

23

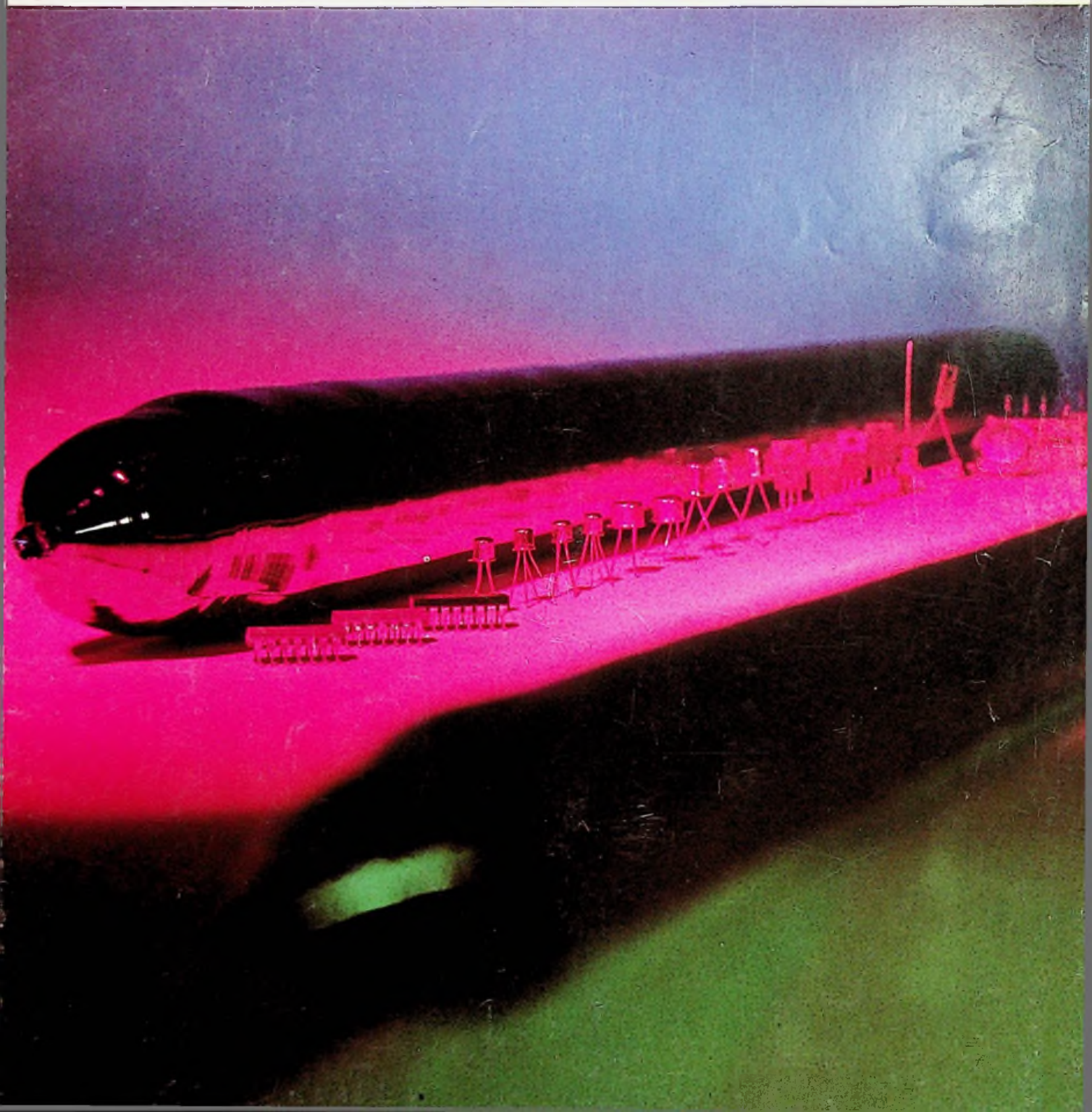
RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

24e jaargang

1 december 1976

f 2,90



Play the Model 1858 numbers game.

18 wins! You get up to 18 channels in this completely self-contained data acquisition system.

8¾ wins! The Model 1858 is an unbelievably short 8¾ inches high, including plug-in signal conditioning and internal paper take-up.

65 wins! The 65-pound-light 1858 is easy to take anywhere, can be used in a rack, on a table, on the seat of a car or plane.

7 wins! You get up to 7-inch trace amplitude for all channels that allow common baseline recording . . . the most useful and accurate record available.

5,000 wins! Each channel has dc to 5,000 Hz response, (15 kHz squarewaves) and without amplitude restrictions for superior transient recording capability.

42 & 120 wins! You get 42 discrete paper speeds, from 0.1 to 120 inch/sec.

±0.1 wins! Precision time lines, accurate to ±0.1% across record width each 0.001, 0.01, 0.1, 1.0 or 10 seconds, each tenth line accentuated and selected interval coded.

1870 wins! New 14-channel 1870 housing permits up to 32-channel capacity, but adds only 5¼ inches to height. That's only ½-inch per channel!

1887 wins! This new plug-in signal conditioning module (one of 7) provides simultaneous input signal conditioning for magnetic tape recording and the 1858 for parallel recording or serial record and playback from tape to the Model 1858.

And the 1858 wins in dozens of other ways you can't put a number on. Like constant trace width at all writing and chart speeds, yet without adjustment. And the elimination of overshoot and distortion of

wave pulses and other transient data.

Voor nadere inlichtingen: bel of schrijf
HONEYWELL B.V., afd. Proces en Laboratorium
Instrumentatie, Postbus 9183, Amsterdam.
Tel. 020-159343, toestel 142.

Honeywell Model 1858 Data Acquisition System



**TEST
INSTRUMENTS
DIVISION**

Honeywell

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:

O. de Betuë	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 (24 nrs.) (incl. 4% O.B.) f 45,24
losse nummers (incl. 4% O.B.) f 2,90
buitenland f 99,- per jaar
Luchtposttarieven op aanvraag

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

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

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

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

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

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

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

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

© 1976

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



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

De omslagfoto:

Zuivere mono-kristallijne
siliciumstaaf, basis voor de
fabricage van moderne
halfgeleiders, gefabriceerd
in de halfgeleiderfabriek
van Siemens te München,
waar zij ook de grootste
MOS- productie-afdeling
van Europa hebben.
(Foto: Siemens, Den Haag).

1 december 1976
24e jaargang

In dit nummer:

Voorlichting

Ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie	791
Speciale microprocessor lezingen van voor RE-lezers	798
Examen eerste deel Middelbaar Electronica technicus voorjaar 1976	824

Halfgeleiders

Zonne-energie: Technische ontsluiting op grote schaal door halfgeleiders	795
Geïntegreerde schakelingen aan de lopende band	798
Lineaire optische koppeling	803
Geïntegreerde sturing van filmcamera motoren	804
Ontwerpprikkels (dl. 13)	820

Telecommunicatie techniek

TV-beelden van ATS-6 ook in Nederland ontvangen	799
Gebruik FM in een optische koppeling voor analoge signalen (dl. 2)	805

Elektronen technologie

Actieve filters eenvoudig berekend (dl. 3)	801
--	-----

Basisbegrippen

Piekertermen	792
Sleutel tot de elektronica (dl. 26)	821

Bouwontwerpen

Volledig geïntegreerde HiFi stereo-versterker voor 2 x 25 watt	811
Lichtdimmers met nuldoorgangschakelaars (dl. 1)	815
Elektronisch kansspel 3 x 9	818

Spitsvondige schakelingen

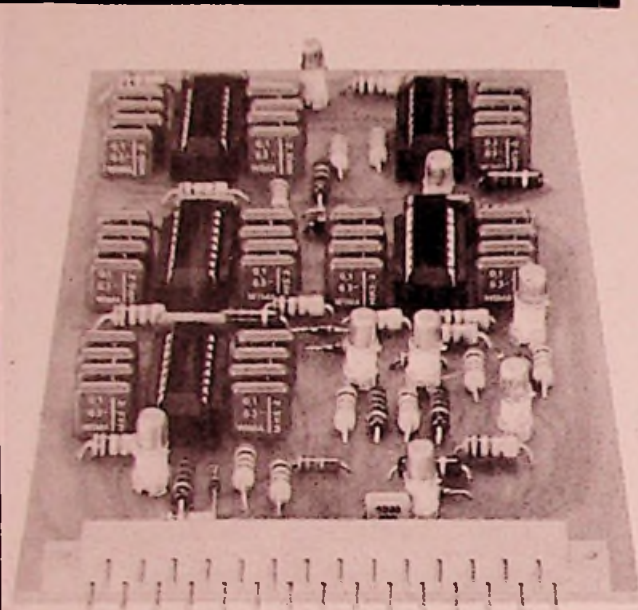
Spanningsregelaar voor wisselstroomdynamo	814
Digitale echo of nagalm	814

Vaste Rubrieken

RE-Journaal	793
Nieuws in het kort	794
Astro elektronica	794/799
Philatronica	794
Musicassettes	823
Industriële producten	826
Informatie verwerking	828

heynen bv

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



MINIATUUR
KUNSTSTOFFOLIE
KONDENSATOREN

SERIE FK-2, FK-2 en MKS-2, 63 en 100 V.

Leverbaar in E-6 reeks

- 220 pF tot 0,33 uF met rastermaat 5 mm
- verder tot 1 uF met rastermaat 7,5 mm
- tolerantie tot 5%
- gietharsomhulling, daardoor hoge vochtbestendigheid

UITVOERIGE TECHNISCHE GEGEVENS VERZENDEN WIJ OP UW VERZOEK.

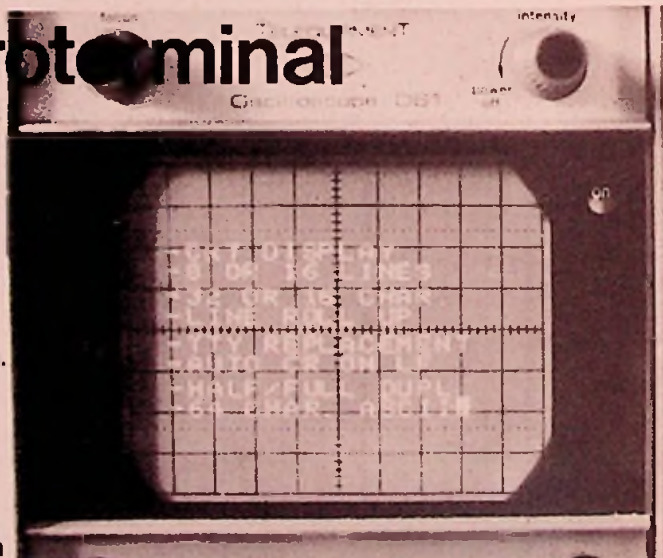
het eerste microterminal

- Alpha numeriek terminal met weergave op uw eigen scoop.
- Asynchrone seriële interface, RS 232C - 20/60 mA current loop, TTL. Half/full duplex, 110 baud.
- Klein en licht, ideaal voor "field service" geruisloos, geen papierverspilling.

Bel of stuur een kaartje voor verdere informatie.
maastricht burg.ceulenstraat 2b tel.043-50223

PIE DATA

projectburo voor informatieverwerkende elektronika



SWITCHES

Dual DPST	HI-1800A
Quad-SPST- (600 Ω)	HD-4016/4066
75 Ω :	
Dual SPST	HI-200
Quad SPST	HI-201
SPST	HI-5040
Dual SPST	HI-5041
SPDT	HI-5042
Dual SPDT	HI-5043
DPST	HI-5044
Dual DPST	HI-5045
DPDT	HI-5046
4PST	HI-5047

30 Ω :	
Dual SPST	HI-5048
Dual DPST	HI-5049
SPDT	HI-5050
Dual SPDT	HI-5051
DPDT	HI-5046A
4PST	HI-5047A

**MULTIPLEXERS:**

Over voltage protected		
16 Chan.		HI-506A
8 x 2 "		HI-507A
8 "		HI-508A
4 x 2 "		HI-509A
Non-protected, low r _{on}		
16 Chan.		HI-506
8 x 2 "		HI-507
8 "		HI-1818A
4 x 2 "		HI-1828A

Analoog schakelen = Harris toepassen

C-MOS analoge multiplexers

C-MOS analoge multiplexers worden volgens het Harris diëlectrisch-isolatieproces vervaardigd. De analoge ingangen zijn op overspanning beveiligd. Door het "brake-before-make" principe kunnen nooit meerdere kanalen gelijktijdig geschakeld worden. C-MOS multiplexers hebben een geringe lekstroom, zijn TTL en C-MOS compatibel, hoog ingangssignaalbereik (± 15V) en lager "stand-by" verbruik (typical 7,5 mW) dan vergelijkbare typen.

C-MOS analoge schakelaars

De analoge schakelaars van Harris onderscheiden zich door de geringe on-weerstand, snelle schakeltijd. Eveneens TTL en C-MOS compatibel. Leverbaar in vele uitvoeringen.

Naast deze analoge C-MOS producten fabriceert HARRIS ook meer dan 100 digitale C-MOS ic's in de 7400 serie en de 4000 serie. Al deze functies zijn uit voorraad Schiphol leverbaar.



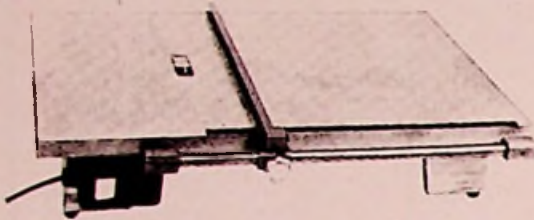
gebouw 106 schiphol oost telex 13427 telefoon 020 45 69 55



PRINTBLOK-SCHAAR

Type 1009/02

met ingebouwde kunststofschaar, type 1002 Internationaal geotrooieerd.



De printblokschaar, type 1009/02 snijdt zonder voorverwarming o.a. edopertinax en epoxyplaten. Het is een vlak apparaat, dat past op elke werktafel. De plaatmaat is 800 x 500 mm. De hoogte is 150 mm. Een verstelbare aanslag met maatindeling tot 500 mm waarborgt een evenwijdige en maatvastе snede. De kunststofschaar, type 1002, kan zonder moeite uit de tafel worden verwijderd, door het losmaken van een spanmechanisme. Daarna kan ook uit de vrije hand worden gesneden. Met de schaar kan recht worden gesneden, in bochten, langs hoeken en U-delen. Voor het maken van uitsparing in het midden van platen, wordt eerst een gat geboord van 10 mm, voor het invoeren van het mes. Voor de elektronische industrie is deze schaar, door zijn veelzijdigheid een onmisbaar stuk snijgereedschap.

RATIONEEL WERKEN; HOGE PRESTATIE

Int. Handelsonderneming WEVERS b.v.

BISSCHOPSTRAAT 53 - ENSCHEDE
POSTBUS 376 - TELEFOON 053-316041

Public Address



Wij verkopen oproepinstallaties voor gebruik binnen en buitenshuis. Stationnair of mobiel. Ook megafoons voor sportterreinen, microfoons en meningenheden, die met alles samengaan. Alle Eagle apparatuur is robuust, van lange levensduur en nauwkeurig getest, heeft twee jaar garantie en kost heel wat minder dan u zoudt denken.

Vraag onze nieuwe catalogus aan, dan kunt u onze hele keus zien.

Gelieve mij uw catalogus te zenden met details over al uw omroepsystemen.

NAAM

ADRES

Eagle International Electronics b.v., Ridderkerkstraat 15,
Rotterdam. Tel: 010-198661.

Eagle



klaasing-reuvers b.v. professionele electronica

heerbaan222 breda tel.076-122555 telex 54598

GOEDKOPE "MINI" VOEDINGEN



Naast onze populaire 500-serie "Mini" voedingen kunnen wij nu ook twee goedkope series, de 600-serie en 700-serie leveren.

Deze nieuwe uitvoeringen zijn volkomen pin compatibel met de 500-serie en de modulaire voedingseenheden van andere fabrikanten zoals: Analog Devices, Computer Products, Semi Conductor Circuits en anderen.

Algemene specificaties:

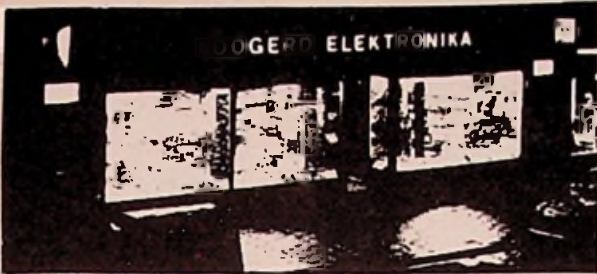
- input: 220VAC 50-440Hz
- output: 5VDC 500mA, 1000mA, 1500mA of 2000mA
+12V DC +30mA, +60mA, +100mA, +200mA of +300mA
+15VDC +30mA, +60mA, +100mA, +200mA of +300mA
- Line Regulation: 0,2% 600-serie
0,5% 700-serie
- Load Regulation: 0,2% 600-serie
0,5% 700-serie
- Kortsluitvast
- Rimpel en Ruis: 1mV RMS
- Bedrijfstemperatuur: -25°C tot +71°C (geen derating)
- Afmetingen: 2 1/4" x 3 1/2", Hoogte 0,875", 1,25" of 1,56" afhankelijk van het type

• Prijsindicatie:

Model	Uitgang	Prijs (1-4)	Prijs (5-9)
642	5V/1000mA	Hfl. 120,-	Hfl. 110,-
605	+15V/+100mA	Hfl. 120,-	Hfl. 111,-
742	-5V/1000mA	Hfl. 114,-	Hfl. 105,-
705	+15V/+100mA	Hfl. 86,-	Hfl. 77,-

• Uit voorraad leverbaar

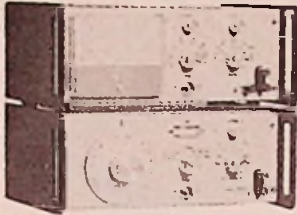
Onze nieuwe voedingen catalogus en prijs informatie zenden wij U graag op aanvraag toe.



Boogerd Elektronika

HILLEDIJK 190 b en d - ROTTERDAM
TELEFOON 010 - 84 09 97

Op maandag zijn wij van 1 tot 6 uur en op vrijdag tot 's avonds 9 uur geopend.

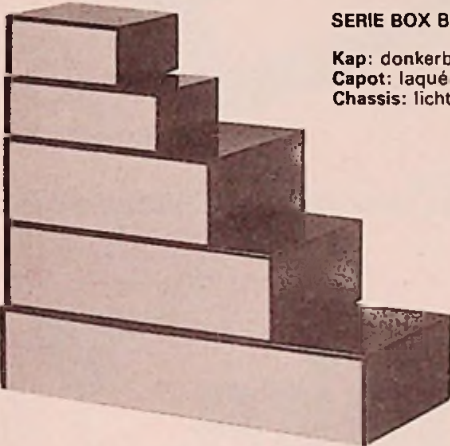
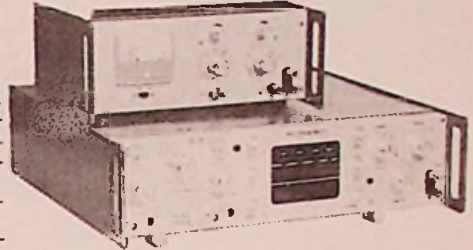


BOUW EN MEET NU MET POLYKIT

TYPE	BESCHRIJVING
BEM 014	AUDIO GENERATOR
BEM 015	SINUS BLOKGOLF 10 Hz-1 Mc ELEKTRONISCHE MULTIMETER
BEM 016	10 Mc-AC-DC-SCOOP
BBT 016	DUBBEL SPOOR UITBREIDING
BED 004	GESTABILISEERDE VOEDING 0-30 V

PRIJS

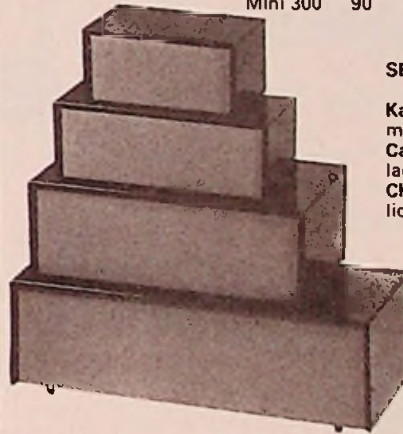
FL 429,-
FL 398,-
FL 398,-
FL 1098,-
FL 299,-
FL 449,-



SERIE BOX BL.

Kap: donkerblauwe moffellak.
Capot: laqué bleu nuit ou four.
Chassis: lichtgrijs/gris clair.

Box	Type	H	L	D/P	Prijs
	BL 130	60	130	130 mm	f 11,30
	BL 180	60	180	130	f 12,98
	BL 240	90	240	210	f 19,25
	BL 310	90	310	210	f 24,65
	BL 420	90	420	210	f 36,25



SERIE MINIBOX

Kap: moffellak antracietkleurig.
Capot: laqué anthracite au four.
Chassis: lichtgrijs/gris clair.

Type	H	L	D/P	Prijs
Mini 125	60	125	80 mm	f 10,50
Mini 175	65	175	80	f 11,65
Mini 230	80	230	130	f 17,65
Mini 300	90	300	130	f 22,60

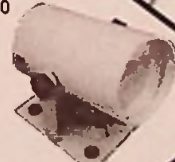
UNIVERSEELMETERS



1 CITO 38	32 MEETBEREIKEN f 77,-
2 CORTINA MINOR	39 MEETBEREIKEN f 138,-
3 TESTER 20 K	48 MEETBEREIKEN f 150,-
4 SUPER 2000	52 MEETBEREIKEN f 224,-
5 MASTER 50 K	49 MEETBEREIKEN f 245,-

STROBOSCOOP

f 88,50



VOEDING TNG-1

f 123,-



4 CHANNEL WALKING SOUND LIGHT



WALKING SOUND LIGHT

4 kanalen v.
750 W.
f 130,-

LICHT REGELBAAR

2 1/2-17 FLITSEN PER SEC.



1-VU METER f 7,70

3-TOERENTELLER 6-12 V f 62,-

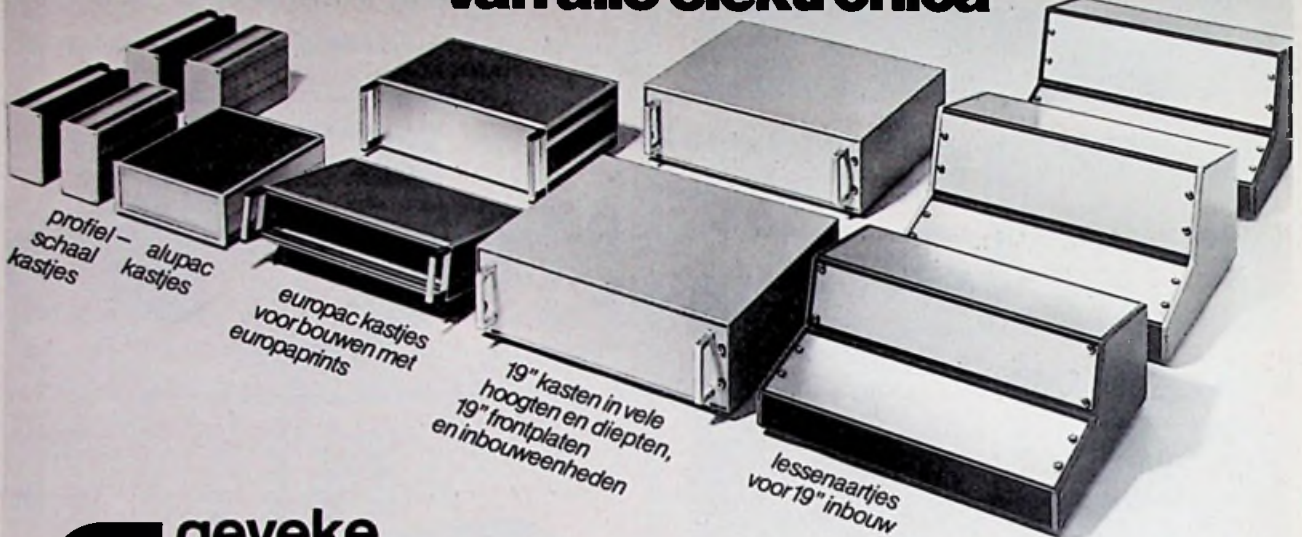
U KUNT BIJ ONS OOK TERECHT VOOR: HALFGELEIDERS - WEERSTANDEN - CONDENSATOREN - LUIDSPREKERS - PHILIPS COMBIPAKS - TRANSFORMATOREN - PRINTPLATEN - ETSMIDDELEN - KONTAKT + SCHAKELMATERIAAL - UNIVERSEELMETERS - ANTENNE MATERIAAL - GEREEDSCHAP - MONTAGE + WIKKELDRAAD - SOLDEERBOUTEN - POTMETERS - BOEKEN

LEVERING ONDER REMBOURS OF NA VOORUITBETALING MET FL 4,00 VERZENDKOSTEN OP GIRO NR. 482074.
VOOR BELGIË ALLEEN NA VOORUITBETALING.

WIJ LEVEREN OOK ALLE PHILIPS SERVICE ONDERDELEN.

Schroff

Voor het bouwen van alle elektronica



G geveke

Geveke
Elektronica en Automatie bv
Kabelweg 25, Amsterdam, Postbus 652, Telefoon (020) 802802

Film Networks.



Dale ships Standard
Resistor Networks
in less than a week

Dale builds and stocks standard thick film resistor networks compatible with your system. Series LDP (above) is available in 14, 16 and 18 pin styles with a wide range of standard circuits including pull up and pull down variations interchangeable with Beckman and CTS. Styles for automatic or hand insertion. SIP styles also available.

Call today for complete information.

Klees Electronics
Amsterdam
Roemer Visscherstraat 17
Tel. 020-16 05 11 tx. 17199

DALE®

Choke.

Dale
Standard Chokes
Offer Top
Performance in
Mil or Commercial Styles

IM (molded) and IMS (shielded) styles meet MIL-C-15305D. IR (epoxy coated) styles offer similar performance and excellent environmental protection at prices competitive with lacquer-coated commercial models. Tolerances: 1%, 3%, 5%, 10% and 20%. Inductance range: .10 μ H to 1,000 μ H. Many sizes in stock for immediate delivery.

Call or write for complete information.

Klees Electronics
Amsterdam
Roemer Visscherstraat 17
tel: 020-16 05 11 tx. 17199

DALE®

Profiteer van onze grote verhuisopruiming

TRANSISTOREN

170 B ITT N.P.N. Vce: 20 V Ic: 100 mA à f 0,20*
7045 Texas Instr. N.P.N. Vce: 20 V Ic: 100 mA à f 0,15*
148 b Philips N.P.N. Vce: 30 V Ic: 100 mA à f 0,25*
182 b Texas Instr. N.P.N. Vce: 50 V Ic: 100 mA à f 0,38*
107 b Telefunken N.P.N. Vce: 50 V Ic: 100 mA à f 0,58*
2218 Teledyne N.P.N. Vce: 40 V Ic: 800 mA P tot. 0,8 W à f 0,58*
2904 Teledyne P.N.P. Vce: 60 V Ic: 600 mA P tot. 0,6 W à f 0,58*

POWER TRANSISTOREN PLASTIC TO-3

5034 RCA N.P.N. C Vce: 45 V Ic: 12 Amp. P tot. 83 W à f 2,25 bij afname van 10 stuks

RIAC'S PLASTIC TO 220

2801 DF RCA 450 V/6 Amp. à f 2,95 bij afname van 10 stuks.

DIODEN

4148 Fairchild à f 0,09*
4007 ITT à f 0,35*
SK 1/06 Semikron 600 V/1 Amp. à f 0,27*

INTEGRATED CIRCUITS

9 HC - Fairchild, metal can à f 0,95*
9 CE - Teledyne, 14 pins dil à f 0,85*
1 HC - Fairchild, metal can à f 0,85*
3 HC - Fairchild/Teledyne, metal can à f 1,-*
3 CJ - Teledyne/ML, 14 pins dil à f 0,98*
7400 N - Texas Instr. à f 0,42*

R.E.D.'s

mod 5 mm, Monsanto à f 0,38*
optische schakelaar, General Electric H 13 AJ à f 2,75 bij afname van 10 stuks

DIODEN

E 555, Fairchild à f 1,85*

WEEERSTANDEN

Laboratorium sets, Beyschlag, E-24 reeks, 10 st.
waarde 1/4 W en 1/2 W, 1290 weerstanden per set à f 90,- per stuk
diverse 10% weerstanden, o.a. 68 K, 180 K, 220 K,
10 K, 680 K etc., in verpakking van 100 stuks à f 2,- per verpakking

CONDENSATOREN

type PFE, 50 V, RIFA: 5N6, 27 nF, 33 nF,
5 nF, 82 nF à f 0,18*

TRANSFORMATOREN

RIM 220-240 V - Sec. 27 V 2 Amp., 10 V 1 Amp. à f 13,50 per stuk
RIM 220 V - Sec. 2 x 20 V 2 Amp. à f 18,50 per stuk
RIM 220 V - Sec. 2 x 31 V 2 1/4 Amp. à f 28,50 per stuk
RIM 220 V - Sec. 130 V 20 Ma, 8 V 2 Amp. 35 V 35 Amp. à f 5,00 bij afname van 5 stuks

DRUKTOETSSCHAKELAARS

5 toetsen, 4 x afhankelijk, 1 x onafhankelijk,
dubbel polig à f 2,- bij afname van 5 stuks
4 toetsen, 3 x onafhankelijk + 1 x netschakelaar
dubbel polig à f 1,50 bij afname van 5 stuks

NETSCHAKELAARS

fabr. Russenberger D.P.O. f 1,- bij afname van 10 stuks

DIVERSEN

licht beschadigde CANNON chassisdelen f 1,50 bij afname van 10 stuks
soldeerzuigers (Soldapult) f 16,50 per stuk.

PRIJZEN met * gelden bij afname van 100 stuks

DEZE AANBIEDING GELDT
ZOLANG DE VOORRAAD STREKT.

WIJ ZIJN VERHUID NAAR:

Schiekade 42-44 - Rotterdam

B.V. Technische Handelmaatschappij

VON OKIM
ELEKTRONIKA

Schiekade 42-44
Postbus 450 - Rotterdam-3001
Telefoon 010-67.00.22
Telex: 25336 damel nl.

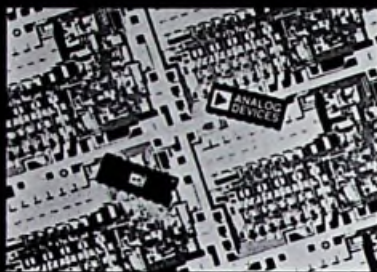
Openingstijden:
van 8.30 tot 12.30 uur en van
13.15 tot 17.30 uur.

Vermelde prijzen zijn vrijblijvend, gelden voor de aangegeven aantallen, excl. BTW en kunnen zonder nadere aankondiging worden gewijzigd. Levering uitsluitend à contant of onder rembours.

Goedkope, complete 10-bit monolitische D/A converter.

Prijs Hfl.39,50/Bfr.593 (100up).

From The
Real Company In
Precision Measurement
And Control



nieuw

Lage Prijs
Complete Stroom Output Converter
zeer stabiele Referentie
"Laser Trimmed" ($\frac{1}{4}$ LSB max fout,
AD561K,T)
Getrimde output applicatie weer-
standen voor 0 tot +10, \pm 5 volt

bereiken
Snelle instelling: 250 nsec tot
 $\frac{1}{2}$ LSB
Gegarandeerd Monotoon gedrag
TTL/DTL/CMOS aangepast
Eén chip constructie
Keramische 16-pen Dil Behuizing

▶ ANALOG DEVICES BENELUX

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

KWARTS TECHNIEK KWARTS ELEKTRONIKA



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

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

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

NIEUW VAN CHESSELL!

Lineaire indicator
model 700

- Potentiometrische band-indicator
- Duidelijke schaal 230 mm
- Diverse ingangsbereiken voor mV, mA, V (= of ~) en A~ thermokoppels (inclusief koude lascompensatie) weerstandsthermometer, frekwentie
- Instelbare dubbele limiet signalering
- Horizontale of verticale montage



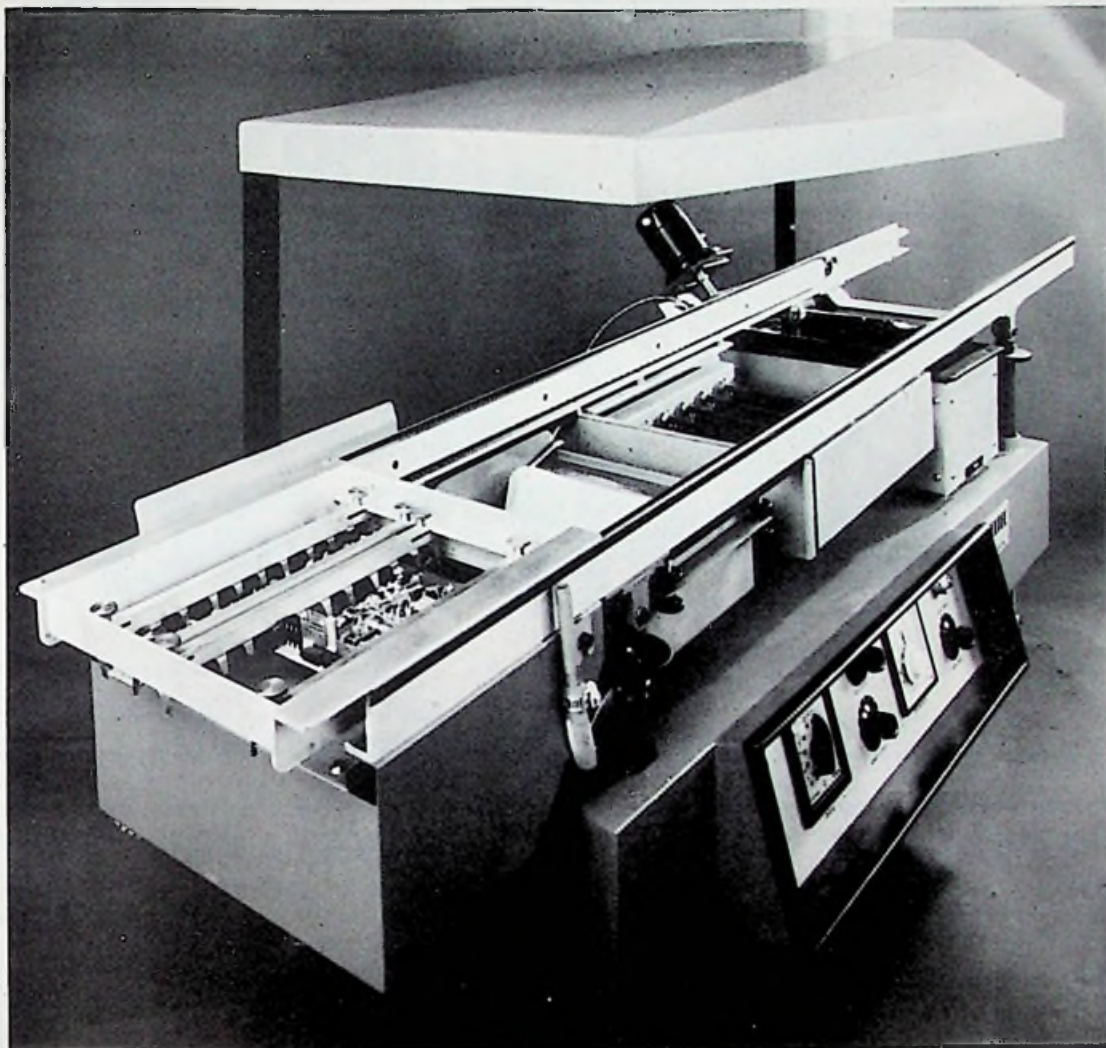
STABILIX b.v.

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

Air-Parts INT. B.V.
P.b. 255 Alphen a/d Rijn tel.: 01720-29300

Avenue
Huart-Memoir 1-7b
1030 Brussel - België
Tel 02 - 2418130

solderen is een vak....



soldeermachines maken ook!

soltec mini wave

De Soltec Mini Wave is een compacte installatie voor het automatisch solderen van gedrukte schakelingen met een maximum breedte van 200 mm.

Het mini-systeem heeft praktisch dezelfde eigenschappen als de professionele Soltec soldeermachines.

Alle parameters welke de soldeerkwaliteit beïnvloeden zijn reproduceerbaar in te stellen met afleesbare waarden.

De complete installatie bestaat uit een golfsoldeer-unit, een transportinrichting, een schakelkast, een afzuigkap, een schuimfluxmachine en een droogzone.

Even bellen
Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar!

SOLTEC



Zeva

postbus 143
oosterhout (NB)
holland
tel. 01620 - 23941



◦ DE „STERKSTE“ ONDER DE
FUNCTIEGENERATOREN



„Een naam die voor zichzelf spreekt”

◦ BETROUWBAAR

◦ ROBUUST



◦ 20 VERSCHILLENDE UITVOERINGEN

◦ GUNSTIGE PRIJS

◦ HANDZAAM

◦ PULS- EN FUNCTIE IN EEN

◦ GENERATOR GECOMBINEERD

◦ 0.00002 HZ TOT 20 MHZ

◦ 20V PP IN 50 OHM LOAD

Uitvoerige documentatie ligt reeds voor U klaar bij :

020 - 92 87 66

KRUISLAAN 235,

TEKELEC AIRTRONIC

AMSTERDAM-OOST

Electronische orgels voor zelfbouw.

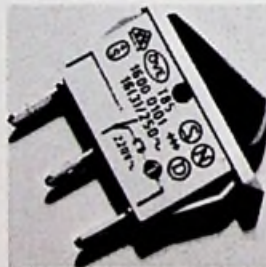
Komplete bouwpakketten, handleidingen en voorbereekte kasten. Meer gegevens vindt U in onze uitgebreide katalogi.



Dr. Böhm

AMSTERDAMSESTRAATWEG 101
UTRECHT. TEL. 030-319397

SCHAKELAARS IN VELE UITVOERINGEN



„MARQUARDT”

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

medifo medifo medifo medifo =

LEVERTIJD 2 TOT 3 WEKEN

PROEFPRINT 48 UUR

DUBBELZIJDIG
KOPERGEËTST
GALVANISCH LOOD-TIN
GOUDCONTACTEN
ONDERDELENMONTAGE

KORTE MARGARETHASTR. 5-7
HAARLEM 023 310531

PRINTED CIRCUITS


Hoger elektronicus PBNA

VOOR WIE DE TOP WIL

Kan dat dan zomaar?
Nee dat niet. Bij PBNA wordt gelet op werkring en vooropleiding. Dat doe je als je echt onderwijs wilt geven. Zeker in de elektronica. Maar dat zit voor u goed met een MTS-e. Dan is het direct starten. En andere vooropleidingen? Geef ons uw informatie, dan zorgen wij voor een persoonlijk advies.

Hoger Elektronicus PBNA, bekend en gewild en . . . uniek. Een schriftelijke cursus, dat is studeren thuis, in eigen tempo, op de best uitkomende tijdstippen. Maar ook met ruime mondelinge coaching. Een moderne, directe aanpak. Leidend naar een concreet doel: het algemeen geaccepteerde PBNA-diploma Hoger Elektronicus.

Maak uzelf gewaardeerd: doe het via PBNA-studie. Eerste stap? Vraag om inlichtingen via de coupon of schrijf een uitvoerige brief met uw persoonlijke gegevens omtrent opleidingen, werkring en wensen voor de toekomst.

KONINKLIJKE
PBNA 

Velperbultensingel 6 Arnhem
tel. 085 - 71 61 51

Op elektronica-gebied heeft PBNA nogal wat. Ook Middelbaar Elektronicus b.v. En alle NERG- en VEV-opleidingen. Maar ook korte, gerichte studies als: Praktische stereotechniek, -geluids-techniek, radio- en t.v.-techniek. Digitale technieken kan evenzeer.

Het schriftelijk onderwijsinstituut PBNA is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, bij beschikking LMBO/SFO-302.644, d.d. 11 november 1975.

1033

Bon

In open envelop, zonder postzegel, sturen aan:
Koninklijke PBNA, Antwoordnummer 457, Arnhem.

Naam: _____

Straat: _____

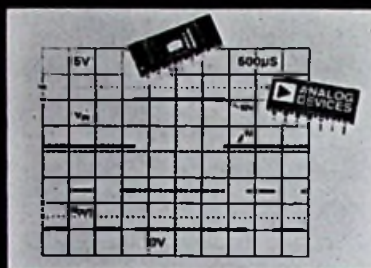
Plaats: _____

- stuur mij alle informatie over de elektronica-opleidingen bij PBNA.
- stuur mij gegevens over het studeren bij PBNA in het algemeen.
- stuur mij informatie over schriftelijke en/of mondelinge cursussen in bedrijfsverband



Integrated circuit voltage-to-frequency converter model AD537. Prijs Hfl.38,-/Bfr.570 (100up).

From The
Real Company In
Precision Measurement
And Control



nieuw

Goedkope A/D omzetting
Veelzijdige ingangsversterker

- Positieve of negatieve ingangsspanningen
- Negatieve ingangsstromen
- Hoge ingangsimpedantie / Lage Drift

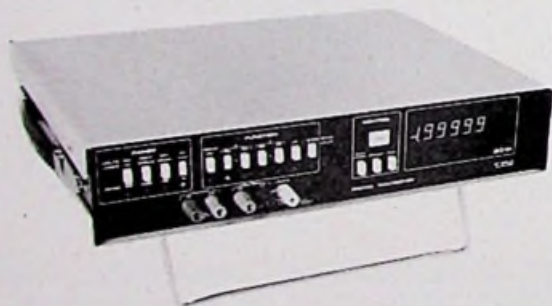
Enkele voeding, 5 tot 36 volt

Lineariteit: 0,05%
Laag opgenomen vermogen:
1,2mA Ruststroom
Volle schaal frequentie:
tot 100KHz
1,00 volt Referentie output
Thermometer Output ($1\text{mV}/^{\circ}\text{K}$)
F-V toepassingen

ANALOG DEVICES BENELUX

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

WELKE DMM



- biedt:
- 199999 volle schaal
 - DC en „True RMS“ AC spanning en stroom
 - weerstand
 - 0,001% v.s. onnauwkeurigheid (vdc)
 - $1\ \mu\text{V}/10\ \text{n}\Omega/10\ \text{m}$ resolutie
 - zevende ingang
 - 10 000 M ingangsimpedantie (dc)
 - ratio en BCD-uitgang optie
 - 100% beveiliging tegen netspanning op ieder bereik (ook stroom)
 - 2 (twee) jaar garantie

DATRON 1059
vanaf f 4800,- franko huis, exkl. BTW.

Air-Parts INT. B.V.
P.b. 255 Alphen a/d Rijn tel.: 01720-29300

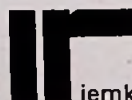
Avenue
Huart-Memoir 1-7b
1030 Brussel - België
Tel 02 2418130

RIM Jaarboek '77



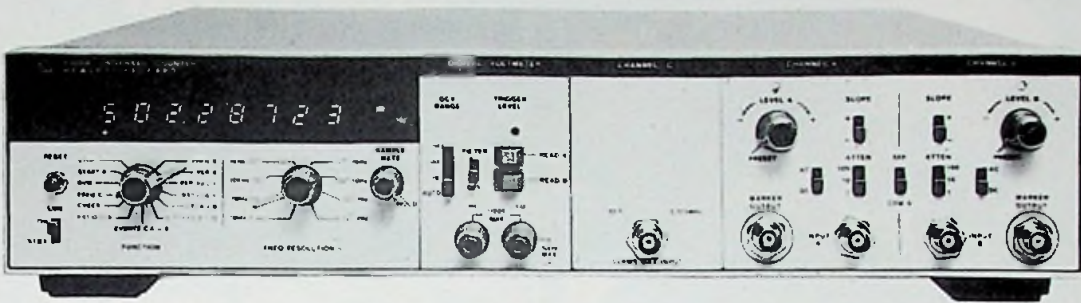
Rim jaarboek'77 vol met nieuwe schakelingen van mengpanelen, meetapparatuur en componenten.

Uitsluitend te bestellen door overmaking van f 17,50 op postgiro 2263300



Iemke roos import hogeweg 33 & 52
amsterdam oost telefoon 020 35 35 55

HP 5328 A.



De counter waarbij aan alles is gedacht.

Deze counter is zó universeel, dat de mogelijkheden vrijwel onbeperkt zijn. Hij koppelt grote nauwkeurigheid en opmerkelijk bedieningsgemak aan een onverwacht lage prijs.

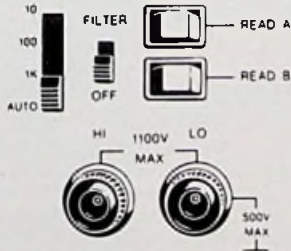
Door de modulaire opbouw kunt u uitbreiden tot alle gewenste mogelijkheden die u verlangt. De 8-digit basisuitvoering met 100 MHz frequentiebereik en een resolutie van 100 nsec op het tijdsintervall bereik is een goed begin.

Verder krijgt u periode, 10 ps tijdsinterval averaging, verhouding en totalisering. Wilt u meer capaciteit? Uitbreiding tot 512 MHz met 9 digits en 15 mV gevoeligheid? Geen punt: de 5328 A is er volledig op berekend. En tel op wat daar allemaal nog bijkomt, een hele serie standaard-voorzieningen en aanvullende extra's.

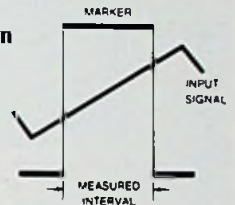
Standaard: unieke trigger-lampjes die u precies vertellen wat er gebeurt. Als ze branden is het ingangssignaal groter dan het trigger-niveau, en omgekeerd. Bij flikkeren triggert het ingangskanaal van 0 tot 100 MHz.



Optioneel: een digitale voltmeter, met automatische bereikinstelling, voor directe duidelijke uitlezing van de trigger-niveaus, of voor meting van uitwendige spanningen van 10 μ V tot 1100 V.



Standaard: snelle markerpulsen tonen u wat de teller met de ingangsgolfvorm doet. Bij gebruik van deze markers op het tweede kanaal van uw oscilloscoop ziet u waar de counter triggert.



Optioneel: gemakkelijke koppeling aan de welbekende HP Interface Bus (volgens de IEEE 488-1975 NORM), voor probleemloze integratie van de counter in een compleet systeem.



Standaard: Ge"armde" metingen waarbij de counter pas na een extern commando een meting verricht. Deze mogelijkheid is ideaal voor burst- en lineariteitsmetingen.



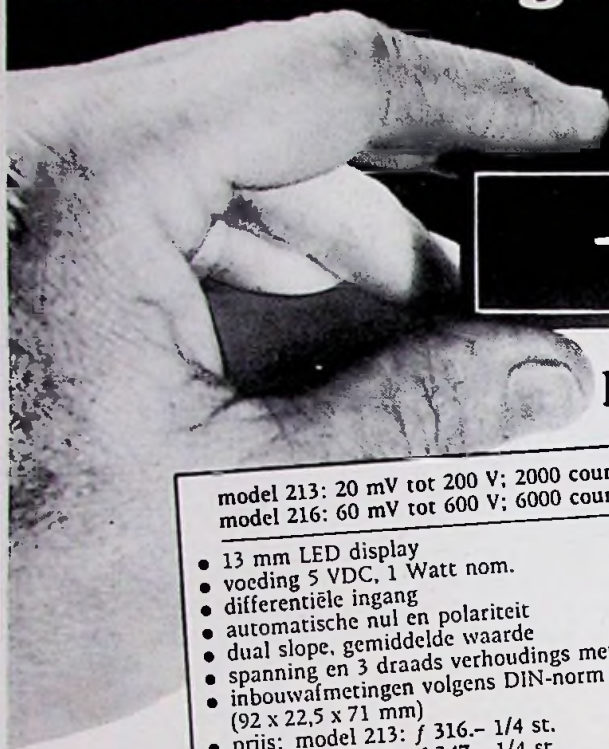
En dit is nog maar een greep uit de vele mogelijkheden van deze briljante, bescheiden geprijsde counter. De 5328 A biedt alles wat u maar nodig kunt hebben, nu en in de toekomst.

Een informatieve brochure ligt voor u klaar. Waarom zou u deze documentatie voor de zekerheid niet even aanvragen?



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

de kleinste digitale paneelmeters van rood



-1.967

Dat zijn de Newport modellen 213 en 216.

model 213: 20 mV tot 200 V; 2000 counts
model 216: 60 mV tot 600 V; 6000 counts

- 13 mm LED display
- voeding 5 VDC, 1 Watt nom.
- differentiële ingang
- automatische nul en polariteit
- dual slope, gemiddelde waarde
- spanning en 3 draads verhoudings meting
- inbouwafmetingen volgens DIN-norm (92 x 22,5 x 71 mm)
- prijs: model 213: f 316.- 1/4 st.
model 216: f 347.- 1/4 st.

RN-30769

Evenals alle andere populaire Newport-meters
UIT VOORRAAD leverbaar.

Wilt u meer weten?

Schrijf of bel even naar de OEM-DIVISIE van:

C.N. Rood B.V.

CORT VAN DER LINDENSTRAAT 13
POSTBUS 42 - RIJSWIJK ZH-2109
TELEF. 070-996360 - TELEX 31238



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 corrosiebestendig.
- 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 bedrijf 02968-5172

IJKSPANNINGSGEVER

- voor het ijken van:
- Digitale paneelmeters
 - Digitale multimeters
 - Potentiometrische schrijvers
 - Instrumentatie versterkers
 - A - D en V - F omzeters
 - Transmitters



Specificatie:

Bereiken	11-1, 1-0,11 V
Resolutie	1-01-0,01 mV
Onnauwkeurigheid	0,01%
Temperatuurcoëfficiënt	0,001%/K
Stabiliteit	0,005%/jaar
Kortsluitbeveiliging	volledig



Postbus 352 - ZEIST
Telefoon 03404 - 24444
Telex 40046

bleeker

Nieuwe audio meetapparatuur

**HEATH
Schlumberger**

Zeer gunstige prijs-kwaliteit
verhouding door o.a.
bouwdoosvorm
levering.



K/IM-5248 f 640,— incl. BTW

IM/5M-5248 SPECIFICATIONS
IM METER: Ranges: 0.1 to 100% in a 1-3-10 sequence. Readable to 0.01% plus residual. Residual: Less than 0.1% with internal generator. Accuracy: 5% full scale. Input Impedance: 1 megohm. HF sensitivity: 100 mV minimum. Oscillator Frequencies: 60 Hz and 7000 Hz. Generator Amplitude: Adjustable, 100 mV to 3 volts rms (50 mV to 1.5 volts into 600 ohms), with 60 Hz and 7000 Hz at a 4:1 ratio. Impedance and Bandwidths of External Oscillator Outputs: LF—51k ohms, 10 to 500 Hz. HF—18k ohms to 25k ohms; 2 kHz to 100 kHz. Impedance of Oscillator Outputs: 1000 ohms. Connectors: 5-way binding posts. AC VOLTMETER: 10 mV to 300 volts in a 1-3-10 sequence. Input Impedance: 1 megohm. Accuracy: 5% full scale. Frequency Response: 5 Hz to 1 MHz, 3 dB. Power Requirement: 100-135 VAC or 200-270 VAC switch selected, 60/50 Hz. 15 watts. Dimensions: 5 1/2" H x 15" W x 11 1/2" D.



K/IM-5238 f 370,— incl. BTW

IM-5238 SPECIFICATIONS
Voltage Range (full scale): 1 millivolt to 300 volts AC, 12 ranges. Decibel Range: -70 dB to +40 dB, 12 ranges in 10 dB steps with variable offset. Input: 10 megohms, 30 pF, negative input grounded to chassis. Frequency Response: 10 Hz to 1 MHz ± 1 dB. Outputs: DC (proportional to input volts), 1 volt full scale. DC (proportional to log of input volts), 3 volts full scale. AC (amplified scale), 1 volt peak, full scale. Scales: 0-10 volts; 0-3.16 volts, -20 to +10 dB. Accuracy: Voltage Ranges, $\pm 4\%$ of full scale at 1 kHz plus accuracy of calibration standard. dB Ranges, ± 1.0 dB at 1 kHz plus accuracy of calibration standard. Operating Temperature Range: 10°C to 40°C. Power Requirement: 100-135 VAC, 200-270 VAC, 50/60 Hz, 20 watts. Overall Dimensions: 6 1/2" H x 5 1/2" W x 10 1/2" D. Net Weight: 5.5 lbs.



K/IM-5258 f 840,— incl. BTW

IM/5M-5258 SPECIFICATIONS
Frequency Range: 5 Hz to 100 kHz in 5 ranges: 5-10 Hz, 10-100 Hz, 100-1000 Hz, 1-10 kHz and 10-100 kHz. Distortion Range: reads from 0.3% to 100% full scale in 6 ranges with a 1-3-10 sequence. Residual Distortion: 0.03% or less. Input Impedance: 1 megohm/70 pF maximum. Required Input Level: 316 mV for distortion measurements. Voltmeter: 1 mV to 300 V in 12 ranges with a 1-3-10 sequence. Accuracy: 5% of full scale. Output: 100 mV for full scale motor deflection. Power Requirement: 100-135 VAC or 200-270 VAC switch selected, 60/50 Hz, 12 watts. Dimensions: 5 1/2" H x 15" W x 11 1/2" D.

U kunt op voorhand
tegen f 15,—
'STATIEGELD'

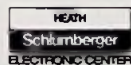
de betreffende manuals
in uw bezit krijgen.
U dient daartoe het
bedrag op één onzer
rekeningen over te maken
onder vermelding van het
typenummer(s).
U ontvangt de documenta-
tie p.o. franko.

In onze nieuwste Heathkit catalogus vindt u nog een reeks kits van de hoogste kwaliteit o.a. Hi-fi stereo, (digitale) meetinstrumenten, zend-ontvangers t.b.v. radioamateurs, kits voor iedereen. Alle pakketten worden compleet geleverd met onze unieke en zeer duidelijke „step by step“ manuals. U kunt in bezit komen van deze catalogus door onderstaande bon ingevuld te zenden met bijsluiting van f 2.50 aan postzegels. Afgehaald aan de zaak betaald u niets. Komt u eens een kijkje nemen!



BON VOOR HEATHKIT CATALOGUS

RE no 23



Naam
Adres
Woonpl.

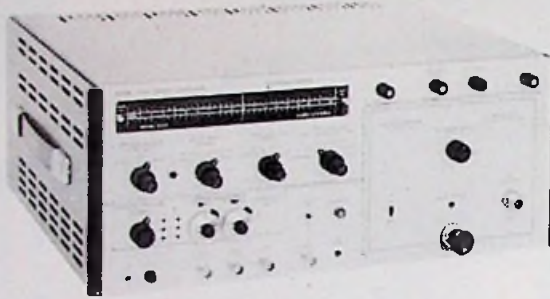
Pieter Calandlaan 106-110
Postbus 9300
Amsterdam-Osdorp (1018)
Bank: A.B.N. No. 54.84.11.417
Postrekening: 2315323

Openingsijden:
maandag/vrijdag 09.00 - 18.00 uur
zaterdag 10.00 - 14.00 uur
Telefoon: 020 - 10 12 16 - 10 12 17
Telex: 16128

**WORLDS LARGEST
MANUFACTURER IN ELECTRONIC KITS**



WILTRON'S ZWAAIGENERATOR TOT 40 GHZ



- frequentiegebied 100 kHz-40 GHz
- keuze uit 20 plug-ins, w.o. 10 MHz-18 GHz in één zwaai
- geschikt voor HP-networkanalyser
- start/stop- en delta zwaaimogelijkheid met 1 tot 3 variabele markers
- rf-, video- en intensiteitsmarkers
- regelbare frequentie karakteristiek voor compensatie detector
- in- en externe leveling

Air-Parts INT. B.V.
P.b. 255 Alphen a/d Rijn tel.: 01720-29300

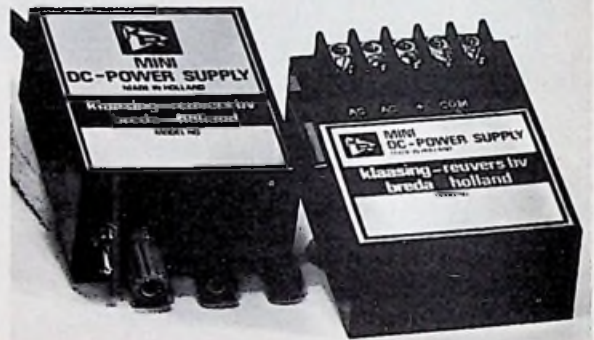
Avenue
Huart-Hamoir 1-7b
1030 Brussel - België
Tel 02 - 2418130



klaasing-reuvers b.v.
professionele electronica

heerbaan222 breda tel.076-122555 telex 54598

"MINI" VOEDINGEN VOOR CHASSIS-MONTAGE



Nast de populaire 500 serie mini voedingen voor printmontage leveren wij nu ook de 500C serie voor chassismontage.

De 500C serie is uitgerust met een klemmenstrook voor aansluiting van de bedrading, terwijl in de bodem vier schroefgaten aanwezig zijn voor montage op het chassis.

Specificaties:

- input: 220 VAC 50-440Hz
- output: 5VDC 750mA, 1000mA, 1500mA of 2000mA
+12VDC +100mA, +200mA of +300mA
+15VDC +100mA, +200mA of +300mA
- Line Regulation: 0,05%
- Load Regulation: 0,2%
- Rimpel en Ruis: 1mV RMS
- Kortsluitvast
- Bedrijfstemperatuur: -25°C tot +71°C (geen derating)
- Afmetingen: 2½"x3½", Hoogte 1,25" of 1,56" afhankelijk van het type

Prijsindicatie:

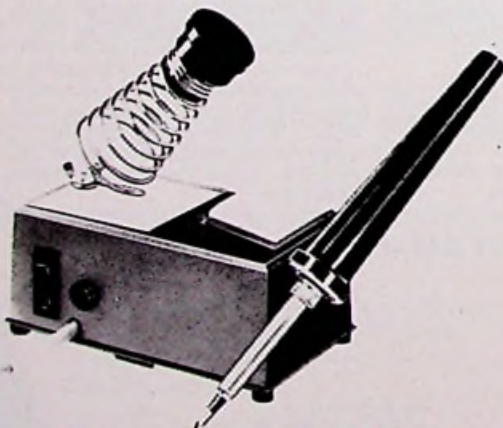
Model	Uitgang	Prijs (1-4)	Prijs (5-9)
542C	5V/1000mA	Hfl. 183,=	Hfl. 140,=
505C	+15V/+100mA	Hfl. 162,=	Hfl. 134,=

Op aanvraag zullen wij U graag onze nieuwe voedingen catalogus en prijs informatie toezenden.

- Uit voorraad leverbaar.

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

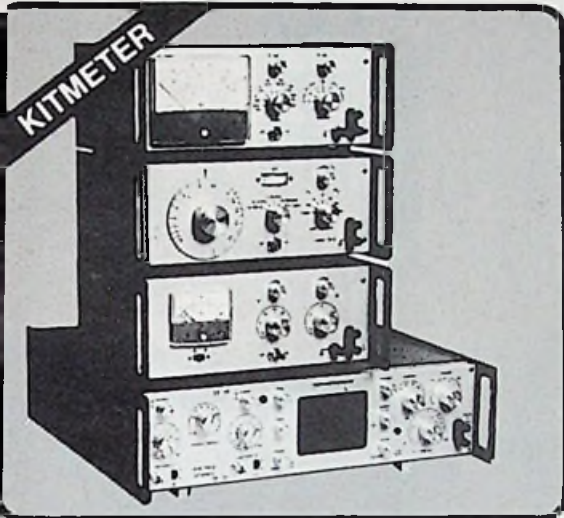


TECHNICAL TOOLS B.V.

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

Polykit: Professioneel in zelfbouw

Als vakman-technicus bewondert u de professionele prestaties van de kitmeters van Polykit. Als hobbyist waardeert u de vernuftig eenvoudige montage.



Professionele oscilloscoop BEM 016

- Vertikale versterker:
- gevoeligheid: van 10 mV tot 50 V per rasterverdeling $\pm 3\%$ in 12 standen
 - bandbreedte: van 0 tot 10 MHz bij 3 dB
 - stijgtijd: 40 ns
 - Met verzwakker meetkop: 1/10
 - ingangsimpedantie: 10 M Ω // 12 pF
 - maximale spanning (DC + AC piek) 350 V.

- Horizontale versterker:
- gevoeligheid: 0,2 V/verd. (in stand x 5)
 - versterkingsregeling: progressief en in stappen (x 1 - x 5)

- Tijdsbaas:
- 19 gekijkt standen: nauwkeurigheid $\pm 5\%$.
 - afbuigtijden: 0,5 μ s/verd. tot 0,5 s/verd., volgens cijferreeks 1 2. 5

- Synchronisatie:
- normaal: afbuiging door het signaal getriggerd
 - Automatisch: wachtafbuiging waarvan de herhalingstijd gebonden is aan de afbuigingsnelheid zodat de helderheid

van het lichtspoor dezelfde blijft op alle standen van de tijdsbaas.

1098,-

Dubbelstraal-uitbreiding BBT 016

Verticaal spoor B
De karakteristieken van het spoor B zijn identiek aan deze van het spoor A van het basisapparaat.

299,-

FET-multimeter BEM 015

- AC/DC spanning
- 8 meetbereiken: 0,3 V-1 V-3 V-10 V-30 V-100 V-300 V-1.000 V (+ en -).
 - ingangsimpedantie: 17 M Ω
- AC/DC stroom:
- 8 meetbereiken: 0,3 mA - 1 mA - 3 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA en 1 A (+ en -)
 - spanningsgeval: 300 mV einde schaal.
- Ohmmeter:
- 7 meetbereiken: 10 Ω , 100 Ω , 1 k Ω , 10 k Ω , 100 k Ω , 1 M Ω , 10 M Ω .
 - Midden schaal.

398,-



Bouw zelf uw meetapparatuur met Polykit

Audio generator (sinus-blokgolf) BEM 014

Frequentiebereik: 10 Hz-1 MHz in 5 standen.
Frequentie nauwkeurigheid: beter dan 0,2% bij 1 kHz.
Uitgangsspanning: 0-4 V t.t.
Uitgangsimpedantie: 60 Ω

436,50

Gestabiliseerde voeding BED 004

Uitgangsspanning:
- van 0 tot 33V

Rimpelspanning:
- tot 1,5 A, 0,08 mV
- van 1,5A tot 2A, 0,1 mV

457,-

BOUW UW EIGEN KLEURENTELEVISIE

POLYKIT BBO 882/p.

- ☆ de polykit BBO 882/p. blinkt uit door zijn moderne opzet en uitgeknipt schema, daarom geeft het bouwen van een polykit KTV behalve een leerzame ervaring, ook een dankbaar eind resultaat.
- ☆ de polykit KTV BBO 882/p. is geheel uitgerust met halfgeleiders.
- ☆ de ontvangst mogelijkheden volgens PAL-CCIR en zwart/wit over VHF en UHF.
- ☆ de televisie is opgebouwd uit aparte modules, waarvan er twee reeds gebouwd en afgeregeld zijn.
- ☆ het geheel aan gebouwd worden aan de hand van een zeer uitgebreide documentatie en bouwbeschrijving, waardoor het voor iedereen mogelijk is dit apparaat te bouwen, hoewel enige ervaring met kleinere bouwpakketten vereist is.
- ☆ de BBO 882/p. is te leveren met en zonder kast, dus eventueel in te bouwen in een bestaand meubel.
- ☆ vraag voor verdere gegevens de speciale folder aan.



TECHNISCHE GEGEVENS

Kleurensysteem: PAL 625 lijnen, kleurendressgolf 4,43 MHz.

Kanalen: VHF en UHF CCIR, band I, III, IV en V, 2 tot 68.

Synchronisatie: volledig automatisch.

Klankuitgang: 2,5 W - LS 15 Ω .

Netspanning: 220 V, $\pm 10\%$ - 15 %, 50 Hz.

Afstemming: 8 touch-control proselekties (sensors) met lichtindicatie

Meubel: afzonderlijk leverbaar in noten met of donker glanzend

1673,-

Stereo FM tuner BBO 864

De BBO 864, met dezelfde vormgeving als onze versterker BBO 863, beantwoordt volkomen aan de eis van deze tijd. Door toepassing van geïntegreerde schakelingen van Gørler met vooral geregelde H.F. kringen is dit een apparaat van hoogwaardige kwaliteit, dat probleemloos kan worden gemonteerd.

335,-



geef uw geluidshobby meer volume met Polykit

Stereo versterker BBO 863

De BBO 863 is een stereo-laagfrequent versterker met silicium-halfgeleiders, die een muziekvermogen van 20 W per kanaal kan leveren. De signaal/ruisverhouding is beter dan 55dB.

304,-

KITSOUND

KITPACK

AUTO

Toerenteller BYM 024



haalt het maximale rendement uit uw motor.
Het meetinstrument met rode index, de behuizing met verstelbare voet, compleet met alle onderdelen

- schaal: 250°
- schaalverdelingen: 0 à 8x1000 toeren.

99,50

Electronische thyristor-ontsteking AEM 065



- werkteemperatuurgebied: -20°C à + 70°C - wordt compleet geleverd met de aansluitdraden, AMP-aan sluitlippen en waterdicht aluminium huis.

109,50

Vorstmelder AEM 069

Waarschuwt tegen overschrijding van de ingestelde temperatuur.

inclusief kast etc. **32,60**

Ruitwisser- interval-schakelaar AEM 067

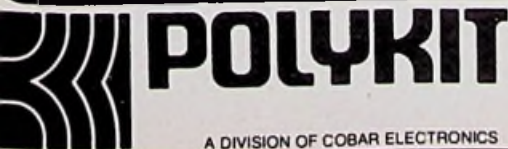
met een 6 A-thyristor - regelbaar tussen 4 en 60 seconden.

inclusief kast etc. **35,60**

Elektronische autoverklikker AEM 068

hiermede wordt de automobilist er attent op gemaakt dat hij vergeten heeft zijn stadslichten te doven d.m.v. een miniatuurzoemer met (75 phon) sterke toon.

inclusief kast etc. **27,95**



Voor België: **MBLE**

twee Stationsstraat 80
1070 Brussel België



GAAT DIT U TE VER?



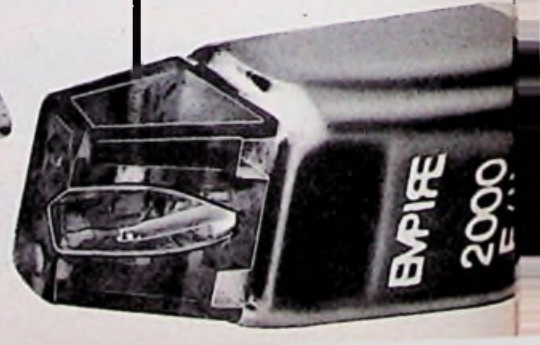
2000 E

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 3 dB
I.M.-vervorming: 0,2% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 16×10^6 cm/dyne
Naalddruk: $1\frac{1}{4}$ -2 $\frac{1}{2}$ gram
Elipatisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 99,-



2000 E/1

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 3 dB
I.M.-vervorming: 0,2% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 17×10^6 cm/dyne
Naalddruk: 1-2 gram
Elipatisch geslepen naald*
Bruto adviesprijs: f 129,-



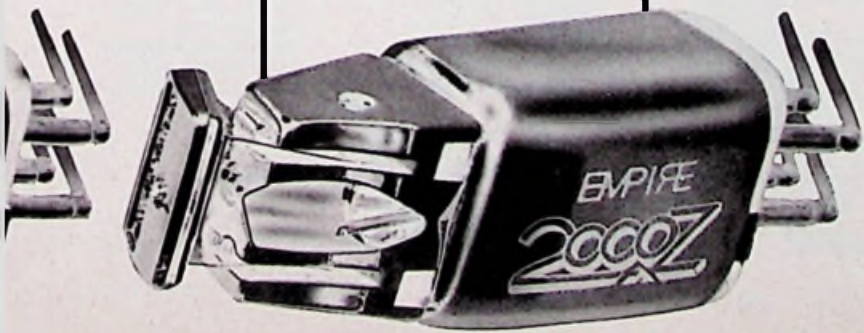
2000 E/1

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 2 dB
I.M.-vervorming: 0,15% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 18×10^6 cm/dyne
Naalddruk: $3\frac{1}{4}$ -1 $\frac{1}{2}$ gram
Elipatisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 149,-



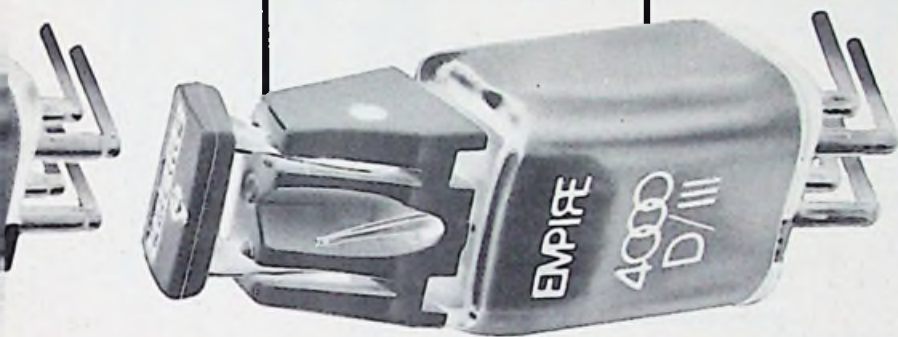
2000 E/11

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
± 2 dB
I.M.-vervorming: 0,1% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 20×10^6 cm/dyne
Naalddruk: $3\frac{1}{4}$ -1 $\frac{1}{2}$ gram
Elipatisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 169,-



2000 Z

Frequentiebereik: 20-20.000 Hz
 ± 1 dB
I.M.-vervorming: 0,08% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 30×10^6 cm/dyne
Naalddruk: $3/4-1\frac{1}{4}$ gram
Elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 395,-



4000 D/III Geschikt voor CD4

Frequentiebereik: 10-50.000 Hz
 ± 3 dB
I.M.-vervorming: 0,2% 2 KHz-20 KHz
Compliantie: 30×10^6 cm/dyne
Naalddruk: $3/4-1\frac{1}{4}$ gram
Bi-elliptisch geslepen naald
Bruto adviesprijs: f 595,-

EMPIRE

PERFECTIONISME IN ELEMENTEN.

RADFORD

ultimate british quality



versterkers, tuner

ZD22 stereoversterker, vervorming max. 0,01%, S/R verhouding - 88 dB, output max. 18 volt, RIAA binnen 0,5 dB.

HD250 stereoversterker, 2 x 50 watt, 90 watt max., vervorming max. 0,02%.

ZD50/100/200 stereo-eindversterkers, vervorming max. 0,008%, vermogen respectievelijk 70, 90 en 150 watt aan 8 ohm per kanaal, rigoureuus beveiligd tegen overbelasting.

Eveneens leverbaar in professionele uitvoering met XLR ingangen, 10 kiloOhm lijntrafo's en niveauregelaars.

FMT5 FM tuner, gevoeligheid 1 microvolt, 5-voudige afstem C, FET-ingang, vervorming max. 0,2%.

luidsprekers, filters & kits

Hoogkwalitatieve componenten voor studio's en kompromisloze zelfbouwers, o.a. 3 woofers, 2 midden-toonspeakers, 1 midden-hoogspeaker, 3 hoge tonen speakers, 4 filters, 8 bouwontwerpen verkrijgbaar van 90° en 180° weergevers.

audiomeetapparatuur

DSM3, vervormingsmeter, frek.ber. 5 Hz-50 kHz, meetber. 0,001%-100%.

LDO3, audiooscillator, frek.ber. 10 Hz-100kHz, vervorming max. 0,002%.

HSV1/2, hooggevoelige audiovoltmeters, gemiddelde of RMS aflezing.

ANM1/2, hooggevoelige ruismeters, gemiddelde of RMS aflezing.

ANF1, audioruisfilter, CCIR gewogen.

Voor inlichtingen:

Fa. METRONICS

Utrechtsedwardsstraat 136-138

Amsterdam Centrum

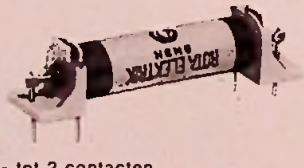
Tel. 020-23.57.72, na 6 uur 020-24.50.03

geopend dinsdag t/m zaterdag 11-6 uur.

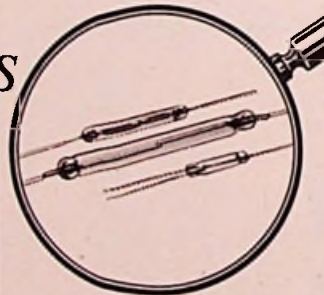
Rota Reed relays



- tot 4 contacten
- lengte 36 mm, hoogte 12 mm
- voor spoelspanningen tot 60 V- en schakelvermogen tot 50 VA



- tot 2 contacten
- lengte 65 mm, hoogte 14 mm
- voor spoelspanningen tot 140 V- en schakelvermogens tot 220 VA



- losse reedcontacten voor diverse spanningen en stromen.
- ook als na deringsschakelaar in gekapselde uitvoering



Instrumentenfabriek
H.M. Smitt B.V.
Middellaan 3-5 Bilthoven
Postbus 140
tel. (030) 78 08 13
Telex 47600

EEN MINIPRIJS VOOR EEN MINI-PRINTER



type **WD 3000**
aansturing in BCD-code

- Geheel geruisloos in thermoprint
- standaard 6 cijfers met +/- uitbr. max. tot 13 cijfers.
- Afdruk in 7 segment-principe

prijs f1380 (excl.BTW)

Techn. Handelsbur. THERMOTEX
Pr. Hendrikstr. 180-182 Tel. 070-39 18 70

JESSE

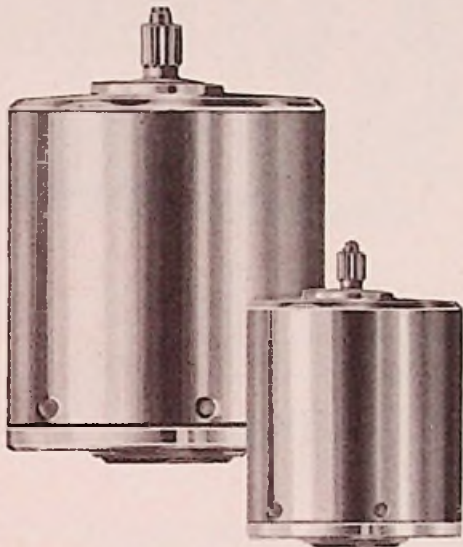
ELEKTRO APPARATEN- EN TRANSFORMATOREN-FABRIEK

- AEG SELENIUM
- SILICIUM CELLEN
- AEG-THYRISTOREN
- uit voorraad leverbaar
- GELIJKRICHTERS
- GESTAB. VOEDINGEN
- REGEL- EN MEETAPPARATUUR
- KABELPERSAPP.
- ISOLATIE-MEETAPP.
- TRANSFORMATOREN TOT 300 KVA.
- GEPROGRAMMEERDE POOLWISSELAARS VOOR GOUDBADEN

Ververstraat **LEIDEN** Tel. 0 1710-2.03.80

Portescap

voor miniatuur gelijkstroom- motoren



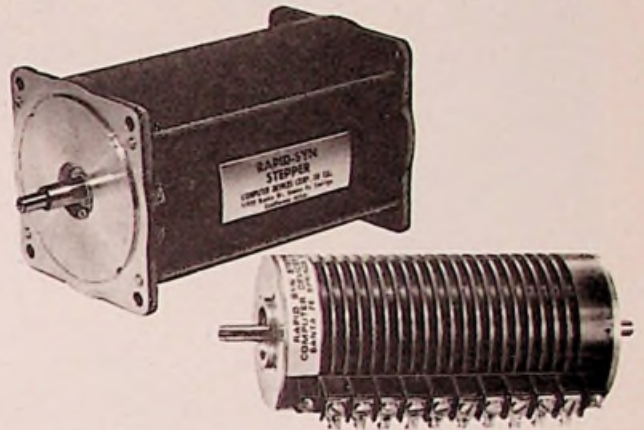
De micromotoren ESCAP zijn door hun speciale konstruktie bijzonder geschikt voor toepassingen in servosystemen of applicaties waaraan hoge eisen gesteld worden.

Enkele voordelen:

- hoog vermogen in verhouding tot de afmetingen (tot $0,3 \text{ W/cm}^3$)
- zeer hoog rendement (80% en meer)
- snelle start (tijdconstante vanaf 10 msec.)
- 300 start-stop cyclussen te realiseren per seconde
- lage startspanning (20–200 mV)

Computer Devices

stappen- en synchroonmotoren



Computer Devices biedt U een groter verscheidenheid in modellen, afmetingen, spanningen en staphoeken. In de standaardreeks heeft U de keuze uit PM, VR of hybride uitvoeringen - 2, 3, 4 en 5-fasige motoren - met staphoeken van $1,8^\circ$ - $2,25^\circ$ - 5° - $7,5^\circ$ - $11,25^\circ$ - 15° - 45° en 90° .

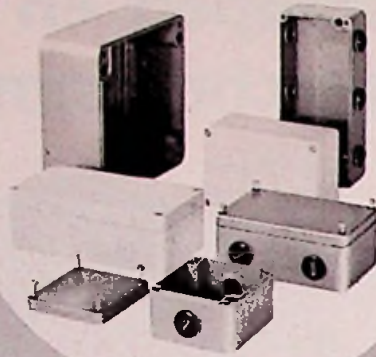
Deze motoren leveren een statisch koppel variërend van 57 gcm tot 36 kgcm. Alle standaardtypes zijn ook leverbaar met speciale uitgangsassens, lagere, wikkelingen of afwijkende elektrische parameters. Indien U een "motor" met 5 poten zoekt, kunnen wij hem misschien standaard leveren.

telereX B.V.

Anna Paulownastraat 46 – DEN HAAG
Tel. 070/46.93.36 - Postbus 3500 - Telex: 33 270

BOPLA

SMALLE
PLATTE
BREDE
DIEPE
HOGE
LANGE
KLEINERE
EN GROTERE
KASTJES IN KUNSTSTOF
EN LICHTMETAAL



Vraag documentatie en prijzen

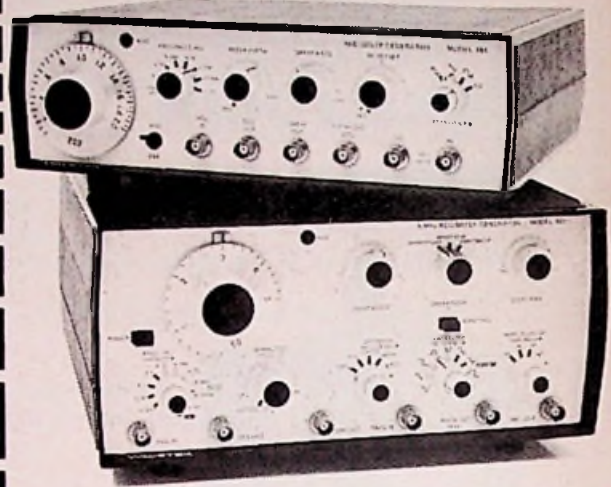


Handelmaatschappij

BRINKMAN & GERMERAAD BV
VELP - ENSCHEDE - ROTTERDAM - AMSTERDAM

WAVETEK® FUNKTIE GENERATOREN

Keuze uit meer dan 20 modellen



- frequenties tot 30 MHz
- zwaaien over max. 5 decaden
- synthesized funktiegeneratoren
- in fase te vergrendelen generatoren
- fase instelbare generatoren
- pulsen met instelbare stijg- en daaltijden
- programmeerbare generatoren

Air-Parts INT. B.V.
P.b. 255 Alphen a/d Rijn tel : 01720-29300

Avenue
Huart-Hemoir 1-7b
1030 Brussel, België
Tel 02 2418130

pasos



v/h

Perfekte geluidsapparatuur



Professionele
krachtversterkers-microfoons-
klankzulen enz.



PROFESSIONELE
DISCOTHEEK-STEREO



vraag onze gratis katalogus met prijzen

IMP.: RED STAR ELECTRONICS B.V.

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

M

MULTITRONICS

POSTBUS 2434
DEN HAAG
HOLLAND
TEL: 070-854867

TEMPERATUUR REGELAARS SYSTEMEN

Schuntermann & Benninghoven



- uitgang, relais of thyristors
- diverse ingangen en schalen naar keuze
- garanderen zeer kleine overshoot
- grote stabiliteit op het setpoint
- 5 jaar garantie
- lage prijzen
- uit voorraad leverbaar

Service is our most important product

Radio Elektronica vernieuwt zich



Dit tijdschrift dat zich al vele jaren op het terrein van de professionele electronica beweegt, zal per 1 januari een aantal belangrijke verbeteringen ondergaan.

Nieuw beeldmerk.

De naam Radio Electronica wordt afgekort tot RE. Van deze nieuwe naam is een beeldmerk ontworpen, die de herkenning zal gaan bevorderen.

Ander formaat.

Het formaat van RE wordt vergroot naar een magazine formaat (215 x 285). Dit zal RE gemakkelijk hanteerbaar maken, bovendien meer informatie per pagina.

Full-color omslagen.

RE gaat 24 x per jaar verschijnen, dus geen gecombineerde nummers meer. Elke uitgave krijgt nu een full-color omslag.

Nieuwe lay-out.

Een nieuwe overzichtelijke indeling, die de

leesbaarheid bevordert. Een duidelijke indeling per rubriek.

Adverteren tussen redactie.

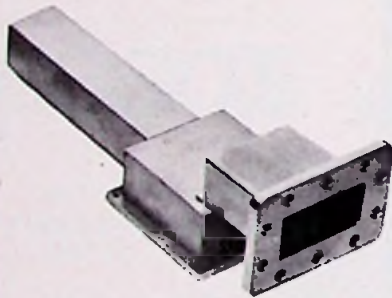
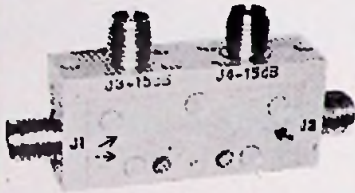
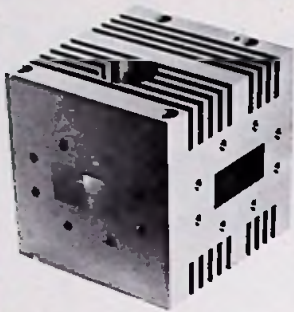
Om de attentiewaarde van advertenties zoveel mogelijk te bevorderen, worden nu de advertenties door het hele blad geplaatst.

Nieuwe prijzen.

Uiteraard ontkomen we er niet aan de prijzen te moeten aanpassen. De oorzaak hiervan is voornamelijk de gestegen papier- en produktiekosten. Wij dachten deze prijsaanpassing voor het grootste gedeelte gecompenseerd te hebben door genoemde verbeteringen.

Mocht u onze advertentietarieven en technische gegevens nog niet ontvangen hebben, bel of schrijf even naar Kluwer Technische Tijdschriften, Postbus 23, Deventer, telefoon 05700-75522 toestel 316.

microgolf- componenten



Datron vertegenwoordigt 23 bekende Amerikaanse producenten op dit gebied.

Uitvoerige documentatie sturen wij U op verzoek graag toe

Bel of schrijf ons gelijk even.

Datron b.v.

Postbus 75,
Dodaarslaan 16,
Korfenhoef
Tel. (02150) 6 08 34 - 6 08 74
Telex 4 39 43



precies!

dat is de nieuwe
Leeds & Northrup* Digimax
dataverwerkende
apparatuur.

Modulaire uitbouw van 5 tot 100 meetpunten.
Thermische EMK Scanner Inputs $1 \mu V$

- Numatron: 1, 2 of 3 meetgebieden voor thermokoppels, weerstandsthermometers en mV. Resolutie: 1, 0,1 of 0,01 °C, 10 of 1 μV .
- Precisie Digitale Voltmeter: 5 of 6 DC meetbereiken: ± 10 mV tot 1000 V. Resolutie: 1 of 0,1 μV .
- Uitbreiding tot digitale Multimeter.
- Digitale klok met dag- en tijndindicatie.
- BCD outputs: TTL compatibiliteit.

* PIONEERS IN PRECISION

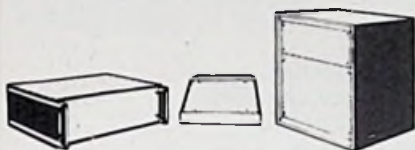


INTEGRA S.A.

meet- en regelapparatuur
ROTTERDAM - Goudsesingel 12
Tel. 13 89 09 - 14 84 90

imhof-bedco: groots assortiment van reizen elektronika: grootse voorraad de combinatie met meer dan 25 jaar ervaring

INSTRUMENTENKASTEN



Waar vindt U een keuze uit meer dan 130 verschillende typen? Rechthoekig, schuin paneel, draagbaar, luxe of eenvoudige uitvoering, platverpakt, spuitgiet, kunststof en de IMcases met gemakkelijk afneembare bovenplaat. En zoveel typen uit voorraad.

TELESCOOPGELEIDERS



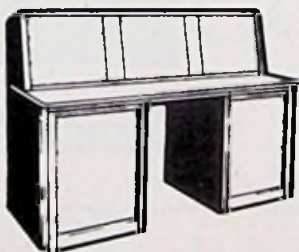
Accurides zijn stalen telescoopgeleiders in 33 modellen, elk weer in 17 lengtes. Vele specials mogelijk. Inslides zijn van alu, hard geanodiseerd, 48 standaard modellen. Beide series kogelgelagerd, in enkele of dubbele uittrek.

VENTILATOREN



Programma losse ventilatoren (kleinste 62 x 62 mm 12V=) en complete eenheden, zoals uitschuifbaar blad voor koeling ter plaatse of 19" inbouw eenheid met 8,5 m³/min luchtverplaatsing.

19" BUREAU-MODELLEN



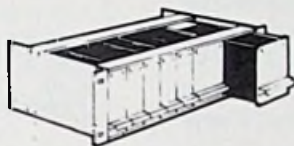
Ook hier weer 23 modellen in de standaardseries; enkele of dubbele onderbouw, met of zonder opbouw. Dezelfde inbouw mogelijkheden als bij de Imraks.

CHASSIS, CHASSISSYSTEMEN



Uitgebreid assortiment chassis in alu of staal. Het Imkitsysteem biedt variabele chassisindeling, bestaat uit 19" frontplaten, handgrepen, subchassis, connectorstrook stofkappen. Kunnen met gaten worden geponst volgens Uw opgaaf.

MODULAIRE SYSTEMEN



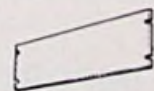
Leverbaar in 3 systemen: CDX (geheel uit voorraad) met zeer grote flexibiliteit. E-systeem waar zeer grote stabiliteit is vereist, en het InLine met zeer verfijnde afwerking. Dit laatste biedt bij 3 eenheden hoogte ruimte voor kaarten van 111,7 x 207 mm of 111,7 x 274,6 mm. Cassettes completeren het geheel.

IMRAKS



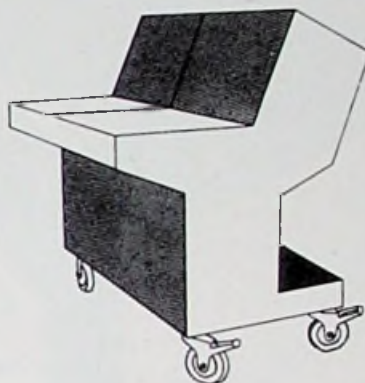
Drie complete reksystemen, waarvan de serie 80 de koploper. Hiervan weer vele modellen uit voorraad. Mogelijkheden als verdiepte paneelmontage, vast of instelbaar, voordeur met of zonder glas, verrijdbare onderstellen, hijsogen. Tot 2 meter paneelhoogte.

PANELEN



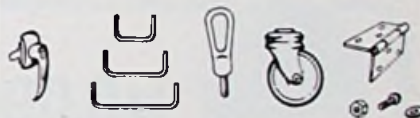
Alle soorten in staal, of alu blank of zilver geanodiseerd, ventilatiepanelen, panelen volgens Uw opgaaf, desgewenst met gaten voor U erin geponst.

KONSTRUKTIESYSTEMEN



In onze werkplaats maken wij uit het afgeronde Imlok of het meer scherpgehoekte 901 Imlok lessenaars, meetafels, meetrekken, in de vorm die U wenst en in de afwerking, die U wenst.

HANDGREPEN ACCESSOIRES



Meer dan 125 soorten handgrepen voor op instrumenten, in kasten, op meetkoffers, met of zonder vergrendeling. En de soms zo noodzakelijke andere dingen, zoals zwenkwielen, scharnieren, voetjes, hijsogen, sloten enz.

SCHRIJFBLADEN, LADEN, KONTAKTDOOSSTROKEN ENZ. ENZ.



De ruimte ontbreekt om de vele standaard accessoires te beschrijven, die bij de elektronika-behuizing van nut blijken. U vindt ze echter uitvoerig beschreven in onze algemene catalogus.

voor nadere informatie vraag uitgebreide documentatie
onder opgaaf waarvoor U belangstelling heeft

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32624
„specialisten in elektronika-onderdelen“

SCHAKEL OVER OP..

230
KWALITEIT



**Kontakt-
loze
schakelaars.**

Serie 31 e.

**Aansluitspanning:
4,7 - 25 V..**

**Frontafmetingen
18 x 24 mm.**



FIGROEN B.V.

Zomerhofstraat 52 Postbus 66
Rotterdam tel. 010 - 65 46 00.



= 0.096 mΩ

DID YOU KNOW THAT ?



portable
NEW MILLIOHMETER TE 952 A

- 300 $\mu\Omega$ to 10 Ω full scale.
- 3 $\mu\Omega$ minimum detectable resistance.
- Battery operation.
- DC-Kelvin Method.
- Numerous accessories : grips, probes, long cables, spoolers, carrying cases, calibration resistances.

TEKELEC AIRTRONIC

020-928766

PRINTED CIRCUITS

FABRIKAGE:

Enkelzijdige, dubbelzijdige en doorgemetalliseerde prints op diverse soorten basismateriaal.

SERVICE:

Lay-out- en fotoverzorging.
Proefprint-service.

VERKOOP:

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

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

Printed
Circuits

PRINTEL
Hoensbroek b.v.



Weustenraedtstraat 110b Postbus 143 Hoensbroek Tel. 045-213514

Scherpe vergroting - juiste belichting!



DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!



Vraag inlichtingen en folder
aan de alleenimporteur:

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL 020-248094

IMPORT EXPORT ELEKTRONIKA

Wij kopen al Uw elektronische Componenten en/of complete Apparaten (Restpartijen) Tegen kontante betaling

Postbus 184
Wassenaar
tel.: 070 - 46 59 65

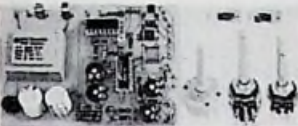


westerparallelstraat 80
stadskanaal
holland
tel. 05990-4830
telex 53378

elincom

elektronische componenten

EXAR FUNKTIEGENERATOR KIT XR 2206KC



- Freq. bereik: 1Hz - 200kHz
 - Sinus - Blok - Driehoek
 - Verp. sinus 1% 10Hz - 20kHz
 - Uitgangsspanning 0 - 6Vtt
 - AM - FM moduleerbaar
 - Kompleet met voeding, schak. etc.
- Afm: 107 x 78 x 26mm
prijs F 79,-
- Alum. behuizing (ongeboord) type 1023
prijs F 16,85

OKW MONTAGE KASTJES



type	afm.	L	B	H	prijs
1	100 50 25	6,90			
2	100 50 40	7,65			
3	120 65 40	8,55			
4	120 65 65	10,60			
5	150 80 50	9,75			
6	150 80 80	12,33			
7	188 100 60	13,-			
8	188 100 97	15,80			
9	188 100 120	16,70			

RINGKERN-TRANSFORMATOREN prim 220V



- Geringe afm. en gewicht (=50% van de conventionele trafo's)
- Praktisch bronvrij
- Zeer gering strooiveld
- Hoog rendement
- Lage bouwvorm, een trafo van 80VA is slechts 35mm hoog.

type	sek. (V)	afm. (A)	gew. (gr.)	Ø	H	prijs
CS3060	60	0,5	71	33	500	f33,87
CS3050	50	0,6	71	33	500	f33,87
CS3040	40	0,75	71	33	500	f33,87
CS3235	2x35	0,4	71	33	500	f33,87
CS3222	2x22	0,7	71	33	500	f39,18
CS3215	2x15	1	71	33	500	f39,18
CS3215	2x12	1,2	71	33	500	f39,18
CS3210	2x10	1,5	71	33	500	f39,18
CS5060	60	0,8	81	35	700	f40,60
CS5050	50	1	81	35	700	f40,60
CS5040	40	1,25	81	35	700	f40,60
CS5235	2x35	0,7	81	35	700	f40,60
CS5222	2x22	1,1	81	35	700	f43,66
CS5215	2x15	1,6	81	35	700	f43,66
CS5212	2x12	2,1	81	35	700	f43,66
CS5210	2x10	2,5	81	35	700	f43,66
CS8050	50	1,6	93	35	1000	f48,32
CS8040	40	2	93	35	1000	f48,32
CS8235	2x35	1,1	93	35	1000	f48,32
CS8222	2x22	1,8	93	35	1000	f51,33
CS8215	2x15	2,6	93	35	1000	f51,33
CS8212	2x12	3,3	93	35	1000	f51,33

UIT VOORRAAD LEVERBAAR,

HF-LF-POWER transistoren van div. fabrikanten

TTL - 7400 serie

LOC-MOS HEF4000 serie

RCA - CA serie

Div. IC's van SGS-ATES - FAIRCHILD INTERSIL - SIEMENS - PHILIPS

TRIACS en THYRISTOREN van GENERAL-ELECTRIC

ELKO's rad. en ax. van 0,47uF - 4700uF

MKM condensatoren van SIEMENS

WEERSTANDEN in 1/8 - 1/4 - 1W van PIHER

METAALFILMWEERSTANDEN E96-reeks van R-ohm

POTENTIOMETERS van PIHER

LED's in div. uitvoeringen van TELEFUNKEN

7-SEGMENT DISPLAYS, OPTO COUPLERS FOTO TRANSISTOREN van TELEFUNKEN

INSTRUMENT SCHAKELAARS miniatuur in div. uitvoeringen, 3A - 250V

IC-SOCKETS en DIN-CONNECTORS

RINGKERNTRAFO's 30 - 50 en 80VA

KOELMATERIAAL van FISCHER

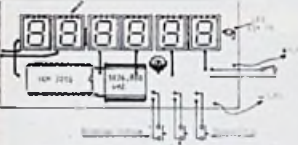
DUIHWIELSCHAKELAARS dec. en 800 kode

MONTAGE KASTEN OKW en GSA

DRAADGEWONDEN POTENTIOMETERS van AB

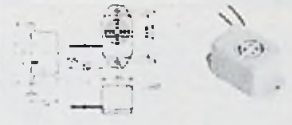
Onze catalogus is verkrijgbaar door f3,40 te storten op giro nr. 2585412.

DIGITALE STOPWATCH-TIJDMEETER KIT



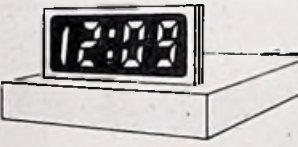
- 6 grote 13mm displays
 - Bereik: 59min, 59,99sec.
 - Met split en Taylor functie
 - Kristal gestuurde tijdbasis
 - Start/stop dmv schakelaar of weerstandsvariatie
- Afm. 115 x 53 x 15mm
Kompleet met data sheet
prijs F 152,-

MINIATUUR SIGNAALGEVER



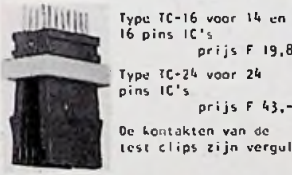
- Elektronische toonopwekking
 - Toonfrequentie 400Hz
 - Stroomopname 15mA
 - Geluidsterkte 70dB-1meter
 - Afm: 14 x 16 x 32mm
- type M6 5-12V voedingsspanning
type M9 6-15V ..
type M12 10-20V ..
prijs f 5,90

DIGITALE KLOK MET KRISTALUITLEZING



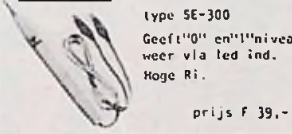
- Liquid crystal display, cijferhoogte 18mm
 - Werkt 1 jaar op een 9V batterijtje
 - Kristal-gestuurde tijdbasis
 - 24-uurs uitlozing en sec. ritme
- prijs bouwset F 111,40
Fraai gestyleerde massiefbronzen behuizing F 39,70

IC TESTCLIP



Type TC-16 voor 14 en 16 pins IC's
prijs F 19,80
Type TC-24 voor 24 pins IC's
prijs F 43,-
De contacten van de test clips zijn verguld

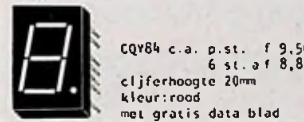
IC TESTPROBE



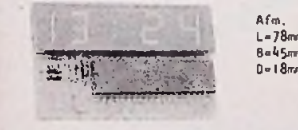
voor TTL schakelingen
type SE-300
Geeft "0" en "1" niveau weer via led ind.
Hoog Ri.
prijs F 39,-

SPECIALE AANBIEDINGEN

- UAA180 + 12 rode 5mm leds f15,95
- UAA170 + 16 rode 5mm leds f17,90
- M51314 + 6jumbo displays CQY84 20mm cijferhoogte f59,85
- M5514 klok ic f14,15
- 7-SEGMENT DISPLAYS.
- FND500 c.c. 13mm c.h. f 7,20
- FND507 c.a. f 7,20
- MAN72 c.a. 8mm c.h. f 7,90
- MAN3 c.c. 3mm c.h. f 3,40



KLOK MODUUL VAN NATIONAL



- Afm.
L=78mm
B=45mm
D=18mm
- Een trafo en enkele schakelaars completeren dit moduul tot een uiterst veelzijdige klok. Toepassingen: bureau-klok- wekker- timer-klokradio.
- Sluimer schakelaar Sleep timer
 - Net-spanningsuitval indicatie
 - 24 Uren/minuten of minuten/seconden uitlozing (omschakelbaar)
 - Helderheid v.d. displays regelbaar
 - Grote displays cijferhoogte 13mm
- Moduul + data sheet F 55,90
Trafo 2x5V + 16V F 12,-

SPECIALE AANBIEDING

- REED-KONTAKTEN afm. 2,7x14mm
- lmax 1A - Umax. 50V - P=5W
- 1 x maakkontakt. per stuk f1,30
10 stuks a f1,-
100 stuks a f0,85
- LED FLV117
- 5mm rood prijs per stuk f0,50
10 stuks a f0,46
100 stuks a f0,41

FAIRCHILD KLOK IC 38170 +

- 4 x FND500 samen voor f50,70
- idem met groene displays f61,90

SGS-ATES RHYTHM IC's

- M252 + data sheet f53,10
- M253 + data sheet f58,80

RCA MOS-FET/COS-MOS OPAMP

- CA3130 10stuks + data sheet a f 4,40

HF-POWER TRANSISTOREN

- BLY67A f 33,-
- BLY88A f 49,60
- BLY89A f 79,40
- BLY90 f182,-

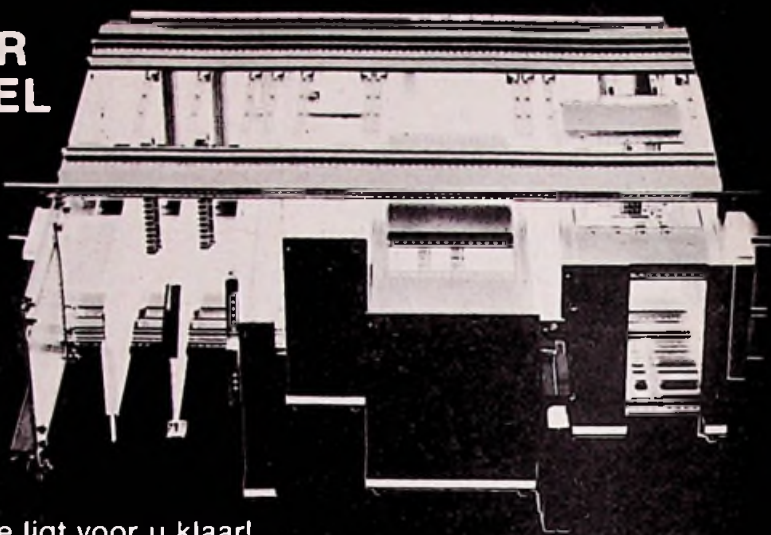
VOORRAAD PRIJSLIJST VAN OPTO-ELEKTRONISCHE COMPONENTEN VOOR DE HANDEL EN INDUSTRIE IS OP AANVRAAG VERKRIJGBAAR.

EEN STAP VERDER IN PROFESSIONEEL BOUWEN . . .

Eurokaarten kassettes
met tientallen typen
steekgroepen.
Verder ook kasten, rekken,
chassis, mini-boxjes etc.

UIT VOORRAAD!

Even bellen Dokumentatie ligt voor u klaar!



Zeva

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

pretrigger recording

één van de opvallendste
eigenschappen van de
Biomation 805 transient recorder

De 805 is uitermate geschikt voor het vastleggen van éénmalige signalen en daarom min of meer te vergelijken met een memoscope. Bij de 805 echter, worden de signalen digitaal opgeslagen en kunnen vervolgens à la minute zowel analoog als digitaal worden uitgelezen.

Op velerlei gebied hebben de Biomation transient recorders hun nut al bewezen, met name op het gebied van de electronica, electrotechniek, chemie, fysica en in de medische wereld. Wellicht is de Biomation 805 ook het afdoende antwoord op uw specifieke probleem.



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



Sound biedt U een AKAI video-recorder voor een bijna onmogelijke prijs...

AKAI VIDEO

AKAI VT-700
Video tape recorder.

Een veelzijdige basis voor een compleet videosysteem. Er kan een video-camera op worden aangesloten maar het is tevens mogelijk om met een aparte TV-tuner direct TV-programma's op de band te zetten. De recorder is voorzien van telwerk, manueel of automatisch geregelde opname, mogelijkheid voor sound-dubbing etc. Catalogusprijs f. 2495.-



Bel en Bestel
levering door
geheel
HOLLAND

798:-

Technische specificaties: TV-sigitaal: CCIR-standaard. Recorder systeem: Helical Opnametijd: 80 min. bij 26,5 cm spoel Opspoel tijd: 3,5 min. Tape snelheid: 23,85 cm/sec. Tapebreedte: 6,3 mm Oplossend vermogen: meer dan 200 lijnen horizontaal S/R-verhouding video: beter dan 40 dB Videoinput: 1,4 Vp-p bij 75 ohm. Freq.bereik audio: 100-10.000Hz. Audio input: 0,3 Vrms. Mic input: meer dan -60dB Audio output: 1 Vrms.

Bel en bestel Tel. 010-135.110*
Levering door geheel Nederland en België, uit-
sluitend onder rembours of na ontvangst van
uw betaling op onze giro 2 30 73 93.

KORTE LIJNBAAN 3
ROTTERDAM-CENTRUM

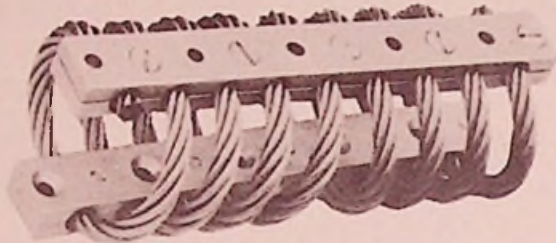
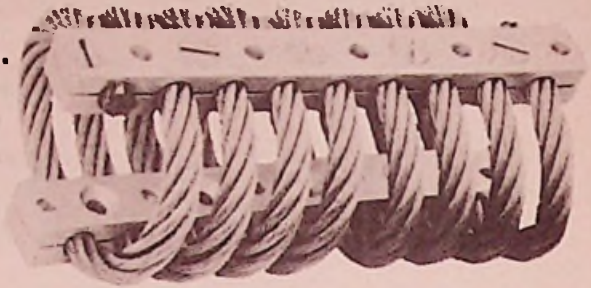
Sound international

AEROFLEX LABORATORIES INC.

LAAT UW ELEKTRONISCHE -/PRECISIE
APPARATUUR OP AEROFLEX STAAN.

TIJDENS TRANSPORT EN IN
OPERATIONELE OPSTELLING
BESCHERMEN AEROFLEX
„VEREN“ TEGEN SCHOKKEN EN
VIBRATIE IN X-, Y- en Z-RICHTING

- BREED TEMPERATUURGEBIED
- GEEN ELASTOMEREN
- LANGE LEVENSDUUR



DOCUMENTATIE OP AANVRAAG



SCHREINER ELECTRONICS

KEIZERSTRAAT 2 - DEN HAAG - TEL. (070) 51 47 51 - TELEX 31563

flat ribbon cables

Voorraad

SPECTRA BANDKABEL

- Spectra-Zip-3c
- grijs met rode rand (455-240-xx)
- Spectra-strip-3C
- grijs met rode rand (455-045-xx)
- standaard kleuren (450-044-xx)
- xx = 10-14-16-20-26-34-40-50-60 aders
- uit voorraad per rol = 100 Ft/AWG 28 stranded/0.05".

Het Spectra programma omvat tevens:

- Twisted Pair
- Twist + Flat
- Bonded
- Ultra Flex
- Jumpers
- Specials
- Diverse AWG maten + steek

3C Controlled
Characteristic
Cable

avio-diepen b.v.

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

Adverteren in technovisie. Omdat de man aan de top niet meer alléén beslist.

In technisch Nederland wordt de stem van het technische middenkader steeds belangrijker. De man aan de top beslist niet meer alleen. Het zijn de 'decision making units' waarin de middelbare technici nadrukkelijk vertegenwoordigd zijn. En **technovisie** is het enige vaktijdschrift dat op hen is toegespitst.

Technovisie biedt aan: 34000 lezers die de inschakeling van uw produkt of dienst aanhangig maken, die erover kunnen adviseren en er zelfs over kunnen beslissen. Het wordt gelezen door de mensen in de metaal- en constructiebedrijven, machine- en instrumentenfabrieken, PTT en elektro-technische bedrijven, aannemersbedrijven, transportmiddelen-industrie, chemische-industrie, fijnmechanische industrie enz.

Laat u volledig informeren.

BON

Informeer mij vrijblijvend over

- adverteren
- een eventueel abonnement (gewenste aankruisen)

Naam _____

Bedrijf _____

Adres _____

.Plaats _____

Telefoon _____

technovisie, Stam Tijdschriften,
antwoordnummer 42, Den Haag.

STAM
TIJDSCHRIFTEN

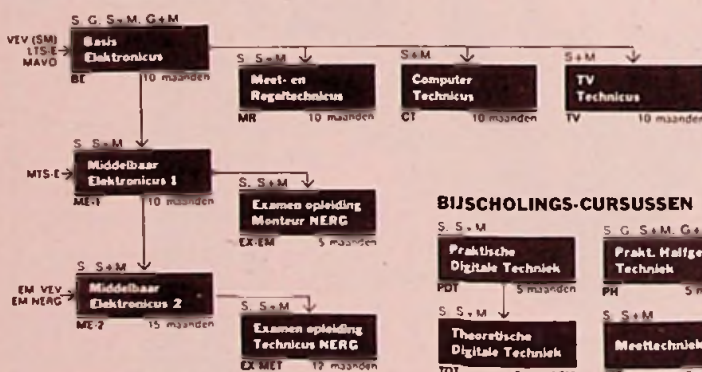
Stam Tijdschriften bv, Den Haag,
postbus 375, tel. 070-646814.

Start in januari...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S) of schriftelijk + mondeling (S+M). Kiest u een studie met mondelinge begeleiding, vraag dan om de nieuwe studiegids, (zesde druk), want de mondelinge begeleiding start in januari of september voor alle cursussen. Cursusplaatsen: Arnhem Amsterdam Rotterdam Den Haag Eindhoven Deventer Groningen Utrecht



CARRIERE-CURSUSSEN



BIJSCHOLINGS-CURSUSSEN



← **nieuw**

Studiemethoden:

S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling

Geef mij informatie over de cursus(sen)

- BE MR CT TV ME
 EX-EM PDT TDT PH KTV
 EX-ET MT

Naam:
 Adres:
 Woonplaats:
 Vooropleiding:

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1976 kenmerk: BVO/SFO 129.448.

of vanuit België
00/31 85 45 16 41

nieuw:
Studiegids
zesde druk

Ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie

Het hele gebeuren op het gebied van de telecommunicatie in de breedste zin van het woord, wordt de laatste jaren gekenmerkt door twee kenmerkende factoren. In de eerste plaats kan de ontwikkeling van de technologie zonder meer als stormachtig worden beschouwd en het lijkt erop of deze ontwikkeling in een steeds sneller tempo voortschrijdt. In de tweede plaats worden de in de telecommunicatie toegepaste systemen, hetzij op het gebied van de transmissie, hetzij op het gebied van de schakeltechniek van een steeds toenemende complexiteit, hetgeen in de meeste gevallen leidt tot een groot tijdsinterval tussen het moment van de systeemconceptie en de indienststelling. In dit tijdsinterval heeft de technologische ontwikkeling niet stilgestaan met als gevolg dat bij de indienststelling van een systeem het desbetreffende systeem in feite objectief gesproken reeds is verouderd.

De snel voortgaande ontwikkeling van de technologie heeft nog een tweetal aspecten. In de eerste plaats komen ontwikkelaars snel in de verleiding steeds weer nieuwe verbeteringen, vereenvoudigingen in hun ontwerp aan te brengen op grond van nieuwe technologische mogelijkheden waardoor het gevaar niet denkbeeldig is dat het ontwerp van systemen een haast onbegrensde tijd in beslag neemt. Een grote mate van zelfdiscipline en zelfbeheersing zal de ontwikkelaars moeten bezitten om tijdig een onderzoek af te sluiten vooral wanneer het bedrijf om een invoering op een bepaald moment vraagt.

Een tweede aspect is dat de snel veranderde technologie aan de medewerkers van een laboratorium in het algemeen hoge eisen stelt wat betreft het verwerven van de nodige kennis om op vruchtbare wijze gebruik te kunnen maken van de nieuwe mogelijkheden.

Er is voorts een typisch verschil te constateren tussen de situatie op technisch terrein nu op dit moment en die van een aantal jaren geleden. Vroeger kon alles wat technisch mogelijk was ook inderdaad worden gerealiseerd. De mogelijkheden waren betrekkelijk gering en de beschikbare middelen toereikend en de maatschappelijke consequenties overzienbaar. De situatie nu is totaal anders geworden.

Vrijwel alles kan worden gerealiseerd (zelfs het onmogelijke). De beschikbare financiële middelen zijn echter beperkt. Dit heeft ten gevolge dat een keuze moet worden gemaakt, dat prioriteiten moeten worden gesteld. Twee belangrijke vragen komen dan naar voren: wie maakt de keuze en wie stelt prioriteiten en welke factoren spelen daarbij een rol. Wat de eerste vraag betreft, kan al direct worden gezegd, dat het niet uitsluitend de technici zullen zijn, maar dat meer moet worden gedacht aan „de maatschappij” of

de „samenleving” als geheel. Wat de tweede vraag betreft is het duidelijk dat niet uitsluitend technische overwegingen een rol zullen moeten spelen doch ook financieel-economische, sociologische, politieke en andere maatschappelijke overwegingen als welzijn en welbevinden. Een typisch multidisciplinaire benadering van het probleem is dus noodzakelijk.

Wat nu de mogelijke toekomstige ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie betreft het volgende: Prof. Tinbergen heeft in een voordracht eens opgemerkt, dat het voorspellend vermogen van een econoom ongeveer gelijk kon worden gesteld aan dat van een meteoroloog. Hier aansluitend zou kunnen worden opgemerkt, dat het met het voorspellende vermogen van een technisch-wetenschappelijk man waarschijnlijk niet veel beter is gesteld.

Allereerst dan de techniek van de telefooncentrales. Hier heeft zich een interessante ontwikkeling voorgedaan. De allereerste telefooncentrales waarvan er nog in dienst zijn, zijn direct bestuurd d.w.z. dat de van de abonnee afkomende gegevens (gekozen nummer) direct worden gebruikt om de kiezers in te stellen. De tegenwoordige nieuwe centrales werken op een geheel ander principe en zijn uitgerust met een soort computer of processor. Deze processor ontvangt de binnenkomende gegevens en leidt met behulp van in die processor opgeslagen programma's daaruit de gegevens af om de instelorganen op de juiste wijze voor de verbindingsofbouw in te stellen. Een gedeelte van de vroeger noodzakelijke apparatuur is vervangen door programmatuur, waardoor de verbindingsofbouw sneller kan geschieden en de betrouwbaarheid niet onaanzienlijk is toegenomen. Bovendien zullen door de aanwezigheid van de processoren met een ruime geheugencapaciteit ook extra mogelijkheden voor de abonnees kunnen worden gerealiseerd. Inmiddels dient zich nog weer een nieuwe ontwikkeling aan. Tot nu toe vindt de verbindingsofbouw plaats door middel van harde contacten (relais-contacten). In de toekomst is te verwachten dat dit zal gebeuren met zachte contacten d.w.z. zonder bewegende mechanische onderdelen maar met halfgeleider-elementen die of in sperrichting of in doorlaatrichting staan geschakeld afhankelijk van een stuursignaal. Bovendien zal dit dan gepaard gaan met een overgang van een ruimteverdelingprincipe naar het tijdverdeelprincipe. In essentie komt dit erop neer dat de monsters of samples afhankelijk van een adressering van een bepaalde ingang naar een bepaalde uitgang van de centrale worden gevoerd, waarbij in de tijd gezien een meervoudig gebruik van de contacten wordt gemaakt.

Wat de transmissietechniek betreft kunnen we twee gebieden onderscheiden. Het eerste betreft het transmissiemedium. De gebruikelijke vormen hiervan zijn de symmetrische adersparen, de coaxiale geleiding en de straalverbindingswegen. De nieuwere ontwikkelingen gaan in de

piekertermenbaak

tweekanalenoscilloscoop (vervolg)

Een dubbelsysteem- oftewel duplexoscilloscoop wordt gekenmerkt door het feit, dat behalve het Y-, ook het X- en het Z-systeem dubbel zijn uitgevoerd; daardoor kunnen twee beeldsporen onafhankelijk van elkaar - d.w.z. wat betreft grootte, schrijftijd, plaats op het scherm en helderheid - worden „geschreven“ op het beeldscherm. Een dergelijke oscilloscoop is uitgerust met een dubbelsysteem-elektronenstraalbuis en heeft, behalve twee Y-afbuigversterkers, ook twee X-afbuigversterkers, tijdbases en aanzetter („trigger“)schakelingen en tevens twee helderheidsschakelingen.

(Eng.: *dual-gun oscilloscope*; *true dual-beam oscilloscope* - vgl.: *tweestralenoscilloscoop*).

Een dubbelsysteem - oftewel duplex-elektronenstraalbuis zie RE 21 blz. 754.

Opm.: sommige tweestralenoscilloscopen - m.n. van het inschuif-type - zijn te beschouwen als een tussenvorm tussen twee van de genoemde hoofdsoorten, of als een mengvorm van een tweestralen- en een wisselspanoscilloscoop (RE 1976 No. 21); dit is bijv. het geval bij resp. een duostraaloscilloscoop met twee apart aanzet („trigger“)bare tijdbasisgeneratoren die in wisselbedrijf kunnen werken en een tweestralenoscilloscoop met meer dan twee Y-voorversterkerkanalen waarvan er minstens twee in beurtloop („alternate“) en in segmenteer („chop-“)bedrijf kunnen werken.

tweekanalenoscilloscoop

(elektronenstraal) oscilloscoop met twee gescheiden Y-voorversterkerkanalen, om twee signalen samen te kunnen weergeven op het beeldscherm. Heeft ofwel aparte Y-afbuigversterkers en -platenstellen voor de beide kanalen (zie tweestralenoscilloscoop, RE 1976 No. 22 en hierboven), ofwel één gemeenschappelijke versterker, in combinatie met één stel Y-afbuigplaten; in het laatste geval krijgt de versterker, bij gebruik van beide kanalen, de twee signalen in hoog tempo beurteelings toegevoerd (zie wisselspanoscilloscoop, RE 1976 No. 21). (Eng.: *dual-channel oscilloscope*).

bijsturingsband („vanggebied/-bereik“) (oscillatorfrequentie-regelschakelingen) (algemeen): frequentieband waarbinnen een toegevoerd signaal moet vallen** om de vereiste bijsturing van oscillatorfrequentie en/of -fase te verkrijgen; de opgegeven waarde geldt strikt genomen meestal slechts bij één bepaalde signaalsterkte omdat deze laatste i.h.a. van invloed is op de omvang van het frequentiegebied. Opm.: soms wordt geen frequentieband opgegeven, maar het percentage dat de frequentie van een toegevoerd signaal hoogstens mag verschillen van de frequentie waarop de regelschakeling is ingesteld bij afwezigheid van een signaal van buitenaf.

** Dit valt bij sommige schakelingen - bijv. bepaalde synchronisatieschakelingen - samen met het frequentiereggebied van de oscillator, maar bij andere niet.

richting van het toepassen van bredere frequentiebanden vooral op coaxiale kabels. 60 MHz-systemen bestaan reeds, 200 MHz-systemen zijn in ontwikkeling, wat de straalverbindingen betreft worden steeds nieuwere frequentiebanden onderzocht. De gebruikelijke frequentiebanden zijn 4 en 6 GHz. Omdat ook satellietverbindingen van deze frequentiebanden gebruik maken, is het voor het verkrijgen van extra capaciteit nodig om frequentiebanden boven 10 GHz te gaan onderzoeken met het oog op de propagatie-eigenschappen. Mogelijke frequenties zijn 13 GHz, 18 GHz, 30 GHz en in een veel later stadium wellicht 60 à 70 GHz.

Een nieuw transmissiemedium dat zich aandient, is de glasvezel of glasfiber. Deze hebben de dikte van een mensenhaar en bestaan uit glassoorten van verschillende brekingsindex, hetzij met een geleidelijke overgang van binnen naar buiten (graded-index), hetzij met een abrupte overgang (step-index). De transmissiecapaciteit van dit medium is haast onbeperkt en waarschijnlijk tot in lengte van jaren zelfs voor de drukste verkeersroutes met de meest optimistische verwachtingen omtrent de verkeersgroei.

Wat de gebruikte transmissietechniek betreft is de verwachting, dat in de toekomst zal worden overgegaan van de verdeling in de frequentieband naar een verdeling in de tijd voor het meervoudig gebruik van een transmissiekanaal. Bij dit laatste wordt zoals men weet gebruik gemaakt van het zogenaamde bemonsteringsprincipe en worden alleen maar de monsters of samples van een telefoonsprek overgedragen. Door een omzetting van de afgeronde monsterwaarde in een binair signaal ontstaat een pulscodemodulatiesysteem waaraan ook door het dr. Neher laboratorium veel aandacht wordt besteed.

Tot hier toe is uitsluitend aandacht besteed aan telefonie. Er zijn echter meer signaalsoorten waar PTT mee van doen heeft. Allereerst TV-signalen. Aan de omroepzijde zullen niet veel nieuwe ontwikkelingen zich voordoen behalve dan het in gebruik nemen van de 12 GHz-band en de mogelijke toepassing van satellietomroep. Aan de laatste toepassing kleef nog een aantal problemen niet alleen van technische aard doch ook van politieke en auteursrechtelijke aard.

Wat de technische problemen betreft, ziet het er naar uit dat alleen ontvangst via gemeenschappelijke antennevoorzieningen (GAI'en en CAI'en) economisch is verantwoord. Voor wat betreft de TV aan de ontvangzijde is een grote

ontwikkeling te zien in de richting van kabeltelevisie en die zal zich ongetwijfeld nog verder voortzetten zeker in dicht bebouwde gebieden.

Verder heeft het Neherlab. te maken met datasignalen. Dat zijn signalen, die mens-machine en machine-machine relaties mogelijk maken. De eenvoudigste vorm is telegrafie. Er is echter duidelijk een ontwikkeling te onderkennen in de richting van hogere seinsnelheden dan die van 50 baud voor de telegrafie en telex. Uitvoerige studies zijn gaande omtrent toe te passen seinsnelheden uitgedrukt in bauds en informatieoverdrachtsnelheden uitgedrukt in bit/s. Problemen van „circuit switching“ en „packet switching“, netstructuur van het datanet, integratie met het telefoonnet, openbare en besloten netten worden overal ter wereld in onderling overleg bestudeerd.

Door de introductie van de kabeltelevisie is het probleem van de nieuwe diensten nieuw leven ingeblazen. Vele mogelijkheden die de kabeltelevisie pretendeert tot stand te kunnen brengen, kunnen eenvoudiger op het telefoonnet worden gerealiseerd. Bijvoorbeeld de grafische communicatie, het overdragen van stilstaande beelden (facsimile), elektronische post, huisvaderdata, girofonie, het verzenden van afrekeningen van giro of bank rechtstreeks uit de computer in de nachtelijke uren naar een eenvoudige schrijver bij de abonnee.

Het telefoonnet heeft het voordeel van de internationale uitgebreidheid in tegenstelling tot de kabeltelevisienetten die beperkt zijn en blijven tot dichtbebouwde gebieden. Bovendien is het telefoonnet speciaal in lokale gebieden slecht benut zowel in de tijd gezien als wat betreft de gebruikte frequentieband. Op het dr. Neherlab zijn studies gaande welke reële mogelijkheden er voor het telefoonnet kunnen worden gerealiseerd zonder ingrijpende wijziging van het bestaande net.

Tot besluit moet nog worden gewezen op een ontwikkeling die bij PTT gaande is buiten de eigenlijke telecommunicatie. Het betreft de realisering van een sorteermachine voor de Post. De machine kan aan de hand van een op de enveloppe aangebrachte codering door middel van een handindexeermachine of in de toekomst wellicht door een automatisch lezer-indexeeraarsapparaat een snelle en doeltreffende sortering over de bestemmingen mogelijk maken.

dr. ir. A. P. Bolle
dr. Neher Laboratorium, Leidschendam

overstelpende informatie uit de research

Op het gebied van natuurwetenschappen en techniek worden jaarlijks in de Bondsrepubliek rond de twee miljoen berichten gepubliceerd. Volgens dr. Horst Nasko van AEG-Telefunken is daarvan ééntiende deel van belang voor de elektrotechniek. Zelfs met hulp van elektronische informatieverwerking is het praktisch onmogelijk ieder afzonderlijk bericht te verwerken.

Momenteel verwerkt de Bondsduitse „Zentral-stelle Dokumentation Elektrotechnik“ jaarlijks ongeveer 40 000 vaktechnische berichten. Dat heeft volgens Nasko tot gevolg dat bijna de helft van het in de wereld uitgevoerde onderzoek- en ontwikkelingswerk dubbel of zelfs meervoudig wordt gedaan, terwijl toch de betreffende informatie publiekelijk toegankelijk is.

oculometer voor „doeltreffend“ zien

Na bijna tien jaar onderzoek hebben wetenschapsmensen van Honeywell's Radiation Centre te Lexington (Mass., VS.) een instrument ontwikkeld, dat antwoorde verschaft op vragen als: Waar kijkt u in feite naar als u een TV-reclamefilmje ziet? Wat ziet u als u op een onverlichte weg rijdt? Kijkt de piloot naar de juiste instrumenten? Deze „Remote Oculometer“ concentreert een infra-rood straal op de ogen van een proefpersoon en een speciale camera registreert zelfs de geringste bewegingen van het oog. Deze informatie wordt in een signaal-processor gebracht, die de oogbewegingen zo verwerkt dat een TV-beeld wordt geproduceerd waarop een zwarte stip de exacte bewegingen van het oog weergeeft als een proefpersoon naar een bepaald onderwerp kijkt. Door analyse is het mogelijk mensen te helpen, zo efficiënt mogelijk te kijken. Bijvoorbeeld, een piloot kreeg de opdracht om in een simulator een landing uit te voeren op zijn instrumenten. Hierbij kreeg hij de instructie om alleen op de dalingssnelheid te letten. De oculometer toonde aan dat hij ook terloops naar andere instrumenten keek. Tijdens een tweede nagebootsde landing weken zijn ogen niet af en hij maakte een betere landing. Een belangrijk voordeel van de nieuwe oculometer is dat er

wordt gemeten waar iemands ogen naar kijken, zonder dat de normale bewegingen worden gehinderd. Oculometers worden momenteel in Amerika toegepast door de luchtmacht, de marine, NASA en een luchtvaartmaatschappij, die zijn piloten leert „goed te kijken“. Hieruit kunnen wellicht conclusies worden getrokken voor een betere plaatsing van instrumenten en een gewijzigde cockpitindeling.

De oculometer wordt in Amerika ook gebruikt door een vooraanstaand reclamebureau dat er achter wil komen hoe TV-reclamefilmpjes worden bekeken. In een winkelcentrum werden dames verzocht naar een aantal TV-reclamefilmpjes te kijken. Er werd echter niet verteld waarom, ten einde een spontane reactie op te wekken. Een zwarte stip op het scherm gaf precies aan hoe de vrijwilligsters keken; door het testen van de filmpjes wil het bureau nagaan hoe effectief ze zijn.

autoradiobezit

Meer dan de helft (58 procent) van de Nederlandse automobilisten bezit een autoradio. In oktober 1973 was dat percentage 45. Van de autoradiobezitters beschikt 91 procent over middengolfontvangst, 63 procent kan via de lange golf ontvangen, 44 procent via FM, 42 procent via de korte golf en 8 procent heeft de beschikking over stereo-ontvangst. Ongeveer éénderde van de automobilisten heeft „voorkeuroetsen“ op de autoradio.

Naar de autoradio wordt door 22 procent van de autoradio-bezitters vrijwel dagelijks geluisterd. Van alle ondervraagde automobilisten heeft 9 procent een cassette recorder in de auto. Gemiddeld rijdt de voor dit onderzoek ondervraagde automobilist ongeveer 13 000 km per jaar, een cijfer dat overeenkomt met de laatste gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

loodarme benzine vraagt om nauwkeurige instelling van het ontsteekmoment

De invoering van de loodarme benzine (loodgehalte 0,15 g/l) in de Bondsrepubliek, heeft weliswaar geen ernstige problemen opgeroepen, maar veel superbenzine tankende auto-



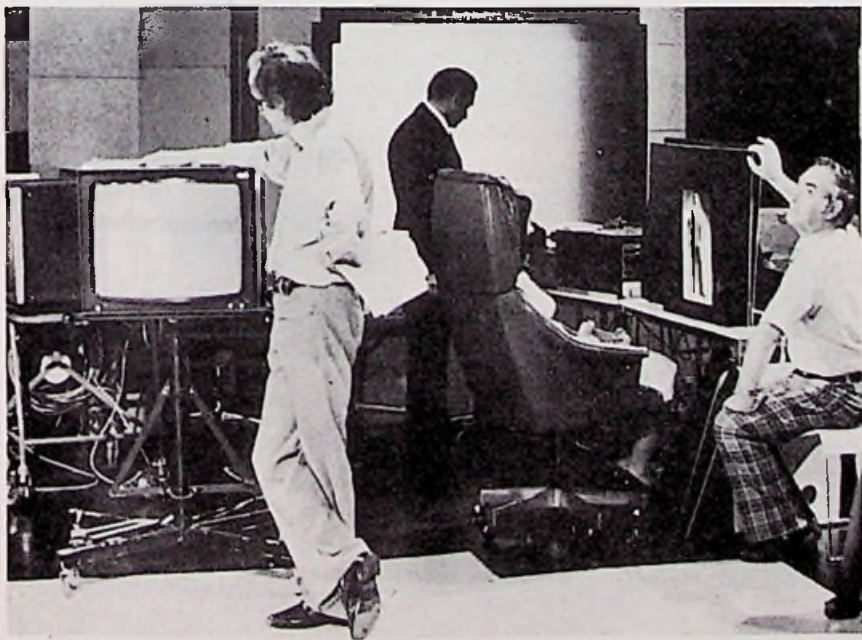
mobilisten hebben wel ervaren dat de motoren eerder gaan pingelen bij het accelereren. Omdat door verlaging van het loodgehalte de marge tussen de klopvastheid van de benzine en het optimale ontsteekmoment kleiner is geworden, kan een precieze justering van het ontsteekmoment en de ontsteekvervroeging over het gehele toerengebied het pingelen van de motor voorkómen.

Voor dit soort instelwerkzaamheden ontwikkelde Siemens een volledig elektronisch meettoestel, waarop het toerental, het ontsteekmoment en de ontsteekhoek in één blik is af te lezen. BMW gebruikt deze digitale testers al in de werkplaatsen; nieuwe BMW-auto's zijn af fabriek voorzien van meetpunten, zodat alle metingen snel en met de grootst mogelijke nauwkeurigheid kunnen worden uitgevoerd. In principe is het meettoestel voor alle 4-tact motoren met twee tot acht cilinders geschikt: ook zonder de zogenaamde dodepunt-gever voor directe aansluiting van het meettoestel kan de instelling exact worden uitgevoerd. De mecaniciën gebruikt dan de stroboscooplamp.

microprocessors worden goedkoper

Net als bij de zakrekenapparaten enige tijd geleden is nu ook een prijsenslag losgebroken rond de microprocessor-componenten. Niet onverwacht, uiteraard, want de massaproductie en de betere beheersing van de productie maken opzienbarende prijsverlagingen mogelijk. Het prijspeil voor een microprocessor ligt nu nog op ongeveer 10 US-dollar, maar naar verwachting zal het peil eind 1977 gedaald zijn tot 5 à 6 dollar. Die prijs geldt dan voor modellen in kunststof omhulling en bij afname van 200 tot 500 stuks. Ook de 4 Kbit-RAM-geheugens kosten nu – enigszins afhankelijk van het aantal – vier tot zes dollar en ingewijden rekenen op een verdere daling van de prijs.

Een voorbeeld van de snelle prijsafbouw leverde Mostek, die de prijs van de 3850 (F-8 CPU) in kunststof omhulling van \$ 21,95 omlaag bracht naar \$ 10, per 1 september. Het model in keramiek ging van \$ 25,24 naar \$ 20,10. De 3851, een programma-geheugen in kunststof omhulling kelderde ook van 20 naar 10 dollar. Mostek, de second course van Fairchild's microprocessor F-8, volgt daarmee het voorbeeld van z'n licentiegever, die de prijs voor de 3850 en 3851 op \$ 9,95 stelde.



- Om vanuit CMOS een stroom te sturen van 300 mA, waarbij de stuurtransistor een spanning heeft van 56 V (lekstroom 250 μ A), kan men de DS 1631/3631 tm 34 van National Semiconductor toepassen. Penbezetting en logische functies komen overeen met de 75451,61 en 3611 serie.

- De MC1411 van Motorola is een stuurcircuit voor DIL, TTL, PMOS en CMOS, de MC1412 heeft een extra ingang-zenerdiode en serie-weerstand voor 14...25 V PMOS, de MC1413 heeft alleen een ingang serie-weerstand voor 5 V TTL of CMOS. Elk circuit heeft een zevental NPN darlington transistoren voor de sturing van lampen, relais of printhamers. De toelaatbare uitgangspanning is 50 V, continuïteit 500 mA, piekstroom 600 mA.

- Motorola's MFE 140 is een dual-gate MOS-FET voor frequentie-modulatie en mixer toepassingen.



nieuws in het kort

- Steeds meer Japanse fabrikanten brengen combinaties van auto-ontvangers en citizen-bandapparatuur op de markt; het nieuwste model is de 606 CB van J.I.L. (AM-FM-superontvanger, CB-radio, en stereo-cassettespeler), ook de CTI-90 en de CTI-91 van Daiichi Electric Co. zijn van deze snuffels voorzien.

- Volgens de jongste schatting zou de omzet aan video spelletjes in Amerika dit jaar tot 2 miljoen stuks kunnen stijgen; voor 1977 wordt een omzet van 5 miljoen stuks verwacht.

- Singer GmbH brengt een naaimachine voor huishoudelijk gebruik op de markt, die is voorzien van een microprocessor voor de geprogrammeerde naaldbesturing om borduurranden te maken. De microprocessor vervangt de klassieke programmering met nokkenschijven en de bijbehorende 350 mechanische onderdelen.

- In Japan neemt de productie van KTV-toestellen nog steeds toe. In juli van dit jaar rolden er 977 000 stuks van de band, waarvan er 530 680 werden uitgevoerd.

- Volgens Amerikaanse marktonderzoekers zal in 1985 ongeveer 30% van de Amerikaanse huishoudens op een kabel-TV-net zijn aangesloten. Nu zijn dat er 10% (11,8 miljoen huishoudens).

- De totale radio- en TV-rechten voor de Olympische Zomerspelen van 1980 te Moskou zullen 100 miljoen dollar bedragen. Montreal (1976) kostte 35 miljoen dollar, München (1972) rond de 10 miljoen dollar en Mexico (1968) maar 6 miljoen dollar.

- De telecommunicatietoren te Frankfurt, met 331 m het hoogste bouwwerk in de Bondsrepubliek, zal begin 1979 gereed zijn.

- National Semiconductor levert de MM5357, een 8 bit analoog/digitaal omzetter. Bij afname van minstens 100 stuks is de prijs lager dan f 25.

- Tequipment brengt voor elektronica-hobbyisten, praktijkonderwijs en leergangen, alsook voor controle-werkzaamheden in de industrie een eenvoudige 5 MHz-oscilloscoop (typenummer S61).



Satellietnavigators

De door Magnavox en Brown/Watford geproduceerde satellietnavigators, MX 1102, is het eerste satelliet-scheepsnavigatiesysteem, waarbij in plaats van een aparte microcomputer, een microprocessor is ingebouwd. De installatie bestaat uit een antenne/voerversterker, te monteren in de scheepsmasten en een eenheid bevattende ontvanger, microprocessor en het data-schermbeeld. Navigatiegegevens zijn zonder hulpmiddel direct afleesbaar, zoals lengte- en breedtegraad, plus GreenWichtijd, afgelegde afstand, koers, draaicirkel, kompas-koersen, afstand tot de plaats van bestemming en tijdstip van de volgende (of toekomstige) door de satelliet gegeven positiebepalingen. Een noviteit is ook de aanwezigheid van de zg. „Programmed Tracking“ (geprogrammeerde peiling). Hiermee kan de navigator onderscheid maken tussen verschillende satellieten en zich instellen op de satelliet die de beste positiebepaling aangeeft, wat resulteert in een nauwkeurigere positiebepaling. Het systeem is tevens zodanig uitgevoerd, dat het automatisch iedere twee uur wordt doorgetest en identificeert tevens de gemakkelijk uitwisselbare modules in geval van storingen.

Nimbus-G en de verontreiniging

De Europese Commissie heeft bijzondere belangstelling voor het plan tot samenwerking tussen de Amerikaanse ruimtevaartorganisatie NASA en de Europese Gemeenschap: de satelliet Nimbus-G, die in 1978 door de NASA in een baan om de aarde zal worden gebracht, zal de Europese onderzoekers een uitzonderlijke gelegenheid bieden voor het verzamelen van wetenschappelijke gegevens.

Amerikaanse en Europese onderzoekers zijn eind september te Brussel bijeengekomen om gezamenlijk het project „EURASEP“ (European Association of Scientists for Experiments on Pollution) te bestuderen. Dit is een model experiment voor de organisatie op Europees niveau van de samenwerking tussen talrijke onderzoekers van diverse instellingen uit de landen van de Gemeenschap voor een optimale exploitatie van de door Nimbus-G verzamelde gegevens betreffende de waterveroontreiniging. Dit project is eind 1975 reeds door de NASA goedgekeurd.

De satelliet Nimbus-G kan grote diensten bewijzen maar men moet ook nog leren hem te gebruiken. De periode vóór de lancering zal worden benut om met de satelliet vertrouwd te raken. Een straalvliegtuig Mystère 20 zal een proefgebied overvliegen met aan boord een simulator die tot taak heeft het instrumentarium en de rekenprogramma's uit te werken. Met de hulp van schepen zullen maritieme parameters worden opgemeten, die dan met de uitkomsten van de berekeningen worden vergeleken, om de deugdelijkheid en de werking van de rekenmethoden en de instrumenten te verifiëren en te beoordelen. Nimbus-G zal bijzonder nuttig zijn voor de opsporing van olievlekken afkomstig van schepen of van industriële lozings in riviermonden. Voorts zal hij worden gebruikt voor de meting van de hoeveelheden fytoplankton (met het oog op een betere beoordeling van de fertiliteit van de zee in verontreinigde zones) en zal hij bijdragen tot een betere kennis van de verplaatsing van sedimenten door kuststromingen.

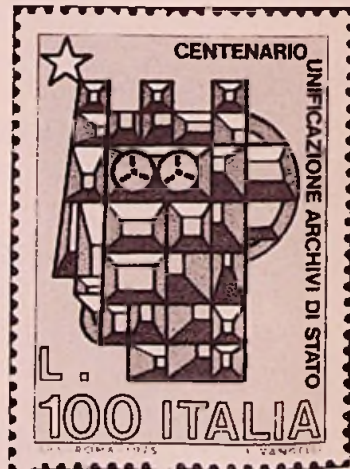
Philatronica

De magnetische band

Magnetische media, die gewoonlijk als externe geheugens in de vorm van banden en schijven worden gebruikt, deden in de jaren '60 hun intrede bij computers van de tweede generatie. Hun verschijnen werd met groot enthousiasme begroet, omdat ze een radicale vergroting van de geheugencapaciteit mogelijk maakten. De capaciteit van een magnetische band met een gewicht van ruim 1,5 kg komt overeen met 125 000 volledig geponste kaarten met een gewicht van bijna 250 kg. Uiteraard werden de voordelen van eenvoudiger transport, compactheid en gemakkelijke reproduceerbaarheid onmiddellijk onderkend.

Het magnetisch registreren werd ontdekt door de Deense ingenieur Valdemar Poulsen (1869...1942), die in 1969 door zijn vaderland filatelistisch werd geëerd. Poulsen kwam in 1893 - na een aantal omzwervingen - terecht bij de telefoonmaatschappij van Kopenhagen. In 1898 vond hij de „telefoon“ uit: een telefoonrecorder werkend op het principe van lokale magnetisering van een stalen draad. Toch is Valdemar Poulsen het meest bekend geworden door zijn ontwikkeling van de hoofdfrequent zender in 1903. Zijn machine werd het eerst opgesteld in het Deense zendstation Lingby (1905) en werd in de eerste jaren van de telecommunicatie intensief gebruikt. Pas in 1928 werd de magnetische band met succes geperfectioneerd door de Duitser Fritz Pflueger, nadat Marconi en Stille de stalen draad al hadden vervangen door een 3 mm brede stalen lint. In 1940 bracht AEG de eerste bandrecorder op de markt onder de naam „Magnetophon“.

Poulsen's oorspronkelijke uitvinding wordt nu toegepast voor informatieverwerking en in audiovisuele toepassingen. Diverse landen hebben postzegels gewijd aan de magnetische registratie, zoals Tunesië, Columbia, Australië, Canada, Cuba en Italië. De Italiaanse zegel van september 1975 herdenkt het honderdjarige bestaan van het rijksarchief en de magnetische banden beelden uit dat ze het „geheugen“ van het land zijn.



M. Landrieu, Honeywell Bull.

Zonne-energie: technische ontsluiting op grote schaal door halfgeleiders

Van alle bekende en technisch bruikbare energiebronnen staat de op de aarde invallende zonne-energie nagenoeg onbeperkt ter beschikking. Buiten de aardatmosfeer bedraagt de energiestroom 1,4 kW/m², op het aardoppervlak onder ideale omstandigheden 1 kW/m² en gemiddeld ligt deze waarde op onze breedte ongeveer bij 100 W/m². Voor het opwekken van warmte op een laag temperatuurniveau uit deze energiestroom bestaan er zonnecollectoren, die deze energie met een rendement van ca. 50% omvormen in warmte. Een omvorming in elektrische energie met een redelijk rendement wordt alleen met zonnecellen bereikt.

In een omvang van enige betekenis wordt de zonne-energie in deze zin tegenwoordig nagenoeg uitsluitend gebruikt in de ruimtevaart. Hier wordt ze met zonnegeneratoren direct omgezet in elektrische energie. Het omvormerement is de silicium-zonnecel, een halfgeleiderbouwsteen. Afb. 1 laat verschillende uitvoeringsvormen zien van moderne zonnecellen. Bij deze, uit éénkristallijn silicium vervaardigde, cellen ligt enkele 0,1 μm onder het belichte oppervlak de actieve spierlaag van de cel. Elektrische contacten worden aangebracht door het opdampen van titaan-palladium-zilver-lagen. De interferentiekleur van een reflectie-reducerende laag geeft de cel haar karakteristieke blauwe uiterlijk. Voor de ruimtevaart worden cellen gebruikt met standaardmaten van 2 × 2 cm en 2 × 4

cm en met een dikte van enkele 0,1 mm. De ronde cellen met een oppervlak van 20 cm² zijn bestemd voor speciale aardse toepassingen. Ze behoren tot de grootste bouwstenen uit de halfgeleiderstechniek.

Na de toepassing in de ruimtevaart...

Bij de aanvang van de ruimtevaartactiviteiten in Europa zijn door AEG-Telefunken zo'n 10 jaar geleden onderzoeken gestart naar energieverzorgingssystemen op basis van zonnecellen. Reeds in het eerste jaar van dit onderzoek werd voor de eerste Duitse satelliet „AZUR” begonnen met de fabricage van zonnecellen.

Figuur 2 toont een overzicht van alle sinds 1966 uitgevoerde projecten. In deze periode werden meer dan 300 000 zonnecellen gefabriceerd, overeenkomend

met een cellenoppervlak van 150 m² en een equivalent elektrisch vermogen van ca. 20 kW.

Het fundamentele technologische ontwikkelingswerk, dat de basis vormde voor deze verschillende projecten is in belangrijke mate uitgevoerd in het kader van het officiële ruimtevaartprogramma. Gebaseerd op een op elkaar afgestemde ontwikkelingsplanning op lange termijn van de afdelingen „halfgeleiders” en „scheepsbouw, luchtvaart, speciaaltechniek” van AEG-Telefunken heeft het werk zich geconcentreerd op speciale problemen in de zonnecellen- en de zonnegeneratortechniek. Door deze sterk doelgerichte ontwikkeling werden met een optimaal gebruik van de aanwezige hulpmiddelen een reeks nieuwe technologieën ontwikkeld, die inmiddels overal ter wereld als toonaangevend bij zonnegeneratoren worden toegepast. Deze nieuwe technologieën en de betreffende toepassing ervan in een project zijn samengevat in fig. 3. Het resultaat van de parallel lopende fundamentele ontwikkeling blijkt uit de voortdurende stijging van het rendement van de zonnecellen (fig. 4). Moderne zonnecellen voor hoog vermogen worden tegenwoordig in serie vervaardigd met een gemiddeld rendement, dat onder ruimtevaartomstandigheden tussen 12% en 13% ligt. Fundamentele materiaalonderzoeken hebben aan-

Afb. 1. Moderne silicium-zonnecellen. De vierkante (2 × 2 cm) cellen en de rechthoekige (2 × 4 cm) worden in de ruimtevaart toegepast. Het ronde model (20 cm²) is voor aardse toepassingen bestemd.

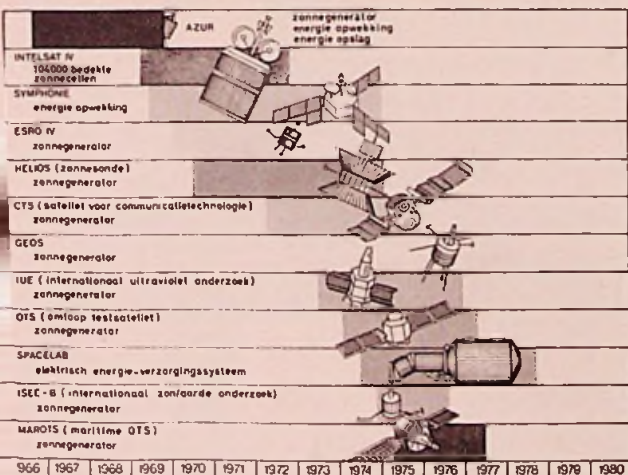
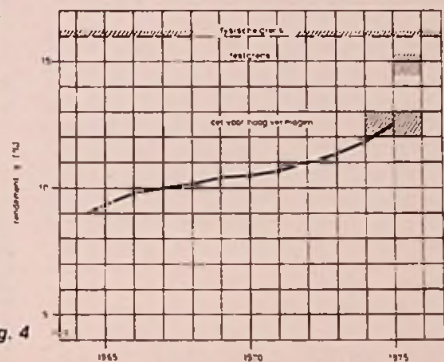
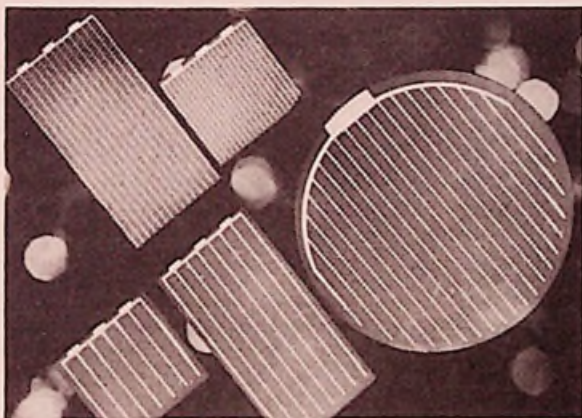


Fig. 2

Fig. 3

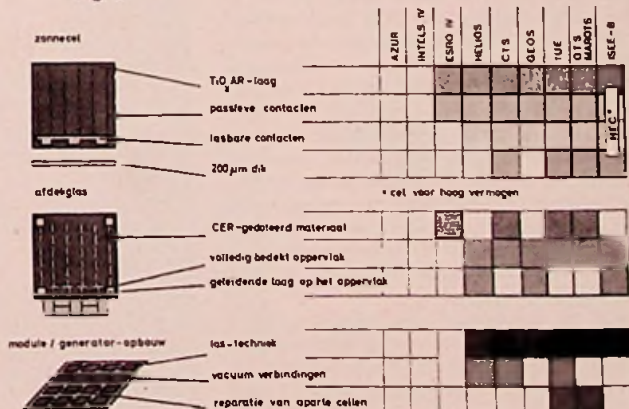


Fig. 3. Door AEG-Telefunken ontwikkelde technologieën

Fig. 2. Ruimtevaartprojecten



Afb. 5



Afb. 6

getoond, dat een bovenste fysieke grens van het rendement van ca. 16% kan worden verwacht. In het laboratorium konden bij testexemplaren reeds waarden van 15% worden gerealiseerd. De ontwikkeling van rationele fabricagewijzen voor dergelijke cellen is in volle gang. Aan de hand van twee concrete voorbeelden zal de toepassing van de bij AEG-Telefunken ontwikkelde vooruitstrevende technologieën nader worden bekeken. Afb. 5 toont de configuratie en een generatorpaneel van de zonnepaneel Helios, die op 10 december 1974 in de VS werd gelanceerd. Op het dichtst bij de zon gelegen punt van zijn baan, dat de sonde in maart en september 1975 heeft gepasseerd, had de Helios-generator een intensiteit van 11 zonneconstanten. Daarvoor was een nieuwe generatortechniek nodig, die van -60°C tot $+180^{\circ}\text{C}$ moest worden gekwalificeerd. Speciaal voor deze gebruiksomstandigheden werden zonnecellen met soldeerrijke contacten ontwikkeld, die met een micro-lasprocédé zijn aangesloten. Deze techniek is inmiddels tot standaard verheven en wordt door AEG-Telefunken bij alle verdere projecten toegepast.

Voor de canadese verbindingssatelliet CTS (afb. 6) werd de eerste flexibele uitklapbare zonnegenerator ontwikkeld en gebouwd. Een elektrisch vermogen van 1,3 kW wordt opgewekt met twee identieke generatorconstructies van ieder 8 m^2 .

Elk van de zogenoemde „lakens“ (afb. 7) is bezet met 12 500 zonnecellen. Ze zijn minder dan 0,2 mm dik, waardoor het gewicht van ieder generatordeel beneden de 7 kg bleef.

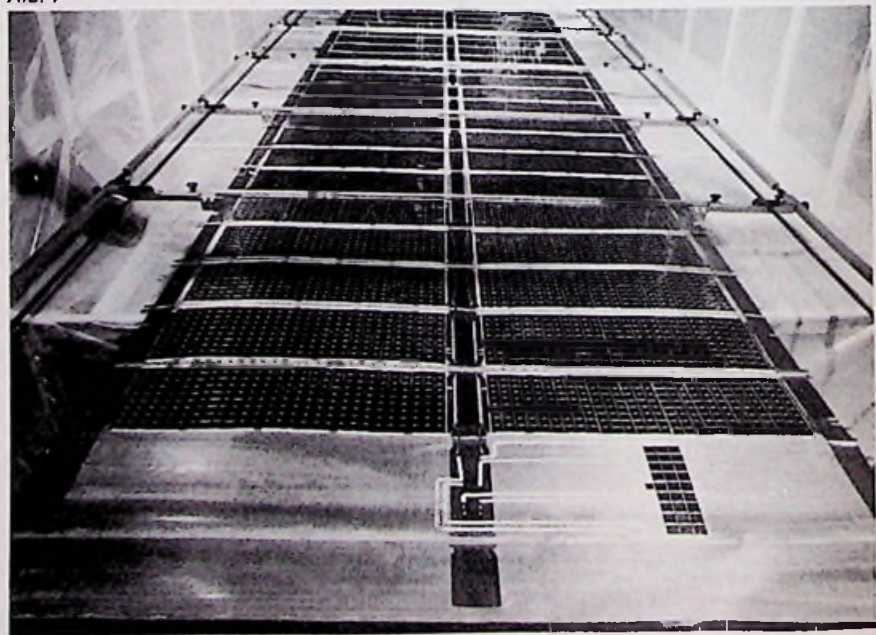
... nu de aardse toepassingen

Naast deze spectaculaire voorbeelden uit de ruimtevaart krijgt de zonnecel als halfgeleiderbouwsteen steeds meer betekenis bij het gebruik van zonne-energie op aarde. In tegenstelling tot de ruimtevaart, waar de vermogen/gewichtsverhouding, de betrouwbaarheid en de bestendigheid tegen deeltjesbestraling van principieel belang zijn, staan bij aardse toepassingen slechts de kosten op de voorgrond. Uitgaande van de ontwikkelingsfilosofie, die wordt gestaaft door de ontwikkeling van zonnegeneratoren voor de ruimtevaart, is men bij AEG-Telefunken begonnen met een experimentele studie met als doel:

- bestaande werkwijzen te onderzoeken op de mogelijke kostenreductie,
- nieuwe onconventionele technologieën te proberen, waarvan een drastische kostenreductie kan worden verwacht,
- vast te stellen tot welke grootte-orde voor welk toepassingsgeval zonnecelgeneratoren op aarde economisch verantwoord zijn.

Het resultaat van de eerste fase zijn zonnecellen, waarvan de structuur en de fabricagewerkwijze in belangrijke mate zijn aangepast aan de eisen, die door een aardse toepassing worden gesteld en die verschillen van de eisen uit de ruimtevaart. Daarnaast werden twee eenvoudige generatorconcepten ontwikkeld, waarvan afb. 8 een eerste testexemplaar toont. Hier zijn 32 cellen, ieder met een oppervlak van 20 cm^2 , in serie geschakeld en leveren onder aardse omstandig-

Afb. 7



heden een uitgangsvermogen van ca. 7 W. Met deze proefmodulen werden de gebruiksomstandigheden voor aardse toepassingen getest en werden duurtesten uitgevoerd. Afb. 9 toont het proefexemplaar van een experimentele generator met een uitgangsvermogen van ongeveer 140 W. Het cellenoppervlak bedraagt ongeveer $1,3\text{ m}^2$. Een andere experimentele generator met een elektrisch vermogen van 250 W is op dit moment voor langdurige experimenten in opbouw bij de „Instituts-gemeinschaft für die technische Nutzung solarer Energie“ in Stuttgart. De uitbreiding daarvan tot 1 kW is gepland voor 1976. Zonnegeneratoren van het hier getoonde type zijn tegenwoordig al geschikt voor bepaalde toepassingen, zoals bijvoorbeeld voor speciale energieverzorgingsstelsels op die plaatsen, waar geen elektrische energie ter beschikking staat. Gedacht wordt hierbij aan boeien, vuurtorens, weerstations of noodstroomaggregaten voor boorschepen.

Fabricagekosten van zonnecellen

Een analyse van de fabricagekosten van zonnecellen, onderverdeeld naar de belangrijkste stadia van het fabricageproces, dat plaats vindt volgens de tegenwoordig toegepaste technologieën, is weergegeven in fig. 10. Bij een cel voor de ruimtevaart liggen de kosten bij 500 DM/W, waarbij alleen al 44% wordt geboekt voor testkosten tengevolge van de geëiste hoge betrouwbaarheid. Bij een serieproductie van conventionele cellen voor aardse toepassingen daalt de deze prijs naar 45 DM/W. Ten opzichte van de ruimtevaartcel stijgt daarbij het aandeel voor het basismateriaal van 15% naar 33%. Dat toont aan, welke betekenis de prijs van het silicium als halfgeleidermateriaal heeft bij een verdere kostenreductie.

Onderzoekingen naar de technische toepassing van zonnegeneratoren op grote

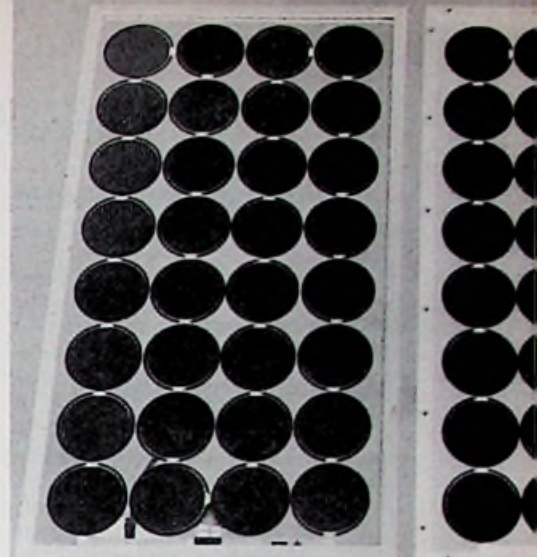
schaal zijn in een aantal landen met grote financiële inspanningen ter hand genomen. De aan het eind van deze ontwikkelingen verwachte kostensituatie is getoond in figuur 11. Het voor dergelijke technische toepassingen op grote schaal veronderstelde productievolume ligt 5 grootte-orden boven de huidige waarde en alleen al de benodigde hoeveelheid silicium is groter dan de totale huidige wereldproductie. Om deze voornemens te realiseren worden nieuwe werkwijzen ontwikkeld voor halfgeleiderfabricage en cellenfabricage, die niet meer kunnen worden gemeten naar de maatstaven van de huidige halfgeleiderindustrie en die slechts na een langdurig ontwikkelingsproces kunnen worden bereikt. Ook nu al worden in het laboratorium detailoplossingen voorbereid. Zo is door intensieve samenwerking tussen materiaal- en cellenfabrikanten de basis gelegd voor een nieuwe, goedkope werkwijze voor het produceren van het halfgeleidermateriaal. Met dit onconventionele materiaal kunnen nieuwe celstructuren met grote oppervlakken worden gerealiseerd. Evenals in de ruimtevaart, waar door inspanning van overheidswegen de technologische achterstand van de Bondsrepubliek niet alleen werd verminderd, maar waar in het bijzonder met betrekking tot de zonneceltechniek een toonaangevende positie werd bereikt, is het nu noodzakelijk om de aangevangen werkzaamheden te continueren om een aansluiting te vinden bij de internationale stand der techniek. De tabel geeft een overzicht van de situatie bij de toepassing van zonne-energie door middel van zonnecellen. De hoge stand die deze techniek in de ruimtevaart heeft bereikt, maakt het mogelijk om de voor een verdere ontwikkeling op te lossen problemen duidelijk te formuleren. Veronderstelt men, dat het in de toekomst mogelijk zal zijn om kosten per watt te bereiken, die vergelijkbaar zijn met andere energiebronnen, dan kunnen zonnegeneratoren een attractief alternatief bieden bij de oplossing van het energieprobleem.

Stand der techniek 1975

- theorie volledig onder de knie
- technologie hoog ontwikkeld en volwassen
- geen problemen bij het basismateriaal, eigenschappen bekend
- betrouwbaarheid bewezen, langdurige ervaring
- er zijn al generatoren gebouwd voor enige kW
- hoge kosten per watt - potentiële reductie mogelijk
- richting van de verdere ontwikkeling is duidelijk

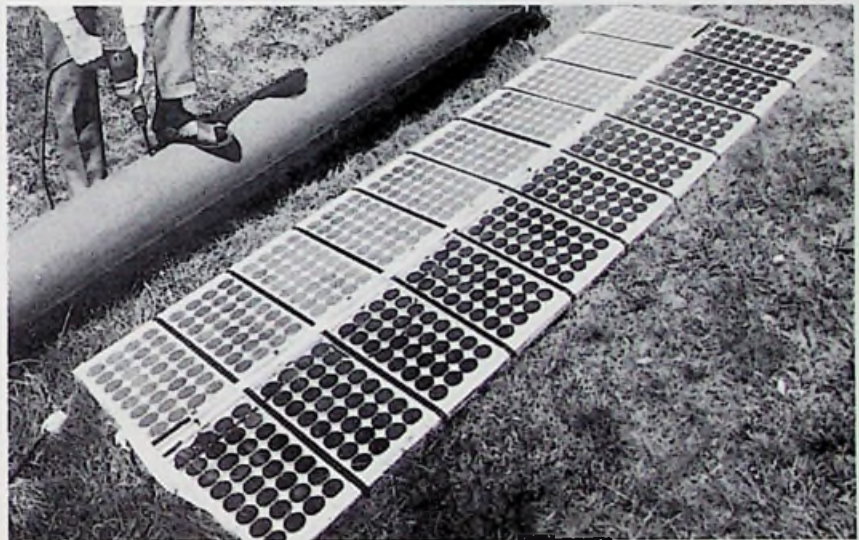
Belangrijkste ontwikkelingsdoelinden voor technische aardse toepassing op grote schaal

- eenvoudig fabricageproces van „zonne“-silicium
- economisch fabricageproces voor siliciumschijven
- automatisch fabricageproces voor cellen met hoog rendement



Afb. 8. Eenvoudig generator-concept van AEG-Telefunken, 32 cellen van elk 20 cm² oppervlak zijn in serie geschakeld en leveren ca. 7 W bij aardse omstandigheden.

- automatische werkwijzen bij fabricage van zonnegeneratoren



Afb. 9. Ander proefmodel van een zonnecelgenerator met een oppervlak van 1,3 m². Een model voor 1000 watt is in ontwikkeling en kan dit jaar gereed zijn.

RUIMTEVAART



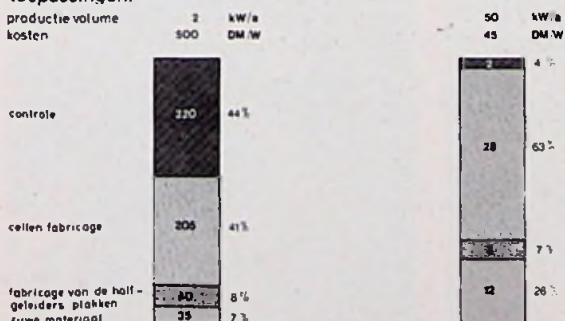
TESTMODEL VOOR AARDE TOEPASSINGEN



GROTE AARDESE GENERATOR ALS ONTWIKKELINGSDOEL



Fig. 10. Kostenanalyse tussen cellen voor de ruimtevaart en voor aardse toepassingen.



cellen fabricage

fabricage van de halfgeleiders plakken

ruwe materiaal



cellenoppervlak ca. 0,5 km²/a
productie volume ca. 50 MW/a
kosten ca. 0,60 DM/W

Fig. 11. Kostenanalyse van een grote aardse generator

Speciale microprocessor lezingen voor RE-lezers

Radio Electronica gaat in 1977 zijn vijftiende jaar in. Daarom organiseert Kluwer Technische Tijdschriften in samenwerking met Sybex een tweetal speciale (Engelstalige) lezingen, uitsluitend bedoeld voor de lezers van Radio Electronica tegen een gereduceerde prijs. De onderwerpen zijn:

● **Vergelijkend onderzoek naar 8 en 16-bit microprocessors**
Deze lezing wordt gehouden op 3 februari door de heer A. Osborne, auteur van een vijftigtal boeken, waaronder de bestseller in de VS: an introduction to microcomputers. Aansluitend zijn er discussies mogelijk met vertegenwoordigers van de belangrijkste fabrikanten, waarbij als thema is gekozen:

„Wat zal de komende microprocessor-generatie bieden?“

Elke deelnemer ontvangt een exemplaar van het voornoemde boek (900 pag.) van de heer A. Osborne.

● **Militaire microprocessor systemen.**

Dat actuele onderwerp is gepland op 4 februari. De voordracht zal worden verzorgd door de heer R. Zaks. Van hem vernamen wij, dat ditzelfde onderwerp op een onlangs in Wiesbaden gehouden Seminar annex tentoonstelling als „goed“ of „uitstekend“ werd gekwalificeerd door 90% van de deelnemers. In de brochure, die in deze RE is bijgevoegd, vindt u onder M 12 en B 3 gedetailleerde gegevens. Elke deelnemer ontvangt het boek: Seville-environment microprocessor systems: military, naval, avionics, aerospace.

De lezingen worden gehouden van 10...6 uur in het Marriott Hotel in Amsterdam.

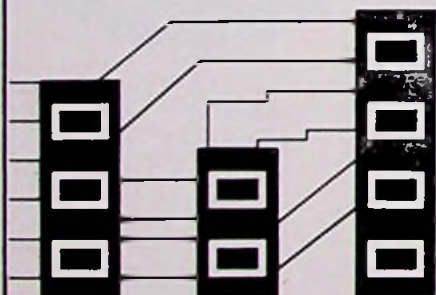
Inschrijving:

U maakt een bedrag van f 250 per dag*) over op het speciale Radio Electronica gironummer 3704244 (normale prijs f 490 per dag).

Na ontvangst van het stortingsbedrag (reken op minimaal 14 dagen voor overschrijven tussen verschillende banken) ontvangt u een toegangkaart.

Deze aankondiging wordt éénmaal herhaald in de komende RE.

Voor inlichtingen kunt u ook terecht bij:



SYBEX

Sybex Europe, 313 Rue Lecourbe,
75015 Paris, telex 200858, tel. (1)
8282502, Mr. Rodney Zaks.

*) Inbegrepen zijn boek, koude lunch en verfrissingen.

Geïntegreerde schakelingen aan de lopende band

De op een kever lijkende behuizing met aan beide zijden aansluitstiften is praktisch het symbool geworden voor de geïntegreerde schakeling. Daar is nu echter een nieuwe generatie bijgekomen, die een volkomen ander beeld biedt. De silicium-chips zijn in de vensteropeningen gemonteerd van een super-8-film waarbij de aansluitdraden niet slechts voor het elektrisch contact zorgen, doch tevens de chips op hun plaats houden. Siemens levert momenteel bijna een dozijn verschillende IC's volgens dit micropacksysteem. Zonder behuizing – aan de lopende band!

Als basismateriaal voor de nieuwe schakelingen dient een polyimide band, die overeenkomstig de maten van een super-8-film is gesneden en voorzien van perforatie. Fabrikant en gebruiker kunnen hierdoor de productiebanden uitrusten met de aandrijf- en transportsystemen van de filmindustrie. Voor de montage van de chips wordt het filmoppervlak voorzien van een laagje koper, vervolgens vertind en zodanig geëtsd dat de vereiste aansluitpunten voor de chips ontstaan. Deze strekken zich uit tot in de vensteropeningen van de film, zodat de halfgeleiderplaatjes er zowel mechanisch als elektrisch mee kunnen worden verbonden.

Na het monteren van de chips worden de filmstroken op spoelen gewikkeld. Rond 1000 IC's kunnen op deze wijze „per meter“ worden verpakt. De gebruiker van deze IC's kan de chips stuk voor stuk van de rol snijden en direct monteren. Momenteel vormen elektronisch gestuurde camera's en miniatuur rekenmachines nog de hoofdschotel wat de toepassing van deze chips betreft. Doch ook in kleine meetinstrumenten en op andere plaatsen waar optimaal gebruik van de beschikbare ruimte een vereiste is, worden de nieuwe mini-schakelingen van Siemens toegepast.

De „huis-loze“ schakelingen van het micropack-systeem zijn mede bijzonder geschikt voor montage in filmschakelingen en uiteraard ook voor gedrukte schakelingen. De afzonderlijke chips kunnen hierbij automatisch van de filmrol worden afgesneden en getransporteerd naar het punt waar de montage geschiedt. Het zal geen nader betoog behoeven dat met de nieuwe chips „van de lopende band“ niet slechts plaats-, doch zeker ook een belangrijke kostenbesparing mogelijk is.



TV-beelden van ATS-6 ook in nederland ontvangen

SITE-project met amateur-installatie zichtbaar gemaakt!

De Amerikaanse Applications Technology Satellite ATS-6 code 1974-39A van de NASA, welke op 30 mei 1974 werd gelanceerd, is eerst gedurende een jaar experimenteel in gebruik geweest boven het Amerikaanse continent zelf en was daarbij in zijn geostationaire omloopbaan op 94° W.L. en 36 000 km hoogte zodanig geplaatst, dat hij een groot aantal kleine grondstations in het gebied van de Rocky Mountains bestreek. Dit is een vrij dunbevolkt gebied, waar men praktisch verstoken was van TV-informatie, zodat zich hier een uitstekende gelegenheid voordeed om school-TV en andere informaties te verstrekken. Na dat jaar werd de satelliet door de regering van India gehuurd om aan de aldaar snel groeiende bevolking de broodnodige informatie te geven op het gebied van geboorte-regeling, doch ook hoe men met modernere middelen het land kon bewerken, enz.

In dit enorm grote land zijn ca. 5000 relatief kleine grondstations met 3 m-parabolen gebouwd in min of meer bewoonde agglomeraties, zoals in zg. „dorpshuizen“. Van heinde en ver trok men daarheen om de uitzendingen in 26 talen en dialecten te kunnen volgen. Dit SITE-project, een afkorting van Satellite Instructional Television Experiment, verkreeg grote belangstelling van ca. 3,5 miljoen kijkers, zodat de huurtijd, die eerst op 6 maanden was overeengekomen, met nog een half jaar werd verlengd. Per 1 augustus 1976 werd echter definitief gestopt en de regering van India overweegt om nu zelf een dergelijke satelliet te bouwen of aan te schaffen, om de experimenten om te zetten in een definitieve service.

Het grondstation van Dehra Dun, 160 km noord van New Delhi, in India zond de programma's uit naar de ATS-6, welke ze vervolgens op een frequentie van 860 MHz en een zendvermogen van 80 W op het centrum van India (Nagpar) richtte via een bundel van 2,71 graden (~ 3 dB energie gemeten). De positie van de satelliet lag min of meer boven Kenya, namelijk 35° O.L. Door vertraging van de omloopsnelheid wordt de satelliet nu weer terug „gedrift“ naar een positie boven de VS.

Hoewel in de huidige tijd een frequentie van 860 MHz geen onoverkomelijke barriere meer is, mag het ontvangen van signalen van de ATS-6, die voor India waren bestemd, hier te lande toch een grote

prestatie worden genoemd, zeker wanneer men gedwongen is te werken met middelen van een amateur. Immers, de satelliet heeft een zendenergie van 80 W en is met zijn bundel gericht op het cen-

trum van India, terwijl zijn in de bundelas uitgestraalde energie via zijn 9 m-parabool, gemaakt van een Macron-maasconstructie, versterking 34 dB, ongeveer 52 dBW bedraagt. Dit komt dan overeen met ca. 160 kW in de bundel geconcentreerde energie! Het signaal dat op deze wijze in India werd ontvangen, was alleszins redelijk om de kleine grondstations volledig uit te sturen, doch hoe was de situatie „buiten de bundel?“.

Natuurlijk heeft ook de ATS-6-zendparabool zijn zijlobben, waarvan men met succes zou kunnen gebruik maken, doch het vervelende is dat niet bekend is, waar die lobben precies liggen! Daarom is een Ad-hoc-werkgroep van de Europese Radio Unie (EBU) uitgegaan van de premisse van verstrooiing, waarbij bekend was dat de hoek, die het bundelcentrum boven India maakte met bv. Zwitserland, ongeveer 9,8 graad bedraagt. Via een aantal vrij complexe berekeningen komt men dan op een „off-axis“-verzwakking¹⁾ van 24 dB (290 x), zodat in onze richting mocht worden gerekend met een zendenergie van ca. 630 watt. De trajectverzwakking van 182 dB over 36 000 km bij 860 MHz leidt dan tot een veldsterkte in Nederland van ca. 2,8 μ V/m bij een ontvangvermogen van ca. 0,16 pW(!!), zodat men dan op een „off-axis“-verzwakking¹⁾ van 24 dB (250 x), zodat in onze den te kunnen spreken. Bekend is overigens, dat men bij de PTT's en omroeporganisaties in Engeland, Ierland, Frankrijk en Italië eveneens uitstekende resultaten heeft bereikt. Voorts is bekend dat onze eigen Technische Hogescholen te Delft en Eindhoven ook voortreffelijke beelden op hun schermen hebben verkregen, doch daar heeft men uiteraard meer en betere apparatuur beschikbaar dan onze amateur, waarvan dan nu maar eens eindelijk de naam moet worden genoemd. Het is de heer

P. J. R. Jansen te Rotterdam, die de prestatie heeft geleverd, getuige de bijgaande beeldschermfoto's.

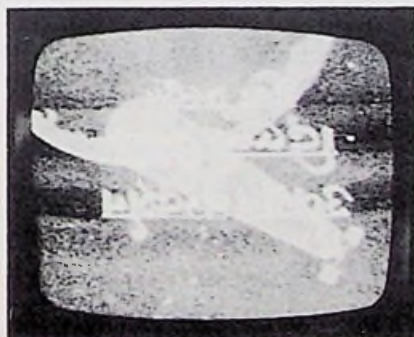
Ontvang-installatie

1. De parabolische antenne met 2 m diameter.

Deze bestaat uit een gesloten schotel met een diameter van 2 m, welke staat opgesteld in Breskens, omdat in zijn woonplaats Rotterdam binnen de elevatiehoek van 25° een hoog flatgebouw een obstakel bleek te vormen. Afb. 1 geeft een indruk van deze antenne, vrij opgesteld in de tuin achter het woonhuis. Even is nog overwogen om de antenne toch in Rotterdam, boven op een plat dak op te



Afb. 1. Opstelling van de parabolantenne in de tuin. De diameter bedraagt 2 m en de elevatiehoek is 25 graden. De antenne versterkt ca. 22 dB bij 860 MHz; de brandpuntsafstand is 1 m.



Afb. 3. De laatste dia die van AIR-TV via de ATS-6 in juli werd ontvangen.



Afb. 4. Stylistische voorstelling van het ideale gezin tijdens een uitzending over family planning

¹⁾ $L = 10,5 + 25 \log (\phi/\phi_0)$, waarin $\phi = 9,8^\circ$ en $\phi_0 = 2,71^\circ$
²⁾ De bakensignalen op 136 MHz werden te Hilversum overigens ontvangen met een veldsterkte van 1,8 μ V/m.

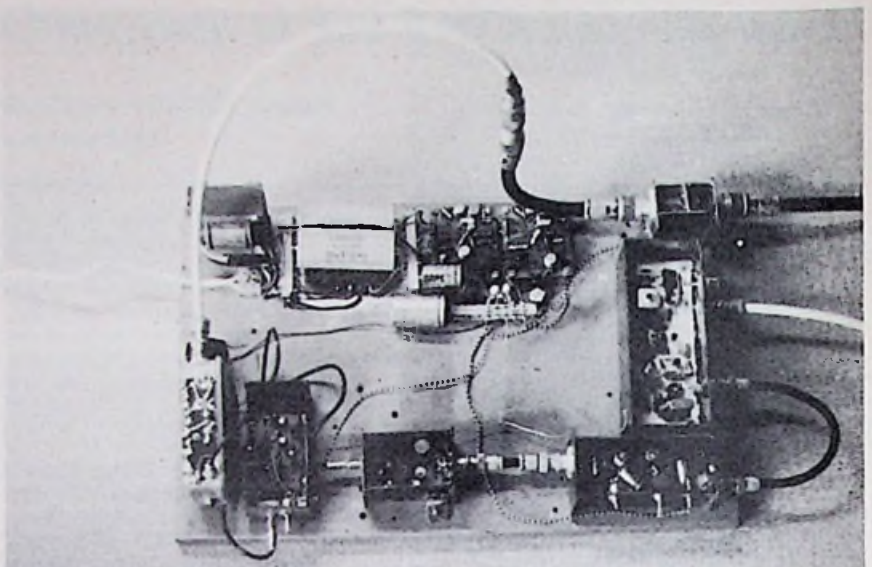
stellen, doch het gesloten schotelsysteem bleek te veel wind te vangen, vandaar de andere locatie!

De brandpuntafstand van de antenne bedraagt 1 m ($f/D = 0,5$) en de isotropische versterking ca. 22 dB (aangenomen wordt dat het hier om de praktische illuminatie gaat, waarbij de versterking naar de randen tot 45% afneemt³⁾). Via een coaxiale kabel, welke een demping van ca. 0,2 dB oplevert bij de werkfrequentie, wordt het signaal naar de eerste voorversterker geleid, die zich in de onmiddellijke nabijheid van de antenne bevindt (zie ook blokschema, fig. 1).

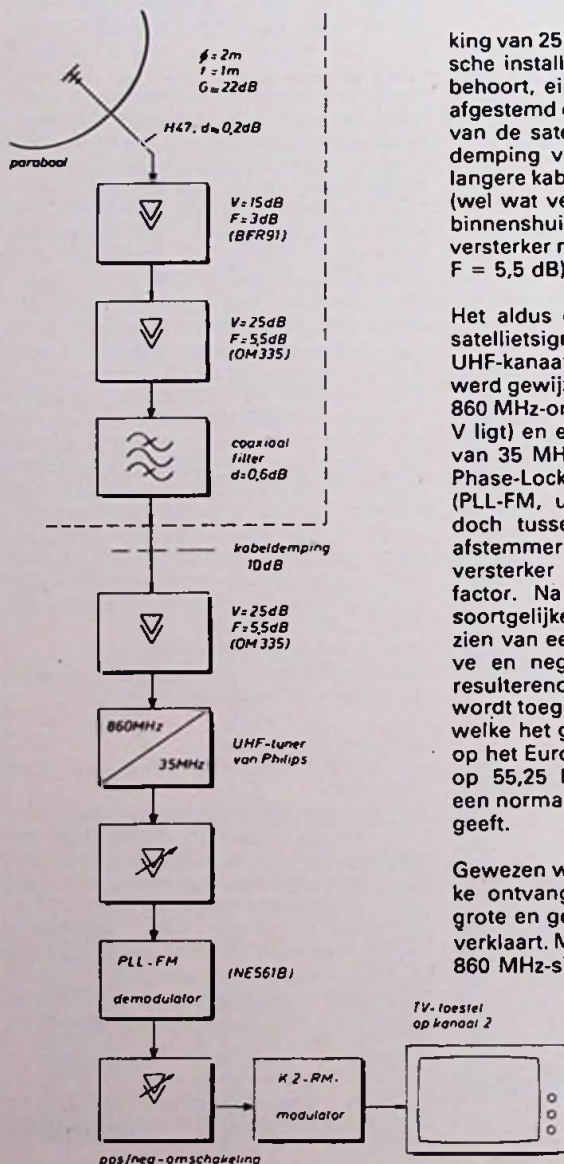
2. Overige installatie (afb. 2)

De eerste voorversterker is uitgerust met een BFR-91 en levert een versterking op van 15 dB bij een ruiswaarde van 3 dB. Een tweede versterker, ook vlak bij de antenne aanwezig, wordt met een OM-335 bedreven en levert een verster-

³⁾ $g_a = 17,66 + 20 \log D \cdot f$, waarbij D in m en f in GHz.



Afb. 2 De „omzetter“ voor de signalen van de ATS-6 op 860 MHz (FM-gemoduleerd) naar het Europese kanaal 2 via de basisband op restzandmodulatie.



king van 25 dB bij $F = 5,5$ dB. De elektronische installatie die direct bij de antenne behoort, eindigt met een coaxiaal filter, afgestemd op de werkfrequentie 860 MHz van de satelliet, hetgeen overigens een demping van 0,6 dB kost. Via een wat langere kabel met een demping van 10 dB (wel wat veel!... red.), wordt het signaal binnenshuis gevoerd naar opnieuw een versterker met een OM-335 ($G = 25$ dB en $F = 5,5$ dB).

Het aldus op redelijk niveau gebrachte satelliet-signaal bereikt nu een Philips' UHF-kanaalafstemmer, welke zodanig werd gewijzigd dat hij geschikt werd voor 860 MHz-ontvangst (dat juist buiten band V ligt) en een middenfrequentie aflevert van 35 MHz. Op dit signaal reageert de Phase-Locked-Loop FM-demodulator (PLL-FM, uitgerust met een NE-561-B), doch tussen deze demodulator en de afstemmer bevindt zich nog een tussenversterker met instelbare versterkingsfactor. Na de demodulator volgt een soortgelijke instelbare versterker, voorzien van een omschakelaar voor positieve en negatieve modulatie. Het aldus resulterende video-basisbandsignaal wordt toegevoerd aan een HF-modulator, welke het gemoduleerde signaal aflevert op het Europese standaard-kanaal 2, dus op 55,25 MHz-beeldfrequentie, waarna een normaal TV-toestel de beelden weer geeft.

Gewezen werd reeds op het uiterst zwakke ontvangstsignaal, dat mede het vrij grote en gevoelige aantal HF-versterkers verklaart. Men vergeet voorts niet, dat het 860 MHz-signaal niet alleen qua richting

ca. 10 graden uit onze contreien ligt, doch dat bovendien de vrijeweg-demping rond 182 dB bedraagt voor deze frequentie! Immers:

$$L_{(stat.)} = 123,63 + 20 \cdot \log_{10} f = 182,32 \text{ dB}$$

(f in MHz).

3. Resultaten

Zoals ook Keulen en Aken niet op één dag werden gebouwd, werd ook dit amateur-experiment niet in enkele dagen voltooid en ondervond de heer Jansen uiteraard onderweg de grootste problemen. Toch heeft hij het klaargespeeld om na drie maanden, geïnspireerd door artikelen in „Wireless World“ en „Télévision“ van maart 1976, de eerste beelden uit India op zijn scherm te krijgen.

De foto's in afb. 3 en 4 geven een indruk van de relatief uitstekende ontvangskwaliteit, welke kan concurreren met resultaten die in de hiervoor genoemde landen zijn bereikt met overigens professionele installaties. Wie verwondert zich nog over ruis in het beeld, wanneer men bedenkt dat de ontvangenergie ca. 0,16 pW bedraagt? Wij niet!

Het doet ons deugd dat het in Nederland, in navolging van de eerste radio-ontvangst in de 20-er jaren en later gevolgd door de TV rond 1948/49, weer een amateur is geweest die erin is geslaagd om een eerste bewijs en publicatie te geven van de „directe satelliet-ontvangst, zij het dat de uitzending niet voor ons land was bedoeld. Het wachten is nu op volgend jaar, wanneer de eerste OTS het zwerk in gaat en op 12 GHz gaat uitzenden, gevolgd door een tweede OTS rond 1978/79, die voor een beperkt aantal West-Europese landen ook kleurenprogramma's op 12 GHz zal uitzenden. Beide zullen met een dergelijk vermogen uitzenden, dat directe ontvangst mogelijk is. Wij houden ons aanbevolen voor reacties en zijn de heer Jansen te Rotterdam zeer erkentelijk voor zijn SITE-informatie.

Fig. 1 Blokschema van de ontvanginstallatie van het SITE-televisieprogramma voor India via de satelliet ATS-6.

3.1 Noninverting multiple feedback- of sallen-key netwerken

In fig. 3.1 is het sallen-key filter in de meest algemene vorm weergegeven. De overdracht van dit netwerk kan op dezelfde manier worden berekend als bij het rauch filter. De ingangsspanning van de OpAmp is hier niet nul, zodat de vergelijkingen iets ingewikkelder worden. Een mogelijk stelsel staat hiernaast.

$$i_1 - i_2 - i_3 = U_2/KZ_5 \quad (3.1.1)$$

$$i_1 - i_2 - i_3 = (U_3 - U_2/K)/Z_1 \quad (3.1.2)$$

$$i_1 = (U_1 - U_3)/Z_4 \quad (3.1.3)$$

$$i_2 = U_3/Z_3 \quad (3.1.4)$$

$$i_3 = (U_3 - U_2)/Z_2 \quad (3.1.5)$$

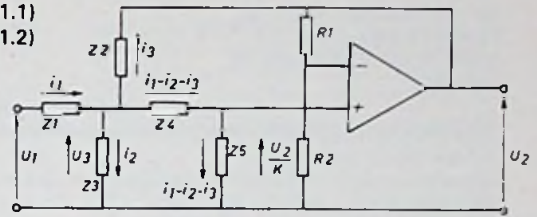


Fig. 3.1. Sallen-key netwerk.

Na substitutie van (3.1.3), (3.1.4) en (3.1.5) in (3.1.1) en (3.1.2) vinden we:

$$U_3 = \frac{U_1 Z_2 Z_3 Z_5 + U_2 Z_1 Z_3 (Z_5 - Z_2/K)}{Z_1 Z_2 Z_5 + Z_1 Z_3 Z_5 + Z_2 Z_3 Z_5} \quad \text{en} \quad U_3 = \frac{U_1 Z_2 Z_3 Z_4 + U_2 Z_1 Z_3 (Z_4 + Z_2/K)}{Z_1 Z_2 Z_3 + Z_1 Z_2 Z_4 + Z_1 Z_3 Z_4 + Z_2 Z_3 Z_4}$$

$$\text{zodat: } \frac{U_2}{U_1} = \frac{K Z_2 Z_3 Z_5}{Z_1 Z_2 Z_3 + Z_1 Z_2 Z_4 + Z_1 Z_3 Z_4 + Z_1 Z_2 Z_5 + (1 - K) Z_1 Z_3 Z_5 + Z_2 Z_3 Z_4 + Z_2 Z_3 Z_5} \quad (3.1.6)$$

Bij verschillende netwerken wordt Z3 weggelaten. De overdracht voor dit geval wordt uit (3.1.6) afgeleid door de limiet te nemen voor $Z_3 \rightarrow \infty$, dus:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{K Z_2 Z_5}{Z_1 Z_2 + Z_1 Z_4 + (1 - K) Z_1 Z_5 + Z_2 Z_4 + Z_2 Z_5} \quad (3.1.7)$$

De factor K wordt gegeven door:

$$K = 1 + R_1/R_2 \quad (3.1.8)$$

3.2 Laagdoorlaat filter

In fig. 3.2 is het laagdoorlaat filter weergegeven. De overdrachtsverhouding wordt gevonden door in (3.1.7) te substitueren: $Z_1 = aR$, $Z_2 = 1/bj\omega C$, $Z_4 = R$ en $Z_5 = 1/j\omega C$.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{K}{1 - ab\omega^2 R^2 C^2 + \{1 + a + (1 - K) ab\} j\omega RC} \quad (3.2.1)$$

Met $RC = 1/\omega_0$ en $K = H_0$ vinden we

$$\frac{U_2}{U_1} = H_0 \cdot \frac{\omega_0^2}{\omega_0^2 - \omega^2 + \frac{1 + a + (1 - H_0) ab}{ab} j\omega\omega_0} \quad (3.2.2)$$

De ontwerpmethode wordt zeer eenvoudig als men kiest: $a = b = 1$.

In fig. 3.3 is een uitgewerkte schakeling afgebeeld. Een prettige eigenschap van dit soort schakelingen is dat α met P1 kan worden gevarieerd, zonder ω_0 te beïnvloeden. Met de vermelde waarden is α in te stellen tussen 0 en 2. Wanneer P1 in de onderste stand staat, wordt $R_1/R_2 = 10/4,7 = 2,12$ zodat $\alpha = -0,12$. Een negatieve waarde voor α dient men te vermijden, omdat het filter dan gaat oscilleren. Vervangt men R3 en R4 door een stereo potmeter, dan kan ω_0 worden ingesteld, zonder α te beïnvloeden.

Er geldt nu:

$$H_0 = 3 - \alpha \quad (3.2.3)$$

$$R = 1/\omega_0 C \quad (3.2.4)$$

$$R_1/R_2 = 2 - \alpha$$

Het filter is min of meer offset-loos te maken door de uitgangsspanning van punt C i.p.v. punt B af te nemen. Deze schakeling wordt o.a. toegepast in de 8000A multimeter van Fluke. Uiteraard mag dit filter niet worden belast. Verder kan er toch nog enig verschil tussen de in- en uitgangsspanning bestaan omdat de ingangsstroom van de OpAmp, die door R3 en R4 loopt, hierover een klein spanningsverschil doet ontstaan. De schakeling, die in fig. 3.4 is afgebeeld, heeft voor minder kritische toepassingen een aanzienlijke populariteit verkregen. De K-waarde van de ideale emittorvolger bedraagt 1. Neemt men $a = 1$, dan luiden de ontwerpformules:

$$b = 4/\alpha^2 \quad (3.2.5)$$

$$R = \alpha/2\omega_0 C \quad (3.2.6)$$

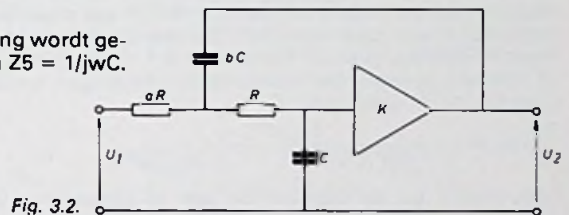


Fig. 3.2.

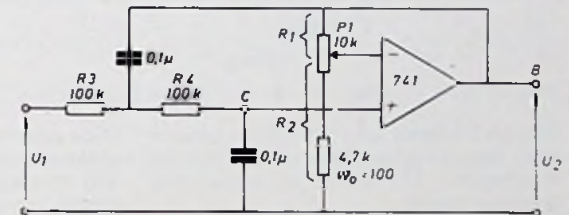


Fig. 3.3. Uitgewerkte schakeling.

$N_0 = 990 \text{ rad/s}$
 $\alpha = 1,35$

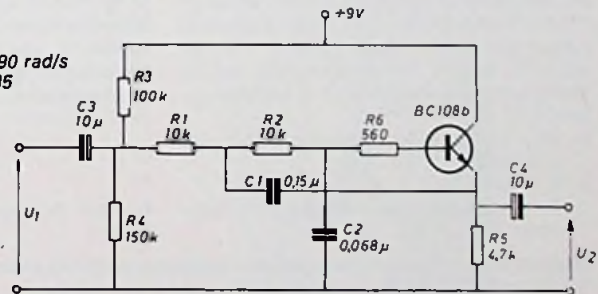


Fig. 3.4. Een veel toegepast laagdoorlaat filter. De instelweerstand R3 en R4 zijn direct achter C3 aangebracht om belasting van het filter te vermijden.

3.3 Hoogdoorlaat filter

De overdrachtsverhouding van het hoogdoorlaat filter (fig. 3.5) vinden we door in (3.1.7) te substitueren: $Z_1 = 1/aj\omega C$, $Z_2 = bR$, $Z_4 = 1/j\omega C$ en $Z_5 = R$.

$$\frac{U_2}{U_1} = H_0 \cdot \frac{-\omega^2}{\omega_0^2 - \omega^2 + \frac{b + ab + 1 - H_0}{ab} j\omega\omega_0} \quad (3.3.1)$$

Hierin is $H_0 = K$ en $\omega_0 = 1/RC \sqrt{ab}$. Kiest men weer $a = b = 1$, dan worden H_0 en R gegeven door (3.2.3) en (3.2.4).

In fig. 3.6 is een realisatie m.b.v. een emittorvolger weergegeven. Daar $K = 1$ geldt nu:

$$b = \alpha^2/a \quad (3.3.2)$$

$$R = 2/\alpha\omega_0 \quad (3.3.3)$$

De weerstanden R1 en R2 moeten zodanig worden gekozen dat R1/R2 juist Z5 oplevert.

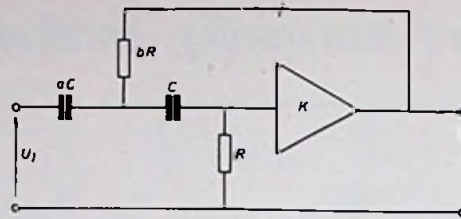


Fig. 3.5. Hoogdoorlaatfilter.

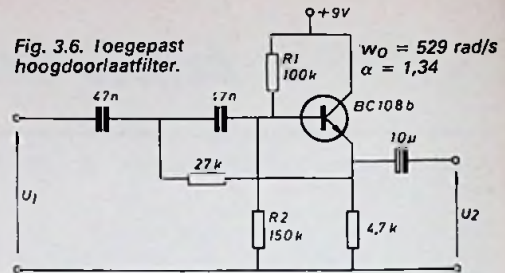


Fig. 3.6. toegepast hoogdoorlaatfilter.

3.4 Banddoorlaat filter

De opbouw van het banddoorlaatfilter is te zien in fig. 3.7. Om het rekenwerk te beperken stellen we reeds bij het begin: $Z_3 = Z_4 = 1/j\omega C$, $Z_1 = aR$, $Z_2 = bR$ en $Z_5 = R$. Substitutie hiervan in (3.1.6) geeft:

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{bKj\omega RC}{a + b - ab\omega^2 R^2 C^2 + \{a(1-K) + b + 2ab\} j\omega RC} \quad (3.4.1)$$

De parameters ω_0 , H_0 en Q worden gegeven door:

$$\omega_0 = \frac{1}{RC} \sqrt{\frac{a+b}{ab}} \quad (3.4.2) \quad H_0 = \frac{bK}{a(1-K) + b + 2ab} \quad (3.4.3)$$

$$\text{Kiezen we } a = b = 1 \text{ dan volgen } K \text{ en } R \quad Q = \frac{\sqrt{ab(a+b)}}{a(1-K) + b + 2ab} \quad (3.4.4)$$

$$\text{uit:} \quad K = 4 - \sqrt{2/Q} \quad (3.4.5) \quad R = \sqrt{2/\omega_0 C} \quad (3.4.6)$$

$$H_0 \text{ ligt nu vast door: } H_0 = 2\sqrt{2Q} - 1 \quad H_0 = 2\sqrt{2} \cdot Q - 1 \quad (3.4.7)$$

Neemt men $K = 1$, dan kan het filter worden afgestemd door Z_2 te variëren, terwijl H_0 en $\Delta\omega$ constant blijven. In tegenstelling met de voorgaande netwerken, kan dit filter ook uit een stroombron worden gestuurd. In dat geval vervalt Z_1 . De overdrachtsverhouding van dit filter vinden we door uit het stelsel (3.1.1) t/m (3.1.5), vergelijking (3.1.3) weg te laten. De resterende vergelijkingen worden opgelost naar U_2/i_1 . Dit geeft ons:

$$\frac{U_2}{i_1} = R \cdot \frac{bKj\omega RC}{1 - b\omega^2 R^2 C^2 + (1-K + 2b)j\omega RC} \quad (3.4.8)$$

We voeren nu de stijfheid (S) van de stroombron in: $S = i_1/U_1$. Nemen we weer $K = 1$, dan is (3.4.8) om te werken tot:

$$\frac{U_2}{U_1} = H_0 \cdot \frac{2 \sqrt{bj\omega\omega_0}}{\omega_0^2 - \omega^2 + 2 \sqrt{bj\omega\omega_0}} \quad (3.4.9)$$

Hier in is $\omega_0 = 1/RC \sqrt{b}$, $H_0 = 1/2SR$ en $Q = 1/2 \sqrt{b}$.

Figuur 3.8 geeft een praktische uitwerking van dit filter. De stijfheid van de stroombron TS1 wordt bij benadering gegeven door:

$S = 1/R_3$; R volgt uit: $R = R_5 // R_6$. Met de aangegeven waarden vinden we voor H_0 en Q resp. 20 en 12. In de praktijk werd echter gevonden: $H_0 = 15$ en $Q = 8$. Het verschil tussen de theoretische en de praktische waarden moet o.a. worden gezocht in:

- De uitgangsweerstand van TS1 is niet oneindig
- K is niet exact 1
- De uitgangsimpedantie van de combinatie TS2, TS3 is niet nul.

Door de schakeling enigszins mee te koppelen kan men de Q verhogen (fig. 3.9). TS1 is vervangen door een P N P-type omdat dit wat prettiger dimensioneert. Met P1 is een Q van 50 à 70 nog redelijk in te stellen. Omdat Q sterk van de voedingspanning afhangt, is stabilisatie gewenst. H_0 kan men vergroten door R3 (gedeeltelijk) te ontkoppelen.

Fig. 3.9. Verhoging van de Q-factor.

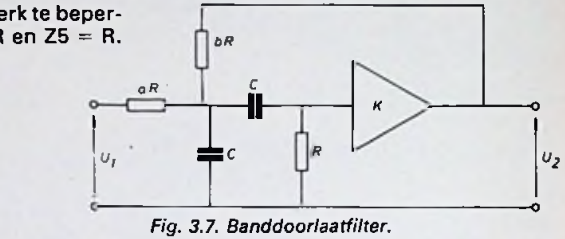


Fig. 3.7. Banddoorlaatfilter.

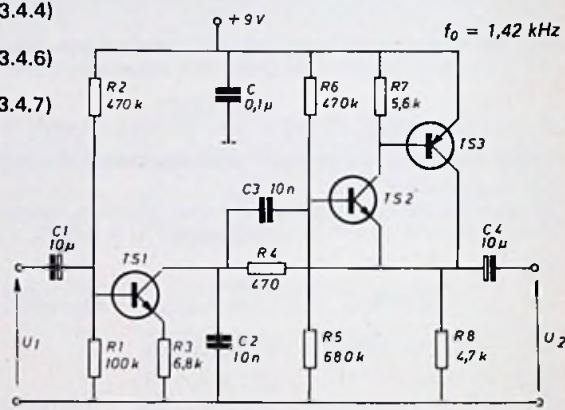


Fig. 3.8. Praktisch banddoorlaatfilter.

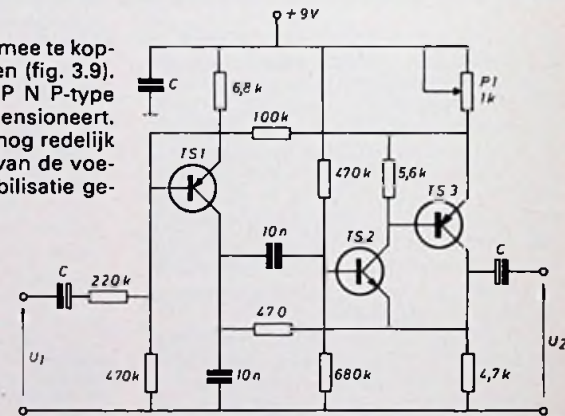


Fig. 3.10. Wien filter

3.5 Eenvoudige banddoorlaat- en bandstop netwerken

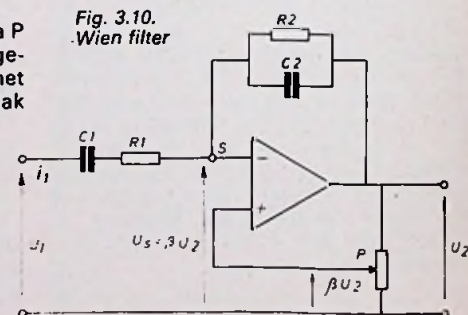
In fig. 3.10 is een schakeling weergegeven, die is gebaseerd op het Wien filter. Via P wordt een deel van U_2 (βU_2) aan de niet inverterende ingang van de OpAmp toegevoerd. De uitgang van de OpAmp tracht een zodanige spanning aan te nemen, dat het spanningsverschil tussen de twee ingangen nul wordt, dus $U_s = \beta U_2$. Voor het gemak stellen we: $R_1 = R_2 = R$ en $C_1 = C_2 = C$. Er geldt nu:

$$i_1 = (U_1 - \beta U_2) \cdot \frac{j\omega RC}{R(1 + j\omega RC)} = (\beta U_2 - U_2) \cdot \frac{1 + j\omega RC}{R} \text{ zodat:} \quad (3.5.1)$$

$$\frac{U_2}{U_1} = - \frac{j\omega RC}{(1 - \beta)(1 - \omega^2 R^2 C^2) + (2 - 3\beta)j\omega RC} \quad (3.5.1)$$

$$\text{Hieruit volgt dat } H_0 = \frac{1}{3\beta - 2} \quad (3.5.2) \quad \alpha = \frac{2 - 3\beta}{1 - \beta} \quad (3.5.3)$$

(Vervolg blz. 803)



Lineaire optische koppeling

Van huis uit is de overdrachtfunctie van optische koppelingen allerminst lineair. De combinatie gloeilampje + LDR is in dit opzicht het gunstigst, gevolgd door een lampje met fotodiode. Om praktische redenen (geknutsel, stroomverbruik, snelheid, plaatsruimte) prefereert men echter doorgaans IC's met een LED+diodekoppeling. Fig. 1 geeft een indruk van de overdrachtfunctie. Het lijkt voor de hand liggend, door te

genkoppeling via een identiek circuit een lineaire karakteristiek te bereiken. Diverse IC's met twee koppelaars in één behuizing blijken niet te voldoen; het zijn nl. geen „echte" IC's, de LED's en fotodioden bevinden zich niet op dezelfde chip (dat zou isolatie moeilijker maken) en de combinaties hebben dus verschillende eigenschappen. Dit geldt ook voor de (inmiddels uit de handel genomen) MCD2-M van Monsanto (1): deze bestond uit

bijeen geselecteerde en vervolgens in één huisje ondergebrachte onderdelen. Stelt men geen hoge eisen, dan is met enig experimenteren wel een redelijke lineariteit te bereiken met een schakeling als in fig. 2. Voor elk exemplaar is een andere compensatie nodig!

Voor de overdracht van signalen van zeer lage frequentie (tot ca. 50 Hz) is het vaak eenvoudiger een kleine omweg te maken: ADC - digitale optische koppeling - DAC. Voor diverse physiologische metingen gebruik ik om veiligheidsredenen batterijvoeding; de relatief veel stroom verbruikende verwerking en registratie van de meetgegevens is met het basisinstrument gekoppeld volgens fig. 3. De LED maakt deel uit van een VCO, die het ingangssignaal, dat in de gegeven toepassing tussen 0 en +10 V ligt, omzet in korte pulsen (daardoor laag stroomverbruik) met een herhalingsfrequentie tot 1300 Hz. De schakeling is wat uitvoeriger beschreven in (2). Stroomverbruik bij 2×12 V bedraagt 1,04 mA. „Aan de overkant" is de F/V omzetter met monovib en afvlak-C klassiek van opzet; zo bemeten dat V_u weer tussen 0 en 10 V uitkomt. De totale a-lineariteit t.o.v. V_i bedraagt ca. 1% (Vi tussen 1 en 10 V).

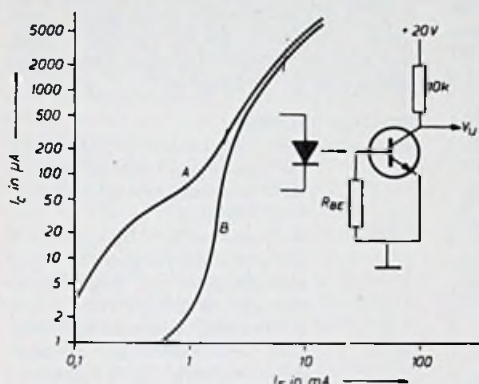


Fig. 1. MCT 2
A: R_{BE} niet aangesloten.
B: R_{BE} 1 M Ω .

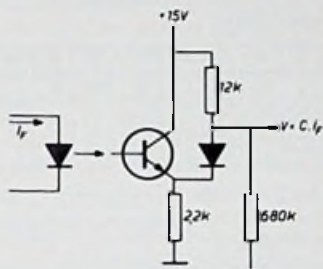
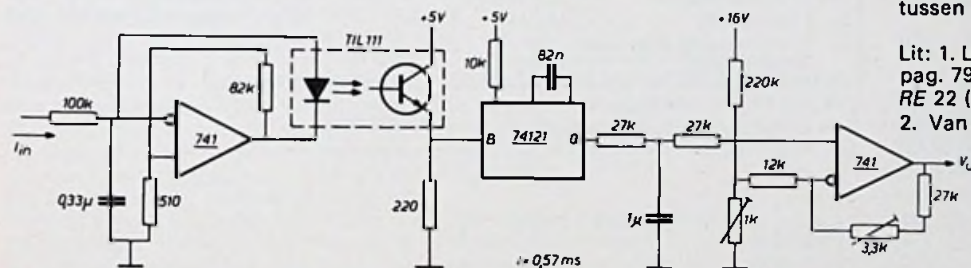


Fig. 2. De componentwaarden zijn empirisch van geval tot geval aanpassen.



Lit: 1. Lineaire opto-isolator RE 21 (1973), pag. 797.
RE 22 (1976) pag. 768.
2. Van Strien.

MCT2: Monsanto.
TIL 111: Texas Instruments

Actieve filters

(Vervolg van blz. 802)

Wanneer men C en Q heeft gekozen volgens de overige parameters uit:

$$R = 1/w_0 C \quad (3.5.4)$$

$$\beta = \frac{2Q - 1}{3Q - 1} \quad (3.5.5)$$

$$H_0 = 3Q - 1 \quad (3.5.6)$$

Het filter wordt instabiel als $\alpha < 0$ of $\beta > 2/3$. Hoewel dit netwerk de charme van de eenvoud heeft, is het vooral bij hoge Q-waarden moeilijk in te stellen. Kiest men b.v. $Q = 10$ dan wordt $\beta = 0,655$. De marge tot β_{max} bedraagt dan slechts 1.7%.

Als men het filter af wil stemmen, bijv. met een dubbele potmeter, klemt het stabiliteitsprobleem nog meer omdat de gelijkloop tussen R1 en R2 nooit volmaakt is. Hier door zullen Q en H_0 bij het afstemmen op zijn minst sterk variëren.

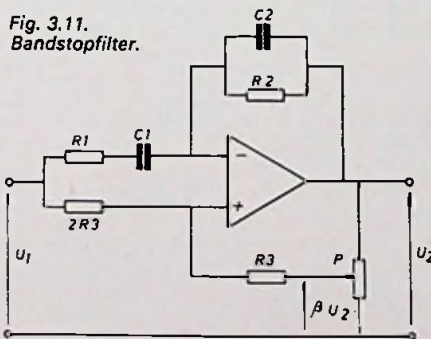
Figuur 3.11 geeft een bandstop filter, dat berust op het Wien filter. Voor dit netwerk is af te leiden:

$$\beta = \frac{6Q - 3}{6Q - 2} \quad (3.5.7)$$

$$H_0 = 1 - 1/3Q \quad (3.5.8)$$

terwijl R gegeven wordt door (3.5.4). Bij de afleiding van (3.5.7) en (3.5.8) is de uitgangsimpedantie van P verwaarloosd

Fig. 3.11. Bandstopfilter.



t.o.v. R3. Aan dit filter kleeft hetzelfde bezwaar als aan het banddoorlaat filter.

(wordt vervolgd)



Geïntegreerde sturing van filmcamera motoren



Voor het besturen van filmcameramotoren wordt steeds meer gebruik gemaakt van elektronica. Zo maakt Agfa sinds kort gebruik van een door Siemens ontwikkeld MOS-IC: de S 181; het IC is in P-kanaaltechnologie met lage drempelspanning en depletion-load-transistoren uitgevoerd. Gebruik wordt gemaakt van een 4 fasen-aandrijfmotor voor de sluitser en een filmtransportmotor.

Behalve het „normale” laten draaien van de motor zijn er met dit IC nog veel meer mogelijkheden. Het volledige lijstje volgt hieronder:

- 1) sturing van de sluitermotor (4 fasen) voor- en achteruit
- 2) sturing van de filmtransportmotor volgens verschillende tijdprogramma's
 - a) enkelbeeld
 - b) enkelbeeld herhaald; trappenloos instelbare pauzetijd 0,1...60 seconden
 - c) titelbeeld-automaat met 4 beelden
 - d) 5 seconden transport na een pauze van 10 s
 - e) 10 seconden transport na een pauze van 10 s

Beide stuircircuits werken onafhankelijk van elkaar, zoals het blokschema laat zien. Alleen het punt H en de voeding zijn gemeenschappelijk. Met H kan men kie-

zen tussen de interne oscillatoren (RC-lid aan osc-ingangen) of eventueel externe. Normaliter wordt H niet aangesloten en wordt dan intern laag getrokken. De oscillatoren werken dan normaal.

Ad 1) Ingang B_3 bepaalt of de sluitermotor loopt. Als $B_3 = L$ zijn A_{1-4} eveneens L. B₃ bepaalt de looprichting. Zie ook de tabelletjes.

B_3	A_1	A_2	A_3	A_4	B_3	A_1	A_2	A_3	A_4
L	H	L	L	H	H	H	L	L	H
L	L	H	H	L	H	L	H	H	L
L	L	H	L	H	H	H	L	H	L

Ad 2) Met de ingangen S_A , S_B en S_C worden de verschillende tijdprogramma's gecodeerd:

code	functie	S_A	S_B	S_C
0	normaal (programma uitgesch.)	L	L	L
E	enkelbeeld	L	L	H
5 s	5 s transport	L	H	H
10 s	10 s transport	H	H	H
T_i	titelbeeld	H	H	L
E_A	enkelbeeld automaat (herhaald)	H	L	L

Het omschakelen tussen de verschillende functies dient t.b.v. resetten via $S_{A-B-C} = L L L$ te geschieden. In de stand „normaal” worden S_F en A_5 via een schakelaar doorverbonden. De motorschakelaar wordt met S_F verbonden.

Oscillatoringangen:

- Os I met een extern RC-lid wordt de frequentie voor de sturing van de sluitermotor ingesteld (10...100 Hz).
- Os II met een extern RC-lid wordt de oscillatorfrequentie voor impulstijden en impulsruizen van de programma's E, 5 s, 10 s en T_i bepaald (200 Hz).
- Os III met een extern en variabel RC-lid wordt de frequentie, die de pauzetijd bij E_A bepaalt, ingesteld (150 Hz...100 kHz).

S 181: Siemens, Den Haag

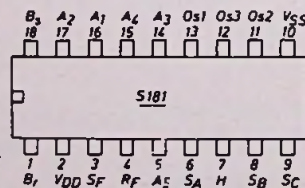
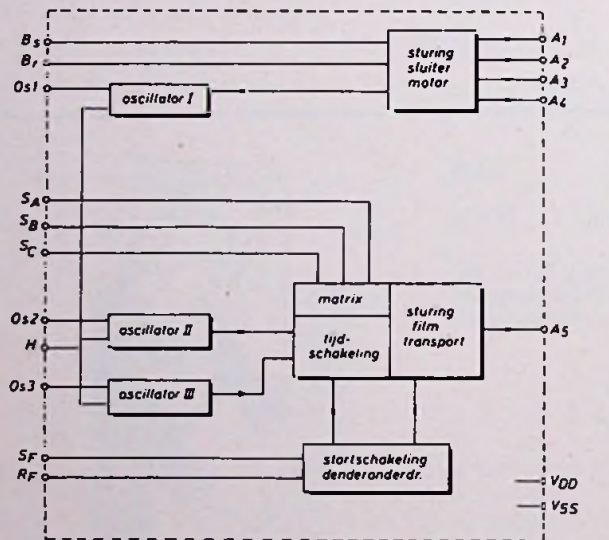
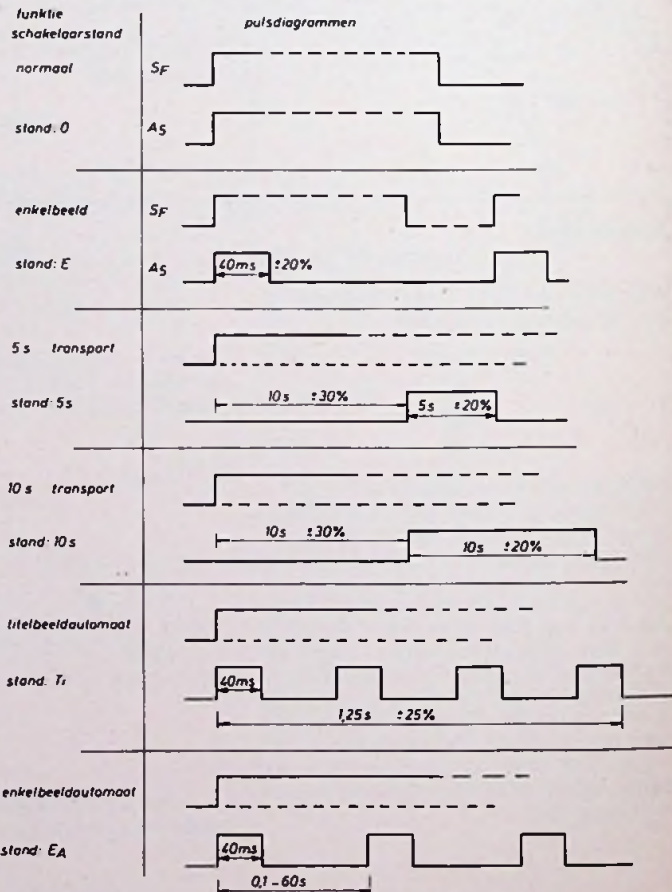


Fig. 1. Opbouw van de S 181 en de aansluitgegevens van dit IC.



Gebruik FM in een optische koppeling voor analoge signalen

deel II

3. OPTISCH GEDEELTE – de weg van zender naar ontvanger

3.1 Aanpassing

Het is zaak ervoor te zorgen, dat bij gebruik van lichtgeleiders zoveel mogelijk licht uit de LED of laserdiode in de lichtgeleider komt en dat aan het andere einde weer zoveel mogelijk licht in de ontvanger komt. Het eenvoudigst lost men dit probleem op door ervoor te zorgen, dat de oppervlakte van de LED kleiner of gelijk is aan de doorsnede van de lichtgeleider en dat de actieve oppervlakte van de fotodiode of transistor groter of gelijk is aan de doorsnede van de lichtgeleider. Bij een koppeling via de lucht moet het licht uit de LED of laser zo goed mogelijk worden geconvergeerd en dat gaat aan de zenderkant het nauwkeurigst met een grote lens. Aan de ontvangerkant focuseert men met een lens de bundel op het actieve oppervlak van de fotodiode en vergroot zo als het ware de actieve oppervlakte. Daar geldt dus: *hoe groter de lens, hoe meer licht.*

Hoe beter de optiek, hoe kritischer het uitlijnen. Voor het uitlijnen van een optische koppeling via de lucht kan men als volgt te werk gaan: zet vlak naast de zender een zo sterk mogelijke rode lamp of een rode laser. Plaats in het vlak van de fotodiode een stuk wit papier. Wacht tot het donker is en verschuif de lens tot het beeld van de rode lamp scherp op het witte papier staat en richt vervolgens de ontvanger zo, dat het beeld van de rode lamp in het midden van de fotodiode valt. Fixeer nu de ontvanger. Verwijder het stuk papier en herhaal de procedure voor de zender.

3.2 Verzwakking t.g.v. divergentie en verstrooiing in lucht

Een bundel met een divergentie van d° verdeelt na s meter het licht over een cirkelvormige doorsnede. De diameter van bedoelde cirkel is s maal de hoek in radialen en de oppervlakte is

$$\frac{\pi D^2}{4} = \frac{s^2 d^2 \pi^3}{4 \cdot 180^2} = 2,39 \times 10^{-4} d^2 s^2.$$

Wanneer de diameter van de lens aan de ontvangkant A meter is, wordt uit de bundel weer opgevangen

$$\frac{A^2 180^2}{\pi^2 d^2 s^2}$$

Voor lenzen van 10 cm diameter en een divergentie d van 1° wordt de verzwakking t.g.v. divergentie $0,030 \times s^2$, ofwel in dB: $20 \log s - 35$ dB (s in meters). Bij de gebruikte golflengte van $0,9 \mu\text{m}$ en redelijk goed zicht, moeten we bovendien rekenen op een verzwakking van 2dB/km t.g.v. verstrooiing. De totale verzwakking t.g.v. divergentie en verstrooiing bij een divergentie van 1° lenzen met een diameter van 10 cm en redelijk goed zicht is $20 \log s + 2s/1000 - 35$ dB. Schrijven we s in km, dan wordt het $25 + 20 \log s + 2s$ dB.

Maken we een tabel van de totale verzwakking voor enkele ronde waarden van de afstand, dan ziet deze tabel er als volgt uit:

s in km	verzwakking in dB
0,100	5,2
1	27
10	65
100	265

Bij een afstand van 100 km is verstrooiing de grootste boosdoener, nl. 200 dB, terwijl bij de korte afstanden, zoals 1 km, bijna alle verzwakking het gevolg is van divergentie.

3.3. Invloed omgevingslicht

Overdag heeft een infrarood doorlaatfilter voor een optische koppeling via de lucht een zeer gunstig effect op de signaal/ruisverhouding. De ruis, die door het omgevingslicht wordt veroorzaakt, is namelijk aanzienlijk.

De zon levert ongeveer 1 kW/m^2 aan evenwijdig vallend licht, dus zullen de zender of ontvanger onherroepelijk uitbranden, wanneer deze met een grote lens ervoor rechtstreeks in de zon worden gehouden (brandglas). De wolken leveren ongeveer 300 W/m^2 infrarood licht zowel 's nachts als overdag. Dit levert echter geen enkel bezwaar op, daar het

licht diffuus is en door de lens niet wordt geconvergeerd en daar bovendien de golflengte zo groot is, dat de fotodioden en transistoren daarvoor niet gevoelig zijn. Wel moeten we rekening houden met het door de wolken, huizen, bomen e.d. verstrooide en gereflecteerde zonlicht, want hierin zit 3 W/m^2 aan licht, dat de fotodiode ziet. Gelukkig wordt het door de lens niet geconvergeerd. De stroom I_0 die dit omgevingslicht doet vloeien in een praktische fotodiode met een actief oppervlak van 5 mm^2 , zoals de DT25 van EG&G, die, zoals de meeste Si-fotodioden een stroom/lichtomzettingsverhouding hebben van $1/2 \text{ A/watt}$, is $3 \times 5 \times 10^{-6} \times 1/2 = 7,5 \mu\text{A}$.

Dit geeft een ruisstroom van $I_{\text{ruis}} = \sqrt{2} \cdot e \cdot I_0 \cdot B = 5 \cdot 10^{-9} \text{ A}$ voor een bandbreedte van 10^7 . De bandbreedte van de ontvanger moet meestal hoog zijn om de korte lichtpulsjes te kunnen ontvangen. Nu is op elke miljoen ruispieken er gemiddeld één 10 maal zo groot als de rms-waarde van de ruis, zodat het niet overdreven is ook een signaal te hebben dat 10 maal zo sterk is als de ruis. Dit eist in dit geval een lichtvermogen van $2 \times 10 \times 5 \cdot 10^{-9} = 10^{-7} \text{ W}$. Wanneer de zender lichtpulsjes uitzendt van 1 W, dan is een verzwakking van 70 dB toelaatbaar. De tabel geeft hiervoor een afstand van ongeveer 10 km. Met een infrarood filter kunnen we het omgevingslicht wel 100 maal verzwakken, zodat de overeenkomstige ruisstroom 10 maal kleiner is. De max. toelaatbare verzwakking wordt dan 80 dB. Met lenzen van 10 cm diameter en een divergentie van 1° is dit zeker geschikt voor een afstand van 10 km.

3.4 Verzwakking en dispersie in lichtgeleiders

De verzwakking in lichtgeleiders is door de fabrikant opgegeven en varieert tussen de 10 en 1000 dB/km. Behalve met verzwakking moet in lichtgeleiders ook rekening worden gehouden met dispersie als gevolg van het verschil in weglengte, zowel als door verschil in golflengte. Deze dispersie beperkt de bandbreedte tot enkele tientallen MHz in mul-

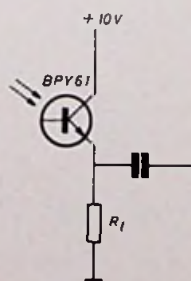


Fig. 10. Fototransistor.

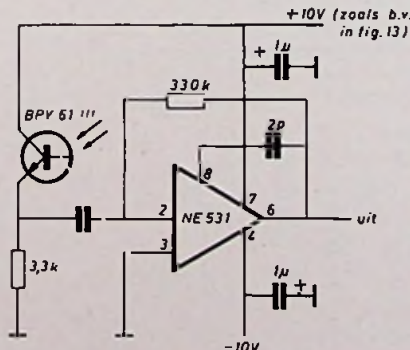


Fig. 11. Optisch-elektrische omzetter met foto-transistor.

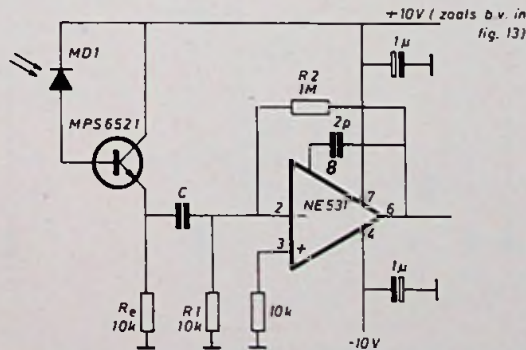
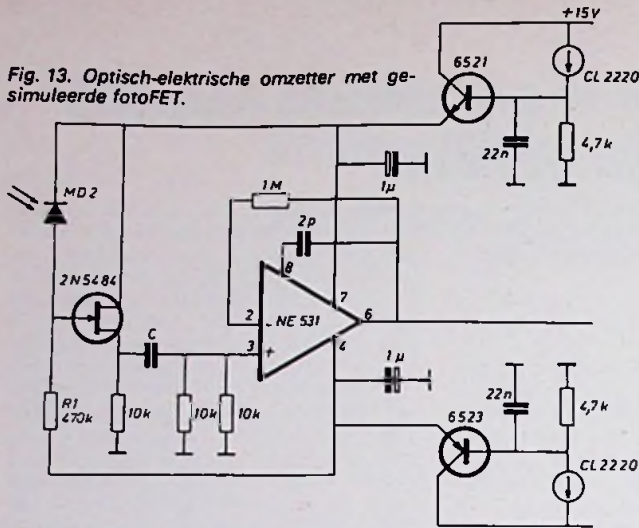


Fig. 12. Optisch-elektrische omzetter met gesimuleerde fototransistor.

Fig. 13. Optisch-elektrische omzetter met gesimuleerde fotoFET.



timode lichtgeleiders van 1 km lengte. Multimode lichtgeleiders met een parabolische brekingsindexprofiel zijn in dit opzicht 10 maal beter. Dispersie ontstaat ook als gevolg van het onderlinge lengteverschil van de vezels van de lichtgeleider. Daarom gebruikt men voor zeer grote afstanden nooit vezelbundels als lichtgeleiders, maar altijd een dunne lichtgeleider.

4. FM-LICHTONTVANGER

De complete ontvanger begint met een optisch elektrische omzetter in de vorm van een fotodiode of fototransistor met een versterker, heeft daarachter een frequentie/spanning omzetter en eindigt met een filter voor het verwijderen van de „draaggolf“. Een pulsverbreder na de fotodiode met versterker heeft in zekere zin hetzelfde effect als een versterker, daar beide de eerste harmonische versterken en dat is wat van belang is voor de frequentie/spanning omvormer. Wanneer het invallend licht, het signaal, sterk in intensiteit varieert is het gebruik van automatische versterkingsregeling een groot gemak. Dit geeft bij te weinig licht tenminste een slecht signaal in plaats van geen signaal.

4.1. Optisch-elektrische omzetter

De eenvoudigste optisch-elektrische omzetter is een fototransistor met een weerstand zoals getekend in fig. 10. Met een belastingsweerstand van 5 kΩ is de stijg-

tijd 5 μs en met een heel klein weerstandje 0,3 μs. De gevoeligheid is

$$\frac{1}{3} \frac{\text{mA}}{\text{W/m}^2}$$

en de lekstroom 100 nA max, dit i.v.m. ruis. Deze gegevens gelden voor de BPY61III, maar wijken voor andere Si-fototransistoren weinig af. De optisch-elektrische omzetter van fig. 11 is geschikt voor lichtpulsen met een pulserhalingsfrequentie van slechts enkele kp/s. De stijgtijd zowel als de valtijd zijn 10 μs en de gevoeligheid is 10⁻⁸ W voor een signaal/ruisverhouding van 1.

Het heeft geen zin de pulsduur aan de zenderkant korter te maken dan de stijgtijd van de ontvanger, zodat het in dit geval ook geen zin heeft laserdioden te gebruiken die slechts met zeer korte pulsen mogen worden bedreven. Hier is op zijn plaats een langzame LED met grote lichtopbrengst zoals de SSL55C van GE. Bij deze lange pulsen van 10 μs mag de stroom door de LED niet zo hoog zijn als de max waarde, maar nog wel ruim 1 A voor de SSL55C en dat levert 38 mW op. Dit kan heel eenvoudig worden verwezenlijkt met de „zuinigste zender“ (fig. 1) door 6,8 Ω i.p.v. 1 Ω in serie met de LED te plaatsen en C₁ te vergroten tot 1 μF. Voor een signaal/ruisverhouding van 10 in de ontvanger is een totale verzwakking toelaatbaar van 85 dB, goed voor ruim 10 km, dank zij de kleine bandbreedte.

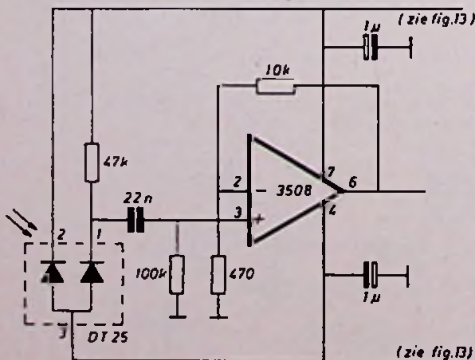


Fig. 15. Optisch-elektrische omzetter met fotodiode als pulsverbreder.

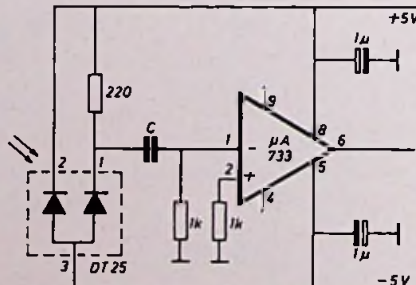


Fig. 16. Snelle optisch-elektrische omzetter. Aansluiting 4 en 9 doorverbinden!

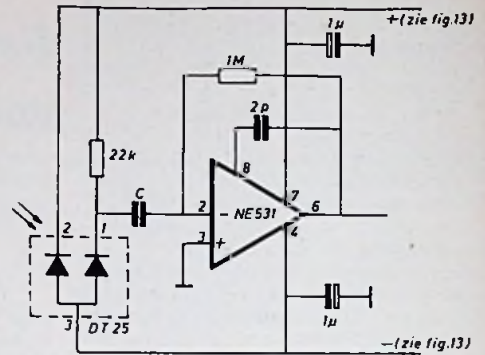


Fig. 14. Optisch-elektrische omzetter met „guard ring fotodiode“, zie ook blz. 819, fig. 14a.

4.1.1 Gesimuleerde fototransistoren

Bij de fabricage van fototransistoren stuit men op de moeilijkheid, dat vergroting van het actieve oppervlak, de basiscollectorgrenslaag, de HF-eigenschappen verslechtert. Het gevolg is dat, wanneer men een aparte fotodiode en een aparte transistor zo met elkaar verbindt dat ze samen een fototransistor vormen, men betere resultaten verkrijgt dan met een gewone fototransistor. Fig. 12 laat dit zien met de MDL fotodiode en de MPS6521 transistor. Het resultaat is een 30 maal grotere gevoeligheid bij een grotere snelheid. Deze detector is bruikbaar tot 50 kp/s. Het is vaak niet gemakkelijk het licht te concentreren op het kleine 1 mm² actieve oppervlak van de MDL. De fabrikant levert echter voor dezelfde prijs ook dezelfde fotodiode met lensje. Deze geniet natuurlijk de voorkeur, daar waar het licht evenwijdig of bijna evenwijdig met de optische as invalt. Een gemakkelijke manier om het licht op het actieve oppervlak te laten vallen is een fotodiode te nemen met groter actief oppervlak. De DT25 heeft 5 mm² actieve oppervlakte.

Een nadeel is de daarmee verbonden grotere parasitaire capaciteit: 20 pF i.p.v. 8 pF. Het zijn deze parasitaire capaciteit

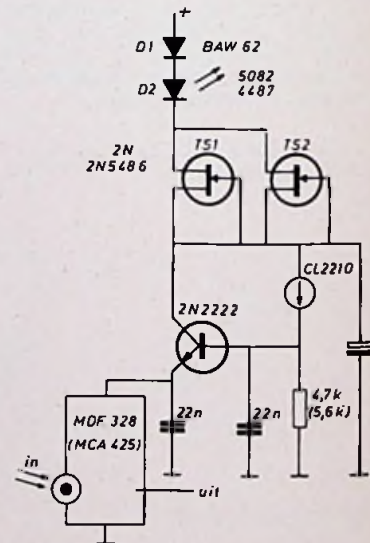


Fig. 17. Optisch-elektrische omzetter met geïntegreerde fotodiode en versterker.

en de belastingsweerstand van de fotodiode, die het eerste laagdoorlaatfilter van de ontvanger vormen. De impedantie die de fotodiode in fig. 12 ziet is niet $\beta \times 10 \text{ k}\Omega$, maar $\beta \times$ drie weerstanden parallel, te weten R_0 , R_1 en R_2 gedeeld door de spanningsversterking van de versterker. Laatstgenoemde versterking is frequentie-afhankelijk. De DT25 heeft een quard ring, de aansluiting is iets anders, zie ook fig. 14. De quard ring bestaat uit het buitenste gedeelte van de diode, de omtrek dus, welke een aparte draad heeft, zodat de omtrek wel op dezelfde spanning kan worden gezet, terwijl fotostroom en lekstroom langs de buitenkant gewoon kunnen wegvloeien. Dit geeft een verbetering van de lekstroom van een factor 10. Voor optische koppeling met FM mag dat onbelangrijk lijken, omdat dit gedeelte van de ontvanger toch altijd AC is gekoppeld, maar het scheidt in de ruis.

Een schakeling met een gesimuleerde fotoFET zien we in fig. 13. Het voordeel van deze techniek boven het gebruik van een echte fotoFET is de grotere actieve oppervlakte, maar het nadeel is de grotere gevoeligheid voor het oppikken van stoorsignalen door de aanwezigheid van draden aan de ingang, die hoogohmig zijn afgesloten, nl. de draden van MD2 naar de 2N5484 en R1.

4.1.2 Snellere optisch-elektrische omzetters > 100 kp/s

Alle eerdergenoemde optisch-elektrische omzetters, behalve die met de echte fototransistor, kunnen sneller worden gemaakt door de effectieve weerstand, waarin de fotodiode werkt, te verlagen en wel zo laag, dat het product van de weerstand en de parasitaire capaciteit van de fotodiode (welke spanningsafhankelijk is en hoger bij lagere spanning) kleiner is dan de pulsduur. De gevoeligheid wordt dan evenveel kleiner. Omgekeerd kunnen de snellere detectoren van de fig. 14, 15, 16 en 17 ook voor lange pulsen worden gebruikt, wanneer de weerstand, die de fotodiode ziet, wordt vergroot. Dit vergroot dan tevens de gevoeligheid, dezelfde fotostroom loopt dan door een grotere weerstand en ontwikkelt daarin een evenredig groter vermogen.

De MDF 328, die in de schakeling van fig. 17 is gebruikt, is een samen met een versterker in één huisje gemonteerde

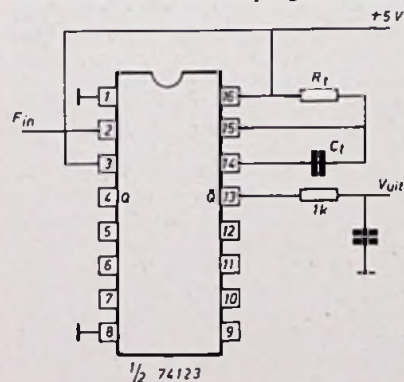


Fig. 21 Frequentie/spanningomzetter met TTL monostabiele multivibrator.

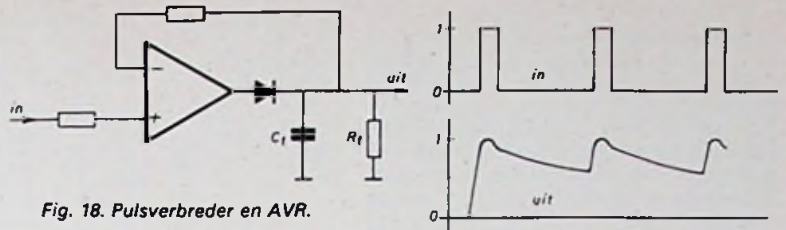


Fig. 18. Pulsverbreder en AVR.

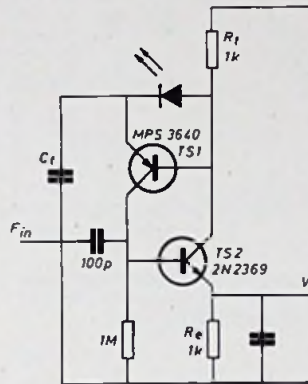


Fig. 19. Frequentie/spanningomzetter met gesimuleerde UJT.

fotodiode. Het moduul kan lichtmodulaties tot 60 MHz volgen (stijgtijd 8 ns) dus geschikt voor zeer korte laserpulsen, zoals uit een laserdiode, die wordt bedreven door een avalanche transistor. Minder snel, even duur, gevoeliger en desgewenst verkrijgbaar met ingebouwde infrarood filter, zijn de MDA425 (zonder filter) of de MCA425 (met filter) - eveneens van MERET - die tot 10 MHz gaan en een stijgtijd hebben van < 40 ns. Alle elektronica die er in de figuur omheen is getekend, maakt het moduul „full-proof“. De voedingspanning kan worden opgedraaid tot 40 V, kan worden omgedraaid en de uitgang kan worden kortgesloten. Diode D1 beveiligd tegen het omdraaien van de voedingspanning. D2 dient als indicator. TS1 en TS2 begrenzen de max stroom. De stroombron CL2210 zorgt, dat de spanning op de basis tamelijk constant blijft.

4.1.3 Pulsverbreder en AVR

Vooral bij optische koppelingen met kleine bandbreedte en zeer lage duty cycle kan de eenvoudige pulsverbreder zoals aangegeven in fig. 18 het signaal aanmerkelijk verbeteren. Het is gewoon een topdetector met een afvaltijd die $1,5 \times$ de tijd tussen twee pulsen is, zodat kleine pulsen worden vervormd tot bijna zaagtanden. Het gehalte aan 1e harmonische (= de grondtoon) van de pulstrein als getekend bij fig. 18 is $2 \times$ de duty cycle. Van de zaagtand eronder echter ongeveer $1/4$

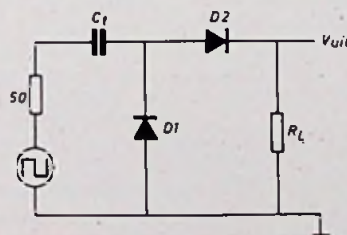


Fig. 22. Diodepomp.

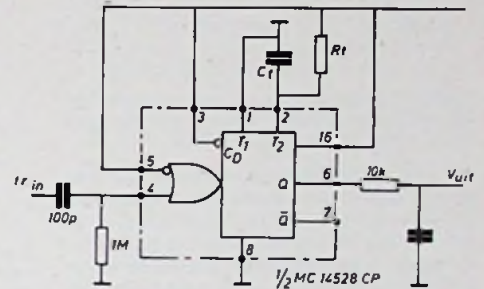
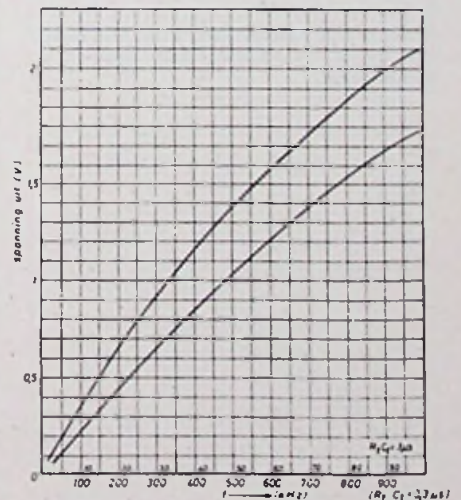


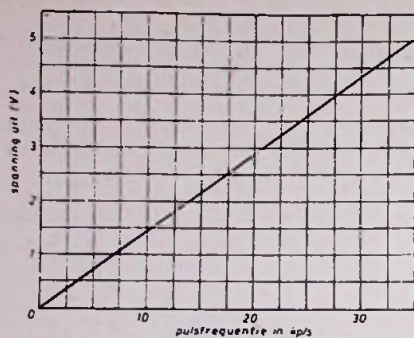
Fig. 20. Frequentie/spanning omzetter met CMOS monostabiele multivibrator.

π , dus bij kleine duty cycle veel meer. Bij grotere signalen is de condensator juist vóór een puls pas ontladen tot ongeveer de helft van de topwaarde van de vorige puls, met het gevolg dat van de ruis niets meer is te zien. Dit heeft hetzelfde effect als automatische volumeregeling in het HF-gedeelte van de radio.

Bij kleine signalen wordt de condensator ook steeds tot de top opgeladen, maar de condensatorspanning zakt dan tussen de pulsen weer weg in de ruis. Er blijft echter signaal uit de pulsverbreder komen. Dit in tegenstelling tot een detector met een vaste referentie, zoals een schmitt-trigger of een one-shot multivibrator, waar bij het bepalen van de referentiespanning altijd voor een compromis moet worden gekozen tussen gevoeligheid en ruisgehalte van het uitgangssignaal. Immers, stellen we de referentie te laag, dan is de detector wel gevoelig, maar levert ook ruis af bij grote signalen. Stellen we de referentiespanning hoog, dan levert de detector een mooi signaal, maar is ongevoelig. In vele gevallen wordt de functie

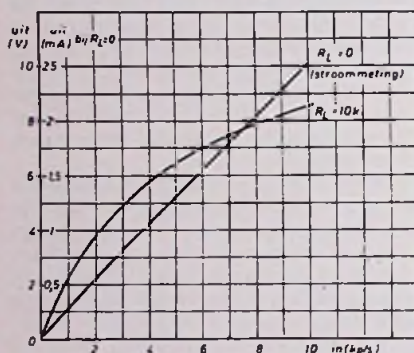


Grafiek 6. Monostabiele multivibrator met gesimuleerde UJT als F naar V omzetter.



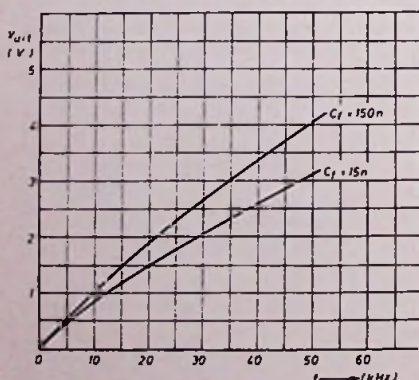
Grafiek 7. Frequentie naar spanningomzetter met MOS monostabiele multivibrator. $R_1 = 100\text{ k}\Omega$, $C_1 = 100\text{ pF}$, pulsduur = $15\text{ }\mu\text{s}$

van de pulsverbreder ongemerkt door andere gedeelten van de ontvanger overgenomen, bijv. door de fotodiode (zie later) of door storage time van de transistoren in de videoversterker. De topdetector van fig. 18 is niet zo snel, omdat de versterker moet worden gecompenseerd voor $1 \times$ versterking. Men kan hier eveneens en als snelheid belangrijk is, beter

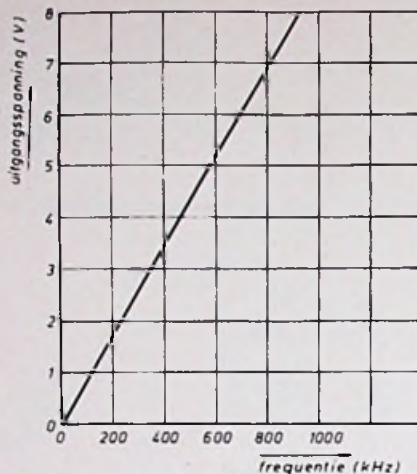


Grafiek 10. Eenvoudigste diodepomp $C_1 = 10\text{ nF}$.

de versterker eenvoudig aan een passieve topdetector laten voorafgaan. Het meeste nut heeft de pulsverbreder in ontvangers, die een phase locked loop als demodulator gebruiken, omdat de phase locked loop begint met het binnenkomende signaal te vermenigvuldigen in de fase-detector met het signaal van de VCO. De conversieversterking van de fase-detector is dus evenredig met de amplitude van de eerste harmonische van het ingangssignaal.



Grafiek 11. Diodepomp met positieve terugkoppeling.



Grafiek 8. Frequentie naar spanningomzetter met MOS monostabiele multivibrator. $R_1 = 4,7\text{ k}\Omega$; $C_1 = 100\text{ pF}$, pulsduur $0,8\text{ }\mu\text{s}$.

4.1.4 De fotodiode zelf als pulsverbreder

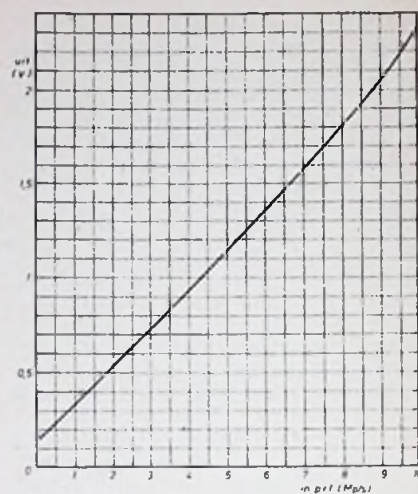
Een zeer eenvoudige kunstgreep maakt het mogelijk de fotodiode zelf als pulsverbreder met AVR te laten werken. (In de schakeling van fig. 15 is dat gebeurd). De belastingweerstand van de fotodiode wordt zo gekozen, dat $R_1 \times C_{par}$ groter is dan de gehele periode. Dit heeft geen invloed op de stijgtijd, omdat de parasitaire capaciteit wordt ontladen door het licht dat op de fotodiode valt en niet door R_1 . Na de lichtpuls wordt de capaciteit dan weer geladen via R_1 en dat behoeft niet tot hetzelfde niveau te zijn, zolang er maar voldoende spanning voor de diode overblijft (om niet een te grote capaciteit te krijgen). Wanneer $R_1 \times C_{par} \gg T$ stelt de spanning op de kathode van de fotodiode zich in op een zoveel lagere waarde, dat de stroom door R_1 gemiddeld weer gelijk is aan de fotostroom. De uitgangsspanning wordt dan een zaagtand met een veel groter gehalte aan eerste harmonische en bovendien heeft deze methode dezelfde AVR-eigenschappen als de eerderbesproken topdetector.

4.2 Frequentie/spanning omzeters

4.2.1 FVT met UJT

Evenals bij de spanning/frequentie omzeters levert de gesimuleerde unijunction-transistor weer de zuinigste omzetter (zie fig. 19). Na elke triggerpuls wordt C_1 ontladen via de transistoren en R_0 . De gemiddelde stroom door R_0 is gelijk aan het product van de pulsherhalingsfrequentie en de lading op C_1 .

Wanneer de tijd tussen de pulsen lang genoeg is om de condensator weer tot bijna de voedingspanning op te laden via R_1 en D1, dan zal de gemiddelde spanning over R_0 evenredig zijn met de pulsherhalingsfrequentie en wel volgens $V_{gem} = f \times C_1 \times V_{cc} \times R_0$. Gedurende de korte ontladingsloopt er ook stroom vanuit de voeding via R_1 en TS2 naar R_0 . Dit behoeft aan de lineariteit in eerste instantie geen afbreuk te doen, daar ook deze stroom evenredig is met de frequentie. Grafiek 6 geeft het gedrag van de schake-

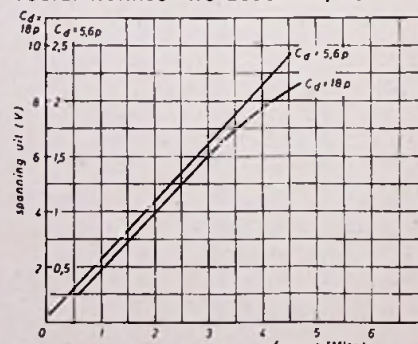


Grafiek 9. FVT met TTL monostabiele multivibrator 74123.

ling weer voor een pulsherhalingsfrequentie tot 100 kpps met $R_1 = R_0 = 1\text{ k}\Omega$ en voor een frequentie tot 1 Mp/s met $R_1 = R_0 = 100\text{ }\Omega$. Wanneer de frequentie te hoog wordt, wordt C_1 niet meer geheel geladen tussen de pulsen en buigen de curven om. Echter, voor FM wordt slechts een klein gedeelte van de kromme gebruikt. Voor D1 is een zichtbaar licht-emitter gekozen, zodat men direct kan zien of het triggersignaal groot genoeg is. Met de getekende waarden van de onderdelen is de opgenomen stroom slechts $1/2\text{ mA}$ bij 25 kpps . Het temperatureffect is $0,2\%$ °C.

4.2.2 Frequentie naar spanningomzetter met CMOS monostabiele multivibrator

Ook de schakeling van fig. 20 munt uit door eenvoud. De lineariteit is beter, maar de max snelheid is lager dan die van de vorige schakeling. Na elke triggerpuls blijft de uitgang een door R_1 en C_1 bepaalde tijd hoog, zodat de gemiddelde uitgangsspanning evenredig is met de pulsherhalingsfrequentie. De pulsduur van de monostabiele multivibrator moet kleiner zijn dan de kleinste tijd tussen de pulsen, maar ook niet veel kleiner, want hoe langer de pulsduur, hoe hoger de gemiddelde uitgangsspanning en hoe minder versterking nodig is. De grafieken 7 en 8 geven het gedrag van de schakeling weer bij verschillende waarden van het product $R_1 C_1$. De lineariteit is uitstekend, vooral wanneer we bedenken, dat voor



Grafiek 12. FVT, dubbelwerkende diodepomp met positieve terugkoppeling.

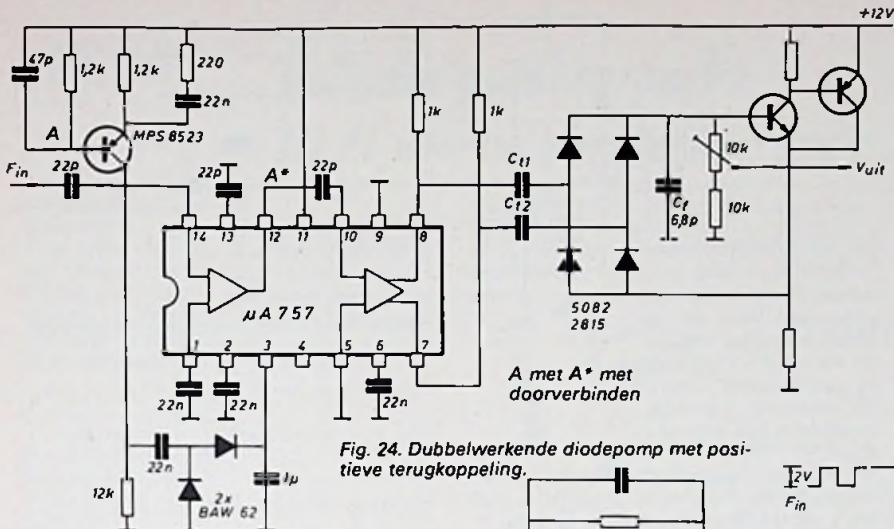
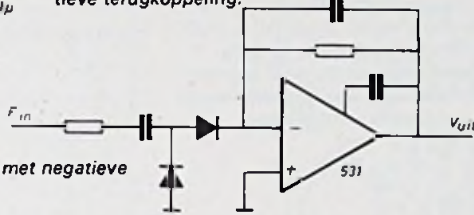


Fig. 24. Dubbelwerkende diodepomp met positieve terugkoppeling.

* Pen 12 van de $\mu A 757$ is doorverbonden met de basis van de MPS1

Fig. 25. Diodepomp met negatieve terugkoppeling.



FM slechts een klein stuk van de curve wordt gebruikt. Het gemeten temperatuureffect is bij grafiek 7: $0,2\%/^{\circ}C$ en bij grafiek 8 zelfs $0,0\%/^{\circ}C$. De opgenomen stroom is, evenals bij de schakeling met de gesimuleerde UJT, zeer klein en evenredig met de frequentie. Het IC bevat twee multivibratoren, waarvan er één niet wordt gebruikt.

4.2.3 Frequentie/spanningomzetter met TTL monostabiele multivibrator

Wanneer we de schakeling van fig. 20 uitvoeren in TTL, wordt de max frequentie veel hoger. In fig. 21 is het aansluitschema getekend. Grafiek 9 geeft het verband weer tussen uitgangsspanning en frequentie. De lineariteit is zeer acceptabel, vooral wanneer men bedenkt, dat voor FM slechts een klein gedeelte wordt gebruikt. Ook hier zitten twee multivibratoren in één huis, dat is jammer, want TTL gebruikt veel stroom, terwijl dit met één multivibrator in één huis maar de helft zou zijn.

4.2.4 FVT met diodepompen

Fig. 22 geeft de eenvoudigste diodepomp en grafiek 10 het resultaat. De kromme gaat vlak lopen bij hogere frequentie en dat heeft de volgende oorzaak: Veronderstel een blokvormige spanning op de ingang met amplitude A. (N.B.: Het is voor de diodepomp belangrijk, dat de toppen van het ingangssignaal vlak zijn. De flanken zijn onbelangrijk.) Als de vlakke toppen van het ingangssignaal lang genoeg zijn om C_1 de gelegenheid te geven zich geheel te laden of te ontladen, dan laadt C_1 zich gedurende de positieve vlakke toppen via D2 en R1 tot A volt (de dioden ideaal verondersteld). Gedurende de tijd, dat het ingangssignaal 0 volt is, ontladt C_1 zich via D1. De gemiddelde stroom door R1 is $f \times C = A$ Amp. Als de vlakke toppen niet lang genoeg zijn dan laadt C_1

$$\frac{-T}{2RC}$$

zich slechts tot Ae voor hij weer wordt ontladen, zodat de gemiddelde stroom dan wordt

$$f \times C \times A \times e^{-\frac{1}{2fRC}}$$

Dit is wat we zien in grafiek 10 voor $R1 = 10 \text{ k}\Omega$.

Er zijn drie methoden om de kromme recht te trekken:

a) Positieve terugkoppeling die de gemiddelde uitgangsspanning terugvoert naar de anode van D1, zodat C_1 gedurende de minimale waarden van de generatorspanning steeds tot V_{uit} blijft geladen (zie fig. 23). De lading, die dan door D2 gaat na een positieve sprong van de ingangsspanning is dan onafhankelijk van de uitgangsspanning en gelijk aan $A \times X_1$. Een afvlakcondensator (C_f) is dan nodig om de waarde van V_{uit} gedurende de minimumwaarde van de ingangsspanning even vast te houden. Grafiek 11 geeft het resultaat van deze methode weer.

Men kan de diodepomp ook dubbelwerkend maken, mits men ervoor zorgt ook twee stuurspanningen in tegenfase te kunnen aanbieden. Fig. 24 geeft een meer uitgebreid schema van deze techniek en grafiek 12 geeft het resultaat. Omdat het in dit geval gaat om vrij hoge frequenties zijn hot carrier-dioden gebruikt, terwijl als versterker een complementaire emittervolger is gebruikt.

Het vlakker gaan lopen van de kromme van grafiek 12 voor $C_d = 18 \text{ pF}$ wordt hier veroorzaakt door de vrij hoge generatorweerstand, nl. $1 \text{ k}\Omega$ in de collectoren van het laatste paar transistoren van de videoversterker $\mu A 757$. Alleen het eerste gedeelte van de videoversterker is van AVR voorzien, terwijl het tweede gedeelte steeds met max versterking werkt om de vlakke toppen te leveren, die essentieel zijn voor de diodepomp. De constantheid van de amplitude van het blokvormige signaal uit de versterker wordt ge-

garandeerd door de stroombron in de laatste trap van de $\mu A 757$. Het nadeel van deze methode, positieve terugkoppeling, is het volgende: Wil de tegenkoppeling goed werken, dan mag de uitgangsspanning slechts weinig dalen gedurende de tijd, dat de dioden niet geleiden, zodat een vrij grote afvlakcondensator nodig is. Dit houdt in, dat de verhouding tussen draaggolffrequentie en

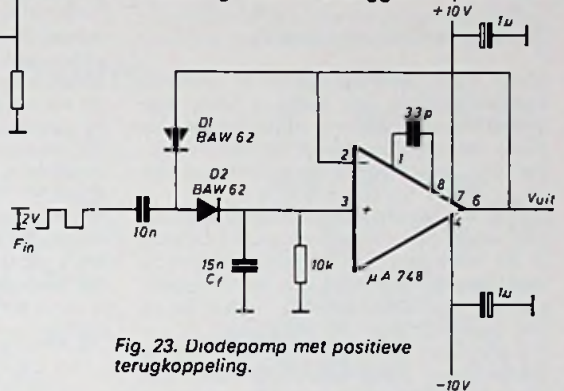


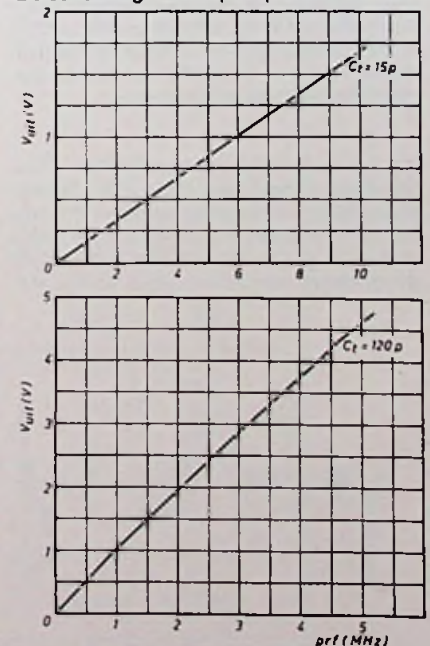
Fig. 23. Diodepomp met positieve terugkoppeling.

modulatiefrequentie vrij groot moet zijn. b) Negatieve terugkoppeling zoals in fig. 25, die de belastingweerstand $R1$ verlaagt, maakt het in principe mogelijk de rechte curve van grafiek 10 met $R1 = 0\Omega$ te verkrijgen. Steile flanken kan de schakeling echter niet verwerken, omdat deze flanken niet snel genoeg door de versterker heen komen en dan als het ware te laat tegenkoppelen, zodat de versterker dan al is overstuurd. Steile flanken kunnen worden vermeden met een grote generatorweerstand, maar dan beperkt die het frequentiebereik.

c) Isolatie tussen pomp en $R1$.

Deze oplossing geeft in haar eenvoudigste vorm, welke is getekend in fig. 26, al direct een goed resultaat (zie grafiek 13), vooral wat de snelheid betreft.

De scheiding tussen pomp en $R1$ komt tot



Grafiek 13. Eenvoudige diodepomp met isolatie.

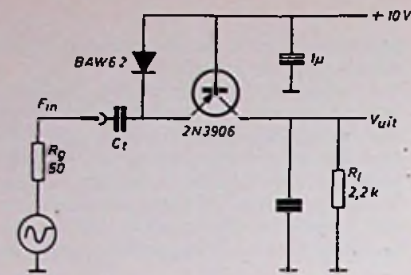


Fig. 26. Diodepomp met isolatie.

stand door een transistor in gearde basisschakeling (de basis is voor wisselspanningen gearde, maar ligt aan de plus). De spanning op de rechter elektrode van C_1 kan niet méér variëren dan van $(V_{cc} + 0,6)$ V tot $(V_{cc} - 0,6)$ V.

Bij het aanleggen van een ingangssignaal, bijv. een sinus met top-topwaarde A volt, is de spanning op de rechterelektrode van C_1 na het passeren van het minimum van het ingangssignaal $(V_{cc} - 0,6)$ V en na het passeren van het maximum $(V_{cc} + 0,6)$ V. Daar de linkerelektrode het ingangssignaal heeft gevolgd, moet zich door de condensator een lading hebben verplaatst van $C_1 \times (A - 1,2)$ Coulomb. Deze lading is de emitter van de transistor ingegaan, komt er nagenoeg geheel bij de collector weer uit en ontwikkelt een spanning over R_L . De diodepomp ziet R_L echter nagenoeg niet en werkt steeds in de lage impedantie van de transistor in gearde basisschakeling. Dit is dan ook de reden dat deze eenvoudige pomp met een gewone PNP transistor en een kleine C_1 toch nog recht is tot 10 MHz (grafiek 13).

Een dubbelwerkende diodepomp, zoals in fig. 27 inclusief stuurtrap is getekend, levert dankzij de dubbele uitvoering een signaal waar de draaggolf gemakkelijker uit kan worden gefilterd en is bij gebruik van hot carrier dioden bruikbaar tot 50 Mp/s, zoals te zien is in grafiek 14. Dit is voor optische koppelingen met FM voorlopig snel genoeg, omdat er geen LED's in de handel zijn, die smalle lichtpulsjes kunnen leveren bij 50 Mp/s en tevens een redelijke lichtopbrengst hebben.

4.2.5 frequentie/spanningomzetter (PLL)

De phase locked loop (PLL) komt in deze toepassing niet zo goed tot zijn recht, omdat de bandbreedte van het signaal en de zwaai vrij groot zijn ten opzichte van de gemiddelde frequentie. Dit is nodig, om-

dat de pulsherhalingsfrequentie zo laag mogelijk moet worden gehouden voor een zo klein mogelijke dissipatie en zo sterk mogelijke lichtpulsjes. Laten we voor een praktisch geval eens bezien hoe groot de fase-modulatie is voor een FM optische koppeling met een signaalbandbreedte p van DC...100 kHz, $prf_o = 250$ kp/s en $\Delta f = 50$ kp/s. De fase van een ongemoduleerd signaal is $2\pi f_o t$ en de fase van een gemoduleerd signaal met maximale amplitude

$$2\pi f_o t + \int_0^t \Delta f \sin 2\pi p t \cdot dt.$$

Het faseverschil is dus

$$\frac{\Delta f}{2\pi p} (1 - \cos 2\pi p t) \text{ met als max } \Delta f / \pi p.$$

Voor de PLL is het faseverschil niet zo belangrijk, maar wel de snelheid waarmee dat verschil verandert. Deze snelheid is het grootst wanneer $\cos 2\pi p t = 0$. Een periode van de draaggolf verder is de fase dan met een bedrag $\Delta f / f_o$ veranderd. Wanneer één ingangspuls wegblijft, gaat de oscillator van de PLL door op de vorige frequentie en maakt dus de fout $\Delta f / f_o$ dat is hier $1/5$ rad en wanneer de volgende puls binnenkomt is de oscillator er $2/5$ rad naast en zal plotseling sterk worden bijgestuurd. Dit is goed te zien op het uitgangssignaal, wanneer alles tot 100 kHz moet worden doorgelaten. Het specifieke voordeel van de PLL dat zo af en toe een puls van het ingangssignaal mag worden weggelaten, vervalt hier dus. Desondanks kan het aantrekkelijk zijn een PLL-IC te gebruiken, omdat dit zo snel tot het gewenste resultaat voert, nl. een recht verband tussen frequentie en spanning, zonder dat men zich over de golfvorm aan de ingang veel zorgen behoeft te maken.

In figuur 28 zien we de PLL NE 565A gebruikt voor dit doel. R_1 en C_1 worden zo gekozen, dat de VCO oscilleert op de ge-

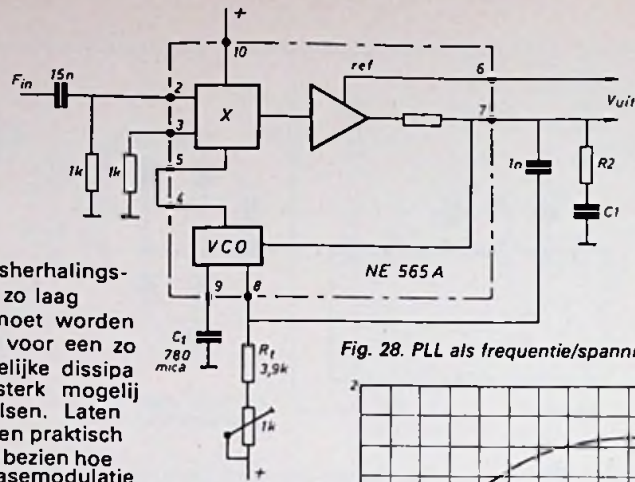
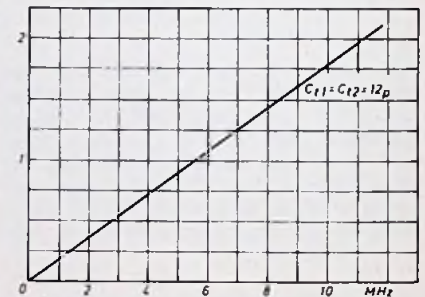
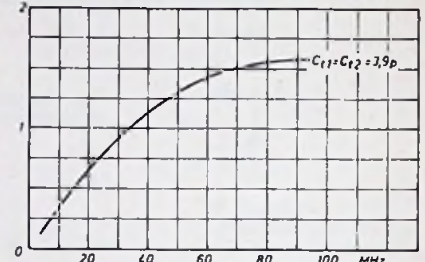


Fig. 28. PLL als frequentie/spanning omzetter.



Grafiek 14. Razendsnelle dubbele diodepomp met isolatie.

middeld ontvangen pulsherhalingsfrequentie, wanneer de aansluitingen 2 en 3 zijn gearde. De condensator van 1 nF tussen de pennen 7 en 8 is nodig, maar heeft met de werking van de PLL als zodanig weinig te maken. Men kan voor het bepalen van R_2 en C_1 als volgt te werk gaan: Sluit op pen 2 of 3 een FM-gemoduleerd signaal aan met gemiddelde frequentie f_o en kleine zwaai van moduleerende frequentie p , waarbij p variabel is. Neem $R_2 = 0$ en C_1 willekeurig in de buurt van 1 à 10 nF. Kijk bij zeer lage moduleerende frequentie of de VCO „pakt“, kijk vervolgens naar het gedemoduleerde signaal op pen 7 en zoek naar een top bij het draaien aan de moduleerende frequentie. Noem de frequentie van deze top ω_p . Bereken nu de lusversterking K uit $K = R_1 \times C_1 \times \omega_p^2$ (R_1 zit in het IC en heeft de waarde 3,6 k Ω). Kies nu de gewenste dempingsfactor σ bijv. $1/2$ en de gewenste afsnijfrequentie van de modulatie ω_n en bepaal R_2 en C_1 uit

$$R_2 = \frac{2\sigma K - \omega_n R_1}{K \omega_n C_1} + R_2 = \frac{K}{\omega_n^2 C_1}$$

ofwel bepaal proefondervindelijk eerst de waarde van C_1 , die de demodatiepiek doet verschijnen bij ω_n en zoek vervolgens een waarde van R_2 , die de overshoot doet verdwijnen.

(vervolg blz. 819).

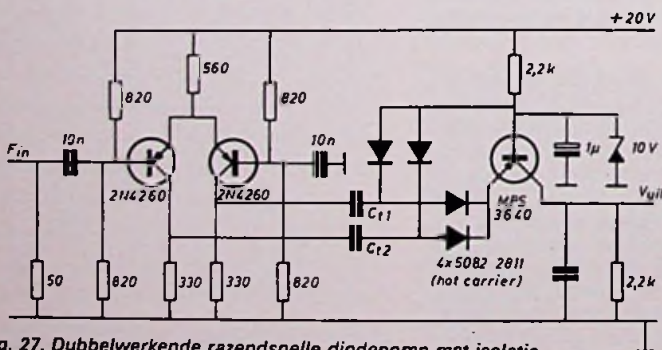


Fig. 27. Dubbelwerkende razendsnelle diodepomp met isolatie.

Volledig geïntegreerde Hi-Fi stereo versterker voor 2 x 25 watt (deel 2, slot)

Laagdoorlaatfilter

Dit is een hoog-af ofwel ruis filter.

Voor een redelijke ruisonderdrukking is een filter nodig met een kantelpunt op 5 kHz en een helling van 12 dB per octaaf. Ook hier is gekozen voor een 2 pool-butterworth filter, geschakeld volgens fig. 8. Dimensionering:

$$|A_o| = 1 \quad \omega_o = 2\pi \cdot 5000$$

$\alpha = \text{damping} = \sqrt{2}$ (kritische demping) (i.v.m. butterworth)

kies: $C = 1,2 \text{ nF}$

Voor dit filter gelden de volgende formules:

$$C = C5 = k/\omega_o;$$

$$C2 = \frac{4}{\alpha^2} (|A_o| + 1) \left(\frac{K}{\omega_o}\right); R1 = \frac{\alpha}{2|A_o|k};$$

$$R3 = \frac{\alpha}{2(|A_o| + 1)K};$$

$$R4 = \frac{\alpha}{2K} = |A_o|R1.$$

$$K = \omega_o C = 2\pi \cdot 5000 \cdot 1,2 \cdot 10^{-9} = 3,77 \cdot 10^{-5} \quad C5 = 1,2 \text{ nF}$$

$$C2 = \frac{4}{(\sqrt{2})^2} (1 + 1) \cdot 1,2 \cdot 10^{-9} = 4,8 \cdot 10^{-9} \rightarrow C2 = 4,7 \text{ nF}$$

$$R1 = \frac{\sqrt{2}}{2(1) \cdot 3,77 \cdot 10^{-5}} = 18 \cdot 760 \Omega$$

$$\rightarrow R1 = 18 \text{ k}\Omega = R4$$

$$R3 = \frac{\sqrt{2}}{2(1 + 1) \cdot 3,77 \cdot 10^{-5}} = 9380 \Omega$$

$$\rightarrow R3 = 9 \text{ k}\Omega \quad (2 \times 18 \text{ k}\Omega \text{ parr.})$$

$Rc = 68 \text{ k}\Omega$

Meestal wordt afgezien van ruis en rumbfilters, daar de huidige in gebruik zijnde geluidsapparatuur i.h.a. het gebruik van deze filters niet nodig maakt. De liefhebber van oude platen kan, m.b.v. de beschreven schema's met één LM3900N een stereo ruis- en rumbfilter bouwen. De print hiervoor is dan ook apart uitgevoerd.

Fasedraaier

Verder te noemen stereobreedteregeling.

Het blijkt nodig te zijn de breedte van het stereobeeld te kunnen regelen. Enerzijds voor het bestrijden van overspraak (ste-

reobreedte moet groter worden), anderzijds voor het bestrijden van z.g. „ping pong stereo“-effecten (stereobreedte moet kleiner worden).

Uiteraard moet normaal stereo en mono-

raal geluid met de breedte regelaar zijn te bereiken. Extreem stereo (vergroete breedte) is mogelijk door het toevoeren van tegenfase signalen, afgeleid uit het linker en rechter kanaal, aan de contra-

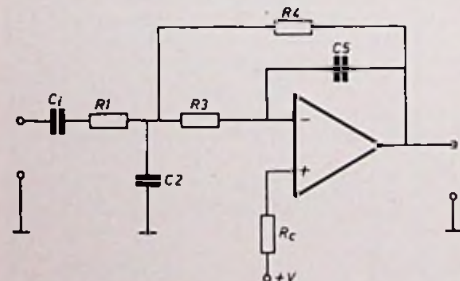
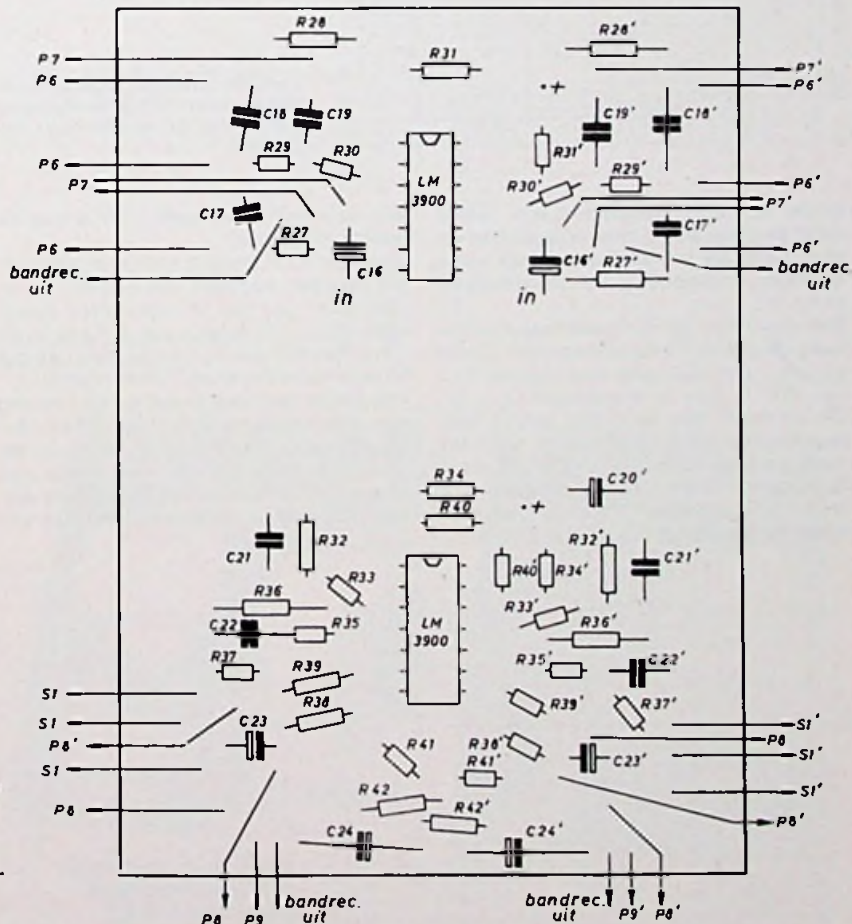
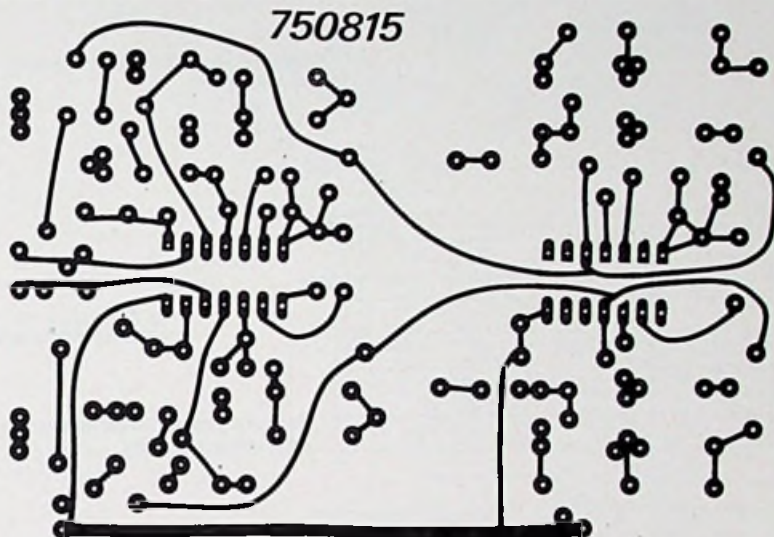
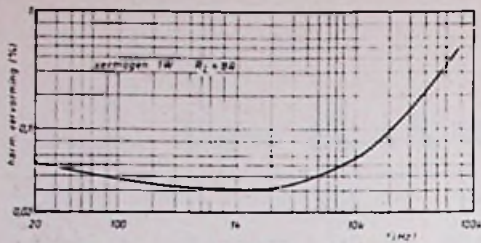


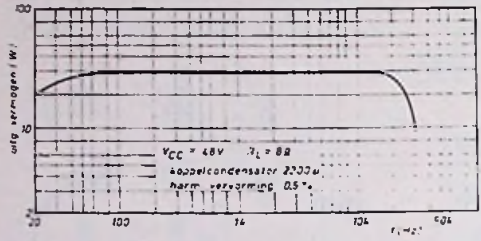
Fig. 8. Laagdoorlaat filter.

Print met toonregeling, loudness contour, stereobreedte, zonder mengmogelijkheid.

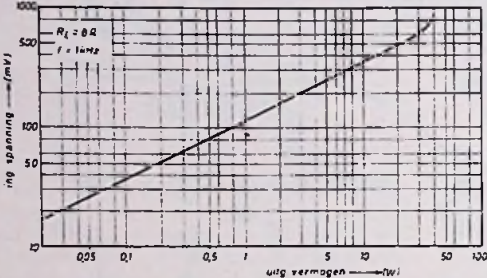


Enkele grafieken van de eindversterkers in hybride techniek, type S1 1025.

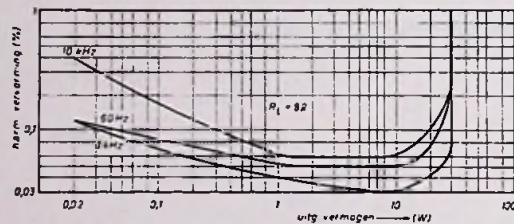
Harmonische vervorming in % bij verschillende frequenties.



Uitgangsvermogen bij verschillenden frequenties.



Verband tussen ingangsspanning en uitgangsvermogen.



Verband tussen het uitgangsvermogen en te verwachten harmonische vervorming bij verschillende frequenties.

terale versterker kanalen, d.w.z. rechts krijgt een beetje van links in tegenfase en vice versa. De schakeling die deze wens realiseert is voor beide kanalen getekend in fig. 9.

Stel: het linker en rechterkanaal zijn volledig gescheiden en gelijk van fase. Op de uitgang van ICL staat het signaal U_L' , dat 180° in fase is verschoven t.o.v. U_L . Op de loper van R_f is dus een in fase regelbaar signaal voorhanden, hetwelk wordt teruggekoppeld naar ICR. Regelaar R_f in stand 1: Op de ingang van beide IC's worden de signalen U_L en U_R in fase bij elkaar opgeteld, de uitgangen U_L' en U_R'

zijn dan aan elkaar gelijk. Dit is dus de stand „monoraal“.

Regelaar R_f in stand 2: op de ingang van ICL worden opgeteld het signaal U_L en een deel van het in tegen fase zijnde signaal U_R' , de ingang van ICR ziet in dit geval het signaal U_R en een deel van het in tegenfase daarmee zijnde signaal U_L' . Het totale resultaat is dat op de uitgang van ICL het signaal U_L' verschijnt, bestaand uit U_L en een deel van U_R (in tegen fase). Voor ICR geldt het zelfde vice versa. Dit is nu de stand „extreem stereo“. De mate van het extreem zijn van

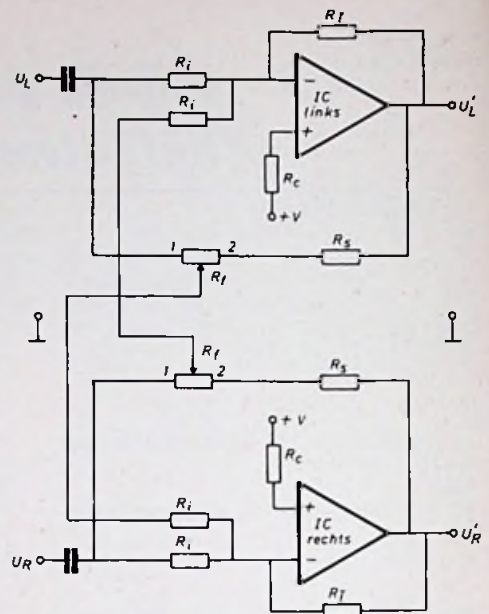


Fig. 9. Principe van de stereobasisbreedteregeling.

de stereobreedte wordt bepaald door R_f , de totale versterking door R_T en R_i ($\approx 2 \times$).

In de tussenstand van de regelaar R_f hett de in-fase component de uit-fase component precies op, dit is de situatie „normaal stereo“. Indien er tussen het linker en rechter kanaal wat overspraak bestaat kan dit met R_f worden weggeregeld (vergroten van de stereobreedte), zodat dan een normaal stereobeeld ontstaat.

Balansregeling

Tussen loper en top van de balansregelaar is een weerstand R43 (3,3 kΩ) geschakeld, welke ervoor zorg draagt dat in de middenstand van de regelaar geen vermogensverlies ontstaat.

Zonder R43 Balans in middenstand \rightarrow

$$U_{uitL} = \frac{1}{2} U_{inL} \rightarrow P_L = \frac{1}{4} P_{max}$$

$$U_{uitR} = \frac{1}{2} U_{inR} \rightarrow P_R = \frac{1}{4} P_{max}$$

$$P_t = \frac{1}{2} P_{max}$$

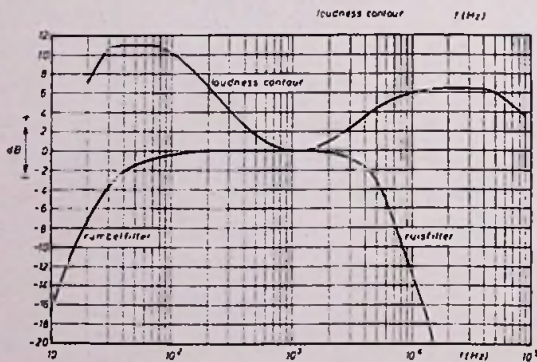
Met R43 Balans in middenstand \rightarrow

$$U_{uitL} = 0,7 U_{inL} \rightarrow P_L = \frac{1}{2} P_{max}$$

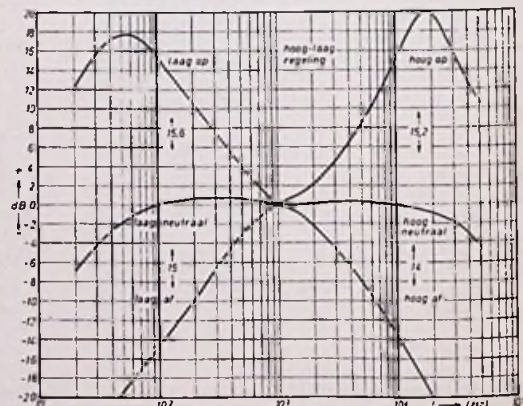
$$U_{uitR} = 0,7 U_{inR} \rightarrow P_R = \frac{1}{2} P_{max}$$

$$P_t = P_{max}$$

P_{max} is het vermogen dat wordt afgeleverd als de balansregelaar in een uiterste stand staat. P_t (P_{total}) = vermogen links (P_L) + vermogen rechts (P_R)



Effect van de filters en de toonregelaars op de frequentiedoorlaatband.



Eindversterker

De eindversterker is een commercieel verkrijgbaar produkt, welke zijn kwaliteiten in de loop der tijden reeds vele malen heeft bewezen. Deze versterker is ook in grotere (50 W) en kleinere (10 W) versie verkrijgbaar. Ze kunnen voor hun koeling op de achterplaat van de kast worden gemonteerd.

Voeding

Eindversterker- en voorversterkervoeding (tevens regelversterker) zijn van elkaar gescheiden. Dit is gedaan omdat de maximale spanning voor de VV-spanningsstabilisator 40 volt is, terwijl de spanning voor de eindversterker \approx 53 volt is. De LM 340-T24 is een 24 V spanningsstabilisator van NSC (Rodelco) welke een ingangspanning van minimaal 27 V en maximaal 40 V nodig heeft. De stabilisator is robuust, kortsluitvast, temperatuurbeveiligd en behoeft voor deze toepassing geen externe koeling. In de TO220 behuizing is de maximum dissipatie 2 watt (ongekoeld).

Bouw

Over de bouw kunnen we kort zijn. Voorversterker dicht bij de ingangspluggen monteren. Het is niet nodig waar dan ook in de versterker afgeschermd leiding te gebruiken. Chassis aarden op één punt. Fig. 10 geeft een voorbeeld van de opstelling van de onderdelen. De eenvoudigste wijze om een kast te bouwen is het lucifersdoosje principe te volgen, d.w.z. een rechthoekige bak met onderplaat, waarop de onderdelen worden gemonteerd, met daaromheen een buitenkast van gefineerd spaanplaat o.i.d.

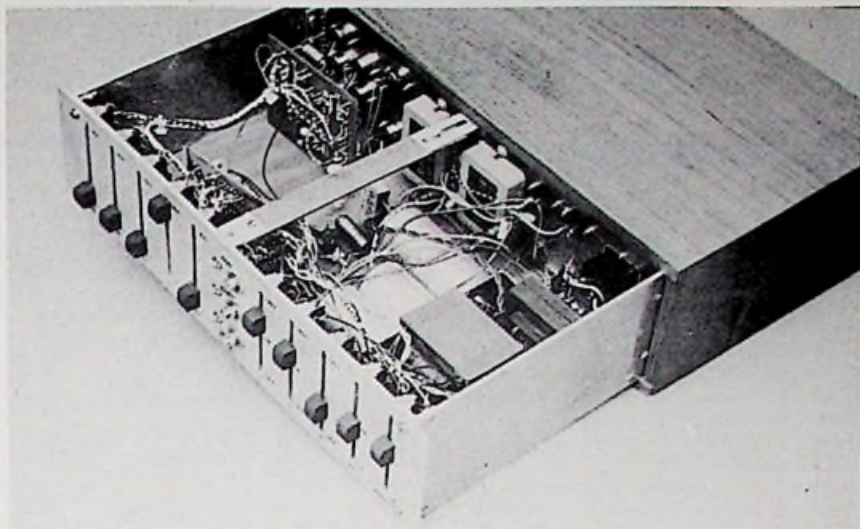
Epoxyprinten:

7508 13 f 6,- (ongeboord), f 7,50 (geboord)
 7508 14 f 8,50 (ongeboord), f 9,50 (geboord)
 7508 15 f 9,- (ongeboord), f 11,- (geboord)
 7508 16 f 9,- (ongeboord), f 11,- (geboord)
 te bestellen bij vooruitbetaling op bankrek. 644658614 van Slavenburg's bank, Enschede t.n.v. Cotron, Nijbroek, Postrek. bank 1196100.

Aan onze abonnees

Met ingang van 1 januari 1977 zal uw Radio Electronica in een groter jasje elk nummer met een vierkleuren omslag verschijnen. Voorts zult u Radio Electronica in 1977 niet 22 x, maar 24 x in uw brievenbus aantreffen. In het volgend nummer zal de redactie nader ingaan op deze wijzigingen. Door een aantal kostenstijgingen, waaronder 20% stijging voor de portiekosten, zijn wij helaas genoodzaakt de abonnementsprijs aan te passen. De abonnementsprijs voor abonnees wordt voor 1977 f 43,50, terwijl de losse nummerprijs f 3,25 zal gaan bedragen. Binnenkort ontvangt u hiervoor een stortingsacceptgirokaart.

De directie.



Indruk van de compleet gemonteerde versterker, vooraanzicht.

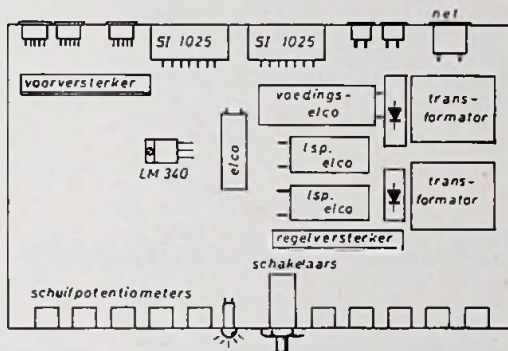


Fig. 10. Opstelling van componenten en regelorganen.

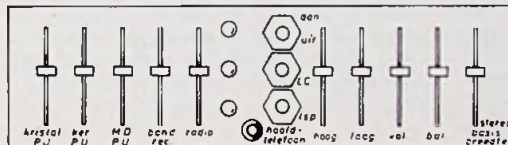
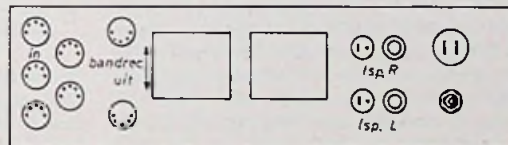
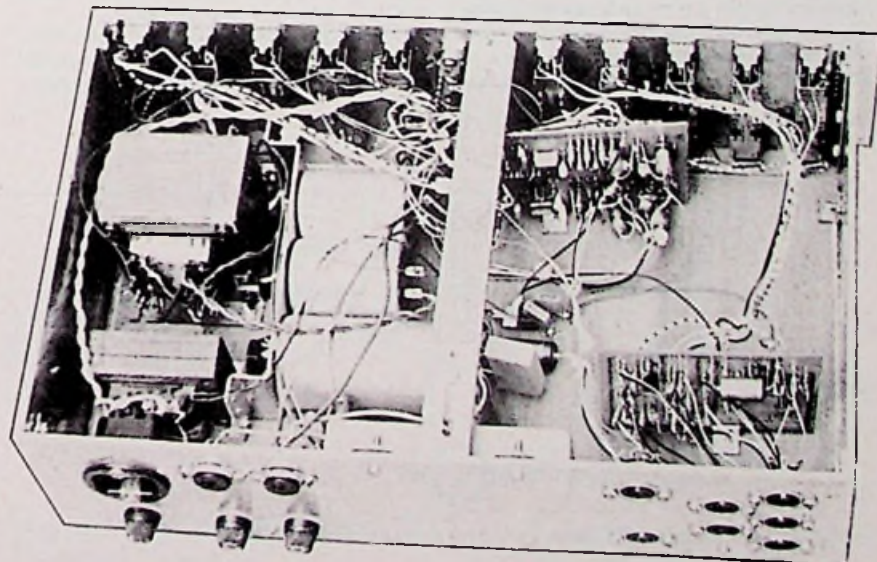


Fig. 10b.

Fig. 10c.



Achter/bovenaanzicht van de gemonteerde versterker.

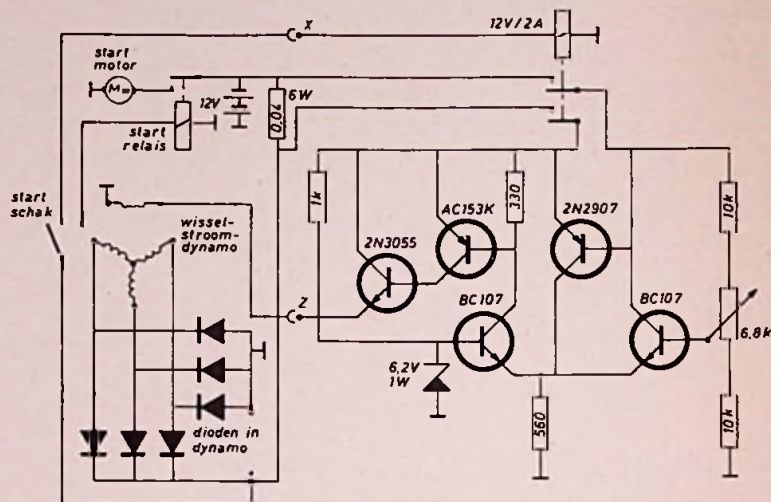




Spanningregelaar voor wisselstroomdynamo

S. Oosterhuis
Rotterdam.

Deze schakeling is niet nieuw, want de heer Roos heeft in RE 19/1973, blz. 699 een laadstroomautomaat besproken voor een gelijkstroomdynamo. Nabouwen en uitproberen leverden op, dat deze schakeling vrijwel ongewijzigd geschikt is voor een wisselstroomdynamo. De weerstand van 0,04 Ω /6 W komt van een oude voorschakelweerstand voor een motor, gehaald bij een elektro-motoren bedrijf. Het relais zorgt ervoor, dat de veldwikkeling niet continu onder spanning staat via de spanningregelaar. De contacten dienen 2 A te kunnen voeren. De laadspanning is instelbaar met de potmeter op 13,6 V. De max laadstroom wordt bepaald door de weerstand van 0,04 Ω . Als u kans ziet om deze weerstand variabel te maken, dan heeft u alles in de hand.



Digitale echo of nagalm

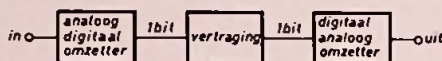
D. Winters
Huizen Nh.

Doel van het ontwerp is, om een echo elektronisch te realiseren, zodat in tegenstelling met „conventionele” ontwerpen geen metaalachtige klank ontstaat. De geheugenruimte wordt hierbij effectief gebruikt.

Opzet

Door een klokpuls in een op/nee-teller te sturen, kan men een reeks spanningsniveaus aan de uitgang genereren en door een vergelijkingsschakeling toe te passen met op de ingangen het „digitale” resp. het analoge signaal kan men op een bepaald tijdsmoment testen welke van de twee de hoogste spanning heeft. Door de vergelijker zo te realiseren dat hij een logische 1 geeft als de analoge spanning hoger is dan de digitale spanning en deze momentele digitale informatie terug te voeren naar de op/nee controle-ingang

van de teller, zal deze teller het analoge signaal „volgen”. Als men nu via een vertraging d.m.v. een geheugen de informatie toevoert en aan de uitgang dezelfde informatie in eenzelfde op/nee-teller stuurt, zal men dezelfde analoge spanning aan de uitgang zien, na toepassing van een laag-doorlaatfilter.



Opmerkingen:

Daar deze uitvoering „schommelt” om een analoog (gelijkspannings) signaal is het aan te bevelen de klokfrequentie hoger te kiezen dan 16 à 20 kHz.

De vertragingstijd is gelijk aan 1/klokfrequentie maal het aantal geheugenplaatsen. Door de klokfrequentie te regelen,

kan de gewenste vertragingstijd worden ingesteld.

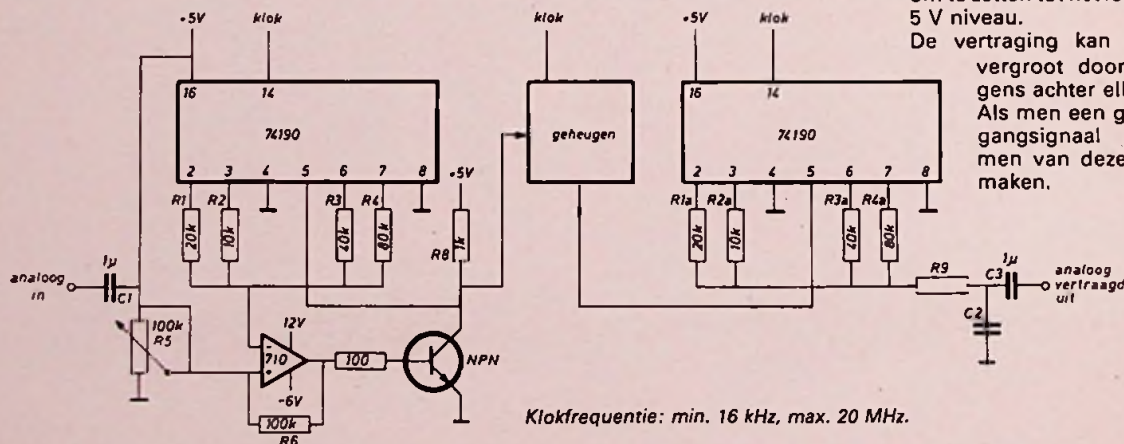
Daar er verschillende geheugens toe te passen zijn is hier verder niet op ingegaan.

De condensatoren C1 en C3 zijn koppelcondensatoren en zijn desgewenst kleiner te kiezen al naar gelang men het frequentiebereik wil veranderen. Zo ook voor C2, die in combinatie met R9 het gewenste laag-doorlaatfilter vormt, ook hier is verder niet op ingegaan daar elk type laagdoorlaatfilter toepasbaar is.

De potmeter R5 dient er voor om het analoge signaal op een gelijkspanningsniveau te „zetten” die gelijk is aan de halve waarde van de max. digitale spanning om zo niet onder of boven op de digitale spanning vast te lopen.

De NPN-transistor dient om het 3 V uitgangssignaal van de spanningvergelijker om te zetten tot het logische (en veiligere) 5 V niveau.

De vertraging kan onbeperkt worden vergroot door meerdere geheugens achter elkaar te schakelen. Als men een gedeelte van het uitgangssignaal terugkoppelt, kan men van deze echo een nagalm maken.



Klokfrequentie: min. 16 kHz, max. 20 MHz.

Lichtdimmers met nuldoorgangschakelaars

(deel 1)

In dit artikel wordt een nuldoorgangschakelaar in geïntegreerde vorm van Plessey, de SL 440, onder de loep genomen. Met dit circuit zijn een tweetal lichtdimmers gerealiseerd, de eerste als trappenloze handregelaar, de tweede als automatische fader, ideaal voor bioscoopverlichtingsregeling. De schakelingen volgen in deel 2. In de geschetste uitvoering is zo'n 500 W te regelen. Vergroting van het vermogen is voor de triac geen bezwaar (6A-type), wel dient dan de ontstoorspoel te worden aangepast i.v.m. „zingen“ van de ferrietkern.

Nuldoorgangschakelaar

De SL 440 is ontwikkeld voor het proportioneel regelen van het vermogen van motoren, lampen en ovens. In fig. 1 is een netspanning voorgesteld, die een belasting voedt via een triac, die op de nuldoorgang wordt gesperd. Wanneer aan de gate van de triac een pulstrein wordt toegevoerd, die op een bepaald moment in een halve cyclus verschijnt, dan zal de triac blijven geleiden vanaf dat triggerpunt tot aan het eind van die halve periode. Wanneer alle opvolgende pulsen op exact hetzelfde moment verschijnen, dan zal het vermogen dat aan de belasting wordt toegevoerd, direct afhankelijk zijn van de timing van de gate puls t.o.v. het punt, waar de wisselspanning van de volgende cyclus door de nullijn gaat (geleidende tijd van de triac).

Fig. 2 geeft het verband tussen het vermogen, dat aan een weerstandbelasting wordt geleverd en de tijd, dat de triac geleidt bij 50 Hz-netspanning. De geleidings-tijd per halve cyclus wordt wel uitgedrukt in radialen, waarbij 180° een com-

plete halve cyclus voorstelt en dus max. geleiding van de triac. Voor ons doel is het echter handiger om te spreken van openingstijd, want bij 50 Hz duurt elke halve cyclus 10 ms. Dus 1 ms openingstijd komt overeen met een geleidingshoek van 18°, af te leiden uit fig. 2. Hieruit volgt, dat we het AC-vermogen kunnen regelen door de triac te sturen vanuit een pulsgenerator met instelbare vertraging, die wordt gesynchroniseerd door de netspanning, waarbij de vertragingstijd regelbaar dient te zijn van 1 ms tot meer dan 10 ms.

Werking van het IC

In het blokschema van fig. 3 kunnen we de volgende deelfuncties onderscheiden:

a) spanningsregelaar

Een shunt-geregelde voeding levert 11,3 V voor de inwendige schakeling van het IC. Deze spanning is via pen 3 beschikbaar.

b) nuldoorgangsdetector

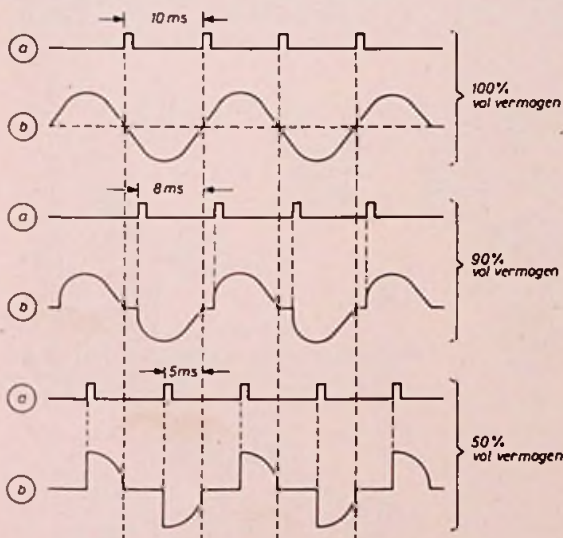
Door aan pen 2 een enkel- of dubbelfasig gelijkgerichte spanning toe te voeren, zal dit circuit de nuldoorgangen detecteren. Het uitgangssignaal van de detector is een puls, die de halve of hele, gelijkgerichte sinus bedekt, dus van nuldoorgang tot nuldoorgang met een kleine onderbreking. Deze puls wordt intern gebruikt voor het blokkeren van de triggerpuls generator en tegelijkertijd wordt het tijdvertragingcircuit gereset voor de volgende halve periode volgens fig. 4. Tevens wordt vanaf pen 2 de shuntstabilisator gevoed.

c) variabele pulsgenerator

Dit is een relaxatie oscillator. De condensator aan pen 14 wordt lineair opgeladen gedurende elke cyclus vanaf de nuldoorgang. De grootte van de lading wordt bepaald door een gelijkspanning, die aan pen 13 wordt toegevoerd.

Als over de condensator een spanning van 6,8 V staat, wordt het doorslagpunt van de relaxatiedrempel bereikt, zodat de condensator zich snel ontladst over de lage impedantie van het ontladcircuit volgens fig. 5. Deze snelle ontladstroom wordt bemonsterd door een PNP-stroomspiegel, die een gelijkvormige stroom in de basis van een vermogenstransistor (NPN) stuurt, waarvan de collector met pen 1 is verbonden.

Hier verschijnt een enkelvoudige stroompuls met een stijgtijd < 500 ns en een piekwaarde van 100 mA, die afneemt naar nul in ca RC-seconden, waarbij R_{total} ca 1,5 kΩ dient te worden genomen. Omdat de grootte van de ontladenergie van de condensator nauwkeurig is bepaald, kunnen de resulterende uitgangspuls parameters worden aangepast aan het type thyristor of triac, dat wordt gestuurd.



a) gate-sig-naal
b) resulterende belastingsspanning

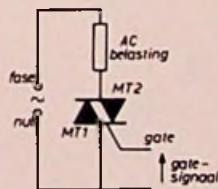


Fig. 1. Principe van de fase-aansnijding. De afb. geeft aan, hoe de elektroden van de triac in werkelijkheid zijn benoemd.

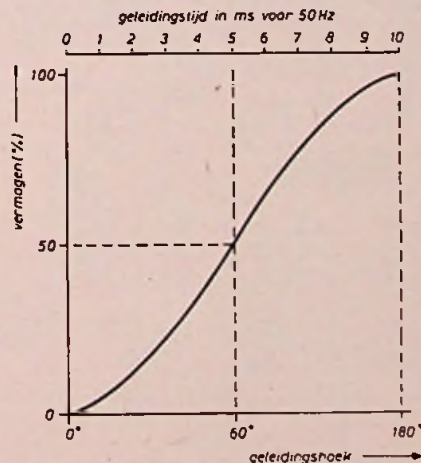


Fig. 2. Triacgeleidings-tijd en het beschikbare AC-vermogen tegen elkaar uitgezet.



De tijd, die nodig is voor de condensator om een spanning van 6,8 V te bereiken, vormt de vertragingstijd vóórdat de triac wordt opengestuurd. Dit betekent, dat het toegevoerde vermogen aan de belasting stijgt, als de vertragingstijd kleiner wordt en de condensator sneller wordt opgeladen. De verhouding tussen de condensator laadstroom en de hiermee verkregen geleidingstijd van de triac is volgens fig. 6 verre van lineair.

De regelkarakteristiek wordt gelinieari-seerd, door gebruik te maken van een voorwaarts spanning/stroom karakteristiek van een halfgeleiderjunctie. In de schakeling van fig. 7 wordt V_{REF} zodanig ingesteld, dat de collectorstroom van TS 12 ca 250 μ A bedraagt, zodat een condensator van 22 nF in minder dan 1 ms wordt opgeladen tot 6,8 V.

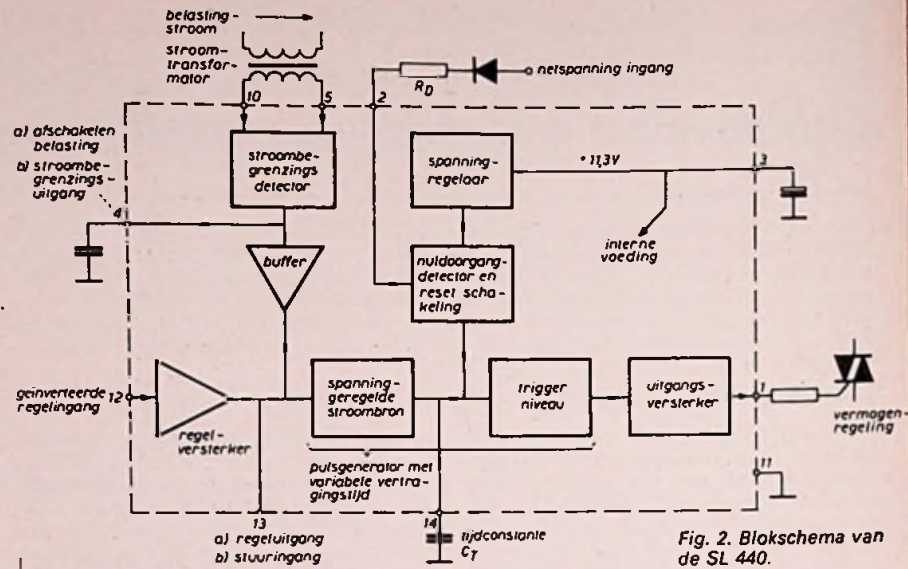


Fig. 2. Blakschema van de SL 440.

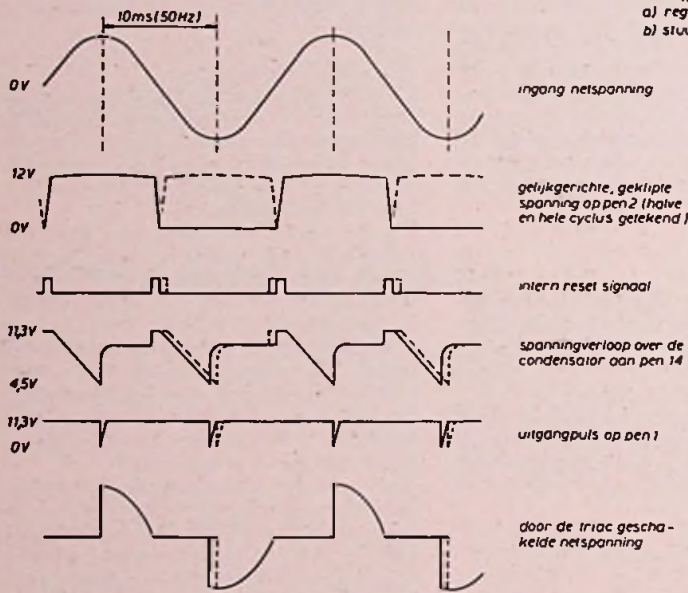


Fig. 5. Optredende spanningvormen.

Omdat de emitterstroom van TS 12 de diode instelt, zal een verandering in de voorwaarts spanningval over deze diode een bepaald effect hebben op de collectorstroom van TS 12, want de spanningval over de diode kan men optellen of aftrekken van V_{REF} . Door de diode met een instelstroom via R9 in te stellen, zal de spanningval over de diode toenemen, waardoor de collectorstroom afneemt, zodat de relatie tussen de twee stromen exact tegengesteld is t.o.v. de laadstroom van de condensator en de geleidingstijd. De instelstroom wordt omgezet in een spanning, door de weerstand te sturen door een als darlington geschakelde emittervolger (fig. 5). Dit betekent voor stuurpin 13 een ingangsimpedantie

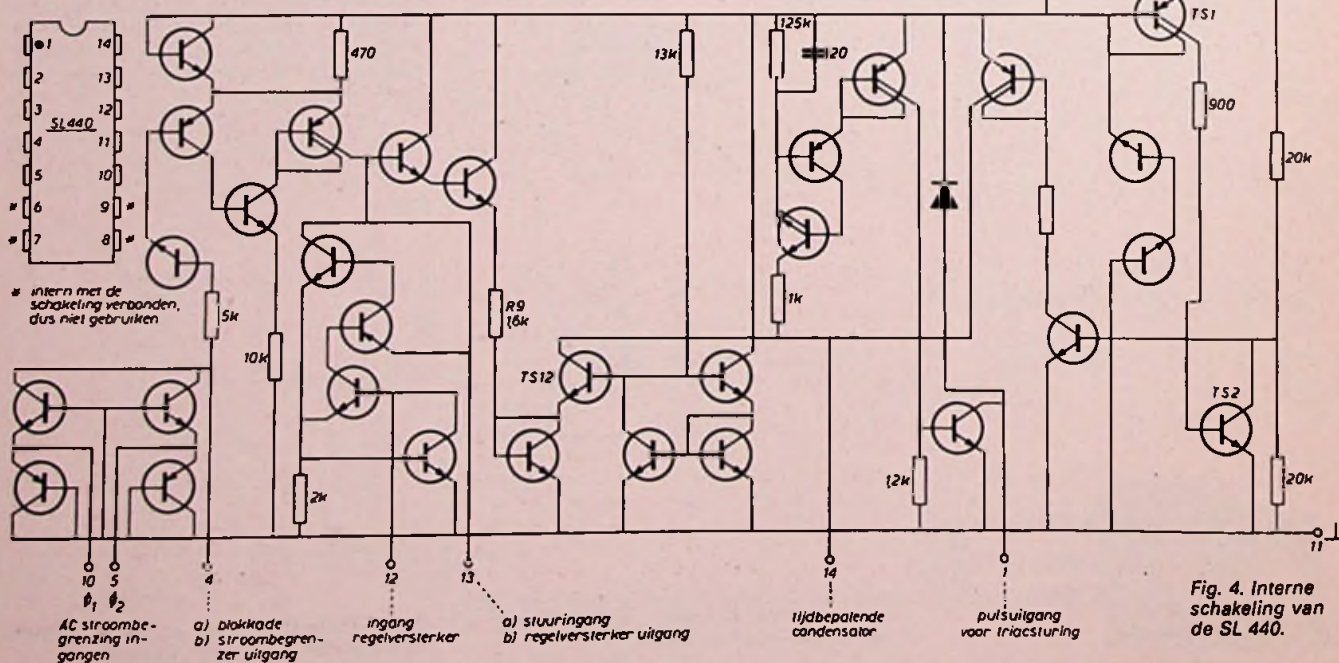


Fig. 4. Interne schakeling van de SL 440.

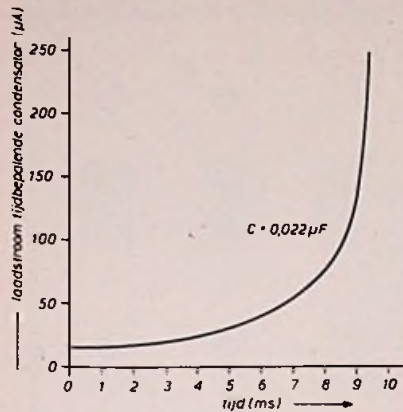


Fig. 6. Geleidingstijd van de triac t.o.v. de laadstroom van de tijdbepalende condensator aan pen 14.

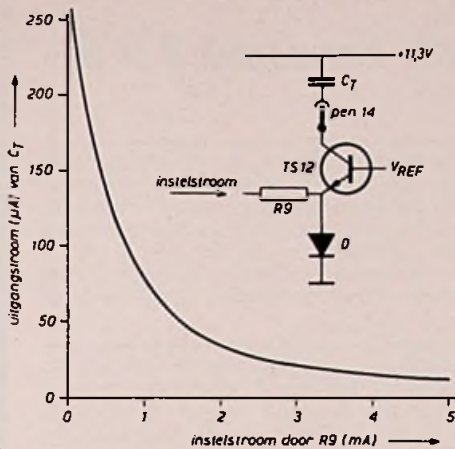


Fig. 7. Uitgangstroom van pen 14 als functie van de instelstroom door R9.

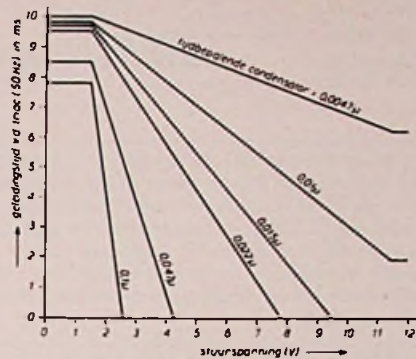


Fig. 8. Verschillende waarden van de condensator aan pen 14 bepalen de geleidingstijd van de triac, afhankelijk van de aangelegde stuurspanning op pen 13.

van 1 MΩ, waarbij de stuurspanning 2...11,3 V (gestabiliseerde spanning) mag bedragen.

Als de stuurspanning wordt verlaagd, zal het belastingvermogen toenemen. Het vermogen is maximaal, als de stuurspanning 2 V of minder bedraagt en geheel afgeschakeld, als de stuurspanning 9,5 V nadert. Volgens fig. 8 kan het regelgebied worden veranderd door de tijdbepalende condensator te veranderen, zodat de max. geleidingshoek kan worden begrensd. Bij handbediening is het raadzaam om in serie met pen 13 een weerstand van 100 kΩ op te nemen, zodat de afschakelfunctie werkt onder alle omstandigheden.

d) Regelverstrekker

De regelverstrekker heeft een hoge ingangsimpedantie. Dit is een direct gekoppelde inverterende versterker met één ingang (pen 12), waarvan de uitgang is gekoppeld met de stuuringang (pen 13). De

ze versterker bevat een aantal transistoren, die kunnen worden beschouwd als één transistor met een hoge versterkingsfactor in gearde emitter configuratie. Door de emitterweerstand van 2 kΩ kan de spanningsversterking gemakkelijk worden afgeleid. Afhankelijk van de collector belastingweerstand R_L bedraagt de versterking $R_L/2000$. De max. uitgangstroom van de regelverstrekker wordt begrensd tot een waarde van 330 µA door de ingangseigenschappen (klemspanning). Hieruit volgt, dat de minimum DC-belastingweerstand aan de uitgang niet kleiner mag worden gekozen dan 56 kΩ. Zonder ingangsinstelling zal pen 13 naar de 11,3 V worden getrokken, waarbij de belasting is afgeschakeld. Als de ingangspanning stijgt, daalt de uitgangspanning op pen 13, zodat de AC-belasting wordt gestuurd.

Doordat deze versterker inverteert, kunnen integratortechnieken worden gebruikt voor zaagtoesturing van de belastingregeling – met een elco kunnen zeer lange tijden (30 minuten of meer) worden bereikt voor het geleidelijk in- of uitschakelen van de belasting.

De regelverstrekker kan ook worden gebruikt in gesloten-lus toepassingen (de ingang reageert op het gemiddelde van somsignalen) of kan worden overbrugd door een handregeling met een potentiometer aan pen 13.

e) Afschakelen van de belasting

Onafhankelijk van de stand van andere regelaars is het soms noodzakelijk om de belasting af te kunnen schakelen. Dit kan door pen 4 te aarden, zodat pen 13 naar de gestabiliseerde voedingspanning wordt getrokken. Pen 4 mag ook worden geaard bij het „opstarten“ om vals triggeren tegen te gaan, of om een geleidelijk stijgen van de belastingstroom te verzekeren, zie fig. 9a en b. Elke ingestelde belasting wordt geheel afgeschakeld in minder dan 10 ms (bij 50 Hz), waarbij pen 4 in elk geval negatiever moet zijn dan de inwendig gedefinieerde drempelspanning van 5 V. Als de afschakelfunctie niet wordt gewenst, dient men de pennen 3 en 4 door te verbinden.

f) Stroombegrenzingsdetector

De afschakelfunctie kan in verband worden gebracht met de AC-belastingstroom, omdat pen 4 ook de uitgang vormt van een viertal als gelijkrichter geschakelde transistoren (fig. 5), waarvan de ingang proportioneel met de belastingstroom kan worden gestuurd. Deze trap kan worden opgevat als een enkele transistor met gearde basis en twee emitters (punten 5 en 10, de AC ingangen), die dienst doen als gelijkrichtdioden in een brugschakeling. Elke wisselstroom, die in de emitters vloeit, wordt bemonsterd door een transistor, zodat een kleine stroom (door de hoge bronimpedantie) in de collector van de gearde basistransistor vloeit. Door een ontkoppelde weerstand van pen 4 naar de 11,3 V aan te brengen, ontstaat een gelijkspanning, die proportioneel is met de AC ingangstroom. Omdat de DC-uitgangen van de brugschakeling intern zijn geaard, dus kortgesloten, moet een externe belastingweerstand in serie met de AC-sigitaalweg worden opgenomen. Zo doende bepaalt de signaalbronspanning, gedeeld door de serie-impedantie, de ingangstroom. In fig. 10 kan het stroombegrenzingspunt met een potmeter worden ingesteld. Merk op, dat we hier te doen hebben met een stroomdeling, waardoor de secundaire van de trafo

(vervolg blz. 819)

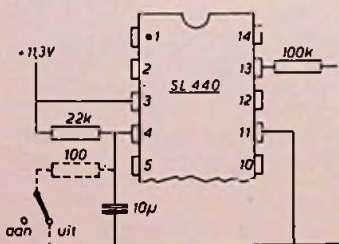


Fig. 9a. Met de schakelaar kan men de belasting afschakelen. De elco zorgt voor een „zachte start“ bij het openen van de schakelaar.

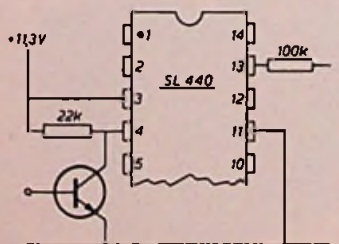


Fig. 9b. Afschakelen van de belasting op afstand met een transistor.

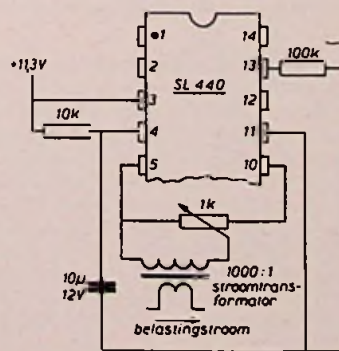


Fig. 10. Begrenzing van de AC belastingstroom (1...10 A) is mogelijk.

Elektronisch kansspel 3 x 9

Deze schakeling berust op het volgende idee. In veel café's hangen speelautomaten. Na inworp van een of meer munten beginnen een drietal getallenschijven te draaien die met knoppen kunnen worden stilgezet. Al naar gelang de aangewezen cijfercombinatie wordt dan een kleiner of groter bedrag uitbetaald. Met de hier geschetste schakeling wordt een dergelijk apparaat nagebootst (overigens zonder dat men er geld in hoeft te stoppen, maar ook zonder dat men ooit iets krijgt uitbetaald). Het is in feite een in miniatuur uitgevoerd elektronisch spelletje, dat bijzonder geschikt is voor gezellige avondjes.

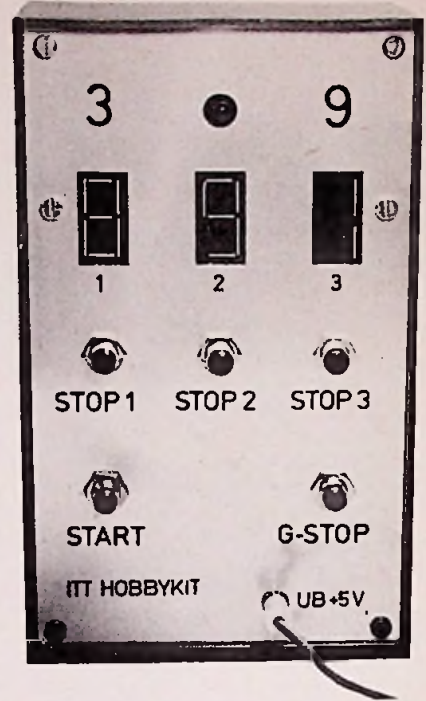
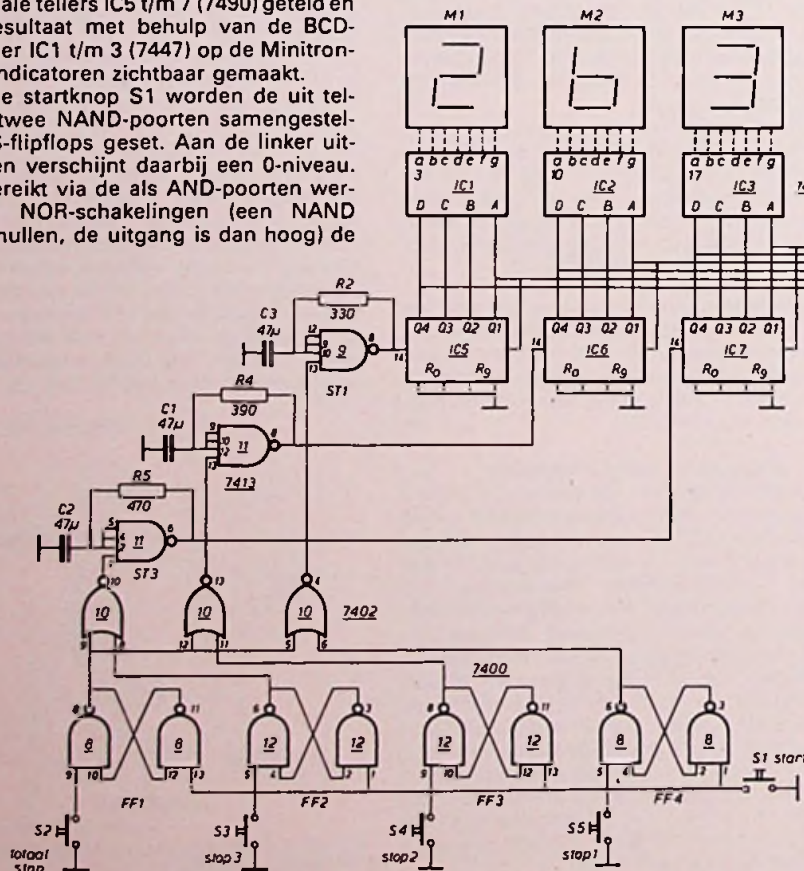
Aan het begin van het spel kan men bijvoorbeeld afspreken, dat elke speler een klein bedrag in de pot zet. Iedere speler mag dan eenmaal het apparaat starten (S1) en vervolgens de tellers stopzetten (S2 of S3 t/m S5). Geeft de aanwijzing twee gelijke cijfers te zien, dan wordt bijvoorbeeld het drievoudige van de inzet uitbetaald. Zijn dat drie gelijke cijfers, dan krijgt men het tienvoudige van de inzet uitbetaald. Bij twee verschillende cijfers daarentegen ontvangt men niets. Overigens zijn de hier genoemde spelregels slechts als voorbeeld bedoeld. Voor het begin van het spel kan men natuurlijk zelf heel andere regels afspreken.

Schakeling

De schmitt-triggers ST1 t/m 3 (telkens een halve 7413) zijn als pulsgevers geschakeld, die ieder een signaal met een andere frequentie afgeven (fig. 1). De combinatie werkt echter als een toevalsgenerator. De impulsen worden door de decimale tellers IC5 t/m 7 (7490) geteld en het resultaat met behulp van de BCD-decoder IC1 t/m 3 (7447) op de Minitroncijferindicatoren zichtbaar gemaakt. Met de startknop S1 worden de uit telkens twee NAND-poorten samengestelde RS-flipflops geset. Aan de linker uitgangen verschijnt daarbij een 0-niveau. Dit bereikt via de als AND-poorten werkende NOR-schakelingen (een NAND voor nullen, de uitgang is dan hoog) de

ingangen van de schmitt-triggers en schakelt daarmee de impulsgevers in. Wordt nu de knop S2 ingedrukt, dan klapt FF1 om, de linker uitgang wordt „1“, de NOR-poorten worden geblokkeerd en alle drie de cijfers blijven tegelijk stil staan. Met de knoppen S3 t/m 5 kan elk van de tellers afzonderlijk worden stilgezet, wat het spel nog spannender maakt.

In de hier beschreven schakeling werd nog een extra voorziening ingebouwd. Die speler namelijk, die de stand 3 x 9 haalt, krijgt als hoofdprijs de hele pot. De tellerstand 3 x 9 wordt aan de achtvoudige NAND-poort (7430) toegevoerd. Zijn alle ingangen van deze poort logisch 1, dan wordt de uitgang 0 en wordt over de inverter (1/4 7402) de impulsgever ST4 (1/2 7413) ingeschakeld. De pulsen daarvan sturen via een transistor een LED. Bij de stand 3 x 9 licht deze diode in de frequentie van de impulsgever op en vestigt daarmee nog eens nadrukkelijk de aandacht op de „hoofdprijs“.

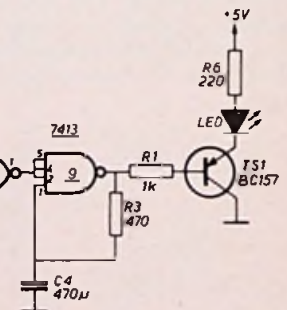


De schakeling kan worden gevoed uit vier batterijen van 1,5 V of met de in fig. 2 geschetste, heel eenvoudig te bouwen gestabiliseerde netvoeding.

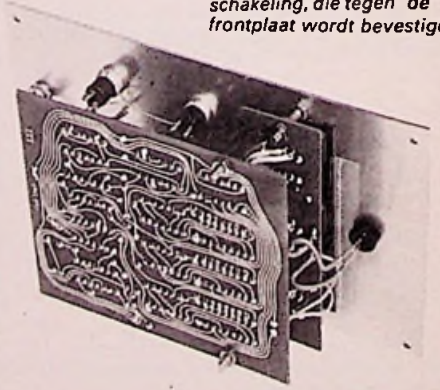
Praktijk

De bouw van dit kansspel levert geen problemen op, omdat dit een bouwpak-

Fig. 1. Volledige schakeling van het kansspel 3 x 9.



Blik op de afgemonteerde schakeling, die tegen de frontplaat wordt bevestigd.



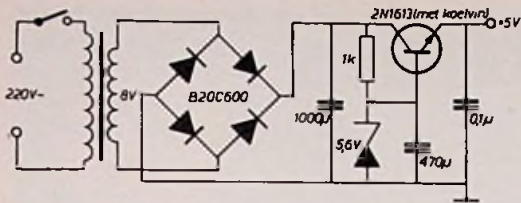


Fig. 2. Eenvoudig na te bouwen gestabiliseerde netvoeding.

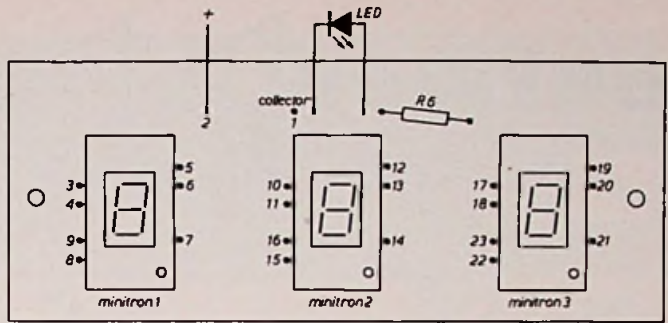


Fig. 3. Kleine correctie op de uitleesprint...

ketje is, dat kant en klaar in de handel wordt gebracht. Wel is het handiger, om de serieweerstand van de LED ook op de printplaat van de Minitrons te monteren. Een aan één zijde bungelende weerstand staat slordig en geeft tijdens het samenvoegen van de delen kans op afbreken en later op kortsluiting. Op de print is trouwens nog ruimte voor deze weerstand – de montage volgt uit fig. 3. De voeding kan men d.m.v. een mini-plugje rechtsonder op het front toevoeren. Denk er hierbij aan, dat eerst het plugje wordt bevestigd, voordat de voeding wordt ingeschakeld, want doet men dit andersom, dan wordt de voeding even kortgesloten en dat geeft problemen voor de schakeling van fig. 2, omdat die niet is beveiligd tegen kortsluiting. Beter is dus, om het chassisdeel niet aan te slui-

ten, een gaatje in de achterzijde van de behuizing te boren en daar een twee-aderig snoertje door te voeren voor de voeding. Alhoewel een voedingsadapter staat beschreven bij het apparaat, wordt deze niet uit Duitsland geïmporteerd door de betreffende firma. Verder is de meegeleverde bouwbeschrijving in het Duits gesteld. Deze heeft men na het bovenstaande niet meer nodig, de ruim opgezette componentenopstelling spreekt voor zichzelf en de aansluiting van de schakelaars is heel goed af te leiden uit het schema en de genoemde componentenopstelling. Voor demonstraties en testen kan men met een snel resultaat als volgt te werk gaan. Eerst wordt de startknop ingedrukt, zodat de cijfers beginnen te tollen. Met de eerste stopknop wordt zolang gerom-

meld (starten/stoppen vlug na elkaar) tot het eerste cijfer een 9 vormt. Nu zal de LED periodiek ietwat oplichten. Daarna wordt de eerste stopknop nauwlettend vastgehouden/ingedrukt en met de start/stop 2 knop zolang gemanipuleerd, tot het middelste cijfer een 9 is. Hierna worden zowel de stop 1 als de stop 2 knop vastgehouden, dus ingedrukt. Vervolgens dezelfde procedure voor het derde cijfer, waarna 3×9 verschijnt en de LED overvloedig gaat knipperen. In dit geval is alles juist gemonteerd en kan men naar hartelust een kansje wagen.

Inl.: ITT hobbykit centre, postbus 555, Leeuwarden (05100) 21868. Prijs van de bouwdoos f 85,- met behuizing, zonder voeding incl. BTW.

Lichtdimmers (vervolg van blz. 817)

altijd is belast, zodat piekspanningen worden voorkomen. De trafo dient zodanig te worden gedimensioneerd, dat er geen verzadiging optreedt bij het punt, dat de stroom dient te worden begrensd, waardoor de regeling niet meer zou werken. Als stroombegrenzing niet wordt gewenst, dient pen 4 aan 11,3 V te worden gelegd.

„Zachte” start

Alhoewel met dit circuit veel verwarmings- en motorregelingen (ook drie-fasen) kunnen worden gerealiseerd, beperken we ons tot de lichtregelingen. Hierbij dient men rekening te houden met de inschakelstroomstoot van koude gloeidraden, die 10...25 keer groter kan zijn dan de normale stroom. Deze stroompiek treedt meestal op gedurende de eerste cycli van de wisselspanning. Voor een

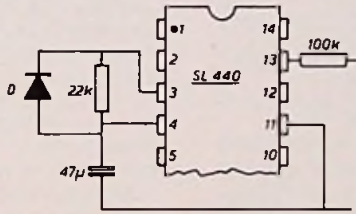


Fig. 11. „Zachte start” voor verlichting- en vermogenregeling. Het netwerk geeft een voortsteking voor de triac van 500 ms om de koude gloeidraad van de lamp(en) op te warmen en om de aanloopstroom van een motor te kunnen verwerken.

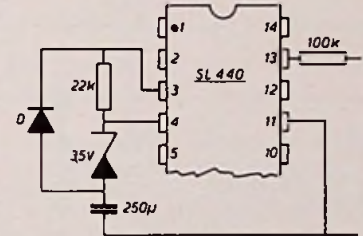


Fig. 12. Vergroting van de inschakeltijd van fig. 11 tot 2 s.

grote lamp kan het 20 perioden duren, voordat de gloeidraad warm is. Een oplossing is, om pen 4 te voorzien van een „zachte start” schakeling. Hierdoor wordt de levensduur van de lamp vergroot. Fig. 11 heeft de eigenschap, om

de periodeduur van de geleidingshoek ca 500 ms te vergroten. De diode ontladde elco, als de netspanning wordt afgeschakeld. In fig. 12 is de „zachte start” helling ca 2 s, terwijl gelijktijdig de initiële inschakelvertraging wordt gereduceerd, omdat de tijd, die pen 4 nodig heeft om 5 V te bereiken, wordt verkleind.

(slot volgt)

Gebruik FM in optische koppeling (vervolg van blz. 810)

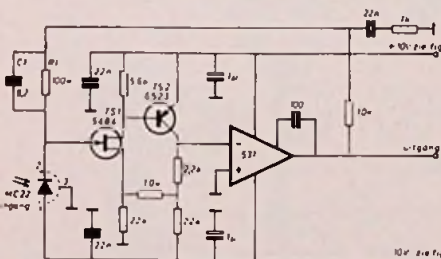


Fig. 14a. Optisch elektrische omzetter met lage ruis.

Hoe aantrekkelijk die optisch-elektrische omzeters, die hoofdzakelijk bestaan uit een fotodiode en een OpAmp door hun eenvoud ook zijn, de ruis die ze produceren is veel groter dan nodig is. Voor een betere ruisfactor moet de fotodiode hoogohmig worden belast en moet als eerste versterker géén OpAmp worden gebruikt. Een OpAmp begint namelijk altijd met twee transistoren die beide hun bijdrage in de ruis leveren. Bovendien zijn de ruis eigenschappen van de transistoren in geïntegreerde circuits slechter dan die van losse transistoren. In de schakeling van fig. 14a is met deze

zaken rekening gehouden. TS1 en TS2 geven een spanningsversterking van ca. $10 \times$. In de tegenkoppellus is een $10 \times$ verzwakker opgenomen om de $1 \times$ compensatie van de OpAmp te kunnen blijven gebruiken. C1 compenseert de parasitaire capaciteit van de fotodiode in de tegenkoppellus. Met de getekende waarde van de onderdelen is de gevoeligheid 1 nW voor een signaal/ruisverhouding van 1 en de stijgtijd 3 µs. Voor $R1 = 1 \text{ Ms}$ en $C1 = 1,8 \text{ pF}$ zijn deze waarden resp. 0,1 nW en 30 µs.

(wordt vervolgd).

ontwerprikkels

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

(deel 13)

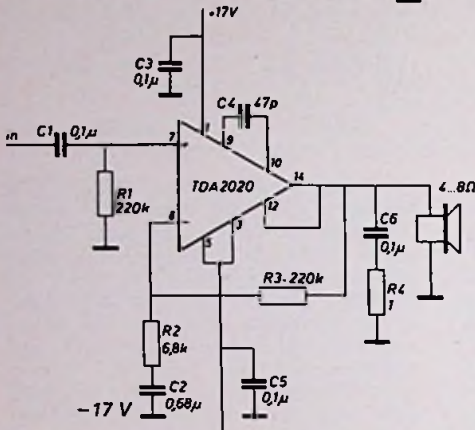


Fig. 103. De TDA 2020 van SGS-Ates heeft een 14 pennen DIL omhulling en levert 20 W aan 4 Ω of 13 W aan 8 Ω. De versterking wordt bepaald door de verhouding van de terugkoppelweerstand R3/R2 (hier zo'n 30 dB), vervorming 1% bij vol vermogen. Zorg voor een sublieme koeling.

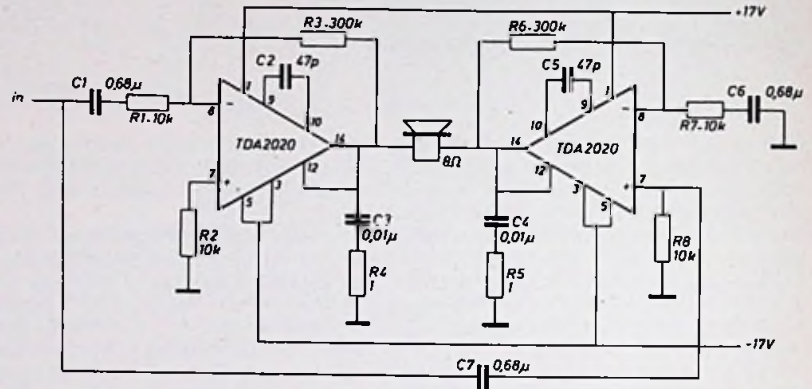


Fig. 104. Voor nog meer vermogen geeft een brugschakeling uitkomst. Hier kan 36 W aan 8 Ω worden geleverd. Waar blijft men in zuidelijk Nederland?

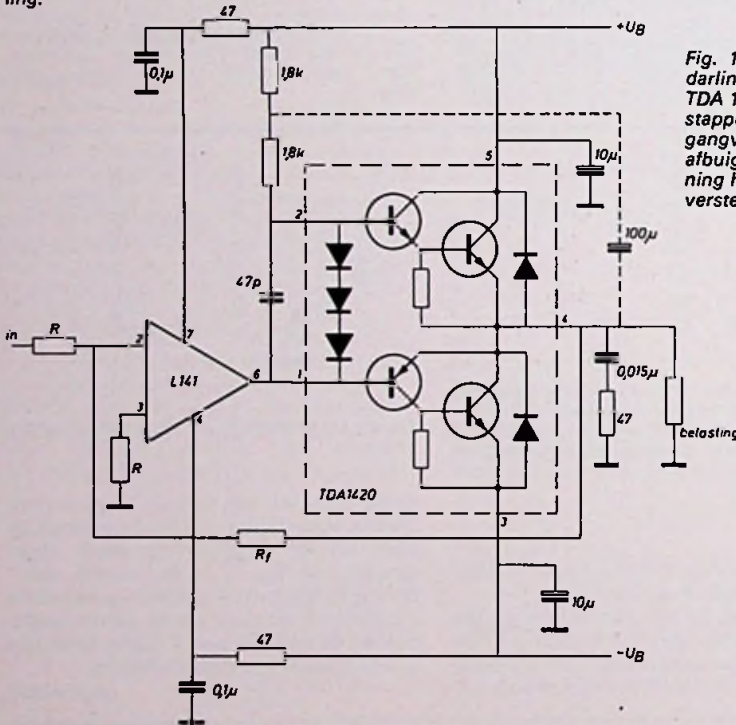


Fig. 105. Een OpAmp oppepper met het quasi-complementaire darlington-paar in gemeenschappelijke behuizing heeft type nr. TDA 1420 en komt ook van SGS-Ates, bedoeld als stuurcircuit voor stappenmotoren, ook geschikt voor HiFi-versterkers met 20 W uitgangsvermogen bij 1% totale vervorming; toepassing voor verticale afbuiging van KTV's kan ook. De TDA 1420 mag 44 V voedingspanning hebben. Elke darlington mag 3 A voeren en heeft een stroomversterking van 1000...5000.

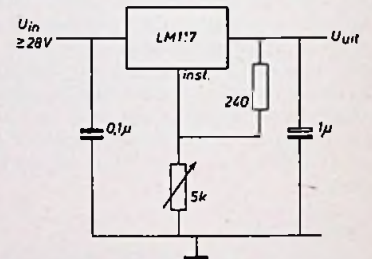


Fig. 106. De LM 117 van National Semiconductor is een instelbare spanningsregelaar met slechts drie aansluitingen. De uitgangstroom is 1,5 A bij een uitgangspanning van 1,2...37 V, instelbaar d.m.v. een tweetal weerstanden. Op de chip zijn een stroombeperking, thermische overbelasting beveiliging en werkgebied beveiliging ingebouwd. In dit voorbeeld kan een spanning van 1,2...25 V worden ingesteld.

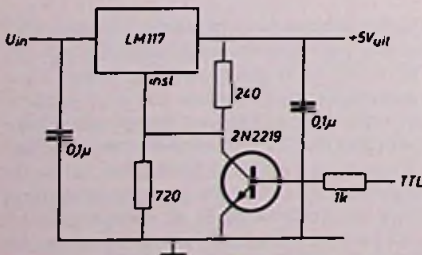


Fig. 107. Met een TTL-niveau afschakelbare 5 V-voeding, handig op afstand te programmeren. Kies de ingangspanning zo laag mogelijk: minimaal 7 V.

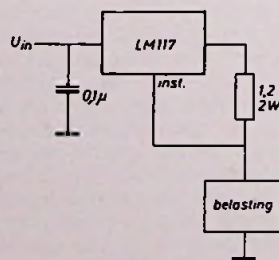


Fig. 108. Stroombron voor 1 A.

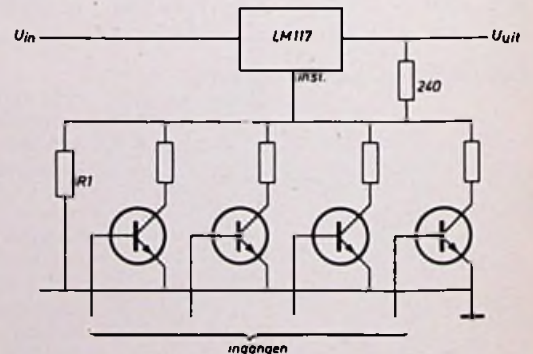


Fig. 109. Principe van een digitaal instelbare voeding, waarbij R1 de max. uitgangspanning bepaalt.



Figuur 120 toont een soortgelijke schakeling voor netvoeding. Met de potentiometer R kan de gunstigste werkspanning en daarmee de schakeldrempel worden ingesteld, zodat het relais bij een bepaalde helderheid aanspreekt.

Om overigens ieder misverstand uit te sluiten: een relais bestaat uit een elektromagneet met daarvoor aangebracht een beweegbaar ijzeren „anker”. Loopt er stroom door de magneet, dan wordt het anker aangetrokken en daardoor wordt dan met behulp van een geïsoleerd gedeelte de beweegbare contactveer in de andere toestand geplaatst. Dit is dus ook een toepassing van de regel: stroom + magnetisch veld levert beweging. Via een zwakke stroom in de elektromagneet kan men op deze wijze veel sterkere stromen in het contactcircuit schakelen.

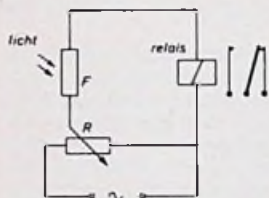


Fig. 120. Eenvoudig lichtrelais voor netvoeding.

Met de schakeling uit figuur 120 kunnen bijvoorbeeld straatlantaarns worden ingeschakeld wanneer het donker wordt. De fotoweerstand wordt buiten zodanig opgesteld, dat ze naar de hemel is toegekeerd. Overdag loopt er een grote stroom, het relais is aangetrokken, de stroomkring van de straatlantaarns is via het geopende relaiscontact onderbroken en de lampen branden niet. Zodra het donker wordt valt het relais af en worden de lampen aangeschakeld. Als het 's morgens weer lichter wordt dan vindt dit proces in omgekeerde wijze plaats en worden de lampen automatisch weer uitgeschakeld. Het daglicht schakelt dus de relaisstroom en deze schakelt op zijn beurt het licht van de lantaarns. Daarbij treedt er een soort van omkering op:

overdag zijn de lampen uit
's avonds branden de lampen

Later zullen we in de zogenaamde digitale techniek nog nader ingaan op dergelijke schakeltrappen, invertoren genoemd.



Elektronica vangt de lantaarnopsteker.

Het principe van de schakeling uit figuur 120 wordt bijvoorbeeld ook gebruikt voor de beveiliging van oliebranders in verwarmingsinstallatie's. Wordt de vlam door de een of andere oorzaak gedoofd, dan kan dit gevaar opleveren als de oliepomp gewoon doorwerkt en er niet verbrande olie uit de installatie stroomt. De fotoweerstand geeft echter aan „vlam brandt niet meer” en schakelt via het relais de oliepomp uit.

De figuren 119 en 120 tonen eenvoudige, maar over het algemeen ook bedrijfszekere schakelingen. In veel gevallen moet men echter nog een of meer versterkertrappen of vermogensrelais toepassen om een hogere gevoeligheid of een groter schakelvermogen te bereiken.

Aan het begin van dit hoofdstuk is al opgemerkt, dat door toevoer van *licht* of *warmte* de weerstandswaarden veranderen. Deze meestal ongewenste invloed van de temperatuur kan uit desbetreffende diagrammen worden afgelezen. Bij nauwkeurige lichtmetingen kan men de temperatuurafhankelijkheid vereffenen of compenseren doordat men op een geschikte plaats in de schakeling een PTC-weerstand inbrengt, die de stroomtoename bij hogere temperaturen in zekere mate afremt.

Lichtbanken

Fotorelais of lichtrelais worden verder veel gebruikt bij lichtbanken. Deze bestaan volgens figuur 121 in principe uit een lichtbron L en een lichtrelais met de fotoweerstand F. Een optisch convexe lens voor de lichtbron bundelt het licht tot een smalle parallelle bundel. Een tweede lens concentreert deze lichtbundel dan op de fotoweerstand. Wordt de lichtstraal door een voorwerp onderbroken, dan spreekt het lichtrelais

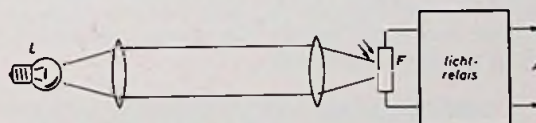


Fig. 121. Principe van een lichtbank.

aan en via de uitgangsledingen A kunnen verdere processen op gang worden gebracht. Zo gaan roltrappen bewegen als iemand de lichtbank beneden aan de trap onderbreekt. Liftdeuren sluiten zich wanneer er niemand meer de lift ingaat (of blijven geopend wanneer iemand de lichtstraal afdekt), waterspoelingen treden in werking enz.

Bij deze toepassingen wordt meestal een vertragingsschakeling gebruikt. Deze zorgt ervoor dat bijvoorbeeld de roltrap zolang in werking blijft, totdat men boven is gearriveerd, ook als de straal inmiddels weer is vrijgegeven. Dergelijke vertraging- of tijdschakelingen vormen belangrijke basisschakelingen in de elektronica. Ze berusten meestal op het principe, dat het een bepaalde tijd duurt om een condensator C via een weerstand R tot een waarde Q op te laden.

Om de invloed van ongewenst licht van buitenaf uit te schakelen en de straal van een lichtbank voor het menselijk oog onzichtbaar te maken, plaatst men voor de lamp in figuur 121

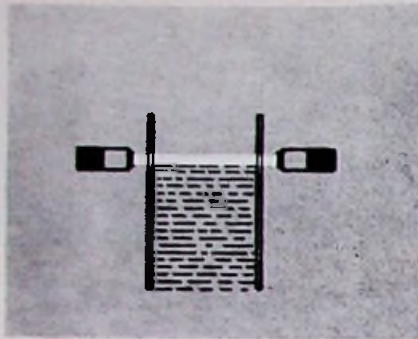


Fig. 122. Aftasten van de vulhoogte van een silo met behulp van een lichtbank.

een diep donkerrood filter en gebruikt men een zeer rood-gevoelige fotoweerstand voor het lichtrelais. Het normale licht vanuit de omgeving heeft dan geen invloed op de schakeling. Verdere toepassingsgebieden voor lichtbanken zijn niveau-indicatoren en begrenzingsschakelingen. In figuur 122 wordt

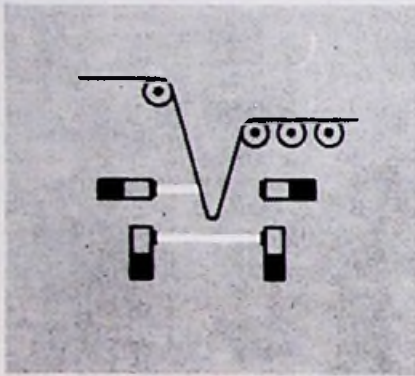


Fig. 123. Met twee lichtbanken wordt de hanglus van een materiaalbaan bestuurd.

een lichtbank gebruikt voor het aftasten van de vulhoogte van een silo. Wordt er zoveel materiaal ingestort, dat de lichtstraal wordt onderbroken, dan geeft het fotorelais een signaal af om het te ver vullen te verhinderen.

Met twee op verschillende hoogte aangebrachte lichtbanken volgens figuur 123 kan men het doorhangen van materiaalbanen besturen, bijvoorbeeld bij de papierfabricage of bij rotatiedrukpersen. „Lichtbankgordijnen” uit dicht naast elkaar geplaatste stralen dienen als beveiliging bij snijmachines of persen. Zolang de persoon die een machine bedient nog met de handen het lichtgordijn verbreekt, is de machine vergrendeld en kan het mes of de stempel niet werken, waardoor verwondingen worden voorkomen.



Liftdeuren sluiten niet als iemand de straal van de lichtbank onderbreekt.

Een eveneens belangrijk toepassingsgebied van lichtbanken zijn allerlei soorten telapparaten. In figuur 124 is schematisch weergegeven, hoe met behulp van een lichtbank flessen op een lopende band worden geteld. Iedere onderbreking van de lichtstraal door een fles zorgt ervoor dat het telwerk een stap verder telt.

Al deze voorbeelden berusten op ja-nee- ofwel binaire schakelingen. Deze kennen slechts twee toestanden, AAN of UIT. In figuur 124 hebben we nog met iets anders te maken. Het telwerk stapt bij iedere inschakelstroomstoot een stand verder. Dit stapsgewijze verder tellen of verwerken van exact gedefinieerde getalwaarden noemt men digitale techniek. Deze uitdrukking is afkomstig van het latijnse woord digitus = vinger, want met aftellen op de vingers is de menselijke tel- en reken-techniek begonnen.

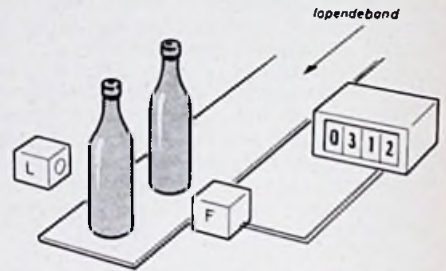
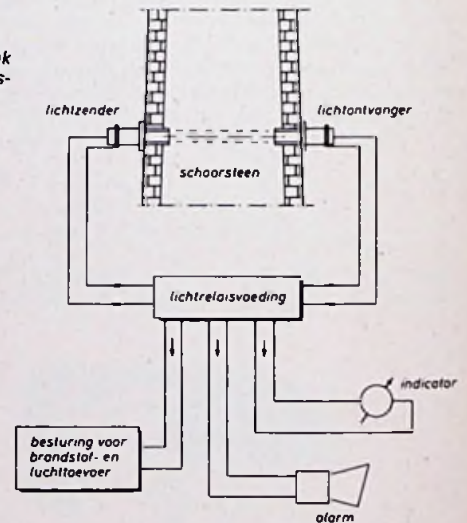


Fig. 124. Tellen van flessen op een lopende band met behulp van een lichtbank en een digitaal telwerk.

Lichtbanken kunnen niet alleen worden gebruikt voor in- of uitschakelen, ze kunnen ook dienst doen bij het meten van helderheidsverschillen. In plaats van een fotorelais gebruikt men dan een belichtingsmeter (figuur 117) als indicatie-element. Als voorbeeld is in figuur 125 het principe van een rookdichtheidsmeter voor schoorstenen getoond. Hoe dikker de walm wordt, des te verder slaat de wijzer uit. Men zegt dat de wijzeruitslag evenredig of analoog is aan de gemeten waarde. Deze analoge aanwijzing is voor veel doeleinden duidelijker als een digitale aanwijzing. De stoker kan al van grote afstand uit de stand van de wijzer aflezen, dat de rook te donker wordt. Via extra regelschakelingen kunnen brandstof- en luchttoevoer automatisch zodanig worden gestuurd, dat de verbran-

Fig. 125. Lichtbank als rookdichtheidsmeter.



ding zo schoon mogelijk plaats vindt. Registrerende apparaten tonen de waarden continue in de vorm van een grafiek, dus analoog. Bij het overschrijden van een „geprogrammeerde” grenswaarde kan een alarm worden geactiveerd.

(wordt vervolgd)



POLYDOR b.v. Rijswijk
DG/Archiv.

Ludwig van Beethoven (1770...1827)
Vioolconcert in D, opus 61 (Opn. 1967)
Johannes Brahms (1833...1897)
Vioolconcert in D, opus 77 (Opn. 1964)
Peter Tsjaikowski (1840...1893)
Vioolconcert in D, opus 35 (Opn. 1966)
Jean Sibelius (1865...7)
Vioolconcert in a, opus 47 (Opn. 1965)
Christian Ferras-viool
Berliner Philharmoniker olv. Herbert von Karajan
DG 3MC 3371 021 stereo/dolby f 75,-.

Het was te verwachten, dat na de bespreking van bovenstaande absolute topcassettes er bij opnamen uit de jaren '64, '65, '66 en '67 een stapje terug moest worden genomen ten aanzien van de kwaliteit. Dit betekent intussen allerminst, dat de opnamen uit die jaren niet goed zouden zijn, ook al dragen zij voor scherpe oren bepaalde kenmerken van een opneemtechniek uit die tijd. De klankkwaliteit, de microfoonstechniek en akoestische eigenschappen zijn in tegendeel wonderlijk goed. Opvallend is onder meer, dat de ruis van de cassetteband belangrijk *beneden* die van de moederband ligt, die men dan ook hoort in- en uitfaden, hetgeen een compliment voor de moderne cassetstechniek inhoudt, die bij deze fraaie box duidelijk blijkt.

De balans tussen solist en begeleidend orkest is gelukkig getroffen, zodat nergens het evenwicht wordt verstoord, hetgeen bij vroegere opnamen nog al eens het geval was. Ferras laat zich hier weer horen als een fameus violist, voor wie blijkbaar geen technische moeilijkheden meer bestaan en naast een zeer forse, krachtige toon heerlijk cantabile spel te genieten schenkt. Het orkest volgt op perfecte wijze en laat zich in de tutti danig gelden. Hoewel de concerten in vier verschillende jaren zijn opgenomen, is er kwalitatief betrekkelijk weinig onderscheid. Ten aanzien van de derde en laatste cassette moet ik echter volledigheidshalve het volgende opmerken.

We worden hier geconfronteerd met een weliswaar acceptabele opname en briljante uitvoering, maar de in die jaren bestaande voorkeur van sommige opnamestaven om de balans tussen solist en orkest ten gunste van eerstgenoemde te maken, zodat de solist ook in de sterkste orkestpassages daar nog bovenuit kwam, komt hier onmiskenbaar over, waardoor mede de toch al zeer forse streek en krachtige toon van Ferras wat geforceerd en te geprononceerd wordt.

Met een juiste hoog-af filtering is deze cassette echter wel acceptabel te krijgen. Het meesterlijke, briljante spel van Ferras en de fameus begeleidende Berliner Philharmoniker betekenen een waardevolle vergoeding voor de genoemde technische tekortkoming.

Ten overvloede wijs ik er nog op, dat het vioolconcert van Beethoven en van Brahms ook afzonderlijk door DG is uitgebracht en wel onder de nummers: DG 3318 015 met Wolfgang Schneiderhan en de Berliner Philharmoniker en Brahms: DG 3300 592 met Nathan Milstein en het Weens Philharmonisch Orkest.

Peter Tsjaikowski 1840...1893
Symphonie nr. 4 in f opus 36
Capriccio Italien, opus 45
Symphonie nr. 5 in e, opus 64
Slavische mars, opus 31
Symphonie nr. 6 in b, opus 74 „Pathétique“
Serenade voor strijkers in C, opus 48
„De Notenkraker“, opus 71
Vioolconcert in D, opus 35
Solist: Christian Ferras
Variaties op een Rococo-thema voor cello en orkest. Solist: Mstislav Rostropowitsj
Pianoconcert nr. 1 in bes, opus 23
Solist: Svatoslav Richter met Wiener Symphoniker
Berliner Philharmoniker olv. Herbert von Karajan
DG MC6 3378 045 stereo/dolby f 120,-.

Een indrukwekkend Tsjaikowski programma, verwerkt in zes cassettes in magnifieke box. Opnamen uit de jaren 1964, '66 en '67, desalniettemin maken ze een uitstekende indruk! Voor getrainde oren is de microfoonstechniek uit die jaren onmiskenbaar, maar volkomen acceptabel zodat er héél wat valt te genieten. Fors, breed klankbeeld; pauken zijn er ook, krachtige bassen, die een solide basis aan het beeld verlenen; ook uitstekende violen, maar wat hoog-af filteren; balans tussen de groepen is uitstekend getroffen. De dynamiek had hier en daar wat groter kunnen zijn, maar met dolby is daar nog wel wat aan te doen. Tot zover het symfonische deel van deze opnamen. Nu de solistische opnamen. De „Variaties op een Rococo-thema voor cello en orkest“ spannen verreweg de kroon! Pracht kwaliteit; perfecte cellofoon en keurig in balans met het orkest. Het fenomenale spel van Rostropowitsj is eenvoudig overrompend; wat een kunstenaar! Minder imponerend is de opname van het pianoconcert met Richter. Zijn interpretatie is zeer persoonlijk, maar boeiend. De opneemstechniek is minder volmaakt. Geen juiste balans; zo nu en dan is het orkest er niet „bij“. De dynamiek laat ook wat te wensen over. Niettemin is deze cassette het aanhoren dubbel en dwars waard.

Het vioolconcert met Ferras werd reeds besproken met DG 3MC 3371 021, hierboven.

„Dein ist mein ganzes Herz“
Plácido Domingo zingt een programma van internationaal geliefde liederen
DG 3336 200 stereo/dolby f 22,-.

Een vrij populair programma, waaraan Plácido Domingo zich als operatener

heeft gewaagd. Het ene lied komt er wat beter uit dan een ander, maar persoonlijk ben ik er niet weg van. Smaken verschillen, dus zelf maar eens beluisteren.

Franz Schubert 1797...1828
Forellen-kwintet in A, D.667
Kwartetdeel in C, D.703
Emil Giljels-piano
Rainer Zepperitz-contrabas
Amadeus Kwartet
DG 3300 646 stereo/dolby f 25,-.

Perfekte uitvoering en zeer fraaie opname! Daarmee is eigenlijk alles al gezegd. Voor liefhebbers van Kamermuziek en dit kwintet in het bijzonder is deze cassette een grote aanwinst.

Kan worden afgespeeld met en zonder dolby, naar verkiezing.

Ludwig van Beethoven 1770...1827
Pianoconcert nr. 16 in G, opus 31 nr. 1
Pianoconcert nr. 12 in As, opus 26
Emil Giljels-piano
DG 3300 654 stereo/dolby f 25,-.

Pareland, fenomenaal pianospel van Giljels en zeer fraai van opname. Heldere vleugelklank met een zeer acceptabele verhouding tussen bas- en diskant. Evenwichtig en volkomen probleemloos; geen vervorming in de grootste forti; bandruis minimaal.

Kan zowel met dolby als zonder worden afgespeeld. In het eerste geval zijn de dynamische verhoudingen wat groter. Correcties: Laag ± 6 à 8 dB op; hoog: ± 6 dB op (met dolby)

PHONOGRAM b.v. Amsterdam

Antonio Vivaldi 1678...1741
Vier hoboconcerten
In a, RV 463; in C, RV 447 (PV 41); in g, op. 11/6, RV 460; in C, RV 450 PV 50
Heinz Holliger - hobo
1 Musicici
Philips 7300 443 stereo/dolby f 26,-

Vooral aan het concert gaf Vivaldi een echt concorderend karakter: naast de *solo* en het *tutti*, speelt het *concertino* een belangrijke rol. Dit concorderen bereikt bij hem dadelijk een hoogtepunt, vooreerst omdat hij geen loutere virtuositeit duldde en verder omdat hij de eigen kleur van elk instrument werkelijk heeft ontdekt; hij geeft blijk van een grote zin voor welgeslaagde tegenstellingen van verschillende klanksoorten.

Wederom een cassette van weergaloze schoonheid: muziek, uitvoering en elektronische techniek doen niet voor elkaar onder; de akoestische voorwaarden zijn ideaal! Perfekte balans tussen de meesterlijke solist en een vurig, slagvaardig en gloedvol orkest. Schitterende strijkersklank. Minimale ruis want de cassette is optimaal gemoduleerd.

Afspelen zonder dolby; laag wat op; hoog: recht!

Actieve en passieve componenten tijd 2 uur

Voor onderstaande vraagstukken gelden de volgende benaderingen.

- a) voor een geleidende transistor is de basis emitterspanning constant gelijk aan 0,6 V.
- b) voor alle transistoren (met inbegrip van FET's) mag de terugwerking worden verwaarloosd en is de uitgangsweerstand oneindig groot.

1. Een condensator bestaat uit twee vlakke platen met een lineaire uitzettingscoëfficiënt van $10^{-4}/^{\circ}\text{C}$. De ruimte tussen de platen is geheel gevuld met een vaste stof. Hoe groot moet de lineaire uitzettingscoëfficiënt van dit diëlektricum zijn opdat de temperatuurcoëfficiënt van de capaciteit nul is? (Randeffecten zijn te verwaarlozen).

Oplossing

De formule voor de capaciteit van een vlakke condensator luidt:

$$C = \epsilon_r \epsilon_0 A/d.$$

Verandert het oppervlak A van de platen ten gevolge van een temperatuurvariatie, dan moet de dikte d van het diëlektricum in dezelfde mate veranderen om de capaciteit constant te doen blijven. De oppervlakte-uitzettingscoëfficiënt is met een zeer goede benadering gelijk aan twee maal de lineaire uitzettingscoëfficiënt. In ons geval is dus de oppervlakte - uitz. coëff. van de platen $2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$. De lineaire uitzettingscoëfficiënt van het diëlektricum moet dus ook $2 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ zijn.

2. Een instelbare variabele weerstand heeft een maximale belastbaarheid van 10 W. Deze weerstand wordt ingesteld op 40% van de weerstandswaarde. Wat is nu de maximale belastbaarheid? Tussen het gebruikte en nietgebruikte deel van de weerstand vindt geen warmteuitwisseling plaats.

Oplossing

Als de weerstand is ingesteld op 40% van de totale waarde mag in dit gebruikte gedeelte ook 40% van het maximale vermogen worden gedissipeerd. De belastbaarheid bij deze instelling is dus 4 W.

3. Een verliesvrije spoel met een zelfinductie van 1 H bezit een parasitaire capaciteit van 1000 pF. Hoe groot is de schijnbare zelfinductie bij een frequentie van 3kHz? Stel $\pi^2 = 10$.

Oplossing

De impedantie van een parallelschakeling van een spoel en een condensator is

$$Z = \frac{j\omega L / j\omega C}{j\omega L + 1/j\omega C} = j\omega L / (1 - \omega^2 LC).$$

De schijnbare zelfinductie is dus $L / (1 - \omega^2 LC) = 1 / \{1 - (2\pi \times 3.10^3)^2 \times 10^{-9}\} = 1/0,64 = 1,56 \text{ H}$.

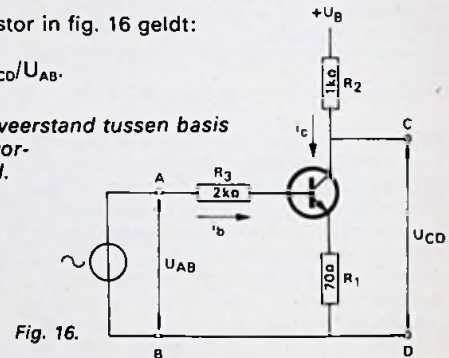
4. Van een transistorschakeling is in fig. 15 het ingangssignaal u_1 en het uitgangssignaal u_2 gegeven. Bepaal uit deze figuur de vertragingstijd, de stijgtijd en de afvaltijd van deze schakeling.

Oplossing

De vertragingstijd is gedefinieerd als de tijd tussen de tijdstippen waarop het ingangssignaal en het uitgangssignaal 10% van hun maximale waarde bereiken. Omdat het ingangssignaal hier een stijgtijd nul heeft, geldt dit uiteraard alleen voor het uitgangssignaal. De vertragingstijd is dus 7 ms. De stijgtijd en de afvaltijd van een signaal gelden tussen de tijdstippen waarop het signaal 10% en 90% van zijn maximum waarde bereikt. Uit fig. 15 blijkt, dat in dit geval de stijgtijd is $16 - 7 = 9 \text{ ms}$ en de afvaltijd $39 - 27 = 12 \text{ ms}$.

5. Voor de transistor in fig. 16 geldt: $i_c/i_b = 50$. Bereken U_{CD}/U_{AB} .

De wisselstroomweerstand tussen basis en emitter mag worden verwaarloosd.



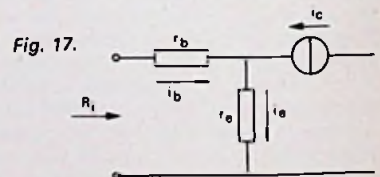
Oplossing

De emitterwisselstroom is $i_e = 51 \times i_b$. De ingangsspanning is dus $U_{AB} = i_b R_3 + 51 i_b R_1 = 5570 i_b$. De collectorstroom is $i_c = 50 \times i_b$. Het uitgangssignaal is dus $U_{CD} = -i_c R_2 = -50000 i_b$. De gevraagde verhouding is derhalve $U_{CD}/U_{AB} = -50000/5570 = -9$.

6. In fig. 17 is een deel van een transistorvervangschema gegeven, waarvoor geldt

- $r_e = 10 \Omega$
- $r_b = 400 \Omega$
- $\alpha_e = 50$

Bereken de ingangsweerstand R_i



Oplossing

De stroom in r_e is $(\alpha_e + 1)i_b$. De ingangsweerstand is dus $R_i = r_b + (\alpha_e + 1)r_e = 400 + 51 \times 10 = 910 \Omega$.

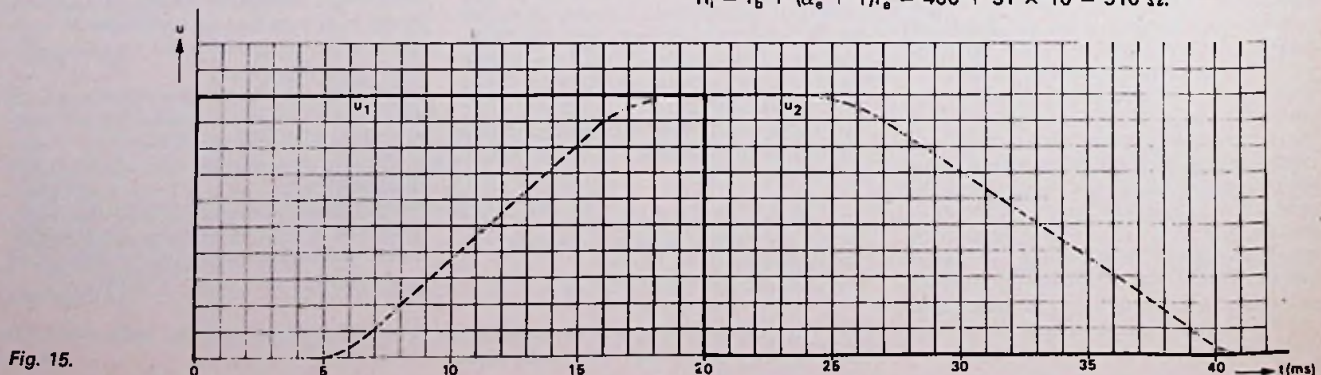


Fig. 15.

7. De beide FET's in fig. 18 hebben een steilheid $S = 2,5 \text{ mA/V}$.
 $u_1 = -u_2 = 2 \text{ mV}$.
 Bereken U_{AB} .

Oplossing

Wanneer u_1 en u_2 beide nul zijn, is, wegens de symmetrie van de schakeling, $U_{AB} = 0$. Omdat gegeven is dat u_1 en u_2 even groot zijn, doch tegengestelde polariteit hebben, zal de totale stroom gelijk blijven aan de totale ruststroom. Het aanbrengen van u_1 en u_2 zal dus geen spanningsverandering op R_5 doen ontstaan. De stroomverandering Δi_1 in de linker FET volgt nu uit de vergelijking

$$\Delta i_1 = S(u_1 - \Delta i_1 R_3), \text{ dus}$$

$$\Delta i_1 = S u_1 / (1 + S R_3) = 2,5 \times 2 \cdot 10^{-3} / (1 + 2,5 \times 50 \times 10^{-3})$$

$$= 4,45 \times 10^{-3} \text{ mA.}$$

De spanningsverandering op het punt A wordt nu $\Delta U_A = -\Delta i_1 R_1 = -89 \times 10^{-3} \text{ V} = -89 \text{ mV}$.

De spanningsverandering op het punt B zal zijn $+89 \text{ mV}$ en, omdat blijkens de figuur de spanning van A t.o.v. B positief wordt gerekend, is

$$U_{AB} = \Delta U_A - \Delta U_B = -178 \text{ mV.}$$

8. In fig. 19 is een schakeling weergegeven met drie NAND-poorten. Fig. 20 geeft de tijd-voorgordediagrammen van de ingangsignalen A en B. Teken het tijd-voorgordediagram van het uitgangssignaal Q.

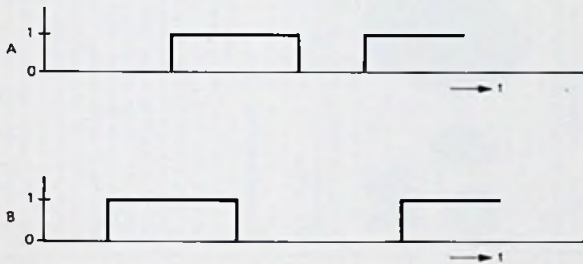


Fig. 20.

Oplossing

Tussen A, B en Q bestaat de betrekking

$$Q = \overline{AQ} + \overline{AB},$$

waarvoor volgens de Morgan kan worden geschreven

$$Q = AQ + AB = A(Q + B).$$

Fig. 18.

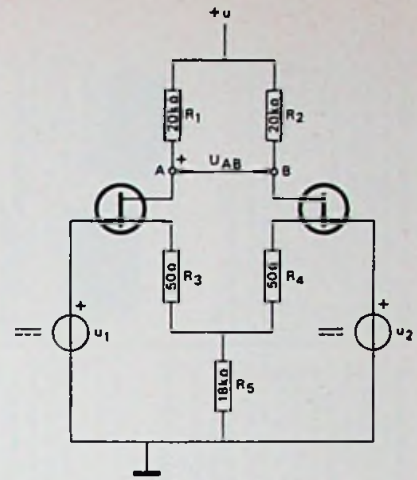
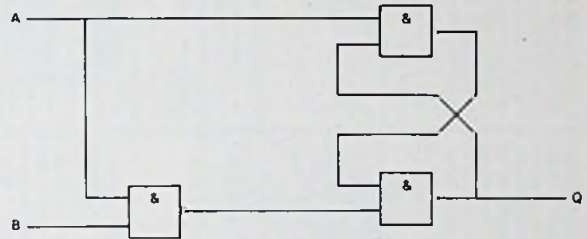


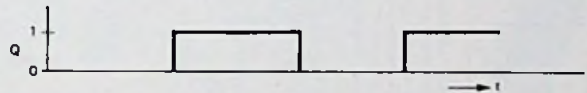
Fig. 19.



Hieruit volgt:

- a. Als $A = 0$ is $Q = 0$
 - b. Als $A = 1$ en $B = 1$ is $Q = 1$
 - c. Als $A = 1$ en $B = 0$ kan Q zowel 1 als 0 zijn (geheugen).
- Met behulp hiervan kan men nu het tijd-voorgordediagram van Q afleiden uit de diagrammen voor A en B (fig. 21).

Fig. 21.



ERRÉTJES

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

- Te koop wegens aanschaf nieuw apparatuur 1 Beckman frequentieteller met 7 cijfers en prescaler van 0-1000 MHz f 500,-
- Borg-Warner meetzender van 10 MHz-440 MHz, Modulatie FM-AM-CW en Puls
- Phase locked loop systeem, ingebouwde frequentie marker. Ideaal voor afregelen van mobilofoons ed. FI. 1000,-
- 1 General Radio frequentie meter-generator van 0 tot 100 MHz, compleet met boek en 100 kHz kristal 1×10^{-8} in 2 st. 19" rekken f 1000,-
- 1 Panorama ontvanger met 3 insteek units van 40-1000 MHz f 600,-

Alles in een koop FI. 2500,-

144 MHz Lineaire versterkers 15 W max input, 100 W max output bij 13,6 V
 Geschikt voor AM-FM en SSB. Met ingebouwd elektronisch bestuurd zend-ontvangrelais

prijs FI. 499,-

Seb Blommaart PAoLB, Scheldekade 24, Terneuzen 01150-3570

Philips prof. videorecorder 1 inch. LDL 1200 incl. doc. en 2 banden w.o. nieuwe Scotch f 2000,-

Nordmende 18 cm monitor f 100,- Tel. na 19.00 uur 020-21 16 91.

Te koop Philips kleurentestbeeld generator PM 5507 f 475,-

Nw. Oscilloscoop „Advance“ QS. 250 10 MHz. f 1000,-

Philips toongenerator GM. 23107 f 150,-
 Marconi Meetzender TF. 801 A-10-450 MHz. f 475,-
 Nw. juweliers galvaniseer installatie „Galvanomat junior“, voor het verzilveren, vergulden, rhodinren, kortom alle galvanische behandelingen.
 geheel compleet met handleiding, chemicaliën enz. f 850,-
 Tel.: 020 - 18 04 35

IC-Colloquium

plaats: gebouw Mekelweg 4, Delft, collegezaal C
 datum: dinsdag 14 december 1976, aanvang 14.00 uur
 spreker: Dr. P. Wolf (I.B.M. Forschungslabor, Rüschlikon, Zwitserland)
 onderwerp: Digital applications of the Josephson effect



INDUSTRIËLE PRODUCTEN

UV-recordersysteem

De Electronics en instrument afd. van Bell & Howell introduceert de Unigraph, een compact en zeer flexibel direct schrijvend en signaalverwerkend systeem, opgebouwd uit modules. Dit dynamisch, zeer snelle systeem heeft een groot frequentiebereik en een continue regelbare papierenlengte van 10 mm/min tot 2 m/s. Hierdoor is de Unigraph bruikbaar voor mechanische, elektrische, elektronische en medische toepassingen van research, onderwijs en testprogramma's tot het routinematig registreren door relatief ongeschoold personeel. De Unigraph werkt op 100...133, 200...260 V, 48...425 Hz en evertreeds op 400 Hz vliegtuig boordnetten. Een kleine, slechts 4 kg wegende, converter kan aan de Unigraph worden gemonteerd, waardoor het systeem geschikt is voor 12 en 24 VDC. Een breed scala aan modules is beschikbaar, o.a. differentiaal versterkers met versterkingsfactoren tot 10 000 x, hoogspanningsisolatieversterkers, ladingversterkers, rektrookbrugvoedingen en -versterkers, tachometers, filters en thermokoppels, compensatoren. Deze kunnen zonder meer in het Unigraphsysteem worden gepluggd. Additionele modules zijn leverbaar, waarmee de gebruiker zijn eigen signalenconditio-ners in het systeem kan integreren.



Int.: Bell & Howell, Weena 689, Rotterdam (010) 1417166.

"Bouwsteen" potentiometers

Ter aanvulling van de 89-serie, waarbij uit een groot aantal potentiometerconfiguraties kan worden gekozen, is nu ook een uitvoering met schakelaar geïntroduceerd. Naast de reeds bestaande combinatiemogelijkheden zoals 1...4 secties

De FF-serie (Fine Focus) heeft een focus-punt van 0,4 x 8 mm, de NF-serie (Normal Focus) van 1 x 10 mm en de BF-serie (Broad Focus) van 2 x 12 mm. De BF-serie heeft daarbij het hoogste uitgangsvermogen. De buitenzijde zijn te herkennen aan een rondje dat de onderrand van de bevestigingsvoet.



Int.: Philips, Eindhoven (040) 783076.

Mini-netmet-verdeler

AEG-Telefunken heeft een nieuwe multi-verteller ontwikkeld om Centrale Antenne Inrichtingen te kunnen uitvoeren volgens de PIT mini-ster-net filosofie. Hierbij is iedere abon-nee-aansluiting via een kabel verbonden met het signaalverdelerpunt. Dit in tegenstelling tot een groot gedeelte van de op dit moment in bedrijf zijnde antenne-installaties, waarbij op één kabel meerdere abonnees zijn aangesloten.

Int.: AEG, postbus 1816, Amsterdam (020) 5116333

Lasapparaat

De firma KSM fabriceert lasinstallaties en stiftiasapparaat. Dit apparaat werkt volgens het vlamboogsys-teem. Er wordt in het vlamboog-systeem een tapeind o.i.d. geplaatst, waarna het pistool op de te lassen plaats wordt gehouden. Indien de lasser de trekker van het pistool overhaalt wordt volledig automa-tisch de lascyclus binnen enkele seconden afgewerkt. Deze cyclus verloopt als volgt: de van te voren ingestelde stroom vloeit door het tapeind op de staalplaat, het tapeind wordt op de juiste afstand van de plaat gehouden om de vlamboog te realiseren; het tapeind valt in het vloeibare metaal en er ontstaat een volledig homogeen las, omdat het onderste gedeelte van het tapeind ook vloeibaar is geworden.



PROM programmers op eenvoudige wijze worden vereenvoudigd waarbij een hoge programmeersnelheid mogelijk is: 30 s voor alle 2048 bits. Door de hermetisch afgedichte 24 pons behuizing met transparant venster is wisselen van het bipitaalroon met ultraviolet licht mogelijk. Naast een snelle toegang tot een 550 ns bi-ede Mostek verder TTL aanpassing voor alle ingangen en drie-standen logica uitgangen, waardoor toepas-sing in microprocesorsystemen mogelijk is. Voor éénmalige pro-grammering introduceert MOSTEK de MK3602, welke een elektrisch equivalent is van de MK3702 maar waarbij het transparante venster is vervangen door een metaal. Hier-door heeft blootstelling aan UV-licht geen invloed meer op het pro-grammeerde bipitaalroon.

Int.: Diode, Hollaanlaan 22, Utrecht (030) 884214.

Doe-het-zelf luidsprekers

Beckers Electronics Mfg. Corp. ont-wikkelde een serie doe-het-zelf luid-sprekers. Audiofielen kunnen nu hun eigen stereosysteem met kwalita-tief, hoogwaardige luidsprekers opbouwen tegen aanzienlijk lagere kosten. Luidsprekers voor hoge en lage tonen met bijbehorende filters zorgen voor een werkelijkheidsge-rouwe weergave van FM-radio, ste-reo grammofoonplaten of geluids-band. Het programma telt nu vier modellen, die in afmetingen en complexiteit uiteenlopen van een-voudige tweeweg-systemen tot geavanceerde vierweg-systemen.



Int.: Singer Products Company, Inc., One World Trade Center, New York, N.Y. 10 048.

Frequentiedelers-IC

De zeventraps frequentiedelers SAA1004 en SAA1005 van interne-tail, de Duitse halbleiderfabriek van I.T.T. zijn vervaardigd volgens de PL-techniek. De verschillen tussen beide componenten betreffen de opstelling van de aansluitingen. De SAA1004 is pen-compatibel met de bipolaire frequentiedelers SAJ110 en de SAA1005 is pen-compatibel met de MOS-frequentiedelers, zoals die veel in elektronische orgels wor-den aangevoerd. Beide IC's hebben een laag ohmige uitgang, een hoge ingangsimpedantie, verbruiken wei-

in te stellen met drie decade duim-wiel schakelaars, die los van elkaar staan, terwijl voor zeer nauwkeurige uitgangspanningen nog een flintra-geling aanwezig is waarmee montot op 0,001 V nauwkeurig kan regelen. Daar de A.40-6-3,5 te gebruiken als constante stroom - en spanningsbron zijn de toepassingen legio. De LMC 5-5 is een 5 V voeding met uitstekende prestaties, zoals een continue stroomverbruik van max. 5 mA, terwijl de uitgangsstroom wordt begrensd bij 6 A.

Int.: MCA Tronic, Zeekant 58, Den Haag (070) 548 890.

A/D omzetter

De eigenschappen van het type ADC1102 van Analog Devices wor-den gedemonstreerd door een com-binatie van een relatieve nauwkeu-righeid van ±1/2LSB en een ±70mV/°C temperatuurcoëfficiënt, waardoor de converter gegaran-deerd geen gemiste codes produ-ceert over het hele werkgebied van 0...70 °C. Doordat gebruik werd ge-maakt van de „successievelijke be-naderings techniek“, is de ADC1102 uitermate geschikt voor zeer snelle toepassingen, zoals multi-kanalen data acquisitie. De ingangsbereiken van de converter zijn 0...20 V, 0...10 V, ±10 V, of ±5 V, hetgeen door de brede uitgangsbereiken zijn natuurlij-k binair of offset binair of two's comple-ment. De digitale uitgangen, die zich op TTL niveau bevinden, zijn zowel parallel als in serie beschikbaar. Oor-schoon de ADC1102 alleen verkrijg-baar is met een 12-bit nauwkeurig-heid, kan hij natuurlijk zodanig wor-den geprogrammeerd, dat conver-sies met minder dan 12 bits moge-lijk zijn. Wanneer de resolutie wordt vermindert, zal de conversietijd proportioneel afnemen. Bijvoor-beeld, een 10-bit conversie neemt 6,67 µs max en een 8-bit conversie neemt max 5,33 µs.

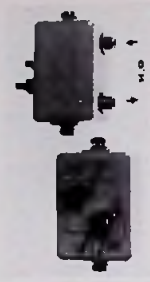


Int.: Analog Devices, Heerbaan 222, Breda (076) 142150.

Watergekoelde thyristoren

Watergekoelde thyristoren in anti-parallelschakeling kunnen worden terugdrukt.

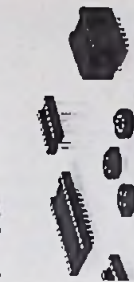
stroom, bij repeterende belasting met 3% inschakelduur en een in-schakeltijd van 20 ms, is voor: SKIW 250 - 800 A, SKIW 500 - 1900 A, SKIW 700 - 3500 A. De stootstroom (10 ms - 1V) 125 °C) zijn resp. 1500 A, 3400 A en 6000 A. De continue grensstromen bij 40 °C watertempe-ratuur zijn resp. 250 A, 500 A en 700 A. SKIW is leverbaar voor alle aan-sluitspanningen van 220 V, 380 V en 440 V.



Int.: Semikron, postbus 76, Wormer-veer (075) 283258.

IC voetjes

Santec brengt een serie precieze voetjes voor de professionele ge-bruiker in de onderstaande uitvoe-ringen:



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

DPM

De PM 3 van Non-linear Systems neemt genoegen met een rechthoe-kig gat van 24 x 63 mm in het frontpaneel, wat hem tot één der kleinste ter wereld maakt. Toch zijn de 8 mm hoge LED-displays duidelij-ijk afleesbaar. De PM-3 is voorzien van een auto-zero en heeft een om-nauwkeurigheid van 0,1% vs. Hij is unipolair en bezit geen BCD-uitgan-gen. De PM-3 maakt deel uit van een „familie“ van miniaturpaneelme-ters, waarin ook 3 1/2 en 4 digit een-heden voorkomen, al of niet voor-zien van polariteits-aanduiding en BCD-uitgangen. De voeding ge-schiedt uit een 5VDC spannings-bron, welke slechts 150 mA behoeft te leveren, hetgeen de warmte op-wekking in de eenheid aanzienlijk terugdrukt.

met gecombineerde of geleidend plastic element, enkele of concentratie as, op te geven as-afmetingen en tolerantie, kunnen nu ook één- of dubbelzijdig aan - uit of om-schakelfuncties in het ontwerp worden opgenomen. Het max. aantal schakelaars is 3, in combinatie met één potentiometer. Ook bij toepassing van schakelaars blijft het aantal bijna constant, ongeacht het aantal secties. De contacten van de schakelaars zijn van verguld zilver; zodat ook voor het schakelen van lage nivo's een lage contactweerstand is gegarandeerd. Zij zijn in staat 2 A te schakelen. Het is bovendien mogelijk om de schakelaar zowel aan het begin als aan het einde van de potentiometerdraaiingshoek te laten schakelen.

Inf.: Bourns, postbus 1126, Den Haag (070) 874400.

Schrijvende recorder

De 5000 serie Y-T recorders van Houston Instrument is op elke belangrijke Omniscribe is op elke belangrijke punten verbeterd. De uitvoering heeft nu automatische (elektronische) begrenzing bij oversturing, waardoor minder geruis en langere levensduur; gewijzigde aandrijving met capaciteit balans-element uit één stuk, dus minder kans op storing; geen meetbare dode zone. De 1-pen uitvoering kost f 1500 en de 2-pens uitvoering f 2300. Korting bij afname van grotere aantallen.



Inf.: Geveke, Kabelweg 25, Amsterdam (020) 802 802.

Röntgendiffractiebuizen

Deze röntgendiffractiebuizen hebben hoge intensiteiten, uniforme en briljante focussen en een lange levensduur. Dankzij de goede afbeelding kunnen ze zonder enig bezwaar op hun max. vermogen worden toegepast. De intensiteit kon verder worden opgevoerd door de toepassing van een zeer dun Beryllium venster (300 µm), die een buidelhoek van 12° mogelijk maakt. Er is keuze uit zes anodestoffen: koper, molybdeen, wolfram, cobalt, ijzer en chroom. Het programma is onderverdeeld in drie series.

De tijd en de stroomsterkte, die van voren zijn ingesteld, worden volledig elektronisch gecontroleerd, zodat daar geen extra handelingen meer voor nodig zijn. De las is veel sterker dan bij het lassen met de elektrode van een tapeind MB-1470 kg. De tijdsparing welke op deze manier ontstaat is van zeer groot belang; het aanbrengen van een bevestigingsmogelijkheid is nu een simpele zaak geworden. Niet alleen tapenden zijn te leveren om te worden gelast, maar een groot scala van bevestigingen is mogelijk, uiteraard ook volgens specificatie. De lasbare diameter gaat van 3...16 mm in de materialen staal, r.v.s. en aluminium. Tevens is er als extra één optie te leveren, waardoor het mogelijk is door roest, verf of walshuid heen te lassen. De vereiste ingangsspanning is 60...100 VDC en het gewicht is 13 kg. Tevens is het mogelijk bij dit apparaat met verschillende pistolen tegelijk te lassen.



Inf.: De Buiserd Electronica, postbus 1702, Den Haag (070) 46 95 09.

Brugversterker voor

medische toepassingen

De Accudata 143 van Honeywell's testinstrumentafdeling is geschikt voor directe aansluiting op de meeste registrerende en aanwijzende medische instrumentatie voor medisch-klinisch en researchwork. Een ingebouwde calibratie geeft automatisch 10 of 100 mV/mg af voor het met bedrijfsklaar maken van een meetkanaal of voor het verkrijgen van een nauwkeurige amplitude-referentie. Een omschakelaar pulsi/cath/mean kiest het juiste filter voor gemiddelde druk of voor onderdrukking van artefacten, ontstaan door bewegingen van de catheter. Automatische brugbalancering binnen de twee sec is een bijzonder kenmerk. Drie geleidelijke

Draggoolfsysteem

Er kunnen 10 800 telefoongesprekken - dat is precies viermaal zoveel als tot nu toe - gefijktijdig over één enkele coaxiale kabel worden overgebracht met het door Siemens ontwikkelde draggoolfsysteem V 10800. Zijn officiële première in de Duitse Bondsrepubliek beleefde dit systeem eind mei 1976, toen de Duitse postijen op een 300 km lang traject tussen de knooppunten Frankfurt en Dusseldorf de eerste drie verbindingen volgden deze nieuwe techniek in gebruik nam. Deze verbindingen vormen de eerste delen van een lange-afstandtelefoonnet, waarvan de uitbreiding in volle gang is. Dit draggoolfsysteem is een typisch lange-afstandstelsel met een bandbreedte van 60 MHz en geschikt voor het overbrengen van afstanden in de orde van grootte van „in één keer dwars door Europa". Het is de consequente voortzetting van de bestaande ontwikkelingslijn bij Siemens, die via systemen met 12, 120, 300 en 960 spraakkanaalen, welke ook steeds een overeenkomstige vergroting van de bandbreedte met zich meebrachten, tenslotte leidde tot het systeem V 2700. Het systeem V 10800 werd sinds 1971 bijna twee jaar lang door de Duitse postijen getest op een 20 km lange kabel. Een ongeveer 100 km lange coaxiale kabelverbinding volgens deze techniek is sinds eind 1972 in gebruik bij de Zweedse telefoondienst.



Inf.: Siemens, postbus 1068, Den Haag (070) 782242.

PROM

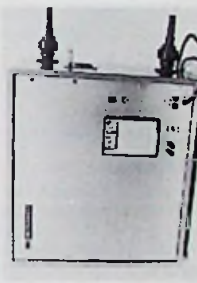
Mostek introduceert een 256 x 8 bit elektrisch programmeerbare/ultra-violet wissbare ROM, waardoor men de geheugeninhoud kan programmeren. De MK3702 kan als vervangingspanning van 0...6 V bij een max. stroomafname van 0.5 A. De worden gebruikt. Programmering van de MK3702 kan met standaard

nig energie en voegen zich naar voedingsspanningen tussen 7 en 15 V. De afzonderlijke flipflops van de zeventen deeltreeën kunnen zonder extra componenten tot een deeltreeën worden samengesteld. Bij toepassing in elektronische orgels kunnen de delers worden aangestuurd met sinusoidale of blokvormige spanningen. Ze zijn ingebouwd in een TO-116 kunststof DIL omhulling.

Inf.: ITT Standard, postbus 118, Rijswijk (070) 949305.

Meetwaarde omvormer

De meetwaarde omvormers voor grootheden van vloeistoffen dienen voor het continu meten en bewaken van de troebelheid en geleidbaarheid van vloeistoffen. De omvormers voor troebelheid GTU 701 en GTU 702 meten de troebelheid optisch volgens het principe van de stroolichtmeting, waarbij de vloeistoffen als correctieprobleedient. De omvormer voor geleidbaarheid GTU 711 werkt volgens het inductieve contactloze meetwaarde omvormers is nu uitvoerige documentatie beschikbaar met de beschrijving van typische toepassingen, het meetprincipe, de constructieve opbouw en eigenschap. De documentatie toont bovendien de mogelijkheden van aansluiting en geeft aanwijzingen voor de montage. Voor de mobiele controle van de grootheden van vloeistoffen werd een draagbare meetrichting in 19' behuizing ontwikkeld. Onderdelen voor deze meetrichting zijn verwisselbare meetwaarde omvormers voor troebelheid en geleidbaarheid. Stroomverzorging en registratie zijn vast in de 19' kast gemonteerd. De opgedrukte uitgangsstroom van de omvormers kunnen tevens voor verdere verwerking via stekerbussen worden uitgevoerd.



Inf.: BBC, postbus 301, Rotterdam (010) 180 280.

Tafelvoeding

De A 40-6-3.5 van A + D products Ltd is een precisie voeding met een uitgangsspanning van 0...6 V bij een max. stroomafname van 0.5 A. De uitgangsspanning is zeer nauwkeurig

vermeden met de compacte SKIW-serie van Semikron, waarbij het koelwater volkomen is geïsoleerd door de spanningvoerende delen. De SKIW-serie is onder meer ontwikkeld voor puntlasapparatuur, waar kortdurende lasströmen van enkele malen 1000 A worden gevraagd. De effectieve waarde van de doorlaat-

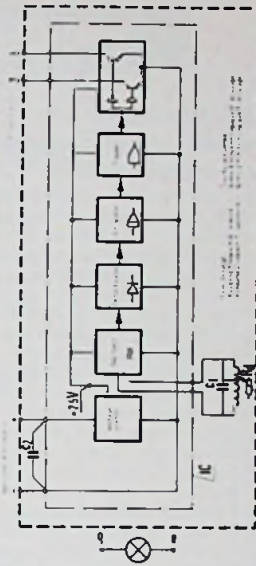
Pulsmeetrijen tot 18 GHz

Geavanceerde snelle digitale circuitontwikkelingen complementieren de traditionele heterodyne technieken in de eerste microgolffellier, ontworpen om automatisch de frequentie van HF pulsen te meten tot 18 GHz. Signalen met pulsbreedten van 100 ns kunnen worden gemeten zonder externe handafstemming of voortstuuring. Men sluit eenvoudig het signaal aan en leest de frequentie af op een 7-cijferige LED uitzending. Zo-naal worden met gelijke nauwkeurigheid gemeten door de teller. Om-schakeling is niet nodig om onder-scheid te maken tussen een continu signaal of een puls, daar de teller automatisch de juiste frequentie weergeeft. Men behoeft ook niet de pulsbreedte te kennen, daar de interne elektronica automatisch de optimale poorttijd voor iedere puls kiest. Een ingangspuls, die breder is dan u.s. presenteert zich voor de teller als een continu signaal en er is daarom geen maximum eis aan de breedte van de puls gesteld. Even-



Contacte drukkopschakelaar

EAO fabriceert elektronische drukkopschakelaars. Door de toegepaste elektronica (zie schema) heeft de schakelaar de volgende kenmerken: dendervrij, voedingsspanning 4.7...25 V max schakelstroom 25 mA. De schakelaars hebben een zeer lan-



ge levensduur en zijn voorzien van een universele aansluiting (soldeer, print en AMP 2 x 0.5 mm stekker). De frontafmetingen zijn 18 x 18 mm, 18 x 24 mm en in 14 mm Ø, inbouwdiepte max 35.6 mm.

Inf.: Figueo, postbus 66, Rotterdam (010) 654600.

Resident compiler en modulair programmeersysteem voor microcomputers

Intel introduceert een softwaresysteem voor de 8080A microcomputer. Het systeem, dat wordt gedraaid op het Intel microcomputer ontwikkelingsysteem (MDS), voorziet voor het eerst in een begrijpelijk softwarepakket t.b.v. programma ontwikkeling m.b.v. een hogere programmeertaal en resident compiler. Voorts biedt het de mogelijkheid om met behulp van een in software aanwezig link-programma verschillende programmablokken automatisch samen te voegen tot een applicatieprogramma. Het systeem ondersteunt in hoge mate de programmering van 8080 microcomputers, SBC80 single board computersystemen en andere producten, welke op de 8080A CPU zijn gebaseerd. Er zijn twee software pakketten: een geavanceerde versie van de PL/M-80 compiler voor de 8080A en ISIS II, een diskette operating system. ISIS II is een nieuwe versie voor Intel's „Systems Implementation Supervisor“ welke voor het eerst in 1975 werd geïntroduceerd. Beide softwarepakketten worden uitgebracht op diskettes. ISIS II wordt bij Intel's diskette systeem geleverd.

Inl.: Inelco, postbus 7970, Amsterdam (020) 934824.

Klein microcomputerterminal

De S.R.T. 110 is de ideale schakel tussen microcomputer en ontwerper. Het is een compleet terminal, dat bestaat uit een alphanumeriek toetsenbord en display voor het verzenden en ontvangen van ASCII karakters. Het bijzondere is, dat voor het weergeven van de karakters iedere normale oscilloscoop, voorzien van XYZ ingangen, kan worden gebruikt. De weergave geschiedt naar keuze in 16 regels van 16 karakters of 8 regels van 32 kar. Standaard is de automatische regel roll up, de automatische carriage return bij line feed en de hardware én software scherm uitwis mogelijkheid. De karakters zijn opgebouwd uit een 5 x 7 punten matrix, de karakterset is 64 kar. ASCII. Door de veelzijdige interface sluit het aan op vrijwel iedere microcomputer. Interfaces zijn: serieël, 20/60 mA lijnstrom, RS 232C en TTL; volledig en half duplex, 7 bits parallel databus TTL. De transmissiesnelheid is 110 baud. Dit terminal sluit geheel aan op de vraag naar kleine rand-appatuur voor microcomputers.



Pie Data, Burg. Ceulenstraat 2b, Maastricht (043) 50223.

Datatablet

De werking van de datatablet van Summagraphics berust op het magneto strictieve principe (Villari effect). Deze datatablet, bestuurd door een microprocessor georiënteerde con-

troller, heeft de hoge absolute nauwkeurigheid van 0,1 mm. Deze geldt zowel voor de kleinste (28 x 28 cm) als voor de grootste (92 x 122 cm) tablet.

Deze nauwkeurigheid wordt bereikt door het dubbel uitvoeren van elke meting, waarna de microprocessor in een ratiometrische berekening de uiteindelijke coördinaten vaststelt. De resolutie kan worden ingesteld op 0,1 mm of 0,005 inch. De uitgang is binair of BCD gecodeerd. Coördinaten kunnen worden opgenomen door de pen- of cursor schakelaar in te drukken, dan wel met een instelbaar aantal paren per s in de zg. stream mode. In de incrementale mode vergelijkt de microprocessor constant de plaats van de pen of cursor met de laatst doorgegeven positie. Een nieuwe positie wordt pas dan doorgegeven als een, vooraf ingestelde, afstand is overschreden. Hierdoor wordt een zeer effectieve data reductie gerealiseerd met een gegarandeerde, bekende, nauwkeurigheid.

Door de flexibele opzet van de controller zijn er mini interface mogelijkheden aanwezig voor een Digital Equipment PDP-8/PDP-11, Data General. Zo zijn interfaces beschikbaar voor Nova/Eclipse computers, Hewlett Packard, Wang en Tektronix calculatoren, ponsband- en magneetband systemen, RS 232/V24 en current-loop en de IEEE standaard 488 instrumentenbus. De prijs van een compleet systeem met een tablet van 28 cm x 28 cm bedraagt f 9840.



Inl.: Datacare, Laan van Vollenhove 29 25, Zeist (03404) 21344.

Interactief grafisch terminal

DEC introduceert een interactief grafisch terminal dat met of zonder afdrukeenheid kan worden geleverd. Deze met VT55 DECgraphic - scope aangeduide beeldterminal heeft de gebruikelijke seriële asynchrone in- en uitvoer mogelijkheden en kan op een willekeurige verwerkingseenheid worden aangesloten. De VT55 voorziet in ook interactief te benutten grafische mogelijkheden en kan tot 1024 datapunten weergeven op een scherm dat een resolutie heeft van 256 x 512. Het markeren van bepaalde punten in een grafiek is mogelijk d.m.v. „cursors“, terwijl een achtergrond raster kan worden weergegeven d.m.v. horizontale en verticale lijnen. De VT55 is uitgerust met een ANSI-standaard toetsenbord en kan op het scherm 24 regels van 80 karakters elk weergeven en een „editing cursor“. De max snelheid van de VT55 bedraagt 9600 baud (960 karakters/s) via standaard ASCII communicatie. De stukprijs bedraagt zonder afdrukeenheid f 9260. Met afdrukeenheid kan de VT55 de tekstuele of grafische inhoud van het beeldscherm in 25 s op elektrostatisch papier overbrengen. De prijs, incl afdrukeenheid, bedraagt f 12 220. De afdrukeenheid wordt ingeschakeld door de toets Autoprint in te drukken of onder besturing van de aangesloten computer. Het

terminal is bedoeld voor wetenschappelijke, bedrijfsadministratieve en educatieve toepassingen, voor het uitzetten van histogrammen, golfvormen en piekwaarden, datapresentatie, monitoring en trendbepaling.



Inl.: DEC, Kaap Hoornreed 38, Utrecht (030) 631222.

Vierkanalen recorder

De HP-3964A werd ontworpen om te voldoen aan de eisen van zowel de individuele als de OEM gebruiker. Daarnaast is de recorder, wat prestaties en uitvoering betreft, geschikt voor laboratoriumwerkzaamheden en werkzaamheden waarbij hoge eisen worden gesteld aan robuustheid. Toepassingsgebieden zijn geologisch onderzoek, geneeskunde, auto- en vliegtuigindustrie en universitair onderzoek. De standaard uitvoering van de 1/4 inch recorder is voorzien van zes snelheden (15/32, 15/16, 1/8, 3/4, 7/16 en 15 inch per s), afstandsbediening en indicatie van alle bandsnelheden en bedieningsstanden, interne AC/DC calibrator, band- of tachometerstabilisatie van de bandservomotor en fluttercompensatie. Voor inspreken bij een opname kan tijdens de opname een kanaal worden onderbroken. Een microfoon en luidspreker worden bijgeleverd. De gebruiker kan zowel directe- als FM opnamen maken, of een combinatie van die twee door het selecteren van overeenkomstige insteekprinten. Het frequentiebereik bij FM opnamen loopt van DC...5 kHz bij een signaal-ruisverhouding van 48 dB en een bandsnelheid van 15 inch per s. Bij directe opnamen loopt het frequentiebereik van 50 Hz, bij de laagste snelheid, tot 64 kHz bij de hoogste snelheid, de signaal-ruisverhouding is dan 38 dB. Frequentiecompensatie en filters voor alle snelheden zijn op kanaalinsteeekaarten ondergebracht. Deze compensatie en filters worden automatisch omgeschakeld bij het veranderen van de bandsnelheid.



Inl.: Hewlett-Packard, postbus 667, Amstelveen (020) 472021.

Boekbespreking

Naslagwerken

Wessel R.; bewerkt door Seher W.
**Elektromaschinenbau und Elektronik
Kalender 1976**
Uitg.: Hüthig & Pflaum Verlag, Heidelberg, 1976 312 p. + weekkalender (14,6 x 10,5 cm), rijk geill. Prijs: DM 7,20

Doelgroep: vakmensen

Dit zakboekje verdient ten volle de kwalificatie „naslagwerk“. Het biedt nl. niet alleen de belangrijkste gegevens die de elektrovakman in zijn dagelijks werk bij de hand moet hebben; deze zijn bovendien middels een gedetailleerd trefwoordenregister snel op te zoeken. Een advertentiërsindex plus een register van de geadvertende producten geven de advertenties waarmee het werkje is doorspekt een zinvolle plaats binnen het geheel. De inhoud is t.o.v. de 1975-editie naar de stand van de techniek bijgewerkt. Zo is een uitvoerige beschrijving opgenomen van het nieuwe SI-eenhedenstelsel. De geboden informatie is verdeeld in de volgende hoofdstukken:

Algemeen, Elektrotechniek: met een nieuwe paragraaf over wiskunde; verder formules, symbolen en tabellen

Elektrische machines: voorschriften, typen, bedrijfswijzen

Motoren voor klein vermogen: met indelingen naar grootte, naar mechanische of elektrische uitvoering en naar benaming; toepassingen

Transformatoren

Wikkeltechniek: met tabellen voor 8-12 polige wikkelingen en poolomschakelbare wikkelingen

Elektronica: bouwlementen, basisschakelingen, sturen en regelen

Logicaschakelingen

Digitaaltechniek

Omvormers

Vaktermen-lexicon: voortzetting van lijst uit vorig jaarboekje

De wijze waarop de zaken in elk hoofdstuk op een rij worden gezet is zeer gedegen en informatief. Een begeleidend stencil van de uitgever daarentegen vermeldt hoofdstuktitels onjuist en in verkeerde volgorde, terwijl enkele van de opgesomde hoofdstukken zelfs in het geheel niet zijn terug te vinden in het eigenlijke boekje. Tenslotte zij nog opgemerkt, dat de elektronica in het lexicon nogal stiefkinderlijk is behandeld.

Raymond Bakker

Computertechniek

T. F. Fry

Computer Appreciation

Uitg.: Newnes-Butterworths-London
1975 - 237 pag. (14 x 21,5 cm) versch. fig., prijs: £ 2,50.

Een klassiek werk over rekenautomaten, waarin alleen de laatste 2 hoofdstukken wel iets nieuws brengen t.o.v. de reeks werken die reeds eerder over dit onderwerp zijn verschenen. Uit de opsomming van de verschillende hoofdstukken is onmiddellijk het bekende patroon van de meeste werken over computerteorie terug te vinden. De auteur begint met de opsomming van de bouwstenen waaruit de rekenmachine is opgebouwd. Het derde hoofdstuk behandelt het binaire stelsel, waarbij ook de in- en uitgangapparatuur wordt besproken. Hoofdstuk 6 geeft de werking van de centrale reken-eenheid en hoe een getal door het geheugen wordt opgeslagen en opnieuw weergegeven.

De auteur vervolgt dan zijn boek met het geven van verschillende uitgewerkte voorbeelden en hoe deze d.m.v. informatiediagrammen worden voorgesteld. In de laatste hoofdstukken wordt dan nog een vergelijking gemaakt tussen de verschillende programmeertalen waarbij ook nog de mogelijkheden van de rekenautomaten ter sprake worden gebracht.

H. Denis.

C. D. Todd - P.E.

**The potentiometer handbook
user's guide to cost-effective applica-
tions**

Uitg.: Mc Graw Hill 293 pag. 217 ill.
Engelse tekst. Prijs f 27,50 (ingen.).

Dit eerste complete handboek over toepassingen van potentiometers is in opdracht van Bourns Inc. door een speciaal project team samengesteld en behandelt objectief de basistechnologie, specificaties en toepassingen van alle vormen van potentiometers.

Het boek is primair bedoeld als praktisch hulpmiddel voor systeem ontwerpers, component engineers, enz., maar is ook zeer geschikt als studieboek en mag hierdoor eigenlijk in geen enkele technische bibliotheek ontbreken. De tekst is zeer duidelijk en overzichtelijk - mede door het grote aantal grafieken en tabellen - en behandelt in 9 hoofdstukken de historische ontwikkeling, elektrische parameters, fundamentele toepassingen en problemen, toepassingen als afregel, regel of precisie element, mechanische constructie + selectierichtlijnen en de avonturen van Kur Killapat, een overzicht van montage en applicatie-fouten.

In het aanhangsel zijn tot slot de VRCI industrie standaard en de mil-spec voor instel en precisie potmeters opgenomen, tesamen met een uitgebreide bibliografie.

Tot nader aankondiging is dit boek tegen speciale prijs te bestellen door storting van f 28,60 (incl. BTW) op postgiro 280001 t.n.v. Bourns (Ned) B.V. te Voorburg, waarna het franco wordt toegezonden.

Informatietechniek

Dipl. Ing. Hoekley Oden
Nachrichtenvermittlung.
Grundsätze und Systemmerkmale bei Fernsprech- und Datennetzen.
Uitg.: R. Oldenbourg Verlag. München Wien. 1975.

384 p. (16 x 24 cm); 171 afbeeldingen.
Prijs: ca. 84,- DM.

In de informatietechniek kan men drie onderverdelingen onderscheiden, de informatieverwerking, de informatieoverdracht en de schakeltechniek. Dit laatste onderwerp wordt in dit boek behandeld. De klassieke literatuur betreffende dit onderwerp benaderde deze materie steeds vanuit een technische oplossingswijze, die, volgens schrijver van dit boek, te kort schiet wat betreft grondigheid, duidelijkheid en systematiek. In dit boek wordt de materie benaderd vanuit de grondprincipes van begrijpen, beoordelen en vergelijken van schakelsystemen. Hierbij wordt niet uitgegaan van bestaande realisaties, wat, volgens schrijver, een omweg is en waarover voldoende literatuur bestaat, maar wel van een systematische benadering der kenmerkende functies van een schakelsysteem, zoals geschiktheid, mogelijkheden, voorwaarden en beperkingen.

Vanuit deze gezichtspunten wordt de materie geordend en beschreven, zodanig dat de rol van het schakelsysteem in het geheel van een informatienet, duidelijk tot uiting komt. Bij een technische behandeling staan vragen als:

- hoe komt de werking tot stand?
- welke technische middelen gebruikt men?

Hierdoor verkrijgt men een inzicht in een systeem, maar geen overzicht van het geheel, wat in dit werk wordt beoogd. Men gaat dan ook uit van vragen als:

- hoe treedt de werking van het schakelsysteem naar buiten?
- waartoe is het schakelsysteem in staat?

- hoe kan men het gedrag van een schakelsysteem beïnvloeden?
Alles wordt gezien vanuit het standpunt van diegene die het systeem gebruikt en van diegene die het systeem bedient. Een alleszins origineel werk, dat de schakeltechniek vanuit een nieuw gezichtspunt benadert.

R. Poeters

Wij leveren uit voorraad!

SPRAGUE

Hermetic-seal Tantaalelkos	type 150D
Druppel-tantaalelkos	type 196D
Monolytische keram. Condens.	type 2C
Printelkos	type 504D
Axiale elkos	type W13D
Elko's 2200/4700 μ F - 40/63 V	

RCA

Transistoren
Triacs
CA- en CD-serie

FAIRCHILD

Transistoren
Lineaire IC's
7400-serie TTL
7-Segment Displays

SIEMENS

Transistoren
Lineaire IC's
Led's
7-segment Displays
MKM-kondensatoren

CORNING (sovcor)

Metaalfilmweerstand

MOLEX

IC-kontakten

LCC

Keramische condensatoren

PFEIFER

Instrumentkasten van klein tot 19"

Voorts houden wij in voorraad:
Koolfilmweerstand
Instelpotentiometers kool
Instelpotentiometers cermet
Kool- en draadgewonden potmeters

Uitvoerige prijslijst op aanvraag.
Levering alleen aan handel, industrie en instellingen.

TEXIM ELECTRONICS B.V.

POSTBUS 518

ENSCHDE

Tel.: 053-325937-322771

Telex: 44808

OFFICIAL SUBDISTRIBUTORS

OHMIC

VA05

Voor de vele toepassingen,
waar de prijs laag en de
kwaliteit hoog moet zijn....



CERMET ELEMENT: $-50/+150$ ppm
VERMOGEN: 0,75 Watt bij 40°C
WAARDEN: 22Ω t/m 2,2 MΩ
(E-3 reeks uit voorraad leverbaar)
AFMETINGEN: 10 x 12 mm
TOLERANTIE: $\pm 10\%$ en $\pm 20\%$
LEVENSDUUR: > 500 cycles
LEVERBAAR IN ZOWEL VERTI-
CALE ALS HORIZONTALE VERSIE
PRINTSTEELK:
H-versie: 0,2" x 0,4"
V-versie: 0,2" x 0,1"

BOURNS

...meer dan alléén potentiometers.

POSTBUS 37 VOORBURG (Z-H) TEL. 070-874400*

Brochures

Rood, Rijswijk: neus von Rohde & Schwarz, no. 74, precisie modulatie diaptemeter, automatische intermodulatie- en kruismodulatiemetingen in het bereik van 25 ... 1000 MHz, overdracht van TV signalen, logaritisch-periodische antenne installatie voor de ontvangst van willekeurig gepolariseerde golven, multiplex polariserende VHF zendantenne, HF-DC-mV meter als dBm-variant, automatische selectieve zendermeting, gestandaardiseerde TV-videosignalen via een satelliet.

Philips, Eindhoven: technisch tijdschrift, 1976/7, optische communicatie met glasvezels, vervaardiging van glasvezels, halfgeleider lasers voor optische communicatie, lichtmodulatie en -invoer bij dit systeem, lawine fotodiode, testen van optische vezels.

IBM, Amsterdam: Monitor, 1e jrg. no. 3, uitgave van de groep informatie- en tekstverwerking, geeft toepassingen van computers (systeem 32 en 3) voor industrie en bedrijf.

Multitronix, Den Haag: elektronica-nieuws, juli '76, temperatuur meten en regelen, miniatuur schakelaars, piekspanningonderdrukkers, module voor fasemeting.

AEG, Amsterdam: schakels, 4-'76, HiFi-receiver, hogedruk kwiklampen, geprogrammeerd elektrisch fornuis.

Siemens, Den Haag: Informatie, juli/aug. '76, glasvezel kabels, nieuw dielectricum voor MKM condensatoren, differentiaal fluxistoren, ferrietkernen, microprocessorschool, universeel IC voor tellers en klokken, multimeter IC, infrarood afstandbediening voor dia projectoren, printrelais, SIL/DIL weerstandnetwerken, TTL heeft grote storingengevoeligheid.

Ing. bur. voor elektronica, Laren-NH: Aquatrol traploze regeling voor alle typen waterpompen en elektro-mechanische filters.

Hapé, Amsterdam: verkoopprogramma najaar '76, een kleurrijke brochure radio- en elektrische apparatuur en accessoires.

Hewlett Packard, Amstelveen: measurement computation news, juli/aug. '76, computersysteem, groot vermogen pulsgenerator, logische testclips, minicomputer op een kaart, bezrieven van de meetwaarde van een 3 $\frac{1}{2}$ digit multimeter na verwijderen van de meeststift gemakkelijk aflezen en voorkomt fouten, logische analysers, instrumenten met interface-bus aanpassing, 1300 MHz voorversterker, signaal generatoren, down-converter, 18 en 26,5 GHz microgolf detectoren, absorptie modulator, 0,43 inch \pm 1 indicatoren, monolithische LED-displays voor 5 en 15 digits.

HP Journal, aug. '76, computer voor algemene toepassingen, halfgeleider geheugen met foutdetectie, correctie en signalering. Inleiding in opto-elektronica componenten met verklarende woordenlijst. Overzicht microgolf dioden en transistoren, mei '76.

Inelco, Amsterdam: nieuwsbrief, aug. '76, introductie OpAmp CA 3140, programmeerbaar toetsenbord/display IC, 3 fase ontstoringfilters, silicium gelijkrichters met korte hersteltijd, microprocessors. Catalogus coaxiale connectoren, kabel en meetkabel van Kings, specificaties CA 3140.

Audio Supply, Bilthoven: elektrostatische weergevers van Janszen Electronics.

Lindeteves-Jacoberg, Amsterdam: Goszen heeft het programma meetwaarde omvormers samengevat in een 36 pag. tellende catalogus.

Borstlap, Tilburg: overzicht Rivaklé blindklinkmoeren en klinkgereedschappen.

Hartmann & Braun, Rijswijk: Instrumenteringstrends, juli '76, programmeerbare digitale paneelmeter, explosie beveiliging voor een regelsysteem, meetwaarde omvormer voor temperatuur- en gelijkstroom grootten, niveau-drukopnemer, universele meter.

Philips, Eindhoven: T & M bulletin, aug. '76, schrijvende recorders met één of twee pennen, draagbare en oplaadbare batterij eenheid voor oscilloscopen, LF generator, schrijvende mini-recorder, multimeters.

Difa Benelux, Breda: overzicht producten en activiteiten op het gebied van het elektrisch meten van fysische grootheden.

Elofysica, Amsterdam: nieuws no. 6, 40 kolommen printer, paneelmeter, teller voor het meten van tijdsintervallen, tijden, frequenties en toerentallen, ook als tweerichting teller met voorinstelling; digitale multimeter met 3 cijfers.

Inelco, Amsterdam: de RCA halfgeleider-informatie is nu ondergebracht in een tweetal boekwerken op A4 formaat, samen ca. 1200 blz. Het IC boek omvat lineaire IC's, high-reliability typen, geheugens en microprocessors (COSMAC). Het power boek omvat vermogen transistoren met inbegrip van HF/microgolf typen, thyristoren (SCR's en triacs), gelijkrichters en high-reliability typen. Beide boeken bevatten selectiekaarten, vergelijkingstabellen, termen en symbolen, technische specificaties en karakteristieken, ontwerpgegevens en een uittreksel van applicatiebladen. Prijs per set f 55, prijs per boek f 30 (excl. BTW).

Bourns, Den Haag: handboek over potentiometers, 293 pag., 9 hoofdstukken, basistechnologie, specificaties en toepassingen. Prijs f 28,60 (incl. BTW).

Heijnen, Gennep: ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan is er een brochure van 12 pag. verschenen, waarin het bedrijf wordt voorgesteld en activiteiten worden uiteengezet.

Simac, Veldhoven: sweeper, sept. no. 4, digitale multimeters, fasehoek metingen, temperatuurmeters, meetwaarde omvormers, printers, programmeerbare automatische digitale zelfinductie meter, verschildrukopnemer, data recorder.

Diode, Utrecht: rimpels, no. 8, microcomputer met 158 instructies en 696 OpCodes, AC en DC motor-reductoren, lineaire motorvertraging, vermogentransistoren en darlington's, TV-computersysteem, M6800 microcomputercurcus op cassette (engelstalig) voor f 150 met catalogi.

Brinkman & Germeeraad, Velp: alles wat schakelt, no. 88, reflex-fotocelset, elektronische tellers met dubbele voorkeuze, signaleringstableaus, motortijdrelais en elektronische relais, personen oproepsysteem, niveaucontrole, elektronisch gestuurde opwikkelaandrijving, noodverlichting centrales, elektronische meld- en alarmsystemen, minicomputers, schemeringschakelaars.

Philips, Eindhoven: electronic applications bulletin no. 34/1, audio vermogen versterkers met darlington uitgangstransistoren, ferrietkernen en smoorspoelen in schakelende voedingen, nieuwe producten.

Jetro, Amsterdam: Japans' Industrial and Technical information geeft een overzicht van recente ontwikkelingen in allerlei bedrijfstakken.

C.S.I., Vlaardingen: huismededelingen, alpha-numeriek alarmsysteem, storing printer.

Schroff

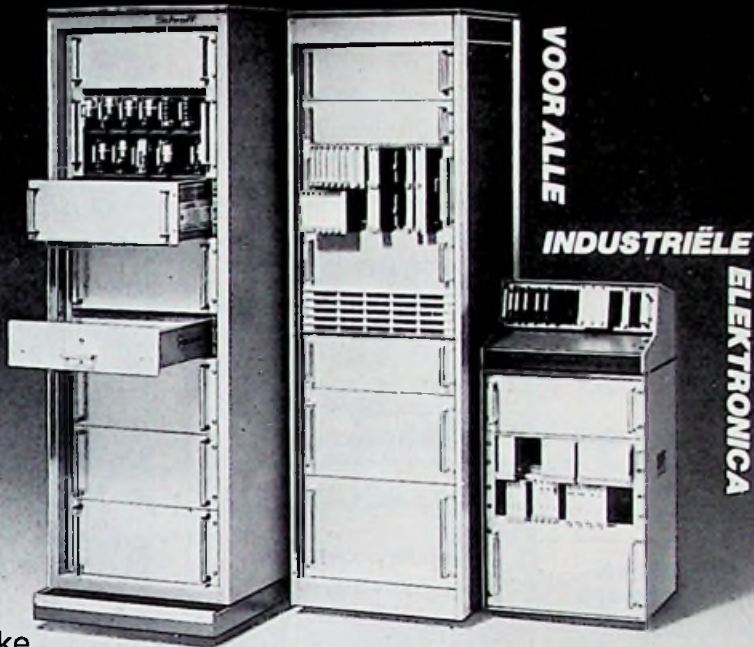
PROFESSIONELE BEHUIZING

19" TECHNIEK

Even goed als maatwerk maar heel wat voordeliger.

Kleine kastjes tot en met grote installaties.

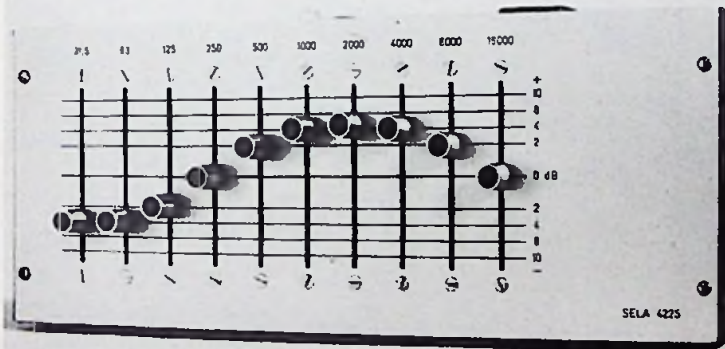
Specialisme voor de industriële elektronica.



VOOR ALLE
INDUSTRIËLE
ELEKTRONICA



Geveke
Elektronica en
Automatie bv
Kabelweg 25, Amsterdam, Postbus 652, Telefoon (020) 802802



SELA 4225 Graphic - equalizer.

Deze SELA 4225 graphic equalizer is ontwikkeld voor omroep- en studio gebruik. Door de zeer lage vervorming en signaal-ruis verhouding is deze equalizer op zijn plaats waar professionele eigenschappen een eerste vereiste zijn.

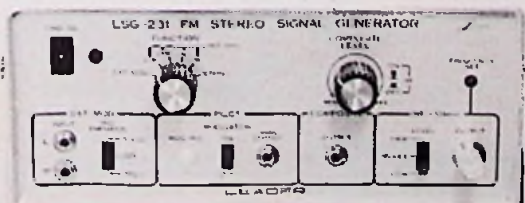
sound techniques



Postbus 206 Alkmaar, tel. 072 - 12944

LEADER

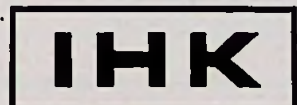
BEST INSTRUMENTS



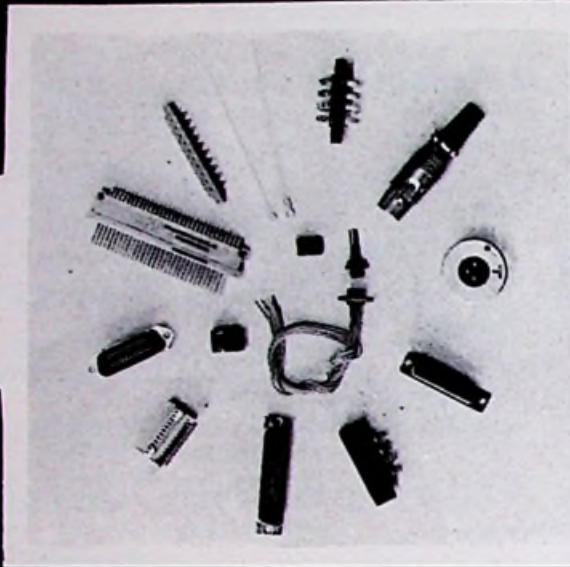
- OSCILOGRAFEN
- MEETZENDERS
- TOONGENERATOREN
- GRID-DIP-METERS, enz.

Catalogi zenden wij op aanvraag.

Internationaal Handelskantoor B.V.
Prins Hendrikplein 3
Den Haag 070-64 48 35
C.C.I. Frankrijklei 115
Antwerpen 32 78 64



avio-diepen bv



Cannon Connectors

in vele uitvoeringen zoals:

- Printed Circuit
- RTG - DIN 41622
- D-SUB - rack/panel
- DL - 96 en 156 polig, rechthoekig
- XLR - Audio
- JD ribben type, alsmede flat ribbon cables
- Courante types uit voorraad

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

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



„ELPOWER“ GASDICHTE OPLAADBARE ACCU'S REEDS MILJOENEN TEVREDEN GEBRUIKERS!

Vereisen geen onderhoud
Functioneren in elke positie
Veelzijdige toepassing
Zeer betrouwbaar- lange levensduur
Half jaar garantie
Levering uit voorraad

Elpower

Couwenhovenstraat 64-72
Schiedam
tel.: 010-263061

Alleen al z'n kalibratie-unit tilt deze mobiele lab-recorder boven zijn collega's uit.

De kwaliteiten van de stationaire instrumentatie magneetbandrecorder vindt u vanaf nu ook terug in een analoge draagbare magneetbandrecorder.

De SE 7000, de eerste, de beste. U wilt bewijzen?

Neem alleen al die kalibratie-unit. Een briljant stukje techniek dat u op geen enkele andere draagbare recorder terug zult vinden. Perfekt en praktisch.

De kalibratiemodule maakt FM-kanaal afregeling mogelijk zonder externe meetapparatuur en kabels.

Selekteert de center frequentie en 40 % deviatie die nodig is voor FM afregeling.

Heeft een alleesinstrument voor kalibreren op DC en piek niveau.

Het is mogelijk ingangssignalen door de magneetbandrecorder te sturen zonder gebruik van magneettransport.

Voorzien van gelijkspanningsbron met grote nauwkeurigheid die de FM opname modules iedere gewenste DC kalibratie spanning kan aanbieden.

Met plug teneinde signalen te monitoren.

De SE 7000 blinkt verder uit door z'n flutterspecificaties, timebase errors, afstandsbediening, moduleprogramma, gunstige signaal/ruisverhouding, PMC mogelijkheden, voeding, gewicht, prijs e.d.



Specificaties:
 Voeding 95 - 250 VAC 48 - 420 Hz
 20 - 39 VDC Verbruik < 350 W
 Environment Het systeem kan functioneren in de categorieën A1, A2, B1, B2 en B3 van Defence Standard 001 tabel A.
 Meest extreme waarden: vochtigheid 5 - 95% (n.c.)
 temperatuur 0 - 52° C
 Vibratie Zonder extra demping voldoet de machine aan Mil-E-5400j Curve II



EMI Technology B.V. Data recording division
 Wijnhaven 80 - Rotterdam - Tel. 010-331077* - Telex 25175

STILLE VEERKADE 11-13
 TELEFOON 070-469200
 DEN HAAG
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309
 TELEX 32358
 's Maandags gesloten

RADIO-SERVICE

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

Dubbele Blower

208 Volt. 50 Hz. 95,-



A: TOON FREQUENT UNITS
 Div. relais.
 M.P. condensatoren.
 220 Volt schakelwals en
 2 x potkern 12,50
B: Idem zonder potkern 9,50
 Bovenstaande schakeluur-
 werken in een druiptwater-
 dichte kast.

**Prof. Schadow-
 schakelaar**



22 toets.
 waarvan: 8 toets 2 x wissel
 + 4 x maak, en 18 toets 6 x
 maak. f 7,95

**220 Volt Tussen-
 meters,**

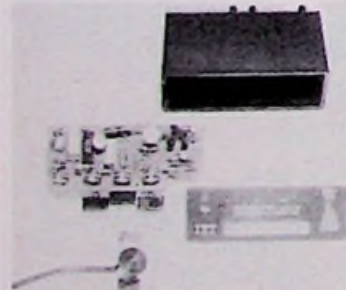
voor camping - kamerver-
 huur enz. enz.
 5 Amp. 8,95

„SUEVIA“Schakelklok

type 200-220 volt 16 Amp.
 f 75,-
 idem inbouw 10 Amp. f 59,50

Twenthe Speciaal

Zwaar verzilverd draad.
 1 mm f 0,50 per meter
 Bijzonder geschikt voor
 spoelen.
 Tussentijds uitverkocht en
 prijswijziging strikt
 voorbehouden.



I.T.T. Snelheidsverklapper

Duidelijk hoorbaar geluidssignaal bij het
 overschrijden van de (vooraf ingestelde)
 max. snelheid (3 mogelijkheden)

37,50

Bouwpakket.

**Norfa
 meter**

f 25,-



Keyboard

Afm. $\pm 19 \times 8$ cm. Gebruikt,
 doch in goede staat. 19,50



Kaiser-motor

220 Volt - 3 Amp. 2770 toer-
 ren/min. 0,48 PKI As-diam.
 14 mm 95,-



NU, eindelijk ook voor de
 amateur, een ± 10 cm
beeldbuisje
 70°. Bij een klein buisje hoort
 een klein prijsje

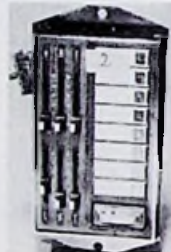
f 39,50

Stappenschakelaar

17 stappen, met reset.
 115 Volt AC. 17,50

Philips Dumpmeter

100 x 100 mm. \varnothing 1 M.A. 7,50
 Verschillende
 schaalverdelingen



Tiptoets Unit met
 SAS560-570. Div. modellen,
 uitzoeken helaas niet moge-
 lijk. 9,90

**„Twenthe“
 telefoontoestel f 25,-**

„AD9026“ = 110-220 Volt
 Sec. 2 x 280 Volt ± 100 mA
 1 x 4 + 5 Volt 1 Amp.
 1 x 6,3 Volt 1,1 Amp.
 1 x 6,3 Volt 3,5 Amp.
 f 13,95

10 stuks betalen 11 halent
 Idem AD9017
 Prim. 110-220 Volt
 Sec. 6 Volt 3 Amp.
 f 4,50

11 halen 10 betalen



**Ampex Computer tape in op-
 bergdoos.**

Haspel $\pm 26,5$ cm - bev. gat ± 76 mm
 Band $\pm 12,5$ mm

weggeefprijs **12,50**



„Singer“ Vortex Blower

208 Volt. 50/60 Hz. 150,-

**Twenthe „Speciaal“
 Prof. en andere
 motoren en
 vertragingskasten**

A: No. 120.52802 6 Volt 290
 R.P.M. AS. 4 x 8 mm f 19,50

No. 120.51609 12 Volt 9,8
 R.P.M. AS. 4 x 8 mm f 19,50

B: No. 112.06021 Stappenmotor
 No. 111.06411 48 Volt 50 Hz f 35,00

250 R.P.M. f 35,00

D: Crouzet-motor + vertraging
 115 Volt 50 Hz f 7,95

E: Recorder motor ± 5 Volt f 7,95

G: No. 112.04003 Stappenmotor f 15,00

H: Motoren met doorlopende as
 en vertraging. Een unieke
 aanbieding voor modelbou-
 wers, enz. enz. No. 120.54102
 AS 4 x 70 mm 5 Volt 225 toer-
 ren f 7,95

K: Idem. As links 2,5 mm, rechts
 4 mm, lengte 8 mm f 7,95

M: No. 112.07022 Stappenmotor f 15,00

N: Verdragingskasten

No. 130.01032 - 400:1

No. 130.01055 - 6000:1

No. 130.01056 - 6250:1 à f 14,50

No. 130.01082 - 180.000:1

No. 130.01077 - 90.000:1

O: No. 110.02242. 117 Volt.
 300 r.p.m. 60 Hz. As 1,5 x 5
 mm

No. 110.04101. 220 Volt.
 250 r.p.m. 50 Hz. 1,5 x 5 mm

No. 110.04301. 110 Volt.
 250 r.p.m. 50 Hz. As 1,5 x 5
 mm f 7,95

P: No. 115.01061. 220 Volt.
 8 r.p.m. As 3 x 10 mm



„TWENTHE“ B.V.

STILLE VEERKADE 11-13
 TELEFOON 070-469200
 DEN HAAG
 POSTBUS 1415 - GIRO 201309
 TELEX 32358
 's Maandags gesloten

Stille Veerkade 11-13

bereikbaar met de Bus lijnen 19-5-25-18
 en ± 10 minuten lopen van Holl. en Staatsspoor.

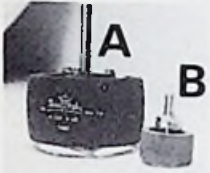
„Engel“ motor

Type ES 5015-4-Syn.
 As-diam.: 5 mm 25,-

Monacor voeding

0-12 Volt. 1,5 Amp.
 12-24 Volt. 1,5 Amp. 99,-

Keramische Potmeters



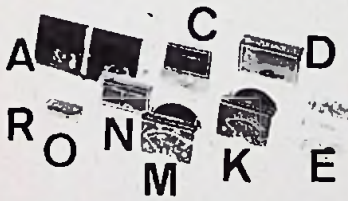
A. Rosenthale 20-25-30
 K.Ohm
 - 100 watt f 19,50
 B. 6 K.Ohm - 10 watt f 6,95
 C. Philips 20 Ohm - 750 watt f 37,50

Philips Trafo

Prim. 110-220 V
 Sec. 20-0-20 V f 9,50
 11 halen, 10 betalen.

Philips scheervoeding

Prim. 120-220 V
 Sec. 6 V ± 100 mA
 wisselspanning f 4,95
 11 halen, 10 betalen.



Indicatie en Paneelmeters Speciaal.

A. Kenwood - Signaal- + Tuningmeter - groene schaal - Afm. 40 × 88 mm. + verlichting - ± 200 μA. f 25,00
 C. 0-5. Schaal. Afm. 40 × 40 mm ± 200 μA. f 9,95
 D. Kenwood Tuningmeter blauw. Afm. 48 × 45 mm. ± 200 μA. f 9,95
 E. V.U.-meter. Afm. front. 50 × 15 mm. ± 100 μA. f 15,00
 K. S-meter. Afm. 42 × 42 mm. ± 500 μA. f 19,50
 M. Als model K, echter div. schaalverdelingen. Afm. 42 × 42 mm. 500 μA. f 19,50
 N. Tuningmeter. Afm. 40 × 40 mm. 2 × 100 μA. f 9,95

Twenthe ekstra Speciaal

3 Faze kwh meter 3 × 10 Amp. 25,-

Attentie:
Wij zijn gesloten van
25 dec. t/m 3 jan.



„Connectors“
 E. 10-polig m.c. Murdo 1,25/stel
 G. 31-polig 1/10 inch 5,95/stel

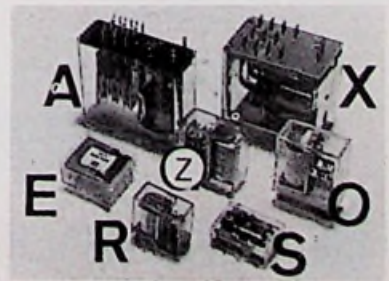


prof. paneelmeters
 Div. schaalverdelingen 45,-

Relais

A. Siemens 6 × wissel 1380 ohm 24 V f 10,00
 X. Siemens 3 × wissel 220 V f 12,50
 Z. Kaco 2 × wissel 30 V f 3,75
 O. Haller 4 × wissel 300 ohm f 5,50
 e. I.T.T. print 4 × wissel 24 V type A 2610 f 7,50
 S. Siemens print V 23015-AO117 A 001 polair 12 V 2 × wissel f 5,50 f 5,50

O. Kenwood Balansmeter. Afm. 27 × 27 mm. 2 × 100 μA. f 6,95
 R. Trio 0-5 schaal. Afm. 32 × 34 mm. ± 200 μA. f 6,95



Professionele „AMEC“ Relais

A 309024 4 × wissel 24 Volt A.C. f 5,50
 A 309220 4 × w. 220 V. A.C. f 5,50
 A 500012 2 × w. 12 V. D.C. print f 5,50
 B 280048 2 × w. 48 V. D.C. oktalvoet f 7,50
 A 319024 6 × w. 24 V. A.C. f 5,50
 C oktalvoet voor B f 1,50

NIEUW!

Geluidsconverter voor de Engelse T.V.-zenders

Geheel nieuw automatische type.
 6 MHz. 1 × à f 35,-
 10 × 10% korting
 25 × 20% korting.
 Ook leverbaar als U.S. adaptor 4.5 MHz.

Tiptoets Unit inclu. premat o.a. voor t.v. type color elektronic 1644.

Nieuw: 37,50



Dewrance Controls Limited.
Magneet ventiel. Cat. no. H.V.D. 878
98-122 Volt 50 Hz.
Prijs: 37,50



„Twenthe“ Speciaal Industriële lijmen en siliconen rubber

N: 3 m. lijmspray 77. 450 cc f 8,95
 P: silastoseal. E. f 8,95
 Free Flowing Silicone Rubber
 O: Loc. Tite 308-lijm. f 37,50
 U: Loc. Tite 601-Borgmiddel. f 25,-
 S: G.E. R.T.v 102 Silicone Rubber f 8,95

'Laat alle catalogi en leveringsprogramma's voor wat ze zijn!'

OPTO ELEKTRONIKA in zeer uiteen- lopende verschijnings- vormen, uit voorraad!

7 SEGMENTS LED-
DISPLAY'S SIEMENS,
FAIRCHILD, MONSANTO:

Display hoogte:
8-10-13mm (binnenkort
ook 18mm)
Kleuren: rood, geel,
groen, oranje. Oranje
heeft hogere licht-
opbrengst, bij 5 mA/seg-
ment IS deze reeds
0.6 MCD/segment.

Uitvoeringen zowel
kathode als anode ge-
meenschappelijk,
punt rechts of links,
1, 1.5 of 2 cijferig
display.

SIEMENS field-effect
liquid crystal display's
functioneren reeds bij
4V, uit voorraad lever-
baar met 4 digits van
13 mm hoogte.

Voor al deze display's
zijn voeten voorradig.

DISPLAY'S VORMEN SLECHTS EEN DEEL VAN ONZE VOOR- RAAD OPTO ELEKTRONIKA.

Er zijn talrijke led's
en ledarray's voor toe-
passing in indicatieta-
bleau's en voor uit-
lezing op instrumenten.
Kleuren: rood, geel,
groen, oranje en meer-
kleuren ineen, infra-
rood led's voor bv
draadloze besturing.

Solarcellen, foto-
transistoren en foto-
dioden, 42 voorraad-
typen, diverse OPTO
couplers o.a. in to
18 huis plus een reeks
OPTO-coupler gestuurde
solid-state relais van
2 tot 45 amp. van
'OPTO 22' U.S.A. com-
pleteren ons OPTO as-
sortiment.

U BESTELT MAAR!

ELEKTRONIKA 2000bv
Gentiaanplein 21-23,
Amsterdam-Noord,
Telefoon **alleen** voor
handel en industrie:
(020) 325277.
Telefoon, afd. winkel,
kantoor en postorder:
(020) 369321, Telex:
15271 ENL. Giro 1561089.

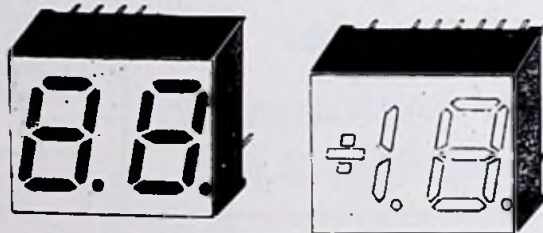
GEZIEN OP DE FIAREX?

Nieuwe SIEMENS activiteit bouwpakketten,
pakket no. 1 TRANSISTORONTSTEKING TRZ 1,
voordelen:

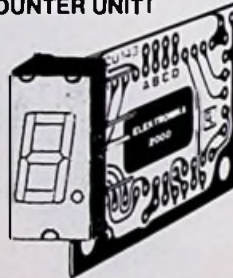
*snelle koude start
weinig puntjes slijtage
betere verbranding = hoger rendement
en tevens iets milieu vriendelijker
minder radiostoring (onderbreken schake-
len geen grote stroom meer).*

**SIEMENS TRZ 1: Onderdelen, print, behui-
zing, aansluitkabels + bouw- en inbouw
instructies, niets extra nodig!**

uit voorraad f 138,- incl. btw



COUNTER UNIT I



'BOUWDOOS' UITLEESUNIT DIGITAAL MET SIEMENS 7 SEGMENTS DISPLAY.

Eén ic vervangt 7447-
7475-7490.

Laag stroomgebruik
56 mA ic + 15 mA per
segment. Maximale tel-
frequentie 19 MHz.
Bruikbaar als serie
of parallelcounter,
zeer compacte counter-
unit om ieder aantal
cijfers (met punt) te
maken. Externe aan-
sluiting voor B.C.D.-
code bv voor verge-
lijking d.m.v. duim-
schakelaars. RBI en
RBO en BI aansluiting.
**AL MET AL DE MEEST UNI-
VERSELE COUNTERUNIT OP
DE MARKT EN OOK DE GOED-
KOOPSTE!**

Bij 5 stuks à f.24,20
Bij 100 stuks à f.18,85

assortiment leverings- programma's:

- SIEMENS NEDERLAND NV
volledig
componenten-assortiment
- INELCO BV
RCA
INTEL
Fairchild
Mial
TRW
Kings
Corcom
CDE, Reticon
- MANUDAX (NED) BV
A.B. (CTS Licenties)
- RITRO BV
ITT
Signetics
- NV DIODE
Motorola
Fischer Koelmateriaal
- C & K NEDERLAND BV
compleet
schakelaars-programma
- MULDER HARDENBERG
Vero systemen
Panduit
Opto 22
VARO
- HIRSCHMANN
Verbindingsmateriaal
- HABIA BENELUX
Teflon draad
Teflon Tools
- ELEKTRONIKA 2000 BV
Eigen componentenselectie
o.a. Texas Instruments
EXAR
S.G.S.
UECL
MARQUARDT
Pey T.M.C.
LEADER
AUGAT
PERP
C.R.L.
Amphenol
Mc Murdo
Kontakt (sprays)
Weller
Molex
Cooper
Chinaglia
Miselco
Enz.
- ELEKTRONIKA 2000 BV
25.000 artikelen
uit voorraad leverbaar!
- ELEKTRONIKA 2000 BV
Printservice
Prototypen ontwikkeling
MARK III
REMCON
Radiobesturing
- ELEKTRONIKA 2000 BV
Het meest complete
leveringsprogramma in de
verre omtrek!!!!

Bel direct: (020)325277

Officieel distributor van o.a. SIEMENS componentenassortiment!

ELEKTRONIKA 2000 bv

EGEL ELECTRONICS,

Postgiro 655339 tel. 020 - 223484.

Hartenstraat 27,
Amsterdam.**TELEFOONMATERIAAL:**

Telefoon toestel, zwart tafelmiddel	vanaf	f 17,50
Telefoon toestel, wit tafelmiddel		f 40,00
Telefoonstekker 4 polig		f 2,50
Telefoonstekker en stopcontact compl.		f 12,50
Telefoon omschakelaar hand		f 8,50
Telefoon omschakelaar automatisch		f 17,50
Extra telefoonbel		f 7,00
Extra telefoonbel zwaar model voor buiten		
vanaf		f 17,50
Telefoon terein claxon 220 volt wisselspan.		
Wordt niet opgestuurd		f 22,50
Telefoonkostenteller		f 17,50
Telefoonkostenteller met verzamelteller		f 25,00
Telefoonkiesschijven. Van f 2,50 tot f 6,50		
T 65 kiesschijf nieuw in doos		f 6,50
T 65 druktoets kiesschijf		f 8,50
Meeluisterapp. T 65. Zonder ophangbeugeltje		f 5,00
Telrelais 5 cijfers 6 en 12 volt vanaf		f 1,75
Telefoonhoorn T 65		f 5,50
Telefoonhoorn zwart		f 3,50
Telefoonkabel 5 aderig grijs. Per meter		f 0,80
Telefoonkabel 4 aderig soepel. Per meter		f 1,10

SPECIALE AANBIEDING:

De inhoud van een zakrekenmachine.		
Dus print met de IC en display	Per 2 stuks	f 10,00
Zakrekenmachine Keyboard's klein model	Per 2 stuks	f 5,00
Zakrekenmachine Keyboard's groot model	Per 2 stuks	f 10,00
Lichtnet adapters speciaal voor zakrekenmachines 3 - 4,5 - 9 volt 300 mA omschakelbaar	Per stuk	f 10,00
	Per 2 stuks	f 15,00
Lichtnet adapter speciaal voor zakrekenmachine's		
3,5 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 volt 100 mA per spanning	Per stuk	f 7,50
	Per 2 stuks	f 10,00

PAPST TURBINEVENTILATOR TYPE 2552.220 volt - 2750 toeren luchtverplaatsing 240 m³/h afm. 115 x 115 x 50 mm.

Gebruikt maar in zeer goede staat. Komen uit

Computer per stuk f 25,00

Wij zijn geopend van 11 - 14 en van 15 - 17,30 uur.

Zaterdag van 10 - 17 uur. 's Maandags de gehele dag

gesloten. Postorder uitsluitend onder rembours en boven

f 25,-. Tussentijdse prijswijzigingen voorbehouden.

TELEKOMMUNIKATIE P.E.**AMSTELVEENSEWEG 156****AMSTERDAM TELEFOON 020-73 67 69**

Professionele ontvangers en telexmateriaal

Speciaal I.S.B. adapter voor B 40

ontvanger Solid State S.B.; F.S.K.; A.F.C. enz.

Racal RA-17-L. Deze ontvangers hebben een freq. range van

0,5-30 Mc, in 30 banden van 1 Mc, en een bandbreedte regeling

van 100 c/s - 13 kc/s in 6 stappen, verder leverbaar voor deze

ontvanger zijn: SSB adapters. En nog vele andere units. Ook

leverbaar **Racal RA 1218** en **1217** transistorsets. **Eddystone 940**

freq. range van 0,5-30 Mc in banden (nieuw model). Ex B.B.C.

Cossor **BRT 400** 32 kc/s tot 30 Mc/s in 5 banden. **Murphy B40**

freq. range van 0,64-30,5 Mc in 5 banden. Deze ontvanger heeft

de mogelijkheid van SSB, calibratie en bandbreedte regeling.

Murphy B40 model A nieuw in kist. **Redifon Loran** ontvanger

met dubbele straalscope ingebouwd goed werkend en goed-

koop. **Zenders/mobilofoons Redifon GR 470** Marinefoon 100chan solid state. **Pye mobilofoons** hoogband 140-174 Mc enlaagband 70-104 Mc. **B43** laagband mobilfoon 70-104 Mchoog vermogen. **Murphy zenders** compleet HF 1,6 Mc - 16 Mc.**Hallycrafters** freq. range van 28-144 Mc AM/FM/BFO. NATO

walky-talky freq. van 2-10 Mc in 2 banden. (Oscilloscopen en

testmateriaal). **Solartron CD-1212** dubbelstraal met insteekunit van 24 Mc. Insteek unit van 40 Mc leverbaar. **Solartron**CD-436 dubbelstraal bandbreedte 6 Mc (klein model). **Tektronix**

524AD enkelstraal bandbreedte 10 Mc, met veel mogelijk-

heden. **Telex Machines & Converters Reuters** Powquip ge-ruisloos met ball kop. **Converters SGC 1.A.** FSK facsimile con-

verter met scope AM. Prijzen op aanvraag. Inlichtingen alleen

per telefoon van 10-18 uur.

Pye Westminster series UHF 70 cm. Solid State Basis zend/ont**Pye Bantam** solid state portophones 3 CH FM met Batt. enz. **Pye**

M/F H/F zend/ont. complete nieuw zend 1,5 MHz - 16,5 MHz

ont. 60 KHZ - 32 MHz met voeding **Amplivox** prof headset metboom. mic **Onder Oscilloscopen en testmateriaal** Als nieuw!**Marconi LF/HF** spectrum analyser model OA 1094 A/S 3 c/s tot30 MHz met ext local osc. **Panoramic** lab spectrum analyser LF16 c/s tot 600 MHz als nieuw in kist **creed telex machines** MK3 en 4 50/75 bauds met de modern kien toetsenbord **creed**auto papier wikkelaar. **Airmach** Xtal calibrator test set met STDfreqs **Tektronix 515A** tot 15 Mc/s met boek**MAANDAGS GESLOTEN**

FLUKE (NEDERLAND) B.V.

FLUKE

een snelgroeiend bedrijf, dat zich bezighoudt met de verkoop en fabricage van zeer nauwkeurige en moderne meetinstrumenten, zoals digitale- en analoge voltmeters, zoekt voor haar testafdeling een

elektronicus

die in een prettige werksfeer en met een hoge mate van zelfstandigheid, belast zal worden met het storingzoeken c.q. repareren, afregelen en calibreren van onze meetinstrumenten.

Voor een juiste vervulling van de functie dient de kandidaat een opleiding radiotechnicus NERG of MTS met applicatiecursus elektronica te hebben genoten.

Ervaring van minimaal 3 jaar in onderhoud en calibratie van elektronische meetinstrumenten is een vereiste.

Wij bieden u een goed salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Verder kennen wij nog gunstige secundaire arbeidsvoorwaarden, waaronder een pensioen- en bonusregeling.

Van belangstellenden voor deze functie ontvangen wij graag uitvoerige schriftelijke sollicitaties, die u kunt richten aan:

FLUKE

Fluke (Nederland) B.V.,
Zevenheuvelenweg 53,
Tilburg.
Telefoon 013 - 67 39 73.

Wie is NCR?

NCR Corporation is een internationale onderneming en producent van computersystemen en terminals. Het NCR Engineering Laboratory in Utrecht is een Europees ontwikkelingscentrum voor hardware en software. Het werkt hierbij nauw samen met U.S. research-groepen.

NCR zoekt elektronika technicus

Wat wordt zijn taak?

Het uitwerken, bouwen en testen van elektronische schakelingen, gericht op de toepassing van zeer geavanceerde technieken.

Waarom moet hij voldoen?

Het diploma MTS-E, ME-PBNA of gelijkwaardige opleiding is vereist, alsmede enige jaren ervaring in ontwikkelingswerk. Leeftijd 25-30 jaar.

Wat staat daar tegenover?

Interessant werk in een internationaal georiënteerd bedrijf, met gunstige arbeidsvoorwaarden.

Wilt U nadere informatie?

Informeren en solliciteren kunt U bij de heer J. Tjallingii, toestel 23.



Computers & Terminals

NCR Engineering Laboratory
Drommedarislaan 17
Utrecht
tel. 030-88 4714.

Product Specialist

ZILOG

micro processor-computer systems

Voor deze zelfstandige functie zoeken wij iemand met gedegen kennis en ervaring in zowel hardware als software. Bijvoorbeeld de man die nu werkzaam is, of nauw betrokken bij de ontwikkeling van minicomputers gebaseerd op Micro Processors en het meer in de commerciële richting wil zoeken. Schriftelijke sollicitaties gaarne voor 20 December zenden aan de directie van

Tekelec Airtronic B.V.

Kruislaan 235
Amsterdam

Wij vragen voor onze Technische Dienst een

Technicus

Voor onderhoud en reparatiewerkzaamheden aan optisch-elektronische Laboratoriumapparatuur.

Een belangrijk deel van de werkzaamheden zal in de buitendienst liggen, zodat een rijbewijs B-E noodzakelijk is.

Sollicitaties verwachten wij gaarne telefonisch onder no. (020) 433651 of schriftelijk aan ons adres Vlielandstraat 165 te Amstelveen.

TRACOR EUROPA B.V.

Distributor voor TALLY Readers/Perforators/Printers en BEEHIVE Display Terminals, vraagt voor uitbreiding van de technische dienst

A. field service engineer

voor het onderhoud en installatie van papertape perforators en readers en line printers. Vereisten:

M.T.S. electrotechniek of gelijkwaardige opleiding met kennis van electronica.

B. field service engineers

voor het onderhoud en installatie van Beehive alpha numerieke display terminals.

Vereisten:

Middelbaar electronicus of gelijkwaardige opleiding.

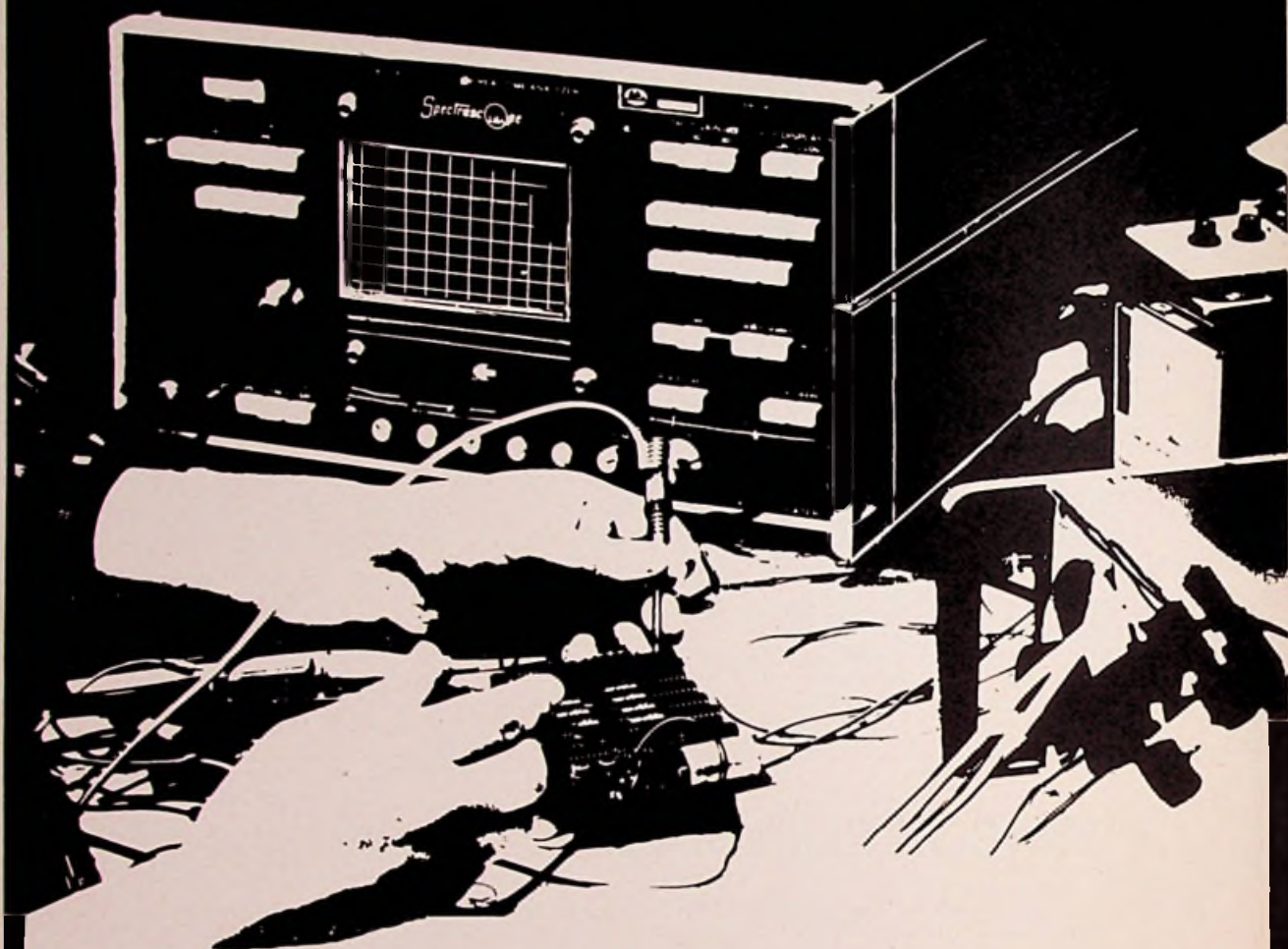
Voor akkurate zelfstandige medewerkers die in een klein teamverband willen werken bestaan uitstekende vooruitzichten.

Schriftelijke of telefonische sollicitaties te richten aan:

TRACOR EUROPA B.V.

Gebouw 106 Schiphol-Oost tel. 020-41 18 65

Ruim baan voor een goeie hts-er E



In onze applicatie-afdeling wordt gewerkt aan radio- en datakommunikatiesystemen, meetsystemen en telemetriesystemen, waarbij bestaande technieken en ontwikkelingen op maat worden gemaakt voor specifieke toepassingsgebieden.

Op deze afdeling zijn een flinke werktafel en een stuk ruimte om te denken vrij voor een ambitieuze hts-er van zo'n jaar of 25, die over een behoorlijke dosis inventiviteit en doorzettingsvermogen beschikt.

Daarnaast heeft hij zeker een paar jaar ervaring in digitale technieken en - als het even kan - enige kennis van datasystemen. Binnen de applicatie-afdeling houdt hij zich bezig met het ontwerpen en ontwikkelen van elektronische schakelingen en systemen.

Koning en Hartman biedt u een prettige werkring in een modern pand, een prima salaris, 8 procent vakantiegeld, gratifikatie-regeling en uitstekende sociale voorzieningen.

Als u in deze functie geïnteresseerd bent, belt u dan naar de heer A. Wielders van de afdeling personeelszaken.

Hij kan met u een afspraak maken voor een nader gesprek. Zijn telefoonnummer is 070-678380, toestel 150.



KONING EN HARTMAN
elektrotechniek b.v.

koperwerf 30 den haag tel. 070-67 83 80*
telex 31528

Monolithic Memories



nú onder één dak met **RITRO's**

bekende, succesvolle produktlijnen zoals: **SIGNETICS • TELEDYNE • AMI - MICROSYSTEMS • PHILIPS • AEG - TFK • SANKEN • NCR - GI • ITT - INTERMETALL -**

PROMs in Bipolar, Fusible-link Schottky Technology:

(Dus snel, en alle types Low-Input-Current - CMOS-Compatible)

1/4K - 32 x 8
1K - 256 x 4
2K - 512 x 4
2K - 256 x 8
4K - 512 x 8
8K - 1024 x 8

16-pin	M/C	bv.	6330-1J/N	f 6,50*
16-pin	M/C	bv.	6300-1J	f 9,40*
16-pin	M/C	bv.	6305-1J	f 20,10*
20/24-pin	M/C	bv.	6335-1J	f 31,20*
20/24-pin	M/C	bv.	6340-1J	f 49,—*
22/24-pin	M/C	bv.	6380-1J	f 129,—*

* M/C: In Militaire/Commerciële uitvoering leverbaar; Stuksprijs excl. BTW, 100 up.

UIT VOORRAAD BARNEVELD/ANTWERPEN!

★ Maak voordelig gebruik van **RITRO's** vlotte **PROM-PROGRAMMING** en **-COPYING SERVICE**. Zendt **TAPE, MASTER-ROM/PROM** of **TRUTHTABLE**. **MMI Generic PROM Family** betekent: Voor elke **MMI-PROM** hetzelfde 'Personality Module' in Uw Programmer. Dat **SPAART KOSTEN!**

ROMs **MMI** is 's werelds betrouwbaarste en meest toegepaste Military/HIREL ROM-fabrikant. Voor alle **PROMs** levert **MMI** een **PIN-COMPATIBLE ROM!**

RAMs Bipolar, o.m. Low-Power '3101'! (16 x 4)

COMPUTER LOGIC — '67001' 4-Bit Microcontroller (Intelligent 74 LS 181); '67110' Microprogramm Control Unit; '67041' 10 MHz **DATA IN-OUT 3341-COMPATIBLE FIFO!**

★ Hoe maakt U snel kennis met **MMI** en **RITRO**? Bestelt de **MMI Shortform Catalogue, PROM-GUIDE** en **RITRO SEMICONDUCTOR PRIJSLIJST 1976** door overmaking van f 10,— op Girorek. no 286 250 t.n.v. **RITRO electronics b.v.**, Barneveld, en vermeldt: 'MPS'

Uitgebreide, up-to-date informatie over dit alles door telefoontje naar

RITRO

electronics b.v.

NL-2930 BARNEVELD
PB 123 • GELREWEG 22
TEL: (0)3420-5041 *
TLX: 40553 ritro nl

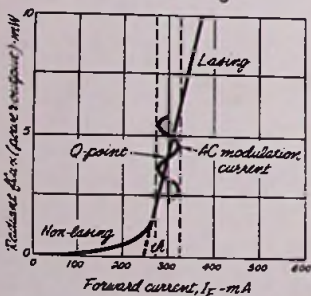
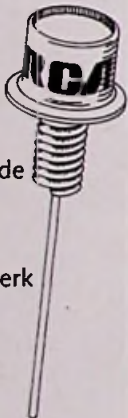
B-2000 ANTWERPEN
172 PLANTIN & MORETUSLEI
TEL: (0)31-353272 *
TLX: 33637 norics b

OFFICIAL BENELUX DISTRIBUTORS

RCA Electro Optics doorbreekt de grenzen.

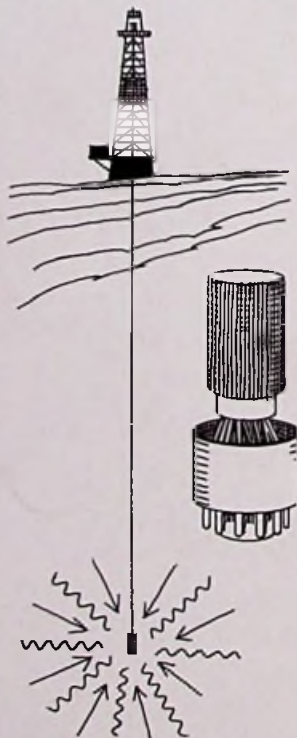
Solid state laser levert kontinu vermogen bij kamer- temperatuur: een nieuwe mijlpaal!

Minimaal 5mW continu laservermogen uit een solid state behuizing. RCA's nieuwe AlGaAs CW-injection-lasers hebben een stijgtijd van minder dan 1ns - voor modulatiefrekwenties tot 100MHz. Dit, plus de geringe afmetingen van 13 x 2µm en een golflengte van 820nm, maakt de C30127 en de C30130 bijzonder geschikt voor toepassing in bijvoorbeeld: optische communicatie, facsimile, transmissie via fiber-optics, document-leesapparatuur, flying spot scanners. RCA levert bovendien complete solid state systemen (C30125 en C30131), welke een gestabiliseerde gelijkspanningsvoeding en een thermisch stabilisatie-netwerk bevatten.



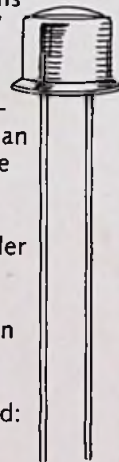
Nieuwe foto- multipliers zoeken naar olie bij temperaturen tot 150°C.

Om de geofysika behulpzaam te zijn bij het speuren naar olie en mineralen heeft RCA nieuwe fotomultipliers met lange levensduur ontwikkeld, geschikt voor herhaalde temperatuurswisselingen tot 150°C. Deze buizen zijn tegen die hitte bestand dankzij een speciale bialkali (NaKSb) fotokathode. De 1 inch C31016G voor telsystemen voldoet aan MIL-STD-810B. Voor differentiale telsystemen zijn ook grotere types leverbaar in 1 1/8, 1 1/2 en 2 inch diameter.



Goedkope infrarood-LED's van RCA: voor 940 en 1060 nm.

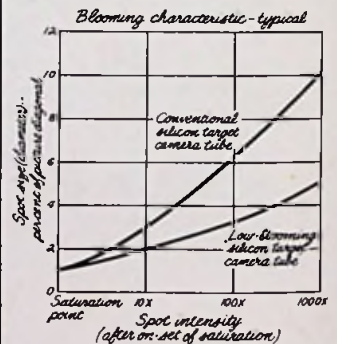
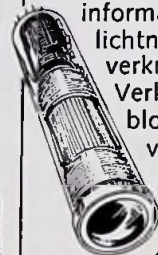
Wanneer U aan infrarood denkt voor brand- en rookdetectie, auto-ontsteking, sorteren, tellen of lezen - denk dan aan RCA. Onze in massa geproduceerde diodes hebben een groot uitgangsvermogen en kunnen daardoor met succes veel andere typen vervangen die U nu misschien gebruikt. Andere GaAs-diodes hebben vermogens van 1,1 tot 3mW bij 940nm en 20 tot 50mA stroom. De behuizingen voldoen aan Uw eisen. En onze 1060nm InGaAs-diode heeft een stijgtijd van minder dan 10ns met minimaal een continu vermogen van 100µW; een uitstekende simulator voor Nd: YAG systemen.



Power output		
Type (940 nm)	CW with 100 mA drive	Pulse with 1 A drive
SG1009 SG1009/F	3.5 mW Typ.	2.6 mW Typ
SG1009A SG1009A/F	7 mW Typ	50 mW Typ

RCA vermindert blooming-effekt in silicon-target camerabuizen.

RCA heeft een nieuwe target ontwikkeld welke het wegglekken van lading tussen de diodes aanmerkelijk beperkt. Het resultaat: een drastisch verminderde blooming, waardoor meer beeldinformatie bij zeer hoge lichtniveaus wordt verkregen. Verkrijgbaar zijn low-bloom plug-in vervangingstypes van de populaire 1 inch 4532 ST vidicons en 4804 silicon intensifier target (SIT) camerabuizen.



RCA Electro Optics kan met haar meest uitgebreide produkten-programma misschien vandaag nog voor een oplossing van Uw probleem zorgen.

Informaties. Bel.

Inelco Nederland bv,
Afd. Elektronica, Postbus 7970,
Amsterdam-1011.
Tel. 020-93.48.24. Telex 14622.

