

RADIO electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

22e jaargang

2

16 januari 1974

f 1,70

verschijnt tweemaal
per maand

Verkeersomroep

**Experimenteer
met de TAA 775 G**

**Elf octaven
uit een afstemoog**

**Audioversterkers
voor middelgrote-
tot grote vermogens**

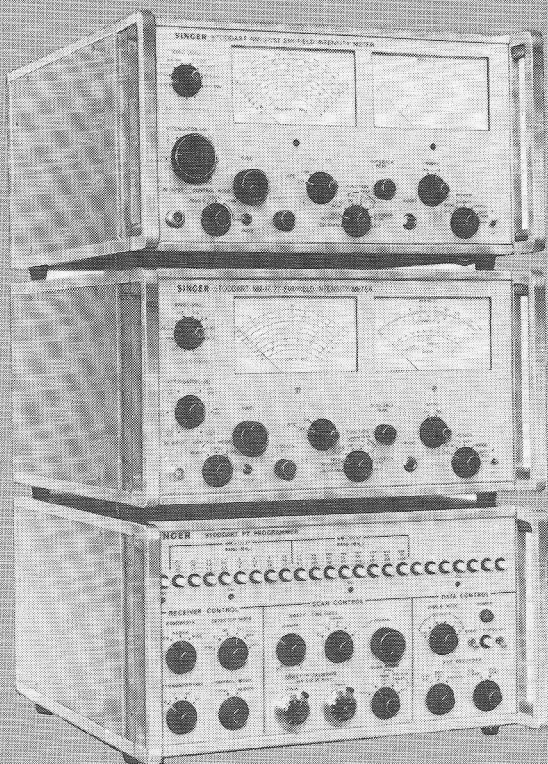
**Scheepvaart
bandsuper**

**Exitatie van
gepulste lasers**

*Deze „ijselijke” nauwkeurige
rubidiumminiatur- atoom-
frequentie standaard van
6.834 GHz regelt een zeer sta-
biele 5 MHz kristaloscillator
voor wetenschappelijke toe-
passingen.*

(foto: Rohde & Schwarz)





U hebt alles in één hand met de storings-meetapparatuur van de befaamde Singer Instrumentation lijn.

Neem bijvoorbeeld het nieuwe automatische EMI/RFI storings-meetsysteem. Singer ontwierp het om de MIL std. 461 en MIL std. 826, VDE of CISPR normen te kunnen meten. Het combineert professionele meet-ontvangers met digitale programmering en gegevens-verwerking.

Momenteel bestaat het systeem uit de programmeereenheid P7 en de twee meetontvangers NM-17/27 en NM-37/57 die een gebied van 10 KHz tot 1.000 MHz bestrijken.

Binnenkort volgt een uitbreiding met twee nieuwe meetontvangers voor het totale frequentiegebied van 20 Hz tot 12,4 GHz.

De meetontvangers werken op netspanning en/of batterijen, zijn draagbaar, onafhankelijk van elkaar te gebruiken, zonder de programmeereenheid en geschikt voor het meten van veldsterkte, quasi-peakdetectie en slideback-detectie.

SIMAC Electronics b.v.

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

Steensel, Eindhoveneweg 58 Tel. 04970 - 2011

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise- and Field- Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile Communication Test Equipment, Synchro- and Resolver-Test Equipment, X-Y and X-T Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk - Top Calculators, Oscilloscopes, Digital Voltmeters, Pulsengenerators, RLC-meetbruggen Operational Amplifiers, D/A- en A/D Converters, V - F- en F - V Converters.

'n Meetontvanger als spectrum-analyzer: een van de vele troeven die Singer U toeschuift.

De programmeereenheid aksepteert computer- en manuele gegevens om de meetontvangers meet-instructies te geven.

Daarmee beschikt u over een makkelijke ongehinderde bediening in ieder gekozen band met automatische overschakeling naar meet-ontvangers. Bandbreedte, detectoren en aftast-snelheid zijn programmeerbaar. Van iedere meetontvanger kunt U met de programmeereenheid de uitgangen kiezen, inclusief amplitudes frequentie en log video om met hoge snelheid de gegevens te krijgen of om de waarden op een X-Y of X-T recorder uit te schrijven.

Unieke toepassing: in combinatie met een geheugenoscilloscoop ontstaat een zeer hoogwaardige spectrum-analyzer met ingebouwde pre-selector over het gehele frequentie-gebied.

Nog een paar andere programma-onderdelen ter overweging.

De volledige batterij-gevoede en schokbestendige portable meetontvangers NM 12AT en NM 25T, 10 KHz - 32 MHz of de TRUE RMS uitvoering model NM 26T, de NM 65T meetontvanger van 1 GHz - 10 GHz.

De op één frequentie afgestemde radiatoruismeter NM 21 FFT. Verder een complete lijn van accessoires, zoals antennes, stroomprobes, impuls-generatoren etc., etc.

Singer is te goed voor een oppervlakkige kennis-making. Vraag daarom meer informatie via de speedbon.

SPOEDBON

Aan Antwoordnummer 2500 Steensel/Ehv.

Graag ontvangen wij ☐ uw informatieblad ☐ demonstratie

Naam:

Straat:

Woonplaats:

(geen postzegel plakken op de envelop)

EMI



ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

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

Uitgave van:

Kluwer

Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 9 – Postbus 23

Deventer-6600 – Tel. 0 5700 - 7 55 22

Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V.,

Deventer

No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

J. G. Smilde

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	W. Jak
W. Arckens	J. H. Jansen
R. Bakker	drs. W. D. M. Janssen
W. De Boeck	Th. R. J. Koehoorn
ir. W. v. Bokhoven	H. Leydens
J. Bron	ing. Th. C. Lof (L&S IP)
H. Busman	W. Olthoff
H. E. Charlois	H. Saeys
W. W. Diefenbach	drs. F. M. Schimmel
C. L. Doesburg	ing. J. M. Spekrijse (L&S IP)
R. Y. Drost	F. A. S. Sterrenburg
E. J. R. Engelen	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms
H. Hinlopen	

jaarabonnement f 29,64
(incl. 4% O.B.)
losse nummers f 1,70
gecombineerd juli nummer,
gecombineerd augustus nummer f 3,40
(incl. 4% O.B.)
België 450 Fr
losse nummers 30 Fr
buitenland f 45,- per jaar
Luchtposttarieven op aanvraag

Aanmelding nieuwe abonnees

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

Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

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

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

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

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren

Versijnt tweemaal per maand



lid NOTU,
Nederlandse Organisatie
van Tijdschrift-Uitgevers

16 januari 1974
22e jaargang

In dit nummer:

Telecommunicatietechniek	43	Verkeersomroep
	52	Hoe werkt de Luxemburgtoets
	56	Van radio naar multinorm TV-ontvanger
Tentoonstellingen	44	Ferranti Components Exhibition and Symposium
Halfgeleiders	48	Experimenteer met de TAA 775 G
	57	Schakelingen met de TAA 775 G
	66	Spanningsregelaar voor grote vermogens
Bouwontwerpen	49	Elf octaven uit een afstemmoog
	53	Audioversterkers voor middelgrote- tot grote vermogens
	59	Scheepvaartbandsuper 1,7...3,0 MHz
Passieve componenten	62	Nieuw systeem voor proefschakelingen
	67	Dikkefilm schakelingen
Impulstechniek	63	Exitatie van gepulste lasers
Spitsvondige schakelingen	47	Digitale testpen
		Elektronische dobbelsteen
Opto gevarieerd	69	LED's bij circuitblokjes
Vaste rubrieken	45	RE-Journaal
	46	Nieuws in het kort
	69	Astro elektronica
	70	Nieuwe boeken
	71	Nieuws voor handel en industrie

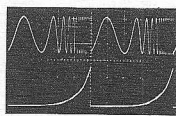
Rectificatie:

Inelco – Amsterdam, deelt mee, dat de RCA diac 40583 is vervangen door het type 45412, zoals toegepast in de lichtregeling voor 3300 W, RE 23/73, blz. 867.

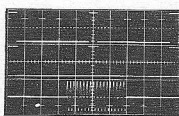
Exact model 7071 lin-log /sweep generator



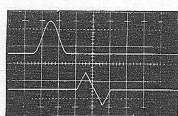
- 0.000 1 Hz to 11 MHz
- Sweep generator (1000:1 range) linear or logarithmic
- Pulse generator variable width and repetition rates
- Tone burst generator
- 80db attenuation in 10 db steps and 20 db var.
- Audio 20Hz - 20KHz
- V:f (voltage proportional to frequency) output
- Gated sweep
- Variable phase, start/stop
- Kelvin varley divider frequency and stop frequency controls
- Search mode for manually sweeping over three decades
- Floating output
- $\pm 15v$ or dc offset
- 50 Ω output for pulse applications
- 30v p-p open circuit, 15v p-p into 50 Ω
- Ramp hold allows sweep to be held at both ends



Log sweeping with internal ramp



Pulse and burst modes



Sine2 pulse single shot triangle



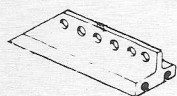
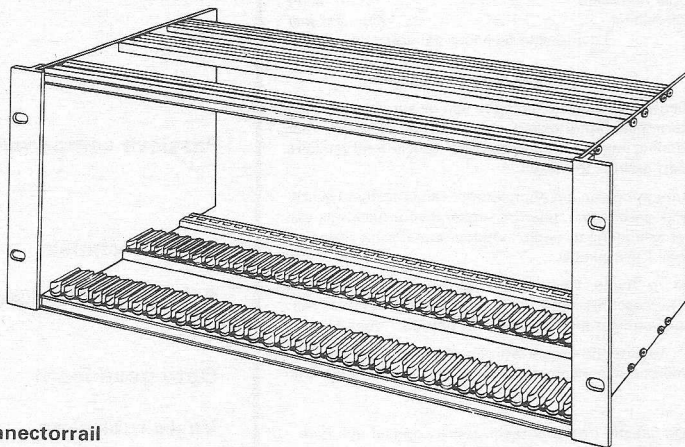
Gated sweep

DANA
waar kwaliteit telt

DANA Laboratories B.V.
w.o. Cushman Electronics Inc. - Exact Electronics Inc. - E.I.P. inc.
Burgemeester Penstraat 63 A, Baarn.
Telefoon 02154-6110.

DIT IS SLECHTS HET BEGIN...

Het CDX modulaire chassissysteem van IMHOF-BEDCO is een zeer uitgebreid systeem, toch betrekkelijk eenvoudig en bijzonder veelzijdig. Gaat U zelf maar na: frames in 4 hoogten (2-3-4-5 eenheden), 2 diepten en met een steek van 0,2" of 0,25". En toch is zo'n frame slechts het begin. Ook wat in het frame hoort, zoals kaarthouders, inschuifchassis, connectors, universele printkaarten, zelfs de elektronika-onderdelen kunnen wij direct **uit voorraad** leveren. In onze algemene catalogus 1974 vindt U uitgebreide informatie.



Ook leverbaar met nieuw type connectorrail

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32624

„specialisten in elektronika-onderdelen“

TEKTRONIX

tm500

TM500 serie
modulaire
instrumentatie

economisch in meer dan één opzicht

Niet alleen in termen van prijs per functie is de TEKTRONIX TM500 serie van test- en meetinstrumenten een economisch concept.

Economisch is ook de modulaire opzet die uitgaat van een tweetal power units, resp. voor 1 of 3, als plug-in modules uitgevoerde instrumenten. Met een keus uit zo'n 24 instrumenten kan een grote verscheidenheid van systemen voor zeer uiteenlopende eisen worden samengesteld. De instrumenten kunnen in de 3-module power unit, via een gemeenschappelijk interface board met elkaar worden verbonden, waardoor niet alleen een multifunctioneel systeem ontstaat, maar ook, b.v. bij

montage van twee 3-module systemen, naast elkaar passend in een testrek, integratie met andere instrumenten tot stand kan worden gebracht. Economisch is ook de compactheid. Een 3-module systeem is slechts 15 cm hoog, 22 cm breed en 38 cm diep en weegt niet meer dan zo'n 8 kg. Dat betekent een enorme ruimtebesparing en het maakt een TM500 ook tot een handig draagbaar test- en meetsysteem voor de reizende service-technicus.

Economisch is ook dat de TM500 bezitter zijn systeem zonder grote kosten, steeds verder kan uitbreiden. Er zijn nu 24 instrumenten; er zijn er meer op komst.

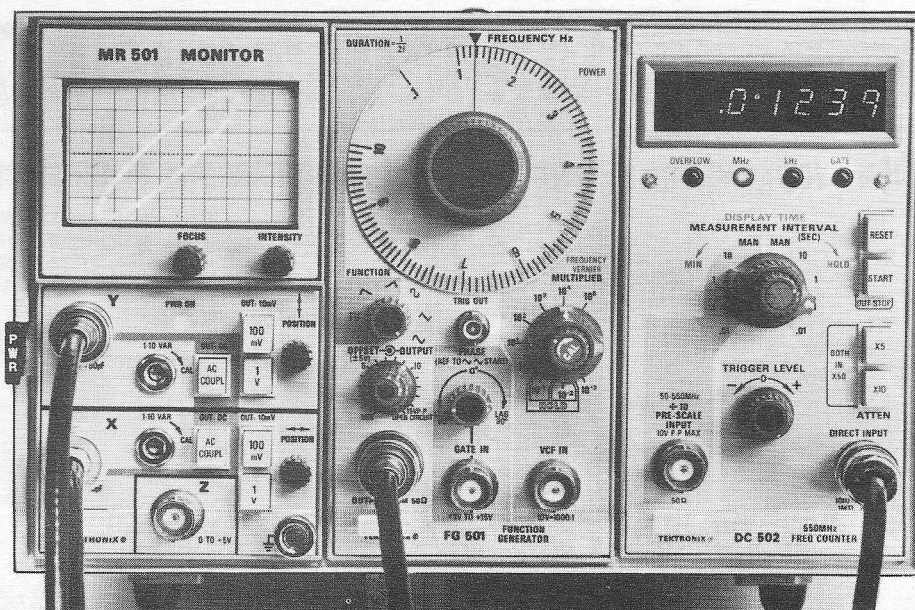
Wees ook economisch, oriënteer U eens op Tektronix TM500. We zullen U graag uitvoerig documenteren.



TEKTRONIX®

Leidseweg 16 - VOORSCHOTEN Postbus 39 Tel. 01717 - 6946
Jules Cesarlaan 2 - BRUSSEL 1150 - Tel. 2 - 719848

TM500 omvat de volgende instrumenten: ● Digitale counters tot 550 MHz ● Digitale multimeter ● Functiegeneratoren tot 11 MHz ● Pulsgeneratoren tot 250 MHz
● Zaagtandgenerator ● RC oscillator tot 500 KHz ● Signaal generatoren
● Tijdmarkeringsgenerator ● Operationele versterker ● Differentiële versterker
● Enkele en dubbele voedingen ● X-Y monitor



alstublieft, ons leveringsprogramma biedt vandaag keus uit maar liefst

connectors paneelmeters impulstransformatoren gloeilampjes re-
asten schakelaars zelfinducties ferrieten koellicha-
ellers condensatoren kabels ontstoringsfilters prim-
ehulzingen hoogspanningsvoedingen connectors reekkon-
eltierelementen experimenteerborden afschermingsmet-
lfgeleiders meetsnoeren keyboards relais potentiome-
abes displays weerstanden halfgeleiders peltierele-
ads printkaartgeleiders tellers kasten hoogspannings-
errieten gloeilampjes relais behuizingen condensatoren proces-

verschillende elektronische componenten uit voorraad

telt u ze maar na, ze staan in onze nieuwe komponenten-katalogus 1974

Hebt u overigens ons nieuwe adres en telefoonnummer al genoteerd?

U kunt de maar liefst 404 pagina's dikke king-size-katalogus
bestellen door f 10,- te storten op gironummer 1539777
t.n.v. Rodelco bv, Rijswijk-ZH (girobetaalkaart mag ook)
onder vermelding van „komponenten-katalogus 1974”
(gratis verkrijgbaar voor industrie en laboratoria,
mits besteld op firma-briefpapier).



rodelco bv.

ELECTRONICS

...met het oog op de toekomst.

RK-217312



Draadsoldeer met kern in alle alliajes tot 0,23 mm ϕ .



P.C. materialen voor verbetering van de soldeerbaarheid van printplaten.



NIEUW: Multicore soldeercrèmes in de alliajes 60/40 en met 2 en 4% zilver.



NIEUW: Alu-sol Aluminium soldeer.

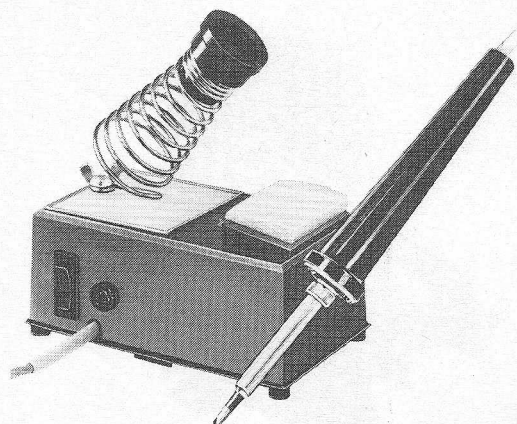


NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

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



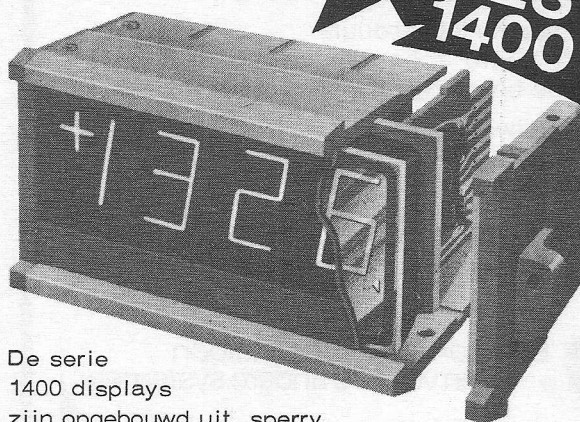
TECHNICAL TOOLS B.V.

Postbus 22031 - Hoogstr. 14
Rotterdam - Tel. 010-12 56 97

Modulaire display systemen

SERIES 1400

- o 7-segment Sperry karakters
- o Karakterhoogte 14 mm.
- o TTL compatibel
- o Goed afleesbaar tot op 12 m afstand
- o Grote afleeshoek 130 graden
- o Helderheid 250 ft. lambert
- o Levensduur 100.000 uur
- o Decimale punt achter ieder cijfer
- o Polariteit en overload display verkrijgbaar
- o Korte levertijden
- o Prijs afhankelijk van aantal decaden vanaf Hfl. 69,- per decade

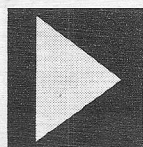


De serie 1400 displays

zijn opgebouwd uit sperry type SP750 informatie displays.

Deze worden gemonteerd achter een geëxtrudeerd aluminium frontraam met een filter, paneelmontage systeem en TTL decoder drivers. Het niet reflecterende gepolariseerde filter is verkrijgbaar in de kleuren rood en amber. Samenstellingen tot iedere lengte vanaf twee decaden kunnen worden besteld, en worden dan compleet gemonteerd en getest geleverd.

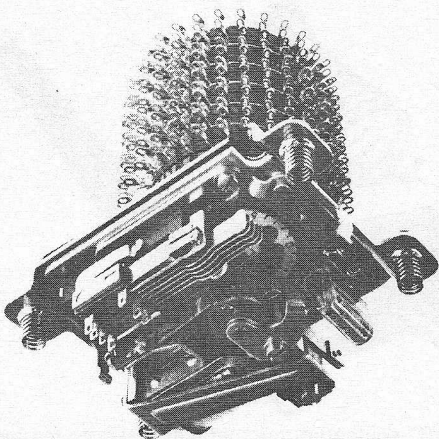
KLAASING ELECTRONICS BV



Breda Tramsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 48 45 7
Telex 54598
Antwerpen - 2020
Jan van Rijswijcklaan 278
Telefoon 03-382707
Telex 32969

0005.1

Stappen- schakelaar



Technische gegevens:

Aantal contactbanken: 1 - 6.

Voedingsspanning: 24, 48, 60 en 110 Volt.

Vereiste vermogen: 11 - 18W.

Mechanische levensduur: 10^6 omwentelingen.

Max. belasting v. d. contacten:

Rotor: ongeschakeld: 1 Amp.
geschakeld: 300 mA.

Electrische levensduur:

Rotor 2×10^7 schakelingen, afhankelijk van de belasting

Contactweerstand:

Rotor: ca. 2 Ohm afhankelijk van de belasting

Isolatiweerstand: 1000-300.000 Megohm

Werktemperatuur: -25°C tot $+60^{\circ}\text{C}$.

Ericsson staat voor telefoon
en voor 99 andere systemen

Firma

Naam

Functie

Adres

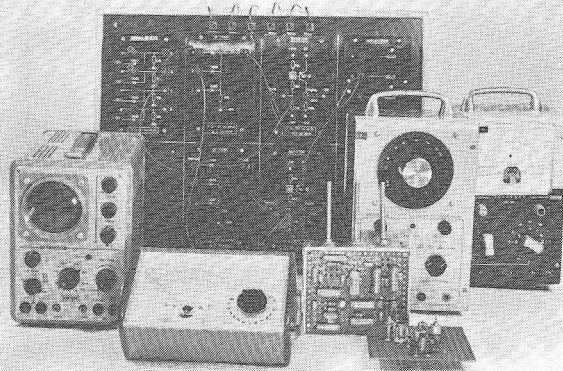
Plaats

Voor uitvoerige documentatie
kan deze coupon
in een ongefrankeerde
envelop worden gezonden aan
Ericsson Telefoonmaatschappij
Antwoordnummer 360 Rijen-NB.
RE1-74

Ericsson

Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Rijksweg 116 Rijen
Telefoon (01612) 3131

HIER MOET U MEER VAN WETEN



**25 LOI-opleidingen op het gebied
van de elektrotechniek,
radiotechniek en elektronica zoals:**

**ELEKTRONICAMONTEUR (N.E.R.G.)
ELEKTRONICATECHNICUS (N.E.R.G.)**

Gericht op officiële examens. Schriftelijke lessen met instructieve tekeningen, doorsneden, schakelingen en schema's. Praktische oefeningen door middel van thuis te maken werkstukken die ter beoordeling kunnen worden ingezonden. Praktijkdagen ter voorbereiding op het examen.

**MIDDELBAAR ELEKTRONICATECHNICUS
(N.E.R.G.)** -opleiding in voorbereiding.

SCHAKELTECHNIEK

Bij-de-tijdse opleiding waarin onder meer worden behandeld: beginselen van de computertechniek (digitale techniek), schakelalgebra en schakelingen met behulp van IC's.

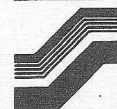
VERSTERKERTECHNIEK

Vooral gericht op de nieuwste ontwikkelingen op dit gebied.

Vraag vandaag nog een studiegids.

**Instituut voor technisch onderwijs
van de**

leidse onderwijsinstellingen



Instellingen zonder winstdoel
Erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs
m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Leiderdorp/Leidsedreef 659

overdag, maar óók 's avonds en in het weekend, kunt u
telefonisch een studiegids aanvragen: bel (01710) 99255*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr.
mej.
dhr.

straat _____

woonplaats _____

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

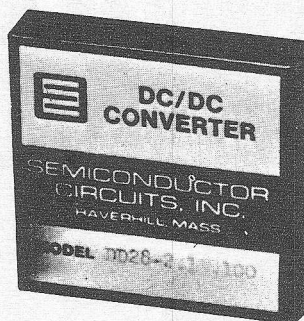
659

3-116N

KOEL ZIJN BETEKENT LANGER LEVEN

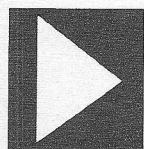
Werkend bij een behuizingstemperatuur, die zo'n 10°C lager is dan bij vergelijkbare ingekapselde voedingseenheden, bieden de SCI, hoog-betrouwbare power-supplies een verbetering van de MTBF met maar liefst 3 jaar.

De reeks DC-DC converters bestaat uit 8 modellen met inputs van 5 VDC tot 28 VDC, alle met dubbele uitgangen. Voor-



al bij koppeling van analoog naar digitaal en omgekeerd zijn deze eenheden een uitkomst.

Eigenschappen zijn onder meer..... een hoog rendement, kortsluitvast, zwevende gestabiliseerde outputs. Vraagt om de uitgebreide documentatie. Het model met als ingang + 5 VDC en een output van ± 15 VDC bij 100 mA wordt uit voorraad Breda/Antwerpen geleverd.



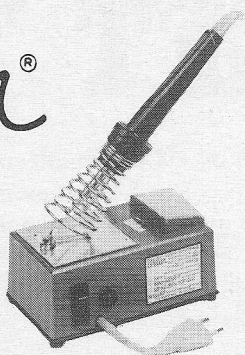
KLAASING

ELECTRONICS BV

Breda Tramsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 48 45 7
Telex 54598
Antwerpen - 2020
Jan van Rijswijcklaan 278
Telefoon 03-382707
Telex 32969

Weller®

Soldeerbouten in professionele uitvoering met temperatuur controle. Nu ook in de mini uitvoering leverbaar.



Multicore



Tinsoldeer in draadvorm, alle allages tot 0,23 mm leverbaar. Verder: materialen voor printed circuits. Nieuw: soldeercreme en aluminiumsoldeer.

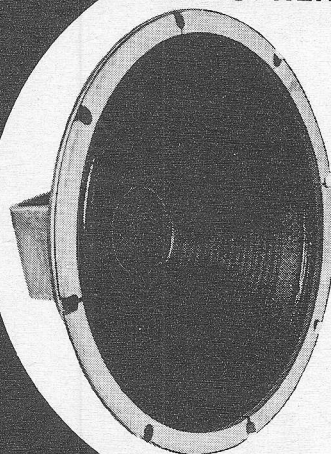


NIERSTRASZ NV

Plantage Middenlaan 60-62 Amsterdam
(020) 24 04 85 Postbus 4141 Telex. 12482

Spital

LUIDSPREKERS



Woofer L 305

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

Vraag brochure



Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011

0007

OVER "VALUE FOR MONEY" GESPROKEN!



DE HP 5082-7730 GEEFT 'T

En natuurlijk de 5082-7730 niet alleen.

Voor alle andere typen in deze populaire serie solid-state 7-segment displays geldt uiteraard hetzelfde.

HP levert ze met de decimale punt links of rechts, gemeenschappelijke anode of cathode en ook een ± 1 teken is in de serie opgenomen.

Waar u ze toepast?

Overal waar u goed en goedkoop wilt uitlezen.

Want bij HP gaan goed en goedkoop samen.

U weet het: "Value for money".

**NATUURLIJK LEVEREN WIJ BINNEN 48 UUR
UIT VOORRAAD UTRECHT.**

DIODE

b.v. Laboratorium
voor electronentechniek

Hollantlaan 22 - Utrecht
Tel. 030-884214 - Telex 47388

HEWLETT  PACKARD

Verkeersomroep

„In ons zo goed georganiseerde land zijn wij er nog niet in geslaagd een permanente service voor de weggebruiker op te bouwen. Niet langer dan een dag lukte zo'n service in het verleden. „Radio aan, veilig uit” (AVRO) en op speciale dagen, Pinksteren enz. (NOS in samenwerking met ANWB, KNMI en Rijkspolitie) en nog enkele soortgelijke initiatieven, die eerder voortkwamen uit de verlangens van de programmamakers, dan dat zij werkelijk „service” als uitgangspunt hadden.”

Dit is een passage uit een persbericht, dat de Rai uitgaaf ter gelegenheid van de Firato 1971. Doch het zou net zo goed gisteren geschreven kunnen zijn, want er is nog praktisch niets veranderd.

Laten we nog even het Rai-persbericht aan het woord: „Op grond van bestaande middelen en de huidige mogelijkheden lijkt er in Nederland slechts plaats voor één systeem (bedoeld wordt een verkeersomroepsysteem) en wel het volgende. Een centrale zender, Hilversum III bijvoorbeeld, levert muziek. De regionale FM- en steunzenders Goes, Hulsberg, Markelo, Hoogezand, Roermond, Wieringermeer en een eventueel nog op te richten FM-zender voor de randstad, nemen via een aparte studio dit Hilversum III signaal over. Zodra daartoe aanleiding bestaat, stuurt de verkeersredactie een mededeling via de dichtstbijzijnde zender naar het betreffende gebied. Deze redactie kan voor die ene zender of als de verkeerssituatie dit voorschrijft, voor twee aan elkaar grenzende gebieden het muzieksignaal weggelaten en vervangen door een mededeling. Zonodig kan op bepaalde uren een generaal of landelijk overzicht op al deze zenders worden verstrekt. Zonder extra zendkosten, zonder aparte muziekprogramma's (auteursrechten enz.) hebben wij dan onze regionale verkeerszenders. De betreffende redactie kan er binnen drie weken zijn”. Tot zover de Rai in 1971!

De ideeën waren er dus toen al. De uitvoering laat tot op heden op zich wachten. Het is een groot schandaal in een zo dicht bevolkt land als het onze. Hoeveel mensenlevens en geld zouden er zijn bespaard, indien men twee jaar geleden de inderdaad goede ideeën had gerealiseerd? Hoeveel automobilisten zouden zijn gered, indien ze 's morgens bijtijds waren gewaarschuwd voor die mistbank of voor dat gladde wegdek op die en die autoweg?

Wat koopt u ervoor als automobilist indien Hilversum III na zijn nieuwsberichten omroept, dat in het gehele land *kans* is op mistbanken of gladde wegen? Kans – ja. Het is dus een soort loterij: 't kan vriezen en 't kan dooien. En juist waar het geen loterij *mag* zijn.

Het meest intensieve verkeer, dat we kennen, dient over doeltreffende informatie te beschikken. En alleen via de radio kan deze informatie op betrekkelijk goedkope wijze ter kennis van de belanghebbenden worden gebracht. En die belanghebbenden kunnen automobilisten thuis of onderweg zijn. Thuis, omdat het ook vóór de aanvang van een rit van belang is te weten wat men op zijn weg kan tegenkomen c.q. de route zodanig kan kiezen dat verkeersopstoppen kunnen worden vermeden.

Trouwens, wat dacht u van het energie-besparend effect van een deugdelijke verkeersomroep? Hoeveel automobilisten rijden er in onze grote steden niet dagelijks vele tientallen minuten rond op zoek naar een parkeerplaats?

Een simpele mededeling via de verkeersomroep, dat op dit of dat parkeerterrein of in die parkeergarage nog ruimte beschikbaar is, kan het verspillen van benzine op effectieve wijze helpen voorkomen. Een goede, gerichte informatie kan hier wonderen doen. Informatie, zoals bijvoorbeeld bij onze oosterburen, waar de regionale FM-zenders het programma onmiddellijk onderbreken indien er verkeersinformatie is – onverschillig of dit nu wel het al of niet vrij zijn van parkeerruimte in Frankfurt is of het midden van gladde wegen of mistbanken op de Autobahn tussen de aansluitingen X en Z. Want zo precies is de informatie al, die men in Duitsland via de verkeerszenders kan ontvangen. Deze verkeersuitzendingen bewijzen, dat het – ook via een reeds bestaand FM-net – mogelijk is met relatief weinig kosten tot een goede verkeersomroep te komen. En deze kosten worden dan nog grotendeels gedekt door voor de uurlijkse nieuwsuitzendingen telkens drie minuten reclame uit te zenden.

Dat een dergelijk net van verkeerszenders ook nog voor andere nuttige zaken is te gebruiken, spreekt vanzelf. Zo omvat bijvoorbeeld het programma van „HR 3 – die Servicewelle aus Frankfurt” naast verkeersinformatie nog:

- elk half uur weerbericht
- een maal per dag het weer in de aangrenzende landen en vakantiegebieden
- weerberichten voor de zweefvliegers
- waterstanden
- tips voor vakantie en reizen
- tips voor automobilisten (op het gebied van b.v. techniek, rechtspraak enz.)

Niet slechts de Hessischer Rundfunk (HR), doch ook de Noord-Duitse en de Beierse omroep hebben hun derde net geheel aan de verkeersomroep overgegeven. Voorts verzorgt de Deutschlandfunk op midden- en langegolf uurlijks verkeersinformatie voorafgegaan door speciale LF-signalen, die dienen voor het activeren van automatische opneem-apparatuur in onder meer Raststätten langs de Autobahnen.

Wanneer zullen onze omroepzuilen hun derde net afstaan voor het instellen van een verkeersomroepnet? Het is de hoogste tijd – zowel uit het oogpunt van verkeersveiligheid als om redenen van energiebesparing!

H. Hinlopen

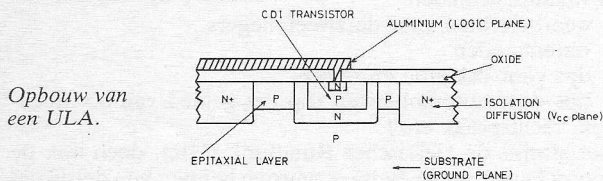
Ferranti Components Exhibition and Symposium

Eind november van het vorig jaar organiseerde Ferranti Components Division in Londen een gecombineerde tentoonstelling en symposium over nieuwe – elektronische – producten die met Britse technologie werden vervaardigd. Om een greep te doen uit het tentoongestelde programma: transistoren voor UHF- en L-band met een vermogen van meer dan 15W bij 470 MHz en 10W bij 2 GHz; pin-dioden met een effectieve levensduur van minderheidsladingsdragers van 2 μ s, hyperabrupt afstemdioden met een capaciteitsvariatie van 10 : 1, planaire vermogens-transistoren, monolithische darlingtonen, tijd klokken, 4-digit teller met indicator, horlogeschakelingen, driefvoudige lineaire versterker met spanningstabilisator, 5K-uitlees-geheugens, 1K-schrijf/leesgeheugens, TTL-schakelingen, $1/2$ K schuifregister, TV-synchronisatieimpulsgenerator, opto-elektronische besturingen, draaispoelmeters, parametrische versterkers voor 7 tot 12 GHz en lage-ruis S-band versterkers.

Twee 'schakelingen' trokken onze bijzondere aandacht. De eerste is een $3\frac{1}{2}$ digit DVM (type ZNA116E), waarvan de besturingslogica zowel lineaire als digitale elementen bevat. Deze dual slope integrator is verpakt in een 24-pens omhul-ling; werkt op een spanning van 5V en is TTL-compatibel. De DVM kan door een batterij worden gevoed. De andere interessante schakeling is een midden- en lange golf radio-ontvanger (ZN414) ondergebracht in een drie-pens transi-tohuisje. De voedingspanning bedraagt 1,3 V, de belas-tingstroom is 0,3 mA. De schakeling is voorzien van AVR. Ferranti stelt, dat de geluidskwaliteit van dit tunertje beter is dan van conventionele radio's. Slechts zes externe compo-nenten zijn nodig. (zie ook RE 15/16-73 blz. 562)

Symposium

Het symposium bestond uit een aantal lezingen en een tweetal films. De lezingen werden met name gedragen door de collector diffusion isolation, die door Ferranti wordt toegepast, ondermeer om de doorbraak van MSI en naar LSI mogelijk te maken. Typisch voorbeeld daarvan is de in-middels door de markt geaccepteerde Uncommitted Logic Array. Deze ULA bestaat uit 187 afzonderlijke cellen, die later – aan de hand van het eisenpakket van de klant – worden doorverbonden.



Opbouw van
een ULA.

Andere lezinggroepen betroffen communicatiecomponen-ten en apparatuur, instrumentatie en informatie-appara-tuur, discrete componenten en de optische halfgeleiders. Van deze laatste groep, die inmiddels uit het stadium van de losse actieve component is gekomen en de eerste stappen naar een geïntegreerde schakeling doet, is de betrouwbaar-heid aanmerkelijk verbeterd door toepassing van – alweer – de CDI-techniek. Lage lekstromen, lage lichtniveaus en een grote spectrale gevoeligheid zijn duidelijke pré's; zeker als men bedenkt dat opto-elektronische componenten voor lineaire en digitale toepassing geschikt zijn.

Ferranti chips à la carte

Ferranti microcircuit chips – tiny pieces of silicon semiconductor – are produced from a very special Ferranti recipe. The basis of this is the Ferranti Collector Diffusion Isolation (CDI) process which, in effect, offers à la carte microcircuits at table d'hôte prices. CDI means you can have your own custom designed microcircuits with digital, linear, and opto-electronic functions all on the same chip. This makes possible the economic production of high performance, high reliability devices. By using CDI, manufacturers can take advantage of the versatility of electronic techniques to improve their products without incurring unacceptably high development costs. Ferranti technology produces specialities for every occasion, here are some recent examples:

Car Fuel Injection

Replacing bulky electro-mechanical methods the new Ferranti system is just one CDI microcircuit sealed for life in a bookmatch sized plastic capsule. Its circuits sense air and water temperature, speed, voltage, accelerator setting and calculate precisely the amount of fuel the engine needs to maximise performance. This cuts exhaust pollution and helps to conserve increasingly valuable fuel.

Single Chip Radios

For the first time, a complete radio tuner circuit on one chip. Illustrating the capability of CDI, incorporated in a record player, tape recorder or anything that amplifies sound, it gives you a radio as a bonus.

Cameras

A single chip 'computer' that makes a camera even easier to use: with light, focus, speed, right for perfect exposure every time.

Street Lighting

A chip with a built-in photo-cell which measures the light at dawn, dusk, or even an eclipse, and switches on the street lamps only when they are needed. Completely automatic, immune to changing clocks or cuts in supply, it gives us light when we want it but makes sure we do not waste valuable electricity competing with sunlight.

Washing Machines

Another case of electronic improvement for longer life and reliability. A single chip controller that picks the right pre-wash, water temperature, tumbling, rinsing and spinning to suit the programme you select.

Telephones

Switching circuits for the Post Office Corporation. High reliability, approved components to help cope with ever increasing usage and to improve our communications network.

FERRANTI

first in applied technology

FERRANTI LIMITED • HEAD OFFICE • HOLLINWOOD • LANCASHIRE OL8 7JL • TELEPHONE 061-681-2000

Tot slot willen we de aandacht vestigen op de beide, hoogst interessante films „Contracting Circuits” en „Fire Away”. De eerste film beschrijft stap voor stap hoe halfgeleiders worden gemaakt, toont de jongste technologieën van het maken van maskers, computer aided design en het testen van schakelingen. Ook laat de film zien waar de IC al is doorgedrongen. De tweede film toonde de ontwikkeling, vervaardiging en toepassingen van de nieuwe Miltee-serie transformatoren. Kenmerken van de Miltee-serie: besparing op gewicht en volume, betere beveiliging tegen overbelasting en minder rook als de trafo mocht doorbranden.

50 Jaar radiotelegrafie Nederland-Ver. Staten

Op 28 december 1973 was het vijftig jaar geleden, dat voor het eerst een radiotelegrafische verbinding tussen Nederland en de Verenigde Staten tot stand kwam. De kortegolfzender waarmee deze verbinding van Nederlandse zijde werd gelegd stond in het huis Rijnsburgerweg 35 te Leiden, de ouderlijke woning van één der bouwers, de heer H. J. Jesse, die met een andere bouwver, wijlen de heer R. Tappenbeck de zender op dat historische moment bediende. Bijzonder was, dat direct heen en weer seinen mogelijk was. In het Nederlandse Postmuseum is de PCII-zender thans gereconstrueerd, evenals de entourage waarin deze in 1923 stond. Deze reconstructie die werkend is en waarmee wordt gedemonstreerd, is voor het publiek te bezichtigen. Ook zal een klankbeeld „Communicatie met de tegenvoeter”, worden vertoond, als aanvulling en toelichting op de demonstraties met de PCII-zender. De geschiedenis van de Marconitelegrafie tot het huidige satellietverkeer wordt hierin uiteengezet in chronologische volgorde.

bbc helpt nos

De BBC in Londen stelde twee programmeertechnici alsmede apparatuur ter beschikking van de Technische Dienst Radio van de NOS voor de quadrofonië radio-opnamen van de opera „Dialogues des Carmélites” van Francis Poulenc, die in de periode van 18 tot en met 22 december in de Geertkerk in Utrecht ten behoeve van de AVRO en de KRO werden gemaakt. De Technische Dienst Radio van de NOS had om deze technische bijstand gevraagd in verband met de gecompliceerde opzet van de productie. Het stuk is de derde quadrofonië productie, waaraan door de TDR van de NOS wordt meegewerkt. De eerste werd in september 1972 uitgezonden. De tweede volgde in april 1973 en betrof een directe uitzending van de Mattheus Passion van J. S. Bach.

televisie aan, krant lezen

Binnen niet al te lange tijd zal het krantenlezen een kwestie zijn van de TV aanzetten. Proefnemingen in Engeland hebben aangetoond, dat het technisch mogelijk is met het Ceefax data systeem van de BBC een dagblad van 32 pagina's per TV-ontvanger bij de lezer af te leveren.

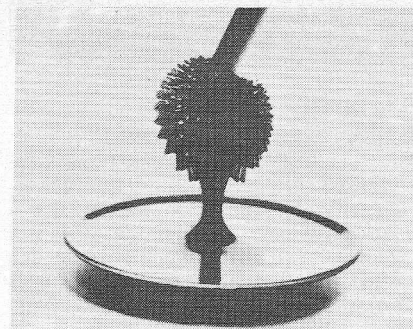
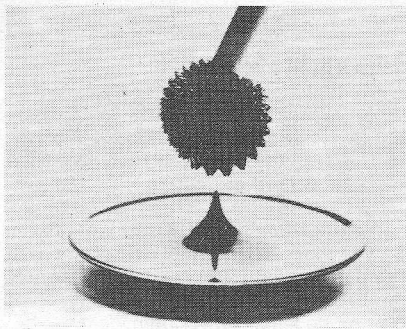
Het is de bedoeling een eenvoudig regelkastje te leveren dat in of naast het TV-toestel kan worden aangebracht en waarmee de kijkers kunnen kiezen welke pagina zij willen zien: inhoudsopgave, binnenlands of buitenlands nieuws, sportuitslagen, weerbericht of de beursberichten. Naar verwachting zullen de pagina's geen lange artikelen bevatten, maar zullen eenvoudig koppen en samenvattingen geven.

moskou-wladiwostok per laserstraal

Op een congres van laserexperts in Moskou stelden Russische specialisten voor tussen Moskou en Wladiwostok een breedband-laserverbinding via lichtgeleiders op te bouwen.



Wie denkt dat dit moderne lampen zijn, heeft het wel mis, want het zijn bandrecorderhaspels op weg naar het „confectie-atelier”: ofwel de plaats waar de geluidsband op de spoel wordt gewikkeld. (foto: BASF)



Deze twee foto's uit het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven tonen hoe een zwarte vloeistof opstijgt uit een schaal en een „goedendag”-kop vormt aan het eind van een er boven gehouden staafmagneet. De oorzaak van dit merkwaardige gedrag is te vinden in de samenstelling van de vloeistof: in een olie is uiterst fijn verdeeld magnetisch ijzeroxide gesuspenseerd.

groen licht voor radiokleuren

De British Radio Equipment Manufacturers' Association, BBC en IBA zijn overeengekomen een uniform systeem voor het kleurcoderen van zenders op de zenderschaal van radiotoestellen in te voeren. Zo wordt BBC-Radio 1 oranje, BBC-Radio 2 groen, Radio 3 geel, Radio 4 rood, BBC-lokale omroep bruin, onafhankelijk lokale radio blauw.

Volgens een zegsman van de BREMA begrijpt het publiek het zenderzoeken via frequenties of kanalen niet, het nieuwe systeem zou duidelijker zijn. (Overigens: zou een dergelijke grap in Nederland ook opgaan? Misschien radio's met lichtgevende dioden: rood als de VARA uitzendt, EO zegd groen enzovoorts...)

beeldplaten in beweging

In januari 1974 zou de TED-plaat op de markt komen — er is reeds voor 100 tot 200 uur programma's in de maak — maar door moeilijkheden met het materiaal voor de plaatthoes zal dat wel wat later worden. Philips zou willen afstappen van de tweezijdig afspelbare VLP-plaat ten gunste van een eenzijdige flexibele plaat.

De TED is inmiddels ook gedemonstreerd voor 60 Hz-NTSC, maar noch Telefunken noch Decca wil de benodigde spelers bouwen; het verlenen van licenties aan Amerikanen is het feitelijke doel.

De beeldplaat van Thomson-CSF zal met licht worden afgespeeld. Deze eenzijdige plaat zou een speelduur van 20 minuten hebben.

Ook Zenith wil van mechanische aftasting op laserlicht overstappen.

RCA tenslotte werkt aan een 20 min-beeldplaat volgens een elektrostatisch principe.

halfgeleider beeldopnemer: stap naar buisloze tv-camera's

RCA, die zich al geruime tijd bezig houdt met halfgeleider beeldopnemers, introduceerde onlangs een beeldopnemer van het ladingsgekoppelde type met een inhoud van 120 000 elementen. Van deze capaciteit komt echter maar de helft ten goede van een

beeld: het overige deel dient voor opslag en uitlezing van de beeldpunt-informatie. RCA hoopt rond deze tijd een CCD-beeldopnemer van gelijke kwaliteit als een 2/3" vidiconbuis met silicium-trefplaat te demonstreren.

twee onafhankelijke telefoons op één aansluiting

Partylines uit Grannys tijd of Zweieranschlüsse, zoals die in de BRD nog wel voorkomen om tegemoet te komen aan de behoefte aan telefoonaansluitingen, kunnen tegenwoordig wat moderner worden uitgevoerd dank zij SEL's TF-Einrichtung Z1T. Hierbij worden van twee telefoons via AM-dubbelzijdig band amplitudemodulatie zonder draaggolfonderdrukking de gesprekken overgebracht; het ene gesprek blijft op de gebruikelijke frequentiehoogte, het andere gesprek wordt „opgetild” tot resp. 24 en 36 kHz.

Uiteraard blijft het telefoongeheim verzekerd, ongetwijfeld tot Grannys spijt.

milieu-informatiesysteem

Siemens heeft als een der eerste ondernemingen een geïntegreerde oplossing voor planning en informatie bij problemen rond milieubescherming en ruimtelijke ordening voorgesteld. De „oplossing” is vervat in een studie, die kan worden besteld bij Siemens AG, Z1/Fachpresse, 8 München 1, Postfach 103. De studie bevat concrete voorstellen om meetgegevens, verzameld door verschillende instanties op verscheidene overheidsniveau's, systematisch te verwerken.

rca: quadrodisc een riks duurder dan stereo

RCA Records heeft vastgesteld, dat de internationale markt wenst, dat de daarvoor in aanmerking komende geluidsplaten niet alleen in stereo maar ook in quadro op de markt komen. De Quadrodisc van RCA (CD-4 principe) zal daarom maar één dollar meer kosten dan een stereo-opname.

russische kortegolfzenders

In Kopenhagen is een rapport verschenen, waaruit blijkt, dat alleen al 32 Russische stations in de tropenband (60- en 75m-band) werken, maar géén in de 11 m omroepband.

beta-caroteen kan frequentie-omzetters vervangen

Dr. A. H. Madjid van de Pennsylvania State University zegt, dat de natuurlijke stof beta-caroteen elektrische stroomstootjes van een vaste lengte kan opwekken. Wordt die stof licht met elektrische stroom geprikkeld, dan zal eens of tweemaal per minuut een impuls worden afgegeven. Volgens Dr. Madjid zou een dergelijke laagfrequente oscillator vele frequentieomzetters (bijv. in hartgangmakers) overbodig maken. De kristallijne micro-monsters werden middels een door Research Corp. gepatenteerde diffusiezone-procédé vervaardigd.

toekomst-, structuur- en maatschappij-onderzoek

De organisatie-adviesbureau's Horringa & de Koning BV en Raadgevend Bureau Twijnstra en Gudde NV hebben het Bureau voor Toekomst-, Structuur- en Maatschappij-onderzoek opgericht. Adres: Soestdijkseweg 329, Bilthoven.

tv-zender van rohde & schwarz/aeg-telefunken

Eerste resultaat van de samenwerking tussen Rohde & Schwarz en AEG-Telefunken is een 20 kW sterke KTV-zender voor band IV/V. De luchtgekoelde zender is voorzien van geheel getransistoriseerde drijfvertrappen. De Deutsche Bundespost zal deze zender (evenals een zender van een andere firmagroep) gedurende een half jaar in het zendstation Regensburg (BRD) beproeven. Het programma van de beide firma's richt zich onder meer op de vervangingsbehoefte van de Duitse PTT en zal nog worden uitgebreid met een 10 kW- en een 2 kW-zender.

goedkope digitale IC-tester

Electro Scientific Industries (Portland, Oregon VS) introduceerde een compacte en goedkope tester, waarmee IC's snel op hun functies kunnen worden getest. Dit model 1248 bepaalt binnen één tot vijf seconden of de invoeren en uitvoeren van een TTL-, DTL- of CMOS-component werken zoals het de bedoeling is. Voor dit testprocédé is geen extra referentie-IC nodig; het is namelijk een functionele tester met uitsluitend goed/fout indicatie.

beurs-nabericht

Systems 73: Europa is de grootste marktsector voor VS-computerindustrie Meer dan vijftien Amerikaanse ondernemingen die computer(apparatuur) in Europa verkopen waren present op de in november gehouden Systems 73. Gesteld werd dat de Oosteuropese markt voor deze fabrikanten veelbelovend is: de uitvoer van de VS naar de USSR rees van \$ 5,4 miljoen in 1969 tot \$ 9,7 miljoen in 1971. Overeenkomstige groeiwaarden worden door de DDR, Joegoslavië en Tsjechoslovakië verwacht. Op ons deel van Europa heeft de VS 85% van de Bondsduitse en 70% van de Britse markt in handen!

Nieuws in het kort

- Een supermarktorganisatie in Zwitserland levert de nieuwe Teleton-KTV-portable TVC14EU (37 cm beeld) aan voor rond de negenhonderd gulden.

- „Broadcasting” heeft vastgesteld, dat in de VS thans 3000 kabelTV-systemen in bedrijf zijn en dat 1800 systemen in aanbouw zijn. Er zijn $7\frac{1}{4}$ miljoen huishoudens (ofwel 10%) op de kabel aangesloten.

- Marconi Co. Ltd. leverde voor acht nieuwe mammoettankers van de BP Tanker Company speciale omroepontvangers, band-recorders, cassettespelers en een bibliotheek met musicassettes.

- Felten & Guillaume Kabelwerk AG ontwikkelde een zeer dunne triaxiaal-TV-camerakabel (75 ohm), die geschikt is voor multiplex-sturing van meerdere camera's.

- Vier maanden eerder dan gepland, is Oscar 7, de door de Amerikaanse Radio Amateur Satellite Corp (AMSAT) voorbereide satelite, gelanceerd.

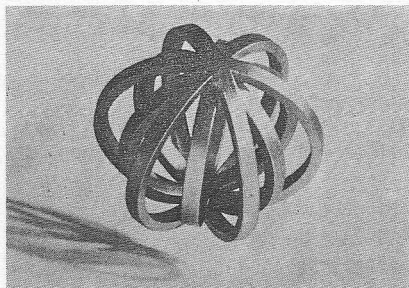
- Het supersone verkeersvliegtuig Concorde in dienst bij Air France zal worden uitgerust met traagheidsnavigatiesystemen van Litton Industries.

- Een groepje jonge Engelsen, technisch clever maar even crimineel, hebben een manier ontdekt hoe je voor de prijs van één „tik” de hele wereld rond kunt bellen.

- Met de Fourieranalysator 5451A van Hewlett-Packard kunnen vermogensdichtheidsspectrum, transmissiefunctie, mechanische impedantie en samenhang op vier punten van een structuur gelijktijdig d.m.v. de A/D-omzetter 5466A worden vastgesteld.

beursberichten

Hannover Messe 1975, die van 16 tot 24 april zal worden gehouden, begint op woensdag en eindigt op donderdag: hierdoor kon deze belangrijke beurs in twee in tijd gelijke delen uiteen vallen, zodat de bezoekersstroom beter wordt gespreid.



Salon International des Composants Electroniques heeft ter gelegenheid van de vijftigste verjaardag van de eerste Franse radiotoonstelling door Paul Reynold een nieuw embleem laten ontwerpen.

- In de geïntegreerde schakeling CA3123E van RCA zijn voor een AM-autoradio de volgende functies ondergebracht: HF-versterker, oscillator, mengtrap, gelijkrichter en spanningsstabilisator.

- De fotodiode-array RL1024B van Reticon bevat 1024 fotodioden met een onderlinge afstand van 25 μ m. Elke fotodiode is voorzien van een FET-schakelaar.

- De digitaal programmeerbare netvoeding 6145A van Hewlett Packard levert stromen van $\pm 9,999$ mA en $\pm 99,99$ mA bij een programmeersnelheid van 0,3 ms.

- De bilaterale C/MOS-schakelaar CD4066AD van RCA heeft een in/uit-verhouding van 65 dB voor de uitgangsspanning bij 10 kHz en 10 k Ω belasting.

- Een nieuwe fluorkunststof van DuPont is bestand tegen een temperatuur van 260 °C, hoger dan de gebruikelijke soldeertemperaturen.

- De geïntegreerde instrumentatieversterker SFC 2310 van Sescosom geeft bij een ingangsweerstand van 10^{12} Ω een bandbreedte voor kleine signalen van 20 MHz en een stijgsnelheid van 30 V/ μ s.

- Een 60 MHz-oscilloscoop 5403 van Tektronix (low-cost serie) is voorzien van een faciliteit „weergave van alfanumerieke tekens”.

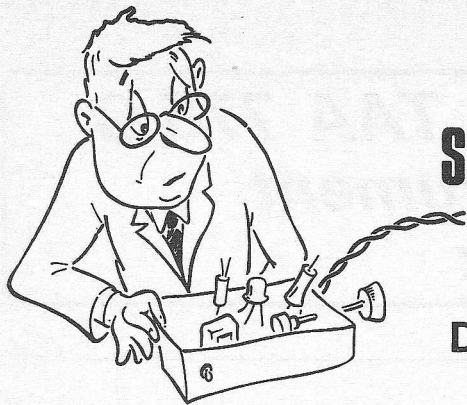
- ITT Components in Esslingen (BRD) zal in 1973 rond 2 miljoen beeldbuizen hebben geproduceerd, waarvan een half miljoen kleurbuizen. De Pil-buis met opgelijmde afbuigcomponenten zal eind 1974 beschikbaar zijn.

Sehen und Hören – Design und Kommunikation zal vanaf maart 1974 gedurende drie maanden in de Kunsthalle Köln worden gehouden. Deze manifestatie toont audiovisuele apparatuur als TV-, audio- en video-installaties, antennes, radio- en TV-studioapparatuur, beeldtelefoons, microfoons, beeldplaatenspelers en dergelijke. Inl.: Kunsthalle Köln, 5 Köln 1 BRD, Josef-Haubrich-Hof 1

European Conference on Electrotechnics Eurocon 74, van 22 tot 26 april 1974 zal door ZKH Prins Claus worden geopend. Verdere inlichtingen, Kivi, Prinsessegracht 23 in Den Haag.

12. Didacta vindt plaats van 10 tot 14 juni in Brussel.

Fourth European Microwave Conference and Microwave 74 wordt van 10 tot 13 september gehouden te Montreux. De „call for papers” sluit op 1 maart a.s. Summaries van 300-500 woorden met een abstract van 100 woorden sturen naar prof. Gardiol, Lausanne Ecole Polytechnique, chemin de Bellerive 16, CH1007, Lausanne.



SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



Digitale testpen

S. J. Kusters
Wirdum (Gr.)

Een testpen volgens nevenstaande schakeling geeft indicatie van:

I—logische 0

II—logische 1

III—een impulsreeks

IV—tijdsverhouding van „0” en „1” bij geval III

V—blijvende indicatie van een zeer korte impuls en de impuls polariteit

De schakeling bevat 2 flipflop's en een inverter, gerealiseerd met een SN 7400 en een transistor.

Werking

Als men de meetstift verbindt met een punt met een spanning van 0...5V wordt:

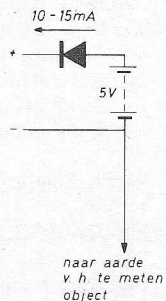
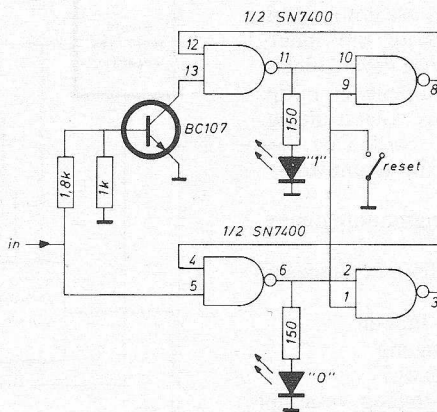
a. de 0 flipflop geset

b. geen indicatie gegeven

c. de 1 flipflop geset

ad b: dit treedt op als de spanning tussen ca. 1,1 en 1,7 V ligt (enigszins afhankelijk van de R_i van de te meten spanningsbron)

Het geheugen kan worden uitgeschakeld met de „reset” knop.

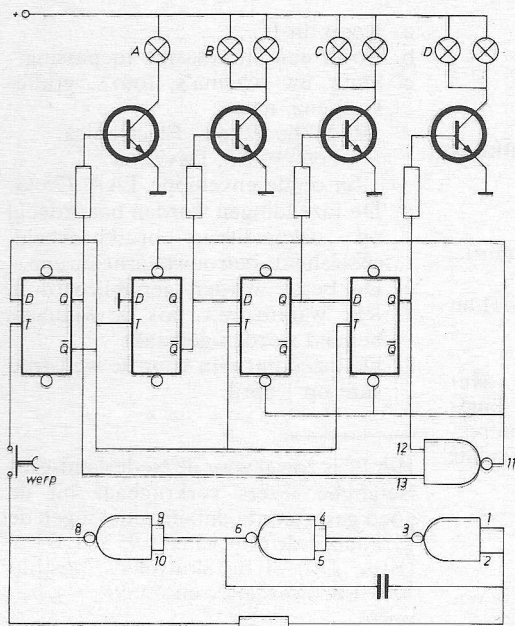


Gebruik

Het gebruik in de situaties III en IV verdient wellicht enige toelichting: Zet de pen op het te meten punt: beide lampjes lichten fel op. Druk „reset” in; de lampjes dimmen. Nu is de lichtsterkte een maat voor de tijdsverhouding van de 0^{en} en 1^{en}.

H. de Gefte
Geldrop

Elektronische dobbelsteen



Bekijken we de tabel dan vallen 2 dingen op:

1. lampje A licht afwisselend wel en niet op.
2. de lampjes B, C en D zouden een schuifregister kunnen vormen, dat volloopt met enen op de neergaande flanken van A.

De eerste functie wordt verzorgd door flipflop A, die als 2-deler is geschakeld. De klokimpulsen worden onttrokken aan zijn inverse uitgang en aan het schuifregister toegevoerd, dat nu vol zal lopen met enen.

De D-ingang van de eerste flipflop is aan aarde gelegd (dit bespaart een weerstand naar de plus!) wat inhoudt, dat de inverse uitgang moet worden gebruikt.

Om stand 7 te vermijden moet bij deze stand een reset van de B, C en D flipflop plaatsvinden. Dit wordt verzorgd door een NAND, aangesloten op de A en de D uitgangen van de flipflops.

Als op de werp-toets wordt gedrukt, worden de impulsen aan de flipflops toegevoerd. De impuls-generator bestaat uit 3 NAND's en slechts 2 extra componenten. Die ene extra NAND maakt in dit geval niets uit.

Het ontwerp is in de praktijk getoetst.

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

Volgorde waarin de lampjes moeten oplichten.

C	B
D	A
B	C

Opstelling
van de lampjes

Experimenteer met de TAA 775 G

Win een meetinstrument of een boek

Binair ingestelde en „normale” lezers kunnen nu hun fantasie loslaten op een IC, dat bestaat uit een oscillatorcircuit en een uitgangschakeltrap, die onderling zijn gekoppeld. Van deze „black-box” is het blokschema gegeven in fig. 1a; de aansluitgegevens volgen uit fig. 1b. Achtereenvolgens worden de verschillende aansluitingen ontzenuwd.

Pen 1. Positieve voedingspanning, max. 15 V.

De pennen 2, 4 en 9 zijn niet aangesloten.

Pen 3 en 8 zijn de aardlippen.

Pen 5 is de oscillatoringang.

Pen 6 de oscillatoruitgang.

Pen 7 is de controle-ingang voor het afschakelen van de oscillator of voor het beïnvloeden van de frequentie (inhibit command input).

Pen 10 is de uitgang van de schakelversterker, die in geleidende toestand 150 mA mag voeren. In het IC is een diode in serie met deze uitgang aangebracht, zodat ook inductieve belastingen mogen worden geschakeld.

Volgens fig. 2 a en b kan men zelf een experimenteerprintje vervaardigen. Naast de schakelingen in dit RE-nummer zijn er vast nog meer mogelijkheden. Wat denkt u bijv. van:

- fotocel-alarm
- niveau detectie
- toerenteller
- dokatimer
- thyristorsturing (zie ook RE 22/'73, blz. 825)

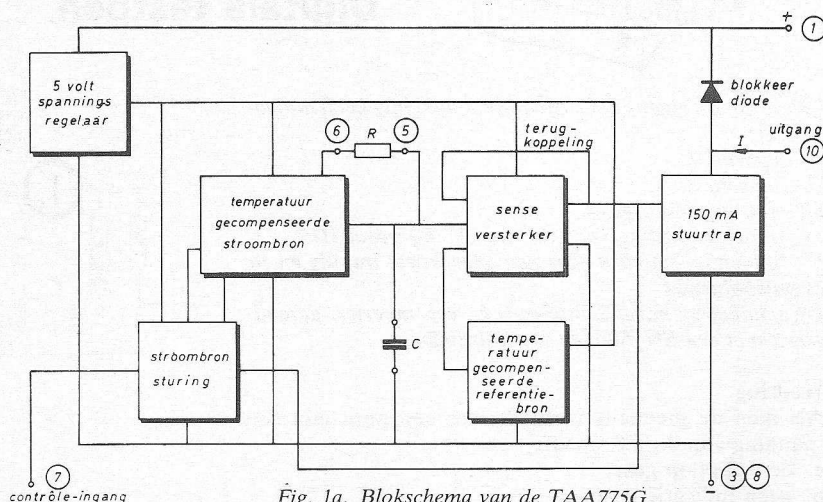
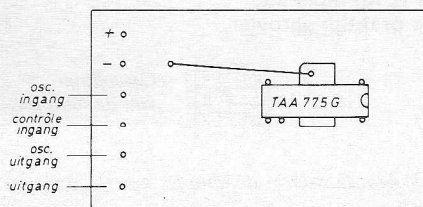
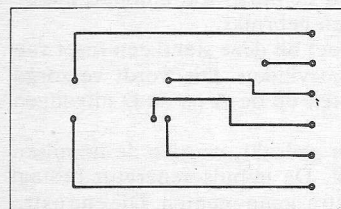


Fig. 1a. Blokschema van de TAA775G.

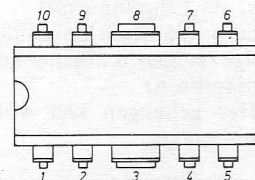


Fig. 1b. Aansluitgegevens van het IC.

Het wedstrijdelement

Skiltronics heeft als distributor van ITT componenten gemeend uw experimenteerijver te moeten belonen door voor de beste ontwerpjes een tweetal interessante prijzen beschikbaar te stellen:

1. Digitale voltmeter **Bitbox 1014** t.w.v. f 365,- excl. BTW.

Bereiken:

0...999 mV DC
0...9,99 V DC
0...99,9 V DC
0...999 V DC

Nauwkeurigheid: 0,1% ± 1 digit.

2. Digitale frequentiemeter **Bitbox 1025** t.w.v. f 395,- excl. BTW.

Bereiken:

5...99999 Hz
0,005...25000 Hz (minimum),
32000 Hz (nominaal)

Ingang: minimaal 1 mV over 1 MΩ en 20 pF.

3. Verder stelt ITT-Rijswijk het „Reference Standards For Electronic Engineering” beschikbaar, een zeer interessant boekwerk voor zowel vakman als hobbyist t.w.v. f 150,-.

Wat u moet doen:

- Koop dit IC.
- Tover een interessante toepassing.
- Stuur uw schema's, foto's, grafieken, enz. naar:
Redaktie Radio Electronica,
Postbus 23, Deventer.
- Zet op de enveloppe TAA 775 G.
- De inzendingen worden beoordeeld op originaliteit, bruikbaarheid, speelsheid, betrouwbaarheid, enz.
- De beste worden gepubliceerd in RE, waarin t.z.t. ook de winnaars bekend worden gemaakt.
- De inzendingstermijn voor de wedstrijd sluit op 1 april

Het IC is zowel voor de Nederlandse als Belgische lezers verkrijgbaar bij de goed gesorteerde detailhandel tegen de gereduceerde prijs van f 4,95 incl. BTW (Bfrs. 370) of bij Skiltronics, postbus 777, Leeuwarden voor f 4,95 + f 1,- porto.

Fig. 2. Voor de liefhebbers: een zelf te vervaardigen experimenteerprintje.

Elf octaven uit een afstemmoog

SUMMARY: A valve dipper can be much cheaper and almost as small as a semiconductor dipper. The instrument described covers the range 160 to 1.2 Mc, but with suitable coils coverage can be extended to VLF frequencies: 60 kc and less.

Wanneer ik de brieven over ontvangers die ik ontvang eens doorzie, blijkt, dat ongeveer 75% van de problemen in enkele minuten zouden kunnen worden verholpen door een dipper te gebruiken. Een dipper is vrijwel onmisbaar voor iemand die ooit iets met een ontvanger denkt te doen en toch is het aantal ontvangers enige tientallen malen groter dan het aantal gebruikte dippers. Een complete handelsdipper is niet goedkoop, bovendien schijnen ze niet altijd echt goed te dippen, zoals me van betrouwbare zijde ter ore kwam. Het alternatief is: zelf bouwen. Ook dat is voor zo'n klein geval als een dipper nog niet eens zo goedkoop. Na het bouwen moet nog worden geijkt, waardoor vooral beginners worden afgeschrikt.

De hier beschreven dipper is bedoeld om deze problemen zo goed mogelijk te vermijden. Het instrumentje kost minder dan welke andere dipper ook, is handzaam genoeg voor het werken in een TV-kanalenkiezer en biedt vrijwel alle mogelijkheden van een professionele dipper. Als de gespecificeerde onderdelen worden gebruikt en alles exact wordt gekopieerd zal zelfs de ijking voor algemeen gebruik voldoende kloppen.

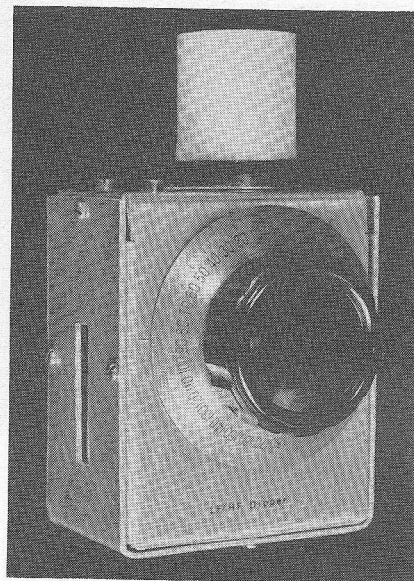
Principe.

Dippers zijn eenvoudige HF-generato-

ren die een zo groot mogelijk gebied bestrijken en sterk stralen. Daarom is een dipper een potentiële storingsbron, een feit waarmee rekening moet worden gehouden. In blokschema (fig. 1) bestaat een dipper uit verwisselbare spoelen met een afstem-C, een of ander actief element om de zaak aan het genereren te krijgen (buis, FET, transistor) en een meter om de sterkte van het opgewekte HF-sigitaal te beoordelen. De truc van de dipper is, dat de sterkte van het HF-sigitaal niet in het te testen apparaat wordt gemeten (zoals met een trimzender gebeurt), maar in de dipper zelf. Wanneer we een andere afstemkring in de nabijheid van de dipper brengen zal deze een deel van de opgewekte HF-energie absorberen. Deze absorptie is maximaal wanneer dipper en te testen kring op dezelfde frequentie staan afgestemd. Op dat moment wordt de meeste energie aan de dipper onttrokken, er blijft minder voor de meter over, die dus terugvalt (dip). Koppeling van dipper en te testen kring geschiedt meestal inductief (in de buurt houden op zo grote afstand dat nog net een dip waarneembaar is). Voor hulpmiddelen zie literatuur. In de praktijk gaat men dan zolang door met inprijken van spoelen en afstemmen tot een dip wordt gemeten. De dipper is in frequentie geijkt, de afgelezen frequentie van de dip is dus de f_{res} van de kring.

Unieke eigenschappen van de dipper zijn:

1. de onbekende kring hoeft niet in een werkend apparaat te zitten. Alle spoelen voor een ontvanger e.d. kunnen dus worden gemaakt en afgeregeld voordat het hele ding af is: wanneer een ont-



vanger niet werkt doordat een spoel is kortgesloten of onderbroken kan dat direct worden vastgesteld (een defecte kring dipt niet).

2. een dipper dipt niet op harmonischen of spiegel-frequenties. Overtone oscillatoren kunnen zo worden afgeregeld, evenals frequentie-vermenigvuldigende trappen. Eens heb ik een met de natte vinger afgeregelde ontvanger in handen gehad waarbij op het hoogste bereik alle signaalkringen op de spiegel-frequentie stonden afgeregeld. De eigenaar klaagde over spiegels ...

Een goede dipper is ook als trimzender te gebruiken en is bovendien geschikt voor het afregelen van antennes, voedingslijnen, meten van kleine L's en C's, bepalen van de ingangsimpedantie van ontvangers en dergelijke. Voor een uitgebreid overzicht van de toepassingen zie het literatuurlijstje.

Gezien de geclaimde eigenschappen zou iedere HF-fan moeten beginnen met een dipper te kopen, te stelen of te bouwen. Alleen het laatste zal verder worden behandeld.

Ontwerp.

Een dipper moet makkelijk in de hand liggen, dus klein zijn. Op de keper beschouwd worden de afmetingen voornamelijk bepaald door de schaal met vertraging, afstem-C en meter. Nu is de laatstgenoemde een dure, kwetsbare en geheel overbodige luxe: het doet er niet toe of de stroom 0,3 of 0,35 mA is, we moeten alleen een dip zien. Een afstemmoog geeft in principe een beter zichtbare indicatie van een dip dan een meter, is aanzienlijk goedkoper en nog minder kwetsbaar ook. Bovendien moest het mogelijk zijn het triodesysteem van een afstemmoog ook te gebruiken als actief element. Hierdoor wordt een uiterste besparing aan onder-

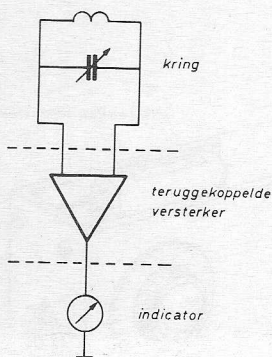
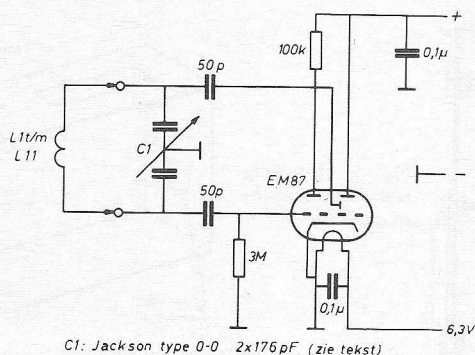
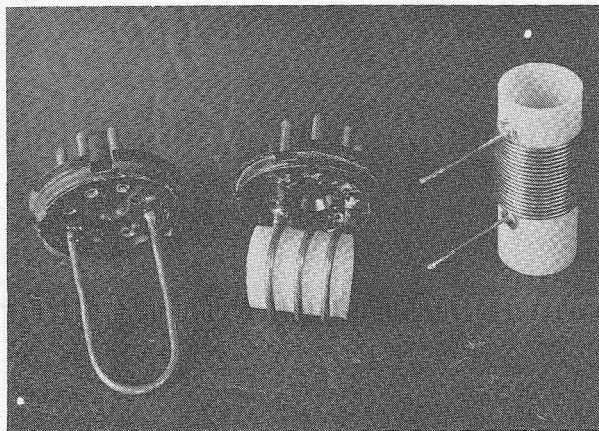


Fig. 1. Blokschema van de dipper.



C1: Jackson type 0-0 2x176 pF (zie tekst)

Fig. 2. Dipper met een bereik van 60 kHz...160 MHz.



De afgemonteerde spoeltjes L1 en L2. L4 is nog niet in de octalvoet gemonteerd.

- kristallen voor lage frequenties kunnen worden getest
- normale MF-versterkers kunnen worden doorgefloten
- er bestaat geen andere niet-professionele HF-generator die geschikt is voor het trimmen van sets met een zeer lage MF als de BC-453, R-101 en verschillende typen van National, Hallicrafter, Hammarlund en andere fabrikanten.

Uitvoering

Een wat uitvoeriger beschrijving is op zijn plaats omdat bij exact kopiëren de ijkking blijft gelden (een fout van een paar procent is voorlopig toelaatbaar, nauwkeuriger ijkking kan later nog) en valse dips worden vermeden.

Voor de spoelsokkels werden oude octal buisvoeten gebruikt. Deze bevalen me nog steeds het beste, ook omdat er kristallen inpassen. Er wordt één aansluiting overgeslagen, de spoel komt dus bijvoorbeeld op pennen 1 en 3. Op de octalvoet in de dipper kunnen de resterende lippen als draadsteunen worden gebruikt voor de hoog- en gloeispanning. De weinige R's en C's moeten met zo kort mogelijke draad-einden direct op de buisvoet van de EM87 worden bevestigd. De aansluitingen naar aarde gaan alle naar het centrale hulsje op de buisvoet, dit wordt met een zo kort mogelijk stukje draad direct aan het chassis gelegd. Verder is er geen enkel aardpunt, de afstem-C is geaard doordat hij op het chassis is bevestigd, dus niet apart. Afwijking hiervan geeft onherroepelijk valse dips. De EM87 wordt bevestigd met lange boutjes op afstandbusjes. Voor het chassis werd 1,5 mm aluminium gebruikt, 1 mm zou nog wel kunnen.

Volgorde van monteren:

Alle onderdelen aan de buisvoet, buisvoet inbouwen, aarden, octalvoet monteren, daaraan de koppel-C's, de anodeweerstand plus draden voor de voeding, afstem-C monteren en met korte dikke draden naar de octalvoet.

delen bereikt, de dipper wordt niet groter dan vele transistordippers die in de literatuur werden beschreven. Er zit alleen een extra snoetje aan naar de voeding. Het opgenomen vermogen is zo laag dat het altijd wel uit een bestaande voeding kan worden betrokken.

Op grond hiervan werd geëxperimenteerd met een EM84, die inderdaad tot ongeveer 30 MHz goed bleek te werken. Een EM87 betekende zo'n enorme verbetering, dat een volwaardige dipper ontstond.

De schakeling (fig. 2) is de bekende schakeling met dubbele afstem-C, die mechanisch wat groter uitvalt maar geen aftakking op de spoel vereist en ook geschikt is voor het testen van kristallen. Met de gespecificeerde spoel L1 is de hoogste haalbare frequentie 160MHz. Het hoogste bereik is echter niet volledig, bij het afstemmen naar lagere frequenties slaat de oscillator op ongeveer een derde van de schaal af. Op dit punt is de L/C verhouding van de kring te ongunstig geworden: zeer kleine L met grote C. Het tweede bereik sluit echter goed op bereik 1 aan en is wel volledig; er gaan dus geen frequenties verloren, alleen het hoogste bereik valt wat klein uit. In principe zou hieraan wel iets zijn te doen, maar VHF lag oorspronkelijk helemaal niet in de bedoeling. Alles boven de 60MHz is

eigenlijk een toevallige bonus, zodat geen pogingen werden gedaan om nog hoger te komen. Vermoedelijk gaat de EM87 met een kleinere afstem-C nog een eind hoger door, maar dan worden de lagere bereiken te smal. De gebruikte afstem-C is een optimaal compromis voor een zo groot mogelijk totaal afstembereik.

Vele dippers vertonen bij hoge frequenties het euvel van valse dips, waardoor ze onbruikbaar worden. Bij kopiëren van de lay-out zal men hiervan geen last mogen ondervinden: het proefmodel vertoont geen enkele valse dip. Een prettige verrassing was, dat de dipper zonder meer geschikt bleek voor lage frequenties. In het algemeen houden de dippers die in de literatuur worden beschreven bij ongeveer 2MHz op, één professionele (Grundig) gaat door tot in het LF-gebied. Ook een ontwerp beschreven in Electron (1963) kon lagere frequenties bestrijken met behulp van een extra opzetstuk met grotere afstem-C. Met het genererende afstemmoog is echter geen enkel trucje nodig, door steeds grotere spoelen in te prikken kan het bereik worden uitgebreid tot extreem lage frequenties, 60 kHz en minder. Toen dat bleek werd de dipper, die voordien jaren lang in gebruik geweest was, prompt gesloopt omdat de EM87 dipper de volgende voordelen bood:

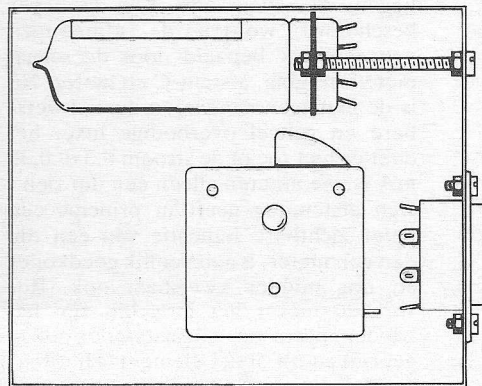


Fig. 3. Opstelling van de belangrijkste onderdelen.

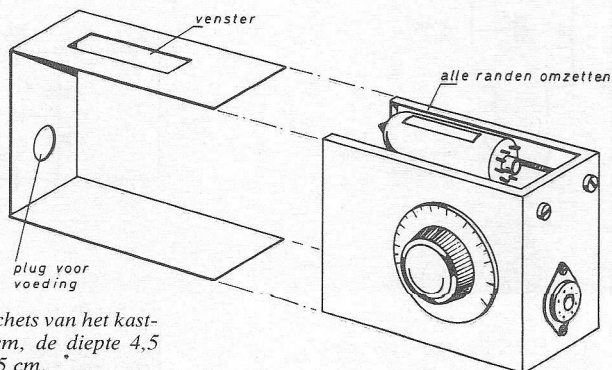


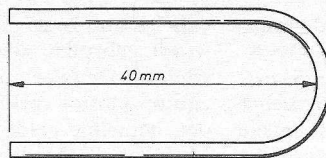
Fig. 4. Perspectiefschets van het kastje, de lengte is 9 cm, de diepte 4,5 cm en de hoogte 7,5 cm.

Afstemkringen

De spoelen bepalen de ijking en vormen bij elke dipper het knelpunt. Het was oorspronkelijk de opzet, courante hoogfrequent smoorspoeltjes te gebruiken. Deze worden in allerlei waarden in de V.S. geproduceerd maar bleken hier niet in kleine aantallen leverbaar te zijn. De spoelen voor de hogere bereiken zijn eenvoudig zelf te maken, de twee laagste bereiken vormen evenmin een probleem. De twee bereiken tussen 275 kHz en 1200 kHz werken met spoeltjes die ik in de junkbox had liggen. Ondanks eindeloze correspondentie ben ik er niet in geslaagd daar courante spoeltjes voor te vinden. Ze zijn er wel – o.a. voor convergentie units – maar ze zijn niet per stuk leverbaar. De eisen zijn laag, elk spoeltje dat niet in ferriet is ingekapseld is bruikbaar. De vereiste waarden zijn ongeveer 6 en 1,6 mH, een oud spoelstel en oude MF-trafo's zullen bruikbare spoeltjes kunnen opleveren (eventueel wat afwikkelen). Een MF-sperkring uit een slooptoestel gaf bijvoorbeeld een bereik 280 ... 600 kHz, een LG spoel uit hetzelfde geval (ca. 1950) gaf bij serieschakeling van de afstem- en anten- nekoppelwikkeling een bereik van 140 ... 290 kHz, een LG ferrietantenne met ca. 4 cm ferrietstaaf erin leverde frequenties van 580 ... 1200 kHz. Helaas, ondanks maanden zoeken mijnerzijds

L 1

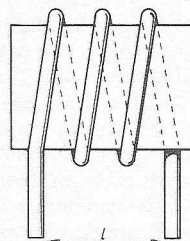
MHz	schaal
160	14
156	18
152	21
148	24
144	27
140	31
136	34
132	37
128	41
124	45
120	49
116	53
112	60



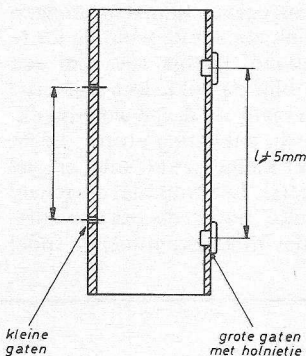
L 1 : 1,8 mm Cu blank
160–112 MHz

L 2

MHz	schaal
116	16
112	20
108	24
104	29
100	33
96	37
92	42
88	48
84	54
80	61
76	69
72	78
68	89
64	102
60	118
56	136
52	160
50	180



L 2 : 1,8 mm Cu blank
w = 3, l = 15 mm
spoelvorm 16 mm
116–50 MHz



L 3, L 4, L 5, L 6
spoelvorm 16 mm

spoel	bereik MHz	aantal windingen	draad	l mm
L 3	52–24	6	0,9 Cu	5,5
L 4	25–10,7	18	0,9 Cu	17
L 5	11,5–5	32	0,25 Cu	8,5
L 6	5,4–2,26	100	0,25 Cu	26

Opm.: Alle wikkelingen zonder spatie!

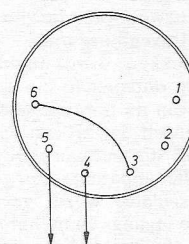
L 6

MHz	schaal
5,4	7
5,2	17
5,0	22
4,8	26
4,6	31
4,4	36
4,2	41
4,0	47
3,8	53
3,6	61
3,4	71
3,2	83
3,0	96
2,8	112
2,6	133
2,4	158
2,3	173
2,26	180

L 7

MHz	schaal
2,32	5
2,3	13
2,2	22
2,1	29
2,0	37
1,9	45
1,8	54
1,7	65
1,6	77
1,5	94
1,4	113
1,3	134
1,2	166
1,16	180

L 7 : Amroh 402N
Zonder afscherming – kern op juiste frequentie trimmen.
Aansluiting als volgt:

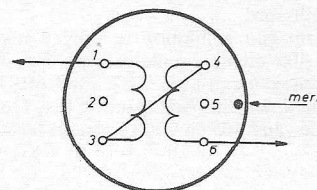


Bereik: 2,32–1,16 MHz

L 7

MHz	schaal
2,32	5
2,3	12
2,2	21
2,1	27
2,0	33
1,9	40
1,8	48
1,7	57
1,6	68
1,5	81
1,4	97
1,3	117
1,2	141
1,15	156
1,1	177

L 7 : Philips PP–11
Zonder afscherming – kern op juiste frequentie trimmen.
Aansluiting als volgt:



Bereik: 2,32–1,1 MHz

L 3

MHz	schaal
52	15
48	21
44	32
40	47
36	62
32	84
30	98
28	114
26	135
24	161

L 4

MHz	schaal
25	13
24	19
23	24
22	29
21	34
20	40
19	46
18	53
17	61
16	72
15	84
14	99
13	117
12	136
11	169
10,7	180

L 5

MHz	schaal
11,5	5
11	17
10,5	23
10	28
9,5	34
9	40
8,5	47
8	55
7,5	66
7	78
6,5	93
6	112
5,5	139
5	168

L 10

kHz	schaal
275	3
270	13
260	19
240	30
220	42
200	56
180	76
160	103
140	140
130	170

L 10: Amroh F 4
modificeren
275–130 kHz
1800 windingen
afwikkelen
(er blijft ongeveer
1½ sectie over)

L 11

kHz	schaal
136	10
130	18
120	28
110	39
100	50
90	67
80	90
70	122
60	174

L 11: Amroh F 4
– 104 mH
135–60 kHz

zal voor deze twee bereiken in de junk-box moeten worden gedoken. Overigens kan zelfwikkelen ook, hetzij kruiswikkelen, hetzij in secties. Afhankelijk van de kwaliteiten van de wikkelaar (lage eigencapaciteit) kan dan een extra spoeltje nodig blijken.

De bereiken overlappen elkaar en geven een frequentievariatie van ruim 1:2. Het afstem-condensatortje is het type 0-0 van Jackson, dat welwillend beschikbaar werd gesteld door de importeur Teragram, Maarn. Dit is een courant type dat uitstekend voldoet en waarvan niet mag worden afgeweken wil de ijking kloppen. Er worden rotorplaten verwijderd tot er per sectie nog 4 over zijn. Het verwijderen geschiedt door voorzichtig loszagen van het pertinaxstripje en losduwen van de overtollige platen met een fijne schroevendraaier. Voor het schaalteje werd gebruik gemaakt van een ball-drive (Jackson 4511F) en een voorradig 180° schaalteje.

Er werd van uitgegaan dat alle spoelen op identieke vormen worden gewikkeld met zo weinig mogelijk draadsoorten. Spoelen 1 en 2 bestaan uit koperdraad

van 1,8 mm zoals door alle elektriciëns wordt gebruikt, het plastic wordt verwijderd. De twee andere soorten draad zijn op klosjes verkrijgbaar via de handel, hetzelfde geldt voor de holnietjes. Men kan voorradige spoeltjes gebruiken als men zelf kan ijken, natuurlijk. De spoelvormen bestaan uit standaard plastic installatiebuis van 16 mm buitendiameter. Om te beginnen worden twee gaatjes geboord op de aangegeven afstand, net groot genoeg om de draad door te laten. Op 180° daarvan komen 5 mm verder uiteen twee gaatjes voor de holnietjes. Maak een uiteinde van de draad over ca. 2 cm blank, steek dit eind eerst door het kleine gat, dan door het holnietje, soldeer vast en duw het holnietje in het grotere gat. Wikkel *strak* het aangegeven aantal windingen min één, plak zonder de winding los te laten het draad tijdelijk vast met een pleister (of blijf de wikkeling stijf vasthouden) en maak de draad weer blank. Leg de laatste wikkeling erop, „hecht af” door het kleine gat en soldeer *snel* in het holnietje. Let erop, dat dit geheel is aangedrukt, houdt de draad voortdurend onder trek! Eventueel de spoel

aflakken met trolituul. Zaag de pijp ca. 1 1/2 cm onder het ene holnietje af, vijl er twee vierkantjes uit die corresponderen met de aansluitingen op de spoelsokkel. Soldeer twee voldoende lange stukken dik koperdraad in de spoelsokkel, lijm het spoeltje op de sokkel met twee-componentenlijm. Na uitharden worden de einden van de spoel dan vlot aan de dikke draden gesoldeerd.

Belangrijk: het einde van de wikkeling dat naar de anode toe gaat zit „onder”, dus het dichtst bij de sokkel.

Dit lijkt een omslachtig verhaal, in werkelijkheid valt het mee. Werkt u nauwkeurig dan heeft u voor een krats een fatsoenlijk geijkte HF-generator die geschikt is voor een bereik van meer dan 11 octaven. De hoogspanning mag niet minder zijn dan 220 V en niet meer dan 250 V, dit om verschillen in de ijking te voorkomen.

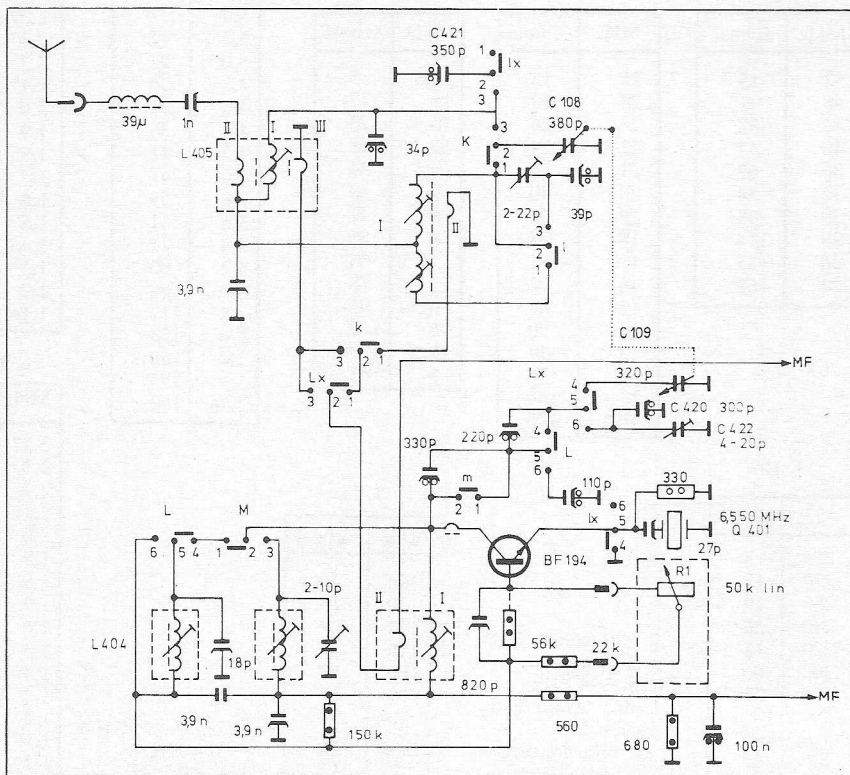
Literatuur

1. Link, W. Meßgeräte und Meßverfahren für den Funkamateurl, RPB 157/158 Franzis Verlag, München 1971.
2. Reithofer, Dipmeter. RPB 141/142 Franzis Verlag, München, 2e druk.
3. Sterrenburg, F.A.S. Ontvangers. Muiderkring, Bussum. 2e druk, 1973, pag. 227-241.

Hoe werkt de „Luxemburg-toets” van Loewe Opta

Er zijn draagbare ontvangers, zoals bijv. de T96 van Loewe-Opta, die zijn uitgerust met een z.g. „Luxemburg toets”. Door op deze toets te drukken, wordt automatisch Radio Luxemburg ontvangen; e.e.a. geheel onafhankelijk van de normale afstemming. Het spreekt vanzelf dat bij een dergelijke vaste afstemming, die niet kan worden nageregeld (alleen in het apparaat), een grote stabiliteit van de oscillator wordt gevraagd. In de figuur is de ingang- en mengtrap van de T96 ontvanger afgebeeld. De oscillator, die hier als serieresonantiekling is uitgevoerd, wordt met behulp van een kristal gestabiliseerd. Zoals in de schakeling is te zien, wordt bij het drukken op de Luxemburg toets de oscillatorspoel L404 van het normale KG-gebied losgekoppeld van afstemcondensator C109. In plaats daarvan worden de condensatoren C420 en C422 in de kring opgenomen. C422 is een trimmer (4...20 pF) waarmee een fijnafstemming kan worden verkregen. Het signaal van de oscillator (L404) wordt nu door het ingeschakelde kristal (Q401) gestabiliseerd.

Om een gelijkloop te krijgen tussen kring L405 en de oscillatorkring, wordt ook de draaicondensator C108 (380 pF) losgekoppeld. In zijn plaats komt C421. De resonantie van L405 en C108 bedraagt 6,09 MHz. De oscillatorfrequentie voor de Luxemburgafstemming bedraagt 6,55 MHz. De 6,09 MHz komt overeen met de zenderfrequentie van Radio Luxemburg in de 49m-band.



Audioversterkers voor middelgrote tot grote vermogens

deel 1

In het kader van dit artikel zal de algemene problematiek rond het ontwerpen en dimensioneren van audioversterkers voor middelgrote tot grote vermogens worden behandeld.

Naast enkele geheel uitgewerkte ontwerpen, welke met normaal in de handel zijnde componenten tegen zeer gunstige prijzen zijn te bouwen, zal tevens worden aangegeven op welke wijze men variaties op deze ontwerpen, zoals andere onderdelenbezettingen, hogere vermogens enz. kan verwezenlijken. Er zullen zowel eindtrappen voor elektronenbuizen als voor transistoren worden beschreven, terwijl voor de ontwerpen in beide systemen geldt: grote bandbreedte, hoge dempingsfactor, grote frequentie onafhankelijke tegenkoppeling, lage vervorming, onbelast gebruik toegestaan eventueel kortsluiting.

Algemeen

a) Wat is een audio-eindversterker?

Dit lijkt misschien een wat overbodige vraag, toch blijkt uit vele gepubliceerde en zelfs industriële ontwerpen, dat men zich deze vraag niet heeft gesteld of er een geheel of gedeeltelijk verkeerd antwoord op heeft gegeven. Indien wij ons een eindversterker voorstellen als een „black box” met een ingang, een uitgang benevens een aansluiting voor een voeding, dan dient deze black box te voldoen aan de volgende eisen:

- 1e de ingangsimpedantie dient hoog te zijn en frequentie-onafhankelijk
- 2e de ingang moet worden gestuurd door een spanning
- 3e een ingangsspanning van $0,3 V_{eff}$ tot $1 V_{eff}$ moet voldoende zijn om de eindtrap uit te sturen (de meeste voorversterkers leveren deze spanning)
- 4e de uitgang dient zich als een zuivere spanningsbron te gedragen, (binnen de door het vermogen en de gewenste aanpassing gestelde grenzen) dus een onafhankelijk van de belasting zijnde spanning af te leveren
- 5e de uitgangsspanning dient zo groot te zijn, dat bij uitsturing het maximale vermogen in de toegepaste belasting ook inderdaad wordt gehaald.
- 6e het rendement van de versterker zal zo hoog mogelijk moeten zijn, dit niet alleen om stroomkosten te besparen doch ook om oververhitting van de onderdelen te voorkomen en kleine afmetingen mogelijk te maken
- 7e de uitgangsspanning dient, behoudens een constante schaalfactor, een nauw-

keurig duplicaat te zijn van de ingangsspanning, ongeacht de vorm van de ingangsspanning. Dit houdt in, dat niet alleen de op sinusweergave betrokken vervormingen laag moeten zijn, doch ook de fase van ingangs- en uitgangssignaal dienen een vast verschil te hebben. Deze laatste eis volgt uit een fourieranalyse van complexe signalen. Bij de behandelde ontwerpen is de fase van het uitgangssignaal gelijk aan die van het ingangssignaal.

- 8e het moet vrijwel onmogelijk zijn de versterker door oorzaken van buitenaf te beschadigen, terwijl een beveiliging door middel van smeltveiligheden zoveel mogelijk dient te worden vermeden
- 9e na een overbelasting moet de versterker, zonder verdere handelingen van buitenaf, direct weer klaar zijn voor gebruik
- 10e de bandbreedte van de versterker moet minstens het gehele hoorbare gebied best beslaan. Buiten dit gebied dient alleen de amplitude van het uitgangssignaal te veranderen. Met name laten de meeste versterkers in de hier besproken categorie der middelgrote en grote vermogens het afweten op de punten 1), 4), 7), 8), 9) en 10).

b) Algemene opzet

De meeste audio-eindversterkers bestaan uit een spanningsversterkend deel en een vermogensversterkend deel.

De hier te bespreken ontwerpen hebben in grote trekken de configuratie welke in fig. 1 is weergegeven. Uit de figuur is reeds te zien, dat het voldoen aan de eerste eis in dit geval vrij gemakkelijk is te realiseren, evenals een voldoen aan eis 7. De netto spanningsversterking van de geschetste schakeling is bij voldoende rondgaande versterking (dit is de spanningsversterking van I vermenigvuldigd met die van II) gelijk aan:

$$\frac{V_{uit}}{V_{in}} = \frac{R_1 + R_2}{R_2}$$

Hoe hoger de rondgaande versterking, hoe beter in het algemeen kan worden voldaan aan de eisen 4) en 7). Nu zijn

er echter grenzen aan de maximale rondgaande versterking. In zowel deel I als deel II bevinden zich componenten welke de eigenschap bezitten voor bepaalde frequenties fasedraaiend te werken. In dit opzicht levert deel II, dat hierbij inclusief zijn (wisselende) belasting moet worden gezien, de meeste problemen op. Indien er nu een frequentie (hoog of laag) te vinden is waarbij de totale fasedraaiing van deel I en deel II 180° bedraagt, terwijl tevens bij deze frequentie de rondgaande versterking groter is dan één, dan is de versterker instabiel en zal gaan oscilleren.

Om deze reden is het van belang te zorgen, dat de diverse bronnen van fasedraaiing (eindtransistoren, eindtransformatoren, koppelcondensatoren, hoge impedantieniveau's en parasitaire capaciteiten) zodanig ver uit elkaar liggen, dat bij de frequentie waar de totale fasedraai 180° bedraagt, de rondgaande versterking beduidend kleiner is dan één.

Het is dan ook principieel onjuist in een over-all tegengekoppelde versterker alle koppelcondensatoren (zeker indien dit er drie of meer zijn!) te dimensioneren op dezelfde frequentie (bijv. 20 Hz). In dit geval volgt men namelijk dezelfde werkwijze als de ontwerper voor een oscillator. Ook zal men in dit geval voorzichtig moeten zijn met de keuze van de voedingsselco's! Bij de hoge frequenties is men iets meer gebonden omdat men daar altijd een belangrijke bron van fasedraaiing heeft, namelijk de eindtransistoren resp. de eindtransformator. Hierbij moet worden opgemerkt, dat in dit opzicht eindtransistoren in de betaalbare klasse zeker niet beter zijn dan de gemiddelde eindtransformator. Het is dus van belang de insturing van de eindtrap een aanzienlijk grotere bandbreedte te geven dan de bandbreedte van de eindtrap zelf. In dit verband is het ook nuttig op te merken, dat het stroom-insturen van spanningsgevoelige elementen, of het herhaald toepassen van stroomversterking zonder tussentijdse spanningstekoppeling een zeer belangrijke bron van instabiliteit kan vormen. Het voor deze praktijk gebruikte argument, dat men hierdoor een hoge tegenkoppel-factor bereikt (door de hoge versterking) slaat nergens op aangezien de lineariteit ook toeneemt, terwijl het eveneens vaak gehoorde argument, dat (bij transistortrappen) een stroominsturing van een quasi complementair (of complementair) paar de cross-over ver-

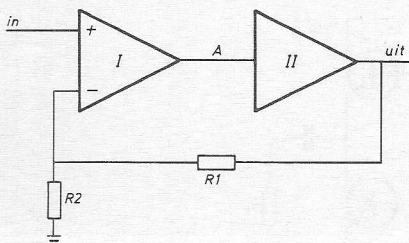
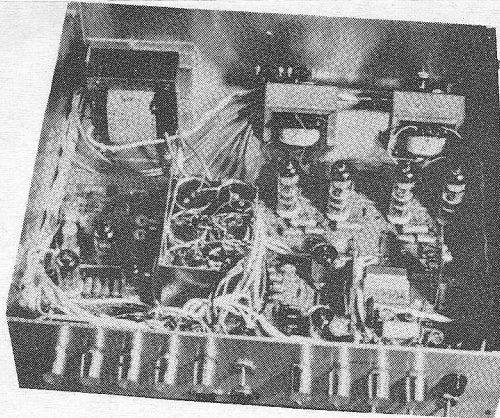


Fig. 1. Algemene opzet van een eindversterker. I: spanningsversterkend deel; II: vermogensversterkend deel.



Afb. 1. Complete versterker met: voorversterker, MD-correctieversterker en vibrato, voorzien van een eindtrap volgens fig. 4-blik op de voorzijde.

vorming zou verminderen slechts waar is indien een zuiver ohmse belasting wordt toegepast. In alle andere gevallen zien wij ook hier een verlaging van de stabiliteit. Het probleem van de crossover vervorming zal nog afzonderlijk worden behandeld.

Zo zien wij dus, dat bij punt A in fig. 1 bij voorkeur een *spanning* dient te worden aangeboden, terwijl zowel deel I als deel II beide zo lineair mogelijke spanningsversterkers moeten zijn, hetgeen voor deel I uiteraard het gemakkelijkst is te verwezenlijken.

Ook dient nog te worden opgemerkt, dat men binnen het audiogebied slechts één fase draaiend element mag toelaten aangezien anders ofwel een fasecorrigerend netwerk moet worden aangebracht ofwel niet meer kan worden voldaan aan eis 10. Tenslotte is nog een waarschuwing op zijn plaats in verband met de wijdverbreide mening, dat een ongelimiteerd verhogen van de over-all tegenkoppeling voortdurend de vervorming vermindert, (natuurlijk bij een stabiele versterker). Bepaalde vervormingen, welke een gevolg zijn van bijvoorbeeld ontwerpfouten, worden soms door extra tegenkoppeling of niet beïnvloed of zelfs nog erger. In dit opzicht is met name de cross-over vervorming berucht. Het ingaan op de theoretische achtergronden van deze effecten zou binnen het kader van dit artikel te ver voeren, zodat wordt volstaan met de vermelding ervan.

c) Rendement en instellingsvormen

Zoals reeds eerder opgemerkt, verdient het rendement onze speciale aandacht om de volgende redenen:

- groot vermogen per actief element
- kleine voedingstransformator (en laag gewicht)
- weinig warmte-ontwikkeling, waardoor minder kans op het uitvallen van passieve componenten en geringe afmetingen van de eindversterker.

Wij zullen nu de configuratie van fig. 2 bekijken.

Zonder verder op de berekeningen in te gaan, kunnen wij vermelden dat, onder aanname van ideale transformatoren, ideale schakelementen (knie-spanning = 0) en zuivere (onveranderlijke) ohmse belasting bij gebruik van sinusvormige spanning, de volgende uitspraken geldig zijn.

Geval I

Het theoretisch maximaal haalbare rendement van deze schakeling bedraagt 8,3%. In dit geval is de top/top waarde van de uitgangsspanning gelijk aan $\frac{1}{2} U_b$, tevens is de bijpassende eis, dat $R = 2R_L$.

De instelling is zodanig, dat er over de condensatoren in ruststand (geen ingangssignaal) $\frac{1}{4}$ van de voedingsspanning U_b staat (gelijkspanning!). Het maximale uitgangsvermogen wordt bereikt voor $R \ll R_L$ waarbij de top-top waarde van de uitgangsspanning oploopt tot U_b . Het rendement neemt dan echter sterk af.

Indien $R_L = \infty$ kunnen wij nog het rendement bekijken voor wat betreft de *wisselstroomdissipatie* in R (de collectorweerstand) waar hiervoor bij nulinstelling op halve voedingsspanning een maximaal rendement van 25% geldt. (top/top waarde van de wisselspanning: U_b).

Geval II

Hier is het theoretisch maximale rendement gelijk aan 50%. De spanningszwaai van de anode bedraagt $2 U_b$ (top-top waarde). Er is voor wat betreft het uitgangsvermogen geen direct maximum aan te geven. Dit hangt behalve van U_b en R_L tevens af van de wikkelverhouding van de transformator. Dit laatste feit, namelijk dat bij gebruik van transformatoren en bij gegeven R_L het maximale uitgangsvermogen nog onafhankelijk is van de voedingsspanning zal later in dit artikel nog van groot belang blijken.

Geval III

Bij deze schakeling moeten wij nog een onderverdeling maken tussen het geval waarbij in de ruststand een zeer lage instelstroom door de eindtrap vloeit (a) – of waar deze stroom een hogere

waarde heeft (welke t.o.v. de maximale waarde niet meer verwaarloosbaar is).

IIIa.

Eigenlijk is dit geval ook weer onder te verdelen in twee gevallen nl. het geval waar ieder schakelement precies gedurende een halve periode stroomvoerend is (IIIa1) en het geval waar ieder schakelement gedurende minder dan een halve periode stroomvoerend is (IIIa2) Dit laatste geval komt echter in verband met de zeer grote vervorming echter niet in aanmerking voor audiotoeëpassing, zodat wij ons beperken tot geval IIIa1. Het maximale rendement hiervan bedraagt $\pi/4 \approx 78\%$.

De top-top waarde van het uitgangssignaal is weer gelijk aan U_b , zodat het maximale vermogen evenals in geval I bij gegeven R_L alleen maar te beïnvloeden is door U_b . Bij gebruik van een transformator, hetgeen bij buizen in deze instelling het meest voorkomt aangezien er geen „complementaire buizen” bestaan, geldt deze beperking natuurlijk niet. Overigens dient wel te worden opgemerkt, dat er wel buizen-equivalenten bestaan voor de z.g. quasi complementaire eindtrap (800 Ω) en de tussenvorm (tussen geval I en III), de z.g. tottempaal in buizenuitvoering zelfs zeer veel toepassing heeft gevonden in TV-ontvangers voor de audio uitgang. Aan de tottempaal kleven echter zoveel bezwaren, dat ik deze schakelwijze hier niet verder zal bespreken. Bij de bespreking van geval III b kunnen wij kort zijn. Over het rendement is te zeggen, dat het in elk geval kleiner is dan $\pi/4$ zonder *theoretische* ondergrens daar men de nulstroom net zo groot kan kiezen als men zelf wil. Bij de berekening van het rendement moet men gewoon de nullast dissipatie in mindering brengen op de vollast dissipatie, voor het restant geldt hetzelfde getal van geval IIIa1.

Geval I en geval II noemt men klasse-A instellingen. Hierbij is het opgenomen vermogen niet erg afhankelijk van de uitsturing. Klasse-A instellingen hebben het voordeel van de grote lineariteit (vooral bij kleine signalen) en het volledig ontbreken van de z.g. cross-

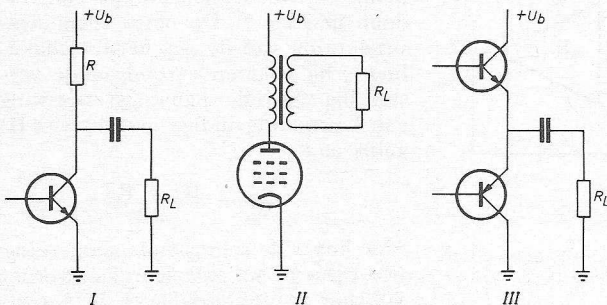


Fig. 2. Verschillende instellingen van de eindtrap.

over vervorming. Nadeel is echter wel het zeer geringe rendement en de grote nullast dissipatie. Om deze reden wordt *Geval I* vrijwel nooit toegepast in vermogensversterkeruitgangen, echter wel in voorversterkertrappen waar de voordelen van deze instelling veel meer opwegen tegen de nadelen. *Geval II* werd vanwege zijn eenvoud (gering aantal actieve componenten) en lage prijs vroeger veel toegepast. Door tegenkoppeling werden vaak de nadelen (vervorming door magnetisatie van de kern) wat verminderd. Ook paste men vaak een transformator met luchtspleet toe. Bij hogere vermogens, hoger dan ca. 6 watt, werd en wordt deze schakeling echter vrijwel niet toegepast.

Geval IIIa1 noemt men een klasse-B instelling, kenmerkend is het hoge rendement, de te verwaarlozen nullast dissipatie en het feit, dat bij gebruik van een transformator er tevens geen voormagnetisatie optreedt terwijl ook een bromspanning in de voedingsspanning wordt geëlimineerd.

Als nadeel kan worden genoemd de grotere kwetsbaarheid van de schakelementen. Bij kortsluiting van de uitgang worden zowel de stromen als dissipaties in de eindtrap veel groter dan bij normaal bedrijf. Tevens treedt bij dit type eindtrap een bijzonder moeilijk te bestrijden soort vervorming op, de z.g. cross-over vervorming welke wordt veroorzaakt door a-lineariteiten voor de schakelementen in de buurt van hun afknijppunt. Dit probleem zal bij elk ontwerp afzonderlijk worden behandeld.

Zoals reeds eerder opgemerkt is een over-all tegenkoppeling, zeker in het geval van een transistor eindversterker, niet de oplossing voor de cross-over vervorming. Een extra bijkomstigheid van deze a-lineariteit veroorzaakt soms een lagere rondgaande versterking in de

eindtrap indien er geen audiosignaal is dan bij een bepaalde uitsturing. Dit heeft dan tot gevolg, dat de versterker zonder signaal „stil” is terwijl bij toepassing van een audiosignaal bij een bepaalde uitsturing, oscillaties ontstaan welke het signaal kunnen vervormen. Ondanks deze bezwaren wordt de klasse-B instelling bijzonder vaak toegepast zowel in buizenuitvoering als in transistor-uitvoering.

Geval IIIa2, noemt men een klasse-C instelling, het grote bezwaar van deze instelling is de zeer grote cross-oververvorming. Bij de nuldoorgang van de sinus is het uitgangssignaal immers in het geheel niet gedefinieerd. Deze instelwijze wordt daarom in het geheel niet toegepast in audioversterkers. Wel echter in selectieve systemen, waar harmonischen kunnen worden weggefilterd (zenders!).

Geval IIIb heeft op het rendement na dezelfde voordelen als *geval IIIa*. De nadelen zijn echter sterk verminderd. Naarmate de nulstroom hoger wordt, daalt weliswaar het rendement maar vermindert in het algemeen de cross-oververvorming terwijl tevens de overbelastbaarheid toeneemt. Een extra voordeel is dan tevens het verminderen van de niet-lineaire vervorming. Uit een berekening met behulp van fourieranalyse volgt, dat de even harmonischen zelfs geheel kunnen wegvallen.

Deze instelling noemt men klasse-AB. Afhankelijk van de grootte van de nulstroom kent men nog allerlei onderverdelingen waarop wij hier echter niet in zullen gaan. Indien de nulstroom zo groot is, dat beide schakelementen gedurende een gehele periode van de sinus stroomvoerend zijn, dan spreekt men echter van klasse-A-balans. Een voordeel van deze instelling is, dat tevens geen brom-intermodulatie in het uitgangssignaal voorkomt.

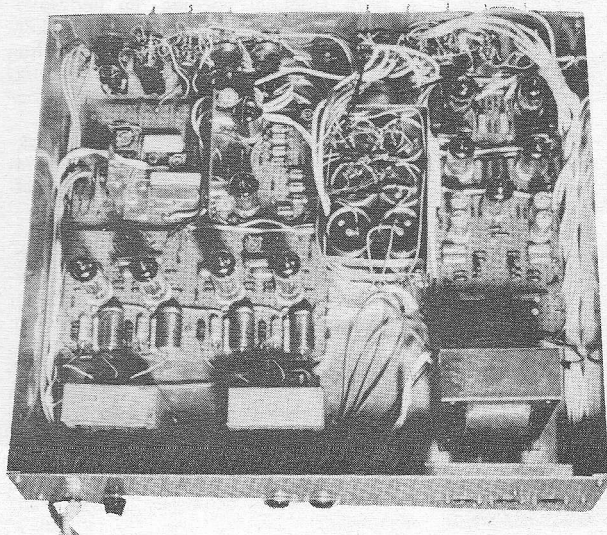
Wegens de kwalitatief goede eigenschappen en het feit, dat het vrij eenvoudig is een stabiele instelling te maken wordt de buizen-eindtrap in klasse-AB instelling vrij vaak gebruikt. Bij transistor-schakelingen is zowel de A-instelling als de AB-instelling uiterst zeldzaam. Dit laatste omdat de voordelen van de AB-instelling, wegens de aard van de transistor (stroomsturing op basis enz.) veel minder opwegen tegen de nadelen zoals verlaging van het rendement en moeilijke instelling.

Bij alle instellingen geldt natuurlijk, dat de voedingsspanning en de in de eindtrap vloeiende stroom zodanig moeten zijn, dat de door de fabrikant opgegeven waarden van stroom/spanning en dissipatie in de schakelementen niet worden overschreden. Dit is vooral bij transistoren van belang, waarbij behalve bovenstaande eigenschappen tevens de second-breakdown limieten onder geen enkele omstandigheid dienen te worden overschreden. In dit verband is het nuttig op te merken dat de bovengenoemde theoretische rendementen gelden voor de eindtrap zelf.

Het rendement wordt nog verder verlaagd doordat de schakelementen niet ideaal zijn terwijl tevens verliezen optreden in voedingstransformatoren, gelijkrichters, het stuurgedeelte, een eventueel stabilisatie-deel (bij transistoren in klasse-B noodzakelijk i.v.m. de kortsluitbeveiliging eisen 8 en 9) terwijl hier bij buizen tevens de gloeistroomdissipatie bijkomt. In de praktijk echter kan men bij een buizenversterker van ca. 100 W een over-all rendement van meer dan 50% halen. Bij beveiligde transistorversterkers ligt dit iets lager, doch 50% is vooral bij de hogere voedingsspanningen nog wel bereikbaar.

In volgorde zullen wij nu de schakelingen behandelen van de buizen balans-eindtrappen (B en AB) voor vermogens van ca. 10 W tot 200 W waarbij tevens een gedetailleerd voorbeeld wordt gegeven van een klasse B-eindtrap voor een uitgangsvermogen van 100 W sinus, welke door de amateur is te bouwen voor ca. f 250,- compleet met voeding! Vervolgens zullen transistor-eindtrappen worden behandeld in de vermogensklasse 10...150 W, waarbij tevens een geheel gedimensioneerd ontwerp van een 50 W-transistoreindversterker met voeding zal worden gegeven dat voor ca. f 175,- in stereo is te bouwen (inclusief de voeding). Het spreekt voor zich, dat beide versterkers voldoen aan de in deel A gestelde eisen waarbij dient te worden opgemerkt, dat bij langdurige overbelasting de eindbuizen bij de klasse B buizenversterker wel schade oplopen (snellere veroudering).

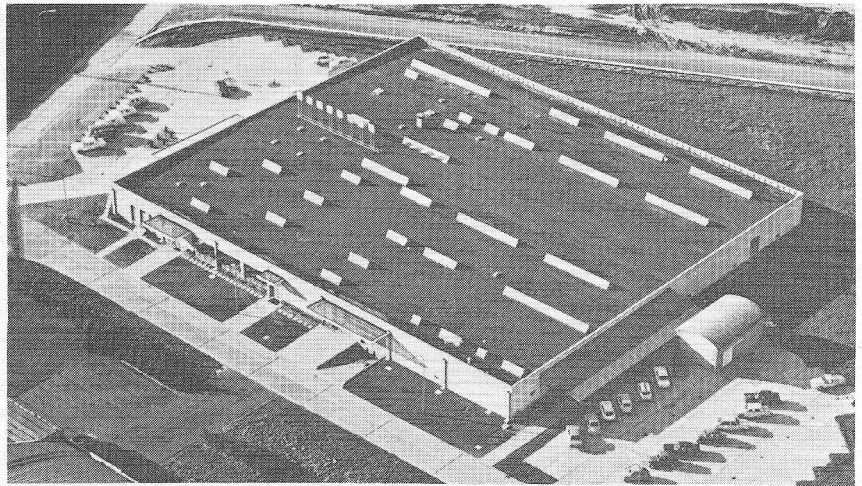
(wordt vervolgd)



Afb. 2. Dezelfde versterker als in afb. 1, vanaf de bovenzijde gezien.

Toen in Antwerpen een fabriek werd opgericht voor de fabricage van radio's kon men niet vermoeden, dat deze onderneming nog eens zou uitgroeien tot een specialistisch en volledig onafhankelijk bedrijf, dat in 1971 een geheel nieuw complex in de buurt van Brugge zou betrekken: de startperiode in de oorlogsjaren verliep moeizaam, de financiële middelen waren beperkt. Het TV gebeuren moest nog op gang komen, alhoewel de laboratoria reeds intensieve research pleegden. Dit werd voor het eerst in mei '49 recht duidelijk, toen men in Antwerpen een buitenlands TV programma kon ontvangen – iedereen was verrukt over de ontvangstkwaliteit. Het duurde nog tot '53, voordat België zelf een begin zou maken met TV-uitzendingen. Inmiddels had Precisia het Antwerpse verlaten en was men neergestreken in Brugge, waar begin '52 de NV Precisia Televisie werd gesticht, om kleine series TV toestellen te fabriceren in afwachting van het starten van de Belgische zenders: het ei was hier dus absoluut eerder dan de kip! Geen wonder, dat de Precisia technici aanwezig waren bij de eerste Vlaamse experimentele TV-uitzendingen om technische assistentie te verlenen. Vanaf deze tijd gaat het de fabrikant goed: de vraag naar radio en vooral TV neemt toe. Enkele belangrijke gebeurtenissen:

- In 1956 bracht Precisia de eerste radio-TV-combinatie op de markt.
- In 1959 het eerste draagbaar multistandaard-mini TV-toestel „Spoetnik”.
- In 1961 werden de luxe-toestellen uitgerust met UHF bereik voor ontvangst van het 2e programma, waarmee Precisia meer dan een jaar voorsprong nam op de andere TV-fabrikanten.
- In 1964 werd een monoprint-uitvoering gebracht op epoxy.
- In 1966 werd dan de eerste volledig transistor TV met groot scherm (59 cm) aan het publiek voorgesteld. Dit was een technische prestatie van internationaal gehalte. De planar siliciumtransistoren waarmee het apparaat was opgebouwd waren toen nog geen gemeengoed zoals nu.*



van radio naar multinorm TV-ontvanger

• De grote verrassing was evenwel de eerste toepassing van een geïntegreerde schakeling. De vakpers schreef daarover in 1966 „Precisia is een voorloper met deze IC, waarbij in een stukje silicium van 1 mm² oppervlakte, een schakeling voorkomt met 12 transistoren, 9 dioden, 15 weerstanden, 3 condensatoren en bovendien alle verbindingen”.

• Intussen was in het laboratorium van Precisia ook de multistandaard kleuren TV met PAL + Secam klaar gekomen, zodat op 25 augustus 1967 voor de nationale pers en een honderdtal dealers van het merk, in de zalen van het Kasteel van Bokrijk publiek de bevestiging werd gebracht van wat men in de branche reeds besefte: Precisia was ook in multinorm kleuren TV de koploper, zoals achttien jaar vroeger het geval was in zwart-

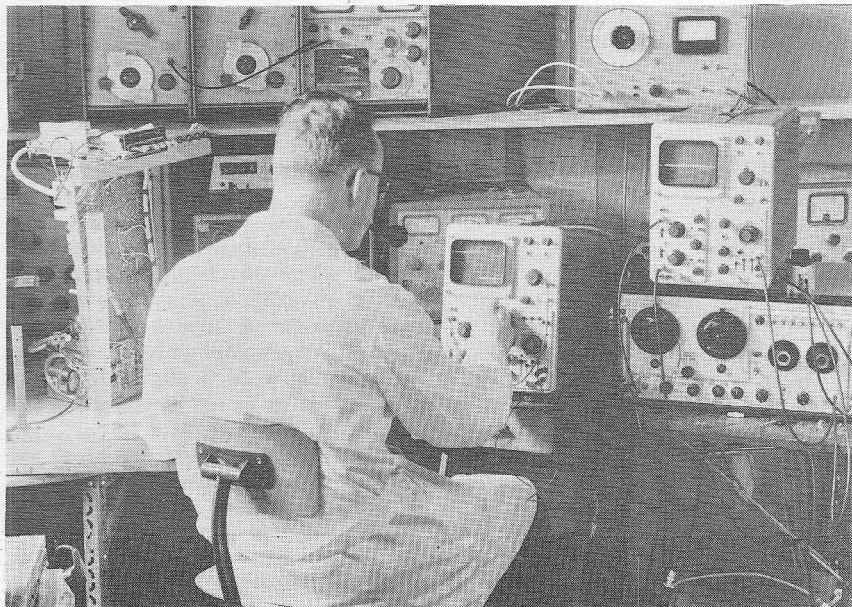
wit. Geen enkele firma ter wereld kon op die gedenkwaardige vrijdag de Europese première van kleuren TV vanuit Berlijn aan haar klanten aanbieden op een multistandaard zwartwit-apparaat dat tevens Secam + PAL ontving. Het door Precisia geregistreerde SECAPAL-systeem begon aan zijn opmars.

Frappant is, dat men op de componenten en halfgeleiders na, de rest in eigen bedrijf vervaardigt. Men beschikt over:

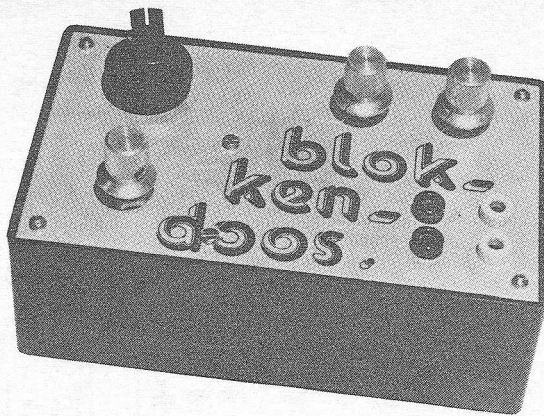
- a. research afdelingen
- b. mechanische afdeling – werkt samen met het elektrisch laboratorium, zie de afb. hiernaast, voor de vervaardiging van produktiemachines, matrijzen en levert voorts geperste en gepuntlaste metaaldelen
- c. galvano afdeling: cadmiëren van chassis, vergulden van contacten
- d. onderdelen fabricage: spoelen en filters, verder subunits zoals „multinorm”-kiezers
- e. trafo afdeling: voeding- en hoogspanningstrafo's naar eigen concept op C-kernen, geïmpregneerd. Door deze afdeling werd onlangs een unieke spanningvermenigvuldiger voor 25kV uitgebracht voor uitvoer naar de VS
- f. fotografie en drukkerij: screening, drukken en halfautomatisch boren van de schakelprints. Opdrukken van tekst op dubbelzijdige prints
- g. assemblage en meubelfabricage
- h. magazijnen: ook onderdelen voor toestellen van vijftien jaar oud worden op voorraad gehouden om service verlening over lange termijn mogelijk te maken.

Beheerste groei...

Tijdens het „slechte” TV jaar '67 heeft men niet stilgestaan en de activiteiten in de breed-
(Vervolg blz. 58)



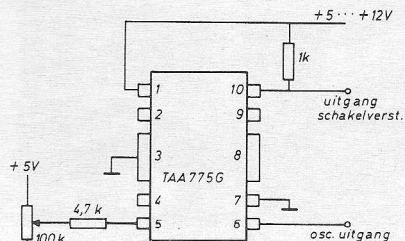
* Heden: veel halfgeleiders, complexe IC's en MOSFET's in de TV ontvangers. De KTV is ook in productie!



Enkele metingen

De gemeten verzadigingspanning voor de oscillatoruitgang bedraagt 0,2 V, voor de schakelversterker is deze waarde 0,8 V. Uit het bovenstaande kan een eerste toepassing worden afgeleid: een schmitt-trigger volgens fig. 4 – het frequentiebereik is een verrassing! Ook de temperatuurstabiliteit laat niets te wensen over.

Door het aanbrengen van een RC-netwerkje volgens fig. 5 zal de schakeling oscilleren. De weerstand mag een waarde hebben van 1 ... 120 k Ω , de condensator kan een elco zijn of een keramische, afhankelijk van de gewenste frequentie. In dit verband is de controle-ingang belangrijk. Er zijn drie mogelijkheden:



a) De contrôle-ingangsspanning is $0 \dots 0,35$ V. Nu is de oscillatorfrequentie $\frac{800}{RC}$ Hz, waarbij R in k  en C in μF .

b) Contr lespanning $0,45 \dots 5$ V. De oscillatorfrequentie wordt 2,2 maal zo hoog.

c) De contrôle-ingang heeft een spanning tussen 5 en $8 V_{\text{max}}$. Nu slaat de oscillator af, waarbij de uitgang hoog wordt. Merk op, dat nu tevens de schakelversterker is afgeschakeld, de eindtransistor spert.

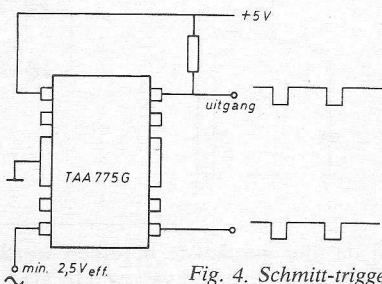


Fig. 4. Schmitt-trigger.

Afhankelijk van de spanning op de controle-ingang zal de duty-cycle variëren. De aan/uit verhouding ligt tussen 0,8 (punt 7 geaard) en 1,1 (punt 7 is 5 V). Het verdient aanbeveling punt 7 via een weerstand aan de voedingsspanning te leggen, een richtwaarde is 470 Ω bij 15 V. Dit brengt ons bij een merkwaardige toepassing, fig. 6. Door twee voedingsspanningen toe te passen, ontstaat een interessant effect. Het lampje zal bijna op volle spanning branden, maar op een bepaald moment, afhankelijk van de RC-tijd, zal de

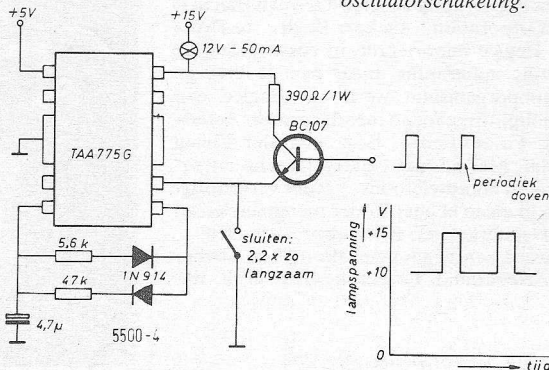


Fig. 6. De oscillator-schakeling van fig. 5 uitgebreid tot een knipperlicht.

Blokkendoos

Een serieuzer experiment is de schakeling volgens fig. 7, die uitstekend geschikt is om veel TTL circuits bij een lage frequentie te sturen. Er is voorzien in een extra schakeltrap aan de oscillatoruitgang, zodat inverse uitgangsignalen ontstaan – de dutycycle is ca. 33%.

Door de toepassing van elco's zijn extreem lange tijden te verwezenlijken.

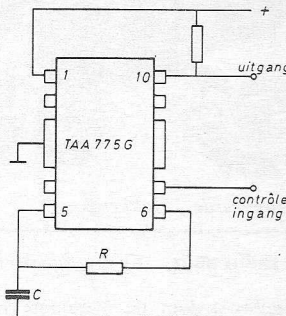


Fig. 5. Principe van een oscillatorschakeling.

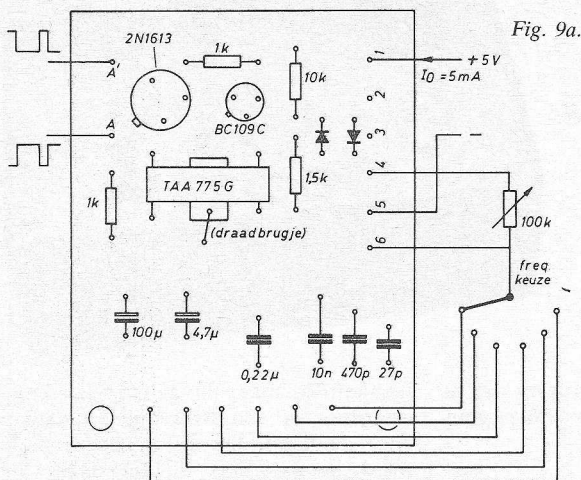


Fig. 9a.

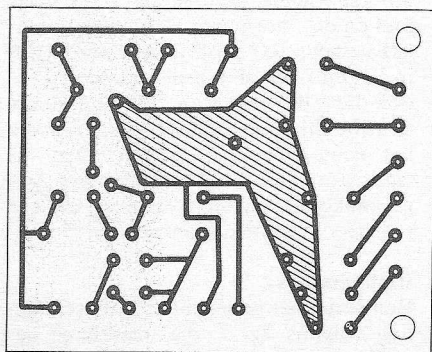
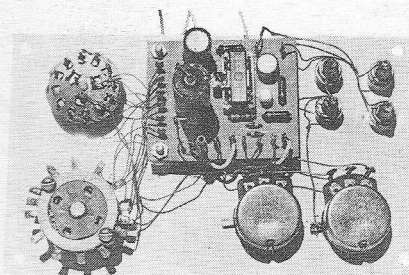


Fig. 9a en b. Printje van de blokgenerator.



Afgemonteerde „blokkendoos“.

Van radio naar... (Vervolg van blz. 56)

te uitgebreid door de overname van twee firma's: de meubelfabriek Radam te Kortrijk en de importfirma Belgian-German Electronic Corporation, afgekort Beglec, te Brussel. Beglec importeerde in eerste instantie Korting apparatuur, maar aan de Precisia verkooporganisatie werd via Beglec een audiolijn toegevoegd met de merken Acoustical, Grado-Grace, Best, Chrysler Living Audio, Maruni met elektrostatische microfoons en hoofdtelefoons. Verder vervaardigt men in eigen beheer Rodec mengpanelen en eindversterkers en PR luidsprekerboxen. Er werd een begin gemaakt met de uitvoer naar Nederland, Frankrijk, Oostenrijk, Italië, Zwitserland, Marokko en Zaïre.

Bij de foto: assemblage-afdeling.

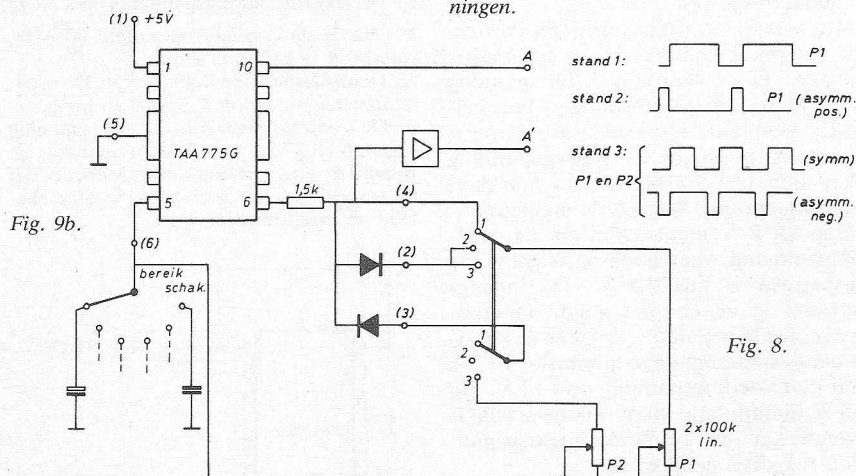


Fig. 7. Impulsgenerator met complementaire uitgangssignalen.

Fig. 8. Toegepaste uitbreiding voor het verkrijgen van pos. en neg. impulsvormige spanningen.

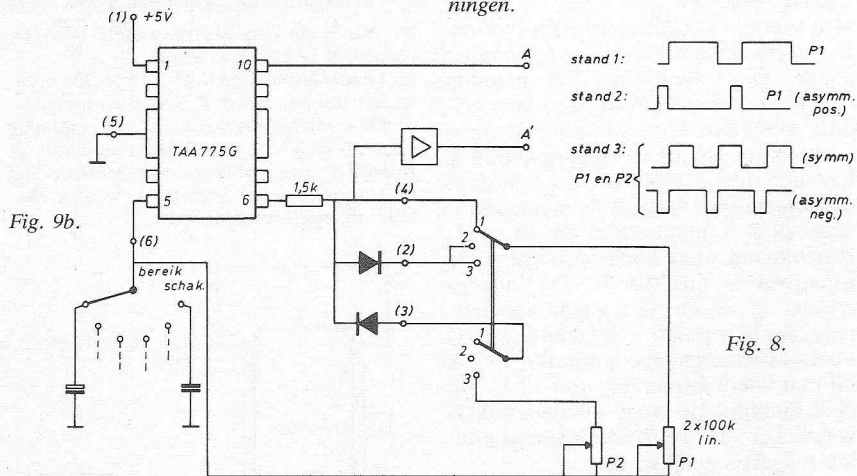


Fig. 8.

Bij de hier geschetste bereiken wordt een frequentiegebied van ca 0,07 Hz ... 1 MHz bestreken. Wel ontstaat op het hoogste bereik faseverschuiving van de impulsen, doordat de transistoren niet zo snel zijn - dit is met betere typen wel te verhelpen.

De schakeling volgens fig. 8 kan worden uitgebreid met een drie standen schakelaar, waarbij stand 1 de normale impulsen geeft, bij stand 2 positieve impulsen ontstaan en in stand 3 de blokspanning

symmetrisch kan worden gemaakt door met beide potmeters te manipuleren. Ook kunnen negatieve impulsen worden verkregen in deze laatste stand. Het frequentiebereik zal in de twee laatste standen echter aanzienlijk lager zijn dan in stand 1 - dit kon u echter al afleiden aan de voorgaande formules! Deze schakeling is ondergebracht op een printje volgens fig. 9a en b en op te bergen in een instrumentenkastje no. 5 van Radio Service Twenthe.



Veel amateurs bewaren nog steeds hun onderdelen uit de buizentijd, zonder er ooit toe te komen deze onderdelen daadwerkelijk toe te passen. Waarom zou men ook? Voor een paar tientjes verschaffen transistoren de omroepbanden, terwijl een amateurband-ontvanger meer en specialer onderdelen verlangt dan in het algemeen in de rommelkast zijn te vinden.

De scheepvaartband echter vormt een interessante luistermogelijkheid, die op de meeste ontvangers niet is te vinden, dan wel te kort schiet in gevoeligheid en ruisvrijheid. Hiervoor kan men vrij eenvoudig een ontvanger bouwen die qua opzet gelijk is aan die van de oude omroepsuper met buizen.

Opzet

Op de scheepvaartband treft men weinig sterke zenders aan (Scheveningen Radio, Radio Norddeich), maar er zijn veel zwakke scheepszenders te vinden. De verkeerscongestie is echter lang niet zo groot als op de middengolf. De selectiviteit is dan ook voldoende gewaarborgd met enige 470 KHz-bandfilters, te vinden in alle omroepsupers. Waar het echter op aan komt is gevoeligheid, gepaard aan lage eigenruis van de ontvanger. Dit stelt bepaalde eisen aan de ontvanger-ingang waaraan bij de meeste omroepsupers niet wordt voldaan. Er moet worden gestreefd naar grote HF- en MF-versterking, terwijl de ingangsbuizen (EF 183, 6U8) een lage eigenruis moeten bezitten. Weliswaar werkt een grote HF-versterking het ontstaan van kruismodulatie in de mengbuis in de hand, maar door het ontbreken van sterke zenders is de kans hierop slechts klein, terwijl bovendien

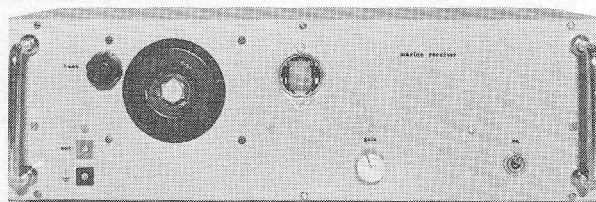
bij ontvangst van spraak, zoals hier het geval is, enige vervorming wel toelaatbaar is. Het voordeel van grote HF- en MF-versterking ligt niet alleen in verhoogde gevoeligheid, maar ook in een zeer effectieve AVR, terwijl de gebruikelijke trap extra LF-versterking tussen detector en eindbuis overbodig wordt. De opzet van fig. 1 heeft dus veel aantrekkelijks, mits de ingangsbuizen met zorg worden gekozen. In dit geval is gebruik gemaakt van een steile HF-penthode EF 183 met een equivalente ruisweerstand van ca. $\frac{1}{2}$ k Ω , en een penthode-mengbuis 6U8 (= ECF 82) met een equivalente ruisweerstand van enkele k Ω . Deze buizen zijn ontwikkeld voor toepassing in TV-ontvangers en kwamen te laat om in omroepontvangers nog een rol van betekenis te spelen. Vergeleken met de traditionele ECH 81

-ingang, met een equivalente ruisweerstand van 70 k Ω , is er echter een grote verbetering mee te bereiken. De 6U8 is niet geschikt voor het aanleggen van regelspanning (AVR).

Als oscillator doet de triode uit de 6U8 dienst, terwijl in de MF-trappen de vrij tamme subminiaturbuisjes EF 92 zijn toegepast. Detectie en AVR worden verkregen met behulp van dioden, terwijl de eindbuis 6AQ5 (=EL 90) goed is voor enkele watt uitgangsvermogen. Als afstemindicator doet de bekende groene knipoog van de EM 80 het nog best.

Tenzij men de hand weet te leggen op de betreffende Philips-spoeltjes in vierkant aluminium afschermblikje zal men antenne-, HF- en oscillatorspoel zelf moeten maken. Het werk hieraan valt mee!

Als afstemcondensator werd een driedubbel exemplaar met vertraging uit de BC 455 surplusontvanger gebruikt. Ook andere exemplaren zijn bruikbaar, mits de capaciteitsvariatie groot genoeg is. Een te grote capaciteit kan worden



Scheepvaartbandsuper 1,7 . . . 3,0 MHz.

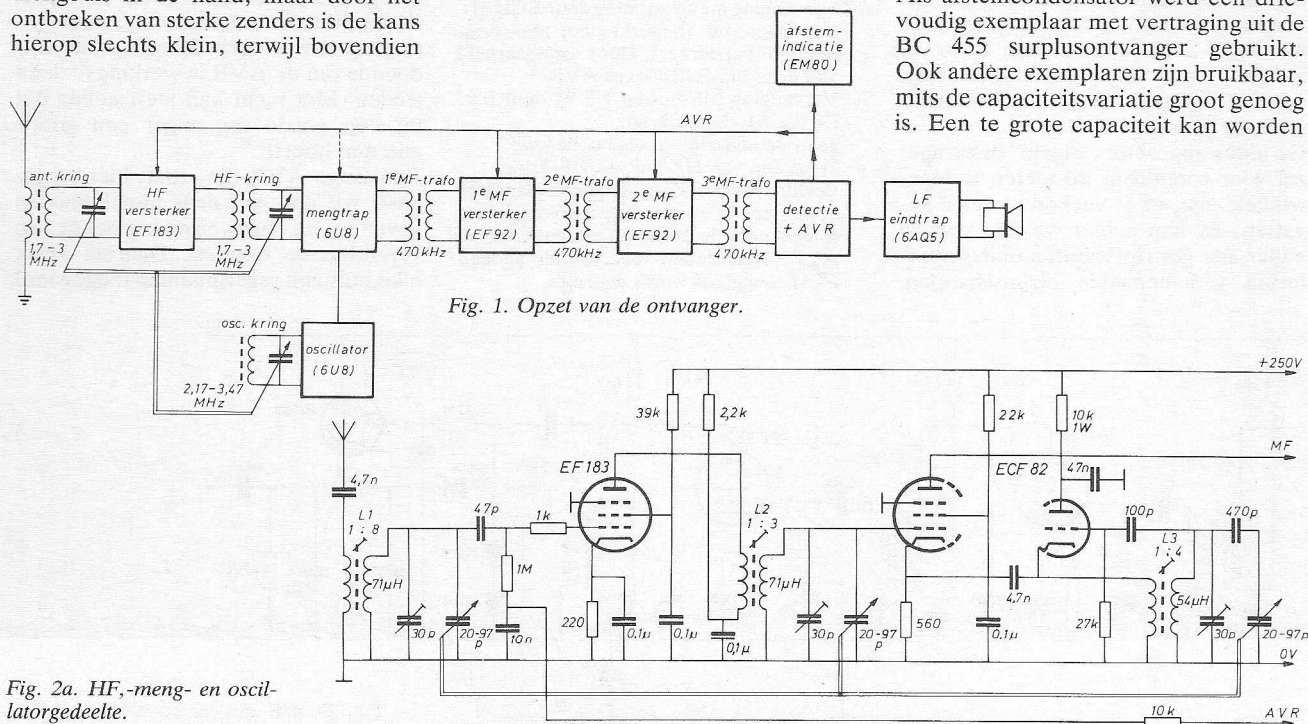
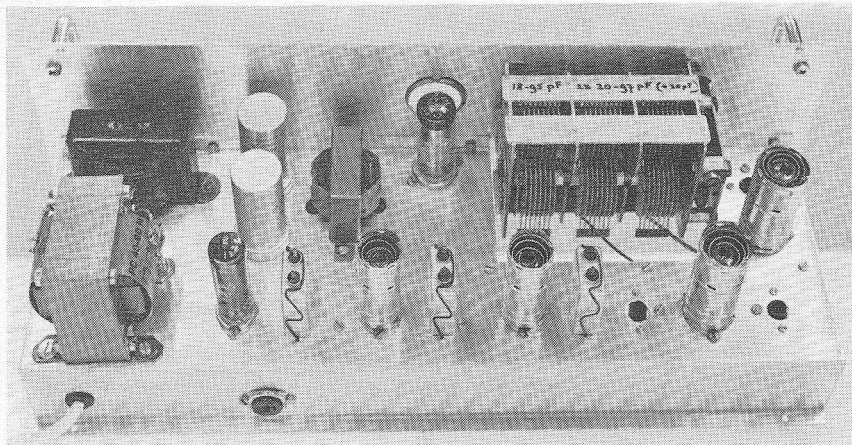


Fig. 1. Opzet van de ontvanger.

Fig. 2a. HF-, meng- en oscillatorgedeelte.



In een Amroh UK4 kast zijn alle onderdelen prettig ondergebracht.

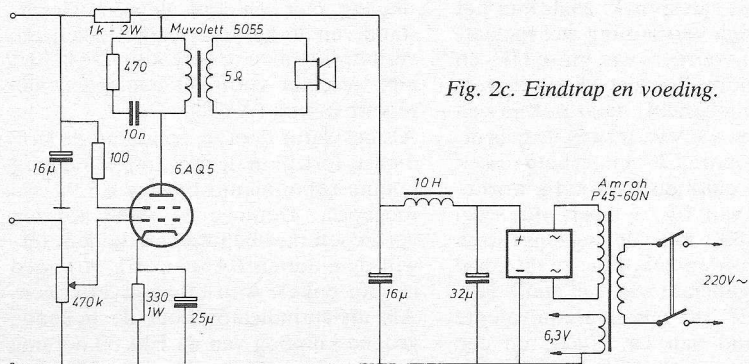


Fig. 2c. Eindtrap en voeding.

gekortwiekt door het aanbrengen van serie-condensatoren. Liever geen platen loswrikken; dat wordt een puinhoop! Wanneer men over een te grote afstemcondensator beschikt kan het bereik nog wel iets worden vergroot tot b.v. de 80 m-amateurband. Bij het uitvoeren van deze ingreep raadplege men het boek „Ontvangers” van F. A. S. Sterrenburg, uitgave Muiderkring, voor wat betreft spelwaarden, trimmers en padding.

De aldus opgezette „ideale” ontvanger zal voor sommigen misschien te ingewikkeld zijn, of te veel onderdelen bevatten. Er kan echter wel het een en ander aan gestript worden onder opoffering van bepaalde eigenschappen.

Enkele mogelijkheden zullen hier worden besproken:

1. Vervanging HF-buis EF 183 door b.v. EF 92, EF 85, EF 89, EB 80: iets meer ruis, iets minder gevoeligheid, iets minder effectieve AVR
2. Vervanging mengbuis 6U8 door ECH 81: iets meer ruis (beperkt door aanwezigheid HF-versterker). Door regelbaarheid van deze buis effectievere AVR
3. Vervanging MF-buizen EF 92 door b.v. EF 85, EF 89, EBF 80: geen verandering in eigenschappen.
4. Weglaten van HF-buis en HF-kring: slechts tweevoudige afstemcondensator nodig, echter verminderde gevoeligheid, spiegelonderdrukking en effectiviteit van AVR. Ruis neemt toe, voornamelijk als een ECH-mengbuis wordt gebruikt.

5. Weglaten van een MF-buis en MF-trafo: verminderde gevoeligheid en effectiviteit van AVR
6. Amputaties ad 4 en ad 5 samen: alleen mogelijk bij toepassing ECH-mengbuis i.v.m. AVR. De prestaties lopen terug tot die van een standaardomroepdoos (redelijk acceptabel). Detectorsignaal te klein om eindbuis uit te sturen, dus extra LF-trap nodig.
7. Vervanging MF-trafo's door Amroh 402-spoelen (deze spoelen zijn nog alom verkrijgbaar en kunnen met 680 pF over de pennen 3 en 4 op 470 kHz worden afgestemd. De anodekoppelwinding zit tussen pen 5 en pen 6): de MF-bandbreedte wordt iets kleiner, hetgeen voor deze ontvanger gunstig is. Na al dit gestrip keren we nu liever terug naar de volledig aangeklede versie.

Schema

Na de vrij uitvoerige inleiding is er over het schema niet veel bijzonders meer te vertellen. De schakeling (fig. 2) is klassiek, à la omroepsuper. Alleen de mengtrap wijkt af, met een kathodegekoppelde oscillator en kathode-injectie op de mengbuis. Bij amateur-ontvangers is deze schakeling tamelijk ingeburgerd.

Enige aandacht verdient verder de AVR-schakeling. Regelspanning wordt verkregen met behulp van twee in serie geschakelde siliciumdioden (1N914). Hierdoor begint de AVR pas te werken wanneer het signaal, dat uit de MF-versterker komt, een topwaarde van ca. 1,4 V bereikt. De AVR is dus uitgesteld, met als gevolg dat de gevoeligheid van de ontvanger niet wordt teruggeregeld bij ontvangst van zwakke stations. Pikt de antenne echter veel storing op dan is toch de ruis reeds voldoende om de AVR in werking te doen treden. Met recht kan men stellen dat bij een goede ontvanger een goede antenne hoort!

Een lange AVR-lijn, zoals hier toegepast, wil nog wel eens moeilijkheden geven i.v.m. ongewenste koppeling van verschillende trappen. Daarom krijgt elke buis zijn regelspanning toegevoerd

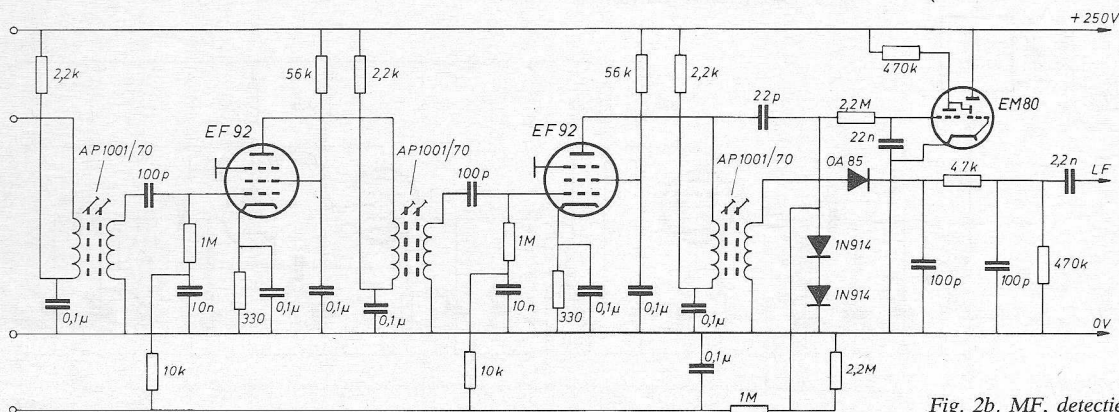


Fig. 2b. MF, detectie en AVR-geedeelte.

via een RC-filter van $10\text{ k}\Omega$ - $0,01\mu\text{F}$. De tijdconstante van dit filter moet klein zijn t.o.v. die van de AVR-keten ($1\text{ M}\Omega$ - $0,1\mu\text{F}$), omdat anders in de lus, gevormd door ontvanger en AVR-lijn, faseverschuivingen van meer dan 90° kunnen ontstaan, hetgeen vooral bij grote lus-versterking zoals hier het geval is aanleiding kan zijn tot oscilleren op een zeer lage frequentie. Een en ander wordt nog wel eens over het hoofd gezien!

Tot zover houden we het schema voor gezien, en kan de bouw worden voorbereid.

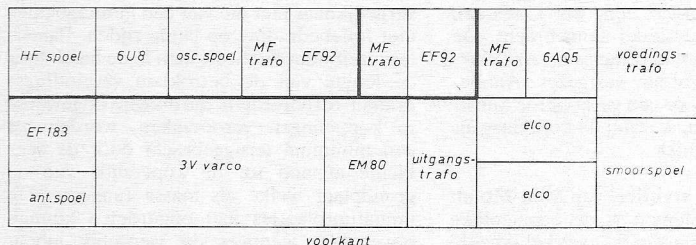
Constructie

Deze is volledig afhankelijk van het beschikbare chassis of kastje, alsmede van de afmetingen van de gebruikte onderdelen. Fig. 3 toont hoe de ontvanger werd ondergebracht in een Amroh UK-4 kast, waarbij ook de foto's opheldering verschaffen. In principe is echter elk stuk aluminium goed genoeg mits de onderdelen in logische volgorde van signaalverwerking worden opgesteld, zodat de verbindingen kort zijn en nog enige regels in acht worden genomen:

- Kringen met bijbehorende verbindingen, die op dezelfde frequentie zijn afgestemd mogen elkaar niet zien. Onderlinge afscherming is noodzakelijk.
- De uitgangstrafo moet niet te dicht bij de voedingstrafo staan; dit kan brominductie geven
- De EM 80 moet buiten het strooiveld van de voedingstrafo blijven, anders wordt het knipoog een brom-oog (wazige indicatie)
- De hete eindbuis moet niet pal tegen een elco aan worden geplakt
- De 220 V-leiding wordt natuurlijk uit de buurt van signaalvoerende leidingen gehouden.

Spoelen

Zelfgemaakte spoelen kan men op veel verschillende manieren in elkaar fanta-



voorkant

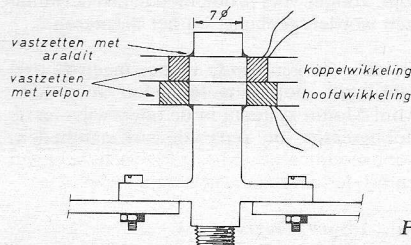
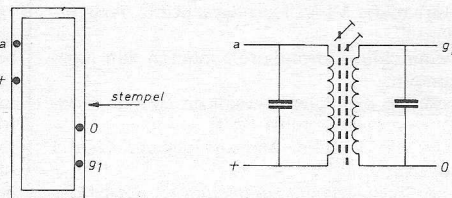


Fig. 4. Spoelconstructie.

Fig. 3. Chassis-indeling. Dik getrokken lijnen zijn afschermplaten onder het chassis.

Fig. 5. Aansluitingen AP 1001/70.



Onder het chassis is enige afscherming aangebracht.

seren; fig. 4 toont een mogelijke (en door de schrijver toegepaste) constructie van L1, L2 en L3. Gebruik is gemaakt van een Philips spoellichaam van 7 mm diameter, met een 10 mm lange regelbare ijzerpoederkern. Omdat een éénlaagspoel te lang zou worden en kruiswikkelen uit de vrije hand op bezwaren stuit werd op het spoellichaam een spoelvorm gelijmd, afkomstig van een potkern. Hoofd- en koppelwikkelen kunnen dan gescheiden en compact worden aangebracht.

Voor men begint te wikkelen is het raadzaam om een druppeltje Velpon in de spoelgleuf te laten vallen, zodat niet meteen de hele zaak losschiet als men even moet hoesten. Voor de spoelen werd litzendraad gebruikt. De eigenlijke spoel moet zich niet te dicht bij het chassis bevinden (afstand minstens 2 cm), omdat dit anders als kortgesloten winding gaat fungeren, hetgeen de Q berderft en de zelfinductie doet afnemen. Men kan de hele spoel natuurlijk inbedden in araldit, maar dan kan er niets meer aan worden veranderd. Velpon zit ook stevig en men kan hier de draad nog doorheen trekken wanneer er een paar windingen afmoeten. De volgende waarden werden vastgesteld:

Spoel	hoofd wikkeling	koppel wikkeling
L1 ($71\text{ }\mu\text{H}$)	65 wdg.	8 wdg.
L2 ($71\text{ }\mu\text{H}$)	65 wdg.	22 wdg.
L3 ($54\text{ }\mu\text{H}$)	55 wdg.	14 wdg.

Bij ingebruikname moet men bij de oscillatorspoel even controleren of de koppelwikkeling niet verkeerd om is aangesloten. Fig. 5 toont de aansluitingen van de gebruikte Philips MF-bandfilters AP 1001/70. Wanneer deze niet te vinden zijn toont fig. 6 een alternatieve mogelijkheid met een Amroh 402-spoel.

Afregeling

Voor de afregeling is een meetzendertje wel onontbeerlijk. Afgeregeld wordt van achteren naar voren, met als indicatie maximum uitslag van de EM 80. Door de meetzender af te stemmen op 470 kHz en dit signaal toe te voeren aan de roosters van MF-buizen en mengbuis kan de op de betreffende buis volgende MF-trafo in de band worden gebracht. De secundaire van de laatste MF-trafo zal op het gehoor moeten worden afgeregeld, want hier reageert de EM 80 niet op.

Van de MF-versterker, afgeregeld zijnde, wordt nu de oscillator op zijn plaats gezet door toevoering van 3 MHz aan de antenne; afregelen met trimmer bij uitgedraaide afstemcondensator. Vervolgens 1,7 MHz aan de antenne en afregelen met spoelkern. Deze procedure enige malen herhalen, omdat deze afregelingen elkaar enigszins beïnvloeden.

De paddingcondensator van 470 pF is berekend voor het gespecificeerde be-

reik en voor de gespecificeerde spoel- en varco-waarden. Bij afwijkingen moet ook de padding-condensator veranderen (zie het eerder genoemde boek van F.A.S. Sterrenburg).

Wanneer de oscillator goed staat kunnen de antenne- en HF-kring op dezelfde wijze worden afgeregeld als de oscillator. Het meetzendersignaal moet hierbij wel worden verkleind, anders slaat het oog dicht.

Vervolgens wordt een antenne aangesloten, waarbij de trimmer van de antennekring nog even kan worden nageregeld op een zender in de buurt van 3 MHz.

In de band kan men nu kuststations in o.a. Nederland, Frankrijk, Engeland, Duitsland en Denemarken horen, alsmede de conversatie tussen deze stations en schepen. Ook gesprekken tussen schepen onderling zijn te ontvangen; het verst verwijderde schip uiteraard het zwakst. Soms belandt men in een privé telefoongesprek van een zeeman met zijn familie. Men kan dan het beste verder draaien en de zeeman zijn privacy gunnen. Soms wordt ook gewerkt met duplex, d.w.z. zenden en ontvangen op onderling verschillende

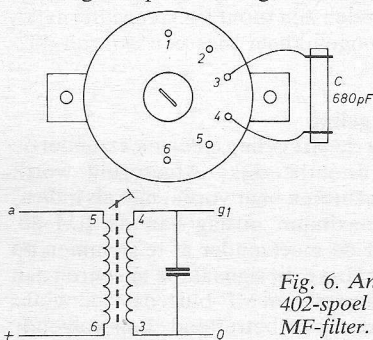


Fig. 6. Amroh 402-spoel als MF-filter.

frequenties, zodat slechts één van de gesprekspartners hoorbaar is. Een enkeling zit wel eens op enkelzijband, en is dan helemaal niet te verstaan. Schorre keelgeluiden duiden dan op de wenselijkheid van een produkt-detector.

IC-colloquium

plaats: Afdeling der Elektrotechniek, Mekelweg 4, Zaal B

datum: woensdag 23 januari 1974

spreker:

ir. E. J. Broekers (Philips Nijmegen)

onderwerp:

„IC technologische design rules”

INSCHRIJVING VEV-examens 1974

Aanmeldingsformulieren zijn vanaf 15 januari 1974 verkrijgbaar bij het Centraal Bureau der VEV, Herengracht 252, Amsterdam-C.

Aanmeldingsformulieren moeten zijn ingezonden:

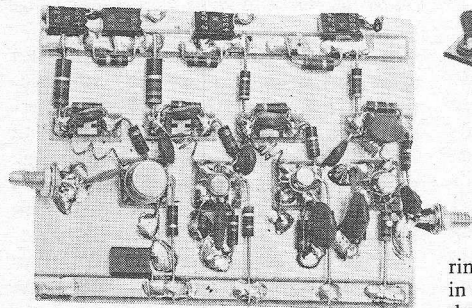
voor de examens vakman en tweede monteur: vóór 1 februari 1974

voor de examens bedrijfsvoering: vóór 1 september 1974

voor de overige examens: vóór 1 april 1974

Mini-Mount: nieuw systeem voor het opzetten van proefschakelingen

Voor het opzetten van proefschakelingen zijn reeds tal van montagesystemen bedacht. De introductie van een nieuwkomer gaat steeds gepaard met de uitdrukkelijke verzekering van de fabrikant, dat het aantal variatiemogelijkheden ervan dat van alle

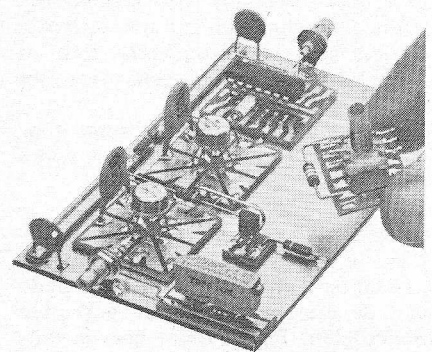


Een 30dB versterker van 1...500 MHz.

voorgangers overtreft. Hoe dit ook zij, feit blijft dat alle bestaande proefopzetborden nog voldoende tekortkomingen bezitten om verder zoeken naar principiële verbeteringen te rechtvaardigen.

Christel Wainwright heeft de oplossing dan ook in een geheel andere richting gezocht; haar Mini-Mount systeem komt in het kort hierop neer: onderdelen of groepjes van onderdelen welke functioneel bij elkaar behoren worden op miniatuur bedradingsplaatjes tot bouwstenen gecombineerd, waarmee men op de gebruikelijke wijze, d.m.v. draden en losse componenten, proefschakelingen kan samenstellen. De miniatuur bedradingsplaatjes zijn aan de ene kant voorzien van een voor ieder type vast folie-geleiderpatroon. Op de andere zijde heeft men een drukgevoelig kleefmiddel aangebracht. De bouwstenen kunnen in principe op elke vlakke ondergrond worden vastgezet. Aanbevolen wordt hiervoor een verkoperde kunststofplaat te nemen, waarbij de koperlaag als massa wordt gebruikt.

Het belangrijkste voordeel van Mini-Mount t.o.v. andere systemen is de aanzienlijke dichtere benadering van de „werkelijkheid” d.w.z. van de vorm waarin de uiteindelijke schakeling zal worden uitgevoerd: de lengte van de verbindingstrajecten tussen de componenten wordt door de ontwerper zelf bepaald, hij is niet gebonden aan een vast raster van (steek)contacten; verder vermijdt men met gesoldeerde verbindingen het optreden van verschillen in overgangswaerstand tussen mechanische contacten (proefschakeling op experimenteerbord) en gesoldeerde (uiteindelijke schakeling). De expe-



rimentele opstelling van de onderdelen zal in de meeste gevallen bij het opzetten van de definitieve schakeling grotendeels kunnen worden overgenomen, hetgeen een belangrijke steun betekent bij het ontwerpen van het foliegeleiderpatroon. De onderdelen worden rechtstreeks op de soldeereilandjes in het foliegeleiderpatroon gesoldeerd; er behoeven dus geen gaatjes te worden geboord. Het kleefmiddel houdt de Mini-Mount plaatjes stevig op hun plaats. Het is echter mogelijk de plaatjes van de grondplaat te verwijderen door één hoek voorzichtig op te wippen met de uiteinden van een kniptang. Dit betekent, dat men vrij is om de opstelling van de bedrade plaatjes diverse malen te wijzigen. Bovendien kunnen de plaatjes, na lossolderen van de onderdelen, opnieuw worden gebruikt voor andere proefschakelingen. Men dient er daarbij wel voor te zorgen, dat het kleefvlak stofvrij blijft.

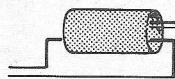
Het Mini-Mount systeem leent zich met name uitstekend voor het bouwen van experimentele HF-schakelingen. De strooicapaciteiten t.o.v. massa zijn bijzonder klein en vergelijkbaar met die van een montagekaart met foliebedrading op beide zijden. Parasitaire zelfinducties heeft men in de hand door de lengte van de betrokken verbindingsdraden. Strooivelden, die dikwijls ongewenste koppelingen veroorzaken, worden tot een minimum teruggebracht door de zeer kleine afstand tot de koperzijde van de grondplaat welke als massa fungeert. De miniatuurplaatjes met onderdelen kunnen bovendien, wanneer dit wenselijk mocht zijn, zonder veel problemen in afschermhulzen worden geplaatst bij het monteren.

Behalve de genoemde toepassingen ziet de fabrikant ook mogelijkheden voor haar Mini-Mount systeem in de onderwijs- en de hobbysector, bij reparatiewerkzaamheden, voor modificaties in bestaande schakelingen en bij de fabricage van kleine series.

Inl.: Elspec, Overveen

De excitatie van

gepulste lasers



In dit artikel zal slechts worden gesproken over gepulste lasers. Dit heeft verscheidene oorzaken. Een continue laser heeft in het algemeen een zeer eenvoudige voeding, nl. een spanningsbron van enkele kilovolt en een serieweerstand om de stroom door de ontladingsbuis te begrenzen. De stroom hangt af van het type laser en bedraagt voor een He-Ne laser meestal enige milliampère en voor een ion-laser enige tientallen ampère. Het grootste probleem bij continue lasers en speciaal bij hoogvermogen lasers, is niet de voeding, maar de warmteafvoer, een probleem, dat bij gepulste lasers slechts een ondergeschikte rol speelt. De voeding en de excitatie van een gepulste laser is daarentegen interessant genoeg om eens nader te bezien.

Alhoewel de auteur stelt, dat het woord „impuls” een uitgesproken fysische betekenis heeft in de mechanica, zijn zowel puls als impuls afgeleid van het Engelse „pulse”, hetgeen een plotselinge verandering inhoudt.

Gepulste laserwerking is mogelijk in een veel uitgebreider scala van media en een veel groter gebied van golflengten. In praktisch alle media is laserwerking eerst in gepulste systemen gevonden, waarbij vervolgens naar mogelijkheden werd gezocht om deze systemen continu te laten werken (1). Anderzijds bestaan er vele media, die gepulst wel, maar continu nooit kunnen oscilleren. De groep van gepulste lasers is dan ook een zeer belangrijke zo niet de belangrijkste groep uit de familie van de lasers.

Een atoom of molecuul kan zich in verschillende energie toestanden bevinden. Overgangen tussen deze toestanden, waarbij energie wordt opgenomen of afgestaan, zijn mogelijk. Deze uitwisseling van energie vindt plaats door botsingen in een gasontlading of door absorptie en emissie van licht. Iedere toestand heeft een bepaalde levensduur voor spontane terugval naar toestanden met een lagere energie. Deze levensduur is voor iedere toestand verschillend en heeft waarden tussen 1 ms en enige ns. Gestimuleerde emissie tussen twee toestanden is alleen mogelijk, indien zich in de toestand met de grootste energie meer atomen of moleculen bevinden dan in de toestand met de laagste energie. Is deze omkering van de bezetting op de een of andere manier bereikt, dan zal de gestimuleerde

de samen met de spontane emissie weer zorgen voor het gelijk maken van de bezettingen, terwijl de spontane emissie alléén de bezetting van de toestand met de laagste energie verder zal vergroten. Het hele proces speelt zich af binnen een tijd, die vergelijkbaar is met de levensduur van de toestand met de grootste energie. De duur van de pompimpuls (excitatie-impuls) zal korter moeten zijn dan deze levensduur. Dit nu heeft juist interessante consequenties. De vraag rijst: hoe kan men lichtimpulsen (of stroomimpulsen) produceren, die kort genoeg duren en die voldoende intensief zijn.

Het pompproces is in feite niets anders dan het exciteren van een zo groot mogelijk aantal atomen of moleculen in een zo kort mogelijke tijd. De laserimpuls zelf kan pas optreden als de bezetting van het hogere energie niveau ook werkelijk groter is dan die van het lagere niveau. Hij zal dan ook van veel kortere duur zijn dan de excitatie-impuls. Men kan een medium dan ook vaak met een andere laser pompen. Overigens verschuift het probleem alleen hierdoor, daar ook de „pomplaser” moet worden gepompt.

Er bestaan twee verschillende manieren van excitatie. Een zeer gebruikelijke is de toepassing van flitsbuisen. In sommige gevallen kan men de stroom direct door het medium voeren. Dit laatste is

alleen mogelijk bij gaslasers en half-geleiderlasers.

Langzame circuits.

Verreweg de meeste vaste stof lasers, zoals de robijnlasers en de neodymium glaslasers, kunnen worden gepompt met langzame, maar intensieve lichtimpulsen. De levensduren van de aangeslagen toestanden liggen tussen 1 en 0,01 ms. De twee circuits, die veel worden gebruikt, staan getekend in figuur 1. In beide gevallen wordt de condensator C via een weerstand R opgeladen tot een spanning van enige kilovolt en ontladen via een zelfinductie en de flitsbuis. In het eerste geval wordt een ontstekingsstelsel toegepast, dat ook voor „elektronenflitsers” in de fotografie zeer gebruikelijk is. De impulsstrafo is hier vergelijkbaar met een autobobine. Deze manier van ontsteken is alleen mogelijk, indien de flitsbuis niet met water wordt gekoeld. Voor zo’n gekoelde flitsbuis wordt het tweede circuit vaak toegepast. De zelfinductie is nu de secundaire wikkeling van de impulsstrafo. In beide gevallen dient de zelfinductie voor het begrenzen van de stroom, waardoor de levensduur van de flitsbuis en van de condensator aanmerkelijk worden vergroot.

De flitsbuis is een met xenon gevulde kwartsbuis, waarin de twee elektroden zijn ingesmolten. De inwendige weerstand tijdens de ontlading is afhankelijk van het type. Voor de meeste lineaire buizen is dit ongeveer 0,5 Ω en voor spiraalvormige typen ca. 5 Ω . Ook het toegestane vermogen is sterk afhankelijk van het type en varieert tussen 1 en 25 000 J per flits. De levensduur hangt van zeer veel parameters af, zoals de duur van de lichtimpuls, de herhalingsfrequentie en de toegevoerde energie. Zo is een bekende vuistregel: een verkleining van de toegevoerde

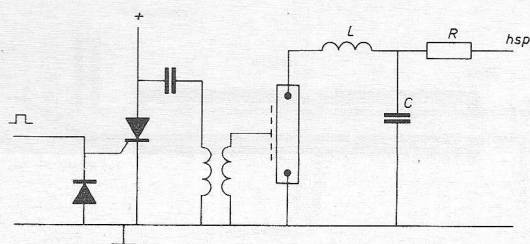


Fig. 1a.

Fig. 1: Principe schakelingen voor flitsbuisen met lange lichtimpulsen.
a) voor niet-gekoelde, b) voor gekoelde flitsbuisen.

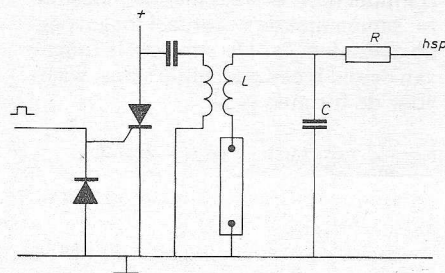


Fig. 1b.

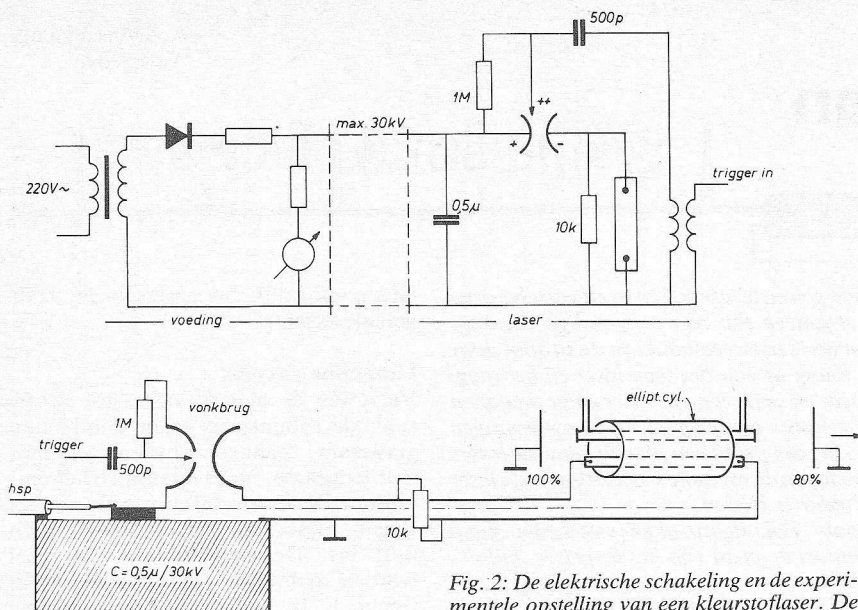


Fig. 2: De elektrische schakeling en de experimentele opstelling van een kleurstoflaser. De laserbuis is 7,5 cm lang.

energie met een factor twee komt overeen met een verlenging van de levensduur van de buis met een factor 10. Het door de fabrikant opgegeven aantal flitsen varieert dan ook sterk en wel tussen 50 en 100 000 000 (2).

De flitsbuis wordt vaak met het actieve medium samengebouwd in een cilindrische spiegel. De doorsnede van deze spiegel is in het algemeen elliptisch voor lineaire en cirkelvormig voor spiraalvormige flitsbuizen.

Kortere flitsijden

Wil men media pompen met kortere levensduren, dan is het ook noodzakelijk de flitsduur te verkorten. Misschien is het beter het begrip stijgtijd in te voeren. Dit is de tijd, die verloopt tussen de tijdstippen, waarop de intensiteit 10% en 90% van de maximale intensiteit van het licht (of van de stroom) is. Zo worden de meeste kleurstoflasers gepompt met lichtimpulsen met stijgtijden van 0,5 μs of minder. Verschillende maatregelen zijn nodig om tot deze kortere tijden te komen.

Het ontladingscircuit uit figuur 1 is in feite een RCL-keten. De condensator C ontlaaft zich via de flitsbuis, R wordt gevormd door de weerstand van de flitsbuis tijdens de ontlading en alle overgangsweerstanden van het circuit en de zelfinductie L bestaat uit alle parasitaire, samen met de eventueel toegevoegde zelfinducties. De stroom als functie van de tijd is een gedempte sinus, waarvoor de formule geldt:

$$i = \frac{V}{\omega L} \sin(\omega t) \cdot \exp(-Rt/2L)$$

De frequentie ω wordt gegeven door $\omega = \sqrt{1/LC} - (R/2L)^2$, waarin V de spanning en t de tijd is.

Zoals bekend mag worden verondersteld bestaan, afhankelijk van $R/2L$, er drie verschillende responsies. Als $R/2L$ een kleine waarde heeft, $(R/2L)^2 \ll (1/LC)$, dan oscilleert de stroom snel en nadert langzaam naar 0. Voor het geval dat $(R/2L)^2 \gg (1/LC)$ geldt, oscilleert de stroom helemaal niet, maar kruipt naar 0. Het grensgeval $t, R = 2 \sqrt{LC}$, noemt men kritisch gedempt en er geldt

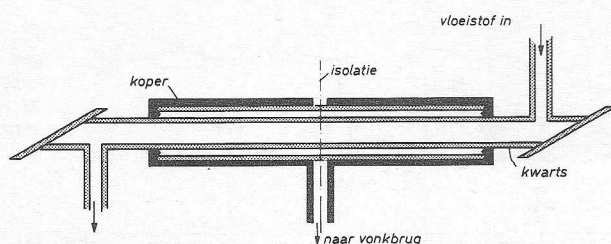
$$i = \frac{V}{L} t \exp(-Rt/2L)$$

In het algemeen zal men de kritisch gedempte toestand nastreven door een juiste keuze van R, C, en L. De energie wordt dan in een zo kort mogelijke tijd afgegeven, terwijl de spanning over de condensator, niet van teken omdraait. Dit vergroot de levensduur van de condensator. Ook verloopt de intensiteit van de lichtimpuls regelmatig. De tijd, die verloopt tussen de ontsteking en de maximale intensiteit is bij onderkritische demping nagenoeg gelijk aan een kwart periode, zodat de stijgtijd in goede benadering gegeven wordt door:

$$T_{st} = 1,25/\omega$$

De piekstroom is afhankelijk van de spanning, de zelfinductie en de oscillatiefrequentie. Een juiste keuze van R, C en L is noodzakelijk om de stijgtijd

Fig. 3: Een coaxiale laserbuis voor vloeistoffen, met Brewster-vensters getekend.

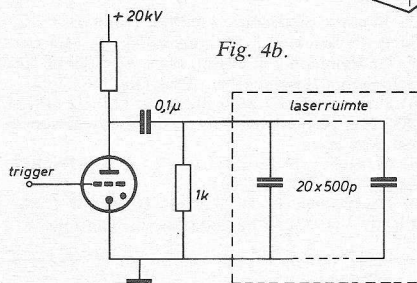
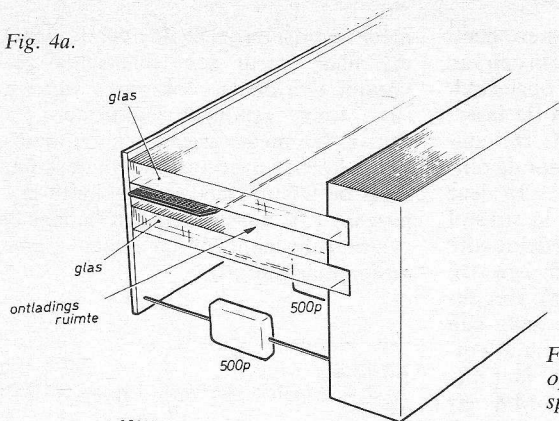


zo klein mogelijk en de piekstroom zo groot mogelijk te maken. Het valt aan de hand van de formules gemakkelijk in te zien, dat voor gelijkblijvende capaciteit de zelfinductie en de weerstand zo klein mogelijk moeten worden gemaakt. Allereerst zal men de zelfinductie uit het circuit van figuur 1 moeten verwijderen. Verder bezit de condensator een parasitaire zelfinductie. Meestal worden condensatoren toegepast, die op een speciale manier zijn gewikkeld en die hoge stromen kunnen verdragen. De levensduur van deze condensatoren wordt onder meer bepaald door de totale spanning, dat is de som van de voedingsspanning en de eventuele tegenspanning tijdens de ontlading, die over de condensator staat. Andere factoren, die invloed hebben op de levensduur van de condensator zijn de stijgtijd en de piekstroom.

Het ontladingscircuit moet zoveel mogelijk „coaxiaal” worden gehouden. Wel is het mogelijk de geleiders van koperplaat te maken, maar in ieder geval moet de heen- en teruggaande stroom een zo klein mogelijk oppervlak omsluiten. Immers het omsloten oppervlak kan worden gezien als een spoel met één winding. Verder moeten de geleiders zo kort mogelijk zijn. Dubbelzijdig printplaat blijkt een zeer geschikt geleidermateriaal te zijn.

Het is gebleken, dat bij gelijkblijvende energie een hogere spanning de stijgtijd nog enigszins verkort. Spanningen tussen 10 en 30 kV zijn gebruikelijk. Deze spanningen zijn hoger dan de ontstekingspanning van de flitsbuis, zodat in het circuit een schakelaar of vonkbrug moet worden opgenomen. De vonkbrug bestaat uit twee tegenover elkaar geplaatste elektroden, waartussen wordt geschakeld en een hulpelektrode, die het schakelen tot stand brengt. De brug wordt ontstoken met een hoogspanningsimpuls van ongeveer 30 kV uit een bobine. In figuur 2 is een dergelijke opstelling schematisch getekend. Deze opstelling wordt gebruikt als kleurstoflaser. De stijgtijd is 0,3 μs en de impulsduur 1,5 μs. Sommige kleurstoffen, zoals rhodamine 6G zenden bij een gestimuleerde lichtimpuls uit, terwijl andere kleurstoffen dit bij veel hogere spanning pas doen. De piekstromen,

Fig. 4a.



die door de flitsbuis, een kwartsbuisje met een inwendige diameter van 3 mm, gaan, zijn bij een spanning van 30 kV ongeveer 10 000 A.

Met een lineaire buis zijn stijgtijden van $0,04 \mu\text{s}$ met een impulsduur van $0,07 \mu\text{s}$ te bereiken. In de handel zijn slechts buizen te koop, die bedreven mogen worden met een stijgtijd van $1 \mu\text{s}$ of langer en een maximale energie van 100J per impuls. De schokgolven, veroorzaakt door de korte stijgtijden, zijn in het algemeen de oorzaak van het vroegtijdig sneuvelen van veel buizen. Een geheel ander type flitsbuis is de coaxiale buis (3). De laser en de flitsbuis bestaan uit twee in elkaar geschoven kwartsbuizen (fig. 3). De tussenruimte tussen de twee buizen is $0,1...0,5 \text{ mm}$. Door de binnenste buis stroomt de vloeistof, waarin de kleurstof is opgelost of waarin een ander actief medium is opgesteld. De tussenruimte tussen de twee buizen is gevuld met xenon gas en fungeert als flitsbuis. De belichting van het actieve medium is op deze wijze uitermate effectief. Een dergelijke laser is te koop met een stijgtijd van $0,15 \mu\text{s}$ en een impulsduur van $0,65 \mu\text{s}$. Kortgeleden werd een versie uitgebracht met een impulsduur van $0,15 \mu\text{s}$.

Gepulste ion-lasers hebben vaak dezelfde excitatie circuits als in figuur 1a is getekend. Ook de spanningen zijn vrij laag (ca 5 kV). De impulsstijgtijden zijn in de orde van $0,5 \mu\text{s}$. De flitsbuis is uiteraard vervangen door de laserbuis zelf. Het toegevoerde vermogen is 0,2 J per impuls. Ook hier is het circuit coaxiaal uitgevoerd.

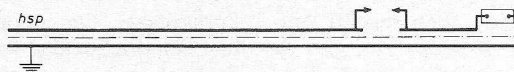


Fig. 5: Een lopende golf stikstof-laser.

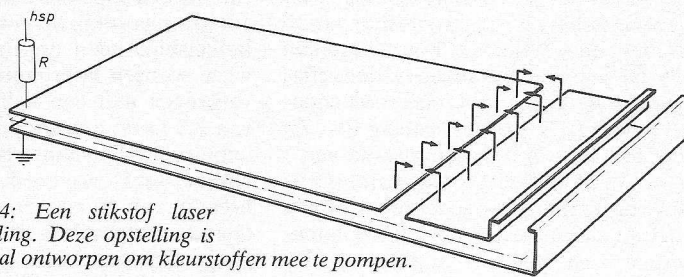


Fig. 4: Een stikstof laser opstelling. Deze opstelling is speciaal ontworpen om kleurstoffen mee te pompen.

Zeer korte impulsen

Wil men nog snellere impulsen genereren, bijvoorbeeld voor een stikstof of waterstof laser, dan zijn de tot nu toe beschreven methoden ongeschikt. De parasitaire zelfinductie van het circuit gaat een overheersende rol spelen. De oplossing van dit probleem moet worden gezocht in een ontladingsbuis, die niet in de lengte maar in de breedte wordt gebruikt. Het omsloten oppervlak zal daardoor sterk verminderen. Ook kan de condensator worden verkleind.

In figuur 4 is schematisch een opstelling getekend, die dit in zijn eenvoudigste vorm laat zien (4). De ontleding verloopt in twee stappen. De grote condensator (zelfinductie arm) wordt opgeladen. Vervolgens wordt door een positieve impuls het thyatron tot ontbranding gebracht. De condensator kan zich dan ontladen en laadt een twintigtal kleine condensatoren op in een tijd van ongeveer 100 ns. Deze condensatoren worden opgeladen tot de ontstekspanning, waarna ontleding plaatsvindt via de laserbuis. De condensatoren van 500 pF staan in een lange rij opgesteld langs de laserbuis. De laserbuis, ongeveer 1 m lang, bestaat uit twee elektroden langs de lange zijde van de buis en deze worden op afstand gehouden door twee glasplaten. De afstand tussen de

elektroden is ca. 3 cm. Ieder condensatortje verzorgt slechts een klein stukje van de ontleding, hetgeen tot gevolg heeft, dat de zelfinductie van het circuit tot een minimum beperkt blijft. De condensatoren zijn klein en zelfinductie arm. De derde factor, die speciaal de piekstroom verhoogt, is het feit, dat de ontstekspanning voor korte impulsen ongeveer een factor twee hoger is dan voor langzame impulsen of voor het statische geval. Dit laatste is een gevolg van de traagheid van het gas in de ontladingsbuis. De rij kleine condensatoren fungeert als een impulsvormer. Het uiteindelijk resultaat is een impulsduur van 20 ns en een stijgtijd van 5 ns. Dit circuit wordt gebruikt als stikstoflaser en zendt dan lichtimpulsen uit in het ultraviole (337,1 nm) met een vermogen van 160 kW. De versterking is zo groot, dat laserspiegels niet meer noodzakelijk zijn. De stikstoflaser in deze vorm is uitermate geschikt om allerlei kleurstoffen mee te pompen.

Men kan tot nog kortere impulsen komen door het circuit van figuur 4 enigszins te „fatsoeneren”, zoals in figuur 5 is getekend. De grote condensator is vervangen door een plaatcondensator van 1,50 m lang en 1 m breed. Deze condensator is uiteraard zelfinductie arm. Voor het thyatron is nu een hele rij vonkbruggen in de plaats geko-

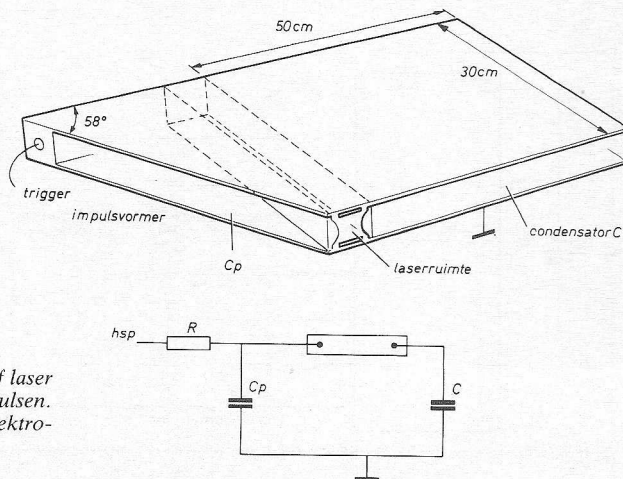


Fig. 6: Een lopende golf laser voor extreem korte impulsen. De isolatie tussen de elektroden is niet getekend.

men. Deze worden allen tegelijk ontstoken, waarna de hulpelektrode, de impulsvormer, wordt opgeladen. Tenslotte ontladde de condensator zich via impulsvormer en ontladingsbuis. Met deze opstelling is een impulsduur van 10 ns met een stijgtijd van 1 ns te bereiken (5). Hier spelen niet alleen zelfinducties en capaciteiten een rol, maar ook andere parameters worden belangrijk. Zo legt het licht in 3 ns een afstand van 1 m af. Voor de laser in deze vorm is 3 ns dus een limiet. Ook speelt een rol hoe snel de elektronen in het elektrodemateriaal zich kunnen verplaatsen. De grootste problemen worden veroorzaakt door het tegelijk ontsteken van de vonkbruggen.

In een wat gewijzigde opstelling, zoals in figuur 6 is getekend, zijn nog kortere impulsen te genereren. Hier is eveneens sprake van een drie elektrodensysteem. De trapeziumvormige doos uit plastic folie is aan beide zijden beplakt met

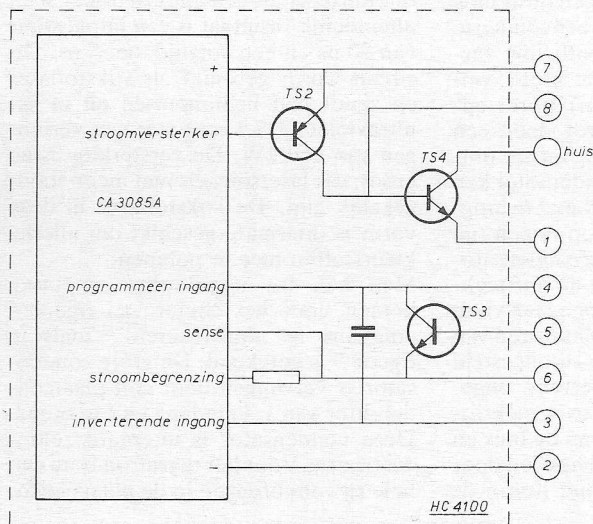
koperplaat. De impulsvormer heeft hier een driehoekige vorm en in één van de hoeken is één vonkbrug opgesteld. Door deze vorm ontstaat in de laser ruimte een lopende lichtgolf. De condensator wordt in dit geval door de ontladingsbuis heen opgeladen. Op deze wijze worden laserimpulsen in stikstof verkregen met een halfwaardebreedte van 2,5 ns en een stijgtijd van 2 ns. De impulsvorm is symmetrisch (6). Het apparaat werkt zo goed, dat zelfs een breedte van 10 cm i.p.v. 30 cm al voldoende is voor laserwerking. Het uitgangsvermogen bij 30 cm is 1 MW. Er wordt op het ogenblik veel onderzoek verricht aan gepulste hoogvermogen lasers. Hiervoor is het noodzakelijk de gasdruk in de ontladingsbuis te verhogen en wel tot atmosferische druk. Het vermogen is namelijk sterk afhankelijk van het aantal deeltjes, dat zich in de laserbuis bevindt. De ontlading is bij deze hoge drukken niet

meer homogeen verdeeld over de ruimte, maar wordt zeer plaatselijk gevormd. Om dit te voorkomen worden ruwe i.p.v. gepolijste elektroden gebruikt. De meest uiteenlopende materialen komen daarvoor in aanmerking, zoals de uitsteeksels van afgeknipt kopergeas (3), een stuk stalen bandzaag (4) of zelfs een 250-tal stalen grammofoonnaalden (6).

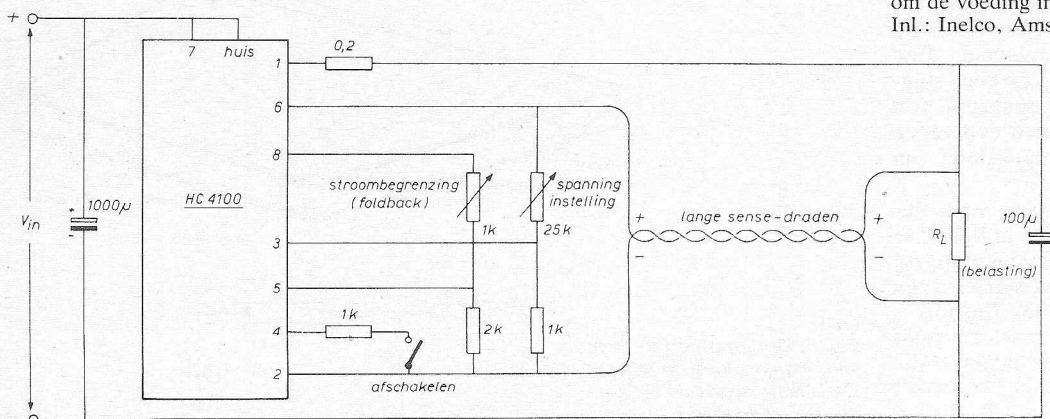
Referenties:

- 1) G. C. Petrasch, Soviet Physics Uspekhi 14 (1972) 747
- 2) Xenon-Corporation, Medford (Mass.)
- 3) P. P. Sorokin, J. R. Lankard, V. L. Moruzzi, E. C. Hammond, J. Chem. Phys. 48 (1968) 4726 Senergetics Research Inc., Princeton (N.J.)
- 4) P. Schenck, H. Metcalf, Appl. Opt. 12 (1973) 183. Een beschrijving van de doe-het-zelf versie van deze laser.
- 5) M. Geller, D. E. Altman, T. A. De Temple, Appl. Opt. 7 (1968) 2232
- 6) D. Basting, F. P. Schäfer, B. Steyer Opto-Electr. 4 (1972) 43 Lambda-Physik, Göttingen.

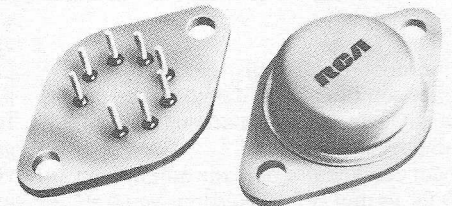
Spanningsregelaar van RCA voor grote vermogens



Uitbreiding van de CA 3085A tot de HC 4100, die grotere vermogens regelt.



Voorbeeld van een schakeling, waarbij de uitgangsspanning regelbaar is van 2...32 V bij een uitgangstroom van max. 5 A.



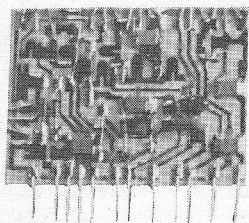
Een nieuwe spanningsregelaar voor grote vermogens is nu leverbaar. Deze HC4100 levert een continu regelbare spanning van 2-32 V bij een belasting tot 5 A; grotere stromen (tot 100 A) zijn mogelijk bij het gebruik van externe vermogentransistoren of darlingtonen. Deze regelaar, die in de plaats komt van de HC4005-serie (typen met vaste spanning van 5, 12, of 15 V) bestaat uit een hybride dikke film schakeling, gemonteerd in een 8-pens TO3 behuizing.

Specificaties:

- regulatie typ. $\pm 0,2\%$ (load of line)
- ingangsspanning max. 43 V
- dissipatie max. 62,5 W
- temperatuurcoëfficiënt typ. 0,0035%/C

Zowel de schakeling zelf als de belasting zijn beveiligd door een instelbare stroombegrenzingsschakeling en een „programmeer ingang“, die op afstand kan worden bediend om de voeding in of uit te schakelen.

Inf.: Inelco, Amsterdam.



Dikkefilm schakelingen en Sprague . . . vooruitgeschoven positie door onafhankelijkheid

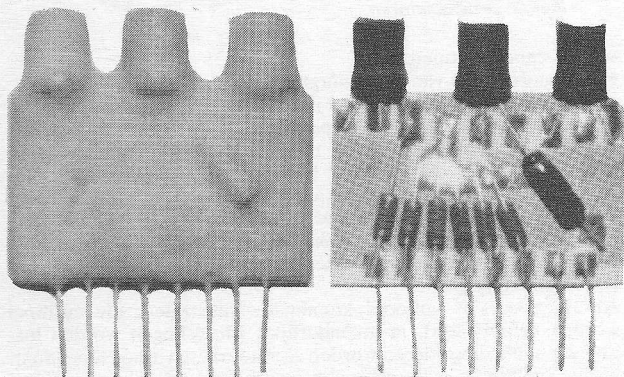
Sprague Electromag in Ronse (België) is één van de belangrijkste producenten van dikkefilm schakelingen in Europa. In deze vestiging werken meer dan 500 mensen; van de productie gaan meer dan vier miljoen schakelingen maandelijks naar de landen van de EG en naar Scandinavië. Een groot deel van de huidige expansie komt ten goede van consument-elektronica, speciaal wordt een toenemende afzet verwacht voor toepassing door de automobiellindustrie. Dankzij een pretentieus programma verbeteringen en automatisering, is Sprague erin geslaagd de prijs van haar produkten stabiel te houden, ondanks de toenemende loon- en materiaalkosten.

Sprague neemt in de huidige elektronica wereld een wat bijzondere plaats in: deze producent van dikkefilm (en hybride) schakelingen fabriceert haar eigen grondstoffen. Zo worden bij Sprague-Electromag in Ronse de volgende materialen vervaardigd:

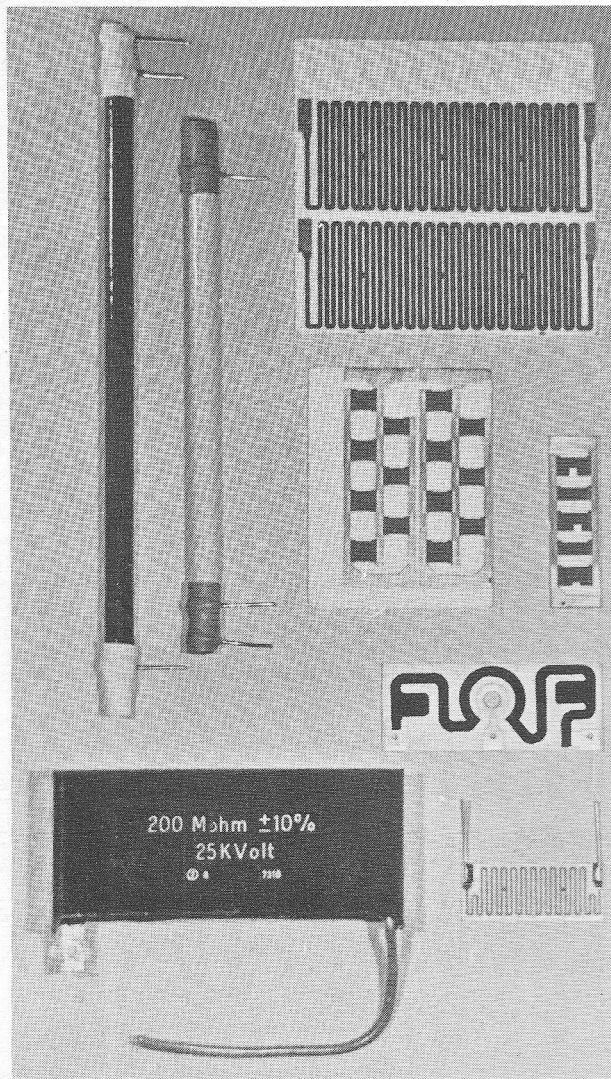
- aluminium substraten voor zowel passieve schakelingen als actieve hybriden; dankzij een speciale methode om substraten te vervaardigen, kunnen produktafmetingen tot 20 cm x 20 cm op economische wijze tot stand komen.
- multilayer keramische condensatoren; drie samenstellingen (nl. NPO, WSR en Z5U). Naast de gebruikelijke ingedompelde en ingegoten componenten levert de fabriek ook „naakte” condensatoren voor de verwerking in hybride schakelingen. Sprague is zo duidelijk flexibeler dan andere producenten.
- alle zeefdruk-pasta's zoals glassoorten, elektrode materialen en weerstandpasta's.
- apparatuur: Sprague kan – dankzij haar dertigjarige ervaring op het gebied van dikkefilms – haar eigen productie-apparatuur vervaardigen, met als voordeel, dat de bedoelde apparatuur optimaal aan de gewenste processen kan worden aangepast. De soorten apparatuur lopen uiteen van eenvoudige zeefdruk machines tot multikanaal weerstandstrimmachines met hoge nauwkeurigheid.

Weerstandprocédé

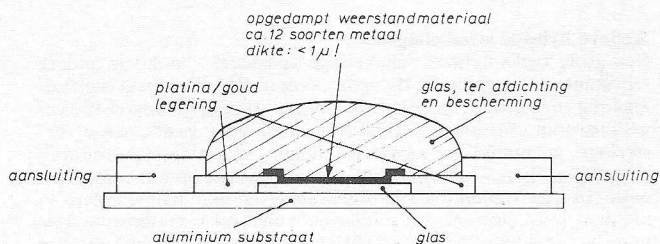
Belangrijk kenmerk van Sprague's procédé is de toepassing van zelfontwikkelde dunnefilm weerstandpasta's. Deze weerstandpasta is een samenstelling van verschillende edelmetalen en een organisch bindmiddel. Tijdens het sinteren verdwijnt dit bindmiddel, waardoor de overblijvende laag homogeen en slechts 1 micron



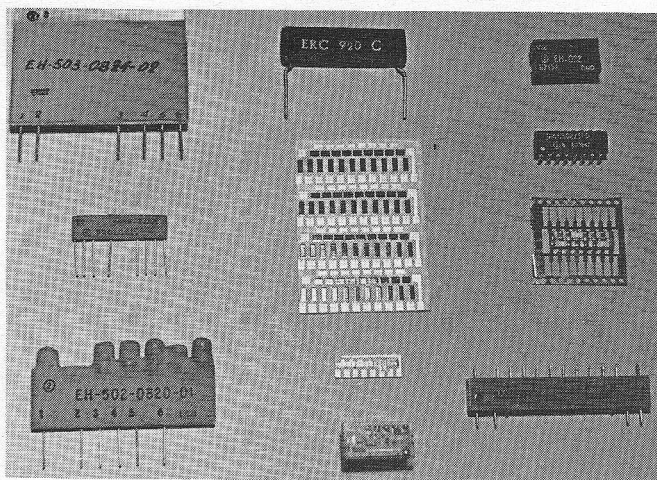
Logische poortschakelingen in dikkefilm techniek hebben een hoge ruisongevoeligheid en een actieve uitgangstrap voor fan-outs tussen 20 en 30.



Ook in TV-toestellen dringt de dikkefilm schakeling door: links een vertraginglijntje leverbaar voor vertragingstijden tussen 240 ns en 1,2 μ s; een focuspotentiometer met spanningsdelers in vlambestendige omhulling; hoogspanningsweerstand van 10 M Ω ...500 M Ω en een 25 W omhulling met collector- en basisweerstand voor rood-groen-blauw uitgangsschakelingen.

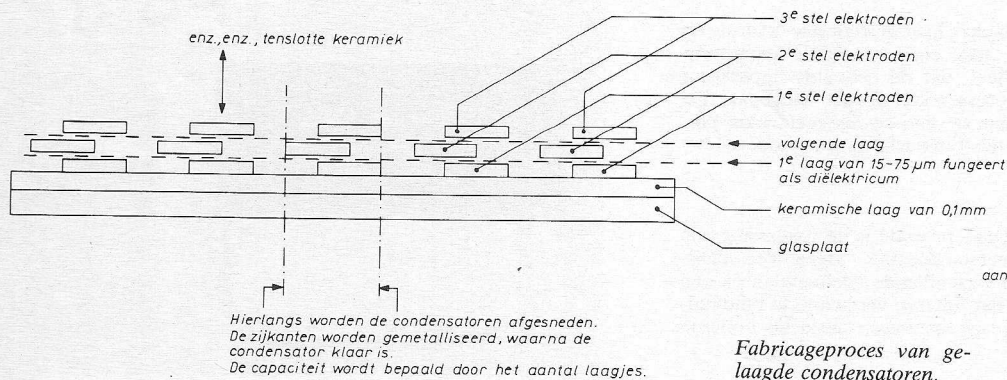


Opbouw van glas-gepassiveerde weerstanden.

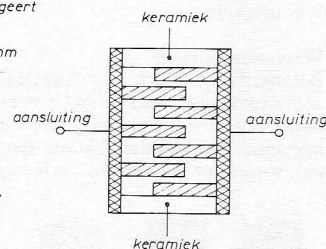


Dat de ene dikkefilm schakeling de ander niet is, bewijst dit keur aan verschillende typen omhulling wel

dik wordt. Deze zeefdruklaag kan daarom worden vergeleken met een dunnefilm laag die door opdampen wordt verkregen. Opmerkelijk is, dat pasta's van andere fabrikanten een factor twintig dikker zijn, waaruit mag worden geconcludeerd, dat de materiaalkosten voor een weerstandsnetwork met een zelfde factor lager liggen. Bovendien bevat Sprague's pasta een lager gehalte edelmataal zodat de kostenbesparing wel tot een factor 50 kan oplopen. Na het opbrengen van de weerstandslaag worden de gevormde weerstanden doeltreffend, hermetisch afgedicht door twee glaslaagjes, de zgn. „underglaze” en de „overglaze”. De underglaze kan door de extreme dunheid van het weerstandslaagje niet worden ontbeerd, terwijl een aanzienlijk grotere vlakheid is vereist dan met een aluminium substraat kan worden verkregen. De „overglaze” beschermt de weerstand tegen beschadigingen gedurende de verwerking en geeft bovendien bescherming tegen atmosferische invloeden. De materiaalkosten voor deze afichting zijn praktisch ni-



Het resultaat: keramische condensatoren op maat in multilayer dikkefilm techniek.



Fabricageproces van ge-laagde condensatoren.

hil; ook het aanbrengen is in hoge mate geautomatiseerd. In tegenstelling tot dikkefilm weerstanden geeft de dunne metaalfilm weerstand van Sprague een uitstekende ruiskarakteristiek en een lage spanningscoëfficiënt. Bovendien is de temperatuurcoëfficiënt gelijk over een groot bereik.

Actieve hybride schakelingen

Een grote reeks hybride schakelingen passeert — ook van andere fabrikanten — regelmatig de revue, ook in RE. Zo zijn er digitaal/analoo omzetter, poortschakelingen, flipflops, wisselstroom/gelijkstroom omzetter, oscillatoren, audioversterkers, sense versterkers, spannings- en klokschakelingen, spanningsstabilisatoren en actieve filters. Al deze schakelingen worden op uiteenlopende wijze in een omhulling ondergebracht: er zijn halfgeleiders in metalen huis, normale en miniatuur kunststof omhullingen. Het grootste deel van Sprague's hybride produktie wordt in kunststof halfgeleideromhullingen ondergebracht.

Een kenmerkende specialiteit van Sprague is het functionele trimmen van de dikkefilm hybride schakelingen. Hierbij worden één of meer weerstanden onafgeregeld gelaten totdat de gehele schakeling is geassembleerd. Pas dan worden, na het instellen van de juiste bedrijfsomstandigheden, de weerstanden tijdens dynamisch bedrijf afgeregeld. Zo kunnen bij een digitaal/analoo omzetter de weerstanden van het bemonsteringsnetwork worden bijgeregeld tot de juiste uitgangspanningen worden verkregen; of drempelspanningen van een voedingseenheid worden ingesteld, of de centrale frequentie van een FM-geluidskanaal precies worden gejusteerd. Dit trimproces van weerstanden heeft de volgende voordelen:

- eliminatie van variabele componenten
- eliminatie van de noodzaak uitgezochte halfgeleidercomponenten te gebruiken
- functioneel afgeregelde weerstanden kunnen met andere, op normale wijze afgeregelde weerstanden, in de schakelingen worden opgenomen,
- oneindige resolutie van de afregeling,
- de mogelijkheid toleranties op, of het trimmen van andere weerstanden in de schakeling ruimer te houden resp. te elimineren, zodat besparingen bij de fabricage worden verkregen.

Fabricageproces

Dikkefilm lagen worden bij Sprague op een aluminium of op een bariumtitaanaat substraat (dat een hogere diëlectrische constante heeft) gedrukt. Voor zuivere weerstandsschakelingen wordt de voorkeur aan aluminium gegeven, omdat het qua mechanische sterkte superieur is; bovendien zijn de thermische eigenschappen beter (thermisch geleidingsvermogen, lage thermische uitzetting). Moeten echter condensatoren worden vervaardigd, dan kan uit een reeks keramische substraatmaterialen worden gekozen. Zo is er NPO (diëlectrische constante 30-40) en Z5U met een diëlectrische constante van 8000. De zeefdrukhandelingen om tot een RC-module te komen zijn de volgende:

- het opbrengen van de „underglaze” op het substraat
- aansluitingen maken van edelmataal-geleiders
- aanbrengen van condensatorelektroden op de rugzijde
- aanbrengen van condensatorelektroden en geleiders op de voorzijde

- weerstandspatronen
 - het aanbrengen van de „overglaze” op de weerstanden.
- Na elke zeefdrukstap wordt het produkt-in-wording thermisch behandeld, waarbij de sintertemperatuur en de vorm van het verwarmingselement nauw in de hand moeten worden gehouden. Uiteraard is niet die kritische behandeling nodig zoals bij dikkefilm pasta's van andere fabrikanten is vereist. Als volgende stap worden de weerstanden getrimd, waarbij toleranties van $\pm 0,1\%$ tot $\pm 5\%$ kunnen worden verkregen. De trimsnelheid is direct gerelateerd aan de gewenste tolerantie: een hoge tolerantie vereist langzaam trimmen.

Als dit proces is voltooid kunnen de substraten, die multipel worden gefabriceerd, in afzonderlijke schakelingen worden losgesneden. Na dipsolderen worden ze automatisch in een fenol dual-in-line omhulling ondergebracht, waarbij het geheel wordt gecimpregneerd om een goede bescherming tegen binnendringend vocht te verkrijgen. In enkele milliseconden volgt als laatste stap de elektrische test.

LED's bij Philips circuitblokkjes

Voor de aanduiding van logische niveaus van de 30- en 60-serie circuitblokkjes kan de GaAsP LED, type CQY24, van Philips worden toegepast. Als de uitgang van een NORbit uit de 60-serie hoog is, kan dit door een LED worden signaleerd volgens fig. 1. Wel moeten twee ingangen parallel worden geschakeld, terwijl de niet-gebruikte ingangen dienen te zweven. Door het aanbrengen van extra dioden kan de fan-in toch worden vergroot.

Een laag niveau kan men detecteren volgens fig. 2. Dezelfde voorwaarden als hierboven gelden. Wel is de fan-out toegenomen van 6 tot 20.

Het oplichten van de LED in fig. 3 geeft aan, dat de belasting is ingeschakeld — de uitgang van de PA60, 2.LPA60, HPA60 of UPA61 is dan laag. Door de LED zal de uitgangstroom, die voor de belasting over is, ca. 30 mA kleiner zijn bij de max. toelaatbare spanning van 30 V.

In die gevallen, waarbij de geschakelde belasting zich tussen de uitgang van het stuelelement en de gemeenschappelijke voedingslijn bevindt, kan men de GLD60 toepassen. Fig. 4 geeft een voorbeeld van indicatie, of de uitgang van de GLD60 hoog is, waarbij de LED oplicht, of dooft, als de uitgang laag is. De toegestane minimum belastingsweerstand is vergroot van 86 tot 94 Ω , omdat de LED bij 30 V weer 30 mA vraagt.

Dit geldt voor ingangsignalen op de pennen 12 of 13. Als de GLD-sectie van de GLD60 via het interne NOR-element wordt gestuurd, is de minimale belastingweerstand 136 Ω i.p.v. 120 Ω zonder LED.

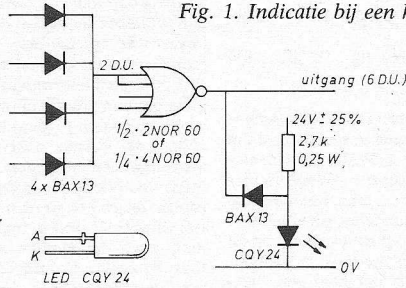


Fig. 1. Indicatie bij een hoog uitgangssignaal.

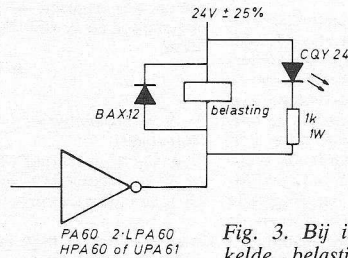


Fig. 3. Bij ingeschakelde belasting reageert de LED.

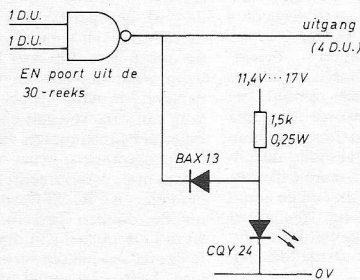


Fig. 2. De LED licht op bij een laag uitgangssignaal.

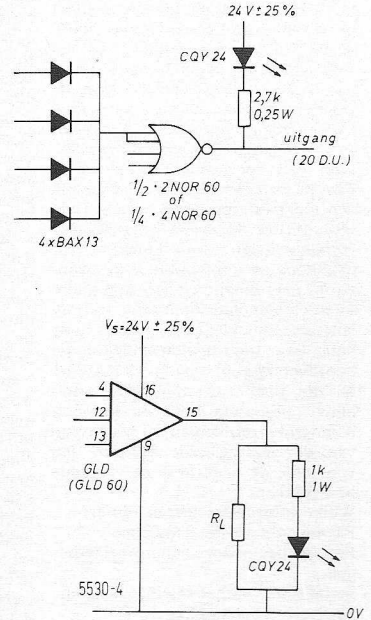


Fig. 4. Nog een indicatievoorbeeld uit een circuit van de 60-serie.

Fig. 5. Bij dit circuit uit de 30-serie wordt de hoge uitgangstoestand signaleerd.

Tenslotte een voorbeeld van de CQY24 in de 30-serie, fig. 5. De LED licht op,

als de NAND uitgang hoog is: de fan-out bedraagt nu 4, zonder dat dit aan de ingangen merkbaar is.

ASTRO-ELEKTRONICA

Europa, Noord-Amerika en Japan ontwerpen nieuwe satelliet

Op een onlangs gehouden vergadering in Genève werd het ontwerp besproken van een nieuwe en zeer grote communicatiesatelliet welke gelijktijdig maar liefst 28.000 telefoongesprekken zou kunnen afhandelen. Deelnemers waren 14 Europese ruimtevaart-industrieën, plus een uit Canada en Japan, het geheel onder coördinatie van de Lockheed Missiles and Space Company. Deze capaciteit is circa vijf maal groter dan de huidige Intelsat-IV, die Europa met de V.S. verbindt. Voornoemd consortium heeft het plan een contract te doen afsluiten ter waarde van 100 miljoen dollar. Experimenten

met een schaalmodel toonden inmiddels reeds aan, dat de ervaringen van genoemde firma's meer dan voldoende zijn om een giantsatelliet van goede kwaliteit te kunnen garanderen.

„GEOS“-satelliet van ESRO

De European Space Research Organization (ESRO) heeft een driejarig contract afgesloten met de British Aircraft Corporation (BAC) voor de verdere ontwikkeling van de GEOS-satelliet. De BAC zal optreden als hoofdcontractant voor het STAR-consortium. De waarde van het contract belooft ongeveer 25 miljoen Accounting Units (1 AU = 1.2 US-dollars).

De GEOS, te lanceren in 1976, zal de eerste Europese satelliet zijn, die in een stationaire baan zal worden geplaatst en zal zijn uitgerust met een Europese apogeu-motor.

De satelliet zal de negende ESRO-kunstmaan zijn, terwijl de achtste (de COS-B) in 1975 wordt gelanceerd.

Vijftien firma's in de tien lidstaten van de ESRO nemen deel aan de ontwikkelingsfase van het GEOS-project. Als hoofdcontractant zal BAC verantwoordelijk zijn voor het overall-satellietsysteem en voor alle aspecten van het ontwikkelingsprogramma. BAC zal ook zelf een aantal subsystemen construeren.

De GEOS zal worden uitgerust met negen wetenschappelijke experimenten (waarvan er drie tot een eenheid zijn samengesteld). Eenmaal in de stationaire baan geplaatst, zullen vanuit diverse plaatsen in de magnetosfeer de elektrische en magnetische velden worden gemeten, alsook de deeltjesdichtheden en de distributie daarvan. Bovendien zullen de experimenteerdata van de GEOS worden vergeleken met metingen op aarde.

Telecommunicatie

Roman Galic (Radio Televizija Zagreb).

Komunikacije Satelitima

Uitg.: Vjesnik, Zagreb, Lj. Gerovac 1. Joegoslavië.

1971, 119 figuren, 12 foto's en vele tabellen.

Gebonden in stevige omslag, formaat 17,5 x 24 cm, 199 bladzijden.

Roman Galic,* werkzaam als ontwikkelings-ingenieur bij de Joegoslavische omroep in Zagreb, is een van de eersten die de vrij complexe technieken van de communicatie-satellieten op schrift heeft gesteld en in boekvorm heeft doen verschijnen. Er zijn weliswaar een aantal boekjes op de markt die op zeer populaire wijze de lezer vertrouwd trachten te maken met kunstmanen en aanverwante zaken, doch een werk zoals dit geestekind van Galic was tot nu toe in Europa niet bekend. Het is eigenlijk een merkwaardige zaak, dat in legio tijdschriften de meest ingewikkelde verhandelingsen verschijnen over baanhoogten, omlooptijden en baanvorm, over polaire en geo-stationaire satellieten en hun stabilisatie, over de lanceertechnieken en de positie in de baan, over transmissietechniek en de boordvoeding en... vult u zelf maar in! In zijn boek „Communicatie-satellieten” bespreekt Galic nu de meest belangrijke problemen op het niveau van de geavanceerde HTS'er. Hij verdeelde de materie in de volgende hoofdstukken:

- Welke soorten satellieten zijn er?
- Passieve en actieve satellieten.
- Frequenties voor ruimteverbindingen.
- Stabilisatie van het satelliet-lichaam.
- Antennes voor satellieten.
- Technologie (voeding, temperatuurcontrole, antennes, raketten).
- Eindtrappen en hun rendement in het licht van de transmissiefrequentie.
- Maximaal toegestane flux op aarde en de energiedispersie.
- Opstraalhoek en gevoeligheid van het grondstation.
- Propagatie in de vrije ruimte.
- Modulatiemethoden (FDM, TDM en CDM), en meervoudige toegang.
- Omroep- en distributiesatelliet.
- Baanberekeningen.

Het geheel verlicht met een veelheid van nomogrammen en functies, maakt een zeer geperfectioneerde indruk, terwijl de berekeningen met formules (stuk voor stuk afgeleid!) in extenso zijn opgenomen. Een lijst met de meest voorkomende afkortingen besluit het werk.

Het boek is geschreven in de Servo-Kroatische taal, hetgeen voor de gemiddelde Nederlander uiteraard een probleem zal zijn. Toch geeft het boek voor wie enigermate in deze techniek thuis is, voldoende extra informatie om de aanschaf daarvan te rechtvaardigen. Uw recensent heeft er in elk geval een groot aantal uren van intens technisch plezier aan beleefd en vraagt zich in gemoede af, of het niet zinvol zou zijn om dit boek in het Nederlands te doen vertalen. Vijz.

* Lid van de EBU-werkgroep K3 inzake omroepsatellieten.

Drs. W. D. M. Janssen, Drs. F. M. Schimmel

„Weersatellieten, handleiding voor de bouw van een eenvoudig grondstation.”

Uitgave: Kluwer Technische boeken B.V., Deventer.

eerste druk, april 1973 ISBN 90 2010 672 4

Prijs: f 22,50, 114 fig., 90 afb., 134 pag., formaat A4.

Het is van de heren Janssen en Schimmel een zeer goede geste geweest om de reeds eerder in Radio Elektronica gepubliceerde serie: „Weersatellieten waarnemen ... een fascinerende bezigheid” te bundelen tot dit boek. Het is daarom zo positief omdat op dit terrein zo bitter weinig is gepubliceerd. Tevens is het heel wat prettiger, dat alle gegevens, constructiedetails, elektronische schema's enz. alle in één boek staan, inplaats van in 27 losse tijdschriften.

Naast de inleiding bestaat het boek uit vier hoofdstukken. Het eerste hoofdstuk behandelt beknopt de achtergronden, transmissiesystemen en de diverse typen weersatellieten. Het tweede hoofdstuk behandelt de ontvangstapparatuur voor de weersatellietensignalen. Hierin wordt de bouw van de antenne, converters en de FM-ontvanger beschreven en toegeleid met tekeningen en foto's. Het derde hoofdstuk behandelt de beeldregistratieapparatuur. In dit hoofdstuk wordt nader ingegaan op de bouw van apparatuur om tenslotte een weerfoto te kunnen vervaardigen.

Naast de magnefoon, waarmee men bandopnamen van de satellietensignalen kan maken, worden verder 2 typen beeldregistratieapparatuur behandeld, nl.: de mechanisch-elektronische en de elektronisch optische. In het vierde hoofdstuk wordt een ander aspect van de weersatellieten behandeld, nl.: telex- en facsimile-uitzendingen. Hierin worden enkele toepassingen en telexcode's en een en ander over de opbouw van het signaal behandeld. Als afsluiting wordt de ontvangapparatuur voor dergelijke signalen behandeld.

Achterin het boek is een zeer uitgebreide literatuurlijst opgenomen, enigszins spijtig is wel het ontbreken van een register achterin.

De ondertitel: „handleiding ...” is hier goed gekozen omdat men door het hele boek zeer goede montage-, afregel- en bouwvoorschriften en aanwijzingen aantreft, dit alles fraai aangevuld met goede schetsen en detailfoto's. Ondanks het feit dat het een handleiding is, is het jammer dat de theoretische achtergrond van de weersatellieten wat beknopt is gebleven, ofschoon het anderzijds wel is te begrijpen. Vooral het gemis aan meer informatie over de Russische Meteor-serie weegt bij mij wat zwaar. Zoals elk technisch boek is ook dit boek al weer incompleet wat betreft de nieuwste gegevens over de satellieten, waarbij ik denk aan o.a. de NIMBUS-5 en de NOAA-2 die voor de uitgave van dit boek al in de lucht waren. Dit zou ik graag in een volgende druk vermeld willen zien, omdat de NOAA-2 weer een geheel nieuw aspect voor de beeldregistratie biedt. Ook is het jammer dat de gekruiste Yagi-antenne niet wat diepgaander is behandeld, omdat deze heel wat problemen kan geven.

Positief is, dat bij de converters zowel uitvoeringen met buizen als transistoren en andere halfgeleiders behandeld zijn, zodat zowel de liefhebbers van buizen als halfgeleiders aan hun trekken komen. Tevens is het prettig, dat twee totaal verschillende systemen in constructie voor de beeldregistratie zijn behandeld, zodat diegenen die liever wat mechanisch „knutselen” hier hun lusten kunnen botvieren.

Wil men als elektronicus ertoe overgaan om een grondstation voor weersatellietensignalen te gaan bouwen, dan zullen de kosten daarvan niet tot astronomische bedragen oplopen als men dit boek als handleiding gebruikt, daarbij moet men van te voren wel duidelijk onder ogen zien, dat men over deugdelijke meetapparatuur beschikt. Daarbij denk ik aan o.a.: een meetzender, een RX-meter enz. Hopelijk produceren de bouwers van de beschreven apparatuur uit dit boek eveneens mooie plaatjes zoals die op vele plaatsen in het boek zijn opgenomen ter verduidelijking van de tekst!

J. O. de Betuë

F. A. S. Sterrenburg

Ontvangers

Uitg. De Muiderkring - Bussum.

2e druk. Ingenaaid, 270 pag., ruim 250 tekeningen en foto's. Prijs f 15,-.

Toen dit boek in 1970 voor het eerst verscheen voerde het de slogan „Communicatie voor de Amateur” in de titel. Het stelde zich voornamelijk als doel om de amateur die min of meer bekend was met de werking van de omroepsuper de weg te wijzen in de richting van amateur-communicatie-ontvangers. Op zeer begrijpelijke wijze werd het hoe en waarom van belangrijke zaken zoals onderdrukking van ruis, spiegels en kruismodulatie, het functioneren van HF-, MF- en mengtrappen, keuze van middenfrequentie, bandbreedte, gelijkloop, detectie, AVR, SSB-ontvangst e.d. uit de doeken gedaan. Veelvuldig werd gerefereerd aan onderdelen die in de surplus-handel verkrijgbaar zijn, terwijl ook een aantal uit overvloedige legervoorraden afkomstige ontvangers werd beoordeeld op merites. Het bleek kortom een zeer bruikbaar boek te zijn, dat door veelvuldig raadplegen al spoedig uit zijn voegen hing.

De nu verschenen 2e druk is volledig herzien, hetgeen echter niet wil zeggen dat de 1e druk waardeloos is geworden. Aan een goed boek hoeft in het algemeen niet veel te worden herzien. De vernieuwingen beperken zich in hoofdzaak tot de opname van een aantal schakelingen met lineaire IC's, terwijl de gedeelten waarin sprake is van surplus-ontvangers zijn aangepast aan de huidige marktsituatie. Er valt bovendien een toename te constateren van het aantal literatuurverwijzingen.

W. Olthoff

Technologie

E. R. Hnatek

A user's handbook of integrated circuits.

Uitgave: John Wiley & Sons Ltd, Chichester, 1973.

449 p. (18 x 26 cm) 397 fig., 35 tab. Prijs Prijs: f 12,50.

De elektronische technologie is een van de takken van de toegepaste wetenschappen die het snelst evolueert. Een van de nieuwste gebieden van die technologie is de geïntegreerde schakeling. Dit boek behandelt op een sublieme manier het verband tussen het ontwerp van de inwendige samenstelling van een IC en zijn praktische toepassingen.

Hfst. 1 geeft een schets van de belangrijkste integratietechnieken. Hfst. 2 bespreekt de realisatie van IC's met bipolaire transistoren en verklaart waarom de eigenschappen niet dezelfde zijn als van klassieke schakelingen met discrete elementen. Hfst. 3, 4 en 5 handelen over de eigenschappen en het ontwerp, de soorten en de toepassingen van bipolaire IC's. In hfst. 6, 7, 8 en 9 komen de MOS-technieken aan bod: samenstelling, soorten, eigenschappen en toepassingen, alsmede het gemengd gebruik van unipolaire en bipolaire transistoren. Hfst. 10, 11 en 12 behandelen de lineaire IC's, in 't bijzonder de operationele versterker met zijn vele toepassingen. Hfst. 13 en 14 gaan nader in op het ontwerp van dunne - en dikke vliesfilm - en hybride schakelingen. Het 15de en laatste hfst. geeft informatie over de behuizingen. Het boek besluit met een uitgebreid literatuuroverzicht.

In dit boek worden zeer duidelijk de voor- en nadelen van conventionele schakelingen met bipolaire transistoren en IC's en van de verschillende IC-families onderling, afgewogen. Inderdaad, een optimale keuze van IC is niet louter een kwestie van MOS-, bipolaire of hybride techniek: om tot een verantwoorde keuze over te gaan moet eerder veel aandacht worden besteed aan het rendement, de snelheid, de afmetingen, de kostprijs, enz. van de schakeling.

Wij zijn overtuigd dat dit werk van veel nut kan zijn zowel voor de man uit de praktijk als voor de student.

S. H.

Diversen

Prof. dr. ing. Claus Reuber
Taschenbuch der Unterhaltungs-Elektronik 1973/1974

Uitg. Fachverlag Schiele & Schön GmbH, Berlin
1973, 428 p. (10,5 x 15,5 cm) Prijs DM 25,-

Dit in plastic gebonden boekje is te beschouwen als een naslagwerk voor de techniek van de amusements elektronica.

Het boek is ingedeeld in een rubriek met algemene tabellen en een groot aantal hoofdstukken die ieder een afgeerd onderwerp behandelen zoals o.a. de microfoontechniek, grammofoontechniek, kleurentelevisie, de audiovisuele techniek, verkeersradio informatie, elektronica componenten en een hoofdstuk getiteld „d/B-Dschungel”.

Ieder van deze hoofdstukken is samengesteld door steeds een andere auteur. Een uitvoerig trefwoordenregister en een lijst met firma adressen completeren dit handige zakboekje.

Verplaatsingsopnemers

Het industriële programma van Bourns verplaatsingsopnemers is sinds kort uitgebreid met het model 5194, een lineaire verplaatsingsopnemer voor 8, 12, 16 en 20 inch volle slag. Het model 5194 heeft een Infinitron

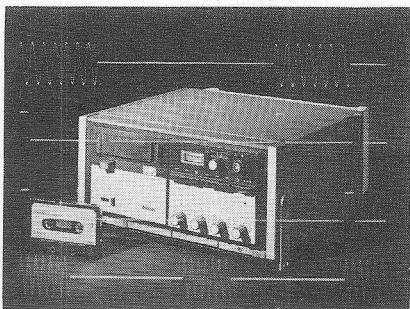


geleidend plastic element, wat lange levensduur combineert met oneindige resolutie en hoge betrouwbaarheid, welke mede wordt verhoogd door het cilindervormige metalen huis en de „zero backlash” constructie. De standaard niet-lineariteit bedraagt max. 0,5% en de levensduur is beter dan 40×10^6

cycles. Als spanningsdeler geschakeld, levert model 5194 een uitgangssignaal proportioneel aan de positie. Dit signaal kan direct worden gebruikt voor recorders, monitoren, regel- of telemetrie systemen. Ook van dit model zijn vele speciale versies leverbaar: o.a. voor gebruik in hydraulische olie en met dubbel uitgangssignaal.
Inl.: Bourns, Den Haag.

Magneetband-cassetterecorder voor industrie en wetenschap

Voor het snel en feilloos vastleggen van analoge signalen in een niet te groot aantal kanalen; het maken van recordings van laboratorium-analyses en van testen; van medische, biologische en farmaceutische onderzoeken – het is een willekeurige greep uit de talrijke applicatiemogelijkheden – heeft Philips een magneetband-cassetterecorder ontwikkeld. Het apparaat, dat de toepasselijke naam Mini-log 4 heeft meegekregen, is geschikt voor het registreren en weergeven in vier kanalen, in twee richtingen, op 0.15" compact cassettes. Het werkt volgens het frequentie-modulatiesysteem in de 0...2500 Hz- of de 0...5000Hz band



naar keuze en met een (magneet)bandsnelheid van $\frac{3}{4}$ of $7\frac{1}{2}$ ips. De Mini-log 4 is voorts voorzien van een bipolair, servo-gestuurd aandrijvingssysteem met afzonderlijke motor en twee kaapstanders, een systeem, dat een uiterst stabiele synchronisatie bezit en zelf-compenserend is ten aanzien van torsietrillingen. Zij is uitgerust met logisch gegroepeerde bedieningsorganen en mogelijkheden voor afstandsbedieningen van een aantal functies en naar keuze te

Geluidsniveaumeter

RCA introduceerde enige maanden geleden een draagbare geluidsniveaumeter. Deze meter is een enorm succes geworden, zodat men nu al aan de derde productiegang is begonnen. Deze draagbare meter is zeer eenvoudig in gebruik, geen bereikomschakeling of andere gecompliceerde handelingen, alleen een aan- en uitschakelaar. Het bereik loopt van 70...110 dB, met kleuraanduiding groen (veilig), oranje en rood (onveilig) op de schaal weergegeven. Het aantal toepassingen voor deze meter is onbeperkt, bijv. geluidscntrole op scheepswerven en fabrieken, utiliteitsbouw, politie geluidscntrole, het testen van geluidsinstallaties, enz. Daarnaast is de meter voorzien van een handige paraattas.

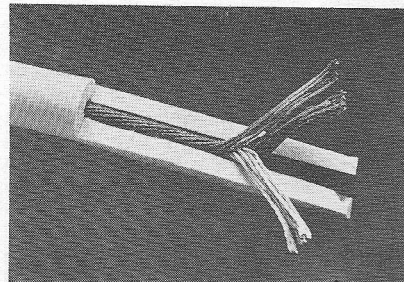
Inl.: Inelco, Amsterdam-Brussel.



Hoogspanningskabel

Dit programma omvat kabels voor röntgen-apparatuur, silicone kabels voor hoge temperatuur, standaard silicone kabels, maar ook hoogspanningskabels compleet gemonteerd met MS connectoren. Deze hoogspanningskabels van BIW vinden hun toepassing in:

- kraakinstallaties
- vliegtuiginstrumenten
- anodeleidingen
- antennes
- sonars
- röntgen-apparatuur
- lasers
- fotomultipliers



De foto toont een 100 kV D'C kabel met een halfgeleiderende silicone laag over de geleider.
Inl.: Inelco, Amsterdam-Brussel.

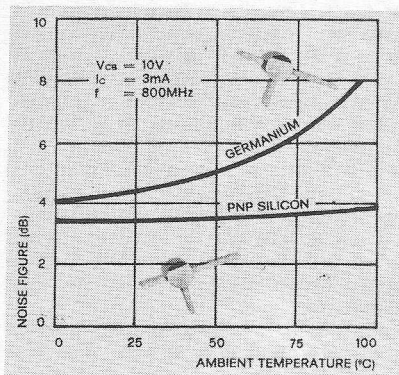
voeden uit een 100...245V net of uit een 12V batterij. Het opgenomen vermogen bedraagt slechts ca. 48VA. De Mini-log 4 is gemakkelijk te transporteren – zij weegt slechts 13,5 kg –, eenvoudig op te stellen en even

eenvoudig op te nemen in een 19"-reksysteem. Zij is vrijwel ongevoelig voor temperatuurveranderingen, trillingen, schokken of stoten.

PNP-siliciumpaar voor varicap TV-afstemmers

BF 679 en BF 680 zijn de typenummers van twee PNP-silicium planair-epitaxiale transistoren in een SOT-37 kunststof huis. Deze torretjes zijn bedoeld als HF-versterker en mixer-oscillator in moderne varicap TV-afstemmers. Volgens fabrikant SGS-ATES zijn deze componenten door hun laag ruisgetal en geoptimaliseerde vermogensversterking superieur ten opzichte van andere oplossingen. Beide transistoren zijn pen-pen compatibel met hun germanium equivalenten, maar hebben uiteraard het voordeel van een hoge betrouwbaarheid door gebruik van genoemde fabricagetechniek. In het kort luiden de meest belangrijke elektrische karakteristieken als volgt:

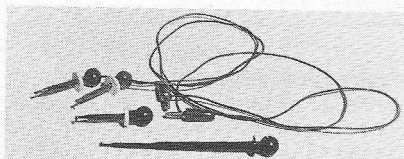
- erg laag ruisgetal in UHF/VHF-band (3,5dB bij 3mA - 800MHz)
- hoge bedrijfstemperatuur ($T_j = 150^\circ\text{C}$ max.)



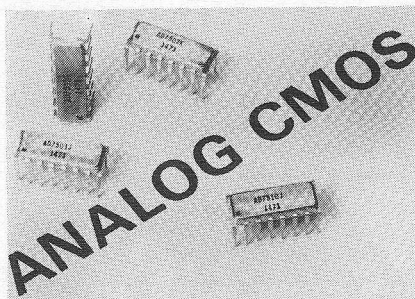
- veilig bedrijf bij 24V-voeding ($I_{V_{CEO}}$ beter dan 30V)
 - lagere ruis- en versterkingsshift door temperatuur dan bij Ge-transistoren.
- Inl.: Nijkerk Elektronika, Amsterdam.

Lange testklemmen

De kleine EZ-Mini-Hook heeft er een groter broertje bijgekregen, zoals uit de foto mag blijken. De nieuwe telg met volglitters XL is ruim tweemaal zo lang als zijn voorganger, zodat ook moeilijk bereikbare punten „aan de haak” kunnen worden geslagen voor het verrichten van metingen. Ook nu zijn er



weer verbindingssnoeren in allerlei lengten en kleuren bij te krijgen.
Inl.: Manudax-Nederland, Heeswijk-Dinther (NB), Brussel.



Als eersten in een reeks van CMOS schakelingen zijn verkrijgbaar 8- en 4-kanalen multiplexers en quad schakelaars. Deze schakelingen worden gefabriceerd in een nieuwe fabriek van Analog Devices te Santa Clara, Californië.

Men vervaardigt een enkele 8-kanalen analoge multiplexer, type AD7501; een differentiële 4-kanalen multiplexer, type AD7502 en een 4-kanalen schakelaar. Alle eenheden zijn direct aanpasbaar aan TTL, DTL en CMOS logica, hetgeen van direct belang is, wanneer men bestaande ontwerpen wil verbeteren. De multiplexers hebben een AAN-weerstand van 200 Ω en een lekstroom van slechts 100 pA, terwijl de quad schakelaar een AAN-weerstand heeft van 70 Ω en een lekstroom van 200 pA. Het opgenomen vermogen in rust is slechts 30 μ W. Vergelijken met de milliwatts, die andere MOS schakelingen nodig hebben betekent dit een geweldige verbetering. De AAN-weerstand over een signaalbereik van ± 10 V varieert slechts 20%, hetgeen slechts een fractie is van hetgeen oudere PMOS schakelingen hebben te bieden. De CMOS multiplexers en quad schakelaars zijn ontworpen voor gebruik in A/D en D/A converters, chopper versterkers, versterkers met digitaal geprogrammeerde versterking, analoge multiplexers in data acquisitiesystemen enz. De schakelingen zijn ondergebracht in een 16-pens keramische behuizing. Inl.: Klaasing, Breda - Antwerpen.

Gunstig geprijsde vierlagendiode

In DO-7 huisje en met axiale aansluitdraden worden sinds kort zeer gunstig geprijsde PNP-diode van Kertron aangeboden. Deze vierlagendiode werken in het houdstroomgebied van 0,5 tot 60 mA. Ze gaan het (halfgeleider) leven door als de KFLD 20, -30, -40, -50 en -60, waarbij de laatste twee cijfers het schakelspanningsgebied aangeven. De tolerantie van de schakelspanning bedraagt 4 V.

Inl.: Famatra, Breda.

Interessante apparaten-contactdoos

De slimste contactdoos welke SEV, VDE en Semko beproefd is, komt van Schurter. Deze tweepolige uitvoering met aardpen volgens DIN 49 457 (platte pennen) heeft bovendien twee ingebouwde zekeringhouders voor 5×20 mm zekeringen. De contactdoos mag 6 A bij 250 V voeren.

Inl.: Blessing-Etra, Rotterdam.

Nieuws bij Inelco

In een willekeurige volgorde volgt hieronder een korte opsomming produkt-informatie van verschillende fabrikanten die men vertegenwoordigt:

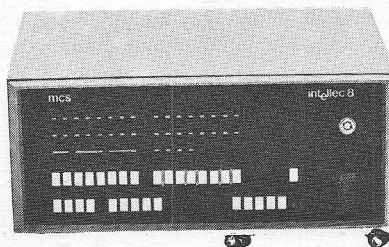
1. Teledyne Semiconductor - Naast de bekende lineaire OpAmps 741, 107 en 101A worden door Teledyne tevens uitgebracht de typen 141/142 met dezelfde penbezetting. Een verder verbeterde versie hiervan (hogere slew rate en lagere ingangs bias en offset stroom) is type 107. Het uitgebreide programma JFET's is samengevat in een nieuwe brochure.

2. Trio: In deze serie elektronische meetapparatuur worden IC's en FET's toegepast. Men fabriceert oscilloscopen, signaalgeneratoren, analoge voltmeters (ook een „auto-ranging” model), een stereo FM signaalgenerator, automatische frequentietellers tot 10 MHz.

3. IVC: De videorecorderserie is uitgebreid met de VCR-100 en 101 kleurentypen, welke gebruik maken van 1 inch cassettetapes.

4. Er is een uitgebreide brochure van het Schneider Electronique digitale meetapparatuur-programma verschenen.

5. Intel brengt voor de toepassing van micro-computers een compleet 4- en 8-bit modulair microcomputer ontwikkelsysteem, de Intellec 4 en 8.



6. Reticon, gespecialiseerd in beeld-aftastapparatuur heeft een monolithische self-scanning matrix ontwikkeld met 1024 sili-

cium fotodiode voor gebruik bij paginalezers, facsimile, procescontrole, real-time spectroscopy, filmafstasting. Men kan een hele pagina met één chip lezen met een snelheid van 40 MHz.

7. Cornell Dublier maakt speciale ontstoorfilters van hoogwaardige kwaliteit voor computer- en -periferie toepassingen. Een 68 blz. tellende brochure geeft een overzicht van deze mil-spec typen. Uitgebreide informatie over hun aluminium condensatoren met lage inductantie is ondergebracht in de „designer's kit no 1”. Deze condensatoren met aan beide zijden twee aansluitdraden worden met succes toegepast in schakelende gestabiliseerde voedingen (zie RE 4/73 blz 142 en RE 7/73 blz 267). Ook artikelen uit de Amerikaanse vakpers zijn bij de kit ingesloten.

8. RCA brengt een spanningvergelijker met programmeerbare stroomsturing en geheugenfunctie (CA 3099) en een programmeerbare vermogensschakelaar/versterker (CA 3094) voor o.a. triac-vermogenregelaars. Een ander lineair circuit is de OTA (Operational Transconductance Amplifier). De uitgangsstroom van deze versterker is proportioneel met het spanningsverschil aan de differentiële ingangen, waardoor het multiplexen van meerdere circuits mogelijk is. Verder heeft men brochures over:

- a. het solderen van vermogentransistoren volgens het „controlled solder process”, hetgeen optimale thermische eigenschappen geeft.
- b. thyristoren en gelijkrichters (overzicht)
- c. vermogen transistoren (overzicht)
- d. lineaire IC's (overzicht met schakelvoorbeelden)
- e. COS/MOS 4000-serie digitale IC's en een poster van dit programma.
- f. het mededelingenblad „What's new” (in solid state) brengt op gezette tijden de nieuwste RCA produkten onder uw aandacht.

Inl.: Inelco, Amsterdam.

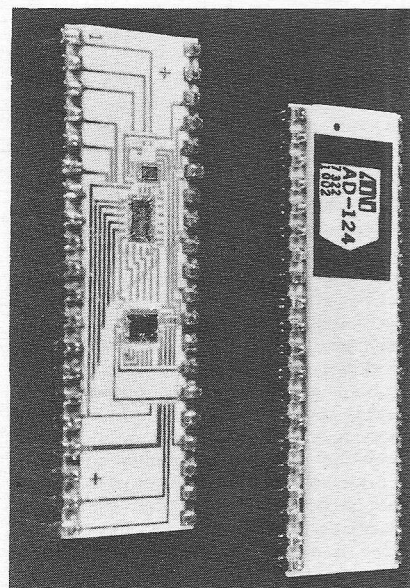
Uitbreiding Precision Monolithics programma

monoAD-124, een 12-bit monolithische successive approximation analoog-digitaal converter in 40-pen DIL.

Ingangssignaal: 5, 10 en 20 V; uitgangscodex: binair, offset binair, 1's complement en 2's complement in parallel en serie. De snelheid van de converter is 10 μ s voor 8 bits en 24 μ s voor 12 bits. Het verbruik is maximaal 800 mW en de betrouwbaarheid wordt gegarandeerd door de 100% burn-in test gedurende 72 uur bij 125 °C.

monoDRV-01, een high voltage display driver in 14-pen DIL, welke 5 hoogspannings-transistoren bevat voor sturing van gasgevulde uitleessystemen als panaplex, pandicon en nixiebuizen. De mono-DRV-01 is ook bruikbaar met MOS logica en voor multiplex systemen.

monoMAT-01, 2 ultra-gepaarde transistoren in TO-99 omhulling met zeer lage ruis, hoge β en zeer goede onderlinge temperatuur-gelijkheid. Deze transistoren hebben verder een buitengewoon goede V_{BE} versus $\log I_c$ karakteristiek, hetgeen ze zeer geschikt maakt voor toepassing in logarithmische versterkers en multipliers. Als ingangsbuffer voor bijv. de 741 OpAmp. wordt een



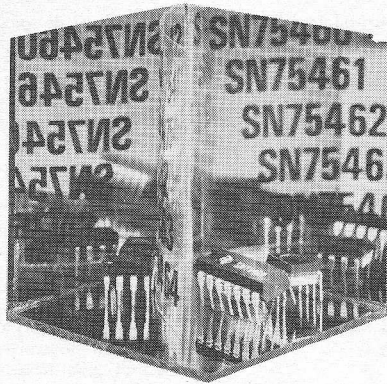
ingangsweerstand bereikt van 1000 M Ω bij een drift van maximaal 0,5 μ V/V°C.

Inl.: Bourns, Den Haag.

Interface schakelingen

Een interessante serie interface-schakelingen, bestaande uit twee AND-schakelingen (SN75460 en SN75461), één NAND-circuit (SN75462), één OR-schakeling (SN75463) en één NOR-schakeling (SN75464) meldt TI-Frankrijk. Alle schakelingen bestaan uit twee poorten en twee uitgangstransistoren, zodat ze geschikt zijn voor collector-emitterspanningen van 30V en collector-basis spanningen van 50V. De poortschakelingen worden geleverd in een plastic 14-pens DIP (SN75460) of metalen 8-pens DIP (overige modellen).

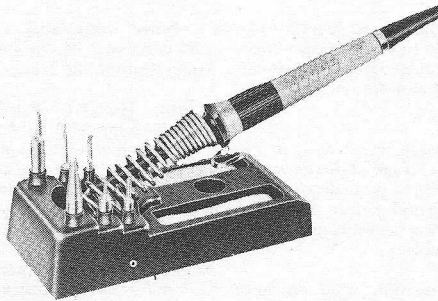
Inl.: Texas Instruments, Schiphol.



België: Techmation, Brussel.

Soldeerboutstandaard van Antex

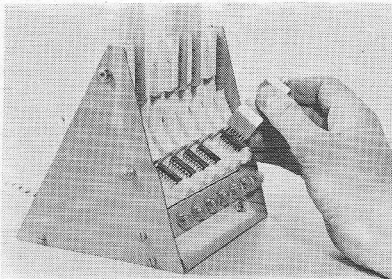
Onder type-aanduiding ST3 brengt Antex nu een standaard die geschikt is voor al haar soldeerbouten. De standaard is vervaardigd van een eerste kwaliteit isolatiemateriaal. De bout rust in een sterke, verchroomde stalen veer. In twee, ter weerszijden aangebrachte uitsparingen zitten sponsjes waaraan men de stiftpunt telkens kan schoonvegen. De sponsjes zijn gemakkelijk te vervangen. Bovendien is er plaats voor zes reservestiften. De standaard kan met een (bijgeleverde) schroef op de werkbank of tegen de muur worden vastgezet.



Inl.: Radikor, Hilversum — Ivens, Luik

IC's snel en probleemloos op hun plaats

„Gemier” met IC's om deze uit een doosje te „vissen” en vervolgens met alle pootjes op hun plaats te „wurmen” op de montageplaat behoort tot het verleden, wanneer men een „ICterter” heeft aangeschaft. De IC's worden eerst in de voorraadhouder geplaatst. Vervolgens pakt men wat de eigenlijke ICterter — een soort miniatuur-grijper — de IC's één voor één op. De klemranden aan de onderzijde van de ICterter houden alle pootjes nu precies op de juiste steekafstand. Insteken is kinderwerk en na een ferme druk op de EJECT-knop zit het IC stevig op zijn plaats. De voorraadhouder werkt volgens het systeem van snoepautomaten: er is altijd een IC voor het grijpen zolang de voorraad strekt. In principe zijn de



houders verkrijgbaar met ieder gewenst aantal magazijnen. Exemplaren met 5, 10 of 15 magazijnen zijn uit voorraad leverbaar.

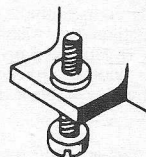
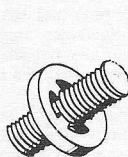
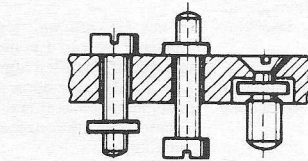
Inl.: Kit Systems, Redfields Estate, Church Crookham, Aldershot, Hampshire, Engeland.

Skiffy antiverlies ringen

Alweer een interessant nylon produkt dat u in staat stelt, ook aan officiële instanties te leveren omdat draadeinden, boutjes, schroefjes niet meer na lostrillen kunnen verdwijnen in het „inwendige” van uw apparatuur, simpelweg door het aanbrengen van een extra ringetje om de draaduiteinden. De ringetjes, die in allerlei maten zijn te leveren, hebben elk vier tandjes, die in de schroefdraad grijpen.

We hebben even getest: een M3 boutje, ringetje er over, daarna 50x ruw over de schroefdraad bewegen. Het resultaat is verbijsterend. Alhoewel de tandjes zwaar zijn beschadigd, valt het ringetje er geheel niet af!

Een andere toepassing is het gebruik bij montage en demontage van apparatuur: de boutjes blijven op hun plaats, even een borgringetje er over, later wordt dit verwijderd als het betreffende apparaat-deel



wordt gemonteerd. Verwisselen van boutjes wordt zodoende voorkomen (zie afb.) U ziet, mogelijkheden te over om vlot te werken en ergernis te besparen.

Inl.: Johan Pützfeld, Amsterdam-C.

Klokcircuit voor stappen motortje

Philips heeft een geïntegreerde schakeling — de SAJ 250 — ontworpen die het gehele elektronische circuit, nodig voor een kristal gestuurde tijdklok, bevat. Het geheel omvat een oscillator die door een uitwendig toe te voegen kwartskristal wordt gestabiliseerd, een 15-voudige frequentiedeler, een stuurschakeling voor een stappenmotor en een stabilisatieschakeling van de voedingsstroom. Met een kristal dat op de frequentie van 32 768Hz oscilleert, wordt een uitgangsimpuls van 1Hz verkregen met een tijdsduur van 31,25ms. De uitgangstroom kan gedurende deze impuls 15mA zijn. Met de genoemde stabilisatieschakeling wordt de spanning over de belasting 1,2 V waarbij de voedingspanning mag variëren van 1,3 ... 1,8 V. De SAJ 250 functioneert met voedingspanningen tussen 0,9 en 3 V (gelijkspanning). Bij een voedingspanning van 1,3 V is de opgenomen stroom 24 μ A. De chip wordt geleverd in twee omhullingen, de TO-99 of de DIL met acht aansluitingen. Het IC is ontwikkeld als antwoord op de vraag door de horloge-industrie naar een bipolaire schakeling voor toepassing in horloges en andere uurwerken. Het voordeel van een bipolaire geïntegreerde schakeling ten opzichte van de reeds bestaande CMOS circuits, is het voorhanden zijn van een aanzienlijke uitgangsstroom bij een lage voedingspanning.

Nieuws van Texas

De serie infobladen is onlangs uitgebreid: a. TTL-info no. 6/73 geeft een overzicht van de „low power” Schottky SSI en MSI serie. Men heeft nu een databuffer voor klokfrequenties van 110 MHz met een propagatietijd van 10 ns.

Het TTL-blad no. 7 behandelt enkele nieuwe decoders/drivers, waarbij het „vlagje” aan de 6 en 9 op het display zichtbaar worden. Ook is een Schottky 4-bit accumulator vermeld.

b. Linear info no. 5/73 geeft een chopper-gestabiliseerde OpAmp met uitstekende eigenschappen, vierkanaals sense versterker, spanningvergelijker met strobe, dubbele ECL naar MOS geheugen stuurtap.

Het 6e blad beschrijft de SN 52660 „high performance” OpAmps met een ingangs „bias” stroom van 25 nA max. over het gehele temperatuurgebied, offset spanning van 1 mV en een offset stroom van 0,5 nA bij 25°C. De voedingspanning is $\pm 5 \dots \pm 20$ V bij een opgenomen stroom van 300 μ A.

c. MOS info 4/73 geeft een overzicht van schuifregisters, ROM's, RAM's en andere standaard produkten. Een universele, asynchrone lijnzender/ontvanger heeft tri-state buffers op de vijf status uitgangen meegekregen om wired-or schakeling mogelijk te maken.

d. Opto info 4/73 geeft inlichtingen over miniatur LED's, die rood licht uitstralen, terwijl tevens een overzicht is opgenomen van alle 7-segment LED displays. Ook wordt een nieuwe NPN fototransistor aangekondigd.

e. Discretes info 4/73 geeft een overzicht van de VHF/UHF MOSFET's en de hoogspanningsvermogen darlington's.

ZAKENNIEUWS

De micro-electronics division van **Rockwell International**, Anaheim, California, is opgesplitst in een Microelectronic Device Division en een Microelectronic Produkt Division. De eerstgenoemde afdeling produceert ca. 10 miljoen MOS-circuits per jaar, de tweede afdeling produceert MOS/LSI calculators e.d. voor fabrikanten en de groothandel.

Sound Techniques, Alkmaar, komt uit met een voor Nederland nieuwe serie printkaarten voor disco-installaties, mengtafels, versterkerinstallaties, enz. van het fabrikaat RAC. Ook importeert men een 8-kanalen portable mixer van **Audio Developments**.

CN Rood, Rijswijk, vertegenwoordigt het Amerikaanse **Chronetics**. Men fabriceert impulsgeneratoren van 0,1 Hz...75 MHz.

Vanaf 30 okt. '73 zijn projectenbureau en fabricage-afdelingen van de werkmaatschappij Technische Industrie **Brinkman & Germeaard** samengevoegd in het bedrijf te Dieren. Ook een nieuw telefoonnummer is vanaf die datum van kracht t.w. 08330-9108.

Techmation, Schiphol-Oost, vertegenwoordigt de vrij uitgebreide 24-bit **Datacraft** computers, terwijl voor de kleine toepassingen de D116 lijn van **Digital Computer Control Inc.** is geïntroduceerd.

Mulder Hardenberg, Haarlem, kondigt een drietal nieuwe vertegenwoordigingen aan. **Elec-Trol Inc.** levert een uitgebreid programma reed relais, zowel in open, gesloten als in DIL-uitvoering. Ook maken ze losse key-switches. **Varo Semiconductor Inc.** levert een uitgebreid programma gelijkrichtbruggen, o.a. in DIP uitvoering waarmee zij de eerste op de markt zijn, hoogspanningsdioden en spanningsverdivoudigers. **Tenslotte** levert **Schauer Semiconductors Corp.** zeer nauwkeurige zenerdioden met toleranties tot 1% bij een spanningbereik van 2,4...16 V.

Teleson is verhuisd naar Utrecht-Malising 55, tel. 030-315834/89. Per 1 dec. '73 vertegenwoordigt en distribueert men Honeywell micro switch en keyboards in de provincies N- en Z-Holland, Utrecht en Gelderland, vandaar deze „centrale" vestiging, goed voor een 24-uur service!

ONTVANGEN BROCHURES

Koning & Hartman, Den Haag, zond gegevens van de LM139, eenvoudige comparator in DIL behuizing.

AEG, Amsterdam, stuurde een overzicht van de ontwikkeling van de radio-techniek van kristalontvanger tot stereo-ontvangst.

Acoustical, 's-Graveland, zond een brochure van het **Scan-Dyna** HiFi programma.

Simac, Steensel, stuurde gegevens van het **Teledyne/Philbrick** bouwstenenprogramma die het lineaire, data-conversie, niet-lineaire en modulaire voedingsgebied bestrijken.

Zettler, München, kondigt een telefoon-kiesautomaat met versterker/luidspreker aan, zodat ook anderen kunnen meegenieten van het telefoongesprek.

Tisco Info van Texas Instruments, Schiphol, beschrijft de elektronische calculatorreeks en de elektronische, dus geruisloos werkende, data terminals.

In Analog Dialogue van **Analog Devices** worden de nieuwste ontwikkelingen besproken, met name het Serdex-systeem voor data overdracht. Inl.: **Klaasing**, Breda.

Radikor, Hilversum, stuurde nieuwsbericht 73-74, waarin hun belangrijkste producten zijn opgenomen.

HP, Amsterdam, zond gegevens van de bredeband (0,4...1,3 GHz) voorversterker, model 35007 A/B en een referentielijst van opto-elektronische producten.

Rood informatie no. 3 staat in het teken van het 35-jarig bestaan van de firma **Rood**, Rijswijk. In deze brochure zijn een tiental nieuwe producten opgenomen van verschillende vertegenwoordigingen.

Philips, Eindhoven, zond brochure ET 1 (08-73), waarin zendbuizen zijn opgenomen.

Neues van Rohde & Schwarz wordt in België gedistribueerd door **Electronique Generale**, Brussel.

Rood, Rijswijk, stuurde een overzicht van hun nieuwe generatie omroep-apparatuur en een tweetal brochures over de **Versatec** matrix line printer-, resp. de flatbed recorder-serie met digitale integrator.

In t&m no. 5 van **Philips** wordt een impulsgenerator onder de loupe genomen, verder een multimeter, LF generator, panoramische ontvanger, wisselspanningstablo's, burst gate tot 1 MHz.

Mededelingen van **Brown Boveri** Rotterdam, sept. 73, behandelt het **Mettrowatt-Goerz** instrumentenprogramma voor meten, regelen en registreren, verder **Novomax** laagspanningvermogenschakelaars, gelijkrichtbruggen van 2...11 A, laser doppler snelheidsmeter.

Teac, Tokyo, stuurde een brochure over het A-360 stereo cassettedek met Dolby systeem.

Digital Equipment, Rijswijk, kondigt zijn zgn. „Standard Systems" aan. In tegenstelling tot de normale, op bestelling gebouwde configuraties, zijn dit standaard configuraties waarvan de samenstelling is gebaseerd op de meest populaire, door de gebruiker gekozen configuratie van de laatste tijd.

RS Stokvis & Zonen, Rotterdam, stuurde een overzicht van hun leveringsprogramma, zowel in binnen- als buitenland.

Tekelec Airtronic, Amsterdam, is onlangs uitgekomen met een nieuwsbul-

letin, waarin in de toekomst nieuwe producten en vertegenwoordigingen worden opgenomen. Men is gestart met de eerste aflevering van de serie: Het meten van kleine signalen. Ook zijn applicaties opgenomen.

Van Reysen Elektronika, Delft, heeft de catalogus voor 1974 uitgebracht, een boekwerk van ruim 450 pag., waarin 16 produktgroepen zijn opgenomen.

In **Marconi Communications Systems** no. 23, staat een artikelje over het automatiseren van de TV in Ulster en het „Spector" foutcorrectie systeem voor zowel „punt-naar-punt" verbindingen als in het zendverkeer.

Siemens, Den Haag, stuurde enkele brochures over LED's en displays.

De **Britse ambassade**, Den Haag, zond impressies van de International Audio Festival and Fair, Londen.

Delcon, Holland, distribueert de MOS-klokipchip MM 5314 van **National Semiconductor**, LED-displays van **Litronix** en **Monsanto**, Elto soldeerbouten en -pistolen, dubbele spanningregelaars van **SGS-Ates**, cyanaacrylaat — een sneldrogende kleefstof.

Amroh, Muiden, zond brochures over het **AVO** meetinstrumenten programma, de serie 74 luidsprekers van **P+S**, **Wharfedale** en **Görler** apparatuur.

Cobar-Barco, Kortrijk, België, stuurde enkele brochures over hun binnen- en buitenlandse activiteiten op industrieel gebied en het Barco Magazine, waarin eveneens consumer-producten zijn opgenomen.

United Continental Associates SPRL, Brussel, zond gegevens over **Tranchant Electronique** voedingen en analoge bouwstenen, **Validyne** transducers en **Tecnetics** DC/DC voedingsmodulen.

Du Pont de Nemours, Genève, zond gegevens over Teflon PFA fluorcarbon hars, waarvan bakjes worden gemaakt voor het transporteren van grotere (silicium) wafers. Ook introduceert men een Teflon warmtewisselaar voor het fosforiseren van oplosingen.

In het **HP journal**, sept. 73, wordt ingegaan op een LF spectrum analyser, die kan worden afgestemd tussen 5 en 50 kHz, bandbreedte 1 Hz. Ook heeft men een zeer stabiele buis voor Cesium beam frequentie standaarden ontwikkeld.

NHK, Tokyo, stuurde de „Laboratories note" no. 162 t/m 164, waarin een microgolf filter met een planar circuit in de golfgeleider, microgolfcomponenten en magnetische dunne film schuifregisters worden behandeld.

Hapé, Amsterdam, stuurde verzamelbrochure 2187 en nieuwsbrief 73/77, waarin een overzicht wordt gegeven van hun gehele HiFi-programma.

Instrument & computer van **IBM**, Amsterdam, geeft toepassingen van Systeem 7 in de industrie.

Philips stuurde „Sound and Image" no. 47, waarin de anti-dievdooos, alarmfolie, gesloten TV-circuits, Ana-log 7 instrumentatie recorder, medische TV, hoornluidsprekers en versterkerinstallaties voor groot vermogen zijn opgenomen.

Mitsubishi Electric, Tokyo, zond „Engineer" no. 36, waarin o.a. 110° afbuiging voor halfgeleider KTV, luchtzuiveringsinstallaties, mobiele laser-radar, hoogspanningschakelaars, Melcap procescomputer-systeem, thyristor snelheidsregeling voor gelijkstroom motoren volgens het Leonard principe.

Hessing, de Bilt, stuurde gegevens over de T70 UKW-FM mobilifoon van **Teletron** en de TMF 070-lijn zend/ontvanger van **Thomson-CSF**. Een catalogus met een uitgebreid programma kristallen, kristalfilters en temperatuur gecompenseerde kristaloscillatoren (TCXO's) van de fabrikant **Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim** was eveneens ingesloten.

Agfa-Gevaert, Leverkusen, heeft een tiental brochures over magneetband (T&B nov. 73), met tabellen en grafieken. Van hun PEM 268 studio-band stuurde men een monster.

Schneider Electronique, Rungis (Parijs), brengt console-D uit; een data-terminal met CCITT-V24 interface. Inl.: **Inelco**, Amsterdam.

Siemens, Den Haag, stuurde een kleurrijke poster met hierop een scala van elektronische componenten.

International Rectifier, lanceert een laagvermogensthyristor, type IR 106C, voor 15...400 V bij 4 A. Inl.: **Diode**, Utrecht.

Inelco, Amsterdam, komt uit met de insteekeenheid KCD-2, een vierkanalen demodulator (CD4) voor de nieuwe lijn „Two-four" ontvangers van **Trio-Kenwood**.

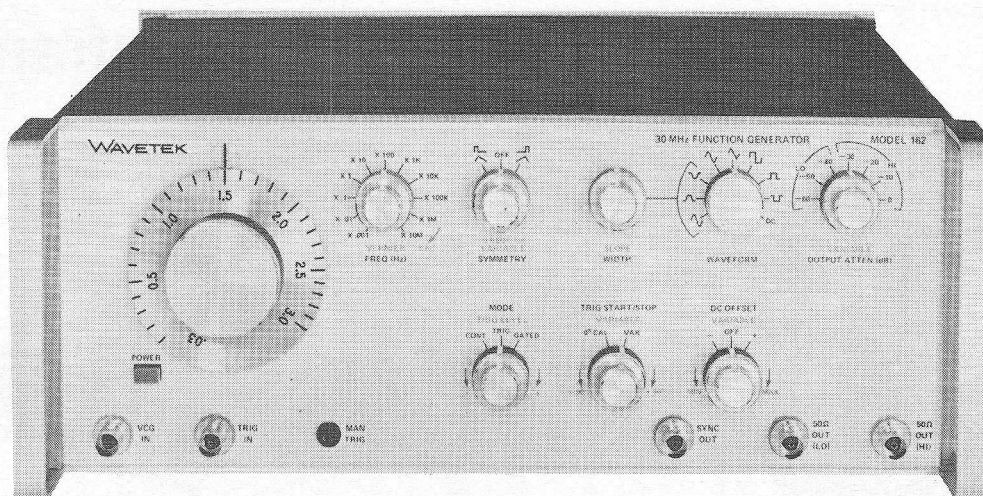
In **Grundig Technische Informatie**, 3-73: Super Color 1510 met sleufmaskerbeeldbuis, ontvanger Satelliet 2000 met 21 golfbereiken, RTV 820 HiFi versterker met 4-kanalen luidspreker-weerstandnetwerk, 3-weg weergeefsystemen, modulair opgebouwde HiFi stereo recorder TK 745, kleuren video cassette recorder BK 2000, multimeter UV5 met 43 meetbereiken, Digitach regelsysteem met meetwaardegevers, externe synchronisatie van het data-terminal DS 7100 S.

Radirack Nederland, Rijswijk, levert pallet- en andere stellingen/opbouw-systemen voor de inrichting van magazijnen.

De **General Instrument C 550** MOS calculatorchip is verbeterd — de stroomopname is nu nog kleiner. Inl.: **Curijn Hasselaar**, Geldermalsen.

ITT, Freiburg, stuurde een catalogus met halfgeleider-bouwelementen 1973/74.

AEG, Amsterdam, stuurde gegevens van de SAJ 150, een monolithische timer voor intervalschakelaars.



Model 162

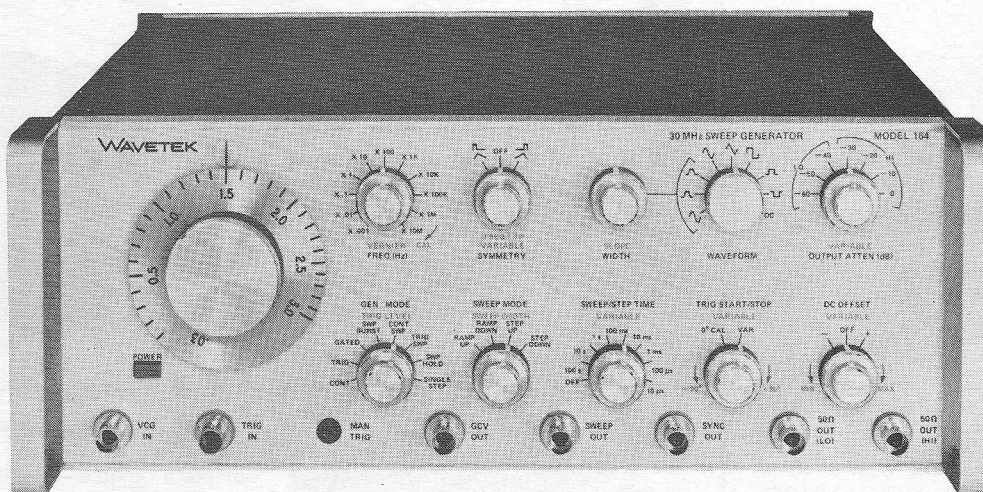
30 MHz top frequency
9,2 hours-per-cycle low frequency
Variable pulse widths
Variable rise and/or fall times
Variable start/stop point
Nine selectable outputs
Trigger and gated operation

Prijs f 2873,- excl. B.T.W.

Model 164

All of the model 162 features plus ...
Sweep up or sweep down
Step frequency up or down in 10% steps
Automatic or triggered frequency stepping
Sweep burst mode
Sweep generator output proportional to frequency.

Prijs f 3383,- excl. B.T.W.



Demonstratie op aanvraag

AIR-PARTS INTERNATIONAL B.V.

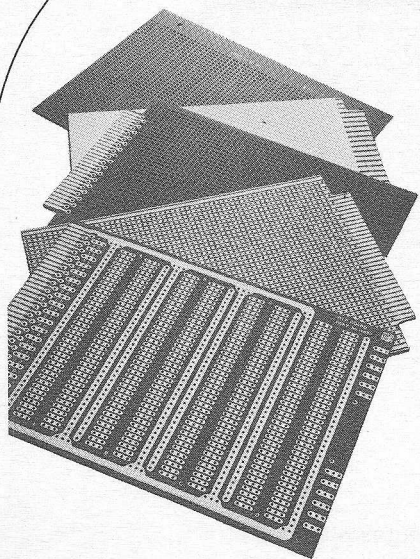
Haagweg 149
Rijswijk (Z-H)
Tel.: 994740

Avenue Huart-Hamoir 1-7
1030 Brussel-België
tel.: 418130

Mulder Hardenberg bv

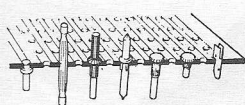
heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek

VERO

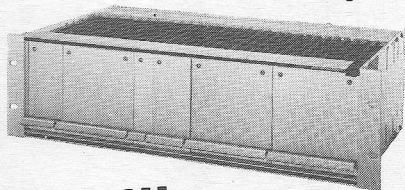


van epoxy-glas of pertinax. Steekmaat 0,1", 43 vergulde kontakten, bijbehorende connectors in voorraad. Diverse afmetingen voorhanden. Boardafm. bv. 4,5 x 6,5", geschikt voor 20 IC's.

Diverse kaarthandles in de kleuren: zwart, grijs, rood, blauw, groen en geel.



Diverse aansluitpennen



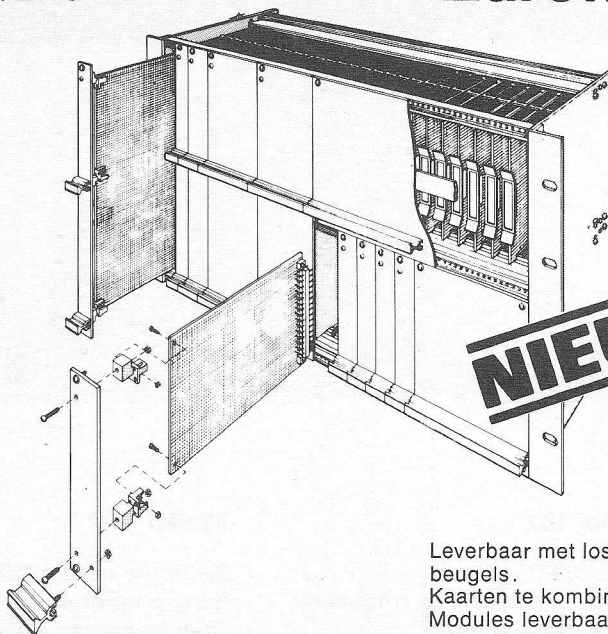
NIEUW!

E-frame

3-4-5 bouwhoogten. Diepte modules 10" en 13". Combinatie van diverse connectors mogelijk door verdeel-schotten. Modules rondom voorzien van screen plates. Leverbare modules 1", 2", 4", 5", 6" en 8".

**Alle prijzen
eksklusief b.t.w.**

VERO



Euroframe

NIEUW!

Europakaarten

Leverbaar met losse panelen en kaart-beugels. Kaarten te combineren met modules. Modules leverbaar voor 3u en 6u. Connectorrails voor alle voorkomende connectors volgens DIN41617 etc.

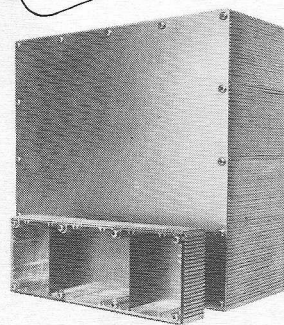
Uit voorraad leverbaar.



**U bouwt zelf
elke maat kast**

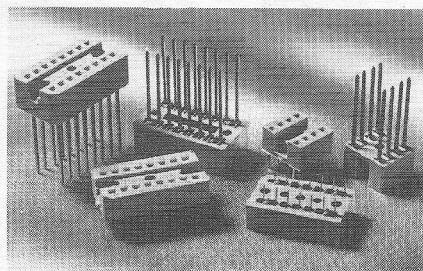
Universeel basismateriaal voor montage van praktisch elk voorkomende maat kast. Te monteren uit geëxtrudeerde geanodiseerde hoek-vervolgstukken.

Voor miniatuur kasten
vanaf 58 x 58 x 25 mm
tot 208 x 208 x 200 mm.



VERO PRACTISCH, ECONOMISCH

Uit voorraad leverbaar



VERO D.I.P sockets

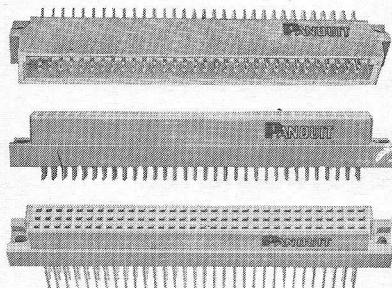
Complete range 8 - 14 - 16 - 24 pens
Zeer laag profiel
Tinplated - Gold plated
Hoogwaardige isolatie-eigenschappen
Voor soldeer- of wirewrap
8 pennen vanaf 0,65 netto
14 pennen vanaf 0,95 netto
16 pennen vanaf 1,05 netto
24 pennen op aanvraag
Speciale prijzen voor grote aantallen.

NIEUW!

PANDUIT CONNECTORS

Volgens DIN 41612 - V.G. 95324

serie 100



0,32 - 64 - 96-polige DIN - V.G. connector set.
Compacte afmetingen max. 3 rijen contacten per blok.
Uitvoering voor soldeer-miniwrap of termi-point Raster 2.54 mm.

MASTER hete luchtpistool



Het hete luchtpistool wordt geleverd met verwisselbare elementen! Hierdoor kunnen drie verschillende temperaturen worden ingesteld.

260°C voor alle soorten krimpkous • 340°C voor nijlar • 420°C voor teflon.

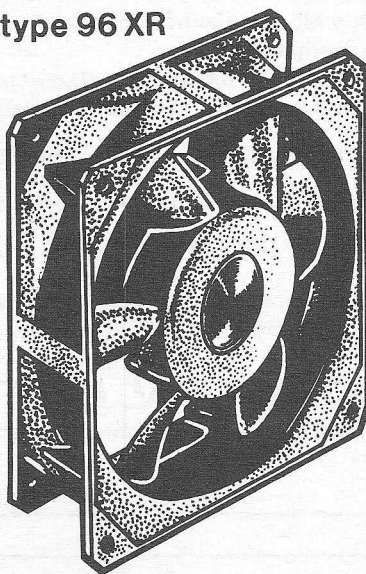
Het huis is van slagvaste kunststof "rood" en dubbel geïsoleerd.
Netto prijs f 157,50 inclusief element en reflector.

Alle prijzen
exklusief b.t.w.

NIEUW!

Etri miniatuur ventilatoren met kogellagers

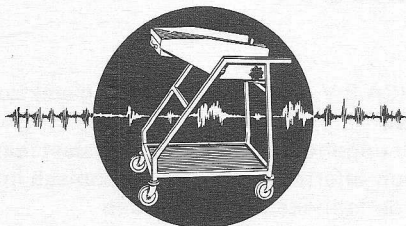
type 96 XR



30% meer lucht opbrengst tussen 25 ltr./sec. en 30 ltr./sec.
4 d.b. lager in geluidsniveau.
Afmetingen 120 x 120 x 38 mm.
Uitvoering geheel metaal met kunststof waaijer.

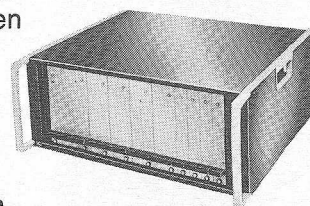
prijs f. 47.50

Instrument wagens

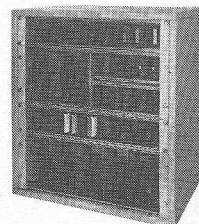


type LHT kost nu slechts f. 370.—
Diverse typen uit voorraad leverbaar

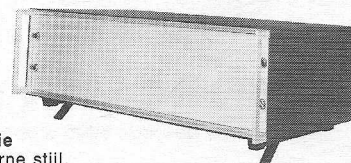
VERO kasten



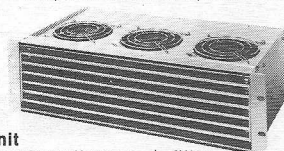
A-serie
7" hoog voor 19" en 16" kunststof grijs
vanaf f 134,50 netto, exclusief frame



B-serie
leverbaar in:
6U - 10U - 12U -
18U - 24U - 30U
vanaf f 123,20 netto



D-serie
Moderne stijl.
19" paneel vanaf 1U t/m 6U
diverse diepten: 12 1/2" 17 1/2"
vanaf f 77,— netto, exclusief voorpaneel



Ventilator unit
kompleet met 3 ventilatoren + filter
f 390,— netto

CERMET 15 slagen-potmeter



3/4" lang, steekmaat 0,1"
t/c ± 100 p.p.m. Range 10Ω-2 MΩ
0,75 W. 25°C.
Voorraad Haarlem. 100+ Mix f 3,80

Uit voorraad leverbaar

Mulder Hardenberg bv

heeft het grootste en meest gespecialiseerde programma voor elektronica en kabeltechniek

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184
telex 41431, postbus 3059, telegramadres: „HARMU"NL



K.F. spuitbussen

ideale hulpmiddelen voor elektronika en elektrotechniek

- reiniging van schakelcontacten, potentiometers, borstelmotoren, tape-koppen, fijnmechaniek.
- bescherming en smering van draaischakelaars en potentiometers.
- afdekklagen voor panelen, printen enz. wel of niet afpelbaar.
- koudespray voor opsporen van storingen, bescherming tegen hitte, of montage bij nauwkeurige passing.
- fotogevoelige lagen.
- schone en droge perslucht, volkomen inert.
- vochtverdrijving o.a. voor auto ontsteking.

Niet brandbare drijfgas – niet agressief voor de diverse materialen.

Van hetzelfde fabrikaat ook uit voorraad leverbaar:

KOMPLETE PRINTKOFFERS en DESOLDEERLITZE

Volledige dokumentatie in onze algemene katalogus 1974, met meer dan 450 pagina's (voor professionele gebruikers gratis verkrijgbaar).

VAN REIJSEN ELEKTRONIKA B.V. DELFT

postadres postbus 5005 • showroom en balie Schieweg 73 • telefoon 015-569216 • telex 32624

„specialisten in elektronika-onderdelen“



technische handelsmaatschappij

de buizerd electronica bv

den haag - 2078 bezuidenhoutseweg 193 postbus 2325 tel. (070) 831000

heeft plaats voor een

Technisch commerciële medewerker

voor de binnendienst.

DE BUIZERD ELECTRONICA B.V. is gespecialiseerd in elektronische componenten van gerenommeerd fabrikaat.

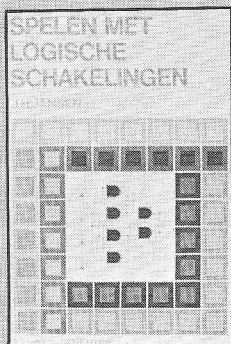
Onze medewerker wordt opgenomen in een enthousiast team en krijgt tot taak: Orderverwerking, opstellen van offertes, afnemers telefonisch inlichten over onze producten en het contact met de fabrieken onderhouden.

Wij denken aan een jonge actieve kracht met MAVO/HAVO opleiding en technische kennis (bijv. radio-amateur) of met MTS ELEKTRO, die bij voorkeur reeds ervaring heeft in een commerciële functie (bijv. inkoper).

Redelijke kennis van Duits en Engels is noodzakelijk.

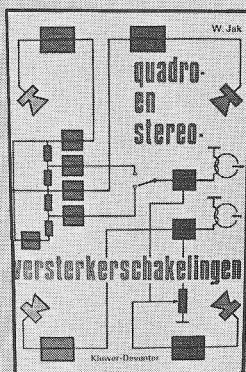
Wij bieden goede salariering en secundaire arbeidsvoorwaarden (o.a. opname in pensioenfonds, winstdeling etc.).

Brieven te richten aan de Directie van **DE BUIZERD ELECTRONICA B.V.**
Postbus 2325 Den Haag Tel. (070)-831000



boek 1. spelen met logische schakelingen.

door j. h. jansen. t.w.v. f 16,50
in spelen met logische schakelingen behandelt de auteur de problematiek van de logische schakelingen met digitale circuits in t.tl.



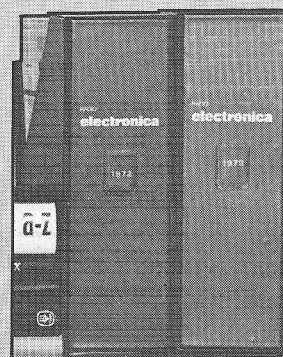
boek 2. quadro- en stereo- versterkerschakelingen.

door w. jak. t.w.v. f 19,75
het doet suggesties en schakelingen aan de hand om van een stereo-apparaat een drie- of vierkanaals muziekinstallatie te maken.



boek 3. weersatellieten.

door drs. w. d. m. janssen en drs. f. m. schimmel t.w.v. f 22,50
de auteurs willen een ieder, die zich deze fascinerende sport eigen wil maken, duidelijk maken dat met vrij eenvoudige apparatuur resultaten zijn te bereiken.



opbergmappen voor radio electronica.

t.w.v. f 9,25
met de opdruk van de jaren 1969 t/m 1974 naar keuze, waarin u alle nummers van het jaar op volgorde kunt plaatsen.

MAAK UW KEUZE UIT BOVENSTAANDE CADEAUX EN GEEF ONS EEN NIEUWE ABONNEE OP ONDERSTAANDE BON

U kent wellicht nog enige mensen die met interesse uw Radio Electronica lezen. Help deze mensen en probeer ze abonnee te maken. Grijp uw kans. Want hierdoor krijgt u uw beloning gratis thuis gestuurd, te weten een boek van plus minus twee tientjes of een Radio Electronica opbergmap. De nieuwe abonnee moet zich wel abonneren tot 31 december 1974. Aarzel niet langer en vul onderstaande bon in, of schrijf de bon over indien u het blad niet wilt beschadigen. Stuur dit dan naar Radio Electronica Antwoordnummer 7, Deventer. (de postzegel is voor onze rekening) U ontvangt dan per omgaande het gevraagde, nadat het abonnementsgeld voldaan is.

bon

invullen met blokletters, of de bon overschrijven en geplakt op een briefkaart of in een enveloppe sturen naar Radio Electronica Antwoordnummer 7 Deventer (een postzegel plakken is niet nodig)

ik geef op als nieuwe abonnee op Radio Electronica

het boek no: _____ of de RE opbergmap van 19..
stuurt u gratis aan

naam _____

naam _____

adres _____

adres _____

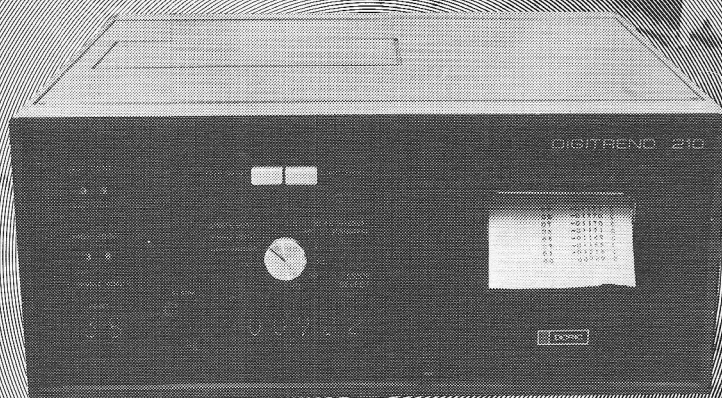
plaats _____

plaats _____

deze abonnee betaalt het abonnementsgeld na ontvangst van uw acceptgirokaart

exacte registratie en bewaking van temperaturen en drukken...

met de doric digitrend



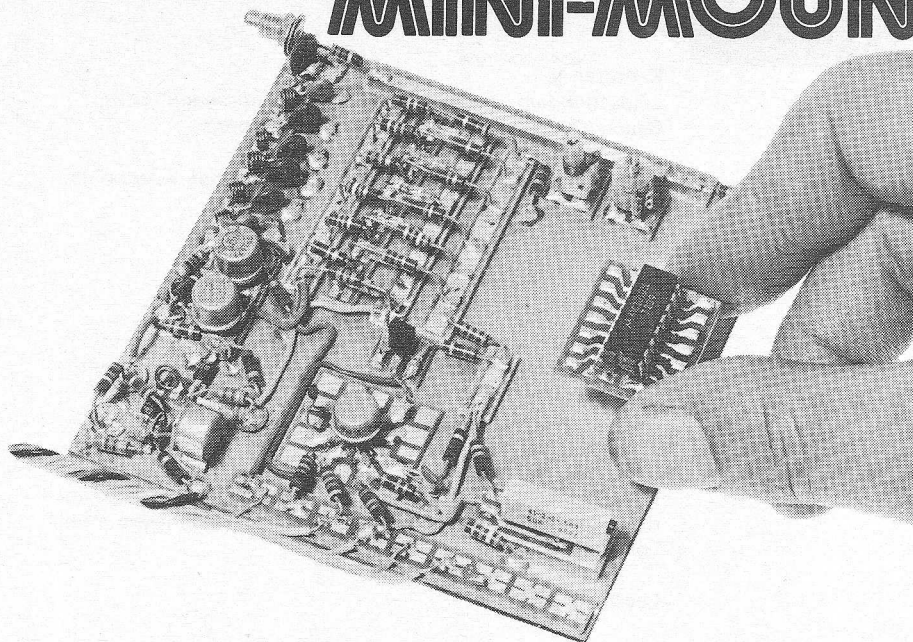
Direkte aansluiting van elk type thermokoppel. Eventueel in combinatie met drukgevers en weerstandsvoelers. Groep- en selectieve alarmering, programmeerbare meetbereiken. Computerbesturing en tijdindicatie zijn opties.

dépex

**100 kanaals doric digitrend
vanaf 117.500,- excl. BTW**

instrumentatie tel. 030-763 111 steenstraat 85 De Bilt

MINI-MOUNTS



met zelfklevende laag voor het snel assembleren van elektronische circuits.

B.V. Elspec, Elektrotechnische specialiteiten,
Tetterodeweg 8-10, Overveen.
Telefoon (023) 25.50.50,
Telex 41353.



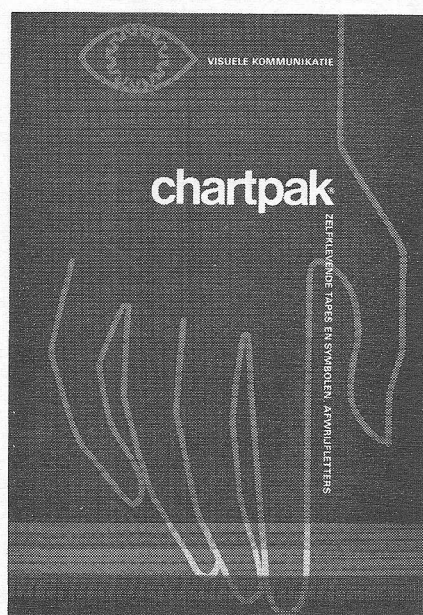
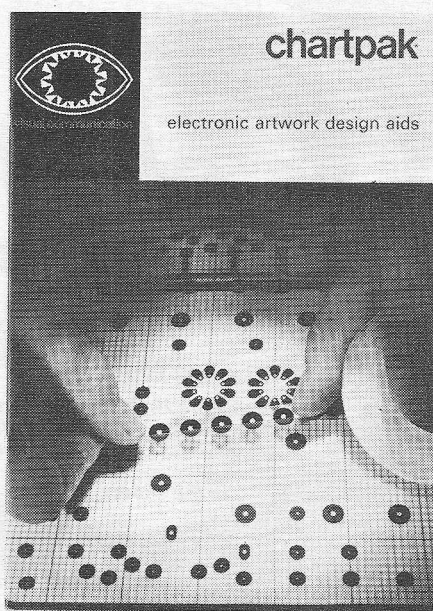
coupon

Zend mij informatie
 betreffende
 Mini-Mounts/Chartpak

naam _____
 adres _____
 plaats _____

(doorhalen wat niet van toepassing is)

RE



Toepassingen voor grafische industrie, statistieken en grafieken, Bouwkundige toepassingen, repeterende organisaties, routing en schemasymbolen, technische tekenkamer toepassingen en educatieve toepassingen



Kantoren te:

Leidschendam – Arnhem – Eindhoven – Groningen – Long Beach (Cal.) – Curacao – Suriname – Singapore

Op ons hoofdkantoor te Leidschendam kunnen worden geplaatst: enige

MTS-ERS E

Zij zullen werkzaam zijn op onze afdeling Electronica en zich bezig houden met onderhoud en reparatie van elektronische meetapparatuur. Deze apparatuur, o.a. recorders, drukopnemers, en ponsbandapparatuur wordt gebruikt bij bodemonderzoek.

Aangezien het grootste deel van ons onderzoek op zee geschiedt, wordt vereist dat men regelmatig voor korte perioden aan boord van boorschepen zijn werkzaamheden moet verrichten.

Leeftijd tot 30 jaar.

*Sollicitaties te richten aan: Ingenieursbureau voor Grondmechanica en Geodesie FUGRO B.V., afdeling Personeelszaken, Postbus 63, Veurse Achterweg 10, Leidschendam-2131. Telefoon (01761) 8940**

Schlumberger

Schlumberger Instrumenten en Systemen

zoekt voor haar service-afdeling een ervaren

ELECTRONICA-TECHNICUS

die zal worden belast met het testen en repareren van digitale en analoge apparatuur.

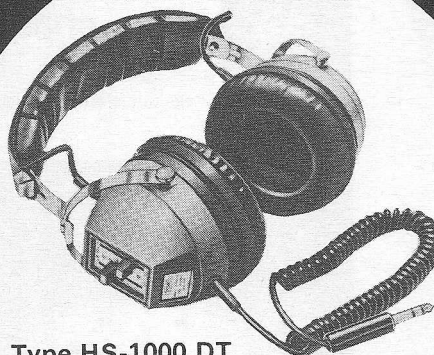
Wij denken voor deze functie aan een kandidaat met een electronica-opleiding b.v. op het niveau van H.T.S. of N.E.R.G.

Uw sollicitatie gaarne zenden aan:

Leidsestraatweg 149 · Postbus 1190 · Woerden

Echo

HOOFDTELEFOONS



Type HS-1000 DT

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



Theal b.v.

Keizersgracht 520 - Amsterdam
Tel. 020-242011*

VARIAN ASSOCIATES is a U.S./International Company specialised in High Vacuum Technology, Scientific Instruments, Microwave Electronics and Data Systems.

The Netherlands' subsidiary located in Amsterdam has an opening for a qualified

Electronics engineer

to work as a customer service engineer for our Instrument Division. He will be located in Varian's growing office in Amsterdam. His duties will include the installation, testing and maintenance of Atomic Absorption and UV-Spectrophotometers, Gas and liquid Chromatographs and associated instruments. He must have the ability to work without close supervision, and to maintain close contacts with our factories and marketing department.

The successful candidate must be fluent in Dutch and English and possess driver's licence B. He must have a degree in electronics or equivalent experience and be prepared to travel within the Netherlands. Some knowledge or experience of above mentioned instruments would be an advantage, but training will be given. We provide a company car, 13th month, 7% vacation bonus and other attractive fringe benefits. Please write for an application form enclosing brief details of education and experience, to:

F. G. Brandis, Regional Sales Manager

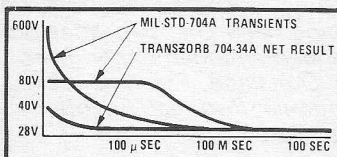
**Varian Benelux BV, Maassluisstraat 100
Amsterdam-W. Postbus 9185**

All replies will be acknowledged and held in strict confidence.

**TRANSZORB[®]
STOPT
TRANSIENTS**



TRANSZORB[®] SILICON TRANSIENT SUPPRESSORS



Zener Diodes van G.S. Hoge kwaliteit, zeer lage lekstromen. Leverbaar van 150mW tot 50 Watt. Diverse behuizingen.

Verder in het G.S. programma: N.P.N. schakel transistoren. Temperatuur gecompenseerde referentie diodes.



GENERAL SEMICONDUCTOR INDUSTRIES, INC.

*1500 watt-piek vermogen in 1ms.
12000 watt-piek vermogen in 10 μs.
Clamping tijd minder dan 1x10⁻¹²s.
Volledige range van 5,5-220 volts.
Kleine afmetingen-
standaard DO.13 huis.*



AD AURIEMA EUROPE N.V.
PRINSES MARGRIETLAAN 5 OUDERKERK A/D AMSTEL
TELEFOON: 02963-3454

AUDIO DEVELOPMENTS

Portable mixer AD007 — Professionele steekkaarten voor uw eigen mengtafel-samenstelling. Vaste mengtafels tot 48 kanalen, zowel standaard als naar specificatie.

RAC AUDIO MODULES

Keuze uit ruim 30 compleet gemonteerde en geteste printkaarten voor uw:
Disco-installatie - Mengpaneel - Public-adress.

Meer informatie:

SOUND TECHNIQUES

Postbus 206 — Alkmaar — Telefoon 02200 - 12944

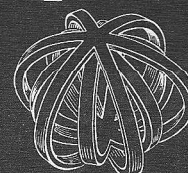
SALON INTERNATIONAL DES

composants électroniques

PARIS 1-6 / 4 / 74

COMPONENTS
MEASURING

MATERIALS
EQUIPMENT



Organisation S.D.S.A. - 14, rue de Presles 75740 Paris Cedex 15

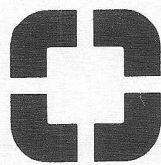
elektronikus m.t.s.-niveau

In de Instrumentmakerij van onze Research & Development organisatie is plaats voor een **elektronikus** met enige jaren ervaring en een opleiding op M.T.S.-niveau.

Zijn taak binnen de elektronische sectie omvat het zelfstandig ontwerpen, bouwen en plaatsen van laboratorium-apparatuur. Ervaring met digitale technieken wordt op prijs gesteld.

Leeftijd: 20 tot 30 jaar.

Belangstellenden wordt verzocht contact op te nemen met de Heer H. P. Straatsma, afdeling Personeels- en Arbeidszaken (telefoon 015-137111, toestel 1256), Postbus 1 te Delft.

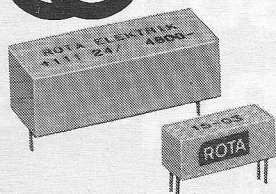


Gist-Brocades nv

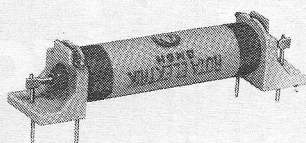
Gist-Brocades N.V. is een internationaal concern dat zich richt op het produceren en verkopen van gist, farmaceutische, veterinaire-biologische, chemische en biochemische producten. Behalve in Nederland heeft Gist-Brocades productie- en verkoopondernemingen onder meer in België, Duitsland, Frankrijk, Italië, Groot-Brittannië, Portugal, Egypte, Mexico en Peru.



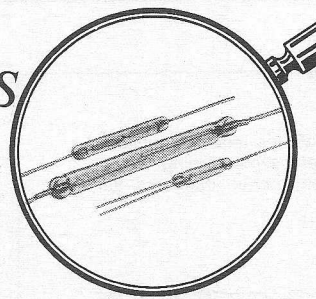
Rota Reed relais



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



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



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



Instrumentenfabriek
H.M. Smitt B.V.
Middellaan 3-5 Bilthoven
Postbus 140
tel (030) 78 52 41*
telex 47600

THE NATIONAL CASH REGISTER COMPANY

Op het NCR Engineering Laboratory te Utrecht wordt ontwikkelingswerk gedaan ten behoeve van informatie verwerkende apparatuur.

In verband met toenemende werkzaamheden in de elektronische tekenkamer vragen wij voor spoedige indiensttreding een

Tekenaar/ontwerper

van gedrukte bedradingen.

In samenwerking met de ontwikkelingsgroepen zal zijn taak bestaan uit het tekenen voor en het ontwerpen van gedrukte bedradingen ten behoeve van in- en externe produktie.

Wij denken aan een energieke jongeman met ervaring in de beschreven werkzaamheden en enige kennis van elektronika en de engelse taal; leeftijd ca. 25 jaar.

Voor de juiste persoon bieden wij een interessante job met een goed salaris.

Als u denkt dat dit iets voor u is, verzoeken wij u schriftelijk te solliciteren aan:

NCR Engineering Laboratory

Drommedarislaan 17
Utrecht

Telefonische inlichtingen onder nr: 030-884714.



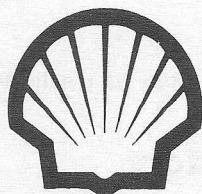
Ervaren tekenaar-constructeur

Ten behoeve van de sectie
Laboratoriuminstrumentatie van onze
Technische Dienst zoeken wij een
ervaren tekenaar-constructeur voor
het ontwerpen en in tekening brengen
van elektronische instrumenten en
apparatuur.

Gedacht wordt aan iemand met een
vooropleiding MTS of ETS (of
gelijkwaardige andere opleiding).

Leeftijd tot 30 jaar.

Belangstellenden wordt verzocht
hun sollicitatiebrief te richten onder
nr. 562/5402 aan onderstaand adres
of 020-202856 te bellen voor een
sollicitatieformulier.



**KONINKLIJKE/SHELL-
LABORATORIUM, AMSTERDAM**

(Shell Research B.V.)

Afdeling Personeelsformatie
Badhuisweg 3, Postbus 3003, Amsterdam-Noord.

ERA 444



Waar vindt U een professionele draai-
tafel met zo'n laag rumbleniveau (-73dB
DIN) en praktisch wrijvingsloze arm
(dankzij het ingenieuze fiktieve draai-
punt) voor f 380.-?

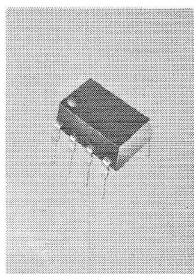
Voor inlichtingen en testrapport kunt u
ook bellen of schrijven naar:

BAKKER & DE HAAN B.V.

Lauriergracht 71-110, Amsterdam.
Tel. (020) 246691 en 62901.

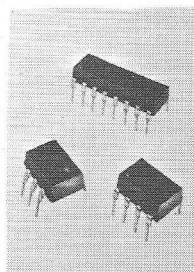
LITRONIX "THE BRIGHT GUYS"

NIEUWE TYPEN LED'S EN OPTO-ISOLATORS



Iso-Lit-CT6

- Twee geïsoleerde kanalen per behuizing
- 1500 V isolatie
- 50% Transfer Ratio
- 1mA lekstroom



ILD-74

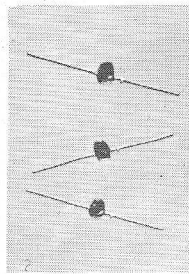
Direct TTL compatibel, twee kanalen

ILQ-74

- Direct TTL compatibel, vier kanalen
- 35% Transfer Ratio
- 1500 V Isolatie Spanning
- 0,5 PF Koppelcapaciteit
- Enkel, Twee en vier kanalen

Iso-Lit CA-30

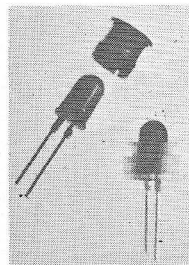
- 2500 V Isolatiespanning
- 125 mA uitgangsstroom



Red-Lit 54, 50FT-L bij 10 mA, goedkoop;
f 0,59 / 1000 stuks.

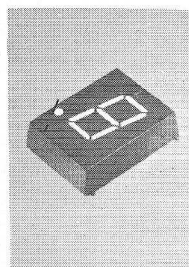
Red-Lit 55, 3 MCD bij 20 mA, TTL com-
patible.

0,4 MCD bij 3 mA, TTL com-
patible.



Red-Lit C 200/C 201/C 210

stroom Geregelde "LED", Constante
Lichtopbrengst bij spanningen van 4,5V,
geen externe weerstand nodig, montage
clip verkrijgbaar.

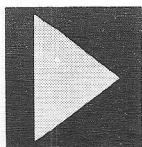


Data-Lit 747

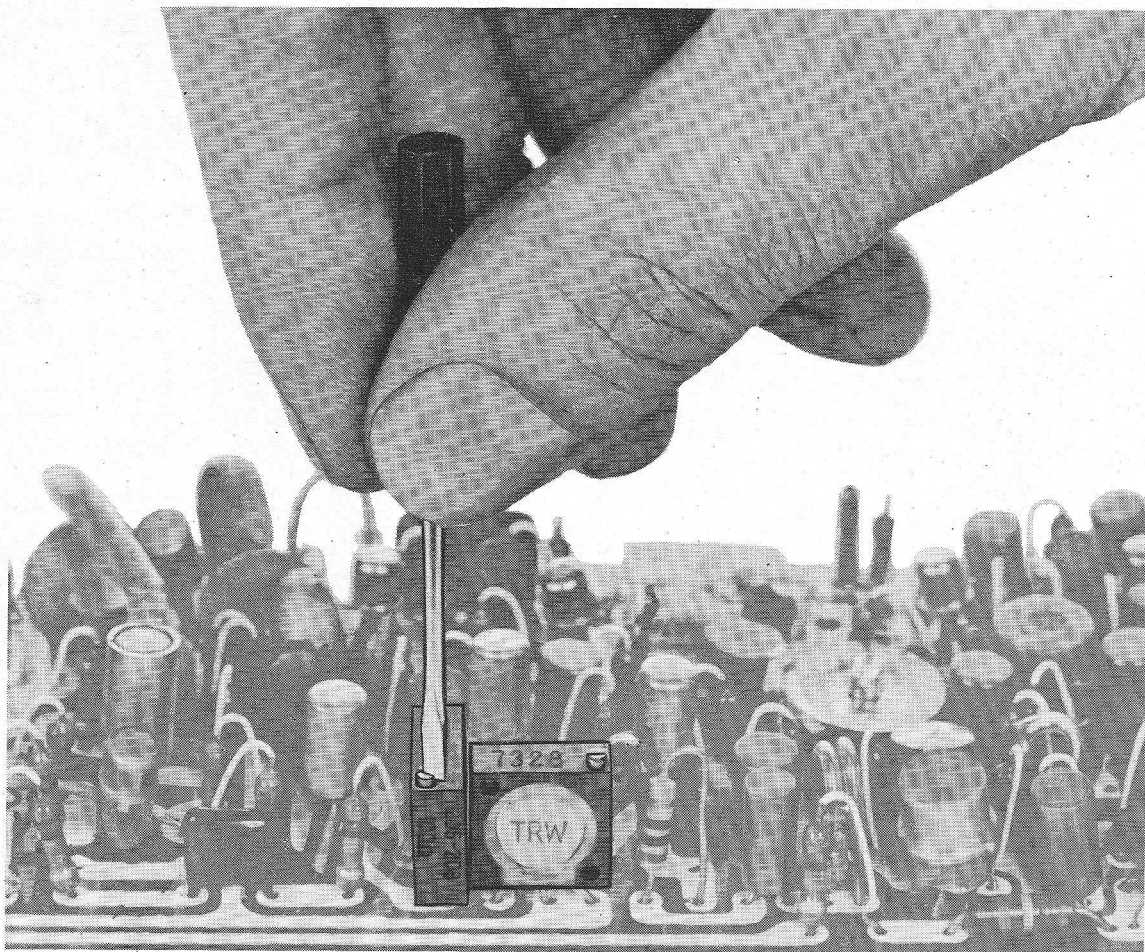
- 15 mm cijferhoogte
- Hoge lichtopbrengst: 5 MCD bij 20 mA
- Kleurcodering garandeert onderlinge uni-
forme lichtopbrengst bij gebruik van
meerdere digits
- Goedkoop

Uitgebreide documentatie en applicatie
sturen wij U graag toe.

KLAASING ELECTRONICS BV



Breda Tramsingel 74
Postbus 2148
Telefoon 01600 - 48 45 7
Telex 54598
Antwerpen - 2020
Jan van Rijswijcklaan 278
Telefoon 03-382707
Telex 32969



TRIM MET TRW

Met trimmen houdt u uw schakelingen in conditie! En als u trimt met TRW trimpotentiometers is dat meteen een topconditie.

- Er is een heel programma TRW/IRC trimpotentiometers met een zeer hoge resolutie; in ronde en rechthoekige behuizingen.
- Iedere trimmer heeft een begin- en een eindstop met slipkoppeling.
- Alle trimmers zijn voorzien van een speciale afdichting voor toepassing in stoffige en vochtige omgeving.
- Uitgebreide documentatie is beschikbaar. Vraag naar de short-form catalogus '74 TRW trimpotentiometers.
- Types die niet bij Inelco in voorraad zijn, kunnen uit voorraad Bordeaux worden geleverd.
- Voorraadtypen zijn ook verkrijgbaar bij Elektronika 2000, Amsterdam.

Daarom: Met TRW/IRC trimpotentiometers blijven al uw schakelingen in topconditie.

TRW
IRC POTENTIOMETERS

inelco

Afd. Elektronica

Inelco Nederland bv

Amsterdam, postbus 7815
tel. (020) 44 16 66

Inelco Belgium sa

1160 Brussel, Hertoginnedal 3,
tel. 02 - 60 00 12