

18e JAARGANG

18

16 SEPT. 1970

f1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

En nog eens:
DOPLERVERVORMING

Principes
voor het
registreren
van
beeldsignalen
op
magnetische band

Elektronica
in het
uurwerk

Scheidingstrafo
voor
zwart-wit
en
KTV-ontvangers

Geluidswaergave
in
grote zalen

*Toepassing IC's in
uurwerken*

*(foto: ITT-Standard
Elektrik Lorenz)*



WHAT'S THE
POINT OF
MEASURING
CAPACITANCE
HERE?



Use the 1682 1-MHz Automatic
Capacitance Bridge
from General Radio--
with accuracy specified
at the unknown!

IF
ACCURACY IS
SPECIFIED
HERE!

At 1-MHz, the typical 3-terminal capacitance tester, with a 4-foot cable to a 1000-pF unknown, adds about a 4-percent error to the readout. GR's 1682 has four-terminal Kelvin connections that minimize lead-impedance effects and preserve the accuracy of the bridge *at the component*, even with low-impedance unknowns. And an additional guard terminal provides a similar safeguard for high impedances, whose measurement might be affected by stray capacitance to ground. The true accuracy of the 1682 is 0.1% of the unknown value from 1 to 2000 pF and 1% up to 20 nF. Conductance accuracy is 1% from 1 to 2000 μ mhos; 10% up to 20 millimhos. The front panel displays 5 digits of capacitance and 4 digits of conductance simultaneously, plus automatic decimal points and units of measurement. 20 measurements per second can be made for $\pm 10\%$ -of-full-scale differences in unknowns, and up to 50 per second for closer tolerance components.

An internal bias of 0 to 100 V is supplied; up to 200 V can be applied externally. Low-level or high-level BCD output and remote programmability can be added. Test fixtures are available for axial leads and GR900® or GR874® terminals.

Prices start at Dfl. 20425.- ; for more information write or telephone:

GROENPOL INDUSTRIAL SALES COMPANY
Division Electronics
Postbox 652/Kabelweg 25 Amsterdam-W2
Tel. 020-119119 (2201-2202)

Exclusive Representative for Netherlands

GENERAL RADIO





**de wereld draait
om elektronika**
daarom mag u de FIAREX '70 niet missen

FIAREX '70, internationale vak-expositie op het gebied van elektronische componenten, RAI-gebouw Amsterdam van ma. 12 t/m vrij. 16 oktober 1970, donderdag 15 oktober ook 's avonds van 19.00 tot 22.00 uur. Een tweejaarlijkse expositie die een representatief overzicht geeft van de ontwikkelingen in de dynamische industrie van elektronische componenten. Een industrie die 30% uitmaakt van de totale elektronische industrie! Het expositieprogramma omvat o.m. onderdelen, halfgeleiders, elektronenbuizen en geïntegreerde eenheden, beproevingsapparatuur, professionele elektro-akoestische apparatuur, elektronische interne communicatieapparatuur, centrale antenne installaties en hulpmiddelen t.b.v. Elektronika en Physica opleiding in het onderwijs. Symposia en lezingen door prominenten uit industriële en wetenschappelijke kringen maken de FIAREX '70 tot een unieke ontmoetingsplaats voor specialisten en andere geïnteresseerden.

Φ Fiarex'70

Fiarex secr. Minervalaan 82, Amsterdam 020-739785



16 SEPT. 1970

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

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 - Postbus 23
DEVENTER - Tel. 0 5700 - 7 44 11
GIRO 86 12 21

BANKRELATIES:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

jaarabonnement f 20,80 (incl. 4% O.B.)
buitenland f 24,- per jaar
losse nummers f 1,25 (incl. 4% O.B.)

Luchtposttarieven op aanvraag

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

REDACTIE: C. J. BAKKER

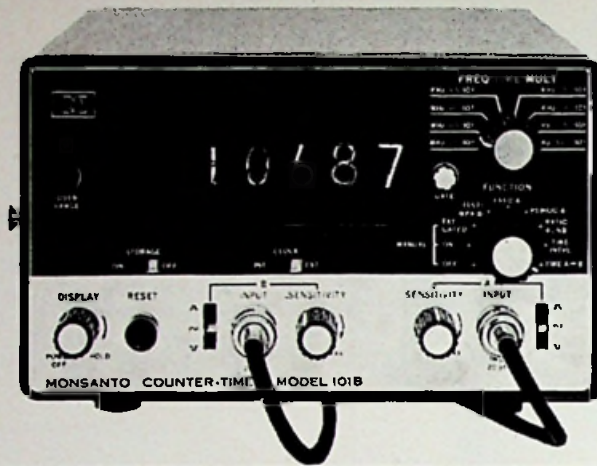
Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. Arckens	C. A. J. v. d. Geer	G. R. Richter
W. De Boeck	C. Geilman	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	H. J. v. d. Heide	C. F. Ruyter
J. Bron	G. A. H. Hesp	H. Saecys
A. Callewaert	Th. v. d. Heuvel	J. M. Scholte
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	D. Sleeman
H. Denis	F. Hofma	W. Stevens
W. W. Diefenbach	W. Jak	H. Vlutters
J. R. G. Van Dijk	J. H. Jansen	S. Vonk
C. L. Doesburg	H. Jekel	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	M. Leeuwin	H. A. O. Wilms
R. Everaert	W. M. van Loock	W. de Wit
W. Everaert	W. Olthoff	P. v. d. Wyngaert
A. van Eyk		H. J. van Zwolle

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

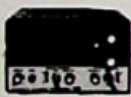
In dit nummer:

En nog eens: Dopplervorming	691
RE-Journaal	693
Principes voor het registreren van beeldsignalen op magnetische band	694
Elektronica in het uurwerk	699
TV-chassis 2123	704
Scheidingstransformator voor zwart/wit en kleuren-TV-ontvanger	710
Geluidswaergave in grote zalen	712
Fluorkoolstofhars als isolatiemateriaal	716
Nieuws voor Handel en Industrie	719

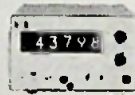


**Model 101B
counter/timer
van Monsanto.
f 2975,-
Alweer
een klein wonder!**

Monsanto's miniserie groeit snel! Dat bewijst model 101B. Totaliseert en meet time-intervallen, frekwenties, frekwentieverhoudingen, herhalingsfrekwenties van pulsen, en pulsbreedten. Twee gescheiden ingangen, dus dé methode voor het meten van time interval. Frekwentiebereik tot ruim 50 MHz en BCD-uitgang voor probleemloze aansluiting op printers en computers. Klokstabiliteit 1 op 10⁵ per maand. 5 Cijfer-display op voorpaneel met geheugen. 7 Cijfer uitvoering f 3450,- Vanzelfsprekend is model 101B volledig met IC's uitgevoerd en wordt 2 jaar gegarandeerd. Maar de belangrijkste karaktertrek van dit opmerkelijke instrument is de overeenkomst met de bestaande instrumenten in de miniserie.



Model 100B
als 101B doch
zonder
BCD-uitgang
f 2475,-



Model 106A
Up/down counter.
Met BCD-uitgang
f 3335,-



Model 503A
Digitaal/analogo
omzetter f 2730,-



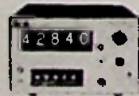
Model 103A
12,5 MHz counter
4 Cijfers f 1560,-



Model 200A
Dual slope
digitale voltmeter.
Met GaAs-
uitleiding f 3420,-



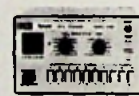
Model 505A
Digitale klok.
Aanwijzing in
uren, minuten
en seconden.
f 2365,-



Model 104A
Preset counter
met alle normale
counter/timer
functies met
BCD-uitgang.
f 3420,-



Model 504A
Digitale
comparator.
f 2905,-



Model 508A
10 Kanaals,
4 poenge
Datascanner
f 2500,-



Model 105A
500MHz counter,
alleen
frekwenties.
7 Cijfers f 6525,-



Model 109A
Dual preset
counter f 4095,-

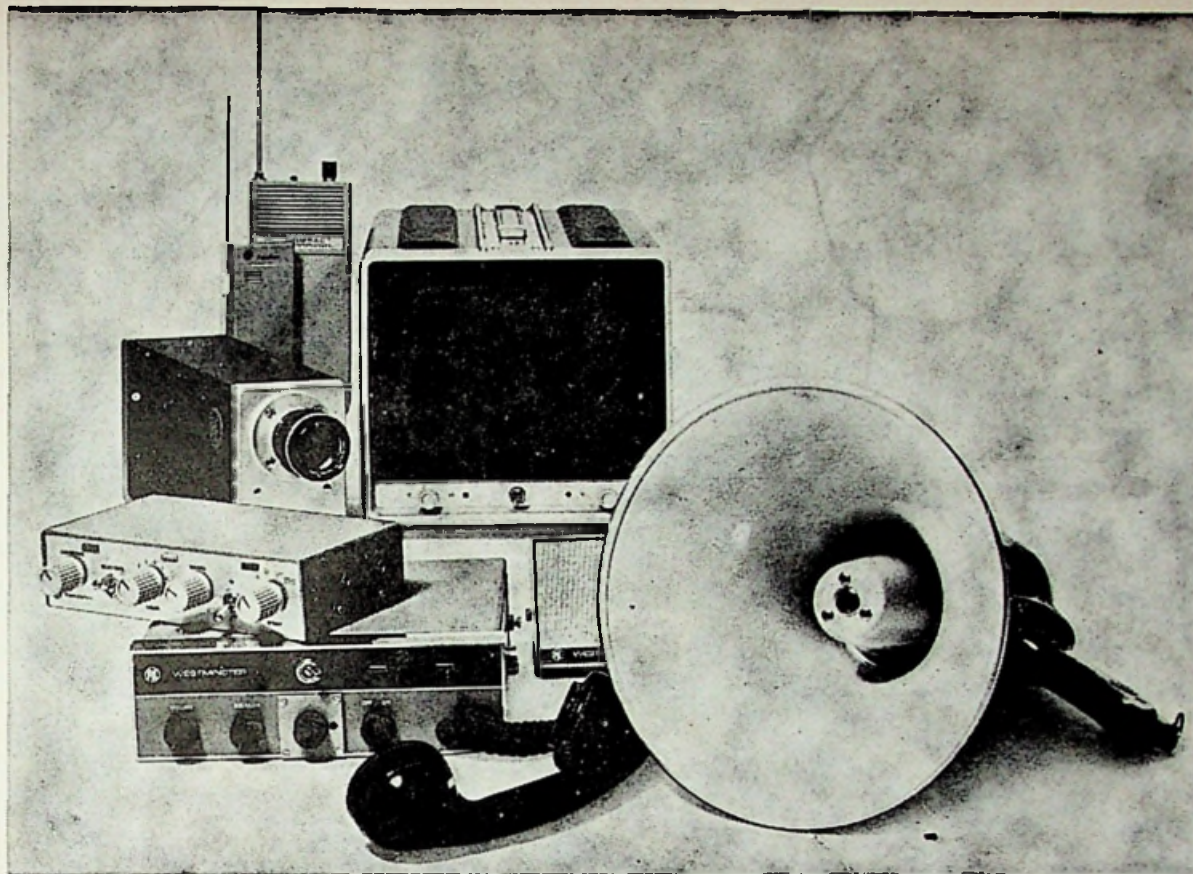


Model 510A
Compacte
digitale printer
accepteert
elke BCD-code.
8 Lijnen f 4180,-

Geen wonder dat Monsanto voor elk probleem een oplossing heeft!

Techmation NV Gebouw 64 Schiphol Oost Telefoon 020-173727.

TECHMATION



Alleen leverbaar met ingebouwde ervaring

Als het om telekommunikatie gaat kunt u tegenwoordig kiezen uit een groot aantal mogelijkheden. Daar is niets tegen. Als u maar in het oog houdt dat ieder telekommunikatiesysteem zo goed is als zijn apparatuur. Dat u aan kunstzinnige kunststofkastjes niet kunt zien of, hoe en hoelang u op de inhoud ervan kunt rekenen. Niet kunt bekijken of uw investering eruit komt. Moet afwachten hoe het straks gaat met service en zo. Allemaal dingen waar u erg goed over kunt praten met Vanandel.

Want Vanandel levert en installeert niet alleen telekommunikatie-apparatuur, ze weten er ook alles van. Alles van mobilo-, mari-, en portofoons, van bedrijfstelevisie, loudhailers, interkomsystemen en personenoproepinstallaties, van transistorversterkers, antennes en teleskopische masten. U moet toch eens bellen. Al is het maar om een ervaring rijker te worden.

Afdeling Telekommunikatie,
Nieuw Mathenesserstraat 33,
Rotterdam. Telefoon (010)-264700

vanandel



**FANTASTISCHE
VERSTERKER....
FANTASTISCHE
PRIJS!**



AMROH 12 WATT STEREOVERSTERKER ROBIJN S 12

Bouwdoos voorzien van alle componenten. Uitvoerige gegevens voor de uiterst eenvoudige montage, o.a. door gedrukte bedrading.

f 188,-

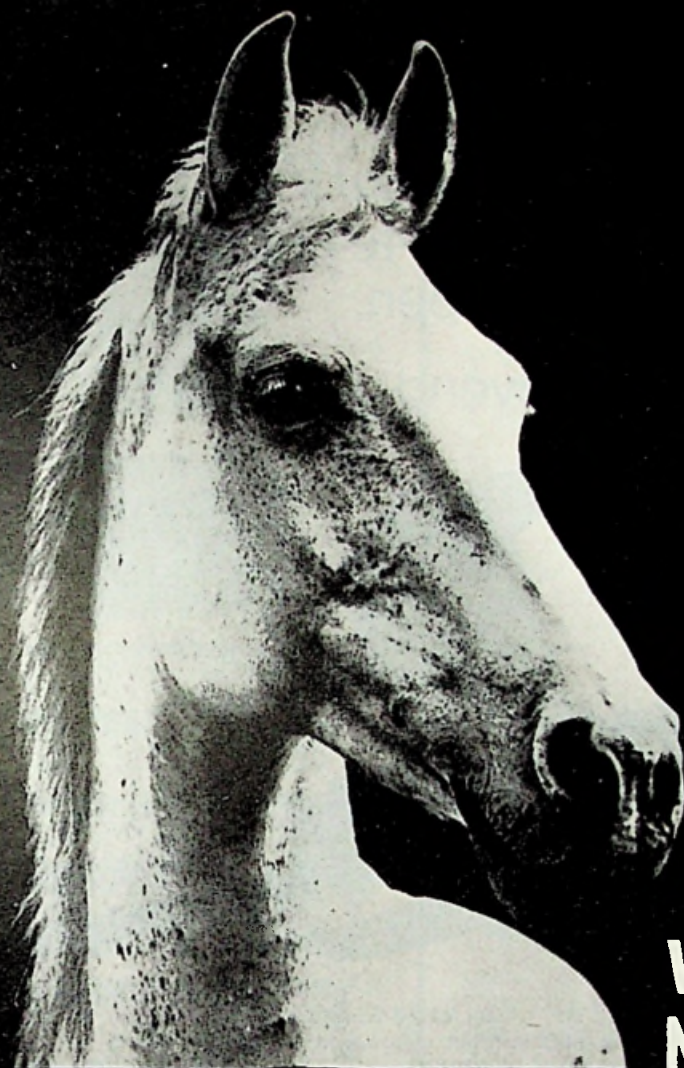
Bijpassende kast in teak, 9,5 x 26 x 40 cm.

f 37,-

Vervorming kleiner dan 0,5% bij een vermogen van 2 x 6 W, frequentiebereik 15-30.000 Hz, ingangen voor dyn. pick-up of dyn. mikrofoon, kristal pick-up en bandrecorder of radio, grootbereik toonregelingen: lage tonen 28 dB, hoge tonen 22 dB, ruis en brom slechts - 60 dB, efficiënte 9 dB balansregeling, verwaarloosbare overspraak - 60 dB, luidsprekeraansluiting 5-10 Ω , afmetingen 9,5 x 26 x 40 cm.

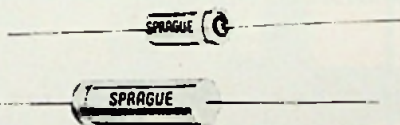


**AMROH-Muiden
Tel. 02942-1951***



VOORKOM NACHTMERRIES...

... NEEM SPRAGUE POWERLYTICS



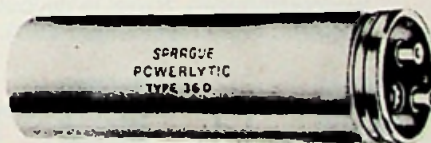
Type 39D, elco's met axiale aansluitdraden en gelaste anode- en kathode-aansluitingen.

Speciale kunststof afdichting die lange levensduur garandeert.

Zeer lage lekstroom en serieweerstand.

Hoge stroombelastbaarheid.

Bedrijfstemperatuur tot +85 °C.



Type 36D, elco's met zeer hoge capaciteit voor gebruik in digitale computer power supplies, meet- en regeltechniek, lasapparatuur, enz.

Lage impedantie.

Capaciteitswaarden tot 650 000 μ F bij 3 V met de afmetingen 76 x 219 mm.

Bedrijfstemperatuur tot +85 °C.

ALLEENVERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

inelco

Weerdestein 205 — AMSTERDAM

Tel. 020 - 44 16 66

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

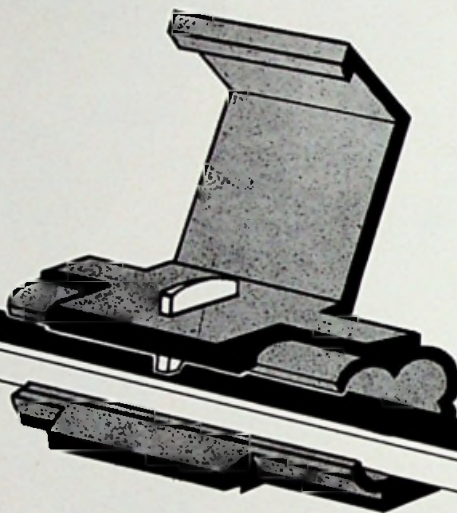
Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 470133



3/70 HT

Elektrische verbindingen
in één seconde...
zonder draden door te knippen
of te strippen.

Wèg met tijdrovend gepruts!



't Bespaart u tijd, tijd, tijd en ... veel lelijke woorden. Gloednieuw uit Amerika: met Scotchlok 560 kunnen vliegensvlug verbindingen gemaakt worden zonder dat nare 'draadstrippen'.

Voor zékere, veilige verbindingen en aftakkingen in alle elektrische bedradingen (tot 380 volt).

Een belangrijke verbetering bij de uitvoering van uw installatiewerkzaamheden, zowel in de 'bouw' als voor industriële en overheidsobjecten (straatverlichting, enz.).



BEPROEFD DOOR KEMA.

Geén tijdrovend gepruts meer: draad erin, tang erop... KLIK. Kláár.

Dit moet u doen: meteen bestellen bij uw leverancier van installatiematerialen. Daarna alle mensen uit uw bedrijf bij elkaar roepen en alleen maar zeggen: 'Kijk'. U klikt Scotchlok om een paar draden. Vanaf dat moment werkt men met Scotchlok 560.

Scotchlok 560

3M
COMPANY

MINNESOTA (NEDERLAND) N.V.
ROOSEVELTSTRAAT 55 · LEIDEN · TELEFOON (017 10) 3 45 41

ineldo en HEATHKIT® VOEDINGSAPPARATUUR



IP-18 1-15V DC-500mA VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar, instelbare stroombegrenzing
rimpel minder dan 5mV, 50mV variatie van 0 totvollast
Prijs: f 165,- bouwset;- f 200,- bedrijfsklaar



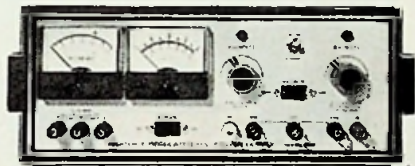
EU-41A 0-15V DC-750mA VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar, instelbare
stroombegrenzing 35-750mA met
indicator, rimpel 0,2mV, stabiliteit ± 0,02% in 8 uur
Prijs: f 330,- bedrijfsklaar
Ook verkrijgbaar als EU-40A 50-300V DC
Prijs: f 593,- bedrijfsklaar



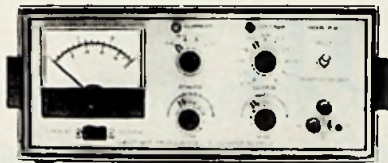
IP-28 1-30V DC-1A VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar van 1-10V en
1-30V, stroombegrenzing
10-100mA en 10mA-1A, minder dan
50mV variatie van 0 tot vollast, rimpel minder dan 5mV
Prijs: f 350,- bouwset; f 440,- bedrijfsklaar



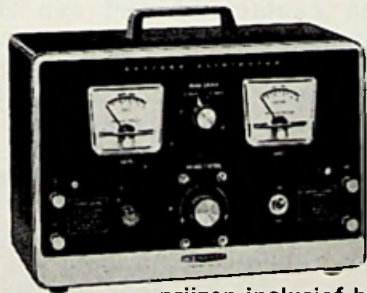
IP-17 UNIVERSEEL VOEDINGSAPPARAAT 0-400V

gestab. en regelbaar, 1-400V DC bij 100mA, 0 tot -
100V bij 1mA, 6,3V en 12,6V AC, variatie minder
dan 1%, rimpel minder dan 10mV
Prijs: f 413,- bouwset; f 465,- bedrijfsklaar



IP-27 0,5-50V DC 1,5A VOEDINGSAPPARAAT

gestab. en regelbaar, instelbare stroombegrenzing,
belast. variatie ± 15 mV, rimpel minder dan
150 microvolts
Prijs: f 530,- bouwset; f 615,- bedrijfsklaar



IP-12E ACCUVERVANGER 6 en 12V DC

speciaal gefilterde output tot 0,3%
6V tot 15A max., 12V tot 7,5A max.
Prijs: f 355,- bouwset; f 427,- bedrijfsklaar

prijzen inclusief b.t.w.

bon

voor HEATHKIT INFORMATIE

Stuur mij de gegevens van type: _____

Stuur mij de HEATHKIT-catalogus.

industrie overheid onderwijs particulier laboratorium

U gelieve aan te geven in welke sector U werkzaam bent.

naam/bedrijf: _____

t.a.v.: _____

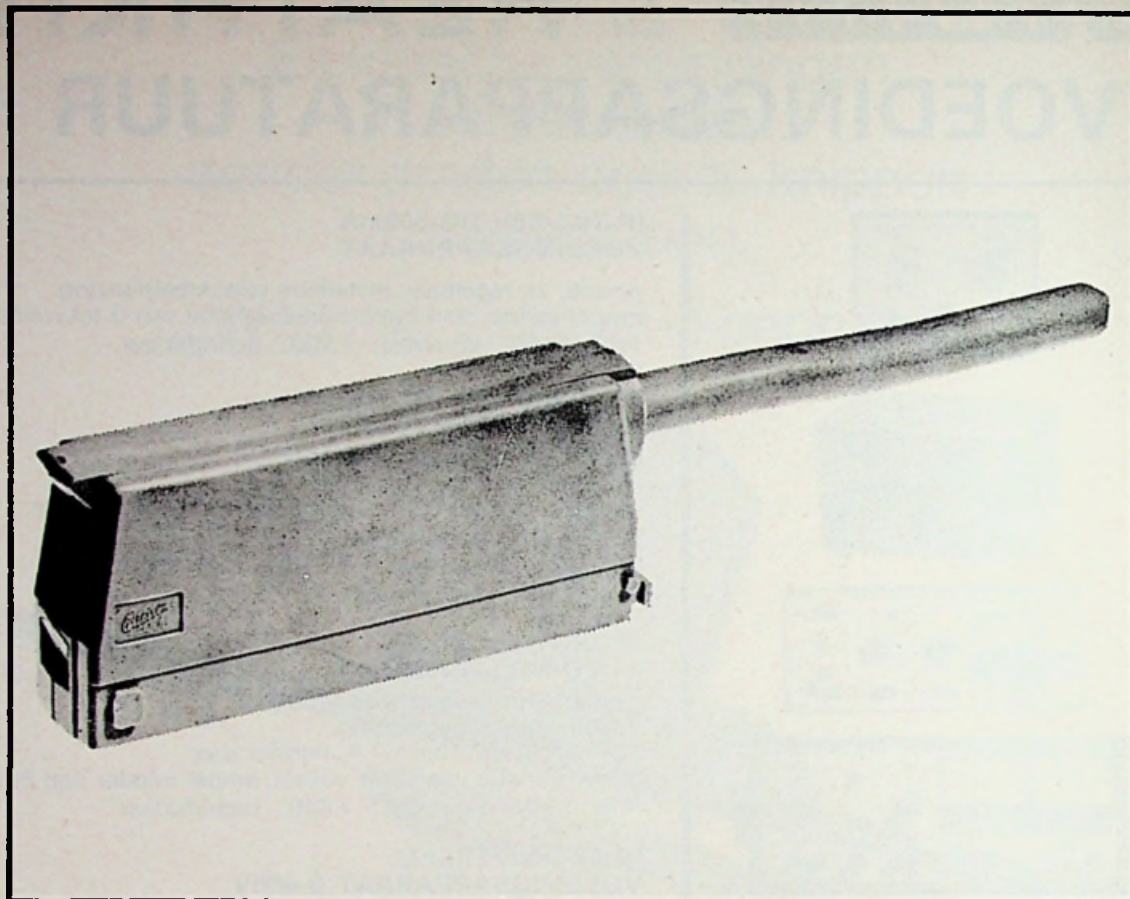
plaats: _____

adres: _____

ineldo

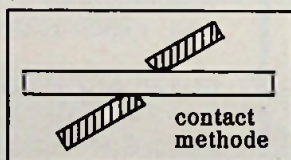
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



ZINDELIJK

Connectors van Ericsson zijn zelf-reinigers. Dat is schoon. En niet alleen maar een prettige bijkomstigheid. Want de ingebouwde zindelijkheid verhoogt tevens in belangrijke mate de contactbetrouwbaarheid. Neem bijvoorbeeld de X-serie. Daarvan is de plug helemaal omhuld met plastic. Praktisch, rationeel en tot op heden uniek. Alle meerpolige connectors zijn uitgevoerd met het zgn. „mes en vorkcontact”. Ericsson connectors zijn het resultaat



van doordachte constructies. Of het nu gaat om een contactstop met een 20 polige verbinding, of om een contactveld met 600 polen. En allemaal zelf-reinigend. Research en hoge eisen aan kwaliteit en vormgeving; dat is Ericsson. Moet wel, als u bedenkt dat wij o.a. de grootste fabrikant van telefoon-apparatuur ter wereld zijn. Draai uw telefoon maar eens om; kans van 1 op 3 dat hij door ons gemaakt is. Kijk maar!

COUPON

Naam _____

Adres _____

Plaats _____

wenst uitvoerige documentatie.
Doe deze bon in een gesloten envelop.
Adresseer als volgt: Ericsson Telefoon-
maatschappij N.V. Antwoordnummer 360
Rijen/Breda. Plak geen postzegel, die is
voor onze rekening!

R.E. 1

communicatie apparatuur



Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (N.Br.)
Telefoon (01612) 31 31* Telex 54114

Texas Instruments - altijd een stap verder in kwaliteit



Wij maken deze letters tot de voordeligste van het alfabet

Wij zijn voor onszelf alweer veeleisender geworden.

Zoals iedere fabrikant van halfgeleiders hanteren wij een "Quality Acceptance Level" - AQL. Begin dit jaar hebben wij deze AQL voor onze 54/74 TTL serie teruggebracht van 1% tot 0,25%. Wat betekent dit in de praktijk?

Op een hoeveelheid van 1000 units zullen ongeveer 4,2 units niet werken. Was 16 units. Wij leggen voor onszelf dus alweer strengere kwaliteitsnormen aan. Met daaraan evenredige voordelen voor onze afnemers:

Zij behoeven geen ingangscontrole meer toe te passen. Het testen van monsters vervalt. Het aantal gemonteerde boards, dat niet werkt wegens een defecte I.C. (wil zeggen: reparaties), wordt tot een minimum beperkt.

Onze I.C.'s bewijzen hun betrouwbaarheid en levensduur zowel in de ontoegankelijkste jungles, waar tropische regens de luchtvochtigheid tot 90 of 100% omhoogstuwen, als in arctische streken met temperaturen van - 50°F, of in woestijngebieden waar een verzengende 135°F de normale temperatuur is.

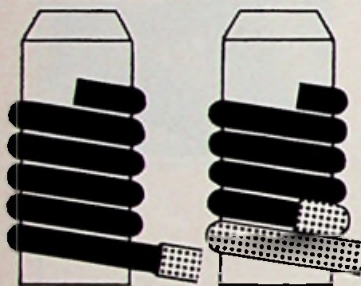
Waarom zijn wij zo veeleisend? Omdat men van TI altijd juist iets méér verwacht.

Texas Instruments Holland N.V.

SEMICONDUCTOR DIVISION
Postbus 7603 - Schiphol centrum
Telefoon 020 - 17 36 36
Telex 12196



wee
van vele
mogel...den
met...ON[®]



TFE-GLIDE, een produkt met ongekend veel gebruiksmogelijkheden. Als bescherm laag of smeerfilm, als antikleef laag of losmiddel toe te passen op plastic, rubber en metaal. In handige spuitbus. Keus uit inhoud mét en zonder hechtmiddel. Ontdek HABIA's TFE-GLIDE

WIRE WRAP DRAAD

Zeer gemakkelijk te verwerken draad. Geleider van verzilverd OFHC koper met hoog geleidingsvermogen. Speciale uitvoeringen o.a. met verhoogde treksterkte direkt leverbaar. Nauwe toleranties op maatvoering. UL-approved! Maten AWG 20 tot AWG 38. In 6 standaardkleuren uit voorraad leverbaar.

COUPON	Wilt U mij zenden:	
	<input type="checkbox"/>	Dokumentatie TFE-GLIDE
	<input type="checkbox"/>	Dokumentatie Wire wrap draad
	Firma :	
	Afdeling:	
	t.a.v. :	
Adres :		
tel. : R		

(indien gewenst aankruisen)

HABIA

BREDA - NEDERLAND
Marksingel 40 b
Tel. (01600) 41891
Telex 54262

Ons standnummer op de Fiarex '70 is 43.



Millioenen onderdelen

welke bedrijfszeker met elkaar verbonden moeten zijn, staan borg voor de veiligheid van gedurfde ondernemingen en geweldige projecten in de eeuw van de computer. Wat is daarbij belangrijker dan een absolute temperatuur-precisie, die al moet beginnen bij elk van de duizenden soldeerverbindingen. De Magnastat is dank zij zijn temperatuur-automatiek ook hier een belangrijke zekerheidsfactor geworden.

Experts gebruiken derhalve uitsluitend de



Weller[®]

MAGNASTAT soldeerbouten

Vraagt U eens dokumentatie aan.

Agent voor Nederland:
L. Hooghart Acacialaan 30 Pijnacker

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim-Duitsland

Dit is een display op ware grootte opgebouwd uit MAN-3 numerieke display eenheden. f 34,- bij 1000 stuks.



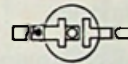
MAN-3 is een zeer kleine GaAsP alpha numeriek display geheel shock proof en met een vrijwel onbeperkte levensduur. Het is opgebouwd uit 7 segmenten en een decimale punt. MAN-3 heeft zeer geringe afmetingen; letterhoogte 2,9 mm en breedte 1,7 mm. Maar er zijn meer Gallium-Arsenide displays en dioden, nu uit voorraad leverbaar . . .



MAN-1 numeriek display. 7 Segmenten en een decimale punt. 14 pins IC f 49,50 bij 1000 stuks.



MV-10 B. Zichtbaar rood licht diode. Hoge licht-opbrengst. f 6,90 bij 1000 stuks.



MV-50. Zichtbaar rood licht diode. Zeer geringe afmetingen. f 6,30 bij 1000 stuks.



MAN-2 display 5 x 7 + 1 XY configuratie, waarmee 64 symbolen kunnen worden weergegeven. f 187,- bij 10 stuks.

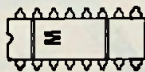


MV-2. Groen zichtbaar licht diode geschikt voor gebruik met IC's. f 550,- per stuk.



ME-60. Infra rood diode met zeer geringe afmetingen. f 9,05 bij 1000 stuks.

* ware grootte.



MSD-047. BCD decoder voor MAN-1. Voor directe sturing zonder begrenziingsweerstand. 16 Pins IC. f 23,- bij 1000 stuks.



MCS-1 Foto coupled scr. Spaart pulstrafo uit voor isolatie van het net. f 110,- per stuk.



MCT-2. Foto coupled pair fototransistor met LED. In 6 pins uitvoering. f 24,35 bij 10 stuks.



MSD-101 Decoder voor MAN-3. Eveneens uitgevoerd als 16 pins IC. f 32,- bij 100 stuks.



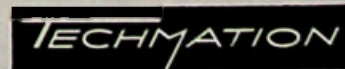
MV-1 Oranje diode. Geschikt voor gebruik met IC's f 12,60 bij 100 stuks.



MLA-1 Laser array. Output 10 watt. 8600 A. f 1.122,- per stuk.

En dit is nog maar een klein gedeelte uit de grote serie lichtgevende halfgeleiders van Monsanto.

Techmatlon N.V., Gebouw 64, Schiphof-Oost telefoon 020 - 17 37 27.



AUDAX

INBOUWLUIDSPREKERS

TOEPASSING:

PROF. - INDUSTRIEEL
PROF. - Hi-Fi
INTERCOMSYSTEMEN
PUBLIC ADRESSYST.



MAATGEVEND OP ELK GEBIED

WFR17



30 - 10 000 Hz

T30PA16



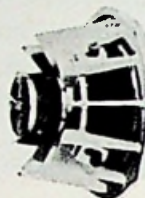
30 - 9000 Hz

F11RAG

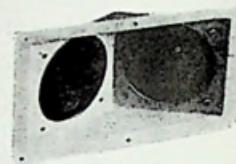


100 - 8000 Hz

WFR24



18 W
20 - 5000 Hz



2TW2TW9



CIS

Vraag uitvoerige catalogus.

CLOFIS SPRL België 539 Steenweg Brussel 1900 OVERIJSE
„CLOFIS Nederland” N.V. Jan ten Brinkstraat 89 DEN HAAG

Tel. 02/57.18.05 (51.)

Telex: 226.93

Tel. 070/98.77.58

ELMA

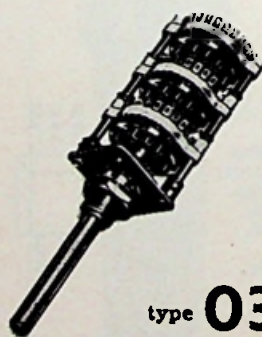
SCHAKELAARS



type 01

diam. 18 mm

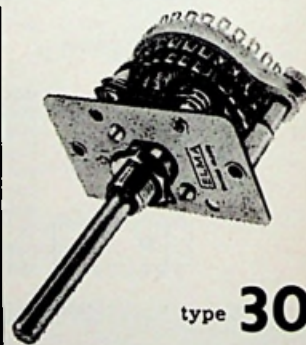
1-, 2- en 4-polig
max. 12 standen
draaihoek 30°, 36° en 60°



type 03

afm. 25 × 25 mm

1-, 2-, 3-, 4- en 6-polig
max. 24 standen
draaihoek 15°, 30°, 45°, 60°



type 30

afm. 40 × 55 mm

1-, 2-, 3-, 4- en 13-polig
max. 26 standen
draaihoek 13,8° en 27,6°

VAN REIJSEN DELFT

alle typen UIT VOORRAAD Delft leverbaar.

keramiek-isolatie - blokkeerbaar - hardverzilverde contacten met goudfilm - tegen stof afgedicht - ook voor printmontage - vele speciaal-uitvoeringen mogelijk door bouwdoosprincipe.

GASTHUISLAAN 214 - Tel. 01730 - 3 09 40 — Postbus 213 — Telex: 32624

Kyoritsu

KEW SNAP SERIES

SNAP-ON VOLT-AMMETER - OHMMETER

Metingen zonder stroom onderbreking op kabels tot 5½ cm. diameter



KEW SNAP 8

Bereiken

Stroom (AC)	Voltage (AC)	Weerstand
0 - 6A	0 - 150V	2kΩ
0 - 15A	0 - 300V	Mid scale: 25Ω
0 - 40A	0 - 600V	
0 - 100A		
0 - 300A		

"KEWSNAP" testers waarborgen kwaliteit en nauwkeurigheid op hoog niveau.



KEW SNAP 9

Snap-on volt-ammeter-ohmmeter

Voor metingen van wisselgelijkstroom en weerstand. Draalbare zeer duidelijk afleesbare schaal. 9- bereiken. Eenvoudig schakel systeem. Gegarandeerd akkurate werking. Nauwkeurig op 2% tot 3%.

Bereiken

Stroom (AC)	Voltage (AC)	Weerstand
0 - 10A	0 - 150V	2kΩ
0 - 30A	0 - 300V	Mid scale: 25Ω
0 - 100A	0 - 750V	
0 - 300A		
0 - 900A		



KEW SNAP 6

Snap-on volt-ammeter-ohmmeter

Wereld's eerste Snap-on meter met 180° draalbaar huls in 5 verschillende posities. Simpele duimbediening. Duidelijk afleesbare schaal. Nauwkeurig op 3% bij volle uitslag.

Bereiken

Model	Stroom (AC)	Voltage (AC)	Weerstand
B	10/30A	150/300/600V	3000
C	30/150A	150/300/600V	Mid scale: 25Ω
D	60/300A	150/300/600V	



KEW SNAP 5

Snap-on volt-ammeter

Meet 99% van alle elektrische elementen. Ideaal voor electriciën en serviceman. 180° draalbare roterende schaal. Nauwkeurig op 3% bij volle schaal uitslag.

Bereiken

Model	Stroom (AC)	Voltage (AC)
A	5/25A	150/300/600V
B	10/50A	150/300/600V
C	30/150A	150/300/600V
D	60/300A	150/300/600V

Importeurs voor Benelux

I.H.K.

Zeekant 94 J G - tel. 559874 - Den Haag

C.C.I.

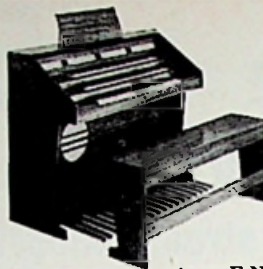
Frankrijklei 115 - tel. 327864 - Antwerpen

HAMEG OSCILLOSCOPEN



Voor Radio- en T.V.-service, laboratoria, technische opleidingen.
Diverse typen, vanaf f 448,— (excl. BTW) uit voorraad.
(de HM107 is ook als bouwset leverbaar)

★ AIR-PARTS N.V. ★
HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (ZH)
TEL. (070) 98 93 92



NIEUW!
Nu een 3 klavieren elektronisch-transistor orgel, systeem Dr. Böhm. Als bouwpakket geheel compleet, met bouwschema en beschrijving.

TYPE D.N.T. 2 x 5 oktaven klavier, 8 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 5 voetmaten, 54 registers.

type F.N.T.

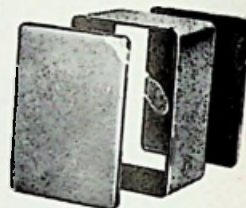
TYPE F.N.T. 3 x 5 oktaven klavier, 9 voetmaten per klavier, 30-tonig pedaal, 7 voetmaten, waaronder een 32', 58 registers.

Vraagt geïllustreerde prospectus. Alleenverk. voor Nederland. **ELEKTRONISCH ORGEL IMPORT DR. BÖHM.** Showroom: Laan van Meerdervoort 458, Den Haag, Tel. 03 25 50.

Instrumentkasten Miniboxen

13 modellen - 28 maten
5 uitvoeringen

Uit voorraad
Zeer concurrerend
Vraag prospectus
met prijzen en maten



Mutron Internationaal N.V.

handelsonderneming en elektronica-lab.
Kapelstraat 16, Bussum
Telefoon 02159 - 1 84 14

Wilt u uw bedrijf verplaatsen?

De Nationale Credietbank kan u hierbij helpen met een lening ter financiering van uw investeringen. Omdat de Nationale Credietbank een dochterinstelling is van de Algemene Bank Nederland, kunnen leningaansvragen bij alle kantoren van de bank, alsmede bij die van de

Hollandsche Bank-Unie, worden ingediend. Bij deze kantoren kunt u nadere inlichtingen en een brochure verkrijgen. Is er geen A.B.N.-kantoor in de buurt, wendt u zich dan rechtstreeks tot ons:

Postbus 666 - Amsterdam.



Nationale Credietbank N.V.
voor midden- en kleinbedrijf

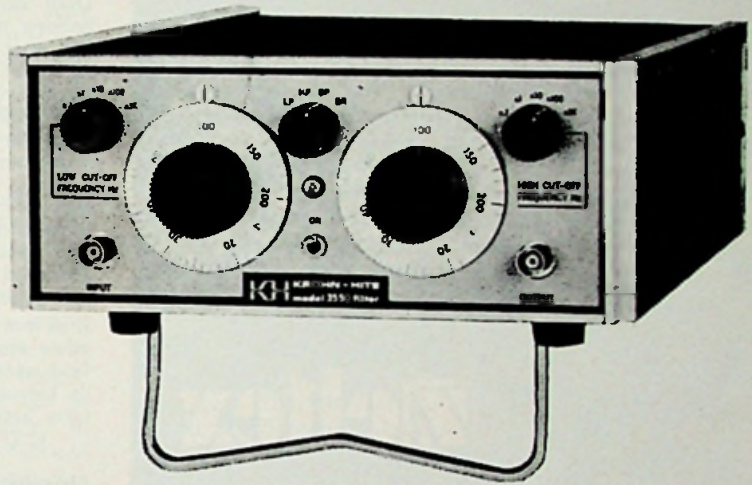
Wat zullen we nog praten?

De dubbele uitvoeringen meegerekend vindt U hieronder 15 elektronische filters met hun belangrijkste specificaties. Vijftien filters die tezamen het complete filterprogramma van Krohn-Hite vormen met een afstembereik dat loopt van 0.001 Hz tot 3 MHz. Er zijn twee nieuwe aanwinsten bij, t.w. de types 3500 en 3550.

En wat valt er dan verder nog te vermelden? Dat het instrumenten van zeer goede kwaliteit zijn?

Krohn-Hite's motto is „Quality Electronic Instruments”. Als ze dat niet waar zouden maken, dan vond U deze advertentie niet.

We bieden U dit overzicht echter met een gerust hart aan en wat zullen we dan nog verder praten?



KROHN-HITE

TYPE	FREQ. BEREIK	FUNCTIE				FREQ. NAUWK.	VERZW. HELLING dB / OCTAAF	3 dB PUNTEN
		BD;	BO;	HD;	LD			
3320 *	0.001 Hz - 99.9 kHz			x	x	2 %	24	DC - 1 MHz
3340 *	0.001 Hz - 99.9 kHz			x	x	2 %	48	DC - 1 MHz
3321 *	0.01 Hz - 99.9 kHz			x	x	2 %	24	DC - 1 MHz
330 B	0.02 Hz - 2 kHz	x				5 %	24	
335	0.02 Hz - 20 kHz	x	x	x	x	5 %	24	DC - 1 MHz
330 N	0.2 Hz - 20 kHz	x				5 %	24	
3550	2 Hz - 200 kHz	x	x	x	x	5 %	24	0.2 Hz - 3 MHz
3100	10 Hz - 1 MHz	x				5 %	24	
3103	10 Hz - 3 MHz	x				5 %	24	
3500	20 Hz - 200 kHz	x				10 %	24	
3200 *	20 Hz - 2 MHz			x	x	5 %	24	DC - 10 MHz

BD = Banddoorlaat; BO = Bandonderdrukking; HD = Hoogdoorlaat; LD = Laagdoorlaat

* Ook leverbaar in dubbele uitvoering t.b.v. banddoorlaat- en onderdrukkingstoepassingen

WE ZULLEN U GAARNE UITVOERIGER DOCUMENTATIE ZENDEN.

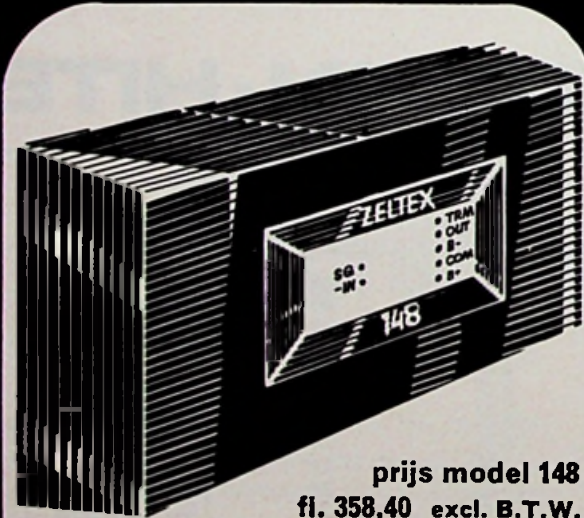
C.N. Rood nl ELECTRONICA

Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk ZH, Tel. 070 - 99.63.60*, Postbus 4542

economic chopper stabilized op amp

DC Voltage gain (min.) 10^8 ● Gain - bandwidth prod. 1,5 m Hz. ● input voltage offset 25°C (max.) 15u V ● input voltage drift - 25 to $+ 85^\circ\text{C}$ (max.) 0.25u V/ $^\circ\text{C}$ ● input bias current 25° (max.) 50 pA ● input bias currentdrift - 25 to $+ 85^\circ\text{C}$ (max.) 0.5pA/ $^\circ\text{C}$ ● input noise voltage 0.01 Hz. - 1 Hz. - 1u V.p.p. ● input noise current 0.01 Hz. - 1 Hz. - 5 pA.p.p. ● rated output $\pm 10\text{V}$ 5 mA ● full power output freq. (min.) 100 K Hz. ● slew rate (min.) 6V/uS. ● operating temp. - 25° to $+ 85^\circ\text{C}$.

Zeltex



prijs model 148
fl. 358,40 excl. B.T.W.

Kwantumkorting en OEM-prijzen op aanvraag.

anru

Wijnhaven 80 Rotterdam-3001
Telefoon (010) 137395 Telex 22079

LEZER REFLECTIES

MERK „TL”

In deze rubriek van 16 juli j.l. publiceerde u een brief van Dr. A. J. P. M. de Rooy, waarin deze onder meer opmerkt dat het woord TL-buis feitelijk een pleonasme is omdat de letters TL afgeleid zouden zijn van „tube luminescent”. Derhalve zou men van een TL of van meerdere TL's moeten spreken.

Deze opvatting zou slechts juist zijn indien de lettercombinatie „TL” inderdaad van „tube luminescent” is afgeleid doch dit is *niet* het geval. De aanduiding „TL” is namelijk een merk van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken en wordt als zodanig reeds sedert jaren in Nederland en over de gehele wereld voor de door haar ontwikkelde fluorescentielampen gebruikt.

Het merk „TL” werd o.a. in Nederland in het Merkenregister van het Bureau voor de Industriële Eigendom ingeschreven en wel op 22 augustus 1947 onder No. 89.597. Door eerst-gebruik en de registratie van het merk „TL” hebben wij de uitsluitende gebruiksrechten daarop verkregen voor fluorescentie-lampen en daarmee soortgelijke en aanverwante producten. „TL” is dus geen aanduiding (soort-naam) voor fluorescentielampen in het algemeen. Alleen van Philips afkomstige fluorescentielampen en toebehoren daarvoor mogen het merk „TL” dragen.

Wat nu de veel voorkomende opvatting betreft als zou TL een afkorting zijn van „tube luminescent” of „tube light”, deze is beslist onjuist. Reeds voordat de fluorescentiebuis-lampen door ons werden geïntroduceerd brachten wij niet-buisvormige lampen die niets met het verschijnsel fluorescentie of luminescentie van doen hadden in de handel onder de benaming „HTL”. „TL” is daarvan weer afgeleid.

Juist om te voorkomen dat de hierboven signaleerde onjuiste opvatting over de herkomst van „TL” meer en meer veld wint, trachten wij door te reageren op foutief gebruik de hieruit mogelijk voortvloeiende schade in onze commerciële activiteiten, zo beperkt mogelijk te houden.

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, B. J. van Bergen.

SCHRIKDRAADINSTALLATIE

Vorig najaar was u zo vriendelijk om mij te helpen met een schema en enkele opmerkingen omtrent een schrikdraadinstallatie ter verdrrijving van katten om mijn volière. Aan het eind van uw brief vroeg u nogeens op de hoogte te worden gebracht na enige tijd. Nu, enige tijd is er wel verlopen; ik heb nogal enige moeite gehad om de door u geadviseerde transistoren te vinden en dan de bouw- en experimenteertijd.

Over de bouw: U zult zich mogelijk herinneren dat u adviseerde een „knipperlicht”-multivibrator te gebruiken, waarbij de collectorstroom van de laatste transistor door een „verkeerdheid” staand oude luidsprekertransformator zou worden geleid. Welnu, dat is prima gegaan. Een licht gewijzigd schema, met iets andere weerstand- en condensatorwaarden doen nu een neonbuisje net opgloeien en mijn vrouw en dochter voelen de schokjes, de mannen hier voelen niets. En passant hebben we dus even een evt. verschil in gevoeligheid tussen de beide sexen aangetoond. Misschien mooi voor een proefschrift later. Belangrijker dan deze scherts is echter dat het gepoeste wat gevoeligheid betreft blijkbaar het dichtst bij de dames staat, wat velen, naar men mij verzekert, op andere gronden weliswaar, reeds gedacht hadden.

De resultaten zijn niet slecht. Al hebben we niet met eigen ogen gezien dat een kat de draad aanraakte, we hebben ze wél horen krijten en zien wegstormen. Overigens is het gebrek aan waarnemingen juist een sterk punt, daar dit inhoudt dat de nachtrust aanmerkelijk ongestoorder is dan voorheen. Gevaren bestaan er naar mijn mening niet. Bovendien wordt via een tijdsklokje overdag de zaak uitgeschakeld en kan men via een verklikkerlampje zien dat hij aanstaat.

Ik hoop dat u er geen bezwaar tegen zult hebben als ik t.z.t. een klein berichtje met een bouwbeschrijving maak voor „Onze Vogels”, andere volièrehouders zouden dan ook plezier hieraan kunnen beleven.

Haanraads

(De schakeling is opgenomen op blz. 715).

Redactionele Emissies

En nog eens: Doppler vervorming

Het is niet voor niets, dat een brief die wij normaliter in de „Lezer-reflecties” geplaatst zouden hebben, onder dit emitterende hoofd is opgenomen. Aan beide zijden van onze blauwe aardbol is een stille strijd gaande omtrent de al of niet belangrijkheid van „Doppler-vervorming” in luidsprekers.

In Radio Electronica dec. '68, blz. 1546, opent onze medewerker, de heer H. E. Charlouis de aanval op de fundamentele „druk”fout in het startartikel van Beers en Belar uit 1943. Daarop is nogal wat reactie gekomen, hoewel nog steeds te weinig lezers beseffen, dat men ook via een medium als Radio Electronica, kan discussiëren over in ons blad behandelde onderwerpen.

In RE februari 1969, no. 3, blz. 95 vindt u dan een brief afgedrukt van de heer H. A. van Hessen, die wordt beantwoord door de heer H. E. Charlouis. Inclusief een reeds eerder geschreven artikel over dit onderwerp van James Moir in Radio Bulletin, blijft het geruime tijd stil op het Dopplerfront. Dan lezen wij in „The Journal of the Audio Engineering Society of America” een artikel over dit onderwerp van de bekende auteur P. W. Klipsch, dat door onze medewerker de heer H. A. O. Wilms werd vertaald en overgenomen in Radio Electronica 10 en 11 - 1970 (resp. blz. 392 e.v. en blz. 441 e.v.). Binnenkort zal van dezelfde auteur nog een vervolg op dit artikel in uw lijfblad verschijnen.

De gedachte dat op deze artikelen wel iets zou kunnen volgen, is dan waar gebleken, want wie reageert hier? Weer de heer van Hessen, die dit onderwerp zeer na aan het hart schijnt te liggen. Wij laten zijn brief onverkort volgen, met aansluitend het commentaar van de vertaler, de heer H. A. O. Wilms. Indien het nodig mocht blijken en dat hangt van de overige reacties af, kunnen wij misschien de heer Klipsch bewegen, zelf ook repliek te geven in ons blad.

Overigens zal de heer Klipsch meer stof doen opwaaien door zijn „eigen parochie-preken”, want in het februari-nummer 1970 van Wireless World op blz. 50 zult u een artikel van zijn hand vinden, getiteld: „Loudspeaker performance, a discussion of power output and distortion levels for direct-radiator and horn-loaded loudspeakers”. Daar staat in een noot ook de parochie van Klipsch vermeld, n.l. „Klipsch & Associates, Inc., Hope, Arkansas”, als u dat interesseert.

Verwacht u overigens geen „oplossing” van de hand van uw redacteur, daarvoor moet men van nog betere huize komen en tenslotte is het laatste woord wél gevallen bij de heer Charlouis. Het is echter buitengewoon interessant een dergelijke discussie te volgen.

En tenslotte... hoornluidsprekers of niet: met weergevers *blijft* het tobben.

C. L. Doesburg. M.AES.

Doppler's Unvollendete

Tot mijn innige voldoening zag ik dat uw onvolprezen blad wederom enige aandacht schenkt aan het Doppler-effect, helaas alweer zonder duidelijk te differentiëren tussen Doppler-effect en Doppler-vervorming. Aannemende dat de meeste uwer lezers zich nog zullen willen herinneren dat ik destijds voorgesteld heb Doppler-vervorming te willen definiëren als het verschil in Doppler-effect tussen de membranen van resp. microfoon en luidspreker, zou ik deze keer willen volstaan met de volgende kanttekeningen op de zienswijze van Paul Klipsch.

1. De indrukwekkende formules die thans overhoop worden gehaald in het eerste deel, zijn voor iemand die grote moeite heeft met de tafel van tien, heel geruststellend, maar lijken mij toch sympathieker dan vroeger het geval placht te zijn: ik heb tenminste nu sterk de indruk dat de modulatievervorming niet meer tot oneindig groot toeneemt bij een stoofrequentie nul. En dat is al veel gewonnen.
2. waar opgemerkt wordt, dat in 1943 een zg. tweeweg-luidspreker over het algemeen in gebruik was in bioscoopzalen, mag ik misschien wel aanstippen dat de bioscoopzaal hét geëigende auditorium vormt waar men modulatievervorming in zijn verschrikkelijkste aggregatietoestand kan waarnemen. Ik geef direct toe,

dat deze wijze van redeneren hoogst onzindelijk is, maar niet onzinderlijker dan de meeste betogen van ons aller Paul.

3. de indruk dat Klipsch een vaag en vrijwel ongrijpbaar verschijnsel als Doppler-vervorming te baat neemt om braaf voor eigen parochie te preken, wordt versterkt door twee overwegingen:
 - a) aanhoudend worden ons de voordelen van het hoornstelsel voorgehouden en wel Paul's hoornstelsel (zodra de hoorn van de ionenluidspreker op de proppen komt, blijkt dat een onding te zijn), zonder ook maar één enkele vermelding van het klassieke hoornbezwaar, de kleuring in de weergave. Deze kleuring is toch waarachtig alle professionele gebruikers bekend en wordt door deze zuchtend aanvaard uitsluitend in het geval dat extreemhoog rendement de dringendste eis is. Deze eenzijdigheid siert niet bepaald in een artikel dat pretendeert een objectieve ondergrond te hebben.
 - b) Paul Klipsch vermeldt nergens dat het eenvoudig mogelijk is een luidspreker te ontwerpen zonder Doppler-vervorming. Men denke zich een zigzag gevouwen samenstel van kleine membranen, die een hoek van 90° met

elkaar maken en om en om in tegenfase worden aangestoten. Aan voorzijde van deze dipool tellen nu alle luchtverdichtingen op, terwijl aan de achterzijde hetzelfde geschiedt met de luchtverdunningen. In de volgende fase tellen de verdunningen aan de voorzijde op en de verdichtingen aan de achterzijde. De 3000 Hz toon vertoont nu geen schijnbare beweging meer tengevolge van de gelijktijdig optredende 50 Hz toon, m.a.w. de hoge geluidsbron staat nu stil. Zou Paul Klipsch dit eenvoudige recept niet kennen, of zou het niet zo zeer in zijn kraam te pas komen?

4. De regel („die steeds meer op een wet gaat lijken“), dat een hoger rendement in een luidsprekersysteem lagere vervorming oplevert, geldt wel heel nadrukkelijk alleen voor Klipsch en zijn eventuele associaties; alle andere luidsprekerfabrikanten zijn de mening toegedaan dat een betere speaker alleen te fabriceren valt door aan het rendement te knabbelen. Daaronder zijn ook fabrikanten waarvan de producten door hun concurrenten worden gewaardeerd. Kunnen we in Radio Electronica niet eens wat fabrikanten aan het woord laten die vol ontzag zijn voor de resultaten van Klipsch?
5. De ionenluidspreker wordt er met de haren bijgesleept, hoewel de hoornbelasting toch een anti-Dopplerwerking zou moeten uitoefenen. Aannemende dat de door Klipsch gemeten vervormingen juist zijn, is het uit het artikel nog niet duidelijk wat dit met Doppler te maken zou moeten hebben. Plotseling duikt er een „wand“ op tussen hete en koude lucht en zoals een kind weet Dopplert zoiets verschrikkelijk. Kom, kom, heren, denk eens gewoon na over de ijselijk hoge druk die in het binnenste van het ionenkanon moet heersen, in de grootte-orde van 1 atmosfeer. Verdubbeling van die druk brengt ons volgens Bartjes op 2 atmosfeer, halvering op $\frac{1}{2}$ at. Dit is een niet-lineariteit (d.i. vervorming, doorgewone vervorming) van 50, $33\frac{1}{3}$ of 100%. Misschien kunnen de overige schrijvers in RE eens voor me uitrekenen welk percentage hier aangenomen moet worden? Zij schijnen beter met formules overweg te kunnen dan ik en er zal vast wel een factor ksi, psi of chi in te werken vallen.
6. De schrijver van dit weerwoord werd in oktober 1919 te Rotterdam geboren. Hij volgde een tijd lang het over hem uitgestorte onderwijs zonder daarvan blijvend letsel te ondervinden. Reeds vroeg openbaarde zich een zeker wantrouwen tegen allerhand autoriteiten, die zich omringden met andere autoriteiten om zich zodoende al bootstrappend te handhaven. Op rijpere leeftijd werd hij progressief bezielde door het verlangen van muziekweergave te genieten zonder door allerlei vervormingen in dat streven gehinderd te worden. Hij zou graag zien dat de vakwereld zich eensgezind zou wijden aan de bestrijding van duidelijk waarneembare vervorming, zodat een eventuele rest van thans nog niet waarneembaar ongenoegen beter aangepakt zou kunnen worden. Met name is hij thans gekant tegen de pogingen van vrijwel uitgegangeerde lieden om de producten die in 1943 misschien terecht een zekere faam genoten, op dit moment ongewijzigd aan de goegemeente aan te willen praten met kromme redeneringen. Bovendien zou hij langzamerhand graag wel eens Doppler-vervorming willen horen. Kan Paul Klipsch niet eens naar de Firato komen?

H. A. van Hessen

Antwoord van de vertaler

De reactie van de heer van Hessen kan ik deels bijtreden, deels niet. In verband met punt 3. beaam ik volledig het artikel als een parochiepreek te omschrijven, maar... welke firma doet dat niet? Het is een feit, dat heel wat wetenschappelijke en technologische artikelen geschreven worden waarbij klaar en duidelijk wordt aangegeven bij welke firma de schrijver werkt.

Geachte heer van Hessen, u woont kort bij Delft, gaat u dan in de bibliotheek van de TH eens snuffelen in hoogstaande tijdschriften zoals de Journal of the Acoustical Society of America, the Journal of the Audio Engineering Society, the Journal of the SMPTE, Fernseh- und Kinotechnik, en vele andere (firma-tijdschriften niet meegerekend), welnu, die zitten vol parochiepreken! Er zijn ook „commercieel neutrale“ bronnen, zoals publikaties van mensen verbonden aan universiteiten, officiële instellingen, enz. Beide soorten publikaties zijn echter wetenschappelijk en economisch belangrijk.

Punt 3a): hoornluidsprekers kleuren, maar welke luidsprekers doen dat niet, luisterruimte-akoestiek nog terzijde gelaten? Bovendien was dit probleem niet het onderwerp van het artikel.

Punt 3b): men bedenke dat elk trillend lichaam al dan niet hoorbare geluidsgolven uitstraalt en er steeds frequentiemodulatievervorming optreedt zodra er twee of meer frequenties gelijktijdig worden opgewekt. Een te groot percentage klinkt onnatuurlijk bij luidsprekerweergave (hoeveel % hoorbaar is, is een heel ander probleem dat hier niet ter sprake kwam), maar bij een trillende wand van een vioolkast bijvoorbeeld, maakt deze vervorming deel uit van de natuurlijke klankkleur van het instrument!

Al met al loopt het betoog van de heer van Hessen wat naast de kwestie. De bedoeling van het Klipsch' artikel was niet de hoornluidspreker op alle fronten als „alleenzaligmakend“ te verklaren, doch gewoon het bestaan van frequentiemodulatievervorming of Dopplervervorming door middel van vergelijkende metingen duidelijk aan te tonen.

Kleine membraan- of conusuitwijkingen zijn gunstig voor kleine vervormingspercentages, daar is iedereen mede akkoord. Hoorns passen „een akoestische mouw“ aan de diverse optredende impedanties, waardoor, voor een gegeven membraanoppervlakte en uitgestraald vermogen, de membraanuitwijkingen klein worden gehouden. De verdienste van Klipsch — en daarom ook werden de vertaalrechten aangevraagd — ligt hierin dat hij duidelijk juist deze eigenschap van hoornluidsprekers aantoonde. Alle andere hoornonhebbelijkheden vallen buiten het beoogde onderwerp van dat artikel.

Ondergetekende maakt van deze gelegenheid gebruik om de aandacht te vestigen op het feit dat de meetresultaten in dat artikel niet rechtstreeks vergelijkbaar zijn met gangbare intermodulatie-vervormingsmetingen. Bij dit soort metingen wordt bij vastgestelde meetfrequenties meestal het signaalpeil van f_2 op -12 dB genomen (wat heel wat gunstiger cijfers en spectra oplevert), terwijl Klipsch beide signaalpeilen even groot neemt.

Tenslotte wil ik er op wijzen dat inmiddels een deel 2 gepubliceerd werd, waarin Paul Klipsch het aandeel van de amplitude-modulatievervorming t.o.v. de FM-vervorming verder heeft uitgewerkt. De vertaling van dit 2e deel is inmiddels gereed gekomen.

H. A. O. Wilms — M.AES

„Large Scale Integration“ circuit

Het „Electrical Communication Laboratory“ van de Nippon Telegraph & Telephone Public Corporation onthulde, dat haar onderzoekers een nieuw type LSI circuit ontwikkelden dat een belangrijke rol zou kunnen spelen bij de „4e generatie“ computer typen. De onderzoekers beweren dat het nieuwe LSI circuit slechts 1/10 van de warmte ontwikkelt van een „gewone“ LSI en dat de snelheid 2 maal zo groot is. Een LSI circuit (5 x 5,2 mm) zou equivalent zijn aan 50 integrated circuits.

MOS in elektronisch orgel

In elektronische orgels wordt gewoonlijk gebruik gemaakt van 12 oscillatoren waarmee de twaalf grondfrequenties worden opgewekt. De verschillende gewenste octaven worden verkregen door de opgewekte frequenties steeds door twee te delen.

De MA60, een geïntegreerd circuit van Marconi Elliott, wordt voor dit doel toegepast en bestaat uit drie deelschakelingen op één chip. Het gebruik van 12 oscillatoren is evenwel niet alleen kostbaar, maar zij kunnen ook ten opzichte van elkaar uit afstemming raken.

Een oplossing hiervoor is de MA70, een MOS-circuit dat kan delen door de twaalfdemachtswortel uit twee, de factor die halftonen van elkaar scheidt. Met vier exemplaren, ieder met drie delers, kunnen nu vanuit één oscillator twaalf tonen worden verkregen.

Automaten voor vliegtickets

Er worden momenteel op het vliegveld O'Hare in Chicago proeven genomen met een IBM automaat voor vliegtickets. Deze automaat levert niet alleen het gewenste plaatsbewijs maar kan eveneens plaatsen reserveren. Dit is mogelijk doordat de automaat rechtstreeks is verbonden met een IBM Systeem/360, Model 30 computer.

Tijdens de proefperiode zal slechts een beperkt aantal luchtreizigers van deze nieuwe service gebruik kunnen maken. De automaat werkt namelijk alleen met een speciale creditcard.

De code op de creditcard zorgt ervoor dat de kosten van de vliegreis automatisch van de bankrekening van de reiziger worden afgeschreven. De automaat werkt als volgt. Een passagier, die van tevoren telefonisch een plaats heeft gereserveerd, steekt zijn creditcard in de daarvoor bestemde gleuf en drukt vervolgens de ja-knop in naast de vraag: „Hebt u al gereserveerd?“. Op het moment dat hij dan op aanwijzing van de automaat zijn creditcard terugtrekt, komt uit een andere gleuf de ticket naar buiten.

Een passagier zonder reservering kan

de automaat gebruiken om een plaats te reserveren. De werking is behalve het antwoorden op de vraag hetzelfde. Voorlopig kan men kiezen uit elf bestemmingen in de Verenigde Staten. De proefnemingen gebeuren in samenwerking met American Express (credit card), American Airlines en IBM.

Doorbraak in fabricagemethoden van geheugenelementen

Nippon Electric Company (NEC) heeft een massaproductiemethode aangekondigd voor de ontwikkeling van „bubble domain elements“. Een dergelijk geheugenelement, bestaande uit een één-kristal van itrium orthoferriet werd drie jaar geleden gelanceerd door de Amerikaanse Bell laboratoria. Evenwel vervaardiging van het één-kristal zou ca. een maand duren. Met de productiemethode van de NEC kan dit in 8 uren geschieden. Het nieuwe element zou 10.000.000 geheugen en logische eenheden per cm² kunnen bevatten. Technische gegevens zijn op dit moment nog niet vrijgegeven.

Plat beeldscherm

Televisieschermen, dun genoeg om als een schilderij aan de muur te hangen en camera's met sluiters zonder bewegende delen zouden het resultaat kunnen zijn van de ontwikkeling van een materiaal

dat zowel van kleur als van uiterlijk verandert als het wordt aangesloten op een elektrische spanning.

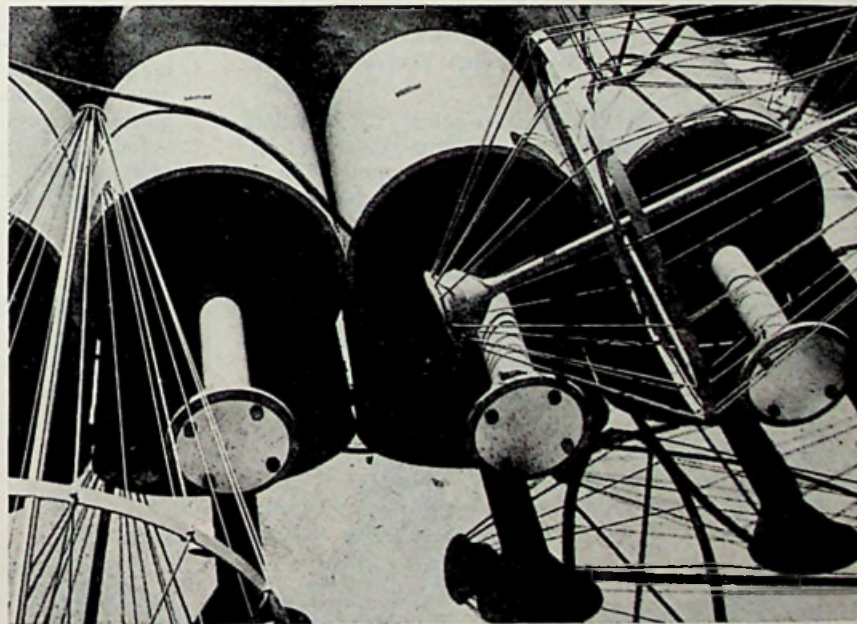
Onderzoekers van Marconi Company te Chemsford (Zuidoost Engeland) hebben deze veranderingen bereikt bij een materiaal dat „liquid crystal“ wordt genoemd en dat is samengesteld uit een mengsel van een bepaalde groep vloeistoffen. Er zijn reeds bruikbare beeldschermen gemaakt waarbij een laagje „liquid crystal“ met een dikte van 25 μ m is gevat tussen twee platen van geleidend glas. Als er een lage spanning op wordt aangesloten verschijnt op het transparante scherm, afhankelijk van het gebruikte materiaal, een wit-, groen-, of blauwgekleurd beeld, dat zowel bij zwak licht als bij direct zonlicht duidelijk zichtbaar blijft.

De verdere ontwikkelingen zijn gericht op de realisatie van meer kleuren en op de verkleining van de oplicht- en nalicht-tijden die nu reeds acceptabel zijn.

Als sluiters in een camera zou een „liquid crystal“ toegepast kunnen worden dat afhankelijk van de aangelegde spanning af of niet doorzichtig is.

Video-wedstrijd

Vijftientig video-opnamen vormen de inzet van een door de NVG georganiseerde eerste nationale wedstrijd voor de beste video-opname, waarvoor op zaterdag 26 september a.s. in hotel Hamdorff te Laren N.-H. de juryzitting plaats vindt.



LIJNENSPEL VAN VOOR TRANSPORT GEREEDLIGGENDE KORTEGOLF-ONTVANGANTENNES

Door de dubbele conusvorm hebben deze antennes goede ontvangeigenschappen in zowel horizontale als verticale richting over een groot frequentiegebied. Dergelijke bredeband-ontvangantennes kunnen worden gebruikt in toepassingen voor bewaking, storingsmeting of stralingsonderzoek, waar noch de richting waaruit de signalen komen, noch de frequentie vooruit bekend is. Om de luchtweerstand zo klein mogelijk te houden en om gewicht te besparen, worden de grote antennes voor frequenties van 30 MHz tot 120 MHz uit metalen staven opgebouwd. De kleinere antennes voor 80 MHz tot 350 MHz worden met een gesloten oppervlak uitgevoerd.

Foto Rohde & Schwarz

Principes voor het registreren van beeldsignalen op magnetische band

Grondbeginsel voor alle vormen van magnetische beeldregistratie is een relatief zeer hoge snelheid tussen band en kop van de recorder. Het feit dat deze snelheid veel hoger moet zijn dan bij geluidsopnamen, komt omdat de bandbreedte van het signaal aanzienlijk groter is.

Al naar gelang de bandbreedte (2 à 5 MHz) moet de snelheid tussen band en kop 5 à 30 m/s bedragen, terwijl bij geluidsopnamen een snelheid van b.v. 19 cm/s ruim voldoende is. De hoge band-kop-snelheden van ongeveer 10 m/s kunnen op verschillende manieren worden gerealiseerd.

1. Opnamen in lengterichting (snelloop)

Bij het opnemen in lengterichting (fig. 1) loopt de band, evenals bij geluidsrecorders, langs een vaste kop V (videokop), echter met de vereiste hoge snelheid. Een normale 18 cm spoel met 720 meter band is hierbij met een bandsnelheid van 6 m/s in $120\text{ s} = 2$ minuten verbruikt!

Wordt op de band een videospoor van $150\ \mu\text{m}$ breedte opgenomen met een afstand van $50\ \mu\text{m}$ tussen twee sporen, dan kunnen er op een $\frac{1}{4}$ "-band ongeveer 30 sporen naast elkaar worden opgenomen. Deze sporen kunnen met behulp van een achterwaartse omschakeling weer aan elkaar worden gekoppeld, waarbij een totale speelduur van $30 \times 2 = 60$ minuten kan worden verkregen.

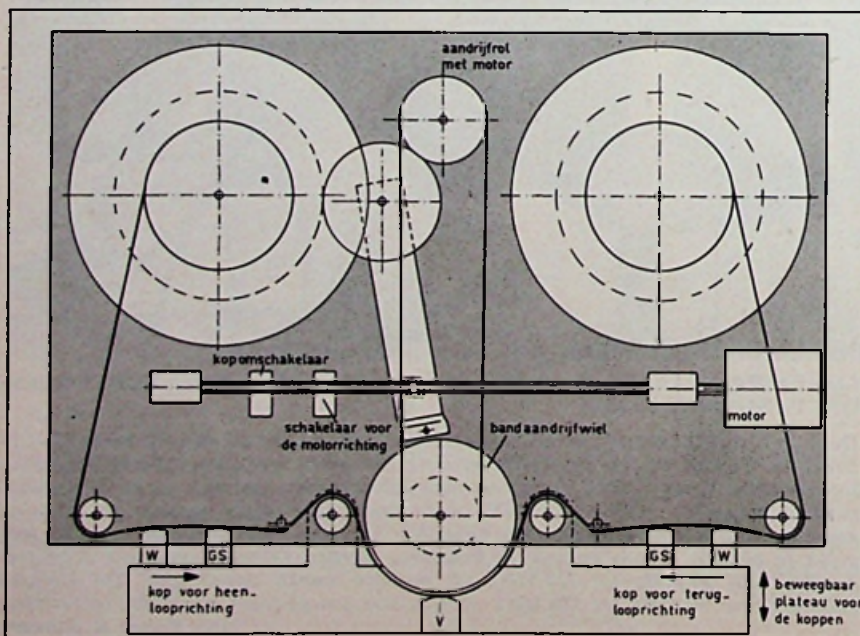
Het grote nadeel van dit systeem is echter, dat bij iedere overgang een onderbreking van 1 à 3 seconden zal optreden, omdat het bandmechanisme weer opnieuw in de gewenste richting op gang moet komen. Met behulp van

grotere spoelen en een wat lagere bandsnelheid kan momenteel de bandlooptijd ca. 5 minuten bedragen, waarbij de steeds optredende, storende onderbrekingen worden gereduceerd. Een looptijd van één uur zonder onderbrekingen zou echter bij 6 m/s ongeveer 20 km(!) aan band kosten. Door de geringe spoorbreedte zou deze band weliswaar zeer smal kunnen zijn, doch de spoeldiameter zou wel enorme proporties aannemen, waardoor het apparaat eveneens groot zou worden.

Een geheel andere moeilijkheid van het snelloop-principe wordt gevormd door het feit dat de band bij hoge snelheden gaat „wapperen”. Dit probleem is vrij moeilijk en afdoende op te lossen. Een mogelijkheid hiervoor vormt het principe van Newell (fig. 2).

2. Opnamen in dwarsrichting

Om hoge bandsnelheden te vermijden heeft Ampex een andere weg ingeslagen, welke bestaat uit het snel laten roteren van de videokop, waardoor *schijnbaar* een hoge band-kop-snelheid wordt verkregen terwijl de band zelf vrij langzaam kan lopen (fig. 3). Volgens dit systeem worden b.v. vier videokoppen op een roterende schijf gemonteerd, waarbij de rotatie-as in de bandtransportrichting ligt, terwijl de band gekromd langs de koppen loopt. Door de koprotatie worden de videosporen nu *overdwars* op de band geschreven. Op deze wijze is het mogelijk een relatief lage bandsnelheid, ongeveer in de orde van normale geluidsrecorders, toe te passen. Er is hierbij evenwel een brede magnetband (ongeveer 2") vereist en bijvoorbeeld vier videokoppen op een roterende schijf, waarbij iedere kop slechts een gedeelte van een halve rasterafstand opneemt, resp. weergeeft.



De grootste moeilijkheid hierbij is het op de juiste wijze omschakelen van de éne op de andere kop. Zodra namelijk één kop de band heeft afgetast, moet de volgende, zonder faseverschuiving, tijdens de lijnonderdrukking het werk overnemen.

3. Diagonaal- of schuinspoorregistratie

Beeldbandrecorders kunnen eenvoudiger worden gemaakt door een opneemprincipe volgens Schüller (1) toe te passen. Hierbij worden de sporen schuin op de band gezet, waarbij ieder spoor bij 625 lijnen precies een half beeld bevat. Tijdens de rasteronderdrukking kan de kop dan van het ene op het andere spoor overgaan, waarbij een storingsvrije wisseling zeer eenvoudig valt te verwezenlijken.

Fig. 1. Principe van een snelloop-recorder.

Fig. 2. Snelloopprincipe volgens Newell.

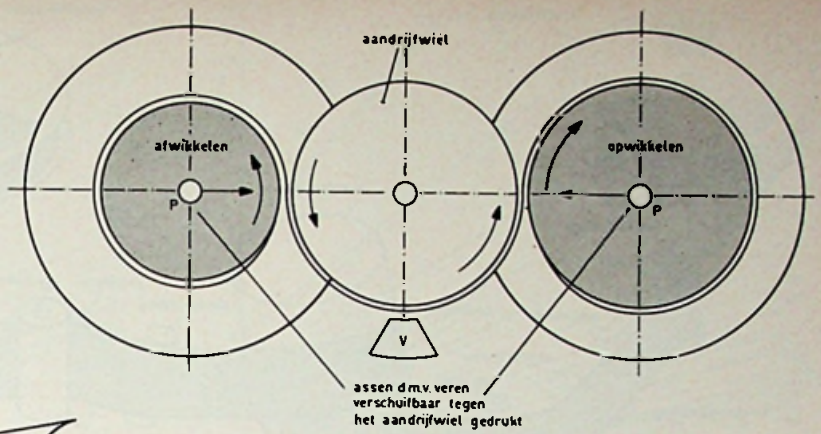
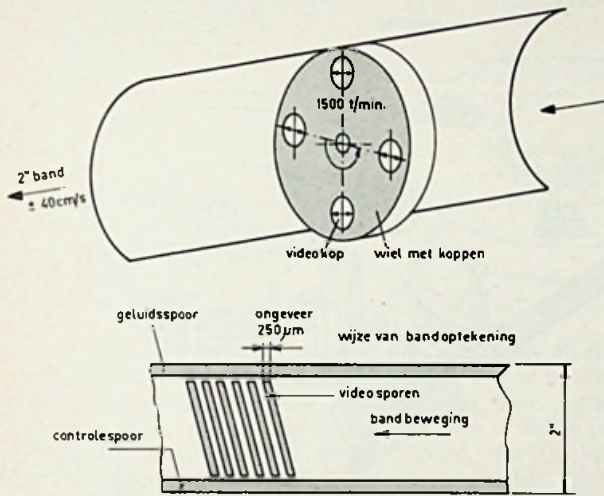


Fig. 3. Opneemprincipe diagonaal op de band.



Door de rotatie tasten de koppen ieder gedurende een halve omwenteling de koppen ieder gedurende een halve omwenteling de koppen steeds de goede kop wordt ingeschakeld. Ook hierbij moet, door exact justeren en schakelen, steeds van de éne op de andere kop worden overgeschakeld als een kop de band heeft afgetast en de andere weer begint.

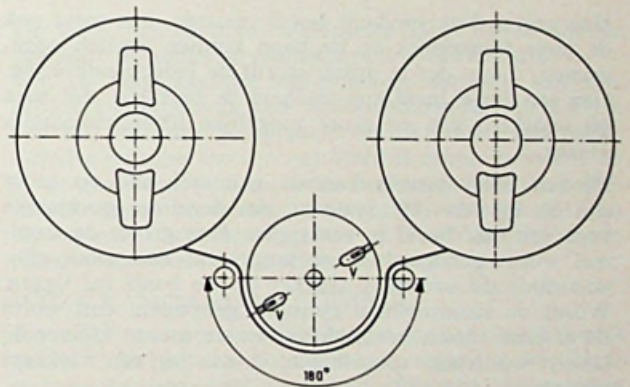


Fig. 5. 180°-Ω-bandloop.

Apparaten welke volgens dit principe gerealiseerd zijn, hebben een beeldtrommel waarin de videokop roteert en door een uitsparing iets buiten de trommel steekt. De band wordt schuin in een soort brede schroefspiraal om



Fig. 4. Magnetische bandopname diagonaal op de band.

de trommel geslagen, waarbij de videokop een scheef spoor tussen de randen van de band beschrijft. dit principe wordt in de literatuur ook wel aangeduid als „helicale scan” (fig. 4).

TROMMELSYSTEEM

Voor de wijze van opbouw van de trommel en het langvoeren van de band worden tot op heden de volgende mogelijkheden toegepast:

180° - Dubbelkopstelsysteem

De band loopt bij dit systeem slechts over 180° (fig. 5) langs de trommel, terwijl in de trommel twee videokoppen roteren, welke eveneens 180° verschoven liggen.

360° - α-Enkelkopstelsysteem

In dit geval wordt de band in de vorm van een griekse A (α) om de trommel geslagen (fig. 6). De hierbij gebruikte enkelvormige videokop tast permanent de band af over een hoek van 360°, waarbij door het schroefvormig verloop van de band eveneens enkelvoudige sporen schuin naast elkaar op de band worden gezet.

360° - Ω-Enkelkopstelsysteem

Dit principe is praktisch gelijk aan het voorgaande, behalve dat de band op een iets andere wijze langs de trommel loopt (fig. 7).

De band loopt nu in de vorm van een griekse O (Ω) om de trommel. Bij alle 360°-systemen treedt er tijdens de overgang van het ene op het andere spoor een dood punt op. Bij de α-vormige omloop van de trommel kan deze tijd korter worden gemaakt dan bij de Ω-slag.

Keuze van de trommeldiameter

De kwaliteit van het beeld wordt in hoge mate bepaald door de relatieve snelheid van de band t.o.v. de kop.

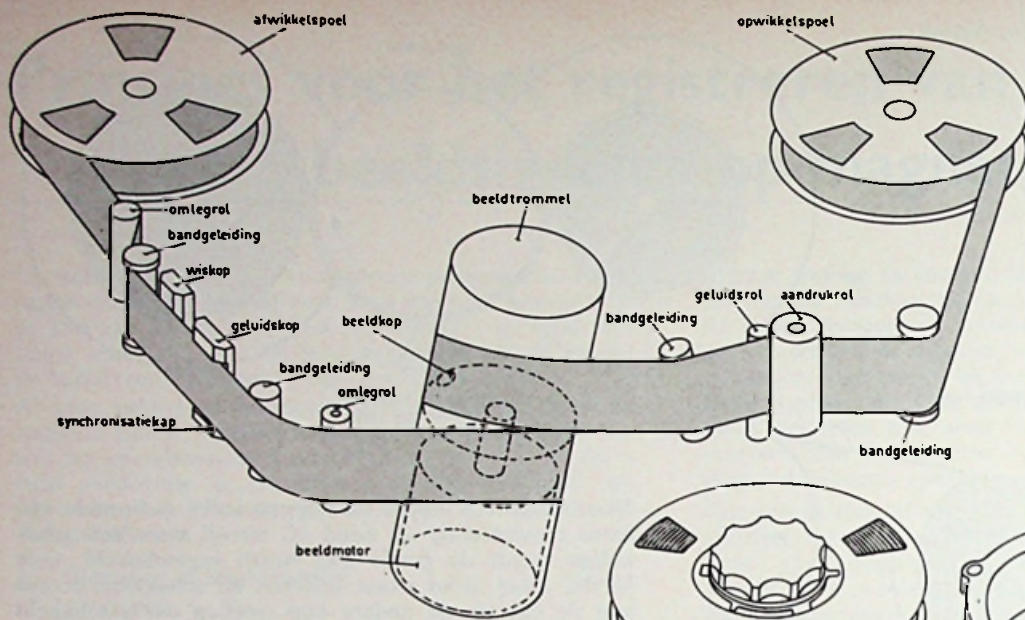


Fig. 6.
360°-α-bandloop.

Hoe groter deze snelheid wordt gekozen, hoe meer ook de hoge frequenties op de band kunnen worden opgenomen, d.w.z. des te groter wordt de videobandbreedte. Om een hoge band-kop-snelheid te bereiken, zal men bij voorkeur een zo groot mogelijke trommeldiameter kiezen.

Bij een 360°-systeem kan de trommel half zo groot zijn als bij een 180°-systeem, om dezelfde spoorlengte voor een half beeld te verkrijgen. Hoe groter de trommel wordt gekozen, des te langer zal een spoor zijn, waardoor dit eveneens vlakker op de band zal liggen. Wordt de bandsnelheid constant gehouden, dan wordt de afstand tussen het midden van de sporen kleiner bij langer wordende spoorlengte, d.w.z. bij een vlakkere spoorhoek.

Moet de afstand tussen de sporen constant worden gehouden, dan kan dit slechts worden bereikt als de bandsnelheid groter wordt gekozen. Het is duidelijk dat hierdoor de speelduur bij een gegeven bandlengte kleiner wordt.

Tussen de grensfrequentie, afstand het midden van twee sporen en bandsnelheid bestaat een bepaald verband. Hiermede is tevens gekoppeld de beeldkwaliteit, speelduur en de mate waarin de banden uit te wisselen zijn.

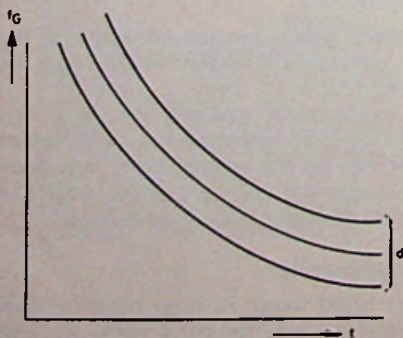


Fig. 8.
Princiepelijk verband tussen grensfrequentie f_g , speelduur t en de afstand tussen het midden van twee sporen d (parameter).

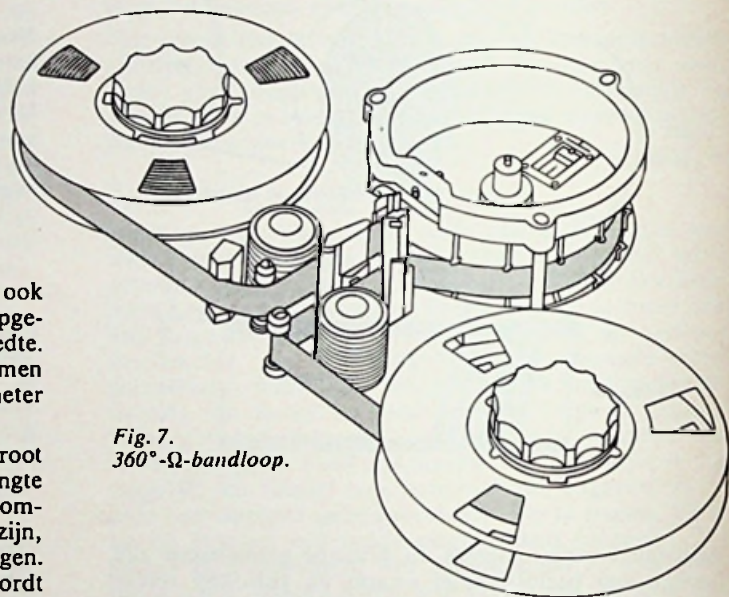


Fig. 7.
360°-Ω-bandloop.

Deze samenhang wordt schematisch aangegeven in fig. 8, waarbij ervan wordt uitgegaan, dat het produkt van grensfrequentie en speelduur bij een bepaalde bandlengte en de afstand tussen het midden van twee sporen, constant is. Tussen grensfrequentie en speelduur bestaat bij benadering een hyperbolisch verloop.

Verder valt nu af te leiden, dat bij 360°-systemen de trommeldiameter D gelijk is aan:

$$D_{360} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{l^2 \left(1 \pm \frac{4m}{2}\right) + \left(\frac{V_B}{f_B}\right)^2}$$

en

$$l^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{ZV_B}{Zmf_B}\right)^2 \left[1 \left(\pm\right) \sqrt{1 - \left(\frac{B_0 m f_B}{ZV_B}\right)^2}\right]$$

Hierin is:

V_B = bandsnelheid

f_B = rasterfrequentie

Z = lijnenaantal van het TV-systeem

Door een eenvoudige berekening is deze formule terug te brengen tot:

$$D_{360} = \frac{1}{\pi} \left(\frac{Z}{2m} \pm 1\right) \frac{V_B}{f_B}$$

waarbij m de zogenaamde lijnverschuivingsmoduul is. In fig. 9 en 10 is deze functie grafisch voorgesteld in de vorm van $D = f(V_B)$ met m als parameter voor het

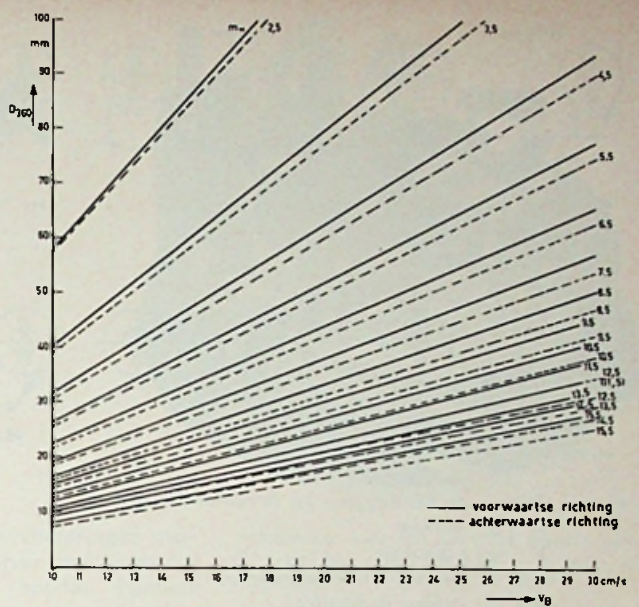
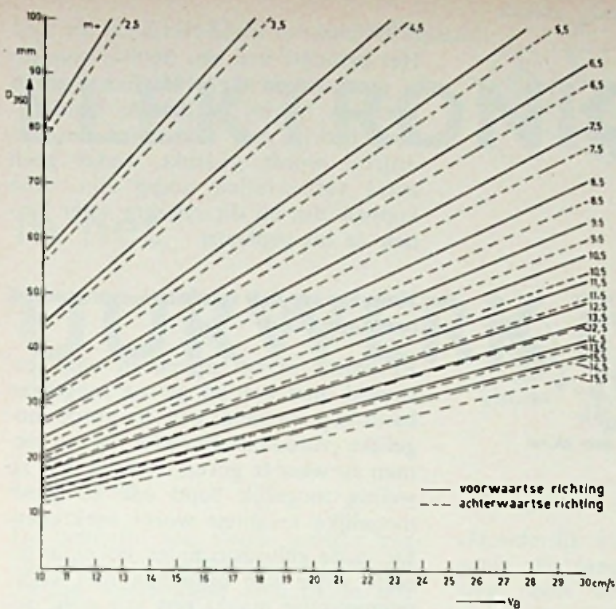


Fig. 9. Verband tussen trommeldiameter D , bandsnelheid V_B en lijnverschuivingsmodul m voor een 625-lijnen/50 Hz-systeem.

Fig. 10. Verband tussen trommeldiameter D , bandsnelheid V_B en lijnverschuivingsmodul m voor een 525-lijnen/60 Hz-systeem.

625 lijnen/50 Hz-systeem en voor het 525 lijnen/60 Hz-systeem. De factor m betekent, dat de lijnen op een spoor, van spoor tot spoor een factor m t.o.v. elkaar lijken te zijn verschoven, waarbij $m = n + 0,5$ en $n = 0, 1, 2$ enz. Hierdoor wordt bereikt, dat de lijnimpulsen op de band door imaginaire rechte lijnen dwars over de gezamenlijke sporen kunnen worden verbonden, en een raster vormen (principe van het interliniëren). Dit betekent dat bij de kopovergangen op het volgende spoor geen lijnsynchronisatiefout optreedt. De kruising van de beide rechte lijnen komt overeen met de twee eerste vormen onder het wortelteken in de formule en stelt de twee mogelijkheden van mee en tegengesteld draaien van de kop voor met betrekking tot de bandtransportrichting.

Uit de grafiek voor de 625 lijnennorm blijkt, dat voor een bandsnelheid van 19 cm/s en een lijnverschuiving $m = 6,5$ bijvoorbeeld een trommel met een diameter van 118 mm moet worden toegepast voor een meelopen-de videokop. Voor een 360° -systeem behoeft de trommel maar de helft van deze waarde te zijn. De hierbij behorende afstand tussen de centra van twee sporen wordt verkregen met behulp van de formule:

$$d = \frac{2m}{z} \cdot B_0$$

waarin:

m = lijnverschuivingsmodul

z = aantal beeldlijnen

B_0 = breedte op de band van het videospoor

Bij $m = 6,5$, $z = 625$ en $B_0 = 10,6$ mm zal d gelijk zijn aan $220 \mu\text{m}$. Hierbij kan de spoorbreedte b.v. $170 \mu\text{m}$ bedragen en de ruimte tussen twee sporen $50 \mu\text{m}$.

Voor een trommeldiameter van 118 mm kan tegenwoordig met behulp van frequentiemodulatie bij 50 Hz-systemen een videobandbreedte van 2 MHz worden bereikt. Voor andere trommeldiameters geldt bij benadering, dat de grensfrequentie ongeveer lineair met de diameter toeneemt.

De keuze van de trommeldiameter hangt dus af van de gewenste of minimaal toelaatbare beeldkwaliteit. Wat de noodzakelijke beeldscherpte aangaat, kan b.v. bij huiskamergebruik een videobandbreedte van 2 MHz een nog alleszins acceptabele beeldkwaliteit opleveren. Behalve de scherpte van het beeld is echter eveneens de achtergrondruis in hoge mate bepalend voor de beeldindruk (meer of minder grijsachtige achtergrond). Bij een signaal/ruisverhouding van ± 35 dB worden reeds alleszins aanvaardbare beelden verkregen.

WIJZE VAN BANDOPEGGING

De wijze waarop de band langs de kop (pen) wordt gevoerd, is in twee hoofdgroepen onder te verdelen; standaardsystemen en closed-loop-systemen, d.w.z. systemen, met een gesloten lus. Gezien in het licht van gelijkloopeigenschappen zijn de closed-loop-systemen beter dan de standaard. Fig. 11 geeft een overzicht van de meest voorkomende systemen.

STANDAARDSYSTEMEN

Hiertoe behoren alle systemen, waarbij de band maar op één plaats door een aandrijfrol wordt aangedreven. Dit is het meest verbreide systeem. Afhankelijk van de plaatsing van de rol, voor of achter de kop, kan men nog spreken van trekkende of duwende aandrijfrol.

Trekkende aandrijfrol, 180° -systeem

Een typisch voorbeeld van bandaandrijving is getekend in fig. 11a. De geluidssynchronisatiekop GS wordt i.v.m. gelijkloopafwijkingen zo dicht mogelijk bij de aandrijfrol geplaatst. De roterende videokoppen V zullen tengevolge van de ongeveer 50 maal grotere relatieve bandkop-snelheid slechts in een verhouding 1 : 50 van deze bandsnelheidsvariëaties hinder ondervinden. De wiskop voor het totale wisselen van de band moet natuurlijk vóór de geluids- en videokoppen worden geplaatst. Meestal hebben apparaten met een $\frac{1}{2}$ "-band tijdens opnemen bij de geluidskop een bandtrek van 200 gram, wanneer bij de afwikkelspoel met de rem een bandtrek van 30 à 40 gram wordt ingesteld.

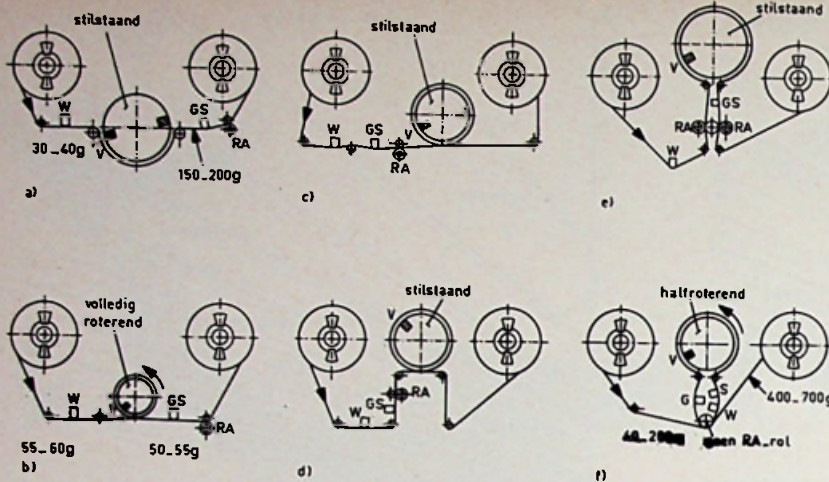


Fig. 11. Wijze van bandligging bij beeldbandrecorders.

W = wiskop

V = videokop

GS = geluids-synchronisatiekop

RA = rubber aandrijfrol

Trekkende aandrijfrol, 360°-systeem

In fig. 11b is een voorbeeld van dit systeem getekend. Een dergelijk systeem heeft als nadeel t.o.v. een 180°-systeem, dat door de dubbele omleghoek veel grotere wrijvingen bij de trommel optreden, waardoor de bandtrek bij de geluidskop ontoelaatbaar groot wordt. Een dergelijk systeem kan daarom slechts met halve of volroterende trommel worden uitgevoerd, waarbij de wrijvingsverliezen aanzienlijk kunnen worden verminderd. Ook hier wordt de geluids-synchronisatiekop i.v.m. bandsnelheidsvariaties zo dicht mogelijk bij de aandrukrol aangebracht, terwijl de wiskop weer vóór de trommel wordt geplaatst. Bij roterende trommel treedt slechts een zeer geringe bandtrek op.

Schuivende aandrijfrol, 360°-systeem

Dit is de klassieke constructie voor alle 360°- α -systemen met een vaste trommel. Twee van deze mogelijkheden zijn getekend in fig. 11c en d. De schuivende aandrijfrol zorgt ervoor, dat ondanks de stilstaande trommel, de bandtrek achter de trommel toelaatbare waarden kan behouden. Hierbij moet er wel voor worden zorggedragen, dat de bandhaspel van begin tot het einde met een constante trek wordt opgewikkeld, om de invloed van eventuele bandrek tengevolge van variaties in de bandtrek te verhinderen. Ook hier wordt de geluids- en synchronisatiekop weer zo dicht mogelijk bij de aandrijfrol geplaatst.

CLOSED-LOOP-SYSTEMEN

Systemen, waarbij de band op twee plaatsen door een aandrijfrol wordt aangedreven. Alle koppen worden hierbij geplaatst tussen de beide aandrijfrollen, waardoor bandsnelheidsvariaties buiten de aandrijfrollen van geen enkele invloed zijn. Al naar gelang de vorm van de bandlus kan men α - en Ω -lussen onderscheiden.

Ω -lus

Fig. 11e laat een voorbeeld zien van een 360°- Ω -systeem. De band wordt door één enkele aandrijfrol aangedreven, waarbij de band aan beide zijden door een rubberrol tegen de aandrijfrol wordt gedrukt. De roterende videokop en de geluids- en synchronisatiekop zijn in de bandlus geplaatst.

α -lus

Het principe van een 360°- α -systeem is getekend in fig. 11f. Een typisch kenmerk hierbij is, dat de band tijdens bedrijf zeer vast tegen de aandrijfrol wordt gedrukt, zodat geen extra rubberrollen nodig zijn. Alle koppen zijn bij dit systeem weer binnen de lus geplaatst.

Keuze van het modulatiesysteem bij beeldopnamen

Er wordt in het algemeen naar gestreefd, met een zo gering mogelijke band-kop-snelheid, een zo groot mogelijke video-bandbreedte op te nemen en weer te geven, waarbij met zo weinig mogelijk band een zo groot mogelijke kwaliteit wordt verkregen.

De in de geluidstechniek bekende directe wijze van opnemen met voormagnetisatie maakt een vrij goed gebruik van de kopkarakteristiek i.v.m. de frequentiekarakteristiek. Tevens

is de hiervoor benodigde schakeling relatief vrij eenvoudig. Natuurlijk moet hierbij, om het vereiste frequentiegebied voor een videosignaal te kunnen verwerken, de band-kop-snelheid veel groter zijn dan bij geluidsoptnamen.

Tegenwoordig is het echter mogelijk bij een bandsnelheid van 4,5 m/s een frequentieband van 25 Hz tot 2 MHz rechtstreeks op te nemen en weer te geven. Een groot nadeel van dit systeem voor beeldweergave is echter de grote stoor gevoeligheid voor statische amplitudesprongen, welke voor het oog zichtbaar zijn in de vorm van strepen of korte onderbrekingen. Deze storingen kunnen bijvoorbeeld optreden bij variaties in band-kop-contacten.

Bij een hogere band-kop-snelheid zullen deze storingen in sterkere mate optreden (t.g.v. een statische variatie van de luchtspleet tussen band en kop) en wel hoe hoger de frequentie, des te kritischer dit zal worden. Dezelfde bedenkingen wat betreft de stoor gevoeligheid zijn ook van toepassing bij een amplitudegemoduleerd signaal. Om deze redenen zijn deze methoden van opnemen tot dusver niet erg populair geworden.

Wanneer men echter gebruik maakt van frequentiegemoduleerde signalen, dan zullen amplitudevariaties van geen enkele invloed zijn. Er wordt hierbij echter een minder effectief gebruik gemaakt van de kopbandbreedte, omdat een deel hiervan moet worden opgeofferd aan de frequentiezwaai. De beeldscherpte zal daarom iets slechter worden dan bij b.v. een amplitudegemoduleerd signaal, doch dit verlies wordt ruimschoots gecompenseerd door de veel betere signaal-ruisverhouding, waardoor de totale beeldkwaliteit enorm toeneemt.

Tegenwoordig wordt meestal gebruik gemaakt van een frequentiezwaai van 1 tot 2,5 MHz, waarbij de signaalruisafstand bij stijgende frequentiezwaai groter wordt.

Literatuur:

- (1) Prinzipien der magnetischen Bildaufzeichnung. Techn. Mitt. AEG-Telefunken 59 (1965) 5. Dietrich Nachmayr en Hans-Joachim Thuy.
- (2) Vorrichtung zur magnetischen Aufzeichnung und Wiedergabe von Fernsehbildern, DBP 927 999 van 11.3.1955.
- (3) H. J. Thuy: Ein AEG-Telefunken-Bildbandberät, Techn. Mitt. AEG-Telefunken 58 (1968) 2, blz. 87-89.

ELEKTRONICA

in het

UURWERK

1. Inleiding

De behoefte aan steeds grotere precisie en betrouwbaarheid bij de tijdmeting weerspiegelt zich in de ontwikkelingen in de uurwerktechniek. Kenmerkend voor het veeruurwerk, waarmee alle ontwikkelingen zo'n 600 jaar geleden begonnen is, dat de voor de tijdmeting belangrijke functies langs mechanische weg tot stand komen. Met deze techniek echter is men zo langzamerhand de grens van de mogelijkheden genaderd en meestal komt op een dergelijk tijdstip een nieuwe techniek de oude aflossen. In de uurwerkindustrie bleken vooral de elektrotechniek, elektronica en atoomfysica als vervanger te kunnen fungeren. Met ieder van deze technieken

afzonderlijk waren verbeteringen mogelijk die langs zuiver mechanische weg nooit bereikt hadden kunnen worden.

Dit artikel, dat zijn oorsprong vond in de ontwikkelingslaboratoria van Intermetall, behandelt de mogelijkheden van de elektronica voor autonome gebruiksuurwerken en introduceert de voor dit type uurwerk ontwikkelde monolitische geïntegreerde schakeling TAA 780.

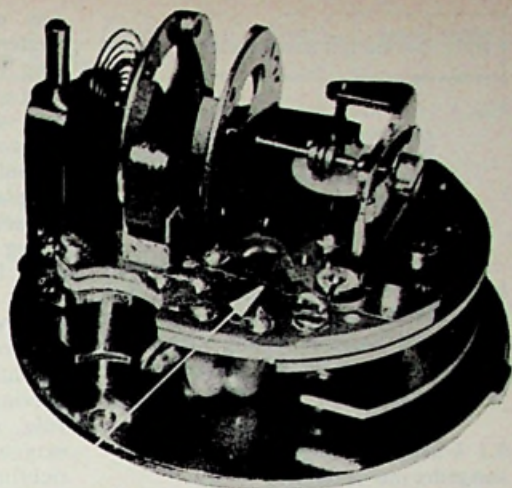
2. Uurwerk als tijdmeetinstrument

In een modern uurwerk laten zich drie belangrijke functies onderscheiden:

- Een inrichting om de tijd in even lange intervallen onder te verdelen. Deze functie wordt vervuld door de resonator, een onderdeelje dat een periodieke beweging maakt. De in de praktijk toegepaste resonatoren zijn verre van ideaal. Een demping-reducerende inrichting moet de optredende verliezen compenseren.
- Het aantal intervallen dat tussen een tijdstip nul en de momentele tijd verlopen zijn, moet bepaald en opgeteld worden. Hiervoor zorgt een integrator.
- De tussen het tijdstip nul en de momentele tijd verlopen tijd moet geïndiceerd worden. Hiertoe dienen de wijzers.

Over het algemeen worden hierbij nog de nodige eisen gesteld zoals zo groot mogelijke precisie, grote mate van betrouwbaarheid en lange levensduur, langdurige ononderbroken werking en voorts ongevoeligheid voor storingen van binnen- en buitenaf enerzijds en gering energieverbruik gering onderhoud, geringe benodigde ruimte en lage kostprijs anderzijds.

In fig. 1 is de met de verschillende uurwerkssystemen bereikbare nauwkeurigheid uitgezet als functie van de verkoopprijs van het uurwerk. In het volgende wordt uitsluitend aandacht



Afbeelding van een uurwerk waarin een IC van het type TAA780 (zie pijl) is toegepast.

bested aan uurwerken voor dagelijks gebruik.

3. Autonome gebruiksuurwerken

Hieronder worden verstaan uurwerken die aan alle onder 2. beschreven voorwaarden voldoen en tegen redelijke prijs kunnen worden geproduceerd. Ze worden gefabriceerd als kleine uurwerken in de vorm van pols- en zakhorloges en als grote uurwerken in de vorm van wand- en tafelklokken.^[1]

Speciaal bij de grote uurwerken werd de laatste jaren het mechanische uurwerk door elektrische en elektronische uurwerken verdrongen. In Fig. 2 zijn de verschillende uitvoeringsvormen

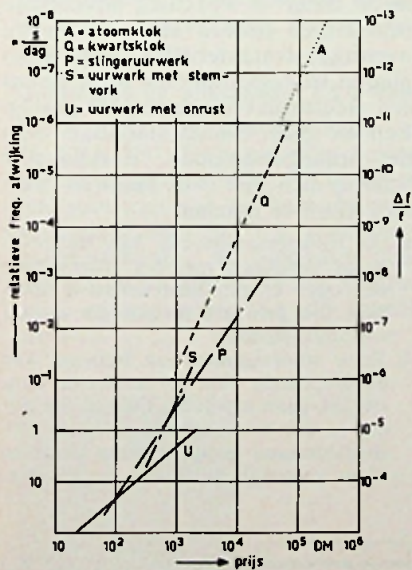


Fig. 1. Precisie en relatieve frequentieafwijking van verschillende typen uurwerken als functie van de verkoopprijs (richtwaarde). Naar een opgave van het Instituut voor uurwerktechniek en fijnmechanica van de Universiteit van Stuttgart.

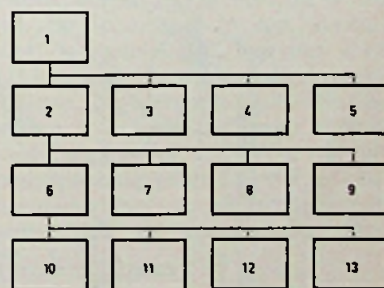


Fig. 2. Uitvoeringsvormen van elektrische en elektronische uurwerken. 1. elektrische en elektronische uurwerken; 2. autonome uurwerken; 3. synchroon uurwerken; 4. centrale klokken; 5. uurwerken voor bijzondere doeleinden; 6. elektrische resonator aandrijving; 7. elektronische resonator aandrijving; 8. elektrische motoropwinding; 9. elektromagnetische opwinding; 10. onrustuurwerk; 11. slingeruurwerk; 12. stemvorkuurwerk; 13. kwartsklok.

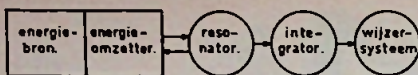


Fig. 3. Algemeen functieschema van een elektronisch aangedreven autonoom uurwerk. De omcirkelde functies duiden op mechanische, bewegende delen.

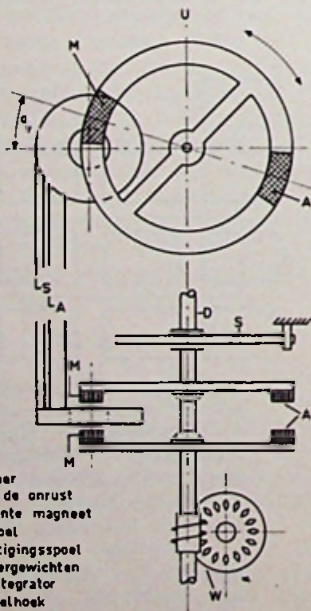
men van uurwerken gegeven. Hieruit blijkt dat vooral uurwerken met een elektronisch aangedreven resonator een steeds grotere opgang maken en op dit type zal in dit artikel nader worden ingegaan.

3.1 Uurwerken met elektronisch aangedreven resonator

De resonator wordt via een omvormer door de voedingsbron aangedreven en stuurt op zijn beurt weer de omzetter. De koppeling tussen resonator en omzetter geschiedt in beide richtingen contactloos en langs elektronische weg. Fig. 3 geeft hiervan het functieschema.

Op grond van het hoge rendement wordt overwegend van permanent magnetische koppelingen gebruik gemaakt waarbij men de wisselwerking tussen een spoel en een permanente magneet benut. De spoel is meestal stationair opgesteld, terwijl de magneet aan de resonator is bevestigd.

Fig. 4 geeft schematisch de mechanische opbouw van een uurwerk weer waarbij de resonator uit een onrust en een spiraalveer bestaat.



- U = onrust
- S = spiraalveer
- D = as van de onrust
- M = permanente magneet
- L_S = stuurspoel
- L_A = bekrachtigingsspoel
- A = balanceergewichten
- W = mech. integrator
- α_v = voorinstelhoek

Fig. 4. Schematische voorstelling van een onrust/spiraalveer resonator met permanent magnetische aandrijving.

Aan de voorwaarde voor een hoog rendement en een geringe beïnvloeding van de resonator door de demping-reducerende schakeling kan worden voldaan door het aanstoten met een zo smal mogelijke impuls tijdens de nuldoorgang van de onrust te laten plaatsvinden. In Fig. 5 is een principeschema geschetst van een schakeling die aan deze voorwaarde voldoet. Bij het passeren van de magneet wordt in de stuurspoel L_S een spanning geïnduceerd die de transistor TS openstuurt. De hierdoor in de bekrachtigingsspoel opgewekte impulsstroom heeft een magneetveld tot gevolg, dat met een kracht F op de magneet van de onrust inwerkt. De richting van die kracht is zodanig, dat de beweging van de onrust erdoor wordt ondersteund^[2].

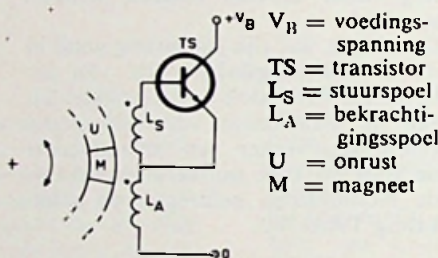


Fig. 5. Principeschema voor de bekrachtiging van de in fig. 4 geschetste resonator.

In vergelijking tot het mechanisch uurwerk biedt dit principe een aanzienlijke besparing op bewegende delen en een geringere specifieke lagerdruk. Het maakt contactloze aandrijving van de onrust mogelijk, terwijl ook de montage eenvoudiger is en geen justeerwerk vereist.

3.1.1 Mogelijkheden voor de elektronica

Het principe waarop de werking van een elektronisch aangedreven uurwerk berust kan in een drietal functiegroepen worden onderverdeeld, als geschetst in fig. 6.

De resonator is een filter met een geringe bandbreedte en met een frequentie-afhankelijke fazekarakteristiek. Het is als zuiver passief onderdeel toegepast omdat hoogwaardige, passieve onderdelen onder invloed van storingen aanzienlijk stabielere zijn als actieve componenten. Bij de huidige stand van de techniek is het nog niet mogelijk tegen redelijke prijs een elektrisch of een elektronisch werkende resonator met een gewenste frequentiestabiliteit van $\Delta f/f < 10^{-4}$ te vervaardigen. Alle gebruikte resonatoren berusten op een mechanisch principe.

De demping-reducerende schakeling, die uit een energiebron en een energieomzetter bestaat moet bij de aandrijving van de resonator een specifieke taak vervullen, die zeer goed langs elektronische weg kan worden gerealiseerd. In het volgende wordt hierop nader ingegaan^[4].

Integrator en wijzersysteem kunnen langs elektronische weg op tal van wijzen worden gerealiseerd. Voor toepassing in gebruiksuurwerken voldoen ze dan over het algemeen minder goed omdat ze relatief duur zijn en tamelijk veel energie verbruiken. Raderwerk en wijzers vormen tot nu toe hiervoor de optimale oplossing. Voor het uitkoppelen van de schommelbeweging van de resonator kan men uit een tweetal methoden kiezen: of wel mechanisch en rechtstreeks van de resonator (a) of via een elektromechanische omzetter vanaf de demping-reducerende schakeling (b). Zie hiervoor fig. 6.

3.1.2 Aan de demping-reducerende schakeling te stellen eisen

Demping-reducerende schakeling en resonator vormen samen een oscillator. Gaat men er vanuit dat integrator en aanwijzersysteem foutvrij werken, dan wordt de goede gang van een uurwerk alleen nog door de eigenschappen van deze oscillator bepaald. Uitgaande van een gegeven resonator heeft dan die oscillator de beste frequentiestabiliteit waarvan de dempingsreducerende schakeling het meest stabiel is. Praktisch uitvoerbare resonatoren hebben een niet-lineaire overdrachtskarakteristiek. Een wijziging in trillingsamplitude heeft tevens een frequentieverandering tot gevolg. Een en ander maakt stabilisatie van de trillingsamplitude noodzakelijk waarbij men met twee factoren rekening dient te houden:

- a. De trillingsamplitude van de resonator verandert met het toegevoerde vermogen en dit dient derhalve onafhankelijk gemaakt te worden van de voedingspanning.
- b. Door stoorsignalen van buitenaf kan de amplitude van de resonator aanzienlijk gaan afwijken. De tijd die nodig is om weer tot de normale bedrijfstoestand terug te keren dient zo klein mogelijk gehouden te worden.

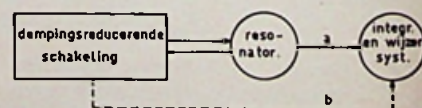


Fig. 6. Functiegroepen van een elektronisch aangedreven autonoom uurwerk. De omcirkelde functies duiden op mechanische, bewegende delen.

Aan deze voorwaarden dient te worden voldaan. Voor autonome gebruiksuurwerken wordt gewoonlijk een 1,5 V batterij als energiebron gekozen, met een capaciteit van hoogstens 2 Ah. Voorts verlangt men dat het uurwerk hierop minstens één jaar achtereen zal lopen. Hiermee zijn echter tevens enkele bedrijfsvoorwaarden voor de demping-reducerende schakeling vastgelegd:

Bereik van de voedingsspanning $V_{11} = 1,2$ tot $1,7$ V
 Gemiddeld opgenomen stroom $I_m < 200 \mu A$.
 Omgevingstemperatuur -20° tot $+40^\circ C$
 Zelfaanlopende oscillator
 Eenvoudige en goedkope opbouw van de schakeling.

Aan deze voorwaarden voldoet de onder 3.1 beschreven schakeling niet en de vele variaties van het beschreven systeem benadrukken alleen maar de moeite die men zich getroost heeft om de elektronische schakeling stabiel te maken. Bij een met discrete componenten uitgevoerd ontwerp is de ontwikkelaar op grond van het aantal te gebruiken onderdelen en de daarmee samenhangende prijs, sterk in zijn mogelijkheden beperkt. De monolithische schakeling techniek biedt hier nieuwe mogelijkheden. Zo heeft Intermetall een geïntegreerde schakeling (type: TAA 780) ontwikkeld en in productie genomen die aan alle bovengenoemde eisen voldoet en waarmee door uitwendig aan te sluiten onderdelen verschillende varianten van schakelingen gerealiseerd kunnen worden.

Geïntegreerde schakeling TAA 780

Fig. 7 toont het principeschema van de TAA 780. De schakeling bestaat uit een doorlaattransistor TS1 en uit een stuurtrap die op bekende wijze de uitgangsspanning U_{34} stabiliseert, overeenkomstig de deelverhouding $R1/R2$, en de grootte van de emitterbasis stuurspanning van de transistor TS2.

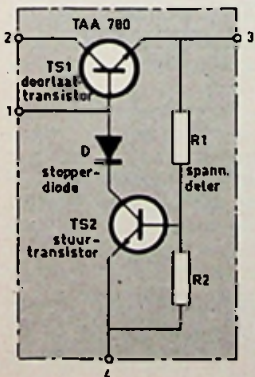


Fig. 7. Principeschema van de TAA780.

TABEL I

Alle karakteristieken zijn gegeven bij $T_a = 25^\circ C$.

Collector-basis stroomverhouding van TS1 bij $U_{23} = 1,5V$ en $I_2 = 0,3$ mA			
Collector verzadigingsspanning van TS1 bij $I_2 = 3,5$ mA, $I_1 = 35 \mu A$, $I_4 = 0$	$B_{0,3}$	250 (>120)	
Basis-verzadigingsspanning van TS1 bij $I_2 = 3,5$ mA, $I_1 = 35 \mu A$, $I_4 = 0$	U_{13}	0,1 ($<0,12$)	V
Totale weerstand van de spanningsdeler Gestabiliseerde spanning bij $U_{24} = 1,5$ V	$R_1 + R_2$	15 (>10)	k Ω
$I_1 = 250 \mu A$, $I_3 = 3,5$ mA. Stabilisatiefactor bij $U_{24} = 1,3$ tot $1,7$ V	U_{34}	$1,1 \pm 0,05$	V
$I_1 = 250 \mu A$, $I_3 = 3,5$ mA. Temperatuurcoëfficiënt van de gestabiliseerde spanning bij $U_{24} = 1,5V$, $I_1 = 250 \mu A$, $I_3 = 3,5$ mA.	$S_{U_{34}}$	-200	
Kleinsignaalstroomversterking van TS1 bij $U_{23} = 1,5$ V, $I_2 = 0,3$ mA	$TK_{U_{34}}$	$-2,5 \cdot 10^{-3}$	per $^\circ C$
	h_{21c}	250	

Verder gelden per definitie de vergelijkingen:

$$S_{U_{35}} = \frac{\Delta U_{24} \cdot U_{34}}{\Delta U_{34} \cdot U_{24}} \text{ en } TK_{U_{34}} = \frac{\Delta U_{34}}{U_{34} \cdot \Delta T_U}$$

4.1 Doorlaattransistor

Bij gebruik van deze geïntegreerde schakeling fungeert de doorlaattransistor TS1 als actief element van de demping-reducerende schakeling. Wil men deze TAA 780 in uiteenlopende varianten van schakelingen kunnen toepassen, dan moeten hieraan dezelfde hoge eisen worden gesteld als dat bij discrete siliciumtransistoren het geval is. Dit is mogelijk geworden door een speciaal voor dit doel ontwikkeld diffusieproces. In Tabel I zijn de belangrijkste elektrische parameters van de TAA 780 uitgezet.

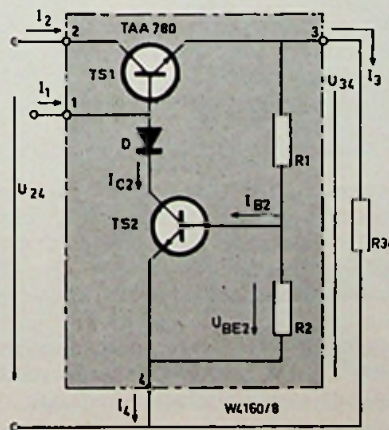


Fig. 8. Meetschakeling voor de TAA780.

4.2 Regelschakeling

De regelschakeling houdt bij voedingsspanningen tussen 1,2 en 1,7 V de uitgangsspanning U_{34} constant op 1,1 V. De werking ervan laat zich aan de hand van fig. 8 verklaren. De voedingsspanning U_{24} mag tussen 0 en 1,7 V variëren bij een stroom I_1 die voldoende groot is om de doorlaattransistor tot in het collector-emitter verzadigingsgebied uit te sturen. Bij toepassing in een uurwerk zorgt de stuurspoel L_s hiervoor. Hieruit kan men een stabilisatiekromme afleiden als gegeven in fig. 9. Over het traject A neemt U_{34} lineair met de voedingsspanning toe. Voor de uitgangsspanning geldt $U_{34} = P_{24} - U_{23}$. Evenredig met de uitgangsspanning neemt ook de deelspanning U_{BE2}

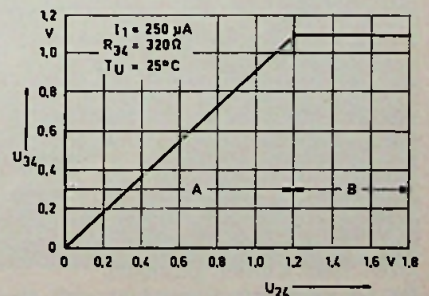
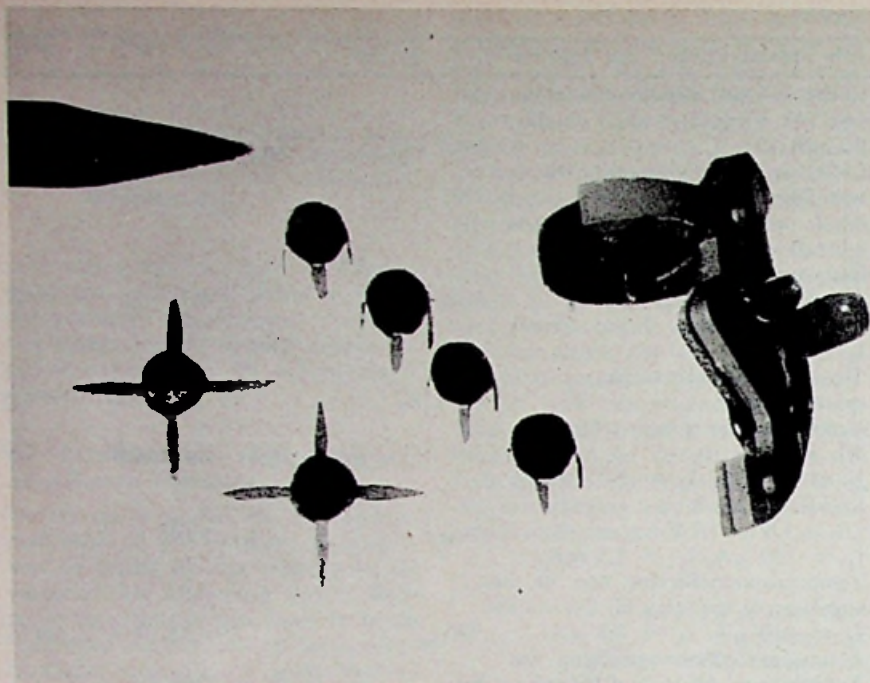


Fig. 9. Uitgangsspanning U_{34} als functie van de voedingsspanning U_{24} .



Afb. 10. De beide uitvoeringsvormen van de TAA780 in vergelijking met een poollood.

toe. De spanningsdeler R1/R2 is zodanig gedimensioneerd dat bij een uitgangsspanning $U_{34} = 1,1$ V de deelspanning even groot wordt als de basis-emitterstuurspanning van de stuurtransistor TS2. Op dat moment treedt stabilisatie op. De regeltransistor wordt opengestuurd en neemt afhankelijk van de uitgangsspanning U_{34} een deel van de stroom I_1 over. De uitgangsspanning valt te bepalen uit de vergelijking:

$$U_{34} = U_{BE2} (R1/R2 + 1) + I_{B2} \cdot R1$$

Daarin stelt de eerste term de uitgangsspanning U_{34} voor bij een onbelaste spanningsdeler ($I_{B2} = 0$). De tweede term is de spanningstoename $+\Delta U_{34}$ bij belasting van de deler met een basisstroom I_{B2} .

In eerste instantie wordt hiermee de uitgangsspanning bepaald door de deelverhouding R1/R2 en de grootte van de basis-emitterstuurspanning U_{BE2} van de regeltransistor. Beide grootheden zijn bij geïntegreerde schakelingen met grote nauwkeurigheid aan te brengen. Van minder belang zijn hierbij de absolute waarden van de weerstand R1 en daarmee bij gegeven deelverhouding ook R1 + R2 en de belastingsstroom I_{B2} . Beide kunnen door dimensionering van de deler en de elektrische eigenschappen van de regeltransistor te verwaarlozen klein worden gehouden.

De regelschakeling gedraagt zich als een proportionele regelaar, dat wil zeggen, dat er altijd een regelafwij-

king blijft bestaan. Voor de basisstroom van de regeltransistor geldt de vergelijking:

$$I_{B2} = I_s [\exp (U_{BE2}/U_T) - 1]$$

Daarin stelt U_T een thermospanning (≈ 26 mV bij 20°C) en I_s de verzadigingsstroom voor.

Uit de beide voorgaande vergelijkingen kan worden afgeleid dat

$$U_{34} = U_{BE2} (R1/R2 + 1) + I_s [\exp (U_{BE2}/U_T) - 1] R1$$

Verandert men nu de uitgangsspanning U_{34} met een waarde ΔU_{34} , dan moet de regeltransistor een

$$+ I_{CT2} = \frac{+\Delta U_{34}}{R_{34} \cdot h_{21e}}$$

grotere stabilisatiestroom opnemen.

Het relatieve verband tussen de basis-emitter stuurspanning van een transistor van de collectorstroom wordt gegeven door de vergelijking:

$$U_{BE2} = \ln (1 + I_{C2}/I_s \cdot h_{21e}) U_T$$

waarin h_{21e} de kleinsignaal stroomversterking in emitterschakeling voorstelt. Uitgaande van een constante stroomversterking h_{21e} zal dus de basis-emitterspanning van TS2 met een $+\Delta U_{BE2}$ toenemen. Dit heeft een circa ΔU_{34} grotere uitgangsspanning U_{34} tot gevolg. De hieruit resulterende stabilisatiefactor bedraagt

$$S_{U_{34}} = 2 : 10^3$$

Dit effect van de regelafwijking wordt

in de geïntegreerde schakeling zelf door een goede thermische koppeling van de afzonderlijke elementen onderling gecompenseerd. Bij toenemende voedingsspanning U_{24} en nagenoeg constante uitgangsspanning U_{34} neemt het in de doorlaattransistor gedissipeerde vermogen proportioneel toe.

De temperatuurkarakteristiek van de gestabiliseerde spanning U_{34} wordt eveneens bepaald door de temperatuurafhankelijkheid van de basis-emitterspanning van de regeltransistor. Omdat deze waarde met $-2,5 \cdot 10^{-3}/^\circ\text{C}$ nog in een gebied ligt dat door een geschikte materiaalkeus voor de resonator kan worden gecompenseerd, werd een kostbare elektronische compensatie achterwege gelaten.

4.3 Opbouw van de schakeling

De geïntegreerde schakeling is ondergebracht op een vierkant siliciumplaatje met afmetingen van $0,4 \times 0,4$ mm. Doordat een speciale contacteringstechniek wordt toegepast kan met drie draadverbindingen worden volstaan. Het kristal is ondergebracht in een kunststofomhulling dat zowel met rechte als met omgebogen aansluitdraden kan worden geleverd. Hierdoor werd een verregaande aanpassing aan de door uurwerkfabrikanten toegepaste montagetechnieken bereikt. Fig. 11 is een maatschets van de omhulling, afb. 10 een foto van de beide uitvoeringsvormen.

5. Schakelvoorbeeld

Fig. 12 geeft het principeschema van een spanningsgestabiliseerde bekrachtiging van een zelfaanlopend uurwerk waarin een TAA 780 is toegepast. De werking hiervan is als volgt:

a. Zelfaanlopend.

De onrust is onder een vóórinstelhoek α_v ten opzichte van het midden van de spoel verdraaid. Na het opladen van de condensator C1//C2 zal via de weerstand R3 een stroom in de basis van de doorlaattransistor TS1

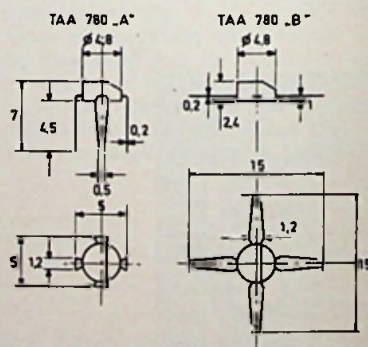


Fig. 11. De TAA780 in een tweetal kunststofomhullingen (A en B). Gewicht circa 0,1 gram; maten in mm.

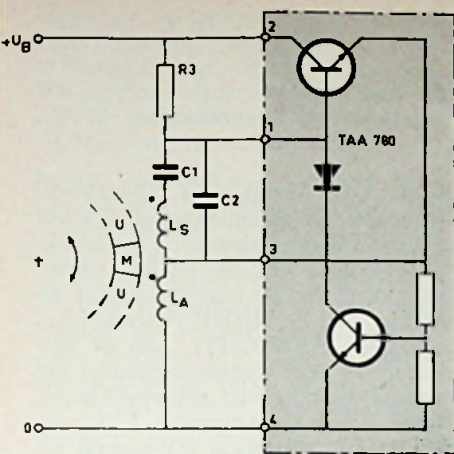


Fig. 12. Toepassingsvoorbeeld:
spanningsgestabiliseerd, zelfaanlopend, elektronisch aangedreven uurwerk.
 L_S = stuurspoel
 L_A = bekrachtigingsspoel
 R_3, C_1 = aanloop en voorspannings RC-netwerk
 C_2 = dempcondensator
 U = onrust
 U_B = voedingsspanning
 M = magneet

gaan vloeien. De hierbij door de bekrachtigingsspoel L_A vloeiende stroom brengt de onrust in een labiele stand. Als gevolg van de meekoppeling in het spoel-magneetsysteem wordt de mechanische beweging tot stationair bedrijf gereduceerd.

b. Stationair bedrijf.

Mits men bereid is af te zien van zelf-aanlopende eigenschappen, is ook zonder het RC-filter R_3 en C_1 stationair bedrijf mogelijk. De bij het passeren van de magneet in de stuurspoel L_S geïnduceerde impuls spanning opent de doorlaatt transistor kortstondig. De hierbij door de bekrachtigingsspoel L_A vloeiende stroom is dan zo gericht dat de beweging van de onrust wordt ondersteund. De condensator C_1 voorkomt eigenresonantie van de schakeling. Door de regelschakeling wordt de regeltenspanning over de bekrachtigingsspoel voor de duur van de impuls constant gehouden. Hierdoor is bij gegeven uitslag van de onrust ook het toegevoerde impulsvermogen P constant.

De daarbij per impuls aan de onrust toegevoerde arbeid is dan:

$$W = P \cdot t_{im}$$

De impulsduur neemt af bij grotere trillingsamplituden. Hierdoor verkrijgt men voor de resonator een extra regeling die (ook als functie van de stoorsignalen die op de resonator inwerken) de trillingsamplitude stabiliseert.

6. Vooruitzichten

Afgezien van andere stabilisatietoepassingen bij 1,1 V is de geïntegreerde schakeling TAA 780 vooral bedoeld om te worden gebruikt in elektronisch aangedreven uurwerken, die volgens het onder 3.1 beschreven principe werken. In het merendeel van de tot nu toe vervaardigde uurwerken worden nog germanium transistoren toegepast. De nadelen ervan (temperatuurbereik, grote lekstromen, prijsontwikkeling enz.) zijn bekend.

Doorslaggevend voor de toepassing ervan zijn twee punten geweest:

- De ten opzichte van siliciumtransistoren een factor 3 kleinere basis-emitterstuurspanning.
- Een stabilisatorschakeling voor een spanning van $V = 1,1$ V is met discrete componenten in silicium niet voldoende goedkoop te vervaardigen.

Het eerste punt is door een goede dimensionering van spoel-magneetsysteem wel te vermijden, zoals enige fabrikanten reeds gedaan hebben door de elektronische stabilisatie weg te laten. Het tweede punt is door toepassing van de hier beschreven geïntegreerde schakeling mogelijk geworden. Namelijk door onderbehoud van de in de uurwerktechniek gebruikelijke principeschakelingen voor elektronisch aangedreven uurwerken, een met een op 1,1 V gestabiliseerde bekrachtiging in siliciumtechniek uit te voeren. Dat dit onderdeel geheel en al aan de door de uurwerkindustrie gestelde eisen voldoet blijkt wel uit de vraag die er naar is.

7. Litteratuur

- [1] Hildebrand, S.: Zur Frage elektrischer und elektronischer Gebrauchsuhren. Elektronische Rundschau 13 (1959) Nr. 4, pag. 124-127.
- [2] Simsch, E.: Die theoretischen Grundlagen des permanentdynamischen Uhrantriebs. Dissertation TH Stuttgart, 1966.
- [3] Steiner, Claude: Die elektronische Zeitmessung. Der Elektroniker 8 (1969) Nr. 1, pag. 3-16 en Nr. 2, pag. 59-67.
- [4] Hettich, A.: Die Transistoruhr. Die Uhr 11 (1965) Nr. 3, pag. 18-20, 22, 24 en Nr. 4, pag. 12-16.

RIVIERONDERZOEK

In verband met de nog steeds toenemende scheepvaart op de St. Lawrence rivier bestudeert het National Research Council op grote schaal de mogelijkheden tot verbetering van deze waterweg.

Het belangrijkste hulpmiddel bij dit onderzoek is een reusachtig natuurgetrouw model van deze rivier in het laboratorium dat 230 meter lang is en op zijn breedste punt 23 meter.

Het model wordt gebruikt om de invloeden te onderzoeken van diverse veranderingen in de rivier, zoals het breder en dieper worden van de vaargeul, de bouw van strekdammen en het uitbaggen van ondiepe plaatsen. Wanneer in het laboratorium het model wordt veranderd, verwerkt een IBM-computer de gegevens van waterpeilmeeinstrumenten en stroommeters, wat een bijna directe vergelijking tussen de situaties voor en na de verandering mogelijk maakt. De resultaten van deze verwerking worden uitgetekend in termen van eb en vloed en stroomsnelheid van de rivier.



Opleiding van luchtverkeersleiders met behulp van geavanceerde elektronische apparatuur. Deze simulator kan het aanvliegen van 40 tot 80 vliegtuigen in de betreffende sector nabootsen.

TV-CHASSIS 2123

deel 2

(vervolg uit nr. 17).

Schema en schakeling

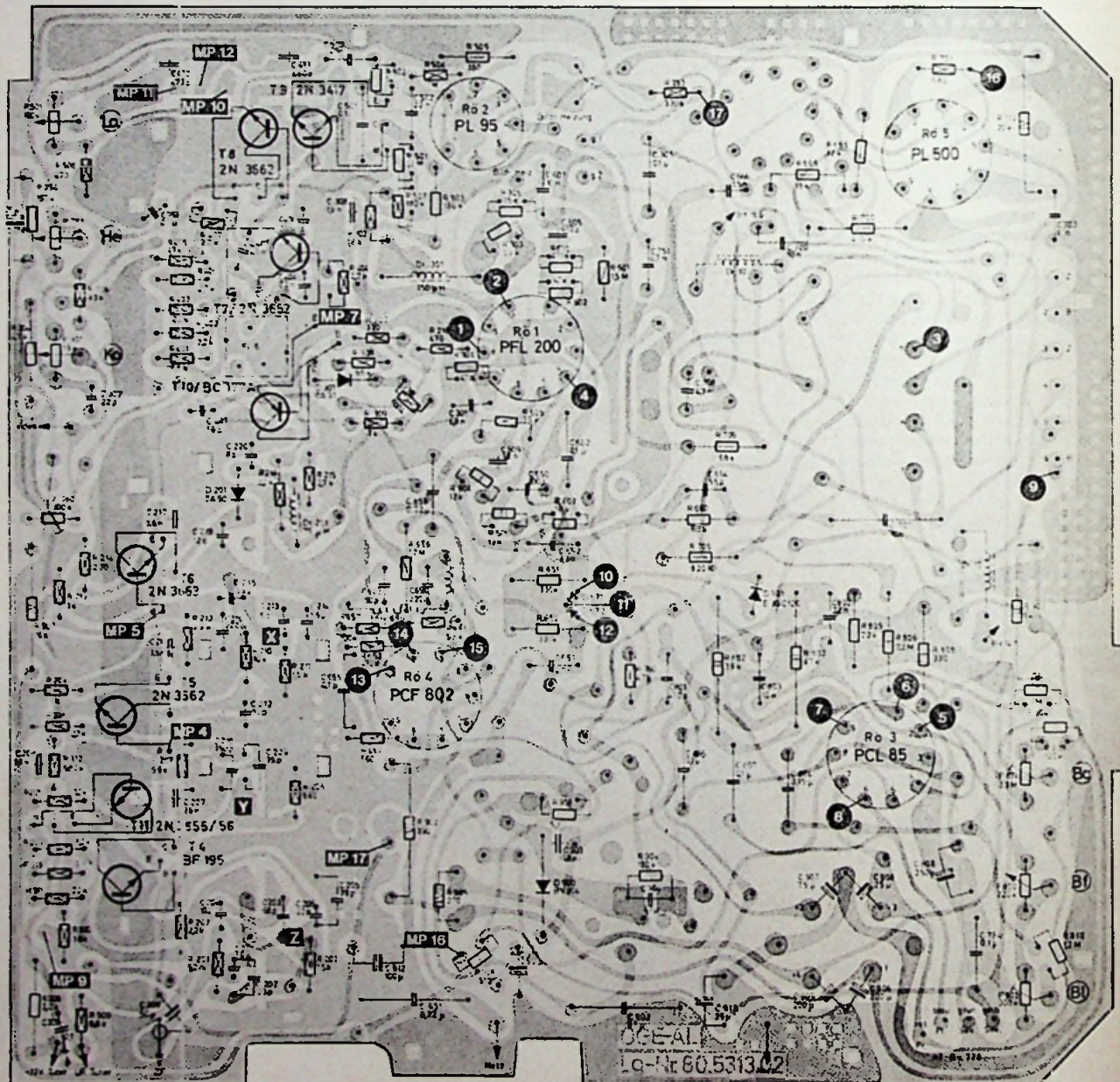
De tuner T27 is een afstemeenheid voor vier TV-banden met drukknopbediening voor zenderkeuze. De afstemming van de tuner geschiedt capacitief. Met een drie-standen-schakelaar kiest men de gewenste band.

Naar links is band I (= VHF: kanaal 2 t/m 4), middenstand is band III (= VHF: kanaal 5 t/m 11), naar rechts is band IV + band V (= kanaal 21 t/m 68). Toets 1 t/m 6, te-

voren in één van de drie standen geplaatst, bedient bij indrukken de bereikschakelaar. Toets 7 onderaan verzorgt de eigenlijke zenderinstelling door simpel te draaien, uitsluitend voor de ingedrukte toets. Eenmaal met behulp van de onderste toets ingesteld, blijven de overige toetsen bij indrukken bij de eenmaal tevoren ingestelde zender.

De tuner is met drie transistoren uitgerust: AF239 (T1), AF139 (T2) en AF106 (T3). (Zie schema RE nr. 17.)

In het UHF-bereik is de $\lambda/2$ -techniek toegepast. De antenne-energie belandt via een antenne-aanpassing in gedrukte schakeling (240Ω van de antenne naar 60Ω van de tuningang) op de emitter van de als HF-versterker geschakelde AF239 (T1). Aan de collector van deze transistor passeert het signaal een capacitief gekoppeld bandfilter. Over de koppellus L25 verschijnt het versterkte HF-signaal op de emitter van de zelf-oscillerende AF139 (T2) in de mengtrap. Aan de



Afb. 2. Onderzijde van de printplaat, de componenten aan de andere zijde zijn zichtbaar als was de print transparant.

collector van deze transistor dient de vast afgestemde kring L29/C24 als MF-uitgang van de mengtrap. Het MF-sigitaal wordt versterkt door de AF106 (T3), die bij UHF-ontvangst als MF-versterker dienst doet.

In het VHF-bereik (band I en band III) passeert het binnenkomende signaal een bifilaire bewikkelde dubbele ferriet-kraal als antenne-aanpassing en doorloopt een reeks van kringen die het frequentiebereik van beide banden de vereiste doorlaatbreedte geeft, alvorens de AF239 (T1), die in basis-schakeling werkt, als HF-versterker in de voortrap optreedt. Tussen de HF-versterkertrap met T1 (AF239) en de mengtrap met T3 (AF106) ligt een inductief gekoppeld bandfilter (voor band I: L12/L13 en band III: L9/L10). De oscillatorspanning behandelt capacitief van T2 (AF139) op de basis van de mengtrap T3 (AF106). De uitgang van de mengtrap wordt gevormd door de kring L20/C29.

Beeld MF-versterker

De beeld-MF-versterker is uitgerust met drie NPN-silicium-transistoren, waarvan de eerste (BF196) omhoog wordt geregeld. De versterker heeft in het midden van de band in ongeregelde toestand een gevoeligheid van $\pm 15 \mu\text{V}$ op de basis van de

mengtrap voor 1 V diodegelijkspanning over de belastingsweerstand van de video-gelijkrichter R215 (2,7 k Ω).

Tussen tuner en de eerste transistor (T4) van de beeld-MF-versterker is een capacitief koppelfilter opgenomen om storingen uit te bannen. Het filter is gecompleteerd met fase-gecompenseerde sperkringen voor beeld en geluid van aangrenzende zenders ($> 50 \text{ dB}$). Hierdoor wordt kruismodulatie in de beeld-MF-versterker verhinderd. De collectorkring van T4 is niet als filter maar als enkelvoudige kring uitgevoerd om vervorming van de doorlaatkromme, teweeggebracht door de regeling van de BF196, te voorkomen. Tussen de beide volgende transistoren T5 (BF173) en T6 (BF173) treffen we een inductief gekoppeld bandfilter.

Het bevat de eigen-geluidssperkring die als absorptiekring parallel aan de secundaire kant van het bandfilter ligt. Aan de collector van de laatste transistor (T6) van de beeld-MF-versterker ligt een enkelvoudige kring, waarop als sluitstuk de video-diode is aangesloten. De klokvormige doorlaatkromme geeft aan de groeplooptijd van de beeld-MF-versterker een buitengewoon gunstig verloop. Het gehele spoelstel - uitgevoerd in „druk“-werk - rond de transistoren

T4, T5 en T6 (L201 t/m L209) is in één bus ondergebracht.

Video-eindversterker

Het signaal van de video-demodulatie-trap is via een correctiespoeltje galvanisch gekoppeld aan het eerste rooster van de L-sectie van de PFL200. De frequentie-afhankelijke tegenkoppeling in de kathode geeft een verscherping van de beelddetails.

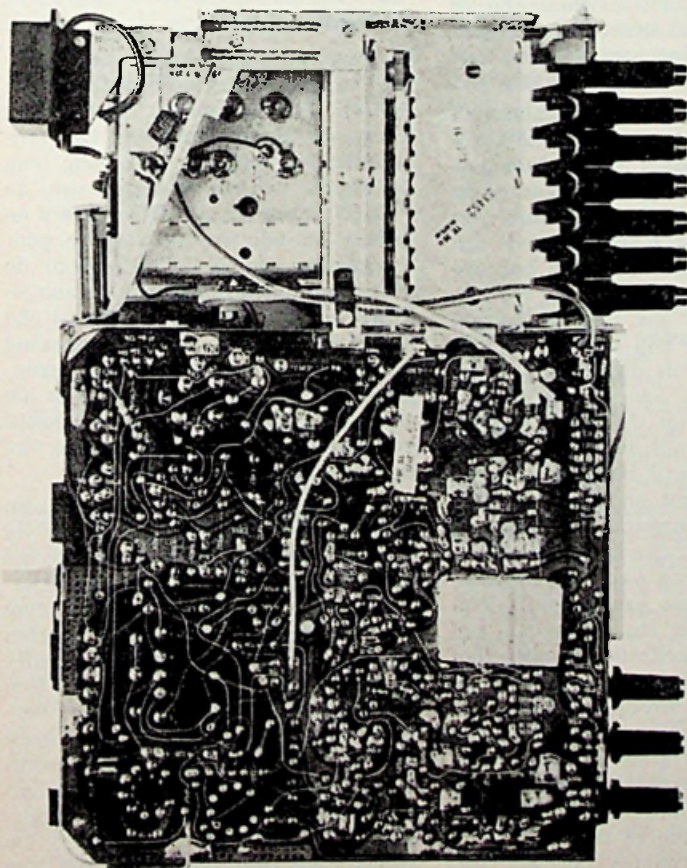
Voor het instellen van het contrast is een brugschakeling met potmeter met een regelbereik van 1 : 4 opgenomen in de anodeleiding van de buis.

Van de kathodeleiding van de beeldbuis wordt de spanning voor de helderheidsregelaar afgenomen en op het wehnelt-cilinder gebracht. De schakeling verzekert een meelopen van de helderheid bij contrastregeling. In de kathodeleiding van de beeldbuis is een sperkring voor de interdraaggolffrequentie (5,5 MHz) opgenomen.

Geluids MF-versterker

De geluids-MF-versterker is eveneens met NPN-transistoren uitgevoerd (2 \times BF173). Vóór de stopweerstand van het eerste rooster van de video-eindbuis wordt het 5,5 MHz-sigitaal afgenomen en gestuurd naar de enkelvoudige kring, bestaande uit L401, C402 en C403, die met de basis van T7 (BF173) is verbonden. Aan de collector van T8 (BF173), de tweede geluids-MF-versterker, ligt het ratiofilter. Na demodulatie komt het laagfrequent-sigitaal voor verdere versterking bij meetpunt 12 uit de bus. De bandbreedte van de gehele geluids-MF-versterker (van meetpunt 7 tot 12) is ongeveer 160 kHz, om bij schommelingen van de interdraaggolffrequentie een storingsvrije ontvangst van het geluid te handhaven. Het LF-sigitaal bereikt over de P501 een tweetraps laagfrequent-versterker, die bestaat uit NPN-transistorvoorversterker BC107B (T9) en de eindbuis PL95. De combinatie van NPN-transistor en PL95 neemt meer en meer de plaats in van de combinatiebuis PCL86, is zeker even bedrijfszeker, vraagt minder componenten en ontwikkelt minder warmte. Frequentie-afhankelijke tegenkoppeling vanaf de kathode van de buis naar de ingang van de voorversterker wordt bereikt met C503 (47 n).

De automatische regeling van de hoogfrequent-versterking wordt gestuurd vanuit de kathode van de L-sectie van de PFL200 door een met PNP-silicium-transistor (T10),



Afb. 3.
Onder-
aanzicht
TV-chassis
2123.

BC177A, uitgeruste trap. Zodra aan de collector een negatieve lijnterugslagimpuls en aan de basis de negatieve synchronisatie-impuls staan, wordt pas de regeltransistor BC177A (T10) gestuurd en kan er stroom vloeien. De negatieve lijnterugslagimpuls van ongeveer 50 V top-top blendt over condensator C305 (0,1 μ F) bij de collector van de BC177A. De negatieve synchronisatie-impuls worden van de kathodeweerstand van de video-eindbuis afgenomen. De automatische sterkteregeling van het hoogfrequent-sigitaal stelt een door de synchronisatie-impuls gestuurde gelijkrichter voor. De stroom van de als gelijkrichter werkende transistor loopt van de collector door de weerstanden R309 en R310, die als belastingsweerstanden voor de regeltrap dienen. Tegelijk wordt de opgewekte regelspanning over deze weerstanden verdeeld en gevoerd naar een condensator van 50 μ F (C306). De diode OA90 (D301) moet tijdens de openingstijden van de regeltransistor BC177A verhinderen dat de stroom terugloopt. De opgewekte regelspanning op meetpunt 9 (MP9) komt via de spanningsdeler R311-R313 op de NPN-transistor BC107A (T11), die een dubbele functie heeft. Omdat de tuner met PNP-transistoren en de beeld-MF-versterker evenwel met NPN-transistoren uitgerust zijn, moeten de regelspanningen voor tuner en beeld-MF-versterker van polariteit verschillen. De transistor BC107A (T11) moet behalve als opwekker van de ingestelde regelspanning ook als fase draaier optreden. De hoogspanning aan C907 (190 V) levert over de weerstand R312 aan de basis van T11 tegelijk met een negatieve gelijkspanning op R310 een spanningsdrempel. Eerst wanneer regelspanning ontstaat, ondergaat meetpunt 9 een positieve spanningsverandering. Daarmee wordt op de basis van T11 de gelegde spanningsdrempel overschreden, het potentiaal op de basis van T11 wordt positief en de baan collector-emitter geleidend. Over de spanningsdeler, gevormd door de weerstanden R907, R908 en R909, staat aan R909 zonder ingestelde regelspanning een positieve spanning van 9 V. De geleidende collector-emitter-baan van T11 laat met zijn doorlaatweerstand het potentiaal op R909 tot +3 V dalen. Op meetpunt 9 verschijnt bij sterk antennesignaal een positieve spanningsverandering, voor de hoogfrequent-versterkertrap in de tuner een negatieve spanningsverandering.

Synchronisatiescheider

De synchronisatiescheider, de F-sectie van de combinatiebuis PFL200, krijgt

zijn signaal van de video-eindbuis, de L-sectie van de PFL200, toegestuurd. De impulsdaken worden door roosterstroom bij ongeveer 0 V vastgehouden. De combinatie van de weerstand R610 en de condensator C605 voorkomt roosterblokkering door kortstondige stoor-impuls. De anodespanning is in verhouding zeer laag en zorgt voor begrenzing. Video-signalen boven 10 V top-top geven een impulssignaal dat geen beeldinhoud bevat.

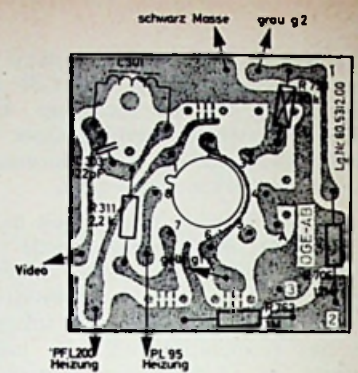
De fase-discriminator, die asymmetrisch is, krijgt over condensator C650 de lijnimpuls toegezonden die hier vergeleken worden met een van de lijnuitgangstransformator afgenomen zaagtandimpuls. De hier verkregen zaagtandspanning wordt over een R-C-netwerk gezeefd en voor naregelen van de lijnoscillator gebruikt. Het vangbereik strekt zich uit over om en nabij 150 Hz.

Lijnoscillator

De lijnoscillator en reactantietrap hebben onderdak gevonden in de combinatiebuis PCF802, die van huis uit uiterst weinig microfonie- en bromneigingen vertoont. De triodesectie werkt als reactantiebus, de penthodesectie doet dienst als sinusoscillator en levert de stuurimpuls voor de lijn-eindbuis. De optimale werking van de reactantietrap komt tot uiting bij de kathodeweerstand R664. De optredende tegenkoppeling verbetert de frequentiestabiliteit van de schakeling.

De lijneindtrap werkt in standaard-schakeling. De lijneindbuis PL500 (of PL504) wordt door een impuls van de voorafgaande sinusoscillator gestuurd. De anodespanning ligt over een deel van de wikkeling van de uitgangstransformator aan de boosterdiode. Nieuw is de BY147 of BY165, een halfgeleider die hier in buizenschakeling de PY88 vervangt. Door het openen van de diode D702 loopt de anodestroom van de PL500 nagenoeg lineair op. Met het sperren van de lijneindbuis wordt ook de diode (D702) gesperd, zodat tussen zelfinductiecoëfficiënt en eigencapaciteit van de lijnuitgangstransformator tezamen met de capaciteit van de afbuigspoel zweving van een drievoudige lijnfrequentie gaande blijft. Nadat de diode weer stuurt, ontstaat een zweving tussen zelfinductiecoëfficiënt en boostercondensator met een nagenoeg lineaire stroomtoename. De hoogste inductiespanningsstoot bij het sperren van de eindbuis levert aan de hoogspanningswikkeling de door de seleengelijkrichterstaaf TV18/4 (D701) gelijkgerichten 18 kV.

Lichtstiponderdrukking bij het uit-



Afb. 4. Printje van de beeldbuisaansluiting.

schakelen van het apparaat verzorgt condensator C758. De aanwezige laadspanning van deze condensator houdt het potentiaal op het eerste rooster van de beeldbuis enige tijd staande, zodat de emitterende elektronen hierop afstoten zonder het beeldscherm te bereiken. Bij de onderdrukking van de ongewenste lichtvlek op het scherm helpt de seleengelijkrichterstaaf TV18/4 (D701) nog een handje mee. Gelijktijdig met de ontlading van C756 (25 μ F) wordt over de sperweerstand van deze halfgeleider het hoogspanningspotentiaal van de beeldbuis opgebouwd, zodat komende elektronen de pas zien afgesneden naar het donker geworden beeldscherm.

Rasterafbuiging

De rasterafbuiging komt voor rekening van de derde combinatiebuis, de PCL85. Een multivibratorschakeling levert de beeldfrequentie. De synchronisatie-impuls, afkomstig van de anode van de F-sectie van de PFL200, passeren een RC-netwerk en stuiten op het rooster van de penthodesectie van de PCL85. Door de zeer grote tijdconstante van de anodekring van de triodesectie ontstaat een nagenoeg lineaire zaagtandspanning die de eindtrap stuurt. Een tegenkoppeling vanuit de anode van de eindbuis compenseert de coëfficiënt van zelfinductie van de primaire van de beelduitgangstransformator.

De gloeidraden van de zes buizen staan in serie met elkaar en zijn via een condensator van 4,7 μ F op het lichtnet aangesloten. Een voorschakelweerstand in de gloeidraadleiding zou bij het slinkend aantal buizen steeds groter in waarde en zwaarder in uitvoering moeten worden. Een bijkomend voordeel is dat het verbruik van het apparaat nog geen 100 W bedraagt. De gelijkstroomvoorziening van de buizen geschiedt door een silicium-gelijkrichtdiode, D900 (BY104, BY127 of BY133). De transistoren ontvangen hun spanning

van -15 V (aangeduid met +5 op het schema) door gelijkrichting van een door de lijnuitgangstransformator geleverde impuls (onderste wikkeling op het schema).

Beeldbuis en afbuigjuk

Omdat de aansluitingen van de beeldbuis voor een minder ervaren amateur vaak verwarrend zijn, willen we zonder veel omhaal enkele praktische kanttekeningen plaatsen. Op drie plaatsen aan de beeldbuis moeten contacten met het chassis worden gelegd, te weten aan buisvoet, aan conus en aan hals.

Aan het chassis verbonden liggen drie verlengstukken kant en klaar voor aansluiting te wachten. Het grijze netsnoer met aangespoten steker, ook passend op contactdozen met rand-aarde, is het eerst ontdekt maar het laatst aan bod. Het witte kabeltje eindigend in een klauwachtige klemverbinding, waarover een transparant zuignapje zit, is de toevoer van de 18 kV. De plug past in een opening op de glazen conus halverwege voet en scherm van de beeldbuis. Na netsnoer en 18 kV-plug treffen we op het chassis nog een bundeltje van vijf draden aan, eindigend in een klein printje waarop o.a. in het midden een buishouder van transparant isolatiemateriaal. Dit geheel is de aansluiting op de voet van de beeldbuis.

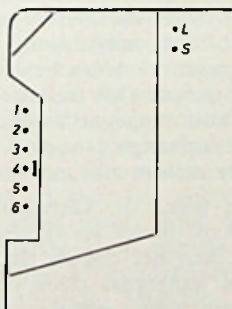


Fig. 2. De print-connectors komen aan weerskanten van de hoogspanningskooi op de uiterste hoek van het chassis.

Door de nok op de voet van de beeldbuis is slechts op één manier de bevestiging mogelijk. Voordat we evenwel de buisvoet aansluiten, moeten we eerst nog over de hals van de beeldbuis een afbuigjuk (ook aangeduid als afbuigunit) schuiven. Dit onderdeel, dat de schakel tussen chassis en beeldbuis genoemd mag worden, vraagt eveneens verbinding met het chassis, dat evenwel geen draden, kabeltjes of verlengstukken meer beschikbaar heeft. Toch zijn er voorzieningen getroffen voor de vier dra-

den die het afbuigjuk met het chassis moeten verbinden. Aan de achterkant van het chassis zien we achter de hoogspanningskooi op de print zelf keurig op één lijn: zes aansluitpenntjes (fig. 2). Als een zespolige contrasteker past hierop een zespolige printconnector (fig. 3). Deze connectors zijn in de radio-onderdelenhandel normaal verkrijgbaar. Een zeventwepolige printconnector is gangbaarder en kan zonder meer ook worden gebruikt. Contact zeven laten we dan gewoon ongemoeid.

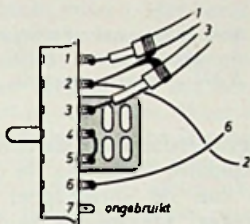


Fig. 3. Print-connector van het afbuigjuk. Contacten 4 en 5 zijn doorverbonden.

Resumerend hebben we om beeld uit ons chassis te halen nodig: moderne 110° beeldbuis, 110° afbuigjuk, vier draden van 50 cm lengte, zespolige printconnector.

Oorspronkelijk is het chassis uitgerust met het afbuigjuk 12ET5121. Evenwel elk ander juk voor 110° afbuigtechniek is zonder meer bruikbaar. Wel moeten we weten welke twee aansluitingen voor de horizontale en welke twee voor de verticale afbuiging zijn.

Omdat geschikte afbuigjukken te kust en te keur verkrijgbaar zijn, hebben we als voorbeeld twee exemplaren van verschillend fabrikaat voorzien van een printconnector.

Een handig afbuigjuk is de Telefunken AE64/6 (fig. 4). Het schotelvormig geheel heeft de aansluitingen aan de bovenkant. De gestippelde soldeeraansluitingen worden niet gebruikt en zijn soms bij voorbaat al weggelaten. De cijfers bij de aansluitdraden komen overeen met de contacten op de connector. Voor de verticale afbuiging gelden de verbindingen 1 en 3, voor de horizontale afbuiging de verbindingen 2 en 6. Men kan ook spreken van verbindingen met rasteruitgang (1 en 3) en met lijnuitgang (2 en 6).

Een ander voorbeeld is de Blaupunkt afbuigunit 110° type 2021/09Z (fig. 5). Dit juk is van fabriekswege voorzien van een noval-plug. De eenvoudigste manier om dit juk te kunnen aansluiten op de print van chassis 2123 is een verloopstuk dat enerzijds

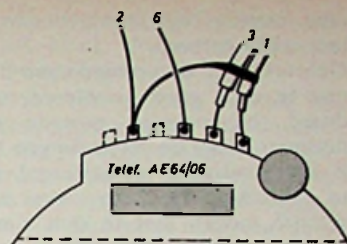


Fig. 4. Aansluitingen van het Telefunken afbuigjuk, waarvan alleen de bovenzijde is weergegeven.

eindigt in een printconnector en anderzijds in een novalbuis houder voor printbevestiging, welke laatste stevig moet sluiten op de plug aan het afbuigjuk en bovendien niet vrij in de ruimte mag bengelen maar klem wordt gezet onder een beugeltje aan de zwarte hoogspanningskooi. Ten overvloedige zij nog vermeld dat schetsen als figuur 5 als regel aanzicht geven op de soldeerzijde van connector en novalbuis houder.

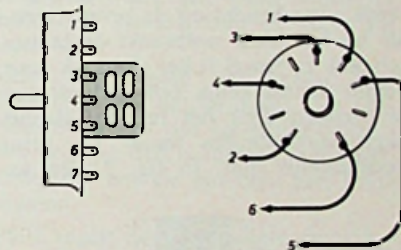


Fig. 5. Print-connector met print-novalbuis houder voor aansluiting op de plug van het Blaupunkt afbuigjuk type 2021/09Z.

Verwarrend lijkt wel dat voor het leggen van vier draden tussen afbuigjuk en chassis toch zes contacten nodig zijn op de print en de bijbehorende printconnector. Dit lijkt een overbodige luxe maar is in wezen een doordachte en toch zeer simpele beveiliging van de beeldbuis. Als namelijk deze plug, door welke oorzaak ook, los zou raken, wordt de afbuiging buiten werking gesteld en zou zonder de beveiliging het beeldscherm beschadigd kunnen worden door inbranden. Met deze plug wordt bij uittrekken niet alleen de afbuiging buiten werking gesteld maar ook de hoogspanningsvoorziening van het hele apparaat. Door het onderbreken van de verbinding tussen de contacten 4 en 5 op de print valt alle gelijkspanning van het toestel uit. De netgelijkrichter BY104 wordt door deze beveiliging op dood spoor gezet. Op figuren 3 en 5 is in plaats van zes zelfs sprake van zeven contacten. Dit model is gemakkelijker verkrijgbaar, goedkoper en past even-

cens. Alleen blijft het zevende contact onaangeroerd.

Gebruik voor de verbindingen 2 en 6 niet te dun, goed geïsoleerd, soepel draad, bijvoorbeeld gewoon stevig netsnoer. Voor de verbindingen 1 en 3 is het raadzaam afgeschermd draad te gebruiken. De kern zowel als de isolatie mogen niet te dun zijn. De mantels worden met elkaar en met massa verbonden, dat is verbinding 2. Men vergete niet de metalen rand van de beeldbuis te verbinden met contact 2 op het afbuigjuk. Men late de knopjes, schuifjes en magneetjes op het afbuigjuk onaangeroerd. Onder het hoofdstuk „Test en afregeling” komen we hierop terug voor de juiste instelling. Voorlopig is het voldoende, dat we de juiste verbindingen maken.

Luidspreker en aanpassingstransformator

Het begrip televisie sluit stilzwijgend het bijbehorende synchrone geluid in. Ook nu weer zijn alle voorzieningen reeds aangebracht op de print. Evenals bij het beeld ontbreekt de laatste schakel. Evenwel is het sluitstuk voor geluid aanmerkelijk eenvoudiger aan te brengen door het feit dat slechts twee verbindingen vanaf de print noodzakelijk zijn. In fig. 2 zien we

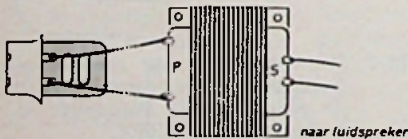


Fig. 6. Print-connector voor luidsprekertrafo. P is primaire wikkeling, S is secundaire wikkeling.

bij de zwarte hoogspanningskooi, nu rechts bovenaan, twee contactpuntjes voor de luidspreker, aangeduid met 1.s. In fig. 6 is aangegeven hoe een printconnector met twee contacten, de aansluiting op de print, met tussenschakeling van een aanpassingstransformator, verbinding geeft met de luidspreker. De luidspreker zal een geschikte plaats in de kast moeten hebben, liefst niet te dicht bij de beeldbuis. De aanpassingstransformator, die op het schema de luidspreker voorafgaat, krijgt een plaatsje op de bodem van de kast. De oorspronkelijke aanpassingstrafo heeft het type-nummer BV527. Op de print was geen plaats voor deze trafo, die lichter van uitvoering is dan de rasteruitgangstrafo op het chassis. Bij de aanschaf van dit onderdeel moeten we op twee dingen letten. De primaire wikkeling moet passen bij de aan-

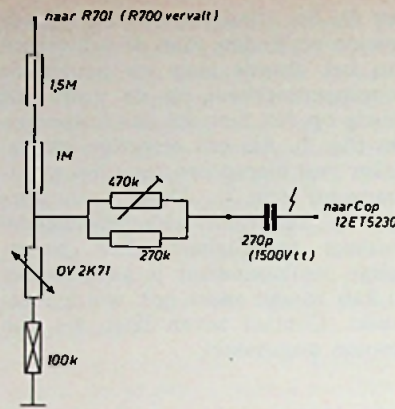


Fig. 7. Schakeling voor eventuele beeldbreedteregeling. R700, tussen R701 en massa, vervalt.

passingsweerstand van de eindbuis, en de secundaire wikkeling bij de impedantie van de spreekspoel van de luidspreker. De meeste luidsprekers hebben een impedantie van 5Ω . De eindbuis (PL95) is ontworpen voor een belasting van $10\,000 \Omega$. Een aanpassingstransformator van $10\,000 \Omega$ op 5Ω kan de BV527 vervangen. Een dergelijke trafo is wel verkrijgbaar. Een trafo die veel couranter is, en daardoor veel goedkoper, is een trafo voor de EL84, een eindbuis met een aanpassingsweerstand van 5200Ω . Door een luidspreker met een spreekspoelimpedantie van 3Ω aan te sluiten op de 5Ω aansluiting van zo een courante trafo is toch weer de juiste aanpassing bereikt. Ook een 4Ω -luidspreker is er niet ver naast en zal nog voldoende geluid kunnen uitbrengen. Omdat het volle vermogen van 3 W, wat de luidspreker moet kunnen verwerken, voor een huiskamer rijkelijk te veel van het goede is, zal een kleine misaanpassing niet of nauwelijks te constateren zijn. De aansluitingen op de transformator kunnen we meten maar ook zien: dunne draden wijzen op de primaire wikkeling, dikke draden op de secundaire wikkeling.

Resumerend hebben we voor geluid bij het beeld nodig: tweepolige printconnector, twee draden naar de primaire van de aanpassingstransformator, aanpassingstransformator $10\,000 \Omega : 5 \Omega$, twee draden van de secundaire van de aanpassingstransformator naar de luidspreker, luidspreker met 5Ω spreekspoel.

Kast en beeldbuis

Vanzelfsprekend zullen we voor het inbouwchassis een passende behuizing moeten vinden. Hierbij moeten we uitgaan van de beeldbuis waarover wij beschikken. De moderne rechtehoekige beeldbuizen kunnen we niet

alleen indelen naar de grootte van het beeld: 47, 59, 61, 65 cm diagonaal, maar ook naar de omlijsting: het zogenaamde doorsteektype en het type dat, als vanouds met een beeldmasker, geheel binnen de kast blijft.

De handige houtbewerker zal de kast zelf maken, maar voor de minder ervaren vaardige handen hebben adverteerders in „RE” voor weinig geld meerdere TV-kasten, die gemakkelijk voor chassis 2123 passend te maken zijn. De meeste kasten bieden plaats voor de luidspreker aan de linker zijkant en vertonen aan de rechter voorkant keurig onder elkaar openingen voor de bedieningsknoppen. We werken de bestaande openingen voor de knoppen net zo lang bij, dat de tien knopjes van het nieuwe chassis door de kast kunnen. Alle ongerechtigheden van de oude situatie kunnen we wegwerken door een nieuw front te maken van onder tot boven van slechts enkele centimeters breedte, waarin te voren de gaten voor de tien knopjes en eventueel de uitsparing voor de schaal aanduiding zijn aangebracht. Het is ook mogelijk een afzonderlijke strook te maken voor de drie bedieningsknopjes bovenaan en een voor de zeven knopjes van de tuner. Het materiaal van de strook kan hout zijn, dat in een bijkomende kleur gebracht moet worden, maar ook een kunststof, die past bij de kleur van de kast, is te gebruiken. Met een minimum aan materiaal en met weinig moeite kan de aangepaste TV-kast een onberispelijk uiterlijk krijgen, niet te onderscheiden van een gaaf apparaat. Ook zal het interieur van de kast aangepast moeten worden aan de ophanging van het chassis tegen de rechter zijwand van de kast.

Als we tegen de kastwand aan de binnenkant onder en boven een rail maken, kan het chassis dat hiervoor reeds is aangepast door de fabriek, zeer eenvoudig worden ingebouwd met het grote voordeel dat het chassis voor eventuele reparatie in zijn geheel naar achteren geschoven kan worden en scharnierend uitgekapt zonder dat eerst ook maar een knopje of draadje moet worden losgemaakt. Laten we niet vergeten dat de kast eerst compleet is, als een achterwand is aangebracht. Deze is niet altijd bij de kast leverbaar. Als we er zelf een moeten maken, is het belangrijk te weten dat de hals van de beeldbuis ook in de kast thuis hoort en dat de bovenkant van de achterwand openingen moet hebben waaruit de warmte van de buizen naar buiten kan ontsnappen. Een ongekaste beeldbuis wordt nu eenmaal elk moment van de dag bedreigd met een acute halszaak,

terwijl een teveel aan warmte langzaam maar zeker de levensduur van het chassis verkort.

Test en afregeling

Als we ons nieuwe chassis dan eindelijk veilig in de kast hebben opgeborgen, komt het moment dat we aan het netsnoer gaan denken. Voordat we het derde knopje van boven, dat is de contrastregelaar tevens netschakelaar, kunnen indrukken, overtuigen we ons terdege of alle buizen en pluggen zijn aangesloten en goed contact maken. Ook de zekering (1,25 A) midden op het chassis mag men niet vergeten. Na het inschakelen zal, als het tweede knopje, de helderheidsregelaar, niet te veel terug gedraaid staat, binnen een minuut het beeldscherm oplichten. De eerste knop is de volumeregelaar.

Als de eerste levenstekens zijn waargenomen, stemmen we de tuner af op kanaal vier. De afstemprocedure is als volgt: één van de zes keuzeknoppen van de tuner ongeveer twee mm naar ons toe trekken en zo slechts twee mm naar links draaien voor we de knop laten schieten. De witte streep overlans op de knop zelf staat nu niet naar boven maar er even naast naar links, dat is de stand voor band I. De witte streep in het midden is instelling voor band III, kanalen 5 t/m 11; even naar rechts is band IV en V voor het tweede programma. Met de onderste knop wordt nu net zo lang de band afgezocht, dat beeld en geluid van kanaal 4 worden ontvangen. Woont u buiten het bereik van deze zender, dan moet u de keuzeknop niet naar links maar in het midden plaatsen (knop even naar u toe trekken en over het nokje heen tillen) in stand voor band III en met de onderste knop van de tuner afstemmen op de steunzender voor uw gebied (Smilde, Markelo, Roermond). U moet u niet verwonderen, dat door het gebruik van een nieuwe beeldbuis en een nieuw afbuigjuk de centering en het beeldformaat opnieuw moeten worden ingesteld. Schrik niet als het beeld een vertekening geeft: alles wordt recht gezet met de schuifjes en vooral de schijfjes van het afbuigjuk. Met een kwartiertje kunt u met behulp van het testbeeld de laatste hand aan uw werk leggen en een volkomen correct beeld op het beeldscherm zetten. Voorwaarden zijn dat u allereerst hierbij respect hebt voor de netspanning van 220 V, de spanningen op het chassis, vooral de zwarte hoogspanningskooi met de witte kabel van 18 000 volt(!) en dat u met voorzichtigheid rond de

hals van de beeldbuis te werk gaat. Zet geen kracht als een smid voor het vuur of aan het aambeeld maar toomt u in als een horlogemaker die met loep en pincet balanceert met de onrust in het kleinste uurwerk. Een veiligheidsvoorschrift uit de eerste dagen van de televisie was: één hand in de broekzak en met de andere hand nog voorzichtig te werk gaan. Een niet juiste centering openbaart zich door een donkere rand aan onder- of bovenkant of ook aan linker- of rechterkant, terwijl we aan de overkant van de zwarte partij evenveel beeld missen. Het beeld staat dan te hoog of te laag of te veel naar links of rechts. Voor beide gevallen kunnen we zeggen, dat het beeld te veel uit het midden staat. Weer terugbrengen naar het midden is centreren en dat kunnen we doen met de twee centreerplaatjes op het afbuigjuk, juist achter de bevestigingsklem van het afbuigjuk om de hals van de beeldbuis. Door deze centreerplaatjes gezamenlijk, alsof ze één geheel waren, naar links of rechts om de hals te verdraaien, verschuiven we het hele beeld; eveneens door de centreerplaatjes ten opzichte van elkaar een andere stand te geven verplaatsen we het beeld. Dit karweitje is het best te doen met behulp van een spiegel op anderhalve à twee meter afstand van het beeldscherm en liefst tijdens uitzending van het testbeeld van de zender op werkdagen tussen 10 en 12 en 14 en 17 uur en ook een kwartier voor elke uitzending van een programma. De magneetstaafjes worden alleen versteld na de centering om kleine plaatselijke vertekening van het beeld van buiten uit (bijv. door de inwerking van de luidspreker) te verhelpen, door het dichtstbijzijnde magneetje te verschuiven.

Van heel andere aard is een niet juiste lineariteit van de lijnafbuiging. Deze openbaart zich door een kleine vertekening van het beeld in verticale richting. In de schakeling is geen correctie-netwerk opgenomen in de leiding naar de lijnafbuiging, waar men gewoonlijk de AT4008 of AT4030 aantreft. Toch is correctie mogelijk en wel uitwendig door een strookje niet al te dun aluminium-folie (82 × 37 mm² met twee uitsparingen van 28 × 25 mm², zodat de randen 6 mm breed zijn en de middenstrook 12 mm,) zo ver mogelijk om de hals van de beeldbuis onder het afbuigjuk te schuiven. Deze folie wordt geplakt op dun karton dat bijna om de hals sluit (opening onder) en ± 2 cm uitsteekt onder het juk. De strook van 12 mm komt bovenaan bijna tegen de conus.

Hiermede is de afregeling van het afbuigjuk klaar; de laatste correctie is hiermede aangebracht.

We zouden niet volledig zijn als we de andere regelorganen van de ontvanger niet zouden behandelen. Voorop dient gesteld te worden, dat we niet lukraak aan deze regelorganen draaien. Ze zijn reeds optimaal door de fabriek ingesteld. Alleen als werkelijk blijkt met de onderstaande storende verschijnselen te maken te hebben – en dat zal mogelijk veel later het geval kunnen zijn – mogen we draaien aan de hieronder genoemde instel-potmeters en spoelkern.

Wanneer het beeld gelijktijdig onder en boven een zwarte rand vertoont, dan is het beeld te vergroten met de instelpotmeter P801, de bovenste van de drie openingen die naast elkaar ongeveer in het midden te vinden zijn aan de achterkant van het chassis. Eventueel ook P802, in de onderste opening verstellen, om en om met P801, als de lineariteit van het raster verandert. Deze twee pottrimmers, bedienbaar met een klein schroevendraaiertje, werken min of meer samen.

Mocht het raster niet lineair zijn, dat wil zeggen dat de lijnen niet allemaal even dun zijn en gelijke afstanden hebben, dan bijregelen met P802, eventueel om en om ook aan P801 draaien.

P801 regelt de beeldhoogte maar beïnvloedt ook de rasterlineariteit. Andersom regelt P802 de lineariteit van het beeldraster en beïnvloedt ook de beeldhoogte. Door P801 en P802 beurtelings bij te regelen is een juiste instelling van beeldhoogte en beeldraster te verkrijgen.

Staat het beeld niet stil, maar loopt of naar boven of naar beneden, dan biedt P800, de middelste van de drie instelpotmeters, uitkomst. P800 regelt de rasterfrequentie.

Indien het beeld een onherkenbaar patroon van schuine strepen en balken, overhellend naar links of rechts, mocht vertonen dan is de lijnfrequentie niet juist ingesteld. Remedie is het kerntje van spoel Bv685 verstellen tot de balken breder worden en het beeld recht klappt.

Als regel zullen deze vier instellingen hoogstens na verloop van veel tijd een kleine correctie nodig hebben.

Inbouw beeldbreedte-regelaar

Voor de vakman en de meer ervaren amateur geven we in afbeelding 7 een aanwijzing hoe op eenvoudige wijze een prettige regeling van de beeldbreedte is in te bouwen met slechts

(Vervolg blz. 711)

SCHEIDINGSTRANSFORMATOR

voor zwart/wit

en

kleuren

TV-ONTVANGERS

door

WERNER W. DIEFENBACH

Bij reparatiewerkzaamheden aan TV-ontvangers en de (verouderde) universele radiotoestellen is het dringend gewenst van een scheidingstransformator gebruik te maken. Zonder een scheidingstransformator is het chassis van de ontvangers immers rechtstreeks met het lichtnet doorverbonden, waardoor ernstige ongelukken kunnen ontstaan indien men met hand via een stuk gereedschap of iets dergelijks met het chassis in verbinding staat en met een ander lichaamsdeel met „aarde” contact maakt. Voorwaarde voor de toepassing van een scheidingstransformator is dat deze voldoende ruim bemeten is om het afgenomen vermogen te verwerken. Voor de gebruikelijke radio- en TV-ontvangers is een transformator voor een vermogen van ca. 300 W ruim voldoende. Voor de aansluiting van KTV-ontvangers komt men echter aan dit vermogen te kort. Niet alleen gebruikt een kleuren ontvanger meer, maar ook is de afgenomen stroom allesbehalve sinusvormig. Bij een dergelijke ontvanger, waarbij een aanzienlijk deel van de stroom wordt gelijkgericht ten behoeve van de voeding van de verschillende eindtrappen, loopt de grootste stroom tijdens de sinustoppen van de wisselplanning. Op grond hiervan kiest men het vermogen van de scheidingstransformator ca. 800 W.

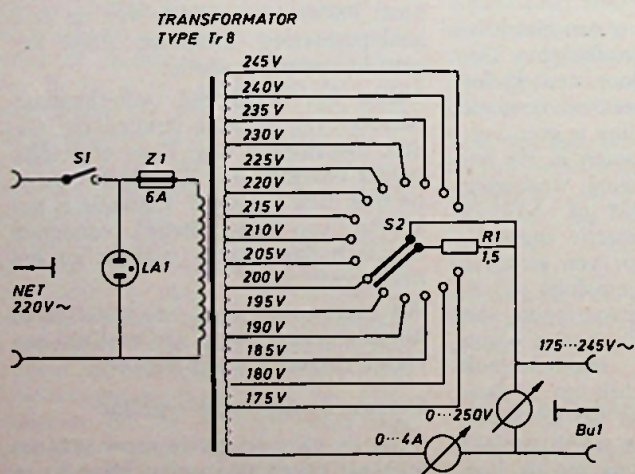
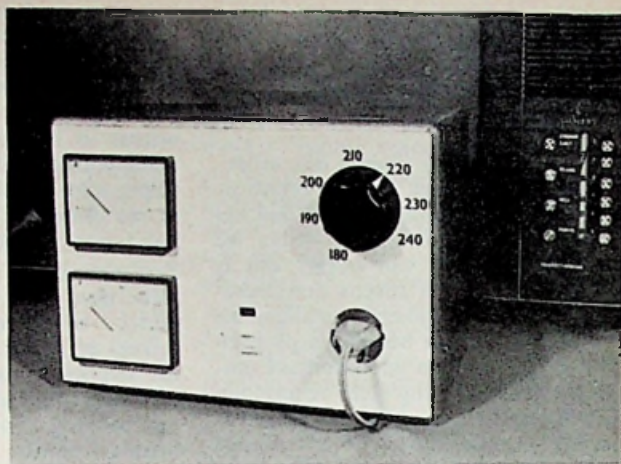


Fig. 1 Schakeling van het apparaat. In het prototype werd voor de transformator de TR8 van Engel toegepast, welke compleet met draaischakelaar wordt geleverd. Voor de beide meetinstrumenten kwamen de Neuberger typen RkE85, 250 V~ en de RkE85, 4 A in aanmerking.



Het blijkt in de praktijk erg nuttig te zijn als men een scheidingstransformator toepast, welke een variabele uitgangsspanning kan afgeven. Het is dan gemakkelijk fouten op te sporen, die door netspanningsvariaties worden veroorzaakt en verder is het vanzelfsprekend mogelijk netspanningsschommelingen te compenseren. De schakeling van de beschreven universele scheidingstransformator laat fig. 1 zien. De primaire wikkeling van de scheidings-regeltransformator heeft aansluitingen voor 220 en 110 V. De zekering Z1 voorkomt ongelukken indien in de transformator of aan de uitgang kortsluiting optreedt. Om aan te tonen dat het geheel in werking is, is voorzien in een neon indicatielampje. De secundaire wikkeling bezit 15 aftakkingen. Door deze aftakkingen kan de uitgangsspanning in stappen van 5V tussen 175 en 245 V worden ingesteld. De aftakkingen leiden daartoe naar de schakelaar S2, waarvoor een type wordt toegepast dat het vrij grote vermogen ruim aan kan. Teneinde bij het omschakelen te vermijden dat de uitgangsspanning kortstondig wegvalt, bezit de draaischakelaar een dubbel sleepcontact. Hierdoor wordt tijdens het omschakelen het contact met de volgende aansluiting reeds gemaakt als de verbinding met de aanvankelijke aansluiting nog in stand is. Om te voorkomen dat er bij het omschakelen tussen twee contacten kortsluiting optreedt, zijn de beide sleepcontacten via de weerstand R1 met elkaar doorverbonden. Om de

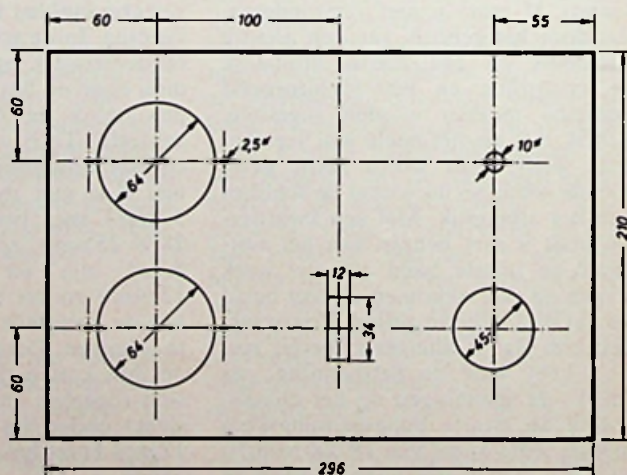
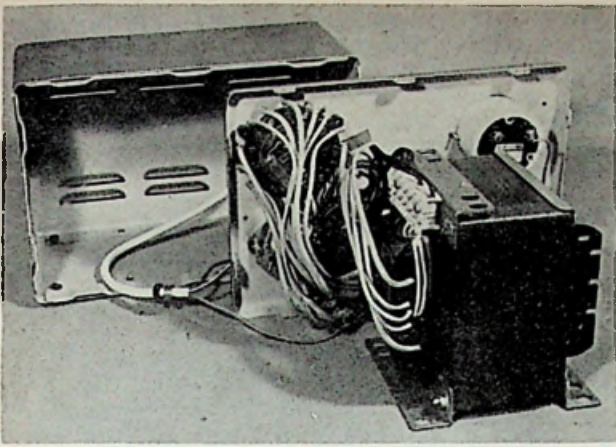


Fig. 2 Maatschets van het frontpaneel.



Afb. 3 Blik in het inwendige van het afgemonteerd apparaat, alvorens de transformator op de bodem wordt vastgeschroefd.

uitgangsspanning en de afgenomen stroom nauwkeurig te kunnen meten werd over de uitgangsklemmen een spanningsmeter en in serie met de secundaire wikkeling een stroommeter opgenomen. Het meetgebied van de spanningsmeter bedraagt 0...250 V en van de stroommeter 0...4 A.

Constructie

Het is het beste het apparaat in een zo klein mogelijke, metalen behuizing onder te brengen. Dat heeft twee voordelen. Ten eerste neemt het ding dan weinig plaats in en ten tweede voorkomt een metalen kast dat het strooiveld van de transformator buiten de kast treedt. Wel kan men van een houten- of kunststof behuizing gebruik maken, maar dan moet men het apparaat wel iets verder van de TV-ontvanger verwijderd houden.

TV chassis 2123

(vervolg van blz. 709)

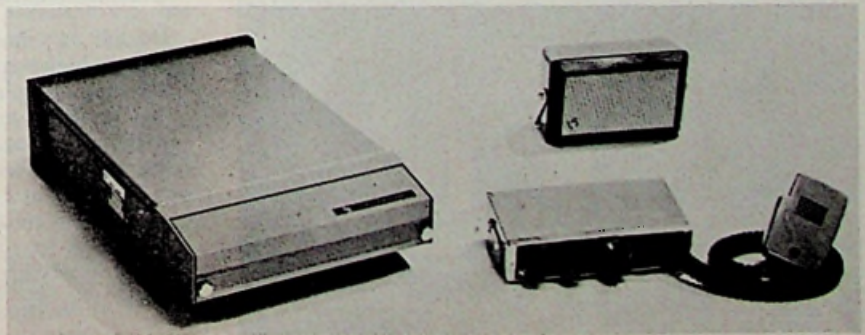
drie soldeerpunten op het chasis. De instelpotmeter dient stevig bevestigd te worden naast de hoogspanningskooi en in het verlengde van de drie overige instelpotmeters om van korte verbindingen verzekerd te zijn.

Slot en service per post

Ondanks onze pogingen om zo duidelijk mogelijk te zijn, zullen er in den lande en mogelijk daarbuiten nog geïnteresseerden zijn die nog vragen hebben alvorens zij tot bouw van deze TV overgaan. Anderen zullen misschien vragen hebben tijdens de bouw of daarna bij de afregeling. Evenals de briefschrijvers betreffende de Graetz combituner in het maartnummer van dit jaar staat het u vrij aan de redactie van „~~AE~~” uw pro-

blemen kenbaar te maken. Velen hebben we per post op dreef geholpen, enkelen hebben we metterdaad geholpen. Wilt u vooral uiterst duidelijk het probleem uiteen zetten? Hiermede bent u het snelst uit de brand.

We hopen met de beschrijving van chassis 2123 velen over de drempel te hebben geholpen. Aan de hand van ons artikel zullen zij, dat is onze wens, tot een mooi resultaat komen.



Een metalen kastje met de afmetingen 296 x 210 x 155 mm voldoet aan de gestelde eisen.

Het eerst maakt men de frontplaat. Indien men gebruik maakt van het zelfde type transformator als in het beschreven apparaat nl. de TR 8 van het merk Engel, welke compleet met draaischakelaar wordt geleverd, moet men de maten van fig. 4 nauwkeurig overnemen, aangezien de afmetingen nogal krap zijn gehouden. De rangschikking van de componenten op de frontplaat werd zorgvuldig gekozen, om ondanks de geringe beschikbare ruimte toch een overzichtelijk en modern apparaat te verkrijgen.

Technische gegevens:

Vermogen: 800 W

Uitgangsspanning: 175...245 V, regelbaar in stappen van 5V

Meetinrichting: spanning: 0...250 V

stroom: 0...4 A

Afmetingen: 296 x 210 x 155 mm

Links op het paneel treffen we de beide meetinstrumenten aan. Rechts hebben de schakelaar en de contactdoos een plaatsje gevonden en in het midden bevindt zich de aan/uit schakelaar, welke met het indicatielampje is gecombineerd.

Nadat in de bodem en in de achterwand van het kastje de gaten van de rubber voetjes, de netzekering en de voedingskabel zijn geboord, kan de transformator zo ver mogelijk naar achteren op de bodem worden gemonteerd.

Om het apparaat een aantrekkelijk uiterlijk te verschaffen, kunnen we de frontplaat met Resopal afdekken en er met het bekende kantoor druklettermateriaal cijfers op aanbrengen.

Mobiele radiotelefoon

Pye Telecommunications Ltd. fabriceert een 30 watt radio zend-ontvanger de W25FM, voor gebruik in automobielen en andere voertuigen.

De installatie werkt frequentie gemoduleerd in één van de banden in het VHF-gebied van 29,7 MHz tot 174 MHz en is geheel met halfgeleiders uitgevoerd. Via één of twee frequentiekanalen kunnen een aantal simplexverbindingen worden gemaakt tot een maximum van 10. Bij afwezigheid van signaal wordt de ruis automatisch onderdrukt.

Geluidweergave in grote zalen

Vroeger misschien meer, tegenwoordig wat minder, zien we het welbekende verschijnsel, dat de heer des huizes zich, dikwijls ook in de avonduren, aan de schoot van zijn gezin moet ontrukken voor het bijwonen van een belangrijke vergadering. Zoiets kan even onvermijdelijk zijn als de wisseling der seizoenen en in vele gevallen zelfs even regelmatig.

Scherpe opmerkers hebben echter al vastgesteld, dat dit leefpatroon geleidelijk wordt vervangen door een nieuw fenomeen, meer aangepast aan de stijl van deze tijd: het congresseren. Dit is een evolutie van het begrip vergaderen en wordt met stijgend enthousiasme beoefend door grote groepen mensen met de meest uiteenlopende beroepen en functies.

Een van de kenmerkendste verschillen is, dat een vergadering gewoonlijk niet meer dan een middag of avond in beslag neemt, terwijl iets wat op de naam congres aanspraak wil maken tenminste enige dagen duurt, zo niet langer.

Daar omheen is dan nog de entourage van hotels, maaltijden, sideseings, enz. Gecongresseerd wordt door alles en iedereen, van verontruste hoogleraren tot gefrustreerde kleuterleidsters, die te veel inspraak van hun pupillen vrezten.

Verscheidene grote steden in ons land, en niet daar alleen, hebben deze stem des tijds begrepen en zijn ijlings overgegaan tot het stichten van voor dit doel geschikte centra onder uiteenlopende benamingen. Ondanks het ruime aanbod op dit gebied schijnt de vraag het aanbod nog te overtreffen.

Eén ding hebben alle congrescentra, of hoe ze dan ook mogen heten, gemeen: de kern bestaat steeds uit een grote zaal met een zitplaatscapaciteit tussen de duizend en tweeduizend comfortabele fauteuils en er is gewoonlijk één persoon die spreekt en velen die luisteren, of dat althans trachten te doen. Want nu komen we aan het punt waarom het hier eigenlijk gaat: *die spreker moet voor iedereen verstaanbaar zijn.*



Afb. 1. Laboratorium voor technische akoestiek van Siemens te Karlsruhe.

Bouw

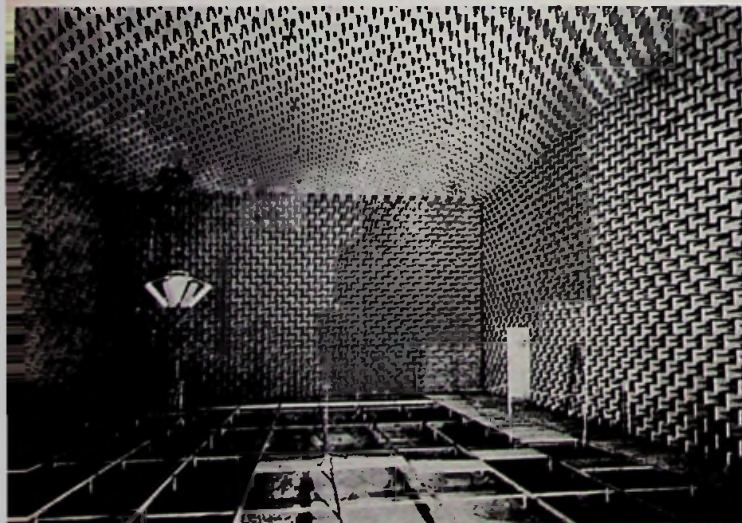
Congresszalen worden ontworpen door knappe architecten, die de in hun geest levende beelden gestalte geven in steen, hout en andere materialen. Het resultaat is dikwijls imponerend. Dat een architect zich op het gebied van de akoestiek onwennig voelt is hem niet kwalijk te nemen. Dus laat hij zich door een expert op dit hoogst onzekere en moeilijke terrein ter zijde staan. Nu is het voor een akoesticus een bijna onbegonnen zaak met zekerheid tot goede resultaten te komen in een ruimte zo vol grillige vormen, want op dit gebied zijn van de bouwmeester maar weinig concessies te verwachten. Bovendien, wat stelt men zich voor te realiseren: een concertzaal of een congreszaal? Onze goed hollandse zuinige geest verlangt als regel zo veel mogelijk voor zo weinig mogelijk geld, dus: allebei in één.

Valt het uit in de richting concertzaal, dus met een galmtijd van twee of meer seconden, dan moge de hemel de toekomstige sprekers bijstaan. Wordt het andersom, dus droog, dan is het interessant de vernietigende kritieken van muzikercensenten te lezen en wordt het een middending dat helemaal nergens voor deugt, dan heeft de krant ook weer een boeiend artikel. Maar laten we aannemen, dat we met een bespreekbare zaal hebben te doen, dan is als belangrijk punt nu aan de orde de daarvoor onmisbare

Geluidinstallatie

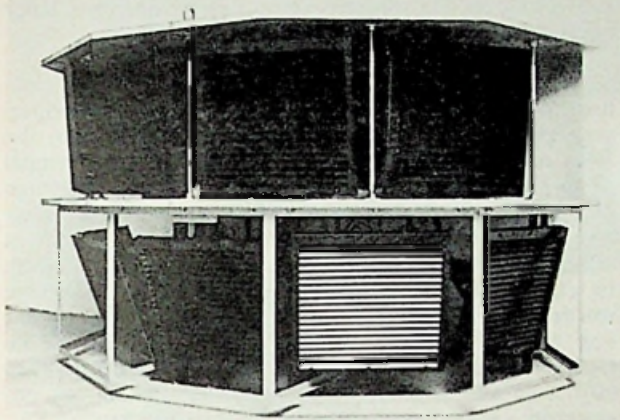
De tijd van de grote griekse redenaars, die zonder enig hulpmiddel een menigte toespraken, ligt ver achter ons. Tegenwoordig zijn er al sprekers die het in een zaaltje met honderd man niet meer zonder microfoon kunnen stellen, laat staan als het gaat om een auditorium van duizend of meer.

Afb. 2. Eigenlijk galmvrije ruimte. Links hangt een kleine uit zuilen bestaande ampel voor meting gereed. De condensator-meetmicrofoon is in het midden zichtbaar.



De klassieke methode: microfoon in het midden en een zuil aan iedere zijkant met hier en daar nog wat luidsprekers rondgestrooid, moet als uit de tijd worden beschouwd. Het meest irriterende hiervan is nl. dat verreweg het grootste deel van de toehoorders een spreker ziet argumenteren en eventueel gesticuleren, terwijl zijn stem ergens van onder een zijbalcon komt of nog erger: achter uit een hoek!

De meest ideale installatie is die, waarvan niemand merkt dat ze er is. Helemaal te verwezenlijken is deze wens niet, maar het doel kan dicht worden benaderd.



Afb. 3. Onbektele ampel, gezien van voren.

Opstelling

Als de hierboven kort geschetste luidsprekeropstelling inderdaad als onjuist wordt aanvaard, rijst vanzelf de vraag: hoe moet het dan wel om het gestelde doel zo veel mogelijk tot werkelijkheid te maken?

We kunnen daarbij uitgaan van vier grondregels:

1. voldoende geluidsterkte
2. richtinggetrouwheid van de weergave
3. nagenoeg gelijke sterkte en frequentiegebied voor elke plaats
4. gunstige verhouding nuttig tot storend geluid.

Punt één zal wat betreft versterkervermogen geen problemen opleveren. Wel is er het gevaar van rondzingen, waardoor de maximale weergeefsterkte wordt begrensd. Zoals bekend wordt het veroorzaakt, doordat de microfoon de luidspreker „hoort”, waardoor de luidsprekerweergave weer toeneemt, enz. Een kettingreactie dus. Gewoonlijk realiseert men zich daarbij niet, dat zowel luidspreker als microfoon geen rechte karakteristiek hebben, maar dat deze vol pieken en piekjes zit. Waar twee van deze pieken samenkomen, begint de inzet van het rondzingen. De piekerigheid van de karakteristieken hangt nauw samen met de kwaliteit van het toegepaste materiaal. Opvallend is, dat hier door gebruik van luidsprekers en microfoon met zo veel mogelijk gladde karakteristiek, een gemiddeld veel grotere weergeefsterkte bereikbaar is.

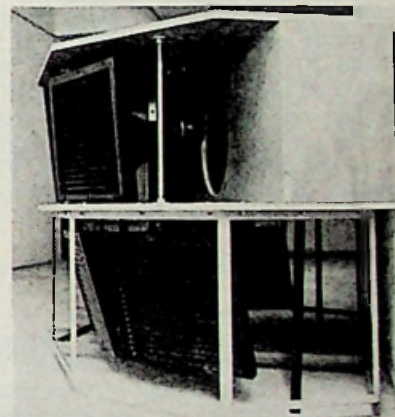
Ook aan punt twee is niet zo moeilijk te voldoen. Door de plaatsing van de oren bij de mens is deze veel beter in staat in het horizontale vlak richting te bepalen, dan in het verticale. Ophangen van de luidspreker boven de spreker is voldoende om voor een groot deel van de betreffende ruimte de wens van richtinggetrouwheid te vervullen, mede nog ondersteund door het zien van de gene die spreekt.

Het derde punt is verreweg het moeilijkst te vervullen. We hebben hier te maken met zeer uiteenlopende afstanden tot de geluidbron, terwijl ook over een brede hoek moet worden uitgestraald.

Siemens is daarom overgegaan tot de constructie van compacte luidsprekergroepen als eenheid, dicht bij elkaar, die in het Duits de naam „Ampel” heeft gekregen. door de gelijkenis met de daar vroeger boven wegkruisingen hangende verkeersampel, een voorloper van de verkeerslichten.

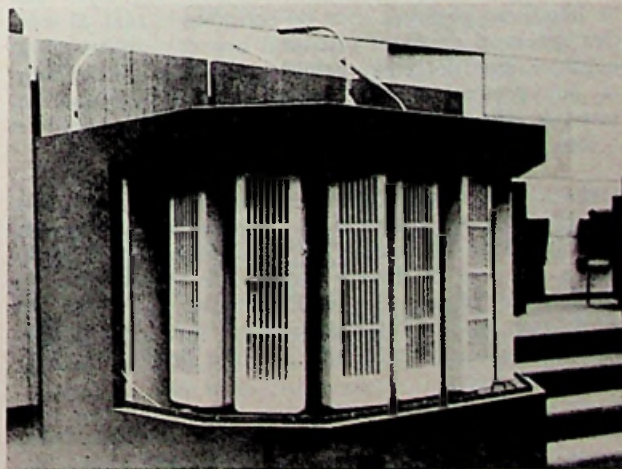
Of het nu gemakzucht is, of dat er geen betere uitdrukking voor te vinden was, feit is het, dat deze benaming ook hier ingang heeft gevonden en waar het de kern is van dit artikel, komen we er zo dadelijk meer uitgebreid op terug.

Voor goed verstaan van het vierde punt moet het begrip: „storend geluid” wat nader worden gedefinieerd. Onder nuttig geluid verstaan we hier het directe geluid en die terugkaatsingen waarvan, bij het bereiken van de toehoorder, de looptijd nog voldoende kort is in verhouding tot de directe weergave. Wil men het heel kritisch nemen, dan zijn alle reflecties met meer dan 20 m/s vertraging (7 meter af te leggen afstand) tot het



Afb. 4. Dezelfde ampel, maar nu van opzij gezien, waardoor de plaatsing der lagetonenluidsprekers zichtbaar is.

Afb. 5. Plaats voor spreker met toegevoegde luidsprekerzuilen voor de directe omgeving.



storend geluid te rekenen. Het is dus van belang de sterkte hiervan, voor zover deze tijdlimiet wordt overschreden, zo veel mogelijk te dempen of op andere wijze te voorkomen.

Galmvrije ruimte

Voor het onderzoeken van luidsprekers zijn al sinds jaar en dag z.g. „dode kamers” in gebruik. Omdat deze term voor sommigen wat onprettig klinkt kan de naam „galmvrije ruimte” een dan misschien aangenamere en ook juistere zijn. In veel gevallen is een dergelijke ruimte niet groter dan een flink woonvertrek.

Voor metingen aan zeer grote luidsprekergroepen zijn deze afmetingen ten enen male onvoldoende. Dit was voor Siemens aanleiding te Karlsruhe een geheel nieuw laboratorium voor technische akoestiek te bouwen en in 1966 in gebruik te nemen. Afb. 1 toont het buiten-aanzicht van dit geheel vrij staande complex.

De laagbouw op de voorgrond is de ruimte waar alle meetapparatuur staat opgesteld en de waarnemingen worden gedaan. Het daarachter liggende hoge blok is de eigenlijke galmvrije ruimte die, populair uitgedrukt, uit twee met enige tussenruimte in elkaar passende dozen bestaat, waardoor lawaai van buiten niet naar binnen kan doordringen. Deze ruimte heeft inwendig een nuttig oppervlak van $17,4 \times 11,5$ meter, terwijl de inhoud 2043 m^3 bedraagt (afb. 2). Het is daarmee in Europa de grootste in zijn soort. Over de diagonaal kunnen hier nog metingen tot op een afstand van 17 meter worden verricht, waardoor deze metingen veel meer met de werkelijkheid overeen komen. Eerst nu werd het mogelijk de nieuwe ampel-techniek ook praktisch te beproeven.

Ampel

Om de in punt drie gestelde voorwaarden te kunnen vervullen zou men zich een lichaam moeten voorstellen waarvan de geluidstraling in verschillende richtingen de gewenste sterkte en in alle richtingen het totaal verlangde frequentiespectrum afgeeft.

Afhankelijk van de zaalvorm zal b.v. zowel naar parterre als balcon, of hoger gelegen achtergedeelte, moeten worden gericht, terwijl misschien nog een kleine dosering voor aanwezige zijbalkons nodig kan zijn. Die gewenste geluidsdruk-karakteristiek kan eigenlijk, aan de hand van gegevens over de betreffende zaal, al worden getekend en heeft uiteraard een drie-dimensionaal karakter. Een dergelijke geluidstraler moet uit een aantal luidsprekers worden opgebouwd en kan dan het uiterlijk krijgen zoals de afbeeldingen 3 (van voren) en 4 (opzij) laten zien.

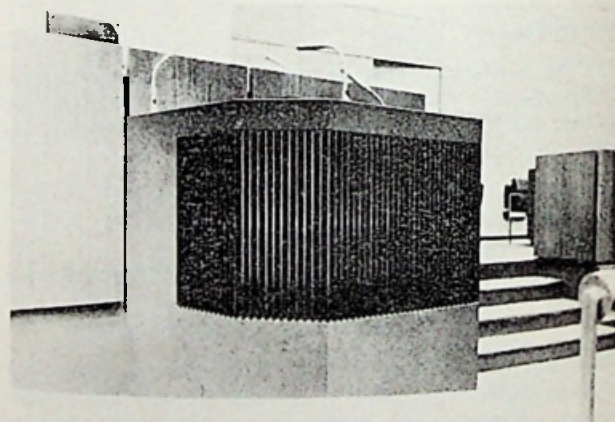
Het voorstellingsvermogen wordt vergemakkelijkt als we ons in plaats van luidsprekers schijnwerpers voorstellen. Het aantal en de lichtsterkte ervan is dan zo te groeperen, dat door de diverse bundels alle zitplaatsen in de betreffende ruimte zijn verlicht, maar dan ook die zitplaatsen alleen en niet de wanden, want daar dreigen de reflecties, terwijl op alle plaatsen dezelfde verlichtingsterkte heerst.

Met de weergave van lage tonen kan bij gesproken woord uiteraard spaarzaam worden omgesprongen, ter-

wij de richting hier geen probleem biedt. Anders ligt het in het gebied der midden- en hoge tonen. Ideaal bewees zich hiervoor de reeds vroeger ontwikkelde Eurodyn-trechterspreker, aangevuld met akoestische lens. Deze reeds vroeger * beschreven toevoeging maakt het mogelijk het bundeleffect van de hogere frequenties voor een groot deel op te heffen.

Het is mogelijk een dergelijke samenstelling van te voren bij benadering te berekenen en deze vervolgens in de galmvrije ruimte door metingen nauwkeurig op de gewenste waarde te brengen. Omdat geen twee zalen aan elkaar gelijk zijn, zal deze bewerking voor ieder geval afzonderlijk moeten gebeuren.

Voor de meeste zalen zal hiermede de wens van richtinggetrouwheid, tot ongeveer tweederde van het oppervlak zijn vervuld. Dit geldt niet voor de plaatsen die meer naar voren en dus ten dele zelfs onder de ampel liggen. Hier kan het onvermijdelijk worden dat men het geluid boven zich hoort. Ten dele wordt dit weer tegengegaan door het feit, dat deze toehoorders zo dicht bij de spreker zitten, dat deze nu direct wordt gehoord. In grote zalen, waar met een evenredige geluidsterkte wordt gewerkt, kan het nuttig zijn om bij de spreker nog een aantal kleine zuilen te plaatsen. Een juiste sterkteverhouding tussen de ampel en deze zuilengroep (afb. 5 en afb. 6, maar nu gecamoufleerd), kan het ongewenste verschijnsel dan volledig onderdrukken.



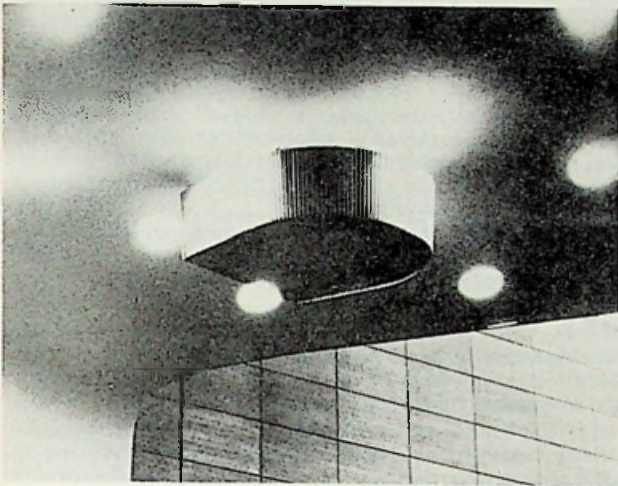
Afb. 6. Dezelfde constructie als afbeelding 5, maar nu onzichtbaar weggewerkt.

De in de afbeeldingen 3 en 4 weergegeven constructies zijn gedacht voor zalen met een inhoud groter dan 2000 m^3 en een afstand van ampel tot verst verwijderde toehoorder van 20 meter of meer. Blijft het onder deze maten, dan zijn ook met uit luidsprekerzuilen samengestelde constructies nog goede resultaten te bereiken, waarbij echter alle hiervoor genoemde condities van kracht blijven.

Uiterlijk

Het zou overdreven zijn te beweren dat aan een ampel als van afb. 3 veel schoonheid zou zijn te bewonderen. Het zal dan ook nodig zijn er een goed geluidsdoorlatende aan de zaal aangepaste omkleeding voor te ontwerpen. Vooral waar het nieuwbouw betreft, is overleg met de architect de aangewezen weg.

Als regel wordt hier, vooral aanvankelijk, weinig begrip gevonden voor de eisen die deze moderne vorm van elektroakoestiek stelt. Het is de moeite waard te eerst ongelovige, daarna in afgrijzen overgaande ge-luatsuitedrukking waar te nemen, als het tot de gesprekspartner begint door te dringen, dat er mensen bestaan, die in zijn uniek ontwerp een dergelijk monster willen ophangen.



Afb. 7. Voorbeeld van goed aangepaste vormgeving van een ampel aan de omgeving.

Er is gewoonlijk heel wat overredingskracht voor nodig alvorens hij zich zelfs maar met de gedachte wil bezighouden. Dat echter een combinatie van nut en goede vormgeving wel degelijk mogelijk is, mag bewezen worden door de afbeeldingen 7 en 8.

Het feit, dat in vele landen van Europa, waaronder ook ons land, al in enige honderden gevallen de ampel een wezenlijke bijdrage aan grotere natuurgetrouwheid van het gesproken woord en aan betere verstaanbaarheid daarvan een niet meer te veronachtzamen bijdrage heeft geleverd, is voor de toepassing daarvan een sterk argument.

Een bijkomend voordeel is, dat wanneer een elektroakoestische installatie volgens de regel van richtinggetrouwheid is opgebouwd, aan andere eisen van de versterkingstechniek dan gelijktijdig wordt voldaan.

Van het grootste belang is, dat de luidspreker hoogstens tien meter van de microfoon en dus van de spreker mag zijn verwijderd, wil men niet, dat deze door echoverschijnselen wordt gehinderd. Het vasthouden aan deze regel is vooral dan van belang, als gelijktijdig uitzending voor radio of televisie plaats vindt. De genoemde echo-storing, die ook t.o.v. de met de zender verbonden microfoon optreedt, is juist daar bijzonder hinderlijk. Bij installaties met verdeeld aangebrachte luidsprekers ontstaan meervoudige echo's, die tot een vergalmen van de uitzending leiden. Het is dan een weinig zinvolle oplossing de weergeefsterkte zover te verminderen, dat wel het genoemde verschijnsel is ondervangen, maar de aanwezigheid in de zaal de spreker niet meer, of nog maar met moeite kunnen volgen.



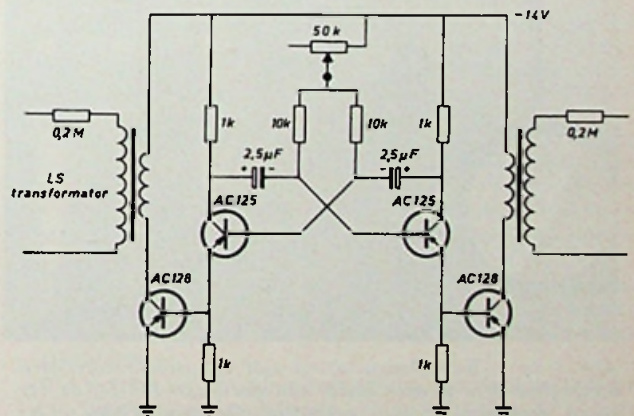
Afb. 8. De beklede ampel van grotere afstand gezien. Van storende invloed is geen sprake meer.

Uitzondering

Volledigheidshalve moet er hier wel op worden gewezen, dat puntvormige of centrale geluidweergave, zoals hierboven beschreven, in ruimten met zeer lange nagalm-tijd, slechts zelden bruikbaar is, of alleen voor een bepaald, meestal in het midden gelegen deel. In kerken b.v., vooral die van oudere datum, met soms galm-tijden van 5 tot 10 seconden, zal alleen het aanbrengen van zeer veel, overal verdeelde kleine luidsprekers, tot het gewenste doel voeren. Door de geringe weergeefsterkte van iedere eenheid en het kleine te bestrijken oppervlak, wordt de galm het minst aangestoten. Hier moet het ideaal van richtinggetrouwe weergave wijken voor de primaire eis: verstaanbaarheid.

* „De acoustische lens”, RE september 1963, pag. 574.

VOLIÈRE-SCHRIKDRAADINSTALLATIE



De schakeling van de installatie van de heer Haanraads uit: „Lezer reflecties” in dit nummer

Met de potmeter van 50 kΩ wordt de frequentie geregeld. De beide AC118 zijn op messingplaatjes gemonteerd. De schakeling is ondergebracht in een plaatijzeren kastje en wordt gevoed met een conventioneel voedinkje, bestaande uit o.a. een oude radio-transformator.

Als verklikker is een neonlampje over de primaire geschakeld en buiten naast de volièrre aangebracht; hetgeen in het donker duidelijk zichtbaar is.

FLUORKOOLSTOFHARS ALS ISOLATIEMATERIAAL

Het belang, dat de fabrikanten van apparaten stellen in de betrouwbaarheid van elektrische en elektronische componenten beheerst hun keuze van materialen en technieken. Dit belang komt ten dele voort uit de steeds hogere aanschaffingskosten van steeds meer verfijnde apparatuur, de hogere verliezen voor de gebruiker bij optredende gebreken en de eisen die worden gesteld door veiligheidsbewuste industrietakken, zoals bijvoorbeeld de vliegtuigindustrie.

Een van de materiaaltoepassingen die in de strijd om betrouwbaarheid aan een nauwgezet onderzoek zijn onderworpen, is de isolatie van bedrading en elektrische componenten.

Uit dit onderzoek is een serie produkten voortgekomen die worden aanbevolen door leidende fabrikanten in elektronica en de vliegtuigindustrie, die deze materialen met succes gebruiken: „TEFLON” PTFE en FEP fluorkoolstofharsen, gebruikt als draadisolatie, film, componenten en krimp slang. PTFE-harsen werden ontwikkeld om te voldoen aan de groeiende vraag naar hittebestendige isolatiematerialen met uitzonderlijk goede diëlektrische eigenschappen, uitstekende weerstand tegen chemicaliën, oplosmiddelen en brandstoffen en met mechanische eigenschappen die het draad geschikt maken voor moeilijke gebruiksomstandigheden en voor produktietechnieken zoals „wire wrapping”. PTFE is bestand tegen een continubedrijfstemperatuur van 260°C en zelfs tegen hogere temperaturen voor korte perioden.

FEP-harsen, een latere ontwikkeling, hebben de meeste eigenschappen met PTFE gemeen en zijn bovendien gemakkelijker volgens conventionele methoden te extruderen. In het bijzonder maken ze de lange draadlengten mogelijk die in vele commerciële toepassingen worden vereist. FEP is geschikt voor continue gebruik bij temperaturen tot 205°C.

Fluorkoolstoffen verminderen het brandgevaar

Een van de meeste belangrijke eigenschappen van fluorkoolstof-isolaties is dat niet ontvlambaar zijn, wat een ge-

volg is van hun hoge ontbrandingstemperatuur gecombineerd met een lage verbrandingswarmte. In gewone lucht kan verbranding slechts plaatsvinden bij temperaturen hoger dan 690°C en ook dan is het niet het hars zelf dat brandt, maar alleen zijn gasvormige ontledingsprodukten.

Zelfs bij deze temperatuur kan de verbranding van fluorkoolstof in lucht zichzelf niet onderhouden, aangezien de vrijkomende warmte onvoldoende is om het polymeer op zijn ontledingstemperatuur te houden. In zeer hete vlammen absorbeert het hars zelfs warmte uit zijn omgeving; daarom werd het als hiteschild gebruikt voor de neuskegels van in de atmosfeer terugkerende ruimteketten. Toen een Amerikaanse ruimtevaartsimulator op 31 januari 1967 in brand vloog, was de isolatie van „TEFLON” vrijwel het enige materiaal dat onbeschadigd bleef.

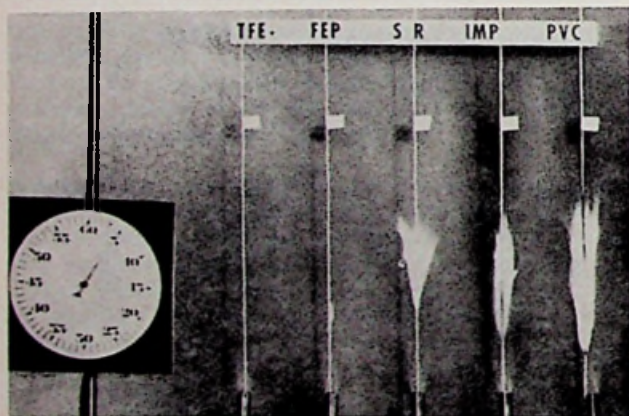
Zowel de PTFE- als de FEP-harsen worden door de Underwriters' Laboratories als „zelfdovend” geklassificeerd, en zijn „onbrandbaar” volgens de ASTM-tests D635-56T en D470-58T.

Bij de niet-ontvlambaarheid komt het feit dat de hoge smeltviscositeit van PTFE-harsen het wegvloeden van de isolatie tot een minimum beperkt, zelfs wanneer zij tot boven de overgangstemperatuur van 327°C wordt verhit.

Bijgevolg kunnen met PTFE geïsoleerde draden, bij overbelasting, hoge stromen verdragen onder condities waarbij andere isolaties worden ontleed, in brand vliegen of bros worden; in dit laatste geval kan bij vibraties de isolatie van de draad afbrokkelen en de geleider bloot komen te liggen.

Deze bestendigheid tegen overbelasting is in het bijzonder interessant voor ingenieurs die elektronische apparatuur voor vliegtuigen ontwerpen, want fluorkoolstofharsen hebben nog het bijkomende voordeel dat zij geen rook ontwikkelen, zelfs bij zware overbelasting. De uitwerking van rook op bemanning en passagiers van een vliegtuig behoeft hier niet te worden vermeld.

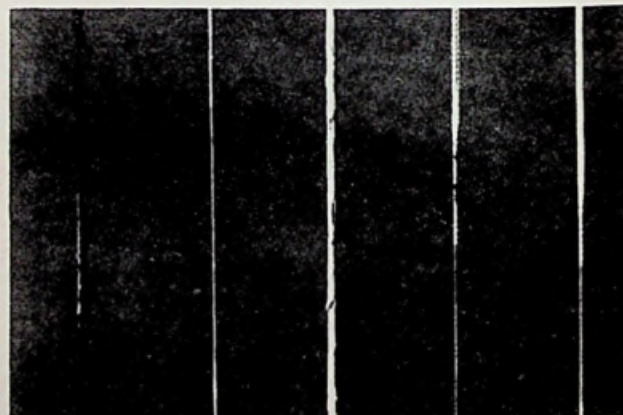
De hittebestendigheid van fluorkoolstofharsen is niet be-



Afb. 1 en 2. Brandbaarheidstest van vijf isolatiematerialen. Bunsenbranders werden onder een hoek van 15° bij de verticaal gespannen draden gehouden. De draden zijn v.l.n.r. geïsoleerd met PTFE, FEP, siliconenrubber, bestraald gemodificeerd polyolefine en polyvinylchloride.

De foto, afb. 1 werd genomen vijf seconden nadat de branders waren aangestoken. Noch het monster met PTFE, noch dat met FEP vertonen enige neiging tot ontvlammen, terwijl de andere materialen met krachtige vlam branden.

De foto afb. 2 is een close-up van de monsters na de proef. Van de beide met fluorkoolstof geïsoleerde monsters ligt de geleider bloot op de plaats waar de vlam werd aangebracht.



Van de siliconenrubberisolatie is nog iets op de draad achtergebleven, doch door een lichte trilling valt het materiaal er meteen af. Het is duidelijk te zien dat de isolatie gezwollen is en geen behoorlijke mechanische eigenschappen heeft behouden. De barsten zijn er het bewijs van dat ook van de elektrische eigenschappen weinig is overgebleven.

Van de isolatie met bestraald gemodificeerd polyolefine is het grootste deel weggebrand; de geleider is bovendien sterk verkleurd.

De PVC-isolatie is weggedropen en bijna geheel verkoold. Dit is een gevolg van actief branden van het materiaal voordat bij het weghalen van de vlam de zelfdovende werking optreedt. In een echte brand zou PVC zijn werking voegen bij die van andere aanwezige brandstoffen.

perkt tot korte perioden. Zij hebben bij hoge temperaturen goede mechanische eigenschappen, die nauwelijks worden beïnvloed door tijd of hitte-verandering.

FEP-harsen bijvoorbeeld vertonen weinig verandering in treksterkte na een verouderingstest van 3 jaar bij 205°C. De treksterkte van PTFE is nauwelijks veranderd na 5 jaar bij 260°C.

Elektrische eigenschappen blijven constant

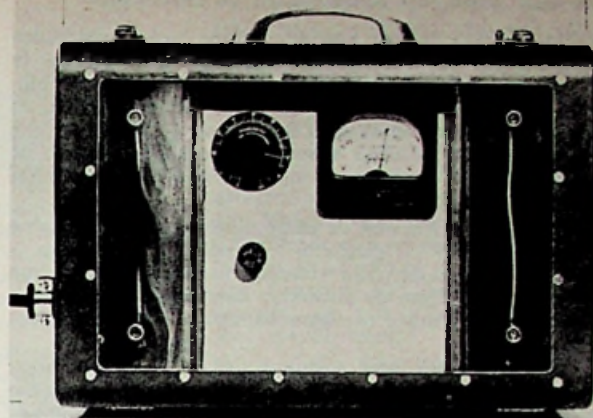
De belangrijkste eisen voor een draadisolatie zijn — behalve de veiligheid — een lage diëlektrische constante, hoge doorslagspanning en lage dissipatiefactor. Deze eigenschappen moeten onveranderd blijven bij wijzigingen in frequentie of temperatuur.

„TEFLON” heeft een lagere diëlektrische constante en dissipatiefactor dan enig ander isolatiemateriaal. Hierdoor wordt overkruising (crosstalk) en signaalverlies vermeden onder alle voorkomende gebruikscondities.

De diëlektrische constante behoudt een waarde van 2,1 over het gehele frequentiespectrum zoals dat tot op heden is gemeten. Monsters van PTFE zijn 6 maanden aan een temperatuur van 300°C blootgesteld en daarna voor de metingen afgekoeld tot kamertemperatuur; de diëlektrische constante was onveranderd. De ervaring wijst uit dat FEP-monsters aan eenzelfde verouderingstest bij 260°C konden worden ontworpen zonder verandering in diëlektrische constante.

De dissipatiefactor van PTFE-harsen blijft beneden 0,0004 over een frequentiegebied tot 10⁹ Hz. De waarde voor FEP-harsen blijft beneden 0,0012.

De doorslagspanning blijft ook constant over het hele bedrijfstemperatuurgebied.



Afb. 3. Een stroom van 45...50 ampère werd door deze 15 cm lange AWG20 (1,02 mm diameter) draden gestuurd om een gelijke verhitte te verkrijgen. Na 60 seconden vertoont fluorkoolstof geen verkleuring, het andere draadmonster (links op de foto) wordt donkerder en begint te ontleden, terwijl de testkamer zich vult met rook. Na de test bleek de isolatie verkoold te zijn en de geleider gedeeltelijk bloot te liggen, terwijl de isolatie van „TEFLON” intact was gebleven.

Voordelen bij de montage

In compact gebouwde apparatuur, waar gevaar bestaat voor beschadiging van de isolatie gedurende het solderen, betekent de uiterste hittebestendigheid van „TEFLON” harsen gemakkelijke en economische montage. Doordat PTFE-harsen taai en stabiel blijven bij de temperatuur van een soldeerbout, wordt bij het maken van een verbinding de gebruikelijke beschadiging door smelten vermeden en de krimp tot een minimum beperkt. Bij dompelsolderen kan PTFE zonder beschadiging gedurende lange tijd worden ondergedompeld.

Zo kunnen isolaties van „TEFLON” de montagetijd verkorten, de afval van apparatuur door beschadigde bedrading beperken en bijgevolg kostenbesparingen voor de fabrikant van de apparatuur met zich meebrengen.

In een contract voor elektronische apparatuur voor het Amerikaanse leger, waar de maximaal vereiste bedrijfstemperatuur 85°C was, verving PTFE een ander type verbindingdraad, geschikt voor 105°C en geïsoleerd met PVC en een nylon omhulsel, omdat dit draad voortdurend werd verschoeid of gesmolten door soldeerbouten gedurende reparaties en vervangingswerkzaamheden bij kwaliteitscontrole voor de verzending. Het arbeidsloon in de kwaliteitscontrole — en reparatieafdeling van de maatschappij in kwestie werd door overschakelen op PTFE met drie vierde vermindert.

PTFE wordt ook speciaal gebruikt waar zijn buigzaamheid en slijtweerstand voldoen aan de eisen die gesteld worden voor het maken van efficiënte en automatische wire-wrap-verbindingen.

IBM maakte een grondige vergelijking van de wire-wrap-eigenschappen van verschillende isolatiematerialen, en alle andere materialen die in Sindelfingen (West-Duitsland) werden getest hadden een lagere slijtweerstand dan PTFE. Deze maatschappij gebruikt draad geïsoleerd met „TEFLON” in haar computers.

De proeven werden gedaan met PVC, polyethyleen en polyvinylfluoride. Het laatste materiaal werd afgekeurd ondanks zijn goede doorsnijdingsweerstand — die ook een vereiste is — omdat het minder soepel is dan PTFE. Buigzaamheid is belangrijk voor het verkrijgen van compacte bundels in eenheden met een grote dichtheid van bedrading. IBM maakt de wire-wrap-verbindingen zelf.

Beschrijving van het draadmonster	Verbrande lengte in cm (verticaal)
DUNWANDIGE CONSTRUCTIES	
„TEFLON” FEP (MIL-W-16878 type KT)	0
„TEFLON” PTFE (MIL-W-16878 type ET)	0
PVF ₂	10,0
STANDAARDCONSTRUCTIES	
PVC (MIL-W-16878 type B)	5,0
Polythyleen/Nylon	geheel verbrand
Bestraald Polythyleen	10,6
PVF ₂	10,6
„TEFLON” PTFE (NAS 703, klasse C)	0
„TEFLON” FEP (MIL-W-16878 type K)	0

Resultaten van verticale vlamtest

Vertikale vlamtests zijn bijzonder streng. In deze tests worden de geïsoleerde draden verticaal gespannen waarna de vlam van de bunsenbrander bij het onderste deel van de draad wordt gebracht. Omdat de vlam uiteraard de neiging heeft langs de draad naar boven te gaan, is deze test zeer stringent. De afstand waarover de vlam langs de draad is voortgeschreden (gemeten in cm) is het criterium voor deze test; het beste resultaat is nul.

Weerstand tegen lage temperaturen en chemicaliën

Fluorkoolstofharsen zijn van alle plastic isolatiematerialen het meest geschikt voor gebruik bij lage temperaturen. In cryogene media zoals vloeibare zuurstof of waterstof blijken zij taaier te zijn dan alle andere isolatiematerialen, zij het elastomeren of plastics. Zelfs bij de temperatuur van vloeibaar helium (-270°C) behouden fluorkoolstofharsen de lage diëlektrische constante en dissipatiefactor die zij bij kamertemperatuur hebben.

Fluorkoolstoffen zijn ook de enige plastic isolatiematerialen die tot 4°K (-269°C) elastische eigenschappen vertonen. PTFE- en FEP-harsen zijn volledig inert ten opzichte van cryogene vloeistoffen; de inwerking daarvan heeft geen permanente veranderingen in eigenschappen of afmetingen ten gevolge.

„Teflon” PTFE en FEP behoren tot de chemisch meest inerte materialen, die bekend zijn. In industriële installaties betekent dit dat de draden en kabels onaangestast blijven door alle voorkomende atmosferen of chemicaliën. In de ruimtevaartindustrie betekent deze inertie een garantie voor ononderbroken bedrijf, ook bij contact met vloeibare zuurstof of asymmetrisch dimethylhydrazine. Hetzelfde geldt bij brandstoffen voor straalmotoren en bij hydraulische vloeistoffen.

Militaire specificatie-tests, waarbij men PTFE- en FEP-monsters gedurende 20 uur onderdoopt in straalmotorbrandstof, hydraulische en andere vloeistoffen, hebben aangetoond dat de doorslagspanning hierdoor niet werd verlaagd. Zij bleef boven de 1230 volt/mil 49kV/mm).

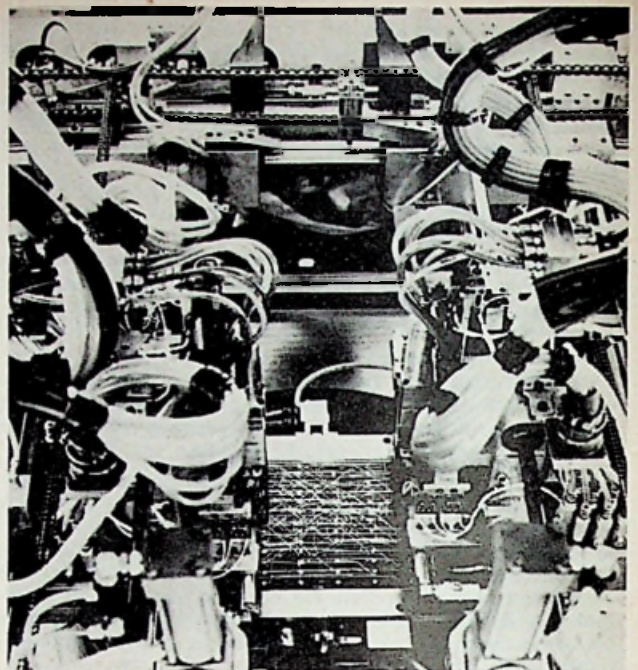
Verscheidenheid van toepassingen

Behalve draadisolaties — zij het geëxtrudeerd of in de vorm van band dat na het wikkelen wordt gesinterd — kunnen van fluorkoolstofharsen ook massieve onderdelen worden gemaakt; zij kunnen verder worden gebruikt als FEP film of als FEP krimpkoos voor toepassing in de elektrische en elektronische industrie.

Een Britse fabrikant van elektronische onderdelen, Sealectro Ltd., gebruikt „Teflon” PTFE fluorkoolstofhars in een reeks toepassingen waar goede diëlektrische eigenschappen worden vereist. Tot de produkten behoren press-fit stekers en sondes, kabelsteuntjes, doorvoeringen, voetjes en houders voor transistoren en geïntegreerde circuits, pluggen, koppe-



Afb. 4. De bestendigheid van PTFE-harsen tegen de hitte van een soldeerbout wordt hier geïllustreerd. Het „Teflon” PTFE-hars wordt in het geheel niet aangetast terwijl de twee andere isolaties door de hitte worden verkoold.



Afb. 5. De hier getoonde automatische machine kan meer dan 100 draden op een paneel aanbrengen. Zij is in gebruik bij een fabriek van IBM in West-Duitsland.

lingen en busjes. De afmetingen reiken van micro-miniatuuronderdelen tot eenheden voor hoge belastingen.

Decca Radar Ltd. past „Teflon” toe in praktisch alle radar-eenheden voor gebruik op zee; tot de toepassingen behoren o.a. isolatiebusjes.

Fluorkoolstof krimpkoos is reeds in een grote verscheidenheid van soms onconventionele toepassingen in de elektronica gebruikt.

Een van de voornaamste doeleinden, waarvoor een Amerikaanse fabrikant van elektronische apparaten deze krimpkoos gebruikt, is de isolatie van onregelmatig gevormde clips. Deze clips worden gebruikt voor de bevestiging van hete weerstanden, transistorvoetjes of condensatoren met metalen huis, die van de massa geïsoleerd moeten zijn. Voor de isolatie van de clips, die verschillende scherpe hoeken hebben, worden hittebestendigheid, goede doorslagspanning en weerstand tegen afslijting en doorsnijding vereist.

Nadat zij proeven hadden genomen met isolerende lakken, Plastisol-coatings en vinyl buizen, om slechts enkele te noemen, besloten de ingenieurs krimpkoos van „TEFLON” te gebruiken, dat naar zij zeggen „het prachtig doet”.

Combinaties verbreden het toepassingsgebied

De uitstekende diëlektrische en hittebestendigheidseigenschappen van „Teflon” maken het gebruik ervan soms wenselijk in toepassingen waar eigenlijk een betere doorsnijdings- en slijtweerstand wordt vereist dan die welke de fluorkoolstofharsen eigen is.

In zulke gevallen zijn een groot aantal combinaties mogelijk. Een groep van dergelijke isolaties maakt gebruik van polyimiden. Deze isolaties zijn bekend als PTFE/H en FEP/H. Zij worden vervaardigd door een polymide lak over een primaire fluorkoolstof-isolatie aan te brengen.

Andere worden gemaakt van PTFE bedekt met „Kapton” polyimide film of van een primaire isolatie van FEP met een omhulsel van „Kapton” film. Een combinatie van FEP met polyvinylideenfluoride wordt ook gebruikt.

Deze constructies zijn recenter dan de bekende FEP/Nylon en PTFE/Nylon isolaties.

12¹/₂ jaar E-H research laboratories

Ondernemingen, die actief zijn in die gebieden van de elektronica, waar de stand van de techniek absolute beperkingen oplegt, verheugen zich doorgaans niet in een algemene bekendheid bij iedereen die elektronica bedrijft. Daarentegen zijn hun namen in vele gevallen concrete begrippen voor hen, die elke nieuwe ontwikkeling in meet-instrumentatie kunnen projecteren op de behoeften in eigen bedrijf.

Een van deze Amerikaanse elektronische „pressure groups” E-H Research Laboratories heeft haar Europese activiteiten geconcentreerd in Eindhoven.

Het terrein van de activiteiten omvat: impulstechniek in de meest uitgebreide zin, nl. van impulsgeneratoren via oscilloscopen en golfvormanalysatoren naar testsystemen voor halfgeleiders en magnetische geheugenelementen.

Hoe uitgebreid het leveringsprogramma van E-H is, wordt wel het beste geïllustreerd door de nieuwe, 125 bladzijden tellende catalogus, vol met gecompliceerde informatie over vrijwel hetzelfde aantal producten.

Gezien de aard van de apparatuur heeft E-H Research dan ook de consequentie getrokken uit haar positie in de impulstechniek en de automatische testtechnologie, door het publiceren van drie werkjes over de theoretische ontwikkelingen, die aan de instrumenten ten grondslag liggen, getiteld: „The New Pulse”, „Fast Pulse Techniques” en „Fast Pulse Test Fixtures”.

Het was 1959 toen E-H de eerste elektronische impulsgenerator op de markt

bracht met een stijgtijd beneden 10 ns. In de daarop volgende jaren werden achtereenvolgens gelanceerd: de eerste 10 MHz impulsgenerator, de eerste stroomimpulsgenerator van 1 ampère bij 5 ns, de eerste subnanoseconden impulsgenerator, de eerste 50 volt solid state impulsgenerator, de eerste impuls-generator met een herhalingsfrequentie van 200 MHz. Het meest recente is dan de nieuwe 500 MHz generator.

Maar bij impulsgeneratoren is het niet gebleven. De impulstechniek werd hoe langer hoe meer erkend als universeel hulpmiddel in halfgeleidertoepassingen, met name de schakeltechniek en de logische circuits. Hierbij fungeren impulsen als ingangssignaal, waarbij het gedrag van de schakeling wordt gekarakteriseerd door analyse van de uitgaande impuls.

Ook op dit terrein heeft E-H Research een aantal unieke instrumenten in het programma. Het zijn de golfvormanalysatoren en de „single-shot” tijd- en spanningmeters.

De golfvormanalysatoren zijn de AMC 1000 en 1100, waarvan de eerste een volledig programmeerbaar instrument is voor toepassingen in geautomatiseerde meetopstellingen. De 1100 is een niet-programmeerbaar laboratorium instrument.

Beide zijn meerkanaal samplingoscilloscopen met digitale uitlezing van tijd en spanning tussen willekeurige punten op de verschillende signalen. Unieke kenmerken: 4 of 10 ingangskanalen, 1% basis-nauwkeurigheid. De achtergrond

van deze enorme verbetering is de digitale sweep, welke het scherm min of meer tot monitor degradeert.

De single-shot meettechniek is de door E-H Research ontwikkelde methode, om metingen aan golfvormen te doen, zonder dat het signaal op een sampling scoop moet worden omgebouwd door achtereenvolgende samples. Indien men schakeltijden wil meten, moet men het schakelende element meer dan 1000 keer laten functioneren bij de klassieke sampling, ongeveer 300 keer bij de digitale sampling en 1 à 2 keer bij de single shot meettechniek.

De president van E-H Research, Dr. John C. Hubbs werd onlangs aangezocht als voorzitter zitting te nemen in de subcommissie, die door de IEEE in het leven werd geroepen, om te komen tot standaard definities in de impulstechniek.

Immers, het was E-H Research, die in de loop van de 12¹/₂ jaren van haar bestaan de topspecificaties in de impulstechniek heeft bepaald.

COMPUTER ALS BLUSMIDDEL

Bij een brand in een mijn te Marl-Hüls (Duitsland) heeft men een computer ingeschakeld als „blusmiddel”. De traditionele middelen stonden namelijk machteloos tegenover het vuur, dat zich gevaarlijk itbreidde. Medewerkers van het rekencentrum van deze getroffen onderneming bestudeerden aan de hand van een simulatieprogramma de brand. De computer, een IBM Systeem 360 Model 30, stelde hen in staat een doeltreffend ventilatiesysteem te ontwikkelen, waardoor men in twee dagen het vuur onder controle had.

Geïntegreerd circuit voor autoclignoteur

ITT-Semiconductors heeft een monolithisch geïntegreerd circuit gefabriceerd voor de auto. De TAA 775 bediening van clignoteurs, vervangt op voordelige wijze de conventionele elektromechanische bediening.

Men claimt de volgende voordelen: Bij het defect raken van een lamp wordt dit direct duidelijk door een dubbele flikkerfrequentie.

Mogelijkheden voor gelijktijdige werking van vier lampen.

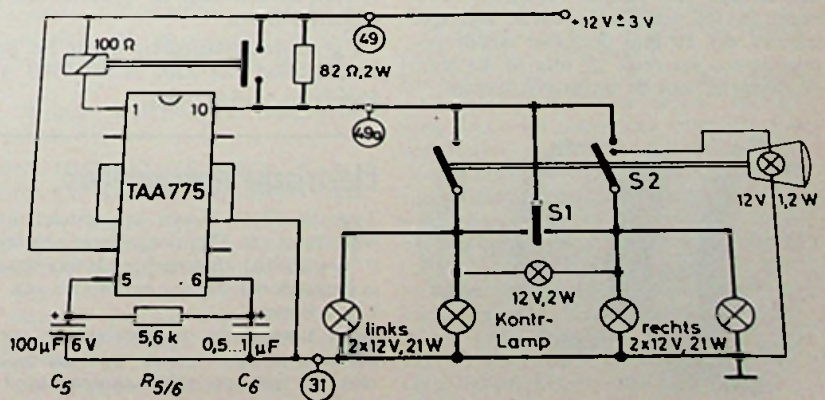
Enige technische gegevens:

Duur van eerste lichtsignaal	< 1 s.
Nominale frequentie	85 per./min.
Frequentie-afhankelijkheid van de bedrijfsspanning (9 V - 15 V)	2 %
Werkfractie	50 %
Frequentieverhoging bij defect	2,2 maal
Bedrijfsspanning	9 - 15 V

Grotere betrouwbaarheid van het systeem.

De schakeling kan worden aangebracht zonder wijziging van de bestaande bedrading.

Het circuit wordt geleverd in DIL- of QIL-behuizing.



In memoriam

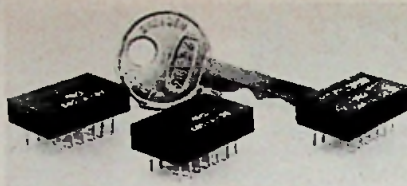
Op 20 augustus jl. overleed geheel onverwacht op 66-jarige leeftijd de heer C. van der Maal, van wiens hand in ons blad vele artikelen zijn verschenen o.a. over automatisering.

DUAL-IN-LINE REED RELAIS

ERG Industrial Corporation heeft een nieuw Reed Relais geïntroduceerd, met korte aanspreektijd en minimale „bounce” en dat tevens geschikt is om uit IC logica te worden gestuurd.

Het type D01 relais heeft de volgende eigenschappen:

- afmetingen als dual-in-line IC's.
- past in dual-in-line raster.
- 5V-9mA benodigde sturing.
- 300 μ s aanspreektijd.



3W contacten tot 28 V/DC.
200 V „dielectric strength”.
 $10^{10} \Omega$ isolatie tussen spoel en contacten.
ingegoten in epoxy.

Het verdere programma van ERG bestaat uit:

miniatuur „Reed Relais” afmetingen 25,7 x 7,9 x 9,3 mm, 10 W schakelvermogen.

Reed Relais met hoge isolatie tussen spoel en contacten, groter dan $10^{14} \Omega$. High Voltage reed relais (5.000V). Relais voor het schakelen van zeer lage niveaus.

Mercury-wetted „Reed Relais”.

De Relais zijn leverbaar: met maakbreek- en wisselcontacten.

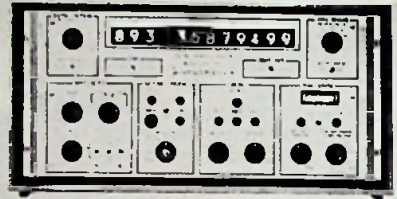
Vert. Nederl.: Klaasing, Amsterdam.

AUTOMATISCHE ELEKTRONISCHE INTEGRATOR VOOR GASCHROMATOGRAFIE

Infotronics introduceerde een nieuw type elektronische integrator type CRS 101, met een dynamisch bereik van 2 mV.

De elektronische schakelingen onderscheiden ruis- en stoorpieken van echte pieken.

Het instrument heeft een zeer grote helingsgevoeligheid en een automatische correctie van de basislijn. De up- en downslope zijn onafhankelijk instelbaar. Type CRS 101 is geschikt voor de meest uiteenlopende chromatogrammen



en kan worden aangesloten op 5 gaschromatografen.

Voorts biedt dit nieuwe model de mogelijkheid van monsternamen in instelbare tijdsintervallen van 0,1 tot 20 s per interval.

Het instrument heeft een automatische

tijdsinstelling om pieken op oplosmiddelpiek optimaal te integreren. Digitize mode met de hand.

Er zijn aansluitmogelijkheden voor printers en teletype voor het uitprinten van gegevens, doch ook is directe aansluiting op computers mogelijk.

Alle instrumenten uit de 100 serie accepteren elk GC-signaal over de gehele dynamische gevoeligheid.

Op het frontpaneel is een 3-digit tijdsdisplay aangebracht, alsmede een 8-digit datadisplay.

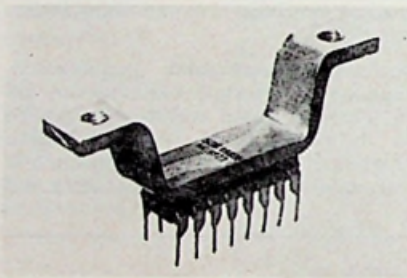
Tevens is, in dit geheel met IC's uitgevoerde instrument, een pieksimulator ingebouwd voor het testen van de integrator.

Vert. Techmation, Schiphol/Brussel.

Lineaire IC's van SGS

Audioversterker TAA621 is een monolytische versterker voor toepassing als LF-versterker in TV-toestellen en platenspelers met kristalelement. Het afgegeven vermogen kan 4 W bij 24 V bedragen in een belastingsweerstand van 16Ω bij een vervorming van 10 %. De ruststroom bedraagt 7,8 mA en de gevoeligheid voor voedingsspanningsvariates is -44 dB. De TAA621 heeft een dual-in-line behuizing met uitwendige koelstrip.

Duo Op-Amp TBA 231 is een dubbele operationele versterker op één chip die



toegepast kan worden als stereo-voorversterker in audio-apparatuur. Het ruisgetal is 2 dB, de versterking 86 dB en de

kanaalscheiding 140 dB. De uitgangen zijn kortsluitvast.

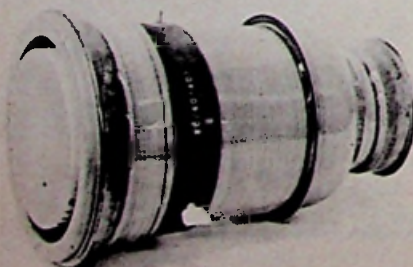
Varicap voeding TBA 271 is een spanningsstabilisatie-element met interne temperatuurscompensatie voor de besturing van capaciteitsdioden in FM- en TV-tuners. Het stabilisatiegebied strekt van +30 V tot +36 V, de temperatuurscoëfficiënt ligt tussen -3,3 mV/°C en +1,6 mV/°C. De zenerweerstand is minimaal 10Ω en maximaal 25 Ω . De TO 18-omhulling heeft twee aansluitpenen.

SGS, Milaan.

Vert.: België: Genin, Brussel.

Zoom lichtversterker

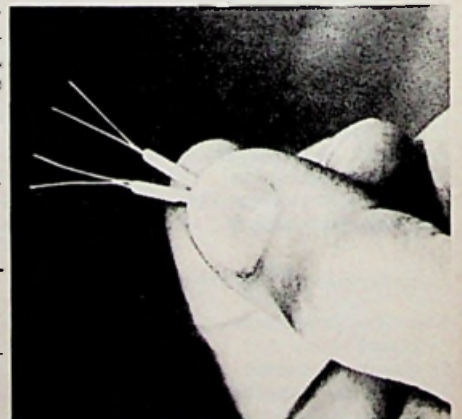
De VLI 105 en de VLI 116 zijn twee lichtversterkerbuizen voor het opnemen van beeldscènes van uitzonderlijk laag lichtniveau. De buizen verkleinen een beeld dat op het fiber-optische ingangsscherm van 80 mm diameter wordt geprojecteerd tot resp. 25 mm of 40 mm, de diameter van de uitgangsschermen.



Door middel van een spanningsvariatie aan de zoomelektrode kan de vergrotingsfactor worden geregeld tussen resp. 0,32 en 1 of 0,5 en 1, zodat óf het gehele ingangsbeeld op het uitgangsscherm verschijnt, of een deel ter grootte van het uitgangsscherm.

De grootste gevoeligheid ligt in het golflengtegebied van 3500 Å tot 9500 Å.

Fabrikaat Varian/EMI.



Elektrische thermometers

Type W 60/50 is een keramische meetweerstand van Degussa waarin een bij 0 °C op 100Ω afgeregelde platina draad is gemonteerd, binnen een buisje van 12 x 1,9 mm.

Deze keramische meetweerstand wordt gebruikt in meetvoelers voor thermometers met een zeer korte aanspreektijd bij

een temperatuurbereik van -250 °C tot +60 °C.

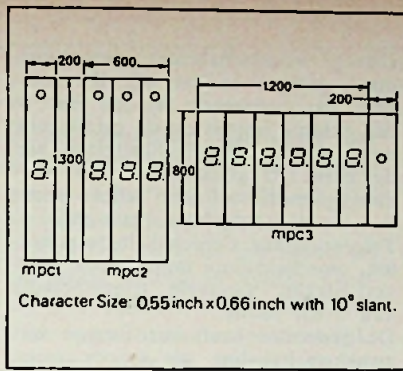
Vert. Ned. Schöne, A'dam.

DISPLAY UNITS VAN GA-AS SEGMENTEN

Techmation brengt een nieuw type display unit van Monsanto.

Er zijn 3 typen leverbaar: MPC-1 met 1 alphanumeriek display, MPC-2 met 3-en MPC-3 met 6 numerieke displays. Elk karakter bestaat uit 7 segmenten en een decimale punt.

De stroomdoorvoer per segment is 1.65V.



De hoogte van ieder karakter is 2,9 mm en de breedte 1,7 mm en geeft een helder rood licht. Per karakter kunnen de cijfers 0 t/m 9 worden weergegeven alsmede de letters A, C, J, H, F, E, O, L, P en U.

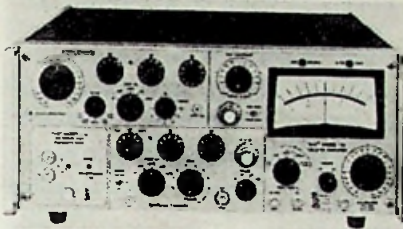
De display units zijn shockproof en hebben een vrijwel onbeperkte levensduur. De gezichtshoek bedraagt 150°. Deze displays zijn uitermate geschikt voor verwerking in prototypen van instrumenten en in draagbare of batterij-instrumenten.

LOCK-IN AMPLIFIER VAN PAR

De Princeton Applied Research Corp. Model 124 Lock-In Amplifier vertegenwoordigt een belangrijke vooruitgang in instrumentatie voor het meten van amplitude en fase van zwakke signalen verdrongen in ruis. De combinatie van enkele nieuwe technieken vergroot het toepassingsgebied van fasegevoelige detectie tot het bewerken van een uitgebreide variëteit van signalen, inclusief die waarvan de frequentie in de tijd varieert. Signalen in het bereik van 1 nV tot 500 mV bij frequenties van 0,2 Hz tot 210 kHz kunnen snel en nauwkeurig worden gemeten.

Een ingangssignaal, dat in ruis verdrongen is, wordt gemengd met een „schoon” referentiesignaal van dezelfde frequentie. Na filtering en demodulatie blijft de verschilfrequentie over en deze bevat de gewenste amplitude en fase-informatie.

Een selectie van plug-in voorversterkers is beschikbaar om zowel de gevoeligheid van het signaalkanaal als ook optimale bronaanpassing te verkrijgen voor een groot gebied van signaalfrequenties en bronimpedanties. Het actief-filter in het signaalkanaal kan in elk van de volgende 5 modes worden gebruikt: „flat”, „bandpass”, „notch”, „lowpass” of „highpass”. Frequentiebereik in de „flat” mode is van 2 Hz tot



210 kHz; in andere modes is het bereik van 2 Hz tot 110 kHz. Naar keuze zijn een frequentie ondergrens van 0,2 Hz en een nieuwe lageruistransformator beschikbaar, waarmee de zeer laagfrequente signalen uit bronnen met lage impedantie kunnen worden bewerkt.

Het vereiste referentiesignaal kan van een externe bron komen, doch kan ook worden verkregen uit de Lock-In Amplifier. In de „External” of „External f/2” modes zal het instrument een referentiesignaal accepteren van elke golfvorm die haar gemiddelde waarde elke periode tweemaal kruist. Het zal het signaal volgen en vergrendelen over een frequentiebereik van 100 : 1. Resultaat hiervan is dat signalen waarvan de frequentie in de tijd varieert toch kunnen worden bewerkt en de noodzaak van afregeling van referentie- en signaalkanaalfrequenties wordt geëlimineerd. In de „Internal/VCO” mode levert het instrument een referentiesignaal aan het

experiment. Nu is het mogelijk de referentiefrequentie te regelen met behulp van een externe spanning. De Lock-In Amplifier kan dus worden gebruikt als een frequentieanalyseator, in een fasevergrende „loop” of door zelf de stuurfrequentie te leveren, die dan extern wordt gesweept.

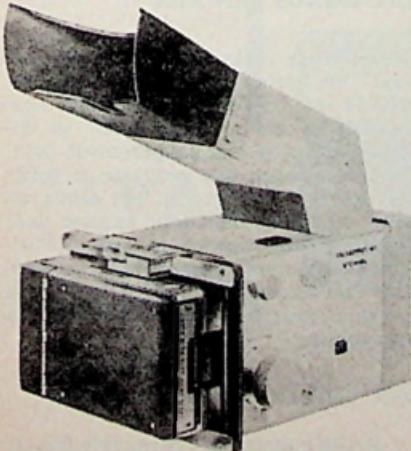
Een ander belangrijk kenmerk is de mogelijkheid om bij dit instrument de uitgangsdriфт „op te geven” voor het dynamisch bereik en omgekeerd. Dit laat de gebruiker de keus van optimaal gebruik met betrekking tot driфт en dynamisch bereik bij ieder experiment. Andere kenmerken zijn een keuze uit tijdconstanten tot 300 s, plus voorzieningen voor het gebruik van veel langere tijdconstanten, naar keuze een digitale paneelmeter en BCD uitgang, een ingebouwde calibrator voor iedere gevoeligheid en frequentie, een oscillator die fase gelockt kan worden en een afstembare versterker, die voor allerlei ander werk gebruikt kunnen worden. Het Model 124 kan ook als een conventionele AC voltmeter worden gebruikt.

Diverse accessoires kunnen worden bijgeleverd, zoals een AC Zero Offset, verschillende „lightchoppers”, een instrument/computer interface systeem, een photon-counter en fotomultiplierhuizen.

Vert. Nederl.: Nenimij, Den Haag.

STEINHEIL OSCILLOSCOOP CAMERA'S

Bij het meten met oscilloscopen is het belangrijk de resultaten te kunnen vastleggen. Een doeltreffende manier is de fotografie.



De oscilloscoopcamera's van het duitse fabriekaat Steinheil kunnen aangesloten worden op alle oscilloscopen, zelfs grootbeeldmonitoren, omdat voor ieder merk de aansluitlenzen (meer dan 240 soorten standaard) verkrijgbaar zijn.

Opnamen kunnen gemaakt worden op alle soorten Polaroidfilm, alsmede op conventionele rol- en cassettefilm door het uitwisselbare rugdeel van de camera's.

Vert. Nederl.: Meterfabriek, Dordrecht.

SOEPEL HITTEBESTENDIG DRAAD EN KABEL VAN BOSTRAD

Er is een nieuw type hittebestendig draad op de markt geïntroduceerd dat het toch wel belangrijke temperatuurgebied van 270°C tot 550°C bestrijkt. Het monster dat wij ontvingen toont een grote soepelheid, die volgens opgave ook bij de hogere temperaturen blijft. Een essentieel voordeel is, dat dit

draad bij die hoge temperaturen voortdurend gebogen kan worden zonder dat de isolatie-eigenschappen achteruit gaan. Door de toepassing van anorganische isolatiegrondstoffen, die op een gepatenteerde wijze zijn verwerkt, heeft dit draad naast hittebestendige ook stralingsbestendige eigenschappen. De vochtbestendigheid is beperkt bij temperaturen hoger dan 300°C.

Corroderen van de soepele aders bij de maximale temperatuur wordt voorkomen door een nikkellaag over de rood koperaders. Verschillende aderdoorsneden en isolaties voor hogere spanningen zijn in het programma opgenomen terwijl meeraderige uitvoeringen op wens gefabriceerd kunnen worden. Dit draad lijkt ons, ondanks de nogal hoge prijs toch de moeite waard omdat het plotseling uitvallen van kostbare fabricagemachines vaak een groot produktieverlies met zich brengt.

Vert. Inelco, Amsterdam/Brussel.

IMPULSGENERATOR E-H 135

Na het verschijnen van de eerste Europese catalogus van E-H Research is wederom een nieuwe impulsgenerator op de markt gebracht: E-H 135. Qua specificaties en prijs kan dit instrument geplaatst worden tussen de beide meest populaire generatoren: E-H 139B en E-H 137 (resp. 50 en 100 MHz herhalingsfrequentie).

Naast de gebruikelijke klassieke E-H topspecificaties voor vervorming, jitter en M.T.B.F. zijn er weer een aantal extra voorzieningen aanwezig, die ten dele al in de E-H 137 waren aangebracht, maar daarnaast heeft de E-H 135 enkele karakteristieke nieuwigheden.

1. De *externe triggermogelijkheden* zijn verruimd door het aanbrengen van een variabele trigger drempel. In de praktijk betekent dit, dat de generator een impuls afgeeft, telkens wanneer een extern signaal (en dat mag ook een sinus zijn) een instelbare spanningswaarde tussen $-1,5$ en $+1,5$ V passeert.

2. *Gating*: keuzeschakelaar tussen normaal, gate-on en gate-off. Dit betekent dat gedurende de tijd dat er een externe impuls op de gate-ingang aanwezig is, het uitgangssignaal van de E-H 135 geblokkeerd kan worden (gate-off), of juist alleen maar dan wordt doorgelaten (gate-on).

3. *Trigger-output*: Omschakelbare polariteit, omschakelbare ingebouwde $\times 10$ -verzwakker, variabele triggerbreedte van 0 tot 50 ns.

4. De generator heeft een interne verzwakkerschakeling die ervoor zorgt, dat de 50Ω uitgangsimpedantie gehandhaafd wordt bij alle verzwakkerstanden.

5. *Nullijnverschuiving*. Omschakelbaar: positief, negatief of exact nul volt. De eenmaal ingestelde waarde verandert niet bij omschakeling van de verzwakker.

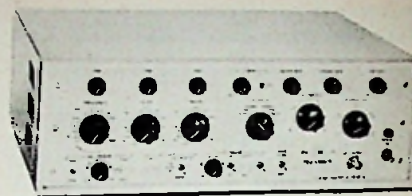
6. Variabele stijg- en valtijden volgens het principe van de constante helling (dV/dt).

Minimale stijgtijd: 0,4 ns/V.

Belangrijkste specificaties:

Herhalingsfrequentie:

10 Hz... 50 MHz in 15 bereiken met fijnregeling.



Uitgangssignaal:

Positief, positief geïnverteerd, negatief of negatief geïnverteerd. 30 mV tot 10 mV in 50 Ω .

Nullijnverschuiving:

0 tot 5 V, continu regelbaar en van omschakelbare polariteit.

Stijg- en valtijd:

Variabel tussen 400 ps/V en 1 ms/V.

Impulsbreedte:

Variabel van 10 ns tot 50 ms.

Impulsvertraging:

Variabel van 10 ns tot 50 ms.

Vervorming:

Kleiner dan 5% piek-piek.

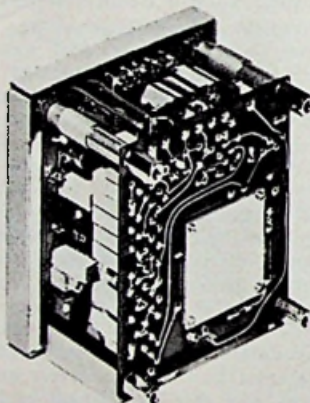
Keuze tussen normale, dubbelpuls en enkele-cyclus uitgang.

Imp. Benelux: Groenpol Electronica, Amsterdam/Brussel.

5 MHz-KWARTSKRISTAL-OSCILLATOR VOOR INBOUW

De afmetingen van de kleine 5 MHz-kwarts kristaloscillator XSF van Rohde & Schwarz bedragen slechts $75 \times 78 \times 55$ mm. Met een verandering van $< 5 \cdot 10^{-10}$ /dag bereikt hij reeds na drie dagen de kwaliteit van de beste tegenwoordig fabriceerbare frequentie-standaarden. Het ongewone brede temperatuurbereik (-40° tot $+60^\circ$ C) en het grote spanningsbereik (10 tot 30 V) veroorloven de toepassing onder uiterst strenge voorwaarden en met een geringe invloed op de frequentienauwkeurigheid.

De oscillator heeft zowel een mechanische als een elektronische (capaciteitsdiode) frequentie-afstemming met een bereik van $7 \cdot 10^{-7}$. De uitgangsspanning bedraagt 0,5 V bij een uitgangsimpedantie van 500Ω . Het apparaatje kenmerkt zich door een trillings- en schokvrije constructie.



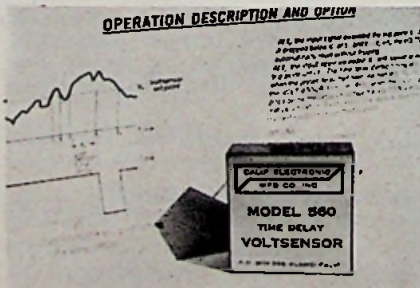
De reeks DURATEMP TR-buizen van Varian Bomac maakt het schakelen mogelijk van microgolffermogens tot 250

kW. Deze buizen zijn nu verkrijgbaar in de X- en Ku-band. Ze hebben bovendien een uiterst snelle hersteltijd. De DURATEMP TR's zijn ontworpen om te kunnen werken tussen temperaturen van -55° tot $+125^\circ$ C. Bovendien hebben deze nieuwe typen een vijfmaal grotere levensduur dan de conventionele gasgevulde schakelbuizen.



VOLTSENSOR VAN CALIFORNIA ELECTRONIC

Het type 560 is een solid state spanningscomparator met ingebouwde „time-delay”. Deze tijdsvertraging zorgt voor een bepaalde reactietijd, of maakt het type 560 ongevoelig voor ruis op het te meten signaal. Deze tijd is instelbaar tussen 5 en 100 ms met automatische reset. Deze comparator detecteert een verandering van 1 mV binnen 95% van het volledige spanningsbereik (± 24 V) zonder onderbreking door nul heen. De reproduceerbaarheid is beter dan 4mV en de hysteresis is minder dan 50 mV. Een ingangsimpedantie van 100 k Ω en een uitgangsspanning van 80% van de voedingspanning zijn verdere eigen-



schappen. Speciale tijdsvertragingen tot 10 seconden zijn ook leverbaar.

Vert. Nederl.: Klaasing Electronics, Amsterdam.

2,5A TRIACS VAN RCA

Nieuw is de reeks 2,5A triacs die bestaat uit acht typen. De 2N5744-2N5757 in TO5 behuizing met drie aansluitdraden, en de 40684-40687 in dezelfde behuizing met aangebouwde heat-radiator, hebben alle een gate-gevoeligheid van ca. 5-25 mA in het eerste en derde kwadraat. Hierdoor kunnen deze typen gebruikt worden in getransistoriseerde fasecontrole- en schakeltoepassingen voor lage vermogens. Zij kunnen direct in gedrukte schakelingen worden opgenomen.

Vert.: INELCO Brussel/Amsterdam.

Union International des Télécommunications

Ten behoeve van de uitzending door bovengenoemd instituut werd door het Ministerie van Buitenlandse Zaken wederom onze hulp ingeroepen om gegadigden te vinden voor technische hulpverlening in Turkije (Ankara).

Het betreft thans de functie van assistent-instructeur in de telecommunicatietechniek, waarbij wordt gedacht aan iemand met een middelbare schoolopleiding en een jarenlange ervaring op het gebied van de telecommunicatie.

Verwacht wordt dat bovengenoemde functionaris zijn kennis in het Engels kan overdragen. De verbintenis zal worden aangegaan voor 2½ jaar.

Unesco

Door bovengenoemde organisatie

worden gegadigden opgeroepen voor uitzending naar India. De regering van India heeft besloten in een 3-jarig project systematisch en op vooruitstrevende wijze het televisienet tot het gehele land uit te breiden. Daarom is er een televisie opleidingscentrum opgericht om het noodzakelijke personeel voor de diverse televisiestations op te leiden.

Dit centrum krijgt een internationale staf bestaande uit 7 personen, voor deze staf worden voor de volgende functies gegadigden gezocht:

- a Television Production Trainer
- b Television Technical Operations Expert
- c Educational Television Production Specialist.

Uitgebreide inlichtingen worden verstrekt door de heer W. A. van der Palm, Casuariestraat 16, Den Haag, telefoon 61 49 41.

INSTRUMENTATIE VERSTERKER



Tranchant Electronique brengt een geheel nieuwe instrumentatie versterker onder type TX200.

De versterking is instelbaar in stappen of continue tussen de 1 en 2000X.

De lineariteit bedraagt 0,005 %. Verder bevat deze versterker een ingebouwd filter met instelbare afsnijfrequenties van 10 - 100 - 1000 - 10 000 en 100 000 Hz.

De common-mode rejectie bedraagt 140 dB (DC) en 120 dB bij 50 Hz.

De differentiaalingang heeft een impedantie van 100 MΩ geshunt met 1000 pF.

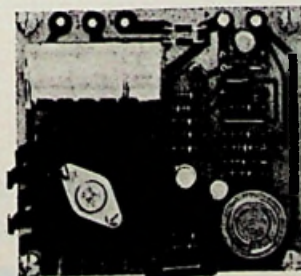
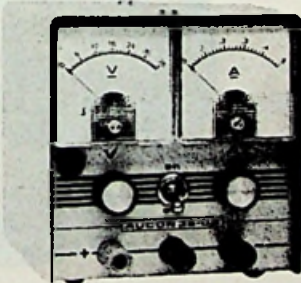
De uitgangsimp. is kleiner dan 0,1 Ω.

De versterker kan in een rek worden geplaatst en dit rek kan maximaal vier van deze versterkers bevatten. Hersteltijd bedraagt 30 μs voor een overbelasting van 500 %. De uitgang is kortsluitvast terwijl de maximaal toelaatbare capaciteit over de uitgang 0,47 μF bedraagt. De uitgang is volledig gescheiden van het ingangscircuit. De stabiliteit van de ingestelde versterking is uitzonderlijk goed en vrijwel onafhankelijk van de omgevingstemperatuur. Het uitgangsvermogen bedraagt 10 V/100 mA.

Vert.: Tranchant Benelux S.A., Brussel.

AUCON

voedings- apparaten

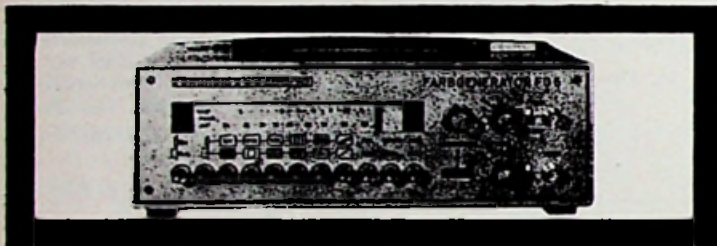


**VAN
REIJSSEN
DELFT**

POSTBUS 213 - GASTHUISLAAN 214 - TELEFOON 01730-30940 - TELEX 32624

GRUNDIG
electronic

**TECHNIEK IN
 UITERSTE
 PERFECTIE:**

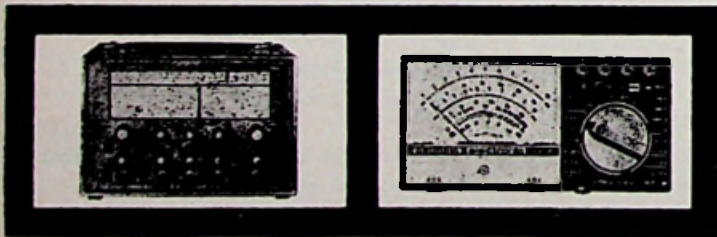


ANALOGE MEETAPPARATUUR

- Kleurbalkengenerator FG 5
- Kleurbalkengenerator FG 21
- Nieuwe wobulator WS 4
- Universele voltmeter UV 30

Met de ontwikkeling en uitbreiding van de serie analoge meetapparatuur van hoge kwaliteit en een gunstige prijs bewijst Grundig zijn wereldreputatie.

- 1 jaar garantie ● Perfekte service



Vraag nadere inlichtingen en documentatie of vrijblijvende demonstratie bij

Handelmaatschappij J.N.J. Sieverding N.V.
 Koningslaan 32-36, Amsterdam-Z Tel. 719966'

GRUNDIG **direct leverbaar!**
electronic

Ook voor bedrijfstelevisie-apparatuur, digitale meetapparatuur enz.

ETRI THE FAN SPECIALIST
AXIAAL VENTILATOREN

Uit voorraad leverbaar!



type HP 84 - Ref. 110VX
 220 V 50 Hz. 18 liter/sec.
 2700 t/min. Afm. 86 x 86 mm.
 Inbouwdiepte slechts 25 mm
 incl. motor. Netto f 48.—



type HP 114 - Ref. 96XG
 220 V 50 Hz. 48 liter/sec.
 2700 t/min. Afm. 120 x 120 mm.
 Inbouwdiepte 41 mm. Eveneens
 leverbaar als langzaamloper.
 Opbrengst 22 liter/sec.
 Ref. 98XH leverbaar extra plat
 = 25 mm. f 48.— netto
 96 XL 1500 omw. f 48.— netto
 96 XG f 42.50 netto



type HP 145 - Ref. 120VZ
 220 V 50/60 Hz. 110 liter/sec.
 2770 t/min. Afm. 152 x 162 mm.
 Inbouwdiepte slechts 38 mm
 incl. motor. Netto f 62.50

alle types uitgevoerd met kogellagers

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z
 Telefoon 020-761002 (2 lijnen)
 Postbus 7256 Telex 13131

FIAREX STAND No. 55



gebouw 64 Schiphol Oost
 Telefoon 020-173727

TECHMATION

Wie beter geïnformeerd is presteert meer!

De huidige harde concurrentiestrijd in bedrijf en beroep eist dat u goed geïnformeerd bent. U moet van tal van zaken op de hoogte zijn — en bij voorkeur beter en eerder dan anderen.

Het gehele gebied van de techniek

wordt bestreken door Nederlands oudste en meest gelezen technisch vakblad

VRAAG & AANBOD

Wie wekelijks VRAAG & AANBOD leest weet wat er te koop is op elk terrein der techniek. Nieuwtjes, aanbestedingen, gunningen, octrooien, moderne verwerkingsmethoden, metalen, kunststoffen. Kortom alles op uw eigen, maar ook op aanverwant gebied.

Wie Vraag & Aanbod leest, weet ook letterlijk wat er te koop is!

Ja, letterlijk! Want VRAAG & AANBOD is vanouds het vakblad waarin — ook al weer letterlijk — elke week tenminste duizend-en-één goederen en diensten te koop worden aangeboden. Op elk gebied van de techniek.

Vraag & Aanbod geeft u veel meer dan het kost

Belangrijk en kostenbesparend zijn de vele occasions. De moeite van het kennismaken méér dan waard!

Zo'n belangwekkend vakblad met elke week omstreeks 100 pagina's heeft zeker wel een bijster hoge abonnementsprijs, zult u allicht denken.

Dit is niet het geval: u ontvangt VRAAG & AANBOD elke week gedurende twaalf maanden voor slechts f 15,08 incl. 4% o.b.

Vraag & Aanbod is de moeite van het kennismaken méér dan waard. Neem de proef op onze kosten. Als u onderstaande bon inzendt in open enveloppe, sturen wij u vier weken Vraag & Aanbod GRATIS thuis. U hoeft zelfs geen postzegel te plakken — als u adresseert: Antwoordnummer 7, Deventer.

BON

Zend mij gedurende vier weken gratis en zonder enige verplichting „VRAAG & AANBOD“.

Naam:

Adres:

Woonplaats:



Een kleine teller met voorinstelling
Type CP



Een universele teller met enkele en dubbele voorinstelling
Type CPT



Een meetteller voor frequenties, toeren, tellen, tijden en verhoudingen
Type CM

Een uitgebreid programma elektronische tellers voor industriële tel-, meet- en regelproblemen ***

Industriële vormgeving. Geschikt voor rek-inbouw en schakelbordmontage.

Veelzijdig te combineren met alle soorten pulsgevers

Uitgevoerd met de nieuwste silicium halfgeleiders

Gegevens:

Telfrequentie 100 kHz
Complementaire contactloze uitgangen
Veelzijdig te programmeren
Ongevoelig voor stoorvelden

Bij te leveren:

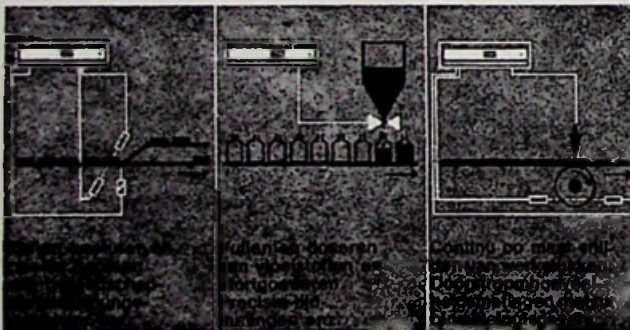
1000 Hz generator
Start-stop flip-flop
Voorversterker

Lichtstraalbesturing
Indukleive pulsgevers
enz.

* Tellen

* Meten

* Sturen



ELESTA

Uitvoerige documentatie ligt voor U gereed

Handelscompagnie n.v.
Waalhaven O.Z. 1 - Postbus 5050 - Rotterdam 22 - Tel. 010 - 29 20 55

MORGANITE

Germet Trimpotmeters

BELANGRIJKE PRIJSVERLAGING

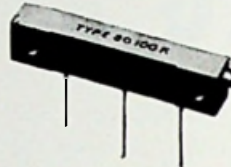
* 100+ prijs kan aangegeven worden door diversen typen en diverse waarden gecombineerd te bestellen. (Voorraad Amsterdam)



Type 84

15 Omw. L = 19 mm, br. 4,83 mm
H. 8,6 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 M Ohm,
vermogen 1 Watt 25° C.
Zeer gunstig oplossend vermogen.

* 100 + f 5.95 netto p. st.



Type 80

25 Omw. L = 32 mm, br. = 5 mm,
H. 8,13 mm, steekmaat 2,54 mm.
Range vanaf 10 Ohm - 2 Meg Ohm,
vermogen 1 Watt 70° C.
Zeer gunstig oplossend vermogen. Professionele uitvoering.

* 100 + f 8.35 netto p. st.



Type 81 E

Enkelslag ø 6,35 mm, H. = 6,35 mm,
steekmaat 2,54 mm. Range
vanaf 10 Ohm - 1 Meg Ohm,
vermogen 0,5 Watt 70° C. Zeer
gunstig oplossend vermogen.

* 100 + f 6.35 netto p. st.

MULDER - HARDENBERG

Michelangelostraat 10 - Amsterdam-Z

Telefoon 020-761002 (2 lijnen)

Postbus 7256 Telex 13131

FIAREX STAND No. 55

VOOR

MONTAGEWERK

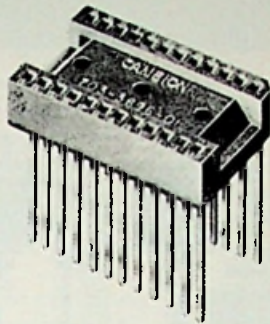
NAAR

MONTA N.V.

PRINTED CIRCUITS ENZ.
TEVENS EIGEN PRODUKTIES!

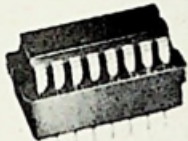
Industrieweg 8

LEERDAM - 0 3451 - 3568

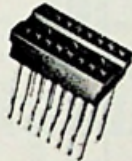


Cambion levert vele soorten IC-voetjes en ander hoogwaardig IC-montagemateriaal. Stel gerust hoge eisen.

Het Cambionprogramma omvat een zeer groot aantal hoogwaardige gestandaardiseerde elektronische componenten en IC-montagemateriaal. Connectors, aansluitklemmen, soldeersteunen, spoelen in vele kleurcodes en spoelvormen. Maar ook Peltier-elementen, experimenteerborden voor IC's, logische eenheden en insteekkaarten. En dit alles in de meest uiteenlopende variaties en voor elk probleem. Het programma omvat echter meer dan wij kunnen tonen. U stelt toch ook hoge eisen? Waarom dan geen Cambion componenten!



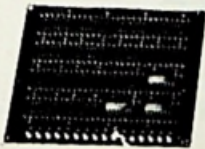
Soldeer IC-voetje
/ 2,80 bij 100 stuks



Wire-Wrap
IC-voetje
/ 3,10 bij 100 stuks



IC extractor
/ 10,-



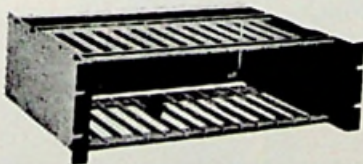
Experimenteer-
borden voor IC's.
Plugbaar en
soldeerbaar.
vanaf / 323,-
per stuk



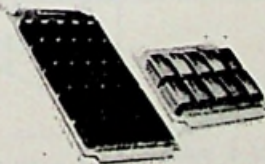
Aansluitnoertjes
voor experimen-
teerborden
vanaf / 2,40
per 10 stuks.
Gehele set
leverbaar.



Extenders voor
Wire-Wrap
insteekkaarten.
/ 145,-



Kasten voor
insteekkaarten
vele soorten
beschikbaar
vanaf / 247,50



Wire-Wrap en
soldeer
insteekkaarten
vanaf / 270,-



*catalogus gratis
op verzoek. !!*

Vergelijk de prijzen en de kwaliteit. Het is de moeite waard.

Techmation N.V. Gebouw 64 Schiphol Oost Telefoon 020-173727.

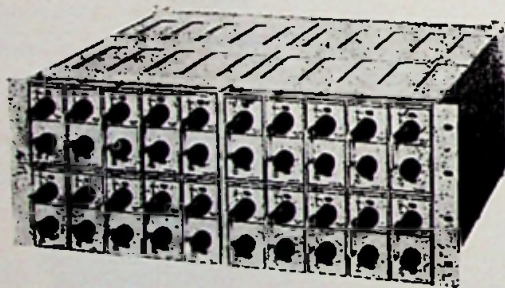
TECHMATION

DIGITALE PANEELMETERS



modellen: voor AC en DC, spanning en stroom
meetbereiken: 20 mV fsd tot 200 V fsd in 5 ranges
20 μ A fsd tot 200 mA fsd in 6 ranges
uitlezing: resp. 3, 4 en 5 digits
resolutie: $\pm 10 \mu$ V resp. ± 1 nA
nauwkeurigheid: vanaf $\pm 1\%$ tot $\pm 0,01\%$
polariteitsindicatie: automatisch, uni- of bipolair
uitgang: BCD - 8.4.2.1. voor TTL en DTL Logic
triggering: in- en extern
aantal metingen: van 0 tot 60 per seconde
overbelasting: met indicatie en signalering

INSTRUMENTATIE VERSTERKERS

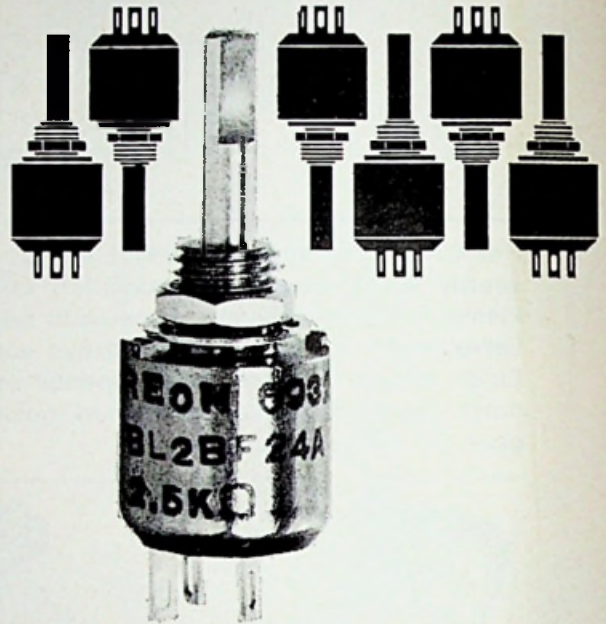


versterking: alle mogelijkheden, van 1 tot 5000.
in stappen en/of continue.
nauwkeurigheid: $\pm 0,01\%$
stabiliteit: $\pm 0,002\%$ / $^{\circ}$ C
niet-lineariteit: $\pm 0,005\%$ fsd
C.M.R.: 135 dB
offset current: $\pm 0,4 \mu$ V $\pm 0,5$ nA / $^{\circ}$ C
bandbreedte: in decaden van 10. 30. 100 Hz ...
tot 100 kHz
output: 10 V - 10 mA
options: active filteruitgangen 1, 2, 3 of 4 polig
Bessel of Butterworth.
cut-off frequencies: 10, 30, 100 Hz ... tot
100 kHz.
galvanometer driver amplifier 10 V -
100 mA.
oscillograph calibrator & switched input
attenuator.
input protection & output commutator
switch.

ELTRON N.V.

ELEKTRONISCHE MEET- EN REGISTRATIE-
INSTRUMENTEN

ZEIST - TEL. 03404 - 11234



REON HOT MOLDED

REON MINIATUUR POTENTIOMETERS
TYPE B MIL. TYPE RV 6

- Vermogen : 0,5 Watt bij 70 $^{\circ}$ C
- Weerstands range : 25 Ohm tot 5 M Ohm
- Temperatuurbereik: - 55 $^{\circ}$ C tot + 120 $^{\circ}$ C
- Afmetingen : diameter 12,7mm
- Het huis is uit één stuk geslagen, waterdicht tot 1 atu.
- De geleidebaan is van warm geperste lichtgeleidende kunststof.
- Extreem lage ruiswaarde.
- Hoge levensduur.

BODAMER NEDERLAND N.V. HAVENSTRAAT 8a ZAANDAM TEL. 02980-69740

<p>AEM G-P licentie BABCOCK relais</p>	<p>USCC condensatoren</p>	<p>REON potentiometers</p>	<p>VALOR geïntegreerde tijd eenheden</p>	<p>THORN special miniature lamps</p>	<p>TOROTEL mini-L RF inductors transformers</p>
<p>LEDEX rotary solenoïdes</p>	<p>CHIPS</p>	<p>trim- potentiometers</p>	<p>stroomtralo's</p>		

De PE 1520 is een gelijkspanningsvoedingseenheid met een maximum spanningsniveau van maar liefst 75 V. En dat bij een stroom van niet minder dan 6 A. Stroom en spanning zijn exact instelbaar met aparte grof- en fijnregelaars (oplossend vermogen 4 mA en 2 mV). Een nauwkeurige, ingebouwde meter met 6 meetbereiken is u daarbij behulpzaam.

U kunt de PE 1520 gebruiken als constante spanningsbron en ook als constante stroombron; de stand van de regelaars bepaalt het kantelpunt waarbij, als de belasting verandert, de ene toestand overgaat in de andere. Het spreekt vanzelf dat de stabiliteit van de PE 1520 uitstekend is.

Hebt u niet genoeg aan 75 volt? Dan schakelt u enkele PE 1520's in serie. Of u kiest de PE 1527, die 150 volt bij maximaal 3 A kan leveren. Beide voedingseenheden kunt u uitwendig programmeren, in serie of parallel schakelen met een aantal gelijke eenheden, en compenseren tegen spanningsverliezen in de aansluitleidingen.

Dan is er nog de PE 1512, een gelijkspanningsvoedingseenheid van bescheidener vermogen (0...35 V, 3 A), met andere

vormgeving en kleinere afmetingen, maar verder met dezelfde mogelijkheden en eigenschappen als de PE 1520 en de PE 1527 en van hetzelfde technische niveau.

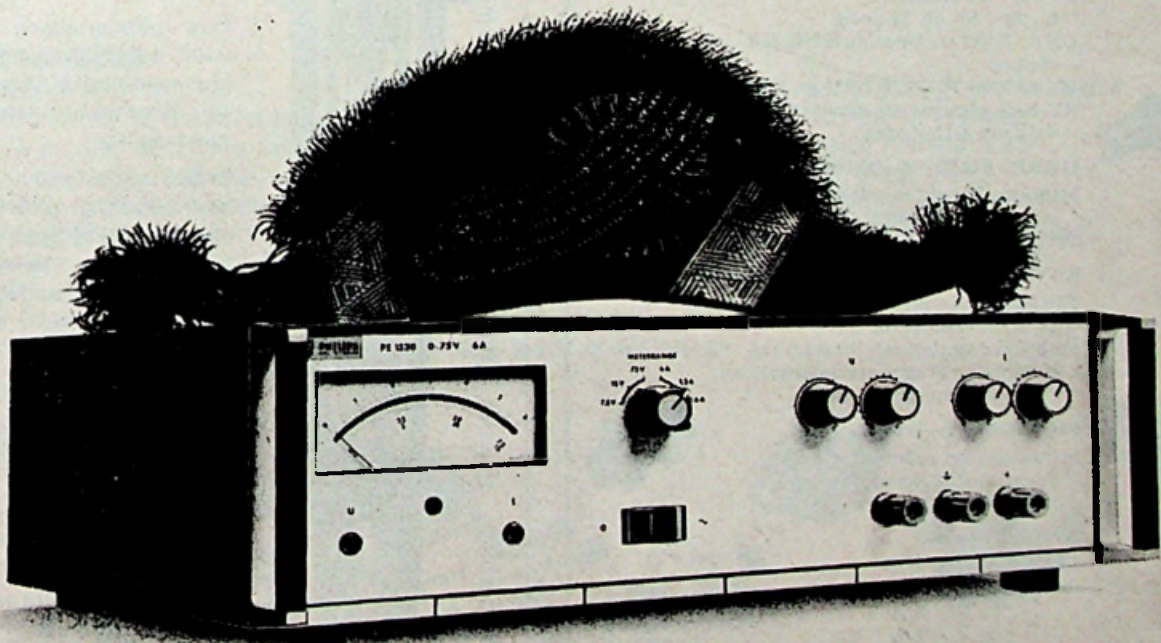
Voor volledige specificaties van deze serie voedingseenheden kunt u bellen of schrijven naar:

Philips Nederland n.v.,
Groep Speciaal Apparaten
Industrie, Eindhoven,
telefoon 040 - 43 33 33,
toestel 82554.



SPECIAAL APPARATEN

De PE 1520 stabiliseert op hoog niveau.



PHILIPS

Hessing Telecommunicatie n.v. Zeist

**KRISTALL-VERARBEITUNG,
W.-Duitsland**

**Kristalfilters Kwarts kristallen
voor**
SSB XF9A Miniatuur HC6U -
HC17U
XF9B Subminiatuur HC18U-
HC25U
AM XF9C Glasuitvoering HC26U
- HC27U - HC29U
XF9D Preciesiekristallen
1 MHz in HC27U
XF9M 5 MHz in HC27U
FM XF107A 10 MHz in HC27U
XF107B IJkkristallen 100 kHz-
1 MHz-10 MHz
XF107C 27 MHz-zend/ontvang-
kristallen
XF107D Kristallen volgens
MIL-specificaties

Kristaldiscriminatoren
voor 9 en 10,7 MHz
Temperatuur-gecompenseerde
oscillatoren
Ultrasone kwartsplaten
Kwartsplaten voor drukmeting

**RENDAR COMPONENTS,
Engeland**

Telefoonpluggen en -jacks,
1-, 2-, 3- en 12-polig
Miniatuurpluggen en -jacks
Miniatuurwipschakelaars
Prof. knoppen, schakelaars

TELEGÄRTNER, W.-Duitsland

Stekerverbindingen,
8-, 16-, 30- en 39-polig
UHF, BNC en 2-polige BNC-HF-
stekers
Milstekers P77U, U127U en U79U
HF-koppelingen en -stekers
volgens DIN-norm

GEBR. FREI, W.-Duitsland

Miniatuurprintransformatoren,
volledig ingegoten
Transformatoren tot 7500 W

KATHREIN-WERKE, W.-Duitsland

Professionele antennes
27 MHz - 500 MHz
Mobilifoonantennes, bandstaal-
antennes, Magneetvoetantennes,
coaxiale antennes, enz.

SIEGERT, W.-Duitsland

Miniatuur en subminiatuur
opgedampte weerstanden
10 Ω - 4,7 M Ω

Gestabiliseerde
voedingsapparatuur

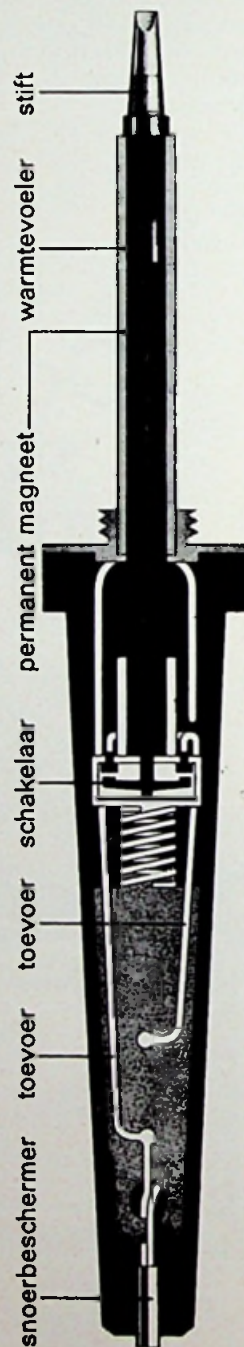
Output 12 V - 10 A
12 V - 5 A
24 V - 5 A

VHF TELEMETRIE
zend/ontvang
systemen

Hessing Telecommunicatie n.v. Zeist

Postbus 95 - Tel. 03404 - 15845/12247
P. C. Hoofllaan 3/Voorheuvel 76-78

Weller® MAGNASTAT



De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien,
nauwelijks te horen, toch
is de schakelaar de ziel
van deze moderne en
doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt
voor een oplossing van
Uw soldeerproblemen in
de temperatuur-bewuste
elektronika.

In het laboratorium, in de
service afd. of in de werk-
plaats, overal waarden
kenners de voordelen van
de Magnastat en de effi-
ciency van de

WELLER
Temperatuur-Automatiek

Indien U ons systeem nog
niet kent, vraagt U dan
even dokumentatie aan.

Agent voor Nederland:
L. Hooghart
Acacialaan 30 - Pijnacker

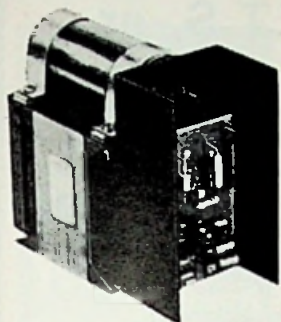
WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim-Duitsland



Transformatoren ~ Gelijkrichters = Elektronica ↓

FIAREX STAND 38

Elektronisch gestabiliseerde voedingsapparaten



Type zonder metalen kast
GV 12/1S
constante gelijkstroomspanning 12 V -
1 Amp.
GV 24/1S
constante gelijkstroomspanning 24 V -
1 Amp.
Afmetingen: 140 × 65 × H 115 mm.

Type in metalen kast voor muurbevestiging

voor alle toepassingen, incl. het laden van noodbatterijen.

Type 24 GV/1B

Bufferlading: regelbaar tussen 24 en 28 V.

Snellading: regelbaar tussen 30 en 35 V.

Max. stroomsterkte met of zonder batterij: 1 A.

Afmetingen: H190 × L150 × D145 mm.

Type 24 GV/4B

Instelling zoals hierboven.

Max. stroomsterkte met of zonder batterij: 4 A.

Afmetingen: H310 × L250 × D150 mm.

Type 12 GV/1B

Bufferlading: regelbaar tussen 12 en 14 V.

Snellading regelbaar tussen 15 en 17,5 V.

Max. stroomsterkte met of zonder batterij: 1 A.

Afmetingen: H190 × L150 × D145 mm.

Type 12 GV/4B

Instelling zoals hierboven.

Max. stroomsterkte met of zonder batterij: 4 A.

Afmetingen: H310 × L250 × D150 mm.

Vertegenwoordigd in Nederland door:

E.R.E.A. P.V.B.A.
S.P.A.L.

h a t e h a n . v .

elektrotechnische handelsonderneming



Ruggeveldstraat 1,
WIJNEGEM
(Antwerpen).

België. Tel. 03/53 68 95 (3 L.)



Busken Huetstraat 49a,
postbus 111
HAZERSWOUDE-
RIJNDIJK,
tel. 01714 - 2300

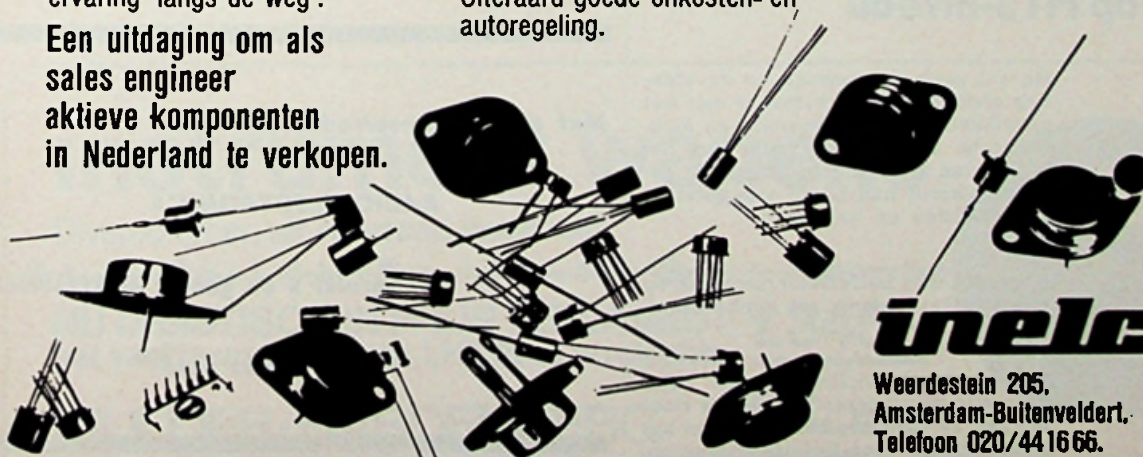
inelco

INELCO HOLLAND N.V.
afd. electronica - Amsterdam,
felle en snel groeiende agente
voor belangrijke buitenlandse
huizen, heeft een speciale
uitdaging voor commerciële
mensen met N.E.R.G of MTS-E
opleiding, goede kennis van
de Engelse taal en graag
ervaring 'langs de weg'.

Een uitdaging om als
sales engineer
aktieve componenten
in Nederland te verkopen.

Komponenten van sterke
merken als RCA, Sprague,
Burroughs etc.
Het betreft niet slechts zuivere
verkoop, doch ook het afsluiten
van verbruikskontrakten.
Uiteraard buitendienst.
Uiteraard goed salaris,
pensioenvoorzieningen e.d.
Uiteraard goede onkosten- en
autoregeling.

Bel of schrijf - vertrouwelijk -
de Heer J. François,
Inelco Holland N.V.,
afd. electronica,
Weerdestein 205,
Amsterdam-Buitenveldert.
Telefoon 020/44 16 66.



inelco

Weerdestein 205,
Amsterdam-Buitenveldert.
Telefoon 020/44 16 66.



Voor het elektronisch laboratorium wordt gevraagd: een

ELEKTRONICUS

op HTS-niveau, met praktijkervaring, wiens werkzaamheden na een ruime inwerkperiode zullen bestaan uit:

- ontwikkelingswerk ten behoeve van klinische research
- het in staat van gereedheid houden van o.a. elektronenversneller, stralingsmeetapparatuur, röntgenbeeldversterkers en TV-systemen.
- het oplossen van meettechnische problemen ten behoeve van verschillende afdelingen en laboratoria.

Goede kennis van de Engelse taal is vereist. Leeftijd max. 35 jaar.

Salaris afhankelijk van opleiding en ervaring. Waarde vaste pensioenregeling.

Verzoeken om een oriënterend gesprek of sollicitaties kunnen schriftelijk onder letter P worden gericht aan de Directie en dienen vergezeld te gaan van een overzicht van opleiding en ervaring.

ROTTERDAMSCH RADIO-THERAPEUTISCH INSTITUUT

Groene Hilledijk 297, Rotterdam, tel. 010-27.76.30



RIJKSUNIVERSITEIT UTRECHT

Bij het Laboratorium voor Ruimteonderzoek van het Sterrekundig Instituut der Rijksuniversiteit Utrecht bestaat een vakature voor een

Elektronicus op HTS-niveau

Hij zal geplaatst worden op de afdeling elektronica, die belast is met het ontwikkelen en construeren van elektronische apparatuur, welke ten behoeve van het ruimteonderzoek geplaatst wordt aan boord van satellieten, raketten en ballonnen.

Ervaring met halfgeleidertechniek en miniaturisatie strekt tot aanbeveling.

Geschreven sollicitatiebrieven (bij voorkeur met recente pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van het Laboratorium voor Ruimteonderzoek, Beneluxlaan 21 te Utrecht.

R.E.T.

De Rotterdamse Elektrische Tram vraagt voor de afdeling Signalering en Telecommunicatie een

jonge H.T.S.-er

die zal worden opgeleid voor de functie van

Signaleringstechnicus

De werkzaamheden bestaan uit de controle van en het toezicht op de aanleg en het onderhoud van het signaalsysteem, de televisie-apparatuur, de geluids- en telefooninstallaties van de metrolijn, alsmede de automatische plaatskaartenapparatuur.

Vereist: Het bezit van het diploma H.T.S. afd. Elektrotechniek of van een daarmee gelijk gestelde opleiding.

Het salaris, tot f 1.338,- per maand, (technisch ambtenaar A) is afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Promotiemogelijkheden zijn aanwezig.

Een psychologisch onderzoek behoort tot de selectieprocedure.

Sollicitaties binnen 14 dagen onder no. 636/0947 ongefrankeerd te zenden aan: chef Bureau Personeelvoorziening, antwoordnummer 363, stadhuis, Rotterdam.



Gemeente Rotterdam

Met een personeelsadvertentie in

RADIO ELECTRONICA

bereikt u de gehele elektronische

sector in ons land

WERK SNEL EN DOELTREFFEND!

Duizenden monteurs en installateurs gebruiken dit boek bij hun dagelijks werk.

Ook u werkt sneller en doeltreffender met



Steek het in uw zak als u op karwei gaat.

Bevat alle schakelingen van de eenvoudigste tot de meest ingewikkelde.

256 pagina's - 151 figuren en schema's.

In soepel plastic bandje f 10,75.

KLUWER

uitgevers-drukkers
Technische boeken

Deventer — Postbus 23
Telefoon 05700 - 1 79 99

Ook verkrijgbaar in de
boekhandel

GROTE GRAFISCHE MACHINEHANDEL

importeur van grafische machines in Nederland, en met een eigen nieuw bouwprogramma voor grafische en aanverwante machines;
met een grote staf van onderhoudsmonteurs in binnen- en buitendienst;
zoekt voor haar afdelingen

ELEKTRA EN ELEKTRONICA

elektromonteurs

voor de buitendienst, met diploma's sterkstroom, VEV of ETS of PBNA;

elektromonteurs

voor onze nieuwbouw grafische en andere machines (binnendienst), met diploma VEV - sterkstroom;

elektronica-monteurs

voor buiten- en binnendienst, met diploma Elektronica, VEV of ETS of PBNA.

Opleiding geschiedt in onze werkplaatsen te Amsterdam en bij de fabrieken in Europa.

Inlichtingen, mondelinge en schriftelijke sollicitaties bij de

N.V. LETTERGIETERIJ EN MACHINEHANDEL

voorheen N. Tetterode - Nederland.

Bilderdijkstraat 163, Amsterdam-west.
Telefoon (020) 12 96 77, toestel 81.

instrument wagens

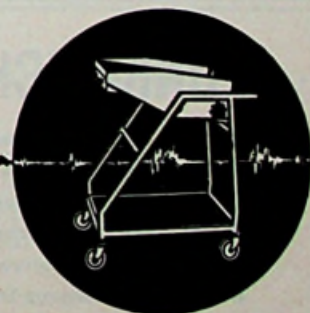
Diverse typen uit voorraad leverbaar

NU DRASTISCH IN PRIJS VERLAAGD! f.345.-
het veel gevraagde type LHT kost nu slechts

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10, Amsterdam Z - Tel. 020-76 10 02 (2 lijnen) - Telex: 13131 - Postbus 7256

FIAREX
stand no. 55





VAN DER GRINTEN N.V. is een internationale groep van ondernemingen. De hoofdzetel van de groep is gevestigd te Venlo.

VAN DER GRINTEN N.V. heeft meer dan 4000 medewerkers in 11 Europese landen.

VAN DER GRINTEN N.V. brengt in 70 landen de 'Océ' kopieerapparaten en de 'Océ' kopieermaterialen op de markt.

Voor ons opleidings- en trainingscentrum te Venlo zoeken wij 2 instructeurs

Zij zullen o.m. worden belast met het geven van instructies over de kopieerapparaten aan service-technici en verkopers zowel van de Nederlandse als buitenlandse vestigingen, en het samenstellen van documentatie-materiaal zoals cursus-handboeken, onderhoudsvorschriften, storingsoverzichten.

Gezien het internationale karakter van de cursussen worden deze in de moderne talen verzorgd.

Wij denken aan personen met
vooropleiding Mulo / 3 jaar H.B.S.
M.T.S.-elektro
leeftijd 22 tot 30 jaar.

Belangstellenden kunnen telefonisch informatie inwinnen bij de heer L. Zeelen, 04700 - 92222 toestel 2555 of zich schriftelijk wenden tot de Personeelsdienst van VAN DER GRINTEN N.V., St. Urbanusweg 102 te Venlo.

Océ = handelsmerk

VAN DER GRINTEN N.V.

ADM 70-72

C. G. Nijsen

GELUID OP BAND

Informeert u in eenvoudige en heldere taal over de moeilijkheden en mogelijkheden van het zelf opnemen van geluid.

De 4e druk bevat ook een hoofdstuk over de voordelen van cassette-recording.



Een compleet handboek over de magnetische recording.

136 bladz. - 57 figuren - 30 pag. foto's op kunstdruk-papier.

Ing. f 10,75.

KLUWER
uitgevers-drukkers
Technische boeken

Deventer — Postbus 23
Telefoon 05700 - 1 79 99

Ook verkrijgbaar in de
boekhandel

FUNK-TECHNIK

- Het beste Duitse vakblad
- Verschijnt tweemaal per maand
- Komt met de nieuwste ontwikkelingen
- Publiceert bouwschema's
- Altijd actueel - uitvoerig - betrouwbaar
- Abonnementsprijs DM 68 per jaar.

Abonnees op Radio-Elektronika krijgen aantrekkelijke reductie

Inlichtingen worden U gaarne gegeven door

N.V. UITGEVERSMAATSCHAPPIJ

Æ. E. Kluwer

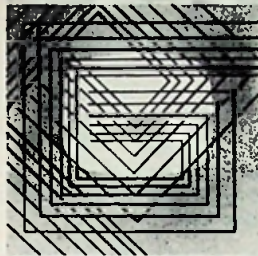
Technische tijdschriften

Polstraat 9, Postbus 23, Deventer.
Tel. 0 5700 - 7 44 11 tsl. 314.

De derde druk al!

TV

STORINGEN
VINDEN EN VERHELPE



TV-STORINGEN VINDEN EN VERHELPE

door
J. H. Jansen

Een handleiding die u leert hoe u in de kortst mogelijke tijd tv-storingen kan opsporen en verhelpen.

Spaart zowel de vakman-reparateur als de amateur die met tv-techniek vertrouwd is veel tijd en geld.

120 pagina's - 48 foto's -
59 schema's - 55 figuren.

Ing. f 9,25.

SPAART TIJD

SPAART GELD

KLUWER
uitgevers-drukkers
Technische boeken

Deventer — Postbus 23
Telefoon 05700 - 1 79 99

Ook verkrijgbaar in de
boekhandel



De Nederlandsche Optiek-
en Instrumentenfabriek

Dr. C. E. BLEEKER N.V.

Thorbeckelaan 3 - ZEIST (03404 - 1 88 11)

zoekt voor de opbouw van haar elektronische afdeling een jonge

ELEKTRONICUS

(middelbare opleiding)

met belangstelling voor precisie d.c. meetapparatuur. Vindingrijkheid weegt in deze functie zwaarder dan ervaring.

Een woning komt binnenkort beschikbaar.

Inlichtingen bij drs. W. T. Bolk.



Wij zijn een dochteronderneming van N.V. Optische Industrie
„De Oude Delft”



ACADEMISCH ZIEKENHUIS DER VRIJE UNIVERSITEIT AMSTERDAM

Wegens uitbreiding van de afdeling
Ontwikkeling, Vervaardiging en Bediening van
Elektronische Instrumenten vragen wij bij de
Technische Dienst van ons ziekenhuis een

M.T.S.-er E

Zijn taak zal bestaan uit het zelfstandig
ontwikkelen van elektronische apparatuur
t.b.v. het wetenschappelijk onderzoek in de
klinieken en laboratoria.

Enige jaren ervaring in de moderne elektronika
is vereist.

Belangstellenden kunnen hun sollicitatie met
opgave van personalia-richten aan de
personeelsdienst van het ziekenhuis,
de Boeilelaan 1117, Postbus 7057 te Amsterdam.





Technische Hogeschool Delft

Bij de afdeling der Elektrotechniek kan voor de bediening en het onderhoud van de audio-visuele apparatuur in de collegezalen worden geplaatst een

Technicus

die o.a. zal worden belast met de bediening van een closed-circuit TV-installatie, geluidsinstallaties en apparatuur voor de projectie van 16 mm geluidsfilm.

Voor deze functie gaan de gedachten uit naar een jonge enthousiaste medewerker met een elektronische opleiding op MTS-niveau, die belangstelling heeft voor deze materie. Enige filmische ervaring strekt tot aanbeveling.

Nadere inlichtingen betreffende deze functie worden gaarne verstrekt door de heer A. Driessen, telefoon 01730 - 3 32 22, toestel 5783.

Salariëring volgens Rijksregeling afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

AOW-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134 te Delft, onder vermelding van nr. E 7017/1385 in de rechterbovenhoek van de brief.

Voor de verkoop van elektronische componenten aan industrie en laboratoria vragen wij een

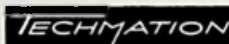
commerciële medewerker

De voorkeur gaat uit naar iemand tussen 22 en 35 jaar met enige commerciële en technische ervaring op dit gebied. Een behoorlijke kennis van de Engelse taal, een goed voorkomen, gewend zelfstandig te werken en rijbewijs BE zijn vereisten.

Wij bieden een zelfstandige positie in een modern en snelgroeiend bedrijf, alsmede een auto.

Honorering naar evenredigheid van de resultaten.

Sollicitaties met omschrijving van ervaring, opleiding en huidige inkomen te richten aan



TECHMATION N.V.

Gebouw 64, Schiphof Oost

ter attentie van Ir. F. J. Perquin.

Telefoon 020 - 17 37 27.

Discretie verzekerd.

**Met een personeelsadvertentie in
RADIO ELECTRONICA**

**bereikt u de gehele elektronische
sector in ons land**

inelco

verkoopmaatschappij van elektronische artikelen gericht op het gebruik door de industrie,

zoekt een initiatiefrijk en ervaren dertiger om als product-manager voor de groep actieve elektronische componenten bij ons een zonder meer uitstekend salaris te komen verdienen.

Wij stellen het hoog op prijs als hij in ieder geval al de nodige verkoop-ervaring heeft opgedaan, liefst op een soortgelijk terrein en een goede kennis heeft van de engelse taal. Zijn opleiding ligt op H.T.S. (E) niveau en hij weet wat we bedoelen als we over marketing spreken.

Even een korte karakteristiek. Energiek, representatief, commercieel ingesteld en goede contactuele eigenschappen. (Spreekt eigenlijk allemaal vanzelf.)

Promotie kunnen wij hem niet beloven. Het zit er wel in. (De reden nl. dat deze functie vrijgekomen is.)

U schrijft een brief. Wij nodigen u uit voor een oriënterend gesprek.

weerdestein 205,
Amsterdam-Buitenveldert,
tel.: 44 16 66

inelco

MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

Bij de Elektronische werkplaats van de centrale research werkplaatsen kan geplaatst worden een

Hoger Elektronicus (vac. nr. 769)

voor het ontwerpen en ontwikkelen van prototypen van elektronische apparatuur, die doorgaans verwant is aan medische toepassingen, doch ook chemisch en fysisch gericht kan zijn.

Bij de vervaardiging van apparatuur zal de functionaris ter zijde worden gestaan door elektronici op MTS (UTS)-niveau, waarbij hij coördinerend zal moeten optreden.

Gegadigden dienen in het bezit te zijn van het diploma HTS-Elektronica of van de cursus Hoger Elektronicus PBNA. Enige jaren ervaring zijn gewenst, terwijl het vermogen om in teamverband te werken van groot belang is.

Elektronicus (vac. nr. 713)

die zal worden belast met het vervaardigen, alsmede het onderhouden en repareren van elektronische apparatuur, die bij de verschillende afdelingen van de medische faculteit in gebruik is.

De gedachten gaan uit naar een enthousiaste kandidaat, die in het bezit is of beschikt over:

- tenminste het diploma UTS/MTS-Elektronica
- enige jaren ervaring
- goede contactuele eigenschappen

De salariering, volgens Rijksregeling, is afhankelijk van opleiding en ervaring. De premie AOW/AWW komt voor rekening van de faculteit.

Schriftelijke sollicitaties, onder vermelding van het betreffende vacaturenummer, te richten aan het hoofd van de Afdeling Personeelszaken van de medische faculteit Rotterdam, postbus 1738 te Rotterdam.

Bij het **RADIO-ASTRONOMISCH LABORATORIUM** te Kootwijk bestaat een vacature voor een

H.T.S.-er Elektronica

of gelijkwaardig niveau.

Zijn taak zal bestaan uit het assisteren bij de ontwikkeling van elektronische apparatuur voor onderzoek van radiostraling van de zon.

Het laboratorium wordt circa januari 1972 overgeplaatst naar Dwingeloo.

Enige ervaring strekt tot aanbeveling.

Sollicitatiebrieven (liefst met recente pasfoto) te richten aan de personeelsafdeling van het Sterrekundig Instituut, Zonnenburg 2 te Utrecht.

Bekende adressen te:

Den Haag

„Radio Gerrése”

Regentesseplein 27-30-31,
Den Haag - Tel. 070 -
32 59 16

Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, o.a. de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar; ook goedkope buizen.

Leeuwarden

RADIO BOUWMAN

voor alle onderdelen

Nieuwestad 30

Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

DUMP - 's-GRAVENDEEL

RENOOISHOEK 23, 's-GRAVENDEEL Telefoon 01853 - 1924. Na 6 uur 010 - 12 54 30

Giro 1589260 t.n.v. G. J. Boon, Rotterdam. Bank: Amro Bank, 1e Middelndstr., R'dam

Complete zend- en ontvang-
installatie SCR506, zender
BC653A, ontvanger BC652A
met crystal calibrator, onder-
plaat met kabels, koptele-
foon, luidspreker, handmicro-
foon, neusmicrofoon, span-
antenne met isolatoren,
dummy antenne (phanton),
kist reservelampen, instruc-
tieboek met schema's, aans-
luitmoeren enz., geheel be-
drijfsklaar in nieuwe staat f 200,—

Ontvanger BC652A f 70,—
Zender BC653A f 70,—
Ontvanger BC652A 220 V met
luidspreker f 100,—
Nieuwe koptelefoons H16U . f 5,—
Lichtgewicht HS30 f 3,50
Handmicrofoon CW110U of
T45 f 5,—
Luidspreker LS3 met snoer . f 15,—
Alle soorten telexapparatuur.
Bladschrijvers met ponsin-
richting vanaf f 100,—

NIEUWE BUIZEN

6SH7	f 1,50	6SC7	f 1,50
6F7	f 1,50	2J6R7	f 1,50
12SG7Y	f 1,50	12KBY	f 1,50
12SR7	f 1,50	12C8	f 1,50
12SK7Y	f 1,50	2J10Y	f 1,50
1613	f 1,50	211A6Y	f 1,50
2J83	f 1,50	2J394A	f 7,—
814	f 10,—	211W	f 10,—

Coaxiaalkabel RG8A/U 52 Ω
5, 11 en 20 meter, per meter f 1,25

Complete radarsets Raeton
mariniers pathfinder model
1500 met aansluitmoeren en
instructieboek f 350,—

Westrex magnetic recording
1135 voor 35 en 17½ mm film
met mixers, aansluitmoeren
en instructieboek f 750,—

Siemens Hell Faksimil schrij-
vers met zender en ontvan-
ger; en synchroniseringsap-
paraat voor ontvangst sta-
tions met 60 cycles f 750,—

PTT telefoontoestellen met
kiesschijf f 12,50
zonder kiesschijf f 8,50
Siemens isotherm 604 en 604S
220 V 27, 12 MC 200 W f 350,—
Promulte isotherm 220 V,
400 W f 400,—
Nieuwe fotostudiouitrusting
kamera 800 opname, statie-
ven, verlichting, achter-
scherm, letterbord, instruc-
tieboek enz. f 950,—
Klimsch reproductiekamera,
rodenstock lens, op rails met
achterbord f 500,—
Recordax microfilm reprodu-
cer f 350,—
Droogmachine metoor
1.20 m werkbreedte 220 V . f 150,—

SPECIALE AANBIEDING

Cassette tape, past op alle
normale cassetterecorders
C-60 f 3,40
C-90 f 4,75
540 meter tape op 18 cm
spoel, ruisarm f 6,95

Verkoop en verhuur van licht- en krachtstroomaggregaten 5 tot 250 KVA Ook Amerikaanse spanning.

Voorlopig alleen geopend vrijdag en
zaterdag van 10 tot 4 uur.

Schriftelijke bestellingen alleen bij
voortuitbetaling of onder rembours.

Bestellingen beneden f 15,— kunnen
niet worden uitgevoerd.

Wegens uitbreiding van onze Service-afdeling komt
op korte termijn de plaats vrij voor een

allround TV - KTV-monteur

en een

TV service-monteur

voor de buitendienst.

Naast een goede beloning en uitstekende sociale
voorzieningen stellen wij een woning beschikbaar.

Eigenhandig geschreven sollicitaties te richten aan
de directie van

FABRO N.V.

Domburgs Schuitvlot 3 - Middelburg



Het Instituut TNO voor Bouwmaterialen en Bouw-
constructies, Lange Kleiweg 5 te Rijswijk (Z.H.)
zoekt een

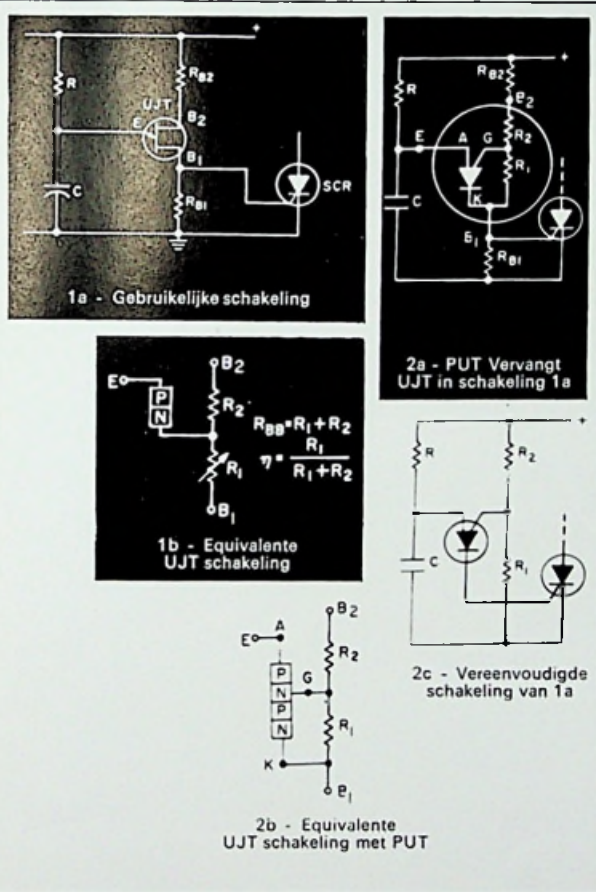
UTS-er Elektronica

Zijn taak zal o.m. bestaan uit het uitvoeren van
metingen met behulp van elektronische meetappa-
ratuur, zowel binnen het instituut als op bouw-
werken.

Deze metingen worden uitgevoerd met het doel
het gedrag van bouwconstructies onder verschil-
lende belastingen te analyseren. Hiertoe behoren
o.m. verkeersbelastingen, wind, explosies, e.d.
Sollicitaties te richten aan: IBBC - TNO, Postbus
49, Delft.

Informaties kunnen telefonisch worden ingewon-
nen bij de heer F. J. Reiding, tel. 01730 - 3 82 22.

GE PROGRAMMEERBARE unijunctie transistoren (PUT) maken uw UJT toepassingen meer flexibel



Als u een normale UJT vervangt door een D13T met de weerstanden R1 en R2 blijkt uit de figuren 1b en 2b dat beide schakelingen bestaan uit een diode verbonden met een spanningsdeler. Wanneer nu in de UJT deze diode een voorwaartse spanning krijgt wordt R1 sterk gemoduleerd naar een lagere weerstandswaarde. Hieruit ontstaat een negatieve weerstandskarakteristiek tussen de emitter E en basis 1, B1.

Bij de D13T regelen de weerstanden R1 en R2 de spanning waarbij de diode (tussen anode en gate) een voorwaartse spanning krijgt. Wanneer nu de diode geleidend wordt zorgt de regeneratie, die inherent is aan een PNP structuur, dat de D13T inschakelt. Hierdoor ontstaat een negatieve weerstandskarakteristiek tussen anode en kathode, die de modulatie van R1 bij een conventionele UJT nabootst (fig 2b).

De weerstanden R_{B2} en R_{B1} zijn in het algemeen niet noodzakelijk wanneer de D13T de conventionele UJT vervangt. (vgl fig 1a en 2c). Weerstand R_{B1} wordt vaak gebruikt als shunt voor de interbasis stroom van de UJT die anders de thyristor zou triggeren. Daar nu R1 bij de D13T direct aan aarde gelegd kan worden ontstaat er aan de thyristor gate geen stroom die goshunt behoefte worden. Weerstand R_{B2} wordt gebruikt voor temperatuur compensatie en voor begrenzing van de dissipatie van de UJT gedurende de ontlading van de condensator. Daar R2 echter niet gemoduleerd wordt kan R_{B2} met R2 vereenigd worden.

De programmeerbare D13T kan worden toegepast in thyristor triggers, puls- en tijdschakelingen, oscillatoren, detectoren tijdsbasis schakelingen.

De D5K (complementaire UJT) heeft karakteristieken die geheel overeenkomen met die van de normale silicium planar gepassiveerde UJT, echter met dien verstande dat de stromen en spanningen die eraan worden gelegd van tegengestelde polariteit zijn.

De keuze van deze tegengestelde polariteit maakt nu het gebruik van de normale NPN planar gepassiveerde transistor fabricage technieken mogelijk.

Hieruit resulteert een unijunction met grotere stabiliteit en betere uniformiteit dan vroeger mogelijk was. Bovendien vertoont de CUJT een veel gelijkmatiger intrinsieke weerstandsverhouding.

Uit het leveringsprogramma van GE unijunctie transistoren noemen wij verder nog de series 2N489-494 (bewezen betrouwbaarheid - Mil Spec versies), 2N1671, A, B, C, en 2N2646-47 (hermetisch gesloten). Deze types leveren toppestaties in trigger-, tijd-, oscillator-, fase regeling- en drempel variatie schakelingen.

Wendt u voor nadere informatie over de PUT en andere Unijunction Transistor types van General Electric tot het hieronder vermelde verkoopkantoor voor de Benelux.

Fiarex70
ELEKTRONICA
STAND 41

GENERAL ELECTRIC®
Handelsmerk

M MIJNSSEN & CO. N.V.
AMSTERDAM
POSTBUS 123 - TEL. 020-239543

inelco introduceert

WESTON precisie-trimpotentiometers

PRODUCT

- Precisie-potentiometers voor industriële en commerciële toepassingen in Cermet en draadgewonden uitvoering.
- Een breed assortiment voor alle doeleinden volgens de mil-specificaties.
- Temperatuurbereiken van -55 tot $+150$ °C.

Het gepatenteerde „*wire in groove*“ garandeert een vergrote lineairiteit en oplossend vermogen naast een vergrote mechanische weerstand tegen stoten en trillingen. Alle draadgewonden typen zijn volgens deze unieke methode vervaardigd.

KWALITEIT

PRIJS en voorraad

Diverse typen zijn tegen concurrerende prijzen reeds vanaf f 3.35 per stuk - uit voorraad leverbaar. Niet voorradige typen worden binnen 3 à 4 weken geleverd.

Uitgebreide documentatie beschikbaar.

inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM Weerdestein 205 Tel. 441666 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220