

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

ELEKTRONISCHE AUTO-ONTSTEKING

DOKA-TIMER

1001
BETROUWBARE
SCHAKELINGEN
met transistoren

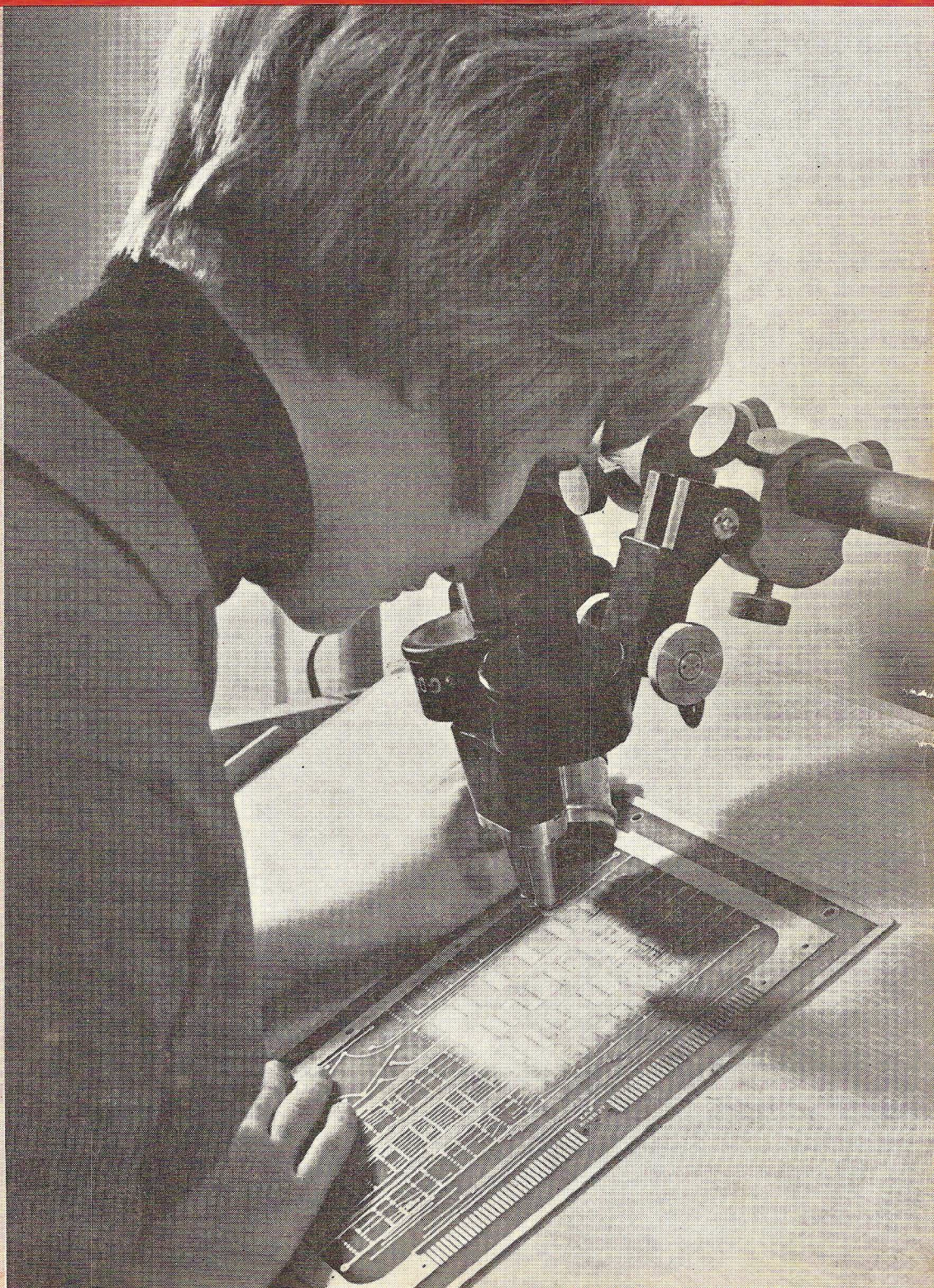
LINEAIRE
VERSTERKERS
in
GEÏNTEGREERDE
SCHAKELINGEN
V

EXAMENS NERG
ELEKTRONICA-
MONTEUR
voorjaar 1968

FREQUENTIEMETING

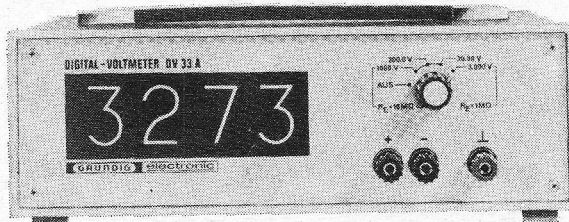
MODULATIEMETING

Bij de foto:
Microscopisch onderzoek
van de doorgemetalliseerde
gaten in een gedrukte be-
drading. Foto IFT
Zie ook blz. 182



GRUNDIGmet
garantie

Meetapparatuur



Digitale voltmeter DV 33A

Kleine, eenvoudig te bedienen digitale voltmeter, voor snelle, nauwkeurige metingen.

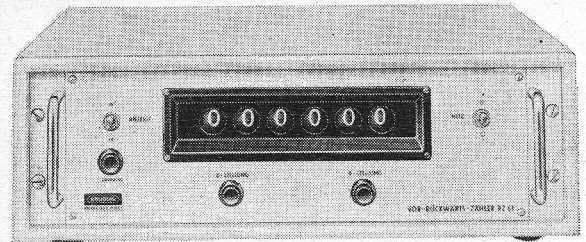
Werkingsprincipe: spanning-frequentie-omzetting
Meetwijze: integreerend (100 ms)
Meetingang: asymmetrisch, geïsoleerd van massa, neg. pool over 50 nF met huis verbonden

Meetbereiken:
1 mV .. 3,300 V
10 mV .. 33,00 V
100 mV .. 330,0 V
1 V .. 1000 V
Overbelastbaarheid: in bereik 3 V: 150 V, alle andere bereiken: 1000 V.

Onnauwkeurigheid: 0,1% der meetwaarde \pm 2 Digits
Temperatuurcoëfficiënt: 0,01% per °C in het bereik van \pm 10 .. + 40° C.

Meetsnelheid: 0,5 .. 3 metingen per seconde, cont. instelbaar

Voeding: 220 V \pm 10%, 50 Hz (20 VA)
Afmetingen: 300 x 113 x 227 mm. **f 1580.-**

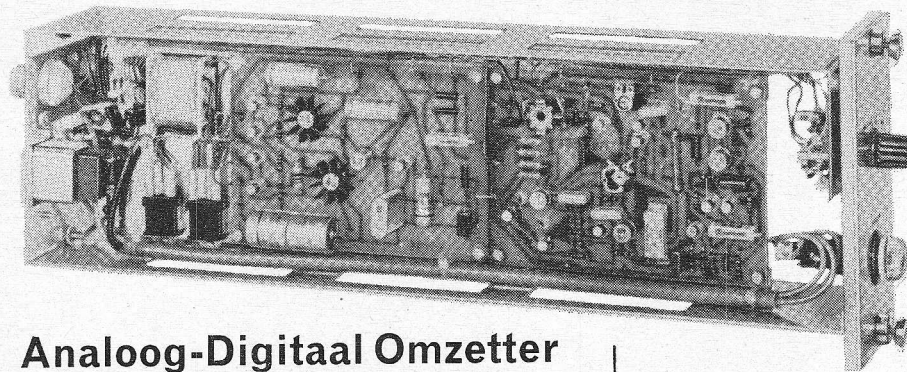


Voor-achterwaarts teller RZ 61

Speciaal ontwikkeld voor besturings- en positioneringsdoeleinden
Aanwijzing en uitgangen via geheugen.

Telfrequentie: 0 .. 30 kHz
Aanwijzing: d.m.v. 6, 15 mm hoge buizen
Ingangen: 2 gelijke, onafhankelijke versterkers
Gevoeligheid: 2 Vpp
Impedantie: 7 Kohm
Triggerpunt: vrijwel nulpunt der signalen, afhankelijk van fase van het stuur-sig-naal
Telrichting: 40 μ sec

Schakeltijd: BCD code 1-2-2-4 met drukkeroortgang.
Uitgang der meetwaarden: 220/110 V \pm 10%, 50 .. 60 Hz, 50 VA
Gewicht: 506 x 155 x 455 mm.
18 kg.

f 2950.-

Analoog-Digitaal Omzetter AD 143

Principe: Spanning-frequentie-omzetting
Meetwijze: integreerend
Spanning: gelijkspanning
Ingang: asymmetrisch, van huis geïsoleerd, pos. pool over 22 nF geaard
Ingangsweerstand: 1 Mohm \pm 0,2% in alle bereiken
Bereiken: 1 mV .. 1 V
10 mV .. 10 V
100 mV .. 100 V
Overbelastbaarheid: 20% zonder lineariteitsverloop, doch 20 x het gekozen meetbereik

Onnauwkeurigheid: \pm 0,1% van eindwaarde
Temperatuurcoëfficiënt: 0,005% per °C
Temperatuurcoëfficiënt der calibratiespanning: ca 1 μ sec, 12 Vpp
Uitgang: 10 Hz .. 10 kHz
Impulsen: 600 ohm
Pulsfrequentie: + 10 .. + 50° C
Uitgangsimpedantie: 15 minuten
Temperatuurbereik: 220 V/50 Hz
Opwarmtijd: 69,5 x 132,5 x 372 mm
Voeding: **f 765.-**
Afmetingen:

Alle prijzen exclusief B.T.W.

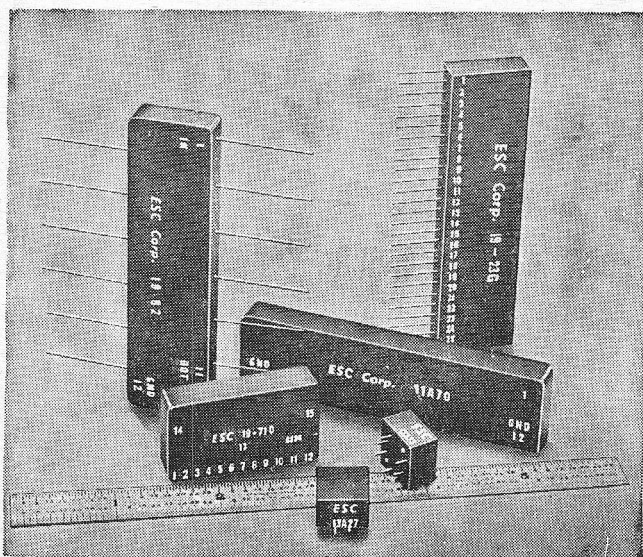
GRUNDIG levert een volledig meetapparatuur - programma. Vraag het speciale prospectus of nadere inlichtingen bij een van onderstaande Technische Bureaus van Grundig:

AMSTERDAM Chr. Huygensplein 34-36 tel. 020-947084
ARNHEM Nieuwe Plein 25a tel. 08300-35432

GRONINGEN O. Ebbingestraat 46 tel. tel 05900-25847
EINDHOVEN Stratumseind 81, tel. 040-63888

LOW COST

DELAY LINES

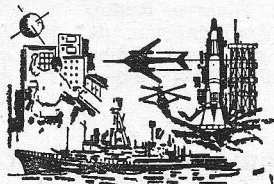


FOR DIGITAL CIRCUITRY

ESC's new Digit-Line series of epoxy molded delay lines contains 17 different types covering a range of delays from 7 to 1000 nanoseconds. This series exhibits relatively fast pulse rise time, exceptionally fine pulse fidelity and low attenuation, impedance is approximately 100 ohms. Most important is the versatility of these units due to their fine resolution taps, or adjustable sections. The smallest unit in the series is only .490"L x .490"W x .370"H. All of the units will meet the most frequently encountered military specifications. ESC's staff of nine design engineers will also be pleased to help you solve your custom delay line and filter problems. Write today for our comprehensive brochure describing the physical and electrical characteristics of our new Digit-Line series.

Simmonds Precision.

INTERNATIONAL SALES OFFICE
Oostzeedijk 220B,
Rotterdam-16



tel: 010 - 14 86 25 - 14 86 34;
telex 220 82

N.V. UITGEVERSMIJ. Æ. E. KLUWER

Polstraat 10-12 — Postbus 23
DEVENTER — Tel. 0 5700 - 1 07 22
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)

HOOFDREDACTIE: W. VAN DER HORST

Medewerkers in Nederland en België o.m.:

W. de Boeck	H. J. v. d. Heide	R. Rooman
W. M. G. v. Bokhoven	G. A. H. Hesp	J. M. Scholte
A. Callewaert	Th. v.d. Heuvel	D. Sleeman
H. E. Charlouis	Th. J. M. Hille	W. Stevens
D. C. van Dienenhoven	J. H. Jansen	H. Vlutters
W. W. Diefenbach	H. Jekel	S. Vonk
C. L. Doesburg	M. Leeuwin	P. Vijzelaar
R. Y. Drost	W. M. van Look	H. A. O. Wilms
A. van Eyk	C. v.d. Maal	P. v.d. Wyngaert
C. A. J. v. d. Geer	W. Olthoff	H. J. van Zwolle
A. Groenendijk	E. P. Pils	

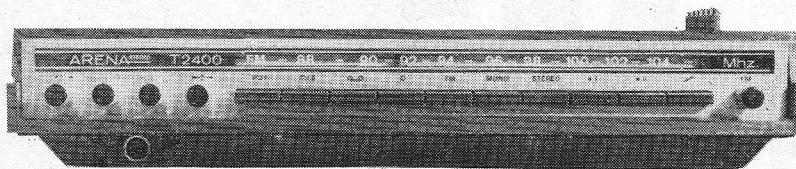
Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

In dit nummer:

Kwaliteitscontrole in Japan	177
Landlijnversterkers gebruikt voor zeekabels	180
Korte berichten	182
Elektronisch wegen	183
Elektronische auto-ontsteking	185
Eenvoudige doka-timer	188
Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelingen	191
1001 betrouwbare schakelingen met transistoren	195
Ontwerpen van speciale transistorschakelingen m.b.v. nullatoren en noratoren	201
Examens 1968 NERG elektronica-monteur	205
Frequentiemeting	210
Modulatiemeting	213

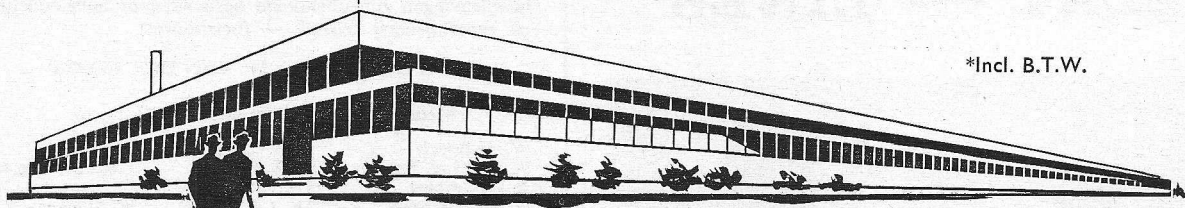
ARENA
by HEDE NIELSEN

**DEENS
ONVOLPREZEN
VAKMANSCHAP**



U zult verrukt zijn over de muzikale prestatie van deze grandioze Deense Hi-F versterker tuner ARENA T-2400. Een 15 watt per kanaal stereoversterker met FM stereo afstemming, gebouwd volgens het nieuwste modulensysteem. U kunt kiezen: uitvoering in teak of palissander. Afm. 51 x 9,8 x 25 cm. 1896.-*
Een ideale combinatie met bijv. de sublieme ARENA HT 20 boxen. Prachtig uitgevoerd in teak of palissander. Afm. 43 x 28 x 24 cm. p. st.*280.-*

*Incl. B.T.W.



invelco
HOLLAND N.V.

Hoofdkantoor en showroom: Amsterdam, Arent Jansz. Ernststr. 801, tel. 020-421722.
Showroom: Emmen, Weerdingerstraat 60, tel. 05910-13726.

Een goede toekomst . . .

is er ook voor u in de elektro-, radio-elektronica- en televisietechniek. Maar hiervoor moet u een erkend vakdiploma bezitten. De wet eist dit, als u zelfstandig een bedrijf wilt leiden; het bedrijfsleven vraagt dit voor belangrijke functies eveneens.

Door onze opleidingen

kunt u snel en zeker het diploma behalen dat u nodig hebt. De opleiding is geheel schriftelijk en direct op het examen gericht. Ongeregelde vrije tijd is geen bezwaar door onze

Speciale opleidingsmethode

waarbij u direct de complete leerstof ontvangt, zodat u zelf uw studie tempo kunt bepalen. U werkt met de grootst mogelijke zekerheid van slagen door onze **examenwaarborg**.

Vraagt inlichtingen

U ontvangt dan kosteloos onze Gids voor Zelfstudie, Elektro, Radio-elektronica en Televisie met overzichten van de exameneisen, de leerstof en vele andere waardevolle gegevens. Indien u persoonlijke vragen hebt, staan in geheel Nederland onze adviseurs tot uw dienst.



*Welk diploma
wilt u behalen?*

Transistortechniek
Elektrowinkelier
Radio-/Televisiedetailhandelaar
Elektrotechnisch Installateur
Radio-/Televisie-installateur
Sterkstroombonteur
Radiomonteur VEV
Elektronicamonteur NERG
Radiotechnicus
Elektronicatechnicus NERG
Televisiemonteur
Televisietechnicus
Middenstandsdiploma

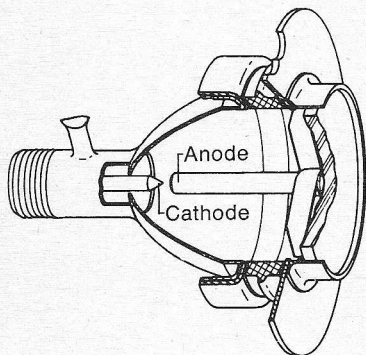
VERENIGDE LEERGANGEN VOOR SCHRIFTELIJK ONDERWIJS

Tuinlaan 161 - Schiedam - Telefoon (010) 26 97 12



A new concept in High Intensity Light Sources

The new Varian Xenon Short-Arc Illuminators



These compact lamps deliver a sharply focused beam with a spectral distribution similar to that of the sun. They are extremely rugged, having a permanently focused ceramic-metal envelope construction which needs no adjustment throughout their life of over 1000 hours. The sapphire output window allows for energy transmission from ultraviolet to infrared wavelengths, and is not subject to catastrophic failure. In addition, these lamps may be operated in a continuous or modulated mode with little change in their spectral distribution.
(Shown full size: 150X8S lamp / 150 Watt - 250,000 cd / Other ratings available.)

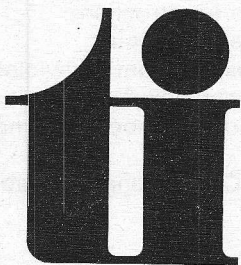
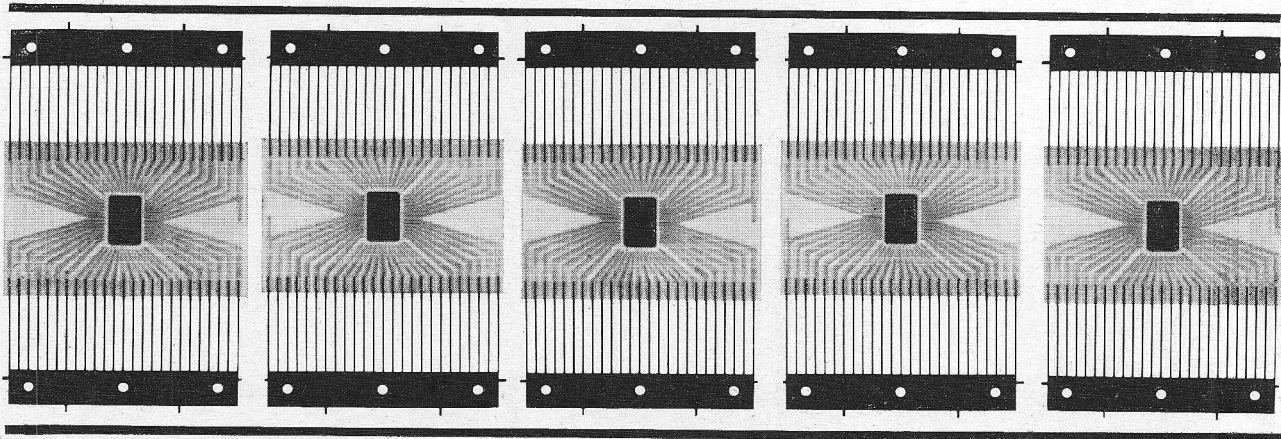


For further information please contact:
Varian Benelux NV
Maassluisstraat 100
Amsterdam W.
Tel. 15 94 10

0005

nieuw

**geïntegreerde
op basis van de
gepresenteerd door Texas**



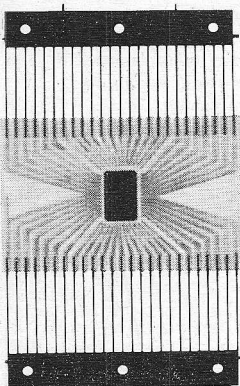
voor industrieel gebruik bij middelmatige snelheden

dit zijn dan de L.S.I. systemen M.O.S. technologie Instruments Holland N.V.

Voor alle industriële toepassingen (logische functies voor het opslaan in geheugens, voor het tellen, alsmede in de randapparatuur van rekenaars, automatisering, meetinstrumenten, kantoorrekenmachines enz.) heeft T.I. een nieuwe serie geïntegreerde L.S.I.-systemen ontwikkeld op basis van de M.O.S.-technologie.

Bijzondere vermelding verdient hierbij de TMS 7C 3002 LA, het dubbele 50 bits schuifregister. Het stroomverbruik van dit schuifregister is uitzonderlijk laag (1,6 mW per bit) en het register werkt tot 1 MHz binnen een temperatuurgebied van 0°C tot 85°C. Het omhulsel is een TO-5 huis met 10 aansluitingen.

Er zijn bovendien de volgende typen L.S.I.-circuits beschikbaar :



Type	Functie	Omhulsel
TMS 7C 3002 LA	Dubbel schuifregister 50 bits	TO-5 (10 aansluitingen)
TMS 7B 3001 LA	Dubbel schuifregister 32 bits	TO-5 (10 aansluitingen)
TMS 7B 3000 LA	Dubbel schuifregister 25 bits	TO-5 (10 aansluitingen)
TMS 1B 3016 LA	Dubbel schuifregister 16 bits	TO-5 (10 aansluitingen)
TMS 1A 6009	Analoge schakelaar 6 kanalen	Flat-pack (14 aansluitingen)
TMS 7A 7000 LA	Audioversterker	TO-5 (10 aansluitingen)
TMS 1A 1700 AA	Full-adder	Flat-pack (14 aansluitingen)
TMS 1A 1702 LA	Dubbele NOR-poort met 3 ingangen	TO-5 (10 aansluitingen)

Speciale toepassingen

Behalve deze standaardtypen ontwikkelt ons Research Laboratorium in Villeneuve-Loubet, Frankrijk (dat gespecialiseerd is op het gebied van geïntegreerde M.O.S.-schakelingen), geïntegreerde systemen of subsystemen in monolitische vorm op basis van de M.O.S.-technologie.

Assemblages en subassemblages

Een staf van systeemontwerpers en fysici is belast met het zoeken naar de oplossing van problemen, die door de gebruikers worden gesteld. Met behulp van een geïntegreerde L.S.I.-schakeling zijn deze deskundigen in staat de productiekosten van de gebruikers tot 25% of meer te reduceren en wel op de kortst mogelijke termijn : ons Laboratorium is in staat binnen 4 maanden prototypes te leveren. Het gaat hier om specifieke schakelingen van gecompliceerde frequentiedelers tot de digitale differentiaal-analysator.

Stelt U zich daarom schriftelijk of telefonisch in verbinding met Texas Instruments Holland N.V., die U op verzoek een volledige documentatie zal toezenden over de M.O.S.-schakelingen.

TEXAS INSTRUMENTS HOLLAND N.V.

Semiconductor Division. Postbus 7603. Schiphol-Centrum. Telefoon . 020 - 17 36 36 / Telex 12196

Distributor : **TEXAS INSTRUMENTS HOLLAND N.V.**

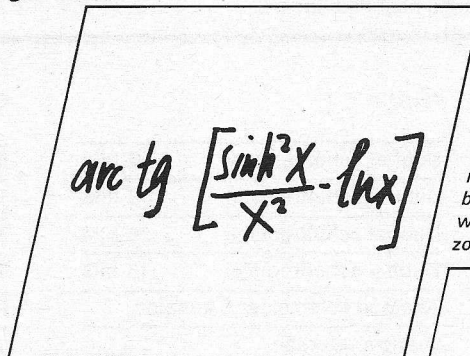
Supply Division. Postbus 7603. Schiphol-Centrum. Telefoon : 020 - 15 92 93 / Telex 12196

dumesnil publicité

Ontdek met Hewlett-Packard de wereld die elektronica heet

...een wereld die steeds groter wordt om blijvend al uw meetproblemen te kunnen oplossen

- 1 Een opmerkelijke tafelrekenmachine
- 2 Elektroluminescerende cijferindicatoren
- 3 Twee oscillatoren uit een totaal van 17
- 4 De invloed van IC's op prijzen van tellers
- 5 Hewlett-Packard catalogus 1969



1 Een nieuwe calculator die eigenlijk computer is

Het bezit van de 9100A geeft het gevoel een grote computer op tafel te hebben. Dit instrument, dat zo klein is als een schrijfmachine, kan namelijk met getallen werken van 10^{-98} tot 10^{99} , en dat met een resolutie van tien betekenis dragende cijfers - twee of drie maal beter dan menige grote computer.

Binnen enkele milliseconden bepaalt de 9100A alle logaritmische, goniometrische en complexe wiskundige functies die U voor wetenschappelijk of technisch rekenwerk nodig heeft. Programmeren is net zo gemakkelijk als het schrijven van een vergelijking. Is een programma opgezet dan kunt U het vastleggen op een magnetisch geheugenkaartje.

Op zo'n kaartje, dat zo groot is als een visitekaartje, kunnen twee programma's van elk 196 stappen worden opgenomen.

Tot de mogelijkheden van de 9100A behoren ook het vertakken van een programma en het maken van (loops).

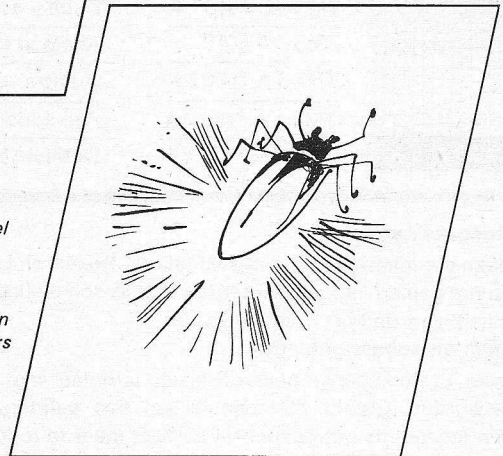
De machine kan werken met vaste of drijvende komma. Een map met talloze programma's wordt meegeleverd.

Het hp-kantoor stuurt U op aanvraag gaarne een uitgebreide brochure toe.

Prijs 9100A: f 21.955 excl. BTW.

2 Uitlezing van cijfers met lichtgevende diodes

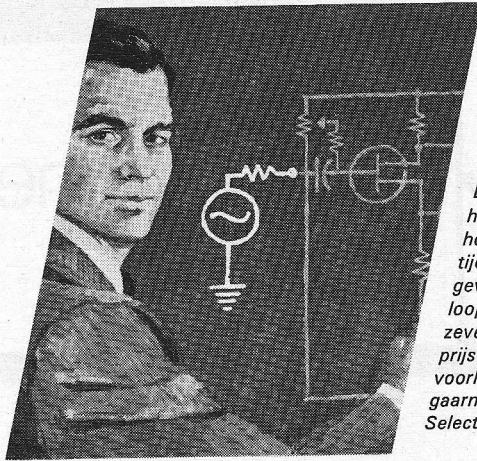
De ontwikkeling van de GaAsP-diode maakte het mogelijk een waardige opvolger van de neon cijferindicator te vervaardigen. De nieuwe indicator heeft een voldoende en bovendien regelbare lichtopbrengst terwijl het opgenomen vermogen laag is, zoals gebruikelijk bij halfgeleiders...



Als een glimworm, maar dan elektrisch!

Achtentwintig kleine GaAsP-diodechips vormen de heldere rode cijfers. Een geïntegreerde schakeling, bestaande uit meer dan 250 actieve componenten, zorgt voor aanpassing aan BCD-code. Het geheel is ondergebracht in een compacte, afgedichte behuizing van $25 \times 15 \times 4$ mm. De prijs ligt afhankelijk van het bestelde aantal tussen de f 300 en f 175. Daarmee verkrijgt U alle voordelen van halfgeleider-uitlezing, zoals de lange levensduur en grote mechanische sterkte. Als het op ruimtebesparing en betrouwbaarheid aankomt laat hp dan licht in de duisternis brengen. Nader details kunt U vinden in onze technische specificaties. Ref. 7000.

3 Werkt U met lf-circuits? Wij hebben een zwak voor RC-generatoren



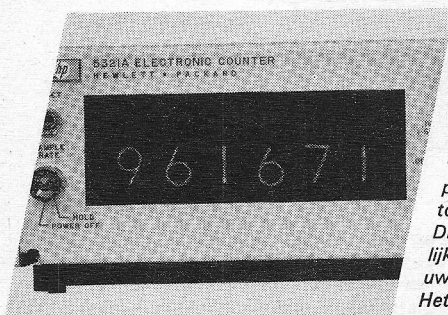
Het allereerste instrument van hp was een RC-generator met de brug van Wien. Dat was in 1939. Sindsdien hebben wij een zwak voor oscillatoren, vandaar onze wereldfaam op dit gebied.

Op het ogenblik hebben we 17 verschillende modellen waarvan we er U twee willen voorstellen. Beide zijn vlak binnen 0,5% (0,05 dB), hebben een stabiele brug door de toepassing van FET's een vervorming < 0,1% (-60 dB) en gebalanceerde uitgang.

Model 204C heeft een frequentiegebied van 5 Hz - 1,2 MHz en een uitgangsspanning van $5 V_{eff}$. Hij kan werken op het lichtnet, op kwikbatterijen of op herlaadbare cellen. Prijs: f 1.065 excl. BTW.

Model 209A wekt gelijktijdig een blokgolf en een sinus op tussen 4 Hz en de 2 MHz. De beide uitgangen zijn afzonderlijk instelbaar tot $10 V_{eff}$ voor de sinus en $20 V_{tt}$ voor de blokgolf. Prijs: f 1.355 excl. BTW. Neem eens contact met ons op voor een overzicht van de volledige serie oscillatoren.

4 Toepassing van IC's zal de prijs verlagen van uw volgende teller



5321A uitlezing op 4,5 of 6 cijfers

Niet alleen dat de prijs gunstiger wordt door toepassing van geïntegreerde schakelingen: zowel gewicht als afmetingen van

onze nieuwe tellers zijn kleiner geworden, terwijl de betrouwbaarheid hoger is. Uitleesgeheugen en onderdrukking van nullen werd mogelijk.

hp 5321A. Frequentieteller van 5 Hz tot 10 MHz met tijdbasis aan het net ontleend. Ideaal voor totaliseren en het meten van frequentie en eenvoudige tijdsintervallen. Ingangsgoedigheid: 100 mV. Poorttijden 0,1 en 1,0 s. Prijs: f 1.845 excl. BTW. Als U daarbij nog een BCD-uitgang, 5-cijfer uitlezing, poorttijden van 0,01 en 10 s en een kristal-tijdbasis wil hebben, kies dan de hp 5321B voor f 3.350 excl. BTW.

De hp 5216A is een teller met veel mogelijkheden. Hij meet frequentie, frequentieverhoudingen over een of meer perioden, tijdsintervallen en periodentijd. De ingangsgoedigheid is 10 mV, het frequentiegebied loopt van 3 Hz tot 12,5 MHz. Uitlezing op zeven cijfers. Met al deze voordelen zal de prijs van f 4.250 U onwaarschijnlijk laag voorkomen. Op aanvraag zenden wij U gaarne nadere gegevens of de "hp Counter Selection Guide."

5 670 bladzijden informatie over instrumentatie



Een technisch adviseur op uw boekenplank.

Dit is de 1969 uitgave van de bijdrage die hp levert aan het elektronisch meten, analyseren en rekenen.

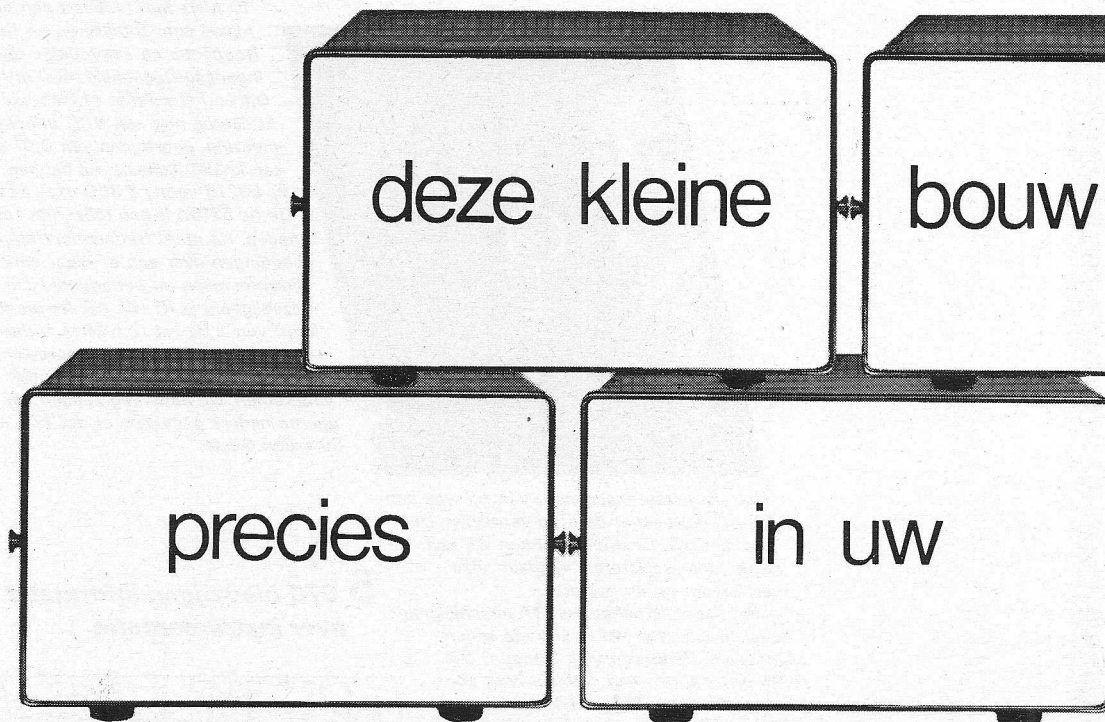
De catalogus geeft U een beknopt overzicht van de hp-instrumentatie voor wetenschap, industrie, geneeskunde en onderwijs. Het boek zal U helpen de keus van het juiste instrument voor de juiste toepassing te vereenvoudigen. De algemene technische paragrafen geven nuttige informatie over toepassingen en meettechnieken.

Dit alles is samengevoegd in een overzichtelijk naslagwerk, een technisch adviseur op uw boekenplank.

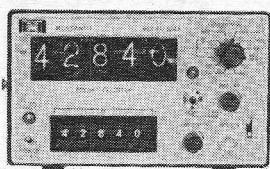
Het hp-kantoor zal U op aanvraag gaarne een exemplaar sturen.

HEWLETT  PACKARD

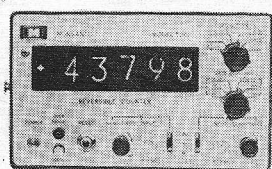
Nederland: Hewlett-Packard Benelux N.V.
Weerdestein 117
Amsterdam Z.11, tel. 42 77 77
België: Hewlett-Packard Benelux N.V.
Vorstlaan 348, Brussels 16, tel. 72 22 40



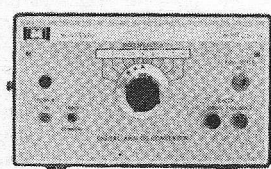
Een afgeronde mini-serie voor maximale flexibiliteit. Het handzame half rack-formaat hebben ze te danken aan Monsanto's konsekwente I.C. toepassing. Waardoor ze minder kosten dan vergelijkbare instrumenten. Zonder u in doelmatigheid tekort te doen, of in kwaliteit te beperken. U hoeft nu niet méér apparatuur te kopen dan u precies nodig heeft.



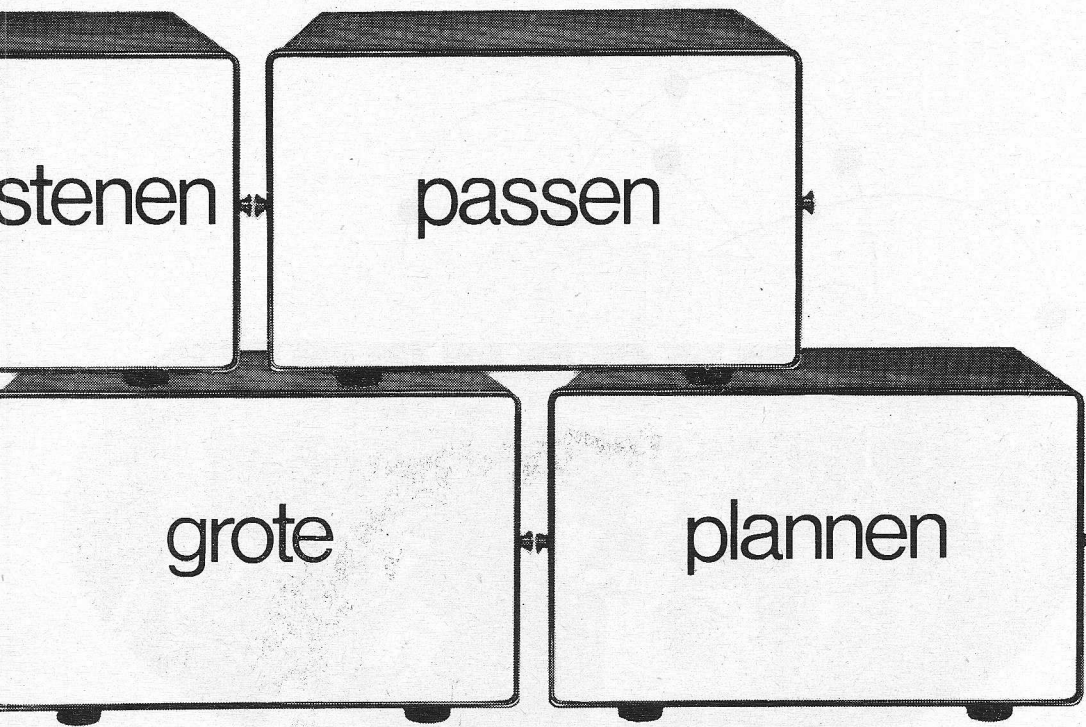
104A
Preset counter heeft alle normale counter/timer functies, met daarnaast veel preset functies.
BCD-uitgang
f 3.570.—



106A
Up/Down counter
Telt A, B, A+B, A-B
Af (C) en Af (fase B)
BCD-uitgang
f 3.710.—



503A
Digitaal/analoo omzetter.
Zet BCD-gegevens om in analoge waarden b.v. voor het continu registreren van frekwentie
f 2.730.—



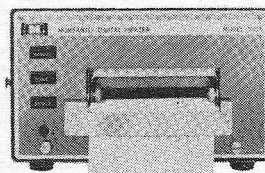
Om klein te beginnen en pas uit te bouwen wanneer u daar aan toe bent. Of om voor elke behoefte een toepasselijk apparaat aan te schaffen. De prijzen staan uw plannen niet in de weg en komen uw budget tegemoet. U kunt alle kanten uit met deze Monsanto-reeks, die flexibiliteit geeft aan uw plannen. Een duurzame betrouwbaarheid aan uw metingen. Volledig gegarandeerd. 2 jaar lang.



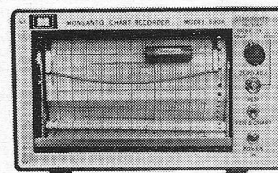
504A
 Comparator voor alle tolerantiesystemen. Vergelijkingstijd 1 μ sec. Vergelijkt BCD-gegevens met ingestelde limieten en geeft Hi, Lo of Go signaal
 f 3.340.—



505A
 Digitale klok met BCD-uitgang voor printer met contactsluiting voor sturing van externe apparatuur.
 f 2.840.—

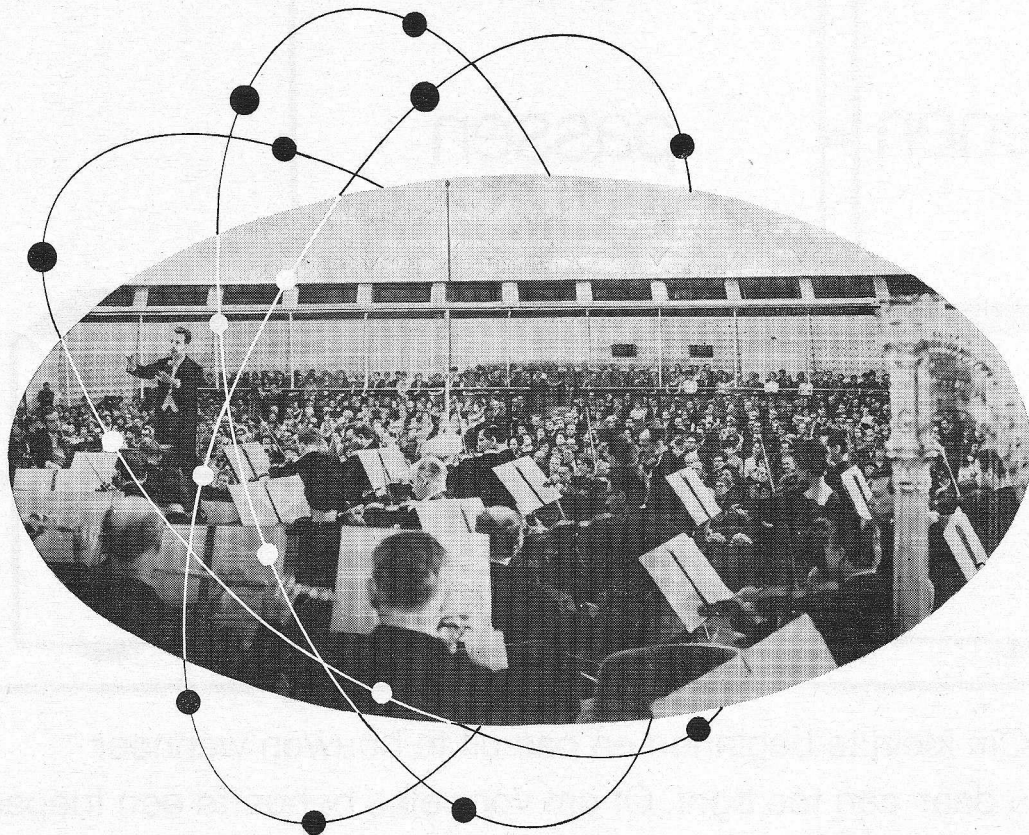


510A
 Compacte digitale printer Snelheid 4 lijnen/sec. 8 kolommen /lijn Accepteert elke BCD-code
 f 4.180.—



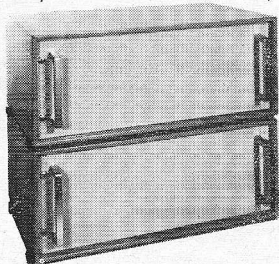
530A
 Compacte servo schrijver Schrijfsnelheid 0.5 sec. volle schaal 12.5 cm breed fanfold papier
 f 1.660.—

Parijs Londen Brussel Düsseldorf München Marseille Lyon



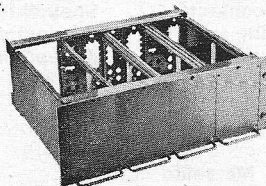
1

Schroff 19" inschuifenheden en 19" kasten. Voor inbouw van elektronische apparatuur. 19" Inschuif-eenheden, type normaal. Leverbaar met bevestigings-strip voor 4 stekerverbindingen volgens DIN 41622 en contra-stekstrip voor montage in een kast. Chassis-platen in verschillende maten leverbaar. 19" Inschuif-eenheid, type universeel: Zijkanten met sleufgaten in rasterpatroon waardoor op iedere willekeurige plaats ver-stelbare draagsteunen te monteren zijn. Op deze draag-steunen kunnen zowel chassisplaten van verschillende grootte als elektronische onderdelen worden gemonteerd. Tevens afdekplaten leverbaar met hetzelfde rasterpatroon. Voor beide uitvoeringen zijn moderne stapelbare kasten (hier afgebeeld) leverbaar in verschillende diepten en hoogten.



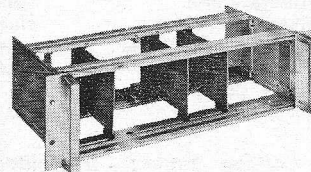
2

Schroff 19" "Istep" systeem. Een veelzijdig deel-inschuifenheden systeem (volgens DIN 41494) voor het inbouwen van complete elektronische meet- en regel-installaties opgebouwd uit op zichzelf staande funktie-eenheden. **Deelinschuifenheden,** worden in 4 ver-schillende hoogten vervaardigd van 88 mm. tot 221,5 mm., in stappen van 44,5 mm. De breedte is 1/8, 1/4, 3/8 of 1/2 deel van 19". Inbouwdiepte 326 mm. of 181 mm. Aldus worden 30 verschillende deelinschuifenheden ver-kregen, waarmee vele combinaties mogelijk zijn. Geschikt voor "Europaformaat" (100 x 160 mm.) printkaarten. **Inschuiframen,** worden in dezelfde hoogten als de deel-inschuifenheden vervaardigd; de breedte is steeds 19". Hierin kunnen verschillende deelinschuifenheden tot een complete 19" inschuif-eenheid worden opgebouwd, welke dan in een 19" kast geschoven kan worden. Voor ontbre-kende deelinschuifenheden kan een blindplaat worden gemonteerd. Tafelkastjes voor een of meer deel-inschuifenheden, zijn in 24 verschillende uitvoeringen leverbaar.



3

Schroff 19" "Europac" systeem. Magazijn voor "Europaformaat" (100 x 160 mm., 233,5 x 160 mm.) en andere formaten printkaarten. Het systeem is opge-bouwd uit: • Printkaarten- en cassettenhouder (hier afgebeeld) waarvan de zijwanden van gaten zijn voorzien. De draagsteunen aan de boven- en onderzijde van de houder zijn hierdoor op elke gewenste afstand van elkaar te monteren. Printkaarten kunnen van voren of van voren en van achteren worden ingeschoven • Leverbaar met meerklaapbaar en afneembaar frontpaneel en/of achter-paneel waarop aanwijs- en bedieningselementen respektievelijk waarin stekers en bedrading kunnen worden gemonteerd. Deze panelen worden aan de houder bevestigd • Inschuifcassetten (in de maten 1/16, 1/8, 1/4 en 1/2 deel van 19") waarin dan weer printkaarten geschoven kunnen worden.



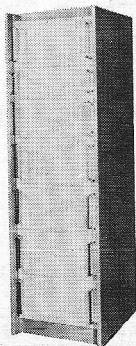
indrukwekkend, perfekt en magistraal in solowerk en als totaliteit

Het elektronica programma van Groenpol. Omvangrijk en toch geselecteerd. Van standaardkondensator tot complete elektronische systemen.
Speciale afdelingen voor Instrumenten, Componenten en Systemen.

In de fijne wereld van de elektronica staan de Groenpol technici vooraan. Deze vakbekwame specialisten met ruime kennis, inzicht en ervaring staan garant voor de kwaliteit. De Schroff 19" inschuifeenheden en 19" kasten zijn daar een goed voorbeeld van.

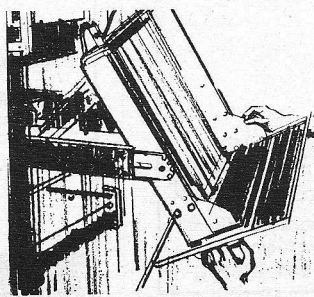
4

Schroff grote 19" kasten. In moderne vormgeving (hier afgebeeld), volledig demontabel. Gemakkelijk afneembare zijwanden ("ophang"-principe). Twee- en meervoudige kasten op eenvoudige wijze op te bouwen uit enkele kasten. De naad tussen twee kasten wordt door een speciale lijst afgedekt waardoor een aaneengesloten kastenfront ontstaat.



5

Jonathan telescooprails. Type 110 (3-delig), waarbij de inschuifeenheid vast aan de rail wordt bevestigd. Type 110 OD heeft een snelontgrendeling, waardoor de inschuifeenheid snel van de rail verwijderd kan worden. Type 110 ODP (hier afgebeeld) bezit behalve de snelontgrendeling, ook de mogelijkheid de inschuifeenheid 45° en 90° naar boven en beneden te kantelen. Jonathan telescooprails zijn zonder meer in Schroff-kasten te monteren.



Groenpol

Voor meer gedetailleerde inlichtingen, uitgebreide dokumentatie of vertegenwoordigersbezoek:
Groenpol afdeling Elektronica
Postbus 1188, Amsterdam.
Telefoon 67501, 64571 en 64474
toestel 2169.

Schroff
JONATHAN



Hirschmann presenteert Kleps 30

Uw gekste stukje gereedschap

Maakt een vakman van een amateur, en een duivelskunstenaar van een vakman. Helpt bij priegelkarweitjes. Pakt draadjes uit de lastigste hoekjes en houdt ze in de meest ingewikkelde positie op hun plaats bij 't solderen, want Kleps 30 is buigzaam.

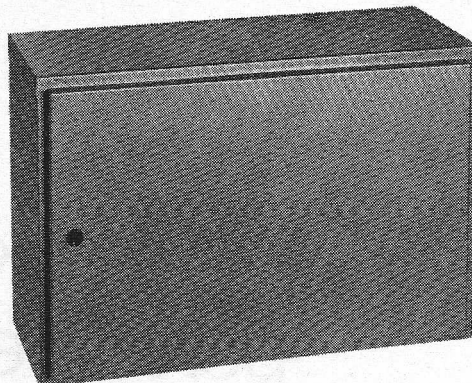
En bovendien, gewoon met een banaanstekertje sluit u er al uw doormet-apparatuur op aan! Zo iets mag in geen enkele radio-gereedschaps-koffer ontbreken, óók niet bij de hobbyïst. Verkrijgbaar bij de elektrotechnische vakhandel.



CLAESSEN & CO

Lijnbaansgracht 282-283
Amsterdam
Tel. 020-245206

Stalen druijwaterdichte kasten



zeer geschikt als: C.A.-versterkerkast en/of apparatenkast.

In diverse afmetingen.

*

Diverse soorten:

Kabels, Kabelzadels o.a. 7 mm zwart, Muurbegels, Schoorsteenbegels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

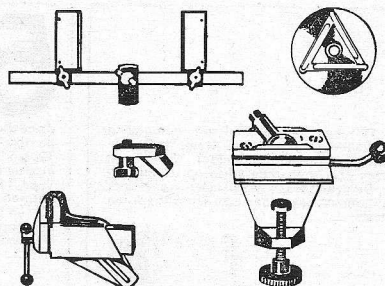
FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam
Tel. 020 - 79 55 44

BELANGRIJK

NIEUWS

SPANFIX - VARIO



* MET NOG MEER TOEPASSINGSMOGELIJKHEDEN

Voor laboratoria, werkplaatsen, scholen enz.

Alleenverkoop

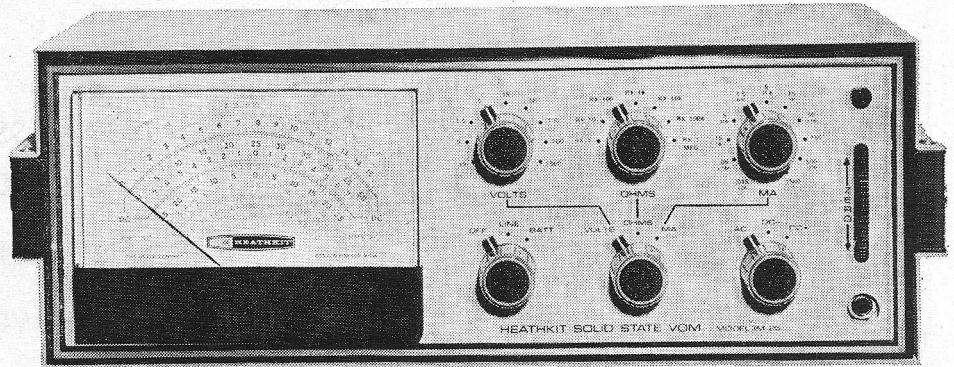
Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALERIUSSTRAAT 114, TELEFOON 72.07.52

HEATHKIT

ELECTRONISCHE VOLTMETERS

Dit is de
IM-25
Universele
electronische
transistor-
voltmeter.

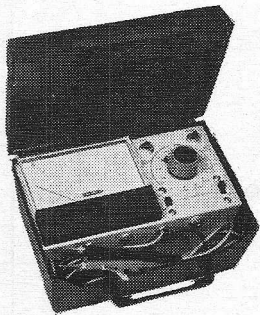


Voor stroom-spanning en weerstandsmeting
f 540,- bouwset ; f 625,- bedrijfsklaar

De IM-25 is volledig getransistoriseerd en werkt op batterijen- en netvoeding, is geschikt voor wissel- en gelijkspanningsmetingen, voor wissel- en gelijkstroommetingen en voor weerstandsmeting. Het is een ideaal service- en laboratorium-instrument voor binnen- en buitendienst. Technische gegevens:

Gelijkspanningsmeting - 9 meetbereiken: 0-150mV; 0-500mV; 0-1,5V; 0-5V; 0-15V, 0-50V; 0-150 V; 0-500 V; 0-1500V. **Ingangswaarde:** 11 Mohm; Meetfout $\pm 3\%$ van volle schaal. **Gelijkstroom - 11 meetbereiken:** 0-15 microA; 0-50microA; 0-150 microA; 0-0,5 mA; 0-1,5 mA; 0-5 mA; 0-15 mA; 0-50 mA; 0-150 mA; 0-0,5A; 0-1,5A. Inwendige weerstand: 0,1 Ohm (bereik 0-1500 mA) tot 10 KOhm (bereik 0-15 microA); Meetfout: $\pm 4\%$ van volle schaal. **Wisselspanningsmeting -**

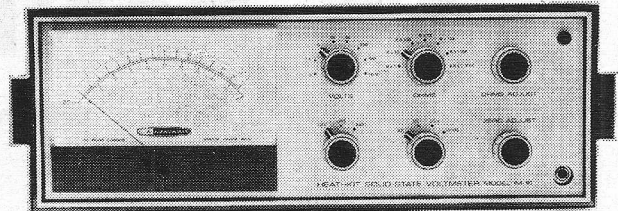
9 meetbereiken: 0-150 mV tot 1500 V; zelfde bereiken als bij gelijkspanningsmeting. **Ingangswaarde:** 10 MOhm/50pF; **Meetfout:** $\pm 5\%$ van volle schaal. **Frekventiebereik:** 10 Hz - 100 KHz ± 2 dB. **Wisselstroom - 11 meetbereiken:** 0-15 microA tot 1,5A; zelfde bereiken als bij gelijkstroommetingen inwendige weerstand; 0,1 Ohm (bereik 0-1,5 A) tot 10 KOhm (bereik 0-15 microA). **Meetfout:** $\pm 5\%$ van volle schaal. **Ohmmeter - 7 meetbereiken:** x1; x10; x100; x1K; x10K; x100K; x1 Meg (10 Ohm deelstreep op 't midden van de schaal). **Meetekop:** voor AC/DC/Ohm metingen één omschakelbare meetkop. **Voeding:** omschakelbaar van netvoeding op batterijvoeding (netvoeding geheel vrij van chassis). **Netspanning:** 120/240 V, 50/60 Hz, 8 VA elektronisch gestabiliseerd. **Batterijspanning:** 18 V d.m.v. 12 mono-cellen van 1,5 V in aparte behuizing te zamen met 2 mono-cellen van 1,5 V voor weerstandsmeting en een 1,35 V Kwik-cel voor de referentiespanning. **Afmetingen:** 187 x 162 x 412 mm. **Gewicht:** 3,9 kg.



IM-17
f 155,-
bouwset
f 195,-
bedrijfsklaar

IM-16
f 305,- bouwset
f 370,- bedrijfsklaar

en er zijn er nog meer.



IM-17 Transistor Volt-Ohm-Meter, werkt uitsluitend op batterijen en is uitermate geschikt als mobiel service meetinstrument door geringe afmetingen, laag gewicht en handige aangebouwde hard-plastic tas. 4 gelijkspanningsbereiken van 0 tot 1000 V, nauwkeurigheid $\pm 3\%$; ingangswaarde: 11 MegOhm. 4 wisselspanningsbereiken van 0 - 1,2 tot 1000 V, nauwkeurigheid: $\pm 5\%$; ingangswaarde: 1 MegOhm/100 pF; weerstandsmeting in 7 bereiken: X1 (10 Ohm op het midden van de schaal), X10, X100, X1K, X10K, X100K, X1 MegOhm.

IM-16 Electronische voltmeter, getransistoriseerd, batterij- en netvoeding; 8 gelijkspanningsbereiken: 0,5-1,5-5-15-50-150-500 en 1500 Volts; ingangswaarde: 11 MegOhm, nauwkeurigheid: $\pm 3\%$; 8 wisselspanningsbereiken: 0,5-1,5-5-15-50-150-500 en 1500 Volts; ingangswaarde: 1 MegOhm, nauwkeurigheid: $\pm 5\%$; weerstandsmeting in 7 bereiken: X1 (10 Ohm op het midden van de schaal), X10, X100, X1K, X10K, X100K, X1 MegOhm. Voeding: 110/220 V net of met ingebouwde batterijen. Afmetingen: 418 x 197 x 150 mm. Gewicht: 3,4 kg

een gemakkelijke betaling · vraag om de Inelco Credit-Service · alle prijzen incl. B.T.W.

M
"Mahuko"

Krediet Service

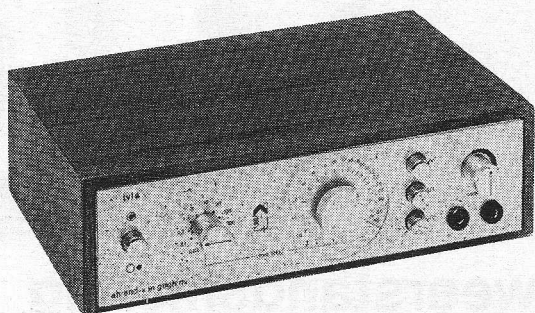
inelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 ● BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220

0,03 → 12 000 Hz

DE VAN GOGH LAAG-FREQUENT-FUNCTIE- GENERATOR TYPE TV-1B



UITGANGSSPANNING:

Sinus-, Driehoek-, Blokvormig

GEEN INSLINGERTIJD

BATTERIJ-VOEDING

f 750,-

Ahrend-van Gogh nv

Slimmeweg 11, Amsterdam 18 - Telefoon 020 - 15 39 11

I.C.-PANEELTJES

met gemetalliseerde gaten en lood/tin op de sporen.

GEDRUKTE BEDRADINGEN

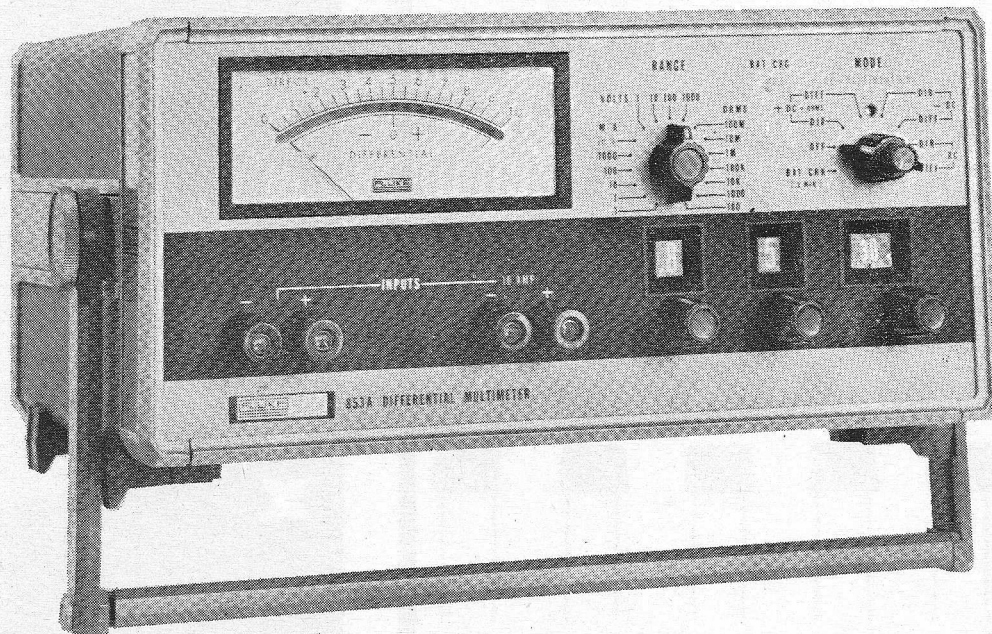
voor professionele apparatuur.

ATELIER VOOR ELEKTRONICA

Christian Kisselsstraat 28 - Sittard

Tel. 04490 - 2644

**Is een 0.2% multimeter teveel gevraagd?
Nee!
Fluke heeft er nu een:
De 853a differentiële multimeter**



Met de nieuwe 853 A Differentiële Multimeter biedt Fluke eigenlijk twee instrumenten in één kast: een elektronische multimeter en een differentiële meter.

Wanneer in de „differential mode” gemeten wordt, worden nauwkeurigheid en resolutie met een factor 10, resp. 100 verbeterd.

Een nauwkeurigheid van 0.2 % is dan echt niet teveel gevraagd.

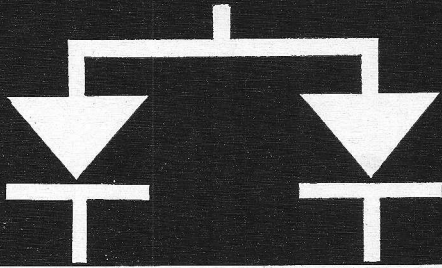
ENIGE SPECIFICATIES:

Als voltmeter	Bereik 0-1100 V
Nauwkeurigheid: DC diff.	± 0.2 %
DC direct	± 2 %
AC diff.	± 0.5 %
AC direct	± 2 %
Als ohmmeter	Bereik: 0-110 MΩ
Nauwkeurigheid: Diff.	± 0.2 %
Direct	± 3 %
Als ampèremeter	Bereik: 0-11 A
Nauwkeurigheid: DC diff.	± 0.2 %
DC direct	± 2 %
AC diff.	± 0.5 %
AC direct	± 3 %

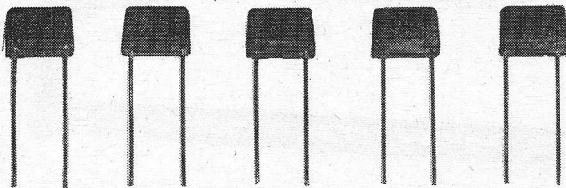
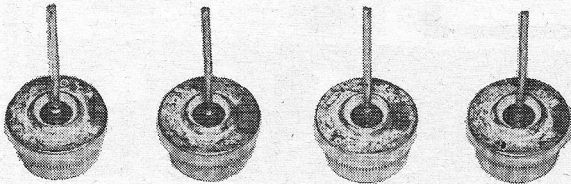


De 853 A is beveiligd tegen overbelasting van meter zowel als meetobject. Het instrument heeft netvoeding, maar kan ook uit een ingebouwde batterijset gevoed worden. Daarbij kan dan gekozen worden uit gewone of oplaadbare batterijen. Een schrijveruitgang is optional.

VRAAG ER ONS GERUST NAAR.



SILICIUMDIODEN



Type	Sper- spanning in volts	Piek- spanning in volts	Nom. stroom in amps.
ESK1/02	125	400	1,2
ESK1/06	400	800	1,2
ESK1/10	800	1250	1,2
ESK1/12	900	1500	1,2
ESKa1/10 (avalanche)	800	1300 . . 1700	1,2
ESKa1/12 (avalanche)	900	1700 . . 2100	1,2
PRESS-FIT-dioden			
AD102	65	200	18
AD102R	65	200	18

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

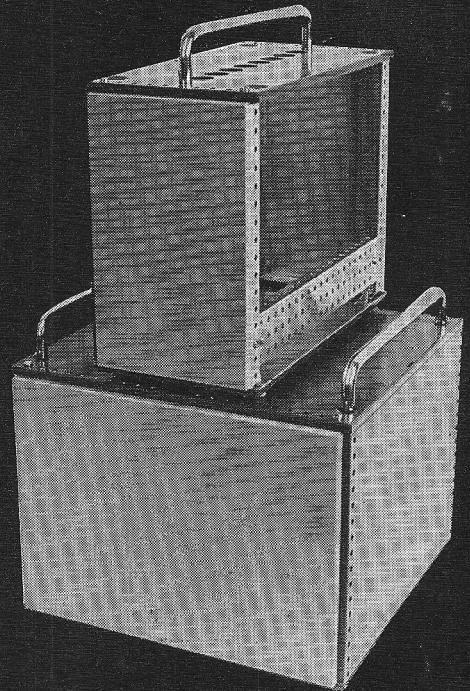
Weerpad 5

Postbus 124

Telefoon 02980-6 61 71

Telex 13095

**M
O
N
T
A
F
L
E
X**



MONTAPRINT CATALOGUS 1968/1969

- Interessant
 - Vele nieuwe typen platen
 - Verrassend lage prijzen
 - **PRIJSVERLAGING**
 - CONNECTORS:
 - C 18/4 f 4,95, C 15/4 f 4,25
 - C 10/4 f 3,50.
 - **KOSTELOOS AANVRAGEN**
- GULLY, afd. R.E.**
ANTWOORDNR. 220
LOOSDRECHT
- **GEEN POSTZEGEL NODIG**



N.V. GULLY

LOOSDRECHT

**KATALOGUS
RADIO - TV -
AUDIO - ELEKTRO**

1969

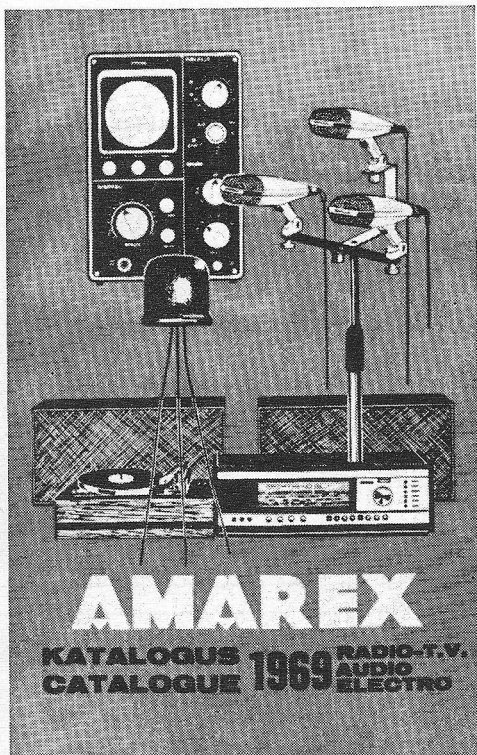
*De grootste
keuze*

★

*Alle
apparaten en
onderdelen*

★

Netto prijzen



Alleen inzenders van Noord-
Brabant en Limburg komen
voor toezending in aanmerking!

Hierlangs afknippen

BON

Aan **AMAREX**

TRANSISTORSTRAAT 1 - HAMONT (LIMB.) BELGIË

Mijne Heren,

Stuur mij gratis en totaal zonder verbintenis en zonder bezoek uw nieuwe catalogus 1969

Naam:

Straat:

Plaats:

Duidelijk invullen a.u.b.
Ook kunt u per kaart
of brief bestellen als u
dit blad niet wilt be-
schadigen.

(U ontvangt tevens gratis onze BOEKENKATALOGUS 1969 met de zo bekende
technische uitgaven van „DE MUIDERKRING“.)

LUCHTVAART-TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

schreiner & co. n.v.

ELECTRONICS-DIVISION

JAEGER EEN NIEUW IDEE IN

multicontact connectors

in uitvoeringen met 3-55 contacten, voor toepassing in:

- de elektronische en telecommunicatie-industrie, scheeps- en vliegtuigapparatuur, e.d.
- geschikt voor hoge spanningen.
- Folder met technische gegevens zenden wij U gaarne vrijblijvend toe.

PARKSTRAAT 99
's-GRAVENHAGE
Tel. 070 - 60 19 30 *
Telex 31563

TRIAC NETSPANNINGSREGELAARS

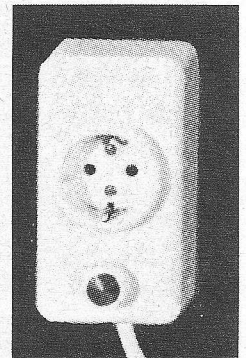
Voor regelen of sturen van lampen, machinis, verwarmingselementen, transportbanden, ventilatoren enz.

Ns 2 1300 watt 220/110 volt
Ns 3 2000 watt 220/110 volt

De apparaten zijn ontstoord tot gr. G
Levering uitsluitend aan handel en industrie

Prijzen: Ns 2 f 45,— Ns 3 f 49,—
Bij grotere afname prijzen op aanvraag.

IMPORTEUR DE GRIJS, ZANDBERG 105, TERAPELKANAAL - Tel. 05994 - 2868



Kwarts kristallen

in allglass-techniek.

Miniatuur- en sub-miniatuuruitvoering van 800 Hz tot 180 MHz.

Specificaties naar Mil C-3098 of volgens opgave.

Kristal discriminatoren.

Ultra-sonore kwarts kristallen.

Kristalhouders.

9 MHz kristal filters voor SSB, Am en telegrafie.

10,7 MHz kristal filters voor o.a. VHF-ontvanger.

Fabr.: Kristall-Verarbeitung

Pluggen, Jacks,

1-, 2-, 3- en 12-polig.

Miniatuurjacks en -pluggen.

Miniatuurschakelaars.

Miniatuurschuifschakelaars.

Fabr. Rendar Instrument Ltd.

Stekerverbindingen,

8-, 16-, 30- en 39-polig.

UHF, BNC en 2-polige BNC-HF-stekers.

Millstekers U77U - U127U en U79U.

HF-koppelingen en -stekers volgens DIN-norm.

Fabr. Telegärtner

Miniatuurtransformatoren

voor gedrukte bedrading, volledig ingegoten Transformatoren tot 7500 W.

Fabr. Gebr. Frei

Beryllium koperen contactveren en contactstroken.

Kasten, frontplaten en inbouwchassis.

Fabr. Rose K.G., Berlijn

Gestabiliseerde voedingsapparaatuur

Output 12 V - 10 A

12 V - 5 A

24 V - 5 A.

HESSING TELECOMMUNICATIE ZEIST,

P. C. HOOFTLAAN 3 - TEL. 03404 - 1 58 45 - 1 12 47

AMPHENOL - TUCHEL

Coaxiale Connectors	1-24 st	100-499 st
PL - 259 UHF Kabelplug	f 2,65	f 1,85
SO - 239 UHF chassis	f 2,48	f 1,71
Coaxiale kabel	1-149 m	150-299 m
RG 59/AU dia 6,1 mm 73 ohm 2,5 kV	f 0,91	f 0,70
RG 174/U dia 2,5 mm 50 ohm 1,5 kV	f 0,55	f 0,50

Tuchel DIN Connectors	1-49 st	250-499 st
T 2020/16, 16 polig, pencontacten	f 2,39	f 1,86
T 1504/10, haakse kap hiervoor	f 5,58	f 3,41
T 2021/16, 16 polig, buscontacten	f 4,16	f 3,24
T 1505/10, haakse kap hiervoor	f 5,59	f 3,43

Tuchel waterdichte Connectors	1-99 st	500-999 st
4 polig, met wartel en centrale schroefbevestiging, 250 V 12 A		
T 2042, kabeldeel, buscontacten	f 1,95	f 1,63
T 2043, chassisdeel, pencontacten	f 1,05	f 0,90

ELECTRONIC DEVICES

Silicium miniatuur gelijkrichters	1-24 st	100+meer
PD 05, 1 fase brug, epoxy huis		
2 A, 17,5 x 12 x 6,5 mm 50 Volt	f 4,85	f 3,80
PD 40, als boven, doch 400 Volt	f 6,15	f 4,80
PB 05, 1 fase brug, metalen huis		
25 A, 28,5 x 28,5 x 11 mm, 50 Volt	f 17,70	f 14,65
PB 40, als boven, doch 400 Volt	f 23,05	f 19,35

SGS HALFGELEIDERS

Silicium Planar transistoren	1-24 st	250+meer
BFY 56 NPN fast switch, 55 V, TO-5	f 3,55	f 2,35
BFX 37 PNP low noise, -60 V, TO-18	f 3,60	f 2,40
BFY 64 PNP gen. purpose, -40 V, TO-5	f 2,20	f 1,70
P 346 A NPN	} Compl. switch, TO-18	f 1,55
V 405 A PNP		
C 426 NPN	} Compl. ampl. 35V, TC-5	f 2,10
V 410 A PNP		

Silicium Planar DO-7 diodes	1-24 st	250+meer
EA 403, 150 mA, 35 Volt	f 0,42	f 0,28
EC 401, 450 mA, 125 Volt	f 1,35	f 0,90

Silicium Planar fototransistoren	1-24 st	250+meer
P 20 NPN, TO-5, lens top	f 4,85	f 3,25
P 21 NPN, TO-18, idem	f 4,85	f 3,25

Silicium Planar dual transistoren	1-24 st	250+meer
2 C 415 NPN, gen. purpose, 35 V, TO-5	f 6,05	f 4,-

FR - HAMLIN

Reed contacten	1-24 st	100+meer
DRG-2 standaard, universeel, maakcontact 1A 250 V, 60-90 of 80-120 AW, 51 x dia 5,5 mm	f 2,40	f 1,50
DRR-2 standaard, inductief, maakcontact 1A 400 V, 40-60, 60-80 of 80-120 AW, 51 x dia 5,5 mm	f 3,-	f 1,95

Permanente magneten voor reeds	1-24 st	100+meer
RSH. 34 25,4 x 6,4 mm vierkant	f 0,75	f 0,50
RSH. 75 63,5 x dia 9,5 mm	f 2,40	f 1,60

U KUNT NOG ONZE COMPLETE COMPONENTEN CATALOGUS BESTELLEN. PRIJS f 3,50, INCLUSIEF WAARDEBON.

MAGNETIC SHIELD DIVISION

Schokvast afschermmetaal

Netic plaat, voor verzwakking van sterke stoorvelden (trafo's e.d.)	
38 x 38 cm, 0,355 mm dik	f 10,95
30,5 x 38 cm, 0,635 mm dik	f 18,15

POMONA ELECTRONICS

Verloopconnectors

1699 Binding posts - UHF plug	f 22,10
MDP Dubbel banaan voor opbouw	f 3,45
TVS-8 Testsocket, 8 pens octal	f 8,-
2610 idem, 10 pens decal	f 11,60
2742 idem, 12 pens compactron	f 16,15
2497 idem, 9 pens magnoval	f 12,55

ROSENTHAL

Keramische schijfcondensatoren Prijzen per waarde (min. 100 st)

Sp 8 500 V dia 8 mm	
680 pF - 2200 pF (E-12 reeks)	f 13,20 100 st
Sp 16 500 V dia 16 mm	
5600 pF - 10.000 pF (E-12 reeks)	f 21,65 100 st
RNK 30 30 V dia 5 mm, 10 nF	f 25,35 100 st
idem dia 16 mm, 68 en 100 nF	f 49,65 100 st

Keramische buiscondensatoren Prijzen per waarde (min. 100 st)

Rr 2 500 V 10 x dia 2 mm	
27 pF - 120 pF (E-12 reeks)	f 14,30 100 st
idem, 150 pF - 2700 pF (E-12 reeks)	f 14,80 100 st
idem, doch lang 14-20 mm	
3300 pF - 5600 pF (E-12 reeks)	f 14,80 100 st

Trimmercondensatoren

	Prijzen per soort (min. 100 st)
STSB 7 160 V dia 7,5 mm	
Instelbaar van 2-3,5 pF, 3-9 pF of 7-35 pF	f 59,- 100 st

SCHAFFNER

Koelelementen voor halfgeleiders

	1-99 st
WA III-8 h 21, b 120, l 37,5 mm	
TO-3 geboord, voor printmontage, zwart	f 1,75
WA 351-7 ronde koelplaat dia 50 mm met opstaande rand 17 mm, TO-36 geboord	
8°C/W, voor printmontage, zwart	f 2,-
WA 351-8, als WA 351-7 doch TO-3 geboord	f 2,-

Steunen voor koelprofiel

	1-99 sets
MS 101-S voor geïsoleerde horizontale montage, set van 2 st. met boutjes	f 0,65 p. set
MS 102-S idem, doch verticaal	f 1,10 p. set

Verkoopvoorwaarden voor postorders

De prijzen gelden per stuk, tenzij anders vermeld, **exclusief 12% BTW**. Minimum orderbedrag f 25,-. Bedrag per artikel tenminste f 5,-. Orders beneden f 100,-: verpakking en verzending f 2,50, vanaf f 100,- franco. Zendingen uitsluitend onder rembours, rembourskosten f 0,75 per zending.

Rodelco N.V. Electronics Den Haag

Postbus 1030 Koninginnegracht 44
Telefoon (070) 65 39 55 * Giro 1539777

Meet our Nr. 1 Salesman

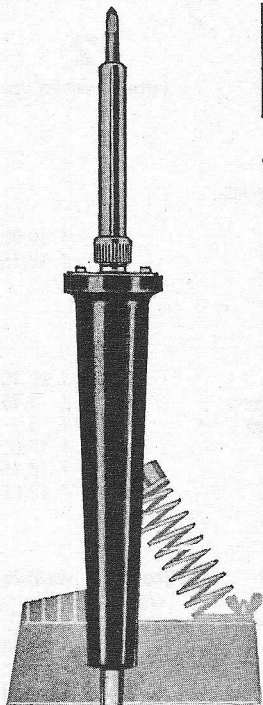
Weller

**temperatuur geregelde
soldeerbout**

Natuurlijk kost de TCP (temperature controlled pencil) meer dan een gewone soldeerbout maar U spaart geld door meer te betalen.

Firma's die hun reële kosten bij de productie van elektronische apparatuur hebben onderzocht zijn verbaasd over de besparing door de lange standtijd van de verijzerde soldeerpunten, het geheel ontbreken van slechte soldeerverbindingen, het snelle werken met dit, slechts 45gramwegende boutje. Volkomen veilig.

Wilt U het zelf testen? U kunt van ons 6 weken een TCP (24V) met transformator, zonder verplichting op proef krijgen.



WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE

Agent voor Nederland: L. Hooghart-Acaciaalaa 30-Pijnacker.

* RESEARCH, ONTWERP en/of
FABRICAGE van

**ELEKTRONISCHE
INDICATIE-APPARATUUR**

zowel in serie als in enkele stuks

* DESKUNDIG ADVIES BIJ HET
OPLOSSEN VAN TECHNISCHE
PROBLEMEN LANGS
ELEKTRONISCHE WEG



Vraagt U eens inlichtingen bij:

W. SPAA

**TROMPSTRAAT 71
DEN HAAG**

Tel. 070 - 39 91 66

HEIJNEN N.V.

Voor Nederland: GENNEP, Steendalerstraat 56, Telefoon 08851 - 1956. Telex 45239
Voor België en Luxemburg: HASSELT, Gaerveldstraat 40. Telefoon 011 - 2 54 67

NEDERLANDSE

VAN

herrmann

VERTEGENWOORDIGING

SELEEN- en SILICIUMGELIJKRICHTERS

VOOR ELK DOEL — VAN KLEIN TOT GROOT
BEKEND OM HUN GOEDE EIGENSCHAPPEN

cilindervormige, vlakke vierkante en zuilmodellen,
enkelvoudige en samengestelde schakelingen zoals
brug-, middelpunt-, verdubbel-, ster- en driehoek-units.

VOOR KOUDE, WARME, VOCHTIGE en GIFTIGE OMGEVINGEN

KORTE LEVERINGSTIJDEN

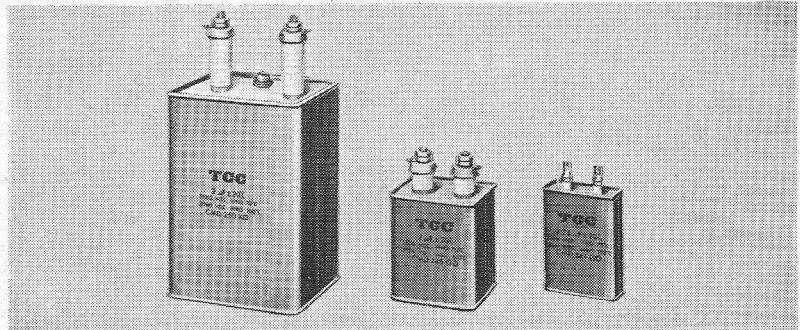
VELE TYPES UIT VOORRAAD o.a. B40C2200

Prospecti en prijslijsten zenden wij U gaarne toe

Belt U ons even?

KONDENSATOREN MET PAPIER- EN GEMENGD DIELECTRICUM IN RECHTHOEKIGE METALEN BEHUIZING

De standaard reeks Plessey-TCC condensatoren met een papier dielectricum, capaciteitswaarden van 0.05 tot 12/UF bij spanningen van 200 tot 10.000 Volt (gelijkspanning) en een temperatuursgebied van -40 tot +100° C is speciaal geschikt voor afvlakking in professionele elektronische apparatuur.



Kondensatoren, met een gemengd dielectricum van papier en polyester hebben bij dezelfde capaciteitswaarden en een gegeven spanning een kleinere behuizing. Deze condensatoren zijn verkrijgbaar voor spanningen van 800 tot 10.000 Volt (gelijkspanning) en zijn geschikt voor een temperatuursgebied van -55° tot +100° C.

Eveneens kan een meer uitge-

breide reeks van niet-standaard condensatoren met een papier- of gemengd dielectricum geleverd of ontwikkeld worden op speciale aanvraag.

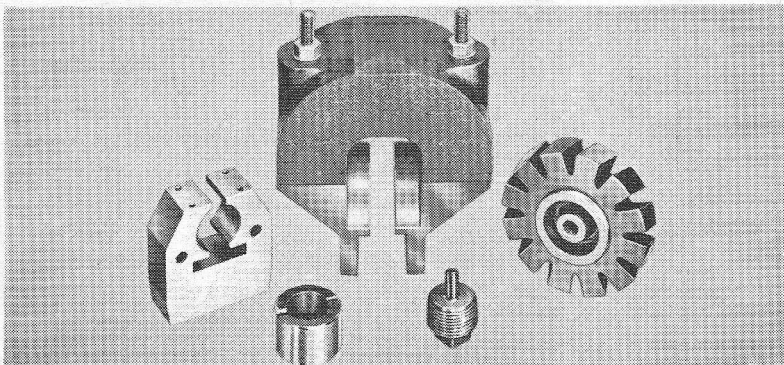
Afmetingen en waarden zijn volgens CP 10 en CP 11 van de DEF. specificatie 5131.

Temperatuur categorie 40/100.

Vochtigheidsklasse H 1.

Standaard tolerantie $\pm 20\%$ met nauwere toleranties van $\pm 5\%$ op aanvraag.

PERMANENTE EN KALIBREERMAGNETEN



Plessey produceert gegoten stalen permanente magneten in "Magloy" volgens specificaties van de afnemer. Tevens worden zeer sterke magneten tot 50.000 Gauss geproduceerd. Voor vele toepassingen kunnen deze permanente magneten, die voeding noch koeling vereisen, electro magneten vervangen.

Volledig afgeschermd en temperatuur gestabiliseerde standaard magneten zijn leverbaar voor kalibratie doeleinden. De reeks bevat standaard radiaal magneten van 1.000 - 20.000 Gauss en axiaal magneten van 300 - 750 Gauss met een tolerantie van + 1 % bij 20° C.

PLESSEY KOMPONENTEN

Voor ons uitgebreide onderdelen programma de Plessey Stand op de

**Salon
International
des Composants
Electroniques**

Parc des Expositions
Porte de Versailles
Paris

van 28 Maart tot 2 April

Zend mij meer inlichtingen over

- de Plessey TCC condensatoren
- permanente en kalibreermagneten
- andere Plessey componenten

Naam.....

Firma.....

Adres.....

EH/5

Aan: Plessey Fabriek N.V.
Postbus 202
's-Gravenhage.
Tel.: (070) 24 44 42



Bekende adressen te:

Amsterdam

Telefoonsnoer, zwakstroomkabel, microfoonkabel, huis- en bedrijfstelefoon, telefoonversterkers, signaal- en andere bedrijfsklokken

'ACTON'

Van Breestraat 117, Amsterdam-Z. Tel. 020 - 72 80 94.

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.

Delft

Speciaal

TRANSFORMATOREN

voor de
ELEKTRONICA

GUDO

Transformatoren
Corn. Trompstraat 38
DELFT
Tel. 01730 - 2 46 34

Harmelen

RANO SOUND STUDIO

Breudijk 23 - Harmelen
Tel. 03483 - 1939 - 1645

voor:

- Prof. plaat- en band-opname
- Verhuur van geluidsinstallaties
- Import van prof. regietafels.

Hilversum



Langestraat 107
bij de Kerkbrink. Tel. 4 33 33

Het vertrouwde adres in
GEBRUIKTE TV's

voor technici en handelaren. Unieke prijzen. 43 cm vanaf f 35,-. 53 cm vanaf f 60,-. Ook beter genre steeds voorradig, spelend. Complete slooptoestellen met slechte b.b. voor f 25,-. Prijs op aanvraag. Verzending door het gehele land.

RADIO HAUPTWACHE

Wezellaan 29, Hilversum.
Na telefonische afspraak ook 's avonds en 's zaterdags open. Tel. 02150 - 11878

Leeuwarden

Radio Bouwman

voor alle onderdelen
Wortelhaven 87
Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04

Maarn

Technische handel- onderneming TeRaGram

Vinkenbuurtweg 27
Maarn
Tel. 03432 - 1918

Meetinstrumenten
en
reparatie meet-
instrumenten

Tilburg

RADIOBEURS

Heuvelstraat 129, Tilburg
GESPECIALISEERD IN
ONDERDELEN
Tel. 04250 - 2 16 36 - 2 56 29



Soldeert u professioneel?

Multicore meerkernig tinsoldeer wordt reeds jarenlang in alle professionele kwaliteitsapparatuur toegepast. Het zelfde kwaliteitsoldeer maar dan in kleinverpakking ook voor de amateur die eisen stelt. Voordelen: Multicore heeft over de gehele lengte 5 kernen bijzonder actieve en niet corrosieve Ersin Flux. Hierdoor moeiteloos solderen door de juiste vloeimiddelen. Vervaardigd van zuiver tin en lood, geen veroudering, geen kruipeffecten. Multicore soldeer in standaarddikten van 0,25 tot 3,2 mm, in diverse tin/loodverhoudingen, in speciale allages, koperhoudend of met 2% zilver voor het solderen van met zilver opgedampte ceramiek of van met goud geplatteerde printed circuits. Multicore soldeer, iets duurder, veel beter. Bel Nierstrasz Amsterdam (020 - 94.16.76, toestel 155) voor inlichtingen, gratis proefmonsters en prijzen.



NIERSTRASZ

arcs 2553



KRISTAL-OSCILLATOREN

met of zonder thermo-gecontroleerde oven. „Plugin” uitvoering.

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-D DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie. Nu ook leverbaar in geheel glazen uitvoering, voor hoge stabiliteit en ouderingseisen.

FREQUENCE-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in modulvorm, leverbaar in frequenties van 50 khz tot 1 Hz.

OVENS

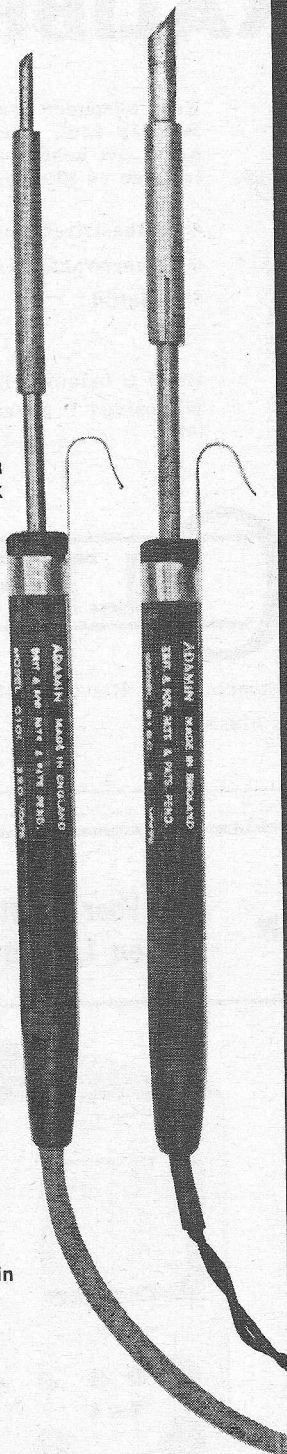
voor kwartskristallen en temperatuurgevoelige componenten. Plug-in units, diverse typen met bi-metaal of elektronische controle.

**VOOR: INDUSTRIE,
LABORATORIA, DEFENSIE
EN AMATEURS**

=STABILIX=
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

ADAMIN-ABC
LITE SOLD
 SOLDEERBOUTEN VOOR
 ALLE PRECISIEWERK

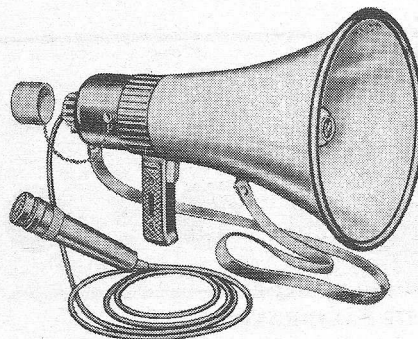


18 W productielijnbout in
 6...240 V uitvoering.
 15 W servicebout voor
 radio- en TV reparatie.



TransTec nv Rotterdam
 Witte de Withstraat 7 tel. 010 130645*

"GELOSO"
 Transistormegafoon



Compleet met:

- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

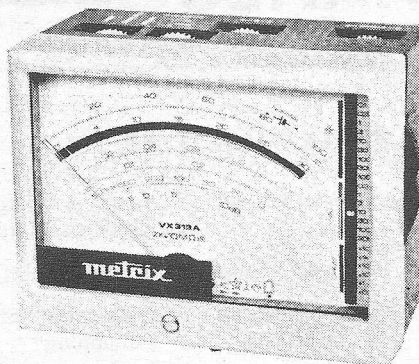
Imp.:

RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 88 70

TTT metrix

VX313A



**AC/DC
 VOLT-
 OHM-
 METER**

- Ingangsweerstand 10 MΩ/100 MΩ (FET)
- Nauwkeurigheid DC 2 %, AC 3 %
- Beveiligd tegen overbelasting
- Spanband-meetsysteem afgeschermd tegen externe velden
- Met accessoires bruikbaar tot 1000 MHz - 150 A en 30 000 V - DC
- Uit voorraad leverbaar

Gelijkspanning: 100 mV - 3 kV (v.S.) 10 ber.
 Wisselspanning: 300 mV - 300 V (v.S.) 7 ber.
 30 Hz - 1 MHz

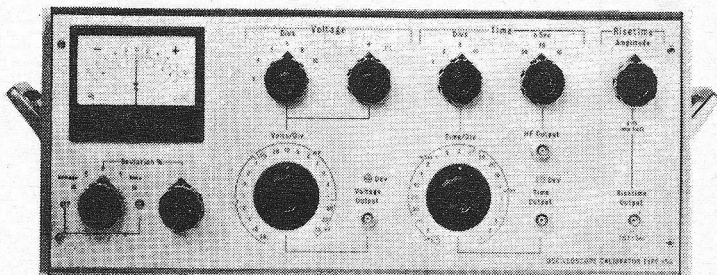
Weerstand: 1 Ω - 50 MΩ 6 ber.

Vraagt uitgebreide technische gegevens bij de importeur:

**TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU
 GERLACH - RIJSWIJK (Z.H.)**

Postbus 4596 - Banjostraat 58 - Tel. 070 - 98 56 72

OSCILLOSCOOP KALIBRATOR



TYPE 156 KALIBRATOR

Een bijzonder veelzijdig instrument van Bradley Ltd., waarmee U snel en gemakkelijk uw kostbare oscilloscopen kunt controleren en ijken op:

- * tijdbasisfrequentie
- * Y-verzwakker en -versterker
- * stijgtijd.

Heeft U belangstelling?
Wij zenden U gaarne de volledige documentatie.

Y-versterker: 10 μ V/div. - 200 V/div.
nauwkeurigheid: 0,5 %

Tijdbasis: 10 ns/div. - 5 s/div.
nauwkeurigheid: 0,01 %

Stijgtijd ijkpuls: kleiner dan 3 ns

OLTRONIX

Verkoobureau: Kievitstr. 41, Maassluis
Tel. 01899 - 2847

HAMEG OSCILLOSCOPEN

Voor Radio- & TV-service
en Laboratorium

TWEEKANAALSTYPE 512

Frequentiebereik: 0-15 MHz (3 dB)
0-20 MHz (6 dB)

Ingangsgevoeligheid: 50 mV p-p/cm

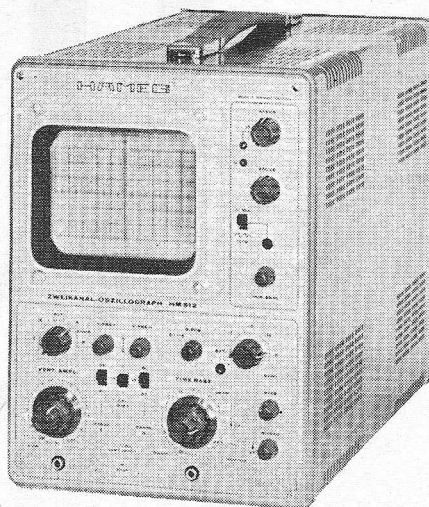
Mode schakelaar: „Alternate” of
„Chopping”

Automatische triggering

Voorzien van naversnelling voor verhoogde helderheid. Gedeeltelijk getransistoriseerd.

Extra uitgang voor zaagtand.

Prijs f 1370,-
excl. B.T.W.



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

KWALITEITSCONTROLE IN JAPAN

Er wordt de laatste tijd nogal wat geschreven over de industriële ontwikkeling in Japan, want dat men daar op elektronisch terrein niet stil heeft gezeten mag eveneens als bekend worden verondersteld. Wanneer de literatuur wordt opgeslagen, vindt men herhaaldelijk Japanse auteurs; vooral op halfgeleidergebied zijn ze vooraanstaand. De heer M. Leeuwin, die gedurende enige jaren als gedelegeerde van Philips in Japan heeft gewerkt, kan er over meepraten en koestert het voornemen dit in Radio Electronica te gaan doen. Als inleiding en om enig begrip aan te kweken voor de Japanse mentaliteit, waardoor deze met sprongen vooruitgaande ontwikkeling mogelijk werd, vond hij het nodig om onderstaand artikel, dat door hem enige tijd geleden voor „Inkoop” (Uitg. Ned. Instituut voor Efficiency) werd geschreven, ook onze lezers voor te leggen.

Instelling van overheid en industrie

Voor na de laatste wereldoorlog was het streven van de Japanse overheid erop gericht, de reputatie van de exportartikelen op zodanige wijze te verbeteren, dat het Japanse produkt niet alleen als „volwaardig” maar ook als „voortreffelijk” op de wereldmarkt zou worden erkend. Men besefte dat in het verleden twijfelachtige kwaliteit en minder fraaie handelsmethoden een ongunstige indruk hadden achtergelaten, die zelfs heden ten dage nog niet overal is verdwenen. Het Ministerie van Economische Zaken (Ministry of International Trade and Industry) kortweg MITI genaamd, heeft niet alleen uit hoofde van de wet een sterke invloed op de industrie, maar vooral ook een groot prestige. Dit Ministerie wordt door de industrie beschouwd als vaderlijke vriend en raadgever; een wenk van het MITI wordt zonder tegenpraak en meestal gaarne opgevolgd.

Bij maatregelen ter bevordering van de export, zoals bijv. de verlening van bepaalde belastingfaciliteiten, moeten de aanvragende firma's vragenlijsten invullen, waarin niet alleen de aard en de kwaliteit van de produkten moet worden beschreven, maar ook inlichtingen moeten worden gegeven omtrent „past performance”, zich uitstrekkende over een reeks van jaren, alsook over de gevolgde handelsmethoden en prijzenpolitiek. Indien dit feitenmateriaal onder de door het MITI vastgestelde maat blijft, ook waar het fair-trading betreft, worden de faciliteiten in mindere mate (volgens een puntenstelsel), of niet verleend.

Indien de tekortkomingen ernstig zijn, kan dit voor de betreffende firma zeer onaangename gevolgen hebben. Het ligt voor de hand dat de industrie er bij voortdurende naar streeft, zo niet reeds uit eigen overtuiging, dan toch om een goede reputatie bij het MITI op te bouwen, alles te doen om de „kwaliteit” op een hoog peil te houden.

In bepaalde gevallen wordt door het MITI geëist, dat regeringscontroleurs na de eindcontrole van de fabrikant een onafhankelijke keuring uitvoeren. Hierbij worden als regel de normbladen van de „Japanese Standards Association” gehanteerd.

De schrijver heeft in vele fabrieken deze regeringscontrolebeambten aan het werk gezien.

Instelling van vaklieden en arbeiders

Er zijn echter nog andere redenen, die, ook zonder regeringsbemoeienis, de serieuze fabrikant er steeds toe hebben geleid bijzondere aandacht aan de fabricagekwaliteit te beste-

den. In de eerste plaats moet hierbij worden genoemd de traditie van de oude handwerkkunst, de trots op het volmaakte vakmanschap, dat ondanks alle vernieuwing en modernisering in belangrijke mate voortleeft, vooral waar het de vaklieden betreft, maar in wezen bij allen die aan het productieproces deelnemen.

Dit is vooral goed waar te nemen bij de zeer vele kleine tot middengrote industrieën die als subcontractanten, toeleveringsbedrijven dus, voor grote industrieën fungeren. Ook ligt het in de aard en opvoeding van het Japanse volk, dat men veel aandacht heeft voor vorm en detail en meestal ook veel geduld bezit.

De Japanse schrifttekens, in het bijzonder die overeenkomen-

TENTOONSTELLINGSKALENDER 1969

- 4.3- 8.3 4e Int. vakbeurs industriële Elektronica, Bazel.
- 6.3-11.3 Festival Int. du Son, Parijs.
- 10.3-14.3 Electronic Production, Earls Court, London.
- 24.3-27.3 IEEE, New York.
- 24.3-28.3 Colloque Intern. Télé informatique, Parijs.
- 28.3- 2.4 Salon Int. des Comp. Electroniques, Parijs.
- 26.4- 4.5 Hannover Messe.
- 19.5-23.5 Int. TV symposium, Montreux.
- 20.5-23.5 Int. Component Show, (Olympia) London.
- 8.6-17.6 Poolse Int. Fair, Warschau.
- 22.8-31.8 Radio en Elektronica, Kopenhagen.
- 27.8- 1.9 Fera '69, Zürich.
- 29.8- 7.9 Duitse radiotentoonstelling, 1969, Stuttgart.
- 30.8- 8.9 Salon Int. de la radio et de la television, Parijs.
- 31.8- 5.9 Najaarsbeurs, Utrecht.
- 31.8- 7.9 Herfstbeurs, Leipzig.
- 6.9-11.9 34, Mostra, Nazionale Radio Televisione, Milaan.
- 9.9-13.9 Eurofinish/VOM, Utrecht.
- 19.9-29.9 FIRATO, Amsterdam.
- 19.9-28.9 Duitse Industrietentoonstelling, Berlijn.
- 7.10-16.10 Het Instrument, Utrecht.

de met de Chinese ideogrammen (het zgn. kan-ji), vereisen een fijn onderscheidingsvermogen voor details van vorm en proportie (visueel geheugen) van hen, die ze willen lezen en bovendien een grote mate van spierbeheersing en handvaardigheid (manual dexterity) bij het schrijven.

Elk kind leert gedurende een 7-jarige lagere schoolperiode de vereenvoudigde tekens van de zgn. kana's (kata-kana en hira-kana, elk 2 x 50 tekens omvattende) en bovendien de zgn. „essential characters”, ongeveer 850 in getal. Dit zijn ideogrammen. Tijdens de middelbare opleiding komen daarbij nog ongeveer 2500 zgn. „general use characters”, wat als minimum wordt beschouwd.

Gestudeerden en ontwikkelden dienen 20 000 karakters of meer te beheersen.

Daarbij moeten de leerlingen van de lagere scholen ook de zgn. Arabische cijfers, die steeds meer worden gebruikt, en de internationale verkeerstekens leren. Bovendien op de middelbare en vakscholen, het latijnse schrift.

Een verdere factor van betekenis is de grote mate van plichtsbefef en verantwoordelijkheidsgevoel, ook bij de individuele arbeiders en arbeidsters. Het vervullen van „de plicht” is het overheersende element van de morele ercode, waarvan de samenleving is doordrongen. Ofschoon ook in Japan op dit gebied erosieverschijnselen zijn waar te nemen, blijft de invloed van deze instelling opmerkelijk.

Het valt iedere bezoeker aan fabrieken op, dat er niet „hard gewerkt” wordt (tariefstelsels zijn nagenoeg onbekend en zouden geen zin hebben) maar wel gestaag en met grote concentratie. Men laat zich niet afleiden. Het maken van fouten wordt als een persoonlijke on-eer, ook ten opzichte van de groep, ervaren.

Het niet-begrijpen van iets wordt echter gemakkelijk opgenomen („sorry mistake”, „after all I am a human being only”). Men vergeve de schrijver deze zijprong op het gebied van de sociale verhoudingen, omdat hij van mening is dat deze dingen zeer veel met „kwaliteit” en de beheersing daarvan hebben te maken.

Voor- en nadelen

Toch zijn deze dingen niet altijd onverdeeld gunstig. Zij kunnen leiden tot een perfectionisme dat industrieel en economisch niet verantwoord is. Daartegenover staat weer dat fabrikanten in de westelijke wereld geneigd zijn die dingen als perfectionisme te beschouwen, die het Japanse produkt een voorsprong geven in de ogen van het publiek.

Ergers is, dat de „manual dexterity” en, laten wij eraan toe-

voegen „the keen eye” weliswaar goed functioneren, maar als het ware een substituut vormen voor goede passingen- en tolerantiestelsels, procesbeheersing en steekproefcontrole. Het is de indruk van de schrijver dat er in sommige gevallen te veel wordt gecontroleerd (tot 100 % bij kleine onderdelen, sub-assemblies en kleine eindprodukten) en dat daarbij de uitval niet alleen te hoog is maar ook het productieproces niet voldoende wordt beheerst.

Verdere ontwikkeling

Nu de Japanse machine-industrie steeds betere en een grotere verscheidenheid van meetmachines en „shadowgraphs” produceert, worden deze in toenemende mate door de grote en middengrote bedrijven toegepast. Tot voor kort was het zo, dat men beslist Europese of Amerikaanse meetapparatuur wilde hebben als primaire standaarden. Hierin begint ook reeds verandering te komen omdat de ervaring van enige jaren heeft aangetoond, dat de Japanse machines geen moeilijkheden geven.

Apparatuur voor „environmental testing” en duurproeven, zoals die bijv. wordt vereist voor het voldoen aan militaire specificaties van onderdelen, is in grote verscheidenheid verkrijgbaar en wordt op ruime schaal toegepast.

Op academisch niveau wordt veel gedaan aan statistische kwaliteitscontrole en dergelijke, ook in internationaal verband. De resultaten van dit werk dringen slechts vrij langzaam door, het snelste, zoals te verwachten, in de grote bedrijven. Deze bedienen zich echter, juist bij de artikelen voor massaproductie, voor een belangrijk gedeelte van toeleveranties door kleine subcontractanten.

JIS-normalisatie

De tekst van de normbladen wordt vastgesteld door het MITI naar een voorstel, uitgewerkt door een comité ad hoc van het Japanese Industrial Standards Committee, ingesteld, door de Japanese Standards Association. Deze normen werden opgesteld ten gerieve van de industrie teneinde te kunnen voldoen aan de eisen van buitenlandse kopers (vooral U.S.A.) maar zeer zeker ook om de efficiency te bevorderen.

Zo zijn bijv. radio-onderdelen als weerstanden, draaicondensatoren, vaste condensatoren, MF-transformatoren, enz. geheel genormaliseerd en zij worden in feite ook door alle fabrikanten binnen deze normen gefabriceerd.

Teneinde een indruk te geven van het enorme gebied dat door deze JIS-normalisatie wordt bestreken, niet alleen voor onderdelen van machines en complete machines van de meest uiteenlopende aard, maar ook voor metallurgische en chemische beproevingsmethoden, wordt hierbij in facsimile de eerste pagina weergegeven van de catalogus van de beschikbare Engelse vertalingen van de normbladen (figuur 1).

Bovendien wordt in facsimile weergegeven de eerste pagina van JIS C 6411-1961, „Electrolytic capacitors for general use”, als typisch voor deze documenten (figuur 2).

Zoals men ziet worden zeer uitgebreide voorschriften omtrent specificatie en meetmethoden gegeven. Het geheel heeft het karakter van een uitgebreid „cahier des charges”.

JIS-merktekensysteem

Dit systeem, ingesteld ten gerieve van consumenten of gebruikers, maakt het mogelijk het JIS-merkteken te verkrijgen voor produkten die gefabriceerd zijn volgens JIS-normen. Het is dus geen kwaliteits- of keurmerk dat wordt vereist.

Er is evenwel een principiële verschil met bijv. UL-approval in de U.S.A. of met de vereiste keurmerken voor veiligheid, zoals die in sommige Europese landen bestaan. Ook is het geen kwaliteitsmerk in directe zin en het kan niet worden verkregen, indien men dit niet nodig oordeelt en indien het produkt niet in Japan wordt gefabriceerd.

Heronder volgt een Engelse vertaling van de belangrijkste bepalingen dienaangaande.

Summary of the JIS Mark Indication System

Outline

Established for the interests of consumers or users, the JIS (Japan Industrial Standards) indication system is, as is the case with many other countries where industrial standardization work is enforced, a system by which a special indica-

Figuur 1

LIST OF ENGLISH COPIES OF JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS

The mark \odot indicates the commodity which has been designated under the Industrial Standardization Law.

A. Civil Engineering and Building Construction

Price (Yen)

A 0001-63	Building Module	180
A 0002-63	Glossary of Terms Used in Building Module	180
A 0003-63	Basic Tolerances for Building Components	120
\odot A 5207-63	Sanitary Wares	850
\odot A 5302-61	Reinforced Concrete Pipes	180
\odot A 5303-62	Centrifugal Reinforced Concrete Pipes	300
\odot A 5309-60	Centrifugal Reinforced Concrete Poles	200
\odot A 5310-60	Centrifugal Reinforced Concrete Foundation Piles ..	120
A 5315-59	Asbestos Cement Collar Joints for Water Service ..	180
\odot A 5406-61	Hollow Concrete Blocks	360
\odot A 5505-57	Steel Sash Bar	360
\odot A 5504-62	Wire Laths	120
\odot A 5505-55	Metal Lath	120
\odot A 5508-63	Round Wire Nails	120
A 5514-63	Fittings for Sanitary Wares	950
A 5520-61	Cast-Iron Joint and Fittings for Asbestos Cement Pipes for Water Service	1,530
\odot A 5701-61	F.R.P. Corrugated Sheets	240
\odot A 5702-61	Rigid P.V.C. Corrugated Sheets	240
\odot A 5905-61	Insulation Fibreboards	240
\odot A 5906-61	Semihard Fibreboards	180
\odot A 5907-61	Hard Fibreboards	240
\odot A 5909-61	Particleboards	300
\odot A 5909-61	Dressed Particleboards	240
\odot A 6005-62	Asphalt Felt	240
A 6006-62	Asphalt Roofing	240

1. General

1.1 Scope This standard specifies the polarized dry electrolytic capacitors with aluminium anode (hereinafter referred to as the "capacitors") to be used in direct current circuits, as low frequency filter and bypass circuits of radio and television sets mainly, and to be the rated temperature range 0 to 65°C.

Remarks 1. The capacitors in compliance with this standard are of general use to be employed in common.

2. This standard shall not be applied to capacitors of non-standardized temperature ranges, high ripple current and others requiring special manufacturing methods and constructions, and also not be applied to electrolytic capacitors manufactured specially for transistor circuits.

1.2 Meaning of Terms

1.2.1 Rated Working Voltage The rated working voltage shall be defined as the peak value of the voltage (the sum of adding the maximum value of ripple voltage to the DC voltage) capable of using continuously by applying the maximum allowable ripple current to the capacitors within the range of rated temperature.

1.2.2 Surge Voltage The surge voltage shall be defined as the maximum DC voltage capable of withstanding when DC voltage is impressed the capacitors within 30 seconds at a period of five minutes (See 3.4).

1.2.3 Leakage Current The leakage current shall be defined as the conduction current flowing through the capacitor when DC voltage equal to the rated working voltage is impressed the capacitors.

1.2.4 Ripple Current The ripple current shall be defined as the effective value of AC component of the current flowing through the capacitor and shall be measured by means of a thermocouple instrument.

1.2.5 Equivalent Series Resistance The equivalent series resistance shall be defined as the value of R to be calculated from the following formula:

$$R = \sqrt{Z^2 - X_c^2}$$

where, Z : impedance of capacitor (Ω)

X_c: reactance of capacitor (Ω)

1.2.6 Rated Temperature Range The rated temperature range shall be defined as the range of ambient temperature capable using continuously the capacitors.

Figuur 2

tion is given to products manufactured in accordance with JIS, thereby indicating that they conform to JIS.

Detailed explanation of the system

- When it is approved, for the interests of consumers or users, that certain commodities deserve the indication of JIS, the minister, who governs the production of the commodities, designates items to be approved after complete investigations into the actual condition of the commodities with respect to the production and the demand for them and also after consultation with the Committee for Investigation of Japanese Industrial Standardization (industrial products thus designated are called "designated commodities"). Following the designation, particulars and JIS indication method are announced, in the official gazette, of items/designated commodities.
- Manufacturers of designated commodities apply to the minister for approval of JIS mark indication, if they think they are capable of manufacturing products that conform to respective JIS and if they want the JIS mark on their designated commodities.
- The minister conducts investigations, from technical point of view, into the manufacturing conditions, required to maintain the quality of the designated commodities. Officers are dispatched, by the minister, direct to the factory of the applicant and they make the above-mentioned investigations as to the production facilities, inspection facilities, quality control etc.
- When confirmed by the officers, after such investigations, that the manufacturing conditions of the applicants' factory are proper and fitting from technical point of view, and that the manufacturer can always produce the commodities in conformity with JIS, the indication of JIS mark is approved. The approval for indication of JIS mark is not given, however, if the manufacturing conditions are found not proper and the quality not stabilized.

- After the approval of JIS mark indication, inspection of each product is not made by the government authorities but by the manufacturers who, of their own accord, assume the responsibility.

In order make sure that the JIS mark is indicated only on products that conform to JIS by the manufacturers who guarantee their commodities on their own responsibility as mentioned above, the government is authorized to make various investigations, even after approval of JIS mark indication, at the factories of JIS-approved manufacturers whenever necessary. Depending on each case, the cancellation of JIS mark approval or suspension of sales of JIS-marked commodities will be made.

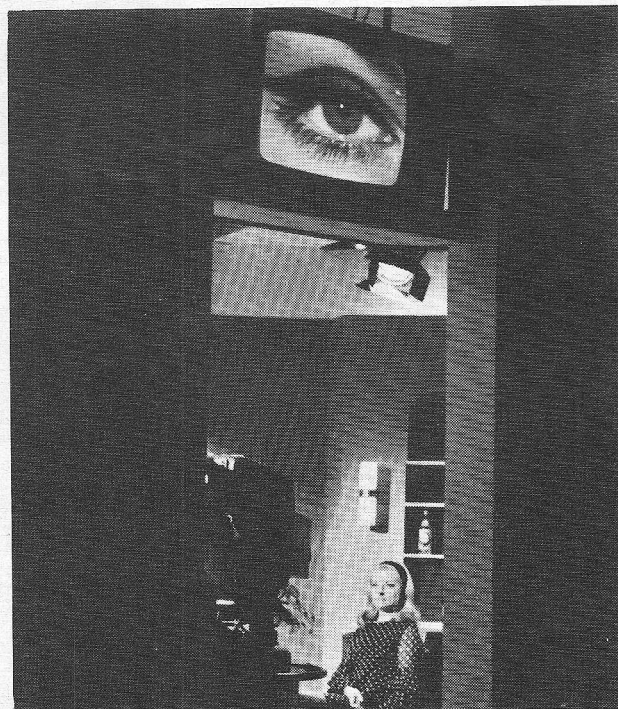
- Qualified for the application of JIS mark indication are manufacturers only of designated commodities. Although manufacturers in a large sense include subcontractors as well as private enterprises and the like who are engaged in the production of designated commodities, such manufacturers are advised to pay close attention to the various JIS requirements as to the main manufacturing processes and equipment of the "applied factories", possibilities of product tracing-back for perfect settlement of complaints against JIS-marked products and of voluntary controlling of technical and manufacturing conditions etc.

Deze tekst is niet alleen interessant door de feitelijke inhoud, maar ook door de denkwijze, die hierin tot uiting komt, waarbij van dwang geen sprake is, echter wel van strikte naleving van aangegane verplichtingen.

Moge deze korte inleiding over een uiterst veelomvattend onderwerp de belangstellende lezer althans enige indrukken hebben gegeven van de controle op de kwaliteit van industriële producten in het hedendaagse Japan.

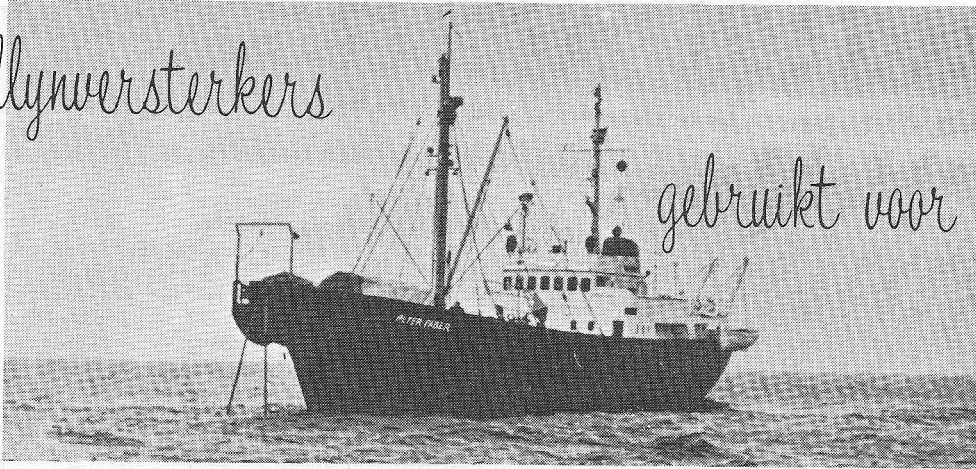
De schrijver beseft maar al te goed hoeveel gegevens nog zouden moeten worden verzameld om dit onderwerp enigszins af te ronden.

CLOSE UPS NOG DICHTERBIJ



Rank Precision Industries Ltd - Middlesex, Engeland, heeft een televisie zoomlens ontwikkeld die close-ups van nog dichterbij kan maken en de cameraman in staat stelt het scherm te vullen met kleine voorwerpen zoals een menselijk oog. Het is met deze lens zelfs mogelijk een object in contact met de lens te brengen en toch een volmaakt beeld te projecteren, vele keren vergroot maar tot in de kleinste details. (BIS)

Landlijnversterkers



gebruikt voor zee-kabels

De Deense PTT gaat binnenkort de voor landkabels ontworpen en als zodanig gebruikte lijnversterkers ook voor haar zee-kabels toepassen. Blijkbaar heeft men na een periode van 15 jaar, waarin men met N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie samenwerkt, zoveel vertrouwen gekregen in de betrouwbaarheid van deze apparatuur, dat men een dergelijke unieke beslissing heeft durven nemen.

Hierdoor heeft men een zeer belangrijke kostenbesparing verkregen bij de aanschaf en het onderhoud van een compleet kabelnetwerk in het aan eilanden zo rijke Denemarken. Zee-kabels werden tot nu toe uitsluitend uitgerust met speciale versterkers, die o.a. omdat zij zo moeilijk zijn te bereiken, altijd bijzonder nauwkeurig en met speciale voorzorgen worden geconstrueerd.

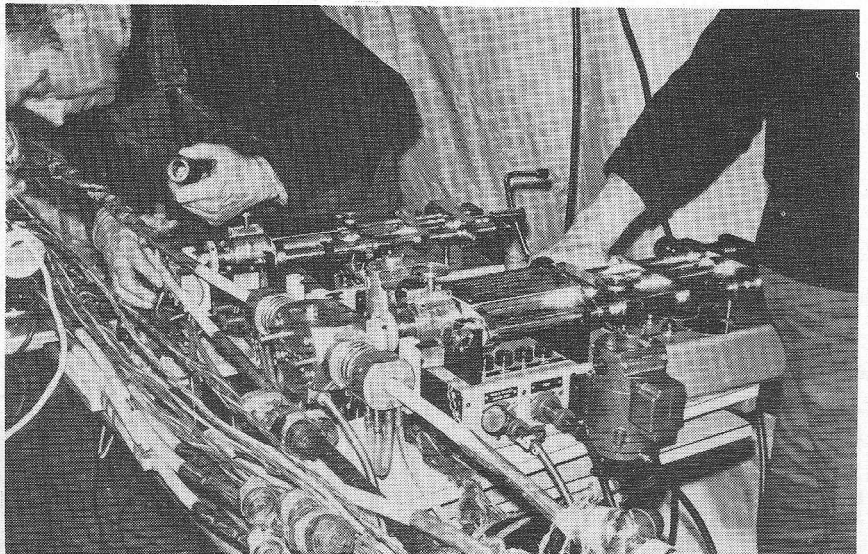
KABELNETWERK

Het geprojecteerde netwerk van land- en zee-kabels zal het bestaande straalzender-netwerk over het gehele land aanvullen en ondersteunen.

Elke kabel is opgebouwd uit twaalf coaxiale geleiders van het grootste type, waarvan de diameters van de inwendige geleider en de uitwendige mantel respectievelijk 2,6 en 9,5 mm bedragen.

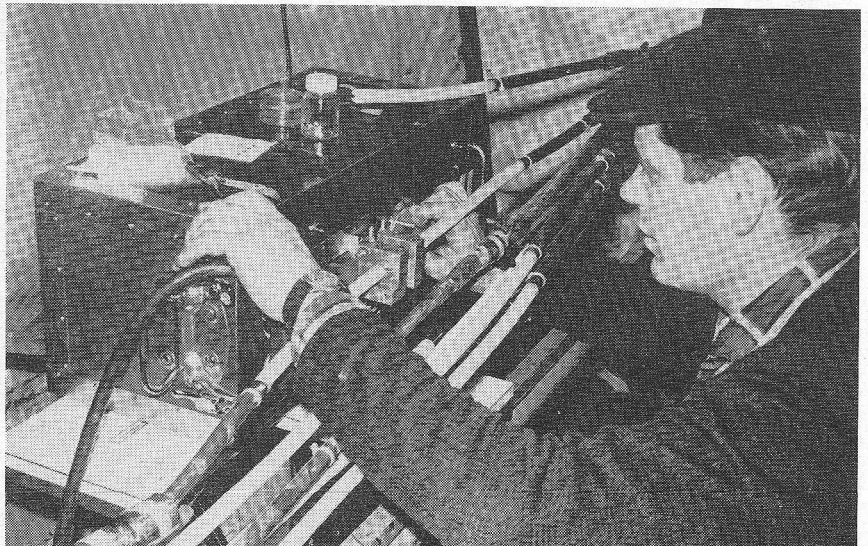
Deze kabels worden geleverd door Felten & Guillaume Carlswerke te Keulen. Om het niveau van de telefoonkanalen op peil te houden worden op onderlinge afstanden van ongeveer 4,5 km de bovengenoemde lijnversterkers in de kabel aangebracht. Door de keuze van de kabels en de lijnversterkers met een bandbreedte van 12 MHz kunnen over elke kabel 16 200 telefoongesprekken heen en terug worden overgebracht.

In eerste instantie wordt de zee-kabel gelegd tussen de eilanden Seeland en Funen, ter vervanging van de bestaande niet helemaal betrouwbare kabel. Daarna zal de kabelverbinding tussen Kopenhagen en de stad Aarhus op het schiereiland Jutland ter hand worden geno-



De lijnversterkers zijn aan de wal vakkundig aan stukken kabels bevestigd waarvan de lengten overeenkomen met de diepte van de zee. Aan boord kan daardoor worden volstaan met het verbinden van deze kabelstukken aan de zee-kabel. Op deze wijze is de lijnversterker aangebracht aan het einde van een lus, hetgeen mede voorkomt dat er in de zee-kabel spanningen kunnen optreden.

Op de foto: het aanbrengen van de buitenste geleider bij de kabellas.



Lassen van de binnenste geleiders en het gieten van de isolatie tussen binnenste en buitenste geleider.

Foto boven aan de pag.:

Een speciaal daartoe uitgerust schip van de Deense PTT bezig met het leggen van de zee-kabel.

men. Van deze verbinding wordt verwacht dat de zee-kabels dit voorjaar zijn gelegd en dat de gedeelten over land gedurende de zomer gereed zullen komen. De zee-verbinding zal hierbij over het eiland Samsö lopen.

LIJNVERSTERKERS

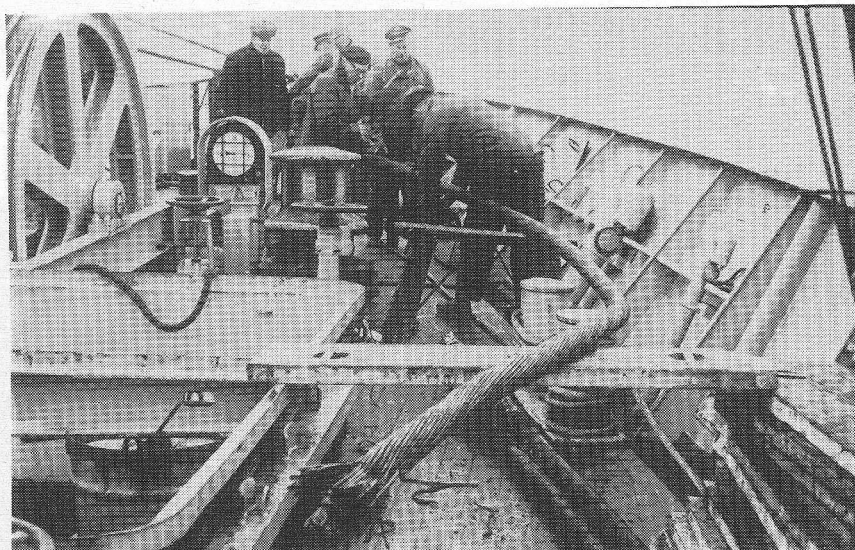
Reeds in 1958 leverde Philips' Telecommunicatie Industrie, als één der eersten ter wereld, getransistoriseerde lijnversterkers aan Denemarken. Hierdoor werd niet alleen een veel grotere betrouwbaarheid verkregen, maar werd tevens het energie-verbruik drastisch beperkt, hetgeen vooral over grote afstanden van het allerhoogste belang is. In totaal leverde PTI reeds meer dan 10 000 lijnversterkers aan diverse Europese landen.

In nauwe samenwerking met de Nederlandse en Belgische PTT werden ook lijnversterkers voor 4, 6 en 12 MHz bandbreedten ontwikkeld. Hierbij werd voor alle versies uitgegaan van dezelfde bouwstenen, hetgeen niet alleen de kostprijs, maar vooral de betrouwbaarheid verhoogde. De vereiste betrouwbaarheid werd bovendien opgevoerd door een zo eenvoudig mogelijke constructie, een zorgvuldige kwaliteitscontrole en door alle componenten ver beneden de toelaatbare elektrische waarden te belasten.

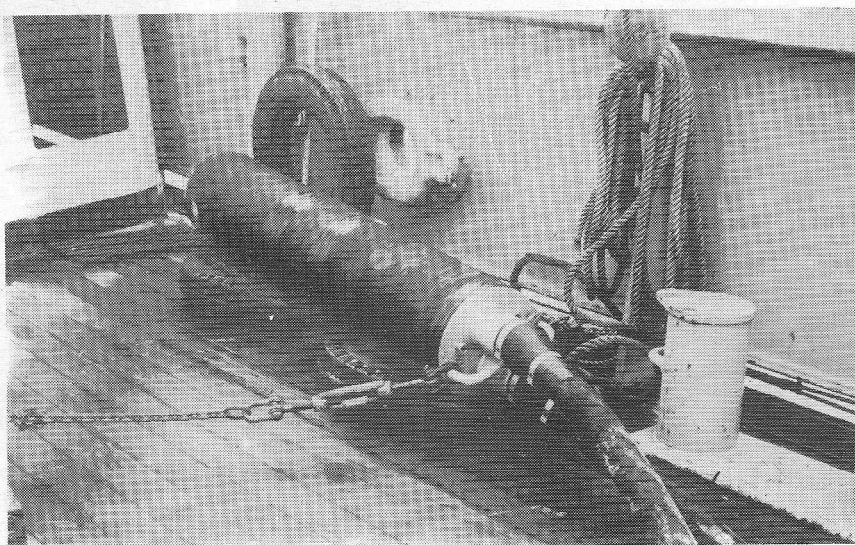
Ondanks deze zelf-opgelegde restricties en de toegepaste sterke tegenkoppeling, heeft men de versterkers zodanig kunnen ontwerpen dat zij een hoog uitgangsvermogen kunnen afgeven. Met deze sterke tegenkoppeling is echter een uiterst laag ruisgetal bereikt van minder dan 1 pW/km en zeer geringe intermodulatie.

Om elke kabelverbinding zo betrouwbaar en efficiënt mogelijk op te kunnen zetten en uit te breiden, zijn alle versies opgebouwd uit enkele belangrijke bovengrondse versterkerstations en uit vele eenvoudige ondergrondse versterkers.

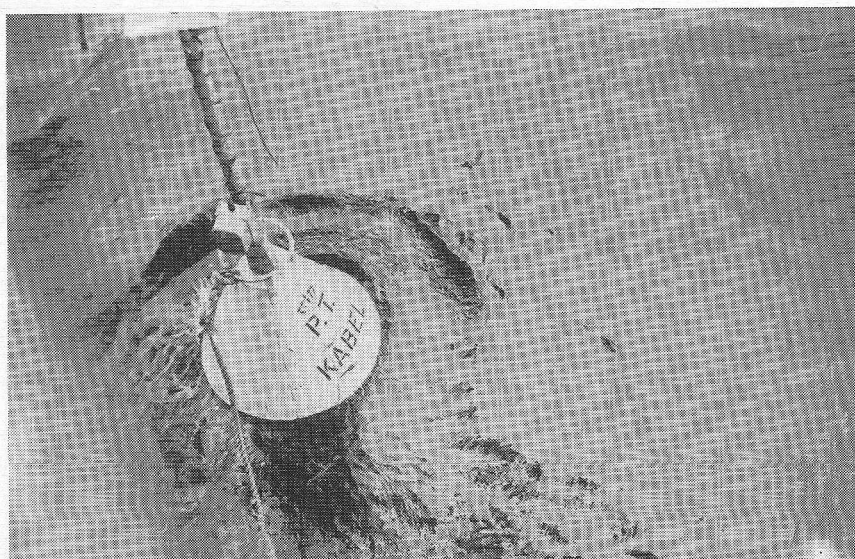
De bovengrondse versterkerstations bevatten als zodanig alle niveauregelings-, voedings-, en foutlokaliseringsapparatuur van de gehele kabelverbinding. Tussen de bovengrondse versterkerstations, die voor de 12 MHz-versie op een afstand van ongeveer 166 km van elkaar af liggen, zijn de eenvoudige versterkers ingegraven. Verreweg het grootste aantal hiervan bestaat uit een vast ingestelde standaardversterker. Na acht van deze versterkers moet een type worden aangebracht, waarvan de versterking wel vanuit het bovengrondse station kan worden bijgesteld.



Verwijderen van de buitenste kabelmantel op het voordek.



Versterker ligt aan dek gereed om in zee te worden neergelaten.



Rechts: Plaatsen, waar de versterkers zijn neergelaten, worden in eerste instantie aangegeven door boeien. Nadat de gehele zee-kabel is gelegd worden de lijnversterkers nogmaals door een duiker gecontroleerd, waarna de boei wordt verwijderd. (Foto's PTI - Hilversum)

Korte berichten

GEDRUKTE SCHAKELINGEN VOOR DE INDUSTRIE

Tot de activiteiten van ITT in België behoort o.a. het ontwerpen en vervaardigen van gedrukte schakelingen in vele



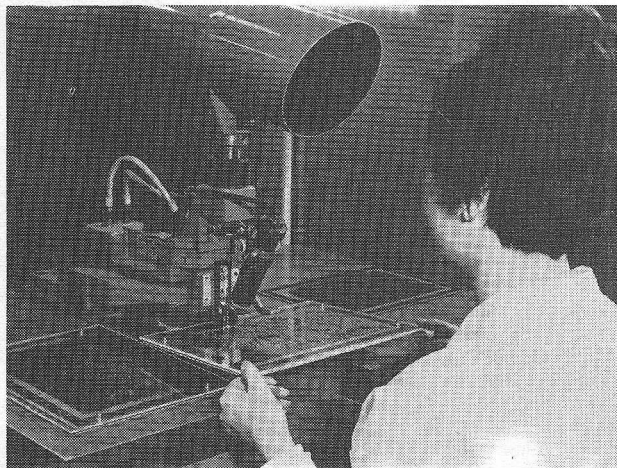
Voorbereiding van gedrukte schakelingen, m.b.v. een coördinatograaf met een nauwkeurigheid van 0,01 mm.

uitvoeringen, aan één of aan twee zijden bedrukt en met of zonder doorgemetaliseerde gaten.

Deze afdeling „Gedrukte Stroomlopen” van ITT heeft de beschikking over een staf ervaren ontwerpers, geschoolde tekenaars voor het tekenen van de moe-

derpatronen met zeer nauwe toleranties, fotografen, zijdegaasdruckers, etsers en machine-operators.

Ten slotte: de groep kwaliteitscontroleurs, die permanent toezicht uitoefent op de produktie en de afgewerkte platen nauwkeurig controleert.



Boren van gedrukte schakelingen, optisch gecontroleerd, met gelijke precisie.

INSCHRIJVING

VEV-EXAMENS 1969

vóór 15 maart

Radio-Hulpmonteur (RHM)

Bedrijfselektronica-Hulpmonteur (BEHM)

Telecommunicatiemonteur, afd. TTE (TCM)

Radiomonteur (RM)

Bedrijfselektronicamonteur (BEM)

Televisiemonteur (TM)

Radio- en Televisietechnisch Installateur (RTI)

Radio- en Televisie Detailhandelaar (RTD)

Bandrecorders en Grammofoons (DBG)

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

NEONVOX

VERHUISD

Naar wij vernemen heeft bovengenoemde firma een nieuw gebouw betrokken, t.w.:

BUDDEZAND 4, TWELLO,
post Wilp

Telefoon 05712 - 2030.

INFORMATIE-AVOND

In de Beatrixzaal van het Groothandelsgebouw te Rotterdam had Van Dam Elektronica op 4 februari jl. een tweede geslaagde voorlichtingsavond georganiseerd.

De heer Versluis van Van Dam Elektronica opende deze avond met de mededeling dat het Philips-aandeel voor deze avond was komen te vervallen, doch dat de N.V. Diode te Utrecht bereid was gevonden over hetzelfde onderwerp „Vermogensregeling” een causerie te houden. Vervolgens behandelde de heer Versluis een 5-watt IC-versterker welke

incl. de voeding f 35,- gaat kosten. De heer Abercrombie van Diode, bijgestaan door de heer Schildkamp van dezelfde firma, sprak vervolgens over Vermogensregeling met thyristoren en triacs, de voordelen hiervan, doch ook de problemen werden niet verzwegen. Enkele toepassingen werden aanschuwendelijk gedemonstreerd. Tenslotte kreeg de heer Van Schoonhoven van Texas Instruments Holland N.V. het woord. Hij sprak over operationele versterkers en TTL-logica, voorafgegaan door een kort historisch overzicht, toegelicht met lichtbeelden. Al met al een geslaagde avond, welke navolging verdient.

MINIATUUR FREQUENTIE GENERATOR/WOBBELER

van Hewlett-Packard

De meetzender/wobbeler, model 8601A is een nauwkeurige (1%), lineaire (0,5%) radiofrequentieoscillator (100 kHz - 110 MHz). De uitgangssignalen kunnen worden geregeld tussen -10 en +20 dBm. Dit apparaat levert AM- en FM-signalen af, evenals breedband frequentiezwaaisignalen speciaal ontworpen om metingen aan ontvangers en versterkers te vergemakkelijken.

Het frequentiegebied (100 kHz - 110 MHz) wordt bestreken in twee standen: 100 kHz - 11 MHz en 1 MHz - 110 MHz. De afstemming wordt aangeduid door een decimale schaal. Een AFC-kring reduceert de residuële FM tot minder dan 500 Hz voor de bovenste band en tot minder dan 50 Hz in de onderste. Het uitgangsniveau wordt aangegeven door een meetinstrument op het frontpaneel. Een inwendige kwartsoscillator

levert jkfrequenties af om de 5 MHz. Deze frequenties kunnen worden vastgesteld door de dip in de aanduiding van de uitgangsvoltmeter. Modulatiemogelijkheden: een interne oscillator levert een modulatiespanning af van 1 kHz en er bestaan ingangen voor AM- en FM-spanningen. W. de B.



Elektronisch Wegen

Velen onzer kennen nog de weegschalen, zoals die thans nog op de kaasmarkt te Alkmaar worden gebruikt. Een balanssysteem, opgehangen aan de zolderbalken en aan weerskanten voorzien van een plateau, opgehangen aan vier kettingen. Op het ene plateau worden gewichten geplaatst, op het andere plateau ronde hollandse kazen. Het balanssysteem is gelagerd in twee meslagers. Bovengenoemd systeem is later verijnd en zal voor veel toepassingen nog lang gehandhaafd blijven. Toen echter de rekstrookjes het laboratorium hadden verlaten, werden zij gebruikt bij de constructie van drukkraft-opnemers, die de mechanische belasting in een elektrische grootheid omzet.

Elektronisch wegen wordt toegepast:

1. Bij permanent opgestelde installaties, zoals tanks, silo's, bunkers, smeltovens enz. (fig. 1).
2. Voor rijdende objecten, zoals vrachtwagens en spoorwagens (fig. 2).
3. Bij lopende banden met of zonder automatische compensatie van bandsnelheidsvariaties (fig. 3).

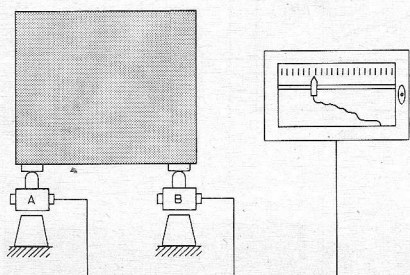


Fig. 1

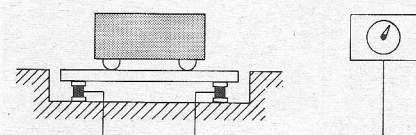


Fig. 2

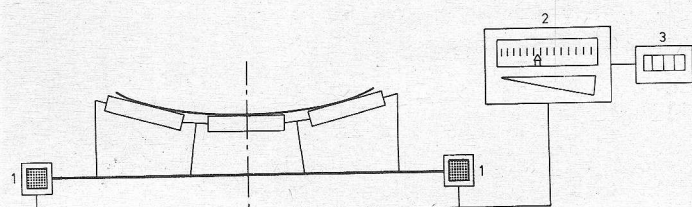


Fig. 3

4. In kranen, bijv. voor het wegen van zware lasten, enz. (fig. 4).

5. Automatisch doseren van poedervormige, korrelvormige of vloeibare materialen.

Het hart van de drukkraftopnemer is een stalen pen, waarop rekstrookjes zijn aangebracht. Bij nominale belasting bedraagt de verandering van de lengte van de pen *minder* dan 0,075 mm. Deze vervorming wordt elektronisch gemeten. Een drukkraftopnemer is afgebeeld in fig. 5 en de constructie in fig. 6.

Een complete weeginstallatie (fig. 7) bestaat in principe uit:

1. Drukopnemer A, die de mechanische belasting in een elektrische grootheid omzet;
2. Een meetapparaat (bijv. de lijnschrijver B) die deze grootheid aanwijst of registreert;
3. Accessoires, voor noodzakelijke completering van de weeginstallatie.

Elektronisch wegen betekent:

1. Het wegen van belastingen tussen 4 kg en 1000 ton, met een nauwkeurigheid tussen 0,06 en 0,5 % van het schaalbereik;

2. Het meten en regelen op afstand;

3. Directe aanwijzing en ononderbroken registratie van alle gewenste gewichtseenheden;

4. Grote nauwkeurigheid;

5. Ongevoeligheid voor temperatuur, vochtigheid en vervuiling;

6. Het vastleggen en verwerken van de meetresultaten in getalvorm;

7. Volledige betrouwbaarheid, ontbreken van bewegende delen.

Dit zijn de voordelen, die vooral daár tot uiting komen, waar conventionele weegmethoden te kort schieten.

Beschrijving van de werking:

De hoofdcomponent van een drukkraftopnemer is een pen, vervaardigd van hoogwaardig staal. Het onderste gedeelte is hecht verbonden met de bodem van de opnemer (zie fig. 6). Het bovenste gedeelte is gevat in een dun stalen diafragma. De vier rekstrookjes zijn, met een bindingsmiddel, op de stalen pen aangebracht en zijn in een brug van Wheatstone opgenomen (fig. 8).

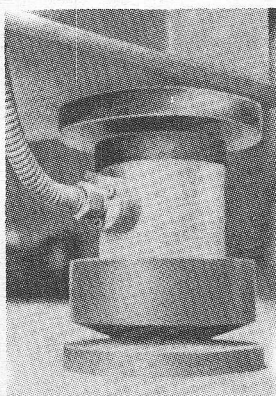


Fig. 5

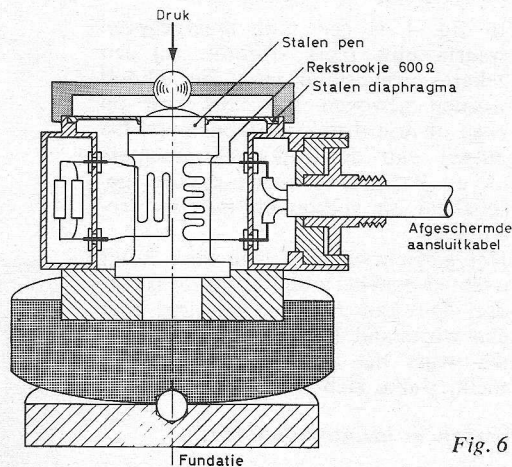


Fig. 6

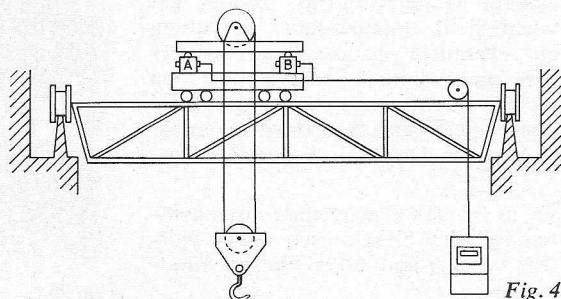


Fig. 4

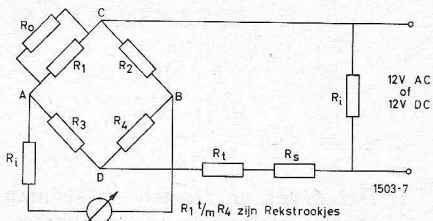


Fig. 8

Hierin zijn:

R1-R2-R3-R4 rekstrookjes, ieder met een weerstand van 600 Ω.

R₀ = weerstand voor nulpuntsinstelling;

R_t = weerstand voor temperatuurcompensatie;

R_s = weerstand voor instelling van de gevoeligheid;

R_i = weerstand voor instelling van de impedantie.

De actieve en passieve strookjes zijn zodanig in de brugschakeling opgenomen, dat ieder positief strookje met een negatief strookje meewerkt, zodat een dubbel resultaat wordt verkregen. Dit resultaat is een uitgangsspanning, die rechtevenredig is met de belasting op de kern, bij nullast 0 volt en bij vollast 12 mV draagt.

De drukdoos kan 50 % boven nominaal worden gebruikt, 200 % worden overbelast en tot een temperatuur van 60 °C.

Beschrijving van toepassingen

In fig. 1 is een tank weergegeven waarin bijv. melk stroomt. Bij een zekere niveaustand moet de inhoud worden gewogen. De tank rust op twee of drie drukkrachtopnemers. De output van de drukkrachtopnemers (A en B fig. 1) worden parallel geschakeld en verbonden met een recorder.

Het gewicht van de lege tank komt overeen met het nulpunt op de recorder. Dit kan worden ingesteld met een weerstand R₀ (fig. 8). De recorder wijst het gewicht aan van de melk, welke zich in de tank bevindt.

Wegen in bandtransporteurs

Met een elektronische bandweeginstallatie is het mogelijk, zonder dat vochtigheid, temperatuur, vervuiling en eventuele bandsnelheidsvariaties het meetresultaat beïnvloeden, op uiterst betrouwbare wijze de totale hoeveelheid getransporteerd materiaal te bepalen. De totale hoeveelheid ge-

De in dit artikel genoemde instrumenten voor het elektronisch wegen worden vervaardigd door Philips, Eindhoven.

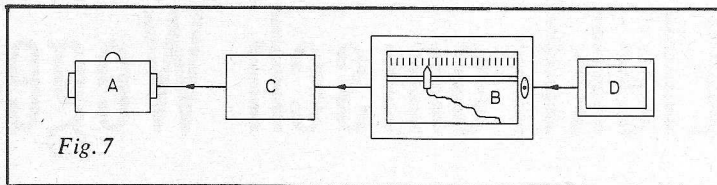


Fig. 7

transporteerd materiaal (eventueel gecorrigeerd voor bandsnelheidsvariaties) wordt aangegeven op een teller 3 (fig. 3); het aantal tonnen materiaal per uur kan op een indicator (2) met lineaire schaal worden afgelezen.

De synchronomotor (M1) drijft de kegel (3) aan (fig. 9). Door middel van twee kogels (4) wordt de omtreksnelheid van de kegel overgebracht op de integratirol (5). De plaats van de kegels wordt bepaald door de meetwagen (2). Op het einde van de integratirol bevindt zich een collector (6) door middel waarvan impulsen via versterker (V1) aan de elektromagnetische teller (7) worden doorgegeven.

Integratie is mogelijk:

a) bij constante bandsnelheid, waarbij de kegelrol door de synchronomotor wordt aangedreven; de schaal van de compensator is dan in tonnen/uur geijkt.

b) Bij veranderlijke bandsnelheid, waarbij de kegelaandrijving via een generator door de band plaats vindt: in dit geval wordt de schaal in kg/m geijkt.

In fig. 4 is aangegeven hoe de drukkrachtopnemers A en B worden aangebracht in rijdende kranen. Vanaf deze drukkrachtopnemers gaat een soepele kabel naar de recorder, waarop het gewicht is af te lezen.

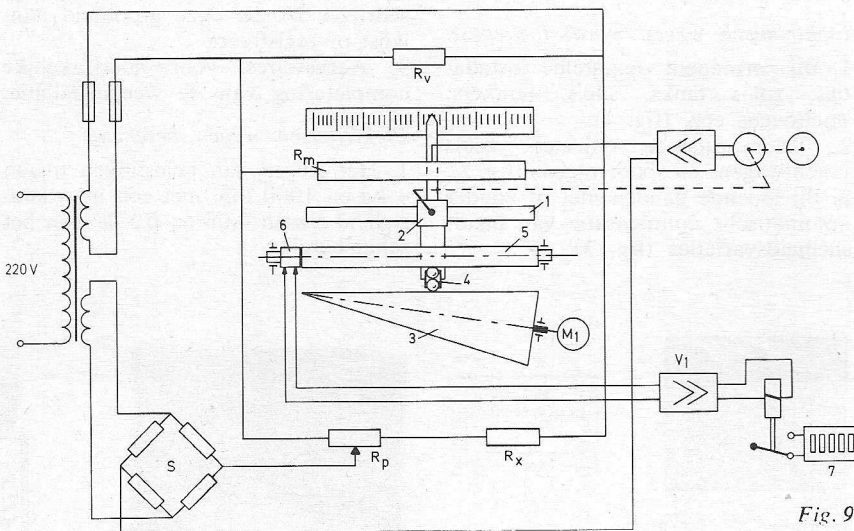


Fig. 9

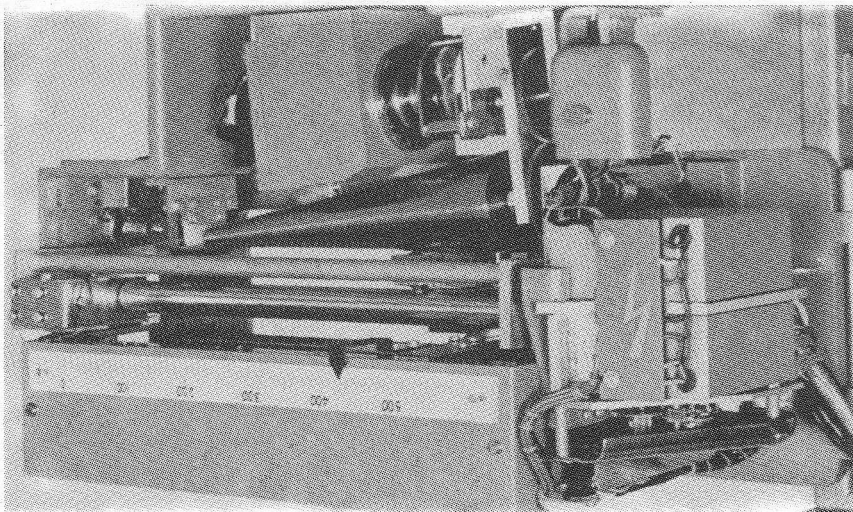
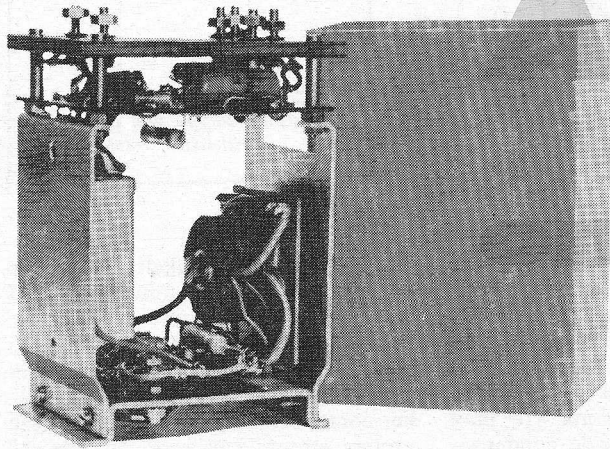


Fig. 9a



deel I

INLEIDING

Bij het lezen van de titel „Elektronische auto-ontsteking” komt direct de vraag op: waarom moet dit nu weer zo nodig; heeft een auto nog geen storingskansen genoeg? Toch heeft zo'n elektronische ontsteking voldoende redenen van bestaan.

De huidige vorm van ontsteking is nl. verre van volmaakt. Om de voordelen van de elektronische ontsteking te onderkennen, gaan we ons eerst met de ontsteking zelf bezig houden.

Het ontbranden van het gasmengsel in de cilinder wordt ingeleid door het overspringen van een vonk in de bougie. De hoge spanning, die voor deze vonk nodig is, wordt door de bobine geleverd. Deze bobine is een transformator, speciaal geconstrueerd voor het verkrijgen van een hoge spanningsstoot. De primaire wikkeling van de bobine wordt via het onderbrekercontact op de accuspanning aangesloten (fig. 1). De stroom door de primaire spoel doet hier een magnetisch veld ontstaan.

Wordt het contact verbroken, dan zal de stroom en dus ook het magnetisch veld in één klap wegvallen. Deze verandering van het veld veroorzaakt in de secundaire spoel, die t.o.v. de primaire een grote wikkelforhouding heeft, een voldoende hoge spanning om in de bougie de vonk te laten overspringen.

Dit proces zal zich elke arbeidslag, dat is het ontbranden en uitzetten van het gasmengsel boven de zuiger en het gebruiken van de hierdoor vrijkomende energie, herhalen. Bij een viertaktmotor dus éénmaal per twee omwentelingen. De nok die het onderbrekercontact verbreekt, draait daarom op het halve toerental van de motor. Bij het verbreken van het contact moet een condensator over dit contact de energie van het magnetische veld overnemen; alleen dan kan het veld zich snel tot nul reduceren. Ook het opbouwen van het magnetisch veld bij het sluiten van het onderbrekercontact is vrij gecompliceerd.

Tijdens het ontstaan van het magnetisch veld wekt dit op zijn beurt weer een EMK van zelfinductie op, die tegengesteld is aan de aangelegde spanning en de stroom door de spoel

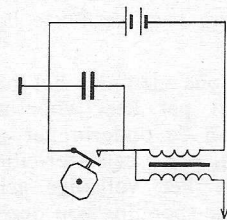


Fig. 1. Klassieke onderbreker met bobine.

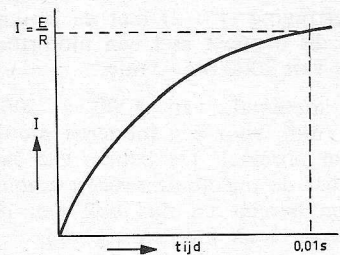


Fig. 2. Oplaadstroom van een bobine als functie van de tijd.

tegenwerkt. Aangezien deze EMK alleen ontstaat tijdens het toenemen (en afnemen) van het magnetisch veld, zal na enige tijd toch de totale stroom $I = (E_{\text{accu}}/R_{\text{spoel}})$ door de bobine vloeien.

Het verloop van de stroom door de bobine wordt in fig. 2 weergegeven. De maximale stroom zal pas na $\pm 0,01$ s door de bobine vloeien, terwijl

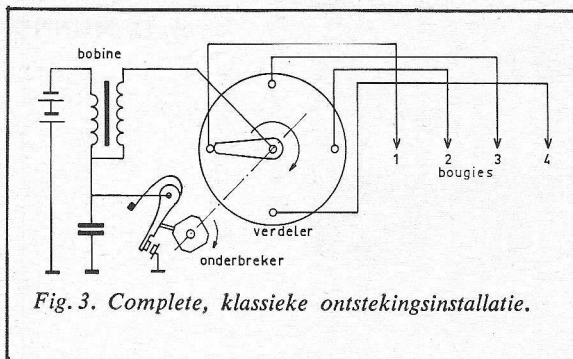


Fig. 3. Complete, klassieke ontstekingsinstallatie.

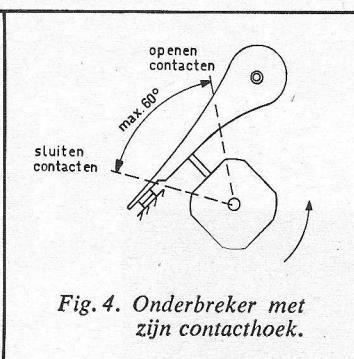


Fig. 4. Onderbreker met zijn contacthoek.

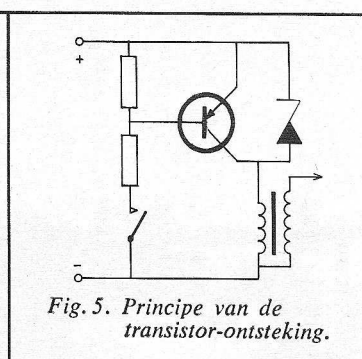


Fig. 5. Principe van de transistor-ontsteking.

het magnetische veld dat daarbij hoort ook dan pas maximaal zal zijn. Bij de meeste vier-cilinder-, viertaktmotoren wordt slechts één onderbreker met bobine gebruikt. De onderbreker-nokkenas is voorzien van vier nokken en draait d.m.v. een overbrenging op het halve toerental van de krukas.

Een verdeler, die eveneens op de onderbreker-nokkenas is gemonteerd, verdeelt de door de bobine opgewekte hoge spanning naar de juiste bougie (fig. 3).

Fig. 4 laat ons zien dat het onderbrekercontact per keer voor maximaal 60° van de onderbreker gesloten kan zijn, voor een vier-cilindermotor. Voor het volledige gebruik van de bobine-spanning zou deze 60° met tenminste 0,01 s overeen moeten komen. Een volledige omwenteling van de onderbrekernokkenas mag dus $(360/60) \cdot 0,01 \text{ s} = 0,06 \text{ s}$ duren. Het aantal omwentelingen per minuut is dan $60/0,06 = 1000$. Door de vertraging (1 : 2) met de krukas komt dit overeen met een motortoerental van 2000 omw./min.

Een toerental van 4000 à 5000 omw./min. voor een moderne motor is heel normaal. De bobine zal dan nog niet de maximale energie-inhoud hebben bereikt en dus ook niet de maximale vonk kunnen afgeven.

Hoewel een moderne bobine voldoende spanning afgeeft, is de ontsteking bij hoge toerentallen aanmerkelijk slechter dan bij lagere.

Bij een laag toerental heeft het magnetisch veld ruim de tijd, om zich op te kunnen bouwen en er zou dus een maximale vonk van de ontsteking te verwachten zijn. Helaas echter laat de onderbreker ons hier in de steek, want door het lage toerental zal het onderbrekercontact zich slechts langzaam openen. Bij het begin van het verbreken van dit contact zal de stroom door de bobine worden verbroken; tengevolge hiervan zal ook

in de primaire spoel een hoge spanning worden opgewekt, waardoor over het nog slechts weinig geopende onderbreker-contact een vonk zal overspringen.

Door ionisatie van de lucht tussen die contacten zal de vonk vrij lang stand houden, ondanks de condensator over de contacten.

Er is dus geen snelle onderbreking maar een aantal korte onderbrekingen achter elkaar.

Door deze vonkenbaan tussen de contacten zal de hoogspanning van de bobine aanmerkelijk verminderen en daardoor een slechtere ontsteking geven.

Een krachtige ontsteking is juist bij een laag toerental vereist. Dan is nl. de benzine niet volkomen verdampt en wordt door de lage aanzuigsnellheid ook slechter gemengd met de aangezogen lucht. Eveneens blijven er meer afgewerkte gassen in de cilinder achter, die de ontbranding nadelig beïnvloeden. Wanneer men onderbrekercontacten na een 10 000 km bekijkt en ziet hoe erg deze zijn ingebrand, begrijpt men niet, dat een bobine nog een vonk kan geven.

De onderbrekercontacten hebben dan ook een betrekkelijk korte levensduur.

TRANSISTORONTSTEKING

Toen de transistor bekendheid kreeg als schakelaar, werd deze al gauw te hulp geroepen om de ontsteking te verbeteren. Vooral bij race-motoren die met hun hoge toerental grote ontstekingsmoeilijkheden gaven.

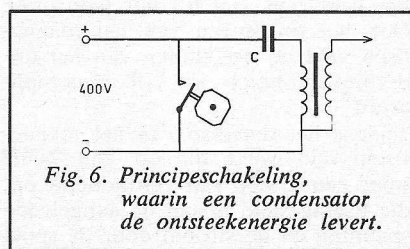


Fig. 6. Principeschakeling, waarin een condensator de onsteekenergie levert.

De onderbreker schakelt nu slechts de lage stroom, terwijl de transistor de stroom door de primaire bobinespoel schakelt. De transistor kan zonder bezwaar een veel grotere stroom schakelen dan met onderbrekercontacten mogelijk is. Door deze grotere stroom kan voor de primaire spoel van de bobine worden volstaan met minder windingen, die daardoor een lagere zelfinductie heeft. De op-laadtijd wordt hierdoor sterk vermindert, waardoor ook voor hoge toerentallen een goede ontsteking wordt verkregen. Daar het onderbrekercontact slechts een lage stroom schakelt zonder hoge zelfinductiespanning, zal ook bij een laag toerental de ontsteking verbeteren.

De schakeling voor deze wijze van ontsteking is eenvoudig. Behalve de schakeltransistor is alleen nog een zenerdiode vereist voor het beschermen van de transistor tegen de hoge zelfinductiespanning van de primaire spoel (fig. 5). Zoals reeds opgemerkt, is er in dit geval een speciale bobine nodig, die een lagere zelfinductie heeft en een hogere overzetverhouding dan normaal gebruikelijk is.

Het onderbrekercontact zou het eeuwige leven hebben, daar deze contacten nagenoeg niet inbranden. Helaas gooit de mechanische slijtage hier roet in het eten. Ten eerste slijt het onderbrekernokje af, waardoor de tijdafstelling verloopt, terwijl op den duur de onderbreker niet eens meer zou worden geopend. Ook het verminderen van de spanning van de veer, die het contact dichtdrukt kan op den duur bij hoge toerentallen moeilijkheden geven.

THYRISTORONTSTEKING

Deze werkt volgens een ander principe. In de schakeling van figuur 5 werd de energie in een magnetisch veld verzameld. Bij thyristorontsteking wordt de energie in een condensator opgeslagen en over de primaire van de bobine ontladen. Hierdoor

ontstaat over de secundaire een voldoende hoge spanning voor de ontsteking (fig. 6).

De condensator moet voldoende energie kunnen bevatten, snel opgeladen en over de bobine ook weer snel ontladen kunnen worden. Met de normale accuspanning is dit niet te verwezenlijken. Kiest men echter een spanning van ca. 400 V dan kan met een vrij kleine capaciteit worden volstaan, terwijl door ontlading over een normale bobine ruim voldoende hoogspanning wordt verkregen voor een goede ontsteking. Een thyristor doet hier dienst als schakelaar (fig. 7).

Deze thyristor gedraagt zich als een diode, die echter, om in de doorlaatrichting te kunnen geleiden, eerst moet worden aangestoten via een speciale trigger-elektrode. Is de thyristor eenmaal in geleidende toestand, dan blijft hij zich als diode gedragen. Daalt de doorgelaten stroom onder een bepaalde minimum-waarde, dan spert de thyristor en blijft in deze toestand tot de volgende triggering. In de schakeling van fig. 7 staat de condensatorspanning via de primaire bobinespoel in doorlaatrichting over de thyristor. Door met de onderbreker een positieve triggerstoot te geven aan de thyristor wordt deze geleidend en ontladde de condensator via de primaire bobinespoel.

De benodigde hoogspanning van 400 V kan op verschillende wijzen worden verkregen.

Een transistoromvormer heeft het grote voordeel ons een vrijwel constante spanning te leveren, ook bij een lage accuspanning (ontladen accu). Het is bovendien zelfs mogelijk met een omvormer slechts de halve spanning op te wekken en voor de andere helft de uitslingering (na het ontladen van de condensator) over de bobine te gebruiken.

Dit geeft een vereenvoudiging van de

omvormer, doch vereist een aparte smoorspoel, terwijl het instellen van de hoogspanning ook minder eenvoudig is, daar dit pas kan gebeuren terwijl de gehele schakeling werkt (fig. 8).

Een andere, door verschillende fabrikanten gebruikte schakeling is uitgerust met een spoel om spanningen van 400 volt op te wekken op het moment dat het onderbrekercontact zich (na de ontsteking) weer sluit, al of niet met behulp van een transistor.

In principe is het dus een soort kleine transistorontsteking, die echter slechts 400 volt levert en niet door het verbreken, maar door het sluiten van de onderbreker. Met deze 400 volt wordt dan eerst de echte ontsteking gevoed.

VOOR- EN NADELEN VAN DIVERSE ONTSTEKINGSSYSTEMEN

Het meest eenvoudige systeem is wel de laagspanning-onderbrekerontsteking. Dit systeem geeft bij lage en hoge toerentallen vrij slechte ontsteking. De grafiek van fig. 10 geeft de ontstekingsspanning bij de diverse aantallen ontstekingen per minuut.

Transistor-laagspanningontsteking geeft, zoals de grafiek laat zien, een verbetering voor lage en hoge toerentallen. De schakeling is vrij eenvoudig doch vereist een speciale bobine.

Thyristorontsteking geeft een wat hogere ontstekingsspanning die ook bij hogere toerentallen vrijwel constant blijft.

Belangrijk hiervoor is, dat de condensator, die een vrij kleine capaciteit heeft, steeds tot de volle hoogspanning wordt opgeladen. Dit is voornamelijk afhankelijk van het weer op spanning komen van de hoogspanninggenerator na de voorgaande ontsteking. Wordt een nog groter aantal

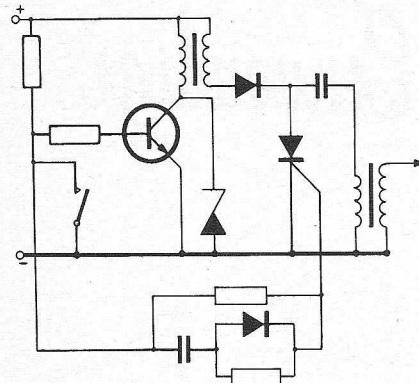


Fig. 9. Principe-schakeling, waarin de onderbreker zowel als de ontsteking, als ook zijn vereiste op-laadspanning verzorgt.

ontstekingen per minuut verlangd, bijv. voor racemotoren met 6 of meer cilinders, dan is een constante hoogspanningsbron met een smoorspoel nodig (fig. 8). De thyristor moet dan een type zijn, geschikt voor die hoge frequentie.

Wordt de maximale onsteekspanning pas na 150 μ s bereikt (bij de laagspanningontsteking), bij hoogspanningontsteking is die al na 10 μ s maximaal. De vonk in de bougie duurt daardoor ook veel korter. Door echter voor de bougiepunten een grotere afstand te kiezen (0,9 mm) is het nadeel van de korte vonktijd ondervangen. Bij een bougie met een lange vonkbaan zal een groter deel van het gasmengsel de gelegenheid hebben te ontbranden. De ontsteking zal bij het laagspanningssysteem pas na $\approx 100 \mu$ s aanvangen.

Het hoogspanningssysteem echter zal ten opzichte hiervan ongeveer 100 μ s eerder ontsteken. Bij een 4000 omw./min. komt dit overeen met ongeveer $2\frac{1}{2}^\circ$. Het is dus raadzaam iets minder voorontsteking te geven. (Wordt vervolgd)

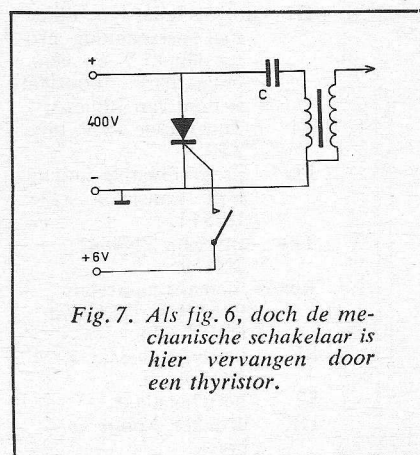


Fig. 7. Als fig. 6, doch de mechanische schakelaar is hier vervangen door een thyristor.

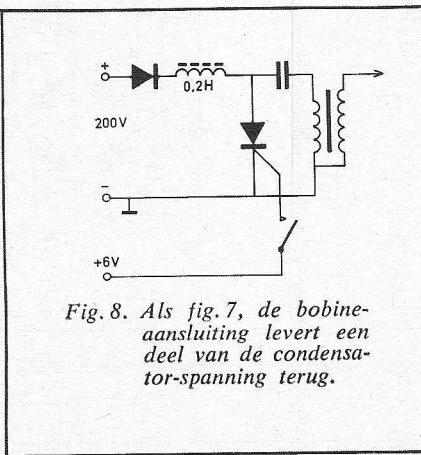


Fig. 8. Als fig. 7, de bobine-aansluiting levert een deel van de condensator-spanning terug.

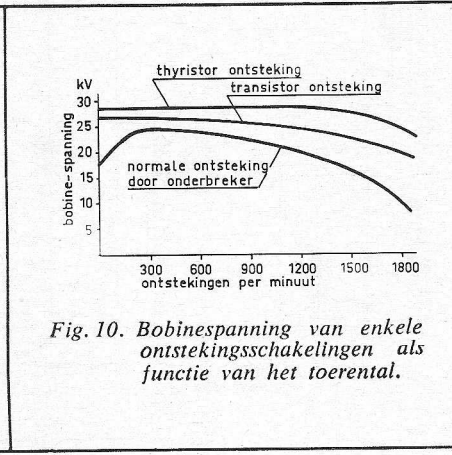


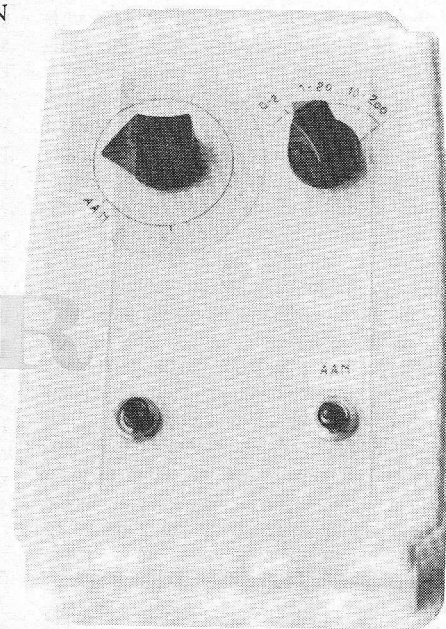
Fig. 10. Bobinespanning van enkele ontstekingsschakelingen als functie van het toerental.

Eenvoudige

C. GEILMAN

DOKATIMER

voor de amateur-fotografen die hun donkere-kamer-werk zelf willen doen



Deze handige doka-timer is ontworpen voor de amateur-fotografen, die het donkere kamerwerk zelf doen. De schakeling is vrij eenvoudig en het zal de zelfbouwer weinig moeite kosten om tot goede resultaten te komen. Het vervelende getuig op een horloge tijdens het belichten behoort dan tot het verleden.

Het instelbereik van de timer is verdeeld in drie gebieden nl.:

- 0... 2 seconden
- 1... 20 seconden
- 10... 200 seconden

De middelste van deze drie zal waar-

schijnlijk het meest worden gebruikt terwijl de overige twee bereiken kunnen dienen voor speciaal werk.

Zoals verderop uit de schemabeschrijving zal blijken is het heel eenvoudig ook nog andere bereiken te kiezen.

SCHEMABESCHRIJVING

In het principeschema (fig. 1) ziet men dat het tijdsbepalende element een RC-netwerk is, waarvan de weerstand regelbaar is. De condensator, die met de keuzeschakelaar S1 wordt gekozen, bepaalt het bereik.

Door de zenerdiode Z1 wordt de spanning op het RC-netwerk op 10 V gehouden. De gekozen condensator (C1-C2 of C3) wordt opgeladen via de weerstanden P1 + R1.

Op het moment dat de spanning over de condensator een bepaalde waarde bereikt, zal de PUT (Programmable Unijunction Transistor) gaan geleiden en de condensator ontladend zich over R2.

Dit veroorzaakt een kortstondige positieve spanning op de gate van de thyristor Thy. Deze gaat open en het relais wordt bekrachtigd.

Componentenlijst schema fig. 1

Weerstanden 5% - 1/4 W

R1 — 47 kΩ
R2 — 100 Ω

R3 — 10 kΩ
R4 — 82 Ω

P1 — 1 MΩ lin. schakel-
pot.meter
P2 — 20 kΩ instelpot.meter

Condensatoren

C1 - 1 μF + 1 μF - 15 V
C2 - 10 μF + 10 μF - 15 V
C3 - 100 μF + 100 μF - 15 V
C4 - 100 μF 25 V

D1 t/m D4 - Ieder type diode met sperspanning groter dan 15 V en een toelaatbare doorlaatstroom van 100 mA.
Z1 Zenerdiode 10 V, bijv. Z10.

PUT programmable unijunction transistor type D13T1.

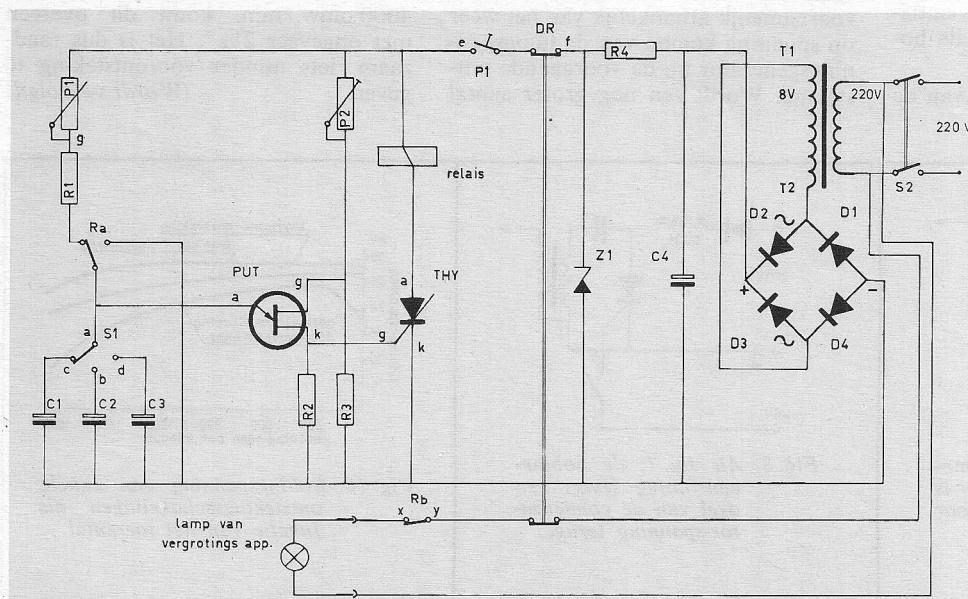
Thy thyristor 2N4441, 2N1595

Relais Siemens kamrelais 90 Ω type TrLs154d 65415/97d

S1 keuzeschakelaar 1 mc-3e standen.

S2 netschakelaar.

DR drukker 2-polig verbreek.



Thy blijft nu open zolang de voedingsspanning aanwezig is ongeacht de spanning op de gate.
Dit is de rusttoestand van de timer. Het relais is in deze toestand bekrachtigd en het RC-netwerk onderbroken.

PROGRAMMABLE UNIJUNCTION TRANSISTOR

Voor velen zal de „PUT” een nieuwe verschijning zijn, zodat hier even nader op dient te worden ingegaan. Deze programmeerbare Unijunction Transistor wijkt in zoverre van een gewone Unijunction Transistor af, dat de spanning waarbij hij gaat geleiden (doorslaat) door een spanningsdeler (P2-R3) kan worden bepaald. De drie aansluitingen worden, zoals bij een thyristor, aangeduid met gate, anode en kathode. Stelt men met de spanningsdeler de spanning op de gate in op bijv. 5 V, dan zal de PUT van anode naar kathode gaan geleiden zodra de spanning op de anode meer dan een diodestapspanning boven de gate stijgt.

De in dit ontwerp toegepaste PUT is van General Electric.

Met een kleine wijziging van de schakeling kan ook een gewone UJT worden gebruikt, zoals is aangegeven in fig. 4. Met P2, welke nu een andere waarde heeft, is eveneens te bepalen bij welke condensatorspanning de UJT doorslaat en het relais aantrekt.

Voor de meeste Uni Junction Transistoren moet P2 een waarde hebben tussen 5 k Ω en 10 k Ω om te bereiken, dat de UJT doorslaat bij ± 5 V.

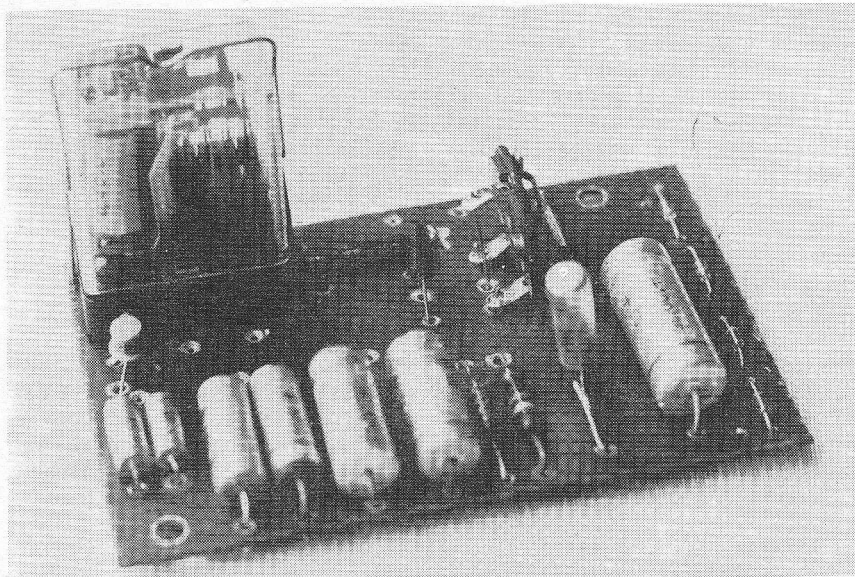
Zowel bij toepassing van een PUT als een UJT verschaft de P2 de mogelijkheid de max. tijd af te regelen van één van de bereiken. Het meest voor de hand liggende is om het middelste bereik af te regelen op precies 20 seconden.

De potmeter P1 kan dan voor alle tussentijden worden geijkt hetgeen een praktisch lineaire schaal zal opleveren.

Door de keuze van het schakelpunt bij ca. 5 V wordt bereikt dat de tijden voldoende stabiel en temperatuur onafhankelijk zijn. Dit komt doordat het schakelpunt ligt in het nog praktisch rechte deel van de RC-kromme. Ook de tijd is nu eenvoudig uit de waarde van R en C te berekenen, want die is ongeveer gelijk aan de RC-tijd.

VERDERE BESCHRIJVING VAN DE TIMER

Uitgaande van de bekrachtigde toestand van het relais, zal bij indrukken



Afb. 2. Het uiteindelijke resultaat van onze dokatimer.

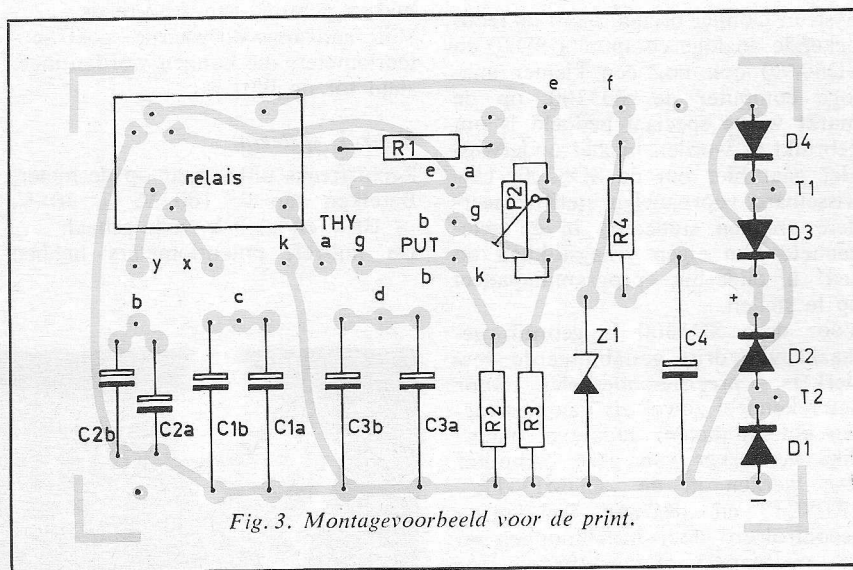


Fig. 3. Montagevoorbeeld voor de print.

van de drukknop DR het relais afvallen, en de vergrotingslamp gaan branden zodra men de drukknop weer loslaat.

Was in het lampcircuit geen contact van DR opgenomen, dan zou de lamp gaan branden zodra we de drukknop indrukken, terwijl de RC-tijd pas start als we DR weer loslaten.

Vooraf bij de korte tijden kan dit grote afwijkingen van de belichtingstijd geven. Doordat het relais afvalt wordt het RC netwerk gesloten door Ra en begint de condensator op te laden zodra men DR loslaat.

Is de spanning op de condensator gestegen tot ca. 5 V, dan slaat de PUT of de UJT door, het relais wordt

aangetrokken en de lamp gaat uit. Voor het continu laten branden van de lamp kan men P1 als schakelpotmeter uitvoeren. Deze schakelaar zet men in serie met de drukker DR waardoor het relais afvalt. Hiervoor mag men natuurlijk ook een losse schakelaar nemen.

DE VOEDING

Daar het geheel weinig stroom verbruikt kan ruimschoots worden volstaan met een scheltrafo welke 8 V geeft. Na gelijkrichting door D1 t/m D4 wordt dit ca. 14 V =.

Deze spanning wordt met R4 en Z1 gestabiliseerd op 10 V.

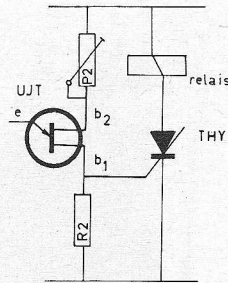
R4 is zo gedimensioneerd, dat het relais in aangetrokken toestand voldoende stroom krijgt (50 . . . 100 mA). De zenerdiode werkt in deze toestand niet meer als stabilisator, daar de spanning hier over beneden de 10 V daalt. Dit is geen bezwaar want de RC tijd is dan reeds afgelopen.

Voor deze doka-timer is een print ontworpen waarop zowel een PUT als een UJT kan worden toegepast. Ook het relais is op de print geplaatst (afb. 2 en fig. 3).

Het geheel werd ondergebracht in een plastic lunchbox, welke voor weinig geld te koop is. De foto in de kop van dit artikel geeft een beeld van de complete timer.

Voor hen die een ander relais willen

Fig. 4.
Wijziging
t.o.v. fig. 1.
R3 vervalt
P2 10 kΩ
instelpot.m.
UJT T1S43,
2N2646



toepassen dan in de componentenlijst is vermeld: Elk relais voor 6 V, dat werkt op een stroom van 50 à 100 mA is geschikt. Hierbij zij wel opgemerkt, dat de contacten geschikt moeten zijn voor 220 V.

Service Gids Transistortechniek, door Heinz Richter. 131 blz. Uitg. Kluwer, Deventer.

Een compacte uitgave, vooral bedoeld voor diegenen die zich regelmatig of incidenteel wagen aan reparatie van met halfgeleiders uitgeruste apparatuur. Deze gids verscheen een jaar eerder in het Duits en vond gretig aftrek.

De nu verschenen vertaling is goed verzorgd en bestrijkt het gebied van radio, TV en LF-techniek met bijbehorende voedingsschakelingen. W.O.

**SYSTRON-DONNER
SD3300 ANALOGUE COMPUTER**

Systron Donner brengt, naast de reeds bekende analoge computers SD20 en SD40/80 ook nog een kleiner analoge computer de SD3300, op de markt welke speciaal bedoeld is om gebruikt te worden bij het onderwijs. Het gaat hier om de SD3300. Uitswisselbare voorpanelen stellen meerdere groepen studenten in de gelegenheid hun eigen vraagstukken op een afzonderlijk programmapaneel op te stellen.

Voor deze SD3300 is gebruik gemaakt van drift gestabiliseerde versterkers, precisie-onderdelen voor het rekendeel zowel als van tien-toeren potentiometers. Iedere afzonderlijke versterker van deze computer kan werken in de „COMPUTE“, „RESET“ en „HOLD“ werkwijzen gecontroleerd door instelknoppen op het voorpaneel of op afstand. De SD3300 kan bijgevolg alleen worden gelaten en worden gestuurd door uitwendige tijd-indicatietoestellen.

Voornaamste kenmerken:

Operationele versterker:

Uitgangsbereik: ± 100 V bij 25 mA.
Winst 10⁷

Gestabiliseerd door elektronische chopper.

Junctie-drift: per 8 u < 100 μV.

Ruis: < mV piek tot piek.

Iedere versterker is voorzien van een individuele overbelastingsindicator en een individuele balansregelaar.

Referente voeding:

± 100 V systeem.

Regulatie tot 0,01 %.

Alle voedingen zijn in stroom begrensd.

Aanvangsvoorwaarden:

Vijf aanvangsvoorwaarde-netwerken maken gebruik van reed-relais.

Vijf aanvangsvoorwaarde coëff.-potentiometers die kunnen worden ingesteld tot op 0,01 %.

Nul-ref. systeem:

Rechtstreeks uitleesbaar op de meter.

Bereiken van ± 100 V, ± 30 V, ± 10 V en ± 3 V volle schaal.

De nul-ref. potentiometers hebben

een lineariteit die beter is dan 0,1 %.

Integrator netwerken:

1 ns reed-relais in de integrator netwerken.

Vermogen:

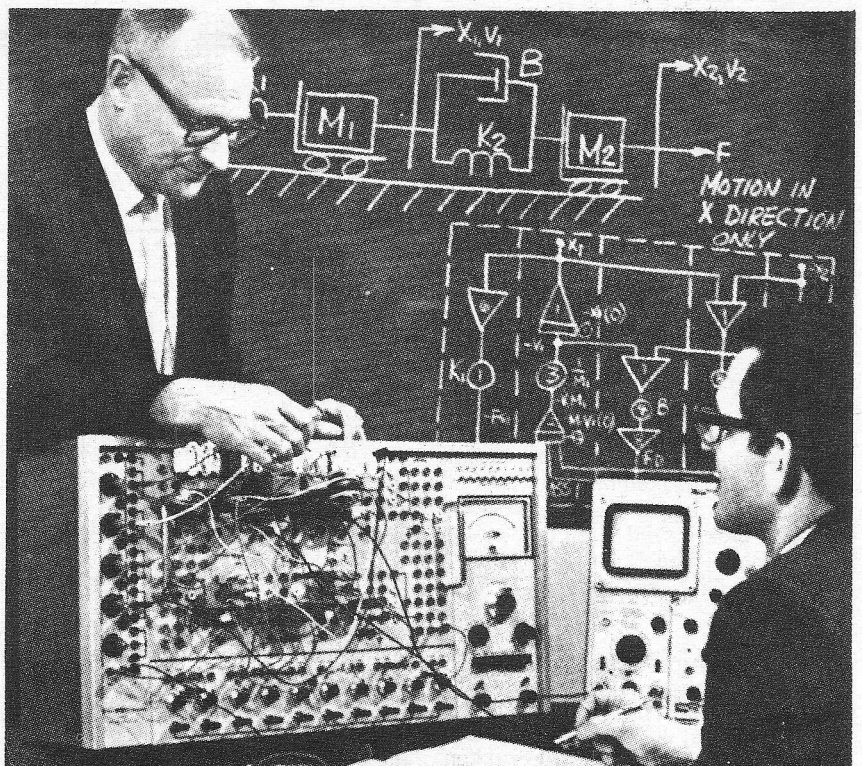
Nominaal 100 VA of 117 V AC of 230 V AC 50-60 Hz.

Vertegenwoordiging:

Ned: Rood C.N.

België: Belram N.V. Brussel 15.

Europa: Systron-Donner Int. N.V. Brussel 15.



LINEAIRE VERSTERKERS in geïntegreerde schakelingen

DIRECT GEKOPPELDE VERSTERKERS

Geïntegreerde versterkerschakelingen in monolitische constructie zijn in verreweg de meeste uitvoeringen direct gekoppelde versterkers. De economie in de fabricagetechnieken leidt er nu eenmaal toe dat het gebruik van condensatoren uit den boze is. In de vorige afleveringen is dit reeds uiteengezet. Dit wil niet zeggen dat er in het geheel geen geïntegreerde versterkerschakelingen bestaan met condensatoren. Men vindt ze wel, maar tot nog toe voornamelijk in HF-schakelingen, brede bandversterkers en FM-schakelingen. Men onderscheidt in direct gekoppelde versterkers twee typen nl. de cascadeversterker en de differentiaalversterker of verschilversterker.

CASCADEVERSTERKERS

Een eenvoudige configuratie van een cascadeversterker is weergegeven in fig. 27.

De collector-emitterspanning (V_{CE}) van TS1 en TS2 zijn tegelijkertijd de basis-emitterspanningen (V_{BE}) voor respectievelijk TS2 en TS3. De stroomversterkingen van TS1 en TS2 komen praktisch geheel ten goede aan de sturing van TS2 en TS3, zo-

dat nagenoeg geen versterkte energie verloren gaat in de collectorweerstand. De (niet zo) goede werking hangt af van de verzadigingsspanningen (V_{BEsat} en V_{CEsat}), waarbinnen het werkpunt van de transistoren zich moet bevinden om althans lineaire versterking te verkrijgen. Niet te ver van verzadiging is de versterking echter laag en de vervorming hoog. Aan deze bezwaren wordt gedeeltelijk tegemoetgekomen door de eenvoud van de schakeling en het hoge rendement. Een voordeel van de planaire-epitaxiale techniek is dat V_{BEsat} hoger is dan V_{CEsat} en beiden een tegengestelde temperatuurcoëfficiënt bezitten. De eigenschappen van de versterker kunnen nog aanzienlijk worden ver-

beterd door een over-all neg. terugkoppeling aan te brengen (fig. 28). Het gelijkspanningsniveau waarop de uitgang zich bevindt is ongeveer $R_f/R_s \times V_{BE}$ en dus temperatuurafhankelijk.

Het is voor een beter inzicht in het gedrag van de cascadeversterker uitermate nuttig even stil te staan bij een enkele trap.

Een enkele NPN-transistor versterkertrap is weergegeven in fig. 29. Een emitterweerstand wordt niet gebruikt, omdat dan de versterking aanzienlijk daalt. De gevolgen van variaties in I_{CBO} en h_{FE} kunnen bij een AC-

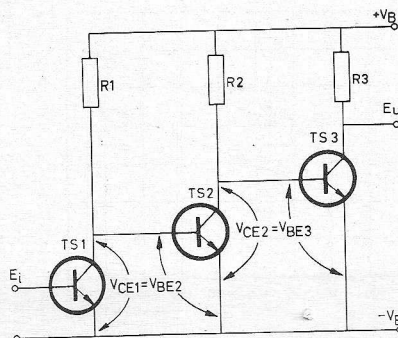


Fig. 27. Eenvoudige direct gekoppelde cascadeversterker.

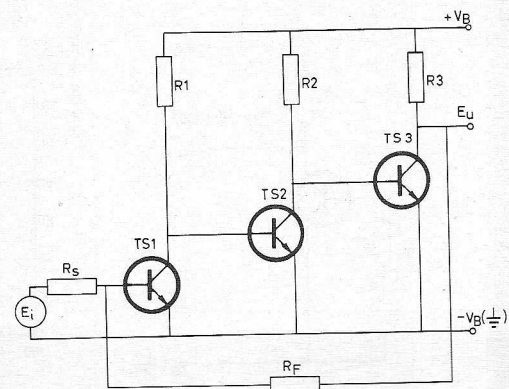


Fig. 28. Cascadeversterker met terugkoppeling. De versterker wordt door R_f tevens ingesteld.

versterker door toepassing van een met een condensator ontkoppelde emitterweerstand en een laagohmige basisinstelling aanmerkelijk gereduceerd worden, hetgeen hier niet mogelijk is. Wanneer we de gelijkspanningstoestand beschouwen kunnen we de volgende overdrachtsfunctie afleiden:

$$I_B = (E_i - V_{BE}) / R_i$$

$$I_C = h_{FE} (I_B + I_{CBO})$$

$$\begin{aligned} E_u &= +V_B - I_C R_L \\ &= +V_B - h_{FE} I_B R_L - h_{FE} I_{CBO} R_L \\ &= +V_B - h_{FE} R_L (E_i - V_{BE}) / R_i - h_{FE} I_{CBO} R_L \\ &= +V_B + (V_{BE} - E_i) h_{FE} R_L / R_i - h_{FE} I_{CBO} R_L \end{aligned}$$

We kunnen hier enkele belangrijke conclusies uit trekken:

- 1) Een variatie in V_{BE} is niet te onderscheiden van een verandering in ingangssignaal E_i .
- 2) De term $h_{FE} I_{CBO} R_L$ vertegenwoordigt een veranderlijke spanning die eveneens niet te onderscheiden is van een verandering in ingangssignaal.
- 3) Dus, de uitgangsspanning E_u is buiten de normale afhankelijkheid van $+V_B$ en E_i , afhankelijk van de parameters V_{BE} , h_{FE} en I_{CBO} . Filosoferen we nog even over het gedrag van deze parameters.

$$V_{BE}$$

Deze parameter hangt af van de emitterstroom en, wat van groter belang is, daalt met het stijgen van de temperatuur met ongeveer 2 mV/°C. In

een normale direct gekoppelde versterker is dit gewoonlijk de belangrijkste parameter. Het effect van deze parameter kan zeer aanzienlijk worden gereduceerd door de direct gekoppelde versterker uit te voeren als differentiaalversterker, die dan ook in lineaire geïntegreerde schakelingen veelvuldiger voorkomt dan de cascadeversterker. Maar hierover in een volgende aflevering meer.

$$h_{FE}$$

Deze parameter hangt eveneens, maar wel beter berekenbaar, af van de emitterstroom en varieert sterk met de temperatuur. De temperatuurcoëfficiënt hiervan hangt ook nauw samen met de ingestelde stroom. De variatie bij lage stromen (1 tot 100 μ A) over een groot temperatuurgebied (-55 tot +125 °C) is gewoonlijk moeilijker te definiëren dan die bij een hoger stroomniveau en een minder groot temperatuurgebied. In figuur 30 is een typisch verband tussen h_{FE} en de temperatuur weergegeven.

$$I_{CBO}$$

Veelal is deze parameter verwaarloosbaar. De initiële waarde is zeer laag, maar verdubbelt met ongeveer 8 tot 10 °C temperatuurstijging, zodat in een versterker met een werkgebied van +25 tot +85 °C de lekstroom toe kan nemen met meer dan 64 maal. Een typisch verband tussen I_{CBO} en de temperatuur is weergegeven in figuur 31.

STABILITEIT IN VERSTERKING

In de voorgaande afleiding ging het er om de invloed van het gedrag van de parameters op het gelijkspanningsverloop (de drift) te onderzoeken. Voor het benaderen van de stabiliteit in versterking kunnen we de vergelijking van de basisstroom beter in een iets andere vorm gieten, omdat we hier uitsluitend het versterkte signaal in verhouding tot het ingangssignaal willen beschouwen.

$$i_b = e_i / (R_i + r_{bb}' + [h_{fe} + 1] \cdot r_e)$$

Deze vergelijking gecombineerd met de vergelijkingen voor i_c en e_u

$$i_c = h_{fe} \cdot i_b =$$

$$(h_{fe} \cdot e_i) / (R_i + r_{bb}' + [h_{fe} + 1] \cdot r_e)$$

$$e_u = i_c \cdot R_L \quad \text{leidt tot:}$$

$$A = e_u / e_i = (h_{fe} \cdot R_L) / (R_i + r_{bb}' + (h_{fe} + 1) \cdot r_e)$$

Wanneer we veronderstellen dat R_i en R_L constant blijven hangt de stabiliteit in versterking nog af van drie parameters. De stroomversterking h_{fe} , de spreiding in basisweerstand r_{bb}' en de inwendige emitterweerstand r_e .

De spreiding in basisweerstand is in de toepassing van weinig betekenis. De orde van grootte is enkele tienden van een ohm. De inwendige emitter (baan) weerstand is gelijk aan:

$$r_e = K \cdot T / q \cdot I_e$$

K , T en q zijn we al eens eerder tegengekomen en zijn respectievelijk de Boltzman-constante, de temperatuur in graden Kelvin en de lading van een elektron bij 300 °K.

$r_e = 26,6 \Omega$ bij 25 °C en $I_e = 1$ mA.

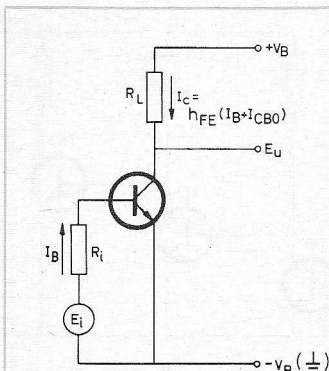


Fig. 29. Enkelvoudige versterkertrap.

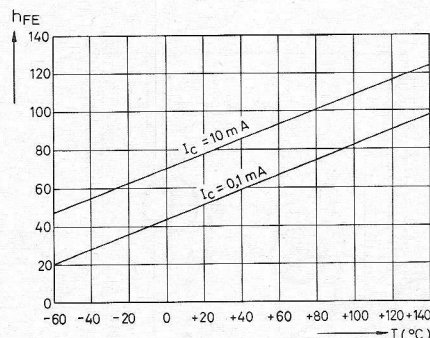


Fig. 30. Verband tussen (gelijk-)stroomversterkingsfactor h_{FE} en de temperatuur.

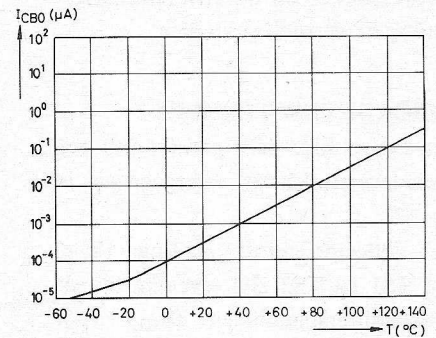
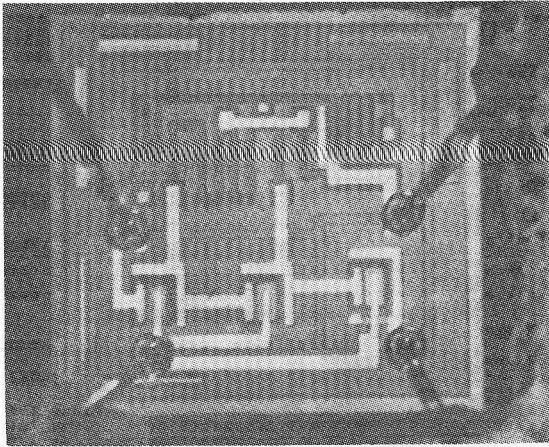


Fig. 31. Verband tussen lekstroom I_{CBO} en de temperatuur.



Kristalfoto van de TAA-131 (141). (Siemens)

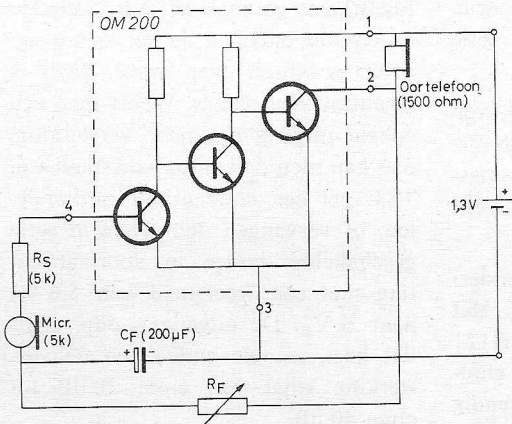


Fig. 33. Schakeling van een hoorapparaat.

Wanneer de inwendige bronweerstand R_i groot genoeg is, gaat de uitdrukking over in:

$$A \cong (h_{fe} \cdot R_L) / R_i$$

De versterking varieert dus direct met de stroomversterkingsfactor h_{fe} en is dus sterk temperatuurafhankelijk en onderhevig aan spreiding in exemplaren.

Het is ook duidelijk in te zien dat de stabiliteit in versterking verbeterd door het aanbrengen van een externe emitterweerstand R_E , waardoor de uitdrukking overgaat in:

$$A \cong (h_{fe} \cdot R_L) / [(h_{fe} + 1) [R_E + r_e]] \cong R_L / R_E \text{ wanneer}$$

$$r_e = 26,6 \Omega \text{ bij } 25^\circ \text{C en } I_e = 1 \text{ mA.}$$

$$R_E \gg r_e, (h_{fe} + 1) R_E \gg R_i \text{ en } h_{fe} \gg 1.$$

Jammer genoeg is onder deze conditie de spanningversterking laag, zoals gemakkelijk valt in te zien. In feite is het aanbrengen van een emitterweerstand een vorm van tegenkoppeling.

De praktijk is dan ook niet dat men de afzonderlijke versterkertrappen in zichzelf tegenkoppelt, maar dat men tenminste drie trappen in cascade schakelt en een negatieve over-all tegenkoppeling aanbrengt, zoals in figuur 28 al is geschetst. De versterking kan door het kiezen van R_f (f-feedback) en R_s (s-source) als het ware worden ingesteld. Wanneer de verhouding in versterking zonder tegenkoppeling (open lus versterking) en de versterking met tegenkoppeling (gesloten lus versterking) groot genoeg is, wordt de versterking praktisch onafhankelijk van de stroomversterkingsfactoren en de spreiding in exemplaren onderling, hetgeen vooral voor een stabiel ontwerp van belang is.

Geïntegreerde cascadeversterkers bestaan dan ook veelal uit drie versterkertrappen of, als dit er meer zijn, bieden ze door de uitwendige aansluitbaarheid de mogelijkheid van tegenkoppeling per drie trappen.

Een cascadeversterker in complementaire uitvoering, zoals die met discrete componenten zeer goed te realiseren is, zou ten aanzien van de versterking stabielere kunnen zijn. Het verloop als gevolg van variatie in V_{BE} blijft echter gelden, terwijl de constructie van een PNP-transistor in monolitische geïntegreerde schakelingen, zoals reeds eerder werd bevestigd, moeilijk te realiseren is. Een dergelijke versterker zullen we dan ook in geïntegreerde uitvoering niet tegenkomen.

Hoewel een geïntegreerde cascadeversterker zijn beperkingen heeft, worden er, in het bijzonder in Europa, toch een groot aantal typen vervaardigd en zijn ze voor vele toepassingen zeer geschikt, vooral daar, waar het gelijkspanningsverloop er minder toe doet. In dit verband noemen we versterkers voor zeer lage spanningen zoals gehoorapparaten, voorversterkers in kleine laagfrequentversterkers, microfoonversterkers en dergelijke.

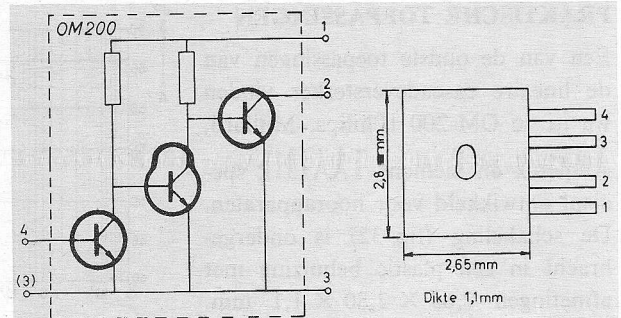


Fig. 32. Geïntegreerde versterkerschakeling OM-200 (Philips), ontwikkeld voor hoorapparaten.

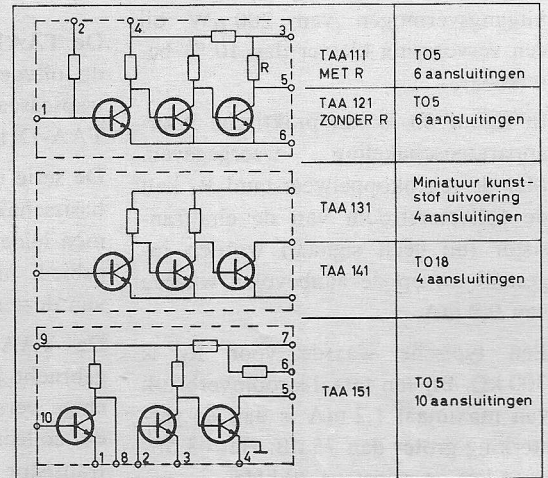


Fig. 34. Overzicht van de Siemens-reeks TAA-IX1.

PRAKTISCHE TOEPASSINGEN

Een van de oudste toepassingen van de lineaire cascadeversterker vinden we in de OM-200 (Philips, Mullard, Amperex en Siemens TAA131), speciaal ontwikkeld voor hoorapparaten. De schakeling (fig. 32) is ondergebracht in een plastic behuizing met afmetingen $2,65 \times 2,80 \times 1,1$ mm. De versterker is bestemd om te werken met batterijspanningen van 1,3 V, doch kan worden bedreven tot max. 5 V. Bij 1,3 V batterijspanning is een uitgangsvermogen van $200 \mu\text{W}$ bij een vervorming kleiner dan 10 % bereikbaar.

In figuur 33 is een praktische hoorapparatenschakeling weergegeven. Met de tegenkoppelweerstand R_f kan de collectorstroom van de eindtransistor (bij geen signaal) worden ingesteld tot op de aanbevolen waarde van 0,7 mA.

Een typische waarde voor R_f is 300 k Ω . Bij een totaal-stroomverbruik van maximaal 1,2 mA is dan de versterking groter dan 75 dB. Het -3 dB-punt ligt op minstens 20 kHz.

Door in plaats van een microfoon een spoeltje, gewikkeld op een staaf ferriet, aan te brengen, kan men de schakeling zeer goed als z.g. „ringleiding-ontvanger” gebruiken, een toepassing die eveneens voor slechthorenden zeer geëigend is, om het geluid van het radio- of TV-apparaat voor de overige huisgenoten (of voor de burenen) niet al te sterk op te behoeven voeren.

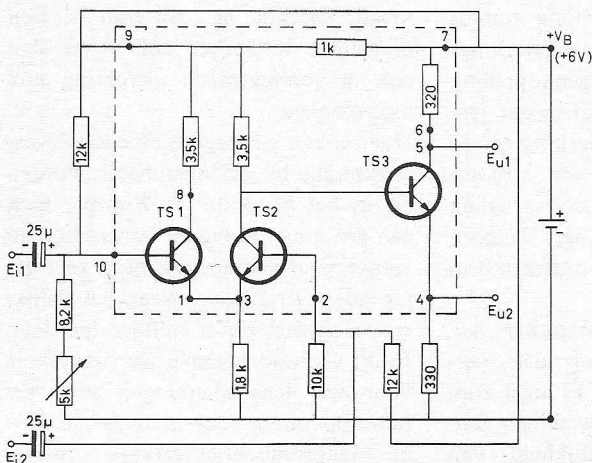


Fig. 35. Versterker met differentiaal-ingang (balans) en fase-draaier.

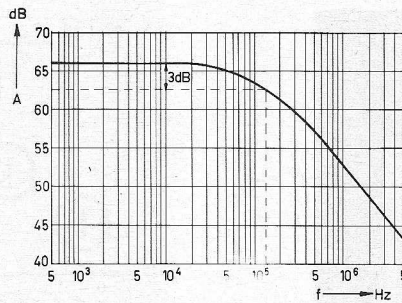


Fig. 36. Frequentiearakteristiek van de laagfrequent-serie TAA-1X1 (uitgangsspanning = 0,1 V; $+V_B = 4,5$ V)

De TAA131 van Siemens is een van de uitvoeringsvormen van een drietrapscascadeversterker in de serie TAA-1X1.

De serie is afgeleid uit de beschreven basisschakeling en de uitvoeringsvormen leiden tot een groot toepassingsgebied. In figuur 34 is een overzicht van deze serie geschetst.

De TAA111 en -121 zijn ondergebracht in een TO5-omhulling. Het enige verschil is, dat in de TAA121 de collectorweerstand van de eindtransistor ontbreekt, en dus uitwendig en naar keuze aan te brengen is.

De TAA131 en -141 zijn in schakeling gelijk, doch verschillen in behuizing. De TAA131 in plastic miniatuur-uitvoering leent zich uitstekend voor toepassing in hoorapparaten en de TAA141 in TO18-omhulling is meer bedoeld voor opname in een uitgebreidere schakeling.

De TAA151 in TO5-omhulling (gelijk aan Philips TAA293 in TO74-om-

hulling) is wel de meest veelzijdige. Niet alleen is de collectorweerstand van de eindtransistor naar keuze aansluitbaar, maar ook de eerste transistor is vrijwel los van de rest van de schakeling en alle emitters zijn naar buiten uitgevoerd. Simpele doorverbindingen maken de schakeling gelijk aan die van de overige uitvoeringsvormen. De „losse” eerste transistor biedt zelfs de mogelijkheid er een versterker met differentiaal-ingang van te maken. In de in figuur 35 weergegeven configuratie heeft men een balans-ingang en daarin is TS3 als fase-draaier geschakeld. Aan collector en emitter ontstaan de versterkte signalen praktisch even groot, doch in tegenfase met elkaar. Wenst men een enkele uitgang en meer versterking, dan kan men de emitterweerstand van TS3 met een condensator ontkoppelen, of vervangen door twee in serie geschakelde dioden in doorlaatrichting met een weerstand van 5,6 k Ω naar $+V_B$. De uitgang is dan, zoals dat heet, „single ended” en de versterking stijgt van circa 20 dB tot circa 40 dB.

In de figuren 36 en 37 zijn enkele interessante karakteristieken weergegeven van de TAA-1X1 als cascadeversterker. (Wordt vervolgd)

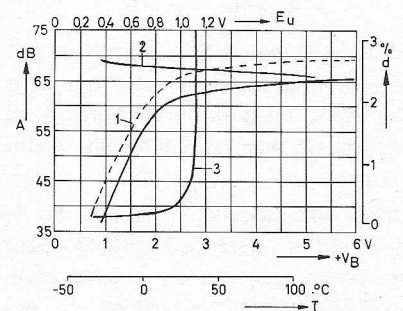


Fig. 37. Functionele samenhang van de laagfrequent versterkerserie TAA-1X1.

- ① Spanningsversterking A in afhankelijkheid van de voedingsspanning $+V_B$, $T = 25^\circ\text{C}$. (Getrokken kromme $R_L = 500 \Omega$; gestippelde kromme $R_L = 5 \text{ k}\Omega$).
- ② Spanningsversterking A in afhankelijkheid van de omgevingstemperatuur. $T + V_B = 4,5$ V.
- ③ Vervormingsfactor in afhankelijkheid van de uitgangsspanning E_U ; $+V_B = 4,5$ V.

1001

1001 1001 1001

BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

deel IX

In deze rubriek worden schakelingen besproken, welke ontwikkeld zijn op de toepassingslaboratoria van de grote halfgeleiderfabrikanten. De schakelingen zijn tot en met beproefd, zodat falen, mits men zich stipt aan de componenten-waarden houdt, als zeer onwaarschijnlijk moet worden geacht.

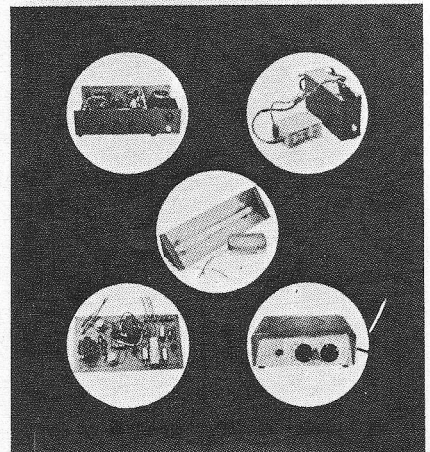
Zoals bekend uit de vorige afleveringen is het niet mogelijk over eventuele vervangingstypen van de gebruikte halfgeleiders te corresponderen, daar dit de redactiestaf en de medewerkers van de laboratoria te sterk zou belasten.

Inzake het verkrijgen van voldoende basiskennis, ten-einde te gegeven schakelingen te kunnen aanpassen aan andere halfgeleider-elementen, wordt verwezen naar het thans complete handboek voor de transistortechniek „Transistoren, theorie en praktijk” (4 delen) door J. H. Jansen en uitgegeven door Uitgeverij A. E. Kluwer - Deventer.

Interessante transistorschakelingen

J.H. JANSEN

met bouwontwerpen voor
radioamateurs - fotoamateurs - automobilisten - kampeiders



Uitgave: Kluwer, Deventer/Antwerpen

INTERCOM

Het is met transistoren mogelijk een intercom te maken, die in een zeer kleine behuizing, een plastic doosje o.i.d., kan worden ondergebracht. Een zeer eenvoudige schakeling is weergegeven in figuur 1.

In het circuit ontdekken we onmiddellijk de complementaire eindtrap met BC108 en BC178. Deze eindtrap, geschikt voor een uitgangsvermogen van 170 mW, wordt gestuurd door een BC108, welke in gemeenschappelijke emitterschakeling staat. Deze transistor is gekoppeld met de ingangsversterker BC178.

Met potentiometer P1 kan men de versterking instellen. Met P2 wordt de DC-uitgangsspanning aan het knooppunt 10 Ω/10 μF op de halve voedingsspanning - hier 4,5 V - ingesteld.

Het omschakelen van de luidsprekers als microfoon geschiedt met de schakelaar S. Bij geopende schakelaar werkt de ene luidspreker als zender en de ander als ontvanger. Na indrukken van S gebeurt het omgekeerde.

Technische gegevens:

Bedrijfsspanning	7-9 V
Ruststroom	18 mA
Max. uitgangsvermogen	170 mW
Ingangsgevoeligheid (50 mW)	150 μV

Spanningsversterking	75 dB
Frequentiegebied	100 Hz ... 10 kHz
Vervorming	5 %
Uitgangsweerstand	40 Ω

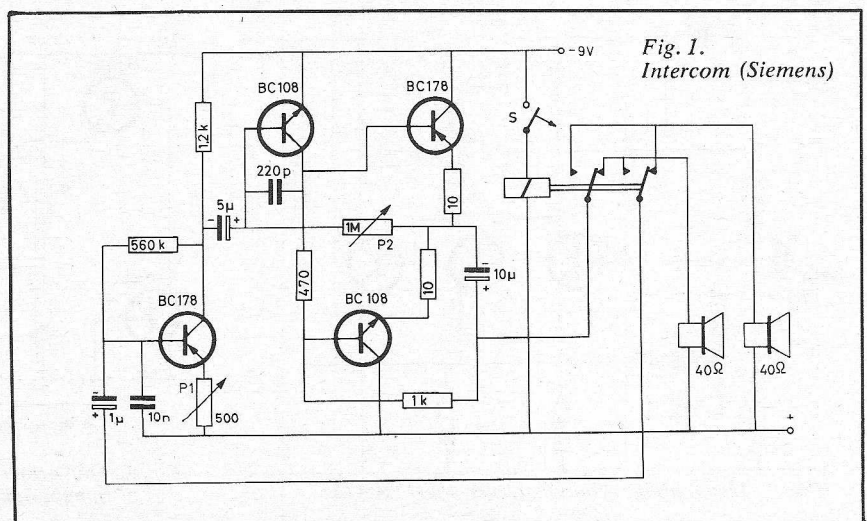


Fig. 1.
Intercom (Siemens)

HOOGOHMIGE VOORVERSTERKER MET TAA151

Het circuit TAA151 is een geïntegreerde schakeling, waarvan bijna alle transistor aansluitingen naar buiten zijn uitgevoerd. De meest uiteenlopende schakelingen zijn daardoor te realiseren. In de schakeling van figuur 2 wordt de TAA151 toegepast in een hoogohmige voorversterker.

De eerste transistor in de versterker is als emittervolger opgenomen. Een emittervolger heeft een hoogohmige ingang, die nog wordt vergroot door bootstrappen in het ingangscircuit. Van de emitter van de tweede transistor wordt nl. een gelijkfasig signaal via een condensator toegevoerd aan het knooppunt van de weerstanden 47 kΩ en 2 kΩ. Doordat dit knooppunt dezelfde variaties door het bootstrappen ondergaat als de basis van de eerste transistor, is de demping van 47 kΩ vrijwel te verwaarlozen, zodat de versterker een hoge ingangsimpedantie krijgt. Bij hoge signaalfrequenties wordt de ingangswaerstand complex en neemt af. Zo is bijvoorbeeld bij 200 kHz de ingangs-

Technische gegevens:

Voedingsspanning	6 V
Opgenomen stroom	16 mA
Max. ingangsspanning	70 mV
Max. uitgangsspanning	1,3 V
Versterking	26 dB
Ingangswaerstand (10 Hz tot 50 kHz)	800 kΩ
(8 MHz)	2,5 kΩ
Signaal-ruisafstand	>80 dB
Bandbreedte (—3 dB)	10 Hz ... 8 MHz

impedantie nog 400 kΩ en bij 8 MHz nog slechts 2,5 kΩ.

De drie transistoren in de TAA151 zijn met elkaar gelijkspanningsgekoppeld. Teneinde drift bij temperatuursvariaties te voorkomen is de versterker vrij sterk tegengekoppeld door de weerstand R2 tussen de uitgang en de emitter van de tweede transistor. Met R1 wordt de ingangstrap in het juiste werkpunt ingesteld, terwijl R2 de instelling van de tweede en derde transistor bepaalt.

ELEKTRONENFLITSER MET SPANNINGSBEWAKING

Generatoren voor elektronenflitsers zijn gemakkelijk te realiseren, wanneer transistoren als contactloze schakelaars in het omvormercircuit worden toegepast.

Een dergelijk circuit is te vinden in de schakeling van fig. 3, waar een complete omvormer voor een elektronenflitsers met spanningsbewaking is weergegeven.

In feite wordt de omvormer gevormd door de transistor AD136 met bijbehorende trafo. Een dergelijke schakeling wordt voor elektronenflitsers veel toegepast.

De transistor stelt men in met potentiometer R1. Voor verschillende exemplaren kan de instelling van R1 nogal uiteenlopen.

De weerstand stelt men zo in, dat de piekwaarde van de lineair toenemende stroom in de spoel ca. 6 A is. De spanningsbewaking werkt als volgt. Wanneer de spanning over de flitselco C een waarde van 300 of 500 V heeft bereikt (afhankelijk van de stand van S) gaat het neonlampje branden en krijgt de BC108 sturing. Deze transistor stuurt de AC152 in

Technische gegevens:

Voedingsspanning 2,5 V (—15 %
+ 50 %)

Opgenomen stroom (gemidd. waarde) 3 A
Piekstroom 6 A
Max. omgevings-temperatuur 50 °C

Laadtijden:

Condensator	Laadspanning	Laadtijd
300 μF	300 V	4 s
300 μF	500 V	13 s
500 μF	300 V	6,5 s
500 μF	500 V	20 s

Transformator T: Siferritschaalkern B65611 - K0400 - A022

n1 = 16 wdg. 0,8 CuL
n2 = 12 wdg. 0,4 CuL
n3 = 450 wdg. 0,2 CuL

verzadiging, waardoor de ingang van de oscilleertransistor wordt kortgesloten. Het oscilleren stopt en deze toestand blijft bestaan tot het neonlampje weer dooft, want dan wordt de blokkade opgeheven. Het exact instellen van de bewaking geschiedt met R2 en R3 resp. voor 300 V en 500 V flitsspanning.

ELEKTRONISCHE METRONOOM

Een metronoom wordt gebruikt om de maat aan te geven bij het bespelen van een muziekinstrument.

De elektronische metronoom, volgens figuur 4 is in feite een impuls-generator, waarvan de maatfrequentie met de potentiometer R1 instelbaar is tussen 40 en 220 perioden per minuut.

De schakeling werkt als volgt. Bij het inschakelen geleidt noch Ts2, noch Ts3. De collector van Ts3 is dus positief en via R2 krijgt Ts1 sturing. De condensator C1 gaat zich laden, tot

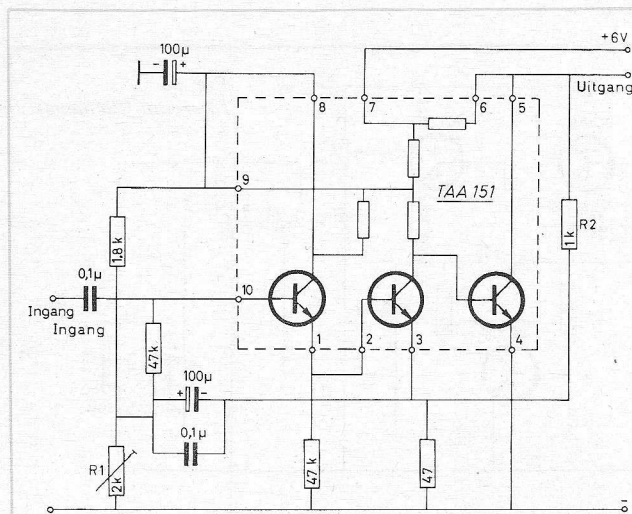


Fig. 2. Hoogohmige voorversterker met TAA151

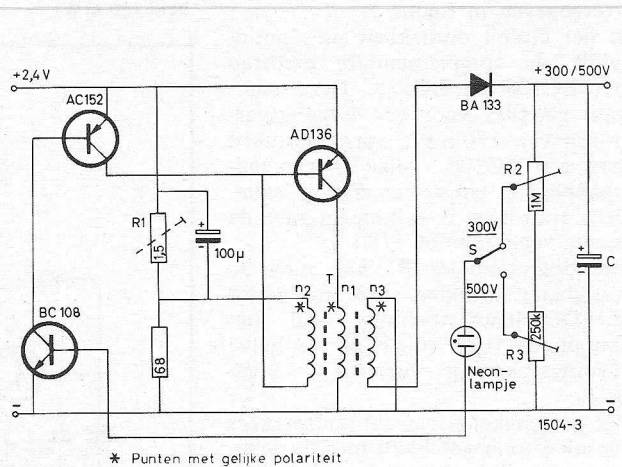


Fig. 3. Omvormer voor een elektronenflitsers met spanningsbewaking.

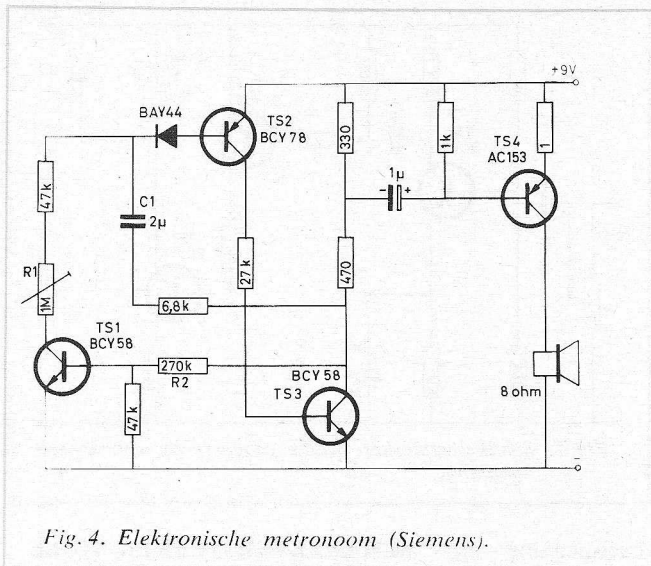


Fig. 4. Elektronische metronoom (Siemens).

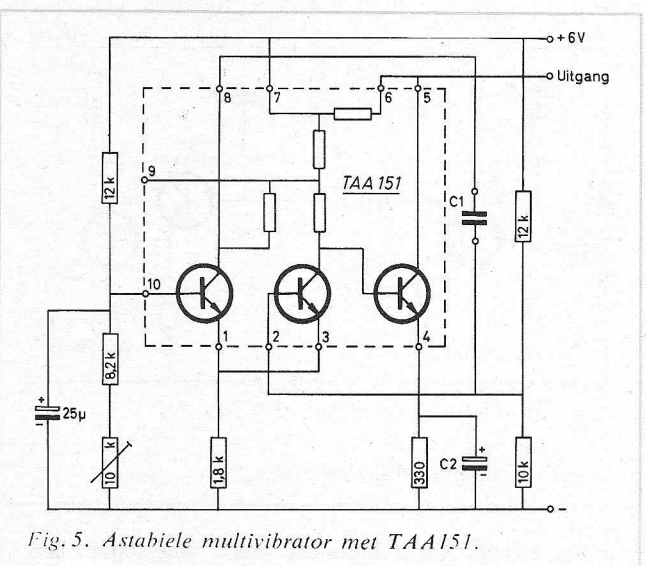


Fig. 5. Astabiele multivibrator met TAA151.

de basis van Ts2 voldoende negatief wordt om een collectorstroom te doen ontstaan. Ts3 gaat dan ook geleiden en de collectorspanning van deze transistor zal meer negatief worden. Deze verandering wordt doorgegeven naar de basis van Ts2 via R3 en C1 en de condensator van 2 µF, met gevolg dat Ts2 verder in geleiding komt. Kortom er komt een lawine-effect op gang, dat tenslotte beide transistoren in verzadiging stuurt. Door het in verzadiging sturen van Ts3 krijgt Ts1 geen sturing meer. Ts2 en Ts3 blijven zo lang in verzadiging, totdat C1 in omgekeerde richting is geladen. Zodra Ts2 geen stroom meer kan voeren gaat Ts3 ook uit verzadiging hetgeen tot gevolg heeft, dat de basis van Ts2 ondergaat. Er treedt wederom een lawine-effect op, dat het circuit weer in de oor-

spronkelijke toestand, waarvan we uitgingen, terug brengt.

Met de impulsgenerator is via een RC-netwerk een eindversterker gekoppeld, waarop een luidspreker is aangesloten. Het RC-netwerk differentieert het bloksignaal, zodat we in de luidspreker een klik waarnemen.

ASTABIELE MULTIVIBRATOR MET TAA151

Zoals we reeds opmerkten, is de TAA151 een veelzijdig circuit waarmee de meest uiteenlopende schakelingen zijn samen te stellen. In figuur 5 is een astabiele multivibrator weergegeven. Deze multivibrator is van het zg. emitter gekoppelde type. Bij dit type multivibrator kan men de ene transistor beschouwen als zijnde opgenomen in gemeenschappelijke basisschakeling en de andere als emittervolger. Geen van beide fundamentele schakelingen draaien de fase. Een oscillatorschakeling verkrijgen we door een condensator op te nemen tussen de uitgang van de g.b.-schakeling en de ingang van de emittervolger.

Deze condensator bepaalt in figuur 5 de frequentie van het opgewekte signaal, die kan liggen tussen 10 Hz en 180 kHz. De grootte van C2 hangt af van de opgewekte frequentie. C2 moet zo groot zijn, dat aan de uitgang van het circuit een zuivere rechte hoekspanning ontstaat. Zoals uit de technische gegevens blijkt is de steilheid van de schakelflanken niet gelijk. Met de potentiometer stelt men de schakeling zo in, dat spontaan starten van de multivibrator mogelijk wordt.

Technische gegevens:

Voedingsspanning	6 V
Opgenomen stroom	9 mA
Frequentiegebied	10 Hz ... 180 kHz
Flanksteilheden	
voor:	220 ns
achter:	50 ns
Impulsamplitude (t/t)	3,8 V
Arbeidsfactor (duty cycle)	50 %

GEVOELIGE SCHAKELVERSTERKER

De ingangsschakeling van de schakelversterker, waarvan het schema in figuur 6 is weergegeven, vormt een brugschakeling. Een tak wordt gevormd door de potentiometer P1, de serie weerstand van 10 kΩ en de weerstand van het meetelement aan de ingangsklemmen: de andere tak door de twee weerstanden van 5,6 kΩ, verbonden met de emitter van Ts1. Tussen de punten op de twee takken, waartussen geen spanningsverschil mag heersen, als de brug in evenwicht is, is Ts1 opgenomen.

Het meetelement kan een CdS-cel, fotodiode een fototransistor, een thermistor of andere weerstand zijn, waarvan de waarde zich kan wijzigen door uitwendige omstandigheden. Achter de meetbrug volgt tenslotte een teruggekoppelde eindversterker Ts3, waarmee een relais is verbonden. De diode over de relaispoel is een klemmdiode om piekspanningen bij het schakelen af te klemmen. Vergeet men de diode, dan loopt de eindtransistor gevaar door breakdown te worden vernield. De aanspreekwaarde

Technische gegevens:

Voedingsspanning	9 V
Opgenomen stroom (afhankelijk van de maatfrequentie)	1,5 tot 7 mA
Luidspreker	8 Ω
In te stellen maatfrequentie	40 ... 220 p. min.
Frequentieafwijking bij voedingsspanningsvariëaties van 20 %	—1 %
Frequentieafwijking bij verwarming tot 50 °C (gerelateerd naar 25 °C en 120 maten per minuut)	1,5 %

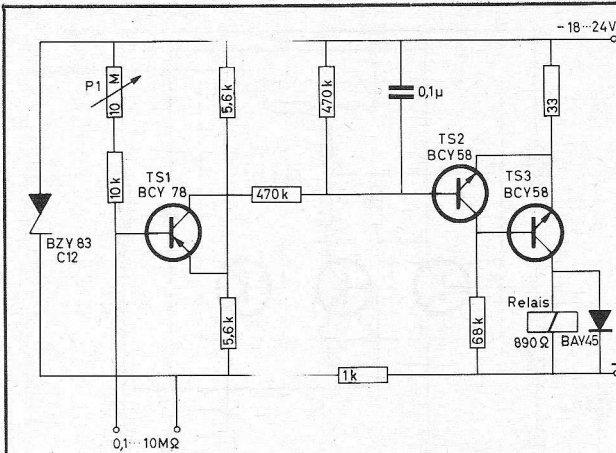


Fig. 6. Gevoelige schakelversterker.

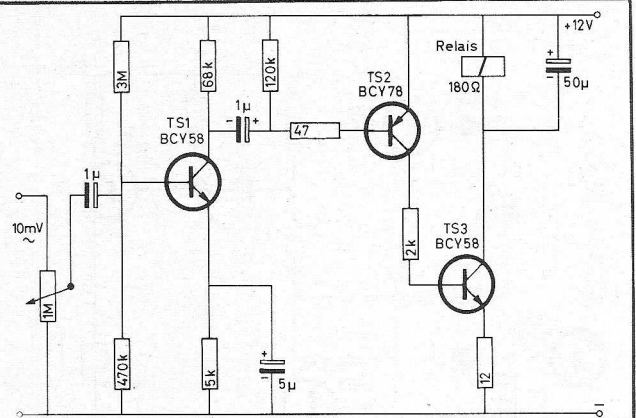


Fig. 7. Schakelversterker, welke reageert op een wisselspanning.

van het circuit wordt ingesteld met de potentiometer P1.

Technische gegevens:

- Voedingsspanning 18 ... 24 V
- Opgenomen stroom ca. 30 mA
- Instelbare aanspreekweerstand van meetelement 100 kΩ ... 10 MΩ
- Aanspreeknauwkeurigheid ca. 1 %
- Temperatuurdrijf kleiner dan 2% / graad
- Maximale omgevingstemperatuur 70 °C
- Relais R: Kamrelais N/V 23154-C0721-B104 (Siemens)

SCHAKELVERSTERKER, DIE REAGEERT OP EEN WISSELSPANNING

In de praktijk komt het nogal eens voor, dat er actie moet plaats vinden, wanneer er over een weerstand in een wisselstroomketen een spanning optreedt. Welnu een schakeling, waarmee een indicatie kan worden verkregen als inderdaad over de meet-

weerstand een wisselspanning optreedt is weergegeven is figuur 7. Transistor Ts1 is een klasse A-versterker, die in gemeenschappelijke emitterschakeling is opgenomen. Het versterkte signaal wordt toegevoerd aan een eindversterker met twee complementaire transistoren. Ts2 staat in klasse B, hetgeen betekent, dat alleen de negatieve fasen van de wisselspanning worden versterkt. Er vindt dus gelijkrichting plaats. In de collectorleiding van Ts3 is een relais opgenomen, dat aanspreekt als er een signaal aan de ingang optreedt. Over het relais is een condensator geplaatst, die de pulserende gelijkstroom in het collectorcircuit van Ts3 afvlakt.

Technische gegevens:

- Voedingsspanning 12 V
- Opgenomen stroom 0,14 ... 25 mA
- Ingangsgevoeligheid bij +25 °C 8 mV
- bij -20 °C 10 mV
- Frequentie van het ingangssignaal 40 Hz ... 2 kHz
- Omgevingstemperatuur -20 ... 60 °C
- Relaisweerstand 180 Ω

SCHAKELVERSTERKER VOOR AKOESTISCHE SIGNALLEN

Deze schakeling kan o.a. worden gebruikt om aanwezig in een ander vertrek er opmerkzaam op te maken, dat de telefoon gaat. Tussen de telefoon en tweede bel is geen elektrische verbinding nodig.

Het schema van de versterker in figuur 8 is weergegeven. Het circuit bestaat uit een viertal transistoren met omringende componenten. Ts1 staat in gemeenschappelijke emitter-schakeling en versterkt het ingangssignaal, dat afkomstig is van een kristalmicrofoon.

Ts2 is als klasse B-versterker ingesteld, hetgeen ook hier betekent, dat het microfoonsignaal wordt gelijkgericht. In de collectorleiding van Ts2 ontstaat dan ook een pulserende gelijkstroom, die met de C1 wordt afgevlakt. De verkregen DC-component met positieve polariteit wordt gebruikt om Ts3 in geleiding te brengen. Zodra deze transistor stroom gaat voeren wordt Ts4 in verzadiging gestuurd en wordt in feite de schel over de voedingsspanning aangesloten. De elco C2 beschermt enerzijds Ts4 tegen schakelpieken van de schel, terwijl voorts de condensator voor storingsonderdrukking zorgdraagt. Met de potentiometer aan de ingang kan de gevoeligheid van de versterker worden ingesteld.

Wanneer men de versterker wil ge-

Technische gegevens:

- Voedingsspanning 6 V (3,5 ... 9 V)
- Opgenomen stroom (bij 6 V) 130 µA/480 mA
- Ingangsgevoeligheid 8 mV
- Grensfrequentie (-3 dB) 11 kHz

Relais R: Kamrelais N/V 23154-C0715-B104

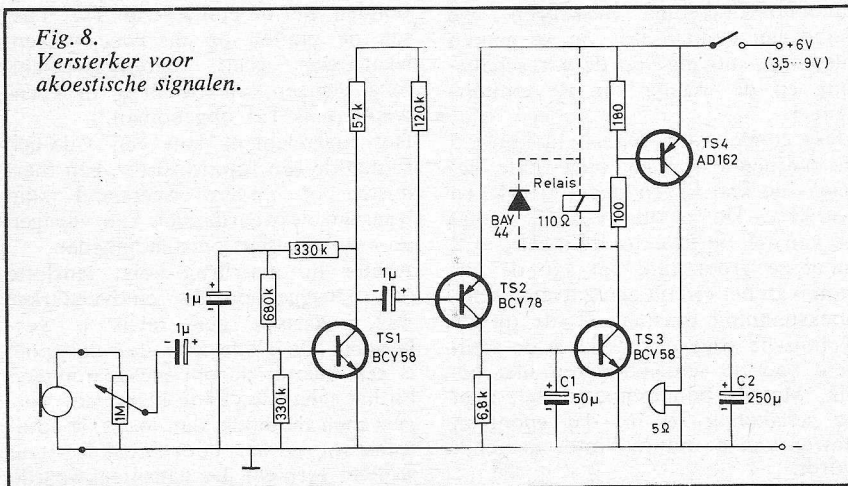
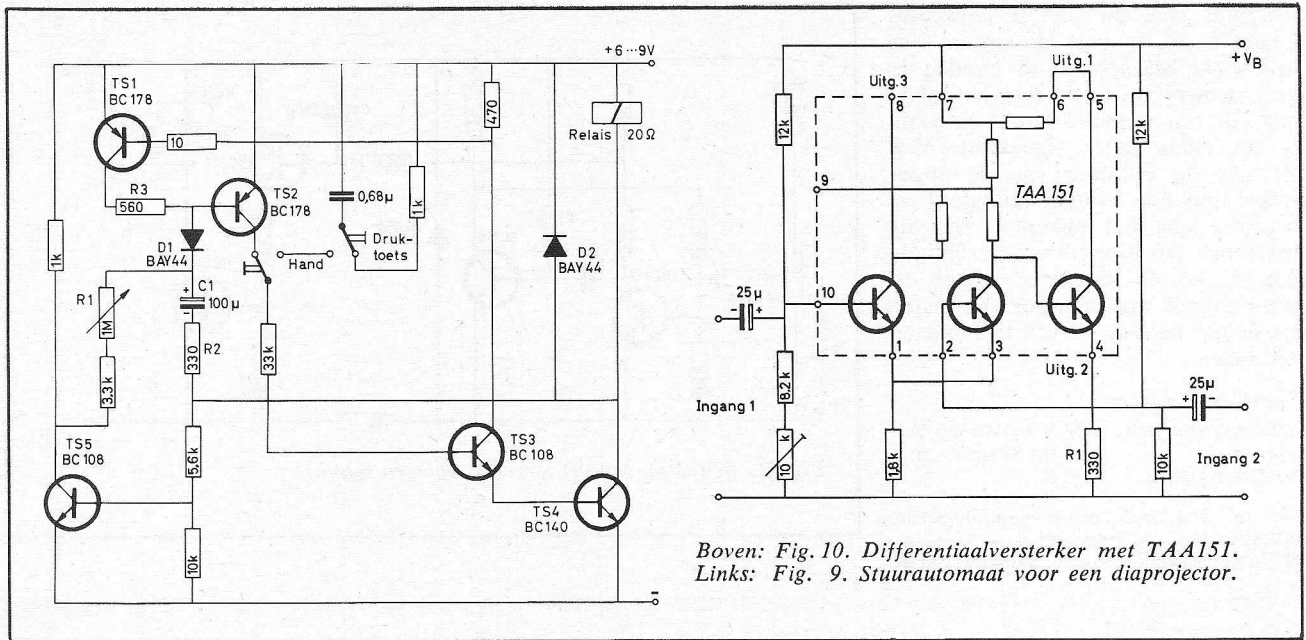


Fig. 8. Versterker voor akoestische signalen.



Boven: Fig. 10. Differentiaalversterker met TAA151.
Links: Fig. 9. Stuurautomat voor een diaproyector.

bruiken om een relais te bekrachtigen, dan kan de laatste transistor achterwege blijven. Het relais nemen we dan op in de collectorleiding van Ts3, zoals in het schema gestippeld is aangegeven.

STUURAUTOMAAT VOOR EEN DIAPROJECTOR

Deze schakeling, waarvan het schema is weergegeven in figuur 9, is in feite een a-stabiele multivibrator, die een elektromagneet bekrachtigt. De schakeling, instelbaar met R1, wekt een impulssignaal op, dat tot taak heeft met regelmatige tussenpozen een nieuwe dia te projecteren.

Gedurende de impulsduur is Ts5 niet geleidend. Alle andere transistoren voeren stroom en de elektromagneet wordt aangetrokken. Deze toestand blijft bestaan, zolang er een laadstroom naar de condensator C1 vloeit, want dan krijgt Ts2 sturing. Na een tijdsduur van $4 \times C1 \cdot R2$ is de laadstroom onvoldoende geworden en gaat Ts2 minder stroom voeren. Er treedt een lawine-effect in door de rondkoppeling, waardoor Ts2 en ook Ts1, Ts3 en Ts4 afgeknepen komen te staan. Ts5 gaat nu geleiden, omdat de collector van Ts4 positief wordt. De condensator C1 ontladtd zich over

Technische gegevens:

Voedingsspanning	6...9 V
Belastingsweerstand	20 Ω
Impulsduur	100 ms
Impulspauze (instelbaar)	3...56 s
Maximale omgevingstemperatuur	60 °C

R1 en R2 en over Ts5. Daar R1 veel groter is dan R2, wordt de tijdsduur van ontladen hoofdzakelijk bepaald door R1, die als potentiometer is uitgevoerd. Met deze weerstand is de pauzeduur in te stellen, dus de tijdsduur tussen twee opeenvolgende dia's. Als men op handbediening wil overgaan, behoeft men slechts de linker schakelaar in het circuit om te zetten. Met de rechterschakelaar kan men dan de elektromagneet activeren.

DIFFERENTIAALVERSTERKER MET TAA151

In operationele versterkers (Op-Amps) worden in het algemeen differentiaal versterkers toegepast, omdat bij deze circuits driftverschijnselen vrijwel van geen invloed zijn op de uitgangsspanning.

Met een TAA151 is een differentiaalversterker samen te stellen op een wijze, zoals in figuur 10 is weergegeven. De schakeling heeft een zgn. common mode onderdrukking van 25 dB. De versterking bedraagt 24 dB, maar kan worden verhoogd tot 40 dB als de emitterweerstand R1 met een C wordt overbrugd.

Technische gegevens:

Voedingsspanning	6 V
Opgenomen stroom	9,5 mA
Max. ingangsspanning	16 mV
Max. uitgangsspanning	250 mV
Versterking	24 dB
Common Mode onderdrukking	25 dB
Ingangswaerstand (freq. 1 kHz)	2 k Ω
Bandbreedte (—3 dB)	10 Hz...3 MHz

BEWAKING VAN HET TOERENTAL VAN EEN MOTOR

Op de omtrek van de as of het vliegwiel van een motor wordt een permanente magneet gemonteerd. Binnen de invloedssfeer van de magneet is een Hallgenerator aangebracht. Het veld treft 1 maal per omwenteling de Hallgenerator, waardoor aan de uitgang van dit element een spanning ontstaat. Deze uitgangsspanning wordt toegevoerd aan een circuit (figuur 11). Bij de proefopstelling werd een permanente magneet type DS1, $6 \times 6 \times 5$ mm³ van Siemens toegepast op 2 mm afstand van de Hallgenerator. Daar de gevoeligheid en de daarmee samenhangend de energie-inhoud van de verkregen impuls niet goed gedefinieerd is wordt het signaal van de Hallgenerator SBV566 toegevoerd aan een monostabiele multivibrator, die van het ingangssignaal bloksignalen maakt met een breedte, die bepaald wordt door de tijdconstante van het RC-netwerk tussen de eerste en de tweede transistor.

Hoe sneller de motor draait, hoe meer impulsen er door de monostabiele multivibrator worden opgewekt. Dit betekent, dat wanneer we de impulserij gaan integreren, de gemiddelde waarde hoger zal liggen, naarmate het toerental hoger is. Het integratienetwerk in de schakeling wordt gevormd door de weerstand van 100 k Ω en C1. De BC177 spreekt aan op een spanning van 0,7 volt. Als deze spanning optreedt, krijgt de BC107 eveneens sturing en wordt het relais bekrachtigd. Dit is het geval bij een toerental van 50 omw./minuut. Het relais blijft bekrachtigd als het

toerental beneden de 50 omwentelingen daalt. Immers de stroom om het relais bekrachtigd te houden is veel kleiner, dan nodig voor het inkomen. Bij een toerental van 25 omw/m is het relais zeker afgevallen. Met P1 kan de tijdsduur van de opgewekte impulsen worden veranderd en daarmee ook het toerental, waarbij het relais moet worden bekrachtigd. Als we op de integrator achter de monostabiele multivibrator een meter aansluiten hebben we een tachometer verkregen.

Technische gegevens:

Voedingsspanning 24 V (+10,- 15%)
 Toerental 25 tot 50 omw./m
 Relaisweerstand 300 Ω

De in deze aflevering gepubliceerde schakelingen zijn ontleend aan: Siemens Halbleiter-Schaltbeispiele. Uitgave 1968.

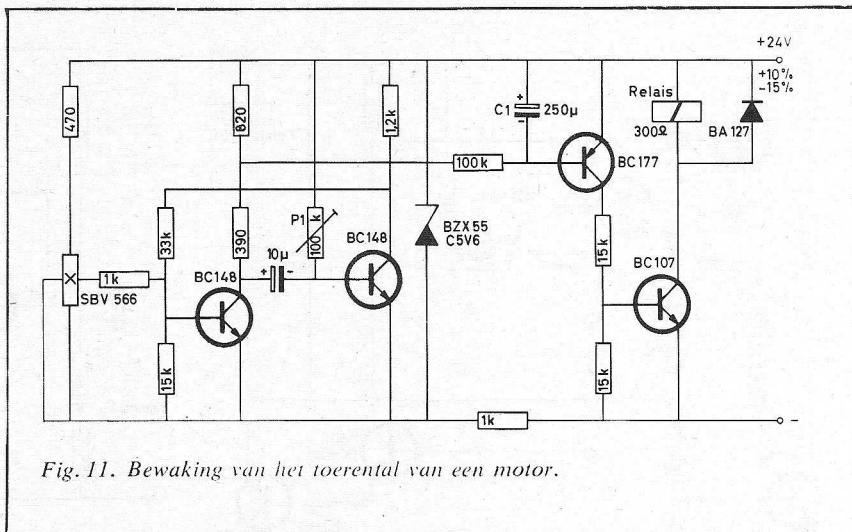


Fig. 11. Bewaking van het toerental van een motor.

SILICIUM VELDEFFECTTRANSISTOR BFW61

De Philips BFW61 is een volgens de epitaxiale-planaire techniek vervaardigde junction-veldeffecttransistor met een N-geleidend kanaal, ondergebracht in een TO-72-omhulling.

Technische gegevens

Spanning tussen toevoer- en afvoerelektrode ($V_{GS} = 0 V$): $\pm V_{DSS}$ max. 25 V
 Spanning tussen stuur- en toevoer-elektrode (open afvoerelektrode): $-V_{GSO}$ max. 25 V
 Toegestane dissipatie tot $T_{omg} = 25^\circ C$: P_{tot} max. 300 mW
 Afvoerstrom bij $V_{DS} = 15 V$, $V_{GS} = 0 V$: I_{DSS} 2 ... 20 mA
 Afknijpspanning bij $I_D = 1 nA$, $V_{DS} = 15 V$: $-V_{P(GS)}$ < 8 V
 Terugkoppelcapaciteit bij $f = 1 MHz$, $V_{DS} = 15 V$, $V_{GS} = 0 V$: $-C_{rs}$ < 2,0 pF
 Transconductantie (steilheid); $V_{DS} = 15 V$, $V_{GS} = 0 V$, $f = 10 MHz$: y_{fs} > 1,6 mΩ⁻¹ (mA/V)

COMPLEMENTAIRE LF-SILICIUMTRANSISTOREN VOOR LAGE VOEDINGSSPANNING

Voor toepassing in apparatuur waar kleine afmetingen en lage voedingsspanning belangrijk zijn, heeft Philips twee siliciumtransistoren ontwikkeld, namelijk de BC146 en BC200. De BC146 is een npn-type welke kan worden beschouwd als de opvolger van de BC112. De BC200 is een pnp-type, ondergebracht in een miniatuur-kunststofomhulling, evenals de BC146.

Beide transistoren zijn door hun zeer kleine afmetingen (1,5 x 1,8 x 1,8 mm) zeer geschikt voor toepassing in hoorapparaten, elektronische horloges e.d. Er zijn van ieder type drie uitvoeringen die worden onderscheiden met een kleur-stip op de omhulling. De aangegeven kleur heeft de volgende betekenis:

geel : lage ruis, dus speciaal geschikt voor voorversterkers;
 rood : algemene doeleinden;
 groen: grote versterking, speciaal voor eindtrappen.

Technische gegevens

BC146 BC200

rood geel groen - rood geel groen

Collector-basisspanning (open emitter) : V_{CBO} max. 20 20 20 -20 -20 -20 V
 Collector-emitterspanning (open basis): V_{CEO} max. 20 20 20 -20 -20 -20 V
 Collectorstroom : I_C max. 50 50 50 -50 -50 -50 mA
 Vermogensdissipatie bij $T_{omg} = 45^\circ C$: P_{tot} max. 50 50 50 50 50 50 mW
 Grenslaagtemperatuur : T_j max. 125 125 125 125 125 125 °C
 Gelijktroomversterkingsfactor bij $I_C = 0,2 mA$; $V_{CE} = 0,5 V$, resp. $-I_C = 0,2 mA$; $-V_{CE} = 0,5 V$:

h_{FE}	> 80	140	280	50	85	165
h_{FE}	< 200	350	550	105	200	400

BC146 V BC200

rood geel groen - rood geel groen

Ruisgetal bij

$R_s = 2 k\Omega$
 $I_C = 0,2 mA$;
 $V_{CE} = 5 V$
 resp. $-I_C = 0,2 mA$;
 $-V_{CE} = 5 V$;

bandbreedte	:	gem.	2	1,5	2	2	1,5	2	dB
30 ...									
15 000 Hz: F			<	-	4	-	-	4	- dB

ONTWERPEN van SPECIALE TRANSISTORSCHAKELINGEN met behulp van NULLATOREN en NORATOREN

W. M. G. VAN BOKHOVEN

(Auteur is werkzaam in de groep Theoretische Elektrotechniek van de Technische Hogeschool te Eindhoven)

INLEIDING

De laatste jaren neemt het aantal schakelingen voor speciale doeleinden waarin transistoren worden toegepast een grote vlucht omdat de huidige integrated-circuit-techniek zeer kleine afmetingen oplevert en men niet op een of meer transistoren behoeft te letten, daar er tientallen op één chip kunnen worden aangebracht. Men heeft daarom snel de neiging iedere schakeling zodanig te ontwerpen dat deze in block's kunnen worden ingedeeld, waarvoor dan zo mogelijk operationele versterkers voor de realisering worden gebruikt. Het hoeft geen betoog dat de schakeling uiteindelijk een berg transistoren bevat, maar dit bezwaar wordt dan weggeredeneerd met het excuus dat de schakeling toch compact is en juist vanwege de haast ideale eigenschappen van de operationele versterkers zeer goed zal functioneren. Als men echter met minder transistoren een kwalitatief even goed werkende schakeling kan bouwen, verdient dat de voorkeur en als deze schakeling vaak

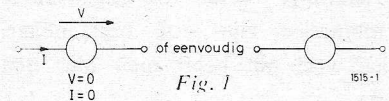
moet worden toegepast kan deze schakeling ook geïntegreerd worden, waarbij uiteindelijk de kosten lager uitkomen en de afmetingen nog kleiner worden.

Ook in die gevallen, waarbij men bij het bouwen op losse transistoren is aangewezen en bij het ontwerpen van de operationele versterkers zelf, is het van belang zo weinig mogelijk transistoren te gebruiken i.v.m. de fase draaiing bij hoge frequenties per transistor en omdat de kosten evenredig stijgen met het aantal transistoren en de overzichtelijkheid van de schakeling ermee omgekeerd evenredig is.

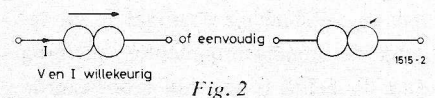
In dit artikel wordt nu summier een methode aangegeven om zo eenvoudig mogelijk een schakeling te ontwerpen die aan de eisen voldoet en die tevens de mogelijkheid geeft alsnog gedeelten door operationele versterkers te realiseren, alsmede in staat is bepaalde gegeven stroomspanningsrelaties rechtstreeks te realiseren met transistoren.

NULLATOR EN NORATOR

Enkele jaren terug zijn door theoretici de „nullator” en „norator” als nieuw circuit-element ingevoerd in de netwerktheorie. De nullator is hierbij gedefinieerd als een element met twee polen waarbij de spanningen op beide polen gelijk zijn en er geen stroom kan lopen tussen beide polen, m.a.w. het spanningsverschil tussen de polen wordt voorgeschreven als nul en de stroom door het element eveneens: vandaar de term „nullator”. De schematische weergave is gegeven in figuur 1.



De norator is gedefinieerd als een element met 2 polen, waarvoor geldt dat zowel de stroom als de spanning over het element willekeurig zijn. Dit betekent dat noch de stroom noch de spanning van het element wordt voorgeschreven; vandaar de term „norator” (Eng.: „nor” = noch). De schematische weergave is volgens fig. 2.



Men moet er op letten deze elementen niet te verwarren met een spanning- of stroombron, die schematisch op dezelfde manier worden aangegeven doch waarbij meestal ook de waarde van E of J staat vermeld. Op het eerste gezicht lijkt men aan deze elementen niet veel te hebben, daar men geen fysisch element kent, wat als nullator of norator zou kunnen fungeren. Een op zichzelf staande nullator of norator is dan ook elektronisch niet te realiseren. Een combinatie van beiden echter is vaak wel realiseerbaar, zoals uit de twee volgende voorbeelden blijkt. In figuur 3 is een serieschakeling getekend van een nullator en een norator.

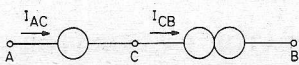


Fig. 3

Er geldt $V_{AC} = 0$; $V_{CB} =$ willekeurig, dus V_{AB} willekeurig. Uiteindelijk dus: V_{AB} willekeurig, $I_{AB} = 0$, d.w.z. het circuit tussen A en B is een open circuit. Daarom mag tussen ieder tweetal punten een serieschakeling van norator en nullator worden aangebracht. Op dezelfde manier kan men afleiden dat de parallelschakeling van een nullator en norator equivalent is aan een kortsluiting. Beide bovengenoemde combinaties zijn dus bestaanbaar, maar veel nut heeft men hier niet van.

Geheel anders wordt dit in het volgende voorbeeld. Stel men wil een ideale éénmaal versterker realiseren met ingangsimpedantie oneindig en uitgangsimpedantie nul. Men zou een schakeling kunnen tekenen zoals in figuur 4 met punt A als ingang, punt B als uitgang en R_B als belasting. De nullator tussen A en B zorgt er inderdaad voor, dat $V_A = V_B$, dus dat de versterking eenmaal is en tevens de ingangsimpedantie oneindig daar I_A gelijk is aan nul (voorwaarde

van de nullator). Men is echter niet in staat spanning op de ingang aan te brengen daar dit tevens een spanning aan de uitgang B tot gevolg heeft en daarmee een stroom door R_B vanuit aarde, welke via B niet weg kan vloeien. De enige mogelijkheid is in dit geval, dat de stroom door R_B nul is, zodat $V_B = 0$ en dus $V_A = 0$, waarmee de schakeling vanuit A gezien enkel neerkomt op een nullator naar aarde.

Het probleem ligt in de stroom door R_B , die vanuit B niet weg kan vloeien, omdat hiervoor geen stroomweg aanwezig is en de wet van Kirchoff hier eist, dat $I_B = 0$. Dit kan wel mogelijk worden gemaakt door tussen punt B en aarde een norator aan te brengen (zie figuur 5), waardoor de stroom I_{RB} naar aarde kan terugvloeien. De stroom I door en de spanning V over de norator zijn in principe willekeurig, maar stellen zich nu zo in, dat in punt B aan beide wetten van Kirchoff is voldaan, d.w.z. $I = I_B = V_B/R_B$ en $V = V_B = V_A$. De ideale eenmaalversterker is dus te realiseren met fig. 5.

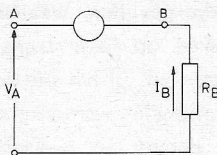


Fig. 4

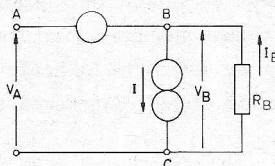


Fig. 5

Beschouwen we de ideale transistor met $\alpha' = \infty$, collector-impedantie $R_c = \infty$ en $V_{be} = 0$. Indien hiermee een emittervolger wordt gebouwd volgens figuur 6, heeft men eveneens een ideale eenmaal-versterker gerealiseerd, ergo zijn

figuur 5 en figuur 6 equivalent. Hieruit volgt de equivalent van een ideale transistor en een nullator-noratorpaar volgens figuur 7.

In het verdere verloop van dit artikel worden de transistoren steeds als ideaal aangenomen hetgeen gezien de huidige kwaliteit van de halfgeleiders een goede benadering is.

Deze equivalent wordt de basis van de ontwerp-methode.

Het equivalent van een differential-gain amplifier kan als volgt worden opgesteld. In figuur 8 geldt, als de versterking en de ingangsimpedantie zeer hoog zijn, dat $V_A = V_B$ en $I_A = I_B = 0$. Vanuit C kan de nodige stroom worden geleverd. Zo komt men tot de equivalentie van figuur 9 waarbij V_C en I_C zich zodanig instellen dat aan de wetten van Kirchoff is voldaan, als een belasting wordt aangebracht.

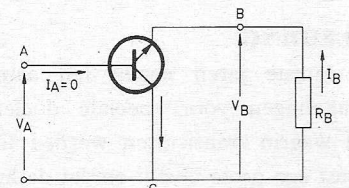


Fig. 6

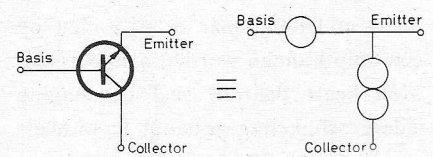


Fig. 7

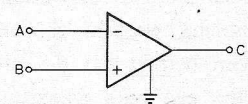


Fig. 8

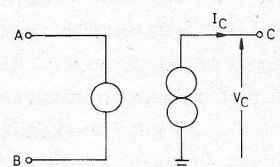


Fig. 9

Men vindt dan de equivalente schakeling van de operationele versterker volgens figuur 10 door punt B van figuur 9 aan aarde te leggen. De laatste equivalenties zijn alleen geldig indien de nodige tegenkoppeling aanwezig is, bijv. in de vorm van impedanties tussen A en C of B en C, hetgeen in de praktijk meestal het geval is.

Als verder eenvoudig voorbeeld volgt nog het ontwerpen van een -3 maal versterker.

In dit geval kan men uitgaan van $V_u = -3 V_i$. Als men een belasting R aanbrengt, zal er in de uitgang een stroom lopen van $V_u/R = 3 V_i/R$. Laat men deze stroom tevens via een norator door een weerstand $R/3$ lopen, dan ontstaat hierover een spanning van

$$3 (V_i/R) \times (R/3) = V_i.$$

Als men dan verder V_i d.m.v. een nullator gelijk maakt aan de spanning over deze weerstand is de -3 maal versterker gerealiseerd volgens figuur 11.

Vervolgens vervangt men het nullator-norator-paar door een transistor. Zo ontstaat het schema van figuur 12 welke schakeling reeds lang bekend is. Een andere mogelijkheid is gegeven in figuur 13 samen met de equivalente schakeling.

ONTWERP VAN EEN NEGATIEVE IMPEDANTIE-CONVERTOR (NIC)

Een negatieve impedantie-converter is een actieve 2-poort met de eigenschap, dat de ingangsimpedantie gelijk is aan de negatieve waarde van de belastingsimpedantie. Sluit men dus een NIC af met een weerstand R dan „ziet” men aan de ingang $-R$ (fig. 14).

Er moet dan gelden $I_1 = -V_1/R$ en I_2 wordt gegeven door $I_2 = V_2/R$. Stel $I_1 = I_2$, dan volgt $I_1 = -V_1/R = I_2 = V_2/R$; dus $V_1 = -V_2$. Te realiseren blijft dus een schakeling met $I_1 = I_2$ en $V_1 = -V_2$ (fig. 15a).

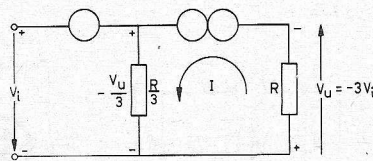
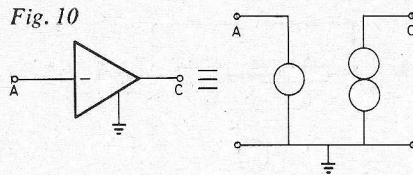


Fig. 11

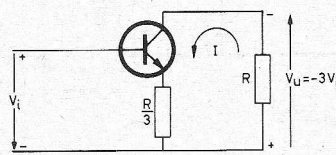


Fig. 12

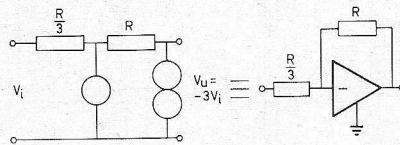


Fig. 13

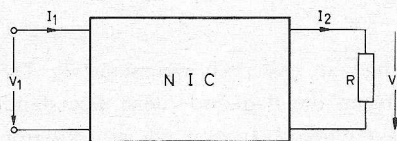


Fig. 14

Men maakt dan door middel van 2 noratoren de in- en uitgangsstroom gelijk en brengt met 2 nullatoren V_1 op de waarde $-V_2$.

Om tot de eigenlijke realisering te komen, gaat men de tak ACB vervangen door een transistor en de tak ADB eveneens. De realisatie wordt dan volgens fig. 15 b. Hierin is duidelijk te zien dat $I_1 = I_2$ en $V_1 = -V_2$. Men zou in figuur 15a ook de takken CAD en CBD door transistoren kunnen vervangen. Het schema wordt dan gelijk aan figuur 15b, alleen zijn in- en uitgang omgewisseld. Plaats men tussen A en B een weerstand R , dan is de weerstand tussen C en D gelijk aan $-R$.

Een praktische realisatie hiervan is gegeven in figuur 16 samen met de stroom/spanning-karakteristiek.

De schakeling moet met een stroombron ter grootte van $I_0 = V_z/2R$ worden ingesteld midden in het negatieve weerstandsgebied. De zenerdioden moeten hun zenerspanning reeds leveren als er de basisstroom van de transistoren door loopt ($\approx 10 I_1 A$). Deze schakeling blijkt in de praktijk in het negatieve weerstandsgebied zeer lineair te zijn en tot ongeveer 1 MHz bruikbaar zonder dat de waarde van de negatieve weerstand noemenswaard verandert.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het ontwerpen van speciale schakelingen

Fig. 15a en b

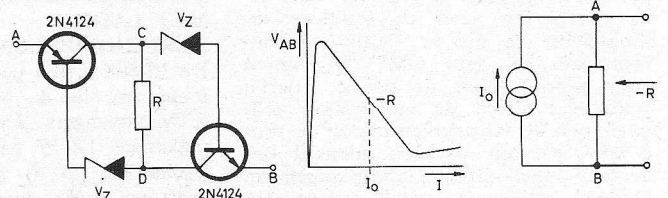
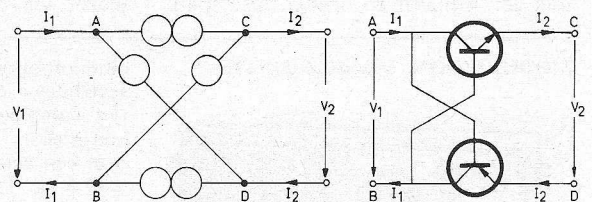


Fig. 16a, b en c

in wezen niets moeilijker is als het ontwerpen van een emittervolger of een versterker, door maar op de juiste plaatsen nullatoren en noratoren aan te brengen, steeds in groepen van twee stuks, om zó de circuit-vergelijkingen „op te dringen” en naderhand de schakeling om te zetten in transistoren.

Een nadeel van de schakeling in figuur 15b is dat de in- en uitgangspoort geen gemeenschappelijk punt hebben, wat in de schakeling van figuur 17 wel het geval is.

Hier wordt „geforceerd” $V_A = V_D$ en $I_A = -I_D$ omdat $I_A = V_{AE}/R = V_{DE}/R = -I_D$. De norator levert dan de stroom I_A-I_D . De realisatie kan geschieden met een differential-gain amplifier (zie fig. 9) zodat uiteindelijk de schakeling van figuur 18 ontstaat. Voor de realisatie van figuur 17 met transistoren moeten we onze toevlucht nemen tot een kunstgreep. Er is weliswaar één nullator en één norator aanwezig, doch deze hebben geen gemeenschappelijk punt. Door nu tussen D en C de equivalente schakeling van een open circuit aan te brengen, ontstaat figuur 19 welke met 2 transistoren gerealiseerd kan worden.

IDEALE TRANSFORMATOR

Hiervoor geldt (zie fig. 19a): $V_1 = 1/n \cdot V_2$, $I_1 = -n \cdot I_2$.

Men gaat eerst $V_1 = 1/n \cdot V_2$ realiseren (fig. 19b). Daartoe „meet” men V_1 met een nullator en brengt deze span-

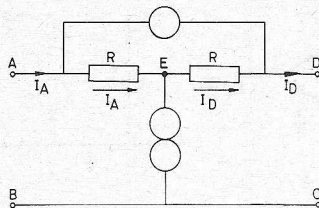


Fig. 17

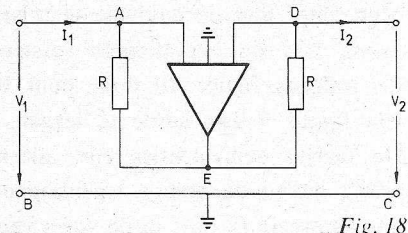


Fig. 18

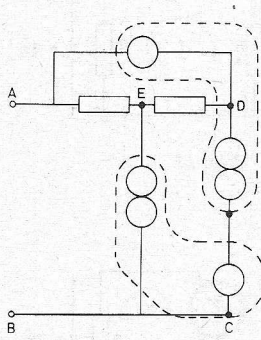


Fig. 19

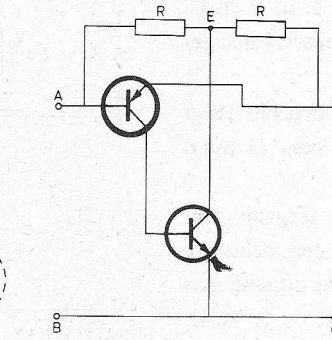


Fig. 19a

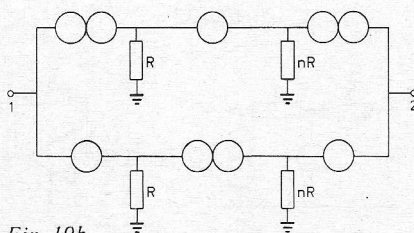
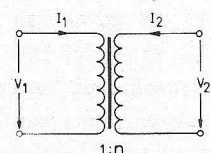


Fig. 19b

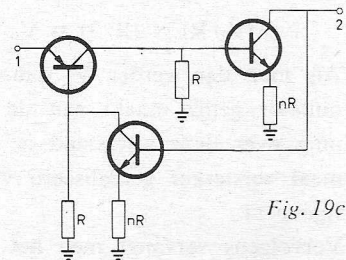


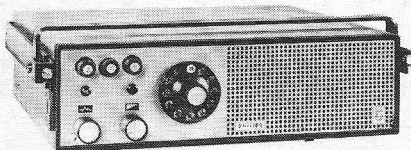
Fig. 19c

ning aan over een weerstand R. De stroom die dan door deze weerstand gaat lopen, laat men via een nullator door een n maal zo grote weerstand stromen, waarbij dus een n maal grotere spanning ontstaat. Deze spanning wordt via een nullator weer aan de

uitgang opgedrongen. Op een soortgelijke manier gaat men de tweede vergelijking te lijf en zo ontstaat als schema de schakeling van fig. 19c, welke schakeling ook voor gelijkspanning als trafo werkt.

(Wordt vervolgd)

MOBILOFOON VOOR POLITIE



Na een uitgebreide keuring en intensieve beproeving heeft de Politieverbindingsdienst de nieuwe Philips mobilofon van het type CMT vrijgegeven voor gebruik door de politie. Hierbij werd niet alleen de mobilofon zelf, maar ook de fabriekskeuring en de produktiefaciliteiten aan een intensief onderzoek onderworpen. Geheel volgens de moderne elektronica is het onderzochte

mobilfoontype veel kleiner, lichter en veelzijdiger dan enig voorafgaand type. Het complete apparaat - inclusief twee luidsprekers en alle bedieningsorganen is in een ruimte van niet meer dan $23,5 \times 23,5 \times 7$ cm ondergebracht, waarbij het gewicht niet groter is dan 3 kg. Deze mobilofon bezit o.a. een grotere en tevens verlichte kanalenkiezer, een

enkeltoon-gever voor het oproepen van vaste posten en een dubbeltoon-ontvanger met de mogelijkheid tot claxon-oproep voor het geval dat de bemanning het voertuig heeft verlaten. Zij kan als zodanig zonder enig operationeel of bedieningstechnisch probleem in alle bestaande politie-telecommunicatienetten worden toegepast.

UITGANGSPENTODE PL508 MET LAGE TERUGKOPPELCAPACITEIT

De PL508 is een pentode bestemd voor toepassing in de beelduitgangstrap in KTV-ontvangers. De anodedissipatie is maximaal 12 W en de terugkoppelcapaciteit (C_{aE1}) is zeer klein. De buis heeft een 9-pens magnoval-voet.

Technische gegevens

Gemidd. katodestroom	: I_k	max. 100 mA
Anodedissipatie	: W_a	max. 12 W
Steilheid	: S	max. 9 mA/V
Terugkoppelcapaciteit	: C_{aE1}	max. 1,6 pF
Gloeistroom	: I_f	300 mA
Gloeispanning	: V_f	17 V

Schriftelijke examens Elektronica-monteur voorjaar 1968

- A -

Tijd 2 uur

① Van een recht prisma (zie fig. 1) zijn alle ribben $a = 2\sqrt{3}$ cm lang. De zijvlakken worden gevormd door vierkanten, het boven- en ondervlak door een ruit waarvan hoek $\alpha = 60^\circ$.

Fig. 1

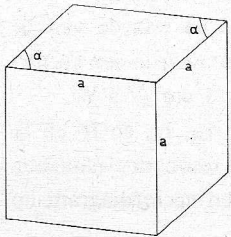
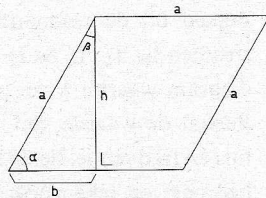


Fig. 2



Bereken de inhoud van dit lichaam.

Oplossing

Het oppervlak van boven- en ondervlak (fig. 2) is $O = a \times h$. Omdat $\alpha = 60^\circ$, is $\beta = 30^\circ$, dus is $b = \frac{1}{2}a$ en $h = \frac{1}{2}a\sqrt{3}$. Het oppervlak is dus $O = \frac{1}{2}a^2\sqrt{3}$. De inhoud van het prisma is nu $O \times a = \frac{1}{2}a^3\sqrt{3} = \frac{1}{2}(2\sqrt{3})^3\sqrt{3} = 36 \text{ cm}^3$.

② Uit plaats A vertrekken gelijktijdig een auto en een bromfiets op weg naar B, op 80 km van A gelegen. De auto heeft een gemiddelde snelheid van 93 km/uur, de bromfiets een gemiddelde snelheid van 27 km/uur. In B aangekomen vertrekt de auto weer onmiddellijk naar A en ontmoet dan onderweg de bromfiets.

Bereken:

- Na hoeveel tijd, gerekend van het moment van vertrekken uit A, de beide voertuigen elkaar ontmoeten.
- Op welke afstand van A de ontmoeting zal plaats hebben.

Oplossing

- Stel dat de ontmoeting plaats heeft na t uur. De auto heeft dan afgelegd $93t$ km en de bromfiets $27t$ km. Samen hebben ze afgelegd $2 \times 80 = 160$ km. We vinden dus $27t + 93t = 160$, dus $t = \frac{4}{3}$ uur = 1 uur 20 minuten.
- De afstand van plaats van ontmoeting tot A is gelijk aan de door de bromfiets afgelegde weg. Deze is $27t = 27 \times \frac{4}{3} = 36$ km.

⑤ Een condensator C_1 van $10 \mu\text{F}$ wordt op een gelijkstroombron aangesloten, welke een constante stroom van 1 mA levert. 100 ms na het inschakelen van de stroom wordt aan condensator C_1 een tweede condensator van $10 \mu\text{F}$ parallel geschakeld. Weer 100 ms later wordt de stroom onderbroken.

Gevraagd te berekenen:

- de spanning op de condensator C_1 die optreedt op het moment nog juist voor het parallel schakelen van de tweede condensator.
- de spanning op de condensator C_1 die optreedt op het moment onmiddellijk na het parallel schakelen van de tweede condensator.
- de spanning op de condensator C_1 aan het einde van de laadperiode (200 ms).

Gevraagd te tekenen:

- het verloop van de spanning op de condensator C_1 als functie van de tijd.

Oplossing

- De in 100 ms aan C_1 toegevoerde lading is $Q = 100 \cdot 10^{-3} \times 1 \cdot 10^{-3} = 10^{-4}$ coulomb. De spanning op C_1 is dan $U_1 = Q/C_1 = 10^{-4}/10^{-5} = 10$ volt.
- Bij het parallelschakelen van de condensatoren wordt de capaciteit twee maal vergroot. Daar de lading constant blijft wordt de spanning twee maal verkleind; deze wordt dus 5 volt.
- Aan het einde van de laadperiode is in totaal een lading van $2 \cdot 10^{-4}$ coulomb toegevoerd. De capaciteit is $20 \mu\text{F}$. De spanning is dus $U_2 = 2 \cdot 10^{-4}/2 \cdot 10^{-5} = 10$ volt.
- De spanning neemt gedurende de eerste periode lineair toe van 0 tot 10 volt, valt dan terug tot 5 volt en neemt vervolgens weer lineair toe tot 10 volt, zoals voorgesteld in fig. 3.

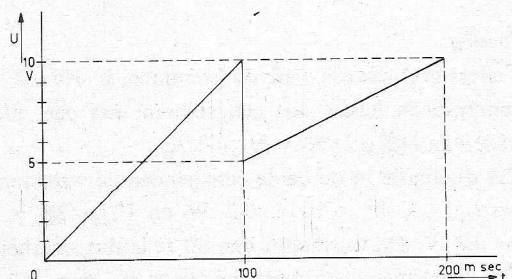


Fig. 3

④ Een gelijkspanningsbron van 300 V is via een weerstand R_1 aangesloten op een toestel dat een constante stroom opneemt van 5 mA.

De spanning op de toestelklemmen bedraagt 160 V. Deze spanning wordt hierna tot 48 V gereduceerd, doordat men een weerstand R_2 parallel op de toestelklemmen aansluit. (De door het toestel opgenomen stroom is ook thans weer 5 mA.)

Bereken R_1 en R_2 .

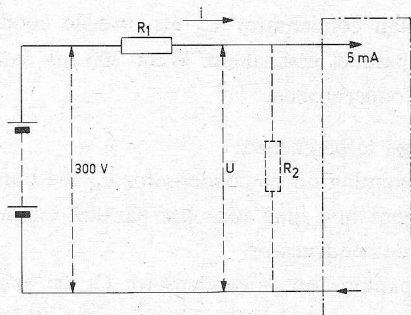


Fig. 4

Oplossing

In fig. 4 is het schema getekend. Als de weerstand R_2 nog niet is aangesloten, is de stroom i in R_1 gelijk aan 5 mA en is $U = 160$ V. De weerstand R_1 is dus $(300 - 160)/5 = 28$ k Ω .

Is R_2 wél aangesloten dan is $U = 48$ V. Op R_1 staat dus een spanning van $300 - 48 = 252$ V. De stroom in R_1 is dus $252/28 = 9$ mA. In R_2 vloeit dan een stroom van $9 - 5 = 4$ mA. Hieruit volgt $R_2 = 48/4 = 12$ k Ω .

⑤ Een spanningsbron die aan de klemmen een sinusvormige wisselspanning levert met een amplitude van 10 V, moet worden belast met ca. 50 Ω . De volgende combinaties van weerstanden zijn beschikbaar:

- a. serieschakeling van 10 Ω en 40 Ω
- b. serieschakeling van 10 Ω , 20 Ω en 20 Ω
- c. parallelschakeling van 80 Ω en 125 Ω
- d. parallelschakeling van 3 weerstanden van 150 Ω .

Wanneer gegeven is dat elk van deze weerstanden maximaal 0,5 W mag dissiperen, wordt gevraagd aan te geven welke van deze combinaties wel, welke niet buikbaar zijn en welke weerstanden zouden worden overbelast indien de niet-buikbare combinaties toch zouden worden aangesloten.

Oplossing

De effectieve waarde van de spanning is $10/\sqrt{2}$ V. De spanningsbron levert dus een stroom met een effectieve waarde van $(10/\sqrt{2})/50 = 1/10\sqrt{2}$ A.

- a. De dissipatie in de beide eerstgenoemde weerstanden is resp. $(1/10\sqrt{2})^2 \times 10 = 0,2$ W en $(1/10\sqrt{2})^2 \times 40 = 0,8$ W. De weerstand van 40 Ω is dus overbelast.
- b. De dissipatie in de weerstanden is nu resp. 0,2 W en

$(1/10\sqrt{2})^2 \times 20 = 0,4$ W. Geen van deze weerstanden is dus overbelast.

c. De dissipatie in deze weerstanden is resp. $(10/\sqrt{2})^2/80 = 5/8$ W en $(10/\sqrt{2})^2/125 = 0,4$ W. De weerstand van 80 Ω is dus overbelast.

d. De dissipatie in ieder van deze drie weerstanden is $(10/\sqrt{2})^2/150 = 1/3$ W. Deze weerstandscombinatie is dus toelaatbaar.

⑥ In fig. 5 is:

$U = 10$ V $R = 2$ k Ω
 $L = 3,14$ mH $C = 3140$ pF
 Bij de berekeningen mag $\pi = 3,14$ en $\pi^2 = 10$

worden gesteld.

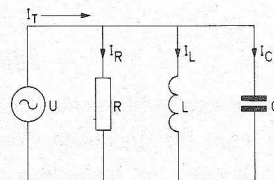


Fig. 5

Gevraagd:

- a. Bepaal de resonantiefrequentie f_0 van de kring.
- b. Bepaal bij de resonantiefrequentie de waarde van de stromen I_R , I_L , I_C en I_T en geef deze weer in een vectordiagram waarbij 1 cm \triangleq 5 mA en 1 cm \triangleq 5 V.
- c. Bepaal de waarde van de stromen I_R , I_L , en I_C en I_T bij een frequentie die de helft van de resonantiefrequentie bedraagt en teken ook hiervoor een vectordiagram op dezelfde schaal als in b.

Oplossing

a. De resonantiefrequentie is

$$f_r = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{3,14 \cdot 10^{-3} \times 3140 \cdot 10^{-12}}} = \frac{1}{2\pi \times 3,14 \times 10^{-6}} = 1/2 \times 10^5 \text{ Hz} = 50 \text{ kHz.}$$

b. $I_R = 10/2 = 5$ mA.

Bij resonantie zijn de stromen in spoel en condensator even groot en in tegenfase.

$I_L = U/\omega L = 10/2\pi \cdot 5 \cdot 10^4 \times 3,14 \cdot 10^{-3} = 10^{-2}$ A = 10 mA. I_C is dus eveneens 10 mA. De totale stroom I_T is gelijk aan I_R omdat I_L en I_C tezamen nul zijn, dus $I_R = 5$ mA. In fig. 6 is het vectordiagram van de spanning en de stromen getekend.

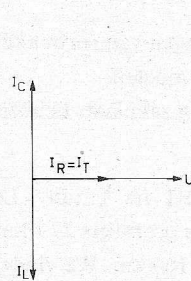


Fig. 6

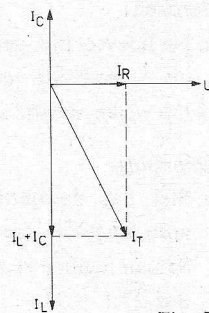


Fig. 7

c. Is de frequentie de helft van de resonantiefrequentie, dan is I_R onveranderd gebleven, dus $I_R = 5$ mA. De

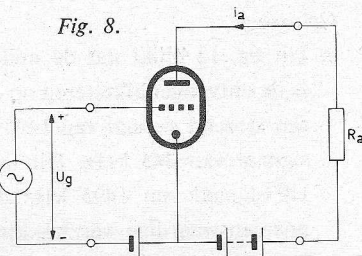
reactantie ωL van de spoel is de helft van de reactantie bij resonantie, dus I_L is tweemaal groter dan bij resonantie: $I_L = 20 \text{ mA}$. De reactantie van de condensator is tweemaal zo groot als bij resonantie; I_C wordt dus met een factor 2 verkleind: $I_C = 5 \text{ mA}$. Daar I_L en I_C in tegenfase zijn is $I_L + I_C = 15 \text{ mA}$ (zie fig. 7). Voor de totale stroom vinden we nu $I_T = \sqrt{(5^2 + 15^2)} = 5\sqrt{10} \text{ mA}$.

B
Tijd 2 uur

① a. Wat verstaat men onder de dynamische steilheid van een triode.

b. Bepaalde dynamische steilheid van de triode in fig. 8 en bereken de spanningsversterking.

Gegeven: $S = 2 \text{ mA/V}$
 $R_i = 10 \text{ k}\Omega$
 $R_s = 30 \text{ k}\Omega$.



Oplossing

a. De dynamische steilheid S_d van een triode in een bepaalde schakeling is de verhouding van een anodestroomverandering ΔI_a en de roosterspanningsverandering ΔU_g die de genoemde stroomverandering veroorzaakt. Ter onderscheiding hiervan wordt de „gewone” steilheid S wel de statische steilheid genoemd. Bij de bepaling van S moet men de anodespanning constant houden; bij het bepalen van S_d daarentegen varieert de anodespanning met de anodestroom door de invloed van R_a . De dynamische steilheid volgt uit de triodevergelijking:

$$\Delta I_a = S \Delta U_g + \Delta U_a / R_i$$

en de vergelijking

$$\Delta U_a = -\Delta I_a \times R_a.$$

We vinden hieruit

$$S_d = \Delta I_a / \Delta U_g = S R_i / (R_i + R_a).$$

b. Uit de bovenstaande vergelijking volgt

$$S_d = 2 \times 10 / (10 + 30) = 1/2 \text{ mA/V}.$$

De spanningsversterking is

$$-S_d \times R_a = -1/2 \times 30 = -15.$$

(Het minteken geeft aan dat ingangs- en uitgangswisselspanning in tegenfase zijn.)

② De α_E van de transistor in de schakeling van fig. 9 is 50 en de basiswisselstroom bedraagt $10 \mu\text{A}$. De collector-aansluiting is op $1/4$ van de spoel afgetakt en de aansluiting voor de belastingsweerstand R_B op het midden van de spoel. De kring is afgestemd op de frequentie van de

basiswisselstroom. De demping van de kring door de transistor is te verwaarlozen. De koppel- en ontkoppelcondensatoren mogen als kortsluitingen voor de betreffende wisselstromen worden beschouwd.

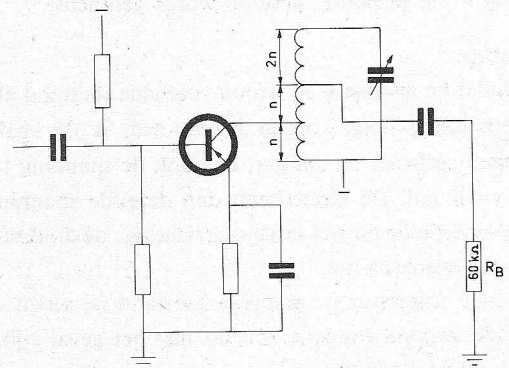


Fig. 9

a. Bereken de wisselspanning over R_B als de eigen verliezen van de kring verwaarloosbaar zijn.

b. Bereken de wisselspanning over R_B als de eigen verliezen van de kring kunnen worden voorgesteld door een parallelweerstand van $160 \text{ k}\Omega$ over de gehele spoel.

Oplossing

a. Omdat de demping van de transistor op de kring mag worden verwaarloosd, kan de inwendige weerstand als oneindig groot worden beschouwd. De transistor is dus een zuivere stroombron die een stroom levert van $\alpha_E \times 10 \mu\text{A} = 500 \mu\text{A} = 0,5 \text{ mA}$.

De weerstand R_B wordt in de collector-keten getransformeerd tot een weerstand van $(n/2n)^2 \times 60 = 15 \text{ k}\Omega$. Hierop ontstaat een wisselspanning van $0,5 \times 15 = 7,5 \text{ V}$. Op R_B is dan de wisselspanning $(2n/n) \times 7,5 = 15 \text{ V}$.

b. De eigen verliezen van de kring worden in de collector-keten getransformeerd tot een weerstand $(n/4n)^2 \times 160 \text{ k}\Omega = 10 \text{ k}\Omega$. Deze weerstand bevindt zich parallel met de getransformeerde belastingsweerstand van $15 \text{ k}\Omega$. De totale weerstand in de collector-keten is dan $6 \text{ k}\Omega$. Hierop ontstaat een wisselspanning van $0,5 \times 6 = 3 \text{ V}$. De wisselspanning op R_B is dan $(2n/n) \times 3 = 6 \text{ V}$.

③ In fig. 10 dient te worden aangenomen dat de transistor en de diode in stroomvoerende toestand ideale kortsluitingen zijn en in gesperde toestand ideale isolatoren. De spanning over de zenerdiode wordt op de waarde van 6 volt gestabiliseerd.

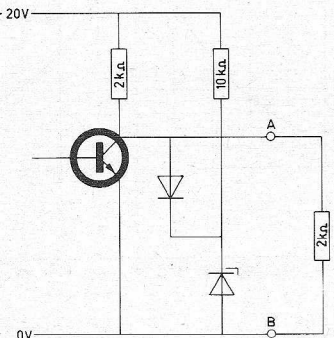


Fig. 10

- a. Wat is de waarde van de spanning tussen de punten A en B indien de transistor door middel van een voldoende hoge basisstroom in de stroomvoerende toestand wordt gebracht? Hoe groot is dan de stroom door de diode?
- b. Dezelfde vragen als onder a doch nu voor het geval dat de transistor door middel van een negatieve basisspanning in de gesperde toestand wordt gebracht.

Oplossing

- a. Omdat de transistor in stroomvoerende toestand als een kortsluiting mag worden beschouwd, is de spanning tussen collector en emitter, dus ook de spanning tussen A en B nul. De diode heeft dan dezelfde spanning als de zenerdiode en wel in de sperrichting; de diodestroom is dus eveneens nul.
- b. Als de transistor in gesperde toestand is, vloeit in de diode stroom. Immers, zou dit niet het geval zijn, dan zou op de diode een spanning van $(\frac{1}{2} \times 20) - 6 = 4$ V in de doorlaatrichting staan. Als in de diode stroom vloeit, is de spanning hierop echter nul. Tussen A en B staat dan een spanning gelijk aan die op de zenerdiode, dus 6 V. In de linker weerstand van 2 kΩ is de stroom dan $(20 - 6)/2 = 7$ mA en in de rechterweerstand van 2 kΩ vloeit een stroom van $6/2 = 3$ mA. De stroom in de diode is dan $7 - 3 = 4$ mA.

④ Een superheterodyne ontvanger is afgestemd op 1500 kHz. Bereken met behulp van bijgaande doorlaatkrommen van de ingangskring en van de complete middenfrequent versterker (resp. fig. 11 en fig. 12) hoeveel maal een storend signaal aan de uitgang van de MF-versterker verzwakt is t.o.v. een even sterk ingangssignaal op 1500 kHz als:

- a. het storende signaal een frequentie van 1495 kHz heeft;
- b. de frequentie van het storende signaal gelijk is aan de spiegelfrequentie;
- c. de frequentie van het storende signaal 5 kHz hoger is dan de spiegelfrequentie.

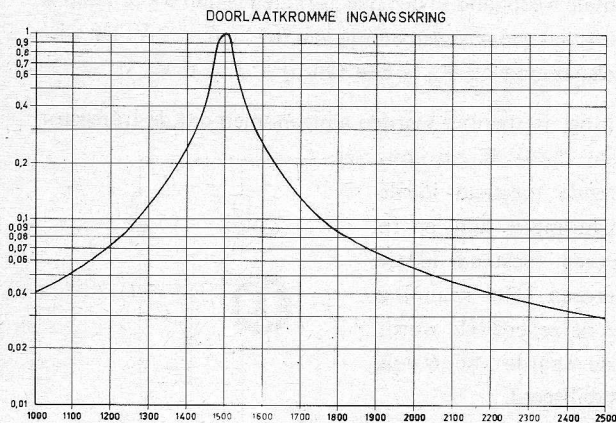


Fig. 11

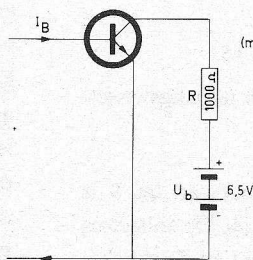


Fig. 13

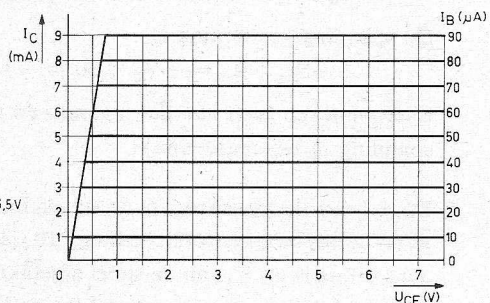


Fig. 12

Oplossing

- a. Uit fig. 12 blijkt dat de middenfrequentie 450 kHz is. Is de ontvanger afgestemd op 1500 kHz, dan veroorzaakt een storend signaal van 1495 kHz een middenfrequent-signaal van 445 kHz. Uit fig. 11 zien wij dat bij een HF-signaal van 1495 kHz de ingangskring nog geen noemenswaardige verzwakking geeft. De verzwakking komt dus vrijwel geheel voort uit de MF-versterker. Uit fig. 12 lezen we hiervoor bij 445 kHz een factor $1/0,09 = 11$ af.
- b. De spiegelfrequentie is $1500 + 2 \times 450 = 2400$ kHz. Het storende signaal levert nu een MF-signaal van 450 kHz. De MF-versterker verzwakt dus niet. De verzwakking door de HF-kring is volgens fig. 11 gelijk aan $1/0,033 = 30$.
- c. Is het storende signaal 5 kHz hoger dan de spiegelfrequentie, dan is de verzwakking door de HF-kring nog vrijwel gelijk aan de onder b gevonden waarde. Het storende MF-signaal heeft dan een frequentie van 455 kHz. De MF-versterker geeft dan weer een verzwakking van 11, zodat de totale verzwakking is $30 \times 11 = 330$.

⑤ Van de transistor uit fig. 13 geldt de in fig. 14 gegeven benaderde $I_C - U_{CE}$ karakteristiekenbundel.

- a. Bepaal de collectorstroom en de collector-emitterspanning, indien gegeven is dat I_B 45 μA bedraagt.

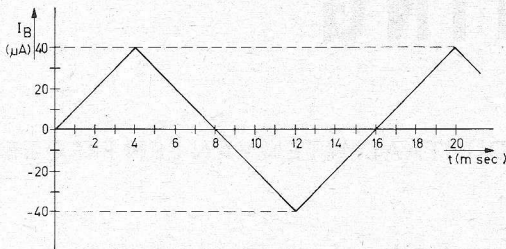


Fig. 15

- b. Op de basisstroom van $45 \mu\text{A}$ wordt een wisselstroomcomponent gesuperponeerd welke op de in fig. 15 geschetste wijze met de tijd verandert. Construeer de collectorstroom als functie van de tijd in een grafische voorstelling waarin 1 cm op de horizontale as overeenkomt met 1 ms en 1 cm op de verticale as met 1 mA.
- c. Hoe groot is in het onder b gestelde geval de gemiddelde waarde van de collectorstroom?

Oplissing

- a. We tekenen in de karakteristiekenbundel een belastinglijn voor een voedingsspanning van 6,5 V en een belastingweerstand van 1000Ω (fig. 16). Hieruit lezen we af dat bij $I_B = 45 \mu\text{A}$ de collectorstroom is $I_C = 4,5 \text{ mA}$ en de collector-emitterspanning $U_{CE} = 2 \text{ V}$ (punt P).
- b. De basisstroom verandert met een snelheid van $10 \mu\text{A/ms}$, overeenkomende met een verandering van de collectorstroom van 1 mA/ms . Hierbij daalt de stroom tot $4,5 - 4 = 0,5 \text{ mA}$ (punt Q), doch stijgt niet hoger

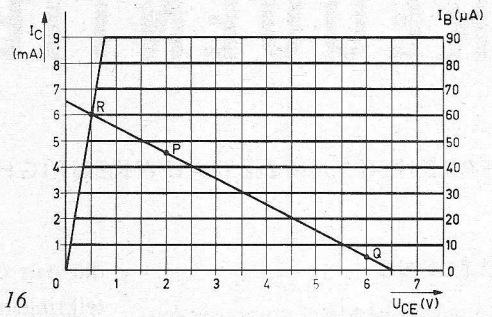


Fig. 16

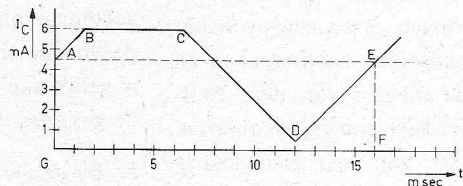


Fig. 17

dan 6 mA (punt R). We komen zo tot een verloop als in fig. 17 is geschetst.

- c. Om de gemiddelde waarde van de collectorstroom te vinden berekenen we het oppervlak van de figuur ABCDEFG. Dit is $5\frac{1}{4} \times 1\frac{1}{2} + 6 \times 5 + 3\frac{1}{4} \times 5\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2} \times 4 = 65\frac{3}{4} \text{ mA} \times \text{ms}$. Omdat een periode 16 ms duurt, is de gemiddelde stroom $65\frac{3}{4}/16 = 4\frac{7}{64} = 4,11 \text{ mA}$.

UTILIZATION OF FEDERAL LABORATORIES

Het verschijnsel dat ieder nieuw overheidsprogramma de oprichting van een laboratorium met zich meebrengt, heeft een commissie van het Amerikaanse Congress aanleiding gegeven in maart en april van dit jaar hearings te houden over het gebruik dat wordt gemaakt van bestaande laboratoria en de wijze waarop het nut daarvan zou kunnen worden verhoogd.

De conclusies en aanbevelingen van de commissie zijn vastgelegd in een onlangs verschenen rapport. De commissie constateert dat de verschillende laboratoria veelal beheerd worden als kleine keizerrijken. Coördinatie en richtlijnen die er voor zouden moeten zorgen dat het nationaal belang wordt gediend, ontbreken grotendeels. In hoeverre een bestaand laboratorium reageert op een nieuw nationaal vraagstuk hangt momenteel voornamelijk af van de belangstelling van de directeur en zijn stafleden voor het betreffende onderwerp. Deze situatie is mogelijk doordat er binnen de federale regering geen centrale instantie is die verantwoordelijk is voor deze laboratoria, waarin sinds 1947 meer dan \$ 11 miljard is geïnvesteerd en waar dit jaar voor \$ 3,5 miljard aan research en ontwikkelingsgeld zal worden besteed.

De commissie somt in haar rapport tien aanbevelingen op die er alle op zijn gericht het gebruik van de diverse laboratoria voor andere doeleinden te bevorderen dan die waarvoor zij werden opgericht. Een interessant punt daarbij is dat wordt voorgesteld om aan laboratorium-directeuren fondsen beschikbaar te stellen die zij naar eigen goeddunnen kunnen besteden voor research, die in het normale budget van hun laboratoria niet is geanticiepeerd en die betrekking heeft op gebieden waar het betreffende laboratorium wel competentie maar geen verantwoordelijkheden heeft. W.N. 12

ONTVANGEN CATALOGI EN BROCHURES

Inelco heeft een overzicht samengesteld van het uit voorraad te leveren coaxiale meetkabels, die zijn samengesteld uit Kings coaxiale krimppluggen en Gedebij coaxiale RG-kabel volgens MIL-C17D.

Daviro, Vlaardingen stuurde uitvoerige brochures over koelementen van Assmann; Autoantennes van Brach Manufacturing Corp.; Antenneversterkers, antennes en antennemontage-materiaal van Stolle. Tevens een overzicht van bijzonder praktische open afwikkelinstallaties over vele soorten kabel.

Ericsson, Ryen (N.-Br.) Geïllustreerd overzicht over telefoon-relais, schakelaars, tellers, contact- en stekermateriaal.

Onderdelen voor gedrukte bedrading, condensatoren, meetinstrumenten, lab-uitrustingen. **Gully**, Loosdrecht heeft onlangs een nieuwe catalogus Montaprint laten verschijnen waarin een overzicht van het programma rasterplaten, con-

nectors, contactmateriaal en kasten.

„Alles wat schakelt-nieuws voor elektrotechnici” is een periodiek verschijnende uitgave van de elektrotechnische handelmij. **Brinkman & Gemeraad** - Velp.

Elofysica, Amsterdam heeft diverse brochures en een overzicht met prijslijst over Feedback-meetinstrumenten alsmede een overdruk over microgolf-apparatuur van De Mornay Bonardi uit Microwaves mei '68.

Kathrein-Antennen-Pionier 4-'68 beschrijft o.a. twee nieuwe antenne-typen de Dezi-Pfeil en Combina 10 het artikel „12 GHz - der neue Fernsehbereich FVI, HF contactmateriaal.

Die Brücke zum Kunden is een uitgave van Richard Hirschmann, Esslingen. Uitgave no. 57 - december '68 beschrijft verschillende interessante onderwerpen en nieuwe artikelen w.o. antenneinstallaties op gebouwen met platte daken.

FREQUENTIEMETING

W. H. E. STEVENS

BESPREKING VAN DE NAUWKEURIGHEID BIJ HET DIGITAALMETEN VAN EEN FREQUENTIE

I. INLEIDING

Er zijn verschillende factoren die fouten kunnen teweegbrengen bij het meten van een frequentie met behulp van een digitale teller. De paragrafen die zullen volgen geven een overzicht van al de mogelijke foutoorzaken en hoe men de invloed van deze foutoorzaken het best kan minimaliseren. Het bezitten van een nauwkeurig meetinstrument is heel goed, het juist weten te gebruiken is echter nog belangrijker.

Alvorens de foutoorzaken zelf te bespreken zullen we de twee voornaamste basisschakelingen van een digitale teller wat nader bestuderen.

II. BASISCHAKELING BIJ EEN DIGITALE TELLER

a. Bij de frequentie- of de snelheidsmeting

De snelheidsmeting wordt gebruikt om het aantal gebeurtenissen te tellen, die zich voordoen gedurende een bepaalde tijdseenheid, gekozen door de stand van de tijdbasisschakelaar, of van de frequentie van een cyclisch gebeuren (zie functie-blokschema fig. 1).

Bij het aanleggen van een signaal aan de ingangsklem C zullen overeenkomstige impulsen worden gegenereerd aan de uitgang van de impulsvormer,

die dan door de poortkring naar de telkringen zullen gaan. De poortopening wordt bepaald door de start- en de stop-impulsen afgegeven door de controlekring met behulp van twee achtereenvolgende impulsen, komende van de tijdbasis. Het meetinterval is gelijk aan de periode bepaald door de gekozen tijdbasis.

b. Bij de periodemeting:

In deze schakeling telt het toestel het aantal tijdbasis-uitgangsimpulsen, die optreden gedurende één cyclus van het ingangssignaal (zie functie-blokschema, fig. 2).

De start- en de stopimpulsen naar de poort worden opgewekt bij het begin van twee achtereenvolgende cyclussen van het ingangssignaal.

III. BESPREKING VAN DE FOUTOORZAKEN

1. Stabiliteit van de oscillator

Eén van de meest belangrijke foutoorzaken bij een digitale teller is de onnauwkeurigheid van het tijdinterval, waarin wordt gemeten, bepaald door de stabiliteit van de kristal-gecontroleerde oscillator. Verouderingsgetallen voor het type oscillatoren, zoals gebruikt in tellers en DfM, liggen in de grootte-orde van 1 deel in 10^6 tot 5 delen in 10^{10} per dag.

Andere mogelijke oorzaken van oscillator-instabiliteit zijn:

temperatuurvariëaties,
netspanningsvariëaties,
belastingvariëaties.

Fouten te wijten aan de instabiliteit van de oscillator kunnen worden verminderd door volgende technieken:

1. Door de teller (of ten minste de oscillator) voortdurend op het net aangesloten te laten. Het verouderingsgetal van een oscillator is het grootst bij het inschakelen van het toestel, zoals bijvoorbeeld bij de „High-stability osc” van het merk MOTOROLA, die als optie B verkrijgbaar is voor tellers van het merk SYSTRON-DONNER, die een verouderingsgetal van 1 deel in 10^9 per dag, na 30 uren ononderbroken werkuren, vertoont (fig. 3). Na 60 dagen ononderbroken werking zal dit verouderingsgetal nog zijn verbeterd tot 2 delen in 10^{10} per dag.

2. Regelmatige calibraties met behulp van een frequentie-standaard en periodieke vergelijkingen met primaire frequentie-standaarden zullen de gebruiker in staat stellen de oscillator bij te regelen t.o.v. de drift.

2. Fout bij de poortwerking

De POORTFOUT is verantwoordelijk voor de mogelijk ± 1 TEL fout (in de minst beduidende of meest rechtse digit) aanwezig bij praktisch iedere meting. Deze fout is mogelijk doordat het inkomend signaal door de

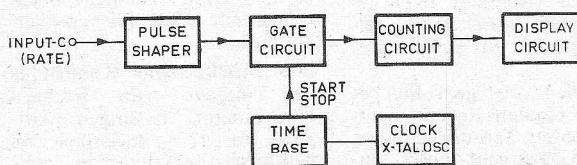


Fig. 1. Functie-blokschema van een snelheidsmeter

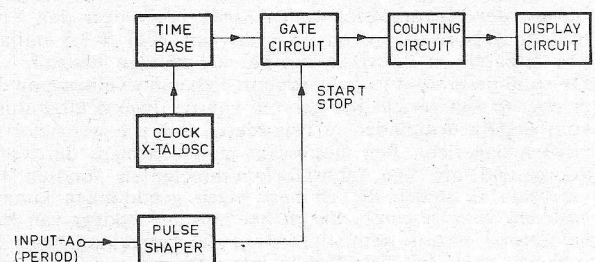


Fig. 2. Functie-blokschema van een periodemeter.

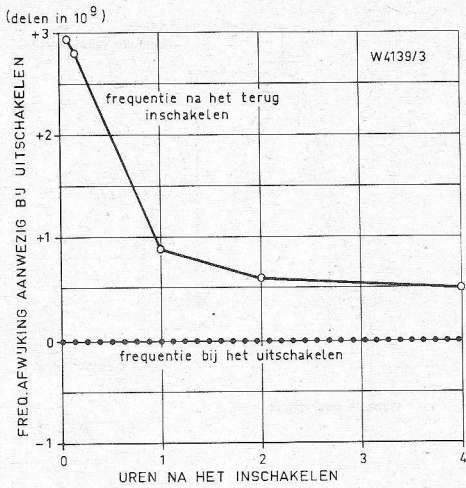


Fig. 3. Frequentieherstel van een Optie B oscillator nadat deze gedurende één week uitgeschakeld werd. Deze oscillator zal zich herstellen tot op 1 deel in 10^9 van de frequentie die aanwezig was bij het uitschakelen van het toestel; en dit in minder dan één uur na het opnieuw inschakelen. (De constructeur specificeert deze hersteltijd als zijnde maximaal 5 delen in 10^9).

TEL-POORT moet en niet is gesynchroniseerd met de impulsen komende van de tijdbasis en die deze TEL-POORT sturen.

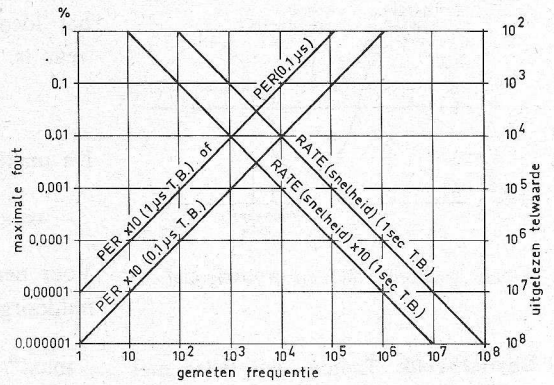
Zoals aangegeven in de figuur 4 kan het gebeuren dat de laatste of de eerste cyclus van hetingangssignaal wel of niet door de TEL-POORT gaat gedurende het gekozen meetinterval.

Bij het meten van hoge frequenties is deze ± 1 TEL-fout volledig verwaarloosbaar t.o.v. het totaal aantal getelde cyclussen. Bij het meten van lage frequenties daarentegen, kan deze fout relatief zeer belangrijk worden. Om deze reden zal men in dit geval meestal een periode-meting verrichten, daar deze meting in dat geval wel nauwkeurig is.

Wanneer periode-meting of wanneer snelheidsmeting de voorkeur verdient, kunnen we het best zien aan de hand van figuur 5.

De poort-fout kan worden gereduceerd tot een factor 10 door uitbreiding van het meetinterval (per. $\times 10$, enz.). De totale getelde hoeveelheid is tienmaal groter maar de poort-fout blijft ± 1 TEL.

Rechts: Fig. 5. Poort-fout voor snelheid- t.o.v. periodemetingen. Deze grafiek geeft ook aan welke soort meting dient verricht te worden om de kleinste poortfout te krijgen en dit in functie van de f. van het gemeten signaal.



Voorbeeld

Meten van een 10 kHz signaal over een TB-periode van 0,1 s, dan zal de getelde hoeveelheid 1000 ± 1 TEL zijn en het percentage van de fout zal $\pm 0,1\%$ bedragen. Gemeten over een TB-periode van 1 s, zal de uitgelezen telwaarde 10000 ± 1 TEL zijn, en het percentage van de fout zal zijn gereduceerd tot $\pm 0,01\%$.

3. Tel-fout ontstaan door de aanwezigheid van ruis op hetingangssignaal

Ruis, gesuperponeerd op de ingangsgolfvorm, kan ongewenste TEL-impulsen aan de uitgang van de ingangsversterker doen ontstaan. Deze zullen bijgevolg worden meegeteld als normale ingangsinformatie. Een uitgangsimpuls ontstaat (en wordt geteld) telkens als hetingangssignaal een vooraf ingesteld versterker-niveau zal overschrijden (zie fig. 6).

Daar de cyclus van hetingangssignaal normaal een amplitude van ten minste 0,2 tot 0,3 V_{pp} moet hebben om te kunnen triggeren, kunnen we de ongewenste TELLEN elimineren door het totaleingangssignaal te verzwakken tot een geschikte amplitude.

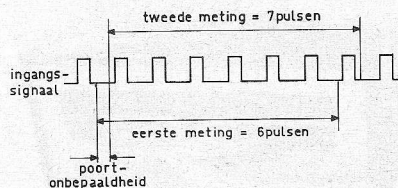


Fig. 4. ± 1 telfout

De juiste instelling van de attenuator en het trigger-niveau zijn bijgevolg van het allergrootste belang bij het verrichten van metingen met marginale ruiscondities.

4. Belasting-fout

Deze fout wordt meestal over het hoofd gezien en is als regel toch wel belangrijk. Deze fout kan optreden indien de aansluiting van het instrument naar het uitwendige signaal een amplitude of een frequentie-verschuiving met zich meebrengt van dit uitwendige signaal. Deze fout zal zich slechts in aanzienlijke mate voordoen bij het meten aan signaalbronnen met een relatief hoge impedantie of bij het meten van hoge frequenties in vergelijking met de uitgangsimpedantie en het normale frequentiebereik van het gebruikte meetinstrument.

Voor signalen met voldoende amplitude kan de belasting-fout worden verminderd door het aanbrengen van ofwel een kleine capaciteit ofwel een grote weerstand in serie met hetingangssignaal.

Dit belasting-isolerend element kan men het best zo dicht mogelijk bij de signaalbron aanbrengen, zodat het ook de bron zelf zal isoleren t.o.v. de aansluitkabel-capaciteit.

De belasting veroorzaakt door het schakelen van de ingangsimpedantie van het start- en het stopkanaal op een specifieke signaalbron kan worden berekend om te bepalen, of de futoorzaak belangrijk is.

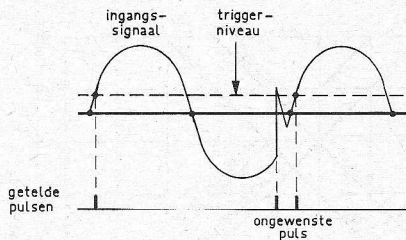


Fig. 6. Invloed van een stoorsignaal

Bijvoorbeeld: Indien een teller met een 10 MΩ ingangsimpedantie wordt gebruikt met een signaalbron met een uitgangsimpedantie van 10 000 Ω, zal de effectieve waarde van deze weerstand veranderen met ± 0,1 %. Dit zou ongeveer overeenkomen met een faseverschuiving van ongeveer 0,23 graden, wanneer het gaat om een 60 Hz signaal.

5. Trigger-fout

Buiten de bovenvermelde fouten zijn de periode- en de relaterende tijd-intervalmetingen onderhevig aan een trigger-tijdfout, hoofdzakelijk veroorzaakt door ruis op hetingangssignaal. Het totale signaal mag worden beschouwd als een ideaal ruisvrij signaal met een gesuperponeerd - ongewenst - ruissignaal. De ruis gesuperponeerd op dit ideale signaal kan het start- of stop-kanaal triggeren vóór of ná het werkelijk gekozen ogenblik om te triggeren. De maximale tijd-fout voor een bepaalde piek-tot-piek ruisspanning (V_n) en een helling van

het ideale signaal bij het triggerniveau is:

$$t(s) = \frac{V_n \text{ (volt)}}{\text{helling (V/s)}}$$

De maximale procentuele fout is:

$$\text{max. } \% \text{ fout} = \frac{t \times 100}{T} \cdot \frac{(s)}{(s)}$$

Voor een sinusgolf-triggering bij het nuldoorgangspunt is:

$$\text{max. } \% \text{ fout} = \frac{\pm V_n \times 100}{\pi \cdot V_s} \cdot \frac{(V)}{(V)}$$

Deze fout zal de gemeten periode werkelijk verkorten of verlengen, zoals beschreven in figuur 7.

De procentuele fout wordt dan gegeven door de formule $100 t/T$ waarin T de huidige periode is en t de triggerfout in seconden.

Uitgaande van de voorgaande bespreking kunnen we zien, dat, wanneer de amplitude van hetingangssignaal toeneemt, de percentage van de fout, uitgedrukt in seconden, toeneemt.

Indien daarenboven het triggerniveau samenvalt met het centrum van het steilste deel van de helling van de golfvorm, zal de maximale fout kleiner zijn.

Een andere manier om de trigger-fout te verminderen is meerdere perioden te meten van het signaal dat aan de poortwerking onderhevig is. Daar deze fout slechts optreedt met de eerste en laatste pulsen van het meet-interval, zal de triggerfout worden gereduceerd met een factor $1/M$ op

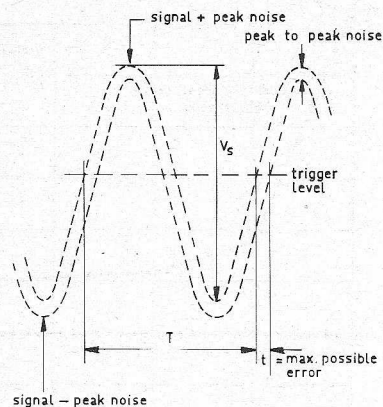


Fig. 7

voorwaarde dat deze meting wordt uitgevoerd met een periode, die M maal werd vergroot (M kan gaan tot 10^5 .)

6. Totale fout

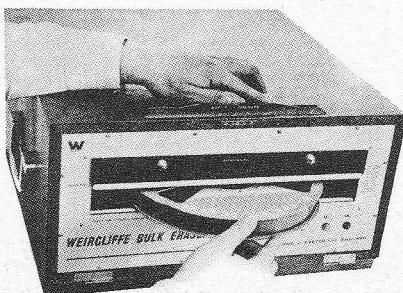
Voor het verkrijgen van de totale fout voor iedere functie worden de verschillende fouten opgeteld op de manier aangegeven in de onderstaande tabel.

Functie	Totale fout = som van de aanwezige fouten
Snelheid frequentie	Poort + drift + belasting
Periode-tijd	Poort + drift + trigger + belasting
Verhouding poort	Poort + trigger + belasting

WEIRCLIFFE WISAPPARAAT VOOR CONTINU GEBRUIK

In bedrijven waar veel gebruik wordt gemaakt van magnetische band (omroep, televisie, computercentra) bestaat in het algemeen de behoefte om (archieff)banden snel en in grote hoeveelheden te kunnen wissen, zodat ze opnieuw kunnen worden gebruikt. Vooral wanneer een band tijdens een nieuwe opname slechts gedeeltelijk wordt gemoduleerd, is het zaak de oude modulatie geheel te verwijderen. De bediening van het Weircliffe wisapparaat is uiterst eenvoudig: drukken op de aan de bovenkant uitste-

kende knop „PRESS TO OPERATE” schakelt het apparaat in en opent de „brievensbus” waardoor de band naar binnen moet worden geschoven. Het



wissen komt tot stand door een zeer sterk magnetisch veld, dat als een gordijn achter de sleufvormige opening „hangt”, hetgeen tot gevolg heeft dat iedere winding van de band, zowel de binnenste als de buitenste, even diep wordt gewist (80 à 90 dB beneden het oorspronkelijke niveau van een 1000 Hz signaal). Ook de diameter van de spoel doet niet ter zake (de maximum diameter is 37 cm). Het wisproces duurt ongeveer 10 sec. (ca. 15 sec. voor de bredere videobanden) en men kan in één uur 200 tot 250 banden behandelen. D.S. Imp.: WOLEC - St. Stevens Woluwe België.

MODULATIE METING

TH. VAN DEN HEUVEL

Met modulatiemeting wordt bedoeld de mogelijkheid om doorlopend, via een daarvoor geëigend instrument, op de hoogte te blijven van het niveau van een laagfrequent signaal.

De behoefte aan deze informatie is eigenlijk al zo oud als de radiotechniek en dateert dus al van het moment, dat de eerste zender in de lucht kwam. Vindt nl. overmodulatie plaats, dan kan ernstige beschadiging en uitvallen van de zendapparatuur het gevolg zijn.

Toen begonnen werd met het elektrisch opnemen van grammofoonplaten, was ook hier modulatiecontrole van het grootste belang. Hier dreigde een te ver uitzwaaien van de snijbeitel, met het risico van overloop in de er naast liggende groef waardoor de hele opname waardeloos werd.

De volgende zich aandienende „geïnteresseerde” was de geluidsfilm met zijn fotografische opnametechniek. Maar pas op grote schaal werd modulatiemeting gemeengoed, toen, na de tweede wereldoorlog, de magnefoon snel aan populariteit won en door iedereen moest kunnen worden bediend. Het zgn. magische oog en later de magisch band, leenden zich daarvoor bij uitstek.

Een laagfrequent signaal is een zeer gecompliceerde samenstelling van allerlei trillingen, soms met aan de sinusvorm verwant beeld, dan weer voorzien van plotselinge steile pieken. Het zijn de maximaal optredende amplituden welke in deze combinatie voorkomen, die de hoogst toelaatbare modulatie bepalen. Omdat ze heel plotseling kunnen optreden, moet van het aanwijsinstrument worden verlangd, dat het (bijna) traagheidsloos werkt. Aan deze voorwaarde voldoen de magische ogen en banden uitstekend, omdat er een elektronenstraal

wordt bestuurd, die geen massa heeft en daardoor ook geen traagheid. Een bezwaar kan zijn, dat wel de pieken duidelijk worden gezien, maar dat spanningen die zo'n 15 à 20 dB hieronder liggen, nauwelijks meer waarneembaar blijken, waardoor de indruk ontstaat, dat er helemaal geen opname plaats vindt.

Zolang het er alleen maar om gaat een radiuitzending of grammofoonplaat op de band te zetten, is dat nauwelijks een bezwaar.

Als eenmaal deze topwaarde is gevonden, en dat duurt meestal niet zó lang, hoeft er verder niet meer naar te worden omgekeken, omdat de technici die de uitzending verzorgen of de plaat maken, er al voor hebben opgepast, dat deze waarde niet wordt overschreden.

Wie zelf microfoonopnamen maakt, weet uit ervaring, dat de zaak daarbij heel wat moeilijker ligt en dat het uitkijken geblazen is voor plotselinge uitschieters.

Zolang de magnefoons met buizen

waren uitgerust, vonden de elektronische indicatiemiddelen algemeen toepassing. Anders werd het, toen de transistor ook hier zijn intrede deed en nu dit terrein praktisch geheel beheerst. De zo noodzakelijke hoge anodespanning ontbreekt en er moest naar andere middelen worden omgezien.

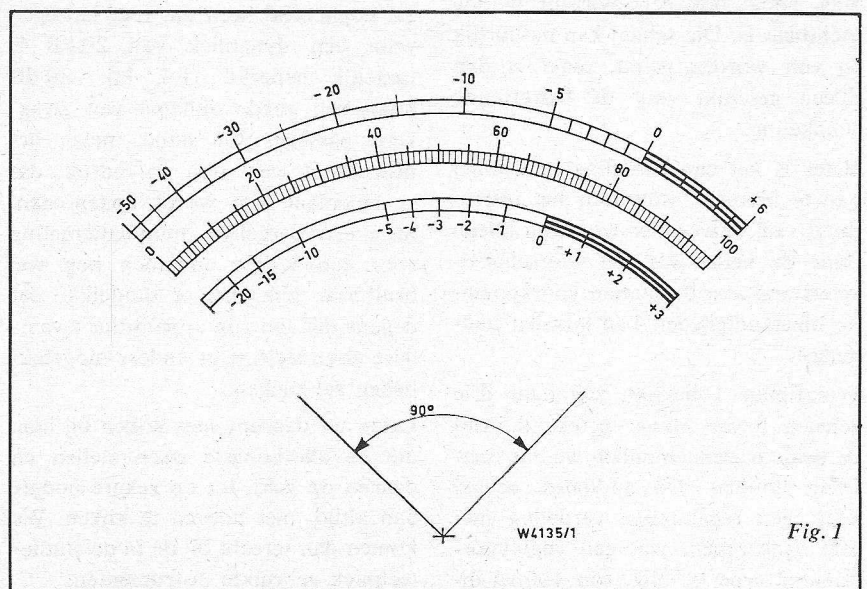
WIJZERINSTRUMENT

Dat andere middel bood zich al vanzelf aan, nl. het wijzerinstrument. Het kan tegenwoordig heel klein worden gebouwd en neemt, vooral in de uitvoering als draaispoelmeter, met lage spanningen genoeg.

De laagfrequentsignalen met één of meer dioden gelijkrichten vormt geen probleem. In de meest eenvoudige vorm is de schaal voorzien van een rood gedeelte, waar de wijzer niet, en van een groen, waar hij wel mag komen. Dood eenvoudige zaak!

Of toch niet misschien?

Och, wie net als vroeger alleen maar een uitzending wil opnemen heeft ge-



woonlijk al gauw door hoever het goed gaat. Maar wie wat meer eisend is, krijgt moeilijkheden.

Een wijzer met de daarmee verbonden draaispoel heeft massa en die massa is allesbehalve traagheidsloos. Het maakt een heel verschil of bij een muziekopname het orkest zich geleidelijk naar een crescendo toewerkt en de wijzer daarbij mooi geleidelijk naar de roodgrens oploopt, of dat de paukenist zijn instrument plotseling een oplawaai verkoopt, waarbij diezelfde wijzer meteen in de hoek ligt, omdat hij, door de vaart die hij op eens krijgt, ver doorschiet. Toch was in beide gevallen de waarde van de elektrische spanning aan de meter dezelfde.

Bovendien vraagt een wijzerinstrument met schaal al om iets meer dan alleen maar een rood en een groen bereik. Wat kunnen we er eigenlijk mee meten?

VU-METER

Nemen we als voorbeeld een opnameversterker, waaraan een magnefoonkop is verbonden. Uit de gegevens van de kop is de maximaal toelaatbare wisselspanning bekend. Op dit zelfde punt wordt, via een gelijkrichter en de benodigde voorschakelweerstand een draaispoelmeter aangesloten, zodanig dat de maximaal toelaatbare spanning ongeveer overeenkomt met $\frac{3}{4}$ van de volle-schaal-uitslag, zodat ook een oversturing nog zichtbaar is. Die schaal kan natuurlijk in volt worden geijkt, maar is dan alleen geschikt voor de betreffende schakeling.

Beter is het een verdeling in decibel aan te brengen, waardoor het instrument veel universeler wordt en alleen door de keuze van de voorschakelweerstand aan de meeste voorkomende omstandigheden kan worden aangepast.

Wie figuur 1 bekijkt, ziet daar drie schalen boven elkaar getekend. Met de beide ondersten zullen we ons eerst bezig houden. De middelste schaal heeft een regelmatige verdeling met 100 deelstrepen, wat een veel voorkomend type is, bijv. een $100\mu\text{A}$ -in-

strument. Deze moeten worden herleid tot decibels. Om van volle uitslag met 1 dB te dalen moeten de 100 schaaldelen worden gedeeld door 1,12, wat overeenkomt met de versterkingsfactor van 1 dB. We komen dan op 89 schaaldelen.

Voor een daling van 2 dB is de deelfactor 1,26 wat 79,5 deelstrepen oplevert en voor 3 dB geldt een deling door 1,41 waarbij we op 71 komen (de berekeningen zijn op de rekenliniaal uitgevoerd en afgerond).

Op dit punt komt 0 dB te staan, waarmee 100 % uitsturing wordt aangegeven. Een overmodulatie van 3 dB (vandaar het +teken) is dan nog afleesbaar. We gaan nu verder terug volgens onderstaande tabel:

daling in dB	deel- factor	Ijkpunt	schaal- = delen
4	1,59	- 1 dB	63
5	1,78	- 2 „	56
6	2	- 3 „	50
7	2,24	- 4 „	45
8	2,51	- 5 „	40
13	4,47	-10 „	22,5
18	7,94	-15 „	12,5
23	14,1	-20 „	7

Lager dan - 20 dB is amper mogelijk. Een meter met een dergelijke indeling wordt VU-meter genoemd (Engels: volume unit).

Het tamelijk lange overmodulatiegebied lijkt heel wat, maar is met slechts 3 dB niet zo veel. De wijzer zal nogal wild heen en weer bewegen want een dynamiek van 20 dB is tamelijk beperkt. Ook bij -30 dB komt een goede opname van zwakkere passages tot stand, maar het instrument wekt dan de indruk, dat er helemaal niet wordt opgenomen. Mag een dergelijke modulatiemeting voor eenvoudige opnamen nog wel bruikbaar zijn, het is duidelijk, dat degene die aan zijn apparatuur zwaardere eisen stelt, naar andere mogelijkheden zal zoeken.

Laten we daarom eens kijken bij hen, die de allerhoogste eisen stellen en daarbij op geld, tot op zekere hoogte dan altijd, niet hoeven te kijken. We komen dan terecht bij de in de studio-techniek gebruikte instrumenten.

STUDIO-MODULATIEMETERS

Dit zijn z.g. piek-modulatiemeters, een vlag die de lading niet helemaal dekt, want de pieken in het signaal worden niet exact aangewezen, maar wel heel dicht benaderd. Voor de praktijk in ieder geval voldoende. De eisen die hier worden gesteld, zijn zeer hoog. Deze allemaal te gaan opnoemen zou langdradig worden. In het kort samengevat zijn deze vijf de voornaamsten:

1. zeer snelle oploop van de wijzer;
2. geen of zeer geringe doorzwaai na bereiken van de gewenste waarde;
3. vertraagde terugloop;
4. groot meetbereik, ca 50 dB;
5. grote, duidelijke schaal.

Om aan de eerste vier eisen te voldoen kan er niet mee worden volstaan een meetinstrument aan een willekeurig punt met een versterker te verbinden, aangenomen dat op dit punt voldoende energie beschikbaar is om de wijzer tot uitslag te brengen, zonder dat de spanning, door de belasting met het instrument, daalt.

Er is dus een speciale versterker nodig met een zo laag mogelijke uitgangsimpedantie om de wijzer te remmen, als het aan te wijzen punt is bereikt. Om een groot meetbereik mogelijk te maken moet de versterker als een dynamiek-compressor werken, d.w.z., dat de wijzeruitslag niet lineair met de versterkte spanning toeneemt, maar min of meer logaritmisch. De daarmee verkregen schaalindeling is in fig. 1 de bovenste en is verkregen met het hierna te beschrijven ontwerp.

Het valt op, dat het overmodulatiebereik nu 6 dB omvat (bij studiometers 5 dB) en daarvoor toch niet meer dan 18 schaaldelen nodig heeft. Er blijven dus 82 deelstrepen over voor het werkgedeelte. Tot -40 dB is nog heel goed afleesbaar.

Tot voor enkele jaren werden vrijwel uitsluitend licht-wijzerinstrumenten toegepast. Aan de draaispoel daarvan is een uiterst licht spiegelte bevestigd, waarmee de door een vast opgesteld lampje geleverde lichtbundel op de achterkant van een transparante schaal, als een loodrecht streepje

wordt geprojecteerd. Door de afstand tussen spiegeltje en schaal ruim te nemen, kan iedere schaallengte, die men wenst, worden bereikt. Omdat de „wijzer” een lichtstraal is en dus geen gewicht heeft, is de lengte niet van invloed op de massa van het bewegende systeem.

Toen Siemens een paar jaar geleden de „Sitraltchniek” voor mengtafels introduceerde, werd voor het eerst van speciaal daarvoor geconstrueerde wijzerinstrumenten gebruik gemaakt, die precies dezelfde eigenschappen hebben, maar veel minder plaatsruimte innemen, terwijl de afmetingen van de schaal ruim voldoende zijn.

Het is wel duidelijk, dat dergelijke instrumenten een behoorlijk bedrag kosten en daardoor ver buiten ieder amateur-gebruik vallen.

Toch is het mogelijk gebleken een schakeling te ontwerpen, waarmee de eigenschappen van de studio-modulatiemeter aardig worden benaderd en waarmee voor privé-gebruik in ieder geval veel betere resultaten dan met de VU-meter zijn te bereiken.

INLEIDING ONTWERP

In deze tijd, waarin wel niemand meer laag-frequent schakelingen met buizen ontwerpt, wordt ook hier gebruik gemaakt van de transistor. In het hele ontwerp komt maar één enkel type voor, nl. de Siemens germanium PNP: AC151 VI. Het gebruik van Siemens transistoren ligt voor de ontwerper nu eenmaal het meest voor de hand. Natuurlijk werkt de schakeling ook met andere typen. Om een lange lijst van eventuele vervangerexemplaren te ontlopen, hier een paar van de voornaamste gegevens van de AC151 VI. Het is er een voor LF-voorversterkers, gebouwd voor een maximale collector-emitter-spanning van 24 volt, een collectorstroom van 200 mA, een basisstroom van 40 mA, terwijl de dissipatie niet boven 900 mW mag komen. Allemaal waarden die we hier op geen stukken na bereiken. Het cijfer VI wil zeggen, dat de stroomversterking tussen 75 en 150 ligt (voor geïnteresseerden: $IV = 30-60$ en $V 50-100$).

Er bestaat ook een type AC151r, waarbij met de letter r ruisarm wordt bedoeld, wat geen kwaad kan, maar hier toch een overbodige luxe is. Nog één wetenswaardigheid: alle Siemens halfgeleiders hebben aansluitdraden, die slecht warmte geleiden. Er kan dus gewoon worden gesoldeerd, zonder gepruts met tangetjes, waarvoor je meestal toch net een hand te kort komt. Natuurlijk moet de soldeertijd ook weer niet worden overdreven en het gebruik van loodgieterssoldeerbouten wordt ontraden.

In ieder geval moet het, aan de hand van deze gegevens mogelijk zijn, zelf een redelijk vervangtype te bepalen.

COMPRIMEREND ELEMENT

Fig. 2 geeft een blokschema, voldoende om al direct een paar eenvoudige proeven te nemen.

T is een toongenerator waarvan de afgegeven spanning regelbaar is. De door de stippellijn omgeven schakeling van 4 dioden OA85 en 2 condensatoren is te beschouwen als één weerstand waarvan de waarde daalt, naarmate de door de generator afgegeven spanning stijgt. Deze combinatie vormt met de weerstand R van 47 k Ω een spanningsdeler. Achter R zal de spanning dus minder toenemen dan ervoor. V is een doodgewone versterker, b.v. voor een pickup, met uitgangstransformator.

Aangenomen, dat door de generator een positieve sinushelft wordt af-

gegeven, komt deze aan de uitgang van V te voorschijn, wordt door D4 doorgelaten en laadt C2 positief op. Een negatieve sinushelft doet het zelfde via D3 met C1, maar nu negatief. Deze beide sinushelften komen via R ook aan de dioden D1 en D2. De positieve helft wordt door D1 doorgelaten naar C1, maar vindt deze condensator negatief geladen. Omdat D1 diezelfde condensator positief wil laden, zal er dus een flinke stroom doervloeien, waardoor achter R een evenredige spanningsval ontstaat. De andere fasehelft vindt via D2 dezelfde toestand, met omgekeerde polariteit.

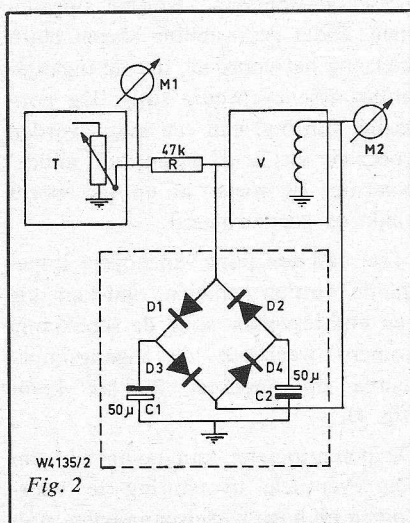
Hoe sterker het door T afgegeven signaal is, des te meer worden C1 en C2 via V en de dioden D3 en D4 geladen, welk effect door de stroom door D1 en D3 wordt tegengewerkt, waarmee de gewenste compressie is bereikt. We hebben hier te maken met een z.g. achterwaarts regelend systeem.

De proef kan nu ook praktisch worden genomen, waarbij de toongenerator desnoods door een gewone transformator kan worden vervangen met een pot-meter over de secundaire. Te gebruiken spanning: enkele volts. Met M1 controleren we de afgegeven spanning. M2, voorlopig een gewone wisselspanningsmeter, is met de versterkeruitgang verbonden.

De door T afgegeven spanning en het meetbereik van M2 worden zo gekozen, dat M2 circa 80 schaaldelen aanwijst. Verlagen we de door T afgegeven spanning met 20 dB (delen door 10) dan moet de wijzer tot ongeveer 35 schaaldelen teruglopen (bovenste schaal fig. 1).

Verdubbelen we echter de afgegeven spanning (vermeerderen met 6 dB) dan moet de wijzer naar ca. 100 schaaldelen oplopen.

Er kan dan nog een proef volgen, uitgaande van weer 80 schaaldelen, met 30 dB verzwakking, delen door 31,62; 40 dB, delen door 100 en desnoods 50 dB, delen door 316,23, als dat ten minste op M1 nog afleesbaar is. Leveren deze proeven zo ongeveer de getekende schaalindeling op, dan staat wel vast, dat het comprimerende deel



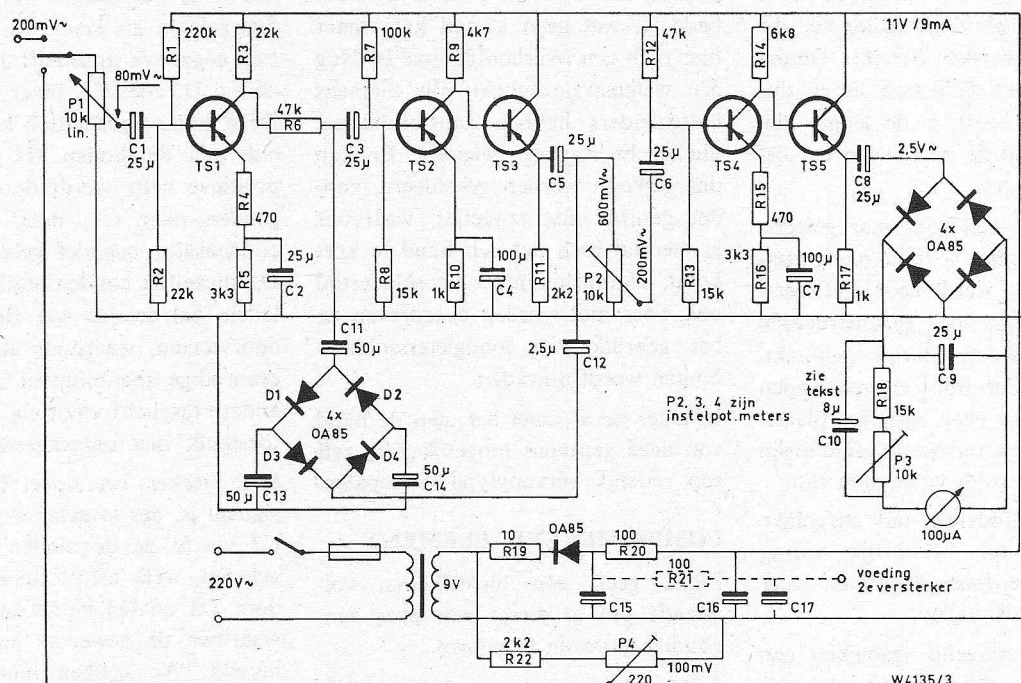


Fig. 3. Alle wisselspanningen bij volle uitslag van de meter $R_{z\text{ing.}} = > 6\text{ k}\Omega$.
Kleinste ingangsspanning voor volle uitslag 80 mV (P1 geheel open)

zijn werk naar behoren doet en wordt het tijd aandacht aan de definitieve schakeling te gaan besteden.

VERSTERKER

Die complete schakeling wordt onthuld in fig. 3. Het is daarbij nodig uit te gaan van een bepaalde signaalspanning, waarbij de meter precies 0 dB = voluutsturing zal aanwijzen.

Om het instrument zoveel mogelijk algemeen bruikbaar te maken is gekozen voor een tamelijk lage spanning, maar ook weer niet zó laag, dat de ruis van de eigen versterker de meter niet meer op het linker rustpunt zou brengen.

Deze gekozen spanning is 100 mV, wat betekent dat het einde van de schaal, dus bij voluutslag met het dubbele, is 200 mV, overeen zal komen (6 dB is factor 2). De in het schema aangegeven spanningen zijn hierop gebaseerd.

Zo heel kritisch is het ook weer niet, want de ingangspotentiometer P1 laat nog een redelijk regelbereik over. Hoofdzaak is, dat de looper zo wordt

ingesteld, dat hier 80 mV ter beschikking is.

De ingangsimpedantie van de schakeling is enigszins afhankelijk van de stand van P1, maar nooit kleiner dan 6 k Ω , hetgeen betekent dat altijd moet worden aangesloten op een laagohmig meetpunt zoals kathode- of emittervolger of luidsprekeruitgang.

Voert het meetpunt een veel hogere spanning, dan kan in serie met P1 een passende weerstand worden opgenomen, zodat de instelling soepel blijft, met nog het voordeel, dat de ingangsimpedantie evenredig stijgt. De potmeter kan b.v. van een knop worden voorzien en is daarmee het middel waarmee de meter af en toe wordt geijkt en gecontroleerd.

Moet aan een punt van hogere impedantie worden gemeten, dan kan nog een emittervolger voor de schakeling komen, waardoor de ingangsimpedantie op ongeveer 200 k Ω komt (fig. 4).

De potentiometer kan nodig zijn om een eventuele oversturing te voorkomen bij hoge wisselspanningen. Aan

de looper moet dan weer 200 mV worden ingesteld, maar de emittervolger zelf verdraagt wel spanningen tot ongeveer 2 volt effectief, voor de zaak vastloopt.

Het is van belang, dat een modulatiemeter een breed frequentiegebied foutloos kan meten. In dit geval is dat gelukt tussen 20 en 15 000 Hz, waarbij de afwijking niet groter is dan ± 1 dB t.o.v. 1000 Hz.

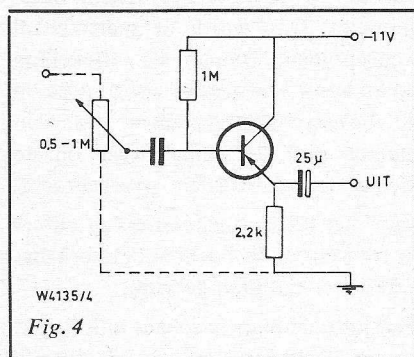
Om dit te bereiken zijn op enige plaatsen tegenkoppelingen aangebracht. Die vinden we al meteen in de eerste versterkertrap bij R4. Achter TS1 volgt de weerstand R6, die samen met de vier dioden OA85, C13 en C14 het regelsysteem vormt, zoals beschreven bij fig. 2.

Het nu danig verzwakte signaal wordt door TS2 weer versterkt en in gelijkstroomkoppeling aan TS3 doorgegeven. Deze transistor is als emittervolger geschakeld en heeft alleen maar ten doel een zo laag mogelijke impedantie te bereiken, want van hieruit wordt het signaal via C12 naar het regelsysteem terug gevoerd. Im-

mers, de reactietijd van het geheel is afhankelijk van de bronweerstand en de doorlaatweerstand van de dioden D3 en D4. Hij moet daarom zo klein mogelijk zijn. C12 heeft invloed op het correct aanwijzen van de laagste frequenties en kan eventueel experimenteel nog iets worden gewijzigd. In dit geval was $2,5 \mu\text{F}$ de juiste waarde.

Na C5 moet het signaal ongeveer 600 mV zijn en ligt nu aan de instelpotentiometer P2, waarvan de sleper zo wordt geplaatst dat de daar beschikbare spanning 200 mV is. TS4 versterkt weer verder om een flinke waarde voor de meter beschikbaar te krijgen en R15 zorgt daarbij door stroomtegenkoppeling voor een gelijkmatige versterking over een breed gebied. Maar deze transistor bevat ook nog een niet direct op het eerste gezicht opvallende beveiliging voor het meetinstrument. Door de keuze van een voedingsspanning van -11 volt kan deze trap geen grotere signalen afgeven dan tegen de 3 volt. Bij hogere spanningen loopt de zaak vast en wordt de meter beveiligd voor al te wilde uitschieters.

Met 4 dioden OA85 wordt de wisselspanning gelijkgericht en via de weerstanden R18 en P3 aan de $100 \mu\text{A}$ meter gelegd. P3 wordt daarbij zo ingesteld, dat bij een door TS5 afgegeven spanning van 2,5 volt, juist voluitslag wordt bereikt.



C10 heeft een bijzondere functie. Als er geen spanning aan het instrument ligt, is deze condensator ongeladen. Komt nu plotseling een puls dan wordt C10 geladen, waarbij de laadstroom door de meter vloeit. Deze condensator vormt dus een ogenblik

een soort kortsluiting van R18 en P3, waardoor de wijzer omhoog vliegt. Maar net als de meter gaat denken dat hij een keer helemaal rond moet, is C10 geladen en doen de genoemde weerstanden hun werk als voorschakelbeveiliging. De juiste waarde van deze condensator moet ook experimenteel worden bepaald want hij is afhankelijk van het gebruikte metertype. Een te grote waarde doet de wijzer doorzwaaien en dan weer langzaam teruglopen. Bij een te kleine waarde loopt de wijzer eerst een stuk vlug op en sluipt dan langzaam verder naar zijn doel.

In het ontwerp is de R-E paneelmeter model MR52P - $100 \mu\text{A}$ (importeur Rema, Amsterdam) gebruikt. Deze meter is 6×6 cm en heeft een zeer licht wijzersysteem wat natuurlijk voor het bereiken van een snelle oploop van belang is. C10 moest daarbij $8 \mu\text{F}$ zijn.

Ook met grotere instrumenten werden gelijke resultaten bereikt, maar met een aartsvaderlijke klok voorzien van een wijzer met „handje” moet men de verwachtingen niet te hoog stellen.

Aan de eis van snelle oploop, tot 0 dB in minder dan 0,1 seconde, is dus redelijk voldaan. Voor de vertraagde terugloop zorgt C9. De teruglooptijd van 0 dB naar -40 dB is circa 1,5 seconde.

VOEDING

Als de meter deel uitmaakt van een uitgebreide installatie zal het wel mogelijk zijn de nodige voeding daaruit te betrekken. De gewenste -11 volt kan door een voorschakelweerstand met afvlakcondensator worden bereikt.

In het schema van fig. 3 is een complete voeding getekend, zelfs geschikt om twee meters, bij stereo, van energie te voorzien. Als de beschikbare wisselspanning hoger is dan 9 volt kan aan R20 en R21 een zoveel hogere waarde worden gegeven als nodig is. Voor de gelijkrichting is iedere diode geschikt die 20 mA of meer leveren kan. R19 is ter bescherming van deze diode bij het inschakelen, omdat C15 en C16 dan nog ongeladen zijn. De

waarde van deze weerstand moet veiligheidshalve zo worden gekozen, dat zelfs als C15 zou zijn kortgesloten, de dan door de diode vloeiende stroom het toegelaten maximum niet overschrijdt, al zijn er natuurlijk dioden die wel een hogere inschakelstoot verdragen.

Over de secundaire wisselspanning is nog een deler aangebracht, bestaande uit R32 en P4. Het sleepcontact van P4 ligt aan één van de ingangsomschakelcontacten. Als P4 op 100 mV wordt ingesteld, is altijd een ijkspanning aanwezig om het geheel snel te controleren en bij twee meters, de mogelijkheid ze onderling gelijk te maken. Door de logaritmische eigenschap van de schakeling heeft zelfs een netspanningsafwijking van 10 % nauwelijks enig effect op de meteraanwijzing. Als omschakelaar werkt een drukknoop het prettigst.

NABOUWEN

Het komt nogal eens voor, dat het nabouwen van met transistoren ontworpen schakelingen, tot teleurstellingen leidt. Helaas veel vaker, dan vroeger met buizen het geval was. De oorzaak zijn de grotere verschillen tussen de diverse transistoren onderling.

Als in een industrie-laboratorium een schakeling ontworpen en samengesteld is, wordt hetzelfde ontwerp nog tweemaal opnieuw gebouwd. Pas als de eigenschappen van dit 2e en 3e exemplaar binnen de toegelaten toleranties liggen, wordt zo'n ontwerp voor de fabricage vrijgegeven.

In dit geval heeft alleen een 2e nabouw plaatsgevonden, omdat er wegens toepassing bij stereo toch nog één nodig was. Ook deze voldeed geheel aan de gestelde eisen.

Bij wijze van proef zijn toen nog eens alle transistoren vervangen door het type AC107, die toevallig uit een slooppriint aanwezig waren. Ook nu veranderden de eigenschappen niet. Toch kunnen enkele aanwijzingen nog van nut zijn. Alle transistoren zijn in het midden van hun werkgebied ingesteld, wat betekent, dat over de collectorweerstand R3, R9 en R14

ongeveer de helft van de beschikbare -11 volt afvalt.

De aan deze collectoren gemeten gelijkspanning is dus ca. -5,5 volt. Voor TS1 en TS3 is dit niet zó kritisch, omdat deze niet ver worden uitgestuurd.

Bij TS4 ligt het anders. Eigenlijk moet de sinus hier aan de collector met een scoop worden bekeken. Bij opvoeren van deingangswisselspanning moet deze sinus dan gelijktijdig zowel boven als onder vastlopen. De instelling van de verschillende trappen kan het beste worden gedaan, door wijziging van de weerstanden R1, R7 en R12. Maar bij gebruik van transistoren met een zeer grote eigen lekstroom kan het voorkomen dat deze instelling niet lukt. De beide emittervolgers leveren geen probleem op.

BOUW

Omdat aangenomen mag worden dat dit ontwerp in de lijn van de meer ervarenen ligt, is afgezien van details op dit punt. Wie graag een print ontwerpt, kan zich daar op uitleven. Op gaatjespertinax gaat het ook uitstekend. De opstelling is niet kritisch.

IJKEN

Als de bouw tot een goed einde is gebracht, na het inschakelen nergens rook opstijgt en het betasten van de transistoren geen brandblaren oplevert, kan met het ijken van de meterschaal worden begonnen.

Daarvoor is nodig: potlood en papier, een toongenerator of alleen maar een transformator die als zodanig dienst doet en een meetinstrument waarmee de ingangsweerstand kan worden gemeten. Als deze meter een dB-schaal heeft is het al heel gemakkelijk. Voor het geval deze ontbreekt, kan onderstaande tabel uitkomst brengen.

Begonnen wordt met een spanning van 200 mV aan de ingang te leggen. P1 wordt zo ingesteld, dat aan de sleper 80 mV ligt; de looper van P2 wordt op 200 mV ingesteld. Uiteindelijk moet dan achter C8 ongeveer 2,5 volt verschijnen. Daarna wordt P3 zo afgeregeld, dat de meter juist 100 schaaldelen, dus voluitslag, aan-

dB	spanningsverhouding	dB	spanningsverhouding
0,0	1,00	11	3,55
0,1	1,01	12	3,98
0,2	1,02	13	4,47
0,3	1,04	14	5,01
0,4	1,05	15	5,62
0,5	1,06	16	6,31
0,6	1,07	17	7,08
0,7	1,08	18	7,94
0,8	1,10	19	8,91
0,9	1,11	20	10,00
1,0	1,12	25	17,78
1,5	1,19	30	31,62
2,0	1,26	35	56,23
2,5	1,33	40	100,00
3,0	1,41	45	177,83
3,5	1,50	50	316,23
4,0	1,59	55	562,34
4,5	1,68	60	1 000,0
5,0	1,78	65	1 778,3
5,5	1,88	70	3 162,3
6,0	2,00	75	5 629,4
6,5	2,11	80	10 000
7,0	2,24	85	17 782
7,5	2,37	90	31 623
8,0	2,51	95	56 234
8,5	2,66	100	10 ⁵
9,0	2,82	110	3 162 · 10 ⁵
9,5	2,99	120	10 ⁶
10,0	3,16	130	3 162 · 10 ⁶

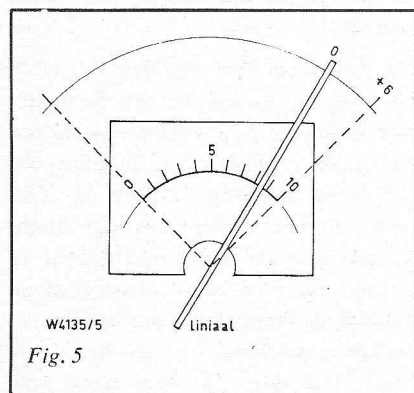
wijst. Deingangsspanning moet elf maal achter elkaar met 1 dB worden verminderd, dus de oorspronkelijke 200 mV na elkaar delen door 1,12 - 1,26 - 1,41 enz. (zie tabel), waarbij dan telkens de uitslag van de meter wordt genoteerd. We zijn dan op de stand -5 dB aangekomen. Daarna zakken we telkens met 5 dB tegelijk.

Het kan gebeuren, dat afhankelijk van de beschikbare meter, al gauw het moment komt, dat de toegevoerde spanning te klein wordt om deze nog te kunnen aflezen. Daarom kan men beter met een veel hogere spanning, desnoods enkele volt werken en vóór P1 een weerstand plaatsen, die daarmee dan een spanningsdeler vormt.

De waarde van deze weerstand is uiteraard afhankelijk van de aangelegde spanning. Hoe deze waarden ook gekozen worden, hoofdzaak is,

dat aan het sleepcontact van P1 bij het begin 80 mV staat.

Als eindresultaat van al het zwoegen hebben we nu een lijst waarin naast de verschillende dB-waarden het bijbehorend aantal schaaldelen staat, zodat de definitieve schaal kan worden getekend.



De meterschaal wordt uit het instrument genomen, op een vel wit papier gelegd en de omtrek ervan afgetekend.

Dan de schaal met een paar stukjes tape vast plakken. Met een passer wordt de lijn van de schaal op het papier ernaast nog een stukje doorgetrokken om de juiste straal later gemakkelijk te kunnen terugvinden (fig. 5). Een tweede boog wordt boven de schaal op het papier getekend.

Waar de passerpunt heeft gestaan komt een speld of klein spijkertje en aan de hand van de lijst worden met een liniaal de verschillende merkpunten op de bovenste schaal overgebracht. Dan wordt de meterschaal weggenomen. Binnen de aftekening ervan komt een nieuwe boog en de op de bovenschale geplaatste waarden kunnen met de liniaal weer op de kleine schaal worden overgebracht.

Voor het tekenen van letters of cijfers wordt een in de boekhandel verkrijgbare letter-sjabloon gebruikt.

Tenslotte de nieuwe schaal uitknippen en op de achterkant van de uit de meter genomen schaalplaat plakken. Zo blijft de oorspronkelijke indeling altijd bewaard.

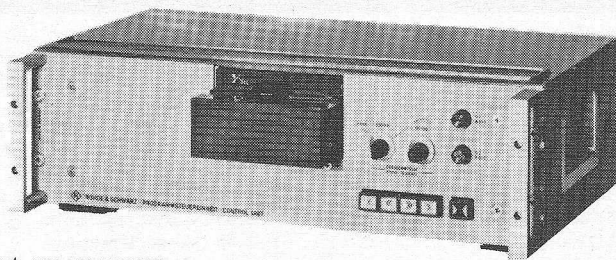
Wie dit alles tot een goed einde heeft gebracht (en waarom niet?) kan veel plezier beleven van deze (bijna) echte modulatiemeter.

Nieuws voor Handel, Industrie en Laboratorium

Programmeerbare meetapparaten worden nu soepel gestuurd

De met geïntegreerde kringen uitgeruste programmastuur-eenheid PSM van

Rohde & Schwarz stuurt programmeerbare meetapparaten, zoals decade-meet-zenders en afstandsbediende ijklijnen. Het programma dat op een 5-kanaal-papierstrook in CCITT-code nr. 2 wordt opgezameld, wordt door dit toestel gelezen en omgezet in schakelbevelen. Voor het ponsen en beschrijven in gewoon schrift kunnen de gewone in de handel verkrijgbare ponsers worden aangewend. De standaarduitrusting bevat een insteekleeskop voor 25 tekens/s (125 bit/s) en bezit een programmacapaciteit van 13 decaden. Het programma wordt ge-



start door de operator, door een inwendige instelbare tijdimpuls of door een externe impuls b.v. uit een computer of van een uurwerk. Eenvoudige bediening en een veelzijdige toepassing door programma-opstelling, zoekautomatiek voor het begin van het programma bij vooruit- en achteruitlopen en bijkomende inrichtingen zoals de voorkeuze van programma's en uitleesapparaten, snellezers tot 2000 tekens/s en lusleesinrichtingen ontsluiten voor de programmastuureenheid PSM een uitgebreid toepassingsgebied.

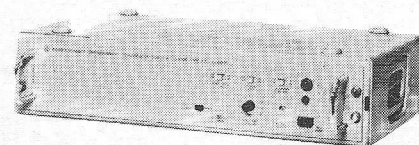
ROHDE & SCHWARZ

tweezijband meetdemodulator voor de TV-banden III/IV/V

Voor de meting van de modulatieverhouding van TV-beeldzenders voor band III/IV/V (Frequentiegebied tussen 150 en 800 MHz) kan deze meetdemodulator worden ingezet. Eeningangsspanning van 10 V_{eff} voor de zwartwaarde levert in elk geval 1 V_{eff}-BOS-uitgangsspanning. De hoogst toegelaten ingangsspanning bedraagt 15 V_{eff}.

In samenwerking met de geschikte meetapparaten kan de differentiële versterking, restdraaggolf, differentiële fase van de kleurenhulpdraaggolf, de groeplooptijd in het bovenste frequentiegebied en de frequentie karakteristiek worden gemeten. In bereik 8 tot 100 %-meetwaardenormaal niveau is de afwijking van de lineaire demodulatiekarakteristiek $\leq \pm 2\%$ van de eindwaarde en de eigenfout van de differentiële fase 2°.

W. de B.



SCHROEVEN

GEDRAAIDE SCHROEVEN UIT

MESSING-STAALEN en ROESTVRIJ STAALEN

FABRIKAAT SPHINXWERKE ZWITSERLAND

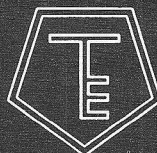
van M 1 t/m M 6

HOFRICHTER N.V. - 2e OUDE HESELAAN 181

NIJMEGEN

Tel. 08800 - 7 15 40 - Postbus 362

GEDRUKTE SCHAKELINGEN



diverse basismaterialen
oppervlakte behandeling
mechanische bewerking

geëtste aluminium panelen
verlichte perspex panelen

TRANSELECTRON

BOVENKERKERWEG 85 - AMSTELVEEN. TEL. 02974 - 350.

BI-PAK Semiconductors

40 Germ. Trans. als AC128 . . .	f 6,25	NIUW.
60 Sil. Dioden Subm. 200 mA . . .	f 6,25	NIET
75 Gouddr. Ge. Dioden Subm. . .	f 6,25	GESTEM-
16 Sil. Gelijkj. 750 mA	f 6,25	PELD.
150 Versch. Sil. en Ge. Dioden . .	f 6,25	NIET
30 Sil. Trans. NPN als BC108 . . .	f 6,25	GETEST
12 Sil. Gelijkj. 1,5 Amp.	f 6,25	
10 Sil. Gelijkj. 3 Amp.	f 6,25	
30 LF Germ. Alloy Trans. PNP als AC151 . . .	f 6,25	
50 Sil. Planar Gelijkj. 250 mA OA200/202 . . .	f 6,25	
20 Zener Dioden, 1 watt. Versch. Voltages . . .	f 6,25	
10 Sil. Gelijkj. 1 Amp. Glas mini. 200-800 PIV . . .	f 6,25	
25 Sil. Trans. NPN 300 MHz. 2N708. BSY27 . . .	f 6,25	
30 Sil. Gelijkj. Snelle schakeling. micro. IN914 . . .	f 6,25	
30 Sil. Trans. Planar. PNP. 2N1132. 2N2904 . . .	f 6,25	

Levering bij Vooruitbetaling of onder Rembours: M. RIETSEMA, Afd. Rad. BB, Oudestraat 28, Assen, Nederland. Tel. 05920 - 6875. Giro: 155 9179. Verzendkosten f 0,60 per bestelling, aangetekend f 1,40. BTW is in alle prijzen begrepen. Vooruitbetaaling per Internationale Postwissel of onder Rembours. LET OP: De Nieuwe Prijslijst van complete sortering Halfgeleiders, 1e kwaliteit. NU op aanvraag verkrijgbaar.

30 Sil. Trans. Planar NPN, als BFY50. 2N697 . . .	f 6,25
12 Germ. LF Trans. NPN als AC127	f 6,25
20 Germ. Gelijkj. 1 Amp. tot 300 V	f 6,25
60 Versch. Germ. Trans. PNP - NPN HF/LF . . .	f 6,25
120 Glas Submin. Universeel Germ. Dioden . . .	f 6,25
40 Sil. Planar Trans. NPN BSY95A. 2N1706 . . .	f 6,25
30 Sil. Trans. PNP - NPN OC200/2S104	f 6,25
30 MADT's Trans. PNP als MAT-serie	f 6,25
30 Germ. Trans. LF PNP als ACY17-22	f 6,25
15 Sil. Trans. Planar NPN. 2N2924 - 2N2926 . . .	f 6,25
20 Sil. Trans. Planar NPN. Ruisarm. 2N3707 . . .	f 6,25
25 Zener Dioden, 400 mW. Voltages: 3 - 18 volt .	f 6,25
15 Sil. Gelijkj. plastic, 1 Amp. 1N4000 serie . . .	f 6,25
10 Thyristoren, 1 Amp. tot 600 PIV CRS1/25-600	f 12,50
8 'Experimenters assortiment' van Integrated Circuits. Ongecontr. Gates, Flip-Flops, Buffers, Registers, enz. 'Dual-in-line'.	
Met identificatie gegevens: 8 stuks	f 12,50
Boekje over bovenstaande IC's (Engels)	f 1,-

GERLACH TV ENSCHEDE

OLDENZAALSESTRAAT 40 TELEFOON 05420-10601

Silicium zenerdioden	B30C1000 800	f 3,95	20 - 300 tikken per min. 2 sil. transistoren, m. aansl. schema	f 4,75
250 mW, 2 - 2,3 - 3,3 - 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,2 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 14 - 15 V, per stuk	B30C150	f 1,75	Pulsgever , bedrijfssp. 5 - 7 V, aansl. waarde lampen 6 V, 2,4 W. Aansl. waarde relais max. 250 mA, 2 sil. transistor. puls freq. 20 - 90 p. min.	f 4,75
10 stuks à f 0,70 - 100 stuks à f 0,60	B40C2200	f 3,95	Lichtgev. schak. , bedrijfssp. 6 - 8 V, met fotocel en 2 transistoren met aansl. schema	f 7,50
1 W gekoeld 2 W	B40C5000/3000	f 4,25	Assortimenten	
12 - 14 - 15 V	Transistoren		Condensatoren courante waarden 75 - 1000 V, 50 stuks	f 3,80
3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 - 22 - 27 V, per stuk	AF139 per stuk	f 2,95	Keramische condensatoren 50 stuks	f 3,40
10 stuks à f 0,90 - 100 stuks à f 0,80	AF239 per stuk	f 2,95	Styroflex condensatoren 50 stuks	f 3,40
4 W gekoeld 10 W	AC153 per stuk	f 1,35	Weerstanden 1/4 + 1/2 W 100 stuks	f 3,40
4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 V, per stuk	TF65-AC151 per stuk	f 0,85	Elco's laagspanning 5 - 20 W, div. waarden, 25 stuks	f 3,40
10 stuks à f 1,75 - 100 stuks à f 1,50	AD150 per stuk	f 3,95	Vermogensweerstand 5 - 20 W, div. waarden, 25 st.	f 3,40
Assortiment silicium planar vermogenstransistoren, o.a. BC 115 - 116 - 117 - 145. 30 stuks voor slechts f 5,59	Dioden		Instel potentiometers div. waarden, 25 stuks	f 3,40
Assortiment silicium planar HF transistoren o.a. BF175 - 2N2221 - 2N995. Totaal 30 stuks	BA100 per 10 stuks	f 1,—	Printplaatjes, plm. 8 stuks plm. 8 × 10 cm	f 3,40
Assortiment silicium planar transistoren gepaard. BC132 - BC171, 10 × NPN type, 10 × PNP type, BC116 - 153, voor slechts	Nagalmunit. Ingang 5 - 15 Ω. Uitgang 10 kΩ, freq. 100 - 6000 Hz - vertr.tijd: 30 ms, nagalmduur: 2,5 s. In metalen huis met rubberbevestiging	f 12,50	Trafo 220/7 V, 1 A, klein model	f 4,60
BC116 - 153, voor slechts	Elco's		Postorders onder rembours of bij vooruitbetaling.	
TV gelijkrichtcellen BY223	50 μF 6 V	f 0,35		
Per stuk	50 μF 10/12 V	f 0,35		
Per 10 stuks à	25 μF 70 V	f 0,35		
Per 100 stuks à	100 μF 6/8 V	f 0,35		
Brugcellen	250 μF 100 V	f 0,75		
B250C100Si	250 μF 8 V	f 0,50		
B50C800Si	1000 μF 12 V	f 0,90		
B30/35C1000Si	2500 μF 15/18 V	f 1,60		
	Modulen 20 mm Ø × 25 mm			
	Toengenerator , bedrijfssp. 4-12 V. Lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar tussen 150 - 10 000 Hz, 2 sil. transistoren, m. aansl. schema	f 4,75		
	Metronoom , bedrijfssp. 3 - 12 V. Lsp. aansl. 3 - 8 Ω, freq. regelbaar tussen			

NIEUW !! van ABF-Import Amsterdam

Praktisch iedereen kan de Duitse zenders ontvangen

„SCHWAIGER“ breedband versterkers, te gebruiken bij het TV-toestel (zie afbeelding onder) in gebieden waar Duitse zenders en Lopik (UHF) slecht of zeer slecht ontvangen worden.

- | | | |
|--------------------|--------------------------------------|---|
| Pluspunten: | ● 2 × AF239 transistoren | ● Eigen ingebouwd voedingsdeel |
| | ● Geen montage | ● Geschikt voor alle UHF-kanalen |
| | ● Afm. kastje 18 × 12 × 6 cm | ● Versteking 22-26 dB |
| | ● In- en uitgang 240 Ω | ● Ruisgetal ca. 5 kT _o |
| | ● Meteen klaar voor kleurentelevisie | ● Prospectus op aanvraag |
| | ● Service en garantie | ● De best verkochte versterker in Duitsland |
| | ● Een SCHWAIGER produkt | |

Prijs:

Geheel compleet **BRUTO f 79,-** (met schema)

exclusief BTW.

Zeer hoge handelskorting.

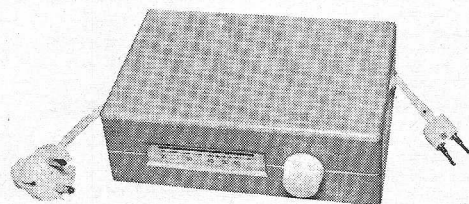
Levering:

Uitsluitend aan de handel en de bekende grossiers.

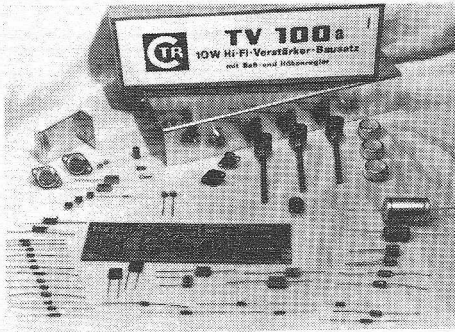
ABF - IMPORT

(alleenimporteur voor Nederland)

Van Eeghenstraat 59-60, Amsterdam. Tel. 020 - 76 10 44 (2 lijnen)



type 5571



CTR 10 Watt VERSTERKER-BOUWPAKKET TV100A

De TV100A is een uitgesproken HiFi versterker voor natuurgetrouwe weergave van grammofoonplaten e.d.

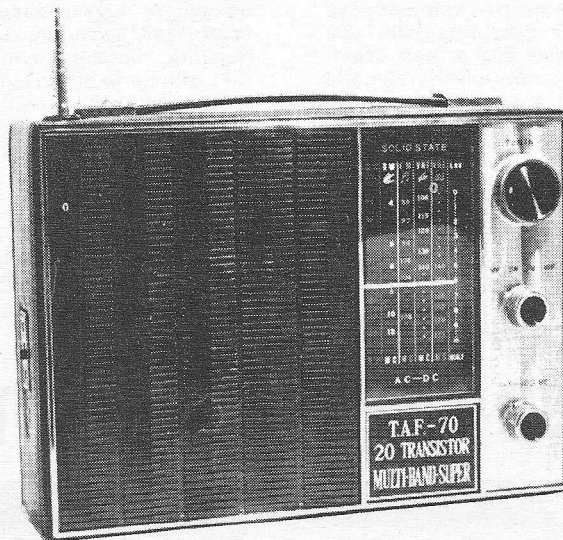
Naast de volumeregeling is een bas- en hogetonenregeling aanwezig. 3-traps voorversterker met silicium-transistoren, complementaire drijvertrap die voor uitsturing van de eindtrap dient.

Transistor-bezetting: 3 × BC148, 1 × AC128k/188k, 2 × AD150. Uitgangsimpedantie 5 Ω, voedingsspanning 27 volt . . . f 49,25

CTR-NTV 105. Gestabiliseerde voeding

voor bovenstaande versterker (bouwpakket 27 V / 1 A) f 35,—

Nieuw: 20-transistor speciaal-ontvanger: TAF-70 (incl. 2-meter band)



MW: 525 - 1650 kHz, KW: 4 - 12 MHz, FM: 87 - 108 MHz, VHF: 108 - 174 MHz. Middengolf, amateurband, scheepvaart, FM, omroep, taxiband, vliegtuigband, KG-omroep en vele andere commerciële diensten. Ingebouwde netvoeding; dus zo aan te sluiten op het lichtnet. Ook te gebruiken met 4 batterijen (6 V). In moderne met kunstleder overtrokken kast en overzichtelijke lineaire schaal, inclusief oortelefoon.

Afmetingen: 320 × 230 × 90 mm. f 290,—

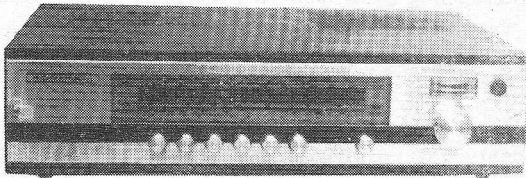
Postorders uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling Verzendkosten rekening koper. 's Maandagsmiddags geopend vanaf 13 uur.

VALKENBERG

AMSTERDAM - Kinkerstraat 208 - 222
Telefoon (020) 18 40 22, toestel 24

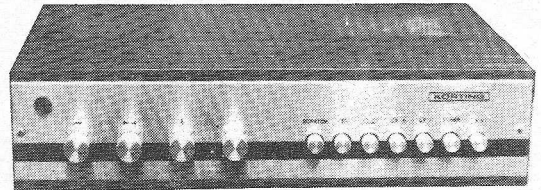
AMSTELVEEN - Amsterdamseweg 446
Telefoon (0 2964) 3 24 70, toestel 5

KÖRTING HI-FI STEREO TUNER T 500



Halfgeleiders: 12 transistoren, 11 dioden, één gelijkrichter. **Afstembereiken:** UKW: 87,5-104 MHz. Korte golf: 5,85-7,4 MHz (41-49 m.band). Middengolf: 510-1620 kHz. Lange golf: 145-355 kHz. **Ferrietantenne:** voor midden-golf en lange golf (dubbelparallelspoelen) - **Aansluitmogelijkheden:** antenne, aarde, FM antenne, diode uitgang. - **Verbinding met versterker:** d.m.v. een 5-polige diodekabel. - **Bijzondere eigenschappen:** Automatische bandbreedte regeling op AM door gebruikmaking van silicium-transistoren; afstemindicator d.m.v. een draaispoelmeter. - Stereo decoder met automatische signalering bij stereo uitzending. - **Kast:** mat noten. - **Afmetingen:** br. 36 cm × hoog 9 cm × diep 23 cm. **ZEER LAGE PRIJS f 258,—**

KÖRTING HI-FI STEREO VERSTERKER A 500

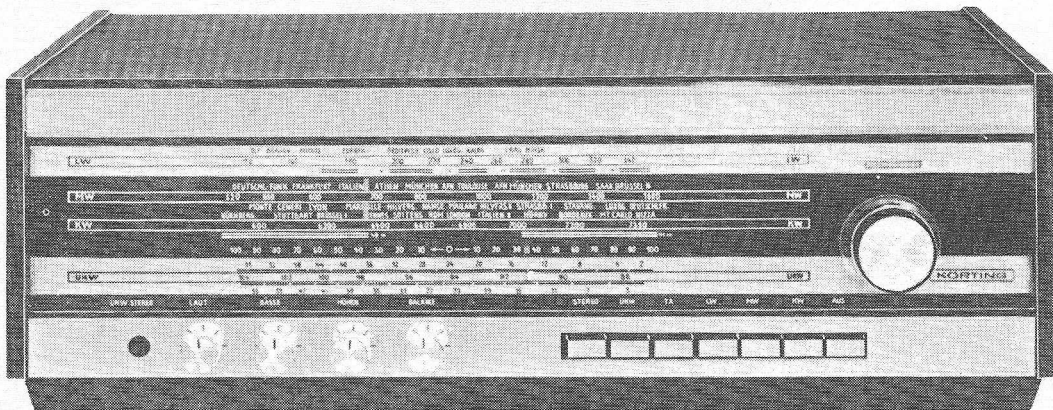


Halfgeleiders: 21 transistoren, 1 gelijkrichter. - **Keuzeschakelaar:** 7 druktoetsen: Stereo, mono bandrecorder, p.u. 1, p.u. 2, afstemmer, aan/uit. - **Physiologische sterkteregeling.** - **Aansluitmogelijkheden:** Diode aansluiting voor afstemmer, aansluitingen voor kristal-keramische- en m.d. pick-up elementen, stereo bandrecorder, 2 luidsprekerboxen. - **Uitgangsvermogen:** 2 × 12 W. - **Bijzondere eigenschappen:** volledig getransistoriseerde versterker, 3-voudige tegenkoppeling, hoge en lage tonen-regeling, balansregeling, correctie voor m.d. pick-up met silicium-epitaxial-transistoren. - Speciale ruisarme ingangsschakeling met silicium-epitaxial-transistoren. - **Kast:** mat noten. - **Afmetingen:** br. 36 cm × hoog 9 cm × diep 23 cm. **ZEER LAGE PRIJS f 268,—**

Wederom een nieuwe ongelooflijke Reimex-aanbieding:

Geen BTW-verhoging maar verlaging. HiFi vol-stereo-apparaat thans binnen ieders bereik. Dit is een beperkte aanbieding. Aflevering op volgorde van binnenkomst. Uitsluitend rembours of giro. Verzendkosten rekening koper. Ook betalings Spreiding mogelijk. Lees, vorm een oordeel, en profiteer NU !!!

HI-FI-STEREO-STEURGERÄT STEREO 400



Uitrusting: 9 buizen, 5 transistoren, 10 dioden en 1 gelijkrichter. **Afstuurbereiken:** UKW: 87,3 - 104 MHz; gevoeligheid voor ruisafstand van 26 dB bij 12,5 kHz: 3 µV. KW: 5,8 - 19,3 MHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 µV. MW: 510 - 1620 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 µV. LW: 145 - 360 kHz; gevoeligheid voor 50 mW: ca. 10 µV. **Voorzien van:** 7 druktoetsen: Stereo, UKW, TA, LW, MW, KW, UIT. **Aantal kringen:** AM7; FM10. **AFC:** bij AM op 2 trappen, bij FM uitgestelde voortrapregeling en tweevoudige begrenzing. LF-regeling voor lage en hoge tonen en balansregeling voor stereo. **Sterkteregeling:** fysiologisch. **Eindtrap:** dubbele balanstrap B met frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling. **Uitgangsvermogen:** 10 W per kanaal; frequentie-omvang LF-deel 30 Hz - 20 kHz.

Antennes: draaibare ferriet voor MW en LW; gevouwen dipool voor UKW. **Stereo-decoder:** gescheiden 19 kHz-versterker, bijzondere schakeling voor onderdrukking van zijbandruis, automatische omschakeling mono-stereo. **Aansluitbussen:** voor UKW-dipool (240 Ω), antenne, aarde, stereo-pickup, stereo-magnefoon, 2 LS-boxen. **Afstemaanwijzing:** met magische band. **Bijzondere eigenschappen:** HF-regeling voor bas, hoog, balans; frequentie-omvang, stoorafstand, overspreekdem-ping enz. volgens DIN 45500. Bescherming tegen spiegel-frequenties, kruismodulatie enz. op alle bereiken. Ge-transistoriseerde stereo-decoder met automatische omschakeling van mono naar stereo. **Kast:** mat + noten, afm.: 59 × 19 × 23 cm.

PRIJS ZONDER BOXEN f 398,— PRIJS MET 2 × 10 WATT KÖRTING BOXEN f 568,—

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11

Tel. 0 2 0 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

Voor een goede buis naar 't Electronica Huis: Postgiro no. 589378
KTV-, radio- en TV-buizen uitsluitend verpakte merkbuizen met volle garantie

Maak gebruik van onze SNELVERZENDING 's morgens voor 12 uur besteld, 's middags op de post.

Handelaren en wederverkopers bij afname van minimum 10 buizen 10 % EXTRA KORTING.

AX50	f 10,25	EBL21	f 4,75	EF22	f 6,—	EL505	f 12,50	PCF82	f 4,75	UBC81	f 2,75
AZ1	f 4,—	EC86	f 5,10	EF40	f 4,75	EL508	f 6,75	PCF86	f 4,25	UBF80	f 3,10
AZ4	f 6,50	EC88	f 5,50	EF41	f 4,10	EL509	f 12,50	PCF87	f 7,25	UBF89	f 3,40
AZ11	f 4,—	EC90/		EF42	f 4,75	ELL80	f 6,75	PCF200	f 5,75	UBL1	f 8,50
AZ41	f 2,50	6C4	f 2,75	EF43	f 6,25	EM4	f 6,50	PCF201	f 5,75	UBL21	f 7,25
AZ50	f 8,25	EC91	f 3,25	EF50	f 6,—	EM11	f 5,—	PCF800	f 7,—	UC92	f 3,—
DAF91	f 3,—	EC92	f 3,—	EF51	f 6,—	EM34	f 5,50	PCF801	f 4,90	UCC85	f 3,40
DAF92	f 3,—	EC95	f 4,75	EF55	f 6,—	EM71	f 5,75	PCF802	f 4,50	UCH21	f 4,50
DAF96	f 3,75	EC900	f 5,10	EF80	f 3,40	EM71A	f 5,75	PCF803	f 5,25	UCH42	f 4,50
DC90	f 4,—	ECC40	f 5,50	EF83	f 3,40	EM72	f 5,75	PCF805	f 6,—	UCH81	f 3,40
DC96	f 4,—	ECC81	f 3,75	EF85	f 3,40	EM80	f 3,25	PCF808	f 7,—	UCL81	f 5,75
DF91	f 3,50	ECC82	f 3,40	EF86	f 3,40	EM81	f 3,40	PCH200	f 4,25	UCL82	f 4,50
DF92	f 2,75	ECC83	f 3,40	EF89	f 3,10	EM84	f 4,10	PCL81	f 5,75	UCL83	f 5,25
DF96	f 3,50	ECC84	f 4,10	EF91	f 4,50	EM87	f 4,10	PCL82	f 4,50	UF41	f 4,10
DF97	f 3,50	ECC85	f 3,40	EF92	f 4,50	EM800	f 6,—	PCL84	f 4,75	UF42	f 4,75
DK91	f 3,75	ECC86	f 7,50	EF93/		EMM803	f 7,25	PCL85	f 4,50	UF80	f 3,40
DK92	f 3,75	ECC88	f 5,75	6BA6	f 3,10	EY51	f 4,10	PCL86	f 4,50	UF85	f 3,40
DK96	f 3,75	ECC91	f 4,75	EF94/		EY80	f 2,75	PCL200	f 7,50	UF89	f 3,10
DL91	f 3,—	ECC189	f 5,75	6AU6	f 3,10	EY81	f 3,—	PCL808	f 8,25	UL41	f 4,50
DL92	f 3,75	ECC808	f 4,75	EF95/		EY82	f 3,—	PD500	f 13,50	UL84	f 3,40
DL94	f 3,75	ECCF80	f 4,10	6AK5	f 5,50	EY83	f 3,50	PFL200	f 5,25	UM11	f 4,75
DL95	f 3,75	ECCF82	f 5,75	EF97	f 3,50	EY84	f 3,40	PF83	f 4,50	UM80	f 3,40
DL96	f 3,75	ECCF83	f 5,75	EF98	f 3,50	EY86/87	f 3,75	PF86	f 3,50	UM81	f 3,40
DM70	f 3,—	ECCF86	f 4,10	EF183	f 4,75	EY88	f 3,75	PL21	f 5,—	UM84	f 4,10
DM71	f 3,—	ECCF200	f 5,50	EF184	f 4,75	EY91	f 3,25	PL36	f 5,50	UM85	f 3,65
DY51	f 4,50	ECCF201	f 5,50	EF804	f 6,75	EY500	f 7,50	PL81	f 4,75	UY1N	f 4,10
DY80	f 3,75	ECCF801	f 4,90	EFL200	f 5,25	EZ40	f 3,75	PL82	f 4,10	UY11	f 4,25
DY86	f 3,75	ECH3	f 8,—	EH90	f 3,10	EZ41	f 3,75	PL83	f 4,10	UY42	f 2,60
DY87	f 3,75	ECH4	f 8,—	EK90/		EZ80	f 2,40	PL84	f 3,40	UY82	f 2,75
DY802	f 3,75	ECH21	f 4,75	6BE6	f 3,10	EZ81	f 2,75	PL95	f 4,—	UY85	f 2,50
E88CC	f 8,50	ECH42	f 4,50	EL5	f 4,50	EZ90		PL500	f 6,75	UY89	f 2,50
EAA91/		ECH81	f 3,40	EL12	f 10,50	GY501	f 6,—	PL504	f 6,75	12AT6	f 3,40
EB91	f 2,50	ECH83	f 3,40	EL34	f 6,75	GZ34	f 4,95	PL505	f 12,50	12AU6	f 3,40
EABC80	f 3,75	ECH84	f 3,40	EL36	f 5,50	PABC80	f 3,75	PL508	f 6,75	12AV6	f 3,40
EAC91	f 5,—	ECH200	f 4,25	EL41	f 4,50	PC86	f 5,10	PL509	f 12,50	12BA6	f 3,75
EAF42	f 4,10	ECL11	f 7,50	EL42	f 4,10	PC88	f 5,50	PL805	f 6,50	12BE6	f 3,75
EAF801	f 3,90	ECL80	f 3,75	EL81	f 4,75	PC92	f 2,75	PLL80	f 6,—	25Z5	f 5,50
EAM86	f 5,50	ECL81	f 5,75	EL82	f 4,10	PC93	f 6,25	PM84	f 4,10	35C5	f 5,95
EBC3	f 4,75	ECL82	f 4,50	EL83	f 4,10	PC97	f 5,—	PY80	f 2,75	35W4	f 3,—
EBC41	f 4,10	ECL84	f 4,75	EL84	f 3,25	PC900	f 5,10	PY81	f 3,—	50C5	f 3,50
EBC81	f 2,75	ECL85	f 4,50	EL86	f 3,40	PCC84	f 4,10	PY82	f 2,75	50L6GT	f 4,—
EBC90	f 3,25	ECL86	f 4,50	EL90/		PCC85	f 3,40	PY83	f 3,40	807	f 6,75
EBC91	f 3,—	ECL113	f 8,—	6AQ5	f 3,40	PCC88	f 5,75	PY88	f 3,75	2050	f 9,75
EBF2	f 6,75	ECL200	f 7,50	EL91	f 3,40	PCC89	f 5,75	PY500	f 7,50	5696	f 5,25
EBF80	f 3,10	ECLL800	f 7,25	EL95	f 3,40	PCC189	f 5,75	UABC80	f 3,75	5879	f 9,50
EBF83	f 3,50	ED500	f 13,50	EL500	f 6,75	PCC805	f 8,—	UAF42	f 4,10	6973	f 7,—
EBF89	f 3,40	EF9	f 6,75	EL503	f 9,—	PCC806	f 7,—	UBC41	f 4,10	7025	f 6,25
EBL1	f 7,75			EL504	f 6,75	PCF80	f 4,10			7199	f 6,75

Postorders beneden f 10,- kunnen in verband met de gestegen kosten NIET worden uitgevoerd. Alle zendingen worden uitsluitend verzonden onder rembours of bij vooruitbetaling per giro.

DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!

Telef.
64494

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
643591

LEVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet

aan de verwachtingen voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretourneerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch.

Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken. Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

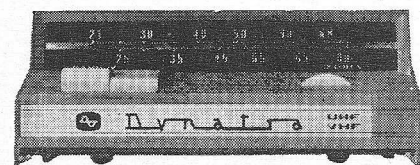
GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—

AX50 f 7,50	ECC81/2AT7 3,60	EF89 f 3,—	EY86/87 f 3,75	PCL83 f 5,75	UF85 f 3,—
AZ1 f 3,—	ECC82/2AU7 3,30	EF91 f 2,20	EY88 f 2,75	PCL84 f 4,65	UF89 f 3,—
AZ41 f 2,10	ECC83/2AX7 3,30	EF93/6AU6 2,70	EZ40 f 2,50	PCL85 f 4,50	UL84 f 3,50
AZ50 f 7,50	ECC84 f 3,75	EF94/6AU6 2,70	EZ41 f 2,75	PCL86 f 4,25	UL41 f 2,50
CV6 f 1,—	ECC85 f 3,30	EF95/6AK5 3,75	EZ80 f 2,20	PCL200 f 8,50	UM80 f 2,75
DAF91 f 3,—	ECC86 f 7,50	EF97 f 3,50	EZ81 f 2,50	PF83 f 4,75	UM81 f 2,75
DAF92 f 3,—	ECC88 f 5,75	EF98 f 3,50	EZ90/6x4 f 2,20	PF86 f 3,50	UY1 f 3,—
DCC90 f 3,—	ECC189 f 6,—	EF183 f 4,75	GY501 f 6,—	PFL200 f 5,25	UY41 f 2,50
DF97 f 3,—	ECC808 f 4,75	EF184 f 4,75	GZ34 f 4,95	PL36 f 5,50	UY42 f 2,75
DK40 f 5,50	ECF80 f 4,10	EH90 f 3,—	E92CC f 1,95	PL81 f 4,75	UY82 f 3,—
DK91 f 3,25	ECF82 f 4,20	EK2 f 1,75	OA2 f 4,50	PL82 f 3,75	UY85 f 2,50
DL41 f 4,75	ECF83 f 5,75	EK90/6BE6 3,—	OA3 f 3,50	PL83 f 4,10	UY89 f 2,75
DL91 f 2,50	ECF86 f 4,10	EL3 f 1,95	OB2 f 4,50	PL84 f 3,30	VR150 f 3,50
DL92 f 2,50	ECF200 f 5,50	EL34 f 6,75	OC3 f 3,50	PL504 f 6,75	25A6 f 1,50
DL93 f 0,95	ECF201 f 5,50	EL36 f 6,50	PABC80 f 3,75	PLL80 f 6,50	5U4 f 3,75
DY90 f 3,25	ECF801 f 4,90	EL41 f 4,50	PC86 f 4,75	PM84 f 3,90	5V4 f 2,50
DY86 f 3,75	ECH21 f 4,15	EL42 f 3,60	PC88 f 4,75	PY80 f 2,75	5Y3 f 2,25
DY87 f 3,75	ECH42 f 3,75	EL81 f 4,75	PC92 f 2,75	PY500 f 5,10	5Z3 f 2,50
EAA91 f 2,50	ECH81 f 3,40	EL82 f 4,20	PC93 f 2,75	PY81 83 f 3,—	6K8 f 1,—
EABF92 f 3,25	ECH83 f 3,40	EL83 f 4,10	PC96 f 3,75	PY82 f 2,75	6SJ7 f 2,50
EAF42 f 3,50	ECH84 f 3,40	EL84 f 3,25	PC97 f 2,75	PY88 f 3,75	6TP f 1,25
EAM86 f 5,50	ECL200 f 4,25	EL86 f 3,40	PC900 f 5,10	UABC80 f 3,25	6X5 f 3,—
EBC41 f 3,50	ECL82 f 3,75	EL90 f 3,40	PCC84 f 3,75	UAF42 f 3,50	14Q7 f 2,50
EBC81 f 2,75	ECL84 f 4,20	EL91 f 3,75	PCC85 f 3,25	UAF41 f 3,50	19J6 f 1,50
EBC90 f 2,75	ECL85 f 4,65	EL95 f 3,25	PCC88 f 5,25	UBC81 f 2,75	25Z6 f 4,75
EBC91 6AV6 2,75	ECL85 f 4,50	EL500 f 6,25	PCC89 f 5,75	UBF80 f 3,—	25L6 f 3,75
EBF80 f 3,10	ECL86 f 4,50	EL503 f 9,—	PCC189 f 5,75	UBF89 f 3,25	35A5 f 2,75
EBF83 f 3,25	ECL113 f 8,—	EL505 f 12,50	PCF80 f 4,10	UBL21 f 4,15	35B5 f 3,50
EBF89 f 3,40	ECLL800 f 6,75	ELL80 f 4,75	PCF82 f 4,50	UC92 f 2,75	35L6 f 3,75
EBL1 f 5,50	ED500 f 3,50	EM34 f 5,50	PCF86 f 4,75	UCH4 f 4,25	35W4 f 2,75
EBL21 f 4,15	EF5 f 2,75	EM71 f 5,75	PCF200 f 5,75	UC85 f 3,60	35Z6 f 2,75
EC86 f 4,75	EF40 f 4,—	EM72 f 5,75	PCF201 f 5,75	UCH21 f 4,15	50C5 f 3,50
EC88 f 4,75	EF41 f 4,10	EM80 f 3,25	PCF801 f 4,90	UCH42 f 3,75	50L6 f 4,—
EC92 f 3,—	EF42 f 3,75	EQ80 f 2,75	PCF802 f 4,50	UCH81 f 3,—	150C1 f 3,50
ECC40 f 5,50	EF80 f 3,—	EY51 f 3,50	PCF803 f 3,50	UCL82 f 4,25	884 f 3,50
EM81 f 3,25	EF85 f 4,25	EY80 f 2,75	PCL81 f 5,75	UF41 f 3,60	4654 f 1,25
EM84 f 3,90	EF86 f 3,—	EY81 f 3,—	PCL82 f 4,50	UF43 f 3,50	7193 f 1,—
		EY83 f 3,50	PCH200 f 4,25	UF80 f 3,—	

Beeldbuizen

AW59-91 f 94,50	AW43-88 f 49,50
A59-16W f 120,—	A47-11W f 95,—
AW47-91 f 80,—	A30-10W f 34,50
A59-11W f 110,—	

GEEN POSTORDERS



UHF-converter, getransistoriseerd 2 x AF139 f 39,50

MAAK ZELF UW TV

Transistor TV-chassis 110°	f 99,50
48 cm TV-kasten noten gefineerd asymmetrisch met kader voor beeldbuis A47-11 W	f 19,75
Diverse 59 cm beeldbuis TV-kasten, passend te maken voor 1923 chassis	f 19,75
1923 chassis met combikantiekizer, voorzien van AF239, compleet met buizen	f 134,50
Getransistoriseerde combikiezers met doorlopende afstemming met voorkeuze VHF-UHF	f 32,50
Transistor UHF-tuner converter type Philips klein model 300 Ω ingang en 60 en 300 Ω uit	f 24,75
Hopt-tuner met aangebouwde tandwieloverbrenging 300 Ω in, met schema	f 24,75
Transistor UHF-converter tuner Hopt, met schema	f 29,50
Losse ingangplaatjes 60 Ω - 250 Ω bruikbaar voor alle UHF-tuners	f 0,50

Antennenrotoren, nieuw type

Stolle volautomatisch	f 139,50
halfautomatisch	f 124,50

Mechanisch draaibare antennenmast met handbediening f 60,—

Originele Stolle rasterantenne, breedband, kan. 21-60, 4 dipolen, 60 - 240 Ω f 18,50

Rasterantenne 240 Ω f 14,75

Funke 43 el. kleuren-TV-ant. f 29,50

2e elements Lopik kan. 4 f 12,50

3e elements Lopik kan. 4 f 17,50

Voor band IV, 2e progr. UHF:

11-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 9,50

15-el. UHF-ant. kan. 14-37 f 12,50

15-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 12,50

23-el. UHF-ant. kan. 40-50 f 16,50

Eenvoudige 15-el. ant., kan.

14 - 37 f 9,75

Combinatieantenne, 1ste en 2de programma Lopik, voor enkele kabel naar beneden, compleet met scheidsfilter f 37,50

Combi-antenne kan. 47 en 6 Smilde I en II f 19,50
filter hiervoor f 5,—

11-el. breedband kan. 5-11 f 14,75

FM-DIPOOL, zware uitv. f 4,95

3-el. FM-antenne f 12,50

Al onze antennes zijn goud geëloxeerd

Dipola-antennes, kan. 5-11, 4-elements f 6,50

Origineel polyester, verliesvrij, weerbestendig LINTLIJN 300 Ω, per meter f 0,15
Origineel verzilverde Stolle

buis-kabel, per meter f 0,20

per 100 meter f 15,—

Schuimkabel per meter f 0,35

per 100 meter f 25,—

Coax kabel, 60 Ω, per meter f 0,50

per 100 meter f 40,—

BERLINERS kamerafspanners v. TV-lint per 100 stuks f 2,50

Roka's voor bevestiging buis-kabel, per 100 stuks f 2,50

Muurbeugels per paar f 5,—

Schoorsteenbeugels per set f 10,—

Afspanners voor hout, steen en mast, enkel, per stuk f 0,50

dubbel, per stuk f 1,—

Wisselfilters voor 1e en 2e programma 300 Ω op coax, compleet met scheidsfilter f 12,50

dito voor 300 Ω kabel f 12,50

ATTENTIE! MAANDAG de gehele dag GESLOTEN!

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN

AMSTERDAM
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

Giro
64 35 91

Wij gaan binnenkort verhuizen; zie hiervoor het volgende nummer.

TRANSISTOREN EN HALFGELEIDERS

AAY22	f 0,50	AU104	f 19,50
AC117	f 3,50	BA102	f 1,55
AC122	f 2,—	BA114	f 1,05
AC124	f 3,—	BA117	f 0,50
AC125	f 1,50	BC107	f 1,70
AC126	f 1,60	BC108	f 1,50
AC127	f 1,75	BC109	f 1,65
AC127/132	f 3,50	BC147	f 1,60
AC128	f 1,80	BC148	f 1,40
AC130	f 4,50	BC149	f 1,60
AC131	f 1,75	BC178	f 1,70
AC132	f 1,60	BF110	f 3,75
AC151	f 1,20	BF167	f 2,50
AC152	f 1,40	BF173	f 2,80
AC175	f 4,—	BF184	f 2,15
AC187	f 1,75	BF194	f 1,90
AC187/188	f 3,80	BF195	f 2,—
AD136	f 2,50	BY118	f 5,40
2AD149	f 8,—	BY122	f 2,85
AD152	f 0,90	BY123	f 3,10
AD155	f 0,90	BY127	f 1,35
AD161/162	f 7,45	OA70	f 0,50
2AD162	f 7,20	OA79	f 0,50
AD166	f 2,50	OA81	f 0,50
AF105	f 0,75	OA85	f 0,50
AF116	f 2,—	OA90	f 0,50
AF118	f 3,35	OA91	f 0,50
AF121	f 2,50	OA95	f 0,50
AF124	f 2,10	OA202	f 1,20
AF125	f 2,10	OC79	f 0,90
AF126	f 1,90	OC169	f 2,—
AF127	f 1,90	OC602	f 0,75
AF136	f 2,25	OC604	f 0,75
AF139	f 2,95	OC612	f 0,75
AF186	f 2,50	OC614	f 0,75
AF239	f 2,95	OC615	f 0,75
ASY27	f 0,50	GFT26	f 0,50
AU103	f 14,—	2AA119	f 1,—

Transistorvoetjes 3 en 4 p.	f 0,10
TF49A = OC44	f 0,50
TF78	f 1,50
FET 2N4303	f 4,75
MP939 lijnuitgangstransistor voor Astronaut	f 12,50

Intermetall transistoren

NF1=ASY12 NF8=OC304/3	} per stuk f 0,50
NF2=ASY13 NF9=OC305	
NF5=OC303 NF12=OC307	
NF7=OC304/2	

Silicium transistor assortiment

NPN typen BC171 - BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BF185 - BF175 - BF161 BF222, 3 x 10 stuks voor slechts	f 4,95
--	--------

Silicium vermogens transistor assortiment NPN typen BC117

/BC145 - BC115, PNP type BC116, 3 x 10 stuks	f 5,95
--	--------

Zener dioden speciale aanbieding 3,9 - 4,7 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 en 12 V, 1/4 W f 1,—
1 W f 1,25 10 W f 1,75

Cijferindicatiebuizen type GN4 f 17,50

Buisvoet hiervoor f 2,50

Trekbanden voor bevestiging 59 cm beeldbuis f 4,75

Defecte HSP-unit 110° voor de onderdelen, spoelen enz. f 2,50

Philips beeldbr. reg. 110° AT4008 f 1,75

Grundig of Blaupunkt beelduitgang 110° f 3,75

HS-voeten voor TV met korte kabel voor EY87 niet demonstabel f 0,90
Dito voor DY87, demontabel f 2,50

TV-instelpotentiometer, div. waarden, 10 stuks f 2,50

Tonfunk lijnosc. spoel f 0,75

Graetz TV-chassis zonder uitgangen, iets beschadigd f 19,75

Correctie-magneet 90° of 110° f 1,—

Ionenvol f 1,—

TV-prints
Tonfunk MF-deel f 7,50

2 stuks prints voor TV, tijdbasis en FM-deel f 37,50

Kuba Astronaut prints, zonder lijntransistor en diode f 49,50

Losse bedieningspanelen voor TV f 5,—

Hopt VHF 12-kan.-kiezer, TK1, TK2 en TK3 met 3 transistoren f 19,75

NSF VHF-kiezers met handbediening, met buizen f 9,75

Defecte UHF-tuners NSF etc. f 9,75

UHF-fijnreg. haaksetandwiel-overbrenging met balldrive f 1,95
Teleklar Telefunken f 2,50

Diverse typen lijnuitgangen
Telefunken 110°, per stuk f 12,50
Grundig lijnuitgang f 4,75

Afb.spoel Philips 90° AT1006 f 5,—
Afb.spoel Telefunken 70° en 90° f 7,50

Afb.spoel Plessey 90° te gebruiken voor Ph. AT1007 f 7,50

TV-masker 59 cm f 4,75

CELLEN - TV en normaal:
E220 V 300 mA f 2,50
brug 1,5 A, 25 V f 2,75

Meetcel 1 mA f 1,50
Siemens B60C800 f 3,75
Siemens B40C500 f 1,75

Vlakcel B250C75/100 f 3,—
Siliciumbrug B250C2200 f 5,75

Siliciumbrug B40C2200 f 4,75
Siliciumdiode 100 V, 75 A f 24,75

TV-diode als BY104, semikron f 1,50
per 10 stuks f 12,50

per 100 stuks f 100,—

Siliciumdiode 30 V, 18 A f 4,75

Siliciumdiode 100 V, 500 mA f 1,25

Siliciumdiode 450 V, 1,2 A f 4,75

Silicium zenerdioden, Eco, type 1004, 1005, 1006, 1008, 1010, 1012, 1015, 1/4 W f 2,75

type 1006, 1012, 1 W f 3,75

Vermogenszeners 5, 6, 8 en 12 V f 3,75

LUIDSPREKERS
Audakspeaker met binnenmagneet 16 cm rond, 8 Ω f 9,75

Isophon trans. lsp. 30 Ω 7 cm f 2,45
Philips zuil met 10 W speaker f 49,50

Philips AD1300HZ 25 Ω f 2,25

Philips AD1400 f 2,95

Philips AD2400 f 6,50

Philips AD3690 f 8,95

Philips AD3800 f 9,75

Philips AD4000 AM 800 Ω 10 W f 24,95

Philips 10 x 15 cm 5 Ω f 5,75

Philips 10 x 15 cm 800 Ω f 5,75

Erres luidspreker 15 cm Ø f 7,50
Luidsprekerbox, teak gefineerd, afm. 38 x 26 x 15 f 24,75

Japanse luidsprekers
10 x 15 cm ovaal f 5,75
7 cm Ø, 8 Ω f 2,75

Speaker in houten kastje 8 Ω f 17,50

Luidsprekers van bekend Duits fabriakaat
ovaal 15 x 26 cm f 9,75

Luidsprekerrasters 15x15 cm f 0,50
Box met speaker 4 W
40 x 15 x 10 cm f 34,50

RELAYS:
Bull relais 24 V, 1 x w, per 10 stuks f 2,—

Vlakrelais v. telefoon (24 V) f 1,—

Kwikrelais 5 A, 40 V = f 2,75

Siemens kamrelais, diverse waarden, verschillende contactsoorten f 4,50

Siemens polaire relais f 3,75

Thermorelais 1 x maak f 0,75

Relais, 2 x maak, zware contacten 24 V f 3,75

Relais, 2000 Ω, 1 contact f 2,95

Relais, 20 000 Ω, 1 contact f 2,95

Siemens keilrelais
6 V =, 24 V ~ en 110 V ~ f 8,50

Siemens schaltrelais 220 V f 4,75

Siemens minipolrelais 1 en 2 x om f 4,50

Siemens klein hoekankerrelais f 1,75

Muntautomat met elektrisch uurwerk f 4,75

Telef.
6 44 94

RADIO LENSSEN AMSTERDAM

Giro
64 35 91
NIEUWE HOOGSTRAAT 10

ELCO'S

2 × 32 μ F 150 V	f 0,50
2 × 100 μ F 350 V	f 1,75
3 × 100 μ F 300 V	f 1,75
200 + 50 + 25 μ F, 350 V	f 1,75
200 + 100 μ F, 350 V	f 1,75
200 + 200 μ F, 300 V	f 1,75
100 + 50 μ F, 350 V	f 1,50
200 + 50 + 50 μ F, 350 V	f 1,75
3750 μ F, 70 V	f 4,75
8000 μ F, 8/10 V	f 3,50
70 000 μ F, 13 V	f 5,75
250 μ F en 300 μ F, 15 V, resp. f 0,40 en	f 0,50

METAAL-PAPIERCONDENSATOREN

4,1 μ F, 220 V ~	f 4,25
1,4 μ F, 380 V ~	f 0,95
2,7 μ F	f 1,50

Doopwikkelcond., 0,15 μ F, 250 V	f 0,25
Doopwikkelcond. 0,5 μ F, 750 V	f 0,40
Elconda, 0,68 μ F, 500 V ~	f 0,50

FM-TUNER

met afstem C en ECC85	f 9,50
Görler FM-tuner m. ECC85	f 8,50
Transistor FM-tuner, Blaupunkt	f 14,75

TRANSFORMATOREN:

Dubbele uitgangstransforma- tor voor 2 × ECLL800	f 7,50
Transistoruitgang, 1 × OC74	f 1,95
Diverse netvoedingstrafo's voor radio 60 mA	f 6,50
100 mA	f 8,50
Zendervoedingen 2 × 500 V, 250 mA	f 24,75
Verhuistrafo's 400, 500 en 600 W	f 14,—

Uitgangstrafo's voor 2 × TF80, 2 × AC117, 2 × AC121	f 2,50
Microfoontrafo 50-20 000 Ω	f 0,75
Balansuitgang v. 2 × GFT4112	f 2,75
Philbert trafo's met zeer klein strooiveld en zeer vele aftak- kingen	f 5,75
Sennheiser dynamische mi- crofoon	f 14,75

Neonlampjes	f 0,25
Buitendeur-intercom met zoe- mer	f 29,50
Woelke prof. stereokoppen	f 7,50
Woelke 4 sp. combikoppen	f 9,75
Woelke 4 sp. wiskoppen	f 5,75
Grundig wiskop, 2 sp.	f 3,75

Schneider, opneem- en weer- geefkoppen, 2 sp., 80 Ω	f 3,75
Bandrec. motoren AEG 220 V	f 9,75
Papst recordermotoren 42 V	f 11,50
Töller recordermotoren	f 9,75
E.M.I. dubbele motoren	f 24,75

Band-dozen, 13, 15 en 18 cm per stuk	f 0,75
Flits elco's voor Braun	f 2,75
Netsnoer met steker 1,5 m	f 0,75

Bandjes voor bandrecorder,
8 cm met band f 1,75

Bandrecorderteller met nul-
instelling f 2,95

Bandhaspels, 13 en 18 cm voor
recorder, per stuk f 0,75

SNAREN v. Grundig band-
recorder type TK20, per stuk f 0,75

Snaren voor Philipsrecorder
EL3516, per stuk f 1,75

Lorenz grammofoonmotoren,
4 snelheden, compleet met
plateau f 9,75

AEG instrumentmotor, 375
toeren, type SSLK 24 V ~ f 3,75

Speelgoedmotor 4 1/2 V f 1,50

Draagbare Japanse 3 transis-
torrecorder compleet met mi-
crofoon, batterijen en oor-
telefoon alleen voor spraak f 47,50

RECORDERBAND

13 cm N 180 m, in doos	f 3,50
15 cm LP 360 m in doos	f 6,50
15 cm DP 540 m	f 9,75
18 cm N 360 m	f 6,50
18 cm LP 540 m	f 9,75
18 cm DP 720 m	f 12,50

Speciale aanbieding
18 cm N 360 m f 4,75

Kleine houten radiokastjes
40 × 15,5 × 15 cm, ideaal voor
luidsprekerkastje f 4,75

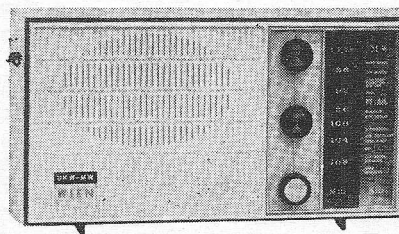
Europhon 7-transistorradio,
MG en LG, middelgroot mo-
del, met auto-antenne-aanslui-
ting f 62,50

Autoradio, Murphy, als bin-
nenspiegel uitgevoerd, LG en
MG 12 V, compleet f 89,50

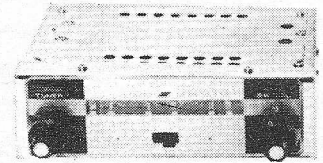
Auto-antenne, inzinkbaar met
slot f 13,50 en f 14,75

Auto-raam-antenne f 7,50

Auto-dakrand-antenne f 7,50



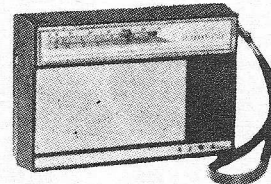
5 buizenradio AM-FM, merk
Wien, groot model f 79,50



Autoradio MG 6 V met inge-
bouwde luidspreker f 99,50

Autoradio als boven met druk-
toetsen en aparte luidspreker f 124,50

Auto portable met uitschuif-
antenne en batterijen com-
pleet met slede voor montage
onder dashboard f 134,50

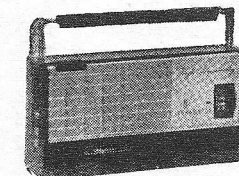


Aiwa,
10 transistor
MG, LG +
FM, afm. 16
× 11 × 4 cm
f 74,50

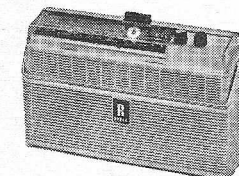
Transistor AM-FM radio merk
Aiwa f 94,50

Slede voor portable radio's f 12,50

Nordmende clipper midden-
golf en FM f 84,50



8-transistor-
radio
met pré-selec-
tie f 66,50



Reela 7-trans-
istorradio, MG
en LG, middel-
groot model,
met auto-an-
tenne-aanslui-
ting f 62,50

Moderne radiotoestellen in
teak gefineerde kasten met
FM, groot model f 149,50

**10 transistorradio
met MG, FM en
luchtvaartband f 84,50**

Diverse cassette-recorders, Japans fabrikaat, eenvoudige uitvoering, compleet met toebehoren f 139,50

Uitvoering met indicatiemeter, compleet met toebehoren f 144,50

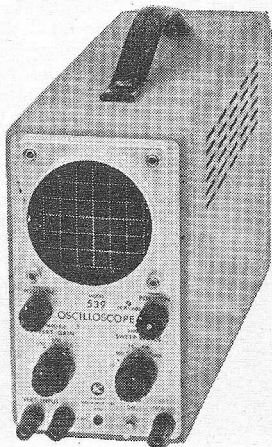
Cassettes voor cassetterecorders 60 min. f 5,50
90 min. f 7,50

Bandrecorder merk Tungsram Qualiton, dubbelspoor, 3 snelheden compleet met band en diverse aansluitkabels . . f 194,50

Aiwa transistor bandrecorder capstan-drive, compleet met toebehoren f 109,50

Mini-radio 7 transistor MG, compleet met laadapparaat en 4 nikkelcadmiumcellen . . f 29,75

Graetz Flip, 10 transistor AM, FM f 74,50



Moderne oscillograaf, afm. 11 x 19 x 32 cm, 3 inch buis, bandbreedte 5 Hz - 1 MHz, gewicht 5 kg, tijdbasis tot 100 kHz, ingangsgevoeligheid verticaal meer dan 1 V_{pp}/cm, horizontaal meer dan 3 V_{pp}/cm, 220 V f 245,—

DRUKTOETSSEN als in radio's: 4, 5 of 6 toetsen . . . f 1,—
3 toetsen schakel. rechtst. wit f 1,—
Golfchakelaars 1 dek 3x4 st. f 0,30
2 x 4 toetsen afzond. lossend f 3,75

Diverse radioknoppen, per 10 stuks f 1,—

Omsch. drukt. UHF op VHF. f 0,75
Polyester giethars om modellen te gieten, complete set . . f 6,50

Dicteer-apparaat DG4 compleet met handmicrofoon . . f 129,50

Afstandsbediening, met drukknoppen, 7 m, 3-aderig snoer + steker ook te gebruiken voor modelspoor f 1,—

Afstandsbediening Lorenz, voor TV f 2,50

Pot.meters diverse waarden met en zonder schakelaar per 10 stuks f 4,—

Draadgewonden pot.meters:
10 000 Ω f 1,—

Losse telefoonhoorns f 2,50

Telefoon-afluisterversterkers met transistoren klein model f 19,50
Savbit Ersin-Multicore solder op spoelen van 3,1 kg . f 45,—

ANTENNEVERSTERKERS
voor kan. 35 tot 48 met 2 transistoren merk Stolle compleet met voeding f 74,50

ANTENNEVERSTERKER
Voor band 4 en 5 afstembaar compleet met voeding, merk Eltronik f 99,50

Diverse transistor Heatsinks
f 2,50, f 4,50, f 6,50 en f 8,50

Draadgewonden instelpot.meter 2,2 Ω f 0,50

6-polige Hirschmann steker klein model, compleet 2 delen f 1,25

Telefoonversterker met diverse relais f 4,75

4 transistor walkie-talkie . . f 49,50
Reikwijdte ca. 500 m
9 transistor walkie-talkie, merk Toshiba, vermogen 0,3 W f 285,—

Walkie-talkie voor grote afstand f 169,50

50 keramische C's + 50 R's . f 2,50

3-aderige kabels met 6-polige plugs + contraplug f 1,75

Duo-C 2 x 500 pF f 0,85

9 kHz filter f 0,75

Europhon radio-chassis met beschadigingen f 9,75

Printplaat van goede kwaliteit
44 x 64 cm 1½ mm dik f 3,25
38 x 10 cm 2 mm dik f 0,75

Garrard grammofoon met ingebouwde versterker, op teak sokkel f 124,50

Transistor-stereo-versterker 2 x 4 W, audiosonic f 94,50

Amroh „Step by Step” bouwdozen.
No. 1 f 4,75 diode ontvanger.
No. 2 f 8,— diode ontvanger met 1-traps versterking.
No. 3 f 9,75 diode ontvanger met 2-traps versterking.

Materiaal voor CAS,
plug passend op Siemens . . . f 1,75
Toestelfilter f 3,—

Coaxkabel, soepel met meter f 0,50

Koffiemolen 220 V f 8,75

Speciale aanbieding
18 cm bandhaspels, per stuk f 0,25
per 10 stuks f 2,—
per 100 stuks f 15,—

Siemens telefoonapparatuur

A luidspreker f 25,—
B microfoonpaneel f 40,—
C schakelpaneel
met 10 relais f 65,—
D telefoonapparaat f 25,—
E versterker f 150,—

Ferrietstaven, 200 x 10 mm met spoelen f 1,75

Complete transistor recorder versterker, met 4 transistoren + schema f 17,50

Scoopkasten 40 x 35 x 25 cm, zonder front, met handvat, blauw gelakt f 9,75

Indicatiemetertjes circa 20 x 30 mm horizontaal 400 μA f 4,75

Adapters voor transistorapparaten 6 V, 200 mA, gescheiden van lichtnet, 220 V, per stuk f 12,50

Moderne Tungsram
59 cm TV-apparaten op pootjes f 449,50

4-pens. trillers, 12 V f 2,50

Complete trillerunits 6 V input, 250 V = uit f 19,50

Link FM-zender en ontvanger 70 - 110 MHz 110 V compleet met buizen zonder kristal, gewicht 50 kg f 125,—

Tijdbasis vertragsapparaat. Philips kan met iedere oscillograaf voorzien van externe horizontale ingang en externe synchronisatie-ingang en eventueel Z-asingang gebruikt worden. Vertragingstijd afleesbaar met 3 cijferbuizen, netspanning 110-245 V instelbaar, verbruik 160 W, afm. 40 x 21,5 x 30, compleet met netsnoer, aansluitkabels en handleiding f 245,—

**„TOPMASTER" GELUIDSBAND,
met LEVENSLANGE GARANTIE**

Langspeelband PVC

550 m 18 cm spoel f 9,75
365 m 15 cm spoel f 8,75
275 m 13 cm spoel f 6,50

Extra-LSP.band, polyester

730 m 18 cm spoel f 14,95
540 m 15 cm spoel f 10,75
365 m 13 cm spoel f 8,75

Triple play band, polyester

1080 m 18 cm spoel f 21,75
730 m 15 cm spoel f 17,45
550 m 13 cm spoel f 12,75

Onze geluidsbanden bevatten het aangegeven aantal meters. Onze geluidsbanden zijn zonder las en zijn dus niet samengesteld uit verschillende stukken. De oxyde laat niet los. Als drager wordt de beste kwaliteit voorgerekt polyester gebruikt. Onze banden rekken dus niet. Bij 10 stuks 10 % korting.

RADIO PEETERS N.V.

v. Woustr. 74-82-84, Amsterdam Z. Tel. 76 03 33
(4 lijnen). Postgiro 128037

Bij girering vooraf FRANCO toezending

QUAKKELSTEYN

Elektronische materialen

WESTHAVENPLAATS 28 - VLAARDINGEN
TEL. 010 - 34 45 23

Wave-meter, class D, no. 2. Freq. 1,2 MHz - 19,2 MHz. Engelse uitg. van BC221. Voeding 220 V. Compleet met res. buizen en kabels f 100,-. Cossorscoop, type 1049, MK3, dubbel beam, compleet met res. buizen en filmcamera voor het fotograferen van het beeld f 750,-. Muirhaid facsimile receiver met amplifier f 375,-. Meetzender Marconi TF144, freq. 85 kHz - 25 MHz, geheel compleet f 175,-. Meetzender Marconi TF801, freq. 10 - 300 MHz, geheel compleet f 225,-. Amerikaanse meetzender, type TS497B, freq. 2 - 400 MHz, geheel compleet, voeding 110 V f 175,-. AVO buisvoltmeter met 94 meetbereiken f 200,-. Test-set Deviation FM, freq. 2,5 - 100 MHz f 150,-. Metalen haspels, Ø 50 cm met standaard f 20,-. Tankantenne met zeer mooie flexibele voet, lengte 3,75 m f 14,75. Stukjes flexibele 3 cm golfpijp, lengte 15 cm f 14,-. Zend-ontvanger BC1306, freq. 3,6 - 7 MHz, nieuw in doos f 100,-. Ontvanger BC603, freq. 20 - 28,5 MHz, FM, met schema f 35,-. Pinch Electro selective levelmeter, freq. 3 - 300 kHz f 150,-. Pinch Electro toongenerator, freq. 100 Hz - 1 MHz, uitgang 150 Ω - 300 Ω en 30 V f 175,-. AVO-buizentester MK3, schuin model f 200,-. Rohde & Schwarz generator 800 en 1000 Hz, compleet met boek f 135,-. Hoofdtelefoons licht model f 5,50. Luidsprekertjes 8 × 8 cm, met watervaste conis f 5,50. Siemens-voltmeter, afm. 9 × 9 cm, 0 - 300 V f 14,-. Verloopplug Rohde & Schwarz op N-connector f 8,-. Prijzen excl. BTW. Verder meer dan 150 ton radio-materiaal voorradig.

WAGENSTRAAT 106

RTV

Tel. 0 70 - 18.20.72

DEN HAAG

Giro: 350884

Verhuur van Philips televisiecamera's, monitors, belichtings- en geluidsinstallaties en videorecorder. 's Maandags gesloten. Overige werkdagen geopend van 9.00 - 18.00 uur.

Wederom een unieke luidspreker-aanbieding:

DYNACO type M-25, 8 Ω, drukkamer luidsprekerboxen, Deens fabriek, freq. 50 - 20 000 Hz - 25 watt (Din. 45500), afm. 50 × 28 × 25 cm (teak), gewicht 9,2 kg, van f 295,- nu per stuk f 147,50

„NIFE" mijnwerkerslamp met 3,6 V nikkelijzer accu, tas, draagriemen enz., in kist, ideaal als autopechlamp, van f 238,- voor f 38,50

Regeltransformatoren (Variac) fabr. Philips. Primair 220 V - sec. 0 - 260 V - 1040 W f 67,50
sec. 0 - 260 V - 2080 W f 95,-
Scheidingstrafo, prim.: 220 V - sec. 42 V - 14 A, in kist f 75,-
REVOX haspels, 26½ cm, in doos van f 10,95 voor f 3,75
per 10 stuks f 27,50
per 100 stuks f 250,-

Omvormer: van 24 V - DC naar 220 V - 50 Hz - 780 W . . . f 350,-
Vierkante draaispoelmeters met transparant front, 86 × 78 mm 0 - 70 V f 7,50
0 - 150 mA f 7,50
0 - 2 A f 7,50

Het draaispoelsyst. van deze meters is 1 mA.
Philips vierkante draaispoelmeter 0-800 μA (120 mV) met spiegelschaal f 19,75
VU-meter met verlichte schaal - 10 × 11 cm - type Vr 90, van f 70,- f 37,50
WESTON-draaispoelmeter 0 - 200 mA, 68 mm Ø f 4,95
Draaispoelmeter met „0" in het midden, 0 - 5 mA (90 mV) en 240 V (85 mm Ø) f 6,95
Tussenmeters 220 V - 5 A f 9,95
idem 220 V - 10 A f 19,95
LANDYS en GYR tijdschakelklok o.a. voor etalageverlichting f 29,50
EMI centrifugemotor, zelfaantlopend, 220 V - 1400 toeren, met rem f 22,50

6 - 12 V Amerikaanse miniatuurmotor met vertraging . . . f 14,50
Motoren voor mixer, 220 V . . . f 7,95
HAPE FM-tuner voor inbouw (9 V - DC) f 70,-
Stereo-decoder hiervoor . . . f 55,-
PEARL Zweedse dynamische microfoons:
type D44HL Cardioide 200 - 100 000 Ω, slechts f 34,95
type LD19 rondgev. 80 Hz - 18 kHz f 62,95
Type HM47 Lavalier 200 Ω - Type RD34 Cardioide 30 - 20 kHz f 59,95
Pickup-armen met stereo-element x-tal (zolang de voorraad strekt) f 8,50
idem mono f 5,50
ALL-BALANCE pickup-armen nu met dwarsdrukcompensatie f 55,-
BY250 (250 V - AC, 400 mA), SIEMENS f 1,75
OA47 (25 V - 80 mA) 10 stuks f 2,75

0036

EGEL ELECTRONICS - AMSTERDAM

HARTENSTRAAT 27 bij de Dam

Tel. 22 34 84 Giro 65 53 39

Gelijkrichtcellen

E220C300 f 3,— M30C300 f 1,—
B300C75 f 3,50 B30C500 f 3,50
Silicium cel B40C2200/3500 f 4,75
Silicium dioden 1N3492R 30 V
18 A f 4,75

Relais

Kamrelais Siemens div. waarden en soorten vanaf . . . f 5,—
Houders voor Siemens relais Min. gepolariseerd relais voor modelbouw, 35 x 15 x 18 mm, verbruik bij 1,5 V - 5 mA f 5,25
T. Ris 64A gepolariseerd Siemens telegraafrelais, nieuw in doos f 3,75
Schakelklok, Landis & Gyr voor etalage enz. met zondagstand f 37,50

Elco's

2500 μ F/40 - 50 V f 4,25
2500 μ F/70 - 80 V f 4,75
Flitselco 500 μ F/500 V f 2,75
Dominit 3300 μ F/105 - 115 V f 5,25
Dominit 5000 μ F/70-80 V f 6,—
Dominit 8000 μ F/70 - 80 V f 7,50
Dominit 1250 μ F/200 - 220 V f 5,25
Philips 2 x 50 μ F/450 - 500 V f 4,25
TTC 1 x 8 μ F/800 V f 2,25
Tantalium elco 6 μ F - 10 V f 0,85

Condensatoren

MP condensator 10 μ F - 500 V DC/220 V AC f 5,75
Bosch MP condensator 16 μ F/220 - 380 V ~ f 4,75
Bosch MP condensator 10 μ F/220 - 380 V ~ f 4,25

Trafo's

In- en uitgangstrafo voor OC74 enz. per stel f 4,25

TV materiaal

TV Hoogspannings Units, nieuw voor diverse TV-ontvangers, vanaf f 29,75
Speciale aanbieding transistor 2e net converter in plastic kastje, met ingebouwde voeding f 45,—
Hoogspanningsvoeten voor DY87 met korte kabel, demontabel f 3,25
met lange kabel, demontabel Hoogspanningsspoel 90 of 110° Transistor UHF converter met 2 x AF139, met voeding in plastic kastje f 65,—

Transistoren

Uni- junction transistor 2N2646 f 4,75
FET transistoren 2N4304 f 4,50
2N4302 f 4,25
Koelplaten voor dioden of transistoren vanaf f 3,25

Diversen

2-spoors Bogen bandrecorderkoppelen voor transistorschakelingen, wiskop + opname/weergavekop, per stel f 12,50
Polyester giethars, technisch voor het ingieten van elektrisch materiaal enz., per set f 5,75

Polyester giethars, biologisch, kristalhelder, per set f 5,75
Polyester giethars, reparatieset, met glasvezel en plamuurpoeder, per set f 5,75

Rapigraph

(papierpenschrijver) type R01 Sefram, Paris, met diverse snelheden voor f 150,—

Silicium-vermogenstransistoren assortiment:

NPN. BC117 BC145
PNP. BC116
3 x 10 stuks voor slechts f 6,25

Silicium-planartransistoren assortiment:

Type A BC107/108/109 enz.
Type B BF175, BF161/222 enz.
Type E BC135/BF115 enz.
3 x 10 stuks voor slechts f 5,25

Voor de HiFi-liefhebber:

Braun PS1000 Studio draaitafel met Shure M75 EM-element f 999,—

Voor demonstratie gebruikte Uher 22 Speciaal transistor 2 kanaals stereo-bandrecorder f 850,—
Philips Meters, vierkant model met afwijkende schalen 12 x 12 cm

10 μ A f 35,— 30 μ A f 32,50
50 μ A f 30,— 100 μ A f 27,50
50-0-50 μ A f 27,50 225 μ A f 22,50
933 μ A f 17,50 933 μ A f 14,75

Nordmende FM HF-unit met AF106 + AF135 met aansluit-schema f 9,50

Fijn- en grofregelaar 1 : 1 en 1 : 40, nieuw f 3,50

Inverter-omvormer, roterend 24 V in, uit 115 V 400 per., 250 VA, 1 of 2 fasen f 24,75

Auto-antennes, inzinkbaar, lengte 70 cm f 11,70

lengte 120 cm f 12,—

complete set auto-ontstoringmateriaal f 8,50

Motoren

Siemens motoren:
TDM 36 A 1 : 15, 3 V-DC f 15,—

TDM 37 A 1 : 15, 4 V-DC f 17,50

Miniatuur-motor met vertragung 2 om/min, 6 V-DC f 15,—

Ferrietmateriaal

Ferriet pot.kern compleet met spoelhouder, \varnothing 27 mm, 22 mm hoog f 2,75

Ferriet kern voor HS Unit voor transistor hsp voeding, 60 x 15 mm f 2,50

Ferriet E-kern, compleet per stel met luchtspleet 0,25 mm f 3,—

Ferriet gloeidraadkralen à f 0,40
Philips pot.kern, compleet, 2,5 cm \varnothing , 1,5 cm hoog f 2,50

Telefoonmateriaal

Telefoon kiesschijf vanaf f 1,50
Telefoonhoorn PTT-model f 3,50

Telefoonhoornkapsel f 1,50
Telefoon koolmicrofoons f 1,50

Telefoonhoornklem, geschikt voor elke telefoonhoorn f 2,75

Draad en kabel, per meter

Coax-kabel 72 Ω f 0,75
6-aderig kabel 0,4 mm f 0,85
per 100 meter f 75,—

HiFi afgeschermd voedingskabel, 5-aderig, 2 x dik + 1 x afgeschermd, 2 x gewoon f 3,50

Zeer soepel 19-aderig kabel f 2,25

Telefoonkabel:

40-aderig f 2,—
10-aderig f 1,75

10-aderig, waarvan 2 apart afgeschermd f 0,75

Sinclair Z12, 12 W transistor eindversterker f 33,75

Sinclair PZ4 stabilized power Unit voor bovenstaande versterker f 43,50

Voor de UHF-amateur:

De BC349, de hoogstaande amateur-ontvanger, bereikbaar voor iedere portemonnaie, in originele staat. Bereik van 200 - 500 kc en van 1,5 - 18 Mc in 6 bereiken, met kristalfilter, vanaf f 100,— tot f 175,—

Philips SFR296/66 (mobilofoon) vaste post-zend-ontvanger, met ingebouwde voeding. Wordt alleen met zendvergunning verkocht. Echter zonder zendvergunning, dan met ingebouwde Jet-Plock, voor f 125,—

Bovenstaande BC348 en SFR296/66 worden niet opgestuurd.

AM1152/APW 11 A, 1250 MHz-ontvanger met variabele afstemming f 40,—

Coax-relais, bruikbaar tot 1200 MHz, belastbaar 250 W inp. 75 Ω f 12,50

Suikerklontje-microfoon 18 x 12 x 8 mm. Dynamische Sennheiser MM22 met geg. f 7,50

10 computerplaatjes, verpakt in doosje, voor de spotprijs van f 7,25

met ca. 140 weerstanden, ca. 14 condensatoren, ca. 52 dioden en ca. 37 siliciumtransistoren. Het bovenstaande aantal kan met \pm 10 % afwijken daar niet alle printplaatjes gelijk zijn.

per 50 stuks f 35,—
per 100 stuks f 60,—

Zelf-tappende kruiskopschroeven, 2 mm \varnothing en 10 mm lang, 100 stuks f 0,75

10 000 stuks f 20,—

Radio- TV-buizen tegen de bekende lage prijzen.

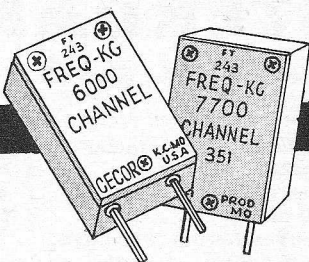
's MAANDAGS GESLOTEN

Postorders onder de f 15,— worden niet uitgevoerd.

Kwarts Kristallen

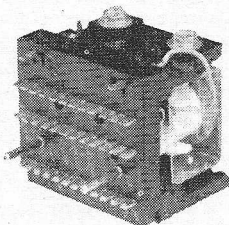
FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz, f 2,50 per stuk.

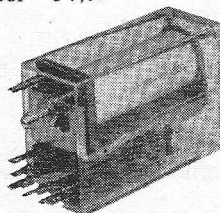


Vraagt
Kristallen-
lijst

Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A f 17,50
Voorschakeltrafo voor TL 1 × 40 W of 2 × 20 W f 3,50
Houders voor kristallen f 0,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A f 13,—
 idem, sec. 35-40 V, 2 A f 16,50
LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A f 27,50
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, 2 × 400 V, met aftakking 2 × 350 V, 250 mA. 4 V - 5 A; 5 V - 5 A; 6,3 V - 5 A; 6,3 - 5 A f 29,50
LÖWE TRAF0, prim. 220 V, sec. 6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A f 19,—
LÖWE TRAF0, prim.: 220 V, sec. 24 V - 10 A f 30,—
LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A f 14,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A f 20,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 0-24-30 V, 1 A f 9,—
TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A f 13,—
Trafo prim. 220 V - sec. 2 × 110 V of 1 × 220 V, 40 mA, 6,3 V 1,5 A, afm. 6 × 5 × 4,5 cm f 8,50
Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 × 24 V f 27,50
Transistor uitgangstrafo voor 2 × OC71 f 1,50
 voor 2 × AC152 f 2,—
In- en uitgangsbalanstrafo's 3 W, per stel f 6,—
Scheidings-trafo 220 en 2 × 110 V, 500 W f 95,—
Tussenverbruiksmeter voor lichtnet, 220 V f 6,50
CELTRAF0 220 - prim. sec. 6,3 V - 3 A - 300 V met aftakking op 250 V 80 mA f 10,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA f 13,50
CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA f 16,50
Schakelklok f 25,—
 Siemens relais 4 × om, 5800 Ω f 3,50
 Siemens relais 2 × om, 2500 Ω f 2,95
Intercom f 21,50



Relais 400 Ω
16 - 24 V
12 × wissel f 7,50



Relais 5600 Ω
30-48 V
4 × wissel f 4,50

3 banden kortegolf spoelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs f 3,50
 Idem met draaischakelaar f 4,50

SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 6,3 V, 3 A - 1 × 250 V, 150 mA - 1 × 250 V, 150 mA f 27,50
HF, dubbel ringkern, afm. 15 × 13 × 7 mm f 0,25
SMOORSPOEL 6 Ω v. laagsp. f 2,50
CEL B30C, 2 A f 4,50
CEL E30C, 500 mA f 0,50
 10 stuks voor f 4,—
 Siemens elco 300 μF, 30 V f 0,50
 Siemens elco, 1000 μF, 20 V f 1,50
 Siemens elco, 1000 μF 70/80 hoog 125 mm, Ø 65 mm f 2,50
Elco 2 × 1000 μF, 65 V, afm. 80 mm × 33 mm f 3,—
Elco, 2 × 250 μF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm f 0,50
Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm × 1 cm f 1,50
Brugcel B30C1½ A f 2,50
Silicium dioden
 E80C 1,4 A f 1,—
 E250C 1,4 A f 1,10
 E500C 1,4 A f 1,30
 E600C 1,4 A f 1,65
Silicium vermogensdioden
 max. 40 V - 18 A, piekspanning 200 V
 AD102z + aan draad f 4,—
 AD102r + aan huis f 4,—
 Relais 24 V 2 × maak 5 A contacten f 2,—

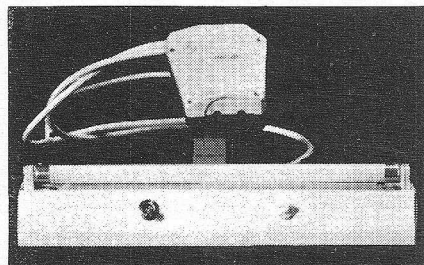
Relais, klein formaat 1 × wissel, dubbele verzilverde contacten 2 A belastbaar 1500 of 3000 Ω, per stuk f 0,25
 10 stuks voor f 1,75
Etsmiddel voor het maken van gedrukte schakelingen, met gebruiksaanwijzing, per set f 3,50
Epoxy printplaat groen afm. 12 × 23 cm f 3,75
 23 × 24 cm f 7,50

Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 × 100 cm, zilvergrijs f 4,50
 120 × 100 cm goudbruin/zilver f 4,50
Dump sprietantenne, lang 120 cm, in vijf delen, flexibel onderstuk f 2,—

Printplaat, kwaliteit
 27 × 45 cm f 3,50
 22 × 30 cm f 2,50
 12 × 50 cm f 2,—
 13 × 31 cm f 1,75
 13 × 13 cm f 0,80
 7 × 21 cm f 0,75
 Buisvoet voor PL500 f 0,35

H.S. voet uitneembaar DY86 en DY87 f 0,90
Telefoonplug met 3 meter afgeschermd snoer f 1,—
 Jack f 0,75
Motor, nieuw 220 V, 250 W ⅓ PK f 12,50

Siliciumbrugcellen
 B250C100 f 3,—
 B300C200 f 4,—
 B350C500 f 5,—
 B500C500 f 6,—
 B40C1000 f 3,50
 B40C1500 f 4,—
 B40C2000 f 4,50



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

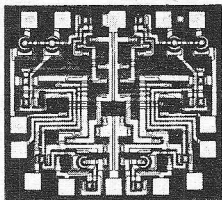
DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
 KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

VAN DAM ELEKTRONICA



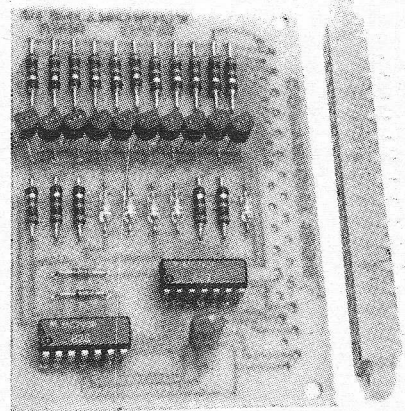
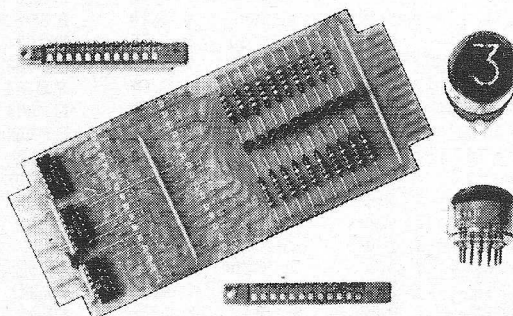
Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

Amsterdam
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

DIGITALE BOUWSTENEN

- a. Decade-tienteller met telfrequentie van DC tot 10 MHz met diodematrix, werkend volgens de 1-2-4-8'-code; onderdelenpakket incl. print, nixiebuis en buisvoet f 95,—
- b. Decade-tienteller met elektronisch buffergeheugen en speciale uitleesmatrix, werkend volgens de 1-2-4-8'-code; onderdelenpakket incl. print, nixiebuis en buisvoet, telfrequentie van DC tot 10 MHz f 85,—
- c. Decade-tienteller met telfrequentie van DC tot min. 1 MHz met speciale uitleesmatrix, werkend volgens 1-2-4-8'-code; onderdelenpakket incl. de print, nixiebuis en buisvoet f 70,—
- d. Kristal-oscillator van 1 MHz of 100 kHz (naar wens) met 6 tiendelers. Uitgangsfrequenties met een nauwkeurigheid van + of -0,01 % van: bij 1 MHz kristal: 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz en 1 Hz; bij 100 kHz kristal: 10 kHz, 1 kHz, 100 Hz, 10 Hz, 1 Hz en 0,1 Hz. In de oscillator is voorzien in een trimmer om de nauwkeurigheid nóg verder te verhogen . . . f 200,—
- e. Kristal-gestuurde tijdeenheid met 100 kHz kristal, 13 geïntegreerde schakelingen, een reset-eenheid en reset-controle voor 4 of 5 decaden. De poorttijd van de tijdpoort is gespecificeerd als: 1 s ± 200 μs, 100 ms ± 20 μs, 10 ms ± 2 μs, 1 ms ± 0,2 μs en 0,1 ms ± 0,02 μs. Uitgevoerd op glasvezelprint met goudcontacten f 230,—
- f. Voeding voor de nixie-drivers en de nixiebuis incl. printplaat, componenten en koelplaat, doch excl. transformator f 41,—



Transformator 220 volt - 6,3 volt, 1 amp., 35 volt 50 mA en 130 volt, 20 mA, speciaal voor voeding van geïntegreerde schakelingen, nixie-drivers en nixiebuis f 13,—
Connectors voor bovenstaande bouwstenen:
voor set a en e: 12-pens connector met goudcontacten f 6,—
voor set b, c, d en f: 31-pens print- en chassisdeel per set f 15,—
Cijferbuisen: ZM1000 (0 t/m 9) f 13,—

ZM1021 (A, V, +, —, sinus, ohm en % f 25,—
ZM1022 (0 t/m 9, echter zonder vensterkleur) f 25,—
ZM1024 (Hz, kHz, MHz, s, μs, ms) f 27,—
Buisvoeten: GN4P (0 t/m 9 met een punt als komma) f 17,50
Buisvoeten: voor ZM1021, 1020, 1021, 1022, 1024 en GN4P f 2,50
In bovenstaande units zijn de telgedeelten resp. frequentiedelers uitgevoerd met geïntegreerde schakelingen. Bovenstaande prijzen zijn incl. 12 % BTW.

Voor uitgebreide gegevens van bovenstaande units zie onze uitgave van maart „Technische documentatie 1969”. Indien U hierop nog niet bent geabonneerd is dit alsnog mogelijk door storting van f 10,- op onze girorekening no. 295550 t.n.v. Van Dam Elektronica, Postbus 3149, Rotterdam-Noord onder vermelding van „t.b.v. T.D. 1969”.

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden **grossiersprijzen** te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met **VOLLE GARANTIE**. Handelaren en

Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer

10 % **EXTRA KORTING**.

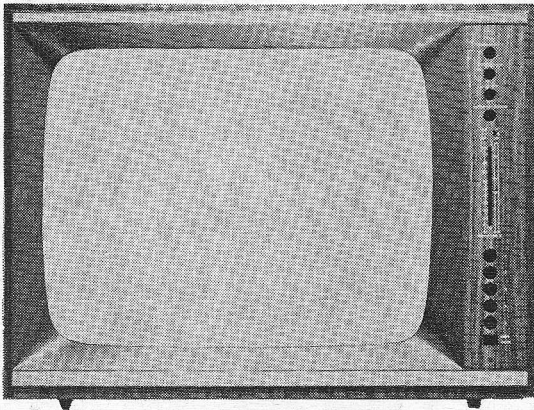
AL4	f 5,50	EC91	f 3,25	6AU6	f 3,10	EZ81	f 2,75	PY82	f 2,75	6SA7M	f 5,—
AX50	f 10,25	EC92	f 3,—	EF95/		EZ90	f 2,50	PY83	f 3,40	6SA7gt	f 4,75
AZ1	f 3,—	EC95	f 4,75	6AK5	f 5,50	GY501	f 6,—	PY88	f 3,75	6SJ7M	f 4,25
AZ4	f 6,50	EC900	f 5,10	EF97	f 3,50	GZ34	f 4,95	PY500	f 7,50	6SK7M	f 4,75
AZ11	f 4,—	ECC40	f 5,50	EF98	f 3,50	PABC80	f 3,75	OA2	f 4,75	6SN7	f 4,75
AZ41	f 2,50	ECC81	f 3,75	EF183	f 4,75	PC86	f 5,10	OB2	f 4,75	6SQ7gt	f 4,25
AZ50	f 8,25	ECC82	f 3,40	EF184	f 4,75	PC88	f 5,50	OB3	f 4,25	6U8	f 6,75
DAF40	f 5,95	ECC83	f 3,40	EF804	f 6,75	PC92	f 2,75	OD3	f 5,25	6V6gt	f 2,75
DAF91	f 3,—	ECC84	f 4,10	EFL200	f 5,25	PC93	f 6,25	OZ4	f 4,—	6X5gt	f 3,—
DAF92	f 3,—	ECC85	f 3,40	EH90	f 3,10	PC97	f 5,—	UAA91	f 2,50	12AH8	f 2,75
DAF96	f 3,25	ECC86	f 7,50	EK90/		PC900	f 5,10	UABC80	f 3,75	12AT6	f 3,40
DC90	f 4,—	ECC88	f 5,75	6BE6	f 3,10	PCC84	f 4,10	UAF42	f 4,10	12AU6	f 3,40
DC96	f 4,—	ECC91	f 4,75	EL3	f 4,50	PCC85	f 3,40	UBC41	f 4,10	12AV6	f 3,40
DF67	f 4,—	ECC189	f 5,75	EL5	f 4,50	PCC88	f 5,75	UBC81	f 2,75	12BA6	f 3,75
DF91	f 3,50	ECC808	f 4,75	EL12	f 10,50	PCC89	f 5,75	UBF80	f 3,10	12BE6	f 3,75
DF92	f 2,75	ECF80	f 4,10	EL34	f 6,75	PCC189	f 5,75	UBF89	f 3,40	12K5	f 5,50
DF96	f 3,50	ECF82	f 5,75	EL36	f 5,50	PCC805	f 8,—	UBL1	f 8,50	12K8M	f 5,50
DF97	f 3,50	ECF83	f 5,75	EL41	f 4,50	PCC806	f 7,—	UBL21	f 7,25	12SA7gt	f 4,50
DK40	f 5,50	ECF86	f 4,10	EL42	f 4,10	PCF80	f 4,10	UC92	f 3,—	12SK7gt	f 4,50
DK91	f 3,75	ECF200	f 5,50	EL81	f 4,75	PCF82	f 4,75	UCC85	f 3,40	12SL7gt	f 6,50
DK92	f 3,75	ECF201	f 5,50	EL82	f 4,10	PCF86	f 4,25	UCH21	f 4,50	12SN7	f 4,75
DK96	f 3,75	ECF801	f 4,90	EL83	f 4,10	PCF87	f 7,25	UCH42	f 4,50	12SQ7gt	f 4,—
DL41	f 4,75	ECH3	f 8,—	EL84	f 3,25	PCF200	f 5,75	UCH81	f 3,40	12AY7	f 8,95
DL64	f 4,25	ECH4	f 8,—	EL86	f 3,40	PCF201	f 5,75	UCL81	f 5,75	13D3	f 5,—
DL67	f 4,25	ECH21	f 4,75	EL90/		PCF800	f 7,—	UCL82	f 4,50	25Z5	f 5,50
DL91	f 3,—	ECH42	f 4,50	6AQ5	f 3,40	PCF801	f 4,90	UCL83	f 5,25	35C5	f 5,95
DL92	f 3,75	ECH81	f 3,40	EL91	f 3,40	PCF802	f 4,50	UF41	f 4,10	35W4	f 3,—
DL94	f 3,75	ECH83	f 3,40	EL95	f 3,40	PCF803	f 5,25	UF42	f 4,75	35Z3gt	f 3,25
DL95	f 3,75	ECH84	f 3,40	EL500	f 6,75	PCF805	f 6,—	UF80	f 3,40	35Z4gt	f 3,25
DL96	f 3,75	ECH200	f 4,25	EL503	f 9,—	PCF808	f 7,—	UF85	f 3,40	35Z5	f 2,75
DM70	f 3,—	ECL11	f 7,50	EL504	f 6,75	PCH200	f 4,25	UF89	f 3,10	50B5	f 4,25
DM71	f 3,—	ECL81	f 5,75	EL505	f 12,50	PCL81	f 5,75	UL41	f 4,50	50C5	f 3,50
DY51	f 4,50	ECL80	f 3,75	EL508	f 6,75	PCL82	f 4,50	UL84	f 3,40	50L6gt	f 4,—
DY80	f 3,75	ECL82	f 4,50	EL509	f 12,50	PCL84	f 4,75	UM11	f 4,75	83V	f 4,50
DY86	f 3,75	ECL84	f 4,75	ELL80	f 6,75	PCL85	f 4,50	UM80	f 3,40	117Z3	f 4,50
DY87	f 3,75	ECL85	f 4,50	EM4	f 6,50	PCL86	f 4,50	UM81	f 3,40	807	f 6,75
DY802	f 3,75	ECL86	f 4,50	EM11	f 5,—	PCL200	f 7,50	UM84	f 4,10	2050	f 9,75
E88CC	f 8,50	ECL113	f 8,—	EM71	f 5,75	PCL808	f 8,25	UM85	f 3,65	5696	f 5,25
EAA91/		ECL200	f 7,50	EM71A	f 5,75	PD500	f 13,50	UY1N	f 4,10	5879	f 9,50
EB91	f 2,50	ECLL800	f 7,25	EM72	f 5,75	PFL200	f 5,25	UY11	f 4,25	6973	f 7,—
EABC80	f 3,75	ED500	f 13,50	EM80	f 3,25	PF83	f 4,50	UY42	f 2,60	7025	f 6,25
EAC91	f 5,—	EF9	f 6,75	EM81	f 3,40	PF86	f 3,50	UY82	f 2,75	7199	f 6,75
EAF42	f 4,10	EF22	f 6,—	EM84	f 4,10	PL21	f 5,—	UY85	f 2,50	6201 =	
EAF801	f 3,90	EF40	f 4,75	EM87	f 4,10	PL36	f 5,50	UY89	f 2,50	ECC81SQ	f 6,—
EAM86	f 5,50	EF41	f 4,10	EM800	f 6,—	PL81	f 4,75	1U4	f 3,—	35L6	f 5,—
EBC3	f 4,75	EF42	f 4,75	EY51	f 4,10	PL82	f 4,10	1U5	f 3,25	117N7	f 4,50
EBC41	f 4,10	EF43	f 6,25	EY80	f 2,75	PL83	f 4,10	3A4	f 2,50	6C5	f 4,—
EBC81	f 2,75	EF50	f 6,—	EY81	f 3,—	PL84	f 3,40	5U4	f 3,75	5Y3	f 2,25
EBC90	f 3,25	EF51	f 6,—	EY82	f 3,—	PL95	f 4,—	5X4g	f 3,75	5Z3—	f 4,50
EBC91	f 3,—	EF55	f 6,—	EY83	f 3,50	PL500	f 6,75	6AN8	f 6,75	6K7	f 1,95
EBF2	f 6,75	EF80	f 3,40	EY84	f 3,40	PL504	f 6,75	6BJ6	f 5,50	6K8	f 1,95
EBF80	f 3,10	EF83	f 3,40	EY86/87	f 3,75	PL505	f 12,50	6C4	f 2,75	12V6	f 4,75
EBF83	f 3,50	EF85	f 3,40	EY88	f 3,75	PL508	f 6,75	6CB6	f 4,75	25Z6	f 4,75
EBF89	f 3,40	EF86	f 3,40	EY91	f 3,25	PL509	f 12,50	6CG7	f 4,75	6B8	f 1,95
EBL1	f 7,75	EF89	f 3,10	EY500	f 7,50	PL805	f 4,50	6CY7	f 6,50	35A3	f 3,50
EBL21	f 4,75	EF91	f 4,50	EZ12	f 6,50	PLL80	f 6,—	6EU7	f 7,—	35C3	f 4,—
EC86	f 5,10	EF92	f 4,50	EZ40	f 3,75	PM84	f 4,10	6JM5M	f 4,75	6X4	f 2,10
EC88	f 5,50	EF93/		EZ41	f 3,75	PY80	f 2,75	6J7M	f 6,50	6X8	f 5,75
EC90/		6BA6	f 3,10	EZ80	f 2,40	PY81	f 3,—	6L6g	f 6,90	6H6	f 2,50
6C4	f 2,75	EF94/									

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.

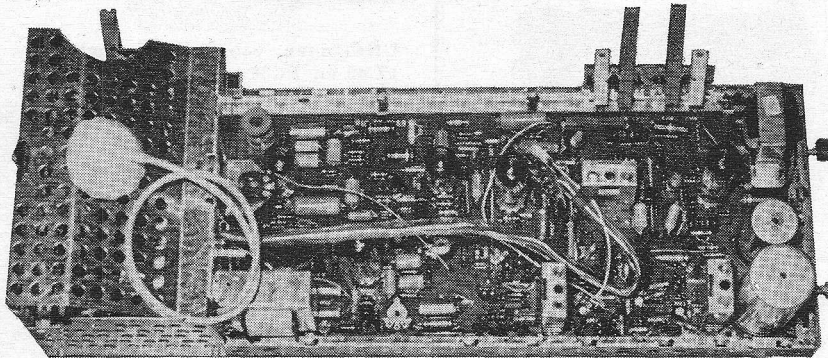
„TWENTHE“ N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

DOE HET ZELF TV TOPHIT 1969 65 CM BEELD
WORDT U GEBRACHT DOOR RADIO-SERVICE TWENTHE

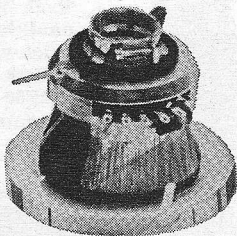


Een asymmetrische KAST voor een 65 cm beeldbuis en ZES druktoetsen-afstemeenheden; de kasten leverbaar in de kleuren noten mat, of donker gepolitoerd. Kast en afstemunit, tezamen voor . . . f 75,—



Daarbij passend chassis voor kast en afstemeenheden met 7 transistoren en 9 buizen voor 110 graden 65 cm beeldbuis (A65 11 W), met schema (zonder BB) f 175,—

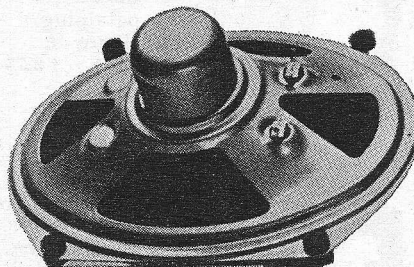
Set montage-onderdelen, bestaande uit: 4 pot.meters, 4 knopjes, luidsprekerrooster, zekeringhouder, UHF + VHF-entree en montageplaat f 19,50



Afbuigunit 110 graden 65 cm f 12,50

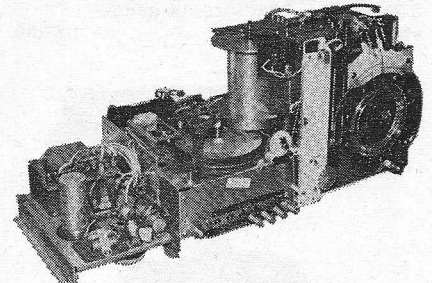
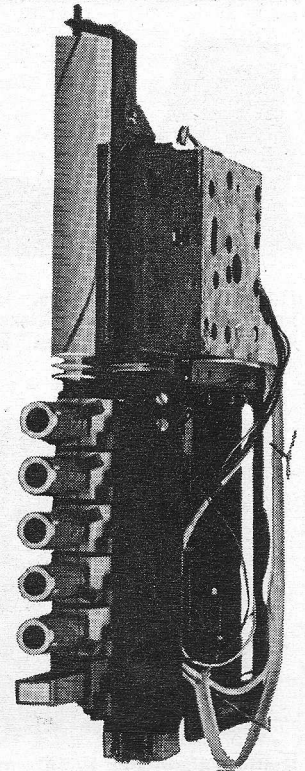
Achterwand voor de kast 65 cm f 9,50

Dus een Tophit Doe-het-Zelf TV 65 cm (zonder beeldbuis) aan onderdelen voor slechts f 299,50



Luidspreker hierbij passend . f 8,50

Een fabrieksnieuwe beeldbuis 65 cm (A65 - 11 W) passend in dit geheel met een 1/2 jaar garantie kost slechts . f 140,—



Stereo geluidsband loopwerk met voeding. 81 stereo-sporen à ± 22 min., volledig getransistoriseerd en gestab. voeding (110 V, 50 Hz) f 325,—
Opname en weergave is mogelijk door middel van stereoradio. Fabrieksnieuw, in doos verpakt.

Wij leveren idem ook als bouwset, waarvan het mechanische gedeelte door de fabriek is voorgegemonteerd en afgeregeld. Alleen drie printjes moeten worden gemonteerd. Alle verder benodigde onderdelen worden er bij geleverd. Compleet met handboek en schema's voor de lage prijs van f 200,—

ONDERDELEN DOE HET ZELF-TV
OOK LOS VERKRIJGBAAR ZOALS GEADVERTEERD

MAANDAGS GESLOTEN

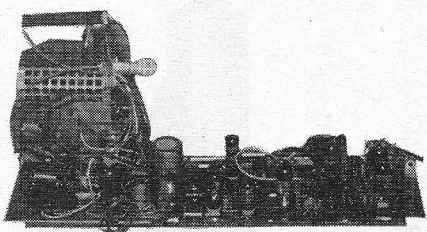
RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

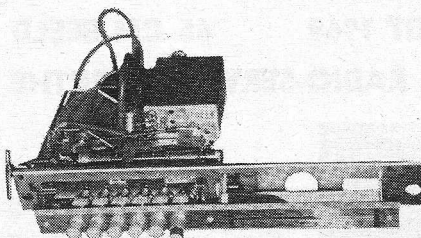
GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

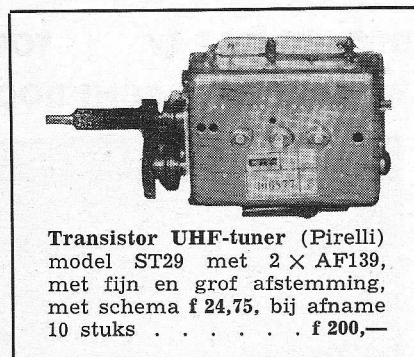
GIRO 20 13 09



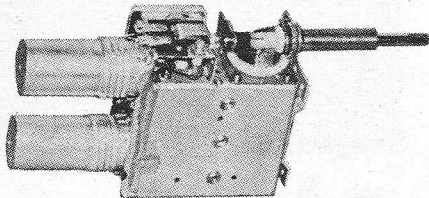
Nordmende TV-chassis, type Hamlet. Doorlopende afstemming, 6 drukknoppen VHF-kanalenkiezer, met buizen PCC88 en PCF82, UHF-kanalenkiezer met transistoren, 2 x AF130; totaal 12 buizen, 3 transistoren en 6 dioden, met schema f 195,—



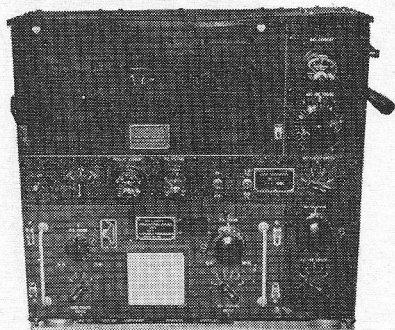
TV-automaat, met PC92 . . . f 3,50
 Nordmende VHF kanaalkiezer met PCF82 en PC88 . . . f 7,50



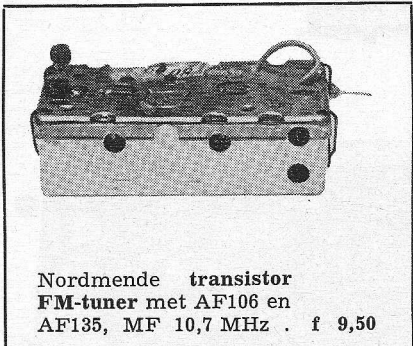
Transistor UHF-tuner (Pirelli) model ST29 met 2 x AF139, met fijn en grof afstemming, met schema f 24,75, bij afname 10 stuks f 200,—



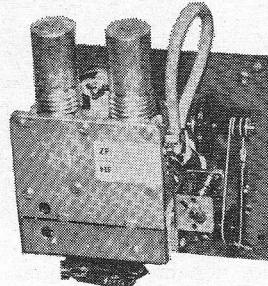
UHF-tuner voor 2e net, met PC86 en PC88 en met fijn- en grofregeling. Antenne-aansluiting 300 Ω f 19,50



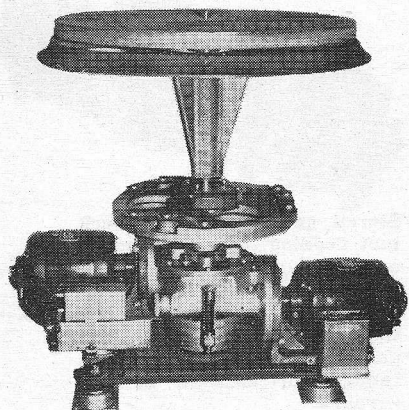
Radio-transmitter BC191 met 5 buizen en 3 meters, in goede staat f 87,50



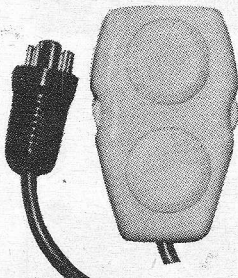
Nordmende transistor FM-tuner met AF106 en AF135, MF 10,7 MHz . . . f 9,50



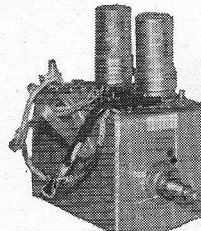
NSF UHF-tuner, met PC86 - PC88. Antenne-aansluiting 300 Ω f 24,75



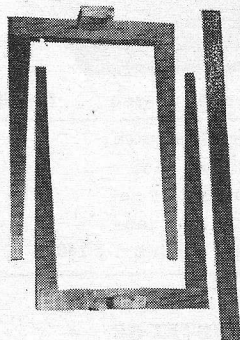
EX. NRU Presto draaitafel m. 2 motoren in 45 - 78 toeren f 75,— in 33 - 45 toeren f 95,— motoren 220 V - 50 Hz, draaischijf 39 cm Ø.



Graetz TV-afstandbediening met 7 m kabel en octalplug. Nieuw in doos f 2,75



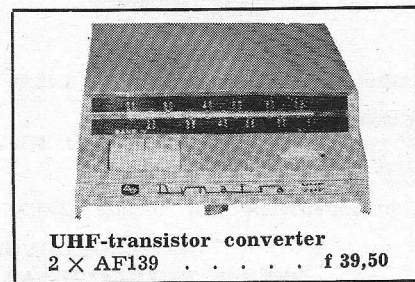
Preh VHF-kanaalkiezer (nieuw) met PCC88 en PCF80 met schema f 12,50



Graetz onderzetpootjes voor radio of TV; 44 cm lang, 30 cm diep, de breedte kunt U zelf instellen door de tussenlat. Nieuw in doos, met montageschroeven en schema f 4,75

Inbouw-UHF-tuner voor het 2e programma Transistor 2 x AF239, met fijnregelknop f 42,50

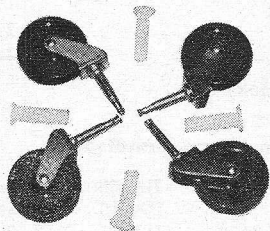
Knop UHF-tuner, bruinbakeliet f 1,25



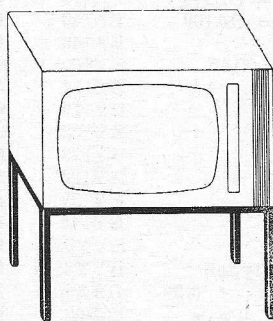
UHF-transistor converter 2 x AF139 f 39,50

„TWENTHE” N.V.

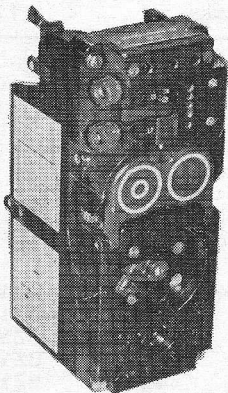
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11-20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR



Wieltjes voor TV- of radio-tafels, 4 stuks voor
f 1,95



Stalen onderstel voor TV en radio, buis, 20 mm vierkant, breed 73 cm, diep 26 cm, hoog 33 cm, nieuw is doos verpakt
f 14,50

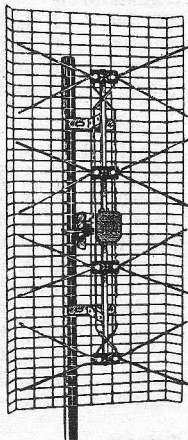


Inductor-telefoonset zonder telefoon, voor de jeugd om te spelen
f 2,95

Afbugspoelen

Philips afbugunit AT1005 . . . f 5,—
Philips 90° AT1006 . . . f 5,—
Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk . . . f 1,—
HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis . . . f 0,75
Afbuigunit, 110°, Lorenz, type AS110-1, nieuw . . . f 11,—

TV-ANTENNES



UHF-breedbandantenne,

voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadrasster reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs.
f 14,50

UHF, 12-elem. f 7,—
UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50
Lopik, 3-elem. blank 10 mm buis f 14,50
Lopik, 3-elem., zwaar 12 mm buis, goud geel. f 17,50
Comb.antennes met filters
2-elem. VHF + 10-elem. UHF
300 Ω f 29,50
FM-dipool f 6,50
FM, 2-elem. f 12,50
FM, 3-elem. f 15,—
FM, 4-elem. f 17,50

ANTENNE-MATERIALEN

Afspanners voor lint-, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
2-voudig, per stuk f 0,85
3-voudig, per stuk f 1,50
Mastmuurbeugels, per stel . . . f 4,50
Schoorsteenbeugels, per stel . . f 10,—
Tuidraad, per meter f 0,20
Tuiklemmen, driewegs f 0,85
Lintkabel, transparant per m. f 0,15
per 100 meter f 13,50
Schuimkabel per meter f 0,30
per 100 meter f 25,—
Coaxkabel, 70 Ω, per meter . . . f 0,50
Coaxkoppeling voor verlenging kabel, per stuk f 0,60
Berliner voor lintkabel per 100 stuks f 2,75
Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75
Wisselfilters voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50
Schwaiger antenne-versterker type 5575 kan. 46, versterking ± 22 dB met voeding f 89,—
Idem type 5571 voor bij TV-toestel f 89,—
Stolle antenneversterker kan. 46, met voeding f 89,—

Stolle Breedband antenne-versterker kan. 21-65, ook met voeding f 89,—
Wisselfilter 2 × UHF

Band 1 + 3 + 4 + 5 f 22,50
TV-hsp kabel 15 kV, p. m. f 0,15
10 W modulair versterkerblok, met schema f 49,50

Nieuwe typen silicium transistoren: met folter; volledige gegevens van de fabriek. Gegevens ook op aanvraag los verkrijgbaar.

P346A	f 1,65	C426	f 2,25
V405A	f 1,65	C450	f 1,50
C424	f 1,50	C444	f 3,—
V435a	f 1,50	V410a	f 2,25
C425	f 1,60	C407	f 1,65
C400	f 2,55		

Dioden:

EA403	f 0,45	EC402	f 1,15
EB383	f 0,85	EC401	f 1,45

Dubbele transistoren:

2C415	f 6,55	2V435	f 10,15
-------	--------	-------	---------

Geïntegreerde schakelingen:

UBA990028X	f 4,—
UBA991428X	f 4,—
UBA992328X	f 7,30

Transistoren

		AC188	f 1,65
AC117	f 2,20	2AC188	f 3,30
AC122	f 1,60	AC188/01	f 1,85
AC124	f 2,40	AD139	f 4,25
AC131	f 1,50	2AD139	f 8,50
AC175	f 2,20	AD149	f 4,—
AF106	f 3,25	2AD149	f 8,—
AF109	f 2,95	AD161	f
AF121	f 2,50	AD162	f
BFY56	f 3,50	2AD162	f
BFY64	f 2,25	AD161/162	f
BFY72	f 2,25	AF106	f 3,25
BFX40	f 6,50	AF114	f 2,80
BFX41	f 6,—	AF115	f 2,60
BSX39	f 2,40	AF117	f 2,25
BSY51	f 2,60	AF118	f 3,35
BSY52	f 2,60	AF121	f 2,50
BSY55	f 3,50	AF124	f 2,10
BSY56	f 5,75	AF125	f 2,10
BSY78	f 2,85	AF126	f 1,95
BSY88	f 4,20	AF127	f 1,80
AC107	f 3,90	AF139	f 2,95
AC125	f 1,50	AF178	f 4,—
AC126	f 1,60	AF179	f 3,90
AC127	f 1,75	AF180	f 5,—
AC127/128	f 3,55	AF185	f 3,75
AC127/132	f 3,40	AF186	f 2,95
AC128	f 1,80	AF239	f 2,95
2AC128	f 3,60	AU103	f 14,—
	per paar	AU104	f 19,50
2AC128/01	f 4,—	BC107	f 1,50
	per paar	BC108	f 1,50
AC132	f 1,65	BC109	f 1,50
AC172	f 1,75	BC112	f 2,85
AC187	f 1,75	BC147	f 1,50
AC187/01	f 1,95	BC148	f 1,50
AC187/188	f 3,40	BC149	f 1,50

MAANDAGS GESLOTEN

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

BC177	f 1,90	AD136	f 2,50
BC178	f 1,70	AD150	f 3,50
BC179	f 1,80	AD152	f 0,90
BD115	f 4,80	AD155	f 0,90
BD124	f 5,80	ASZ17	f 5,—
BF115	f 3,75	BSY72	f 2,50
BF167	f 2,50	BSY73	f 2,50
BF173	f 2,50	BSY74	f 2,50
BF177	f 3,—	BSY75	f 2,50
BF121	f 2,50	BSY76	f 2,50
BF123	f 2,50	BSY17	f 0,50
BF125	f 2,50	BSY18	f 0,50
BF127	f 2,50	BSY61	f 0,50
BF178	f 3,50	BC170	f 0,50
BF179	f 4,—	BC132	f 1,35
BF180	f 4,—	BFY39/2	f 2,50
BF181	f 4,—	OC44	f 1,50
BF182	f 4,—	OC45	f 1,50
BF183	f 4,—	OC57	f 4,—
BF184	f 2,15	OC58	f 4,—
BF185	f 2,40	OC59	f 4,25
BF186	f 3,75	OC60	f 4,25
BF194	f 1,90	OC71	f 1,75
BF195	f 2,—	OC72	f 1,20
BF196	f 2,20	2OC72	f 2,40
BF197	f 2,40	OC74	f 1,20
BF200	f 3,50	2OC74	f 2,40
AC151	f 1,20	OC79	f 1,20
AC152	f 1,40	BD121	f —,—
AC153	f 1,20	AD167	f 1,95
AC176	f 2,—	AD166	f 1,95
ACY23	f 1,20	AD136	f 2,75
AD130	f 3,25	TF78/30	f 1,50
AD133	f 4,75		

MJE520	f 6,60
MJE521	f 11,—
MPS3394	f 1,80
MP500	f 36,—
MPS3707	f 1,90
MPS6517	f 2,50
MPS6531	f 3,30
MPS6534	f 3,60
40233	f 2,85
40310	f 4,80
40314	f 3,80
40316	f 4,80
40317	f 3,80
40319	f 6,45
40360	f 4,20
40361	f 4,65
40362	f 6,60
40363	f 11,25
40364	f 21,45
40406	f 6,70
40407	f 4,—
40408	f 5,30
40409	f 5,60
40410	f 8,—
40411	f 22,80
Thyristoren	
2N4441	f 6,75
2N4442	f 8,10
2N4443	f 13,—
2N4444	f 26,50
MCR2305/06	f 16,75
TCR76	f 12,—

Uni-Junction transistoren	
2N2160	f 7,50
2N2646	f 5,40
2N4870	f 4,80
T1843	f 4,35
Veldeffect-transistoren	
2N3819	f 3,75
2N3820	f 9,—
2N4360	f 3,50
MPF102	f 3,30
MPF103	f 3,75
MPF104	f 3,75
MPF105	f 3,75
3N128	f 7,20
3N140	f 7,80
T1834	f 4,60
2N5163	f 3,—
Triac's	
40527	f 11,40
40430	f 16,—
40432	f 18,50
MAC2-6	f 32,40
GBS466e	
400 V 6 A	f 12,—
GBS410e	
400 V 10 A	f 14,—
Triggerdiode	
ER900	f 2,45
ST2	f 3,95

Staatcellen			
B250C75	f 2,25		
E250C50	f 1,25		
Brugcel (blok)			
25 V 5 A	f 7,50		
Silicium- en germaniumdioden			
AA111 = OA172	BA103	f 1,—	
AA119	BA110	f 1,95	
AA132 = OA150	BA111	f 0,50	
AA133 = OA161	BA114	f 1,—	
AA134 = OA174	BA117	f 0,50	
AA138 = OA160	BA145	f 1,35	
AA122	BA148	f 1,20	
CH63h = OA5	BY100	f 1,75	
OA70	BY114	f 1,80	
OA72	BY118	f 5,40	
OA73	BY122	f 2,85	
OA79	BY123	f 3,10	
OA81	BY126	f 1,20	
OA85	BY127	f 1,75	
OA90	BY140	f 7,90	
OA95	BYY37	f 2,75	
Al deze typen			
per stuk	f 0,50		
BA100	f 1,—	BX100	f 1,50
BA102	f 1,—	OA202	f 1,20

TV-DIODEN	
E250C500	f 1,50
10 stuks	f 12,50
100 stuks	f 100,—

MESA TRANSISTOR	
AF139	f 2,95
AF239	f 2,95

2N696	f 1,50	2N918	f 3,50
2N706	f 1,70	2N3638	f 1,90
2N708	f 1,60		

Silicium planar transistor assortiment NPN typen en wel	
BC172 - BC173 - BF115 - BF184 - BR185 - BF175 - BF161 - BF222, totaal	
30 stuks voor slechts	f 5,95

Silicium-halfgeleiders			
2N1613	f 1,80	2N4124	f 3,—
2N1711	f 2,—	2N4126	f 3,—
2N2102	f 4,90	2N4284	f 1,95
2N2926-or	f 1,50	2N4286	f 1,95
2N2926-gr	f 1,50	2N4288	f 1,95
2N3053	f 4,—	2N4292	f 1,95
2N3054	f 6,90	2N4347	f 14,25
2N3055	f 6,50	2N4870	f 3,50
2N3702	f 1,85	2N5034	f 6,35
2N3704	f 1,60	2N5036	f 6,90
2N3707	f 3,—	MD7011	f 11,50
2N3866	f 15,—	MJE340	f 6,—
2N3903	f 3,—	MJE370	f 9,15
2N3904	f 2,80	MJE371	f 12,75

Silicium-gelijkrichtcellen	
B40C2200	f 3,95
B80C2200	f 4,50
B250C2200	f 6,50
B500C2200	f 9,50
B80C400	f 2,95
B60C800	f 1,95

Vlakcellen	
B30C100/150	f 1,25
B30C150/250	f 1,50
B30C300/500	f 1,75
B30C450/700	f 3,—
B30C600/1000	f 3,25
B60C400	f 2,75
B150C60	f 1,25
B150C100	f 1,25
B250C75	f 2,50
B250C100	f 2,75
B250C125	f 4,50
B300C80	f 3,50

Telefunken transistor-assortiment:	
10 HF-transistoren	
AF101-105, OC612.	
10 LF-transistoren	
OC602-603-604.	
10 eindtransistoren	
OC604 - AC106.	
10 universeeldioden	
Totaal 40 stuks voor	
slechts	f 4,90

ZENERDIODEN 400 mW à f 2,25			
Type	Vz	Type	Vz
1N746A	3,3	1N753A	6,2
1N747A	3,6	1N754A	6,8
1N748A	3,9	1N755A	7,5
1N749A	4,3	1N756A	8,2
1N750A	4,7	1N757A	9,1
1N751A	5,1	1N758A	10,0
1N752A	5,6	1N759A	12,0

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25		
ZG3,9	ZG22	OA126/18
ZG4,7	ZG33	BZY18
ZG6,8	OA126/12	BZY19
ZG12	OA126/14	BZY20

idem 400 mW per stuk f 2,25			
Z1	Z8	Z14	Z25
Z3	Z9	Z15	Z27
Z4	Z10	Z16	Z30
Z5	Z11	Z18	Z33
Z6	Z12	Z20	
Z7	Z13	Z22	

idem 10 W per stuk f 3,75			
ZL1	ZL8	ZL18	ZL47
ZL3	ZL9	ZL22	ZL56
ZL5	ZL10	ZL27	ZL68
ZL6	ZL12	ZL33	ZL120
ZL7	ZL15	ZL39	

Foto-dioden	
TP50 = APY12	} f 3,50
TP51 = APY13	

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

Geïntegreerde schakelingen

CA3012	f 10,50	PA237	f 19,50
CA3014	f 14,25	TA263	f 6,75
CA3018	f 12,65	TA293	f 6,75
CA3020	f 14,50	TA310	f 7,25
CA3028	f 12,10	TA320	f 4,35
PA230	f 24,50	μL914	f 3,75

Extra speciale aanbieding:
tantaal condensatoren, in
div. waarden per stuk . f 0,45
Alles klein, model, parelmodel
in 3 V uitvoering 40 - 50 -
100 μF
in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 -
33 - 47 μF
in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 -
33 μF
in 16 V uitvoering 22 μF
in 20 V uitvoering 4,7 - 7 - 15 μF
in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 -
10 μF
in 35 V uitvoering 0,5 - 4 -
4,7 μF

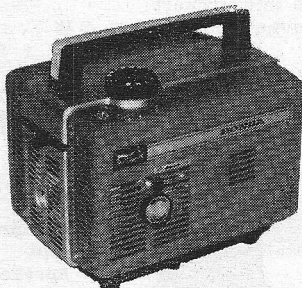
TRANSFORMATOREN

Wij leveren u alle Löwe trafo's,
vraagt onze prijslijst hiervan.

Transformatoren

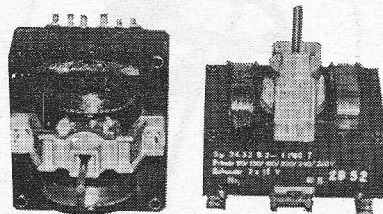
220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A	f 16,50
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A	f 9,50
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V, 2 A	f 12,50
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A	f 12,50
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V, 1,5 A	f 11,50
Verhuistrafo, 127 - 220 V, 600 W	f 17,50

Telefunken voeding, 220 V
prim.; sec. 20 V - 1,5 A; cel
B30C1500 en elco 1000 μF -
35 V f 17,50

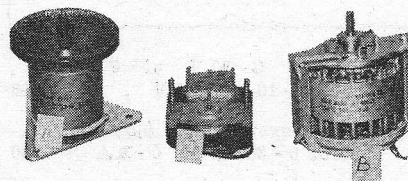


Honda benzine-aggregaat
220 V, 40 W, frequentie 175/
200 Hz, 1 cilinder, viertakt,
gewicht 7,5 kg, nieuw in doos,
met instructieboekje f 295,—

EL95 uitgangstrafo 10 k op 5 Ω per stuk	f 1,75
Philips drivertrafo OC30 op 2 × OC16; 6 : 1 + 1	f 2,50
Smooerspooel 100 mA 6 Hen	f 1,95
Balansuitgang 2 × EL84, sec. 5 Ω, 15 W	f 8,50
ECLL800, secundair 5 Ω, 8 W	f 4,95
Siemens potkertrafo met luchtspleet afmetingen 36 mm Ø, dik 25 mm	f 2,75
idem, afmetingen 26 mm Ø dik 15 mm	f 1,75
Laagvolt trafo's Prim. 0 - 220 V Type 618/5 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 V, 5 A	f 15,—
Type 624/5 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A	f 17,50
Type 624/10 0 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 10 A	f 27,50
Type 6666/6 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A	f 19,50
0 - 110 - 200 - 205 - 210 - 215 - 220 - 225 V	f 19,50
Type 2424/2 0 - 15 - 20 - 24 V, 0 - 15 - 20 - 24 V, 2 A	f 16,50



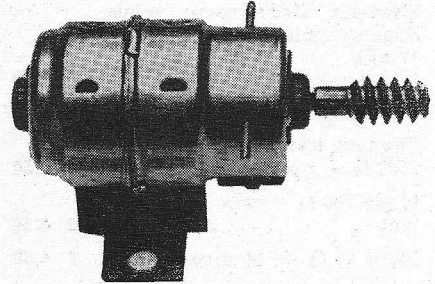
Papstmotor 110, 130, 150, 220,
240, 260 V - 50 Hz, asdikte
4 mm f 12,50



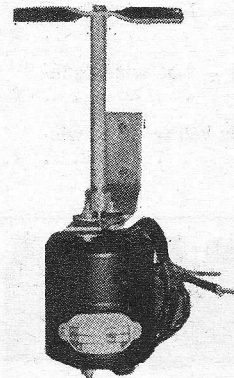
Model A. Papstmotor met
haspeldrager 110/220 V - 50 Hz f 10,—
Model B. Papstmotor 110 V -
50 Hz f 15,—
Model O. 220 volt motor, ca.
1500 toeren f 6,50

MAANDAGS GESLOTEN

MOTOREN

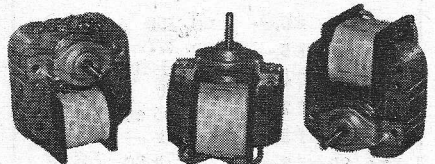


Speelgoed-motor 3 tot 6 V . . . f 0,95
Siemens motor met vertra-
ging, 127 V, 50 Hz f 3,95
Dunklermotor, 6 V DC, afme-
ting:
60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95

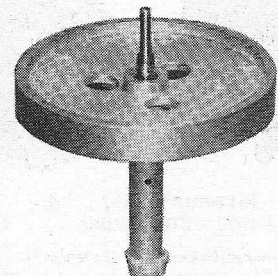


Motor,
220 V AC
50 Hz,
15 W,
met pro-
peller
f 9,50

AEG-motor met constante
toerenregeling, 6 V DC f 5,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in
serie 200 V, asdikte 4,5 mm,
lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,—
Bandrecordersteller 3 cijfers
met nulstelling f 4,75



Bandrecorder-vliegwiel, met
lagerdiameter 115 mm, en
5 mm Ø geslepen as f 12,50

RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 23 09

Siemens sterkstroom relais.

Spoelspanning 220 V AC - 17 mA
 2 x maakcontacten 10 A . . . f 7,50
 idem 1 x maak contact 10 A . . . f 6,50

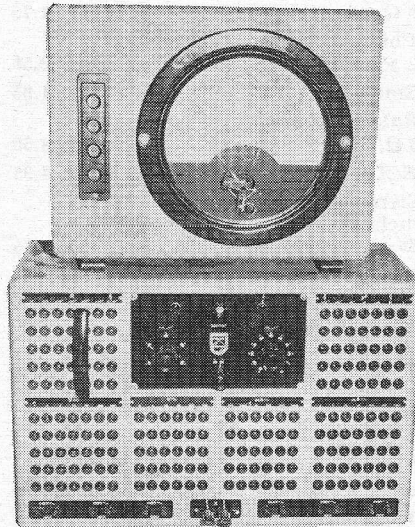
Siemens kamrelais

2500 Ω - 1 x wisselcontact . . . f 4,50
 idem 700 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 4,50
 idem 90 Ω - 1 x maakcontact f 4,50
 idem 2 x 1200 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 4,50

Kaco minirelais

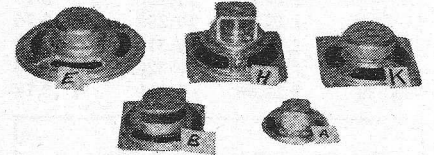
1000 Ω 24 V - 1 x wisselcontact . . . f 2,75
 idem 2500 Ω - 1 x wisselcontact . . . f 2,75
 idem 2500 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 2,75

Gruner relais 740 Ω - 2 x wisselcontact . . . f 3,50

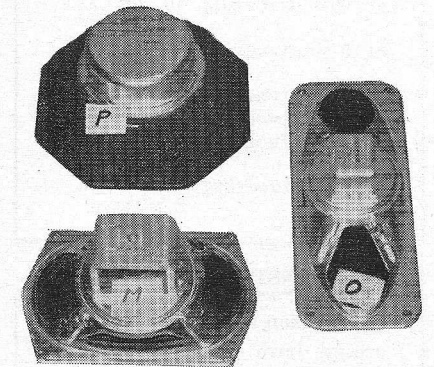


Philips Universeelmeter type GM4257, gebruikt doch goed werkend f 175,—

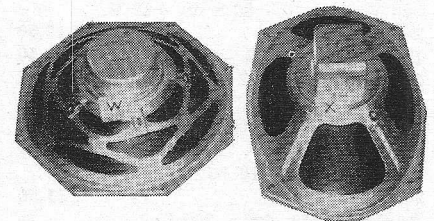
Speciale aanbieding luidsprekers



model A AD2218Z 8 Ω, 0,3 W f 2,25
 model B AD2216Z 10 Ω, 0,7 W f 2,50
 model E AD3417S 3 Ω, 1 W . . . f 3,50
 model H AD1300HZ 25 Ω, 3 W f 2,95
 model K AD3316S 8 Ω, 1 W . . . f 2,75



model M AD3460 5 Ω, 3 W . . . f 6,95



W = AD3800 5 Ω, 6 W f 8,95
 AD3690 5 Ω, 6 W f 8,95
 AD2700AM 800 Ω, 3 W f 7,95
 AD2460 5 Ω, 3 W f 6,95
 AD3500AM 800 Ω, 3 W f 5,95
 AD3690AM 800 Ω, 6 W f 8,95

Isophon luidsprekers

P915 ovaal 9 x 15 cm, 3 W 5 Ω f 6,50
 P1018 ovaal 10 x 18 cm, 3 W 5 Ω f 7,50
 P16 rond 16 cm, 4 W 5 Ω f 9,50



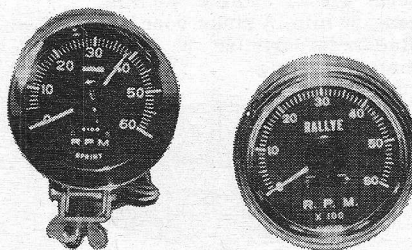
Heco druk-kamer-luidspreker 5 Ω, 1 W f 6,50

Philips luidspreker AD4201M 5 Ω 10 W f 35,—

Kontakt spuitbussen
160 cc inhoud

no. 60 f 6,—	no. 100 f 3,—
no. 61 f 5,—	no. WL f 3,90
no. 70 f 4,50	Fluid 101 f 6,—
no. 72 f 7,50	no. 60 75 cc f 3,—
no. 75 f 3,90	no. 61 75 cc f 2,70
no. 80 f 3,—	

Lichtgewicht 140 g
 hoofd-oortelefoon, type HS30, 100 Ω f 4,50



Sprint toerentalmeter (opbouw) 1 mA - 270 graden . . . f 49,50

Rallye toerentalmeter (inbouw) 1 mA - 270 graden f 39,75

Tacho-inbouwset met printje en IC uL 914, te gebruiken voor beide meters f 9,50

Voltmeters: 0 - 30 V of 0 - 300 V AC 0 - 10, 0 - 500 V . . . f 8,50

Ampèremeters: 0,1 A, 0,5 A, 0 - 10 A of 0 - 30 A, AC 0 - 2 A f 8,50

Hirschmann meetpennen
KLEPS 30 rood of zwart per stuk f 2,95

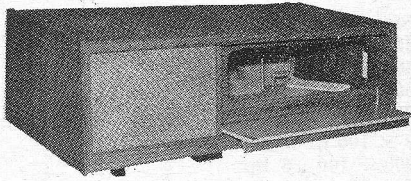
Synchroon triller 6 V - 6 pens voor Becker autoradio f 6,50

Projectielamp 220 V, 500 W f 4,95
 idem 110 V, 500 W f 3,95

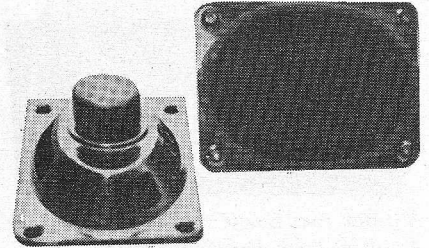
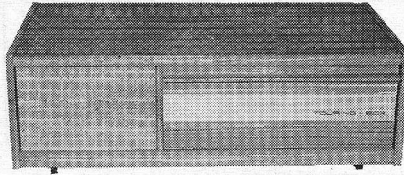
Kachelschakelaar, 4 toetsen, kan 10 A schakelen f 1,95

„TWENTHE“ N.V.

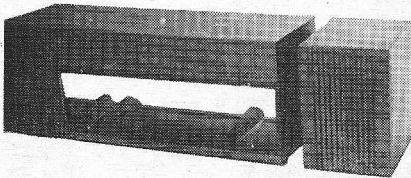
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR



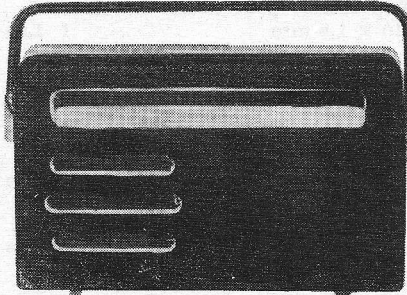
Schaub Lorenz touring-box, radiokastje met ingebouwde luidsprekers, 5 Ω, 3 W; afmeting 53 cm breed, 25 cm diep, 16 cm hoog; in 3 kleuren hout: licht eiken, notenmat en palissander, zijkanten met lichte boven- en voorkant slijplak. Nieuw in doos verpakt, prijs speciaal f 19,50



Grundig luidspreker 5 Ω 4 W
afmeting: 15 × 21 cm f 9,50
Lorenz luidspreker LPF180
met de magneet in de conus
3 W - 5 Ω f 9,50
Mini luidspreker, 57 mm Ø,
1,5 W - 5 Ω f 3,50

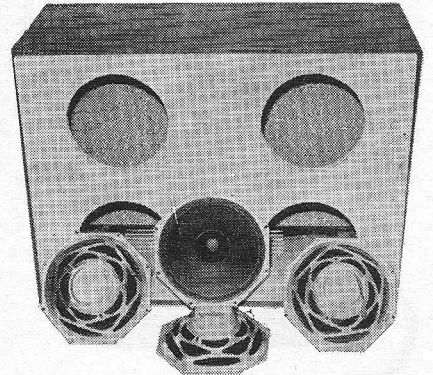


Graetz radiokast en losse luidsprekerbox; kleur: notenmat, afdekking luidspreker licht metaal; afmeting kast: 60 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep; afmeting box: 14 cm breed, 21 cm hoog, 19 cm diep f 16,95



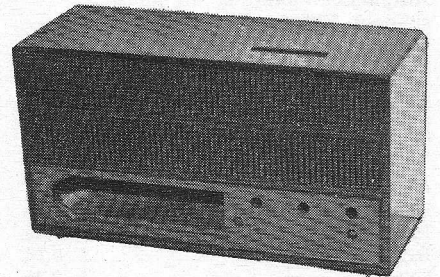
Nordmende transistor radiokastje, met handgreep, model Stradella, in diverse kleuren, afmetingen: 24 cm breed, 15 cm hoog, 7,5 cm dik f 1,95

Luidsprekers voor deze box en kast 4,5 Ω - 3 W. Afmeting: 13 × 18 cm, per stuk f 8,50



Wij bieden aan een TV-kast geschikt voor luidsprekerbox 65 × 28 × 48 cm en vier luidsprekers AD3800, 6 watt, met klankbord en achterwand voor deze kast (18 mm dik) en luidsprekerdoek, vier luidsprekers serie-parallel, 5 Ω, 24 W voor f 65,—

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 × 250	30	4/6,3	1,5	f 10,50
NTR 2	1 × 250	50	4/6,3 6,3	0,6 1,2	f 13,40
NTR 3	1 × 250/300	85	4/6,3	3	f 13,40
NTR 3a	1 × 250	85	6,3	2	f 13,40
NTR 4	1 × 250/300	130	6,3	1	f 17,35
NTR 4a	1 × 250	130	4/6,3 6,3	4,5 2,5	f 17,35
NTR 5	1 × 250/300	200	6,3 6,3	2 2,2	f 23,10
NTR 6	2 × 250/300	60	6,3	4	f 15,20
NTR 6a	2 × 250	60	4/4/6,3 6,3	1,1/3/2 2	f 15,20
NTR 7	2 × 250/300	75	6,3	0,7	f 18,20
NTR 8	2 × 250/300	100	4/6,3 4/6,3	1 3/2	f 23,50
NTR 9	2 × 250/300	150	4/6,3 4/6,3	2,5 5/2,5	f 23,50
NTR 10	2 × 250/300	200/150	4 4	2,2 4/3/2	f 31,—
NTR 11	2 × 350/400/500	60	4/6,3/12,6 4/6,3 4/6,3	6/6 2,5/1,1 1,1	f 24,40
NTR 12	2 × 500	150	4 6,3	4/3/2 4	f 31,—
NTR 13	2 × 800	300	4	4	f 52,90
NTR 14	2 × 750/1000	250/200	4/6,3/12,6	1/0,7/0,3	f 52,90
NTR 15	1000/1500/2000	10	4	4	f 26,75
NTR 16	1 × 270 1 × 270	100 100	6,3	5	f 29,50



TELEFUNKEN kunststof RADIODIOKASTJE in noten, afmeting: 32 cm breed, 13 cm diep, 18 cm hoog f 2,95

MAANDAGS GESLOTEN

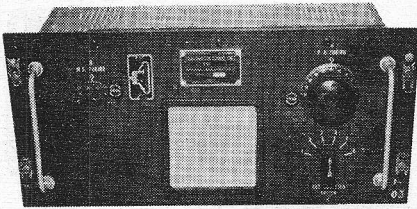
RADIO-SERVICE

REEDS 29 JAAR

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



- TU-box met mooie onderdelen f 9,50
- Luidsprekerdoek 160 cm breed in 4 verschillende lichte kleuren, per meter f 8,—
- Holmco dyn. microfoonkapsel imp. 25 Ω , 46 rond, 22 mm dik f 7,50
- Muiderkring TV-documentatie map no. II f 15,50
- aanvulling II f 11,80
- met o.a. Philips, Siemens, Grundig, Graetz etc. met de nieuwe én de oudere schema's.
- map. no. III f 15,50
- map Recorder schema's f 15,50
- Telefunken transistorversterker met 2 \times AD155 - 1 \times AC122 - 1 \times AC116, uitgangsen ingangstrafo f 17,50



Graetz transistor eindversterker. Maak van uw draagbare radio een volwaardige autoradio.

- Voor accu-aansluiting 6 of 12 V, uitgangsvermogen 5 Ω , 5 W, met service-schema f 35,—
- Miniatuur relais 1 \times wissel 2500 Ω -contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25
- per 10 stuks f 2,—
- Amphenol coaxplug en chassis-deel UM59A/U f 5,—
- Diode chassispluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,40
- Diode kabelpluggen (DIN) 2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-polig, per stuk f 0,60
- BUISVOETEN**
- Noval, 9 pens f 0,25
- Miniatuur, 7 pens f 0,25
- Rimlock f 0,15
- Loctal f 0,35
- Keramische miniatuurvoet**
- 7 pens f 0,30
- Keramisch 4 pens AM f 0,40
- Noval + bus f 0,40
- Keramische novalbuisvoet f 0,35
- Voet voor buis PL500 magnoval f 0,50**
- ZENDBUIS 815 f 7,50**

Soldeerbouten, prima kwaliteit met 1/2 jaar garantie

220 V, 25 W	f 10,50
220 V, 50 W	f 7,—
220 V, 70 W	f 8,—
220 V, 100 W	f 9,—

ALUMINIUMPLAAT

300 \times 300 \times 1,5 mm	f 1,75
400 \times 200 \times 1,5 mm	f 1,75
400 \times 400 \times 1,5 mm	f 3,25
500 \times 250 \times 1,5 mm	f 2,50
Koperfolie printplaat 210 \times 310 \times 1,5 mm	f 1,—

MONTAGEBOUTJES + MOERTJES

3 \times 5 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 \times 15 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
3 \times 10 mm per zakje 50 stuks	f 0,75
Aluminium metaalraaster (Goud) 220 + 130 mm	f 0,50

CONDENSATOREN
Laagvolt elco's in diverse spanningen

1 μ F 6 V	} Deze kosten f 0,35 per stuk
2 μ F 3 - 12 V	
4 μ F 12 V	
5 μ F 30 - 70 V	
10 μ F 3 - 100 V	
20 μ F 3 - 70 V	
25 μ F 6 - 15 - 30 V	
50 μ F 6 - 15 - 30 V	
64 μ F 3 V	
100 μ F 4 - 6 - 15 V	

Laagvolt elco's

400 μ F 3 V	f 0,50
300 μ F 25 V	f 0,75

Laagvolt elco's Plessey

10 000 μ F 70 V	f 6,50
3 000 μ F 150 V	f 6,50
2 500 μ F 100 V	f 6,50

Laagvolt elco's

8 μ F 15 V	} à f 0,35 per stuk
10 μ F 100 V	
16 μ F 10 V	
16 μ F 35 V	
80 μ F 15 V	
250 μ F 18 V	

Laagvolt elco's, beker model, 12 cm hoog - 5 cm rond.

7200 μ F 40 V	} per stuk . f 4,95
500 μ F 75 V	
3750 μ F 75 V	
3000 μ F 55 V	

Koker laagvolt ELCO's

1000 μ F 40 V	f 1,95
2500 μ F 15 V	f 2,—
2500 μ F 40 V	f 3,10

Bipolaire elco's per stuk f 0,50

3 μ F 15 V	10 μ F 10 V
6 μ F 35 V	20 μ F 15 V
5 μ F 15 V	160 μ F 6 V

Siemens elco's 385 V

25 μ F koker	f 1,—
40 μ F koker	f 1,—
50 μ F moer	f 1,25
32 μ F moer	f 1,25

2 \times 100 μ F lip
200 + 100 μ F lip
2 \times 50 + 200 μ F lip
2 \times 16 + 200 μ F lip
200 + 50 + 25 μ F lip
3 \times 100 μ F lip

} p. stuk f 2,25

Koper elco's 350/385 V

2 μ F	} per stuk . . . f 0,65
4 μ F	
8 μ F	

Valvo elco's

2 \times 8 μ F 450/500 V met moer	f 2,25
1 \times 32 μ F 450/500 V met moer	f 1,75
200 μ F 385 V met moer	f 2,25
8 + 16 μ F 385 V	f 1,50

Flits elco's

600 μ F 330 V	f 4,75
-----------------------------	--------

MPM-condensatoren

6 μ 220 V AC	f 3,50
2,5 μ F 250 V AC	f 2,—
4,5 + 0,5 μ F 300 V AC	f 3,—

POLYESTER C's

47 kpF, 125 V	f 0,20
220 kpF, 160 V	f 0,25
Polyester condensator, 160 V, 10 kpF, 22 kpF, 100 kpF, per stuk	f 0,20

Bosch autoradio-ontstoringcondensatoren 0,5 μ F f 1,50

ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN

Polyester condensatoren. Alle waarden van 100 pF tot 470 kpF, 400 V, per stuk vanaf f 0,24

Philips toltrimmers
3 tot 30 pF, per stuk f 0,30
per 100 stuks f 25,—

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkoop zijn absoluut voorbehouden.

RECORDER LANGSPEELBAND

900 feet = 280 m 13 cm hsp	f 4,75
1100 feet = 360 m 15 cm hsp	f 5,95
1800 feet = 560 m 18 cm hsp	f 7,75
Recorder bandhaspels 18 cm grijs:	
per stuk	f 0,40
10 stuks	f 3,25
100 stuks	f 27,50

Extra speciale aanbieding
COLVERN draadgewonden pot.meters, type CLR7037, 12 W, in de volgende waarden:
2 k 5 - 25 k -
100 k Ω , per stuk f 4,50

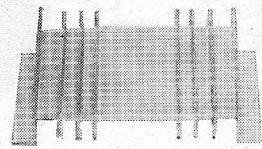
"TWENTHE"

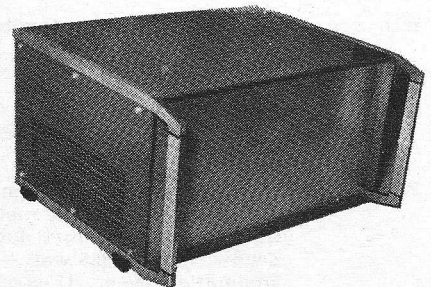
N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
REEDS 29 JAAR

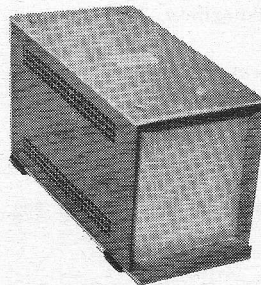
- Tandem (stereo) pot.meters**
2 × 5 kΩ - 2 × 10 kΩ - 2 × 20 kΩ - 2 × 50 kΩ en 2 × 100 kΩ, 2 × 500 kΩ, 2 × 1 MΩ, 2 × 2,5 MΩ, 2 × 5 MΩ, 2 × 10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of log., per stuk f 1,95
- Philips draadpot.meter 10 Ω 630 W f 37,50
- Minipot.meter 10 kΩ log. + schakeelaar, 4 mm as** f 1,—
- Koppot.meter 100 kΩ log.** f 1,—
- 220 k lin. }
1 MΩ, lin. } per stuk f 1,—
2 MΩ, lin. }
40 en 160 k log. }
- M4 en 1M6 log. met schakeelaar per stuk f 1,50
- 2 MΩ log. met schakeelaar per stuk f 1,50
- Pot.meters met dubbele as M4 en 1 M6 en 500 k log. per stuk** f 1,50
- Vlakinstel pot.meters**
2 kΩ lin. per 100 f 15,—
- Draadweerstand 0,47, 0,68 en 1 Ω - 1 watt, per stuk** f 0,50
- 1,6 Ω - 1 W f 0,50
2 Ω - 1 W f 0,50
4,7 Ω - 1 W f 0,50
40 Ω - 1 W f 0,50
50 Ω - 1 W f 0,50
100 Ω - 1 W f 0,50
1 kΩ - 1 W f 0,50
2,2 kΩ - 1 W f 0,50
3,3 kΩ - 1 W f 0,50

- Weerstanddraad, chroom-nikkel 0,05 mm, ± 520 Ω per meter, per klosje ± 50 gram** f 2,50
- Druktoetschakelaar, 5 toetsen, 4 × wissel per toets, zonder knopjes** f 2,25
- Braun saffier pick-uptype SK452N (78 toeren) f 0,25
- Woelke opname-weergavekopje 1 × 1/4 spoor f 2,75
- Telefunken opname-weergavekopje 1/2 spoor, hoogohmig f 5,75
- Schneider wiskopje f 2,75
- Telefunken kristal pick-opelement (mono) type TTSA 33/78 toeren f 4,50
- Sinotone (Telefunken) kristal pick-opelement type 2T, 33/38 toeren f 3,75
- Metalen instrumentkast**

- 
- Koelementen, 37 mm breed** f 1,75
50 mm breed f 2,—
75 mm breed f 2,25
100 mm breed f 2,50



- Metalen instrumentkasten**
in de volgende maten
- Model no. 2: 9 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep f 27,50
- Model no. 3: 13 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep f 32,50
- Model no. 4: 17 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep f 37,50
- Model no. 5: 21 cm hoog, 42 cm breed, 27 cm diep f 42,50
- Al deze kasten zijn van zwaar ijzerplaat gemaakt en zijn geheel demonstabiel.
- Deze aanbieding is slechts éénmalig, dus: Let op!**



- model 1/16
6 cm breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 15,—
- idem
afm.:
12 cm
breed
13 cm hoog
21 cm diep
f 19,50

MAANDAGS GESLOTEN

Uitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
AU1	0,5	10	4	5,—
AU2	3,0	7/12,5/15,0	5/15	5,80
AU2a	3,0	9	5/15	5,80
AU3	6,0	4/5,2/7,0	5/15	6,90
AU3a	6,0	2,3/3,5/4,5	5/15	6,90
AU4	10	2,3/3,5	5/15	9,20
AU4a	10	3,0/4,5	5/15	9,20

Balansuitgangstrafo's

Type	Vermogen (VA)	Primair (kΩ)	Secundair (Ω)	
Gü6a	8,0	2 × 5	5/15	14,20
Gü6b	8,0	2 × 2,5	5/15	14,20
Gü8	15	2 × 4	5/15	17,90
Gü8a	15	2 × 2,25	5/15	17,90
Gü10	30	2 × 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11	50	2 × 2,5	5/15/100 V	36,20
Gü11a	50	2 × 1,4	5/15/100 V	41,50

Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

Type	Primair volt	Secundair volt		
LH1	110 - 220	6/8/10/12	1,7	10,75
LH2	110 - 220	6/8/10	4	15,45
LH3	110 - 220	12/14/16/18	2,2	15,45
LH4	110 - 220	12/14/16/18	4,5	18,80
LH5	110 - 220	20/24/30/40/50/60	2,5	34,85
LH6	110 - 220	7,5/9/15/18	5	30,—
LH7	110 - 220	7,5/9/15/18	8	33,70
LH8	110 - 220	8/10/12/15	10	34,80
LH9	220	6,3	0,7	5,90
LH10	220	4/6,3/12,6	2,5/1,6/0,8	7,65
LH11	110 - 220	4/6,3/12,6	4/3/1,5	11,85
LH12	110 - 220	2,5/4/5/6,3/12,6	10/10/6/6/3	17,—

Asymmetrische TV-kast, 59 cm f 15,—

- 1 achterwand, 59 cm f 8,50**
- 1 luidsprekerrooster f 1,50**
- 1 luidspreker voor deze kast f 8,50**

HALFGELEIDER PRIJZENGIDS



IJ-TUNNEL

DE VRIES „PICKUP“ ELECTRONICA nu plm.
5 min. rijden uit centrum van Amsterdam.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

DE VRIES PICK-UP INTRODUCEERT CLASSIC CUSTOM

Wat is Classic Custom?

Een systeem voor draadloze afstandbesturing met de volgende kenmerken:

DIGITAAL
PROPORTIONEEL
SIMULTAAN
MAXIMAAL 6 FUNCTIES

Zender: met UJT-pulsgenerator en shiftregister.
Coding en modulatie met RTL Integrated Circuits.
Hoogfrequentie deel met bubbel pi-filter en speciale HF-transistor.
Zendvermogen: 0,8 watt.
Modulatiewijze en HF-straling volgens PTT-normen.

Ontvanger: Superhot, kristaloscillator en schakelversterker. Gevoeligheid 2 microvolt.

Decoder: Shiftregister opgebouwd met tetroden (NPNP-switches).

Servo: Impulsvergelijking m.b.v. feedbackpot.meter. SIMPROP D 502.
Mechaniek nauwkeurigheid 1°.

Zender: Besturing d.m.v. 1- en 2-functiestuurknuppels. Fabrikaat Simprop.
Met ingebouwde trim.

Prijs en levertijd komen in de loop van deze maand beschikbaar.

OPGAVE PTT NIEUWE frequenties voor walkie-talkies en modelbesturing.

Beschikbaar per 1 jan. 1969. **Verplicht** per 1 jan. 1970. Voorlopig voor een tijdsduur van 10 jaar.

Walkie-talkie		Modelbesturing	
Zendkristal/ontvangkristal 455 kHz		Zendkristal/ontvangkristal 455 kHz	
26.975 MHz	lager	26.995 MHz	lager
27.025 MHz		27.045 MHz	
27.035 MHz (padvindingsgroepen)		27.095 MHz	
27.065 MHz		27.145 MHz	
27.185 MHz (beschikbaar voor haven-)		27.195 MHz	
27.205 MHz (gebieden Amsterdam en Rotterdam).		27.255 MHz	

Voldoen aan PTT-normen. **Alle frequenties uit voorraad leverbaar.**

Prijs per kanaal - zend - ontvangkristal f 29,—

AC120V f 1,—	AC187/01 f 1,80	2×AD139 f 6,90	AF102 f 3,25
AC121VI f 1,60	AC187/188-01 f 3,50	AD149 f 2,95	AF106 f 3,95
AC126 f 1,40	AC188 f 1,50	2×AD149 f 5,90	AF109R f 4,65
AC127 f 1,50	AC188/01 f 1,70	AD161 f 2,75	AF116 f 2,15
AC128 f 1,50	AD133III f 4,35	AD161/162 f 5,90	AF118 f 2,95
AC151VI R f 1,50	AD133V f 5,95	AD162 f 2,75	AF121 f 2,—
AC187 f 1,80		2×AD162 f 5,70	AF124 f 1,80

AF125 f 1,70	GMO656 f 2,80
AF126 f 1,65	MC140 f 2,95
AF127 f 1,50	SL100 f 1,75
AF139 f 2,50	SL201 f 1,75
AF180 f 5,—	SL300 f 1,35
AF185 f 3,75	SL400 f 1,75
AF186/83 f 4,95	SL600 f 1,75
AF186/84 f 4,95	SL700 f 1,75
AF200 f 4,35	TI3027 f 8,75
AF201 f 4,25	TS2219 f 2,—
AF202S f 4,25	TS2905 f 2,—
AF239 f 2,50	2N398 f 1,—
AFY12 f 6,95	2N706 f 0,95
AFY16 f 7,95	2N708 f 2,30
AFY18 f 11,90	2N1306 f 0,70
BC107B f 1,45	2N1990 f 1,55
BC107C f 2,25	2N2102 f 4,90
BC108 f 1,25	2N3053 f 2,95
BC109C f 1,50	2N3054 f 5,90
BC116A f 2,65	2N3055 f 6,50
BC132 f 1,35	2N3228 f 9,15
BC140 f 3,95	2N3440 f 9,30
BC141 f 5,95	2N3553 f 15,—
BC142 f 4,95	2N3702 f 1,80
BC143 f 5,95	2N3703 f 1,70
BC145 f 2,65	2N3706 f 1,60
BC147 f 1,20	2N3707 f 1,50
BC148 f 1,15	2N3708 f 1,65
BC149 f 1,20	2N3711 f 1,60
BC174B f 2,15	2N4036 f 6,90
BC177 f 1,90	2N4037 f 5,90
BC251B f 2,25	2N4059 f 2,65
BCY59X f 3,70	2N5037 f 6,90
BCZ11 f 7,95	2N5293 f 4,70
BD109 f 8,85	2S131 f 0,50
BD116 f 9,—	2S720 f 3,95
BD117 f 15,75	2S721 f 3,95
BDY13C f 15,95	40244 f 2,10
BF110 f 3,75	40290 f 23,65
BF115 f 2,50	40316 f 4,80
BF173 f 3,—	40317 f 3,80
BF177 f 3,—	40319 f 6,45
BF178 f 4,—	40347 f 3,85
BF184 f 1,90	40360 f 4,20
BF194 f 1,90	40361 f 4,65
BF195 f 2,—	40362 f 6,60
BF224 f 2,30	40363 f 11,25
BF232 f 5,95	40364 f 21,45
BSY83 f 5,—	

SNEL standaard componenten of halfgeleiders nodig?

Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende produktie van bekende industrieën.

TELEFOON 020 - 6 93 21. Mogelijk kunnen wij U uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

ZENERDIODES

type 400 mW 5 % Mil. Spec.

1N746A 3,3 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N747A 3,6 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N748A 3,9 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N749A 4,3 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N750A 4,7 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N751A 5,1 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N752A 5,6 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N753A 6,2 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N754A 6,8 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N755A 7,5 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N756A 8,2 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N757A 9,1 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N758A 10,0 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
1N759A 12,0 V	f 2,20
per 10 stuks	f 20,—
Kristal microfoon met 3,5 mm	
steekplug	f 3,98
Philips integrated circuit	
TAA293	f 6,60
per 10 stuks	f 60,—
Opgedampte koolweerstand	
1/3 watt, afm. 3 × 12 mm, tole-	
rantie 5 %, E12 reeks, p. stuk	f 0,10
per 100 stuks (per waarde) .	f 6,90

Alle prijzen zijn incl. BTW.

Printcondensatoren:

bijv. voor elektronische orgels

1 000 pF per stuk	f 0,15
per 100 stuks	f 10,—
4 700 pF per stuk	f 0,15
per 100 stuks	f 10,—
10 000 pF per stuk	f 0,20
per 100 stuks	f 15,—
47 000 pF per stuk	f 0,20
per 100 stuks	f 15,—

PHILIPS ELEKTROLYTISCHE CONDENSATOREN

temp.gebied —40 tot +70 °C. Capaciteitstolerantie —10 tot +50 %.

in nieuwe KLEINE afmetingen.

Capaciteits- waarde μF	Max. spanning	Afmetingen D en L (mm)	Prijs per stuk	Prijs 100 stuks
0,64 μF	64 V	6 × 18,5	f 0,70	f 62,—
1 μF	40 V	3,5 × 10,5	f 0,70	f 62,—
2,5 μF	16 V	3,5 × 10,5	f 0,70	f 62,—
4 μF	40 V	4,8 × 10	f 0,70	f 62,—
5 μF	64 V	6,1 × 10,5	f 0,70	f 62,—
6,4 μF	25 V	4,8 × 10,5	f 0,65	f 59,—
6,4 μF	150 V	12,9 × 18,5	f 1,25	f 115,—
8 μF	40 V	6,1 × 10,5	f 0,70	f 62,—
8 μF	350 V	12,9 × 30,5	f 1,25	f 115,—
10 μF	16 V	4,8 × 10,5	f 0,65	f 59,—
10 μF	64 V	6,7 × 18,5	f 0,65	f 59,—
16 μF	10 V	4,8 × 10,5	f 0,65	f 59,—
20 μF	64 V	8,3 × 18,5	f 0,70	f 62,—
25 μF	6,4 V	4,8 × 10,5	f 0,65	f 59,—
25 μF	25 V	6,7 × 18,5	f 0,65	f 59,—
32 μF	10 V	6,1 × 10,5	f 0,70	f 62,—
32 μF	64 V	10,4 × 18,5	f 0,75	f 64,—
32 μF	150 V	15,4 × 30,5	f 1,35	f 127,—
40 μF	16 V	6,7 × 18,5	f 0,70	f 62,—
50 μF	25 V	8,3 × 18,5	f 0,75	f 64,—
50 μF	100 V	15,4 × 30,5	f 1,35	f 127,—
64 μF	10 V	6,7 × 18,5	f 0,70	f 62,—
64 μF	64 V	10,4 × 30,5	f 0,85	f 76,—
80 μF	16 V	8,3 × 18,5	f 0,70	f 62,—
80 μF	25 V	10,4 × 18,5	f 0,75	f 64,—
100 μF	6,4 V	6,7 × 18,5	f 0,70	f 62,—
100 μF	16 V	10,4 × 18,5	f 0,75	f 64,—
100 μF	40 V	10,4 × 30,5	f 0,85	f 76,—
100 μF	64 V	12,9 × 30,5	f 1,10	f 102,—
125 μF	16 V	10,4 × 18,5	f 0,75	f 64,—
160 μF	25 V	10,4 × 30,5	f 0,85	f 76,—
200 μF	10 V	10,4 × 18,5	f 0,75	f 64,—
250 μF	16 V	10,4 × 30,5	f 0,85	f 76,—
250 μF	40 V	15,4 × 30,5	f 1,20	f 113,—
250 μF	64 V	18,5 × 30,5	f 2,—	f 188,—
320 μF	6,4 V	10,4 × 18,5	f 0,75	f 64,—
400 μF	10 V	10,4 × 30,5	f 0,85	f 76,—
400 μF	16 V	12,9 × 30,5	f 1,25	f 115,—
400 μF	40 V	18,5 × 30,5	f 2,—	f 188,—
640 μF	16 V	15,4 × 30,5	f 1,20	f 113,—
640 μF	40 V	26 × 50	f 2,90	f 248,—
1 000 μF	16 V	18,5 × 30,5	f 1,35	f 127,—
1 250 μF	40 V	26 × 81	f 3,45	f 295,—
1 600 μF	64 V	41 × 81	f 7,40	f 690,—
2 000 μF	16 V	26 × 50	f 2,95	f 265,—
4 000 μF	40 V	41 × 81	f 11,—	f 1056,—
10 000 μF	16 V	41 × 81	f 11,—	f 1056,—
16 000 μF	10 V	41 × 91	f 11,—	f 1056,—

DE VRIES-ELEKTRONICA ONDERDELEN

GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N)
TELEFOON 020 - 6 93 21

Postorders onder rembours, niet beneden f 15,—.
10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, buslijn, 2e halte.
Via Coentunnel, direct rechtsaf ± 8 min. rijden.
Via IJ-tunnel ± 5 min. rijden.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

ANTENNENIEUWS...

Duitsland-antenne, hoekrefl. 18 dB verst., kanaal 21-68 f 25,-

Speciaal voor grote afstand: 98 elements breedbandantenne, 24 dB verst. f 47,50

Combi-antenne, 8 elements kanaal 27, 2 elements kanaal 4 f 25,-

Verzending onder rembours, risico en verzendkosten voor koper.

ANTENNE CENTRALE

Dr. BOSSTRAAT 5, TIEL. tel 03440 - 4271, girono. 1504814

Voluma - Excellent

Fabriek van elektronische orgels

Voor onze afdeling elektronische ontwikkeling zoeken wij op korte termijn een

Elektronicus

(op HTS- of gelijkwaardig niveau)

die in staat moet zijn zelfstandig ontwikkelingsopdrachten uit te voeren.

Wij bieden een interessant werkterrein met van gebleken geschiktheid goede vooruitzichten.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

Voluma Excellent, Oosterstraat 25, Oosterend, Texel. Tel. 02223 - 495 - 661.

RADIO - HOLLAND N.V.

vraagt in verband met de uitbreiding van haar afdeling „automatische systemen” een

HTS-er E

Deze nieuwe functionaris zal na een inwerkperiode worden toegevoegd aan een team van specialisten, welke zich bezig houdt met werkzaamheden op het gebied van meet- en regeltechniek.

Aan deze zelfstandige en verantwoordelijke functie zijn gunstige perspectieven verbonden.

Belangstellenden nodigen wij uit een sollicitatiebrief met uitvoerige gegevens te richten aan afdeling Personeelszaken van Radio-Holland N.V., Keizersgracht 562 te Amsterdam.

MEDISCHE INSTRUMENTENHANDEL

„EIGA" N.V. TE DEN HAAG

vraagt i.v.m. toenemende werkzaamheden

ELEKTRONICUS BUITENDIENST

voor het controleren en repareren van medisch-elektronische apparatuur door het gehele land. Opleiding Elektronica- of Radio-technicus NERG. Leeftijd tot 35 jaar.

Sollicitaties na tel. afspraak no. 070 - 32 09 40.

Zonder kapitaal toch deelname

in de elektronische kantoor- en communicatie-afdeling van een jonge handelsonderneming, welke voor direct een medewerker en voor de toekomst een aandeelhouder zoekt.

Candidaat moet in staat zijn actief aan de verkoop mede te werken, alsmede een kleine technische dienst op te richten.

Wij BIEDEN: zelfstandigheid, kans op directie-functie, behoorlijk salaris, winstaandeel.

Wij VRAGEN: pioniersmentaliteit, HTS-niveau, woonplaats liefst centrum des lands, leeftijd 25-36 jaar, i.v.m. zakenreizen Engelse en Duitse talenkennis.

Volledige schriftelijke sollicitaties met salaris-indicatie onder no. RE 2030, bureau dezer.

MEYVIS & CO N.V.

Wetenschappelijke Instrumenten

Pergolesilaan 4  Bergen op Zoom

Tel. (01640) 6922*

Voor onze technische afdeling vragen wij een

Technisch medewerker

op hoger technisch niveau, elektronica of fysica

Van deze functionaris zal worden verwacht, dat hij alle technische problemen die zich voordoen bij verkoop, installatie en nazorg van wetenschappelijke instrumenten, op kundige wijze kan oplossen. Een zeer goede kennis van de moderne elektronica en een ruime belangstelling voor toegepaste natuurkunde, alsmede doorzettings- en technisch improvisatievermogen zijn hiervoor onmisbare eigenschappen.

Wij bieden een zelfstandige en interessante functie met een goede honorering. Ons bedrijf heeft een premievrij pensioenfonds.

Sollicitaties schriftelijk te richten aan de Directie, vergezeld van recente pasfoto.

ERRÉTJES

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

Gevraagd

ONTVANGER R107, in goede staat. W. J. van der Laan, Proosdij 21, Delfzijl. Tel. 05961 - 3025.

Aangeboden

2 X U70BN + 200 mA Löwevoeding (nieuw) samen f 70. Tel. na 18 uur 020 - 12 79 29.

Enige micr. Sennheiser MD421 en AKG D119CS. Uher Royal stereo-recorder. J. v. Eerden, Vellegendijk 1, Aalten.

Micro-Ipa speciaal voor het solderen van prints. NV Gesto - Amsterdam.

IN- EN VERKOOP van gebruikte TV's, radio's, bandrecorders en pickups. Bel of schrijf naar NV TV, Binnen Wieringerstr. 12, Amsterdam. Tel. 020 - 22 72 72 en 94 61 00.

(vervolg op pag. 54A)

C.N. Rood n.v.

ELECTRONICA

RIJSWIJK (Z.H.)

vraagt voor spoedige indiensttreding:

A. Technisch-commercieel medewerker voor de binnendienst

Voor de vervulling van deze vacature wordt gedacht aan een elektronicus met opleiding op HTS- of gelijkwaardig niveau, met interesse voor de commerciële zijde. Zijn taak omvat zowel het contact met onze afnemers als met de fabrieken in het buitenland. Kennis van de Duitse en Engelse taal vereist. Leeftijd bij voorkeur 21-28 jaar.

B. Technisch-commercieel medewerker voor de buitendienst

in het rayon midden-Nederland en N.-Holland.

Voor de vervulling van deze vacature wordt eveneens gedacht aan een elektronicus met HTS- of gelijkwaardige opleiding. Zijn taak omvat het adviseren van onze relaties in de industrie, het hoger wetenschappelijk onderwijs en bij de overheid. Kennis van de Engelse en Duitse taal strekt tot aanbeveling. Leeftijd bij voorkeur 21-28 jaar.

Voor beide functies bieden wij: goede salarierings-, winstdelings-, vakantie- en pensioenregelingen.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan: Afd. Personeelszaken, Cort van der Lindenstraat 13, Rijswijk (Z.H.)

PHILIPS

N.V. Philips-Electrologica
Industriegroep Perifere
Apparatuur, Rijswijk (ZH)

Medewerkers voor morgen

Meer dan elke andere vinding zal de computer gedurende de laatste decennia van deze eeuw het gezicht van de wereld bepalen. Het is een boeiende en steeds boeiender wórdende taak om mée vorm te geven aan dat gezicht. Die taak is bij Philips voor u weggelegd.

U hebt belangstelling voor elektronica? Dan hebben wij belangstelling voor u - en mag een kennismaking niet achterwege blijven!

Onderdeel van Philips-Electrologica is de „Industriegroep Perifere Apparatuur”. De naam zegt het: deze groep ontwikkelt, produceert en verkoopt tenslotte perifere apparatuur voor computersystemen: schijfengeheugens, kaart- en bandlezers, regeldrukmachines enz. enz. Een speciale afdeling houdt zich bezig met het testen van prototypen. De werkzaamheden van deze testgroep breiden zich voortdurend uit, waardoor er plaats is gekomen voor een

hoger technicus (h.t.s.-w)

om in dit team te worden opgenomen. Daar bij de werkzaamheden gebruik wordt gemaakt van computers en andere elektronische apparatuur, is belangstelling voor elektronica onmisbaar.

U wilt er meer van weten? Laat ons dan wat van ú weten. Over uw levensloop, uw opleiding, uw ervaring. Stuur uw brief aan: N.V. Philips-Electrologica, Afdeling Personeelszaken, Postbus 4576, Rijswijk (ZH) - met vermelding van nummer re 69003.



data systems

(Vervolg van pag. 53A)

SLOOP-TV's vanaf f 15,-, in de staat zoals wij ze ontvingen. Verzending onder rembours. Radio-Service Rebel, Havenstraat 42-44, Bussum. Tel. 02159 - 1 49 76.

EUROVOX gitaar-zanginstall. eindelijk. Bel 08800 - 2 35 14 om folder Radio Europa, Stijn Buysstraat 5, Nijmegen.

CENTRALE-ANTENNE-SYSTEMEN voor alle kanalen in transistoruitvoering. Goede beeldkwaliteit, lage stroomkosten, billijke prijzen en 2 jaar garantie. Mogelijkheden voor 2 tot 200 aansluitingen op één antenne. Van Meeuwen Antenne Techniek. Heukelum (Z.H.). Tel. 03451 - 3016.

2 TEAK LSP.-KASTEN met Tannoy III LZ. Inl. Schotlandstr. 312, Haarlem.

(vervolg op pag. 55A)

„TRANSFORMA“

Transformatoren- en Apparatenfabriek N.V.
Karperweg 37-41, Amsterdam-Z.

heeft op korte termijn plaatsingsmogelijkheid voor een

ELEKTRONICUS

van HTS- of overeenkomstig niveau.

Zijn werkzaamheden zullen in hoofdzaak bestaan uit het zelfstandig ontwerpen van elektronische regelapparatuur ten behoeve van gelijkrichters.

Ervaring op bovengenoemd terrein strekt tot aanbeveling.

Gegadigden worden verzocht sollicitaties met vermelding van volledige gegevens te richten aan de Directie.

Tel. inlichtingen worden gaarne verstrekt. Telefoon 020 - 79 39 33, toestel 6.
Na 18 uur 02964 - 51 107.

FLUKE NEDERLAND N.V. - TILBURG

de Europese dochteronderneming van een toonaangevende fabriek van elektronische meetapparatuur, gaf ons opdracht uit te zien naar gegadigden, die in aanmerking willen komen voor de functie van

technisch- commercieel medewerker

Commerciële praktijk, hoe welkom ook, is van minder belang dan grondige theoretische en praktische vorming in de elektronische meettechniek

In deze branche wordt het succes goeddeels bepaald door het vermogen (lees: de kennis en het inzicht) om kundig en met veel enthousiasme van advies te dienen. Aard der relaties: voornamelijk de in de verkoop van

meetapparatuur gespecialiseerde importeurs in Europa.

Het is onze cliënt te doen om een ambitieuze representatieve persoonlijkheid die met het Engels goed overweg kan. De functie is voor ca. 40% ambulant. Promotie binnen afzienbare tijd is mogelijk voor de man die aan de gestelde eisen blijkt te kunnen voldoen.

Brieven in handschrift (op brief en envelop aangeven FLUKE) worden verwacht en discreet behandeld door het

PERSONEELSKEUZE BUREAU

VAN OVERVELD

EINDHOVEN POSTBUS 40

(Vervolg van pag. 54A)

Aangeboden

Tewea ANTENNEVER-
STERKERS TA9005, TA9007,
4 mnd. oud, incl. voeding,
samen f 80,-. A. Tobé, Olie-
slagerslaan 5, Haarlem.

Wegens inkrimping hobby
veel ZEND- EN ONTVANG-
MATERIAAL, ook complete
apparaten. Afhalen (zenders
en mat. alleen voor zendge-
machtigden). H. Jansen
(PtoHJ), Sportparklaan 4,
Tiel (tel. 03440 - 3971).

ADVERTENTIE- OPDRACHTEN voor RADIO ELECTRONICA

dienen uiterlijk 16 da-
gen voor verschijning
in het bezit van de
advertentie-afdeling
te zijn. Na reserve-
ring mag de tekst en
het drukmateriaal
1 werkdag na de slui-
tingsdatum in ons be-
zit komen. Adverten-
ties die hierna nog
binnenkomen worden
verschoven naar het
volgende nummer.

Radio Electronica
verschijnt omstreeks
de 1ste en de 15de
van de maand.

Advertentie-
afdeling

Radio Electronica



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

Ter uitbreiding van onze groep ruimte-onderzoek, welke instrumenten ontwik-
kelt voor het verrichten van sterrenkundige waarnemingen met behulp van
ballonnen en satellieten wordt contact gezocht met een

Medewerker - elektronica,

die verantwoordelijk zal zijn voor de ontwikkeling van elektronische appara-
tuur welke wordt toegepast voor de commandering en standregeling van
vluchtapparatuur, alsmede voor de verwerking van meetgegevens.

Voor deze functie is een grote kennis en ervaring op het gebied van de elek-
tronica vereist. De aan te stellen functionaris zal in staat moeten zijn zich op
de hoogte te houden van de nieuwste ontwikkelingen zowel op het gebied van
de digitale en analoge technieken als wel betreffende het toepassen van com-
ponenten onder extreme omgevingscondities. Gedacht wordt aan een mede-
werker op ingenieursniveau.

Voorts bestaat bij de Werkgroep Ruimte-Onderzoek een vacature voor een

Elektronicus

op UTS-niveau met enige jaren ervaring op het gebied van de elektronica. Hij
zal belast worden met eenvoudig ontwikkelingswerk en montagewerkzaam-
heden.

De Werkgroep voor Ruimte-Onderzoek is thans gehuisvest in de Kapteyn
Sterrewacht te Roden, maar zal in 1969 verhuizen naar het nieuwe universi-
teitscomplex in Groningen.

Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Hoogleraar-Directeur van de
Kapteyn Sterrewacht, telefoon 05908 - 9631. Schriftelijke sollicitaties te richten
aan de Afdeling Personeelszaken, Rijksuniversiteit, Postbus 72, Groningen.



de rijksoverheid vraagt

voor het Rijksinkoopbureau
te 's-Gravenhage

inkopend ambtenaar

t.b.v. de elektronische sectie van de technische inkoopafdeling.

Taak: orderplaatsing, onderhouden van contact met leveranciers,
rijks- en andere (overheids-) diensten; adviseren van deze
diensten inzake voorgenomen aanschaffingen op elektronisch
gebied; voeren van correspondentie.

Vereist: tenminste diploma MULO-B of gelijkwaardige opleiding;
diploma UTS elektronika of elektronika-technicus NERG of
middelbaar elektronicus PBNA; administratieve en redactionele
ervaring en enige kennis van de moderne talen.

Salaris afhankelijk van opleiding, ervaring en leeftijd tussen
f 558,- en f 1121,- per maand. Promotiemogelijkheden aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 8-5298/1385 zenden
aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1,
's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantie-
uitkering

vraagt in verband met de sterke toename van het gebruik van elektronische en kernfysische apparatuur een

Elektronicus

De taak van de elektronici op dit instituut bestaat uit: Service en onderhoud van de in het laboratorium aanwezige meetapparatuur en versnellingsmachines, welke gebruikt worden voor biofysische en medische research. Tevens wordt gewerkt aan de ontwikkeling van elektronische meet- en regelapparatuur t.b.v. diverse onderzoeken.

Gedacht wordt aan een ervaren technicus van middelbaar of hoger technisch niveau, die zelfstandig kan werken. Leeftijd: 25-30 jaar.

Brieven met volledige inlichtingen omtrent personalia, opleiding en ervaring aan de Directeur, Lange Kleiweg 151, Rijswijk ZH., onder letter E/Gr.

Rijswijk

MEYVIS & CO N.V.

Wetenschappelijke Instrumenten
Afdeling Medische Elektronica

Pergolesilaan 4  Bergen op Zoom

Tel. (01640) 6922*

Voor het onderhouden van contacten met onze afnemers in de medische sector en voor het uitbreiden van de relatiekring en het gevoerde programma, zoeken wij een

Technisch commercieel medewerker

Indien U een goede vooropleiding hebt genoten, technisch geschoold bent (Elektronica), een ruime commerciële belangstelling heeft en U bovendien problemen zowel op technisch, organisatorisch en commercieel gebied op een juiste wijze weet aan te pakken en tot een goede oplossing weet te brengen, verzoeken wij U, uw sollicitatie, vergezeld van recente pasfoto, schriftelijk te richten aan de Directie.

Wij bieden een interessante en zelfstandige functie, met een goede honorering. Ons bedrijf heeft een premievrij pensioenfonds.

PHILIPS

N.V. Philips-Electrologica
Industriegroep Perifere Apparatuur,
Rijswijk (ZH)

Medewerkers voor morgen

Meer dan elke andere vinding zal de computer gedurende de laatste decennia van deze eeuw het gezicht van de wereld bepalen. Het is een boeiende en steeds boeiender wordende taak om méé vorm te geven aan dat gezicht. Die taak is bij Philips voor u weggelegd.

Onderzoeken, ontwikkelen, adviseren - en zelfstandig verder komen. Werd u dáárvoor H.T.S.-er? Lees dan dit! Elektrische stoorsignalen ten gevolge van inschakelverschijnselen, overspraak vanuit het voedingsnet e.d. kunnen in de computer en zijn randapparatuur grote invloed uitoefenen op de werking. Waar nodig moeten maatregelen worden genomen om deze storingen te voorkomen of op te heffen. Voor een

h.t.s.-er (E)

die er voor voelt zich deze moeilijke materie eigen te maken, liggen bij ons bijzonder goede mogelijkheden en een interessante werkkring. Tot zijn taak, die hij grotendeels zelfstandig zal moeten uitoefenen, behoort onder meer:

- het onderzoeken en ontwikkelen van elektrische en elektronische schakelingen voor het storingvrij schakelen van motoren, voedingen e.d.
- het uitvoeren van storingsmetingen en het adviseren bij de aankoop van meetapparatuur hiervoor
- het bestuderen van diverse nationale en internationale voorschriften ten

aanzien van de storbaarheid van voedingsnetten

- het adviseren inzake aansluitingen van apparatuur aan voedingsnetten en de hierbij toe te passen schakelaars en filters.

U wilt er méér van weten? Laat ons dan meer van ú weten. Over uw levensloop, uw opleiding, uw ervaring. Stuur uw brief aan: N.V. Philips-Electrologica, Afdeling Personeelzaken, Postbus 4576, Rijswijk (ZH), onder vermelding van nummer re 69004.



data systems

RCA Nieuwe halfgeleiders

RCA HOOGSPANNINGS TRANSISTORS

TYPE	NPN/PNP	V _{ceo}	I _c	P _t	T _o
2N5415	PNP	200V	1A	10W	5
2N5416	PNP	300V	1A	10W	5
2N5239	NPN	225V	5A	100W	3
2N5240	NPN	300V	5A	100W	3

RCA POWER TRANSISTORS

TYPE	NPN/PNP	V _{ceo}	I _c	P _t	T _o
2N5320	NPN	75V	2A	10W	5
2N5321	NPN	50V	2A	10W	5
2N5322	PNP	75V	2A	10W	5
2N5323	PNP	50V	2A	10W	5
2N5490	NPN	40V	7A	50W	66 plastic
2N5491	NPN	40V	7A	50W	66 plastic
2N5492	NPN	55V	7A	50W	66 plastic
2N5493	NPN	55V	7A	50W	66 plastic
2N5494	NPN	40V	7A	50W	66 plastic
2N5495	NPN	40V	7A	50W	66 plastic
2N5496	NPN	70V	7A	50W	66 plastic
2N5497	NPN	70V	7A	50W	66 plastic

RCA TRIACS

TYPE	I _{rms}	V _{peak}	Huis
40660	30A	200V	PRESS-FIT
40661	30A	400V	PRESS-FIT
40662	30A	200V	STUD
40663	30A	400V	STUD

inelco

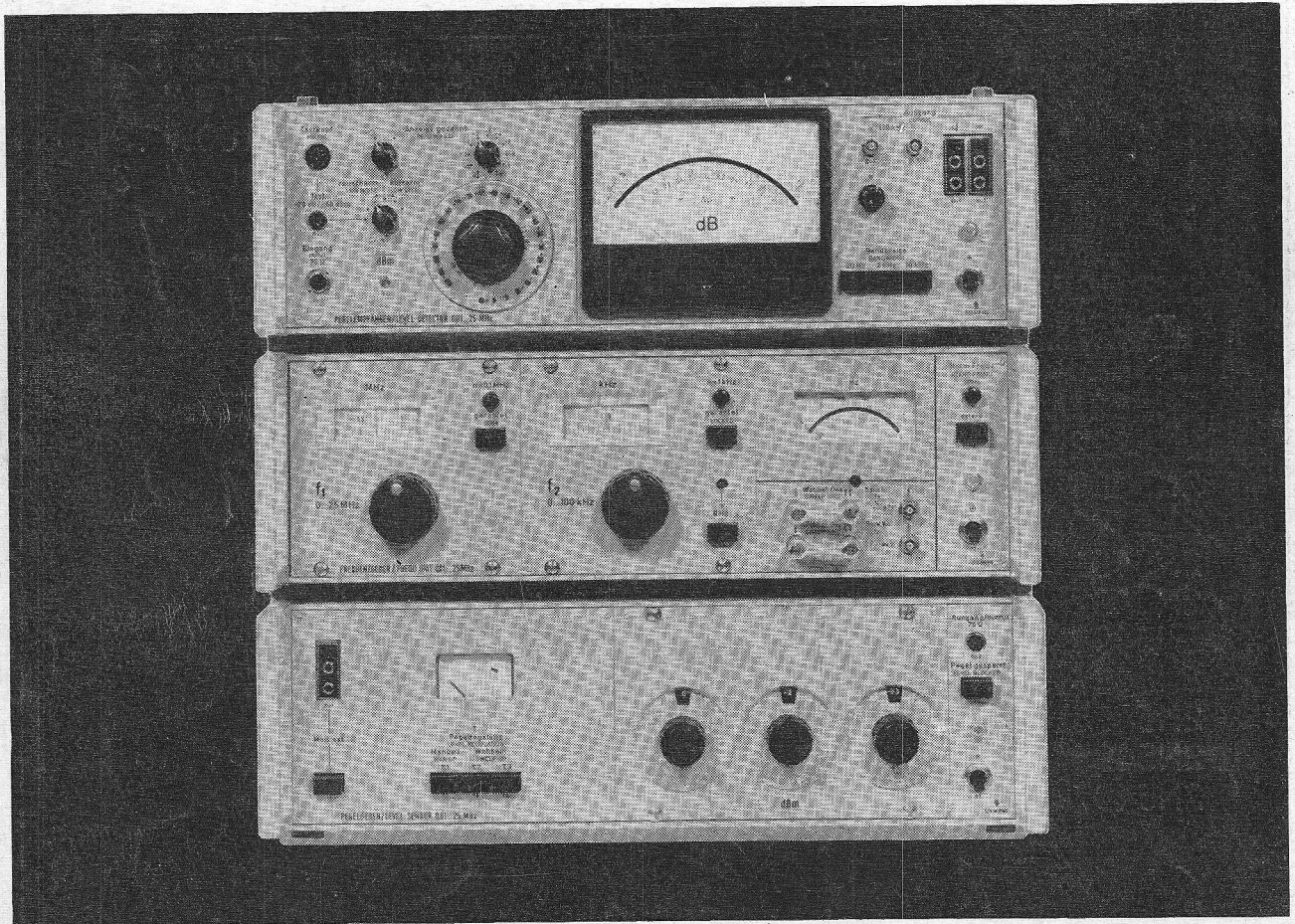
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AMSTERDAM A. J. Ernststraat 801 Tel. 421722 • BRUSSEL Gasthuisstr. 20-24 Tel. 112220



SIEMENS

Niveaus meten tot op $\pm 0,05$ dB met een frequentienauwkeurigheid van $\pm 1 \cdot 10^{-6}$ tussen 10 kHz en 25 MHz



Deze combinatie generator-selectieve niveaumeter is ontwikkeld voor het meten van versterking; demping; vervorming; oversprekingen; reflectiedemping; enz. Elke willekeurige frequentieband tot 25 MHz kan elektronisch worden gewobbeld. Ontvanger en generator kunnen worden gekoppeld voor het automatisch meelopen in de afstemming.

Specificaties.

- 1 kHz kwartsraster
- Kleinst afleesbaar frequentieverschil ± 10 Hz

- Frequentie-afhankelijkheid uitgangsspanning tot 20 MHz $\pm 0,05$ dB
- Omschakelbare bandbreedte 20 Hz; 1 kHz en 10 kHz voor 3 dB punten
- Kleinst afleesbaar niveauverschil $\pm 0,02$ dB
- Gevoeligheid - 120 dB
- Volledig getransistoriseerd

Vraag uitvoerige documentatie aan:
Nederlandsche Siemens Maatschappij N.V.
Postbus 1068 - Den Haag. Telefoon 624041

Siemens draaggolfmeetapparatuur