

elektuur

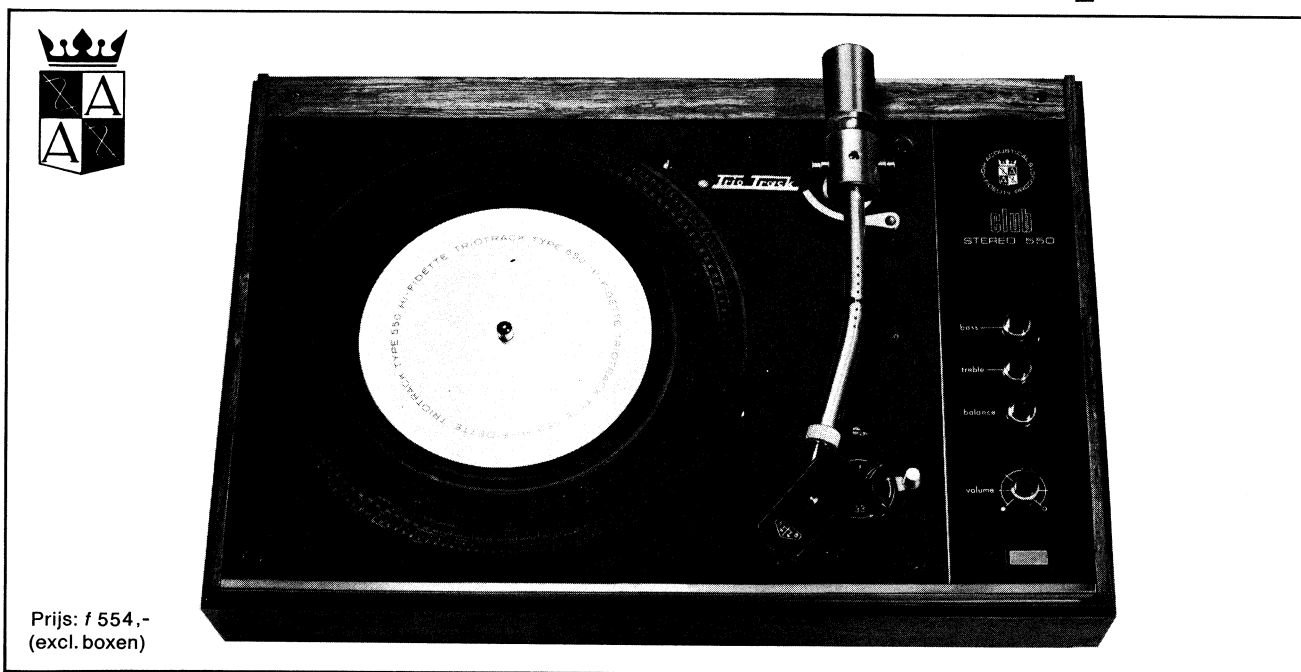
januari 1971 • slimme 1-watter • monocelversterker • IC-dobbelsteen • ALBD-versterker
huisdraadomroep • multi-blokgolfgenerator
maandblad voor elektronika • prijs f 1,75



Weergave die zijn weerga niet kent

TRIOTRACK

De platenspeler die niet met zich laat spelen!



Prijs: f 554,-
(excl. boxen)

Eerlijk is eerlijk: mogen wij trots zijn op dit weergaloze merk dat sinds 1950 een begrip is op het gebied van platenspelers? Neem het aandrijfsysteem: rubbersnaar overbrenging, verende motorophanging en centrifugale toerenstabilisator annex -regelbaar garanderen een laag 'rumble'-niveau, regelmatige draaisnelheid en minimale zweving. Neem de toonarm, neem de toonkop. Rijk kan niet: elk gewenst element kan worden gemonteerd. En ontdek dat zelfs de meest verwende luisteraar weg-is-van-Triotrack!

Het afgebeelde type: 'Club 550' is een combinatie van de gedistilleerde, technisch verfijnde Triotrack 550 met een hoogwaardige 2x10 Watt HiFi stereo-versterker. Aangesloten op twee A 30 of A 40 geluidsboxen een ideale stereo-installatie! De Triotrack 550 is eveneens leverbaar als losse platenspeler (ook voor inbouw).

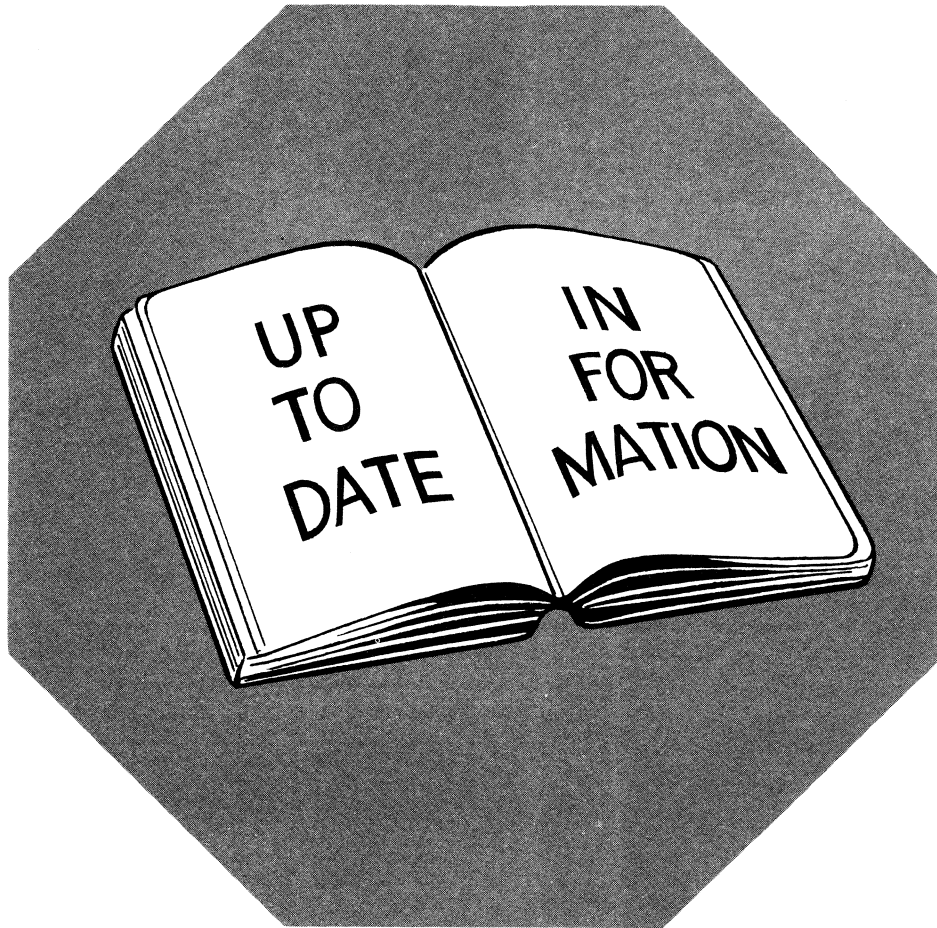
Wilt u meer weten van Triotrack? Ach, vraag even een folder aan. Bij Acoustical in Kortenhoef, specialisten op het gebied van geluidswaergave. Eén telefoontje is voldoende voor een service die ook z'n weerga niet kent.

N.V. acoustical handel mij

Laat u volledig inlichten over het interessante leveringsprogramma. Vraag nader documentatiemateriaal aan:

N.V. Acoustical Handel Mij. Koninginneweg 54, Kortenhoef.
Tel. 02150-61614 tst. 45.

NIEUW!



ZO JUIST VERSCHENEN:

MOTOROLA SEMICONDUCTOR DATABOOK

VIJFDE EDITIE

PRIJS INCLUSIEF DATABOOK-SUPPLEMENTEN f 25,-

DIODE

**LABORATORIUM VOOR
ELECTRONENTECHNIEK**

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214

Fa. HANS HOEK

Rijksweg 23 - GELEEN - Tel. 04494 - 2736 - Giro 108 7595

| | | |
|---------------------|------------|-----------------|
| Transistoren | 2N1711 | f 2,- |
| 2N3055 Vce80V, | 2N3553 | f15,50 |
| B 40 f 8,- | 2N3632 | f35,- |
| 2N3055 | 2N3866 | f12,- |
| normaal f 7,- | 2N2646 | f 3,75 |
| BC 107 f 1,- | BC141/161 | f 3,50 per paar |
| BC 108 f 1,- | BF 115 | f 2,25 |
| BC 109 f 1,20 | BF 173 | f 2,80 |
| BC 153 f 1,- | BF 177 | f 2,80 |
| BC 172 f 1,- | BF 178 | f 3,- |
| BC 177 f 1,90 | BF 179 | f 3,- |
| BC 182 f 1,80 | BF 257) | |
| BC 184c f 1,90 | BF 258) | f 2,25 |
| BC 212 f 2,40 | BF 259) | |
| BC 214c f 2,40 | MC 350 Vce | |
| BD 139/140 f15,- | 350V 5 W | f 4,50 |
| TIP 31/32 f13,50 | MC 400 Vce | |
| 2N1613 f 2,- | 400 V 5 W | f 5,50 |

Corner Gull versterker model 1971.

geeloxeerd profielchassis met gemoderniseerde kast en voorfront, geheel in epoxy uitvoering
2 x 120 Watt in 4 Ohm, 2 x 75 Watt in 8 Ohm
frequentiebereik 15 - 100 kHz (-3dB)
vervorming max. 0,08 procent
drie ingangen: MD-pick up (3mV), tuner en tape(200mV)
toonregeling plus of min 16 dB bij 50 en 10 kHz
Kompleet met kast, kabelbomen etc.

| | |
|-----------------------|---------|
| prijs bouwdoos | f 415,- |
| prijs gebouwd | f 615,- |
| zonder voorversterker | f 295,- |

Corner Horn versterker model 1971.

geeloxeerd profielchassis met gemoderniseerde kast en voorfront, geheel in epoxy uitvoering
2 x 35 Watt in 4 Ohm, 2 x 25 Watt in 8 Ohm
frequentiebereik 15 - 1 MHz (-3dB)
vervorming max. 0,12 procent
drie ingangen: MD-pick up (3mV), tuner en tape(200mV)
toonregeling plus of min 16 dB bij 50 en 10 kHz
Kompleet met kast, kabelbomen etc.

| | |
|----------------|---------|
| prijs bouwdoos | f 298,- |
| geheel gebouwd | f 445,- |

Alle bouwdozen worden geleverd compleet met chassis, printen, onderdelen en teakhouten kast met aluminium voorfront. Montage zeer eenvoudig door voorgestripte en samengebonden kabelboompjes die vergissingen onmogelijk maken.

De bouwdozen zijn met schroevendraaier, tang en solderbout in elkaar te zetten, zonder dat ook maar een extra onderdeel gekocht hoeft te worden.

Thyristor

| | |
|----------|--------|
| 400V 10A | f12,50 |
| 600V 10A | f17,50 |
| 400V 15A | f15,40 |
| 600V 16A | f22,- |
| 1200V 8A | f36,- |

positieve printlak in spuitbus
(goed voor 1,5 m²) f 9,75
negatieve printlak f10,85
ontwikkelaar positief f 3,50
negatief f 3,65
kontaktspray f 4,25

IC's 7400-serie

| | |
|----------|--------|
| SN 7400 | f 1,45 |
| SN 7401 | f 1,35 |
| SN 7441A | f 8,- |
| SN 7475 | f 5,20 |
| SN 7490 | f 6,80 |
| SN 7473 | f 4,10 |

| | |
|--|--------|
| Triac 1 A 500 V met ingebouwde Diac uA 709 | f12,- |
| 2N4148 is 1N914 bij 100 stuks | f 6,80 |
| N 123 is Mesa planar is AF 106-AF 109 | f25,- |
| | f 0,75 |

Vele andere transistoren leverbaar tegen concurrerende prijzen

eltrac

RUDOLF WOLTERS

| | | |
|--|--|-------------------|
| TTL-IC's fabrikaat | Texas Instruments | fan-out 10 |
| SN 7400 N | 4 x 2 input NAND | f 2,20 |
| SN 7401 N | 4 x 2 input NAND | f 1,80 |
| SN 7402 N | 4 x 2 input NOR | f 2,20 |
| SN 7404 N | hexinverter | f 2,40 |
| SN 7410 N | 3 x 3 input NAND | f 2,20 |
| SN 7420 N | 2 x 4 input NAND | f 2,20 |
| SN 7430 N | 1 x 8 input NAND | f 2,20 |
| SN 7440 N | 2 x 4 input power NAND | f 2,40 |
| SN 7450 N | dual-AND/OR-invert-gate | f 2,20 |
| SN 7451 N | dual excl.-OR-gate | f 2,20 |
| SN 7472 N | J-K M-S flip-flop | f 3,80 |
| SN 7473 N | dual J-K M-S flip-flop | f 4,90 |
| SN 7474 N | dual D-Type flip-flop | f 4,90 |
| SN 7475 N | viervoud.geheugen flip-flop f | 5,95 |
| SN 7476 N | dual J-K M-S flip-flop (reset) | f 4,95 |
| SN 7480 N | 1-bit full adder | f 5,15 |
| SN 7481 N | 16-bit flip-flop geh.matrix | f10,20 |
| SN 7482 N | 2-bit full adder | f 9,45 |
| SN 7483 N | 4-bit full adder | f 9,85 |
| SN 7484 N | 16-bit flip-flop geh, 2 ing. | f11,10 |
| SN 7490 N | tienteller | f 6,85 |
| SN 7491 N | 8-bit schuifregister | f 9,30 |
| SN 7492 N | twaaifdeler | f 7,80 |
| SN 7493 N | 4-bit teller (16-teller) | f 7,80 |
| SN 7495 N | 4-bit schuifregister | f 7,55 |
| SN 74141 N | BCD - dec. driver | f 9,80 |
| SN 74150 N | 16-1 dec-driver | f18,85 |
| SN 74151 N | 8-bit dataselector/Multi-plexer | f 7,80 |
| SN 74154 N | 1-16 dec-driver | f16,55 |
| fan-out 6 | Op.versterker uL 709c | f 4,20 |
| zie elektuur december 1970 pag.1298 | cijferbuizen 12 mm 0-9 met decimaalpunt en draadaansluiting | f14,70 |
| | cijferbuizen 16 mm 0-9 met decimaalpunt en draadaansluiting | |
| | Gegevens en schakelingen voor IC's, cijferbuizen en operationele versterkers | f 1,- |
| ELTRAC, | IC-voetjes, zoals beschreven in elektuur december pagina 1271 | |
| Rudolf Wolters, | 14 pens compleet | f 0,70 |
| D-406 Viersen-1 | 16 pens compleet | f 0,80 |
| Moerikestraße 30 | | |
| Duitsland | | |

BI-PAK Semiconductors

Levering bij vooruitbetaling of onder Rembours.

M.Rietsema, Afd. Elect Oudestraat 28, Assen, Nederland
Tel. 05920 - 1 08 75. - Giro 155 91 79.

Verzendkosten f 0,60 per bestelling, aangetekend f 1,85
Belgie: Levering nu ZONDER BTW: Prijslijst in Duitse taal aanvragen

NIEUW - NIET GESTEMPELD - NIET GETEST 'EXPERIMENTERS ASSORTIMENT' VAN INTEGRATED CIRCUITS. Ongecontr. Gates. Flip-Flops,

| | |
|---|--------|
| NU: PAK van 12, 8 of 5 stuks voor | f 7,- |
| Van deze Integrated Circuits (Dual-in-Line, TTL Techniek) zijn uit voorraad leverbaar de volgende types: (00=SN7400, enz) | |
| 12 stuks 00 - Quad 2-Input NAND GATE | f 7,- |
| 12 stuks 01 - Quad 2-Input NAND GATE - OPEN COLLECTOR | f 7,- |
| 12 stuks 02 - Quad 2-Input Positive NOR Gate | f 7,- |
| 12 stuks 04 - HEX INVERTER | f 7,- |
| 12 stuks 05 - HEX INVERTER with open collector output | f 7,- |
| 12 stuks 10 - Triple 3-input Positive NAND Gate | f 7,- |
| 12 stuks 20 - Dual 4-input Positive NAND Gate | f 7,- |
| 12 stuks 30 - 8-input Positive NAND Gate | f 7,- |
| 12 stuks 40 - Dual 4-input Positive NAND 'Power' Gate | f 7,- |
| 12 stuks 50 - Dual EXCLUSIVE-OR Gate with expander inputs | f 7,- |
| 12 stuks 53 - Quad AND OR-INVERT Gate with expander input | f 7,- |
| 12 stuks 60 - Dual 4-input Expander | f 7,- |
| 12 stuks 70 - Single-phase J-K Flip-Flop | f 7,- |
| 8 stuks 72 - Master-Slave J-K Flip-Flop | f 7,- |
| 8 stuks 73 - Dual Master-Slave J-K Flip-Flop | f 7,- |
| 8 stuks 74 - Dual type D Flip-Flop | f 7,- |
| 8 stuks 75 - Quadruple latch | f 7,- |
| 8 stuks 76 - Dual Master Slave Flip-Flop with preset and clear | f 7,- |
| 5 stuks 41 - Decoder/Gas-filled display tube driver | f 7,- |
| 5 stuks 80 - Gated Full Adder | f 7,- |
| 5 stuks 83 - Quad high Speed Full Adder | f 7,- |
| 5 stuks 86 - Quad 2-input EXCLUSIVE OR Element | f 7,- |
| 5 stuks 90 - BCD Decade Counter | f 7,- |
| 5 stuks 92 - Divide by 12 4 Bit binary counter | f 7,- |
| 5 stuks 93 - Divide by 16 4 Bit binary counter | f 7,- |
| 5 stuks 95 - 4 Bit Up-Down Shift Register | f 7,- |
| 5 stuks 96 - 5 Bit shift register | f 7,- |
| Boekje over deze IC's (Engels) | f 1,50 |

EUROPESE VERMOGENS TRANSISTOREN

homobase

hoge VCEO, gegarandeerd bedrijfszeker werkingsgebied

30W 2N 3054-2N 3441

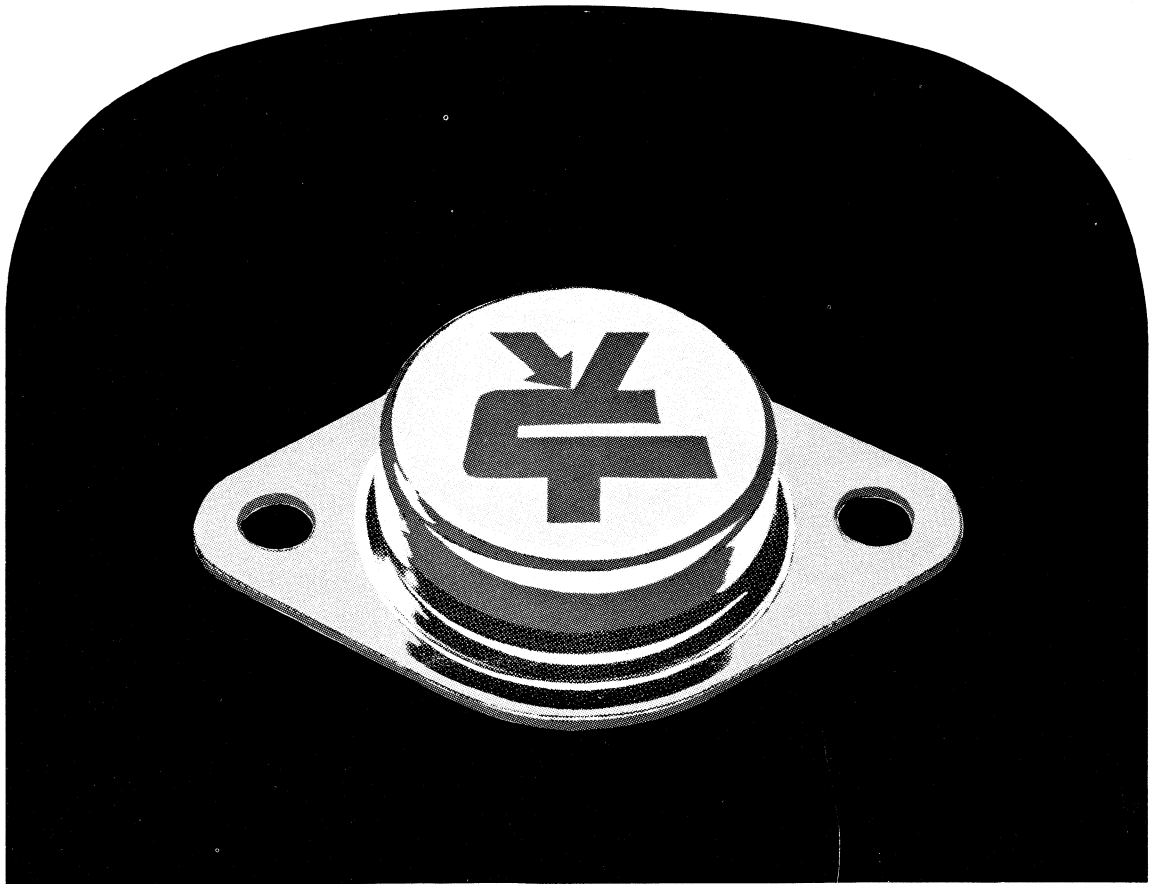
115W:2N 3055-2N 3342 150W:2N 3772-3773

triple diffused

hoge grens frequentie

25W:BDY78-79 85W:BDY 23à28

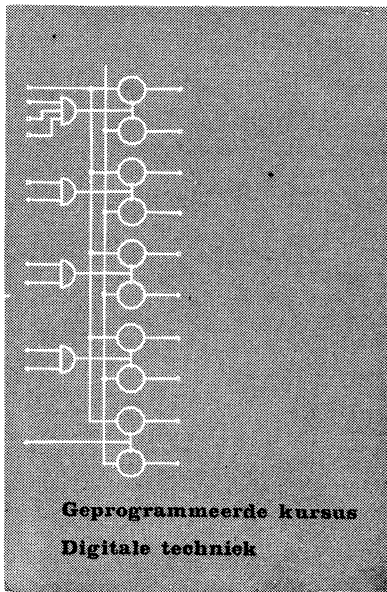
115W:BDY55 - 56 175W:BDY 57 - 58



ses@sem

**COMPAGNIE
GENERALE D'ELECTRICITE**
koninginnegracht 64 - tel.60.88.10 - telex 31045
postbus 1860-'s-gravenhage

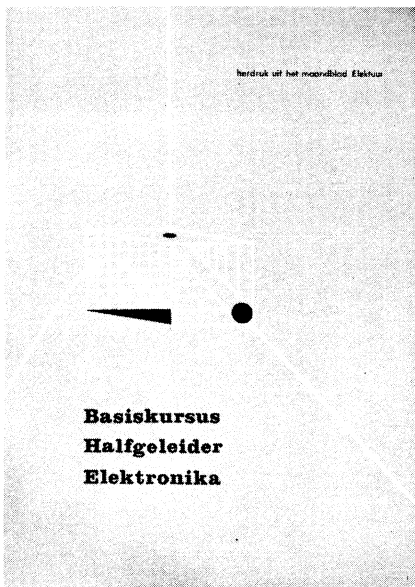




Geprogrammeerde
Kursus Digitale
Techniek

derde
druk

Basiskursus
Halfgeleider
Elektronika



tweede
druk

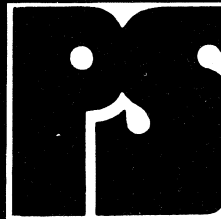
Basiskursus
Halfgeleider
Elektronika

Bestellingen kunnen worden gedaan door storting van f 5,20 op gironummer 124 11 00 ten name van Elektuur (voor België 70 frs op PCR 17 70 26) onder vermelding van resp. TB 2 voor de Basiskursus en GKDT voor de cursus Digitale Techniek.

De fraaie zwarte inhangband maakt van Uw jaargang meteen een gemakkelijk hanteerbaar boekwerk. D.m.v. een eenvoudig klemnaaldensysteem kunt U het blad opbergen. De banden worden geleverd met losse etiketten, zodat U de band ook kunt gebruiken voor vorige jaargangen (bedrukking 1971, 1970, 1969, 1968, en 1967).

elektuur
inhangband

Bestel door storting van f 5,- op gironummer 124.11.00 of Bfrs 70 op PCR 17.70.26 t.n.v. elektuur, onder vermelding van kodenummer IH 71.



printservice
elektuur

| | | guldens | Bfrs |
|---|---------|---------|------|
| Knipperlicht | m-13 | 2,- | 30 |
| Mikrofoonversterker | m-14 | 2,25 | 34 |
| Signaalgever-volger | m-16 | 1,75 | 26 |
| Hotelschakelaar | 62-343 | 2,25 | 34 |
| R.S. oscillator 60 kHz-2 MHz | 67-920 | 2,- | 30 |
| t.d. kortegolfontvanger | 68-1036 | 2,- | 30 |
| HF-versterker met de 703 | 69-619 | 1,75 | 26 |
| Korrektieversterker (ker) | 71-122 | 1,75 | 26 |
| Regelversterker | 71-123 | 2,50 | 38 |
| Eindversterker | 71-124 | 2,50 | 38 |
| Korrektieversterker (md) | 71-126 | 2,50 | 38 |
| Korrektieversterker (mikr) | 71-127 | 2,50 | 38 |
| KTV-streep-stip-generator | 73-326 | 4,25 | 64 |
| IC-tester voor BiPak IC's | 73-329 | 3,- | 45 |
| Mini-Op-Amp | 74-422 | 1,75 | 26 |
| Ontvanger modelbesturing | 74-445 | 8,- | 120 |
| Servoversterker | 74-446 | 4,- | 60 |
| koplampgeheugen | 72-225 | 3,- | 45 |
| fet-voltmeter | 62-334 | 5,- | 75 |
| voeding | 71-125 | 3,- | 45 |
| blok golf-zaagtandconverter | 84-346 | 5,50 | 82 |
| Gyrator | 75-528 | 2,25 | 34 |
| Stereoversterker voor hoofdtelefoon | | | |
| | 78-1031 | 2,- | 30 |
| Edwinversterker | 82-126 | 3,50 | 53 |
| Korrektieversterker | 82-127 | 2,- | 30 |
| Edwinversterker voor 'n tientje | | | |
| | 84-335 | 2,50 | 38 |
| Lichtorgelschakelingen | 85-426 | 6,50 | 98 |
| | -427 | | |
| Digitale klok op aanvraag. Complete set (19 prints) | | 35,- | 525 |
| Belichtingsmeter | 86-537 | 2,50 | 38 |
| fuz-box | 70-1250 | 1,75 | 23 |
| fet-blokgolfgenerator | 65-635 | 3,- | 45 |
| 12/25 W versterker | 65-630 | 5,50 | 83 |
| 0,5 W versterker | 63-443 | 3,- | 45 |
| Interkom | 90-1035 | 2,- | 30 |
| Superregeneratieve FM-ontvanger | | | |
| | 90-1049 | 2,50 | 38 |
| NAND-tester | 91-1127 | 3,50 | 53 |
| dubbele Eksperimenteerprint voor SN 7401 | | | |
| | 91-1128 | 3,25 | 49 |
| dubbele AC-flip-flop | 91-1131 | 3,25 | 49 |
| dubbele Binaire vergelijker | 91-1138 | 3,25 | 49 |
| Luukse interkom | 91-1151 | 2,50 | 38 |
| Breedband-versterker | 91-1154 | 2,- | 30 |
| Elekturofoon | 92-1251 | 10,- | 150 |
| Korrektieversterker voor kristalelementen | 92-1240 | 2,- | 30 |
| ALBD-versterker | 93-121 | 6,- | 90 |
| slimme 1 watter | 93-136 | 1,50 | 23 |
| dobbelsteen met IC's | 93-146 | 4,50 | 68 |
| simpele eindversterker 1,5 W | 93-151 | 4,- | 60 |
| monocelversterker | 93-152 | 1,- | 15 |

BESTELLING

Elektuur-printjes kunnen uitsluitend worden besteld door storting van het bedrag op gironummer 124 11 00 t.n.v. Elektuur, Geleen (voor België op PCR 17 70 26) met bijvermelding PS en het kodenummer. Alle prijzen zijn inkl. 12 procent BTW . levertijd 2 weken na giroaafschrijving.

Het maandblad Elektuur verschijnt de eerste van elke maand, behalve in juli en augustus waarin één dubbelnummer verschijnt als speciale uitgave voor halfgeleiders.

Hoofdredakteur : Bob W. van der Horst
Bourgognestraat 13
Beek (L)

Redactie : P. Lambrechts
W. L. Leiner
Jan Pas
M. L. J. Janssen

Grafische redactie : R. Hamers
Illustraties : J. Bolland

Advertenties : Harry P. Bruning

Abonnementen : Mevr. A. van Meyel

Administratie : Postbus 75
Beek (L)
Tel: 04402-2149
Giro: 124.11.00
t.n.v. Elektuur.
Bank: ABN, Geleen.

Administratie België : Postbus 75
Beek (L)
Nederland.
PCR: 17.70.26.

Uitgave : Elektuur N.V.
Postbus 75 Beek 64.

Abonnementen:

abonnements kunnen elke maand ingaan en lopen synchroon met het kalenderjaar. Zij eindigen na schriftelijke opzegging. Prijs: f 17,50 per jaar (inklusief BTW). Voor België: Bfrs 250. Speciale tarieven voor kollektieve abonnementen (studerenden).

Prijs van een abonnement tot het einde van het jaar

| | Neder-land | Belgie |
|-----------|------------|--------|
| vanaf | HFL | Bfrs |
| jan | 17,50 | 250 |
| febr. | 15,95 | 229 |
| maart | 14,50 | 208 |
| april | 13,05 | 187 |
| mei | 11,60 | 167 |
| juni | 10,15 | 146 |
| juli/aug* | 8,75 | 125 |
| sept. | 5,80 | 83 |
| okt. | 4,35 | 62 |
| nov. | 2,90 | 42 |

*halfgeleidergids

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Oktrooiwet). Het toepassen ervan geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgeefster. Het inzenden van bijdragen voor één der uitgaven van de N.V. Elektuur machtigt de uitgeefster tot weigering van publikatie zonder verplichting tot terugzending, tot wijziging of vertaling van de inhoud van de inzending, en tot gebruik ervan in andere uitgaven of activiteiten van de N.V. Elektuur. Overneming van publikaties of delen daarvan uit Elektuur kan uitsluitend geschieden met voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgeefster.

Bij de omslagfoto: ALBD-versterker, waarbij de eindtransistoren zijn gemonteerd op een koelplaat (zie pag. 121 e.v.)

Selektuur 115

Elektronisch koffiedik 119

ALBD-versterker 121

Een merkwaardige ontwikkeling van het ATES-laboratorium in Milaan, met als voornaamste kenmerk een germanium pnp- en een silicium npn-transistor in de eindtrap. Evenals bij de Edwinversterker werkt de ALBD-versterker zonder afregeling, en treedt geen ruststroom op door de eindtrap. Door de grote eenvoud leent de versterker zich uitstekend voor zelfbouw.

Semi-professionele mengtafels 128

Een universeel opbouwsysteem voor versterkerinstallaties houdt tegenwoordig bijna automatisch in dat gebruik gemaakt wordt van modulen met standaardafmetingen, die voorzien zijn van een degelijk en betrouwbaar konnektorsysteem. Deze modulen, al dan niet universeel, moeten op velerlei manieren gekombineerd kunnen worden. Dit om elke gewenste public address-, versterker- of disko-installatie zonder moeite te kunnen samenstellen.
J.Boersma

Praktische op-amp-schakelingen 134

Onderstaand artikel behandelt enige praktische op-amp-schakelingen waarbij op de werking ervan niet diep wordt ingegaan. Het ligt hoofdzakelijk in de bedoeling, de mogelijkheden van de op-amp, die welhaast onbegrensd zijn, naar voren te brengen.

T.H.van Coehoorn

Slimme eenwatter 136

Een simpel ontwerp van een laagvermogensversterker met bijzonder universele eigenschappen.

Koeling voor halfgeleiders 137

Dit artikel heeft tot doel enige richtlijnen te geven, hoe met behulp van een simpele formule, een tabel en enkele grafieken de afmetingen van koelplaten voor transistoren kunnen worden bepaald.

Huisdraadomroep 140

Een eigen draadomroepsysteem, voor lage kosten, met zeer goede eigenschappen en reeds twee jaar beproefd tot grote tevredenheid van de gebruikers.

Dobbelen met IC's 142

De elektronische dobbelsteen is een bijzonder speels object dat, uitgevoerd met IC's perfect funktioneert en dank zij de huidige prijsontwikkeling van de digitale IC's, nog maar weinig kost.

F.J.Meijer

Doka tijdschakelaar 148

Simpele eindversterker 1,5 Watt 149

Een eenvoudige en goedkope oplossing voor "hifi"-versterking in klein vermogen. Bijzonder geschikt voor hoofdtelefoons (8 Ohm) als monitor, en natuurlijk als tienerversterker.

W.G.Maartense

Sfeerlichtschakeling 151

F.H.Helmer

Monocel-versterker 152

Een 50 milliwatt klasse A versterker(tje), gevoed uit een enkele batterij van 1,5 Volt.

Antiek FM-zendertje 152

J.M.A.Koetsier

Blokgolfgenerator 153

De hier beschreven blokgolfgenerator bevat slechts een frekwentie-bepalende condensator, zodat de frekwentieregeling eenvoudig en goedkoop kan zijn. De universele eigenschappen maken deze generator bovendien geschikt voor uiteenlopende toepassingen.

Cristian Wünche

Industrie 159

Medio februari wordt een nieuwe Nederlandse vestiging geopend van V.S.K. electronics. VSK electronics is gespecialiseerd in bouwsets voor meetapparatuur en versterkers etc. alsmede de verkoop van halfgeleiders en andere elektronische componenten.

Nu reeds kunt U informatie verkrijgen resp. bestellingen doen via onze postbus 1691 te Rotterdam.

Bouwsets:

Signaalgenerator sinus- en vierkantsgolf frequentiebereik 15 Hz tot 150 KHz. Uitgangsspanning voor beide signalen 1,5 Volt eff. Vervorming sinus kleiner dan 0,1%. Stijgtijd blok golf 0,5 uSec max. Uitgangsimpedantie 600 Ohm. Uitgangsverzwakker in stappen: 1,5 mV-15 mV-150 mV-1,5 V eff. Tevens is een continue regeling voorzien. Schaalafwijking $\pm 2\%$ resp $\pm 10\%$. Frequentiedrift: 0,1% bij een netspanningsafwijking van 10%

Prijs bouwset compleet: f 190,-
Print afzonderlijk met geselecteerde componenten

- Transformator f 120,-
- Kastje f 15,-
- Frontplaat f 40,-
- Schakelaars potentiometers en bevestigingsmateriaal f 15,-

Netspanningsregelaar met hysteresis-onderdrukking
220 V - 6 A Print met losse componenten niet ontstoord f 32,-
idem ontstoord f 47,50

Versterker 2 x 12 Watt aan 7 Ohm (15 Watt aan 4 Ohm)
Frequentiebereik 30 Hz tot 40.000 Hz binnen 2 dB. Harmonische- en Cross Over- vervorming max. 0,05% bij 10 W aan 7 Ohm. Hoog en Laag regeling + en - 14 dB.
Ingangen voor Tape, Tuner, MD-pick up en Aux.

Complete bouwset met kastje, frontplaat en alle elektronische componenten f 240,-
Losse print f 45,-
Electronische componenten incl. schakelaars en potentiometers. f 140,-
Trafo f 22,-

Halfgeleiders

2 N 3055 europees fabrikaat f 5,50
2 N 3055 fabrikaat R.C.A. f 8,-
uA 709 dual in line f 4,50
en nog vele andere typen. Vraag onze speciale halfgeleider-prijslijst aan. Alle door Delcon Holland gevoerde componenten en halfgeleiders zijn uit voorraad leverbaar. Postorders worden uitsluitend uitgevoerd onder rembours of bij vooruitbetaling. De kosten van rembourszendingen tot f 200,- zijn voor rekening koper. Bij vooruitbetaling en een minimum orderbedrag van f 20,- vervallen de verzendkosten.

Bestellingen en informatie uitsluitend: V.S.K. electronics postbus 1691 Rotterdam. Vooruitbetalingen via Postgiro 2264200 t.n.v. V.S.K. electronics Krimpen a.d. IJssel.

BON geldig gedurende de maanden januari en februari 1971

Tegen inlevering van deze bon verlenen wij op de eerste aankoop een korting van 10%.

Naam.....

Adres.....

Woonplaats.....

Deze bon dient U samen met Uw bestelling in te leveren of op te sturen. **elektuur.**

ELEKTROMARKT

DE SPECIAALZAAK IN ROTTERDAM VOOR ALLE ELECTRONICA-ONDERDELEN

Complete sortering Delcon, Amroh, Motorola, enz.

Gereedschappen en meet-apparatuur

Speciaal-antennes en onderdelen

Sony-accessoires, enz.

ONZE SPECIALITEIT:

Speakers en Bouwdozen
(Peerless - Audax - Wharfedale - Delcon - Pioneer - ITT - enz.).

**1e MIDDELLANDSTRAAT 74
ROTTERDAM - TEL. 010-232260**

VERENIGING VAN RADIO-ZENDAMATEURS



**WILT U ZENDAMATEUR
WORDEN?**

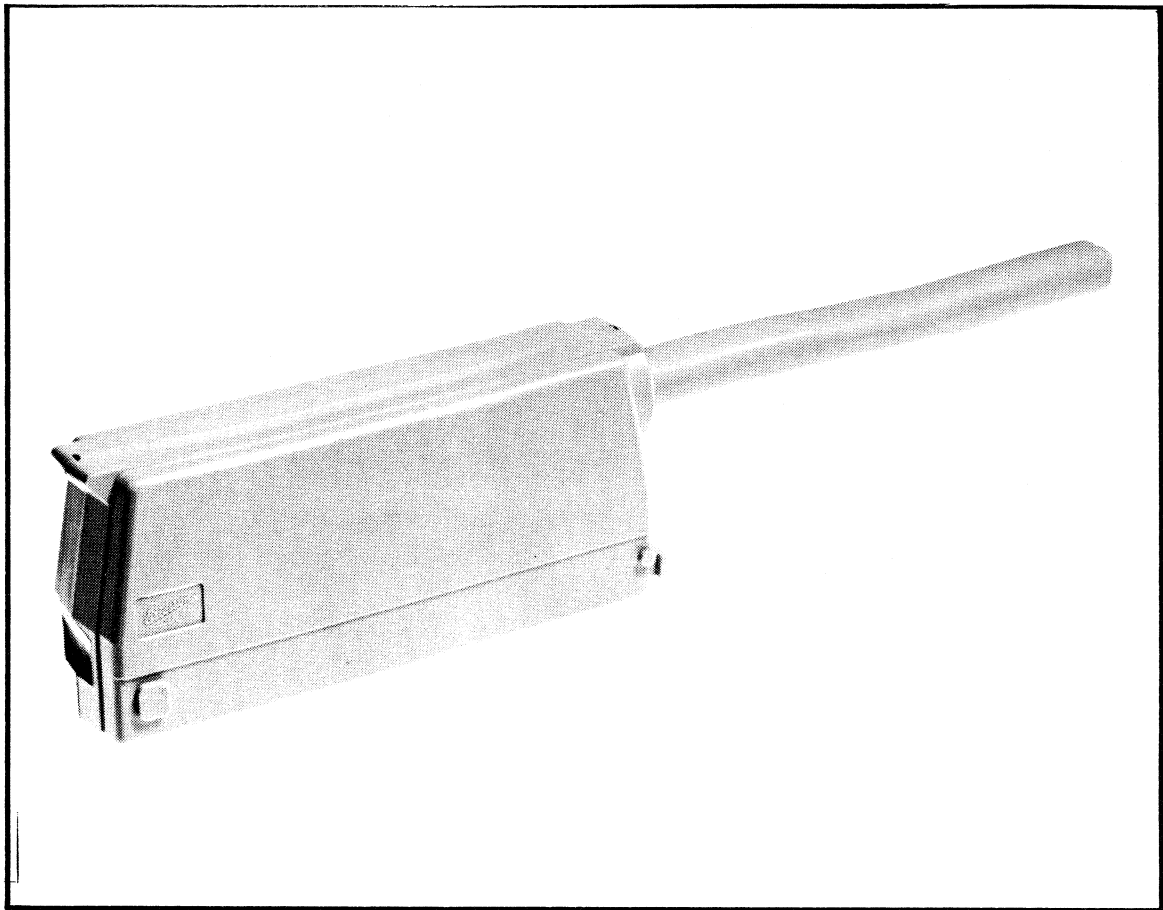
**BESTEL DAN NU DE
NIEUWE V.R.Z.A.-CURSUS
VOOR ZENDAMATEURS**

die alles behandelt wat vereist wordt voor het P.T.T.examen.

Na overschrijving van f 21,- op giro 1477365 t.n.v. V.R.Z.A.-Verkoopsbureau, Esmoreitplein 68, Den Haag - 2032, wordt U deze cursus toegezonden.

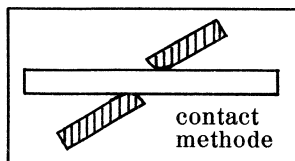
In dit bedrag zijn begrepen: cursusbegeleiding en correctie.

Inlichtingen ook telefonisch: 070 - 657973.



ZINDELIJK

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



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

COUPON

Naam _____
 Adres _____
 Plaats _____

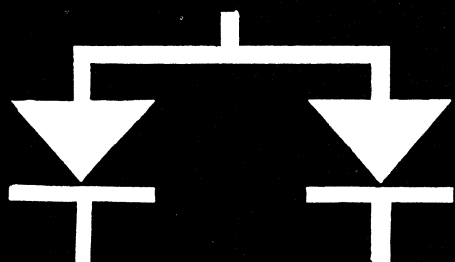
wenst uitvoerige documentatie.
 Doe deze bon in een gesloten envelop.
 Adresseer als volgt: Ericsson Telefoon-
 maatschappij N.V. Antwoordnummer 360
 Rijen/Breda. Plak geen postzegel, die is
 voor onze rekening!

E.L. 1

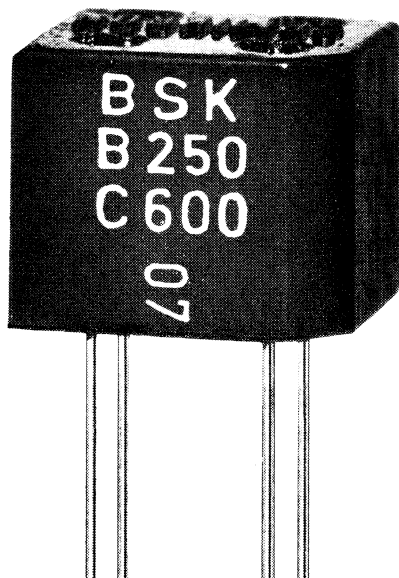
communicatie apparatuur



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



SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



| Type | Sper- spanning in V | Piek- spanning in V | Stroom in A |
|------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| CSK B 80 C 400 | 125 | 400 | 0.4 |
| CSK B 250 C 400 | 370 | 800 | 0.4 |
| CSK B 500 C 400 | 750 | 1250 | 0.4 |
| BSK B 80 C 600 | 125 | 400 | 0.6 |
| BSK B 250 C 600 | 370 | 800 | 0.6 |
| BSK B 500 C 600 | 750 | 1250 | 0.6 |
| CSK B 80 C 800 | 125 | 400 | 0.8 |
| CSK B 250 C 800 | 370 | 800 | 0.8 |
| CSK B 500 C 800 | 750 | 1250 | 0.8 |
| CSK B 80 C 1200 | 125 | 400 | 1.2 |
| CSK B 250 C 1200 | 370 | 800 | 1.2 |
| CSK B 500 C 1200 | 750 | 1250 | 1.2 |

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrieweg 17 postbus 76
Telefoon 02980-83258 telex 13095

AFD. POSTORDERS
POSTBUS 49 LEEUWARDEN
TEL. 05100 - 25871
SKILTRONICS N.V.



met de beste wensen voor
bouwjaar 1971:

FABRIEKSNIEUW,
GESTEMPELD,
GETEST

EN PER 10 STUKS VERPAKT MET DATA SHEET:

BC108 | **BC107**
58 cent | **68** cent

BA 180 GETEST
100 Ma DIODE VAN TEXAS INSTR.,
EN PER 10 STUKS VERPAKT:

19 cent

Luidspreker, 20 cm, 10 Watt, 45-17000Hz f 19, 50

Luidspreker, 25 cm, 15 Watt, 45-17000Hz f 22, --

Luidspreker, 30 cm, 20 Watt, 35-18000Hz f 32, --

3 kanaals wisselfilter, 9 dB per oktaaf,
kantelfrequenties 900 en 4500Hz, 25 Watt f 19, 50

Instelpotmeters voor printmontage, van
100 ohm tot 1 Meg. Per 20 stuks f 7, 50

Weerstanden, 100 stuks per waarde f 3, 50

Weerstanden, gemengd, een HALF POND
(ca. 450 stuks) f 15, --

Styroflex en polyester condensatoren
100 stuks assortiment f 7, 50

Skiltronics vestzakorgel (als stylofoon
en elkturafoon). Bouwset met schema,
gedeeltelijk vernikkelde print en alle
komponenten f 29, 50

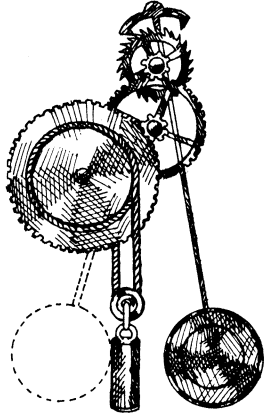
Hoofdoscillatorunit voor elektronische
orgels. Met uitsluitend Integrated Circuits.
Komplete bouwset met print 12 x 4 cm
(12 tonen) f 57, 50

BOEKWERK: f 12,50

'ZO BOUWT U ZELF EEN ELEKTRONISCH ORGEL'
(met 150 schema's)

snelle onderdelen service voor de
elektronica-amateur. vandaag besteld,
vandaag verzonden en.....stukken goedkoper

LEVERING ONDER REMBOURS OF
VOORUITBETALING. MIN. ORDER f 15,-



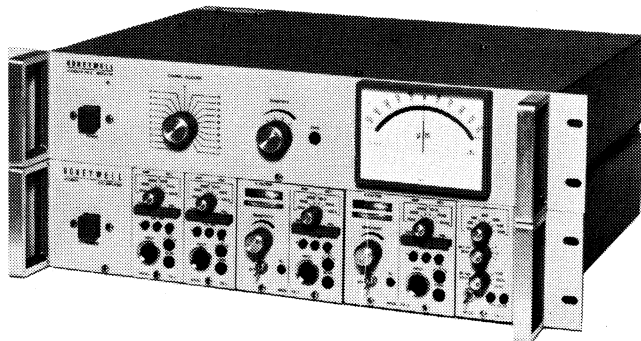
Christiaan Huygens

300 jaar geleden

Ongeveer 300 jaar geleden onderzocht Christiaan Huygens de fysische slinger, waarbij hij tot het begrip traagheidsmoment kwam. Het slingeruurwerk en het uurwerk met onrustregulering waren het directe resultaat

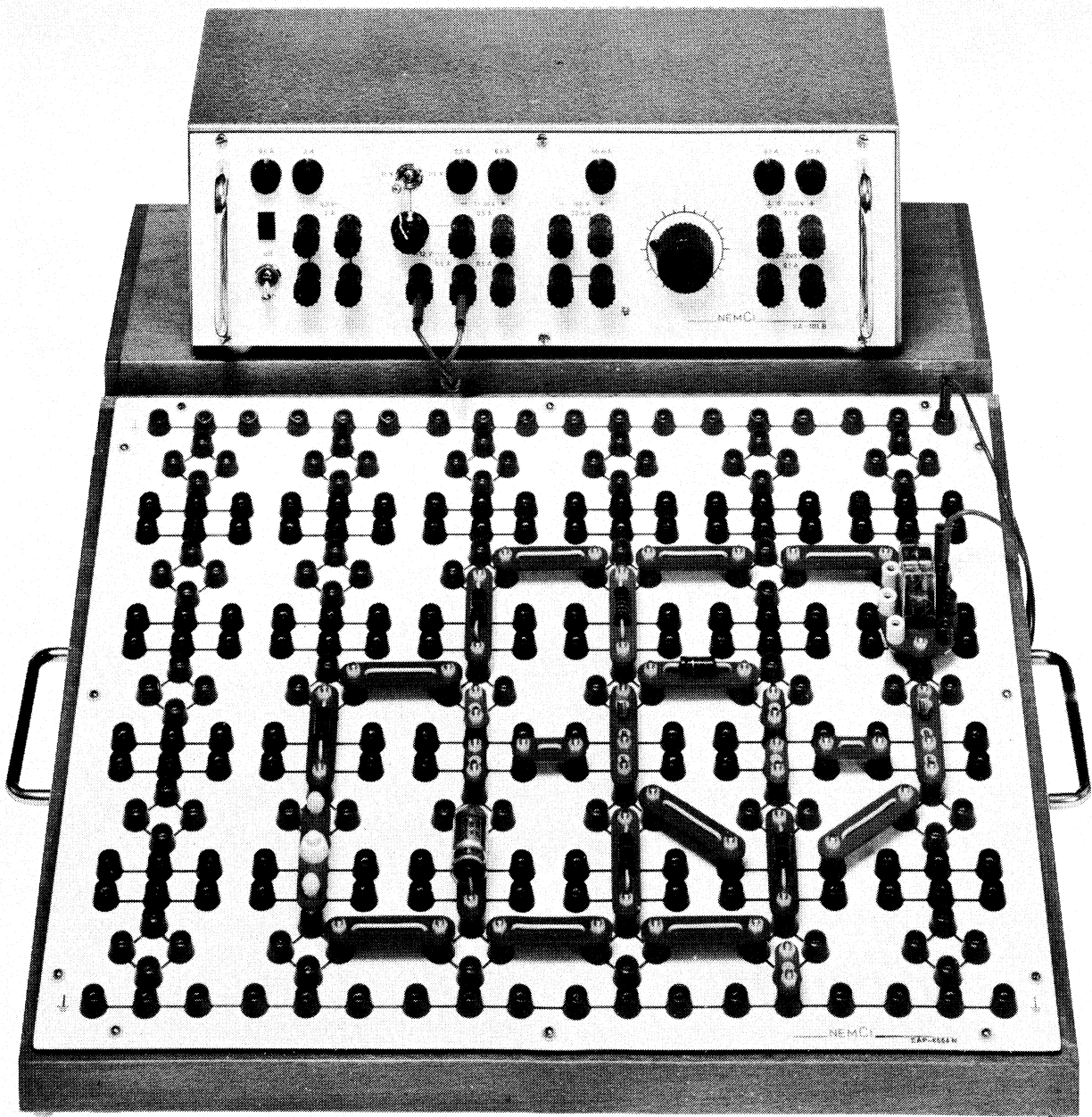
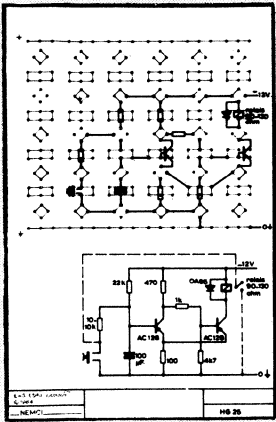
Deze omwenteling in tijdmeting betekende een enorme stap vooruit. Na Christiaan Huygens zijn velen doorgedaan met het onderzoek op het gebied van zuivere tijd- en andere metingen. Een van hen is Honeywell, die een bijdrage levert aan de evolutie van meet- en registratieapparatuur voor laboratoria. Een voorbeeld hiervan is het onderstaande signaalconditionerings-systeem.

Accudata 178-1 Eenheid voor brugvoeding en balansering
Accudata 178-2 idem, met K-factor instelling
Accudata 178-3 Calibrator
Accudata 178-4 21-punts indicator



Honeywell
A U T O M A T I O N

afdeling Laboratorium Instrumentatie,
Rijswijkstraat 175, Amsterdam, tel. 020-156815.



Didactisch

Het Nemci elektronica applicatiesysteem van Siemens legt een nauw verband tussen theorie en praktijk.
Dit leidt tot vergroting van de didactische waarde.

Didactisch is onderwijzend; zelfwerkzaamheid aan eigen ontwikkeling.
Een unieke onderwijssysteem van Siemens, passend gemaakt voor elk modern leerprogramma in elektrotechniek en elektronica.

Voor leraar en leerling. Voor alle technische scholen, universiteiten, bedrijfsopleidingen, laboratoria en vakcursussen.

De individueel opgebouwde schakeling geeft praktisch hetzelfde beeld als het getekende principeschema. Enorm pluspunt: het schemabeeld van elke schakeling blijft behouden. Resultaat hiervan is de mogelijkheid sjabloon-schema's te gebruiken.

Snoerloze schakelingen in de circuits en sterke stekerbussen garanderen snel en betrouwbaar werken.

Het systeem kent geen beperkingen, industriële componenten zijn bruikbaar, elke schakeling kan op ieder moment worden uitgebreid, gewijzigd en op ieder punt gemeten.

Het Nemci elektronica applicatiesysteem is werkelijk universeel voor hoog- en laagspanning, gelijk- en wisselspanning, hoog- en laagfrequent, buizen- en digitale techniek, en voor ontwerpschakelingen.

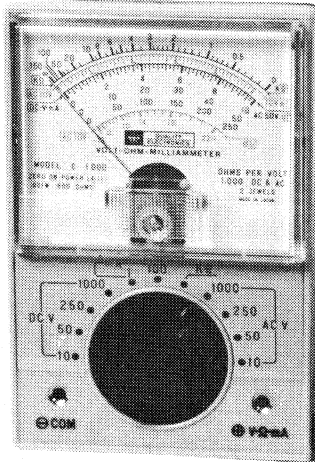
De afdeling onderwijs ziet met belangstelling uw aanvraag voor demonstratie tegemoet. U kunt hiertoe contact opnemen met SIEMENS NEDERLAND N.V.
Postbus 1068, Den Haag, telefoon 070-624041, toestel 517

Het Nemci elektronica applicatiesysteem van Siemens



Selekte Elektronika

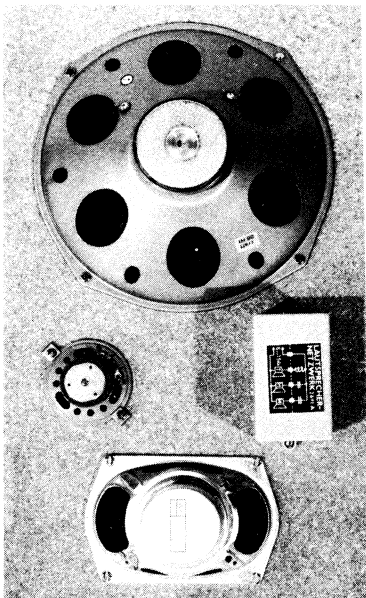
MINI MULTITESTER C 1000



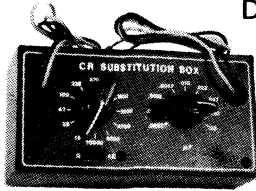
AC (1000 Ohm/V)
10V 50V 250 V 1000 V
DC (1000 Ohm/V)
10 V 50 V 250 V 1000 V
DC 0 - 1 - 100 M Amp.
Ohm 0 - 150kOhm
afm. 60 x 90 x 25 mm

Bereik instelling met draaischakelaar
Compleet met meetsnoeren en
batterij 1,5 V

Prijs f 24,50



15 Watt luidspreker kit bestaande
uit: 3 luidsprekers, 3 weg filter,
voorzicht met doek 45-20.000Hz f 64,50
Compleet met kast (53 x 33 x 13 cm)
f 100,-



Decade bank

Decade bank belasting weerstanden 1/2
Watt maximum spanning, condensatoren
250 Volt voor het experimenteel vaststel-
len van de waarden van weerstanden en
condensatoren f 24,75

speciale aanbiedingen

Gelijkrichtcellen
B 30 C 3200/2200 f 3,45
B 80 C 3200/2200 f 4,95
Engel Löter soldeerpistool
20 Watt f 33,-
SEK prijs f 29,75
Soldeerbout
Ersa tip 16 f 24,50
Ersa tip 30 f 19,50
Ersa tip 40 f 19,50
Transistor tabel
(Duitse uitg.) f 4,95



Stereo Hoofdtelefoon

2 x 8 Ohm verm. 200 MW
vervorming 3%, 2 m. snoer
freq. 30 - 15.000 Hz.

SEK prijs f 17,95

Stereo Hi-Fi Hoofdtelefoon

2 x 8 Ohm met lederen oorschelpen
kruissnoer (varkenstaart)

SEK prijs f 39,50

In luxe uitvoering, die in kwaliteit
duurdere evenaard. Met haarbeschermer
type Custom SEK prijs f 41,-

Sennheiser Stereo Hoofdtelefoon
type HD 114 f 68,50

SEK prijs f 59,95

Bijzondere mooie Hi-Fi Hoofdtelefoon
Ashidavox. Op iedere schelp een schuif
pot.meter 2 x 8 Ohm freq. 20-20.000
Max. input 500 MW

SEK prijs f 97,50

CADEAU-BONNEN

**BIJ IEDERE SEK-HANDELAAR ZIJN
CADEAU-BONNEN VERKRIJGBAAR
VAN f 5,- EN f 10,-.
Vraagt inlichtingen.**

VRAAG uw SEK-handelaar naar het
nieuwe prijs- en voorlichtingsblad
SEK SOUND (gratis).

De meest geperfectioneerde gram.platen
reinigers. Halen het stof tot diep uit de
groef en verzamelen het.
Platenreinigers met dieptewerking.
Dustbug. compleet f 15,50
Parastatt compleet f 6,-

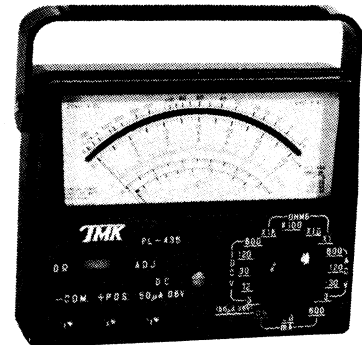


BASF BANDEN

Speciale januari aanbieding

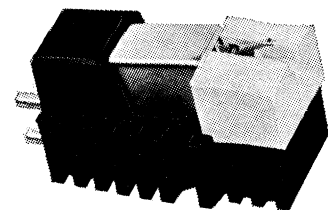
TRIPLE PLAY

| | |
|-----------------|---------|
| 135 m. - 8 cm | f 5,60 |
| 180 m. - 9 cm | f 6,20 |
| 270 m. - 10 cm | f 8,40 |
| 360 m. - 11 cm | f 9,40 |
| 540 m. - 13 cm | f 13,20 |
| 730 m. - 15 cm | f 17,30 |
| 1080 m. - 18 cm | f 26,70 |



Universeelmeter. Fraai houtkleurig front,
zeer grote en duidelijke spiegelschaal,
meetinstrument klasse 1,5, 20.000 Ohm
per Volt. Lage weerstandswaarde zoals
1 Ohm goed afleesbaar f 59,50

PRETTIGE FEESTDAGEN MET KWALITEITSMUZIEK



MAGNETO DYNAMISCH ELEMENT

Magneto dynamisch stereo element van
Audio Technica AT 66.
Freq. ber. 20-20.000 Hz (+ 2 dB),
kanaalscheiding 25 dB (1 kHz),
output 4 mV 1 kHz,
compliance 30 x 10⁻⁶ cm/dyne, naald-
druk 0,5-2,5 gr.

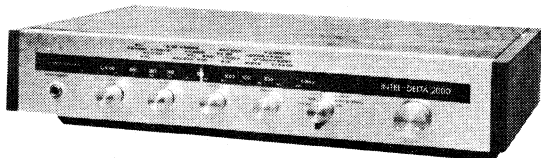
f 46,-

Kring biedt U :



PRIJSWIJZIGINGEN VOORBEHOUDEN

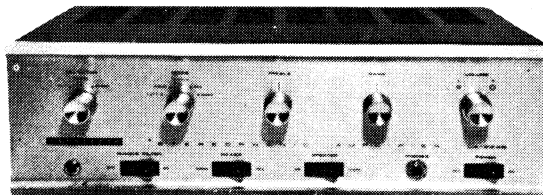
INTEL DELTA 2000 TUNER STEREO VERSTERKER



M.G. en F.M./F.M. Stereo
Automatische freq. controle (AFC)
Stereo indicator
Balans instelling
Gescheiden regeling voor hoog en laag
Aansl. pick-up, bandrec., hoofdtelefoon
Verm. 2 x 8 Watt. Afm. 406 x 88 x 230 mm.

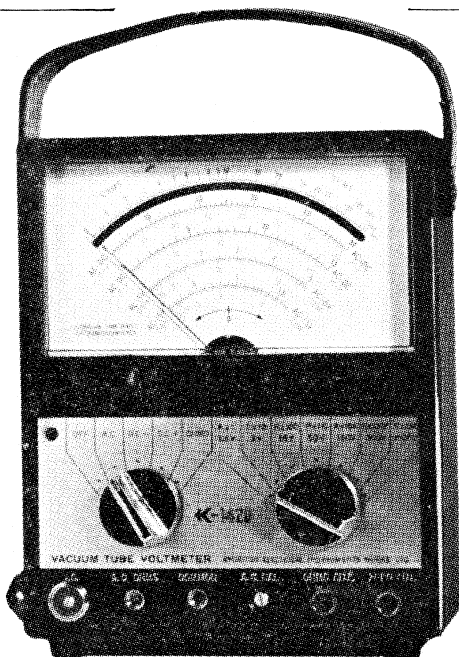
Kompleet met boxen f 298, -

LAFAYETTE STEREO VERSTERKER LA-224 B



Dubb. voor- en eindversteker
Volume reg. voor beide kanalen
Keuze schakelaar voor tuner, bandrec., pick-up etc.
Keuze schakelaar mono stereo
Verm. 2 x 20 Watt
Freq. 25 - 25.000 ± 1,5 dB
Verv. minder dan 1,25% bij 15 Watt
Brom-ruis -56dB bij mag. pick-up
Uitgang voor 8 of 16 Ohm dubb. band rec.uitgangen
Afm. 350 x 215 x 130 mm

Speciale SEK aanbieding f 269, -



AC 0-1 1/2V, 0-5V, 0-15V, 0-50V, 0-150V, 0-500V, 0-1500V.
DC 0-1 1/2V, 0-5V, 0-15V, 0-50V, 0-150V, 0-500V, 0-1500V.
Ohms 0-1k, 0-10k, 0-100k, 0-1M, 0-10M, 0-100M, 0-1000M
0 tot 10 Ohm duidelijk afleesbaar). **SEK prijs f225, -**



SHARP STEREO BANDRECORDER

18 cm, 4 sporen, 3 snelheden, transistor stereo bandrecorder, met aan de zijkanten ingebouwde speakers 220 V autom. uitschakeling. Max. verm. 2 x 3,5 Watt, afm. 49x39x18 cm, gewicht 16 kg, incl. 2 microfoons, spoelen en band

**f 798, -
Spec. SEK prijs f 578, -**

VERKRIJGBAAR

BIJ DE

SEK DEALER

Venlo,
Alkmaar,
Arnhem,
Breda,
Eindhoven,
Enschede,
Groningen,
Heerlen,
Hilversum,
Leeuwarden,

Baur Electric Service
Radio Elco
Radio Te Kaat N.V.
Radio Beurs
Radio Vogelzang,
Wiederhold,
Cresendo,
Radio Vogelzang,
Radio Gooiland,
Radio Bouwman,

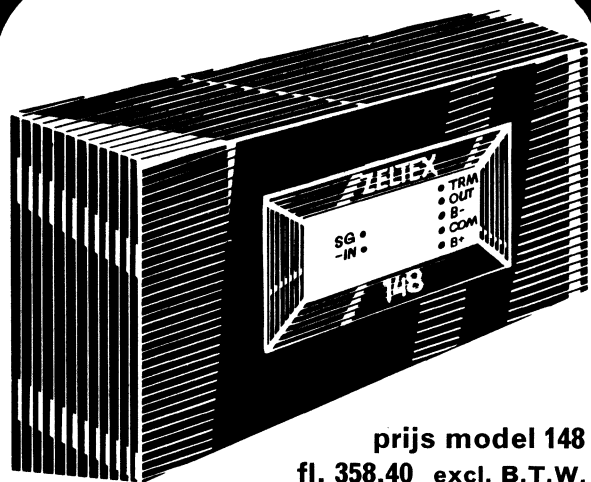
Kleine Kerkstraat 1
Laat 204
Jansbuitensingel 2
Karnemelkstraat 10
Willemstraat 83,
De Klomp 26,
Zwanestraat 24,
Akerstraat 70-72
Langestraat 107,
Nieuwestad 30,

tel. 04700-17154
tel.02200- 16123
tel. 085-432445
tel.01600- 33772
tel. 040- 25287
tel.05420- 13157
tel. 050- 28890
tel. 045- 716055
tel.02150- 43333
tel.05100- 28214

economic chopper stabilized op amp

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

Zetex



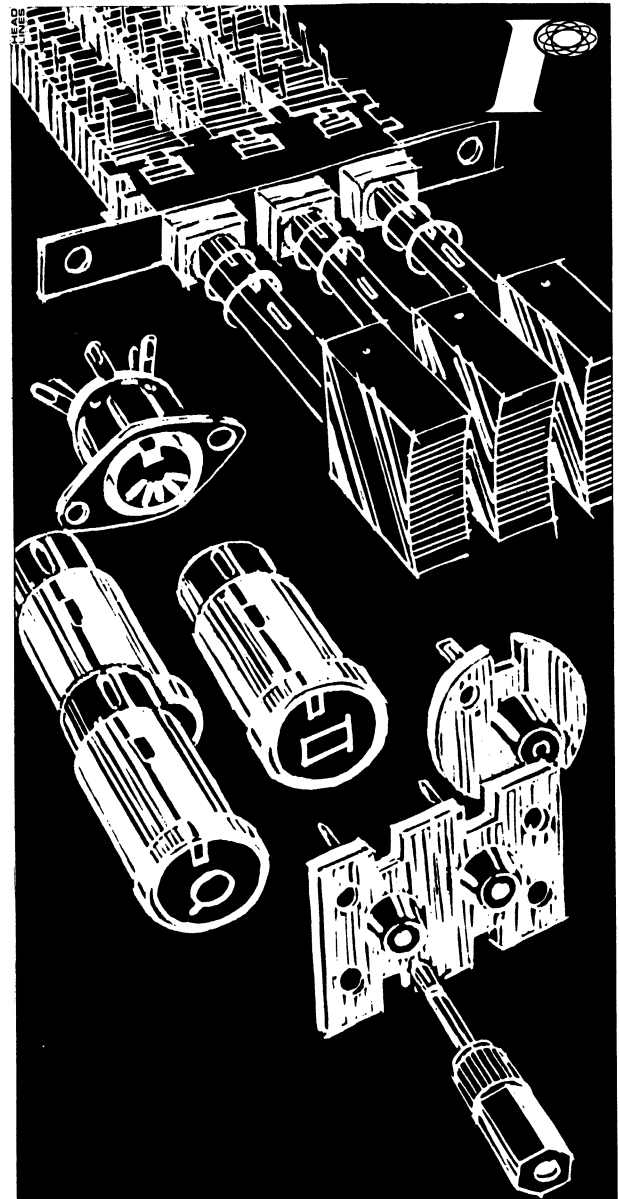
prijs model 148

fl. 358,40 excl. B.T.W.

Kwantumkorting en OEM-prijzen op aanvraag.

anru

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



- IPAR**
- din-pluggen (ook met symbool) en chassisdelen
 - Japanse pluggen en chassisdelen
 - din verloop en verlengsnoeren uit voorraad
- EKER**
- schakelaars bouwsteenprincipe op bevestigingsrail
 - spoelen en spoelvormen
 - knoppen

ALLEEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

RONAS

ELECTRONICA

Damrak 47-48 Amsterdam-C. (020) - 22.79.77

ZELFBOUW IC

Vooral bij toepassing van geïntegreerde schakelingen in de analoge elektronica duikt vaak de vraag op: tot hoever moet integratie „doorgedreven” worden?

De mate van integratie wordt hier niet of nauwelijks beperkt door de productie-techniek van de IC's, maar veel meer door de economische aspecten van dit probleem. De ontwikkeling op dit terrein heeft aangetoond, dat er nu een grens bereikt is, die verdergaande integratie verbiedt. De reden hiervoor is tamelijk simpel; in het gros van de gevallen geldt: hoe verder de integratie gaat, hoe kleiner het toepassingsgebied wordt. En juist dit toepassingsgebied bepaalt in belangrijke mate de prijs. Het is duidelijk, dat de fabrikant en de gebruiker samen tot een kompromis of tot een alternatieve oplossing moeten komen.

Een mogelijkheid voor de nabije, en zeker voor de verdere toekomst lijkt ons de digitale „omweg”. Hier doet zich door de grote uniformiteit en standaardisering dit probleem niet voor. De beperkende faktor is in de digitale sektor voornamelijk de techniek (die echter al lang tot LSI = integratie op grote schaal doorgedrongen is). Wij willen in dit verband nog even wijzen op „alles wordt digitaal” (Elektuur oktober 1970).

Een andere bemoedigende stap (die o.i. enig perspectief biedt) is gezet door de halfgeleiderfabrikant Silicon General. De firma Neumüller, die in Duitsland de vertegenwoordiging van SG heeft, biedt een IC aan, dat

eigenlijk geen geïntegreerde schakeling is, maar dat door een aantal handelingen tot IC gepromoveerd kan worden. Deze SG 3801 bestaat uit één chip, waarop de onderstaande onderdelen los, d.w.z. zonder onderlinge doorverbinding, zijn geïntegreerd (ze vormen samen nog *geen schakeling*):

- 6 HF-npn-transistoren,
- 2 npn-transistoren,
- 2 laterale pnp-transistoren,
- 1 pnp-transistor (voor kollektor-schakeling),
- 4 be-dioden,
- 1 Z-diode, 5,2 V.
- 30 weerstanden (30 Ω tot 20 k Ω)
- 4 pinch-weerstanden (> 25 k Ω),
- 2 capaciteiten.

De f_T van de diverse transistoren loopt uiteen van 1 tot 1100 MHz.

Het bijzondere aan deze zaak is nu, dat de „konsument” de onderdelen willekeurig kan (laten) doorverbinden om zodoende tot een *IC geheel naar de wens van de gebruiker*, te komen.

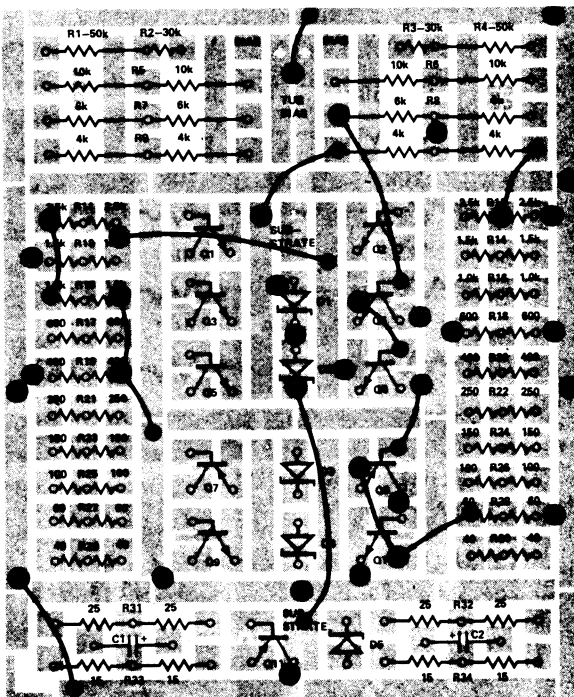
De prijs is weliswaar nog relatief hoog (rond de veertig gulden bij afname van 1 exemplaar zonder verdere bewerking) maar men mag zonder meer aannemen, dat deze prijs binnen afzienbare tijd enkele factoren zal dalen.

Nadere informatie over dit bijzondere IC zijn te krijgen bij „Neumüller GmbH, 8000 München-2, Karlstr. 55).

Engeland krijgt elektronische apparatuur voor het opnemen van televisiefilms voor thuisprojectie.

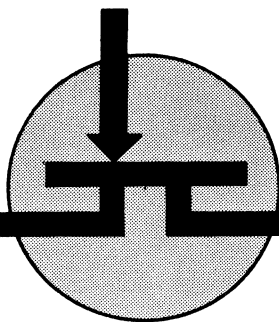
Dankzij dit unieke, onlangs uit Amerika naar Groot-Brittannië verscheepte toestel kunnen de televisiekijkers straks programma's van eigen keus op hun beeldhuis projecteren.

Het heet „electron beam recorder” - een Nederlandse naam is er nog niet voor gevonden en er bestaat er maar één van op de hele wereld, speciaal voor de firma E.V.R. Limited in Basildon, Surrey, Engeland vervaardigd door de Columbia Broadcasting System Inc. in Amerika. Om beschadiging van de apparatuur te voorkomen werd zij van het in Southampton afgemeerde Ro/Ro-schip „Atlantic Cognac” van de Atlantic Container Line in een Gindy trailer, eigenlijk een container met een lengte van 14 meter op wielen, vervoerd naar Basildon. Dit 6 uur durende wegtransport over een afstand van 280 km vond plaats onder speciale beveiliging. Daarbij was de „electron beam recorder” aan de zijkant voorzien van een inrichting, die elke, ook de geringste, trilling registreerde. De apparatuur, met een totaal gewicht van 3.500 kg, vormt de kern van een nieuw procédé ter vervaardiging van programma's, die met behulp van ieder normaal televisietoestel in de huiselijke kring kunnen worden

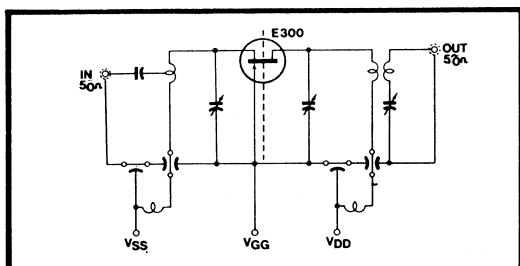


Goedkope UHF FET voor gebruik bij 450 MHz

De Siliconix E300 geeft een nieuwe goedkopere oplossing voor commerciële U.H.F. schakelingen. De zeer succesvolle 2N5397 hoogfrequent FET chip is nu leverbaar in epoxy: sterk gereduceerde prijs bij dezelfde prestaties. Geschikt voor gebruik in elke U.H.F. „common-gate“, „common-source“ of „mixer“ schakeling.



Onderstaand schema toont de E300 in een „common-gate“ versterker schakeling. Vermogensversterking is ongeveer 12 dB bij 450 MHz. met een ruisniveau van typisch 4 dB. Afregelen van de schakeling brengt het ruisniveau terug tot ongeveer 3,3 dB bij het behouden van een vermogensversterking van zo'n 10 dB. De schakeling is stabiel voor frequenties boven 450 MHz.



Siliconix voor junction – en MOS FET's en nu ook voor Microwave halfgeleiders

Technische gegevens en application notes worden U op aanvraag toegestuurd door:



Siliconix

Mulder-Hardenberg,
Postbus 7256,
Amsterdam-Z. telf. 020-761002.

advertising design – DDA



LOI-onderwijs dat het onderste uit de kan der nieuwste ontdekkingen haalt, waardoor de opleidingen op hoog niveau staan en blijven.

Schakeltechniek:

Een zeer moderne opleiding die onder meer de beginselen behandelt van de computertechniek (digitale meettechniek) met behulp van halfgeleiderdioden.

Versterkertechniek:

Vooraf gericht op de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van versterkingen op lange afstand.

Elektronicatechnicus (nerg):

Zeer gerichte opleiding voor het officiële diploma. Praktijdagen afgestemd op het examenonderdeel praktisch meten. Materiaal wordt verstrekt om thuis werkstukken te ontwerpen en te vervaardigen. Cursus zeer up-to-date; behandelt reeds Thyatron (gestuurde diode).

Vraag een studiegids met zeer uitgebreide informatie over de ruim dertig opleidingen die de LOI verzorgt op het gebied van elektrotechniek.

instituut voor technisch onderwijs van de

leidse onderwijsinstellingen



instellingen zonder winstdoel

erkend door de Inspectie van het Schriftelijk Onderwijs m.m.v. het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen

Nieuw adres: Leiderdorp/Leidsedreef 210

3-385

's avonds of in het weekend een studiegids aanvragen?
bel: (01710) 4 44 51*

bon stuur mij zonder enige verplichting alle informatie

over de cursus _____

mevr. _____

mej. _____

dhr. _____

straat _____

woonplaats _____ 210

uitknippen en als brief of op een briefkaart verzenden.

vertoond. E.V.R. is van plan, dit revolutionaire systeem volgend voorjaar op de markt te brengen.

Met deze technisch verfijnde uitrusting wordt een programma op microfilm van een speciaal type vastgelegd. Van de moederkopie maakt men een groot aantal afdrucken, geschikt om in een speciaal, aan een televisietoestel gekoppeld afdraai-apparaat, „teleplayer” genaamd, te worden geplaatst. Met deze „teleplayer” als video-ingang aan zijn toestel zijn de keuzemogelijkheden voor de TV-kijker, tot dusver beperkt door de kanaalkiezer, aanzienlijk uitgebreid: dank zij het E.V.R.-systeem kan de kijker nu, wanneer hij maar wil, een bepaald programma zien.

Waarschijnlijk zullen de in het begin geproduceerde programma's een edukatief karakter hebben, en leverbaar zijn vanuit een centrale „videotheek”.



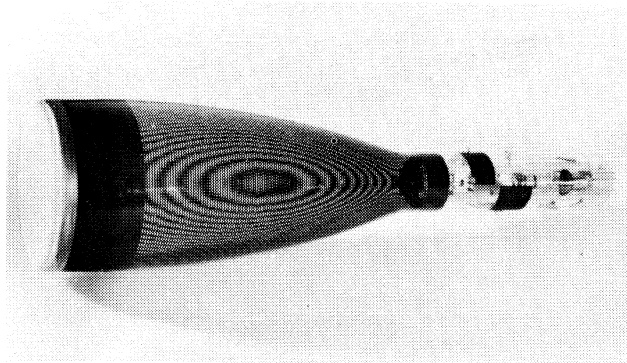
Een zegsman van de rederij, Atlantic Container Line, merkte op: „Een dergelijke gevoelige apparatuur de halve wereld rond te voeren, was één van de moeilijkste opdrachten die we ooit hebben uitgevoerd. Het was absoluut noodzakelijk, de machine onder de strengste controle te verpakken en te transporteren. Was er ook maar het geringste misgegaan, dan was de schade niet te overzien geweest.”

Lopende-golf-kathodestraalbuizen

In de „Laboratoire d' Electronique et de Physique Appliquée”, Limeil-Brévannes (Val-de-Marne, Frankrijk) zijn katodestraalbuizen gekonstrueerd waarmee het mogelijk is éénmalige, uiterst kortdurende signalen waar te nemen. Dergelijke buizen moeten werken bij een zeer grote bandbreedte (bijvoorbeeld 0 tot 5 GHz), maar eveneens met hoge gevoeligheid, omdat het onmogelijk is een signaal in een zo brede band te versterken. Om dit resultaat te verkrijgen wordt een deflektiesysteem gebruikt in de vorm van een spiraalvormige vertragslijn, waarin de voortplantingssnelheid van het signaal gelijk is aan die van de elektronen in de bundel.

Bij konventionele oscilloskopen wordt in 't algemeen meer aandacht aan de eigenschappen van de versterker besteed dan aan die van de katodestraalbuis. In het geval van een ultrasnelle oscilloscoop zijn evenwel de eigenschappen van de katodestraalbuis van doorslaggevend belang. De voornaamste kenmerken van een katode-

straalbuis zijn: de bandbreedte, de gevoeligheid, de maximale schijfsnelheid, het nuttige schermoppervlak en de scherpte van de „spot”, de lichtstip op het scherm). De gevoeligheid, de maximale schijfsnelheid en het nuttige schermoppervlak hangen af van de spoldiameter: hoe kleiner deze diameter, hoe beter de kwaliteit van de buis. Omdat men een bijzonder grote bandbreedte wenst, laat men in de hier beschreven katodestraalbuis de bundel deflekteren door een lopende-golfgeleider waarvan de circuit elementen continu verdeeld zijn, zoals men die ook toepast voor het verkrijgen van de grote bandbreedtes in versterkbuizen voor hyperfrequenties. Een dergelijk deflektiesysteem kan bestaan uit een draadgeleider in zigzag- of in spiraalvorm. Een spiraalvormige geleider verdient hier de voorkeur, want hierbij is de koppeling tussen de windingen zwakker dan bij een zigzag-geleider, zodat er in de werkzame frequentieband geen afsnijfrequenties voorkomen. Wanneer de spiraal goed is gedimensioneerd kan de fazeverdraaiing praktisch worden verwaarloosd, waardoor het, tot op zekere hoogte, mogelijk is de gevoeligheid te verhogen zonder de bandbreedte te verkleinen. Deze laatste wordt uitsluitend begrensd door de looptijd per winding. Voor het verkorten van deze looptijd moet de omtrek van de windingen en dus de bundeldiameter verkleind worden, hetgeen er op neerkomt dat er minder bundelstroom door de geleider kan worden gevoerd. Bij dit streven naar een vergroting van de bandbreedte stuit men aldus op de moeilijkheid dat men vastloopt op de met de lagere bundelstroom bereikbare maximale schrijfsnelheid. Bij zeer hoge frequenties zijn bovendien de verliezen ten gevolge van het skineffect niet langer te verwaarlozen, en deze verliezen worden groter bij een toenemende lengte van de vertragslijn. Dit betekent dat een compromis tussen bandbreedte en nuttig bereik moet worden gevonden. Dank zij de toepassing van een spiraalvormige geleider voor de deflektie is het nu mogelijk geworden de kwali-



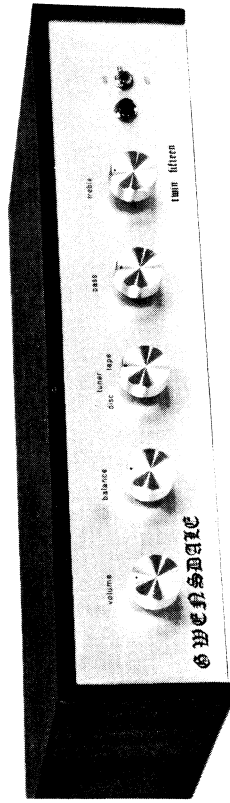
teitsfactor „bandbreedte t.o.v. gevoeligheid” met een belangrijke stap te verbeteren. Wel moet er op andere punten een nieuw compromis worden gevonden, en wel met het oog op de beperkingen die worden gesteld door de kwaliteitsfactoren „bandbreedte t.o.v. schijfsnelheid” en „bandbreedte t.o.v. nuttige schermdiameter”.

Op basis van bovengenoemde inzichten is het C. Loty van het bovengenoemd laboratorium gelukt een lopende-golf-katodestraalbuis te konstrueren.

De hier beschreven ontwikkeling heeft betrekking op resultaten van een laboratoriumonderzoek en impliceert geen industriële fabricage.

NIEUW IN NEDERLAND

hi-fi solid state stereo amplifier GWENSDALE twin fifteen



BOUWPAKKET

Alle componenten op een print.
Door gebruik van een geïntegreerde schakeling in voor- en eindversterker extreem lage vervorming.

Uitgangsvermogen

: 2 x 15 Watt aan 8 Ohm
: 2 x 20 Watt aan 4 Ohm

Overige specificaties (gemeten bij $RL = 8 \text{ Ohm}$)

Tuner : MD-ingang 5 mV - 47 KOhm
Band : 200 mV - 100 KOhm
Band : 200 mV - 100 KOhm
Kristal pick up 400 mV
via RIAA-correctie.

: + en - 12 dB bij 50 Hz en 10 kHz

: 30-30.000 Hz binnen 1 dB

: 20-60.000 Hz binnen 3 dB

: Cross-Over 0,1 % bij 15 Watt

I.M. 0,07% bij 12 Watt

I.M. 0,04% bij 6 Watt

Vervorming regel- en eindversterker gemeten via tuningang:

Cross-Over 0,1% bij 15 Watt

I.M. 0,2% bij 12 Watt

I.M. 0,1% bij 6 Watt

Tegenkoppeling eindversterker : groter dan 80 dB

: 30 Hz - 20 kHz binnen 1 dB

: bxdxh 43x24x10 cm

: donker noten; op aanvraag groen of oranje gebeitst

Kastuitvoering

DE PRIJS VOOR DEZE UNIEKE BOUWSET BEDRAAGT f 360,— INCL. B.T.W.

In de bouwset zijn alle componenten welke benodigd zijn opgenomen, zoals weerstanden, condensatoren, elco's, potmeters, koellichamen schakelaars, halfgeleiders, chassis, frontplaat en kastje.

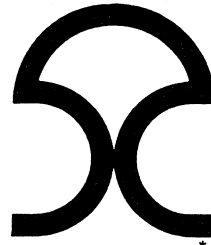
De versterker wordt uitsluitend als bouwset geleverd.

De printplaat is van professionele kwaliteit en voorzien van opdruk, zodat de montage zeer eenvoudig is. Door het toepassen van miniatur-componenten, zoals tantaal-condensatoren, is een overzichtelijk geheel bereikt. Het voedingsgedeelte is gestabiliseerd en kortsluitvast.

Er zijn vier punten af te regelen hetgeen met een eenvoudige universeelmeter is te realiseren. Uw Delcon-Dealer zal U hiermede gaarne behulpzaam zijn.

**delcon
holland**

technische
handelsonderneming



weteringplein 7
den haag.

tel. 070 - 83 39 03 *

elektuur

januari 1971

redactie Bob W. van der Horst

ELEKTRONISCH KOFFIEDIK 1971

Als elektronikus heb je natuurlijk in de eerste plaats tot taak om het probleem dat nu om een oplossing vraagt tot een oplossing te brengen. Het kan echter geen kwaad zijn eenmaal per jaar te bezinnen op de veranderingen die er waarschijnlijk zullen ontstaan, zowel op economisch-technisch als op maatschappelijk gebied.

Een elektronikus is meestal weinig bespiegelend, nuchter denkend en projekteert zijn fantasie meestal uitsluitend op de technische problemen, die hem vandaag worden voorgelegd.

De economische problemen worden voor een elektronikus eigenlijk alleen beschouwd in zijn persoonlijke sfeer. Het salaris dat hij morgen zal ontvangen is in de huidige maatschappij afhankelijk van de behoefte aan nieuwe schakelingen en apparaten.

De huidige periode van overtollige voorraden en/of te hoge produktie zal ongetwijfeld van invloed zijn op het inkomen van de elektronikus. Hoewel in Europa de ontslagen nog wel niet opvallen kan het niet anders of de recessie in de Verenigde Staten zal zijn invloed op Europa doen gelden.

De oorlog in digitale IC's, die de 1000-stuksprijs voor de poorten tot onder een gulden deed zakken, lijkt aantrekkelijk, omdat in 1971 de winkelprijs van een normale 7401 tot onder twee gulden kan zakken. Een dubbele JK-flip-flop zou wel een vier gulden kunnen gaan kosten en een hele tienteller of dekodeer zes gulden.

De oorzaak van deze overproduktie is aan de ene kant te groot optimisme van de industrie en aan de andere kant een verminderde vraag (bezuiniging NASA en afvloeiing troepen uit Vietnam). De huidige prijs van TTL's is voor de fabrikant oninteressant, omdat de produktieprijs hoger ligt. Dit betekent een stoppen van de produktie door de zwakkere industrieën en een produktie-aanpassing van de groteren (minder personeel). Ook op het gebied van KTV-toestellen lijkt een lagere prijs en een produktievermindering logisch door de grote voorraden.

Toch zullen al deze pessimistische toestanden van tijdelijke aard zijn, ook al zouden ze nog enige tijd kunnen worden voorspeld en nog beroerder voorgesteld.

De technische voorspellingen kunnen van veel optimistischer aard zijn. Je kunt beginnen met de dooddoener, dat komplekser schakelingen zullen worden geïntegreerd tegen lagere prijzen. Er moet tenslotte een tegenhanger komen voor de TTL's die door de fabrikanten thans met verlies worden geproduceerd.

MOS-IC's zijn nu al gedoodverfd als opvolger en dan

ligt het in de lijn der verwachting, dat vroeger onbereikbare komplekse schakelingen nu wel kunnen worden ontwikkeld, of dat bestaande schakelingen worden vereenvoudigd dan wel dat op die plaatsen waar vroeger een transistor werd gebruikt nu een opamp wordt toegepast.

Moeilijker wordt het te voorspellen welke nieuwe ontdekkingen levensvatbaar zullen zijn.

Vloeibare kristallen (nematische en cholestrische) zijn reeds eerder door ons genoemd als grote kanshebbers voor toepassing in displays.

Er wordt in alle laboratoria ter wereld in verhoogd tempo gewerkt aan het vinden van het beste vloeibare kristal en de bewerking ervan tot bruikbare en goedkope cijfer-, letter- en zelfs radar- en TV-eenheden.

Deze vloeibare kristallen hebben nu concurrentie gekregen van z.g. orthoferrieten.

Door een ferriet te smelten met een zeldzaam element, zoals terbium of yttrium ontstaat een nieuw magnetisch materiaal, dat bijvoorbeeld licht kan doorlaten of kan sperren, afhankelijk van de magnetische polarisatie. Ook kan deze polarisatie verplaatst worden, bijvoorbeeld wandelen in een draad van dit materiaal, door een minimale energie er op uit te oefenen.

Men denkt niet alleen een nieuw materiaal voor geheugen te hebben gevonden, sneller, zuiniger en goedkoper dan bestaande geheugens maar ook voor displays en zelfs TV. (Magnetic Bubbles, Bell Telephone Labs, USA en British Post Office Research, Londen).

Ten aanzien van de registratie en transport van signalen, zowel voor computers als voor televisie hebben we dit jaar al een aantal nieuwe ontwikkelingen genoemd, zoals de videoplaat EVR etc, en nu is daar nog de publiciteit rondom Casema en kabeltelevisie. En dan te weten dat de kabel al achterhaald schijnt door de ontwikkeling van de ruimtevaart, die het mogelijk maakt binnen vijf jaar een satelliet boven Europa te hangen die in het gigahertzgebied (2000-3000 MHz) tientallen TV-kanalen over dit werelddeel uit te stralen met elk een twintigtal geluidskanalen.

Deze oplossing lijkt ons goedkoper en fleksibeler dan het gescharrel met de kabel, die beslist een beperkter karakter heeft.

In elektuur zullen tegen die tijd ontwerpen voor een gigahertzantenne en een satellietkonverter voor omzetting van het gigahertzsignaal naar een leeg UHF-kanaal verschijnen. Deze bespiegelingen over technische en economische mogelijkheden hebben alle betrekking op de communicatie, het contact van de ene mens tot de andere. Het is over tien jaar technisch geen probleem meer om een inwoner van Oost-Pakistan via een satellietkanaal zijn verhaal te laten vertellen over de nog steeds bestaande gevaren van een overstroming. Deze uitzending zal voor ons om vier uur in de ochtend plaatsvinden, dus zouden we via een magnetic-bubble-geheugen het verslag registreren, zodat we het op een door ons gewenst tijdstip kunnen zien op ons nematische beeldscherm.

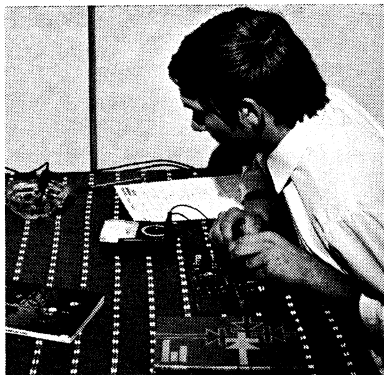
Het lijkt voor een elektronikus een boeiend brok werk om zich bezig te houden met deze technische middelen voor communicatie. En hoewel het minder op het direkte werkterrein ligt van deze elektronikus, zal niemand het hem kwalijk nemen als hij zich bezint op het doel van zijn werk.

Of dit werk inderdaad bijdraagt tot een betere communicatie van mens tot mens, maar vooral of deze betere mogelijkheden tot contact ook wel op de juiste wijze worden benut.

Al was het maar een maal per jaar.



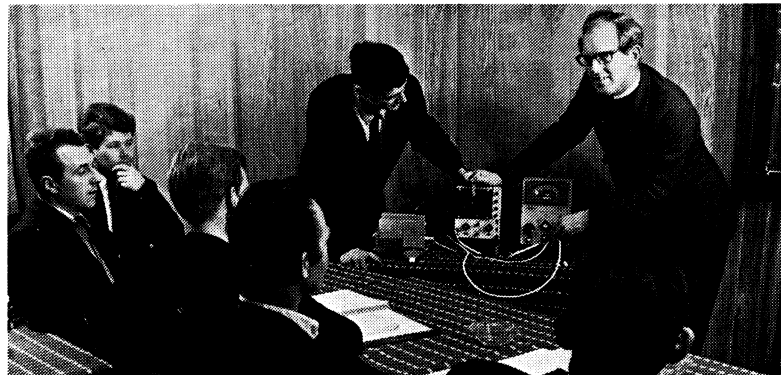
THUIS STUDEREN; SCHRIFTELIJK OF MET GELUIDSBAND.



THUIS PROEVEN DOEN. DE THEORIE IN PRAKTIJK BRENGEN.

ZO WORDT U BIJ ONS

BASIS-ELEKTRONICUS ELEKTRONICA-MONTEUR NERG MIDDELBAAR ELEKTRONICUS



EEN MONDELINGE LES BESTAAT UIT HERHALING; BESPREKING VAN VRAAGSTUKKEN EN MEETDEMONSTRATIES.

| | DUUR | MONDELINGE LESSEN | VOOR- OPLEIDING |
|--------------------------------------|---------|--|--------------------------------------|
| BASIS- ELEKTRONICUS | 10 mnd. | 1 avond per maand | LTS-E MULO e.d. |
| ELEKTRONICA- MONTEUR NERG | 14 mnd. | 1 avond per maand + 6 zaterdagen | MTS-E Basis- elektronicus e.d. |
| MIDDELBAAR ELEKTRONICUS | 10 mnd. | 1 zaterdag per 3 weken | Monteur NERG e.d. |
| EXAMENKLAS MONTEUR NERG | 5 mnd. | 1 zaterdag per 14 dagen | Monteur NERG zonder diploma |

Wij combineren schriftelijk en mondeling onderwijs. Elke week maakt u thuis een les, die u direkt aan uw leraar opzendt. Binnen 5 dagen is hij gecorrigeerd terug. Hebt u problemen, dan belt u uw leraar. Hij helpt u verder. Van hem krijgt u ook de mondelinge begeleiding. Zo ontstaat er een persoonlijke band.

9 januari 1971 starten bovenstaande opleidingen met mondelinge begeleiding in Arnhem en Amsterdam.

Zend mij meer gegevens van de cursus

Naam

Adres

Plaats tel.

OPZENDEN



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

De werking van de GS-eindversterker

Het voordeel van de germanium-silicium-eindtrap in verhouding tot een „all-silicon” of „all germanium” eindtrap is niet alleen de gunstiger verhouding in prijs, maar vooral ook de betere thermische stabiliteit. Het

verwachte weglopen van de ruststroom door de warmtedissipatie is sterk teruggedrongen door de grote thermische stabiliteit van de silicium-transistor. Deze fungeert als barrière tegen onkontroleerbare veranderingen van de gelijkstroom, die bij de ger-

manium-transistor optreedt tengevolge van temperatuursvariaties. Bij germanium worden daartoe meestal emitterweerstand opgenomen, die echter een hogere spanning nodig maken voor eenzelfde vermogen. De reden, dat de beschreven ver-

Een merkwaardige ontwikkeling van het ATES-laboratorium in Milaan, met als voornaamste kenmerk een germanium pnp- en een silicium npn-transistor in de eindtrap.

Evenals bij de Edwin-versterker werkt de ALBD-versterker zonder afregeling, en treedt geen ruststroom op door de eindtrap.

Door de grote eenvoud leent de versterker zich uitstekend voor zelfbouw.

In opdracht van een aantal elektronische industrieën in Duitsland heeft ATES-Componenti-Elettronici in Milaan een serie eenvoudige eindversterkers ontwikkeld, waarin het gebruik van een komplementaire eindtrap met

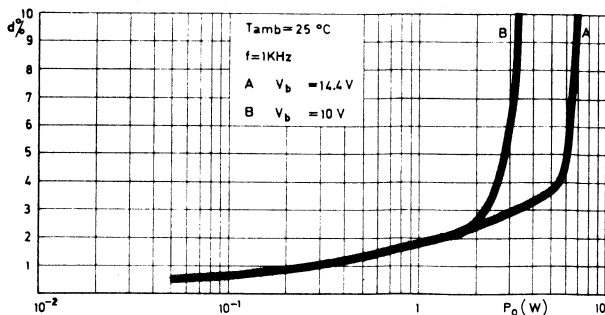
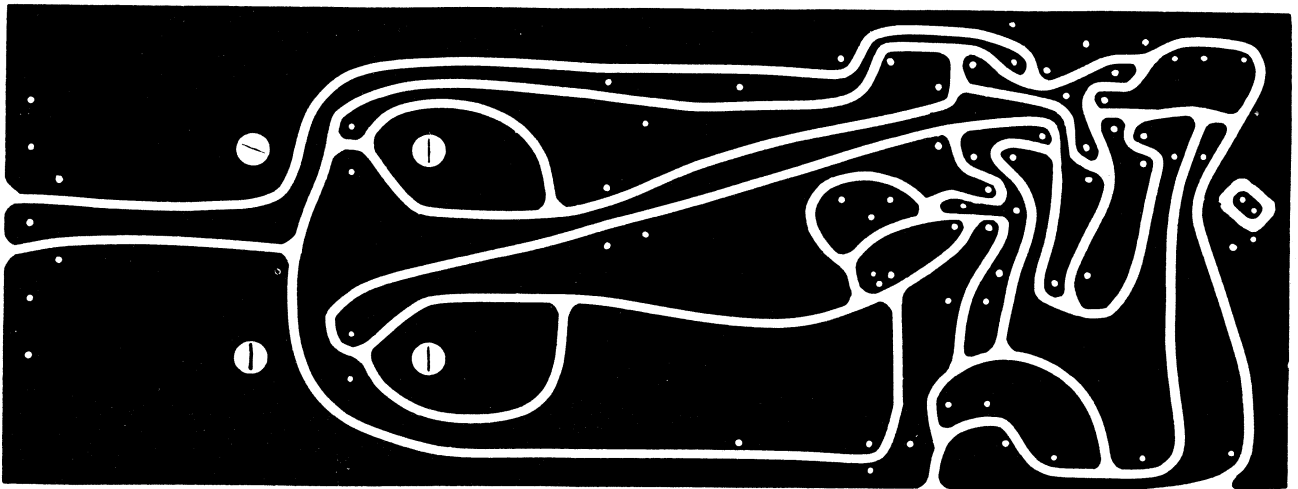
een germanium pnp en een silicium npn-transistor het meest opvallend is. Aantrekkelijk is het, dat hier het prijsvoordeel is benut van germanium voor pnp en silicium voor npn. De versterker is ontwikkeld in een 6 Watt,

7 Watt en 10 Watt uitvoering. De voedingsspanning is 14,4 Volt voor de 6 en 7 Watt uitvoering, terwijl de 10-Watter een Hi-Fi versterker is met een voedingsspanning van 24 Volt.

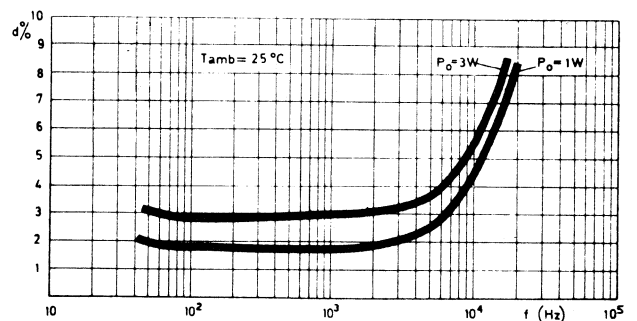
Het vermogenspaar AD262/BD163 of AL112/BD163 is bedoeld voor versterkers van 4 Watt tot 15 Watt. Voor de 10 Watt-uitvoering geldt dan ook, dat er 15 Watt uitgerst kan worden, dit is echter ten koste van de vervorming, die dan snel toeneemt. Figuur 16 geeft de karakteristiek voor de 10-watter, waarbij de vervorming als functie van het afgegeven vermogen is uitgezet.

De koperzijde van de universele print voor de 6 Watt, 7 Watt of 10 Watt versterker.

ALBD versterker



Figuur 2. 6 Watt-versterker; De harmonische vervorming als functie van het uitgangsvermogen.



Figuur 3. 6 Watt-versterker; De harmonische vervorming als functie van de frekwentie.

sterkers vrijwel het theoretische vermogen halen is wel, dat de gebruikte eindtransistoren (AL112/BD163 en AD262/BD162) een lage kniespanning hebben bij hoge stromen. Hoewel de germanium en silicium transistoren in materiaal, opbouw en technologie

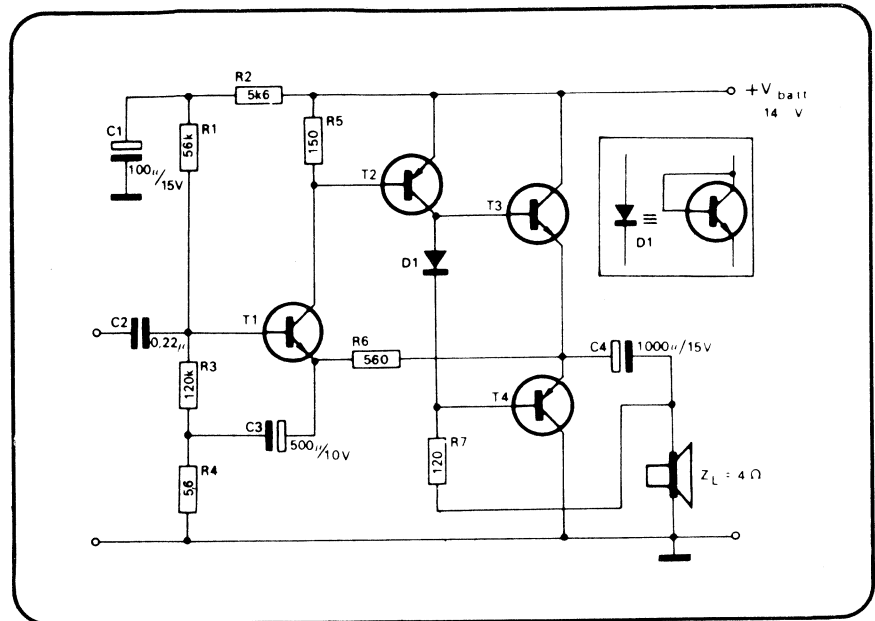
sterk verschillen, zijn ze elektrisch gezien toch wel sterk komplementair. Ze hebben dezelfde afsnijfrequentie f_T , dezelfde (lage) kniespanning, dezelfde doorslagspanning en sterk op elkaar lijkende H_{fe} - I_c -karakteristieken. Afgezien van de ruststroom zijn de

transistoren zonder probleem te vervangen door een komplementair germanium-paar.

Hoewel een zekere gelijkheid, vooral wat betreft kniespanning gewenst is, blijkt een misaanpassing in versterkingsfactor H_{fe} niet ernstig.

Het gebruik van een silicium npn-vermogenstransistor en een germanium pnp-vermogenstransistor heeft enige voordeelen boven het gebruik van alleen silicium of alleen germanium als eindtransistoren. Het economische voordeel is, dat een pnp-germanium aanmerkelijk goedkoper is dan een pnp-silicium-type. De laatste zijn nog altijd bijzonder kostbaar door de moeilijke technologie.

Behalve het verrassende germanium/silicium-(GS)-voordeel heeft de versterker als technische eigenschappen: geen ruststroom door de eindtrap, niet afregelen. Als verder voordeel kan nog aangehaald worden, dat de paring van de eindtransistoren niet kritisch is.

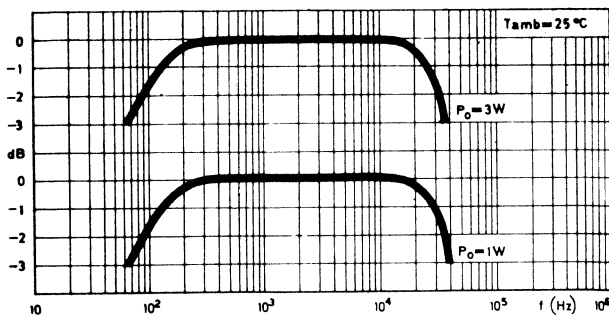


Figuur 1. Schema voor de 6 Watt 14 Volt versterker.

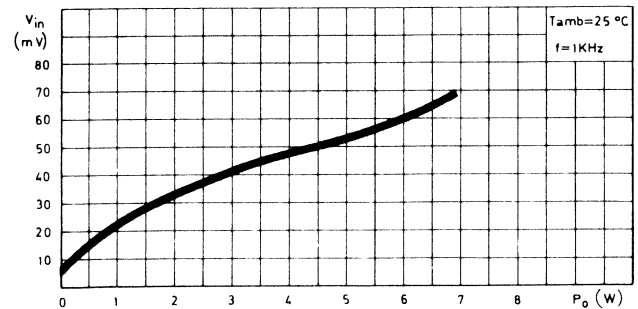
6 Watt

De 6 Watts versterker is ontwikkeld voor de auto, en munt uit door de zeer eenvoudige opzet, en daardoor door de lage prijs. Ondanks het kleine aantal onderdelen wordt de vervorming tot de hoorbare grens (2 %) nog

altijd gegarandeerd bij meer dan 1 Watt, en 1 Watt is in een kleine ruimte als de auto toch wel een vermogen, dat de oren doet tuiten. Een ander belangrijk aspect is, dat de vervormingsfactor nauwelijks door de



Figuur 4. 6 Watt-versterker: De frequentie karakteristiek.



Figuur 5. 6 Watt-versterker: De ingangsspanning als functie van het uitgangsvermogen.

Bij een sterk verschil in versterkingsfaktor (5 : 1) zal de vervorming weliswaar toenemen, zij blijft echter beneden de dubbele waarde en daarmee nog steeds ver onder de hoorbare grens.

Het gebruik van een GS-eindtrap

hoeft geen extra moeilijkheden op te leveren, als de gelijkstroominstelling goed is.

Om de basis-emitter-spanning te compenseren (0,2 voor germanium en 0,6 voor silicium bij 15 - 20 mA) werd een diode gebruikt.

Omdat een nauwkeurige overgangsspanning gewenst was, werd een als diode geschakelde transistor BC270 gekozen, waarvan kollektor en basis zijn kortgesloten.

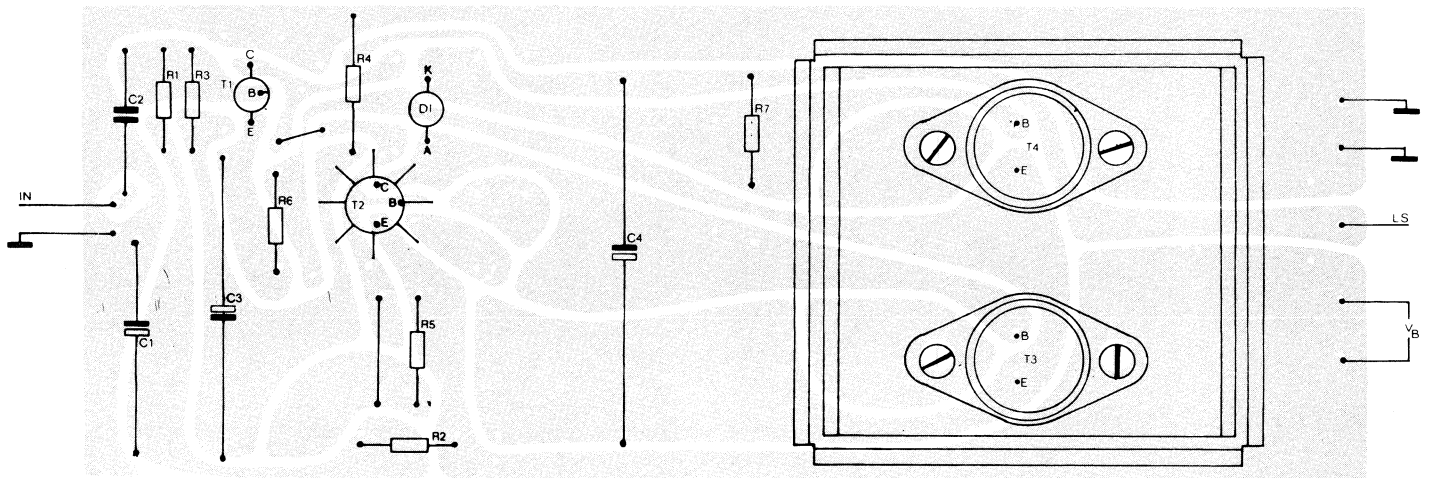
Deze transistor heeft evenals de BC108 een kleine spreiding in de

$T_3 = BD 162$
 $T_4 = AD 262$
 $D_1 = BC 270$
 $R_1 = 56 k\Omega$
 $R_2 = 5,6 k\Omega$

$R_3 = 120 k\Omega$
 $R_4 = 5,6 \Omega$
 $R_5 = 150 \Omega$
 $R_6 = 560 \Omega$
 $R_7 = 120 \Omega, \frac{1}{2} \text{ Watt}$

$Z_L = 4 \Omega (LS)$
 $C_1 = 100 \mu F/15 V$
 $C_2 = 0,22 \mu F$
 $C_3 = 500 \mu F/10 V$
 $C_4 = 1000 \mu F/15 V$

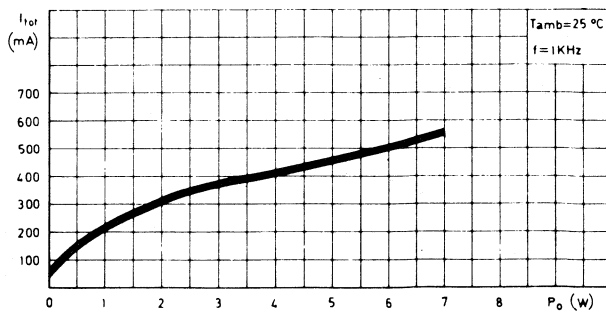
$T_1 = BC 108$
 $T_2 = AC 142 K 5/6/7 (koelen)$



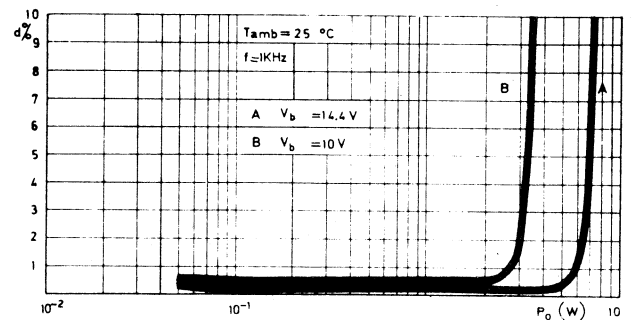
temperatuur wordt beïnvloed tussen -30 en $+70$ °C. Wij zouden de 6-watter daarom willen aanbevelen voor

die gevallen, waarin een klein vermogen volstaat, of wanneer geen ekstreme Hi-Fi-eisen worden gesteld.

Figuur 7. 6 Watt-versterker: De componentenzijde van de print met de onderdelenopstelling.



Figuur 6. 6 Watt-versterker: De opgenomen stroom als functie van het uitgangsvermogen.



Figuur 9. 7 Watt-versterker: De harmonische vervorming als functie van het uitgangsvermogen.

basis-emitterspanningen. Deze „diode” kan dus zonder voorselektie worden toegepast.

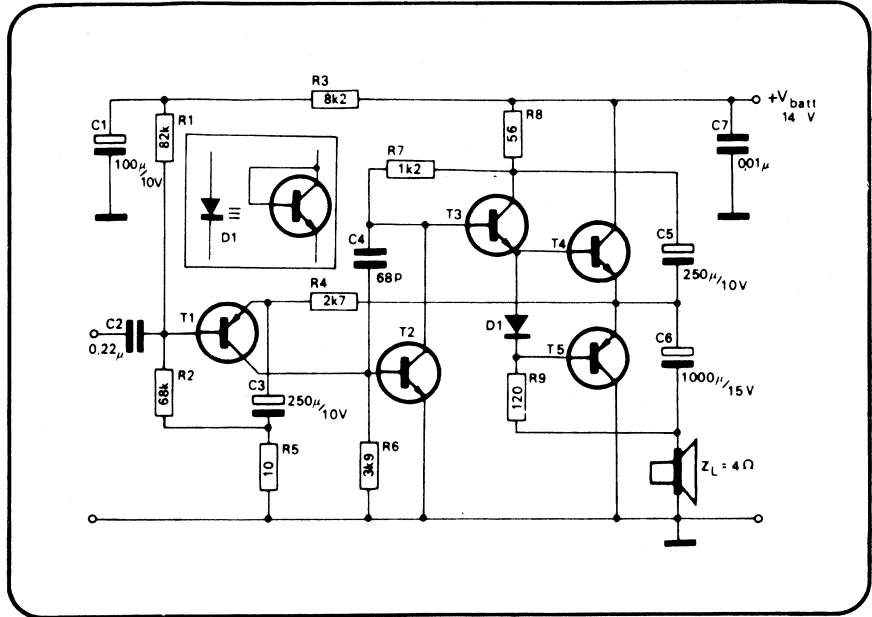
Aan de hand van het schema van de 10-watter kan de werking van de eindversterker worden verklaard.

Omdat de transistor T_5 spert, als er

geen sturing aanwezig is, vloeit er geen ruststroom in de eindtrap. Transistor T_4 is echter wel opengestuurd, waardoor de emitter van T_1 via T_4 en R_4 aan de plus van de voeding ligt. Bij spanningssturing van de eindtrap zou er een grote cross-over vervorming optreden. Om deze cross-over

vervorming tot een minimum te verminderen, werd de eindtrap uit een stroombron (T_2) gestuurd. Deze stroombron is verwezenlijkt door meekoppeling van de luidsprekeruitgang via C_5 naar het knooppunt R_7, R_8 .

Figuur 8. Schema van de 7 Watt 14 Volt versterker.

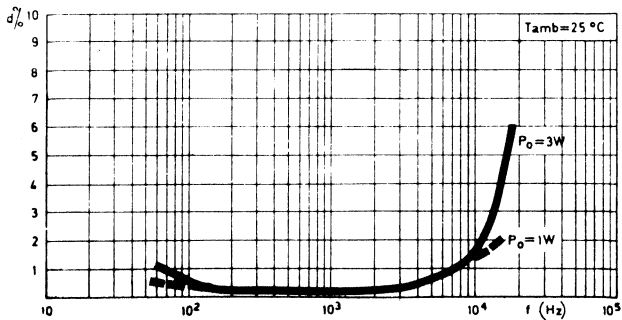


7 Watt

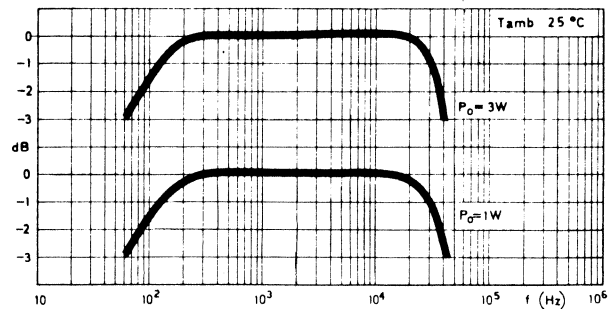
De 7-Watt versterker is een verbeterde versie van de 6-watter, en wordt door de fabrikant aanbevolen voor stereo-ontvangers en als Hi-Fi-versterker voor lage vermogens.

Ten opzichte van de 6-watter werden enkele onderdelen meer gebruikt met als resultaat een aanzienlijke kwaliteitsverbetering. Zo blijft bijv. de vervormingsfactor onder 0,1 % tot een

uitgangsvermogen van 5 Watt. Het frequentiebereik loopt binnen 3 dB van 65 Hz tot 35 kHz. De versterker blijkt in de praktijk, mits toegerust met een goede luidspreker, ideaal voor gewone huiskamerhifi.



Figuur 10. 7 Watt-versterker: De harmonische vervorming als functie van de frequentie.

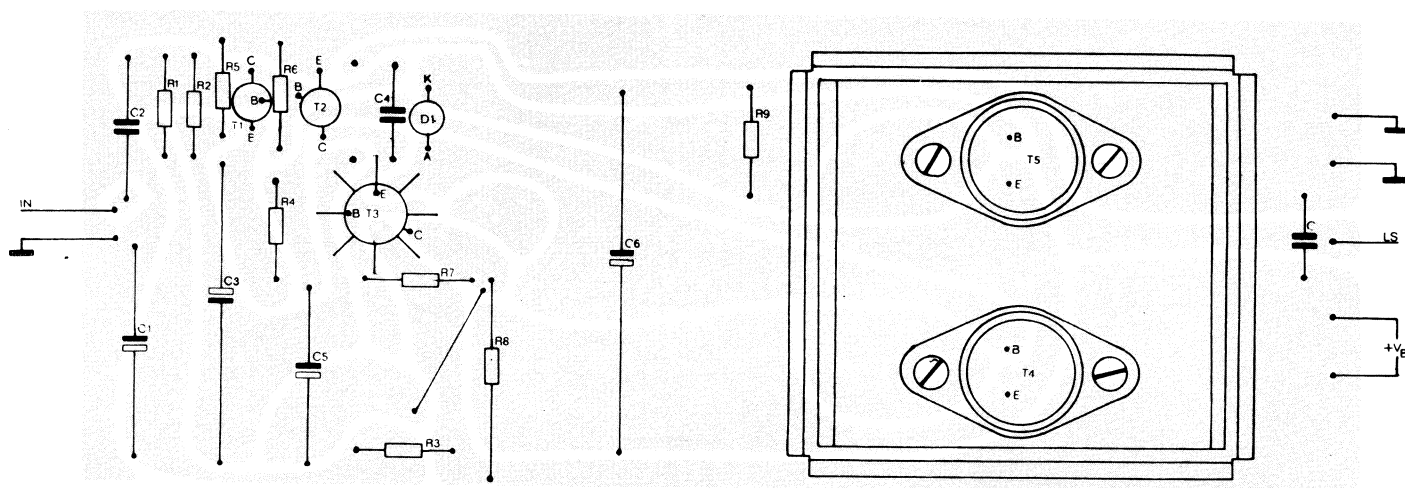


Figuur 11. 7 Watt-versterker: De frequentie karakteristiek.

Hierdoor wordt een open-lus versterking bereikt die een sterke tegenkoppeling mogelijk maakt. De 10-watter heeft een tegenkoppeling van 38 dB, waardoor met een gering aantal onderdelen toch de bijzonder lage vervorming wordt verkregen.

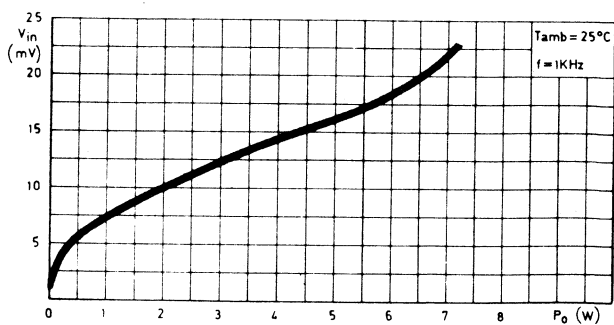
Bij het proefmodel waren de eindtrantistoren op een koelplaat van 6 x 30 cm gemonteerd, waarbij het aluminium op de breedte van de print haaks is gezet, zodat er twee flappen van 12 cm rechtop komen te staan. De dikte van het aluminium is 2 mm.

Belangrijk is, dat de BD163 door een mikaplaatje geïsoleerd van de koelplaat wordt gemonteerd. De koelplaat is met de kollektor (het huis) van de AD262 (AL112) en dus met de aarde verbonden.

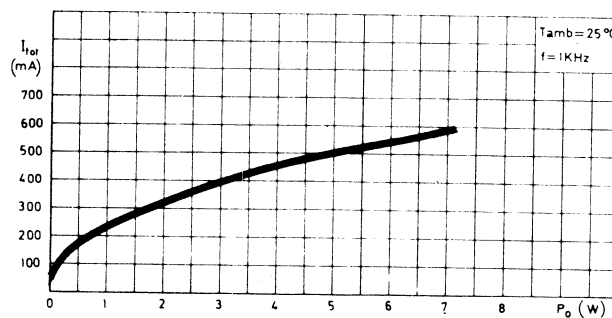


Figuur 14. 7 Watt-versterker: De componentenzijde met de onderdelenopstelling.

| | | | | |
|-----------------------------|--|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|
| $R_1 = 82 \text{ k}\Omega$ | $R_6 = 3,9 \text{ k}\Omega$ | $C_1 = 100 \mu\text{F}/15 \text{ V}$ | $C_6 = 1000 \mu\text{F}/15 \text{ V}$ | $T_4 = \text{BD } 162$ |
| $R_2 = 68 \text{ k}\Omega$ | $R_7 = 1,2 \text{ k}\Omega$ | $C_2 = 0,22 \mu\text{F}$ | $C_7 = 0,01 \mu\text{F}$ | $T_5 = \text{AD } 262$ |
| $R_3 = 8,2 \text{ k}\Omega$ | $R_8 = 56 \text{ }\Omega, \frac{1}{2} \text{ Watt}$ | $C_3 = 250 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ | $T_1 = \text{BC } 298$ | $D_1 = \text{BC } 270$ |
| $R_4 = 2,7 \text{ k}\Omega$ | $R_9 = 120 \text{ }\Omega, \frac{1}{2} \text{ Watt}$ | $C_4 = 68 \text{ pF}$ | $T_2 = \text{BC } 108$ | |
| $R_5 = 10 \text{ }\Omega$ | $Z_L = 4 \text{ }\Omega \text{ (LS)}$ | $C_5 = 250 \mu\text{F}/10 \text{ V}$ | $T_3 = \text{BC } 270$ | |



Figuur 12. 7 Watt-versterker: De ingangsspanning als functie van het uitgangsvermogen.



Figuur 13. 7 Watt-versterker: De opgenomen stroom als functie van het uitgangsvermogen.

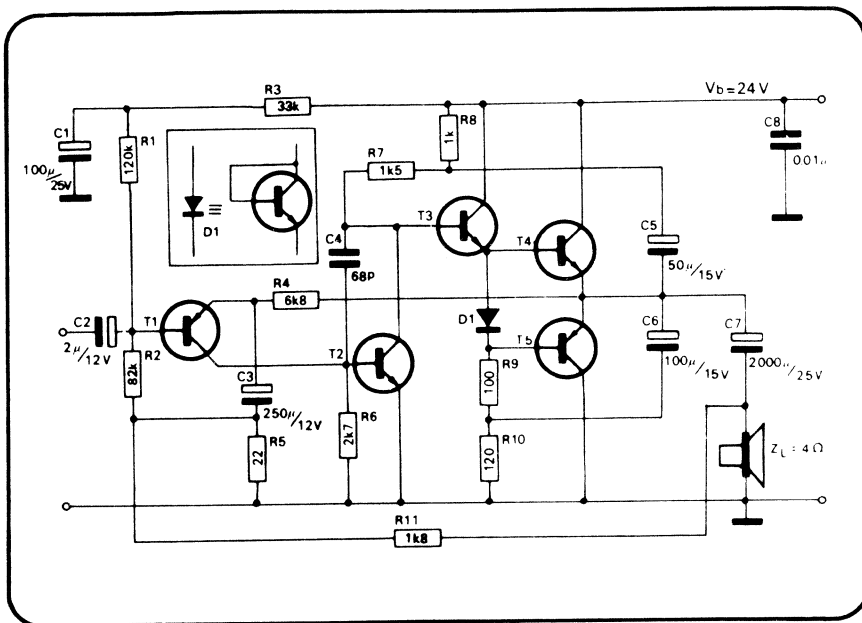
De print voor de eindversterker

Om een van de versterkers eenvoudig zelf te kunnen bouwen, is bij het ontwerpen van de print geprobeerd, deze zo universeel te houden, dat ieder van deze drie versterker-ontwerpen op dezelfde print gebouwd kan worden.

Een klein beetje bezwaarlijk is, dat er verschillende draadbrugjes gelegd moeten worden, terwijl er enkele gaatjes in de print ongebruikt blijven. Evenals bij de originele industrieprint van ATES werd de elektoorprint zodanig opgesteld, dat de eind-

transistoren compleet met hun koelplaat op de print gemonteerd kunnen worden. Dit betekent weliswaar, dat de print 30 % duurder is, maar er staat tegenover, dat de bouw sterk vereenvoudigd wordt, waardoor een groter aantal bouwers het ontwerp

Figuur 15. Schema voor de 10 Watt - 24 Volt versterker.



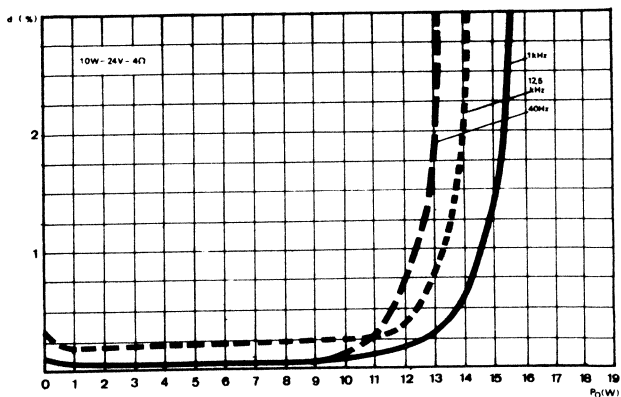
10 Watt

De 10-watter

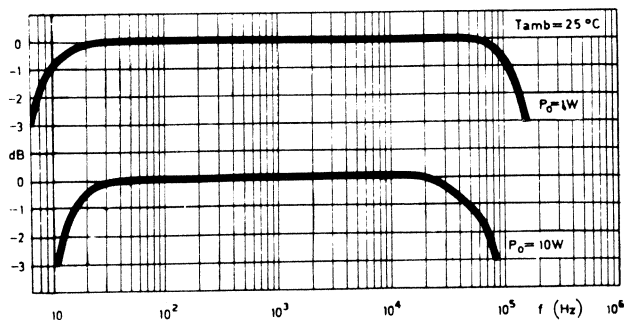
De 10-watter is, zeker als men normale eisen stelt, het neusje van de zalm. Bij 10 Watt is het vervormingspercentage nog altijd beneden een half

procent en het frequentiebereik loopt binnen 3 dB (of, zo men wil, binnen + en -1,5 dB) van 20 Hz tot 35 kHz.

De bouw is zeer eenvoudig en kan met de print, die is afgedrukt als probleemloos worden beschouwd.



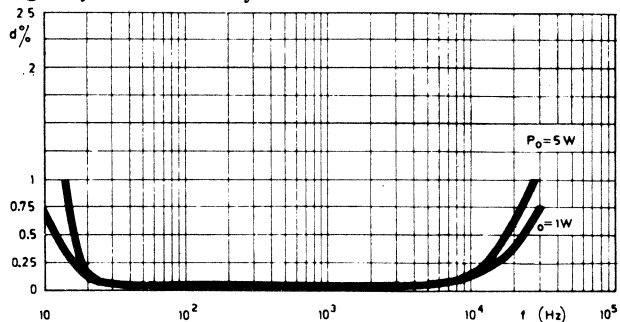
Figuur 16. 10 Watt-versterker: De harmonische vervorming als functie van het uitgangsvermogen.



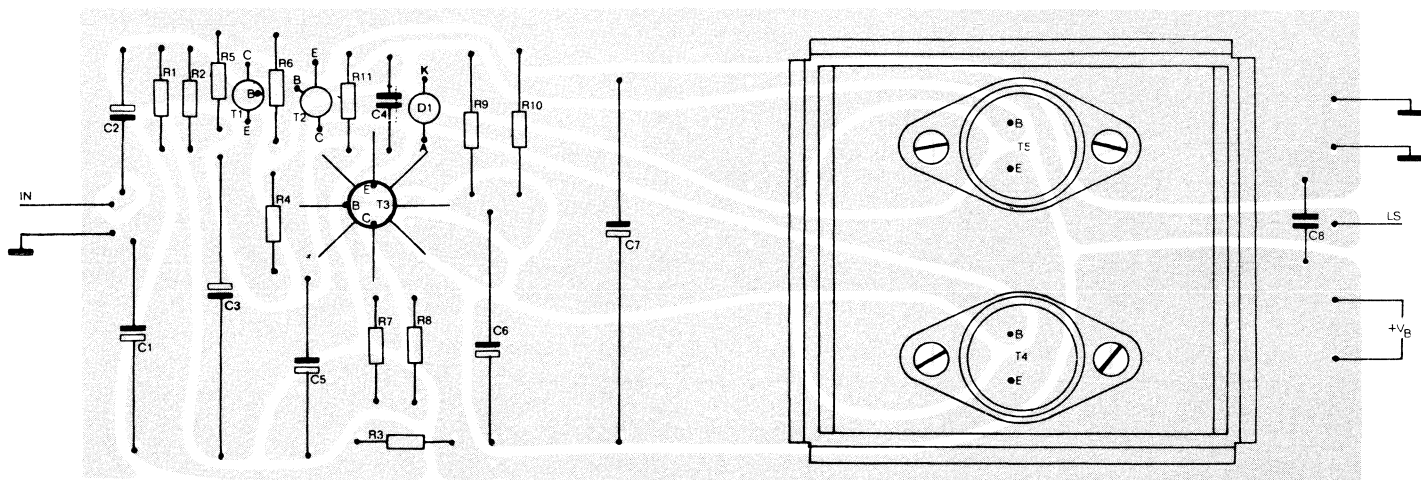
Figuur 17. 10 Watt-versterker: De frequentiearakteristiek.

met succes kunnen reproduceren. De versterker kan nu op eenvoudige wijze in of aan de achterzijde van een luidsprekerboks gemonteerd worden, eventueel samen met de voedingseenheid. De regelversterker kan dan in een fraaie kleine behuizing een eigen plaats aan de muur of in een kast krijgen.

Figuur 18. 10 Watt-versterker: De harmonische vervorming als functie van de frequentie.



Figuur 21. 10 Watt-versterker: De componentenzijde van de print met de onderdelenopstelling.



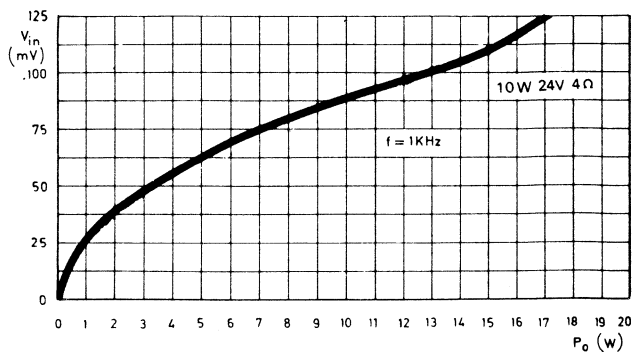
$R_1 = 120 \text{ k}\Omega$
 $R_2 = 82 \text{ k}\Omega$
 $R_3 = 33 \text{ k}\Omega$
 $R_4 = 6,8 \text{ k}\Omega$
 $R_5 = 22 \text{ }\Omega$

$R_6 = 2,7 \text{ k}\Omega$
 $R_7 = 1,5 \text{ k}\Omega$
 $R_8 = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_9 = 100\Omega, 1 \text{ Watt}$
 $R_{10} = 120\Omega, 1 \text{ Watt}$

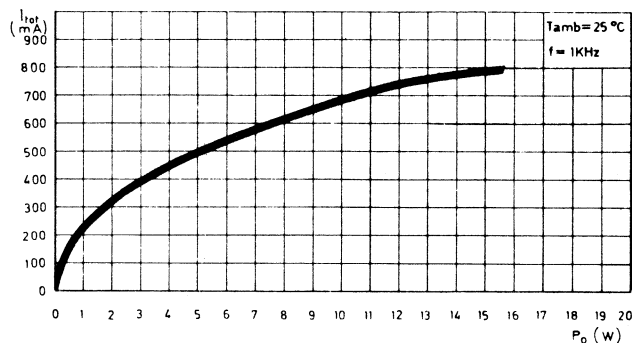
$R_{11} = 1,8 \text{ k}\Omega$
 $Z_L = 4 \text{ }\Omega \text{ (LS)}$
 $C_1 = 100 \mu\text{F}/25 \text{ V}$
 $C_2 = 2 \mu\text{F}/12 \text{ V}$
 $C_3 = 250 \mu\text{F}/12 \text{ V}$

$C_4 = 68 \text{ pF}$
 $C_5 = 50 \mu\text{F}/15 \text{ V}$
 $C_6 = 100 \mu\text{F}/15 \text{ V}$
 $C_7 = 2000 \mu\text{F}/25 \text{ V}$
 $C_8 = 0,01 \mu\text{F}$

$T_1 = \text{BC 298}$
 $T_2 = \text{BC 267}$
 $T_3 = \text{BC 302 (gekoeld)}$
 $T_4 = \text{BD 163}$
 $T_5 = \text{AL 112}$
 $D_1 = \text{BC 270}$



Figuur 19. 10 Watt-versterker; De ingangsspanning als functie van het uitgangsvermogen.



Figuur 20. 10 Watt-versterker; De opgenomen stroom als functie van het uitgangsvermogen.

semi professionele mengtafel

J. Boersma

Een universeel opbouwsysteem voor versterkerinstallaties houdt tegenwoordig bijna automatisch in dat gebruik gemaakt wordt van modulen met standaardafmetingen, die voorzien zijn van een degelijk en betrouwbaar konnektorsysteem. Deze modulen, al dan niet universeel, moeten op velerlei manieren gekombineerd kunnen worden. Dit om elke gewenste public-address-, versterker- of disko-installatie zonder moeite te kunnen samenstellen.

Het samenstellen van een geschikte en aan zijn doel beantwoordende versterkingsinstallatie lijkt niet erg moeilijk. Zeker niet wanneer wordt uitgegaan van de gemiddelde wensen van zelfbouwers of huiskamergebruikers. Immers de installatie zal hoogstens een stereoversterker, een platen-speler, een bandrekorder en een tuner omvatten, afgezien van het aantal luidsprekers. Anders wordt het wanneer een installatie moet worden

samengesteld voor meer openbaar gebruik (public-address), waarbij gedacht kan worden aan beat-bands, soul-groups, disko-installaties en dergelijke. Dan zullen vaak meerdere signaalbronnen versterkt en gemengd moeten worden. In de regel zullen dit een aantal microfoons, gitaren, platenspelers en soms bandspeelapparatuur zijn. Het koppelen van al deze bronnen en het op de juiste wijze versterken, mengen en ten gehore brengen

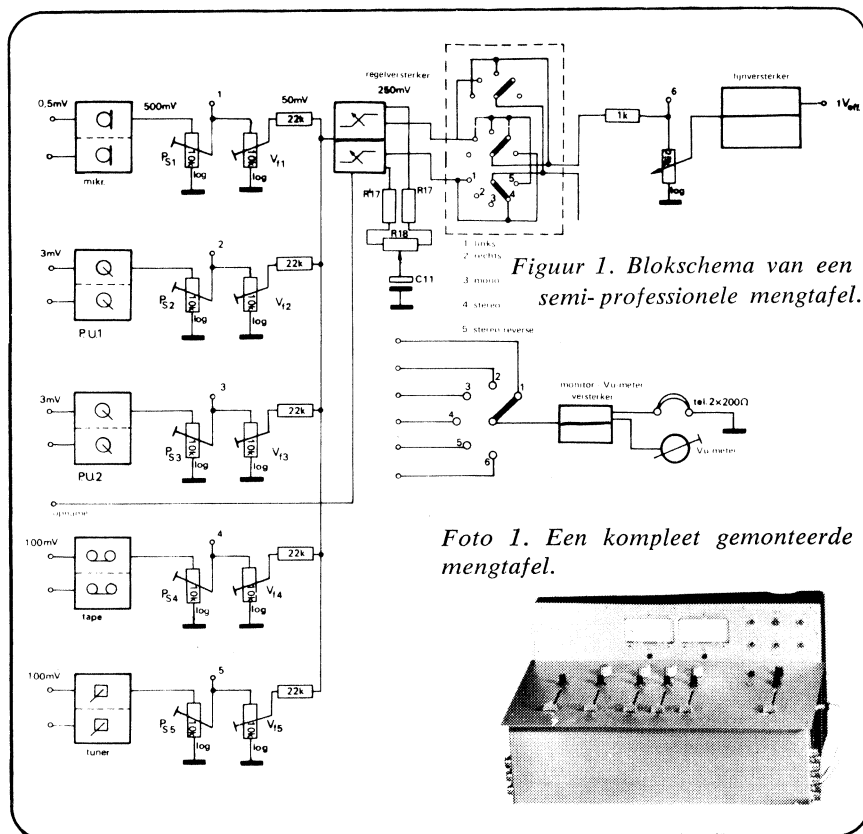
gen blijkt wel zeer veel te verschillen van de eenvoudige hier boven genoemde huiskamerinstallaties. Dit artikel beoogt dan ook een handleiding te zijn voor diegenen die spelen met de gedachte iets meer te konstrueren dan een eenvoudige stereoinstallatie. Uitgegaan wordt van een van de relatief eenvoudige systemen, zoals die door de auteur met veel succes worden toegepast in de praktijk van alle dag.

Blokschema

Om de gedachten te bepalen zal een compleet systeem beschreven worden dat de signalen versterkt en mengt, afkomstig van een microfoon, twee draaitafels, een bandrekorder en een tuner. Om aan te sluiten bij de huidige wensen van het publiek wordt de installatie in zijn geheel voor stereoweergave uitgevoerd. In figuur 1 is het blokschema getekend. Duidelijk is de opbouw uit eenheden te onderkennen, allen ondergebracht op een afzonderlijk printplaatje. De voorversterkers voor de (stereo) microfoon, opneemelementen (voorzien van een nauwkeurige RIAA-korrektie), bandrekorder en tuner zijn in stereovoorvoering op één printplaatje ondergebracht. Daarentegen zijn de toonregelprints per kanaal gescheiden uitgevoerd. Hetzelfde geldt voor de lijnversterkers en de monitor- tevens Vu-meter-versterker. Dit is in fig. 1 aangegeven door een gestippelde, resp. getrokken lijn.

Voor de volumeregelaars, in het vakjargon ook wel „faders” genoemd, van de diverse signaalbronnen is gebruik gemaakt van schuifregelaars. Dit lijkt een luxe, echter de tegenwoordige lage prijzen van deze regelaars rechtvaardigen zonder meer de toepassing ervan. Hierbij dient echter wel aangetekend te worden, dat indien men inderdaad een voor alle onderdelen van de installatie een gelijke kwaliteit wil aanhouden, er beter iets meer voor de schuifregelaars betaald kan worden. De lopers van de verschillende volumefaders, in het blokschema aangeduid met V_{f1} — V_{f5} , zijn ter vermijding van onderlinge beïnvloeding gekoppeld door middel van mengweerstand.

De volumefaders worden voorafgegaan door presetpotentiometers (P_{s1} — P_{s5}). Hiermee kunnen de signaalniveaus van alle afzonderlijke signaal-



bronnen zodanig worden ingesteld (preset-voorinstelling), dat de ingang van de toonregeltrap altijd een signaal van gelijke grootte krijgt toegevoerd. Bovendien kan door de zesstanden-schakelaar aan de ingang van de monitorversterker dan meteen voor iedere signaalbron de Vu-meter worden ingesteld op twee-derde van zijn volle-schaal-uitslag, hetgeen overeenkomt met 0 db of 100 % uitsturing. Deze gang van zaken garandeert een gelijke geluidsindruk bij overschakelen van de ene signaalbron naar de andere.

Via de monitor-(Vu-meter-)versterker kan eveneens het somsignaal van alle op dat moment in gebruik zijnde signaalbronnen met een kopetelefoon worden afgeluisterd. In stand 6 van de standenschakelaar wordt namelijk het signaal over de masterfader M_f afgenomen en toegevoerd aan de Vu-meter versterker, waarvan het eerste gedeelte als monitorversterker dienst doet.

Na de toonregeltrap is de reeds genoemde master-fade M_f aangebracht. Soms wordt deze reeds voor de toonregeltrap in de schakeling opgenomen, met het doel oversturing van de toonregeltrap te voorkomen, bijvoorbeeld bij een lage voedingsspanning met de als gevolg hiervan een beperkte uitstuurbaarheid. Werkt men echter met preset-potentiometers dan kan hiervan nooit sprake zijn. In de hier geschetste opstelling immers kan het ingangssignaal van de toonregeltrap bij de genoemde uitslag van de Vu-meter nooit groter zijn dan 50 mV. De masterfader regelt dan het signaal, dat via de lijnversterker toegevoerd wordt aan de eindversterkers.

Bij de opzet van het systeem is er van uitgegaan dat praktisch alleen de sterkte van het geluid in de betreffende ruimte geregeld wordt door deze master-fader. Deze dient dan ook op een gemakkelijk te onderkennen plaats op het bedieningspaneel te worden gesitueerd. Maar daarover later.

De afluistermogelijkheid is bijzonder handig als een specifieke passage uit een langspeelplaat of bandopname gekozen moet worden. In het blok-schema is verder ook geen eindversterker aangegeven. Deze eindversterkers worden namelijk in de luidsprekerboks gemonteerd. Dit biedt namelijk nogal wat voordelen en past

ook wonderwel in het raam van het werken met modules:

- geen koelproblemen als men de koelplaten van de versterker aan de buitenzijde van de luidsprekerboks monteert.
- de eindversterkers kunnen kleinere vermogens afgeven, omdat er meerdere zijn.
- ze kunnen goedkoper zijn mede in verband met de dan toegepaste ongestabiliseerde voeding, er kan namelijk geen overspraak optreden omdat het mono-versterkers zijn.
- volkomen foolproof, zelfs zonder beveiliging in de voeding, omdat de luidsprekers vast verbonden zijn met de versterkeruitgang.
- de mogelijkheid om zonder cross-over-filterverliezen en -vervormingen met meerdere eindversterkers in een boks een twee- of drieweg-systeem te verwezenlijken.
- het geluidsniveau van een boks kan gemakkelijk individueel met een instelpotentiometer op de ingang van de eindversterker worden aangepast aan de zaalakoestiek.

Een nadeel kan zijn dat voor iedere boks een netaansluiting aanwezig moet zijn, doch dit weegt meestal niet op tegen de vele voordelen van dit systeem. Wel moet in een dergelijk geval een lijnversterker worden gebruikt. Immers de leidingen van de mengtafel naar de verschillende luidsprekerboks zullen mogelijk aanzienlijke afstanden moeten overbruggen, waarbij het zaak is de mengtafel-uitgangen voldoende laagohmig uit te voeren om verliezen te vermijden. De uitgangsimpedantie van deze versterker bedraagt dan ook minder dan 1 ohm, hetgeen ook voor de ingangsimpedantie van de eindversterkers meer dan laag genoeg is.

Mechanische opbouw

Het geheel is samengesteld uit panelen van omgezet aluminium van 2 mm dik; dit materiaal paart namelijk de vereiste stevigheid aan een gemakkelijke bewerkbaarheid voor de amateur, terwijl het ter vermindering van oxidatie ook niet nabewerkt hoeft te worden.

Het onderchassis bestaat uit een U-vormige goot met een goothoogte van 15 mm en een breedte van 150 mm, welke nog aan twee zijden omgezet is.

Hiertegenaan staat onder een hoek van 7,5 graden eenzelfde aan twee zijden omgezette goot met een breedte van 100 mm. Hierdoor zijn de in het verticale gedeelte ondergebrachte Vu-meters door hun stand onder een hoek gemakkelijk afleesbaar.

De onderkant en de achterkant van de aldus verkregen bak worden met één omgezette plaat afgedekt, terwijl de bovenzijde afgedekt wordt door een plaat waarin de gaten voor potentiometers en schakelaars uitgewerkt zijn. Potentiometers en schakelaars, die met een moer bevestigd moeten worden, zijn om de tekstplaat niet met deze moeren te ontsieren op een plaatje geschroefd, dat met afstandbusjes onder de bovenplaat gemonteerd is. De geëlokte aluminium tekstplaat wordt dan met kleine parkers op deze bovenplaat geschroefd. Indien dit echter als ontsierend wordt ondervonden kan de tekstplaat ook met een weinig bisonkit of tweecomponentlijm op een paar plaatsen worden vastgezet; niet teveel want de plaat moet er in verband met eventuele uitbreidingen ook nog een keer af kunnen.

Op de tekstplaat zijn de schuifpotentiometers van twee schalen voorzien: een lineaire schaal van 0 tot 10 en een in decibels geijkte schaal van 0 tot -60 db; het laatste in verband met het feit dat de Vu-meters ook een in db's geijkte schaal bezitten, zodat een ten opzichte van de andere kanalen gekalibreerde verzwakking ingesteld kan worden.

De printgeleiders en -kontrastekers worden gemonteerd op een aan vier kanten omgezette plaat met een rand van 10 mm, welke tussen de twee zijkanten van het onderchassis geschroefd is. Op de totale breedte van 480 mm is, rekening houdend met de hoogte van de onderdelen op de verschillende prints, plaats voor 14 steekprints en een voedingseiko plus doorlaattransistor. Voor de afstand waarop de stekerplaat, zoals we hem maar

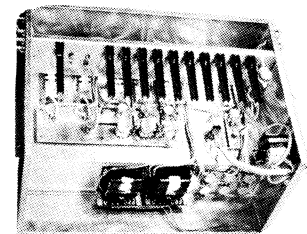
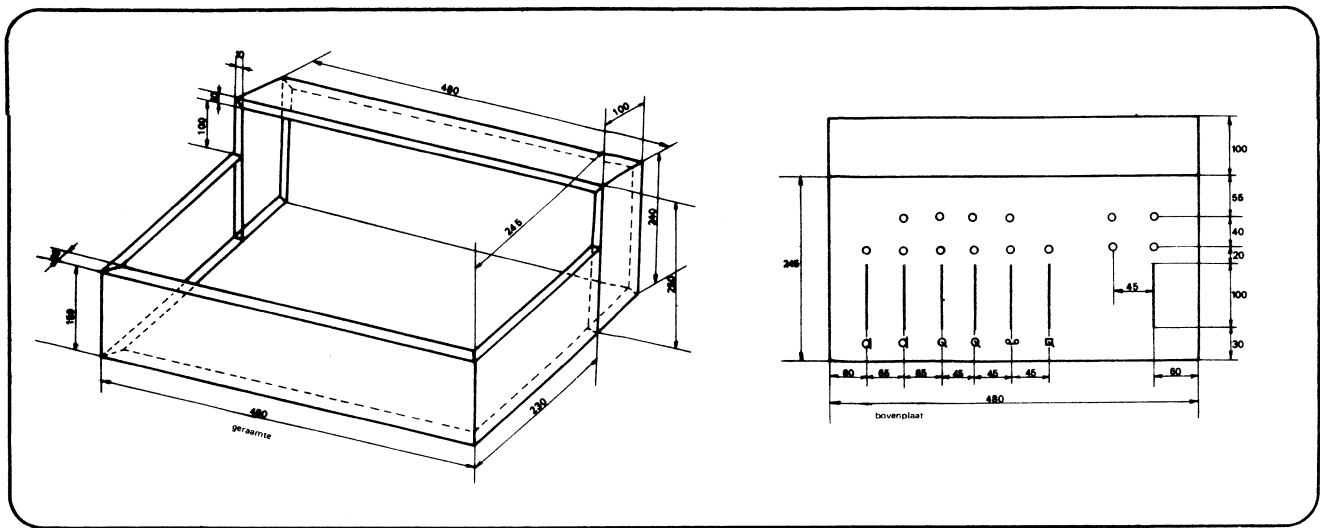


Foto 2 en 3. Onderaanzicht van de mengtafel.



zullen noemen, van de voorkant van het onderchassis gemonteerd gaat worden is eigenlijk alleen de diepte van de voor in- en uitgangen gebruikte DIN-stekers bepalend. In verband met het feit dat in deze tussenruimte ook de soldeerverbindingen van de printstekers gelegd moeten worden, is de diepte van deze ruimte bewust wat groter dan de inwendige plughoogte van de Din-stekers gekozen.

Verder zijn deze in- en uitgaande pluggen in de latere modellen van de zijkant naar de voorkant van het onderchassis verhuisd, omdat het mengpaneel vrijwel altijd in een tafelblad bevestigd wordt met de onderkant van de tekstplaat gelijk aan de bovenkant van het tafelblad. Daar de achterzijde van de mengtafel een naar boven toe taps verloop heeft, kan men op deze manier de mengtafel naar voren gekanteld in het tafelblad laten zakken zonder dat zoals bij de eerste konstruktie het gat in het tafelblad vanwege de pluggen veel groter moest zijn dan de buitenmaten van het onderchassis.

Het maken van de sleuven voor de schuifregelaars kan zonder speciaal gereedschap geschieden, de figuurzaag is het enige wat hierbij nodig is. Wel kan hiervoor beter een niet al te grof houtzaagje gebruikt worden in plaats

van een metaalzaagje, omdat deze minder bros zijn dan laatstgenoemden. Dit komt de levensduur van de zaagjes ten goede, terwijl het ook beter is voor de gemoedstoestand van de bewerker.

Voor diegenen, die niet de beschikking hebben over een knip- en zetbank, is het ook mogelijk het gehele chassis uit een geraamte van al dan niet aluminium hoeklijn van 15 x 15 mm samen te stellen, wat na gereedkomen bekleed en afgedekt kan worden met vlakke platen aluminium. Het zetwerk vervalt hierbij geheel, terwijl de afdeklatten even goed op maat gezaagd- als geknipt kunnen worden. Dit kost alleen wat meer tijd.

Elektrische opbouw

Zoals in de mechanische beschrijving reeds is vermeld, zijn alle kontraprintstekers op een rij in een subchassis gemonteerd. De volgorde is hierbij genomen zoals de ingangen genummerd zijn en verder is de loop van het signaal bepalend geweest voor volgorde van montage (zie fig. 3). De voedingsleidingen zijn van stug geïsoleerd draad gemaakt, terwijl deze voor linker- en rechterkanaal gescheiden zijn uitgevoerd, daar de beide kanalen per versterkertrap hun eigen afvlakfilter hebben. Dit is gedaan om de overspraakdemping voldoende groot te houden, en om de universele inzet van de modules te waarborgen.

Het aardcircuit is voor de stabiliteit gemaakt van 2,5 mm² installatiedraad. Voor het linker kanaal is een tot de mikrofooningang doorlopende aard-

Figuur 2. Mechanische opbouw van het mengpaneel.

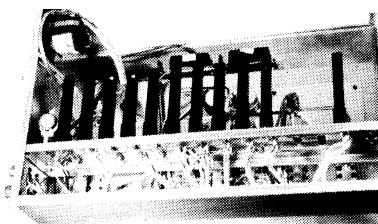
rail gebruikt, waarop de rechterkanaalprinten afgetakt zijn, ter vermindering van aardlussen. De als gevolg van aardlussen optredende verschijnselen kunnen nogal vervelend en hardnekkig zijn. We noemen in dit geval het verschijnsel motor-boaten, waarbij het schijnt of de gehele versterker in een bepaald ritme op en neer gaat. In zo'n geval is de boosdoener heel moeilijk te vinden.

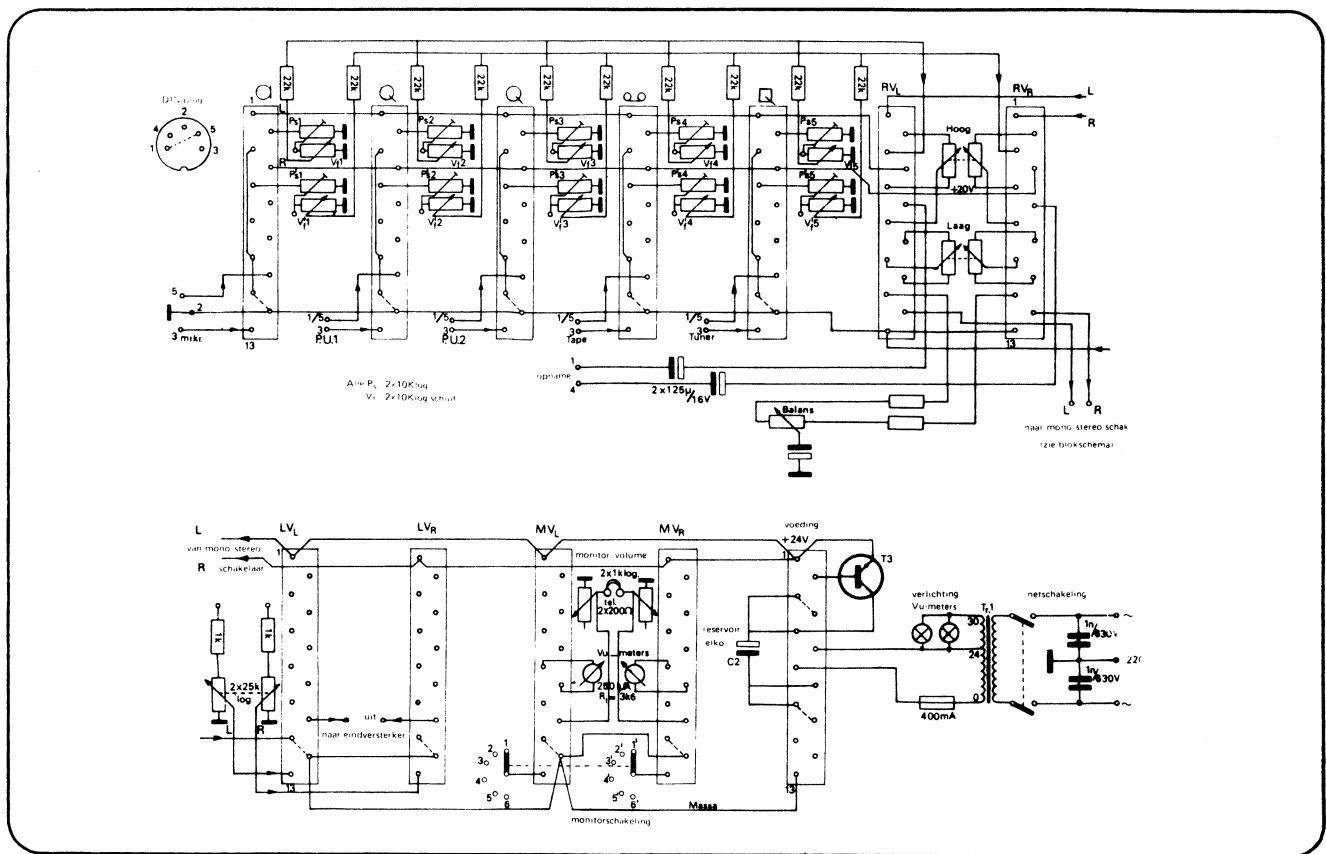
Motor-boaten kan ook optreden als de tijdkonstanten van koppelko en bijbehorende ingangsimpedantie en van de voedingsafvlakfilters te dicht in elkaars buurt liggen.

Wat betreft de afgeschermd leidingen is het ontoelaatbaar dat de afscherming ook als massaverbinding gebruikt wordt, hiervoor moet beslist een aparte massaverbinding gebruikt worden. Doet men dit niet dan lopen namelijk de min van de voeding en één kant van het signaal over een ader. In veel gevallen gaat dit goed, maar in nog meer gevallen is het oorzaak van brom of oscillaties.

Mikrofoon- en Magneto-dynamische voorversterker

Voor beide wordt zoals gebruikelijk dezelfde schakeling toegepast, het verschil zit hem alleen in de correctie en in de ingangsimpedantie (figuur 4). De voorversterkers bestaan uit twee gekoppelde versterkers met twee transistoren, waarvan de eerste versterker





Figuur 3. Bedradingschema 5-kanaals-mengtafel.

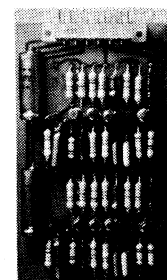
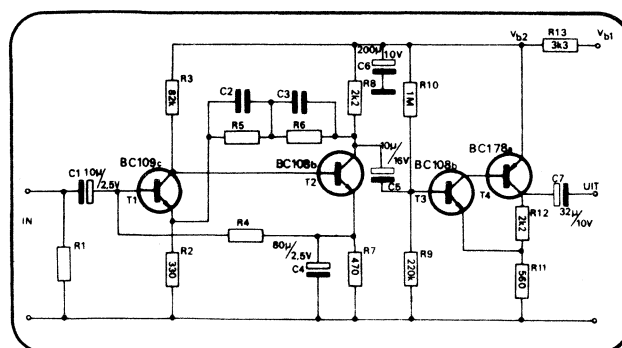
de correctie voor zijn rekening neemt en waarvan de tweede dient om de ontstane mengverliezen te nivelleren. Bij het mengen van 5 kanalen wordt het signaal zoals het op de regelversterker komt 5 maal verzwakt, terwijl bij een opzet met geschakelde ingangen geen verlies optreedt tussen voorversterker en regelversterker. In dat geval kan de laatste versterkertrap zonder meer weggelaten worden. De correctieversterker bestaat uit twee gelijkstroomgekoppelde transistoren, waarbij in de tegenkoppeling de correctie wordt verzorgd. Correctie geschiedt volgens de genormaliseerde RIAA-kromme met de kantelpunten op 50, 500 en 2120 Hz. Dit komt overeen met de tijdconstanten 75, 318 en 3180 mikroseconde. Het eerste kantelpunt wordt bepaald door de frekwentiefval over de emitter van T_2 , t.g.v. condensator C_4 . Het tweede en derde kantelpunt worden resp. gegeven door de RC-tijden: $R_6(C_2 + C_3)$ en $R_6 \cdot C_3$.

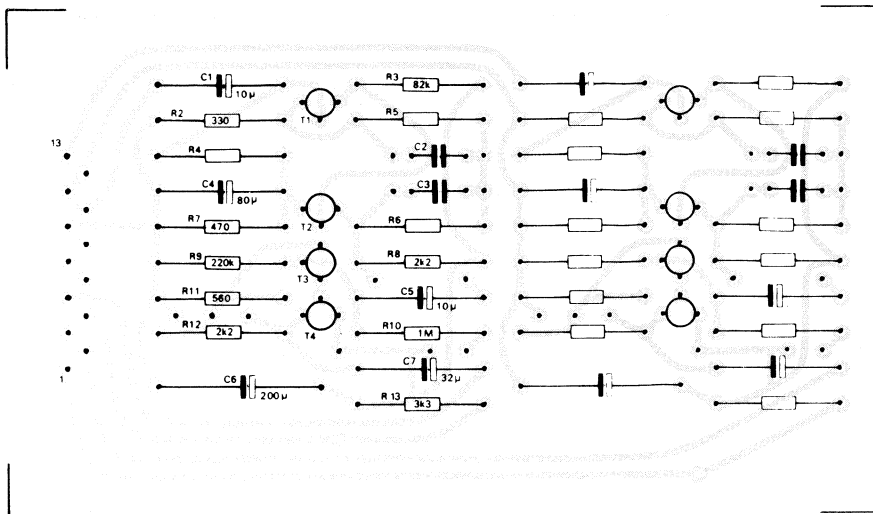
Voor de microfoonvoorversterker is geen speciale correctiekromme vereist, daar diens karakteristiek boven 15 kHz moet gaan vallen. Dit wordt bereikt door de RC-tijd $R_6 \cdot C_3$. Bij deze schakeling wordt verder de ingangsimpedantie in hoge mate bepaald door de weerstand die de gelijkstroomstabiliteit waarborgt, namelijk R_4 . Bij de M.D.-voorversterker moet de signaalbron afgesloten worden met een impedantie van 47 kohm, een waarde die bij het merendeel van

de elementen aangehouden dient te worden. Gezien het feit dat de impedanties van de gebruikte microfoons tussen de 200 en 500 Ohm liggen moeten deze afgesloten worden met een impedantie van 1 tot 5 khm een waarde van 4k7 is in dit geval een aanvaardbare waarde voor R_4 ; hiermee wordt de stabiliteit niet in gevaar gebracht. Bij toepassing van een hoger impedante microfoon dient vanzelfsprekend een hogere waarde voor R_4 te worden genomen.

Figuur 4. Voorversterker voor microfoon of magneto-dynamisch element.

Foto 4. Mikrofoon/MD-voorversterker.





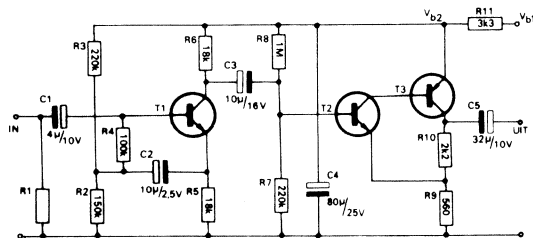
De tweede versterkertrap bestaat in beide gevallen uit een combinatie van een NPN- en een PNP-transistor, welke als voornaamste voordeel heeft dat de grote uitstuurbaarheid behouden blijft doordat de PNP-transistor het gelijkspanningsniveau weer naar beneden draait en verder met een volstrekt verwaarloosbare vervorming werkt.

De open-lusversterking heeft namelijk, rekening houdend met de minimale α' van de gebruikte transistoren, een waarde van meer dan 18.000. De effectieve versterking van de trap komt echter niet boven de 20x, zodat de trap een tegenkoppeling heeft van 1000x of 60 db.

Tape- en tuner-voorversterker

In wezen bestaat deze alleen uit een impedantieconverter, welke gevolgd wordt door dezelfde rechteitversterker als in de M.D.-voorversterker is toegepast (zie figuur 5). De impedantieconverter bestaat eigenlijk uit een normale 1x versterker, waarbij de ingangsimpedantie door een kunstgreep omhoog is gebracht. Door het invoeven van R_4 ontstaat er namelijk een hogere ingangsimpedantie, zonder dat de weerstand mede bepalend is voor de gelijkstroominstelling. Bovendien wordt deze trap nog voorzien van een bootstrapkondensator C_2 om een goede over-all karakteristiek te verzekeren.

Nu zal bij menigeen de vraag rijzen waarom, zoals veelal gebeurt, deze trap niet als emittervolger is geschakeld. Welnu de ingangsimpedantie van de volgende trap is hoog genoeg om met een kollektorvolger te kunnen werken, zodat de zeer lage uitgangsimpedantie van een emittervolger eigenlijk niet tot zijn recht komt. Een ander voordeel van de NPN-PNP-kombinatie is nog niet bij de behandeling in de M.D.-voorversterker genoemd. De versterking van deze trap wordt bepaald door de verhouding $R_9 + R_{10}/R_9$. Dit betekent ook dat in voorkomende gevallen deze verhouding zonder problemen gewijzigd kan worden, als er in deze weerstanden maar een stroom van 2 mA blijft lopen en ook de onderste weerstand van de basisdeler R_7 aangepast wordt. Voor de uitvoerige berekening hiervan wordt verwezen naar de cursus Halfgeleidertechniek in eerdere uitgaven van Elektuur.



Figuur 5. Voorversterker voor bandrekorder of tuner.

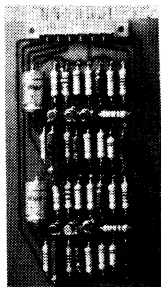
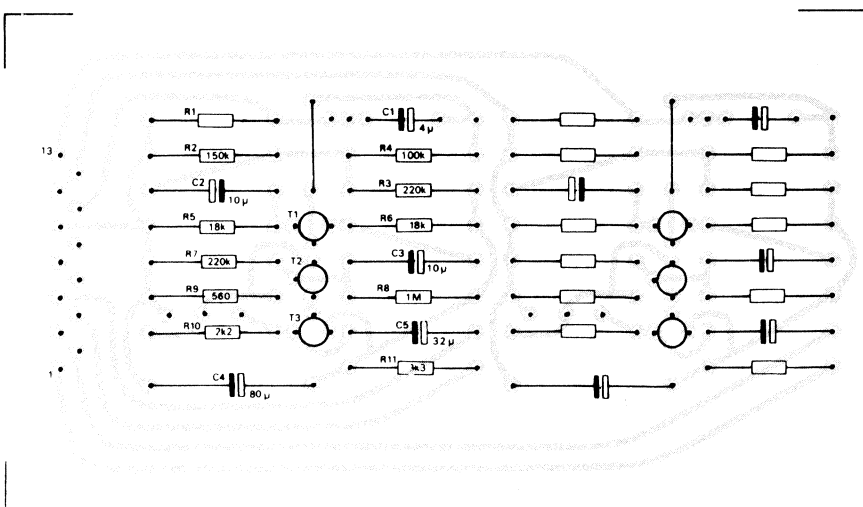


Foto 5. Bandrecorder/tuner voorversterker.



Regelversterker

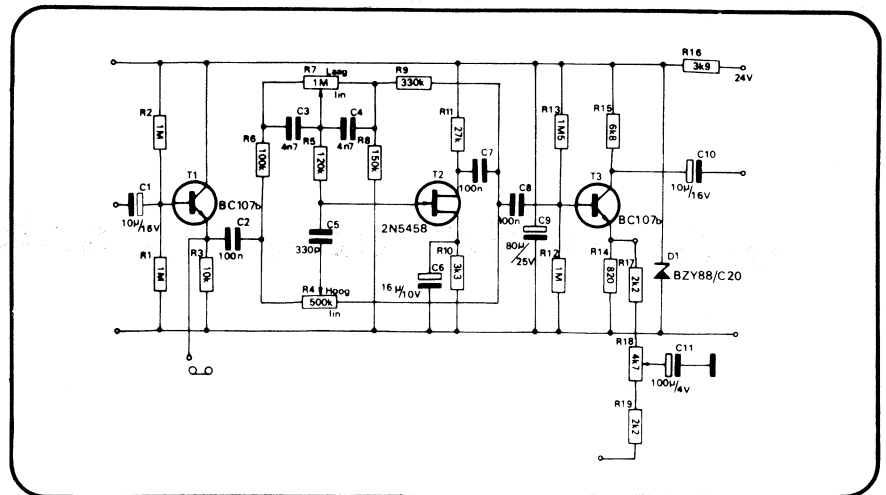
Deze bestaat uit een emittervolger met een actieve fet-toonregeling, gevolgd door een rechtuitversterker met de mogelijkheid voor een balansregeling (zie figuur 6). De emittervolger is toegepast omdat deingangsimpedantie van de baxandall-toonregeling dermate kompleks is dat bij weglating hiervan of toepassing van een kollektorvolger, als gevolg van de fazeverschuivingen in het filter allerlei verve'ende bijverschijnselen kunnen optreden.

Op het eerste gezicht zou de toonregeling zonder meer overgenomen kunnen zijn uit een vroeger met buizen bestuete versterker, de buis is hier dan vervangen door een fet. Hierdoor blijven de eisen gesteld voor een effectieve regeling in deze schakeling ook van kracht: een baxandall-toonregeling moet uit een lage impedantie aangestuurd worden en met een voldoende hoge impedantie afgesloten worden. Is dit niet het geval dan verkrijgt men niet de maximale ophaal en is de regelkarakteristiek niet symmetrisch.

In plaats van met een fet is dit ook mogelijk met normale transistoren, echter in dat geval kost het minstens twee tot drie transistoren en al de bijbehorende componenten. De toepassing van een fet is dan zeker wel zo economisch.

De toonregeling wordt gevolgd door een rechtuitversterker waarvan door wijzigen van de emitterweerstand de versterking binnen ruime grenzen regelbaar is. Hiervan wordt ook gebruik gemaakt in de toegepaste balansregeling. In deze schakeling wordt de versterking van de betreffende trap geregeld, terwijl door de grootte van de potmeter en zijn serieweerstanden de mate van regeling bepaald wordt. Hebben deze een lagere waarde dan wordt de regeling nog sterker, echter een regeling van 6 db wordt over het algemeen voldoende geacht.

Ook is het nog mogelijk de trap als emittervolger te schakelen. Het signaal moet hierbij van de emitter worden afgenomen. De balansregelmogelijkheid komt dan te vervallen, evenals de kollektorweerstand waarvoor een draadbrug op de print gelegd wordt. In de basisspanningsdeler komen dan twee gelijke weerstanden, naar analogie van de eerste trap van de regelversterker. Deze emittervolgerschake-



Figuur 6. Regelversterker met actieve Baxandall-toonregeling. De print is in mono uitgevoerd.

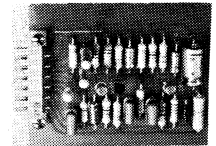
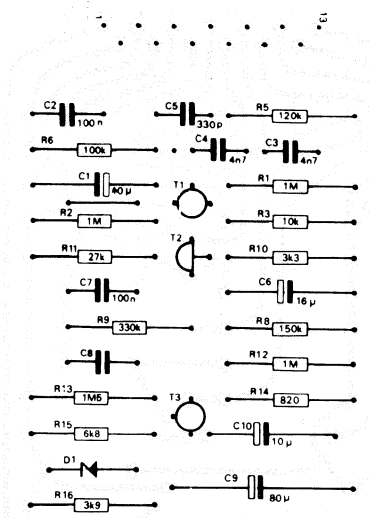


Foto 6. Regelversterker.

ling kan bij een niet al te lange lijn de lijnversterker vervangen, waarbij wel aangetekend dient te worden dat de eindversterker dan een faktor 3 gevoeliger moet zijn (300 mV).

Lijnversterker

Deze bestaat uit een single-ended versterker van een laag vermogen, welke door een ruststroom van 25 mA in klasse AB wordt gezet (figuur 7). De voor een lijnversterker vereiste lage uitgangsimpedantie wordt in dit geval zonder moeite bereikt. Wel wordt de versterker met een weerstand van 560 Ohm afgesloten, hetgeen een nor-

male waarde is. De in de studietechniek genormaliseerde waarde van 600 Ohm wordt aardig benaderd. Een bijzonderheid van deze schakeling is, dat ten gevolge van het vervangen van de konventionele NPN-transistor door een PNP-type voor T₂ in deze versterker een minimum aan elektrolieten zijn verwerkt. De stelregel is namelijk, gebruik alleen daar elektrolieten waar het beslist niet anders kan en dit hangt meestal af van de waarde van de betreffende C. De tolerantie van elektrolieten is vrij groot (−10 + 50 %) evenals het capaciteitsverloop met stijgen van de leeftijd.

vervolg pagina 156

praktische op-amp-schakelingen

T.H. van Coehoorn

Onderstaand artikel behandelt enige praktische op-amp schakelingen, waarbij op de werking ervan niet diep wordt ingegaan. Het ligt hoofdzakelijk in de bedoeling, de mogelijkheden van de op-amp, die welhaast onbegrensd zijn, naar voren te brengen.

Gestabiliseerde voeding voor TTL-circuits

De in figuur 1 geschetste voeding voor TTL-circuits kan ca. 1 Amp. leveren bij

5 Volt. Transistor T₂ dient op een koelplaat te worden gemonteerd om de optredende warmte af te voeren. De temperatuurstabiliteit van de schakeling bedraagt 0,01%/°C en de stabilisatiefactor

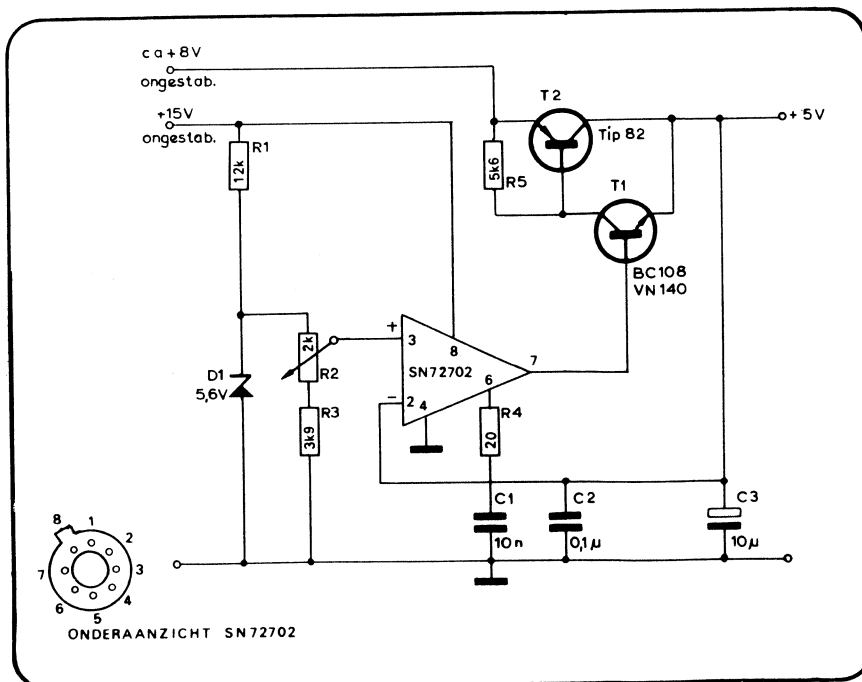
is ongeveer 0,1%. Fijnregeling van de spanning gebeurt met potmeter R₂. Wanneer het uitgangspotential op 5 Volt wordt afgeregeld is deze voeding uitermate geschikt voor het voeden van TTL-circuits.

Wisselspanningsmillivoltmeter

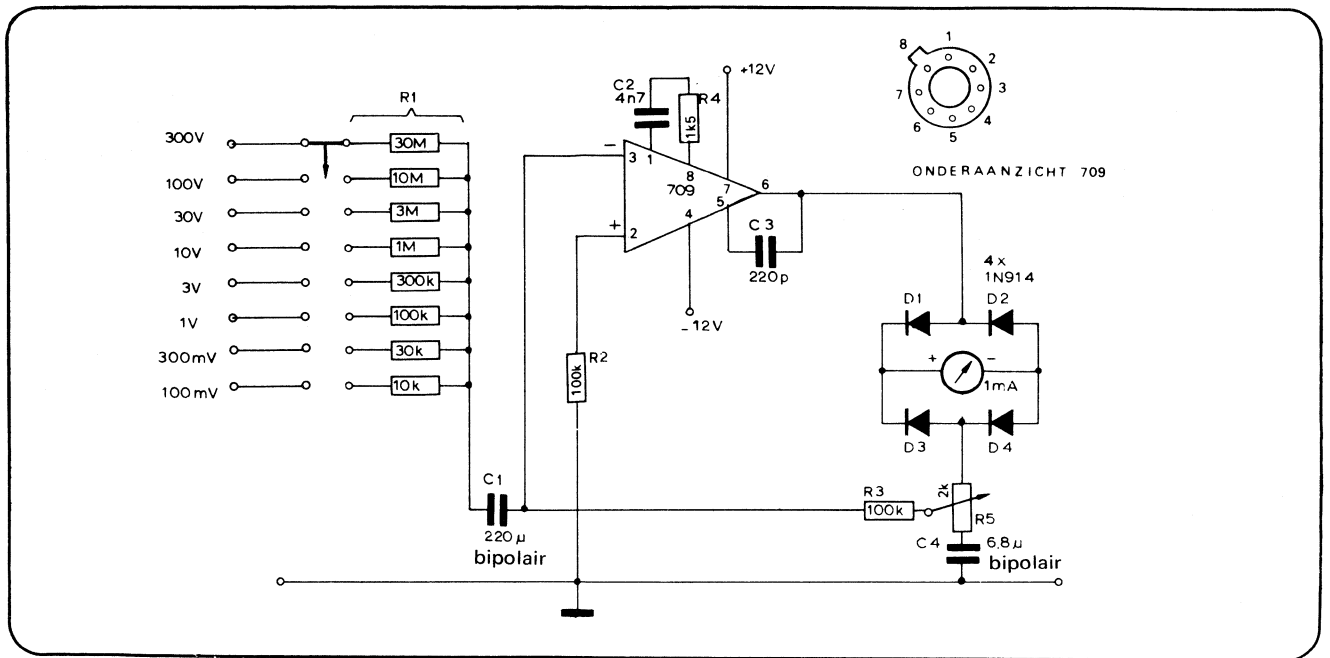
De gemiddelde waarde van de uitgangsstroom, waarop de meter reageert, is evenredig met de aangelegde ingangswisselspanning. M.b.v. potmeter R₅ kan de meter worden geijkt. Met de hier gebruikte frekwentiekompensatie is het meetinstrument bruikbaar voor frequenties tussen 10 Hz en 100 kHz. De gevoeligheid bedraagt 100 k/V en de nauwkeurigheid van de schakeling is beter dan 0,1% bij gebruik van stabiele componenten. De nauwkeurigheid van de complete schakeling wordt dus in hoofdzaak bepaald door de afwijking van het meetinstrument (in de praktijk meestal 1,5%).

Sinusoscillator

De hier beschreven schakeling is een zogenaamde Wienbrugoscillator. Als actief

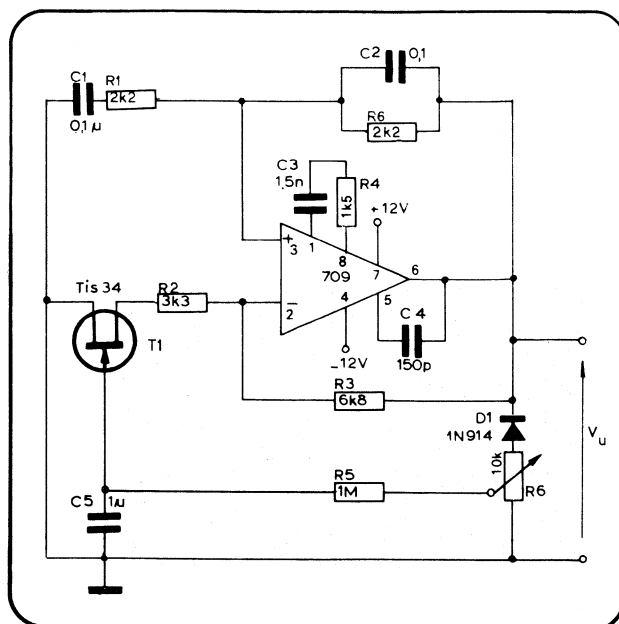


Figuur 1. Gestabiliseerde voeding 5 Volt, 1 Amp. voor TTL-circuits.



element is gebruik gemaakt van een operationele versterker. Bij oscilleren dient de versterking hiervan precies driemaal te zijn. In deze schakeling is dit gerealiseerd m.b.v. een variabele versterkingsregeling d.m.v. T_1 . De kwadratische karakteristiek van deze fet is het niet lineaire element in de terugkoppelketen (gevormd door R_2 , R_3 en T_1) welke voor een eksakte versterking van drie maal zorgt. De fet wordt daartoe negatief ingesteld door de keten D_1 , R_6 , R_5 en de filterkondensator C_5 .

Figuur 3. Sinusoscillator met 709.



Figuur 2. Wisselspanningsmillivoltmeter met 709.

Bij toepassing van de gegeven waarden voor R_1 en C_1 bedraagt de oscillatiefrequentie 400 Hz. Door wijziging van deze componenten kan de frequentie tot ca. 100 kHz worden vergroot.

Kristaloscillator

Door gebruik te maken van een kristal levert deze oscillator een zeer konstante uitgangsfrequentie. Het kristal dat in deze schakeling is toegepast dient bij

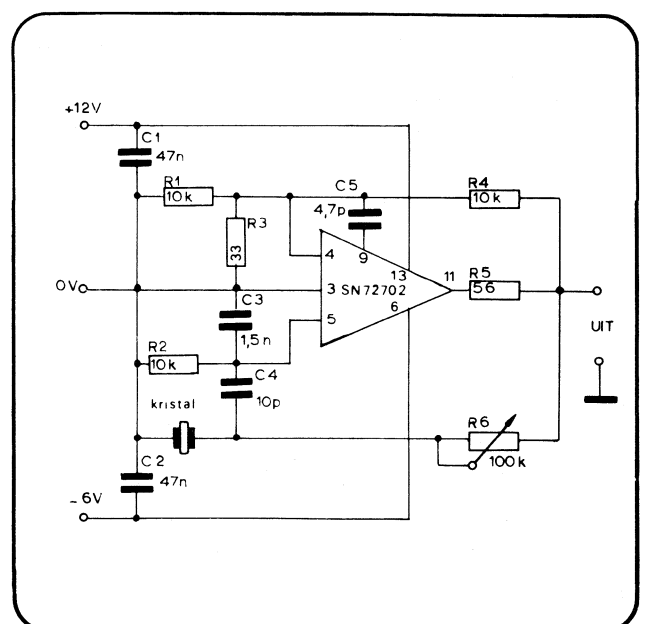
voorkeur van het "fundamental mode" type te zijn.

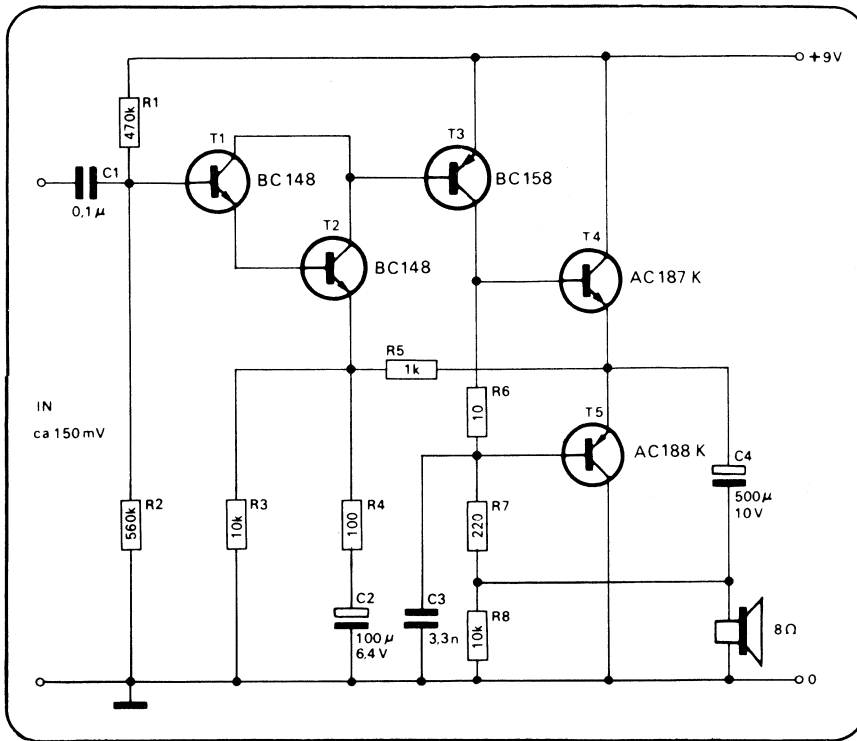
Afregeling tot oscillatie optreedt geschiedt door R_6 . Deze weerstandswaarde is namelijk afhankelijk van het gebruikte kristal.

Literatuur:

"Guide d'utilisation des circuits integres lineaires" (T.I.).

Figuur 4. Kristaloscillator; de frequentie hiervan is maximaal 10 MHz.





Deze versterker is bovendien ook geschikt als autoversterker.

De schakeling (ziefiguur) is gebaseerd op het principe van serie-tegenkoppeling waardoor een hoge ingangsimpedantie wordt bereikt gekoppeld aan een grote gevoeligheid. Het is zonder meer mogelijk om de versterker rechtstreeks uit een kristal pick-up te sturen. De darlingtonschakeling (T₁, T₂) zorgt voor een hoge ingangsimpedantie terwijl T₃ als spanningsversterker fungeert.

De germanium eindtransistoren zijn in klasse B ingesteld, zodat er cross-over vervorming kan optreden. Om deze vervorming te onderdrukken wordt het luidsprekersignaal teruggevoerd naar het knooppunt R₇, R₈. Hierdoor ontstaat er meekoppeling met het gevolg dat er op de bases van de eindtransistoren stroomsturing plaatsvindt.

Via R₅ wordt de hele versterker tegengekoppeld waardoor de vervorming minder dan 2% bij volle uitsturing zal bedragen. De spanningsversterking wordt bepaald door de verhouding van R₅ en R₄. De gevoeligheid van de schakeling bedraagt ca. 250 mV_{eff} bij een ingangsimpedantie van ca. 250 kΩ. De eindtransistoren van het type AC187/188 k of AC187/188-01 zijn reeds voorzien van een koellichaam. De goedkopere typen zonder k of -01 toevoeging moeten extra worden gekoeld m.b.v. een koelvin.

Het uitgangsvermogen van de versterker is bij de gegeven voedingsspanning ca. 1 Watt. Indien de schakeling in een auto wordt gebruikt is het uitgangsvermogen gelijk aan 0,5 Watt bij 6 Volt, respectievelijk 1,5 Watt bij 12 Volt.

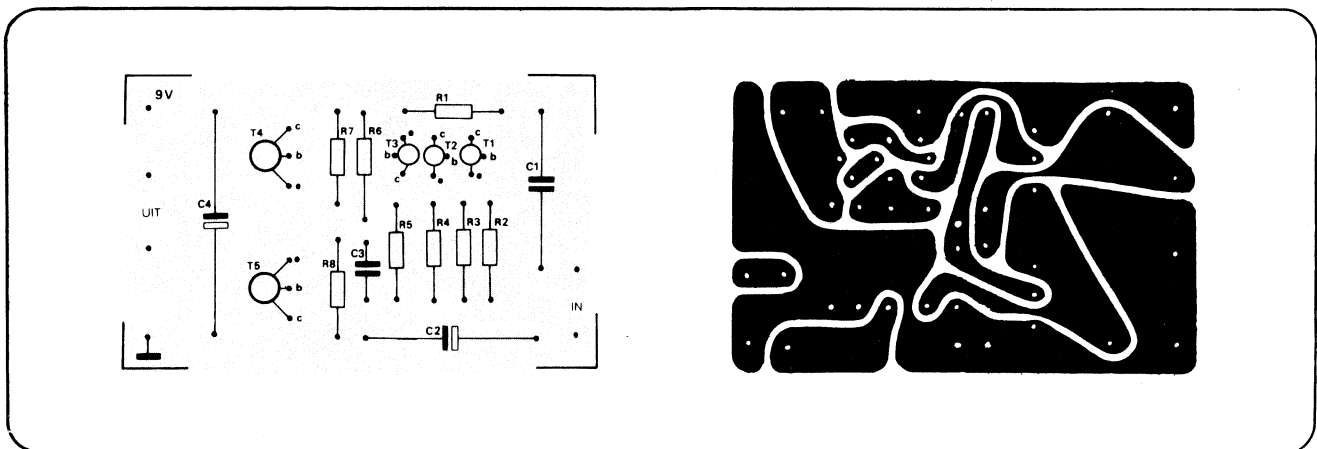
1 Watt

slimme eenwatter

Een simpel ontwerp van een laagvermogenversterker met bijzonder universele eigenschappen.

Eén Watt is natuurlijk geen vermogen om over naar huis te schrijven. Desondanks is een bijzetversterker in vele gevallen bijzonder handig, vooral wan-

neer een dergelijk ontwerp bijna niets kost. Denk bijv. aan een muzieksysteem door het hele huis, eventueel gekombineerd met een interkom.



koeling voor halfgeleiders

Dit artikel heeft tot doel enige richtlijnen te geven, hoe met behulp van een simpele formule, een tabel en enkele grafieken de afmetingen van koelplaten voor transistoren kunnen worden bepaald.

De maximaal toelaatbare temperatuur, welke in de halfgeleiderspecificaties wordt opgegeven, mag niet worden overschreden, daar anders blijvende veranderingen in de elektrische eigenschappen en zelfs vernieling van de halfgeleider kunnen optreden.

Het is dus noodzakelijk, dat het door de halfgeleider gedissipeerde vermogen zo veel mogelijk aan de omgeving wordt afgestaan.

Bij de berekening van de koelplaten wordt uitgegaan van de algemene warmte wet.

De warmte wet

Deze luidt als volgt: De hoeveelheid warmte, die per tijdseenheid door een lichaam met een temperatuur T aan de omgeving, met een temperatuur T_{amb} (ambient = omgeving), wordt afgegeven, is evenredig met het temperatuurverschil $T - T_{amb}$. De verhouding tussen het temperatuurverschil (in $^{\circ}C$) en de hoeveelheid afgegeven warmte (in Watts) wordt warmteweerstand genoemd.

Als symbool voor de warmteweerstand wordt $R_{th(ermisch)}$ gebruikt. De dimensie is $^{\circ}C/W$.

In formulevorm is R_{th} gelijk aan:

$$R_{th} = \frac{T - T_{amb}}{P}$$

Uit deze vergelijking volgt voor het totale afgegeven vermogen:

$$P = \frac{T - T_{amb}}{R_{th}}$$

Het maximum vermogen, dat bij een gegeven warmtetoestand en omgevingstemperatuur kan worden toegevoerd volgt dan uit:

$$P_{maks} = \frac{T_{maks} - T_{amb maks}}{R_{th}}$$

Hierin is T_{maks} de maximale toelaatbare temperatuur van het lichaam.

De warmtewet bij halfgeleiders

Bij de halfgeleiders staat het grootste spanningsverschil over de sperlaag, zodat hier de elektrische energie in warmte wordt omgezet. De maximale sperlaagtemperatuur wordt aangeduid met $T_{j maks}$ en wordt vermeld in de halfgeleiderspecificaties.

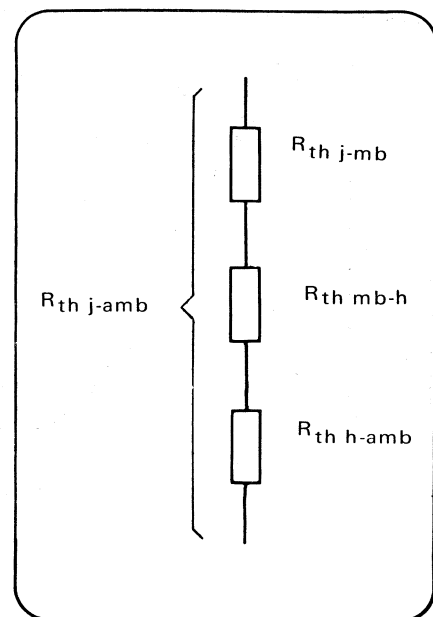
De warmteweerstand R_{th} is hier de totale warmteweerstand tussen het inwendige van de halfgeleider en de omgeving, en kan worden onderverdeeld in:

1. een inwendige warmteweerstand

$R_{th j-mb}$. Dit de warmteweerstand tussen het halfgeleidermateriaal (junction) en de omhulling (mounting base). Deze is opgegeven in de specificaties.

2. een uitwendige warmteweerstand $R_{th mb-amb}$. Hiermee wordt bedoeld de warmteweerstand tussen omhulling en omgeving.

Wordt de halfgeleider op een koelvlak



Figuur 1. De totale warmteweerstand tussen het halfgeleidermateriaal en de omgeving bestaat uit een serie-schakeling van drie afzonderlijke weerstanden.

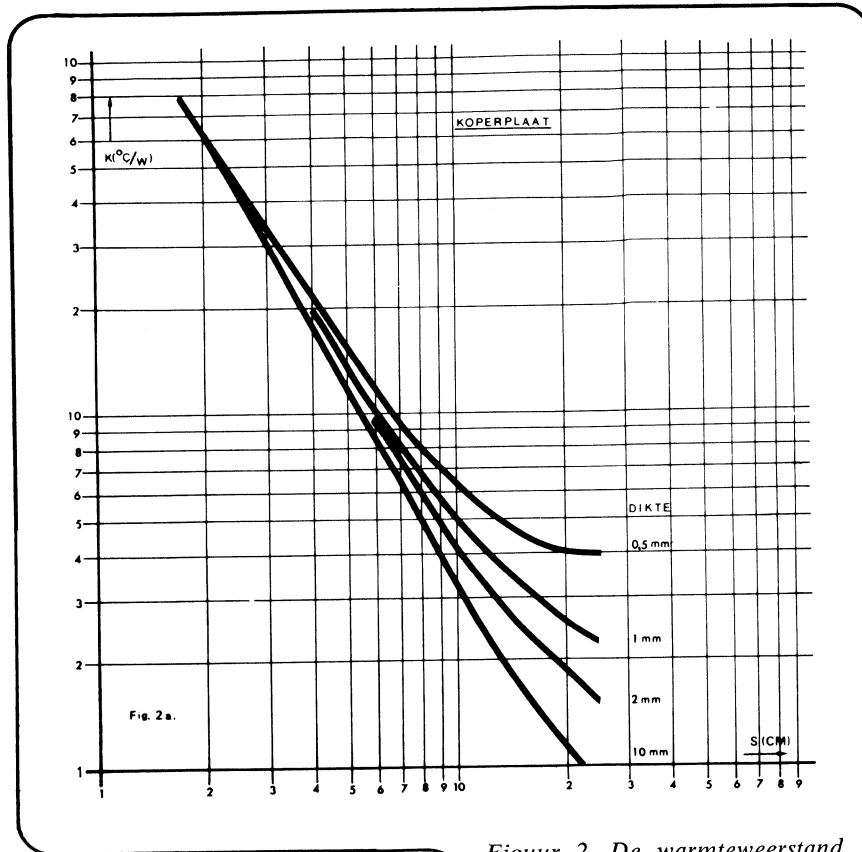
gemonteerd, dan kan er weer worden onderverdeeld in:

- a. $R_{th m-h}$, dit is de warmteweerstand tussen omhulling en koelvlak (heat-sink) zonder mika-isolatie en is niet groter dan ca. $0,1^{\circ}C/W$. Deze waarde wordt meestal verwaarloosd. Wordt een mikaplaatje gebruikt dan ligt $R_{th mb-h}$ tussen $0,4$ en $1^{\circ}C/W$. De juiste waarde wordt meestal in de specificaties vermeld.

- b. $R_{th h-amb}$, dit is de warmteweerstand tussen koelvlak en omgeving en is afhankelijk van de grootte van het koelvlak.

Bovengenoemde warmteweerstanden staan in serie, zoals fig. 1 aangeeft, en moeten dus worden opgeteld; de totale weerstand van deze drie is $R_{th j-amb}$. Het maximaal vermogen dat mag worden gedissipeerd volgt dan uit:

$$P_{maks} = \frac{T_{j maks} - T_{amb maks}}{R_{th j-amb}}$$



Figuur 2. De warmteweerstand van de koelplaat als functie van 't oppervlak voor verschillende materiaaldikten.

en $2c$ is de warmteweerstand van koelplaten van verschillende materialen en materiaaldikten uitgezet als functie van het oppervlak.

Deze grafieken gelden voor vierkante koelplaten met een zijde S , welke vertikaal moeten worden opgesteld en waarbij de halfgeleider in het midden is aangebracht.

Worden echter twee halfgeleiders op enige onderlinge afstand op één koelplaat aangebracht, dan kan gerekend worden alsof één halfgeleider is gemonteerd welke de som van beide vermogens krijgt toegevoerd en waarvan de $R_{th\ j-mb}$ gelijk is aan de parallelvervanging van beide warmteweerstanden.

Wanneer de koelplaten horizontaal worden opgesteld, moet het berekende oppervlak worden vergroot met een faktor 1,3.

Worden de koelplaten daarentegen gezwart, dan kan het berekende oppervlak gereduceerd worden met een faktor 0,7, omdat door het zwart maken de warmteafgifte aanmerkelijk wordt verbeterd.

Het gebruik van formules, tabel en grafieken zal met een aantal voorbeelden worden verduidelijkt.

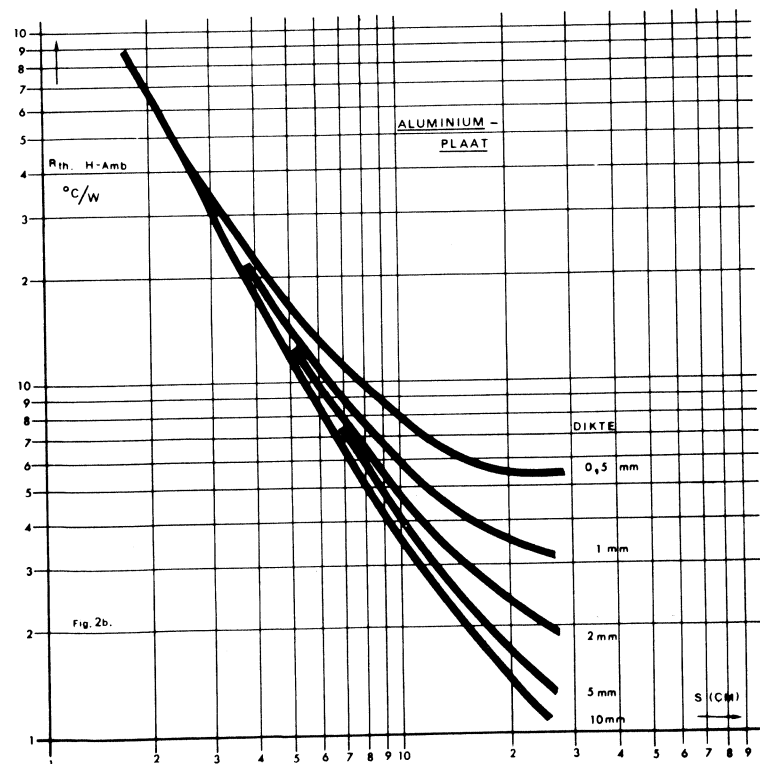
De bepaling van het koeloppervlak

In tabel 1 is voor verschillende genormaliseerde omhullingen de warmteweerstand tussen omhulling en omgeving, zonder ekstra koeling, vermeld. De juiste waarde wordt vaak opgegeven in de specificaties.

In de grafieken van de figuren 2a, 2b

| Omhulling | $R_{th\ mb-amb}$ |
|-----------|------------------|
| TO 1 | 250 |
| TO 3 | 50 |
| TO 5 | 180 |
| TO 18 | 400 |

Tabel 1. De warmteweerstand tussen omhulling en omgeving, $R_{th\ mb-amb}$, zonder ekstra koeling, voor verschillende genormaliseerde omhullingen.



Voorbeeld 1

Een AD 153 moet bij een maximale omgevingstemperatuur van 40 °C een vermogen kunnen dissiperen van 12 W. Voor koeling wordt gebruik gemaakt van een 2 mm dikke koperplaat. De transistor wordt met een mikaschijfje geïsoleerd.

Gevraagd wordt de afmetingen van de koelplaat te bepalen.

Uit de specificaties van de AD 153 blijkt: $R_{th\ j-mb} = 1,5\text{ °C/W}$

$$R_{th\ mika} = 0,5\text{ °C/W}$$

$$T_{j\ maks} = 95\text{ °C}$$

De maximale warmteweerstand volgt uit:

$$R_{th\ maks} = \frac{T_{j\ maks} - T_{amb\ maks}}{P}$$

$$R_{th\ maks} = \frac{95 - 40}{12} = 3,7\text{ °C/W.}$$

Hieruit volgt voor $R_{th\ h-amb}$:

$$R_{th\ h-amb} =$$

$$R_{th\ maks} - R_{th\ j-mb} - R_{th\ mika} =$$

$$3,7 - 1,5 - 0,5 = 1,7\text{ °C/W.}$$

Uit fig. 2a volgt voor $R_{th\ h-amb} = 1,7\text{ °C/W}$ en een plaatdikte van 2mm:

S = 25 cm.
De koelplaatafmetingen zijn dus:
25 x 25 x 0,2 cm.

Voorbeeld 2

Een 2N3055 wordt zonder mikaschijfje gemonteerd op een aluminium koelplaat van 15 x 15 x 0,5 cm. De maximale omgevingstemperatuur is 50 °C.

Hoe groot is het maximumvermogen dat de transistor mag dissiperen?

Volgens de specificaties van de 2N3055 geldt:

$$R_{th\ j-mb} = 1,5\text{ °C/W.}$$

$$T_{j\ maks} = 200\text{ °C.}$$

Uit figuur 2b volgt voor de warmteweerstand van de koelplaat:

$$R_{th\ h-amb} = 2,4\text{ °C/W.}$$

Voor P_{maks} geldt dan:

$$P_{maks} = \frac{T_{j\ maks} - T_{amb\ maks}}{R_{th\ j-amb}}$$

$$\frac{200-50}{3,9} = 38,4\text{ Watt.}$$

Voorbeeld 3

Hoe groot is het maximumvermogen, dat een 2N3053 zonder ekstra koeling mag dissiperen bij een omgevings-temperatuur van 60 °C?

Hoe groot is P_{maks} voor $T_{amb} = 30\text{ °C}$.

Uit de specificaties volgt:

$$R_{th\ j-mb} = 35\text{ °C/W}$$

$$T_{j\ maks} = 200\text{ °C.}$$

Uit tabel 1 volgt voor een TO 5 omhulling: $R_{th\ 2mb-amb} = 180\text{ °C/W}$.

$R_{th\ j-amb}$ is dus 215 °C/W .

Voor $T_{amb} = 60\text{ °C}$ wordt P_{maks} :

$$P_{maks} = \frac{200-60}{215} = 0,65\text{ Watt.}$$

en voor $T_{amb} = 30\text{ °C}$;

$$P_{maks} = \frac{200-30}{215} = 0,79\text{ Watt.}$$

Voorbeeld 4

Twee transistoren van 't type AD153 worden met mikaschijfjes op één gezamenlijke koelplaat gemonteerd. De dissipatie van elke transistor bedraagt 5 Watt. De maximum omgevings-temperatuur is 35 °C.

Voor koeling wordt gebruik gemaakt van een zwart gemaakte staalplaat van 3 mm dik.

Wat zijn de afmetingen van de koelplaat?

Uit de specificaties volgt:

$$R_{th\ j-mb} = 1,5\text{ °C/W}$$

$$R_{th\ mika} = 0,5\text{ °C/W}$$

$$T_{j\ maks} = 95\text{ °C.}$$

Beide transistoren kunnen nu worden vervangen door 1 transistor met een dissipatie van $5 + 5 = 10\text{ Watt}$ en een $R_{th\ j-mb}$ van $\frac{1,5}{2} = 0,75\text{ °C/W}$.

De totale warmteweerstand volgt uit:

$$R_{th} = \frac{T_{j\ maks} - T_{amb}}{P} = \frac{95-35}{10} =$$

$$6,5\text{ °C/W.}$$

Voor $R_{th\ h-amb}$ geldt nu:

$$R_{th\ h-amb} = R_{th} - R_{th\ j-mb} - R_{th\ mika} =$$

$$5,25\text{ °C/W.}$$

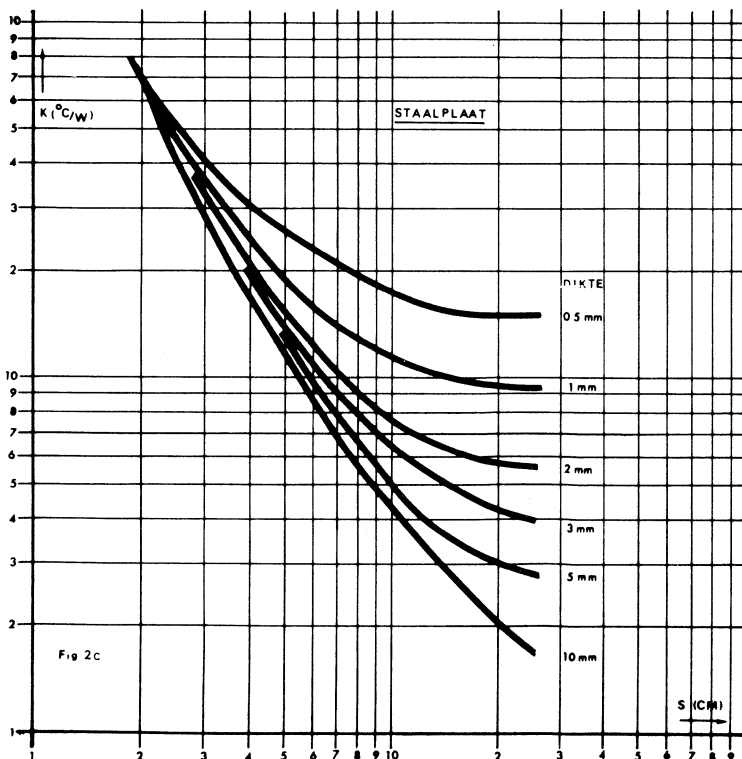
Uit de grafiek van figuur 2c volgt voor S: S = 12 c.

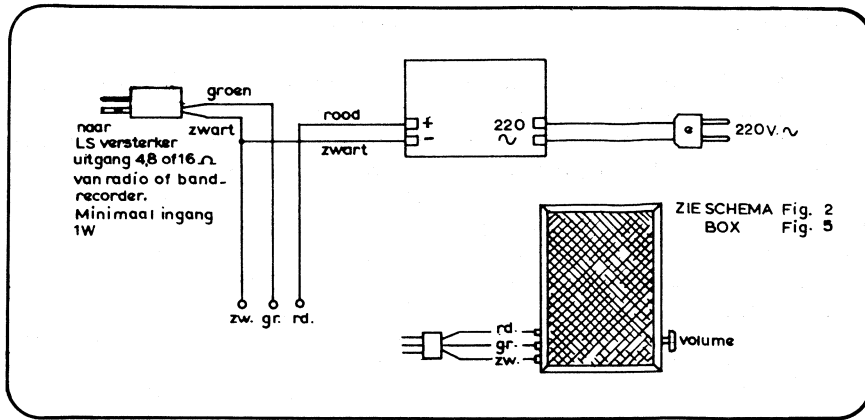
Aangezien de koelplaat gezwart is kan de koelplaat worden verkleind met een faktor 0,7. Het vereiste oppervlak wordt dan:

$$= 0,7 \times 12 \times 12 = 100\text{ cm.}$$

Hieruit volgt dan weer voor S: S = 10 cm.

De koelplaatafmetingen worden dan: 10 x 10 x 0,3 cm.





Figuur 1: De bedrading voor het huisdraadomroepsysteem.

huisdraadomroep

Een eigen draadomroepsysteem, voor lage kosten, met zeer goede eigenschappen en reeds twee jaar beproefd tot grote tevredenheid van de gebruikers.

Bij velen heeft al lang het plan bestaan om de door de ontvanger in de huiskamer geproduceerde muziek met behulp van extra luidsprekers te verdelen over de gehele woning.

Een luidspreker naar de keuken is meestal nog net gelukt, maar daar bleef het dan ook bij.

In de praktijk is het niet eens zo gemakkelijk, omdat die tweede luidspreker zowel in serie als parallel aange-

sloten met de luidspreker in de ontvanger een misaanpassing betekent en in ieder geval nadelig uitvalt voor de totale installatie.

Beter is het om elke extra luidspreker te voorzien van een emittervolger of een eenvoudige versterker, die niet meer de luidsprekeruitgang van de ontvanger beïnvloed, maar wel het signaal overneemt.

Bovendien kan in een dergelijke scha-

keling een onafhankelijke volumeregeling worden verwerkt.

Een installatie, die reeds twee jaar geleden werd opgezet en thans nog steeds funktioneert tot volle tevredenheid, bestaat uit een drie- of vieraderige kabel, door het gehele huis gelegd en luidsprekerkastjes met ingebouwde klasse A-versterker.

De kabel door het huis bevat vier aders, waarvan er een dient voor massa, (zwart), een voor de voedingsspanning, (in dit geval plus, kleur rood) en een derde voor het muzieksignaal. De vierde draad werd als reserve behouden om eventueel nog een andere spanning dan 6 Volt (b.v. 12Volt) door het gehele huis te krijgen of om een extra leiding voor b.v. een interkom of babyfoon gereed te hebben. Tot nu toe werd door gemakzucht of door gebrek aan noodzaak, de vierde leiding nog niet gebruikt.

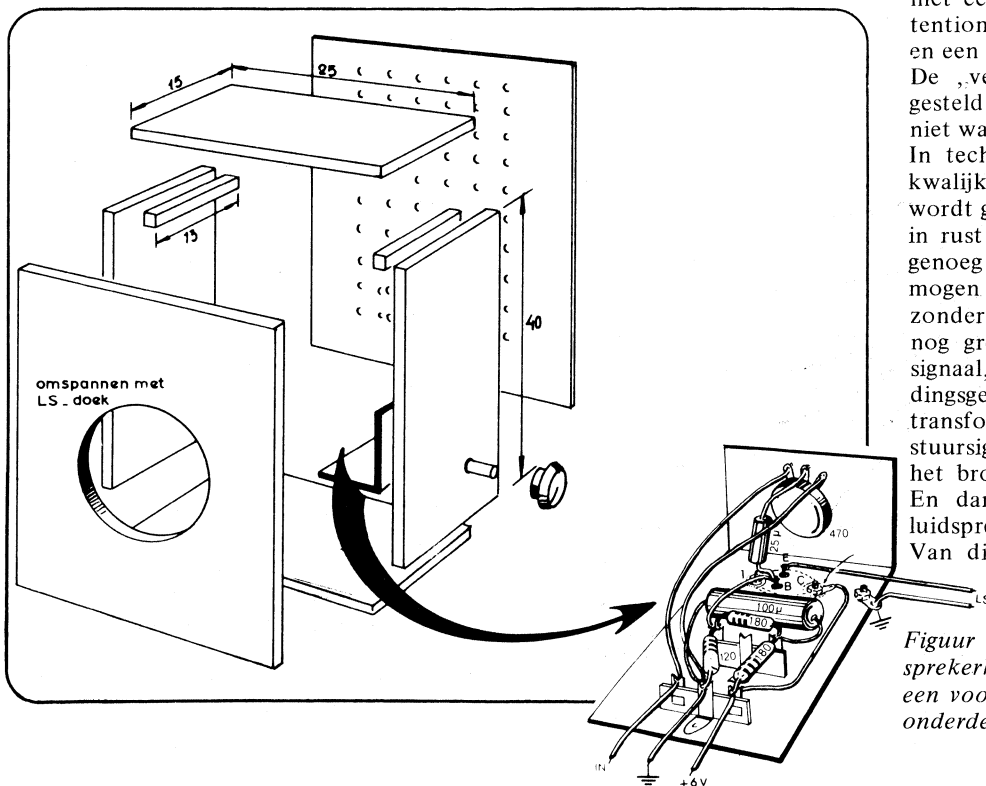
De luidsprekerbox met zijn versterker wordt aangesloten op de drie aansluitingen voor spanning en signaal, die ter verduidelijking op alle schema's zijn aangegeven met een kleurenkode; rood voor plus, zwart voor min (meestal ook massa) en groen voor signaal. De kabel bevat meestal aders met dezelfde kleuren, zodat vergissingen bij het bedraden uitgesloten zijn.

De inhoud van elke box omvat behalve de luidspreker: een aluminium plaatje met een npn-power-transistor, een potentiometer 220Ω, twee weerstanden en een condensator.

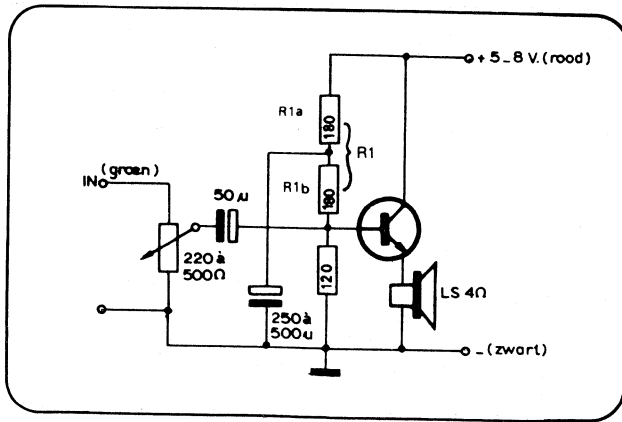
De „versterker” die hiermee samengesteld werd is het bespreken eigenlijk niet waard.

In technisch opzicht is het zelfs een kwalijke versterker, omdat in klasse A wordt gewerkt, zodat de transistor ook in rust zoveel stroom trekt, dat er nagenoeg geen verschil in afgenomen vermogen is tussen de versterker met en zonder signaal. En die stroom is dan nog groot ook ten opzichte van het signaal, zodat eigenlijk een verhoudingsgewijze veel te grote voedings-transformator nodig is en ook het stuursignaal groot moet zijn, om van het bromniveau maar niet te spreken. En dan al die gelijkstroom door de luidspreker!

Van dit technische standpunt bezien



Figuur 2: De opbouw van de luidsprekerkast. De figuur toont eveneens een voorbeeld voor de montage van de onderdelen.



Figuur 3a toont de schakeling voor npn-transistoren,

akkoord, maar de voordelen zijn onmiskenbaar.

De prijs is in totaal lager dan met welke andere oplossing dan ook bereikt zou kunnen worden. De sturing is van geen belang omdat het ingangssignaal dit van de luidsprekeruitgang is van een bestaand radiotoestel, en een vermogen van 1 watt, het minimaal vereiste, gemakkelijk kan worden geleverd.

Ja en dan die brom. In de bestaande installatie is er inderdaad van brom sprake, als het ingangssignaal te zwak is en de potmeter ver moet worden opgedraaid. Wij draaien dan de volumeregeling in de ontvanger wat verder open en het probleem is opgelost. Toch is het eleganter om een extra ontbromschakeling op te nemen, d.w.z. de basisweerstand van 360 Ohm te verdelen in twee waarden van 180 Ohm en het midden via een condensator te verbinden met massa. Het bromniveau wordt daardoor 10 keer kleiner en nu kan ook een kleinere stueenheid worden gebruikt.

Over die gelijkstroom door de luidspreker niets dan lelijks, akkoord. Maar als een installatie als deze al twee jaar dag en nacht werkt met gelijkstroom in de luidspreker en dat met een geluidskwaliteit, die zeer redelijk tot goed mag worden genoemd, dan zegt ons dit technisch-mooie verwijt weinig. De cost gaet voor de baet, maar ook de baet voor de praet.

De keuze van het materiaal is niet kritisch. Hoewel een transistor met hoger rendement wel voordelen biedt en een kans biedt op lager ingangsniveau, minder vervorming etc. Toch zijn voor de vijf boxen waarop het systeem werkt, geen uitgezochte typen gekozen.

Evenals de luidspreker zijn ook de andere onderdelen die worden toege-

past niet kritisch. Dit geldt ook voor R1, hoewel die voor de toegepaste spanning toch enigermate moet worden aangepast. R1a en R1b (of zonder afvlakking R1) hebben een belangrijke functie. Ze bepalen de gelijkstroom door de luidspreker, die iets lager wordt als de beide weerstanden worden verdubbeld.

Met een waarde van 1 kOhm kan de spanning ook 12 Volt worden (ideaal de laagspanningsleiding door het huis; denk aan de kinderen!).

Wel zal dan het bromniveau hoger worden en is dus een grotere sturing vereist.

De oorspronkelijke installatie is aangesloten op een stereo-ontvanger, die overdag mono-geschakeld, met het ene kanaal de huiskamer bedient en met het andere de distributie voor de rest van het huis, keuken, 3 slaapkamers en WC.

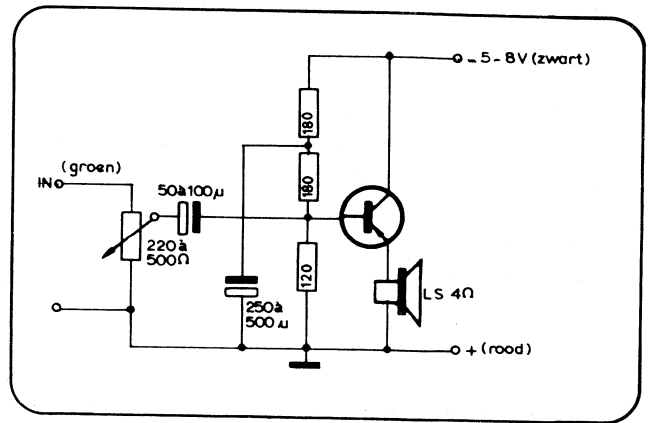
De balansregelaar bepaalt het muziekvolume voor de woonkamer, omdat inderdaad voor het distributiesysteem een hoger niveau dan achtergrondmuziek nodig is.

Hoewel hier en daar in dit artikel kwistig wordt gestrooid met brom, lager en hoger uitgangsniveau en allerlei andere nare onzekere zaken, kan worden vastgesteld, dat dit ontwerp niet kritisch is en warm kan worden aanbevolen omdat de praktijk in tegenspraak is met alle bezwaren die kunnen worden aangevoerd.

Nog enkele tips voor de keuze van materialen.

Alle NPN-transistoren, die 2 Ampere kunnen verwerken zijn goed, zoals de AD 161 en de 2 N 3053 of de 2 N 3055. Elke luidspreker is goed die 3 Watt of meer aan vermogen opneemt. De weerstanden mogen 1/4 Watt typen zijn en de waarde is niet kritisch, zelfs niet de onderlinge verhouding die best 50% mag afwijken.

Het alluminium, dat tevens als koel-

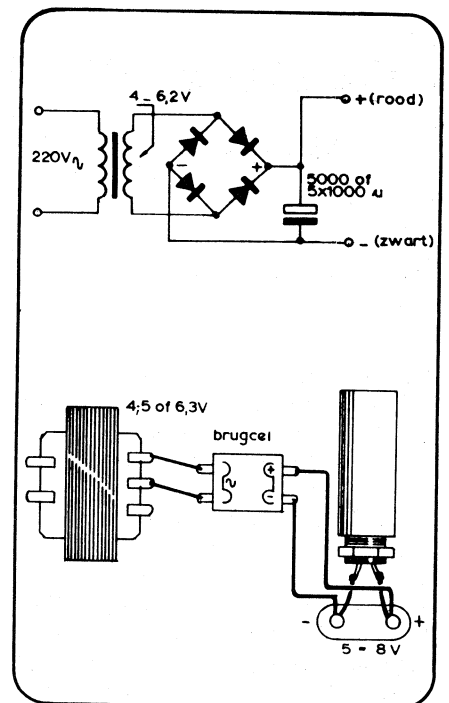


figuur 3b voor pnp-ers.

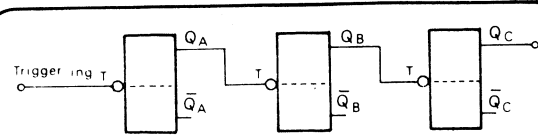
plaat voor de transistor dient, mag iets kleiner of groter zijn, maar het stukje dat wij kozen, was een oud chassis. dat net paste. Niemand ziet wat er in het kastje zit. Van het kastje dient het voorpaneel, bespannen met luidsprekerdoek als sluitpost.

Wat de voeding betreft, deze mag met een gewone gloeistroomtrafo 6,3 V worden opgebouwd. Een beltrafo is net te klein. Een bruggeleider is in verband met het bromniveau wel gewenst.

Figuur 4 a en b tonen de schakeling voor de (eenvoudige) voeding.



De elektronische dobbelsteen is een bijzonder speels objekt dat, uitgevoerd met IC's perfect funktioneert en dank zij de huidige prijsontwikkeling van de digitale IC's, nog maar weinig kost.

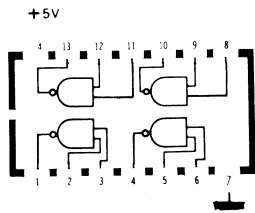


| C | B | A | positie |
|---|---|---|---------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 5 |
| 1 | 1 | 0 | 6 |
| 1 | 1 | 1 | 7 |

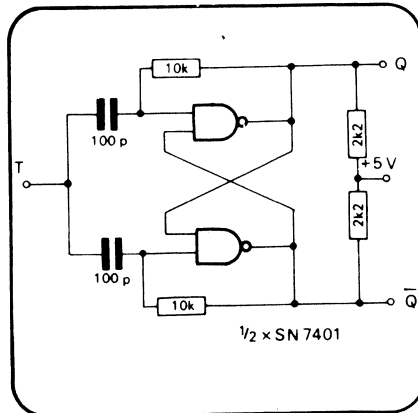
Figuur 2a. Een 3-bits-teller, opgebouwd met AC-flipflops (zie novembernummer 1970) en de bijbehorende waarheidstabel).

F.J. Meijer

dobbelen met IC's

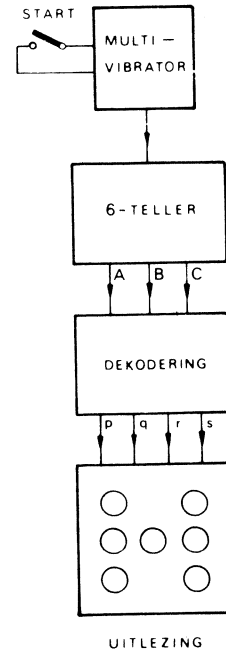


Figuur 2c. Aansluitgegevens van de SN7401 (FJH231).



Figuur 2b. Schema van de AC-flipflop met de FJH231 (SN7401) zoals in het novembernummer 1970 is beschreven.

komen hebben twee schrijvers - al dan niet zelfstandig² - een oplossing hiervoor gezocht en gevonden in de elektronische dobbelsteen. In het onderstaande is, voortbouwend op wat al over dit onderwerp is ge-



Figuur 1. Blokschema van een elektronische dobbelsteen met uitlezing volgens het ogenpatroon.

schreven, geprobeerd een (dobbel)steentje bij te dragen in de vorm van twee oplossingen waarbij een minimum aan IC's gebruikt wordt. De elektronische dobbelsteen is opgebouwd uit een multivibrator, een teller en een circuit, het zogenaamde

dekodeercircuit, dat er voor zorgt dat het voor een dobbelsteen noodzakelijke bit-patroon ontstaat (zie blok-schema fig. 1). De teller plus 't daarbij behorende dekodeercircuit kan men samenstellen met behulp van het IC 7401. Een andere mogelijkheid is een geïntegreerde teller te gebruiken.

Van beide mogelijkheden worden de vóór- en nadelen nagegaan die er aan verbonden zijn: in beide gevallen echter staat het streven naar gebruikmaking van een zo klein mogelijk aantal IC's voorop.

Dobbelsteen met AC-flipflops (7401)

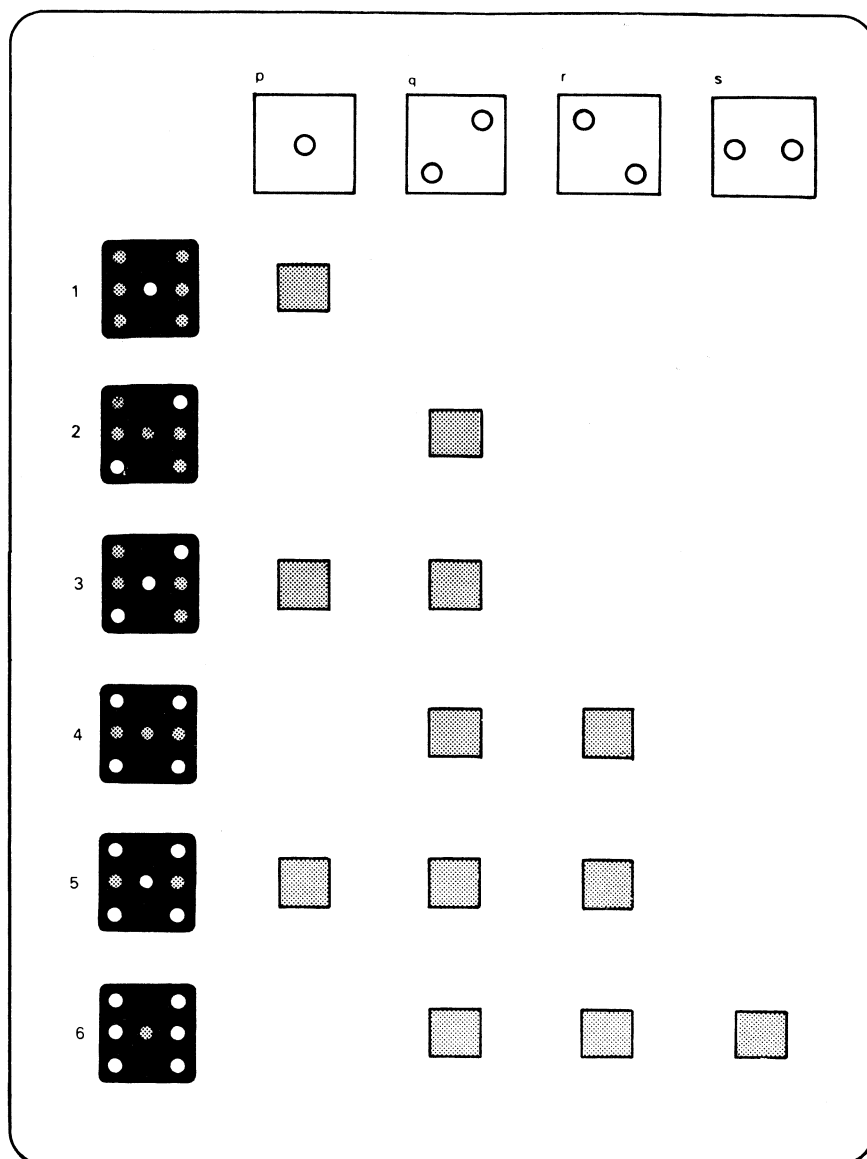
Voor een elektronische dobbelsteen is het noodzakelijk een teller te gebruiken die in zes en niet meer dan zes toestanden kan verkeren. Zoals in het vorige nummer is uiteengezet is het aantal posities (onderling verschillende bitpatronen) dat met een teller verkregen kan worden gelijk aan 2^n , waarbij n het aantal gebruikte flipflops voorstelt³. Met twee flipflops zijn dus $2^2 = 4$ posities mogelijk, met drie flipflops 2^3 posities. De teller zal daarom uit drie flipflops moeten bestaan, waarbij twee posities niet gebruikt mogen worden (figuur 2).

Teneinde na te gaan welke posities het beste kunnen worden uitgeschakeld bekijken we het bitpatroon dat voor een dobbelsteen vereist is (zie figuur 3). Om verwarring te voorkomen met de letters die de uitgangen van de teller aangegeven is het „ogenpatroon” van de dobbelsteen aangegeven met de letters p, q, r en s.

Wanneer nu van de teller (fig. 1) de posities 0 en 7 worden weggelaten, dan ontstaat een bitpatroon dat al een zekere overeenkomst vertoont met het „ogenpatroon” van figuur 3b, immers C komt nu overeen met r en A met p. Kolom q moet alleen op de eerste regel '0' zijn en verder steeds '1'. Uit de waarheidstabel van de teller blijkt dat C of B steeds '1' zijn, uitgezonderd op de 1e regel. Kolom q is dus steeds gelijk aan B of C in booleaanse notatie: $q = B + C$.

Tenslotte kolom s: Deze kolom moet alleen op de laatste regel '1' zijn. Uit de waarheidstabel van de teller blijkt dat C en B beide alleen '1' zijn op de laatste regel van de waarheidstabel; voor s wordt daarom B.C gekozen.

De teller moet de telcyclus van figuur 4a doorlopen, dus na positie 6 moet



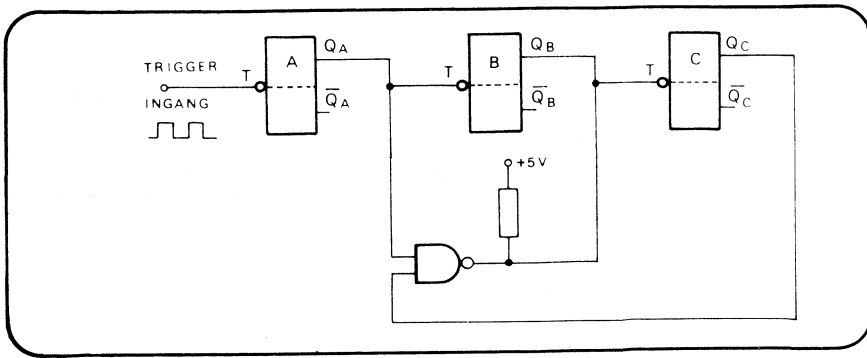
Figuur 3a. Het „bitpatroon” van de dobbelsteen, waarbij gebruik wordt gemaakt van zeven lampjes verdeeld in vier groepen (p, q, r en s).

| p | q | r | s | uitkomst van een "worp" |
|---|---|---|---|-------------------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 5 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |

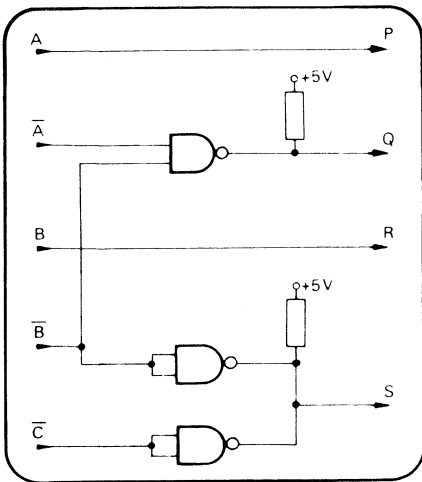
Figuur 3b. Hetgeen in figuur 3a illustratief is uitgebeeld wordt hier in een waarheidstabel weergegeven.

| C | B | A | uitkomst van de "worp" |
|---|---|---|------------------------|
| 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 5 |
| 1 | 1 | 0 | 6 |

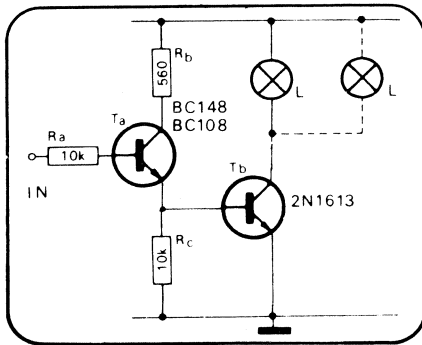
Figuur 4a. Waarheidstabel van de voor de dobbelsteen benodigde 6-teller.



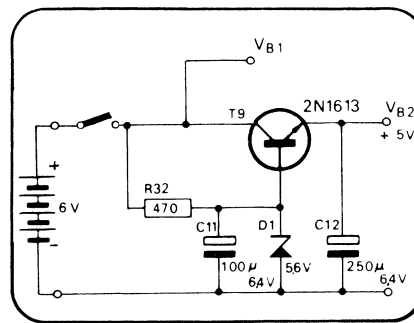
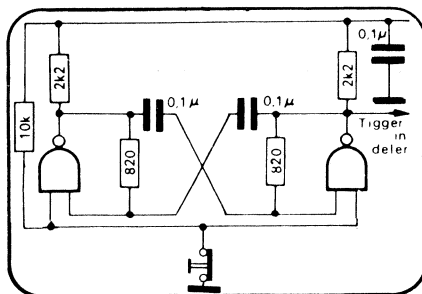
Figuur 4b. 6-teller met AC-flipflops. Het resetten van de teller van positie 7 naar positie 1 kost slechts 1 NAND.



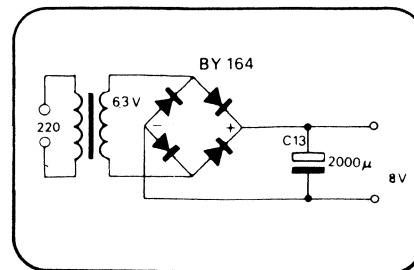
Figuur 5. Dekodeercircuit met 3 NAND's, waarbij gebruik wordt gemaakt van de inverterende uitgangen van de teller uit figuur 4b.



Figuur 6. Stuurschakeling voor de lampjes in het ogenpatroon.



Figuur 8. Voeding gedeelte van de elektronische dobbelsteen met stabilisator voor het voeden van IC's. De batterij kan eventueel vervangen worden door het voedings gedeelte in figuur 8a.



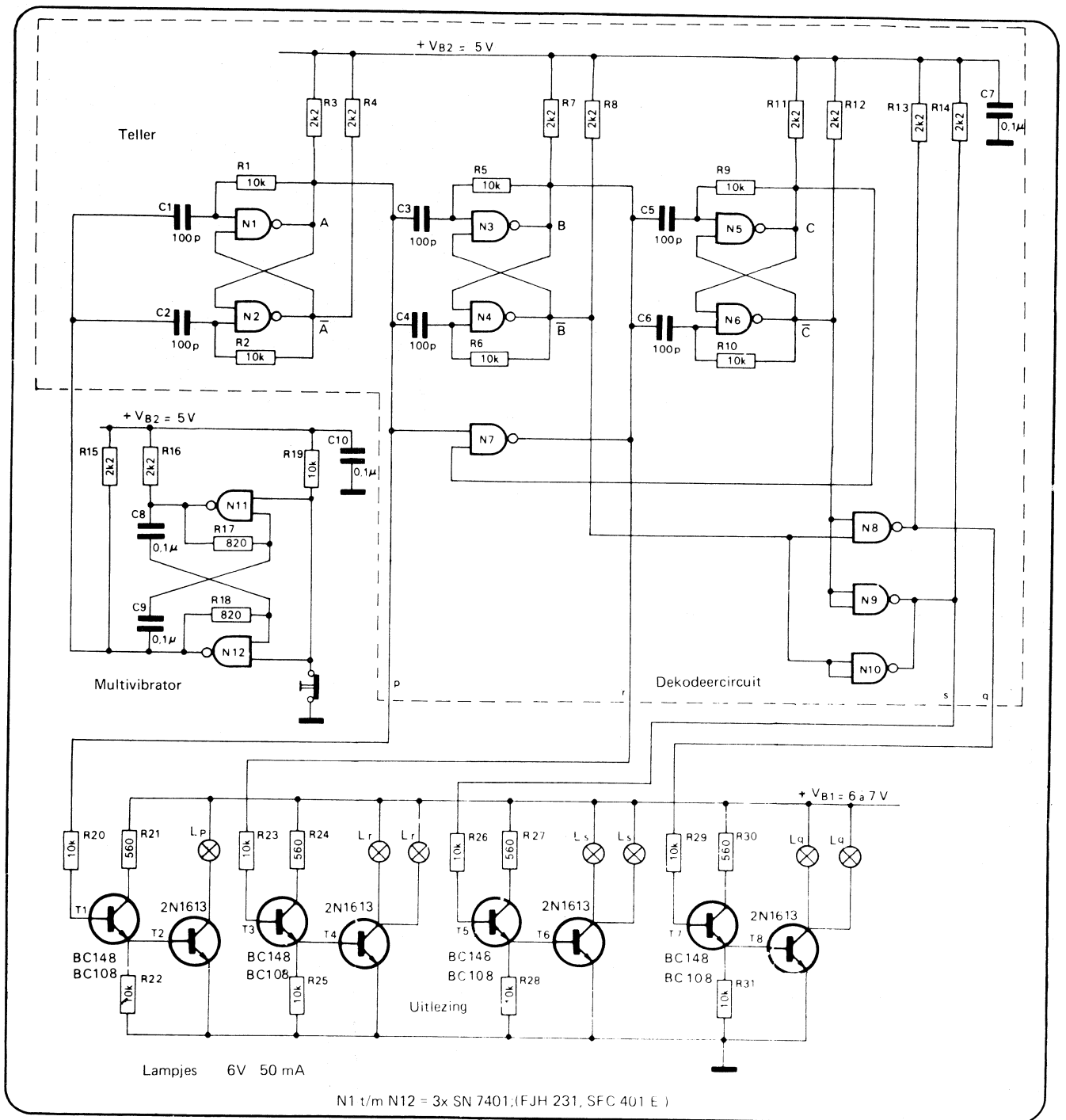
Figuur 7. Multivibrator uitgevoerd met 2 NAND's.

positie 1 komen inplaats van positie 7; met andere woorden flipflop A moet omklappen, maar de flipflops C en B moeten naar '0' gaan. Dit kan op eenvoudige wijze worden bereikt met behulp van één NAND-poort waarvan de uitgang in „wired-or” verbonden is met de uitgang van flipflop B en de triggeringang van flipflop C. Tijdens het doorlopen van de posities 1 tot en met 5 wordt de uitgang van de NAND-poort gedwongen B te volgen, zodat er geen ongewenste pulsen op de ingang van flipflop C kunnen komen. Zodra de teller echter positie 7 bereikt heeft, zijn A en C beide '1'; de uitgang van de NAND-poort (fig. 4b) gaat dan naar '0' waardoor B die dan eveneens '1' is, gedwongen wordt naar '0' te gaan met als gevolg dat een neergaande puls op de triggeringang van flipflop C verschijnt waardoor deze ook '0' wordt. Hiermee is bereikt dat de teller de gewenste telcyclus doorloopt.

Het dekodeercircuit en de uitlezing

Het dekodeercircuit (figuur 5) is, dankzij het feit dat de inversen van A, B en C zonder meer beschikbaar zijn, bijzonder simpel. Hier komen p en r overeen met A en B, terwijl q en s met behulp van NAND's wordt verkregen. Voor q is slechts één NAND nodig, want de ekspressie $B \cdot C$ is gelijk aan $B + c = q$. Kolom s wordt verkregen door de uitgangen van twee NAND's met elkaar te verbinden (wired-or). De ingangen van elk der NAND's worden met elkaar verbonden, zodat er een NOR-poort ontstaat. Ko'om s is dan gelijk aan $B + C = B \cdot C$.

De uitlezing geschiedt door middel van lampjes die volgens een bepaald patroon zijn opgesteld. De lampjes worden gestuurd door de schakeling in figuur 6. De twee lampjes overeenkomende met q, r en s worden parallel geschakeld en uit één schakeling gestuurd, zodat er in het totaal vier van dergelijke circuits nodig zijn. Transistor T_A fungeert als emittervolger zodat slechts een geringe stroom nodig is. Tevens wordt hierdoor het schakelniveau van het circuit verhoogd hetgeen de betrouwbaarheid ten goede komt (grotere storingsmarge). Weerstand R_B begrenst de basisstroom van transistor T_B . Met de hier beschreven indikatorschakeling



kunnen twee lampjes van 6 Volt 50 mA worden gevoed.

De multivibrator

De multivibrator (figuur 7) opgebouwd met twee NAND's, is reeds in het novemnummer (pag. 1143) beschreven. Via een druktoetschakelaar kan men de multivibrator starten en hiermee de dobbelsteen „werpen”.

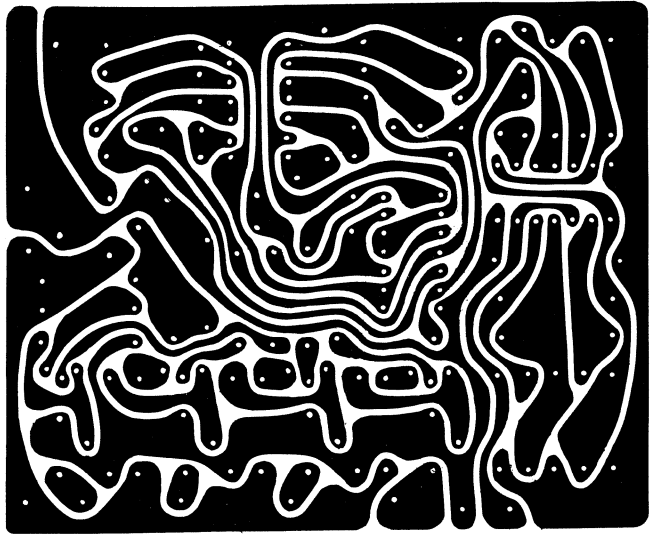
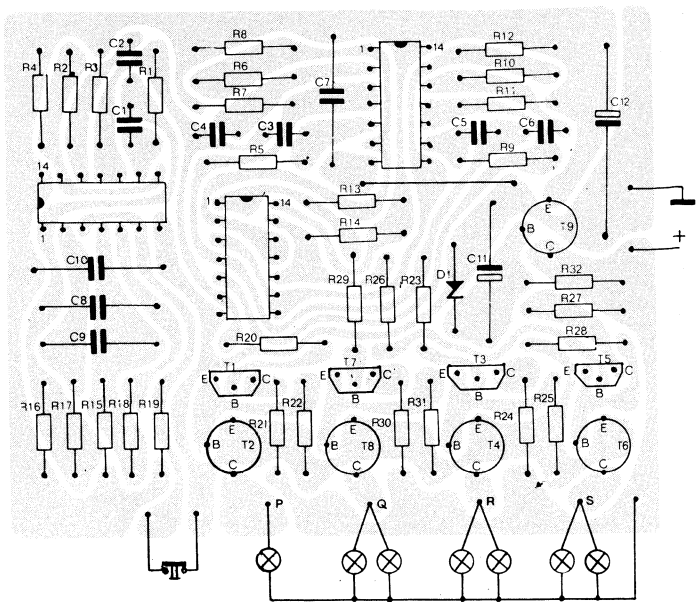
De willekeurigheid van de dobbelsteen is afhankelijk van de herhalingsfrequentie en neemt toe naarmate deze frequentie hoger wordt. Bij een condensatorwaarde van 0,1 μ F zal de frequentie hoog genoeg zijn om een grote willekeurigheid te waarborgen.

Voeding

Wanneer als voeding een 6 Volt batterij wordt toegepast dan kan men de

Figuur 9. Volledige schakeling van de elektronische dobbelsteen uitgevoerd met NAND's (7401).

schakeling van figuur 8 toepassen. De lampjes en indicatorschakelingen worden hierbij rechtstreeks uit de batterij gevoed terwijl de voedingsspanning voor de IC's uit een stabilisatiecircuit wordt betrokken. De zener-



Figuur 10. Print lay-out en componentenopstelling van de 7401-dobbelsteen.

| SN 7490 N | | | | SN 7492 N | | | | SN 7493 N | | | |
|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|
| D | C | B | A | D | C | B | A | D | C | B | A |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| | | | | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | | | | | 1 | 1 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 |

diode zorgt ervoor dat de spanning niet groter kan worden dan ca. 5 Volt. Men kan de schakeling op eenvoudige wijze uitbreiden met een netvoeding door de batterij te vervangen door een gloeistroomtransformator met gelijkrichtcel en buffercondensator, zoals in figuur 8a is aangegeven. Men kan zonder meer ook een 12 Volt-batterij toepassen mits eveneens 12 Volt-lampjes worden gebruikt. De komplette schakeling van de dobbelsteen, volledig uitgevoerd met IC's

Figuur 11. Waarheidstabellen van drie geïntegreerde tellers (MSI).

| p | q | r | s | "aantal ogen" |
|---|---|---|---|---------------|
| 0 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 6 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 5 |

| \bar{D} | D | C | B | \bar{B} |
|-----------|---|---|---|-----------|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |

$$\begin{aligned}
 p &= D \\
 q &= \bar{B} \cdot \bar{D} + C \\
 r &= \bar{B} + \bar{D} = \overline{B \cdot D} \\
 s &= B \cdot \bar{D}
 \end{aligned}$$

Figuur 12a. Bit patroon van de dobbelsteen uitgevoerd met het IC SN7492N.

Figuur 12b. Waarheidstabel van de SN7492 waarin tevens de inversen van B en D zijn aangegeven.

Figuur 12c. Boolese expressie van het benodigde dekodeercircuit.

van het type 7401, is weergegeven in figuur 9. De voedingslijnen van de IC's zijn ekstra ontkoppeld zodat eventuele stoorpieken (bijvoorbeeld ten gevolge van het schakelen van de lampjes) geen invloed hebben.

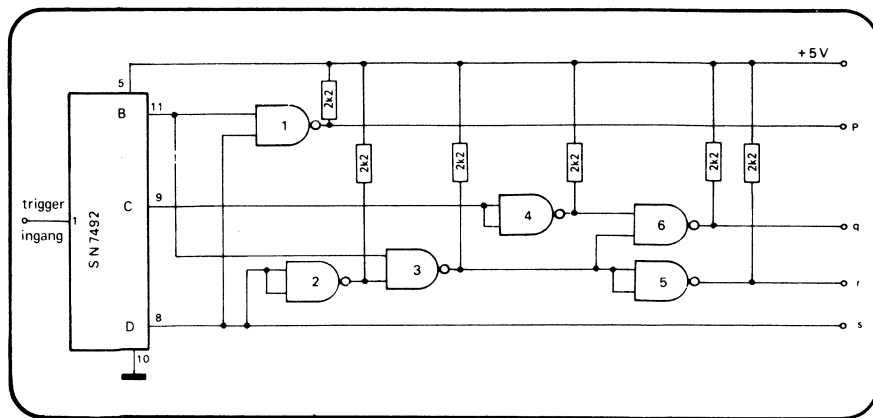
In figuur 10 is de print met bijbehorende componentenopstelling weergegeven. Op de print (PS-93-145) is tevens het voedingsgedeelte aangebracht en ruimte gelaten voor het monteren van de lampjes volgens het openpatroon.

IC dobbelsteen met volledig geïntegreerde teller (M.S.I.).

In het voorgaande is met behulp van AC-flipflops een teller samengesteld met een bitpatroon dat zo veel mogelijk overeenkomst vertoont met het voor een dobbelsteen benodigde bitpatroon. De vraag rijst nu of met de in TTL verkrijgbare tellers niet een eenvoudiger oplossing mogelijk is. Allereerst wordt nagegaan welke tellers voor toepassing in aanmerking komen (zie figuur 11).

Al deze tellers bestaan uit vier flipflops waarbij de uitgang van de eerste (de zgn. A-flipflop) niet intern verbonden is met de ingang van de tweede flipflop (de B-flipflop).

Voor een elektronische dobbelsteen is het noodzakelijk een teller te gebruiken die in zes en niet meer dan zes toestanden kan verkeren. Hieraan voldoet het geïntegreerde circuit SN7492, indien tenminste alleen gebruik wordt gemaakt van de drie flipflops B, C en D. Bij de zogenaamde ongecontroleerde IC's komt het nog al eens voor dat de A-flipflop niet werkt, terwijl de rest van de schakeling geheel intact is. Deze IC's zijn dan voor ons doel goed te gebruiken. De volgorde van het bitpatroon van de dobbelsteen (figuur 12a) wordt nu dusdanig gewijzigd dat een zo groot mogelijke overeenkomst met de waarheidstabel van de SN7492 ontstaat. De kolommen van deze waarheidstabel moeten weer vertaald worden in kolommen van het bitpatroon. Kolom p komt overeen met D en kan direct worden gebruikt. De kolommen q, r en s worden met behulp van de inversen van B en D verkregen. In de met de inversen van B en D uitgebreide waarheidstabel van de SN7492 (figuur 12b) lezen we af dat B.D = 1 slechts één maal voorkomt en wel op de tweede regel; daarom kiezen we B.D



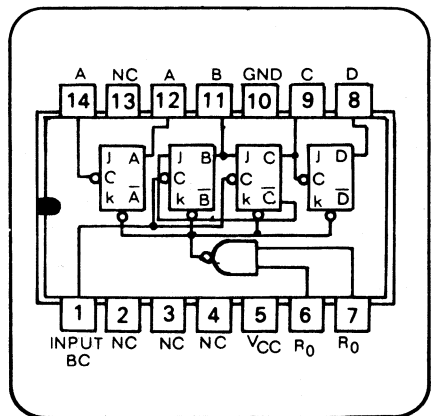
Figuur 13a. Teller en dekodeercircuit van de 7492-dobbelsteen. Dit circuit kan zonder meer het met stippellijn aangegeven gedeelte in figuur 9 vervangen.

het werken met AC-flipflops opdoet) aanbevelenswaardig is aangezien de prijs van MSI (medium scale integration) op dit ogenblik nog veel hoger ligt dan de prijs van SSI (small scale integration).

Literatuur:

1. Elektronische dobbelsteen. H. de Coreau: *elektuur*, november 1969. *An electronic dice*. Brian Crank: *Wireless World*, april 1970.
2. Een lezer schrijft ons (ir. G. J. Naaijer): *elektuur*, juni 1970.
3. *Integrierte digitalbausteine*, Karl Reisz e.a., uitgave van Siemens Aktiengesellschaft, 1970.

Figuur 13b. Aansluitgegevens van de SN7492.



voor s. Kolom r moet steeds '1' zijn, uitgezonderd op de voorlaatste regel; aan deze voorwaarde voldoet B + D. Tenslotte kan men konstateren, dat kolom q praktisch gelijk is aan kolom C, op de tweede regel na; hier moet in plaats van een '0' een '1' komen, waar B.D voor kan zorgen. De expressie voor q wordt dan B.D + C (zie figuur 12c).

De logische schakeling van één en ander is afgebeeld in figuur 13. Voor de dekodering worden twee IC's van het type 7401 gebruikt. Van de teller SN7492 dienen de aansluitingen 6 en 7 geaard zijn. De door de multivibrator geleverde pulsen worden toegevoerd aan aansluiting 1 van de teller. De gehele dobbelsteen uitgevoerd met de SN7492 bevat drie geïntegreerde circuits de multivibrator meege-rekend.

Konklusie

Wanneer beide uitvoeringen van de dobbelsteen met elkaar worden vergeleken, komt men tot de volgende konklusie. In beide gevallen zijn drie geïntegreerde circuits nodig.

In de 7401-serie nemen de flipflops weliswaar veel „IC-ruimte” in beslag, maar het dekodeercircuit kan eenvoudiger zijn, omdat het bitpatroon van de teller zoveel mogelijk gelijk is aan het voor de dobbelsteen vereiste patroon.

De geïntegreerde teller waarvan het bitpatroon nu eenmaal vastligt vereist een ingewikkelder dekodeercircuit. Bij de schakeling met AC-flipflops zijn behalve IC's ook nog een aantal condensatoren en weerstanden nodig, wat niet wegneemt dat deze oplossing (nog afgezien van de ervaring die men met

doka

tijdschakelaar

Het ontwerp van deze dokatimer wijkt sterk af van konventionele schema's. Het opladen van de condensator geschiedt hier via een stroombron die een konstante stroom levert. Transistor T_1 wordt ingesteld d.m.v. de gatespanning van thyristor Th_1 , welke zeer stabiel is. De belichtings-tijd kan men nu eenvoudig instellen met potmeter P_1 , deze tijd is recht-evenredig met de weerstandswaarde van P_1 en is bovendien zeer constant, omdat de spanning over C_1 lineair met de tijd verloopt. Bij normale dokatimers verloopt de spanning over de condensator C_1 volgens een exponentiële kromme. Hierdoor is bij grote tijden het snijpunt van ontstekspanning en spanning over C_1 zeer instabiel met als gevolg dat de ingestelde tijd niet goed reproduceerbaar is. Wanneer de condensatorspanning de ontstekspanning bereikt van de triggerdiode zal thyristor Th_2 ontsteken en wordt de basisspanning van T_1 nul Volt. De stroombron stopt en de condensator ontlad zich via de triggerdiode en de weerstand van 22Ω . De stroombron wordt weer gestart door drukknop „start”. Tevens gaat Th_1 dan geleiden en lamp L brandt, totdat de triggerdiode weer ontsteekt en de condensator wordt ontladen.

Het netwerk R_2, C_2 dient om bij inschakeling van de voedingsspanning ongewenst starten van de doka-timer te voorkomen. In figuur 1 en 2 komt het verschil met een konventionele doka-timer duidelijk naar voren. Vooral bij lange tijden is het ontsteekpunt variabel. In figuur 2 daarentegen blijft het ontsteekpuntniveau beter constant ($V_{C_1} =$ spanning over C_1). De ingestelde tijd (m.b.t. potmeter P_1) is gelijk aan $0,22$ sek. per 1000Ω , dus $10 \text{ k}\Omega$ geeft $2,2$ sek. Met $P_1 = 220 \text{ k}$ wordt dit: $220 \times 0,22 = 48,4$ sek.

De gehele schakeling dient goed geïsoleerd te worden opgesteld, omdat aan één zijde een spanning van 220 V kan staan. De potmeter kan hiertoe het beste voorzien worden van een isolerende knop.

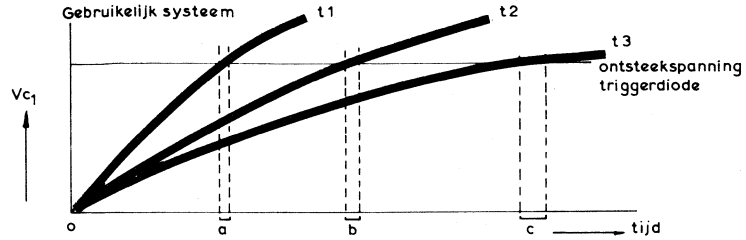


fig. 1

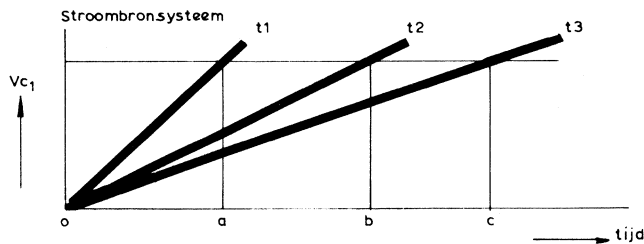


fig. 2

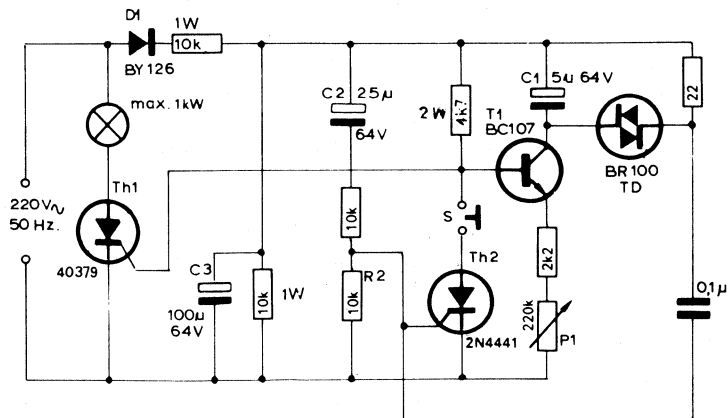


fig. 3

simpele eindversterker 1,5 Watt

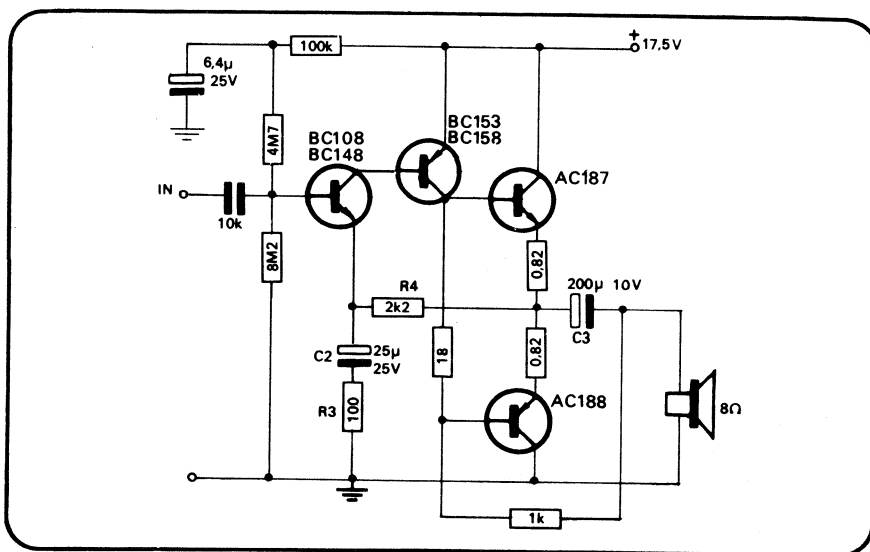
1,5 Watt

Door: W. G. Maartense

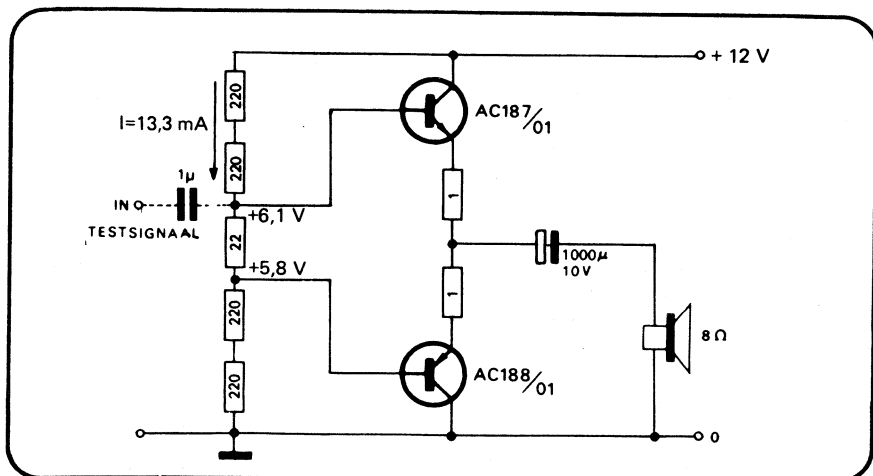
Een eenvoudige en goedkope oplossing voor "hifi"-versterking in klein vermogen. Bijzonder geschikt voor hoofdtelefoons (8 Ohm) als monitor, en natuurlijk als tienerversterker.

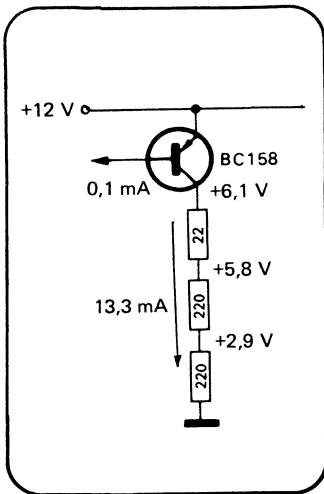
Model voor dit ontwerp heeft schakeling 058 van de Halfgeleidergids 1969 gestaan (fig. 1). De voedingsspanning werd teruggebracht tot 12 V, waardoor dan het vermogen tot 1,5 Watt is beperkt bij een luidsprekerimpedantie van 8 Ohm. Uitgaande van het oorspronkelijke schema, werd de BC158 (BC153) vervangen door een weerstand van 1 kOhm, waardoor de weerstand van 18 Ohm, nog slechts de halve spanning staat. De spanningsval over deze 18 Ohm bleek 160 mV te zijn. De basisemitterspanning (V_{be}), moet echter minimaal 115 en maximaal 145 mV zijn. Omdat deze spanning per eindtransistor nodig is, moet aan het paar AC187/188 tussen 230 en 290 mV toegevoerd worden. Bij gelijke spanning, moet de weerstand van 18 Ohm verhoogd worden tot 22 Ohm, hetgeen dan een spanning van 290 mV oplevert, mits door de weerstand een stroom van 13,3 mA vloeit. De totale weerstand van de spanningsdeler moet dan echter 900 Ohm ($12 : 13,3$) x 1 kOhm worden. Het laatste deel van de eindtrap is dan als afgebeeld in fig. 2. Om de stroom iets meer te begrenzen, werden de emitterweerstand van 0,82 tot 1 Ohm verhoogd. Een bijkomend, maar zeer belangrijk voordeel is, dat tevens een betere tegenkoppeling wordt verkregen. De bovenste twee weerstanden stellen de stuurtransistor (BC153 of BC158) voor. Door de totale spanningsdeler van 900 Ohm ($220 + 220 + 22 + 220 + 220$) vloeit dan 13,3 mA.

Aan de bovenzijde van de 22 Ohm weerstand staat 6,1 Volt, aan de andere zijde 5,8 Volt, een spannings-

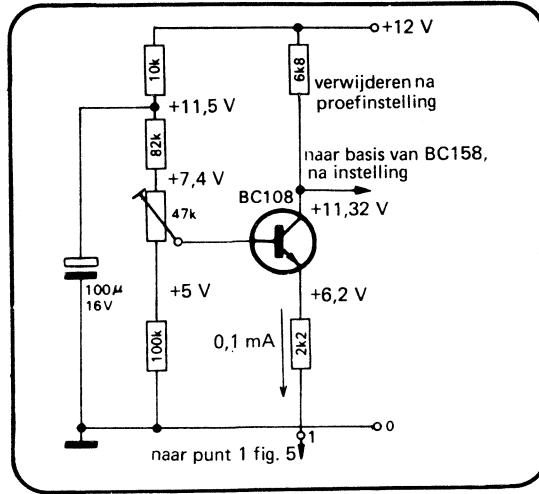


Figuur 1. Basisschema, zoals gepubliceerd in de halfgeleidergids 1969, Figuur 2. De eindtrap met spanningsdeler.

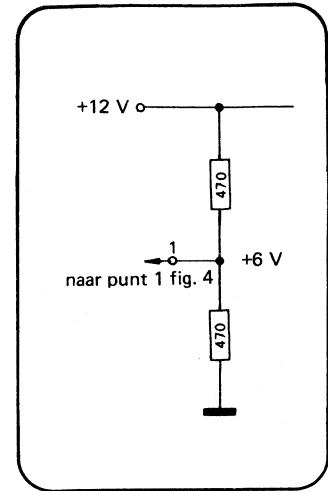




Figuur 3. Spanningen en stromen aan de BC158 (BC153).



Figuur 4. Spanningen en stromen aan de BC148 (BC108).



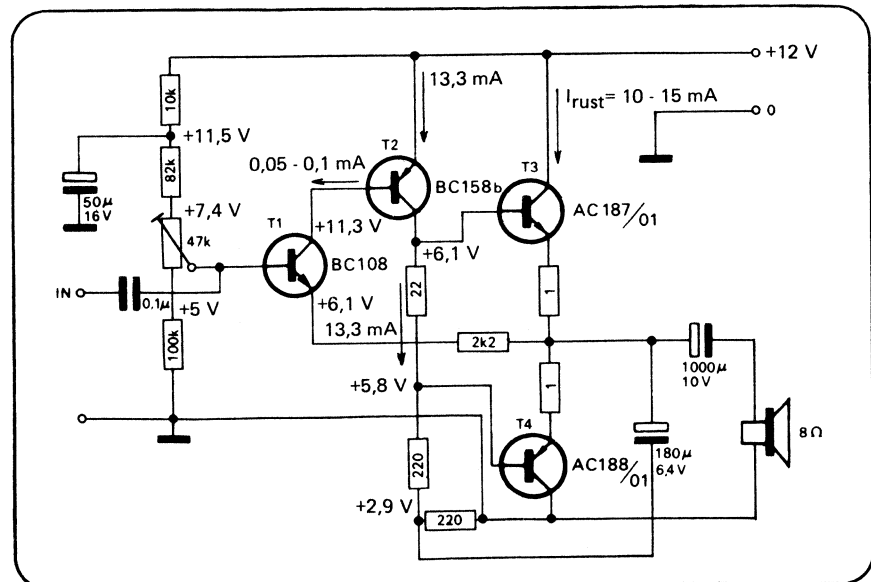
Figuur 5. Hulpschakelingen voor het bepalen van de componentenwaarde.

verschil van 300 mV. Bij deze spanning moet dan een kollektorstroom (I_c) van 13,3 à 13,4 mA vloeien, hierbij is een basisstroom van tenminste 0,1 mA nodig. Om een silicium-transistor te doen geleiden is op de basis een spanning nodig van tenminste 0,6 Volt t.o.v. de emitter. De spanning aan de basis moet dan dus 0,6 à 0,7 Volt zijn bij een basisstroom van 0,1 mA (zie fig 3). Deze 0,1 mA is tevens de kollektorstroom van de BC108 (BC148). Bij 0,1 mA en 0,7 Volt betekent dit een weerstand van 6k8. Wordt nu de BC153 (BC158) vervangen door een weerstand van 6k8 dan wordt de schakeling volgens figuur 4 verkregen. Omdat de spanningsval over de 6k8 weerstand 0,68 Volt bedraagt, staat aan de kollektor van de BC108 (BC148) 11,32 Volt. Via 2k2 is de spanning aan de emitter 6 Volt (figuur 5). Deze spanningsdeler was nodig om de halve voedingsspanning (6 Volt) op het knooppunt van de 1 Ohm weerstanden te krijgen. Omdat de kollektorstroom 0,1 mA is, bedraagt de spanningsval over de 2k2 weerstand 0,2 Volt. Aan de emitter staat dus 6,2 Volt. Voor de BC108 (BC148) is een minimale basisemitterspanning V_{be} van 0,6 Volt nodig. Aan de basis staat 6,8 Volt (6 + 0,2 + 0,6). Deze spanning staat op het sleepkontakt van de 47 kOhm instelpotentiometer. Aan de onderzijde van de potmeter staat 5 Volt, aan de bovenzijde 7,4 Volt (figuur 4). Wordt de potentio-

meter langzaam omhoog gedraaid (dus vanaf 5 Volt) dan zal de BC108 (BC148) bij 6,8 Volt gaan geleiden. De instelling moet nu zo worden, dat de spanningsval over de 6k8 weerstand ongeveer 0,7 Volt bedraagt en over de 2k2 weerstand ongeveer 0,2 Volt. De 6k8 weerstand kan nu verwijderd worden, en de kollektor van de BC108 (BC148) kan met de basis van de BC158 (BC153) worden verbonden. Nu wordt met de 47 kOhm potmeter de spanning aan de bovenzijde van de

22 Ohm weerstand, op precies 6,1 Volt ingesteld. Ook kunnen nu de twee weerstanden van 470 Ohm verwijderd worden, waarna het schema geheel afgebouwd wordt tot figuur 6. Aan de potmeter van 47 kOhm mag nu niet meer worden gedraaid. Na de voedingspanning te hebben aange-

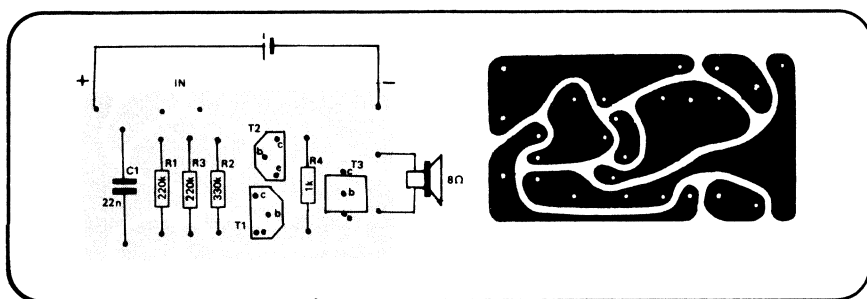
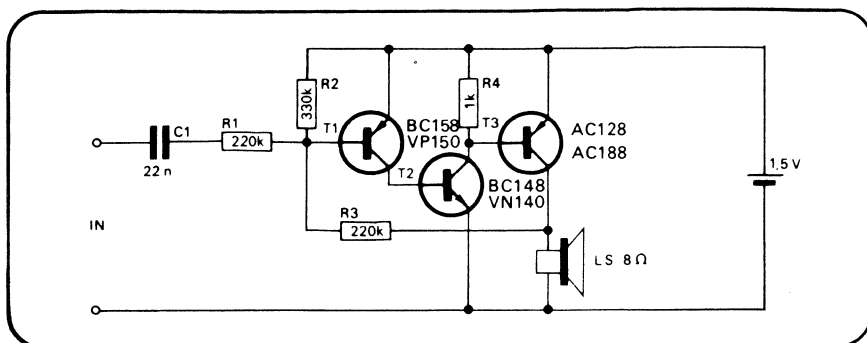
Figuur 6. Het complete schema van de 1,5 Watt versterker.



monocel-versterker

0,05 Watt

Een 50 milliwatt klasse A versterker(tje), gevoed uit een enkele batterij van 1,5 Volt.



Het vermogen van deze schakeling is wel erg klein en dientengevolge alleen maar geschikt als een- of tweepersonsversterker. Dit circuit is dan ook zeker niet bedoeld als universele hifi-versterker maar eerder als aardigheid om na te gaan wat men met normaal verkrijgbare onderdelen en een voedingsspanning van 1,5 Volt kan bereiken.

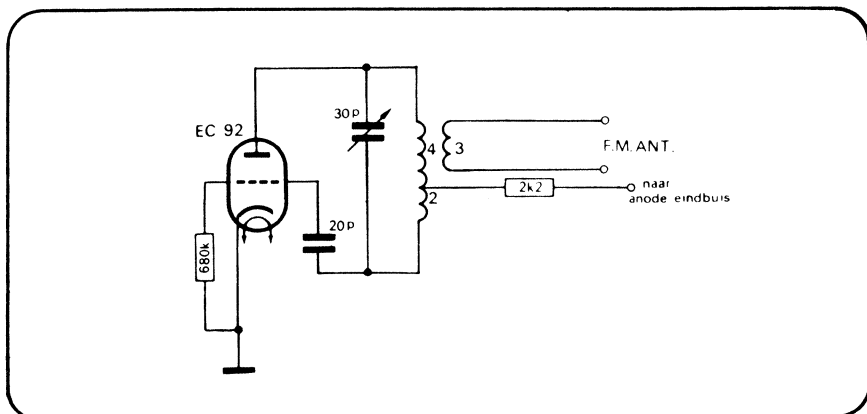
Het resultaat is een simpele drietraps versterker met een uitgangsvermogen van 50 milliwatt in een 8 Ohm luidspreker. De eindtransistor is in klasse A ingesteld, zodat door de luidspreker een gelijkstroom van 80 mA loopt. Bij een dergelijk klein vermogen vormt dit geen enkel bezwaar voor de luidspreker.

Tegenkoppeling vindt plaats via weerstand R_3 . De versterkingsfactor is gelijk aan de verhouding R_3/R_1 , overeenkomende met een gevoeligheid van ca. $0,5 V_{eff}$. De ingangsimpedantie bedraagt ongeveer 220 kOhm hetgeen voldoende hoog is voor een kristal pick-up.

ANTIEK

FM-zendertje

J. M. A. Koetsier



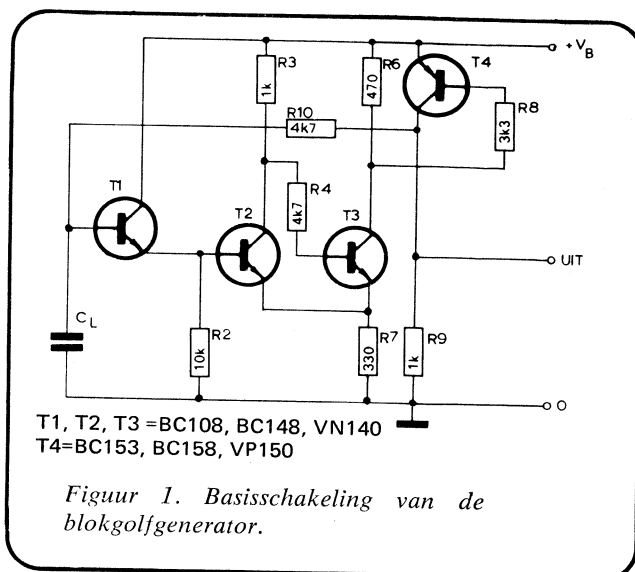
Dit ontwerp is eenvoudig te noemen, mede door het geringe aantal onderdelen, het blijft echter een zender dus misbruik het niet. Voor de afstemming is een 30 pF toltrimmer te gebruiken. De spoel is van 1 mm gemaillieerd koperdraad, de doorsnee van de spoel is 1 cm (geen kern). Bij winding 4 krijgt de spoel een aftakking naar 'n weerstand van 2200 ohm en deze gaat dan naar de anodeaansluiting van de eindbuis in een radio of versterker, waardoor de zender gemoduleerd wordt.

De spoel met 3 windingen wordt in de spoel met 6 windingen geschoven, zonder deze te raken.

blokgolfgenerator

Cristian Wünche

De hier beschreven blokgolfgenerator bevat slechts een frekwentiebepalende condensator, zodat de frekwentieregeling eenvoudig en goedkoop kan zijn. De universele eigenschappen maken deze generator bovendien geschikt voor uiteenlopende toepassingen.



Figuur 1. Basisschakeling van de blokgolfgenerator.

De meeste in de literatuur verschenen blokgolfoscillatoren kan men verdelen in twee groepen nl.: a-stabiele multivibratoren en RC-sinusoscillatoren gekombineerd met een Schmitt-trigger.

Kwa opbouw is een multivibrator erg eenvoudig en met behulp van dioden of extra transistoren kan een goede blokvorm worden gerealiseerd. Tevens zijn zij over het algemeen gemakkelijk synchroniseerbaar. De meest voorkomende typen multivibratoren hebben het nadeel dat de frekwentie door twee RC-konstanten wordt bepaald. Wanneer de frekwentie moet worden veranderd met behoud van de oorspronkelijke puls-pauze-verhouding dan dient men beide RC-tijden gelijktijdig te variëren.

De frekwentie van RC-sinusgeneratoren met toegevoegde pulsformer wordt eveneens bepaald door twee RC-tijden. Een goede synchronisatie is over het algemeen zeer moeilijk te verwezenlijken, terwijl de schakeling meestal gekompliceerder van opbouw is. Hiertegenover staat dat de frekwentiestabiliteit beter is.

De hier beschreven blokgolfgenerator is opgebouwd met een a-stabiele multivibrator waarvan de frekwentie echter door één RC-tijd wordt bepaald. De schakeling is weinig gekompliceerd en gemakkelijk te synchroniseren; de flanksteilheid van de blokgolf is bijzonder goed, terwijl bovendien de veelzijdigheid van deze generator een groot aantal toepassingen mogelijk maakt.

Werking

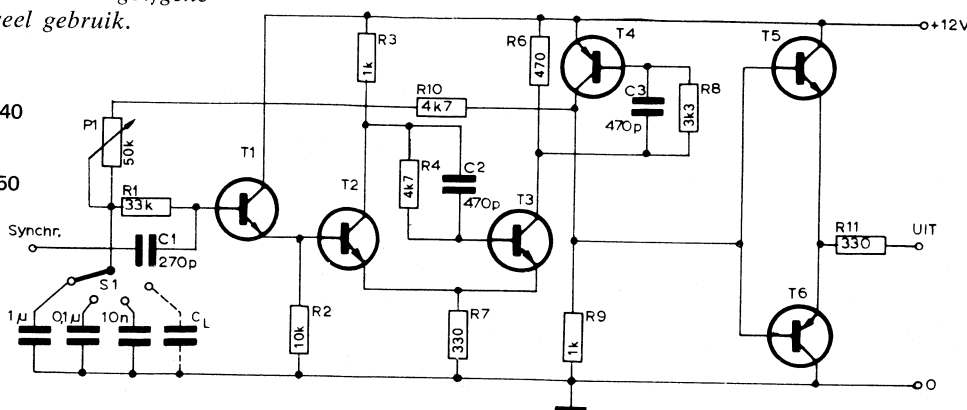
In figuur 1 is de schakeling van de blokgolfoscillator weergegeven.

Als begintoestand is aangenomen dat transistor T_4 geleidt. De spanning op zijn kollektor is dan (met verwaarlozing van de verzadigingsspanning) gelijk aan de voedingsspanning. Kondensator C_L wordt via weerstand R_{10} opgeladen. De condensatorspanning wordt via emittervolger T_1 toegevoerd aan een Schmitt-trigger. Zodra de spanning op de basis van T_2 een bepaalde waarde overschrijdt zal de Schmitt-trigger omklappen d.w.z. T_2 gaat geleiden en T_3 spert, met het gevolg, dat T_4 eveneens zal sperren. Kondensator C_L wordt nu via R_9 en

Figuur 2. Uitgewerkte blokgolfgenerator voor universeel gebruik.

T1, T2, T3, T5 =
BC108, BC148, VN140

T4, T6 =
BC153, BC158, VP150



R_{10} ontladen, totdat de spanning op de basis van T_2 niet meer voldoende is om deze transistor te sturen. De Schmitt-trigger klapt weer terug naar zijn oorspronkelijke toestand en het laadproces wordt herhaald.

Op de kollektor van T_4 (uitgang) ontstaat aldus een blokspanning met steile flanken.

Praktische uitvoering

Om een bruikbare bloksgolfgenerator te realiseren moet aan het schema uit figuur 1 nog het een en ander worden toegevoerd (fig. 2). De frekwentie is kontinu regelbaar d.m.v. potmeter P_1 terwijl het frekwentiebereik kan wor-

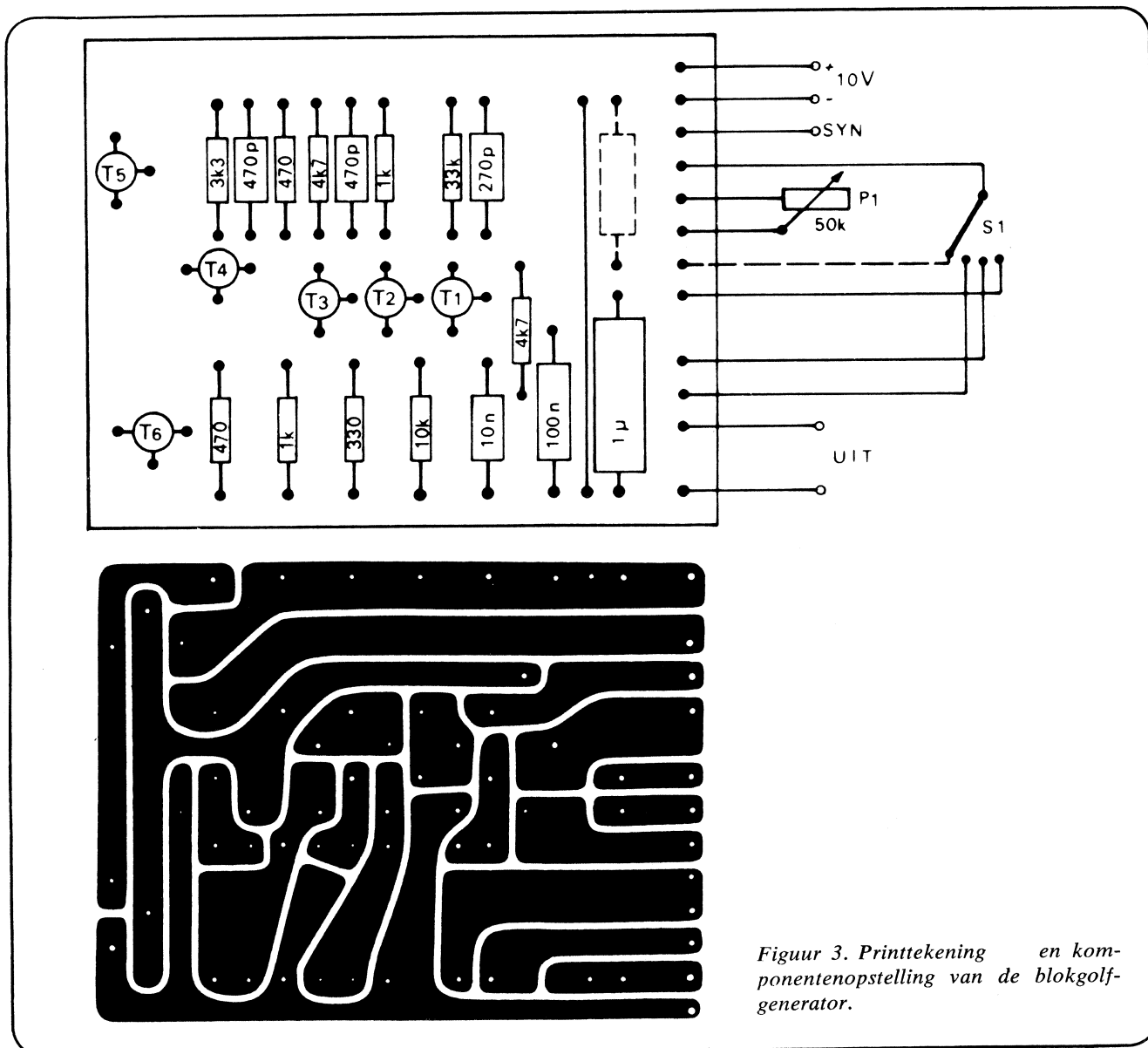
den gekozen met schakelaar S_1 . In serie met de basis van T_1 is een weerstand opgenomen waardoor het mogelijk is om via een kleine condensator (C_1) synchronisatiepulsen toe te voeren. De condensatoren C_2 en C_3 zijn aangebracht om de schakelsnelheid en daarmee de flanksteilheid van de blokspanning te verhogen. De spanning op de kollektor van T_4 wordt toegevoerd aan een klasse B vermogensversterker. Hierdoor wordt bereikt dat de belasting aan de uitgang geen invloed heeft op de blokspanning, terwijl tevens een laagohmige uitgangsimpedantie wordt verkregen. Weerstand R_{11} begrenst de maximale uitgangsstroom zodat kortsluiting geen fatale gevolgen heeft.

De generator heeft een frekwentiebereik van 15 Hz tot 15 kHz; de uitgangsspanning bedraagt ca. $8 V_{pp}$. In figuur 3 is een print met de bijbehorende componentenopstelling weer gegeven.

In het nu volgende zullen enkele toepassingen van de bloksgolfgenerator worden behandeld.

Spanning-frekwentie-omzetter

Door een kleine wijziging in het basischema van figuur 1 aan te brengen ontstaat een uitstekende spanning-frekwentie-omzetter (zie fig. 4). In serie met R_{10} wordt een diode geschakeld, waardoor de condensator C_L niet meer via R_{10} en R_9 kan ont-



Figuur 3. Printtekening en componentenopstelling van de bloksgolfgenerator.

laden. Via weerstand R_5 wordt een negatieve spanning aan de basis van T_1 gelegd.

De frekwentie van de uitgangsspanning is recht evenredig met deze regelspanning. Serieweerstand R_5 moet hierbij gelijk zijn aan of groter zijn dan R_{10} .

Zaagtandgenerator

Figuur 5 toont de basisschakeling uitgebreid tot een zaagtandgenerator. Weerstand R_{10} staat nu in serie met een diode terwijl condensator C_L door een stroombronschakeling wordt geladen. De condensatorspanning heeft nu een zaagtandvormig verloop met een goede lineariteit, welke via een emittervolger aan de uitgang beschikbaar komt.

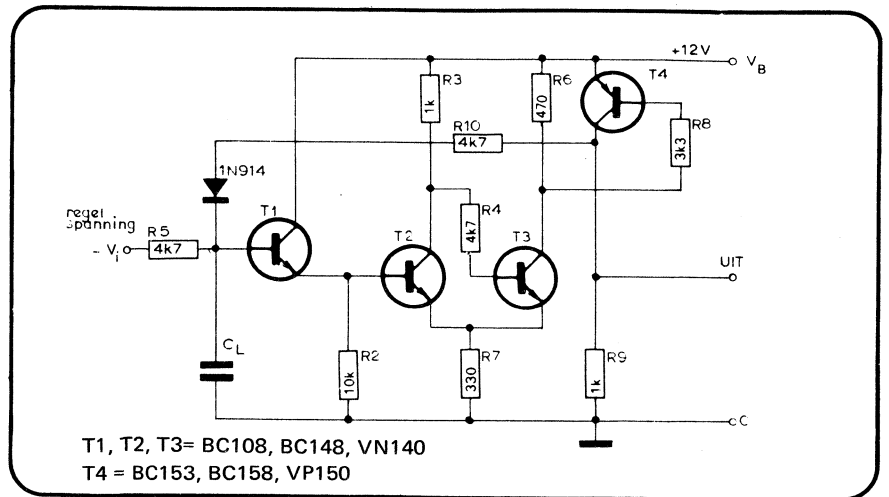
Tijdmarkering voor oscillografen

Op de meeste oscillografen is een mogelijkheid aanwezig om de intensiteit van de elektronenstraal te regelen via het zogenaamde Z-kanaal.

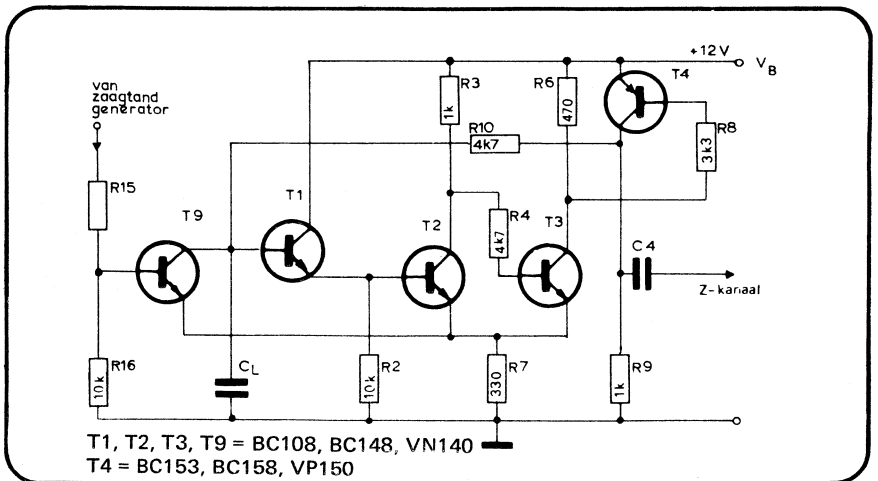
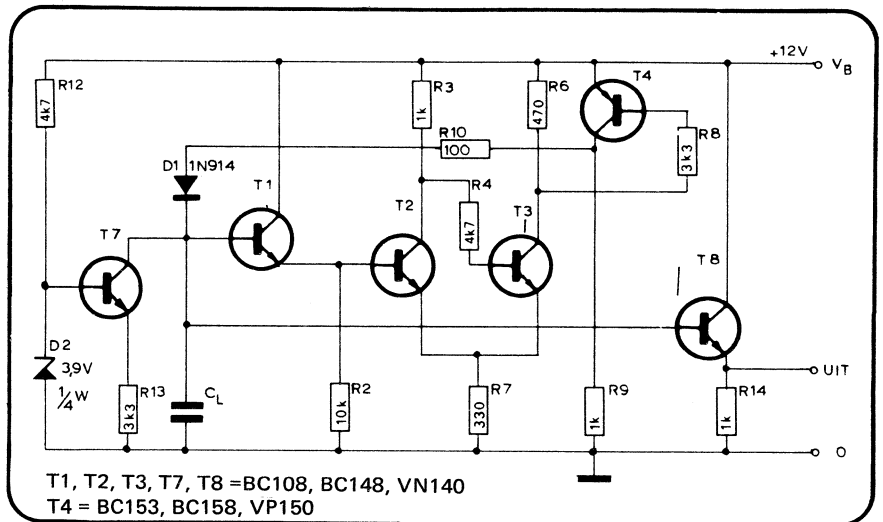
Wanneer gedurende het schrijven van het signaal op vaste tijdstippen de intensiteit kortstondig wordt verhoogd of verlaagd dan is een tijdmarkering verkregen, zodat nauwkeurige frekwentie- en tijdmetingen mogelijk zijn. De benodigde pulsen om het Z-kanaal te sturen worden verkregen uit de schakeling van figuur 6. De generator moet gelijktijdig met de tijdbasisgenerator van de oscillograaf starten, hiertoe wordt een positieve pulsspanning verkregen uit de terugslagspanning van de oscillograaf toegevoerd aan R_{15} . De waarde van R_{15} moet experimenteel worden bepaald, en is afhankelijk van de grootte van de aangeboden pulsspanning. Gedurende de terugslag van de oscillograaf geleidt T_9 en kan C_L niet worden geladen. De markeringspunten op het scherm staan dus stil.

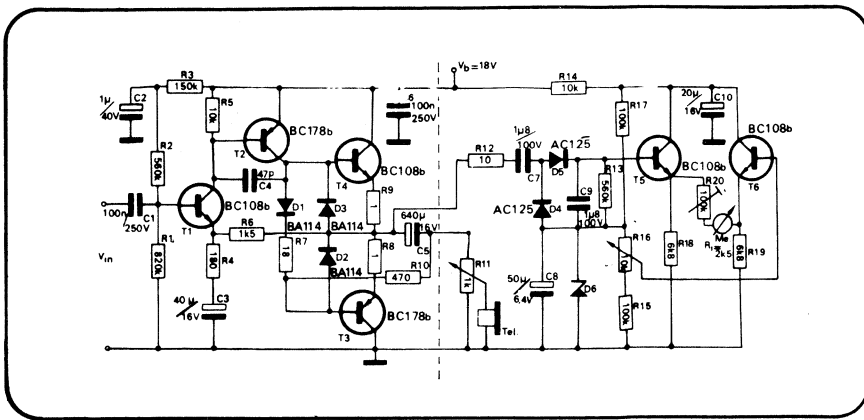
Kondensator C_4 in combinatie met de ingangsimpedantie van het Z-kanaal maakt van de blokspanning naaldpulsen. De waarde van C_4 is dus afhankelijk van voornoemde impedantie en moet eveneens experimenteel worden bepaald.

Figuur 6. Schakeling voor tijdmarkering bij oscillografen.



Figuur 4. Spanning-frekwentie-omzetter. Figuur 5. Zaagtandgenerator.





Figuur 7. Lijnversterker waarmee een aantal eindversterkers kunnen worden gestuurd.

Figuur 8. Monitorversterker met Vu-meterschakeling; voor deze schakeling wordt dezelfde print gebruikt als voor de lijnversterker.

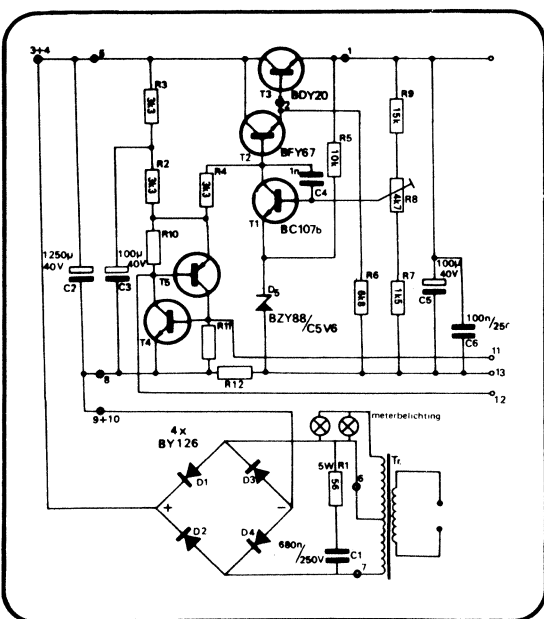
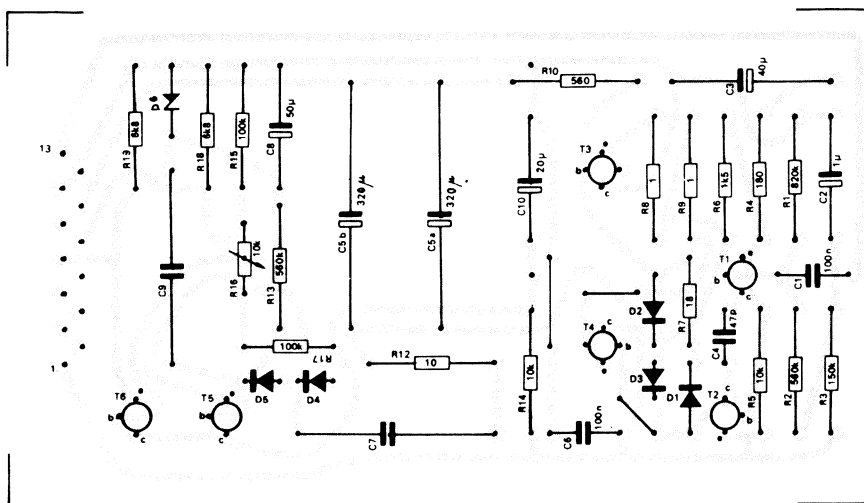


Foto 7. Lijnversterker. Monitor/Vu-meter-versterker.



Foto 8.

Figuur 9. Gestabiliseerde voeding voor de mengtafel.

De dioden D_2 en D_3 behoeven niet gemonteerd te worden in de lijnversterker, als het zeker is dat deze niet kortgesloten wordt, zij dienen namelijk voor stroombegrenzing. Een andere oplossing voor het kortsluitprobleem is de versterker op een hogere versterking in te stellen en de uitgang voorzien van een spanningsdeler van een geëigende waarde, er staat dan altijd een gedeelte van de deler in serie met de uitgang waardoor het af te geven vermogen begrensd wordt. De over-all versterking wordt gegeven door de verhouding R_6/R_4 , en kan naar behoeven worden gewijzigd.

Monitor- en Vu-meterversterker

Wat betreft de schakeling en de print is deze gelijk aan de lijnversterker, met dien verstande dat de Vu-meterversterker nog achter de monitorversterker geschakeld is (figuur 8). De monitorversterker is een volledig in klasse B werkende single-ended. Hij is gedimensioneerd om een 2 x 200 Ohm koptelefoon (AKG of Sennheiser) aan te sturen.

Dit wil echter niet zeggen dat geen 2 x 8 Ohm telefoon gebruikt kan worden. De volumeregeling voor de telefoon geschiedt op een weinig conventionele wijze, echter gezien het feit dat de stuurspanning voor de nageschakelde meterversterker konstant van niveau moet blijven is het niet mogelijk om de gevoeligheid aan de ingang te regelen. Dientengevolge zal bij de toepassing van een laagohmige telefoon op dit punt wel een probleem blijven bestaan, nl. het vinden van een stereopotentiometer van 2 x 20 Ohm. De eenvoudigste oplossing hiervoor is het niveau op een voor de luisteraar draaglijke waarde vast in te stellen.

Voorts dienen er bij de toepassing van een laagohmige telefoon zwaardere eindtransistoren gebruikt te worden, in verband met hogere stroom die de eindtrap aan de belasting moet leveren.

Verder dient de condensator C_4 om het geheel bij hogere frequenties in toom te houden, hetgeen geen overbodige luxe is bij transistoren met een F_T van enige honderden MHz. In dit verband moet ook nog opgemerkt worden dat ter vermindering van detectie van langegolfsignalen het raadzaam is de diverse ingangen voor hoogfrequent „dood” te maken door een keramische condensator van

100 pF hieraan parallel te schakelen. De meterversterker bestaat uit een diode-pomp-schakeling die de aanwijzing van de meter logarithmisch maakt. De meter dient in maximaal 10 msec op 90 % van zijn waarde te zijn en in verband met het aflezen enige seconden op deze waarde te blijven. Het is dientengevolge ook vrij zinloos voor dit doel een spanningsmeter over de uitgang te hangen, wat meestal gedaan wordt als een indicatie over de uitsturing gewenst is. Het gevaar voor oversturing is dan ook niet denkbeeldig, hetgeen vooral bij bandopnames funest is voor de kwaliteit van de opname. Een dergelijke aanwijzing is dan ook niet best, en het instrument kan net zo goed wegge-
laten worden.

Met de potentiometer R_{16} wordt verder de basisspanning van T_6 geregeld, terwijl met R_{20} de aanwijzing in overeenstemming met de meterschaal gebracht wordt.

Dat voor D_4 en D_5 transistoren toegepast zijn, waarvan de basis aan de kollektor verbonden is vindt zijn oorzaak in de moeilijke verkrijgbaarheid van de vereiste junctiondiodes. Bovendien zijn ze veel prijziger dan een AC 125.

Voeding

In de voeding wordt een 24 V transformator gebruikt welke voor de verlichting van de Vu-meters doorgewikkeld is tot 30 V. Ook kan een 2 x 12 V trafo gebruikt worden als voor de verlichting in plaats van 6 V, 12 V lampjes toegepast worden.

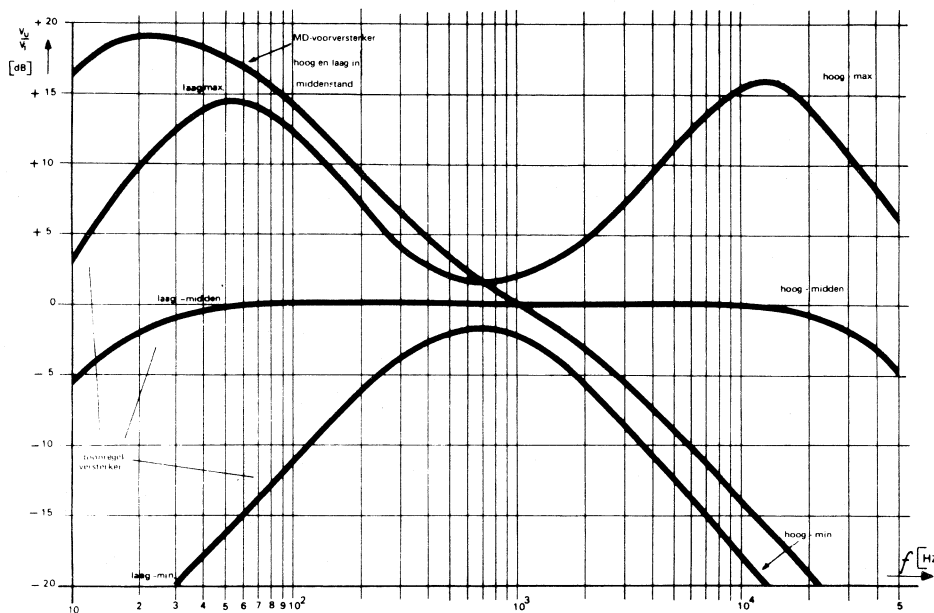
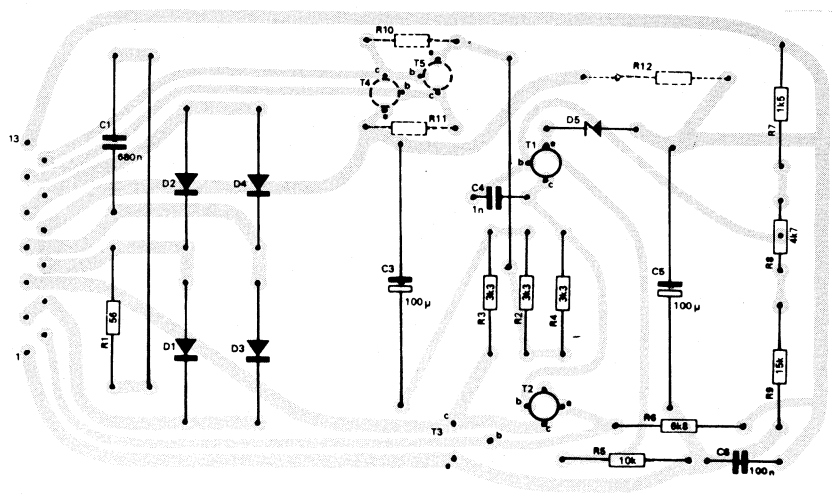
De combinatie R_1, C_1 dient om stoorspieken van het net te dempen, zodat deze geen kans krijgen schade aan de transistoren toe te brengen.

Verder bestaat de voeding uit een referentie-transistor welke in zijn emitter een zenerdiode herbergt. Deze zenerdiode is met voordeel te vervangen door een geschakelde BC107 waarvan weer de basis aan de kollektor komt te liggen. De zener-spanning hiervan bedraagt 7,5 tot 9 Volt.

De referentiebron wordt gevolgd door twee emittervolgers, hetgeen voor deze toepassing niet beslist noodzakelijk is. De voeding hoeft maximaal maar 150 mA te leveren.

Konklusie

In het raam van dit artikel is ge-



tracht een handleiding te geven voor de bouw van een middelgroot mengpaneel. De mogelijkheden zijn echter nog veel groter als men gebruik gaat maken van modulen voor hoog- en laag-af filters, presence-control, panoramaregelaars al of niet gekombineerd met basis-breedte regeling, ruis- en rumblefilters, toonregeling met middendraaiing, nagalm versterkers, toongenerator voor statische Vu-meterinstelling, lichtmodulatoren, enz. Ook zijn de eindversterkers met de bijbehorende luidsprekers buiten dit raam gehouden, er zijn namelijk voor wat betreft de eindversterkers ook diverse modulen voor inbouw in luidsprekerboksen en voor toepassing los van de luidsprekers in de vermogens

Figuur 10. Frekwentiekarakteristiek van de M.D.-voorversterker en de toonregeling.

van 15 tot 150 watt. In een van de volgende nummers van elektuur zal dit verder ter sprake komen.

Literatuur:

- Motorola - diverse Application Notes.
- Texas-Instruments - idem.
- Funkschau - 1968, Heft 10.
- Funktechnik - 1969, Heft 22, 23 en 24.
- Valvo - Technische Informationen 95
- Valvo - Brief, april 1967.
- Elektuur - juni 1969, Diode pomp.
- Wireless World - 1970, maart en okt.



Bij het Laboratorium voor Elektronische Ontwikkelingen voor de Krijgsmacht, Haarlemmerstraatweg 7, te Oegstgeest, kunnen worden geplaatst

elektronen - technici

Geboden wordt een interessante en afwisselende werkkring op het steeds voortschrijdend ontwikkelingsgebied van radar, automatische besturing, rekenapparatuur, telecommunicatie en onderwater-technieken.

Vereist: diploma electronica-technicus NERG of gelijkwaardige opleiding.

Sollicitaties of nadere inlichtingen bij de personeelsafdeling van genoemd laboratorium (tel. 01711 – 2844, toestel 241).



NATIONAAL LUCHT- EN RUIMTEVAART LABORATORIUM

Voor de afdeling **Electronica** zoeken wij een

TECHNICUS

voor het onderhoud van instrumenten. Zijn taak zal bestaan uit:

- o het verrichten van reparaties,
- o het uitvoeren van preventief onderhoud,
- o het ijken van het uitgebreide instrumentenpark. Hiertoe behoren zowel analoge als digitale meetinstrumenten

Vereiste diploma's:
Electronica-Technicus NERG, of Electronica-monteur NERG of Bedrijfselectronicamonteur met enige ervaring op bovenvermeld gebied.

Belangstellenden wordt verzocht zich schriftelijk of telefonisch in verbinding te stellen met de afdeling Personeelszaken, Sloterweg 145, Amsterdam-17. Telefoon (020) 15 88 88, toestel 114.



METAALINSTITUUT TNO

Ons instituut ressorteert onder de Nijverheidsorganisatie TNO. Het heeft tot taak toegepast wetenschappelijk onderzoek van metalen uit te voeren en uit te dragen op nationaal en internationaal niveau. Dit gebeurt zowel op eigen initiatief als in opdracht van de industrie in binnen- en buitenland.

Gezien sterke expansie van ons Instituut zoeken wij op korte termijn voor onze afdeling elektronica een

ELEKTRONICUS

Onze gedachten gaan uit naar een medewerker op MTS-niveau. Zijn taak zal zijn in een kleine onderhoudsgroep mee te werken aan het in goede staat houden van de wetenschappelijke apparatuur.

Een afwisselende werkkring wordt geboden, waarbij routine-werk zelden voorkomt.

Een brede technische belangstelling, ook buiten het vakgebied elektronica wordt op prijs gesteld. Het Instituut zal over enige jaren worden overgeplaatst naar Apeldoorn. Men kan zich, alvorens te solliciteren, telefonisch oriënteren bij de conservator ir. J.J. Schuitemaker, of bij de leider van de afdeling Elektronica de heer W. Korbee, tel. 01730 - 21914.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de afd. Personeelszaken, Postbus 52 te Delft, onder vermelding van nr. 52/SCU.

INDUSTRIE

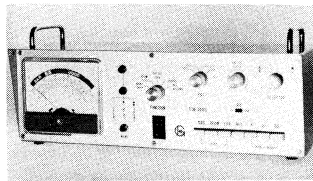
Nieuwe vermogenstransistoren

Ates zou kunnen gelden als een Europese nederzetting van RCA, doordat alle bekende RCA-typen volgens de RCA-methode worden vervaardigd. Voorbeeld hiervan is de „Home-taxial” opbouw van de 2N3055. Volgens dit procedé zijn ook de nieuwe BDX 41 en BDX 50 vervaardigd.

Hieronder een aantal gegevens.

| | | | |
|------------------|--------|--------|------|
| max. | BDX 41 | BDX 50 | V |
| V _{cb0} | 50 | 160 | V |
| V _{ce0} | 40 | 140 | V |
| V _{eb0} | 5 | 7 | V |
| I _c | 30 | 16 | A |
| I _{cp} | 30 | 30 | A |
| I _b | 7,5 | 4 | A |
| P _{tot} | 150 | 150 | W |
| R _{th} | 1,17 | 1,17 | °C/W |

Kleurenbeeldbuister



Met de CTR 2000 van Gully bestaat de mogelijkheid om een kleuren of zwart/wit beeldbuis vlug en effectief te testen. Met het apparaat kunnen de volgende metingen worden uitgevoerd: Sluitingstesten tussen katode-gloeidraad, katode - G₁, katode - G₂, G₁ - G₂, gloeidraad - G₁ en gloeidraad - G₂. Verder kan nog de Beam Current test, de life test, Cutt-off en de gastest worden uitgevoerd. Het toestel kan ook nog gebruikt worden voor het herstellen van sluitingen en de emissie van een oude buis. Het is omschakelbaar in de kleurenscties rood, groen en geel en tevens voor kleur en zwart/wit.

De prijs van de CTR 2000 bedraagt exclusief BTW f 385,-.

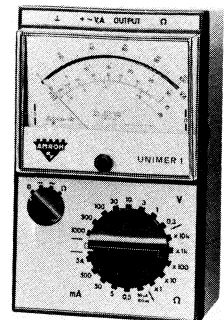
Sensitriode

Een nieuwe glasdiode wordt door Auditrade Amsterdam aanbevolen van het merk Sensitron met geëtste lagen volgens een nieuw procedé.

De diodes zijn voor een tot 3 Ampere tot 1500 Volt ontwikkeld met een lekstroom van 5 mikroampere bij kamertemperatuur.

De naam glasdiode werd gegeven aan deze diode door zijn glaswikkel, dat de diode tot op de functie hermetisch afsluit en een warmteisolatie van -196° tot 300 °C garandeert.

Elektronische Multimeter

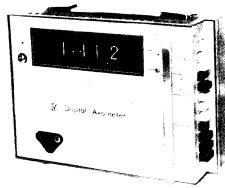


Amroh Muiden biedt voor ca f 275,- (industrieprijs f 185,-) een nieuwe multimeter aan met 41 meetbereiken. De grote overzichtelijke schaal heeft een spiegelaflezing en een nauwkeurigheid van 2,5%.

De meter kan met accessoires tot 30 kV worden geleverd.

8 dB bereiken: -20 + 52 dB
7 stroombereiken: 5 µA 5 A
5 weerstandsbereiken: 1 Ω 20 M Ω
9 spanningsbereiken: 0,1 V 1000 V
Hoge inwendige weerstand: 200 kΩ/V (0,3 . . . 100 V), 20 kΩ/V (300 V, 1000 V)

Nieuwe digitale Avometer



Deze nieuwe multimeter DA 112 bezit een groot aantal mogelijkheden. De gemeten waarde wordt d.m.v. vier cijfers en een automatische decimaalpunt aangegeven. Tevens bezit de meter een indicatie voor overbelasting. Een overbelasting van 50% is nog toelaatbaar.

Door het gebruik van druktoetsen is de bediening van de meter sterk vereenvoudigd. De meter wordt gevoed uit het net, maar de mogelijkheid is aanwezig om de meter uit een interne spanningsbron of een 12 V akku te voeden. Met de DA 112 kunnen gelijk- en wisselspanningen worden gemeten van 100 mV tot 1000 V. De stroombereiken liggen tussen 0,1 mA en 1 A. Weerstanden kunnen worden gemeten in bereiken van 100 tot 1 M Ohm. De ingangsimpedantie in de 10 Volt stand (DC) is groter dan 1000 M Ohm.

Inlichtingen: AMROH - Muiden

Geïntegreerde Stereodecoder

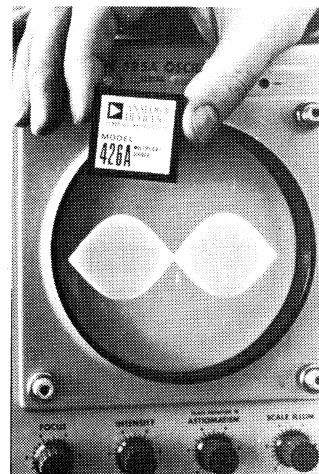
Sprague (Inelco, Amsterdam) heeft een geïntegreerde stereodecoder uitgebracht onder type-nummer ULN 2121A of ULN 2128A. Het eerste type bevat extra emittervolgers.

De IC's bevatten een 19kHz versterker, een frekwentieverdubbelaar, stereoindicatiecircuit en een stereodemodulator.

Het is vanzelfsprekend dat deze decoders aangepast zijn op de FM-middenfrekwentieversterkers ULN 2111 en ULN 2117 FM. De benodigde aanvullende onderdelen zijn 3 spoelen, 8 condensatoren, 4 weerstanden en een indicatielampje.

Het voordeel van een IC boven een conventionele schakeling is behalve de beperking aan onderdelen, een betere laagniveauscheiding en een verbeterde 19 en 38 kHz verzwakking.

Vierkwadrantsvermenigvuldiger



Analog Devices heeft een nieuw type vierkwadrants vermenigvuldiger, het model 426 aangekondigd. Deze vermenigvuldiger, die werkt volgens het transkonduktantieprincipe is door de fabriek reeds afge-regeld op ± 1% nauwkeurigheid en vereist slechts in het geval dat een betere nauwkeurigheid (tot maks. 0,6%) gewenst wordt, het gebruik van vier potentiometers voor afregelen van de versterking, offset x nul en y nul. Is deze

verbeterde nauwkeurigheid niet noodzakelijk, dan kan de vermenigvuldiger dus zonder meer gebruikt worden, hetgeen op zich al een kostenbesparing betekent t.o.v. de tot nu toe verkrijgbare vermenigvuldigers.

Het nieuwe type 426 is ontworpen als een goedkope oplossing voor conventionele analoge functies zoals vermenigvuldiging, deling, kwadratering en worteltrekking en voor nieuwere toepassingen zoals automatische versterkingsregeling, spanningsgeregelde oscillators, fasegevoelige demodulatie, frekwentieverdubbeling, spanningsgeregelde filters, precisiegelijkrichters en analoge funktiegeneratie.

De vermenigvuldiger kan zonder instabiliteit te gaan vertonen, capacitef belast worden tot maximaal 1 µF, dit houdt in dat het uitgangssignaal zonder problemen over kilometers lange koaxkabels getransporteerd kan worden. Evenzo betekent de zeer kleine faseverschuiving (1° bij 400 kHz) dat de vermenigvuldiger zeer goed zal voldoen als fase-detektor of in fase-met-toepassingen.

Inlichtingen: Klaasing Electronics N.V., Sarphatistraat 52, Amsterdam-C.

Vademecum Valkenberg

Eind november verscheen de eerste catalogus van de firma Valkenberg te Amsterdam. Het 108 pagina's (groot formaat) tellende boekwerk bevat alle leverbare onderdelen vanaf weerstanden tot meetinstrumenten, met hun prijzen. De prijzen zijn gekorrigeerd t/m 15 november, hetgeen zelfs een correctie van de huidige prijsbeweging inhoudt en een doorberekening voor de verhoogde BTW. Vanzelfsprekend kan een prijs geen garantie zijn, omdat tussentijdse prijsverhoging of -verlaging altijd mogelijk blijft, terwijl ook dagelijks nieuwe produkten worden aangeboden.

De opzet is zeer overzichtelijk, de afbeeldingen erg duidelijk gedrukt en de grafische verzorging perfect.

Belangrijker is het dat dit onderdeel vademecum nagenoeg alle materialen bevat, vaak met gebruiksaanwijzing, die een elektronikus dagelijks nodig heeft.

Servicegids, kleurentelevisietechniek

Met 170 bladzijden en enige kleurenfoto's als voorbeeld van mogelijke fouten is dit een aardige gids om, mede dank zij het groot aantal schema's waarbij de essentiële punten duidelijk naar voren komen, snel wegwijst te raken in de fouten die bij een kleurentelevisie kunnen optreden.

Prijs: f 17,50

Uitgave: Kluwer NV, Deventer

drie service-boekjes door H. Richter

De boekjes in zakformaat zijn bedoeld voor het snel opsporen van standaardfouten, in radio, televisie en kleurentelevisie, maar kunnen ook van dienst zijn om


VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Bij de Subfaculteit der Psychologie bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een

elektronikus

die bij alle voorkomende technische projecten een leidinggevende en coördinerende functie zal moeten vervullen. Deze projecten behelzen veelal de automatisering van experimenten, waarbij binnenkort een proces-computer wordt ingeschakeld.

Tevens wordt van hem verwacht een bijdrage te leveren tot de planning en de opbouw van de in de toekomst benodigde technische voorzieningen van de subfaculteit.

Gedacht wordt aan een H.T.S.-er van ± 30 jaar met een ruime ervaring op het gebied van de elektronika.

Wie nadere inlichtingen wenst, kan zich telefonisch wenden tot Drs. E. H. van Olst, psychologicum V.U., de Boelelaan 1087A te Amsterdam, tel.: 020 -48 38 03.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Personeelsdienst Vrije Universiteit, De Boelelaan 1115, postbus 7161, Amsterdam.


Luidspreker Kits

Wharfedale (Amroh, Muiden) heeft drie nieuwe luidsprekerbouwdozen samengesteld.

De unit 5 is bestemd voor een vermogen van 35 Watt, kost f 278,- en bevat een 30 cm basluidspreker, een 13



cm middentoner en een 2 1/2 cm tweeter. Bovendien wordt een 6-elements cross-over filter akoestisch dempmateriaal, schroeven montage draad etc. meegeleverd.

De unit 4 bevat twee luidsprekers, is voor een 25 Wattskastje en kost f 198,-



De unit 3 met twee luidsprekers kost f 124,- en is bestemd voor 15 Watt. Unit 3 en 4 zijn eveneens voorzien van cross-over. De aangegeven vermogens zijn natuurlijk sinusvermogens en vanzelfsprekend wordt een bouwplan voor de kast in het pakket meegeleverd.

een dosis praktijkinzicht te verschaffen aan een ieder die zich in de praktische problemen wil verdiepen.

Service-gids, radiotechniek

Evenals in de gidsjes voor televisie- en kleurentelevisie-techniek wordt ook hier eerst een overzicht gegeven betreffende de inrichting en inventaris van de servicewerkplaats.

De storingen die in een ontvanger (zowel buizen als transistoren) op kunnen treden worden ook hier puntsgewijs behandeld. Ook is er achter in het boekje, dat 127 bladzijden telt, een lokalisatietabel voor veel voorkomende fouten opgenomen. Tevens is er voorzien in een trefwoordenregister waarin alfabetisch een schat van technische woorden en begrippen is opgenomen. Helaas is er bij de derde druk weinig rekening gehouden met de nieuwe technische mogelijkheden om een snelle service uit te voeren. Want als er gesteld wordt dat het niet lonend is om een storende potentiometer te repareren en aldus (meestal tijdrovende en dus kostbare) vervanging noodzakelijk is, is het toch de vraag of er niet gedacht is aan de spuitbus met kontaktspray, waarmee de meeste krakende potmeters zich laten cleanen waarna deze weer perfect kunnen functioneren. Het is toch wel in het belang van de klant en van de serviceman dat de reparatie zo snel en goedkoop mogelijk wordt uitgevoerd. Maar afgezien van deze kritische noot is hier toch sprake van een waardevol boekje, waarmee menigeen zijn voordeel zal kunnen doen.

Prijs f 14,50

Uitgave: Kluwer NV, Deventer.

Service-gids, televisietechniek

Aan televisie-service doen en niet op de hoogte zijn met "buikdansen" is ondenkbaar indien men in het bezit is van dit naslagwerkje. Van deze derde druk zijn alleen de hoofdstukken 16 en 17, op grond van service-ervaring herzien. Aan de 157 bladzijden is nog een tabel voor

snelle lokalisatie van de voornaamste storingen toegevoegd, ook is voorzien in een aanhangsel waarin een groot aantal meetpunten opgenomen zijn in de schema's van een MF-versterker en een videotrap compleet met beeldbuischakeling.

Prijs: f 14,50

Uitgave: Kluwer NV, Deventer.

elektronisch jaarboekje 1971

24e editie

Dit zojuist verschenen boekje bevat een keur aan informatie, verwerkt in overzichten, tabellen, grafieken enz. Ook zijn er een groot aantal, voor de amateur zeer aantrekkelijke, schema's opgenomen. Dit boekje is onmisbaar voor elke elektronikus. Het aantal pagina's is 224 en de prijs bedraagt f 5,95.

Uitgave Muiderkring N.V. Bussum.

16 de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Mathematisch-Fysische Afdeling van de directie Waterhuishouding en Waterbeweging van de Rijkswaterstaat

elektronicus

Taak: assisteren bij ontwikkeling en bouw van digitaal-elektronische apparatuur, welke wordt toegepast bij geautomatiseerde meetsystemen en speciale computer off-line apparatuur.

Vereist: diploma MTS-E en studie voor elektronica-technicus. Ervaring op het gebied van digitale meettechnieken en schakel-elektronica strekt tot aanbeveling.

Standplaats: 's-Gravenhage.

Salaris tot max. f 1072,- per maand. Promotiemogelijkheid tot f 1269,- per maand aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder vacaturenummer 0-6632/0951 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantieuitkering en 2,78% nacalculatie.

abonnement 1971

Helaas later dan aangekondigd, hebben wij U de girokaart voor verlenging van het abonnement toegestuurd. Velen zijn al tot betaling overgegaan. Abonnees die nog niet betaald hebben, aan U het verzoek om thans omgaand te betalen. U bent dan zeker, dat U elektuur op tijd ontvangt. Bij voorbaat onze dank.

komputer

Dit nummer van elektuur is het eerste, waarvan de adressering via de komputer tot stand gekomen is. De komputer zal een belangrijke hulp zijn voor de abonnementenadministratie. Mocht U kinderziekten konstateren, dan onze excuses. Laat U ons dit dan s.v.p. weten.

adreswijziging

Indien U gaat verhuizen, laat U ons dat s.v.p. tijdig (als U weet dat U gaat verhuizen; s.v.p. niet als U al verhuisd bent) weten. Stuur U s.v.p. ook het **komputeradres** mee, daarmee bespaart U ons extra werk!

Bij voorbaat dank
Administratie elektuur



Technische Hogeschool Delft

Bij de werkgroep automatische besturing van de Onderafdeling der Vliegtuigbouwkunde kan worden geplaatst een

elektronicamonteur

die zal worden belast met zelfstandig elektronisch montagewerk, met inbegrip van lichtmechanisch werk zoals mechanische aandrijvingen, montagekasten e.d.

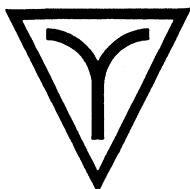
Vereist: diploma L.T.S. (e)

Salariëring volgens Rijksregeling, afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring.

A.O.W.-premie komt voor rekening van de Technische Hogeschool.

Directe opnemng in welvaartsvast pensioenfonds.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan het Hoofd van de Centrale Personeelsdienst, Julianalaan 134, Delft, onder vermelding van nr. JV 7013/0951 in de rechterbovenhoek van de brief.



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN

BOVENKERKERWEG 37 • AMSTELVEEN • POSTBUS 19 • TEL. 02964-16222 • TELEX 13137



**NATIONAAL
LUCHT- EN RUIMTEVAART
LABORATORIUM**

Op de hoofdafdeling **vliegtuigen** kan worden geplaatst een

ELECTRONICUS

met H.T.S.-diploma of vergelijkbare opleiding.

Zijn taak zal o.m. bestaan uit het assisteren bij gebruik en onderhoud van analogon-rekenapparatuur. In de toekomst behoort het tot de mogelijkheden dat hij ook zal worden ingeschakeld bij de toepassing van hybride rekenapparatuur.

Belangstellenden wordt verzocht zich schriftelijk of telefonisch te wenden tot de afdeling Personeelszaken, Sloterweg 145, Amsterdam-17. Tel. (020) 15 88 88, toestel 114.

Voor nieuw te openen
**HI-FI-STEREO-SPECIAALZAAK
ROTTERDAM-CENTRUM-LIJNBAAN**
vragen wij op korte termijn

**CHEF-VERKOPER
ERVAREN VERKOPERS
AANKOMENDE VERKOPERS**

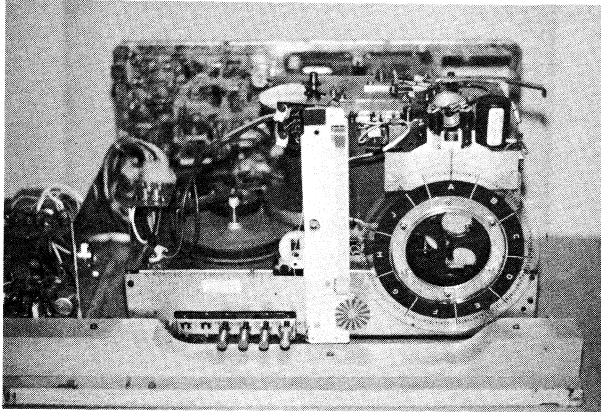
Voor vrijdagavonden en zaterdagen zoeken wij tevens:
ENKELE HULPVERKOPERS

Enige technische kennis op het gebied van HI-FI strekt tot aanbeveling (hobby-isten).

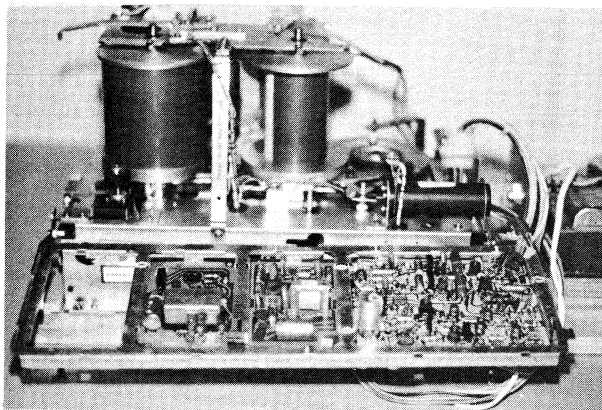
Schriftelijk sollicitaties onder postbus nr. 31004 te Rotterdam.

Telefonisch kunt U ons, voor het maken van een afspraak, bereiken onder no. 010 - 28.86.60 - 28.58.33 (Mevr. Teunissen).

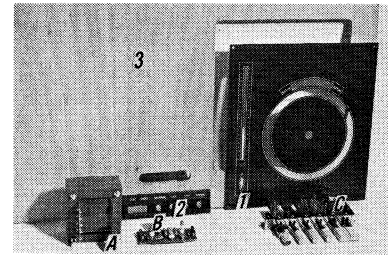
SCHAUB LORENZ



Stereoloopwerk compleet met band en netvoeding (110 V)
f 325,-



stereoloopwerk als bouwset waarvan U 3 printjes moet mon-
teren; compleet met handboek f 200,-

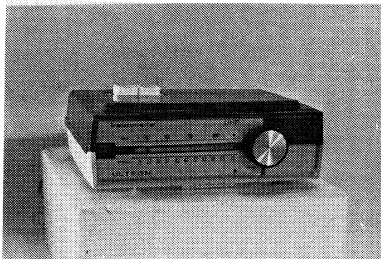


- | | | |
|---------------------------------|---|---------|
| toebehoren Schaub Stereo center | | |
| no 1 | sporenafdekschaal | f 6,50 |
| no 2 | druktoetsafdekplaatje | f 2,50 |
| no 3 | houten voorfront om zelf kast te maken | f 9,50 |
| no A | verhuistrafo 110/220 V - 100 VA | f 12,50 |
| no B | emittervolger | f 13,75 |

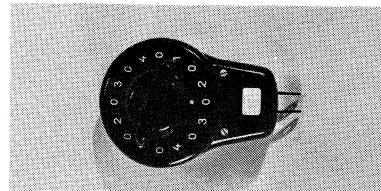
stereo aansluitkabel met passende
pluggen op center. 2 meter lang f 5,75

Zie voor een complete beschrijving:
ELEKTUUR pagina 631 juni 1969

81-sporen STEREO toonbandloopwerk



2^o net transistorconverteer Kan 21-71
met eigen voeding 220 V f 62,50



- Radiodistributieschakelaars
- | | | |
|---------|---|--------|
| Model A | 4 standen en volumeregelaar met 100 V aanpassing | f 7,50 |
| Model B | 6 standen en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit | f 7,50 |

EXTRA speciale beeldbuis-aanbieding
Nieuwe buizen met een half jaar
garantie.

- | | |
|------------------------------------|---------|
| AW43 - 80 | f 75,- |
| AW43 - 88 | f 75,- |
| AW43 - 89 | f 75,- |
| AW47 - 91 = A47 - 14 W | f 85,- |
| AW53 - 80 | f 95,- |
| AW53 - 88 | f 95,- |
| AW59 - 91 = A59 - 15 W | f 95,- |
| A47 - 11 W = A47 - 120 W | f 95,- |
| A59 - 11 W | f 100,- |
| A59 - 12 W | f 100,- |
| A59 - 23 W | f 100,- |
| A61 - 120 W | f 115,- |
| A65 - 11 W | f 140,- |
| MW53-20 | f 39,50 |

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

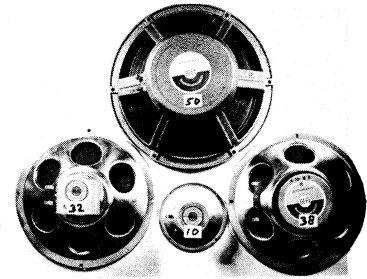
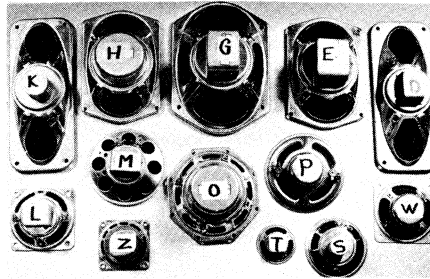
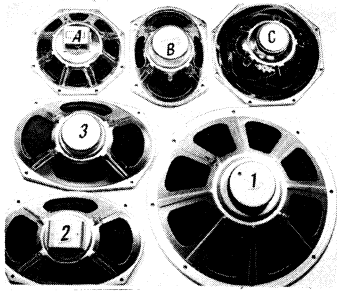
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070-11 20 22

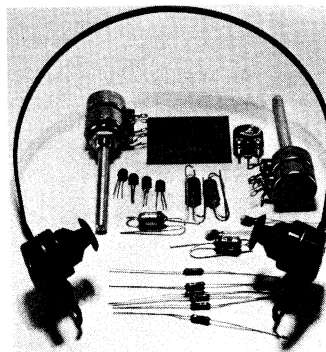
TELEX
no 32358

GIRO 201 309

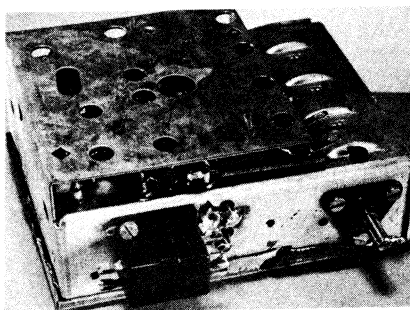


| Model no | type | Ohm, s | Watt, s | afmeting | prijs |
|----------|---------------|--------|---------|---------------|---------|
| no 1 | AD4201M | 5 | 10 | 314 | f 29,50 |
| no 2 | AD3690 | 5 | 6 | 160x233 | f 8,95 |
| A | AD3700/6 | 5 | 6 | 155 | f 8,95 |
| C | AD7080-AD3700 | 5 | 10 | | f 19,50 |
| D | AD3386H | 25 | 3 | 205x82 | f 8,95 |
| E | AD3460 | 5 | 3 | 117x92 | f 6,95 |
| G | AD3570 | 5 | 3 | 183x133 | f 8,95 |
| H | AD3464X | 5 | 6 | 117x92 | f 8,95 |
| K | AD3386RY | 4 | 3 | 184x82 | f 8,95 |
| L | AD1300 | 3 | 2 | 92x92 | f 3,50 |
| M | AD2400 | 25 | 2 | 100 | f 4,95 |
| P | AD3417s | 3 | 1 | 105 | f 3,50 |
| S | AD2319 | 8 | 2 | 80 | f 4,95 |
| T | AD2218z | 8 | 0,3 | 52 | f 2,25 |
| W | AD3316s | 8 | 1 | 80x80 | f 2,75 |
| 50 | M320 | 4/8 | 50 | 320 50- kHz | f 140,- |
| 38 | M250-38C | 4/8 | 30 | 270 45-8K5Hz | f 63,- |
| 32 | M250-32C | 8 | 15 | 270 25-3KHz | f 39,50 |
| 10 | 14TW | 8 | 10 | 130 1k5-20kHz | f 15,50 |

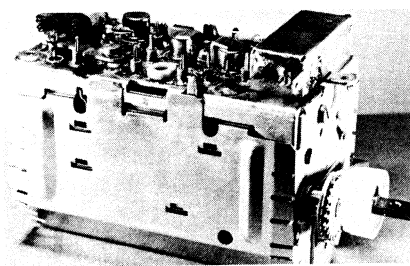
HIFI
stereo
voor
'n
tientje



Hifi Stereoversterkertje
uit Elektuur oktober 69.
De complete onderdelen
met schema f 10,-
met toonregeling f 13,35

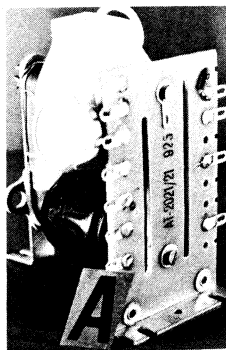


Graetz UHF-TUNER (gerevideerd) 2 x AF 139 met schema f 12,50



Philips Transistor VHF-kanaalkiezer AT 7652 f 24,75

N.B. Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht zijn absoluut voorbehouden.



TV-uitgangstransformatoren
voor div. bekende merken TV-apparaten

| | | |
|--------------|------------|---------|
| AT1118- 7 | = ZTR023 | f 27,50 |
| AT1118- 8 | = ZTR025 | f 27,50 |
| AT1118-71 | = ZTR023 | f 27,50 |
| AT1118-81 | = ZTR025 | f 27,50 |
| AT2016 | = ZTR18/20 | f 27,50 |
| AT2021 | = ZTR21/21 | f 27,50 |
| AT2018 | = ZTR18/20 | f 27,50 |
| AT2020 | = ZTR21/21 | f 27,50 |
| AT2023 | = ZTR23 | f 27,50 |
| AT2025 | | f 25,- |
| AT2021 Spec. | | f 22,50 |

Voor alle Nordmende-typen f 39,50

Blaupunkt hoogspanningunit
110 graden, typen TF2020/8Z,
TF2020/9Z, TF2020/10Z, per
stuk f 17,50

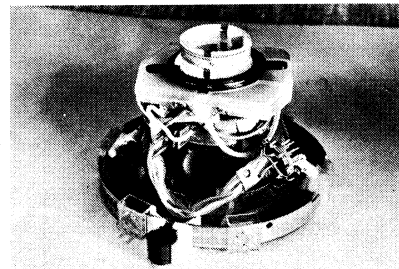
Div. Ker. trimmers

| in de volgende waarden | p/stuk f |
|------------------------|----------|
| 0- 3 pf | 1,5- |
| 0- 4 pf | 2 - 5 pf |
| 0- 9 pf | 3 - 6 pf |
| 0-10 pf | 3 -15 pf |
| 0-20 pf | 8 -30 pf |

Luidspreker, AD 2700 AM 800 Ohm
3 Watt f 8,95

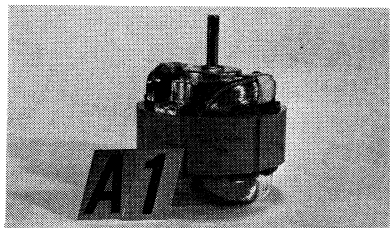
EXTRA SPECIAAL AANBIEDING

BEELDBUIZEN 69 cm (met schoonheidsfout) f 50,-
deze buizen kunnen wij niet verzenden
daar wij er geen verpakking voor hebben.
Met deze buis kunt U van ieder klein
beeld een groot beeld maken (mits 110
graden afbuiging).



BLAUWPUNKT Afbuigunit 110 graden
type 2021 / 09Z f 13,50

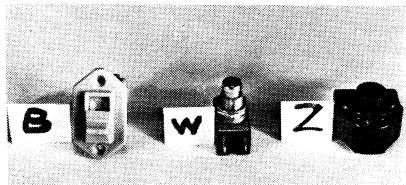
MAANDAGS GESLOTEN



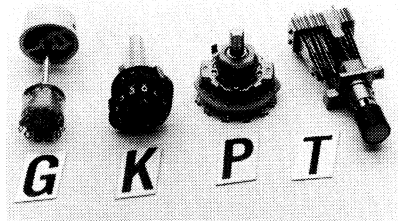
Model A 1. Kortsluitmotor. 220 V-50 Hz
20 Watt . 1500 toeren. afm. 55 mm rond-
50 mm hoog. dikte 4,5 mm lengte 18 mm
f 6,-

Reed kontakten

Model MINI, 3 mm Ø en 20 mm lang.
500 mA, 1000 V kontakten f 2,95
Model Standaard, 5mm Ø en 50mm lang
3 Ampere, 2500 V kontakten f 3,95



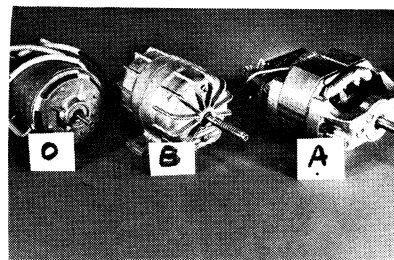
model B. Philips dubbelomschakelaar
f 2,95
model W. drukschakelaar-2xmaak
f 1,50
model Z. drukschak. aan/uit f 1,25



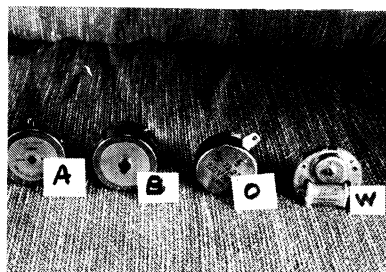
Sub miniatuur schak draai met knop.
as 4 mm doorsnee 18 mm
Model G 1x5 standen of 1x7 of 1x9
of 2x3 standen f 3,25 p/stuk
model K schak. 1x12 standen as 6mm
f 1,95
model P schak. 2x5 standen as 6mm
f 2,25
model T Drukbuttonschak. met ver-
lichting 12 volt. 2xwis +
1x breek contact f 4,95



Nordmende Radio kastjes.
no 1 plastic kastje. afm:16x10x5 cm f 1,95
no 2 hout met kunststof 23x14x7 cm f 1,95
no 3 hout met kunststof 24x15x7 cm f 1,95



model A. Siemens collector motor 220
volt-100 Watt-9000 toeren
as dik 7 mm lang 35 mm f 9,50
model B; Indolamotor. 12 volt AC.
50 Hz. 17 Watt
as dikte 4,5 mm. lang 35 mm f 7,50
model O; collectormotor. 220 volt.
50 Watt. + 10.000 toeren.
as dikte 5 mm. lang 15 mm f 5,95



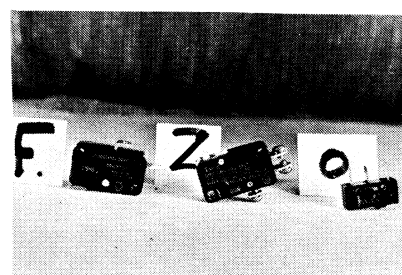
model A; motor 220 volt-50 Hz-250
toeren. type AU 5005.
as dikte 1,5 mm-lang 5mm f 3,75
model B; duubel motor 2x40 volt-50 Hz
as dikte 1,5 mm-lang 5 mm f 4,95
model O; motor 220 volt-50 Hz-250
toeren. Siemens.
as dikte 2 mm-lang 5 mm f 3,95
model W; motor 220 volt-50 Hz-200
toeren.
as dikte 1,5 mm-lang 5 mm f 2,95



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 |
| no. 75 f 3,90 | 75 cc f 3,- |
| no. 80 f 3,- | no. 61 |
| | 75 cc f 2,70 |
| Löt lak 8K10, 450 cc f 7,15 | |
| Graphit Spray 33, 450 cc f 9,60 | |

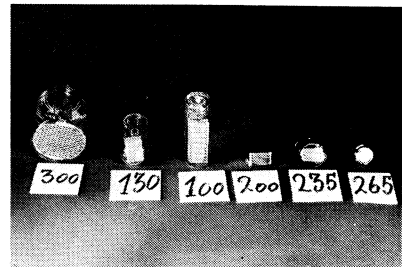
Beeldbuisvoet voor KTV. op print
gemonteerd met relais R+C's f 4,50
Blauwpunkt Hoogspanningsvoet met
kabels voor KTV f 9,50



MICROSWITCH

model F. 1xmaak 250 volt-5 amp
f 1,50
model Z. 1xwissel 250 volt-15 amp
f 1,95
model O. miniatuur 20x10x5 mm
1xwissel 250 volt-5 amp
f 1,75

Mica isolatie-plaatjes met tules voor TO3
en TO66 en SOT 9 p/stuk f 0,25



LDR. fotowerstanden. Diverse modellen met gegevens.

| | | |
|-----------|--------|--------|
| model 100 | p/stuk | f 2,70 |
| model 130 | | f 1,90 |
| model 200 | | f 0,90 |
| model 235 | | f 1,15 |
| model 265 | | f 1,10 |
| model 300 | | f 3,50 |

T.V. ELCO (valvo). 200+100+50+25 uf
= 325/350 volt f 2,95

PRINTTRAFO'S LOEWE

Speciaal aanbieding Laagvolt printtrafo's pri: 220 Volt

| | |
|--|--------|
| NTR 100. sec.0-6 en 0-6-18 Volt. 4 va | f 7,90 |
| NTR 115. sec.0-12 Volt. 15 va | f 7,- |
| NTR 207. sec.12 Volt+ 300 mA | f 4,95 |
| NTR 208. sec.2x6 Volt- 300 mA | f 5,50 |
| NTR 209. sec.2x12 Volt. 150 mA | f 6,10 |
| NTR 220. sec.2x6 Volt. 1 amp. | f 5,70 |

NTR 105 prim. 0-110-220.volt; sec 0-
18-36 volt 4VA f 7,20

NTR 110 prim: 0-220 volt. sec:24-0-24
volt 4VA f 6,90

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

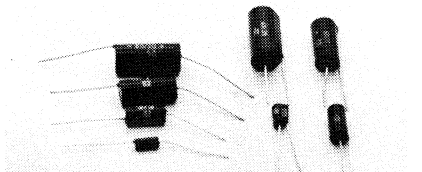
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309



EXTRA Speciaal Aanbieding ITT. tantaalkondensatoren. Type TAZ en TAE.

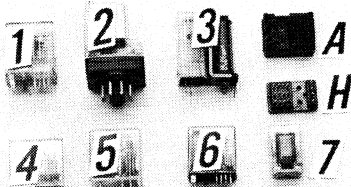
Type TAE. printuitvoering in de volgende waarden;

6 volt - 47 uf
10 " - 100 uf
15 " - 68 en 100 uf
20 " - 20 uf
35 volt - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 15 - 22 - 33 - 47 uf.

type TAZ. met draadaansluiting beide zijden.

6 volt 47 uf
10 " 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100 uf
15 " 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 uf
20 " 1 - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 68 - 100uf
35 " 0,22 - 0,33 - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 uf

alle waarden deze tantaalkondensatoren kosten slechts 0,65 p/stuk.



no 1 Gruner relais 4x wissel 4000 ohm past in Siemens voet f 4,50

no 2 Gruner relais 3x wissel. spoel 220 volt AC f 5,50

idem 2x wissel spoel 24 volt AC
idem 3x wissel spoel 110 volt AC.
contacten 5 amp.

idem 2x wissel spoel 220 volt AC
no 3 Mayr relais. 710 ohm. 12 volt.
1x maak 5 amp f 2,95

no 4 Kacorelais 2x wissel 2950 ohm f 3,75

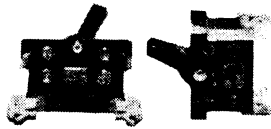
no 5 Eurorelais 6x wissel 140-380 +950-2100 ohm f 4,50

no 6 Siemens Kamrelais 15k-1x wissel:
1x maak 90 of 700 ohm: 6x maak
700 ohm of 2x 4000 ohm

2x wissel 280-700-2x1100-9000 Ohm
3x wissel 2000 ohm
4x wissel 28 - 90 ohm
4x maak + 1x wissel 25 ohm
p/stuk f 5,50

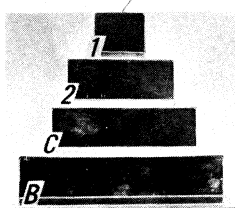
no 7
Siemens Karten miniatuur relais
afm. 30x20x10 mm f 4,50

2x wissel 300 ohm 12 volt
idem polair 2x wissel 2x230 ohm f 4,50
No A Voet voor Eurorelais f 1,75
No H voet voor Siemens relais in print of normaal f 1,45



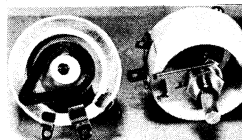
Tumblerschak. aan/uit, 250 V
2 A, per stuk f 0,45
10 stuks f 3,50
100 stuks f 25,-

Siemens sterkstroom relais
Spoelspanning 220 V AC -
17 mA
2 x maakcontacten 10 A f 7,50
idem 1 x maakcontact 10 A f 6,50



Metalen instrumentkasten.
1-CH1-lang 110-breed 60-hoog
45 mm f 3,90
2-CH2-lang 110-breed 120-
hoog 45 mm f 5,90
C-CH3-lang 110-breed 160-
hoog 45 mm f 6,90
B-CH4-lang 110-breed 220-
hoog 45 mm f 8,50
A-lang 150-breed 245-hoog
90 mm f 14,50

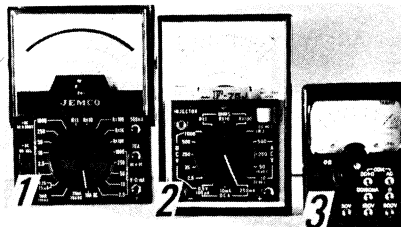
MAANDAGS GESLOTEN



Ker draadpotmeters 30Watt.
In de volgende waarden 4,7Ω -
10Ω-22Ω-33Ω-47Ω-100Ω-470Ω-
680Ω-1000Ω-1k5Ω-2k2Ω-4k7Ω
per stuk f10,50



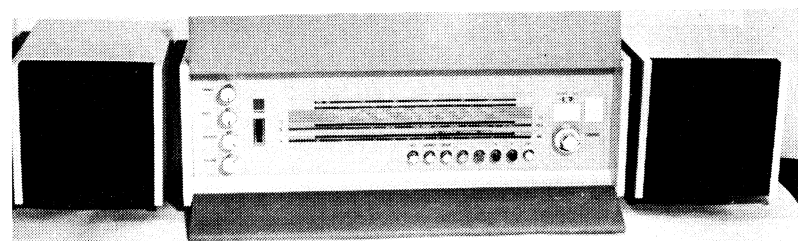
STEREO hoofdtelefoon -2x8Ω-
200mW met snoer en plug f 22,50

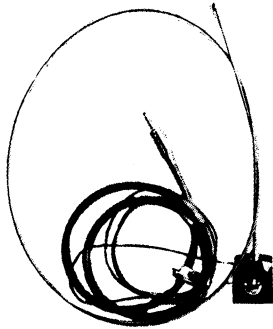


Universeelmeters.
1 - Jemco-US 105- 50kΩ p/volt f 99,50
idem -US 101- 20kΩ p/volt f 79,50
2 - HIOKI F 75 J- 10kΩ p/volt. met signaal in-
jector f 76,-
idem F 75 A- 30kΩ p/volt f 67,50
3 - Yamato - Y3 - 2kΩ p/volt f 21,-

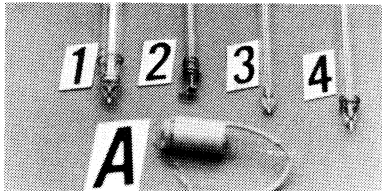
Extra Speciaal Export Kwaliteit.
FM STEREO RADIO met 2 Boxen (2x7
watt). Afm. radio 52x20x20 cm. Boc 18x
20x20 cm met indicatie meter, 8 druk-
toetsen, 4 golfbereiken FM-kort-midden
en langgolf, 24 transistoren en 16 diodes.

Officeel prijs f 750,- BIJ ONS f395,-
De kleur van kast en box zijn witgestrepen
lak met oranjeafdekkleppen.



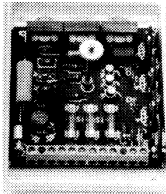


**Autoradio-
antenne
voor goot-
bevestiging**
f 4,95

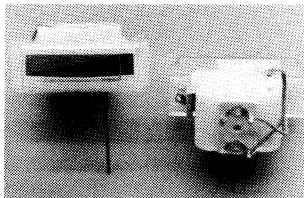


Flitsbuisen 500 volt
afmetingen
no 1 40x6 mm Ws 25
no 2 46x3,5 mm Ws 30
no 3 53x4,5 mm Ws 35
no 4 65x4,5 mm Ws 40

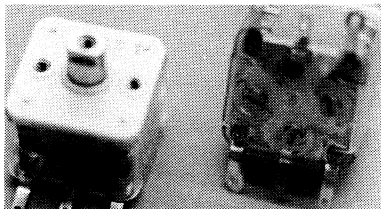
A. ontsteekspoel al deze p/stuk à f 3.75



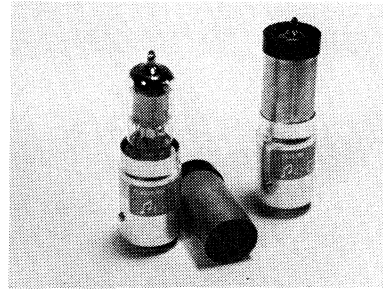
Lichtorgel. 220 volt voor 3 lampen a 100 watt
kanaal I 100 - 400 Hz
kanaal II 800-1700 Hz
kanaal III van af 2000 Hz.
aan te sluiten op elke laag ohm uitgang
van versterkers of radio's enz. f 77,50



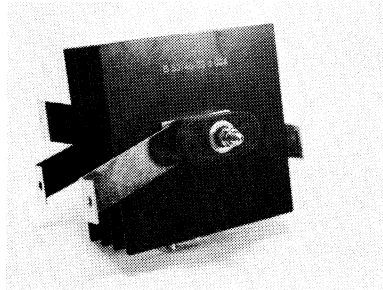
Indicatiemeter 0-100 uA. met verlichting
6 volt front afmeting 35x14 mm (Duits
fabrikaat) Speciaal prijs f 6,95



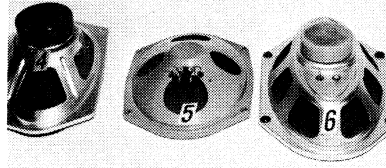
Afstem condensator AM + FM voor
Jap. radio enz. as 6 mm f 1,75



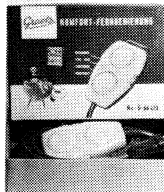
Voorversterker unit voor SQ versterker
type EL6825 met Buis EF86 f 7,50



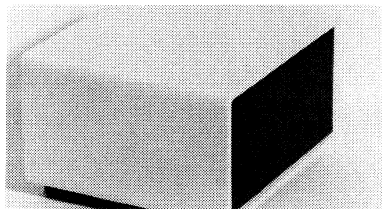
Silicium Brugcel B 50 c 30..50volt -30
Amp. f 19,50



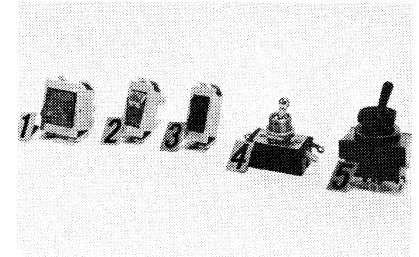
Luidsprekers.
no. 4. HECO, 6 watt. 5 Ohm. f 11, -
Afm. 130 x 250 mm
no. 5. Lorenz. LPF 13 x 18 cm f 8,50
5 Ohm. 3 Watt
en idem LPF 15 x 21 cm f 9,50
5 Ohm. 3 Watt
no. 6. HECO. 6 Watt. 5 Ohm. f 12,50
afm. 15 x 26 cm



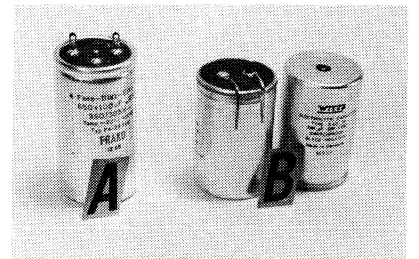
Graetz.TV.afstandbediening nieuw in
doos f 2,75



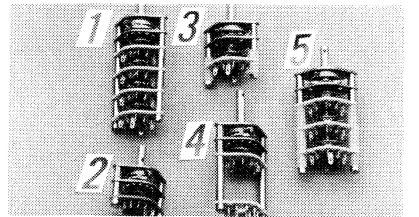
Nordmende luidspreker BOX. f 16,50
afm: breed 220 mm - hoog 130 mm
diep 200 mm. Kleur wit slijplak.



Diverse schakelaars.
no 1. Tuimelschak. dubbel aan/uit f 2,65
no 2. Tuimelschak. enkel aan/uit f 1,30
no 3. Tuimelschak. met midden-
stand enkel om f 1,40
no 4. Tuimelschak. Enkelom f 1,50
250v.3amp
no 5. Tuimelschak. Dubbelom f 2,50
250v.6amp



Filtselco's
no A. 650 100 uf-360/385 volt. f 3,50
afm. 35 mm 0 -70mmlang
no B. 300 uf. 500 volt. 35mm 0
-55mm lang f 4,50



EXTRA Speciaal Professioneel Schakelaars
ITT.
no 1 4 deks 3x12 standen en 1- 2x6 standen
HF-materiaal f 6,50
no 2 1 deks 2x7 standen f 3,50
no 3 1 deks 2x3 standen. breek voor maak
HF-materiaal f 3,25
no 4 1 dek 1x12 standen + draadsteun
HF-materiaal f 4,50
no 5 3 deks 2x3 standen. breek voor maak
HF-materiaal f 4,50



Schaub-Lorenz. TV. afstandbediening
nieuw in doos f 4,50

RADIO-SERVICE 'T WENTHE' N.V.

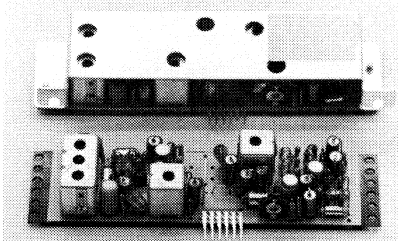
GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

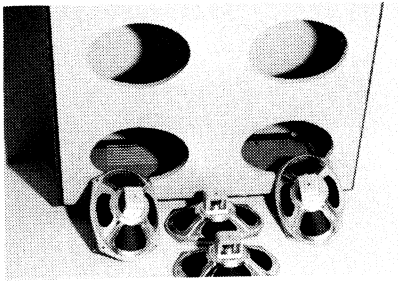
TELEFOON 070 - 11 20 22

GIRO 201 309

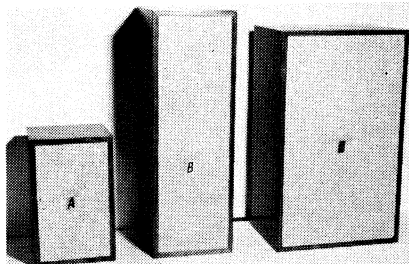
TELEX
no 32358



Euro Stereo decoder transistor FABRIEKS-NIEUW met schema en aansluitgegevens
f 27,50

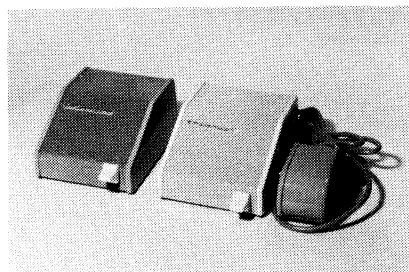


Zelf bouw luidspreker boxen bestaande uit kast voor en achterkant en 4 luidsprekers type AD 3690
6 watt 5 Ohm 24 watt f 65,-
Idem met 6 luidsprekers AD 3700/06
6 watt-5 Ohm 36 watt f 75,-

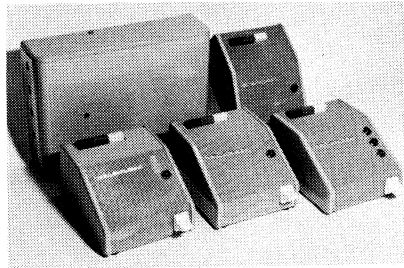


Lege luidsprekers boxen om naar eigen keuze deze te maken een prima import kwaliteit.

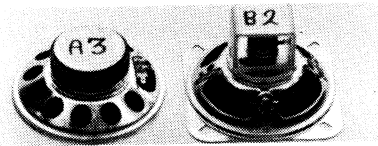
No A. PA6 - 6 liter 25x16x15cm f 37,20
No B. PE 16-16liter 50x17x19cm f 51,-
No C. PC 25-25liter 46x28x19cm f 54,75
idem PB 13-13liter 40x25x13cm f 41,90
PD 36-36liter 60x30x20cm f 59,25



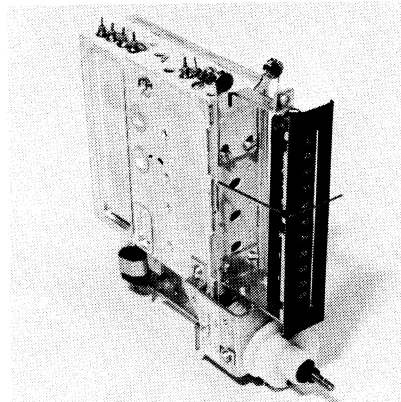
Nieuw in doos Extra Speciaal. Intercom (Babyfoon) op lichtnet 220volt met 20 meter kabel.
Hoofdpost en nevenpost f 27,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Cros-ver intercom op 220 volt.
1 hoofdpost en 3 nevenposten welke ook onderling kunnen spreken en een hoofdversterker met buizen f 75,-



Speciaal Luidspreker aanbieding.
A3 AD 4080-Z 25. 25ohm 3 watt. 105 mm diep 40 mm p/stuk f 3,75
per 10 stuks f 32,50
per 100 stuks f 250,-
B2 AD 2400 HZ. 25 ohm 3 watt. diameter 105x105 mm per stuk f 4,95
per 10 stuks f 39,50
per 100 stuks f 295,-



Transistor Combie VHF UHF kanaal kiezer type AT 7680/90 3 AF 139
Antingang 300 Ohm f 37,50
knop hiervoor f 1,-

Telefunken Buizen F.M. Tuner met BUIS ECC85 met schema f 9,50

EXTRA SPECIAAL AANBIEDING ●

Fabrieks Nieuwe GESTEMPELDE Transistoren (Geen Uitschot)

Fabriek ITT (Engeland).
P.N.P.-Germanium.

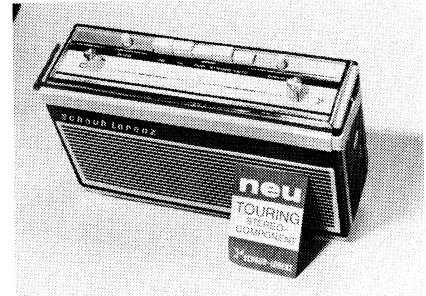
(Een goede aanbieding voor scholen).

10 stuks TK 22 = ACY 31

10 stuks TK 36 = ASY 26

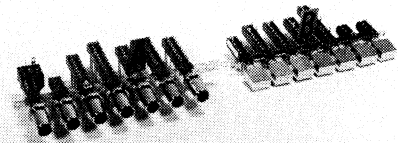
10 stuks ACY 28 = AC 122

● totaal 30 stuks f 9,50
300 stuks f 85,-



Stereo Component.

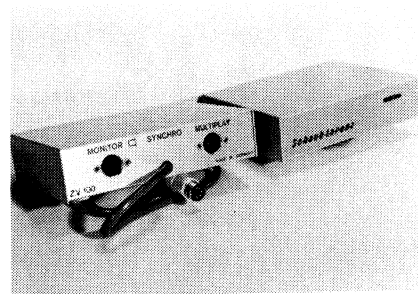
Met deze set kunt U van elke mono radio een stereo maken. Deze set bevat een stereodecoder en laagfrequentieindtrap 2,5 watt met 13 transistoren en 9 dioden en ingebouwde luidspreker 3 watt, aansluiting voor 220 volt en batterij 7,5 volt f 135,-



Extra Speciaal Druktoetschakelaars met metalen knopjes.

7 toetsen met 12 mm Ø knopjes metaal. Samenstelling der toetsen 4 toets 6 x wissel 1 x 8 wissel - 2 toets 2xwissel netschak p/stuk f 4,50

idem 7 toetsen met 10x14 mm vierkant metaalknop samenstelling 3 toets 6xwissel 1x4 wissel - 2x2 wissel - 1x8 wissel p/stuk f 3,50



Multiplay tussenversterker om trucopname te maken op band recorder met 2xAC 122 en 1xAC 151. Nieuw in doos met schema f 29,50

Ker. hooglastpotmeters. 60 Watt.

4,7 Ohm-10-22-47-100-220-

470-1k-1k5-2k2-3k3 en

4k7 Ohm p/stuk f 16,90

idem 150/200 Watt als volgt

5 Ohm-10-25-50-100-250-

500-1000 en 2000 Ohm

p/stuk f 46,50

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309



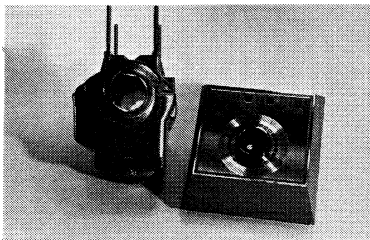
Soldeerbouten.

no 1: Solon 220 Volt - 25 Watt f 16,75
no 2: ERSa minitip 220 Volt - 16 Watt f 26,50
no 3: ANTEX 220 Volt - 15 Watt f 21,50



RECORDERKOPJES

Model 1 Woelke stereo opn/weerg. 200 Ohm f 5,75
Model 2 Bogen half spoor opn/weerg. 25 Ohm dc f 5,75
Model 3 Sneider wiskop half spoor 500 Ohm dc f 2,75
Model 4 Woelke wiskop 1 x 1/4 spoor 0,4 Ohm dc f 2,75

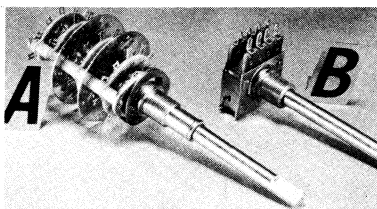


Stolle antenne rotoren

A half automaat f 1 3 4,50
B vol automaat f 1 4 9,50

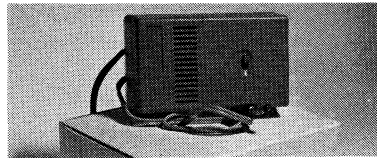


Model 1 Precisie schakelklok 0-15 sec. (Dokaklok) f 27,50
Model 2 Elektriciteit tussenmeter 220 V 5 Amp f 7,50

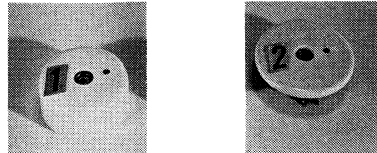


Draaischakelaars.

A-3 deks- 3 moeder- 3 standen- as 6 mm f 2,95
B-2 deks- 1 moeder- 3 standen- as 6 mm f 1,10

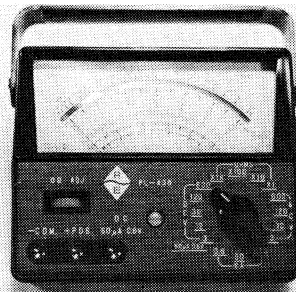


Netvoeding voor transistorradio en recorders.
220 V - 50 Hz - 2 standen 6 - 7,3 volt en 7,4 - 12 volt 400 mA f 21,50

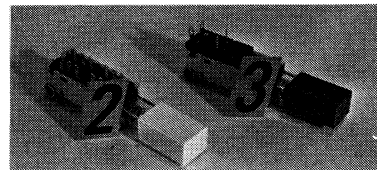


C.A. Kontakt dozen en splinters

Model 1 Opbouwdoos f 2,50
Model 2 Inbouwdoos f 2,50

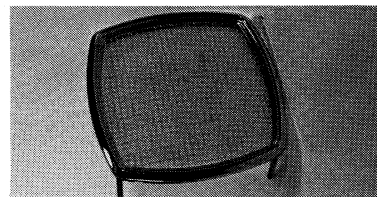


Universeelmeter PL 436. 20k Ohm p/v-DC. 8k Ohm AC. 16 meetbereiken f 59,50



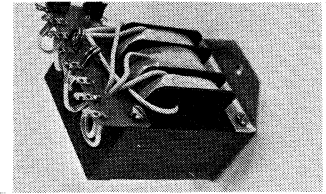
Druktoetschakelaars

Model 2 eentoeets 4xwissel. kleur knop bruin of wir f 1,95
Model 3 eentoeets netschak. 2xmaak knop bruin f 1,95



Autoluidspreker Rooster
afstandbevestigingsboutjes 100x100 mm f 5,50

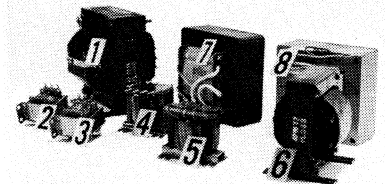
MF coax kabel type M 37-135ohm p/100 M f 60,-
MF coax kabel type M 38-135 ohm p/100 M f 60,-
per 1000 M f 450,-



Trafo prim. 220-sec. 2 x 12 V 30 VA f 9,50
idem prim. 2 x 110 V sec. 1 x 12 V 30 VA afm 60 x 50 x 30 mm f 7,50

Transformatoren

220 V; sec. 0 - 30 - 35 - 40 V, 2 A f 18,25
Idem sec. 0 - 12 - 24 V, 1 A f 10,45
220 / 0 - 6 - 8 - 12 - 14 - 16 - 18 24 V, 2 A f 13,75
220 / 0 - 250 - 300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A f 13,75
220 / 4 - 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 24 V, 1,5 A f 12,65



Diverse transformatoren

No 1. Voedingstrafo AD 9026.pri. 110/220 sec. 2x280volt 90/130mA; 1x4-5v 1A; 1x6,3V 1,1A; 1x6,3V 3,5A f 13,95
No 2. Uitgang 2xAC 188 of 128 op 1xAC 188. AD9051 f 2,-
No 3. Drivertrafo AD 9050, 1xAC125 op 2xAC188 of AC128 f 1,75
No 4. Uitgang AD 9057, 7000 op 3 en 5 Ohm f 3,95
No 5. Uitgang AD 9010, 9000 op 3 en 5 Ohm f 3,25
No 6. Laagvoltrafo. Pri 2x110 volt. Sec. 6,3 volt - 3 amp. f 4,50
No 7. Laagvoltrafo. Pri 220 v.sec. 12 volt - 6 amp. f 8,50
no 8. Laagvoltrafo. Pri 220 v.sec. 24 volt - 2 amp en 6,3 volt - 1 amp. f 9,50
Trafo pri. 220 volt.sec. 4x24 volt - 1,5 amp. f 27,50
Trafo pri. 220 volt.sec. 2x12 volt - 3 amp en 2x15 volt - 3 amp. f 27,50



Sigmaallampen met en zonder schakelaar
A-NEON rood 220 V f 1,95
B-Schakelaar met Neonlamp 220 V f 4,65
C-Dubbelsignaal lamp. rood/wit f 1,75
D-NEONlamp rood 220 V f 2,50
K-Neonlamp in schakelaar gebouwd. Rood f 5,70

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309

TRANSFORMATOREN

| Type | Anodewikkeling | | Gloeidraad | | Prijs |
|--------|-----------------|---------|-----------------|-----------|---------|
| | V | mA | V | A | |
| NTR 1 | 1 × 250 | 30 | 4/6,3 | 1,5 | f 11,20 |
| NTR 2 | 1 × 250 | 50 | 4/6,3 | 0,6 | f 11,20 |
| NTR 3 | 1 × 250/300 | 85 | 6,3 | 1,2 | |
| NTR 3a | 1 × 250 | 85 | 4/6,3 | 3 | f 14,75 |
| NTR 4 | 1 × 250/300 | 130 | 6,3 | 2 | f 14,75 |
| NTR 4a | 1 × 250 | 130 | 6,3 | 1 | |
| NTR 5 | 1 × 250/300 | 200 | 4/6,3 | 4,5 | f 19,— |
| NTR 6 | 2 × 250/300 | 60 | 6,3 | 2,5 | f 19,— |
| NTR 6a | 2 × 250/300 | 60 | 6,3 | 2 | |
| NTR 7 | 2 × 250/300 | 75 | 6,3 | 2,2 | f 25,40 |
| NTR 8 | 2 × 250/300 | 100 | 6,3 | 4 | |
| NTR 9 | 2 × 250/300 | 150 | 4/4/6,3 | 1,1/3/2 | f 16,75 |
| NTR 10 | 2 × 250 | 200/150 | 6,3 | 2 | f 16,75 |
| NTR 11 | 2 × 350/400/500 | 60 | 6,3 | 0,7 | f 20,— |
| NTR 12 | 2 × 500 | 150 | 4/6,3 | 1 | |
| NTR 13 | 2 × 800 | 300 | 4/6,3 | 3/2 | f 25,90 |
| NTR 14 | 2 × 750/1000 | 250/200 | 4/6,3 | 2,5 | |
| NTR 15 | 1000/1500/2000 | 10 | 4/6,3 | 5/2,5 | f 29,50 |
| NTR 16 | 1 × 270 | 100 | 4 | 2,2 | |
| NTR 17 | 1 × 270 | 100 | 4/6,3/12,6 | 4/3/2 | f 34,15 |
| | 2 - 350 - 400 | 250 | 4/6,3 | 6/6 | f 26,80 |
| | | | 4/6,3 | 2,5/1,1 | f 34,15 |
| | | | 4/6,3/12,6 | 1,1 | f 58,25 |
| | | | 4/5 | 4/3/2 | f 58,25 |
| | | | 6,3 | 4 | f 29,40 |
| | | | 4 - 5 - 2 × 6,3 | 1/0,7/0,3 | f 32,45 |
| | | | | 5 | f 32,45 |
| | | | | 4 × 5 | |

Trafo's voor transistor-omvormer

| | | | | |
|--------|--------|-------------|--------|---------|
| GWT6, | 2 W, | 6 - 220 V, | 500 Hz | f 9,90 |
| GWT7, | 5 W, | 6 - 220 V, | 500 Hz | f 9,90 |
| GWT8, | 10 W, | 6 - 220 V, | 50 Hz | f 12,40 |
| GWT9, | 20 W, | 6 - 220 V, | 50 Hz | f 16,50 |
| GWT10, | 50 W, | 6 - 220 V, | 50 Hz | f 26,40 |
| GWT11, | 50 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 26,40 |
| GWT12, | 100 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 42,90 |
| GWT13, | 10 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 12,40 |
| GWT14, | 20 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 16,50 |
| GWT15, | 120 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 42,90 |

Wij leveren u alle Löwe-trafo's,

Smooerspoeien

| Type | mA | Gelijk- stroom- weerstand | Hy | Prijs |
|------|-----|---------------------------------|-----|--------|
| ND1 | 30 | 800 | 15 | f 3,30 |
| ND2 | 50 | 500 | 12 | f 4,15 |
| ND3 | 75 | 300 | 10 | f 5,70 |
| ND4 | 100 | 200 | 10 | f 5,90 |
| ND5 | 125 | 160 | 10 | f 7,10 |
| ND6 | 200 | 60 | 6 | f 9,10 |
| ND7 | 500 | 20 | 2 | f 9,50 |
| ND8 | 100 | 4 | 0,4 | f 10,— |

Uitgangstrafo's

| Type | Vermogen (VA) | Primair (kΩ) | Secundair (Ω) | Prijs |
|------|------------------|-----------------|------------------|--------|
| AU1 | 0,5 | 10 | 4 | f 5,— |
| AU2 | 3,0 | 7/12,5/15,0 | 5/15 | f 5,80 |
| AU2a | 6,0 | 9 | 5/15 | f 5,80 |
| AU3 | 6,0 | 4/5,2/7,0 | 5/15 | f 6,90 |
| AU3a | 6,0 | 2,3/3,5/4,5 | 5/15 | f 6,90 |
| AU4 | 10 | 2,3/3,5 | 5/15 | f 9,10 |
| AU4a | 10 | 3,0/4,5 | 5/15 | f 9,10 |

Gelijkrichter- en gloeistroomtransformatoren

| Type | Primair volt | Secundair volt | Prijs |
|------|-----------------|-------------------------------|---------|
| LH1 | 110 - 220 | 6/8/10/12 | f 10,75 |
| LH2 | 110 - 220 | 6/8/10 | f 15,45 |
| LH3 | 110 - 220 | 12/14/16/18 | f 15,45 |
| LH4 | 110 - 220 | 12/14/16/18 | f 18,80 |
| LH5 | 110 - 220 | 20/24/30/40/50/60 | f 34,85 |
| LH6 | 110 - 220 | 7,5/9/15/18 | f 30,— |
| LH7 | 110 - 220 | 7,5/9/15/18 | f 33,70 |
| LH8 | 110 - 220 | 8/10/12/15 | f 34,80 |
| LH9 | 220 | 6,3 | f 5,90 |
| LH10 | 220 | 4/6,3/12,6 | f 7,65 |
| LH11 | 110 - 220 | 4/6,3/12,6 | f 11,85 |
| LH12 | 110 - 220 | 2,5/4/5/6,3/12,6 | f 17,— |
| LH13 | 220 | 4-6-8-10-12-14 16-18-20-24 | f 23,50 |

Lijntransformatoren

| Type | VA | Primair kΩ | Sec. Ω | Prijs |
|------------|----|------------------------------------|----------|---------|
| ZU5 | 10 | 0,4/0,8/1,25/1,65 | 4-15-200 | f 12,40 |
| ZU6 | 6 | 0,2/0,4/0,8 | 5 | f 9,35 |
| ZU7 | 10 | 0,2-0,4-1-2-3 3,5-4-5-6-7-10-15 | 4-6-15 | f 30,70 |
| 100 V-type | | | | |
| ZU71 | 3 | 0,3-6,6-13,2 | 5 | f 5,80 |
| ZU72 | 4 | 2,5-5-10 | 5 | f 6,95 |
| ZU73 | 6 | 1,65-3,3-6,6 | 5 | f 8,25 |
| ZU74 | 8 | 1,25-2,5-5 | 5 | f 14,— |
| ZU75 | 10 | 1-1,33-2-4 | 5 | f 18,20 |

Balansuitgangstrafo's

| Type | Vermogen (VA) | Primair (kΩ) | Secundair (Ω) | Prijs |
|-------|------------------|-----------------|------------------|---------|
| Gü6a | 8,0 | 2 × 5 | 5/15 | f 14,— |
| Gü6b | 8,0 | 2 × 2,5 | 5/15 | f 14,— |
| Gü8 | 15 | 2 × 4 | 5/15 | f 17,80 |
| Gü8a | 15 | 2 × 2,25 | 5/15 | f 17,80 |
| Gü10 | 30 | 2 × 2,5 | 5/15/100 V | f 36,— |
| Gü11 | 50 | 2 × 2,5 | 5/15/100 V | f 41,50 |
| Gü11a | 50 | 2 × 1,4 | 5/15/100 V | f 41,50 |
| Gü11b | 50 | 2 × 1,7 | 5-15-100 V | f 41,50 |
| Gü11c | 50 | 2 × 1,95 | 5-15-100 V | f 41,50 |
| Gü12 | 100 | 2 × 5,5 | 5/15/100 V | f 82,50 |
| Gü12a | 100 | 2 × 2,5 | 5/15/100 V | f 82,50 |
| Gü12b | 100 | 2 × 2 | 5/15/100 V | f 82,50 |

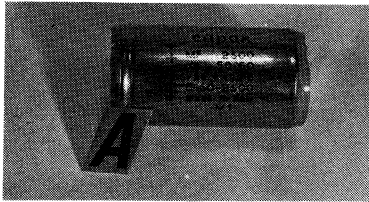
RADIO-SERVICE 'T WENTH E' N.V.

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358
GIRO 201 309

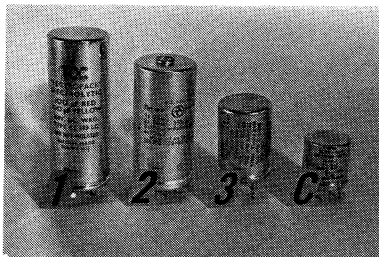


Laagvolt ELCO's

| | |
|--------------------|------|
| 500 uF 25/30 Volt | 1,25 |
| 500 uF 70/90 Volt | 1,95 |
| 1000 uF 25/30 Volt | 1,65 |
| 1000 uF 35/40 Volt | 1,95 |
| 1000 uF 70/80 Volt | 2,25 |
| 2000 uF 50/60 Volt | 3,75 |
| 2500 uF 25/30 Volt | 2,75 |
| 2500 uF 35/40 Volt | 3,10 |
| 2500 uF 50/60 Volt | 4,75 |
| 3000 uF 50/60 Volt | 5,10 |
| 5000 uF 25/30 Volt | 4,50 |
| 5000 uF 35/40 Volt | 5,25 |

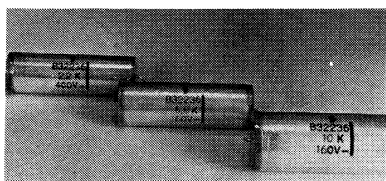


EXTRA SPECIAAL Hoogvolt ELCO's
2 x 100 uF 350/385 V p. st. f 1,25
per 10 stuks f 9,50 per 50 stuks f 42,50



Diverse Elco's

| | | |
|---------|---|--------|
| model 1 | 100 plus 200 uF 350 V | f 1,50 |
| model 2 | TV elco 25 plus 50 plus 100 plus 100 uF 350/385 V | f 1,95 |
| model 3 | 32 plus 32 plus 16 uF 275 V | f 0,75 |
| model C | 16 plus 8 uF 350/385 V | f 0,75 |



Siemens M.K.H. condensatoren voor cross over filter enz.

| | |
|--------------|--------|
| 2,2 uF 400 V | f 1,- |
| 6,8 uF 160 V | f 1,25 |
| 10 uF 160 V | f 1,50 |

Metaal papier condensatoren

| | | |
|--------------|-------------|--------|
| 2 μF | 220 volt AC | f 2,- |
| 2,5 μF | 220 volt AC | f 2,- |
| 3 μF | 220 volt AC | f 2,- |
| 4,5 + 0,5 μF | 300 volt AC | f 3,- |
| 6,3 μF | 380 volt AC | f 3,50 |
| 10 μF | 250 volt AC | f 6,50 |

SIEMENS NTC's

type K 151 in volgende waarden:

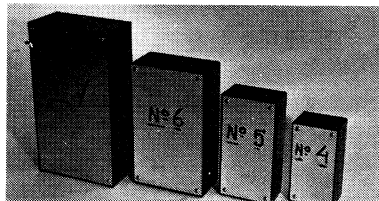
| | |
|---------|---------|
| 1,5 Ohm | 250 Ohm |
| 4 Ohm | 470 Ohm |
| 10 Ohm | 500 Ohm |
| 20 Ohm | 1kOhm |
| 40 Ohm | 2kOhm |
| 50 Ohm | 5kOhm |
| 100 Ohm | 10kOhm |
| 130 Ohm | 25kOhm |
| 150 Ohm | 60kOhm |

p/stuk f 0,60

type K 25 moer model

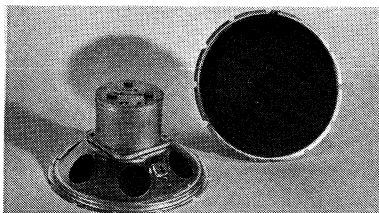
| | |
|---------|---------|
| 10 Ohm | 680 Ohm |
| 25 Ohm | 1kOhm |
| 60 Ohm | 2K5 Ohm |
| 150 Ohm | 6kOhm |
| 240 Ohm | |

p/stuk f 0,90

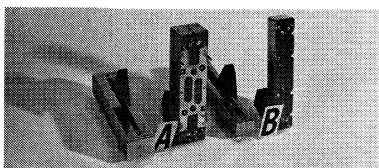


Instrumentenkastjes plastichuis met Aluminium deksel

| | |
|-------------------------|--------|
| no 4 afm. 100x55x40 mm | f 2,75 |
| no 5 afm. 130x65x45 mm | f 3,40 |
| no 6 afm. 155x90x50 mm | f 4,20 |
| no 7 afm. 195x110x60 mm | f 5,50 |



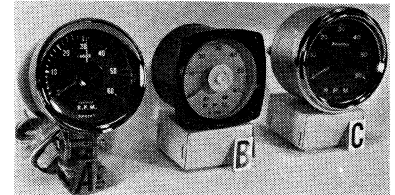
Philips Luidspreker type 9766 5 Ohm 3 Watt
130 mm rond zeer geschikt als hoogtoon luidspreker f 6,50



Schuifpometers Stereo en Mono. Log of Lin.

Model A 10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M Stereo. Met knop. afm. 90 mm breed-23 mm - hoog 28 mm schuiflengte 70 mm f 4,75

Model B 10k-25k-50k-100k-250k-500k-1M Mono. Met knop. afm. hoog 13 mm breed 23 mm - lang 80 mm. schuiflengte 70 mm f 3,75

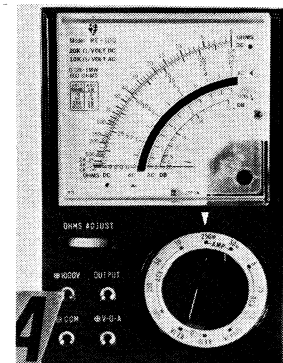


Toerentalmeters

Model A sprintopbouwmeter 6000 toeren met verlichting 1 mA 270 graden rond 80 mm f 49,50

Model B TERA0 inbouwmeter 6000 of 8000 toeren 1 mA 270 graden rond 75 mm f 39,50

Model C RALLY inbouwmeter 6000 of 8000 toeren 1 mA 270 graden inbouw 85 mm rond f 39,50



Universeelmeter model 100
20 kOhm per Volt DC f 45,-

Thyristor CS 1-400
400 Volt-1 Amp. f 4,95

MCR 2918. 100 Volt-15 Amp. f 10,-

40379 220 Volt-6 Amp. f 11,50

Triac's
TXCO 400 Volt-6 Amp. f 8,50

T.V. hoogspanningsdiode
TV 18K f 6,25



Model 4 KR 38-1mA; afm. 45x45 mm f 15,-

Model 6 KR 28 afm. 35x32 mm 0-1 mA f 13,- of 0-100 uA f 17,50

Model 7 MR 52P afm. 50x50 mm 0-1 mA f 17,50

Model 8 KM 48 0-50 uA afm. 48x41 mm f 24,50

Model 9 KM 15 43x43 mm 0-1 mA f 15,- of 0-100 uA f 20,-

RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V.

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

TELEX
no 32358

GIRO 201 309

| | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------------------|---------|---------|---------|--|-------------------------------|---------|---------------|
| MP500 | f 36,— | Uni-Junction | Transistoren | AU104 | f 19,50 | AD136 | f 2,75 | TF80/60 | f 5,75 | | |
| MPS3707 | f 1,90 | transistoren | AC117 | f 2,20 | BC107 | f 1,50 | TF78/30 | f 1,50 | TIP29 | f 5,10 | |
| MPS6517 | f 2,50 | 2N2160 | f 7,50 | AC122 | f 1,60 | BC108 | f 1,50 | TF80/30 | f 4,75 | TIP30 | f 5,70 |
| MPS6531 | f 3,30 | 2N2646 | f 5,40 | AC124 | f 2,40 | BC109 | f 1,50 | | | | |
| MPS6534 | f 3,60 | 2N4870 | f 4,80 | AC131 | f 1,50 | BC112 | f 2,85 | 2N696 | f 1,50 | 2N3903 | f 3,— |
| 40233 | f 2,85 | TIS43 | f 4,35 | AC175 | f 2,20 | BC147 | f 1,50 | 2N706 | f 1,70 | 2N3904 | f 2,80 |
| 40310 | f 4,80 | Veldeffect- | AF106 | f 3,25 | BC148 | f 1,50 | 2N708 | f 1,60 | 2N3905 | f 3,30 | |
| 40314 | f 3,80 | transistoren | AF109 | f 2,95 | BC149 | f 1,50 | 2N918 | f 3,50 | 2N3906 | f 3,10 | |
| 40316 | f 4,80 | 2N3819 | f 4,25 | AF121 | f 2,50 | BC177 | f 1,90 | 2N1613 | f 1,80 | 2N4124 | f 3,— |
| 40317 | f 3,80 | 2N3820 | f 4,25 | BFY56 | f 3,50 | BC178 | f 1,70 | 2N1711 | f 2,— | 2N4126 | f 3,— |
| 40319 | f 6,45 | 2N4360 | f 3,50 | BFY64 | f 2,25 | BC192 | f 1,50 | 2N2102 | f 4,90 | 2N4284 | f 1,95 |
| 40360 | f 4,20 | MPF102 | f 3,30 | BFY72 | f 2,25 | BD115 | f 4,80 | 2N2219 | f 2,50 | 2N4286 | f 1,95 |
| 40361 | f 4,65 | MPF103 | f 3,75 | BFX40 | f 6,50 | BD124 | f 5,80 | 2N2905 | f 2,50 | 2N4288 | f 1,95 |
| 40362 | f 6,60 | MPF104 | f 3,75 | BFX41 | f 6,— | BF115 | f 3,75 | 2N2221a | f 3,90 | 2N4292 | f 1,95 |
| 40363 | f 11,25 | MPF105 | f 3,75 | BSX39 | f 2,40 | BF167 | f 2,50 | 2N2222a | f 3,90 | 2N4347 | f 14,25 |
| 40364 | f 21,45 | 3N128 | f 7,20 | BSY51 | f 2,60 | BF173 | f 2,50 | 2N2904a | f 3,50 | 2N4870 | f 3,50 |
| 40406 | f 6,70 | 3N140 | f 7,80 | BSY52 | f 2,60 | BF177 | f 3,— | 2N2926-or | f 1,50 | 2N5034 | f 6,35 |
| 40407 | f 4,— | TIS34 | f 4,60 | BSY55 | f 3,50 | BF171 | f 2,50 | 2N2926-gr. | f 1,50 | 2N5036 | f 6,90 |
| 40408 | f 5,30 | 2N5163 | f 3,— | BSY56 | f 5,75 | BF123 | f 2,50 | 2N3053 | f 3,75 | MD7011 | f 11,50 |
| 40409 | f 5,60 | Triac's | BSY78 | f 2,85 | BF125 | f 2,50 | 2N3054 | f 6,— | MJE340 | f 6,— | |
| 40410 | f 8,— | 40527 | f 11,40 | BSY88 | f 4,20 | BF127 | f 2,50 | 2N3055 | f 6,50 | MJE370 | f 9,15 |
| 40411 | f 22,80 | 40430 | f 16,— | AC107 | f 3,90 | BF178 | f 3,50 | 2N3638 | f 1,90 | MJE371 | f 12,75 |
| | | 40432 | f 18,50 | AC125 | f 1,50 | BF179 | f 4,— | 2N3702 | f 1,85 | MJE520 | f 6,60 |
| Thyristoren | | SC45 | f 17,— | AC126 | f 1,60 | BF180 | f 4,— | 2N3704 | f 1,60 | MJE521 | f 11,— |
| 2N4441 | f 6,75 | TXCO 400 V | | AC127 | f 1,75 | BF181 | f 4,— | 2N3707 | f 3,— | MPS3394 | f 1,80 |
| 2N4442 | f 8,10 | 6 A | f 8,50 | AC127/128 | f 3,55 | BF182 | f 4,— | 2N3866 | f 15,— | | |
| 2N4443 | f 13,— | | | AC127/132 | f 3,40 | BF183 | f 4,— | BF 357 | f 4,95 | BF 225 | f 1,45 |
| 2N4444 | f 22,50 | Triggerdiode | | AC128 | f 1,80 | BF184 | f 2,15 | BF 245 | f 2,70 | BF 397 | f 5,70 |
| TAG400-10 | f 7,50 | ER900 | f 2,45 | 2AC128 | f 3,60 | BF185 | f 2,40 | BF 224 | f 1,45 | BC 182a | f 0,95 |
| | | | | per paar | | BF186 | f 3,75 | BF 297 | f 3,— | BC 212a | f 1,45 |
| Thyristor CS 1-400. | 400 V | | | 2AC128/01 | f 4,— | BF194 | f 1,90 | BC 182 | f 0,95 | 2N3819 | f 2,70 |
| 1 A | | | | per paar | | BF195 | f 2,— | BC 212 | f 1,25 | 2N2102 | f 2,55 |
| MCR2918, 100 V - 15 A | | | | AC132 | f 1,65 | BF196 | f 2,20 | 2N5245= | | BF 341 | f 1,50 |
| 40379 220 V - 6 A | | | | AC172 | f 1,75 | BF197 | f 2,40 | TIS88 | f 4,— | BF 256 | f 2,65 |
| | | | | AC187 | f 1,75 | BF200 | f 3,50 | BF 247 | f 3,30 | BF 299 | f 4,— |
| Tunneldioden | | Foto dioden | | AC187/01 | f 1,95 | AC151 | f 1,20 | BF 384 | f 1,50 | BC 182b | f 0,95 |
| TD712 | f 5,90 | APY13 | f 1,95 | AC187/188 | f 3,40 | AC152 | f 1,40 | BF 247 | f 3,30 | BC 212b | f 1,45 |
| TD716 | f 5,90 | BPY11 | f 1,95 | AC188 | f 1,65 | AC153 | f 1,20 | 2N2905 | f 2,10 | | |
| UJET | | AFY14 | f 5,50 | 2AC188 | f 3,30 | AC176 | f 2,— | | | | |
| D13T1 | f 5,50 | | | AC188/01 | f 1,85 | ACY23 | f 1,20 | OC13 = OC71 |) 0,75 per stuk fabrieksnieuw | | |
| Transistoren | | | | AD138 | f 8,50 | | | OC14 = OC72 | | | |
| 2N5219 - 2N5220 | - | 2N5221 | - | AD139 | f 4,25 | AD131 | f 3,75 | Brugcel (blok) | | | |
| 2N5222 - 2N5223 | - | 2N5224 | - | 2AD139 | f 8,50 | AD150 | f 3,50 | 25 V 5 A | | | f 7,50 |
| 2N5225 - 2N5226 | - | 2N5227 | - | AD149 | f 4,— | ASZ17 | f 5,— | | | | |
| 2N5228, per stuk | | | | 2AD149 | f 8,— | BSY72 | f 2,50 | COUNTERSET | | | |
| 2N2915 dubbel transistor, per stuk | | | | AD161 | f 2,75 | BSY73 | f 2,50 | Bestaande uit 3 IC's: SN7041AN, SN7075, SN7090 | | | Prijs f 22,50 |
| 2N4918 | | | | AD162 | f 2,75 | BSY74 | f 2,50 | IC SN7401 per stuk f 1,35; 10 st f 1,25 | | | |
| 2N4921 | | | | 2AD162 | f 5,50 | BSY75 | f 2,50 | 100 st f 1,15 p. st. | | | |
| 2N5062 | | | | AD161/162 | f 5,50 | BSY76 | f 2,50 | | | | |
| 2N4036 | | | | AD164 | f 3,45 | BSY17 | f 0,50 | | | | |
| MPS3394 | | | | AD165 | f 3,45 | BSY18 | f 0,50 | | | | |
| BC157 | | | | AF114 | f 2,80 | BSY61 | f 0,50 | | | | |
| BC158 | | | | AF115 | f 2,60 | BC170 | f 0,50 | | | | |
| BC159 | | | | AF117 | f 2,25 | BC132 | f 1,35 | | | | |
| | | | | AF118 | f 3,35 | BFY39/2 | f 2,50 | | | | |
| Geïntegreerde schakelingen | | | | AF121 | f 2,50 | OC44 | f 1,50 | | | | |
| CA3012 | f 10,50 | TA263 | f 6,75 | AF124 | f 2,10 | OC45 | f 1,50 | | | | |
| CA3014 | f 14,25 | TA293 | f 6,75 | AF125 | f 2,10 | OC57 | f 4,— | | | | |
| CA3018 | f 12,65 | TA310 | f 7,25 | AF126 | f 1,95 | OC58 | f 4,— | | | | |
| CA3020 | f 14,50 | TA320 | f 4,35 | AF127 | f 1,80 | OC59 | f 4,25 | | | | |
| CA3046 | f 7,65 | μ L914 | f 3,75 | AF139 | f 2,95 | OC60 | f 4,25 | | | | |
| CA3052 | f 15,20 | μ L900 | f 4,— | AF178 | f 4,— | OC71 | f 1,75 | | | | |
| TIP31 | f 6,— | μ L923 | f 7,30 | AF179 | f 3,90 | OC72 | f 1,20 | | | | |
| TIP32 | f 7,65 | μ L709 | f 8,80 | AF180 | f 5,— | 2OC72 | f 2,40 | | | | |
| CA3028 | f 12,10 | | | AF185 | f 3,75 | OC74 | f 1,20 | | | | |
| | | | | AF186 | f 2,95 | 2OC74 | f 2,40 | | | | |
| | | | | AF239 | f 2,95 | OC79 | f 1,20 | | | | |
| | | | | AU103 | f 14,— | BD121 | f 5,— | | | | |
| Gasgevulde diode ZA1002 | | | | Hoogspanningdiode 1N4007 | | | | | | | |
| | f 1,50 | | | 750/1000 V, 750 mA | | | | | | | |

EXTRA SPECIAAL

Dioden en Transistoren

niet getest

Germanium dioden
zakje 100 st. 4,50
zakje 1000 st. 37,50

Siliciumdioden
zakje 100 st. 5,50
zakje 1000st. 47,50

Germanium Transistoren (AF 135)
zakje 100 st. 8,50
zakje 1000 st. 75,—

WIJ WENSEN ONZE GEACHTE CLIENTELE EEN VOORSPOEDIG 1971



MINISTERIE VAN DEFENSIE

Bij het Depot Electronisch Materieel te **Rhenen** kunnen worden geplaatst een

a) ELECTRONICUS – HOGER MEETTECHNICUS

voor het onderhoud van elektrische en elektronische standaarden en precisie meetapparatuur.

Vereist: diploma HTS-electronica dan wel gelijkwaardige opleiding.
Salaris: afhankelijk van leeftijd en ervaring, maximaal f 1.577,- per maand.

b) ELECTRONICUS – MEETTECHNICUS

voor het onderhoud van elektrische en elektronische meet- en test-apparatuur.

Vereist: voltooide opleiding radiotechnicus NERG of MTS-electronica.
Salaris: afhankelijk van leeftijd en ervaring maximaal f 1.202,- per maand.

c) ELECTRONICUS – RADARTECHNICUS

voor het onderhoud van moderne radar-apparatuur.

Vereist: voltooide opleiding radiotechnicus NERG of gelijkwaardige opleiding.

Ervaring in het onderhoud van radar-apparatuur en kennis van microgolf- en pulstechnieken strekt tot aanbeveling.

Salaris: afhankelijk van leeftijd en ervaring maximaal f 1.072,- per maand

De genoemde salarissen zijn exclusief 2,78% nacalculatie en 6% vakantie-uitkering;

premie AOW voor rijksrekening.

Tenminste ruim 3 weken vakantie per jaar.

Gunstige pensioenregeling.

Sollicitaties te richten aan de commandant van bovengenoemd depot, Rijksstraatweg UA 230 te Rhenen.

Inlichtingen zullen gaarne worden verstrekt tijdens de bureau-uren (8.00 tot 17.00 uur) en eventueel na telefonische afspraak, 08377 - 444, toestel 115.

geleiders

Prijs per regel f 1,-; per regel gemiddeld 20 letters en cijfers. Uitsluitend geplaatst na vooruitbetaling op giro 1241100 t.n.v. Elektuur, Geleen. Voor België: PCR 17.70.26 t.n.v. Elektuur, Geleen, Nederland.

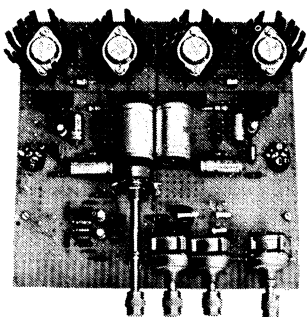
Aangeb.: Reedcontacten. 5,5x 52 mm 250 V 1 A af 1,- 10 st. f 9,- 100 st. f 80,- D. Spandon Min. Hartsenl. 8, Hilversum.

Gevr.EW no 5 elektuur 1962 tegen Radio Bull. jrg 1960. tel. 05115-1513.

Stort F 5,50 op postgiro 64 95 84 t.n.v. F.J.Meijer te Amsterdam en U ontvangt een speciaal voor de dobbelsteen getest IC SN7492 (getest op uitgangen B, C en D en resetingangen) plus zelfbouwvoet.

Te koop gevraagd: onderdelen arme lui's boxen ook compleet. S.Kwast, Noletstraat 29, Tuitjenhorn. NH.

MONTAPRINT



* Gratis documentatie bij:

UNIVERSEEL PRINTMATERIAAL
voor alle elektronische schakelingen

Bijpassende accessoires en contactblokken



N.V. **GULLY**
LOOSDRECHT

antwoordnummer: 220

Tel: 02158 - 3393

**in de tweede helft van
januari wordt aan al onze
relaties een beknopte
PRIJSLIJST toegezonden**

Bent U nog geen abonnee op onze uitgave
"Technische documentatie" maar wilt U wel
deze prijslijst toegezonden hebben, stuur dan
zo spoedig mogelijk onderstaande aanvraagkaart
aan

**VAN DAM ELEKTRONICA N.V., POSTBUS 3149,
ROTTERDAM-NOORD
(in gesloten enveloppe als brief verzenden)**

Naam:.....
Firma:.....
Afdeling:.....
Adres:.....
Plaats:.....
Gironummer:..... Telefoon: 0.....-.....

verzoekt toezending van de eind januari uitkomende beknopte
prijslijst van halfgeleiders en aanverwante artikelen. Deze prijs-
lijst zal gratis worden verstrekt. Handtekening,

.....

uitknippen en in gesloten enveloppe
als brief verzenden.

***Wij wensen al onze relaties een voorspoedig 1970**

technische documentatie 1971

- Wilt U dit jaar ook meer dan 300 pagina's waardevolle technische informatie ontvangen?
- Maakt U dan vandaag nog f 12,50 incl. BTW over op onze postgirorekening 29 55 50 onder vermelding van "TD 1971".

EEN PROEFNUMMER UIT DE OPLAGE VAN 1969 WORDT U OMGAANDE TOEGEZONDEN NA OVERMAKING VAN F 1,25 OP ONZE POSTGIROREKENING 29 55 50

- In de jaargang 1970 (waarvan nog een beperkt aantal complete uitgaven beschikbaar zijn à f 10,40) waren onder meer opgenomen:
 - technische gegevens en toepassingen van de 709 en 741 operationele versterker (totaal 84 pagina's met 87 applicaties).
 - technische gegevens met vele interessante TTL schakelingen
 - totaal ca. 35 typen met 120 pagina's gegevens)
 - toepassingen van TTL schakelingen, welke niet in de vakliteratuur en boekwerken voorkomen, doch wel van groot belang kunnen zijn in Uw digitale systeem (totaal 76 pagina's)
 - technische gegevens en toepassingen van de spanningsregelaar uA 723C, zelfbouw IC voeten, een digitale klok met TTL IC's,
 - een onderdelenpakket voor ruitenwisserschakeling en technische gegevens van de 710 en 711 comperators.

U kunt de geadverteerde materialen bestellen op de navolgende manieren:

De snelste en de goedkoopste manier is het zenden van een **gegarandeerde** blauwe girokaart, waarop ons rekeningnummer (29 55 50) en onze naam (Van Dam Elektronica Rotterdam) is ingevuld of een volledig ingevulde betaalcheque aan ons adres: Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam-noord onder vermelding van de gewenste materialen. Vergeet U niet Uw handtekening op de kaart te plaatsen? ? Bij deze wijze van verzending moet U voor de portokosten f 0,40 à f 0,60 bij het totaalbedrag optellen. Direct na ontvangst van Uw schrijven wordt Uw bestelling dan franco aan U toegezonden.

Bij levering onder rembours dient het totale orderbedrag boven f 10,- te zijn. Bij rembourszendingen bedragen de verzendkosten f 2,50; bovenstaande manier kan voor U dus veel voordeliger(en sneller) zijn.

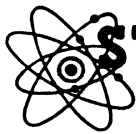
*Wij inventariseren van 1 januari t/m 8 januari en zijn in die periode gesloten. Verder zijn wij van dinsdag t/m zaterdag dagelijks geopend van 9.00 uur tot 18.00 uur. Postorders en correspondentie uitsluitend te richten aan ons adres: Van Dam Elektronica, Postbus 3149 te Rotterdam.

Hoofdkantoor : Snellemanstraat 10, Rotterdam. Tel.: 010-245516
Verkoop : Snellemanstraat 11, Postbus 3149, Rotterdam-Nrd.
Tel.: 010-243497-240812. Postgirorekening: 295550.
Bankrelatie: AMRO-bank, Middellandstraat
Verkooppunt Amsterdam: Blasiusstraat 14-16, Tel.: 020-947218

Wij zijn 's maandags de gehele dag gesloten, verder dagelijks geopend van 9.00 uur tot 18.00 uur

n.v. technische handelmaatschappij

van dam
ELEKTRONICA



STUUT en BRUIN

Sterk verlaagde prijzen !!!

Philips recorderband: Low-noise

| | | |
|-------|-------------------|-----------------|
| LP 13 | 270 M van f 15,50 | bij ons f 11,95 |
| LP 15 | 360 M van f 18,75 | bij ons f 14,85 |
| LP 18 | 540 M van f 25,50 | bij ons f 19,90 |
| DP 13 | 360 M van f 20,25 | bij ons f 15,90 |
| DP 15 | 540 M van f 28,- | bij ons f 21,95 |
| DP 18 | 720 M van f 37,- | bij ons f 29,45 |

Philips 2 sporen recorders Type N 4302 Serie 1970/71 met microfoon, lege spoel een band en verbindingssnoer. Met andere woorden geheel compleet en speelklaar.

f 269,- bij ons f 197,-

Philips batterij-net cassette recorder N 2205 Serie 1970/71. Groot uitgangsvermogen, toonregeling, hoofdtelefoon aansluiting en extra luidspreker aansluiting. Zeer eenvoudig te bedienen dank zij het compact cassette-rekje. Samen met net- en verbindingssnoer, demonstratie-cassette en microfoon met afstandbediening. f 309,- bij ons f 259,-
Maak gebruik van ons tijdelijk aanbod. Bij aankoop van een cassette-recorder een pak cassettes inhoudende 3 Lp muziekcassettes en 2 compact cassettes.

Winkelwaarde f 79,50 voor slechts f 25,-

Transistor Tachometer. Philips onderdelenpakket A 6403. Geschikt voor iedere automotor (behalve diesel), ongeacht het aantal cylinders, 2 takt of 4 takt, 6 of 12 V accu met plus of min aan massa. Elke 1 mA draaispoelmeter in uitvoering naar eigen keuze is hiervoor geschikt. Met bouwbeschrijving, ijk en afregelgegevens.

f 32,50 bij ons f 14,90

Wij leveren onder rembours. Min. rembourskosten f 2,25.

Eldorado voor de radio- en modelbouw-amateur

PRINSEGRACHT 34
TEL: 070 - 604993

DEN HAAG
GIRO: 28.30.62

In de onderdelen speciaalzaak voor West Brabant vindt U;

- Luidspreker Kits (2 wegs - 3 wegs - 4 wegs)
 - Meetinstrumenten - gereedschap
 - Bouwdozen - bouwpakketten
 - Luidsprekers - scheidingsfilters
 - Autoradio en accessoires
 - Meest uitgebreide collectie transistoren
 - Radio - TV buizen en beeldbuizen
 - Antenne materialen - antenneversterkers
 - LEKTUUR
- Tijdelijke aanbieding geluidsbanden:
2 HALEN - 1 BETALEN



JONGENELEN SERVICE CENTER
Raadhuisstraat 55 Roosendaal
01650 - 37555 / 37709

NB: Levering ook aan handel of industrie.
Conditie op aanvraag.
Tevens zijn wij Delcon dealer.

nieuw!

Smeerproblemen bestaan niet meer. Met de nieuwe Sprühöl 88 worden immers de onbereikbaar lijkende plaatsen moeiteloos en snel gesmeerd. Zonder demontage! Zonder knoeien! Dankzij dat handige, 14 cm lange, buigbare sproeibuisje. Wat een tijdsbesparing! Natuurlijk heeft Sprühöl 88 de beste smeereigenschappen, is zuurvrij en speciaal ontwikkeld voor de hoge eisen van de fijnmechanika.

'gericht' smeren zonder demontage

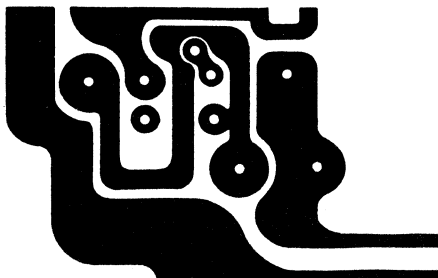


Kompleet programma onderhouds- en reinigingsmiddelen voor alle sectoren der techniek.

N.V. CONNECTOR
Prinsengracht 634 Amsterdam-C Tel. 020 - 234088/235831

PROEFPRINTS
24 uur service ! !

gedrukte schakelingen

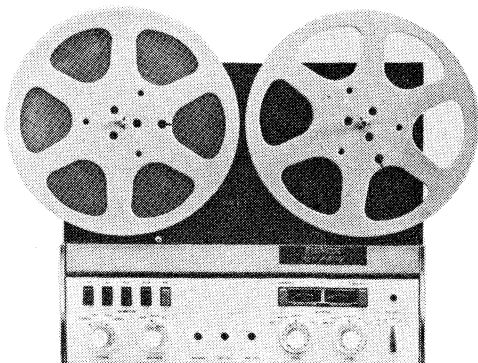


- * Door gemetalliseerde prints.
- * Galvanische bewerking
- * Rolled tinner voor snelle en betrouwbare montage.

vapel NV Weidestraat 10 Echt Postbus 8 tel. 04754-2094

RADIO ALL WAVE X radio onderdelen SUPERMARKT voor X service artikelen

Postorders Postbus 79 Delft
Tel.: 01730 - 23134
giro: 251797 Bankrelatie
Ned. Crediet Bank, Delft



REVOX A77

TAPE DECK STEREO
in twee en vier sporen ALL WAVE PRIJS
f 1248,-

De sensatie van 1971

Electronic platenspeler 202 voor inbouw
compleet met het geroemde element gp 400
Bij All-Wave f 339,-

LUIDSPREKERSETS

Warfedale

| | | |
|----------|----------|---------|
| Unit III | per twee | f 215,- |
| Unit IV | — — | f 360,- |
| Unit V | per twee | f 500,- |

ITT

| | | |
|--------|----------|---------|
| BK 130 | per twee | f 105,- |
| BK 160 | per twee | f 140,- |
| BK 250 | per twee | f 176,- |
| BK 300 | per twee | f 360,- |

Peerless

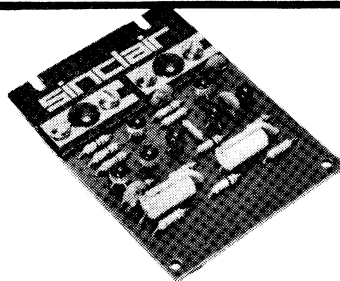
| | | |
|---------|----------|---------|
| set 8/2 | per twee | f 99,- |
| 15/3 | per twee | f 179,- |
| 25/3 | per twee | f 275,- |

Isophon

| | | |
|----------|----------|---------|
| HBS 8/35 | per twee | f 360,- |
|----------|----------|---------|

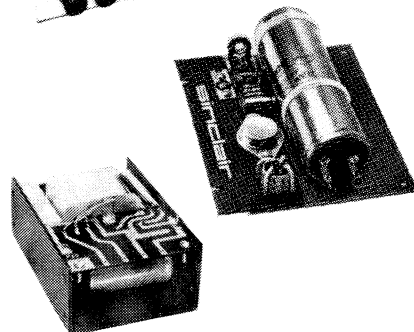
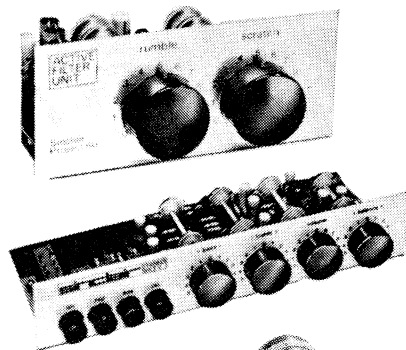
Richard Allan

| | | |
|-------------------|----------|---------|
| 15 Watt sinus kit | per twee | f 189,- |
| 25 Watt sinus kit | per twee | f 360,- |



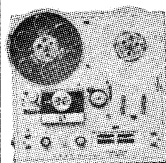
SINCLAIR PROJECT 60

Hifi bouwstenen
Z50 eindtrap 40 W f 49,50
Z30 eindtrap 20 W f 43,50
Stereoregeleenheid
voor Z 50 en Z 30 f 89,50
Actif filter unit
voor rumble en scratch
f 62,50
Voeding 30 Watt f 44,50
Voeding 50 Watt
excl. trafo f 58,50
Spec. trafo 50 W. f 58,50
Complete set 50 W.
excl. trafo f 278,50
Complete set 30 W.
excl. trafo f 255,-



AKG Echo microfoon
de laatste exemplaren
nu of nooit DX 11

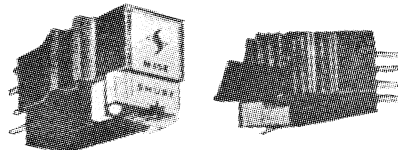
f 59,50



AKAI

X 150 D
solid state stereo "Custom
Deck", met Cross-Field Head
3 snelheden
Freq.bereik 30-23.000Hz bij
19 cm/sec.
Prijs f 1098,- Bij A.W. f 698,-
Sennheiser stereo hoofdtele.
HB 414 voor de superprijs
van f 49,-

MD STEREO ELEMENTEN



| | | |
|------------------------|----------------------------|--------------|
| SHURE M 91 MG | f 112,- | voor f 92,- |
| SHURE M 91 V 15/2 | slechts f 199,- | |
| SHURE M 44 | f 99,- | voor f 69,- |
| SHURE M 44 E | f 159,- | voor f 119,- |
| SHURE M 55 E | f 199,- | voor f 139,- |
| SHURE M 75 G | f 169,- | voor f 99,- |
| SHURE M 75 E | f 229,- | voor f 169,- |
| GOLDRING G 800 SUPER E | f 300,- | voor f 200,- |
| G 800 E | f 209,- | voor f 159,- |
| G 800 H | f 99,- | voor f 79,- |
| STANTON 500 A | f 184,- | voor f 88,- |
| 500 E | f 169,- | voor f 118,- |
| 681 EE | f 280,- | voor f 224,- |
| A.D.C. 25 | met drie diamanten f 610,- | voor f 475,- |

ALL-WAVE · DE GROOTSTE EN VOORDELIGSTE HI-FI STEREOBOETIEK VAN NEDERLAND MAAKT
WAAR WAT ANDEREN ALLEEN BELOVEN

All-Wave extra: bij aankoop van 10
stukken van zelfde artikel het elfde gratis.
Levering uitsluitend rembours of bij
voorstelbetaling giro of bank. Orders onder
f 100,-, f 3,50 verzend- en administratiekosten.

all-wave

Delft / Voldersgracht 16-17-18 / tel. 32000
Delft / Markt 58 / telefoon 23134

Voor o.a. HiFi app LENCOR THORENS
KEF ARENA DUAL PHILIPS AKAI
SHARP ETC ETC. Bezocht U onze
HiFi afdeling voldersgracht 16-17-18
Delft. Het adres met de meest gesor-
teerde collectie van Nederland
Tel. 01730 - 32000 - 32001
LET OP DE ZEER LAGE PRIJZEN

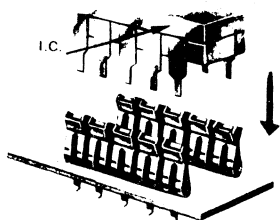
elekturofoon

27 instelweerstand (5 x 300 (of 500) Ω ,
12 x 200 Ω en 10 x 100 Ω in een pakket
f 16,-

Alle andere onderdelen voor dit elektro-
nische orgel eveneens voorradig.

IC-voetjes

voor 70 cent



IC-voeten, zoals beschreven in elektuur
december 1970 per set van 12 pennen
(een voetje dual in line) f 0,70

AMSTERDAM - Kinkerstraat 208 - 222
Telefoon 020 - 18 40 22, toestel 18 en 24
Giro: 21 98 57

VALKENBERG

elektuur

ELEKTRONIKUS

Voelt U er iets voor Uw kennis en ervaring aangevuld met de vele informatie waarover Elektuur beschikt dienstbaar te maken aan ca. 30.000 mede-elektronici in Nederland en voorlopig minstens evenveel in Duitsland (de Duitse oplage groeit snel) dan hebben wij een plaats voor U als

REDAKTIE-MEDEWERKER

Al lijkt verhuizen naar Limburg in sommige opzichten op emigreren, in andere biedt het voordelen die tegen bepaalde nadelen opwegen. U kunt er bijvoorbeeld zeker van zijn dat U er een woning vindt. Bovendien is het redaktie-werk van dien aard dat afstanden gemakkelijk overbrugd worden.

Voor nadere informatie over de gunstige werktijden, lange vakanties, werksfeer, of voor het maken van een persoonlijk onderhoud, kunt U bellen 04402-2140 (vragen naar de heer Van der Horst).

Eventuele schriftelijke sollicitaties aan Elektuur NV, Postbus 75, Beek (L).

TELACOM

Bureau voor elektronica en geluidstechniek

Fluwijnstraat 24, EINDHOVEN
Tel. 040 - 435971 giro 1196146

NIEUW TELACOM Elektronische THYRISTOR Ontsteking

Maakt uw auto nog beter. Voor moderne hoogtoerige motoren is een goede vonk onmisbaar. Vonkenergie 80 Wsek. tegen 25 Wsek. bij konventionele ontstekingsystemen. Open bobinespanning 30-40 kV. Met de volgende in het oog springende **VOORDELEN**:



- benzine (LPG) besparend
- geringere luchtvervuiling
- fellere acceleratie
- altijd vlotte start
- gebruikt normale bobine

De professionele Telacom elektronische ontsteking is geschikt voor iedere auto- of bootmotor. Reeds meer dan 5 jaar in de harde praktijk getoetst. Door de professionele opbouw bij normaal gebruik onbeperkte garantie

kompleet gebouwde en geteste set f 198,- bouwpakket f 149,-
Verder leverbaar elektronische knipperautomaat, ruitenwisser-regelaar en alarmsysteem.

Versterker bouwpakketten voor het samenstellen van mengtafels, public-address versterkersystemen, Hi-Fi installaties en geïntegreerde monitorluidsprekers.

- | | | |
|--------|---|--------|
| VV-004 | voorversterker voor mikrofoon en magn. dynamische pickup | f 38,- |
| VV-005 | idem echter met extra trap versterking en lage uitgangsimpedantie speciaal voor mengtafels en uitgebreide versterker installaties. | f 48,- |
| SV-002 | fet-regelversterker met baxandall regeling, hoog en laag \pm 20 db | f 44,- |
| LV-032 | lijnversterker voor mengtafels met gescheiden eindversterkers, lage uitgangsimpedantie door single-ended eindtrap | f 44,- |
| MV-012 | monitor versterker voor hoog- en laagohmige koptelefoon, of kleine luidsprekers, met achtergeschakelde Vu-meterversterker excl. meter | f 54,- |

- | | | |
|---|------------|---------|
| Vu-meters in maten tussen 30 en 100 mm vierkant met db-schaal | f 16,- tot | f 145,- |
| KV-031 versterker 3 Watt aan 5 Ohm met TOONREGELING en gevoeligheid 0,3 V | | f 38,- |
| KV-101 idem voor 10 Watt aan 5 Ohm en gevoeligheid 0,2 V | | f 58,- |
| KV-031 en KV-101 compleet met gestabiliseerde voeding resp. | f 58,- en | f 95,- |
| EV-152 eindversterker 15 Watt aan 8 Ohm, gevoeligheid 0,5 V | | f 65,- |
| EV-252 eindversterker 25 Watt aan 8 Ohm, gevoeligheid 1 V | | f 85,- |
| EV-501 eindversterker 50 Watt aan 8 Ohm, gevoeligheid 1 V | | f 125,- |
| EV-1001 eindversterker 100 Watt aan 4 of 8 Ohm, gevoeligheid 1 V | | f 235,- |
| EV-2001 eindversterker 200 Watt aan 4 Ohm, gevoeligheid 1 V | | f 540,- |

Gestabiliseerde voedingen behorende bij de gelijknamige eindversterkers.

| | | | |
|--------------------|--------|---------------------|---------|
| GV-152/252M 45V-1A | f 75,- | GV-501 60V-3A | f 120,- |
| GV-152/252 45V-2A | f 85,- | GV1001M plus en min | |
| GV-501M 60V-1,5A | f 98,- | 45V-1,5A | f 180,- |
| | | GV-2001M idem | |
| | | 45V-3A | f 285,- |

Alle bouwpakketten zijn uitgevoerd in epoxy prints en indirecte printstekers, hierdoor gemakkelijke montage en uitwisselbaarheid. De eindversterkers zijn voor public-address systemen leverbaar met 100 V lijnuitgang. Filterspoelen voor cross-over filters met kantelfrequenties 1100 en 4000 Hz bij 8 Ohm. Luidsprekers van Heco en andere merken leverbaar met bouwplan voor box. Verder leveren wij alle courante onderdelen ook wat wij niet in voorraad zouden hebben.

Zie verder voor bovengenoemde bouwpakketten de januari en februari nummers van ELEKTUUR.

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84 - 86

AMSTERDAM-W.

TELEFOON 16 41 48 - POSTGIRO 643 591

ATTENTIE:
's MAANDAGS de gehele dag
GESLOTEN

Verzending uitsluitend onder rembours of vooruitbetaling voor rekening en risico koper
10 % bij afname van 10 stuks van hetzelfde artikel.
Al onze prijzen zijn inclusief BTW. Inlichtingen uitsluitend telefonisch.
Minimum postorder f 35,—

TRANSISTOREN EN DIODEN

| | | | |
|--|------|-----------|------|
| AC107 | 4,20 | BC147 | 1,50 |
| AC117 | 2,20 | BC148 | 1,50 |
| AC122 | 1,60 | BC149 | 1,50 |
| AC124 | 2,40 | BC157 | 1,20 |
| AC125 | 1,50 | BC158 | 1,20 |
| AC126 | 1,60 | BC159 | 1,35 |
| AC127 | 1,75 | BC177 | 2,— |
| AC127/128 | 3,40 | BC178 | 1,70 |
| AC127/132 | 3,40 | BC179 | 2,— |
| AC128 | 1,80 | BC184 | 1,60 |
| 2AC128 | 3,60 | BC192 | 1,50 |
| AC130 | 4,50 | BD115 | 4,95 |
| AC131 | 1,50 | BD135/136 | 7,95 |
| AC132 | 1,60 | BD135 | 4,— |
| AC152 | 1,40 | BD136 | 4,35 |
| AC172 | 1,60 | BD137 | 4,50 |
| AC175 | 2,20 | BD138 | 4,75 |
| AC178 | 0,95 | BF110 | 3,75 |
| AC179 | 0,95 | BF115 | 2,75 |
| AC187 | 1,75 | BF167 | 2,50 |
| AC187/188 | 3,40 | BF173 | 2,50 |
| AD136 | 2,50 | BF177 | 2,85 |
| 2AD149 | 8,— | BF178 | 3,50 |
| AD130 | 2,50 | BF179 | 3,75 |
| AD161 | 2,25 | BF180 | 3,45 |
| AD161/62 | 6,60 | BF181 | 3,45 |
| AD162 | 3,20 | BF182 | 3,45 |
| 2AD162 | 7,20 | BF183 | 3,45 |
| AD166 | 2,50 | BF184 | 2,15 |
| AF106 | 2,95 | BF185 | 2,30 |
| AF114 | 2,80 | BF194 | 1,90 |
| AF116 | 2,— | BF195 | 2,— |
| AF118 | 3,35 | BF200 | 2,75 |
| AF121 | 2,50 | BAY95 | 0,65 |
| AF124 | 2,10 | BFY39/1 | 1,75 |
| AF125 | 2,10 | BY118 | 5,40 |
| AF126 | 1,90 | BY122 | 2,85 |
| AF127 | 1,90 | BY123 | 3,10 |
| AF136 | 2,25 | BY127 | 1,35 |
| AF139 | 2,95 | OA79 | 0,50 |
| AF186 | 2,50 | OA81 | 0,50 |
| AF239 | 2,95 | OA85 | 0,50 |
| AFY15 | 0,95 | OA90 | 0,50 |
| BA100 | 1,— | OA91 | 0,50 |
| BA102 | 1,55 | OA95 | 0,50 |
| BA114 | 1,05 | OC79 | 0,90 |
| BC107 | 1,50 | OC169 | 2,— |
| BC108 | 1,50 | OC602 | 0,75 |
| BC109 | 1,50 | OC604 | 0,75 |
| BC129 | 0,95 | OC612 | 0,75 |
| BC146 | 2,25 | 2AA119 | 1,— |
| 2N2204 | 2,10 | 2N2219A | 1,95 |
| BC114, ideaal voor orgeldelers per 10 stuks | | | 7,50 |

AA132 - 133 - 134 =
OA150 - 161 - 174 p. st. f 0,50
TF49a = OC44 f 0,50
TF78 f 1,50 FET P1069 f 4,75
MP939 (lijnuitgang voor trans.
Astronaut) f 12,50
BD130 = 2N3055 f 5,50
Ass. germ. trans. 10 x UKW
10 x HF - 10 x NF f 2,85
IC's
Spannings stab. voor 15 V -
100 mA f 11,25
Operationeel verst. 709 (CE) f 5,75
SN 7401 spec. prijs f 2,50
zie nov. nummer Elektuur

Intermeta!! transistoren

| | |
|-------------|-----------------|
| NF1 = ASY12 | NF8 = OC304/3 |
| NF2 = ASY13 | NF9 = OC305 |
| NF5 = OC303 | NF12 = OC307 |
| | per stuk f 0,50 |

Wij hebben een grote voorraad
nieuwe radio- en TV-buizen van
bekende merken beneden gros-
siersprijzen met volle garantie.

ONZE BEELDBUIZEN AANBIEDINGEN

| | | | |
|----------------------|-------|---------|---------|
| A59-11W | 110,— | A47-11W | f 95,— |
| A59-16W | 120,— | A47-14W | 90,— |
| A65-11W | 140,— | AW43-88 | 49,50 |
| BX30354 = A30 - 10 W | | | 34,50 |
| | | A61-11W | f 125,— |
| A59-15W = AW 59-91 | | | f 99,50 |

Beeldbuizen alleen afgehaald,
worden niet verzonden.

RECORDERBAND

| | |
|--|---------|
| 13 cm LP | f 5,50 |
| 15 cm LP 360 m in doos | f 6,50 |
| 15 cm DP 540 m | f 9,75 |
| 15 cm Telefunken DP 540 m in cassette | f 11,50 |
| 18 cm N 360 m | f 6,50 |
| 18 cm LP 540 m | f 9,75 |
| 18 cm DP 720 m | f 12,50 |
| 18 cm triple play 1050 m | f 16,50 |

SILICIUM-ZENERDIODEN

| | | |
|----------|---------|--------|
| 1/4 W | 1 W | 10 W |
| f 1,— | f 1,25 | f 1,75 |
| V 1,8 13 | V 1 56 | V 3,5 |
| 2,7 15 | 3,7 62 | 3,9 |
| 3 16 | 3,9 68 | 5,6 |
| 3,6 18 | 4,3 82 | 6,8 |
| 3,9 20 | 4,7 100 | 8,2 |
| 4 22 | 5,1 110 | 10 |
| 4,3 24 | 5,6 120 | 12 |
| 4,7 30 | 10 130 | 15 |
| 5 | 11 160 | 18 |
| 5,6 | 12 180 | 22 |
| 6,2 | 13 200 | 27 |
| 6,8 | 16 | 33 |
| 7 | 22 | 47 |
| 8 | 24 | 56 |
| 8,2 | 27 | 82 |
| 10 | 30 | 100 |
| 11 | 35 | 120 |
| 12 | 43 | 180 |

LAAGSPANNINGSTRAFO'S

| | |
|----------------------|---------|
| 20 V, 15 A | f 29,50 |
| 2x12 V, 1 A | f 11,— |
| 0-6-12-18-24-30-36 V | f 22,50 |

Normende kleuren TV

voorzien van 3 ingebouwde moni-
toren zwart-wit, drie programma's
tegelijktijd f 3295,— netto-netto

| | |
|---|--------|
| Gaatesprint, raster 2,5 mm 9,5 x 50 cm | f 8,25 |
|---|--------|

Fotogevoelig printmateriaal met
ontwikkelaar 10 x 16 cm f 3,—

Koperprintplaat met 19 banen

| | |
|--|---------|
| 9,5 x 50 cm | f 12,50 |
| Fotolak per flesje | f 3,95 |
| deklak per flesje | f 1,25 |
| reiniger per flesje | f 0,85 |
| etsmiddelen per flesje f 1,25 en f 1,50 | |
| ontwikkelaar per flesje | f 1,35 |
| soldeerlak | f 1,25 |
| foto positiefak in spuitbus ± 1 m ² | f 6,75 |
| ontwikkelaar hiervoor in spuitbus | f 2,80 |
| oplosmiddel in spuitbus | f 3,25 |
| contactspray in spuitbus | f 2,95 |

NIEUW ONTVANGEN:

TV Camera vol trans., compl. met
aansl. kabels, imp. trafo en objec-
tief, voor directe aansluiting op TV
of monitor, zowel RF als Video.
NETTO..... NETTO..... f 645,-

Kleine ACCULADER 6-12 V 2 A f 19,50

TOERENTELLERS voor 4 en 6
cilinder motoren tot 8000 om-
wentelingen. Voor op- en inbouw
270° schaal. Geheel compl. f 59,50
Kleine uitvoering m 100° schaal f 39,50
UNIVERSEEL METER 20.000 Ω/V
op DC 19 meetbereiken f 44,50
Kleinere uitv. 10.000 Ω/V DC f 34,50

MAAK ZELF UW TV

Diverse 59 cm beeldbuiskasten
passend te maken voor onze
bekende TV chassis f 19,75
Div. nwe TV chassis' zonder KK en bzn.
nieuwste typen 2023, 2123 f 40,—
set buizen voor deze chassis f 20,—
Combi kiezers met doorlopende
afstemming UHF/VHF voor boven-
staande chassis f 29,50
Kleine Philips UHF inb. tuner
MF 38,9 MHz f 24,75

Nieuw ontvangen:

Graetz Combikanaalkiezers met druk-
toetsen voor UHF en VHF f 29,50

Luidsprekers

Philips 5 Ohm Ø 20 cm f 8,95
Philips met binnenmagneet
Ø 16 cm f 8,50
Philips ovaal 13 x 18 cm f 7,50
Philips AD 4201 5 Ohm/15 W -
30 cm Ø f 27,50
Blaupunkt autoradio speaker
12 x 18 cm f 6,50
Philips 5 Ohm 20 x 8 cm f 8,50
Speaker comb. bestaande uit:
speaker 4 Ohm Ø 22 cm f 12,50
en hogetonen speaker voorzien
van scheidingscondensator
12,5 x 7 cm f 4,75
Westwell tweeter 8 cm 10 W f 9,75
Philips AD 3500 13 cm Rond.
800 Ohm f 5,75
AD 2460 10 x 15 cm 800 Ohm f 5,75
Stereo decoder getrans. met
schema f 15,—
PU armen mono f 5,90 - stereo f 8,50

UNIVERSEELMETERS VAN EEN NIEUWE GENERATIE

Nieuw bij Chinaglia

De succesvolle **CORTINA**-lijn is uitgebreid met:

1. de **CORTINA MAJOR**
2. de **CORTINA DINO**

1. **CORTINA MAJOR** klasse 1 en 56 meetbereiken 40.000 ohm/volt voor *Gelijk* en *Wisselspanning*. Draaispoel 17,5 uA 5000 ohm. stootvast door verende op-hanging van de lagerstenen. Spiegelschaal, tegen overbelasting beveiligd.

Robuste onbreekbare kast en opbergcassette Handig formaat 156 x 100 x 40 mm Gewicht 600 gram. Contactzeker door Edystone proff. contactbussen en geveerde steker aan meet-snoeren.

Wisselstroom over 5 bereiken te meten door ingebouwde stroomtrafo 300 uA - 3 mA - 30 mA - 300 mA - 3 A wisselstroom.

Ongekend weerstandbereik 0,05 ohm afleesbaar, over 6 bereiken met volle schaal op 2 kohm - 20 kohm - 200 kohm 2 Mohm en 200 Mohm met middenschaal resp. 7,5 ohm - 75 ohm - 750 ohm - 7,5 kohm - 75 kohm en 750 kohm. Capaciteit meting van 100 pF tot 100.000 uF daarvoor benodigde netaansluiting ingebouwd: speciaal snoer wordt bijgeleverd.

Opgebouwd uit 1e klas componenten "Rosenthal"- "Philips"- "Siemens"- "Edystone" **CORTINA MAJOR** china-glia compleet met batterijen meetsnoeren opbergcassette en handleiding f 189,—
Met extra ingebouwde signaal injector. f 209,—

2. **CORTINA DINO** klasse 1 200.000 ohm/volt DC 20.000 ohm/volt AC 51 meetbereiken, 5 uA volle schaaluitslag Dit is het formaat (156 x 100 x 40 mm) van een universeelmeter met een precisie beter dan menige buisvoltmeter, geen op-warmtijd geen verloop tijdens meten, meter beveiligd, spiegelschaal onbreekbare kast (polyamide) gewicht 650 gram totaal.

Ook wisselstroommeting 0-500 uA-5mA-50mA-0,5A-5A wisselstroom.

Weerstandmeting over 6 bereiken t.m. 1000 Megohm. dB meting -10 tot +66 over 6 bereiken. Capaciteitsmeting 5 uF tot 5 Farad over 6 bereiken.

Wisselspanningsmeting 0-5-15-50-150-500-1500V recht van 20-20.000 Hz.

Gelijkspanning 0-100 mV-500 mV-1,5 V-5 V-15 V-50 V-150 V 500 V-1500 V 200.000 ohm/v.

Gelijkstroom over 0,5 V bereik = 5 uA - 0 - 50 uA - 0,5 mA 5 mA - 50 mA - 500 mA - 5 A.

Opgebouwd uit eerste klas componenten Rosenthal-Philips-Siemens en Edystone.

CORTINA DINO Chinaglia compleet met batterijen meet-snoeren cassette en handleiding. f 219,—
Met extra ingebouwde signaal injector. f 259,—

SPECIALE AANBIEDING

BRUGCEL B 40 C 2200/3200. f 3,10

BRUGCEL B 80 C 2200/3200. f 4,40

TIP 29/30 f 9,90 30 W 40 V per stuk

TIP 31/32 f 12,90 40 W 40 V per stuk

TIP 33/34 f 26,50 80 W 40 V per stuk

Transistoren SC 108 LOW NOISE typ. 2 dB per stuk f 0,49 per % 39,50 ex. BTW.

SINCLAIR PROJECT 60 NU met 25% korting zolang de voorraad strekt.

Hi-Fi—Bouwstenen — Z 30 f 43,50

Regeleenheid. f 89,50

Voeding. f 44,50

Voeding. f 58,50

10 Watt versterker IC 10 moduul. f 39,50

TMK SUPER Universeelmeter, die vergelijking met veel duur-dere instrumenten glansrijk kan doorstaan.

Let U even op- effectieve schaallengte, alle weerstanden en DC-bereiken 155 mm.

Volt. DC 0-0, 5-2, 5-10-50-250-500-1000 : : : 100.000 ohm/v

Volt. AC 0-3-10-50-250-500-1000 : : : : 5000 ohm/v

Amp. DC 0-10 uA over volle 155 mm DC schaal- verder 0-100 uA - 10 mA - 100 mA - 2,5 A - 10 A.

Weerstand 0 - 1 K 15 ohm middenschaal.

0 - 10 K 150 ohm middenschaal.

0 - 100 K 1,5 K middenschaal.

0 - 10 M 150 K middenschaal.

0 - 100 M 1,5 M middenschaal.

Inclusief batterijen, meetsnoeren en handleiding. f 226,—

TMK TW SERIE' zware uitvoering speciaal geschikt voor de buitendienst.

TMK Model TW20 CB DUBBELBEVEILIGDE Universeel-meter. Modern van vormgeving, in robuuste polyamide kast met aluminium handvat, spiegelschaal en interne "Batterij check".

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V : : : : 20.000 ohm/v

Volt. AC 0-2, 5-10-50-250-1000 V : : : : 5.000 ohm/v

Amp. DC 0-50 uA en 0-1-5-50-500 mA

Weerstand 0 - 5 K 30 ohm middenschaal

0 - 50 K 300 ohm middenschaal

0 - 500 K 3 Kohm middenschaal

0 - 5 M 30 Kohm middenschaal

Decibels 5 bereiken - 20 tot + 62 dB

Deze meter is constant beveiligd tegen overbelasting m.b.v. een electronische automatische zekering en daarboven met een conventionele glasverzekering in de meetpen.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding f 134,50

TMK Model TW-20 S Universeelmeter.

Vormgeving en meetbereiken als TW20 CB maar zonder kortsluitbeveiliging en batterij indicatie.

Amp. DC uitgebreid met 10A meetbereik.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 84,—

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.

0 - 10 M 65 Kohm middenschaal.

Deze meter inclusief batterijen meetsnoeren en handleiding. f 99,50

TMK Model TW-50 K Universeelmeter.

Robuuste kast van polyamide met zwaar aluminium handvat en zeer stabiele kast met spiegelschaal, omschakelbare gevoeligheid.

Volt. DC 0-0, 25-2, 5-10-50-250-1000 V bij 25.000 ohm/v.

0-0, 125-1, 25-5-25-125-500 V bij 50.000 ohm/v.

Volt AC 0-3-10-50-250-1000 bij 2.500 ohm/v.

0-1, 5-5-25-125-500 V bij 5.000 ohm/v.

uAmp. DC 0-25 uA bij 125 mV en 0-50 uA bij 250 mV

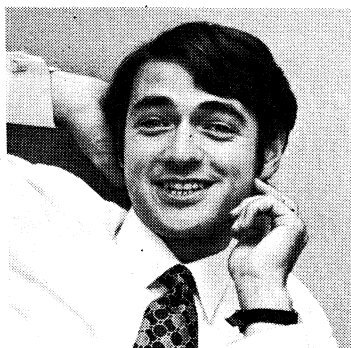
mAmp. DC 0-2, 5-25-250 mA bij 125 mV en 0-5-50-500 mA bij 250 mV

Amp. DC 0-5 A bij 125 mV en 0-10 A bij 250 mV.

Weerstand 0 - 10 K 65 ohm middenschaal.

0 - 100 K 650 ohm middenschaal.

0 - 1 M 6,5 Kohm middenschaal.



**fijn om trots
te kunnen zeggen:
"nou, hoe vind je
dat geluid uit die
zelfgebouwde boxen..?"**

Luidsprekerboxen bouwen een probleem? Dat hangt er vanaf. Wanneer u duidelijke bouwtekeningen tot uw beschikking hebt, kan iedere houtleverancier het benodigde materiaal op maat leveren. Dan is het grootste deel van het werk al gedaan. Of wilt u de boxen helemaal zelf maken? U, die dit blad leest, kunt toch ook

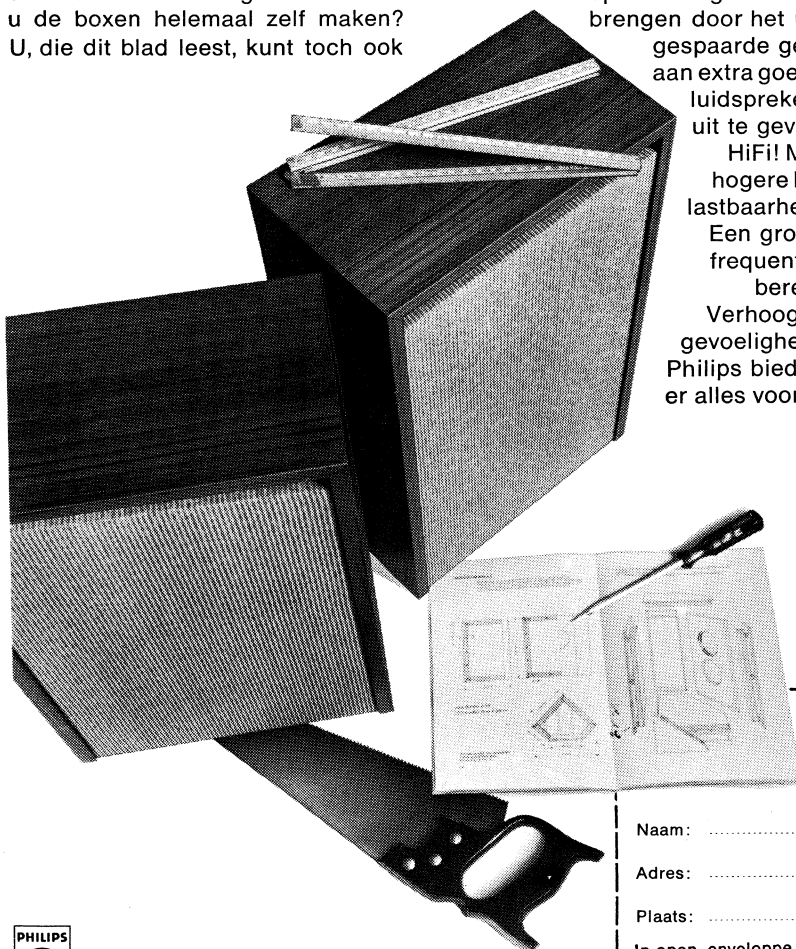
een bouwtekening lezen? En hameren en schaaf hanteren? Welnu, dan kunt u ook tientallen gulden besparen - of zelfs nog veel meer - door zélf uw luidsprekerbehuizingen te bouwen. Ofwel: u kunt uw geluidsinstallatie

op veel hoger niveau brengen door het uitgespaarde geld aan extra goede luidsprekers uit te geven.

HiFi! Met hogere belastbaarheid! Een groter frequentiebereik! Verhoogde gevoeligheid. Philips biedt u er alles voor...

Stuur onderstaande bon voor gratis bouwtekening!

Philips stuurt u gratis één van de duidelijke bouwtekeningen uit de Philipsuitgave 'Luidsprekerbehuizingen voor Zelfbouw'. Dit boekje is te koop bij uw luidsprekerleverancier. Aan de hand daarvan gaat het zelf-bouwen spelenderwijs goed. U ontvangt bovendien alle informatie over het unieke Philipsprogramma luidsprekers. Liefst veertig stuks - standaard HiFi - in prijzen vanaf f 5.40 tot f 160.90. Dus: voor elke toepassing precies de ideale luidspreker. Doen! Invullen die bon die u op zo'n eenvoudige wijze zoveel geld kan besparen. En wegsturen - vandaag nog!



PHILIPS

BON Stuur mij de gratis bouwbeschrijving voor een luidsprekerbehuizing en gegevens over het Philipsprogramma luidsprekers en doe-het-zelf-artikelen.

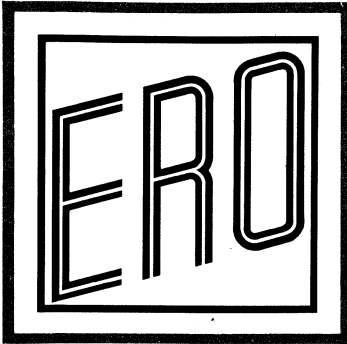
Naam:

Adres:

Plaats:

In open enveloppe, voorzien van een 12 cents-postzegel, zenden aan Philips Nederland n.v., afd. Publiciteit/ E te Eindhoven.



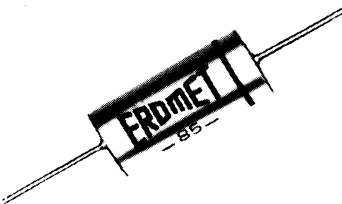


EROMET

- Constructie** : Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie
Capaciteitstolerantie : $\pm 20\%$ voor $C < 1 \mu F$
 $\pm 10\%$ voor $C \geq 1 \mu F$
Proefspanning : 1,5x nominale gelijkspanning
Verliesfactor tg δ : $\leq 1\%$ bij 800 Hz en 20°C
HF-eigenschappen : Dempingsarm, HF-contactzekeer en zeer inductie-arm

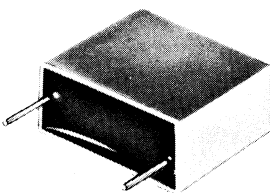
Type Hw

- Uitvoering** : Cylindrisch, geïsoleerd, afgegoten met kunsthars, axiale draadeinden
Temperatuurbereik : -40 C t/m +85 C
Nominale spanningen en capaciteiten :
- | | | |
|------------------|-------------------|--------------|
| 100 V- / 60 V~ | 0,1 μF t/m | 10 μF |
| 160 V- / 100 V~ | 1,5 μF t/m | 10 μF |
| 250 V- / 100 V~ | 0,022 μF t/m | 1 μF |
| 400 V- / 160 V~ | 0,015 μF t/m | 2,2 μF |
| 630 V- / 220 V~ | 4700 pF t/m | 1 μF |
| 1000 V- / 250 V~ | 4700 pF t/m | 0,22 μF |
- Isolatie weerstand en Tijdsconstante** : $\geq 30 G\Omega$ voor $\geq 160 V-$ en $C \leq 0,15 \mu F$
 $\geq 1000 s$ voor 100 V-
 $\geq 4500 s$ voor $\geq 160 V-$ en $C > 0,15 \mu F$



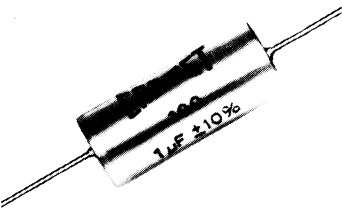
Type Hb

- Uitvoering** : Rechthoekig plastic huis, afgegoten met kunsthars, radiale stiften voor gedrukte schakelingen.
Temperatuurbereik : -40 C t/m +85 C
Nominale spanningen en capaciteiten :
- | | | |
|------------------|-------------------|--------------|
| 63 V- / 40 V~ | 0,1 μF t/m | 10 μF |
| 100 V- / 60 V~ | 0,033 μF t/m | 6,8 μF |
| 250 V- / 100 V~ | 0,01 μF t/m | 2,2 μF |
| 400 V- / 160 V~ | 0,01 μF t/m | 1 μF |
| 630 V- / 220 V~ | 0,01 μF t/m | 0,47 μF |
| 1000 V- / 250 V~ | 0,01 μF t/m | 0,22 μF |
- Isolatie weerstand en Tijdsconstante** : $\geq 10 G\Omega$ voor $\leq 100 V-$ en $C \leq 0,1 \mu F$
 $\geq 30 G\Omega$ voor $\geq 250 V-$ en $C \leq 0,15 \mu F$
 $\geq 1000 s$ voor $\leq 100 V-$ en $C > 0,1 \mu F$
 $\geq 4500 s$ voor $\geq 250 V-$ en $C > 0,15 \mu F$



Type Hm

- Uitvoering** : Cylindrisch metalen huis met 1 of 2 glasdoorvoeren, axiale draadeinden.
Temperatuurbereik : -55 C t/m +125 C
Nominale spanningen en capaciteiten :
- | | | |
|-----------------|-------------------|-------------|
| 63 V- / 25 V~ | 3,3 μF t/m | 10 μF |
| 100 V- / 40 V~ | 0,1 μF t/m | 2,2 μF |
| 160 V- / 60 V~ | 0,068 μF t/m | 6,8 μF |
| 400 V- / 125 V~ | 0,01 μF t/m | 1 μF |
- Isolatie weerstand en Tijdsconstante** : $\geq 100 G\Omega$ voor $\geq 160 V-$ en $C \leq 0,1 \mu F$
 $\geq 1000 s$ voor $\leq 100 V-$
 $\geq 10000 s$ voor $\geq 160 V-$ en $C > 0,1 \mu F$



K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN