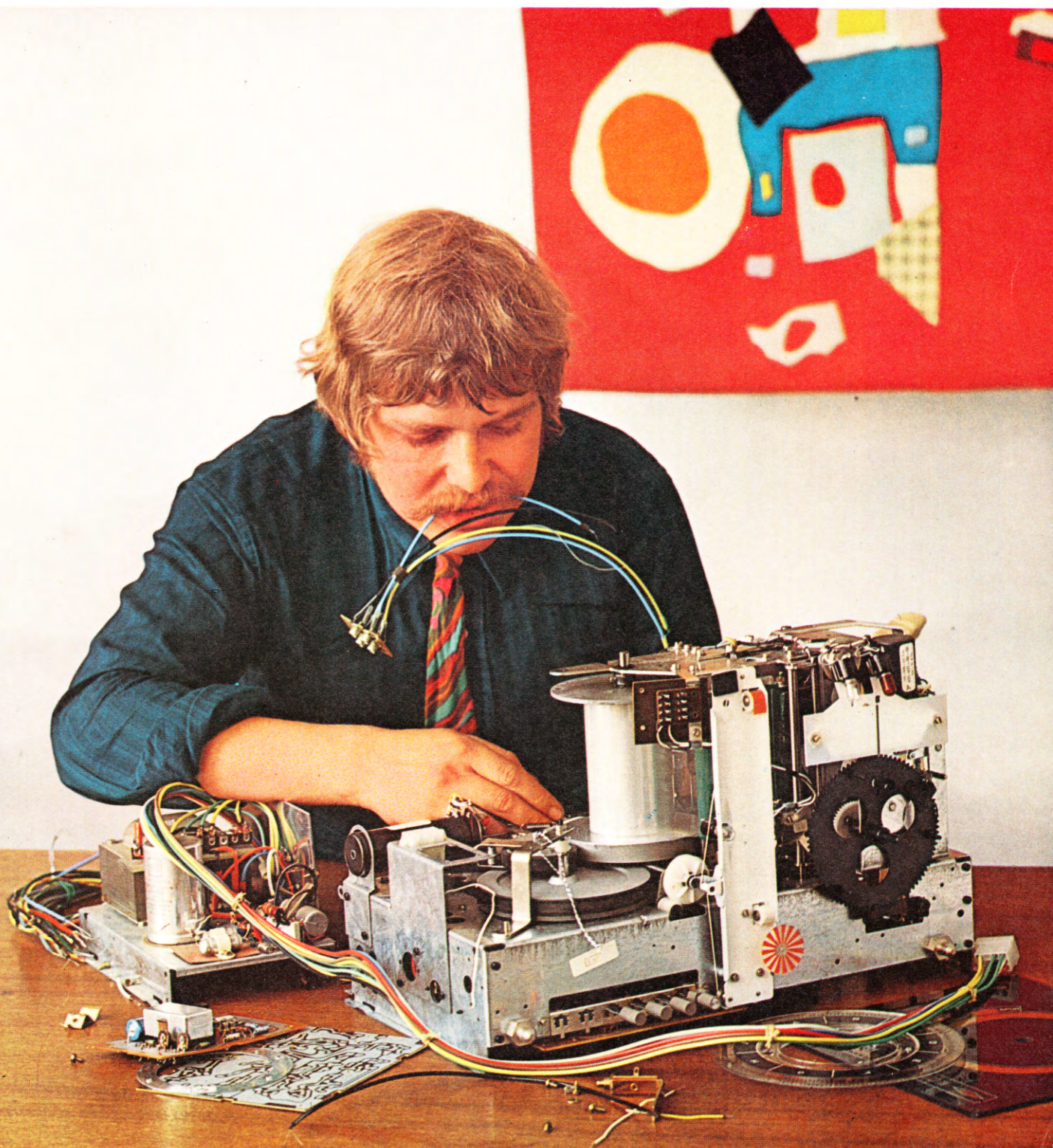


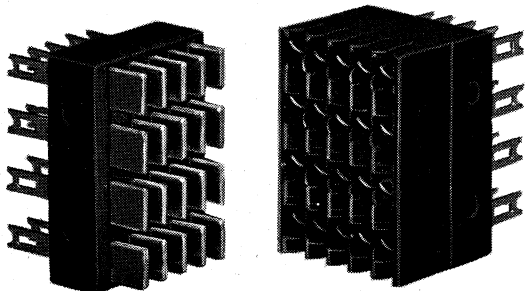
elektuur

juni 1969 ● ● 24-uursrekorder voor zelfbouw
● stereodekoder zonder spoelen ● opamp-quiz ●
● stereo-FM-ontwerp ● diode-transistor-pomp ●
maandblad voor elektronica ● **prijs 156 ct/24 fr**



Ericsson

componenten



MEERPOLIGE STOPCONTACTEN

Ericsson meerpolige stopcontacten bieden hoge kwaliteit en lage prijs ($\pm f$ 0,30 per verbinding). Het contactprincipe bestaat uit "mes in vorkcontacten" met zelfreinigende werking en hoge contactdruk.

De stopcontacten zijn leverbaar in 20, 40, 60 of 80-polige verbindingen, terwijl ook contactvelden tot 600 polen verkrijgbaar zijn.

Contacten: zilver en goud.

Levering uit voorraad.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (NB).

Tel. (01692) 31 31* Cable: Erictel Rijen Telex: 54114



Hirschmann presenteert Kleps 30

Uw gekste stukje gereedschap

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

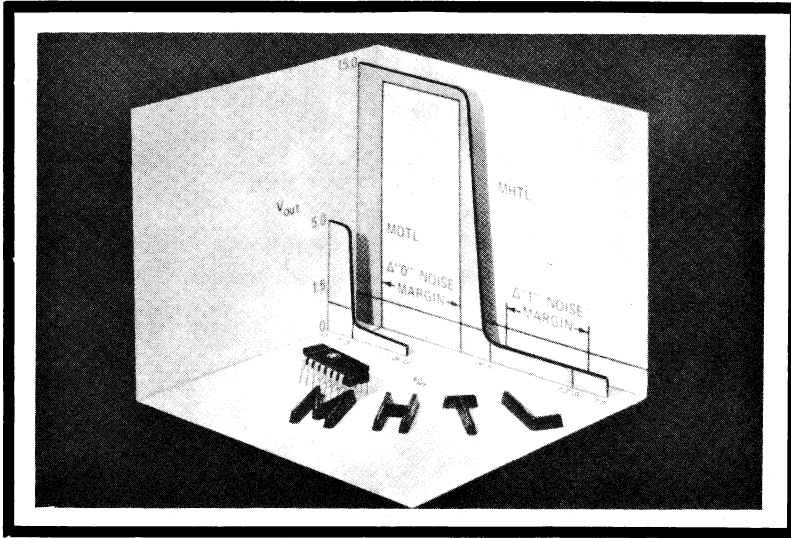
En bovendien, gewoon met een banaansteekkertje sluit u er al uw doormet-apparatuur op aan! Zo iets mag in geen enkele radio-gereedschaps-koffer ontbreken, óók niet bij de hobbyïst. Verkrijgbaar bij de elektrotechnische vakhandel.



CLAESSEN & CO

Lijnbaansgracht 282-283
Amsterdam
Tel. 020-245206

MOTOROLA MHTL

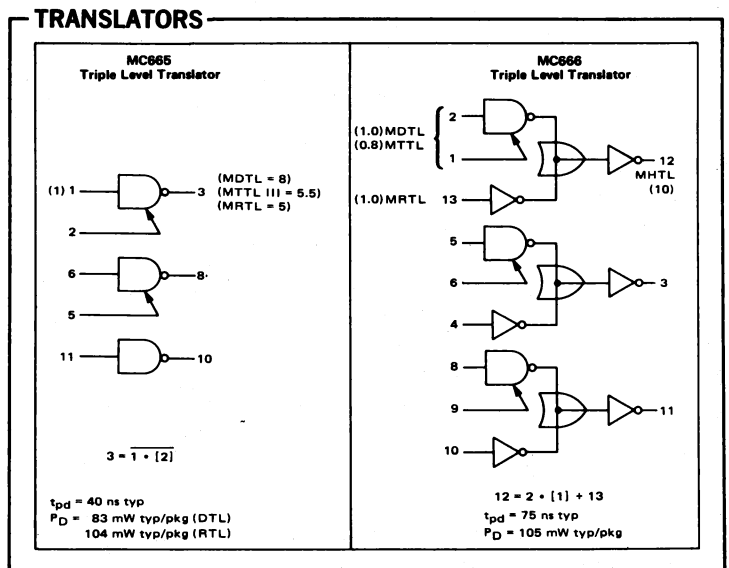


DÈ LOGICA

VOOR INDUSTRIËLE TOEPASSINGEN

MHTL-logica is nu ook in combinatie met andere logische series toe te passen d. m. v. de hiernaast afgebeelde "level"-translators

MHTL-circuits worden geleverd in de keramische dual-in-line behuizing ("L"-package).



N. V.

diode

laboratorium voor electronentechniek

**HOLLANTLAAN 22
 UTRECHT
 tel.030-884214
 telex 47388**

Lage spanning voeding



TYPE BED 001

prijs f 225,-

KARAKTERISTIEKEN

Brom- of Rimpelspanning : Bij de gestabiliseerde spanningsbron is de overblijvende rimpel- of bromspanning kleiner dan 3 mV voor een stroom- van 1 A bij 15 V.

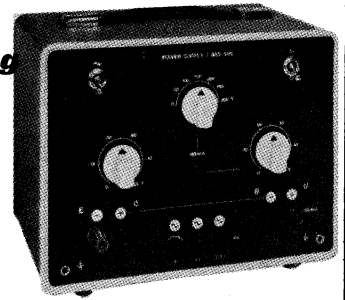
Uitgangsimpedantie : De statische uitgangsimpedantie van de voeding is kleiner dan 0,3 Ω. De dynamische impedantie bij 1000 Hz is kleiner dan 0,15 Ω.

Elektronische beveiliging : In geval van kortsluiting of overbelasting worden de eindtransistoren door een elektronische schakeling geblokkeerd. Met behulp van een ingebouwde potentiometer is het uitschakelen door dit systeem regelbaar van 0,2 tot 2 A. Om de voeding opnieuw in te schakelen dient men van buiten uit te werken, door indrukken van de drukknop - RESET -, nadat eerst de oorzaak van het afslaan (kortsluiting of overbelasting) werd verwijderd.

Afleeswaarden : De laagspanningsvoeding BED 001 is uitgerust met een meetinstrument dat omschakelbaar is als ampere-meter met afleesschalen 0 tot 0,1 A en 0 tot 1 A, of als voltmeter die bij volle wijzeruitslag 15 V aanduidt.

Afmetingen : Hoogte : 213 mm Breedte : 258 mm Diepte : 185 mm.

Continu hoge spanning voeding



TYPE BED 002

prijs f 225,-

KARAKTERISTIEKEN

Spanningen : 0 tot 350 V in 7 stappen bij een verbruik van 0,1 A
0 tot -50 V, zonder stroomverbruik

Regeling : uitgang gestabiliseerd binnen ± 0,5% voor een lastverandering van nul tot maximum

(Deze prestaties blijven geldig voor een verbruik van 80 mA, tussen 300 en 350 V)

Uitgangsimpedantie : statisch : minder dan 3 Ω
dynamisch : minder dan 1 Ω

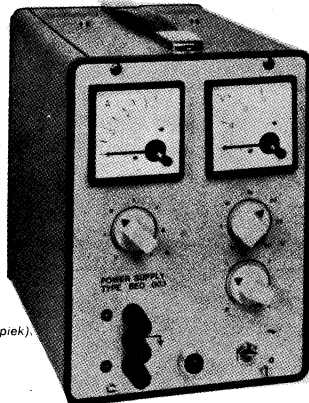
Bromspanning bij een maximum verbruik : beneden de 20 mV (piek tot piek).

Beveiligingen : De continu spanning is voorzien van een zekering bereikbaar langs de voorkant van het toestel, een tweede zekering is voorzien aan de achterste kant van het kastje.

In de - wachtstand - een schakelaar snijdt de continu spanning.

Afmetingen : Hoogte : 213 mm Breedte : 258 mm Diepte : 185 mm.

200 W - lage spanning voeding



prijs f 730,-

TYPE BED 003

KARAKTERISTIEKEN

Uitgangsspanning : van 0 tot 33 V

Uitgangsstroom : van 0 tot 6 A

Bromspanning : < 10 mV (piek tot piek).

Statische impedantie : < 40 mΩ

Dynamische impedantie : < 70 mΩ

Variatie van de uitgangsspanning : ± 1% voor een netvariatie van ± 10%

Temperatuurbereik : van 0° tot 50° C

Voeding : 110, 130, 200, 220, 240 V (50 of 60 Hz)

Maximale opgenomen vermogen : 265 W

Rendement op volle last : 75%

op halve last : 76%

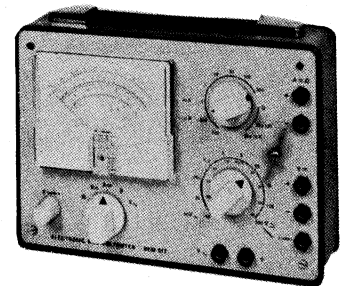
maximale op ¼ last : 80%

Afmetingen : breedte : 190 mm
hoogte : 275 mm
diepte : 290 mm

Gewicht : 14,7 kg

De voeding BED 003 voldoet aan de verordeningen van het koninklijk besluit van 16-juni 1966 betreffend de stoorstralingen en aan de VDE normen n° 0353, type G en N (Duitsland).

Millivoltmeter met transistoren



prijs f 155,-

TYPE BEM 012

KARAKTERISTIEKEN

Wisselspanningen : Gevoeligheid : van 10 mV tot 300 V in 10 meetbereiken
Bandbreedte : ± 0 dB van 10 Hz tot 50 kHz
Verzwakking : -3 dB bij 300 kHz
Ingangsimpedantie : 500 kΩ en 40 pF, van 10 mV tot 1 V
3,3 MΩ en 15 pF, van 3 V tot 300 V

De meetechalen zijn geëijkt in effectieve waarden voor sinusvormige spanningen

Nauwkeurigheid : 5%

Beveiliging : In de standen van 10 mV tot 1 V verdraagt het toestel 100 V_{eff} of 100 V_{max} bij foutieve bediening en 500 V max (DC + AC) in de andere standen

Meten van verzwakkingen : 0 dB = 1 mV over 600 Ω;
afleeswaarden : van -50 dB tot +40 dB.

Gelijkspanningen : Gevoeligheid : van 300 mV tot 300 V in 7 meetbereiken, en een afzonderlijke 1.000 V-ingang

Ingangsimpedantie : 20.000 Ω/V

Nauwkeurigheid : 3%

Beveiliging : In de stand 300 mV verdraagt het toestel 300 V in geval van foutieve bediening, en 500 V max (DC + AC) in de andere standen.

L-F generator



TYPE BEM 004

prijs f 272,-

KARAKTERISTIEKEN

Frequentiegebieden : Het apparaat levert sinus- en blokvormige spanningen met een frequentie van 10 Hz tot 1 MHz verdeeld in vijf frequentiegebieden :

10 Hz — 100 Hz	1 kHz — 10 kHz
100 Hz — 1 kHz	10 kHz — 100 kHz
	100 kHz — 1 MHz

Frequentie-nauwkeurigheid :

De frequentieafwijking is kleiner dan 5% voor het bereik A en kleiner dan 3% voor de bereiken B C D E. Het frequentieverloop na 4 bedrijfsuren is 3 Hz op 1.000 Hz (ingesteld na 30 minuten opwarmtijd). Dit is dus een procentuele afwijking van 0,3%. Bij 100 Hz is de afwijking 0,5%. Bij netspanningsvariaties van ± 10% blijft de frequentieafwijking kleiner dan 0,5%.

Bij 100 Hz stelt men een afwijking van 0,5% vast. Bij netspanningsvariaties van ± 10% blijft de frequentieverandering kleiner dan 0,5%.

Uitgangsspanning :

a) sinusspanningen : Het apparaat heeft 4 uitgangsspanningen : 10 V, 1 V, 100 mV, 10 mV. De spanning is in ieder gebied continu regelbaar. De onverzwakte uitgangsspanning wordt op de ingebouwde voltmeter in effectieve volts afgelezen.

De verandering van de uitgangsspanning als functie van de frequentie is kleiner dan 0,6 dB voor de frequentiegebieden 10 Hz tot 100 kHz, en kleiner dan 1 dB voor het bereik 100 kHz tot 1 MHz.

Bij netspanningsvariaties van ± 10% bedraagt de variatie in de uitgangsspanning minder dan 5%.

b) blokspanningen : Er zijn drie vaste spanningen beschikbaar : 10 V, 1 V en 100 mV, piek tot piek, bij nulstart, door middel van een stappenregelaar te kiezen.

Voor deze spanningen is geen fijninstelling mogelijk.

Uitgangsimpedantie :

De uitgangsimpedantie voor sinusspanningen is praktisch, konstant en bedraagt 620 ohms voor de bereiken 1 V, 100 mV, 10 mV. In het 10 V gebied verandert de uitgangsimpedantie met de stand van de potentiometer tussen 300 en 2800 ohm.

Bij onverzwakte uitgangsspanning (10 V) mag de ohmse belasting niet kleiner zijn dan 20 kΩ terwijl de capacatieve belasting niet groter dan 200 pF mag zijn.

Bij een blokspanning bedraagt de uitgangsimpedantie 120 ohm in het 10 V gebied, en 68 ohm in het 1 V en 100 mV gebied.

Stijgtijd :

De stijgtijd van de blokspanning is kleiner dan 0,075 microseconde.

Vervorming :

De vervorming van de sinusspanningen is kleiner dan 0,3% (tussen 100 Hz en 20 kHz).

Voeding :

50 Hz-wisselstroomnet 110 of 220 V. Op 220 V gebruikt het toestel 200 mA (opgenomen vermogen ongeveer 45 W).

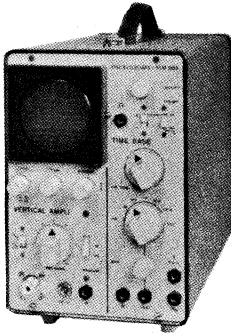
Afmetingen :

Breedte : 258 mm Hoogte : 213 mm Diepte : 185 mm.

VALKENBERG

Oscilloscoop

TYPE BEM 009



KARAKTERISTIEKEN

Vertikale versterker:
Gekompenseerde verzwakker met 3 vaste standen - 1-10-100 -, en progressieve verzwakker (potentiometer) van 1 tot 10
Totale nauwkeurigheid: 5%
Doorlaatband: van 0 (gelijkspanning) tot 1,2 MHz (6 dB) tot 700 kHz (3 dB)
Gevoeligheid: 25 mV/rasterverdeling (top-tot-top waarde)
Ingangsimpedantie: 1 M Ω met 45 pF parallel met meetkop DX 150 07: 10 M Ω evenwijdig 12 pF
Maximaal toelaatbare ingangsspanning (DC + AC piek): 300 V
Opmerking: op het voorpaneel van de oscilloscoop is een blokgolspanning beschikbaar; hiermede kan de hogervermelde ingangsverzwakker-meetkop worden ingesteld.

prijs f 379,-

Horizontale versterker:

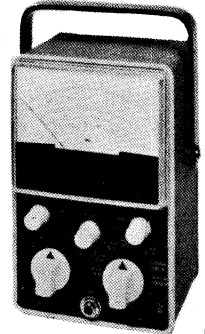
Doorlaatband: 350 kHz bij -3 dB
Gevoeligheid: 1 volt/rasterverdeling (top-tot-top waarde)
Ingangsimpedantie: 1 M Ω
Tijdbasis: Getriggerd, doch met wachtabgving (herhalingsfrequentie 10 Hz) wanneer geen signaal met voldoende amplitude aanwezig is
Looptijden: 5 vaste looptijdverhoudingen, aangeduid met +10-10K-10K-100K-, en een continueregeling aangeduid met +var. freq.-. Hiermede kunnen signalen worden zichtbaar gemaakt waarvan de frequentie praktisch tussen 10 Hz (1 periode/10 rasterverdeling) en 1 MHz (1 periode rasterverdeling) ligt.
Synchronisatie: Intern + en -: synchronisatie op het te onderzoeken signaal vanaf een signaal dat op het scherm verschijnt met een amplitude begrepen tussen twee rasterverdelingen
Extern: vereist signaalniveau: 2 V_{eff}; ingang op - trig. in. -
Netfrequentie: de bussen - trig. in. - en - ~ - doorverbinden.
Voeding: 110 - 130 - 220 - 240 V uitsluitend wisselspanning
Netfrequentie: 50 Hz
Opgenomen vermogen: 90 VA
Afmetingen: 160 x 250 x 320 mm.

KARAKTERISTIEKEN

A. GELIJKSPANNINGEN 7 meetbereiken: 0 - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V volle schaaluitslag
Facultatief: Een hoogspanningsmeetkop voor spanningen tot 25000 V (Typenummer: DX 150 06).
Ingangswaerstand: 17,2 M Ω (met 2,2 M Ω in de meetstift) en 1700 M Ω met de hoogspanningsmeetkop.
Gevoeligheid: 17,2 M Ω /volt op de schaal 1 V
Nauwkeurigheid: De ingangsverzwakker bestaat uit 1% weerstanden. Mikroperemeter van klasse 2, dus met nauwkeurigheid van 2% bij volle schaaluitslag (voor een stroom van 200 μ A).
B. WISSELSPANNINGEN
a) **Ingang op het voorpaneel:** 7 meetschalen in effectieve waarden geeft: 0 - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V - 300 V - 1000 V.
Frekwentelweergave: \pm 1 dB van 45 Hz tot 4,5 MHz
Nauwkeurigheid: 5% bij volle schaaluitslag.
b) **Ingang diodemeetkop:** 5 meetbereiken in effectieve waarden geeft: 0 - 1 V - 3 V - 10 V - 30 V - 100 V.

prijs incl. probe f 198,- Buisvoltmeter

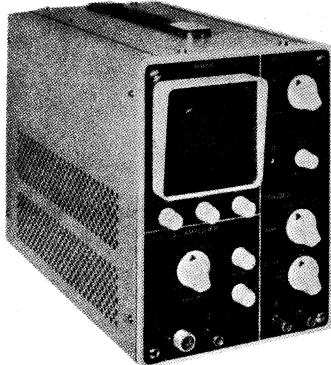
TYPE BEM 002



Frekentelweergave: \pm 1 dB van 35 Hz (schaal 10 V) tot 100 MHz (schaal 1 V).
Ingangskapaciteit: Ongeveer 10 pF.
Dynamische ingangswaerstand: > 1,8 M Ω (gemeten bij 250 kHz).
C. OHMMETER Multiplikatorkerechschakelaar met 7 standen: x 1, x 10, x 100, x 1 K, x 10 K, x 100 K, x 1 M.
Middenschaalwaarden: 10.
Batterij: 1,5 V.
D. AFMETINGEN 230 x 150 x 140.

KARAKTERISTIEKEN

Vertikale versterker: Doorlaatband: van 0 tot 4 MHz (-3 dB)
Gevoeligheid: 50 mV tot 50 V/verdeling in 10 bereiken, door geijkte en gekompenseerde verzwakker; 1 verdeling = 5 mm
Ingangsimpedantie: 1 M Ω - 45 pF
Verzwakkermeetkop: x 10 - gekompenseerd
Impedantie: 10 M Ω - 12 pF (meegeleverd).
Horizontale versterker: Doorlaatband: 2 Hz tot 300 kHz (-3 dB)
Gevoeligheid: 0,4 V_{eff}/verdeling (1 verdeling = 5 mm).



Oscilloscoop

TYPE BEM 005

prijs f 615,-

Looptijden: 40 ms/verdeling tot 0,5 μ s/verdeling; 20 standen, door 10 standen schakelaar en multiplier x 1 en x 2
Trigger mode: getriggerd of automatisch (traag en snel)
Trigger source: - intern +
- extern +
- met netfrequentie +
Elektronenstraalbuis: DG 7 - 32 (7 cm scherm)
Netspanningen: 110 - 130 - 220 - 240 V - 50 Hz
Stroomverbruik: 0,5 A (bij 220 V).
Afmetingen: 200 x 260 x 350 mm.

Substitutie weerstands-doos

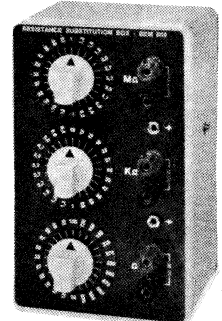
TYPE BEM 008

prijs f 135,-

Gelijkstromen: Gevoeligheid: van 100 μ A tot 300 mA in 8 meetbereiken
Spanningsval: 300 mV bij 100 μ A
500 mV bij 300 μ A
600 mV bij 1 mA tot 300 mA
Nauwkeurigheid: 3%
Beveiliging: in de stand 100 μ A verdraagt het toestel 300 mV in geval van foutieve bediening, en 500 mA in de andere standen.
Weerstandsmetingen: Gevoeligheid: van 0,5 Ω tot 10 M Ω in 3 meetbereiken: x Ω , x 100 Ω , x 10 k Ω
Middenschaalwaarde: 15 Ω op meetbereik x Ω
Hoeknauwkeurigheid: 3 graden.
Voeding: Het toestel wordt gevoed door een staalbatterij van 1,5 V en door een miniaturbatterij van 9 V met drukkcontacten
Afmetingen: L = 230 mm b = 170mm H = 80 mm.
Gewicht: 1,3 kg

KARAKTERISTIEKEN

3 weerstandsbereiken: M Ω reeks: 0,1 tot 8,2 M Ω
K Ω reeks: 1 tot 82 K Ω
 Ω reeks: 10 tot 820 Ω
Maximaal toelaatbaar vermogen: 3 W van 68 K Ω tot 8,2 M Ω
10 W van 10 Ω tot 56 K Ω
Nauwkeurigheid: De waarde van de weerstanden zijn nauwkeurig op \pm 5%
Afmetingen: 120 x 165 x 120.

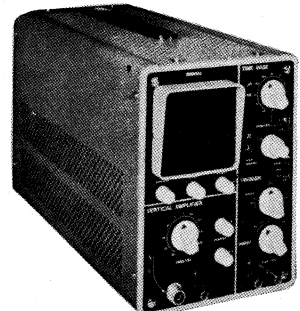


TYPE BEM 003

Oscilloscope

prijs f 890,-

Elektronenstraalbuis: type DH 7-78 vlak scherm met diameter van 78 mm en 1.500 V naversnelling.
Afmetingen: 195 x 290 x 460 mm.



VALKENBERG

AMSTERDAM - Kinkerstraat 206 - 222
Telefoon (020) 18 40 22, toestel 24
Giro: 21 98 57

* Postorders uitsluitend onder rembours of bij vooruitbetaling per giro
* 's Maandagsmiddags geopend v.a. 13 u.
* Verzendkosten voor rekening koper

AMSTELVEEN - Amsterlamseweg 448
Telefoon (0 2964) 3 24 70, toestel 5



met méér dan 100



praktische schakelingen

SNEL UITVERKOCHT

Dat zal u een zorg zijn... tenminste wanneer u nog net een abonnement neemt voor de rest van het jaar. Dat kost u f 8,32 (Bfr 120)- dus inclusief deze kostbare halfgeleidersgids die straks in de winkel ligt voor f 3,12.
Elektuur, postbus 40, Geleen Nederland
Giro 1241100 Postcheckrek. 177026 (België)

U ZULT ER GEEN SPIJT VAN HEBBEN

Wij fabriceren

transformatoren

in elke gewenste uitvoering voor de meest uiteenlopende doeleinden.

Ons goed geoutilleerde bedrijf levert U een betrouwbaar product met korte levertijd tegen concurrerende prijs grote capaciteit

Uw adres voor één of enkele stuks, voor kleine, grote en zeer grote series.

Als toeleveringsbedrijf belasten wij ons gaarne met het wikkelen van speciale spoelen, relaispoelen en ander wikkelwerk.

Onze afdeling montage kan U misschien helpen met de montage van elektronische apparatuur al dan niet met medelevering van de benodigde onderdelen.

HERCULES-RADIO

Fabriek Ter Apel
Tel. 05995-749

HILVERSUM

Tel. 02150-45538
02150-43433

print-service

elekturon 2

komplete set prints voor het elektronisch orgel

1 x HO	f 8,-
3 x DO24	f 39,-
3 x ES13	f 10,50
6 x ES24	f 42,-
1 x TK13	f 7,-
2 x TK24	f 25,-
1 x KP13	f 3,50
3 x KP24	f 24,-

f 159,- Bfrs 2399

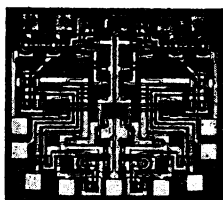
Elke bouwer van het elektronisch orgel raden wij aan te starten met de proefprint, om bekend te raken met het systeem en de schakeling van het ELEKTURON-2.

Proefprintpakket, bestaande uit 1 x PP7, 1 x TK7 en 1 x ES7 f 11,50 Bfrs 510.

Alle prijzen zijn inclusief 12% B.T.W.

Elektuur-printjes kunnen uitsluitend worden besteld per giro door storting van het bedrag op gironummer 124.11.00 (PCR 177026) t.n.v. Elektuur, Geleen

VAN DAM ELEKTRONICA



Rotterdam-Noord
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

Amsterdam
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

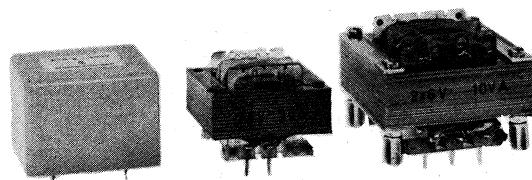
NU..... SCIENCE FICTION AMPLIFIER

Bouwpakket voor 3 Watt eindversterker met IC SN72709BN
Gegevens:ingangsimpedantie 10 K Ω ; gevoeligheid 300 mV_{eff}
uitgangsimpedantie 4 à 7 Ω ; uitgangsvermogen
max 3 Watt; frekwentiebereik zonder ingangscondensator 1 μ F, 20 Hz tot 40 kHz.

Print eindversterker 40 x 60 mm incl. componenten f 22,50
Print voeding 40 x 60 mm incl. componenten f 20,-
N.B.: de voeding is bedoeld voor stereo.

NIEUW: Digitale bouwset voeding. 3 tot 4 V instelbaar met draadpotmeter; belasting max. 1 A.
Ri kleiner dan 300 milli Ω
rimpel 30 mV bij afname van 500 mA
prijs exclusief trafo f 50,-

NIEUW: Bouwset voeding Görler FM-afstemmer
spanningen: 1 x 20 Volt - 40 mA
1 x 12 à 15 Volt instelbaar 100 mA
prijs inclusief trafo f 40,-



PRINTTRANSFORMATOREN primair 220 Volt

24 Volt - 3 VA afm. 1xbxh 43x36x31 mm	f 7,80
18 Volt - 2,5 VA 47x38x33 mm	f 12,50
24 Volt - 10 VA 54x45x41 mm	f 13,60
2 x 6,3 Volt - 5 VA	f 8,70
2 x 6,3 Volt - 10 VA	f 11,50
2 x 12 Volt - 20 VA	f 15,50
2 x 15 Volt - 36 VA	f 18,50

Ingiethars 2 componenten f 7,- per set

KOELPLAAT zwart geë looseerd met boring	f 4,20
2 x TO-3 breed 75mm	f 4,90
idem breed 100 mm	f 0,60
koelster TO-18	f 1,10
koelster TO-5	f 0,20
onderzetter TO-18	f 0,15
onderzetter TO-5	

TECHNISCHE DOCUMENTATIE 1969

Deel 1 januari 1969 : Technische gegevens RTL en DTL gelhtegreerde schakelingen. Beschrijving en toepassing digitale bouwstenen en componenten.

Deel 2 februari '69 : Technische gegevens gelhtegreerd circuit CA3012. Bouwbeschrijving en schema's 25 en 40 Watt HART-versterker.

Deel 3 maart '69 : Technische gegevens gelhtegreerde circuits SN72709L en SN72709BN en LM703L; transistor 2N3055. Toepassingen voor het circuit LM703L. Beschrijving en toepassing keramische filters 262,5 kHz, 455 kHz, 4,5 MHz en 10,7 MHz. Gegevens thyristoren 10T4-17T4.

Deel 1 en 2 zijn verkrijgbaar à f 2,50 per nummer, deel 3 à f 1,50. Jaarabonnement à f 10,-

LAAT 204a, ALKMAAR

RADIO ELCO

Tel. 02200-16123. Giro 174515

ASSORTIMENTEN * * * *

30 Medium power sil. transistoren f 6,25 bevat 3 x 10NPN trans. 800 mW 40/45/120 V	.. 6,25
30 Silicium planar transistoren bevat 10 H.F.-10 L.F.-10 schakeltrans.	.. 6,25
30 Germ. transistoren + 10 dioden	.. 4,95
50 Condensatoren	.. 3,95
25 M.P.-Condensatoren	.. 2,95
50 Cer.-Condensatoren	.. 2,95
25 Laagspannings-Elco's	.. 3,95
25 Hoogspann.-Elco's 100-300 V	.. 3,95
50 Weerstanden 1/2 W	.. 2,75
50 Weerstanden 1/2-1 W	.. 3,75
10 Potentiometers	.. 4,95
10 Instel-potentiometers	.. 2,75
50 print Weerstanden	.. 3,95
± 3 dm ² printplaat (4-5 stuks)	.. 1,40
10 Knoppen	.. 0,95
10 Buisvoeten	.. 0,95
± 200 Holnietjes met lip	.. 0,95
100 Madeschroeven	.. 0,95
10 Toetsen v. drukknoopunit	.. 0,95
Sub min. zendkristal 27, 125 Mc	f 8,95
Transfilter TO-01 D	.. 7,50
Etsmiddel complete set	.. 3,90
Etsmiddel los	.. 1,95
Silicium diode 100 V-10 A	.. 5,50
Silicium brugcel 30 V-1 A	.. 2,95
Siliconencompound	.. 0,95
Condensatorluidspreker	.. 1,—

*** PHILIPS HALFGELEIDERS ***

AC 125	f 1,30	BC 107 b	.. 1,50
AC 126	.. 1,50	BC 108 b	.. 1,40
AC 127	.. 1,60	BC 109 c	.. 1,60
AC 128	.. 1,70	BF 115	.. 2,30
AC 127/128	.. 3,30	BF 167	.. 2,60
AC 127/132	.. 3,20	BF 173	.. 2,95
2-AC 128	.. 3,40	BF 184	.. 2,25
2-AC 128/01	.. 3,90	BF 185	.. 2,55
AC 187/188/01	.. 3,80	BF 194	.. 2,10
AD 161/162	.. 7,15	BF 195	.. 2,10
AF 116	.. 2,60	BF 196	.. 2,40
ASZ 15	.. 9,95	BF 200	.. 4,10
ASZ 18	.. 7,75	TAA 263	.. 7,10
AU 103	.. 16,45	TAA 293	.. 6,60
BA 114	.. 0,85	TAA 320	.. 4,35

★ DIVERSE HALFGELEIDERS

AC 117	f 1,75	BSY 17	f 0,50
AC 182 VI	.. 1,30	BSY 52	.. 3,70
AC 184/185	.. 2,80	BSY 53	.. 3,80
AD 130	.. 2,95	BSY 61	.. 0,60
AD 152	.. 1,60	BSY 72	.. 2,90
AD 155	.. 0,90	BSY 73	.. 2,50
AD 166	.. 6,75	BSY 74	.. 2,75
2-AD 166	.. 13,50	BSY 76	.. 2,95
AD 167	.. 7,95	BSY 79	.. 3,70
2-AD 167	.. 15,90	2N2926 gr.	.. 2,25
ASY 48	.. 2,48	2N3053	.. 3,60
BD 106 B	.. 7,95	2N3054	.. 5,95
BF 117	.. 3,95	2N3055	.. 7,95
BF 121	.. 2,90	40316	.. 4,80
BF 123	.. 3,15	40317	.. 3,05
BF 125	.. 3,10	CA 3012	.. 10,75
BF 127	.. 2,95	CA 3020	.. 14,95

Uni-junctiontransistor 2N2646	f 4,75	*
Uni-junctiontransistor 2N2160	.. 7,50	*
Fieldeffect transistor 2N3819	.. 3,95	*
Fieldeffect transistor 2N4302	.. 4,95	*
Fieldeffect transistor 2N4303	.. 5,60	*
Fieldeffect transistor 2N4303	.. 4,50	*
Triac GBS 406 E 400 V-6 A	.. 12,80	*
Triac GBS 410 E 400 V-10 A	.. 16,—	*
Diac ER 900	.. 2,75	*

Fieldeffect transistor BFW	9,95
Diac BR 100	.. 2,10
Thyristor BSCTX 10 70 V-4 A	.. 5,20
Thyristor BSCTX 20 140 V-4 A	.. 5,95
Thyristor 2N 1599 500 V-1,6 A	.. 9,40
Thyristor BT 102/500R 500 V	.. 17,30
Zenerdiode ZF = 400 mW - 5 %	.. 2,95
2,7 - 3,3 - 3,9 - 4,3 - 4,7 - 5,1 - 5,6 - 6,8 - 8,2 - 10 - 12 - 15 - 18 - 22 - 24 - 27 - 33 V	

Minimum postorder f 10,—. Verzending onder rembours of bij vooruitbetaling. Risico en verzendkosten voor koper. Prijzen zijn inclusief B.T.W. s' maandags de gehele dag gesloten



gedrukte schakelingen

K. S. DJIE N.V.

VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT

ELECTRONISCHE ONDERDELEN

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

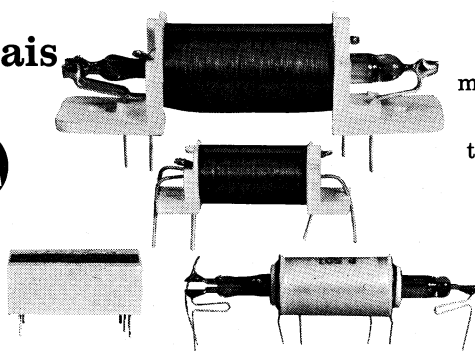
**RADIO TECHNISCHE SCHOOL
ZWIJNDRECHT**

Dag- en avondopleidingen voor:

- Elektronicamonteur NERG
- Elektronicatechnicus NERG
- Televisiemonteur
- Radio Officier ter Koopvaardij

Inl. Primulastraat 10
Zwijndrecht - tel. 01850-25130

reedrelais



miniatuur reedrelais en
vermogenreedrelais van buhaag
bieden verrassende mogelijkheden.
tot maximaal 3 omschakelcontacten.
klein van formaat, groot van prestatie.

uitgebreide dokumentatie beschikbaar

elauuma n.v.

polluxstraat10 den haag
tel 070 837500 telex 31783

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

Uitgave:
Elektuur N.V. i.o. Postbus 40 Geleen

Redactie:
Bob W. van der Horst
Bourgognestraat 13, Beek. (Z-Lb)

Illustraties:
J. Bolland, Haarlem.

Medewerkers:
Redactie: P. L. Lambrechts
W. L. Leiner
Advertenties: Harry P. Bruning
Abonnementen: Mevr. A. v. Meyel

Administratie, Abonnementen, Redactie en Advertenties:
Postbus 40, Geleen. tel. 04402-2140-2149
Giro 124.11.00 t.n.v. Elektuur, Geleen.

Bank:
Algemene Bank Nederland, Geleen.

Administratie België:
Postbus 40, Geleen (Nederland).
PCR 17.70.26.

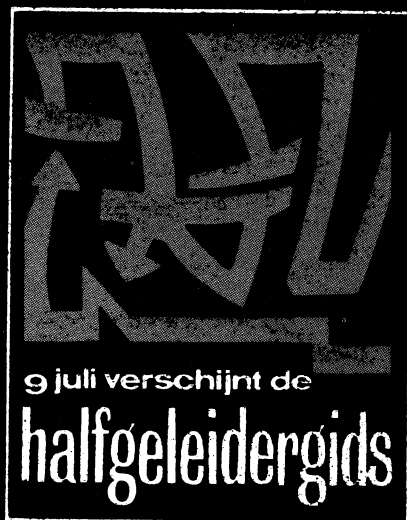
Abonnementen:
kunnen elke maand ingaan en lopen bij voorkeur synchroon met het kalenderjaar. Zij eindigen alleen na schriftelijke opzegging.
Prijs f 15,— per jaar, Bfr 225,— voor België. Speciale tarieven voor collectieve abonnementen (studiecentra, bedrijven e.d.)
Buitenland f 17,50.
Prijzen exclusief 4% BTW

elektuur 76

De in dit blad opgenomen schakelingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk gebruik (Octrooiwet). Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgever. Overneming van artikelen of delen daaruit is toegestaan, mits de bron wordt vermeld; de redactie stelt in dat geval prijs op toezending van een present-exemplaar.

juni 1969

9e jaargang no 6



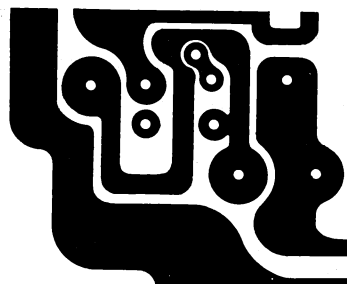
met meer dan 100
praktische schakelingen

SELEKTUUR	613
HF-versterker met IC 703	619
Stereodecoder zonder spoelen	620
Diode-transistor-pomp	
door L. van Hasselt	622
Op-amp quiz door M.C. v.d. Walle	625
Oproepinstallatie met DTL-circuits	
door J.A.F. van Zutphen	628
Variabele zener	630
Music Center Stereo 6000	631
Schakelingen met komplementaire transistoren door F.G. Hebinck	642
Mini-hifi-versterker door S. Wyacht	647
Proportionele triacregeling met vertraagd opkomen en afvallen door C. H. de Vries	650
Metaaldetektor	651
Oplossing Op-amp quiz	652
INDUSTRIE	653

BIJ DE FOTO OP HET OMSLAG

Sommige lieden schijnen met twee handen niet uit te komen. Gelukkig is de opbouw van het stereoloopbandwerk van Schaub-Lorenz tot een stereobandrekorder zeer vereenvoudigd door de uitgebreide beschrijving in dit nummer.

varelvarelvarelvarelvarel

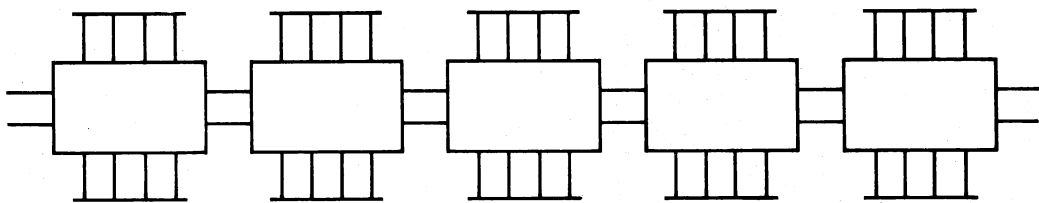


gedrukte schakelingen

galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen
voor proefprint **24 uur service**

VAREL WEIDESTR.6 ECHT POSTBUS 8 TEL. 04754-2094

The biggest up-down counter news in a decade



(also in a binary)



National/ttl

You can add decades forever without ever adding additional logic circuitry. Simpler circuitry and faster too. Our new monolithic up-down counter series are pre-settable, synchronous and packaged in 16 pin Dual In Lines, the same pin configuration for both decade and binary. Completely compatible with the popular TTL series 54/74.

Full temperature range -55° to $+125^{\circ}\text{C}.$, the decade DM7560 and the binary DM7563 are priced at \$36.50 in hundred quantities. Both are available in the commercial/industrial $0-70^{\circ}\text{C}.$ temperature range, decade DM8560 and the binary DM8563 at \$21.00 in hundred lots.

In total TTL, National leads again with MSI circuits of advanced complexity. Write or call for the total TTL story. We will gladly send it.



Ingenieursbureau

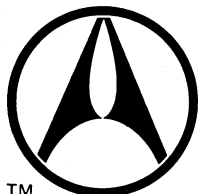
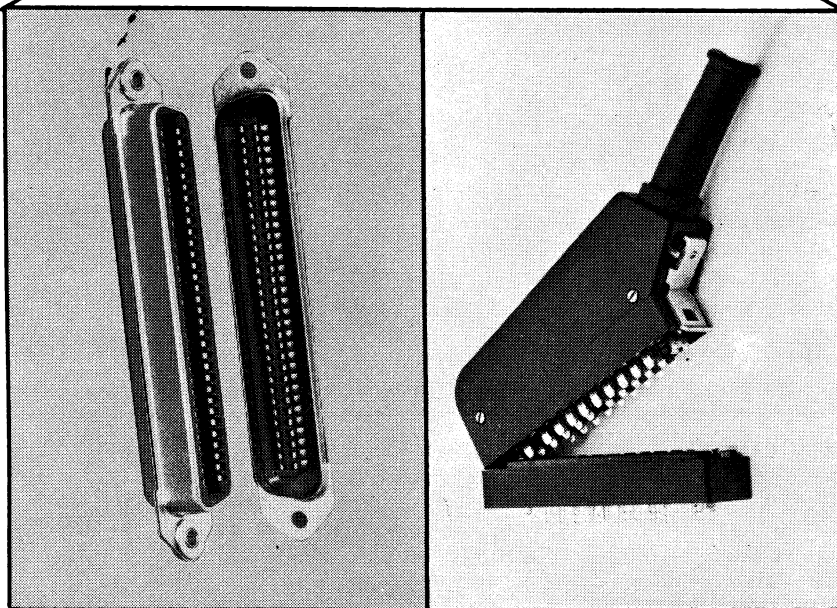
KONING EN HARTMAN N.V.

Koperwerf 30 - Den Haag - Tel. (070) 67 83 80 - Telex 31528*

Twee onder één kap.....



AMPHENOL - TUCHEL ELECTRONICS



.....of Twee in één klap

Noem het zoals u het noemen wilt, want

TUCHEL = AMPHENOL

en

AMPHENOL = TUCHEL

Connectors

Coaxiale kabel

Potentiometers

Dials

Coaxiale schakelaars

Alleenvertegenwoordiging



rodelco n.v.
ELECTRONICS

Samenwerkend met C. N. Rood N.V. Rijswijk (ZH)

Postbus 1030 Den Haag

Koninginnegracht 44

Telefoon (070) 65 39 55 *

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

SCHREUDERS ELECTRONICA

Voorstad 19 Tiel Tel. 03440-2792

BOUW ZELF DE GOEDKOPE BAXANDALL HI-FI LUIDSPREKERINSTALLATIE

(voor bouwbeschrijving zie oktobernummer 1968)

SUBLIEME GELUIDSKWALITEIT ZONDER FREKWENTIEBEVOORDELING

Geschikt voor alle transistorversterkers
Tevens voor buizenversterkers met 15 Ohm-uitgang
Belastbaar met 12 Watt
Impedantie 15 Ohm

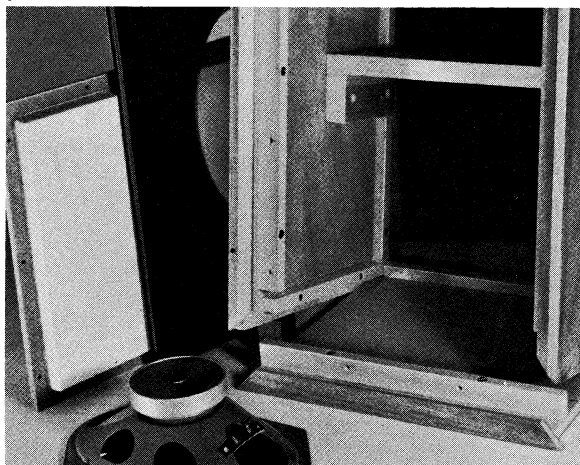
BENODIGDE ONDERDELEN

1 luidspreker ELAC 59RM/109 f 20,-
1 elektronisch filter f 28,60

Eventueel ook bij ons verkrijgbaar een geheel
op maat gezaagde kast (12mm spaanplaat) voor
slechts f 28,- (wordt niet verzonden).

WENST U ZICH EERST VAN DE
KWALITEIT VAN DEZE
INSTALLATIE TE OVERTUIGEN?

De complete boxen staan voor demonstratie klaar in onze HI-FI-afdeling.



GOEDKOPE WEERSTANDEN

$\frac{1}{2}$ WATT VOOR ORGELBOUWERS
120 Ohm, 220, 500, 510, 1K2, 2K4,
2K5, 9K, 240K, 510K

per stuk f 0,05
130 Ohm, 330 Ohm 1 Watt
per stuk f 0,10

Min. bestelling 100 stuks

GULLY ORGELSPOELN

No. 101, 0,3H + 0,03H f 3,75
No. 102, 1 Henry f 4,25

GOEDKOPE TANDEMPOTMETERS

1 as 250K, 500K, 1M Lin f 1,25
1 Mohm spec voor balans f 1,50

GOODMANS HI-FI LUIDSPREKER

freq. bereik 45-15.000 Hz
belastbaar met 10 Watt imp. 5 Ohm
conusdiameter 23,5 cm f 26,50

HOGE TONEN LUIDSPREKER

2500-20.000 Hz 10W 5 Ohm
conusdiameter 79 mm f 15,-

TRIACS

GBS466E 400V-6A f 12,75
GBS410E 400V-10A f 14,75

THYRISTOR

TCR734 400V-8A f 11,70

KOPERFOLIE PLAATJES

\pm 20 x 5 cm vier voor f 1,-
set etsmiddel f 5,25

STEREO SCHUIFPOTMETERS

PREH
500K, Lin f 16,90
MONO
25K, 100K, 500K
2 Mohm Log f 12,60

500K Log Philips f 9,90
50K, 500K, 1M, 2M Lin f 12,60

HOOGSPANNINGS ELCO'S

50+50uF-285V f 0,49
200+100+50+25uF-350V f 2,95

5m weerstandsdraad f 0,90
2,51 Ohm per meter



SPECIALE AANBIEDINGEN

Japanse luidspreker
8 Ω 0,2 Watt f 2,50

Japanse miniatuurtrafo's
20K - 2K f 2,75
2K - 2K f 1,70
150 Ω - 8 Ω f 3,20

Kortegolf afstem-C
30 pF - 6 mm as f 2,95

Zakjes + bout, moer
Zakjes bout + moer
50 st M3x10 f 0,65
50 st M3 x 5 f 0,55

Draadgewonden potmeters
25 Watt - 10 Ω , 20 Ω , 50 Ω
150 Ω f 8,50
10 Watt
10 Ω , 150 Ω f 7,50

Shamrock geluidsband
540 mm op 18 cm spoel
f 9,90



Postorders uitsluitend onder rembours

Verzendkosten voor rekening koper

Dinsdagmiddags gesloten

thyristoren

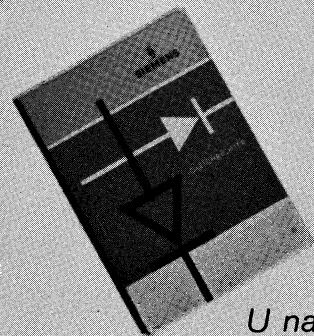


Siemens gelijkrichters en thyristoren

Voordelen door zgn.
drukcontactconstructie:

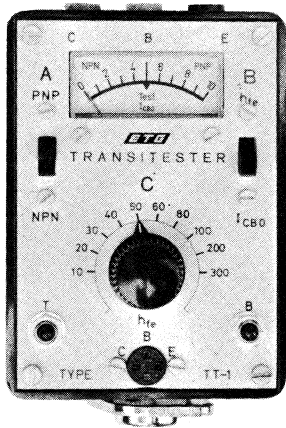
- bestand tegen extreem hoge wisselende belastingen
- ongevoelig voor temperatuurschommelingen
- lage thermische impedantie

Bouw- elementen van Siemens



Wilt
U nadere
documentatie?
Belt U even 070 - 624041
afdeling Bouwelementen.

231-1

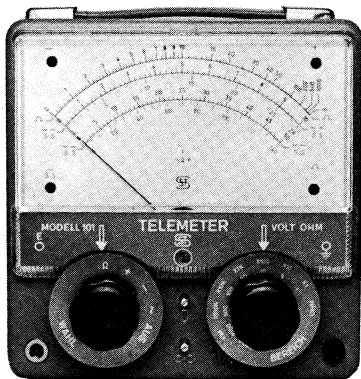


"transistortester-tt1"

bedrijfszeker, net onafhankelijk voor dioden en NPN of PNP germanium en silicium transistoren.

bepaling van I_{CBO} van 0 tot 200 μA
bepaling van h_{FE} van 10 tot 300, direct afleesbaar.

f 75,- bruto, prijs excl. b.t.w.

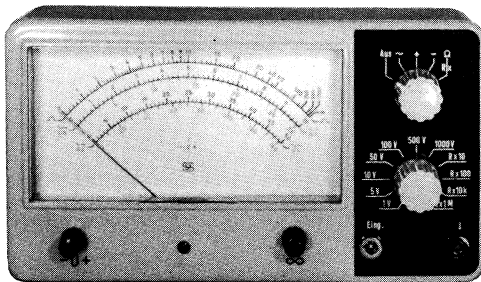


electronische volt-ohm meter "telemeter101"

=7 bereiken: ingangsweerstand: 10M Ω (11M Ω)
over testkop, KV-200 tot 25kV.

~6 bereiken: ingangsweerstand: 200K Ω /100pf
ohmmeting: x1, x10, x100, x1K, x10K, x100K, x1M Ω

f 195,- bruto, prijs excl. b.t.w.

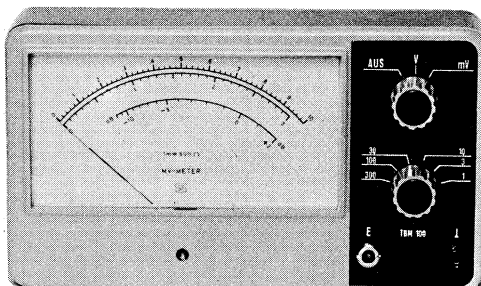


veldeffekt transistor "multimeter ft-1"

=7 bereiken: ingangsweerstand: 11M Ω

~6 bereiken: ingangsweerstand: 500K Ω /50pf
ohmmeting: x10, x100, x10K, x1M Ω

f 195,- bruto, prijs excl. b.t.w.



transistor breedband "millivoltmeter-tbm100"

1mV volle schaal

12 meetbereiken van 1mV-300V

ingangsweerstand: ca. 1M Ω

nauwkeurigheid $\pm 2\%$ v.s.

f 240,- bruto, prijs excl. b.t.w.



SELL & STEMMLER

KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.

Amsterdam, Stadhouderskade 6, tel. 020 - 182821. Telex 11273, Postbus 6049.

Nu ziet hij dat de transistorhandboeken gelijk hebben



Dat is de grote instructieve waarde van de nieuwe Philips transistor-karakteristiekenschrijver PM 6507: iedere leerling of student kan zelf gemakkelijk een diode of transistor (ook een FET of MOST) op dit instrument aansluiten en de gewenste karakteristiek of karakteristiekenbundel (max. 8) op het vlakke beeldscherm zichtbaar maken. Met de PM 6507 kunnen alle PN-grenslagen getest worden op lekstroom en doorslagspanning zonder gevaar voor beschadiging van het halfgeleiderkristal. Door het gebruik van impulstechnieken kunnen vermogenshalfgeleiders tot aan hun maximaal toelaatbare dissipatiewaarden getest worden zonder dat koeling nodig is.

Eenmaal juist geprogrammeerd geeft de PM 6507, semi-automatisch, een snelle „go/no-go” indicatie van alle halfgeleiders met maximaal 4 aansluitingen. Behalve op scholen en universiteiten zult u de PM 6507 daarom ook tegenkomen in ontwerpgroepen en fabriek-afdelingen.

Belangrijke eigenschappen

De PM 6507 schrijft de dynamische karakteristieken van alle halfgeleiders, ook FET's en MOST's. Maximum collectorspanning 500 V; voor het testen van dioden is een aparte 3 kV voeding aanwezig.

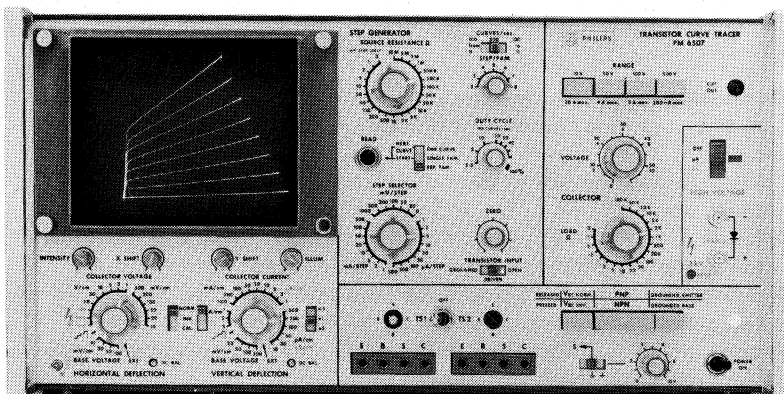
Maximum collector- of diodestroom 20 A.

De polariteit is over beide assen omkeerbaar, dus voor NPN-transistors geen omgekeerd beeld.

Totale onnauwkeurigheid is $\pm 3\%$.

Schermdiameter van 10 x 12 cm.

Variabele „duty cycle”, zodat tijdens het testen - ook bij grote stromen en hoge spanningen - vrijwel geen warmte in de halfgeleiders wordt gedissipeerd.

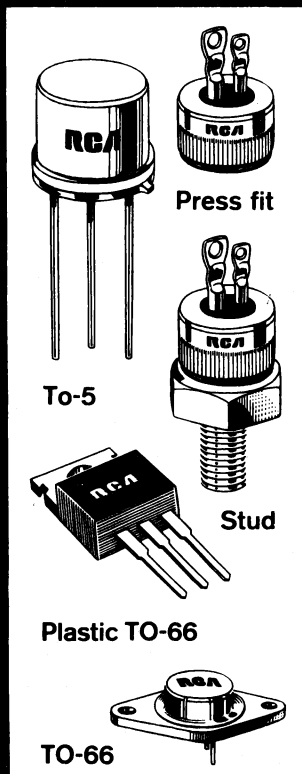


Uitvoerige informatie wordt u graag verstrekt door:

*Philips Nederland n.v.,
Groep Laboratorium-Instrumentatie
Eindhoven, tel. (040)43 33 33, toestel 82808*

PHILIPS

Wij kunnen niet uw produkten maken... maar wij kunnen uw produkten beter doen werken met **RCA TRIACS**

 <p>To-5</p> <p>Press fit</p> <p>Stud</p> <p>Plastic TO-66</p> <p>TO-66</p>	Irms	100V	200V	400V	behuizing
	2,5A	40525 40528	40526 40529	40527 40530	To-5
	6A		40485 40431 40429	40586 40664 40667 40432 40430	To-5 2 lead To-5 To-5+heat spreader
	8A		40668	40669	plastic To-66
	10A		2N5569 2N5567	2N5570 2N5568	stud press-fit
	15A		2N5573 40575 2N5571	2N5574 40576 2N5572	stud To-66 press-fit
	30A		40660 40662	40661 40663	press-fit stud
	40A		2N5441 2N5444	2N5442 2N5445	press-fit stud

Door de snel toenemende vraag naar elektrische en elektronische apparaten wordt hiervan niet alleen een grotere doelmatigheid maar eveneens een maximale compactheid vereist.

RCA is zich hiervan terdege bewust en door de introductie van de thyristor kan aan deze eisen voldaan worden.

Naast triacs, waarvan u hierboven een gekomprimeerd overzicht aantreft, levert RCA een groot aantal SCR's in het stroombereik van 1½ tot 35 Amp.

De toepassingsmogelijkheden van thyristors zijn buitengewoon groot. Wij noemen hier o.m. lichtregeling, snelheidsregeling, warmteregeling, ontsteking enz. Uitgebreide informatie alsmede applicatie-informatie wordt u graag op aanvraag toegezonden.

invelco

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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

INGEBOUWDE FERRIETANTENNE VERBETERT F.M.-ONTVANGST

Met een ingebouwde ferrietantenne kan in het F.M.-gebied (86-108 MHz) een even goede radio-ontvangst worden verkregen als dat met de gebruikelijke ferroceptoren voor het midden- en lange golfgebied het geval is. Dit werd aangetoond door Dr. G. Schiefer en A. Lens van het Philips Zentrallaboratorium te Aken.

Tegen de toepassing van ingebouwde ferrietantennes voor het genoemde F.M.-gebied bestond tot voor kort een aantal bezwaren. De voornaamste hiervan was, dat de voor deze hoge frequenties gewenste speciale ferrietmaterialen niet voorhanden waren, terwijl verder voor het bestrijken van de complete F.M.-band een regelbare afstemming van de antenne nodig was.

Door de volgende ontwikkelingen spelen deze bezwaren nu geen rol meer:

- In het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven werd door de groep van Dr. Stuyts een methode voor het heet sinteren van nikkelzinkferriet - een voor dit frequentiegebied wel geschikt materiaal - vervolmaakt.
- De regelbare afstemming, die een vereiste was wegens de grote selectiviteit van de ferrietantenne zelf, is thans een noodzaak geworden, nu de F.M.-band zo dicht met zenders is bezet.
- Deze antenne-afstemming en die van de bijbehorende voorversterk-trap (tuner) kan thans op eenvoudige wijze door regelbare capaciteitsdioden geschieden.

De bijgaande foto toont een laboratorium-uitvoering van een F.M. ferrietantenne met „tuner”, die voor proefdoeleinden in verschillende gangbare radioapparaten werd ingebouwd. De ferrietstaaf is ongeveer 18 cm lang en in het midden gesplitst voor het aanbrengen van een koppellus. Met deze constructie wordt een optimale aanpassing wat betreft signaal-ruisverhouding aan de ingangstransistor verkregen. De „antennespoel” bestaat uit een enkele brede wikkeling van koperdraad, parallel waaraan de afstemcondensatoren zijn geschakeld (3 vaste condensatoren en 2 capaciteitsdiodes). De tuner wordt, meelopend met de antenne-afstemming, eveneens met behulp van zo'n capaciteitsdiode afgestemd.

Het bleek, dat met deze opstelling vrijwel dezelfde ontvangstkwaliteit bereikt werd als met (niet-ingebouwde) telescoop- of kamerantennes. Voor dit gunstige resultaat zijn nog de volgende punten van belang:

- In tegenstelling tot de elektrische dipoolantenne ontvangt de ferrietantenne uit alle richtingen even goed;
- de ferrietantenne is vrijwel niet gevoelig voor elektrische afschermwerking door naburige metalen en vertoont geen handeffect.

Met deze proeven is aangetoond dat de technische mogelijkheid bestaat i e d e r radiotoestel van een ingebouwde

antenne te voorzien, waarmee ook in de F.M.-band zonder moeilijke bediening een goede ontvangst kan worden verkregen. Desgewenst kan natuurlijk ook nog een aansluiting voor een buitenantenne worden aangebracht. Bij gebruik hiervan blijft het voordeel van de hoge ingangselectiviteit behouden.

Of het tot een industriële toepassing zal komen van het hier beschreven researchresultaat, is afhankelijk van de vraag of het zal gelukken de kosten van vervaardiging van de te gebruiken ferrieten wezenlijk te verminderen.

EEN AFSCHEMING TEGEN

GAMMASTRALING

De Giken Kogyo KK te Tokio, Japan, heeft een bekledingsmateriaal op de markt gebracht dat de eigenschap heeft gammastraling in belangrijke mate tegen te houden en de verstrooiing van opvallende straling te verminderen. Het bekledingsmateriaal is leverbaar in de vorm van verf, behang en tegels. De verf, Paratomic P-1, het behang, Paratomic S-1, en een van de tegelsoorten, Paratomic T-1, verminderen vooral de verstrooiing van opvallende gammastralen. De twee andere tegelsoorten, Paratomic T-2 en T-3, verminderen de penetratie van de straling. De basis van het materiaal is polyvinylchloride. Dit wordt tijdens het polymerisatieproces gemengd met stralingsabsorberende materialen, zoals lood, staal en calcium. De verstrooiingsverhouding van de bekledingsmaterialen ligt in de orde van 0,2. De tegels hebben een dikte van 2 mm. De penetratie van de straling ligt bij de soorten T-2 en T-3 in de orde van 0,4 mm Pb. De verf P-1 kan als grondverf voor iedere kleur glansverf worden gebruikt. Men verwacht dat deze materialen veel toepassing zullen gaan vinden in ziekenhuizen en laboratoria. In een aantal landen in Amerika en Europa heeft de Japanse fabriek patentaanvragen lopen.

ELEKTRONICA-ONDERWIJS H.T.S.

Er zijn kortgeleden enkele beslissingen genomen over bepaalde veranderingen betreffende de H.T.S.-opleidingen in Nederland. Dit geldt in het bijzonder voor het laatste studiejaar.

Evenals reeds bij universiteiten en hogescholen het geval is zal de eindexamenkandidaat een afstudeerwerk moeten verrichten bestaande uit drie stades met een tijdsduur van elk ongeveer drie maanden. De kandidaat kan kiezen uit een aantal studierichtingen waar de elektronica er een van is.

De afstudeeropdrachten worden verstrekt door de plaatselijke instanties en industriën die daarvoor in aanmer-



selekte elektronika klub biedt u:

10 W EINDVERSTERKER met AD161/162
25 Hz - 25 kHz 4-6 Ohm *f* 39,75

BOUWSET VOOR LUIDSPREKERBOX (15 liter)

Geschikt voor o. a. Peerlesskit 2-8
Philips AD3701M
Palissander *f* 53,- per stel *f* 104,-
Teak *f* 44,- per stel *f* 85,-

Drieweg luidspreker FILTER 5-15 Ohm *f* 15,75

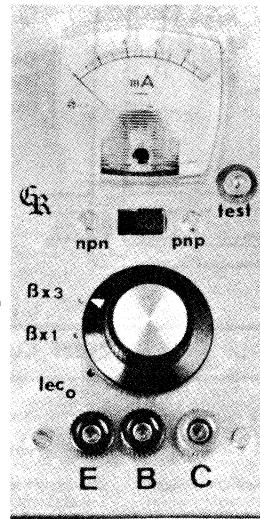
15 Watt LUIDSPREKERKIT
Bestaande uit drie luidsprekers, filter en voorfront
met doek *f* 59,50

TELRELAIS
0-1000 6 V, o. a. zeer geschikt voor miniraceronden-
teller *f* 4,95

Universeel PRINT 11 x 13 cm *f* 4,50
Walkie Talkie's per stel *f* 59,50

sek-transitest-1

Transistortester, zowel voor PNP als NPN, kleine
en Powertransistoren. Voor β en I_{ce0} metingen.



*
De SEK-transitest 1 is een transistorteste-
met buitengewoon handige kleine afmetin-
gen: lang 141 mm, breed 71 mm, hoog 43
mm, maar heeft de eigenschappen van veel
grotere en duurdere instrumenten.
Geschikt voor PNP en NPN transistoren en
dioden. Geschikt voor kleine en powertran-
sistoren. De schakeling is zo gedimensione-
erd, dat bij sluiting in de dioden of tran-
sistoren de meterstroom op een veilige
waarde blijft.

Metingen:
1. I_{ce0}
2. stroomversterking: β x 1 (100x)
3. stroomversterking: β x 3 (300x)
4. batterij controle test
Metalen geboorde behuizing, getijde
kleurveldmeter, printed circuit.

prijs:
als bouwset *f* 57,50
bedrijfsklaar *f* 69,50

STEREOVOORVERSTERKER
Voor dyn. pick-up. Frequentiearakteristiek volledig
gecorrigeerd volgens de RIAA-normen met ruisarme
Si-transistoren. Complete bouwset,
schema en korrektiekarakteristiek
inklusief print. *f* 24,95

KOSS HI-FI HOOFDTELEFOON

De beste HI-FI hoofdtelefoon
uit de USA

SP3X *f* 130,-
Introductieprijs alléén bij SEK-handelaar *f* 70,-

LAAGSPANNINGSVOEDING

Volledig elektronisch gestabiliseerd, continue regelbaar
van 4-15 V 0,5 A \pm 1,5% geheel in geïsoleerd huis
f 34,75

3 Watt versterker 40-18500 Hz binnen 1,5 dB, vervorming
< 0,6%. Complete bouwset *f* 21,55

Triac spanningsregelaar

Nu geheel ontstoord 10 A *f* 37,50

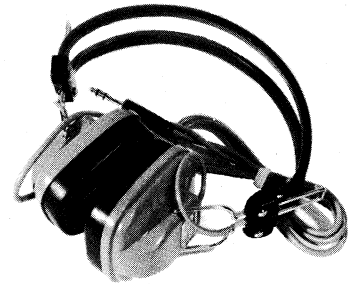
BASF

BASF banden in nieuwe verpakking

Langspeelband PES 35 LH ('Low noise, -high output')
Tot nu toe werden zowel 'Low noise' als 'High output'
banden vervaardigd. De BASF is er echter als eerste in
geslaagd, beide eigenschappen in één band te verenigen.
Deze combinatie is uniek en wordt door de recorder-
fabrikanten dan ook als een mijlpaal in de ontwikkeling van
de geluidsband beschouwd.
Low noise: Het type PES 35 LH heeft een eigenuria die
circa 5 dB lager ligt dan die van normale typen.
High output: De uitstuurbaarheid van PES 35 LH is 4 dB
hoger dan die van de normale banden en 6 dB hoger
dan die van de concurrentie.

double play		Low noise:	
13 cm/360	<i>f</i> 11,30	15 cm/360	<i>f</i> 10,35
15 cm/540	<i>f</i> 15,90	18 cm/540	<i>f</i> 13,95
18 cm/730	<i>f</i> 20,50		
Longplay		13 cm/270	<i>f</i> 12,25
8 cm/65	<i>f</i> 3,10	15 cm/360	<i>f</i> 14,95
13 cm/270	<i>f</i> 8,10	18 cm/5540	<i>f</i> 20,50

Stereo hoofdtelefoon *f* 24,75
Speciale aanbieding. Alléén bij SEK!



Technische gegevens:

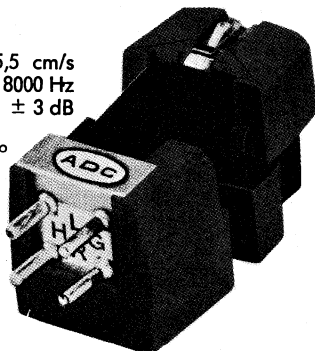
spann.afgifte - 5 mV bij 5,5 cm/s
kanaalsch. - 20 dB, 50 tot 8000 Hz
frekw.ber. - 10 tot 18.000 Hz \pm 3 dB
diamantpuntradius - .0007
vertikale afspeelhoek - 15°
naaldruk - 2 tot 5 gram

Nu een echt

Magneto-Dynamisch

Stereo-element

voor slechts *f* 55,-



■ ALLE PRIJZEN INKLUSIEF BTW ■

Verkrijgbaar bij de SEK HANDELAAR

* Radio Beurs	Reigerstraat 11-28, Breda	Tel. 01600 - 3 37 72
* Centrum	Vinkenburgstraat 6, Utrecht	Tel. 030 - 1 96 36
* Crescendo	Zwanestraat 24, Groningen	Tel. 05900 - 2 88 90
* Radio Elco	Laat 204 A, Alkmaar	Tel. 02200 - 1 61 23
* Radio Gooiland	Langestraat 107, Hilversum	Tel. 02150 - 4 33 33
* Radio Te Kaat	Jansbuitensingel 2, Arnhem	Tel. 085 - 4 32 45
* Radio Vogelzang	Akerstraat 70-72, Heerlen	Tel. 04440 - 1 60 55
* Radio Vogelzang	Willemsstraat 83, Eindhoven	Tel. 040 - 2 52 87
* Wiederhold	De Klomp 26, Enschede	Tel. 05420 - 1 31 57

king komen. Zij zorgen tevens voor de gewenste outillage voor het uitvoeren van de opdrachten.

De tijdsindeling van het laatste studiejaar is als volgt: ongeveer de helft van de tijd zal de kandidaat lessen volgen aan de school in de door hem gekozen richting (bijv. theoretische elektronica); de andere helft zal besteedt worden aan de praktische uitvoering van de opdrachten.

PHILIPS VIDEO-REKORDER LDL1000 MET CHROOM-DIOXIDE TAPE



Op de Hannover Messe 1969 werd voor de eerste maal een video-rekorder aangeboden voor minder dan 2000 DM. Door gebruik te maken van magnetische band op basis van chroomdioxide was het mogelijk de relatieve bandsnelheid ongeveer een factor drie kleiner te maken t.o.v. gangbare rekorders. Deze banden worden o.a. geproduceerd door E. I. Dupont de Nemours and Comp. (U.S.A.) met welke firma de N.V. Philips Gloeilampenfabrieken onlangs een overeenkomst heeft gesloten. Philips nam licentie op de chroomdioxide oktroomen en produktieprocessen en heeft thans een eigen produktie opgezet in Europa.

Door de goede eigenschappen van de chroomdioxide-band, o.a. een betere signaal-ruis verhouding, kon men bij de videorekorder volstaan met een bandsnelheid van 8,08 m/sek. t.o.v. de opname/weergavekop. Dit houdt tevens in dat de gehele opzet van de rekorder sterk vereenvoudigd kon worden hetgeen resulteerde in een verbluffend ongecompliceerd apparaat.

Uiterlijk lijkt het bijzonder veel op een gewone audio-rekorder afgezien van de koptrommel (ook al kleiner dan normaal). De bedieningsorganen verschillen ook weinig met die van een normale audio-rekorder. Er zijn slechts twee ekstra knoppen aanwezig, een waarmee de uitsturing van het videosignaal wordt geregeld en een knop, aangeduid met "tracking", die er voor dient dat de weergavekop bij het afspelen het magnetische spoor exact volgt. Verder is er nog een apart metertje ingebouwd, dat de modulatie diepte van het video-sig-naal aangeeft.

In Duitsland is deze rekorder reeds verkrijgbaar terwijl de verwachting is dat Philips dit video-apparaat in september op de Firato hier in Nederland zal introduceren. Hier volgen ter informatie de belangrijkste gegevens: bandsnelheid: 16,84 m/sek.; rel. bandsnelh. t.o.v. kop: 8,08 m/sek.; breedte van band: 12,7 mm; speelduur: 45 min.; afmetingen: 42 x 34 x 19,5 cm; gewicht: 12 kg; netvoeding: 50 Hz-75 Watt; video-bandbreedte: $\geq 2,2$ MHz; ruisonderdrukking: ≥ 40 dB.

DOORBRAAK OP HET GEBIED VAN SUPERGELEIDERS

Een onderzoekersteam van de Universiteit van Californië te San Diego en van Bell Telephone Laboratories te New Jersey is er voor het eerst in geslaagd een legering te vervaardigen waarvan het overgangspunt naar de supergeleidende toestand ligt bij een temperatuur boven het kookpunt van vloeibare waterstof (20,38°K). Tot nu toe moest men om de supergeleidende toestand te bereiken, de betreffende materialen koelen met vloeibare helium, een materiaal dat veel duurder is dan vloeibare waterstof, en bovendien een minder effectief koelmiddel. De ontdekking van supergeleiders die met waterstof gekoeld kunnen worden, maakt de weg vrij voor praktische toepassing van supergeleiders op grotere schaal dan tot nu toe mogelijk was.

Bij de speurtocht naar geschikte materialen met hoge supergeleidingsovergangstemperaturen maakte men gebruik van systematisch onderzoek naar de voorwaarden waaraan stoffen moeten voldoen om supergeleiders te kunnen zijn. Bij dit onderzoek ontdekte men reeds in 1954 dat het systeem niobium-tin (Nb_3Sn) een overgangstemperatuur heeft van ca. 18°K. Men onderzocht vervolgens legeringen met dezelfde kristalstructuur, en ontdekte dat de supergeleidingseigenschappen bepaald werden door het aantal valentie-elektronen per atoom, dat tussen 4,5 en 4,75 moest liggen en de samenstelling, die zo dicht mogelijk de 1:3 verhouding moest benaderen.

Jarenlang leverde het onderzoek van materialen die aan deze eis voldeden geen hogere overgangstemperatuur op dan 18°K, doch in 1967 bereikte men 20,05°K met een combinatie van twee legeringen: Nb_3Al en Nb_3Ge in de verhouding 4:1 (Science 156, 645 (1967)).

Na veelvuldig geëksperimenteer bereikte men met materiaal van de samenstelling $Nb_{12}Al_3Ge$, dat na langdurig uitgloeien de juiste kristalstructuur bleek te verkrijgen, een overgangstemperatuur boven 20,5°K. Men verwacht dat men na verdere verfijning van het $NbAlGe$ systeem een overgangstemperatuur van meer dan 22°K kan bereiken.

De nu verkregen supergeleider behoudt bij 4,22°K (het kookpunt van helium) zijn supergeleidende eigenschappen als hij aan magnetische velden van 400 kiloGauss wordt blootgesteld. Bij 20,38°K is dit bij 200 KiloGauss nog het geval. Proc. Nat. Acad. Sciences 62,621, (1968).
(Instrumenten)



HIOKI UNIVERSEELMETERS

VOOR AL UW MEETPROBLEMEN

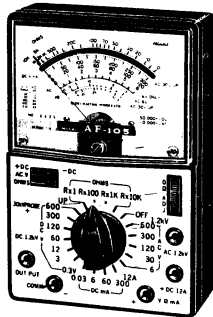


- * 100.000 O/V DC
- * polariteit schakelaar
- * overbelasting beveiligd

DC/V: 0-3, 12, 60, 120, 300, 600, 1200
 AC/V: 0-6, 30, 120, 300, 600
 DC/A: 0-12uA, 6, 60, 300mA, 12 A
 Ohms: 0-2K, 200K, 2M, 200Mohm
 Decib: -20 tot +17 dB, 15 tot 31 dB
 Afm: 185x135x65mm
 Type OS-100D, prijs f 157,-

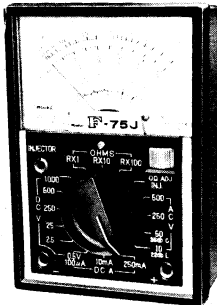
- * 50.000 O/V DC
- * polariteit schakelaar
- * overbelasting beveiligd

DC/V: 0-0,3, 3, 12, 60, 120, 300, 600, 1200
 AC/V: 0-6, 30, 120, 300, 600, 1200
 DC/A: 0-30uA, 6, 60, 300mA, 12A
 Ohms: 0-10K, 1, 10, 100 Mohm
 Decib: -20 tot +17 dB
 Afm: 160x110x60 mm
 Type: OF-105, prijs f 99,-



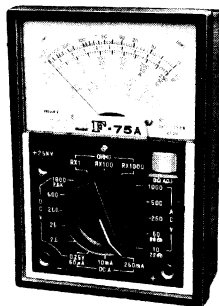
- * 4.000 O/V DC
- * ingebouwde signaalinjector
- * overbelasting beveiligd
- * gedrukte schakelingen

DC/V: 0-0,5,
 DC/V: 0-0,5, 2,5, 25, 250, 500, 1000
 AC/V: 0-10, 50, 250, 500
 DC/A: 0-100uA, 10, 250 mA
 Ohms: 0-10K, 100K, 1Mohm
 Decib: -20 tot +22dB, 20 tot 36dB
 Cap: 250mmF tot 0,02mFd
 Signaalinjector met 2SA102 transistor
 Afm: 145x100x32 mm
 Type OF-75J, prijs f 76,-



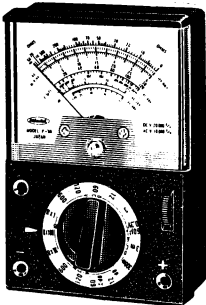
- * 30.000 O/V DC
- * gedrukte schakelingen

DC/V: 0-0,25, 2,5, 25, 250, 500, 1000, 2500
 AC/V: 0-10, 50, 250, 500, 1000
 DC/A: 0-5K, 500K, 5Mohm
 Decib: -20 tot +22dB, 20 tot 36 dB
 Afm: 145x100x32 mm
 Type: OF-75A, prijs f 67,50



- * 20.000 O/V DC

DC/V: 0-0,3, 12, 60, 120, 600
 AC/V: 0-12, 60, 120, 600
 DC/A: 0-60uA, 3, 300mA
 Ohms: 0-5K, 500K, 5Mohm
 Decib: -20 tot +23dB, 20 tot 37dB
 Cap: 250 mmF tot 0,02 mFd
 Afm: 125x85x31 mm
 Type OP-80, prijs f 47,50



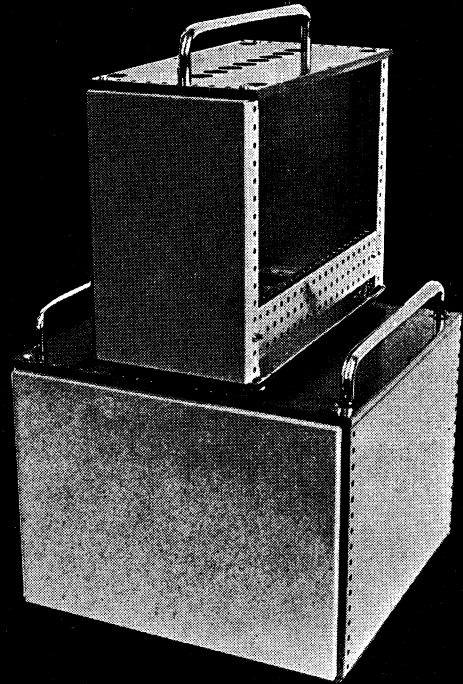
- * levering via de vakhandel
- * prijzen inclusief BTW

ROELOFS RADIO NV

Mathenesserlaan 391

ROTTERDAM-6 Tel. 010-259510

MONTAFLEX



NIEUWE FOLDER MONTAFLEX

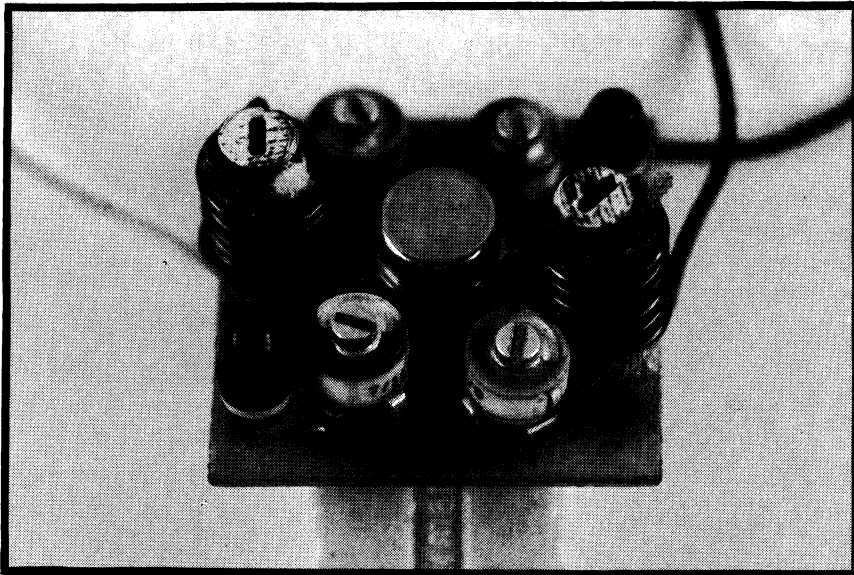
- INTERESSANT!
- VELE NIEUWE TYPEN!
KASTJES
KNOPPEN
MONTAGEPLATEN
KOSTELOOS AANVRAGEN

GULLY, afd. el
 ANTWOORDNR. 220
 LOOSDRECHT

- GEEN POSTZEGEL NODIG
OF BEL 02158 - 3393)



N.V. GULLY
 LOOSDRECHT



WIJZIGINGEN AAN DE HF-VERSTERKER MET DE 703

Verdere eksperimenter met de H.F.-versterker, gepubliceerd in het laatst verschenen mei-nummer, hebben een aantal resultaten aan het licht gebracht waarvan de redactie van *Elektruur* veronderstelt dat zij interessant genoeg zijn om eveneens gepubliceerd te worden.

De printopstelling blijkt bij metingen minder ideaal te zijn. Beter zou het zijn dat de printplaat, voor zover mogelijk, voorzien zou zijn van zoveel mogelijk koper, waarin dan uitsparingen voor de verbindingen tussen de componenten onderling worden

uitgespaard, c.q. geëetst. Ook blijkt het raadzaam te zijn tussen de beide spoelen een plaatje blik als afscherming aan te brengen en bovendien het geheel in te blikken. Dit om gereïoneeringen van de versterker tegen

PS no.
69.619
prijs fl.1,50



te gaan, een omstandigheid die heel gemakkelijk optreedt. Door het genereren blijkt de totale dissipatie van de IC 703 dermate toe te nemen dat deze handwarm wordt. Bij het genereren worden mengproducten hoorbaar van stations uit de 80 MHz mobilfoonband. Dit laatste geldt uiteraard alleen bij aansluiting van de H.F.-versterker op een F.M.-tuner. Met behulp van een Nordmende Wobulator werden de volgende resultaten verkregen. De versterker uitgevoerd met de aangegeven spoeltjes gaf een versterking te zien van ca. 20 dB met een bandbreedte van 1,5 MHz bij een frequentie van 100 MHz.

Vervanging van de oorspronkelijke spoeltjes door H.F.-spoelkerntjes met daarop hetzelfde aantal windingen aangebracht, gaf een versterking te zien van 30 dB met een bandbreedte van 600 kHz bij een frequentie van 100 MHz.

Dit laatste is voldoende voor F.M.-stereo-ontvangst. Ook is het mogelijk gebleken een bandbreedte te verkrijgen van 12,5 MHz in de F.M.-band; de versterking blijkt dan echter zo laag dat het de moeite niet waard is.

Wordt echter met 'n bandbreedte van 600 kHz genoeg genomen, dan blijkt de versterker uitstekend te voldoen en kan in vele gevallen een werkelijke uitkomst bieden voor diegenen die in het randgebied wonen van een F.M.- of T.V.-zender.

Bij de foto:

De foto toont de H.F.-versterker met de 703 uitgevoerd met spoelvormen.

KOOLSTOFVEZEL: MATERIAAL VAN DE TOEKOMST?

Drie Engelsen hebben een nieuw wondermateriaal ontdekt, koolstofvezel - een doffe zwarte substantie die een vijfde van het gewicht van staal heeft, maar twee keer zo sterk is. De drie Engelsen zijn Leslie Philips, hoofd van de Plastics Technology Section van het Royal Aircraft Establishment in Zuid-Engeland, William Johnson, een experimental officer bij dezelfde instelling en William Watt, hoofd van de afdeling High Temperature Materials, eveneens van het Royal Aircraft Establishment. Koolstofvezel wordt gemaakt door alle atomen uit de kunstvezel Polyacrylonitrile te verwijderen, behalve de koolstofatomen, die daarna met hars worden gemengd. Koolstofvezel wordt al gebruikt voor onderdelen van vliegtuigmotoren en zal binnenkort ook worden

toegepast op vliegtuigrompen. Het grootste succes met de nieuwe stof is tot dusverre behaald bij de autosport. Het gewicht van het koetswerk van de Ford GT40, die vorig jaar de Grand Prix van Le Mans heeft gewonnen, werd van 140 pond (gewone glasvezel) teruggebracht tot 70-80 pond door gebruik te maken van een materiaal dat koolstofvezel bevatte. Indien het koetswerk in staal zou zijn uitgevoerd zou het gewicht 500 pond hebben bedragen. Het materiaal heeft vrijwel ongelimiteerde toepassingsmogelijkheden. Het zou o.m. in de bouw kunnen worden gebruikt voor sterke lichte huizen die met weinig moeite kunnen worden verhuisd. Het is heel goed mogelijk dat koolstofvezel een van de belangrijkste uitvindingen van deze eeuw is. (B.I.S.).

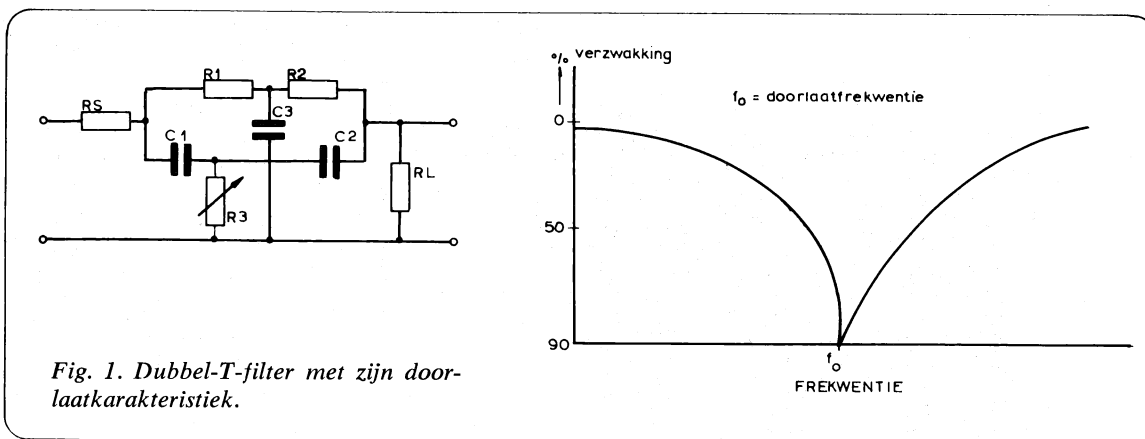


Fig. 1. Dubbel-T-filter met zijn doorlaatkarakteristiek.

STEREODEKODER ZONDER SPOELEN

De huidige tendens om schakelingen te ontwerpen die geïntegreerd kunnen worden in IC's, heeft voor amateurs een belangrijk voordeel. De schakelingen bevatten meestal wel veel meer weerstanden en transistoren, maar juist deze onderdelen spelen tegenwoordig nog nauwelijks een rol bij de kostenberekening, temeer omdat daarmee veel kostbaarder en moeilijk te hanteren componenten als spoelen, transformatoren en elektrolyten worden uitgebannen.

Een typisch voorbeeld van deze ontwikkeling is de hier beschreven stereodecoder, waarin behalve zeven relatief kleine elko's, slechts weerstanden, keramische condensatoren en transistoren gebruikt worden.

Uitgangspunt van de schakeling is het bekende dubbel-T-filter (zie figuur 1), waarvan de karakteristiek gegeven is in figuur 1b. Juist deze karakteristiek maakt de schakeling zeer geschikt

voor het gestelde doel wegens zijn scherpe filtereigenschappen en de mogelijkheid tot afstemming.

Wanneer dit dubbel-T-filter in een terugkoppellus van een versterker wordt gebruikt ontstaat een doorlaatfilter met een zeer smalle band (zie figuur 2).

Bij de normale stereodecoder worden spoelen gebruikt om de 38 kHz draaggolf op te wekken die niet door de zender rechtstreeks wordt opgewekt. In dit ontwerp wordt deze 38 kHz opgewekt met behulp van twee filters volgens figuur 2.

Om de functie van de filters te begrijpen is het nuttig eerst te overwegen hoe het stereomultiplex-sigitaal is opgebouwd. De normale frequentieband voor het over te dragen geluid ligt tussen 10 Hz en 15 kHz, zowel voor het linker- als het rechter-sigitaal.

De beide signalen L en R worden

samengekoppeld alsof iemand de beide signaalvoerende leidingen van een stereopick-upsnoer met elkaar had verbonden. Het resultaat is een gekombineerd signaal L + R.

Het volgende signaal is een 19 kHz 'pilottoon' niets anders dan een 19 kHz sinussigitaal.

Daarna wordt op een draaggolfrequentie van 38 kHz een nieuw kanaal gemoduleerd, dat als informatie niet het somsignaal L + R, maar het verschilsignaal L - R meekrijgt. Rechts is dus in tegenfase ofwel 180 graden in fase gedraaid.

Vervolgens wordt in dit ingewikkelde signaal de net genoemde draaggolf van 38 kHz onderdrukt, zodat er in wezen alleen de twee zijbanden van 38 kHz \pm 15 kHz overblijven. Het monosignaal L + R, de 19 kHz pilottoon en de met L-R bewerkte 38 kHz, worden op de FM-draaggolf gemoduleerd.

DE MODULATIE IN DE ONTVANGER

Nadat in de ontvanger dit gekompliceerde signaal is versterkt en gedekteerd is het eerst zaak de 38 kHz draaggolf weer toe te voegen aan het L-R-sigitaal. Hiertoe wordt het complexe signaal door een breedbandversterker met een grote versterking gevoerd (Tr1 en Tr2).

Daarna wordt de 19 kHz pilottoon uitgefilterd via Tr3 en een dubbel-T-netwerk. In een fasescheider en met behulp van twee dioden wordt dit gefilterde 19 kHz signaal verdubbeld

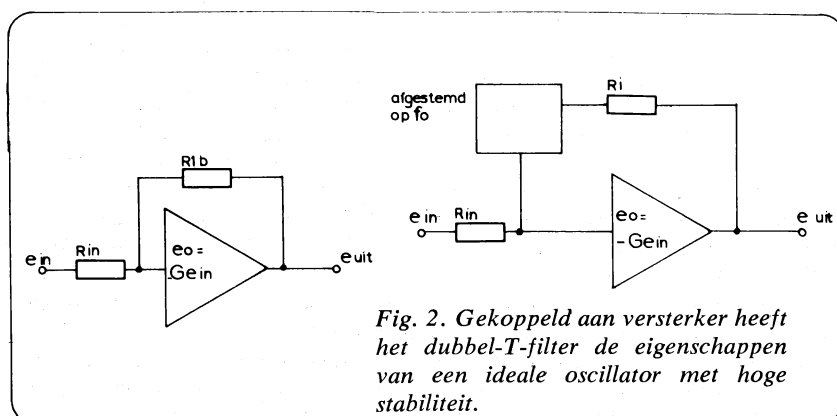


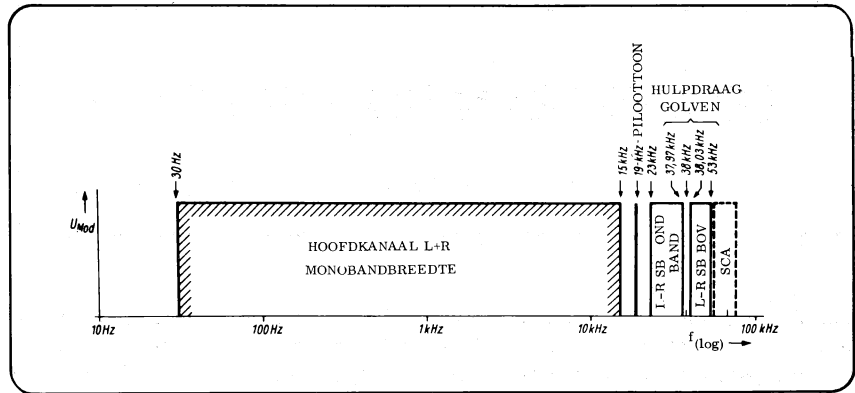
Fig. 2. Gekoppeld aan versterker heeft het dubbel-T-filter de eigenschappen van een ideale oscillator met hoge stabiliteit.

tot 38 kHz in de z.g. balansverdub-
belaar. Het zo verkregen 38 kHz
signaal synchroniseert de oscillator
voor 38 kHz, welke gevormd wordt
door Tr6. Deze oscillator zou vrij-
lopend zijn als de zender geen stereo-
signaal uitzendt en er dus geen pi-
loottoon uitgezonden wordt in dit
ontwerp echter slaat de 38 kHz osc-
illator af als er geen pilottoon
aanwezig is.

Met een RC-hoogdoorlaatfilter (220
pF) wordt achter Tr2 het L-R-sig-
naal afgenomen en samen met de op-
gewekte draaggolf nu als een volledig
38 kHz gemoduleerd signaal aan de
matrix toegevoerd. Worden de uit-
gangen van deze matrix nu verbonden
met een stereooversterker, dan zal
bij een stereo-uitzending gewoon het
geluidssignaal als een monosignaal
worden weergegeven, terwijl bij een
niet-stereo-uitzending er totaal geen
geluid hoorbaar zal zijn.

Het enige wat nog gebeuren moet is
het L + R-signaal uit het complexe
signaal toe te voeren aan de matrix
om de gescheiden stereosignalen te
verkrijgen.

Het L + R-signaal gaat eerst door een
laagdoorlaatfilter en wordt dan aan



de matrix toegevoerd. Deze matrix
telt nu zowel de L + R-signalen bij
elkaar op (som : 2L) als de signalen
L + R en -(L-R), wat uiteraard gelijk
is aan L + R en -L + R, het-
geen de som 2R oplevert.

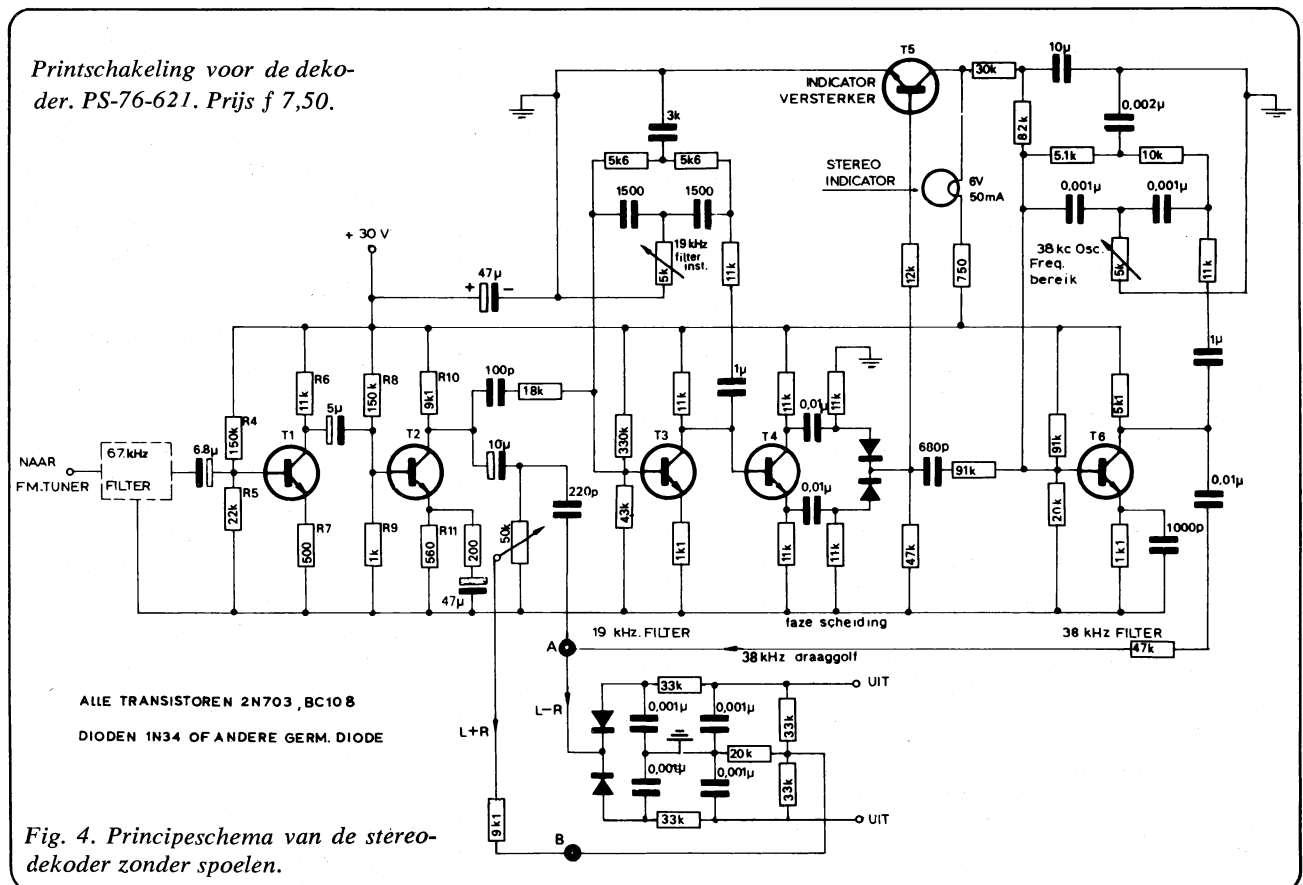
De scheiding van beide kanalen zal
maksimaal zijn als de signalen beide
eksakt hetzelfde niveau hebben.

STEREO-INDIKATOR

De stereo-indikatielamp zal oplichten
indien er een stereoprogramma wordt
ontvangen. Als er geen pilottoon
aanwezig is, zal transistor Tr5 in ge-

Fig. 3. Het complexe stereo-FM-sig-
naal bestaat uit een normaal mono-
L + R-signaal, een 19 kHz sinus als
pilottoon en een L-R-signaal gemo-
duleerd op een 38 kHz draaggolf,
waarvan nadien de 38 kHz draaggolf
wordt onderdrukt. In de ontvanger
wordt de 19 kHz pilottoon gebruikt
om na verdubbeling deze draaggolf
weer op te wekken.

vervolg pagina 627



DIODE-TRANSISTOR POMP

L. v. Hasselt

De al jarenlang bekende diode pomp werd gebruikt als niet selectieve frequentiespanning omzetter of frequentiedeler. Voor buizenschakelingen was deze diode pomp vaak een geschikte oplossing doch bij lagere spanningen welke in transistor-circuits gebruikelijk zijn is de lineariteit van deze pompschakeling uitermate slecht. Deze vervelende eigenschap o.a. heeft

geleid tot nadere onderzoeken van het pomp-principe. Hieruit is de zgn. diode-transistorpomp voortgekomen, die in zijn vele uitvoeringen bijzonder aardige eigenschappen bezit en voor vele doeleinden bruikbaar is.

Principe

Figuur 1 toont het blok-diagram van een pomp in zijn meest principiële vorm.

De eerste halve periode van het ingangssignaal veroorzaakt in de stan-

daarpuls-vormer een impuls met een vaste energie-inhoud.

Deze energie (of een gedeelte hiervan) wordt automatisch (of door gebruik te maken van de tweede halve periode) getransporteerd naar een reservoir waar deze opgeslagen wordt.

Bij gebruik als frequentie-spanning omzetter dient aan de pomp nog een ontladmechanisme te worden toegevoegd welke het reservoir ontlaat zodra de opgeslagen energie een bepaalde waarde overschrijdt.

Diodepomp

De praktische verwezenlijking van het pomp-principe is erg eenvoudig. In de diodepomp van figuur 2 bestaat de standaardpulsvormer uit een condensator en een diode (C1 en D1), het transport wordt verzorgd door diode D2, C2 vormt het reservoir en R zorgt voor het ontladen van C2.

Als de schakelaar (S) zich in stand 1 bevindt is diode D2 gesperd, terwijl D1 geleidt, zodat de condensator C1 opgeladen wordt tot de spanning V. Als de schakelaar van stand 1 naar 2 gaat wordt D1 gesperd en staat D2 open. De lading van C1 wordt nu verdeeld over beide condensatoren zodat de spanning over C2 gelijk is aan:

$$V_u = \frac{C_1}{C_1 + C_2} V$$

Als S van positie verandert krijgt C1 weer een lading $C_1 V$. In stand 2 van de schakelaar wordt dan weer een gedeelte hiervan naar 2 getransporteerd; daar echter C2 al een lading bezit zal de toename van V_u kleiner zijn. Naarmate dus het aantal door schakelaar S gesimuleerde pulsen toeneemt zal V_u groter worden.

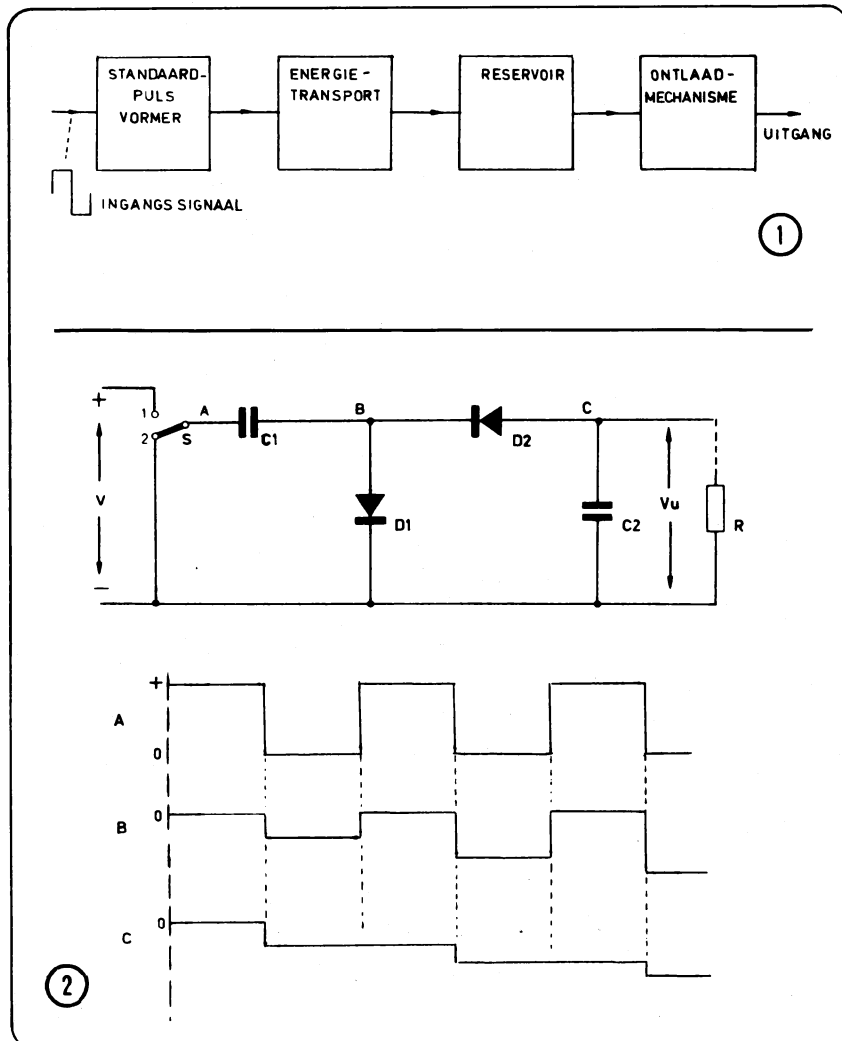
Indien de weerstand R over de uitgang geplaatst wordt is een frequentiespanning omzetter verkregen. C2 wordt na elke puls gedeeltelijk door R ontladen en het verband tussen het aantal pulsen per seconde (frequentie F) en de gemiddelde uitgangsspanning is dan als volgt:

$$V_u \text{ gem.} = f \cdot R \cdot C_1 (V - V_u \text{ gem.})$$

oftewel:

$$V_u \text{ gem.} = \frac{f \cdot R \cdot C_1}{1 + f \cdot R \cdot C_1} \cdot V$$

Figuur 1
Het blokdiagram van de diode-transistor pomp.



Figuur 2
Praktische schakeling voor een diode-transistor pomp.

Deze betrekking is duidelijk niet-lineair tenzij V_u steeds klein is t.o.v. V . Bij benadering geldt dan: $V_u \approx f \cdot R \cdot C_1 \cdot V$.

Dit betekent, dat voor een uitgangsspanning van redelijke grootte een hoge ingangsspanning nodig is hetgeen in transistorschakelingen erg moeilijk is te realiseren.

Diode-transistor pomp

Met een simpele wijziging kan de lineariteit van de pomp enorm worden verbeterd zodat grote spanningen niet meer noodzakelijk zijn (zie fig. 3).

De diode D1 is vervangen door een transistor die als emittervolger werkt.

Als T1 in geleiding is volgt de spanning op punt B die van punt C. Dit houdt in dat de condensator C1 steeds opgeladen wordt tot de spanning $V + V_u$ waardoor de lading van C2 bij elke ingangspuls met een konstant bedrag vergroot wordt.

Indien nu de weerstand R aangesloten is, is V_u gem. rechtvenredig met de herhalingsfrequentie van de ingangspulsspanning.

Figuur 4 toont een meer verfijnde versie van de diode-transistor pomp. De werking is vrijwel dezelfde als die van de gewone diodepomp met dit verschil dat hier de lading van C1 steeds volledig via T1 naar de uitgang wordt getransporteerd.

Als schakelaar S in stand 1 staat geleidt D1 en krijgt C1 een lading $V \cdot C_1$. In stand 2 van S wordt C1 weer volledig ontladen door de emitter-basisdiode van T1. De lading die per seconde door deze eb-diode vloeit is gelijk aan $C_1 \cdot V \cdot f$ coulomb/sek. (m.a.w. de gemiddelde emitterstroom is $I \cdot V \cdot f$ ampère).

Daar de stroomversterkingsfactor α_b van de transistor zeer weinig van 1 verschilt zal de kollektorstroom even-

Figuur 3
Verbeterde schakeling van de diode-transistor pomp. Grote spanningen zijn nu niet meer nodig.

Figuur 4
Verfijnde uitvoering van de D-T pomp.

DIODE-TRANSISTOR POMP

eens gelijk zijn aan $C_1 \cdot V \cdot f$ zodat: $V_u \text{ gem.} = R \cdot C_1 \cdot V \cdot f$.

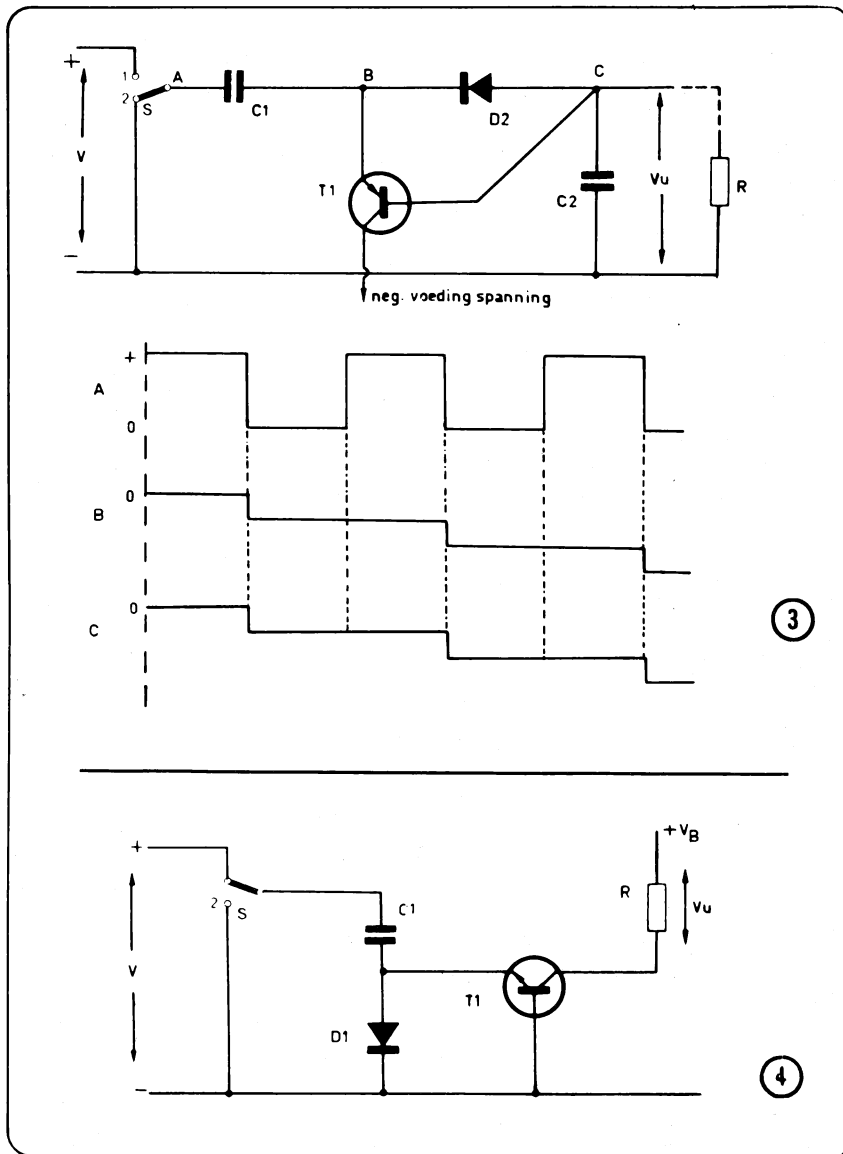
Deze schakeling heeft het voordeel dat de uitgang zeer goed geïsoleerd is van de ingang. Verder is het interessant te vermelden dat, waar de uitgangsspanning van de gewone diode pomp begrensd wordt door de grootte van het ingangssignaal, de maximale uitgangsspanning van deze diode-

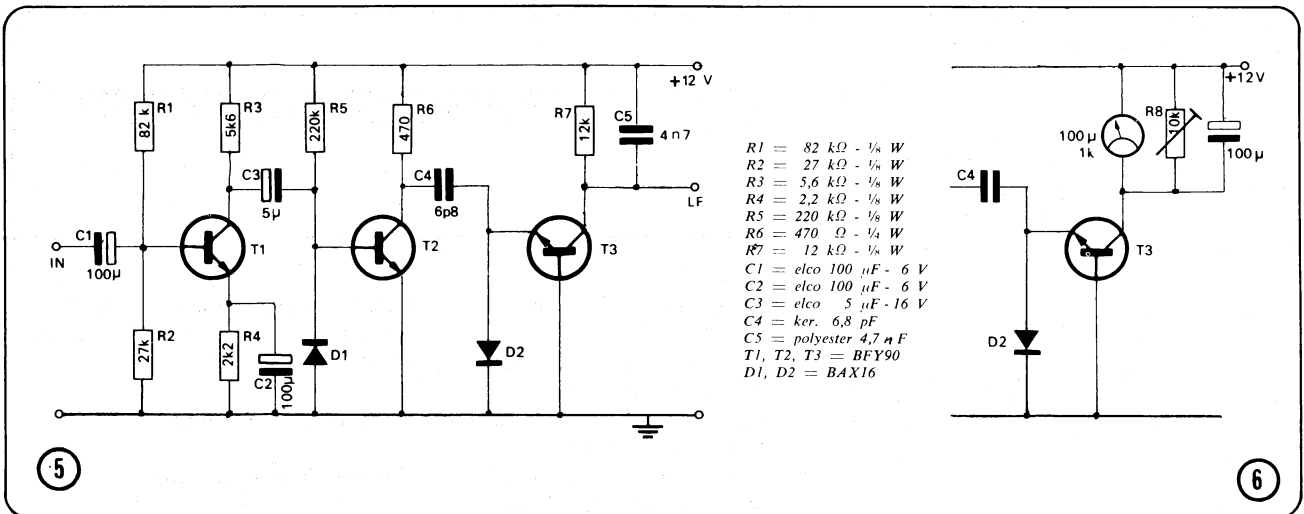
transistorpomp slechts afhankelijk is van de waarde van de voedingsspanning.

Toepassingen D-T-pomp

Frekwentie-diskriminator

De schakeling in figuur 5 is een praktisch voorbeeld van een FM-diskrimi-





Figuur 5
Toepassing van de D-T pomp als F.M. diskriminator.

nator waarbij gebruik wordt gemaakt van de diode transistorpomp. De ingangsversterker (T1) zorgt ervoor, dat het FM-signaal groot genoeg is om aan de begrenzer (T2) te kunnen toevoeren. De transistor T2 wordt open en dicht geschakeld, terwijl D1 een symmetrische begrenzing waarborgt. Op de kollektor van T2 verschijnt een blokspanning met een amplitude gelijk aan de voedingsspanning. Deze spanning wordt nu toegevoerd aan de diode-transistorpomp bestaande uit C4, D2, T3, C5 en R7.

Aan de uitgang van de pomp bevindt zich het gedetekteerde laagfrequentie signaal waarvan de grootte omgekeerd evenredig is met de gekozen middenfrequentie:

$$V_u \text{ i.f.} \approx \frac{f_z}{2f_m} V_b$$

waarin:

f_z = maximale frekwentiezwaai

f_m = middenfrequentie.

Bij de gebruikelijke fm van 10,7 MHz en een frekwentiezwaai van 75 kHz zou dit 40 mV bedragen. Door de relatief slechte flanken van de begrensdende spanning zal V_u i.f., afhankelijk van de gebruikte transistoren, iets minder zijn.

Ondanks het tamelijk lage uitgangsniveau biedt deze diskriminator toch zeer grote voordelen. De vervorming is namelijk zo klein dat deze met de beste FM-generatoren (waarvan $d_{\text{tot}} < 0,1\%$) niet te meten is. Verder werkt de schakeling reeds goed bij ingangsspanningen vanaf 10 mV.

Frekwentiemeter

Door enkele eenvoudige wijzigingen aan te brengen in de diskriminator-schakeling is een goede en nauwkeurige frekwentiemeter te realiseren. De ingangsschakeling blijft dezelfde als in figuur 5 zodat deze gemakshalve weggelaten is (zie fig. 6). De ontladweerstand R7 van de FM-diskriminator wordt vervangen door een draaispoelmeter met een lineaire schaal.

Het frekwentiebereik van de meter is afhankelijk van de waarde van C4 en kan variëren van 10 Hz tot 1 MHz (zie tabel 6a).

Met behulp van R8 kan de volleschaaluitslag worden geijkt.

De nauwkeurigheid van de frekwentiemeter wordt voornamelijk bepaald door de afwijking van de meter M. In de praktijk kan een nauwkeurigheid van ca. 2% bereikt worden.

Figuur 6
Met de D-T pomp is een nauwkeurige frekwentiemeter te realiseren.

Frekwentieler

De diode-transistorpomp leent zich bij uitstek voor het maken van frekwentiedelers. De werking van de schakeling (figuur 7) is als volgt:

Indien nog geeningangssignaal aanwezig is bedraagt de spanning over C2 0 Volt, zodat de transistoren T2 en T3 beiden gesperd zijn. Wanneer nu aan de ingang een pulsspanning wordt aangelegd, krijgt C2 elke periode een vaste hoeveelheid lading toegevoerd en verschijnt op punt A een dalende trapjesspanning. Indien de spanning over C2 voldoende groot is geworden om T2 te doen geleiden wordt T3 door de kollektorstroom van T2 eveneens in geleidende toestand gebracht. Doordat T2 en T3 met elkaar meegekoppeld zijn raken zij beiden in verzadiging en wordt de kondensator C2 zeer snel ontladen.

De spanning over C2 is 0 Volt en de diode-transistor pomp bevindt zich weer in zijn begintoestand zodat het proces zich van voren af aan zal herhalen. Het stap signaal op punt A heeft dus een herhalingsfrequentie die gelijk is aan de ingangsfrequentie gedeeld door het aantal stapjes.

De transistoren T2 en T3 kan men beide vervangen door één unijunction-transistor hetgeen voor lage frekwen-

TABEL 6 a

volle - schaal uitslag	C4
100 Hz	1 μF
1 kHz	0,1 μF
10 kHz	0,01 μF
100 kHz	1 nF
1 MHz	0,1 nF

vervolg pagina 646

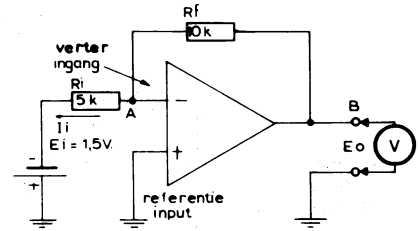
OPAMP QUIZ

door M. C. v.d. Walle.

1. $E_o = - \frac{R_f}{R_i} E_i$
2. $E_o = - R_f \left(\frac{E_1}{R_1} + \frac{E_2}{R_2} + \frac{E_3}{R_3} + \dots + \frac{E_n}{R_n} \right)$
3. $I_f = I_i = \frac{E_i}{R_i}$
4. $E_o = E_i \left(1 + \frac{R_f}{R_i} \right)$
5. $E_o = E_i \left(1 - \frac{1}{A_o} \right)$
6. $E_o = (E_2 - E_1) \frac{R_2}{R_1}$
7. $E_o = - \frac{1}{R_i C_f} \int e_i dt.$

Deze quiz is bedoeld voor diegene die uit hoofde van beroep of interessesfeer van zichzelf veronderstelt bekend te zijn met theorie en techniek van de *Operationele Amplifier* (operationele versterker). De quiz stelt de lezer in staat zichzelf te testen en zodoende aan het licht te brengen hoe het met de werkelijke en parate kennis gesteld is. Uiteraard kan de quiz eveneens goede diensten bewijzen voor diegene die 'nieuw' tegenover de op-amp staan. De test is niet aan een bepaalde tijdsduur gebonden, maar de normale benodigde tijd mag niet langer zijn dan een uur; ook dit kan een bepaalde indicatie geven. Regels zijn niet noodzakelijk want alle berekeningen zijn gemakkelijk te bekijken en te doen met simpele algebra. Enkele standaard formules zijn in de kop gegeven. Deze regels zijn terug te vinden in elk leerboek over de op-amp. De 'ideale' versterker wordt gedefinieerd met een oneindige versterking (open-lus), oneindig hoge ingangsimpedantie, oneindige bandbreedte, een uitgangsimpedantie van nul, een offsetspanning van nul en een offsetstroom met een grootte van nul. Het aantal punten dat gehaald kan worden is 100. De puntenwaarde per vraag staat in het vakje naast de vraag. Tenslotte nog: véél sukses!

1

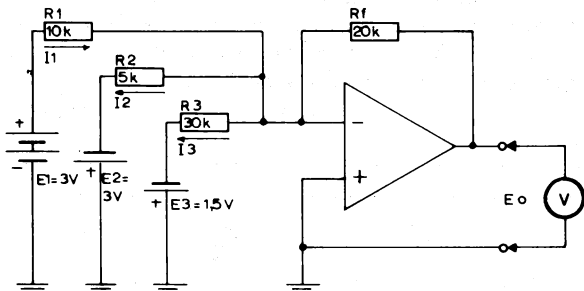


De inverter-schakeling.

1. Bij het beantwoorden van de vragen wordt aangenomen dat de versterker 'ideaal' is.
 - a. Ingangsstroom $I_i = \dots\dots\dots$
antwoord [2]punten
 - b. Uitgangsspanning $E_o = \dots\dots\dots$
antwoord [2]punten
 - c. De gesloten lusversterking $A_{\text{gesl.}} = \dots\dots\dots$
antwoord [2]punten
2. De polariteit van B t.o.v. de aarde is:
antwoord [2]punten
3. Hoe wordt punt A in het bovenstaande schema gewoonlijk genoemd?
antwoord [2]punten

2

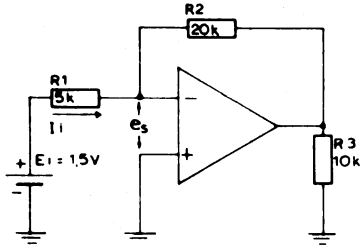
De optelschakeling.



1. Weer wordt aangenomen dat de beschouwde op-amp ideaal is. Wat is nu:
 - a. De ingangsstroom I_1 ?
antwoord [2]punten
 - b. De ingangsstroom I_2 ?
antwoord [2]punten
 - c. De ingangsstroom I_3 ?
antwoord [2]punten
 - d. De terugkoppelstroom I_f ?
antwoord [2]punten
 - e. De uitgangsspanning E_o ?
antwoord [2]punten

Totaal aantal behaalde punten punten.

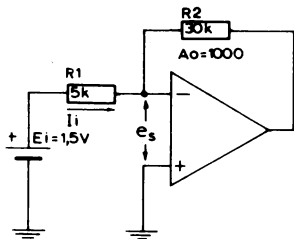
3



Schakelingen met de op-amp als konstante spanningsbron.

- Als bovenstaande schakeling wordt gebruik als konstante spanningsbron, welke weerstand is dan de belasting? Met andere woorden: welke weerstand kan worden weggehaald zonder dat de uitgangsspanning hierdoor verandert?
antwoord [2]punten
- Aangenomen dat de op-amp ideaal is, welke spanning staat dan over de belastingsweerstand?
antwoord [2]punten
- Als de ingangs-error-spanning e_s groot is t.o.v. E_i , schrijf dan de formule op waaraan I_i gelijk is. (errorspanning: ook wel fontspanning)
antwoord [2]punten
- Wat kan gezegd worden van de uitgangsimpedantie van de operationele versterker in het schema hierboven? Geef alleen een indicatie.
antwoord [2]punten
- De operationele versterker wordt vaak gebruikt als programmeerbare konstante spanningsbron. Welke weerstand moet verstelbaar gemaakt kunnen worden om de uitgangsspanning evenredig te veranderen?
antwoord [2]punten

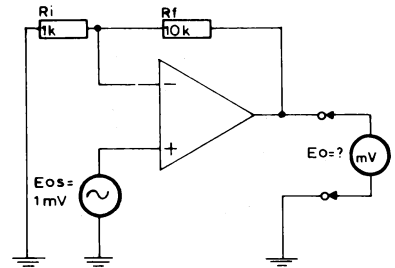
4



De op-amp als konstante stroombron.

- Indien het bovenstaande schema is gebruikt als een konstante stroombron, wat is dan de waarde van deze stroom?
antwoord [2]punten
- Wat is de spanningsval over de lastweerstand (V_L)?
antwoord [2]punten
- Als gesteld wordt dat $e_s = -\frac{E_o}{A_o}$
(A_o is de absolute versterking), hoeveel procent is dan de errorspanning e_s van de ingangsspanning E_i ?
antwoord [6]punten

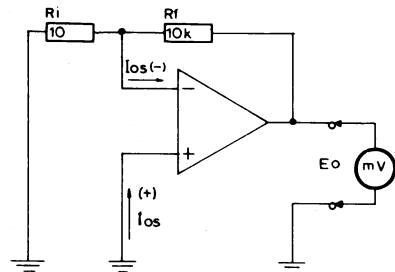
5



Offsetspanning op-amp (E_{os}).

Als offsetspanning mag een EMK worden verondersteld in serie met de referentie + ingang of in serie met de invertierende ingang. De op-amp wordt als ideaal beschouwd, behalve natuurlijk wat betreft de offsetspanning. Bedenk dat u de berekening van E_o duidelijk moet laten zien met een E_{os} van 1 mV. Wat is de uitgangsspanning?
antwoord [10]punten

6

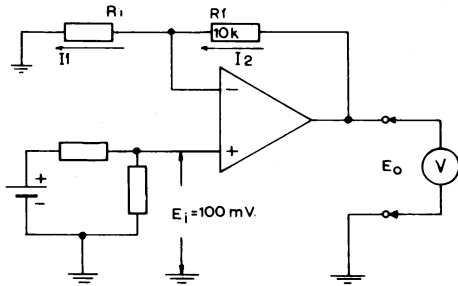


Ingangsoffsetstroom van de op-amp (I_{os}).

- De offsetstroom is de stroom die in of uit één van de twee ingangen van een op-amp stroomt.
 - Door welke weerstand stroomt de, in de figuur, bovenste $I_{os} (-)$?
antwoord [5]punten
 - Weer wordt verondersteld dat de op-amp ideaal is, behalve dan wat betreft de offsetstroom. Wat is de uitgangsspanning E_o als $I_{os} (-) = 1\mu A$?
antwoord [5]punten

Totaal aantal punten

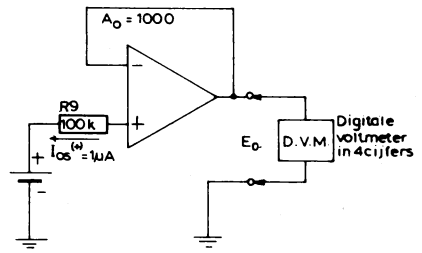
7



De niet inverterende schakeling van de op-amp.

- Ook nu wordt weer verondersteld dat de beschouwde op-amp ideaal is. Bereken de waarde van de stroom I_1 .
antwoord [4] punten
- De gesloten lusversterking $A_{\text{gesl.}} = \dots\dots\dots$
antwoord [4] punten
- Wat kunt u zeggen van de ingangsimpedantie van een differentiele operationele versterker, geschakeld als een niet-inverter? Geef alleen een indicatie.
antwoord [2] punten

8

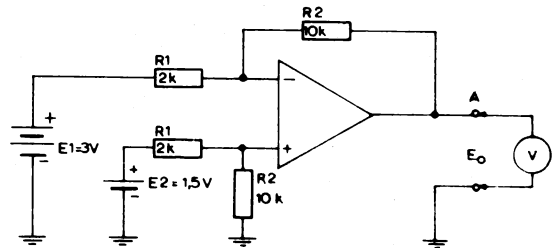


De spanningsvolger met op-amp.

Basisformule: $E_o = E_{\text{in}} \cdot [1 - 1/A_o]$

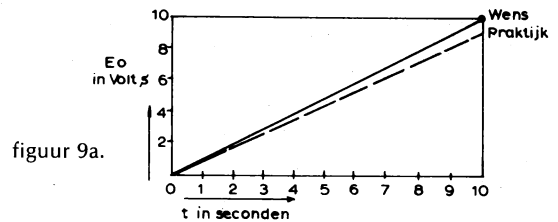
- Bepaal E_o in 4 cijfers. Gebruik de stroomrichting-rede-natie; niet de elektronenrichting.
antwoord [70] punten

9



De aftrekschakeling met de op-amp.

- Bepaal de waarde van E_o als de op-amp 'ideaal' is.
antwoord [5] punten
- Wat is de polariteit van A t.o.v. aarde?
antwoord [5] punten

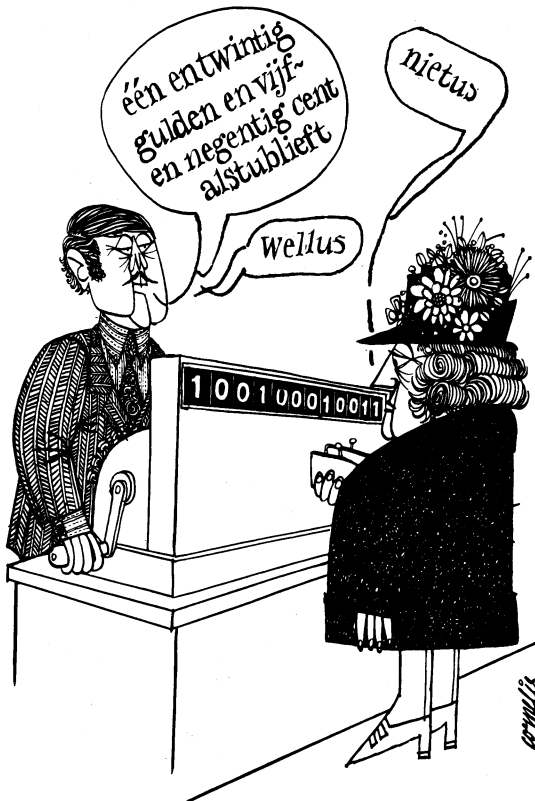


figuur 9a.

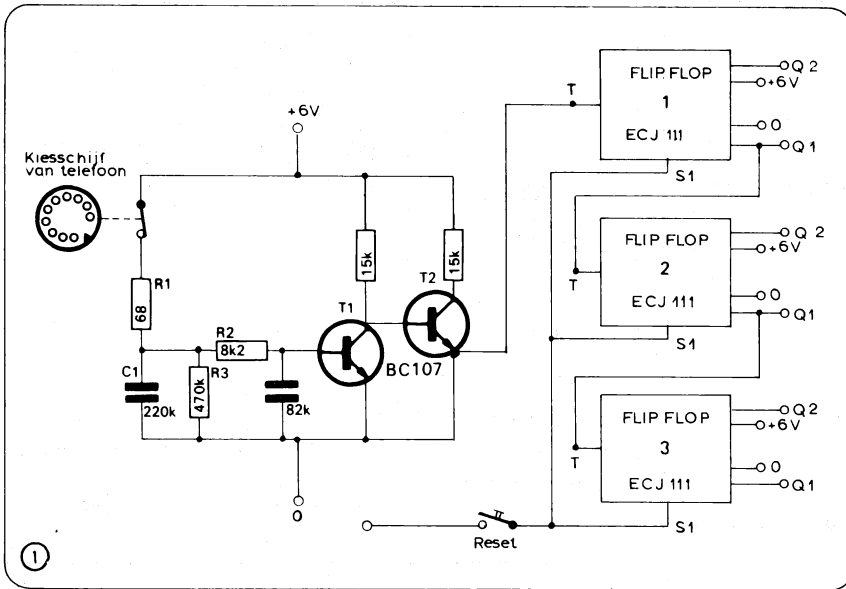
- Vertel kort wat de oorzaak kan zijn van het verschil tussen 'wens' en 'praktijk'. Geen berekening; alleen een indica-tie is voldoende.
antwoord [5] punten
- Laat wiskundig zien, waar de fout schuilt in de gebruikte formule (geen waarde berekenen).
antwoord [5] punten

Totaal aantal punten

WIE HEEFT GELIJK? zie pagina 652



De antwoorden zijn vermeld op pagina.652



Figuur 1.
De impulsgenerator verbonden met de eerste flip-flop.

OPROEPINSTALLATIE MET DTL-CIRCUITS

door J. A. F. van Zutphen, Eindhoven

INLEIDING

De hier beschreven oproepinstallatie bestaat uit een centrale en zeven posten. Een post bestaat uit een kies-schijf van een telefoontoestel, een resetknop en een lampje of schel.

De centrale bestaat uit een pulsformer, een drietal flip-flops van het type FCJ 111, een drietal Triple (drie input) Nand gates type FCH 171, twee Quadruple (twee input) Nand gates type FCH 191, zeven stroomversterkers en een laagfrequent multivibrator voor het verkrijgen van een onderbroken licht- of schelsignaal.

WERKING

In principe werkt de schakeling als volgt:

Met de kiesschijf wordt een nummer gedraaid, waardoor een aantal pulsen ontstaat evenredig met het gedraaide nummer. Deze pulsen worden in de flip-flops geteld en doorgegeven aan de Triple Nand gates, ook wel poorten genoemd. Zo heeft elk nummer zijn eigen poort, die open of dicht kan zijn. Gaat een poort open, dan wordt de uitgangsspanning van deze poort

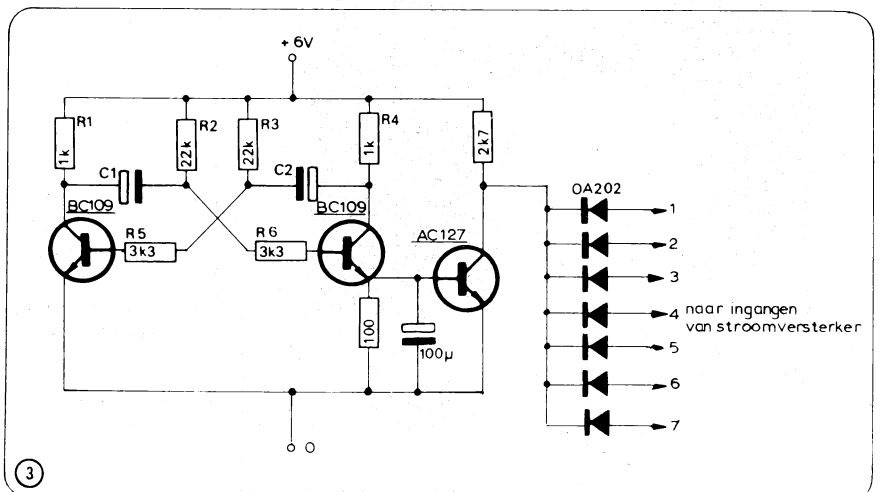
nul. Om de spanning weer positief te maken, wordt deze aan de Quadruple Nand gate gelegd, die als inverter werkt. De positieve spanning die hier uitkomt wordt aan de stroomversterker toegevoerd, die op zijn beurt het lampje of de schel in werking stelt. Dit gaat als volgt te werk. In de beginstand loopt een stroom via de weerstanden R_1 en R_2 door de basis en emitter van Tr_1 (zie figuur 1). Hierdoor is Tr_1 in geleiding en Tr_2 in sper-

toestand, waardoor de uitgang van Tr_2 positief is. Wanneer de stroomkring wordt onderbroken door middel van de kiesschijf, houdt de condensator C_1 de transistor Tr_1 nog even in geleidende toestand. Dit duurt totdat C_1 is ontladen door de weerstand R_3 . Is C_1 geheel ontladen, dan spert Tr_1 en gaat Tr_2 geleiden, met gevolg dat de uitgang van Tr_2 nul wordt. Hierdoor klapt flip-flop 1 om.

De besproken schakeling is nodig omdat bij 'n mechanisch breek- of maakcontact altijd de mogelijkheid bestaat van natrillen van de contacten bij het schakelen. Hierdoor zou het kunnen voorkomen dat nog één of meer pulsen op de flip-flop belanden, wat niet wenselijk is en de schakeling onbetrouwbaar maakt.

In de beginstand zijn de uitgangen Q_2 van de drie flip-flops 'plus' en de uitgangen Q_1 'nul'. Na de eerste puls wordt de uitgang Q_2 van flip-flop 1 nul en uitgang Q_1 plus. Bij een tweede puls worden de uitgangen van flip-flop 1 weer omgekeerd: Q_2 plus en Q_1 nul. Maar nu geeft de uitgang Q_1 de puls

Figuur 3.
Het principe-schema van de astabiele asymmetrische multivibrator.

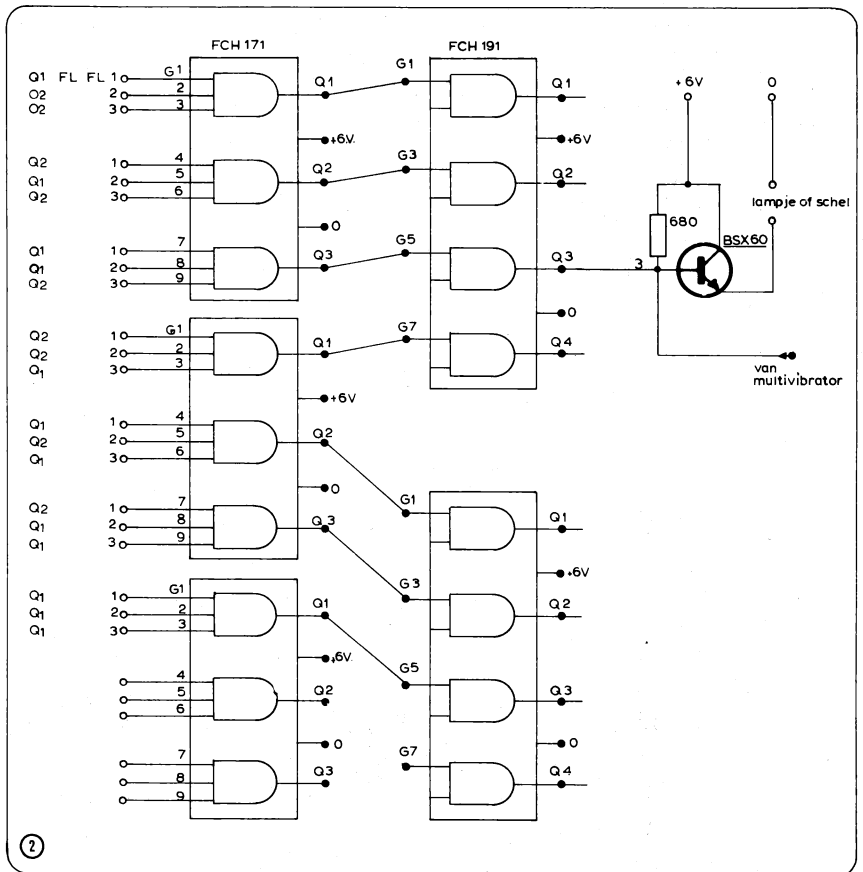


door aan flip-flop 2, waardoor deze omschakelt, enz.

Wordt de uitgang '1' genoemd als deze plus is en '0' als deze nul is, dan kan de tabel I worden opgesteld.

Bij een Triple Nand gate is de uitgang nul als er drie ingangen plus zijn. Aan deze voorwaarde wordt na de eerste puls voldaan als de drie ingangen resp. verbonden zijn met de uitgang Q₁ van flip-flop 1, Q₂ van flip-flop 2 en Q₂ van flip-flop 3. De uitgang van de Triple Nand gate wordt verbonden met de ingang van de Quadruple Nand gate, die als inverter werkt, met als gevolg dat de negatieve spanning die op de ingang van deze gate verschijnt, omgezet wordt in een positieve spanning, welke beschikbaar is om de stuurversterker te sturen. Zie figuur 2.

De stroomversterker gaat nu geleiden en de voedingspanning min de collector-emitterspanning komt over de belasting (een lamp of een schel) te staan. De ingangen van de stroomversterkers zijn tevens verbonden met een multivibrator, waarvan de schakeling gegeven is in figuur 3, die een asymmetrisch laagfrequent-sigitaal afgeeft. De astabiele multivibrator heeft geen stabiele toestand. De multivibrator klapt daarom willekeurig en zelfstandig om van de ene mogelijke stand naar de andere. Dit gebeurt dan in een bepaald ritme. Wordt aangenomen dat transistor Tr₁ van de multivibrator geleidt, d.w.z. dat de collector op nul potentiaal komt te liggen, dan wordt de daling van het potentiaalverschil van de collector over de condensator C₁ en via de weerstand R₆ aan de basis van transistor Tr₂ doorgegeven. Hierdoor zal Tr₂ gaan sperren. De condensator C₁ ontlad zich over de weerstand R₃. Als C₁ zover ontladen is dat de polariteit omkeert, gaat Tr₂ weer geleiden. Hierdoor wordt zijn collector 'nul' en de optredende spanningsverandering wordt over C₂ via weerstand R₅ aan de basis van transistor Tr₁ gelegd. Deze gaat dan over in de spertoestand. Nu wordt C₂ ontladen door de weerstand R₂. Als C₂ zover is ontladen dat de polariteit omkeert, gaat Tr₁ weer geleiden en het voorgaande herhaalt zich steeds weer opnieuw. De uitgang van Tr₂ is verbonden met een emittervolger, die als gevolg van het omschakelen van Tr₁ en Tr₂ een blokspanning afgeeft. De geleidingstijd t₁ van transistor Tr₁ is afhankelijk van de waarden van kon-



Figuur 2. De drie triple Nand gates worden verbonden met de twee quadruple Nand gates en deze op hun beurt met de stroomversterkers, waarvan het simpele schema hierbij gegeven wordt.

densator C₁ en weerstand R₃. De tijd t₁ kan berekend worden met de formule $t_1 = 0,69 \times R_3 \times C_1$. Voor transistor Tr₂ geldt $t_2 = 0,69 \times R_2 \times C_2$. Slechts gedurende de tijd dat deze spanning positief is kan de stroomversterker geleiden, waardoor een onderbroken licht- en schelsignaal ontstaat. Door op de resetknop, uit figuur 1, te drukken neemt de schakeling zijn begintoestand weer aan.

De schakeling is met veel succes toe te passen als oproep voor een huistelefooninstallatie.

Tabel I

uitgang beginstand	Flip Flop 1		Flip Flop 2		Flip Flop 3	
	Q2	Q1	Q2	Q1	Q2	Q1
	1	0	1	0	1	0
puls 1	0	1	1	0	1	0
puls 2	1	0	0	1	1	0
puls 3	0	1	0	1	1	0
puls 4	1	0	1	0	0	1
puls 5	0	1	1	0	0	1
puls 6	1	0	0	1	0	1
puls 7	0	1	0	1	0	1

VARIABELE ZENERDIODE

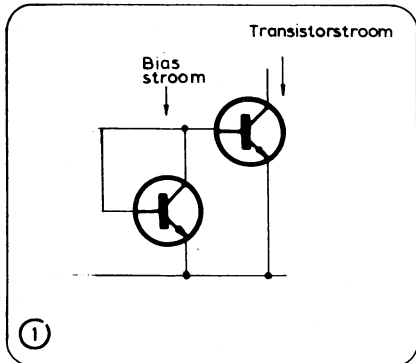


Fig. 1: De transistordiode, zoals hij veelvuldig wordt toegepast in geïntegreerde schakelingen.

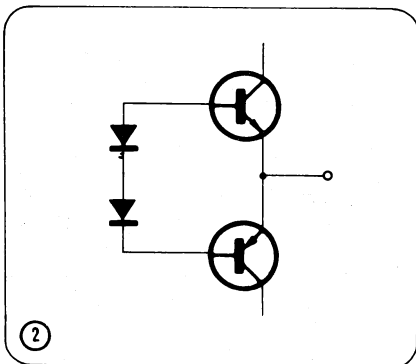


Fig. 2: Een veelvuldig toegepaste methode om een voorspanning te verkrijgen met dioden.

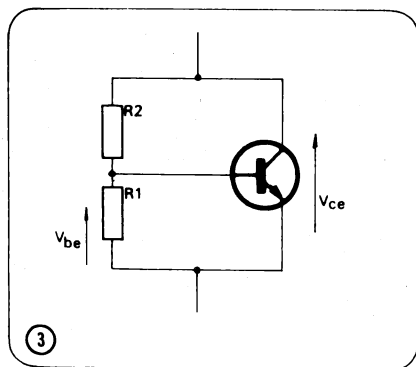


Fig. 3: De ideale amplified diode, waarbij aangenomen wordt, dat $\beta = \infty$. In de praktijk moet h_{fe} minimaal 50 zijn.

DE 'AMPLIFIED DIODE'

Vrij regelmatig worden halfgeleiderdioden als 'bias-element' toegepast (bias is het aanleggen van een bepaalde voorspanning). Dit heeft o.a. het voordeel dat de stapspanning aan vrijwel eendere veranderingen onderhevig is als de V_{be} van transistoren bij temperatuursveranderingen.

Vooraf in de IC-techniek vindt deze methode toepassing in de vorm van een transistor, waarbij de basis-collector-diode is kortgesloten (zie fig. 1). De moeilijkheden beginnen echter pas als een grotere spanning vereist is. In fig. 2 is b.v. een komplementaire eindtrap weergegeven, waarbij twee in serie geschakelde dioden een voorspanning leveren. Deze bias-spanning moet zodanig zijn dat de cross-oververvorming zoveel mogelijk wordt tegengegaan, maar zonder het gevaar dat de V_{be} 's thermisch 'op hol slaan' door een te grote ruststroom. Dit laatste kan gemakkelijk leiden tot vernieling van het eindpaar, vooral als dit niet veel mans is. Het is dus zaak hier uiterst nauwkeurig de juiste waarden en spanningen in de gaten te houden. Een meer bevredigende benadering wordt gevormd door de 'amplified diode' (zie fig. 3). De schakeling kan het best worden begrepen als men aanneemt dat de transistor een oneindige stroomversterking heeft. De relatie tussen V_{be} en V_{ce} luidt dan:

$$V_{ce} = V_{be} \cdot \frac{R1 + R2}{R1}$$

Zowel bij grote als bij zeer kleine stromen treden afwijkingen van deze formule op. Bij te grote stromen wordt de stroom door de weerstanden voornamelijk bepaald door de basisstroom die de transistor trekt. Bij te lage stromen wordt de relatieve stroom door de weerstanden zodanig groot dat deze voornamelijk de spanning bepaalt en de transistor weinig invloed meer kan

uitoefenen. Men moet er bij de dimensionering vanuit gaan dat de stroom door de weerstanden vele malen groter is dan de vereiste basisstroom omdat de laatste ook via de weerstanden wordt aangevoerd. Tevens moet de stroom door de weerstanden veel kleiner zijn dan de collectorstroom. De beste resultaten worden bereikt wanneer de toegepaste transistor een hoge β bezit. Dit is bij vrijwel alle moderne si-transistoren van laag vermogen het geval.

Als men rekening houdt met de bovengenoemde voorwaarden bij het

vervolg pagina 646

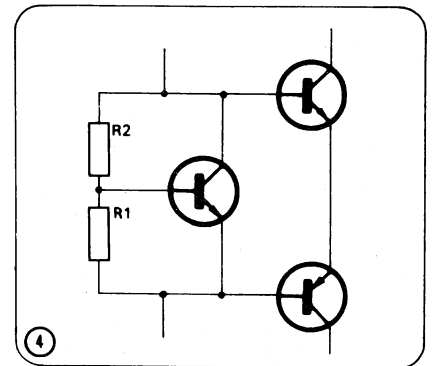


Fig. 4: Daar de verhouding $R1 + R2/R1$ elke waarde vanaf één kan aannemen, is binnen bepaalde grenzen mogelijk, een willekeurige spanning te kiezen.

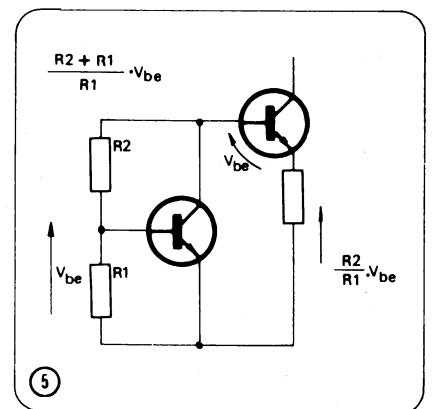


Fig. 5: In klasse AB is het mogelijk, een bias te verkrijgen, die de stroom doet dalen, als de temperatuur stijgt. Tengevolge van het afnemende vermogen wordt het temperatuurgebied vergroot ten koste van een kans op grotere vervorming. De tekening toont slechts één helft van de push-pull eindtrap.

MUSIC CENTRE STEREO 6000

fig.1 zie foto omslag

INLEIDING

Naar aanleiding van de Doe-het-zelf-teevee van de afgelopen jaren, waarvan in Elektuur mei 1967 een uitvoerige handleiding gepubliceerd werd, wordt in dit artikel het Stereo Breedband Loopwerk 'Music Centre' 6000 van het fabriekaatschaub-Lorenz besproken.

Dit apparaat, hetwelk indertijd in 1966 in mono-uitvoering in een complete radio als noviteit op de Firato zoveel opzien baarde, blijkt nu als stereochassis in de handel te worden gebracht door de firma Radio Service Twenthe te Den Haag, en wel als

speelklare stereorekorder. Het radiochassis wordt er niet bijgeleverd, terwijl ook de stereo-eindversterker ontbreekt.

Verder biedt Radio Twenthe ook een bouwset voor deze rekorder aan en het leek de redactie van Elektuur, gezien het buitengewoon groot succes van de Doe-het-zelf-teevee, dat ook de konstruktie van een stereorekorder een interessant bouwontwerp voor vele amateurs zou kunnen zijn.

In deze beschrijving zal ook een aantal in de praktijk gebleken verbeteringen worden toegelicht, waaronder de toepassing van siliciumtransistoren in het apparaat.

MUSIC-CENTRE STEREO LOOPWERK VAN SCHAUB LORENZ

door H. Kolverschoten in samenwerking met redactie Elektuur.

DE BOUWSET

De bouwset bestaat uit een 81-sporig loopwerk voor stereo, welke mechanisch en elektrisch door de fabriek is gemonteerd en afgeregeld.

De te verrichten werkzaamheden bestaan uit de montage van het elektronische gedeelte en de vrij simpele afregeling daarvan. Onder de montage wordt verstaan het aanbrengen van de componenten op drie printjes (bij sommige bouwsets is één van de drie printjes reeds gemonteerd) en het aanbrengen van de bijgeleverde pasklare bedrading en bekabeling. Het zelf monteren levert een besparing op van f 125,- ten opzichte van het kant en klare chassis.

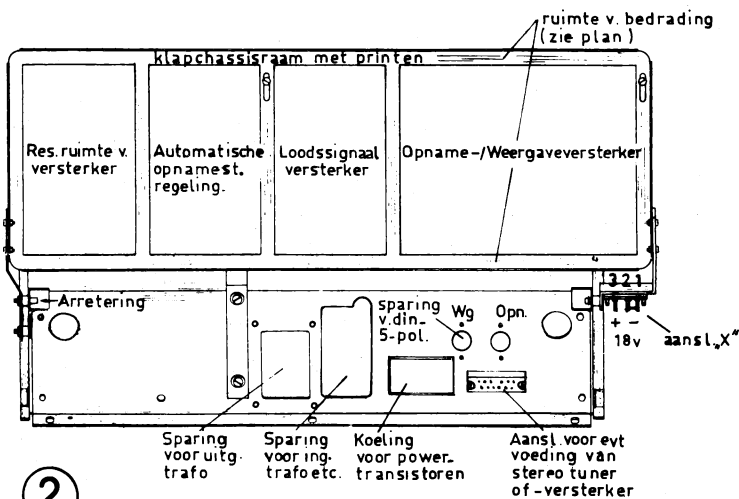
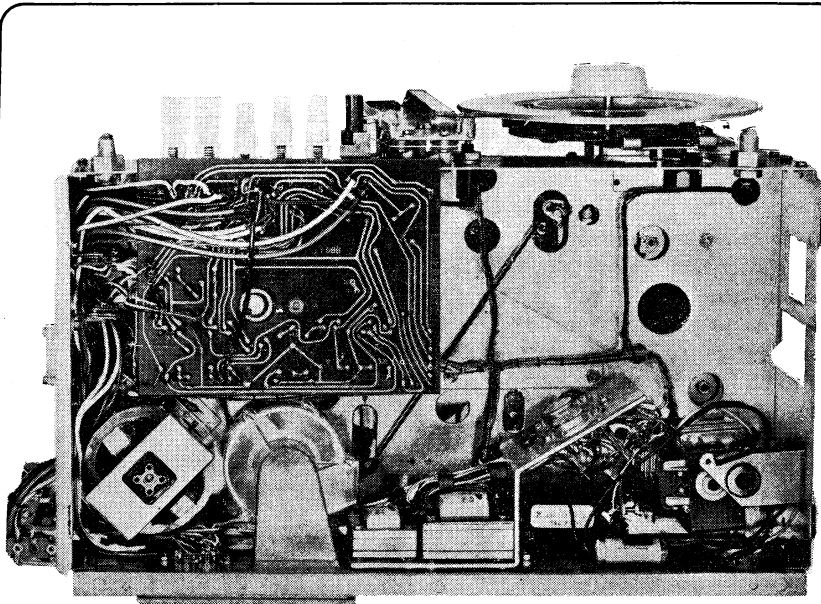
Het geleverde chassis (zie afbeelding 1) bevat een apart kleiner chassis voor de gestabiliseerde voeding, welke op een voor de brom zo gunstig mogelijke

plaats kan worden gemonteerd. Het chassis bevat geen eindversterker; het apparaat is echter dermate ruim van opzet dat er nog voldoende plaats is om een stereoversterker in te bouwen. De vrij forse afmetingen van het chassis - h = 26 cm, b = 47 cm en d = 27 cm - hebben als oorzaak dat het apparaat oorspronkelijk is opgebouwd voor samenbouw met een mono-AM/FM-tuner met 10 watt eindversterker, welke ten dele plaats vond in een ruimte onder het chassis en voor een deel in het chassis aan de achterzijde (zie afb. 2 en 2a).

De Stereo 6000 is geen magnetfoon in de traditionele uitvoering. Het is een **breedbandige** verzamelrekorder welke als een normale bandrekorder, mits op de juiste wijze aangepast, op elke stereoradio met eindversterker of tuner met aparte stereoversterker kan worden aangesloten.

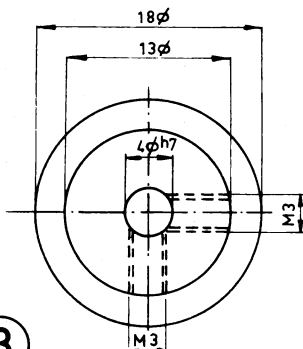
PRINCIPE VAN DE 'MUSIC CENTER'

De doelstelling bij Schaub-Lorenz was een eenvoudig bedienbare rekorder te konstrueren met een grote afspeelcapaciteit - ca. 30 uur continu - zonder dat ook maar een enkele band hoeft te worden verwisseld, terwijl de mogelijkheid aanwezig moest zijn een snelle en overzichtelijke keuze te kunnen maken uit een groot aantal stukjes muziek, zoals zo ongeveer bij een grammfoonplatenverzameling. In de praktijk bleek een 10 cm of 4 inch brede geluidsband het beste te voldoen, waarop maar liefst 162 geluidssporen worden geregistreerd van 0,35 mm breedte! Voor stereo komt dit neer op 81 sporen. Voor het stereospoor zijn twee aparte kopjes aangebracht. Het enkele wiskopje bestrijkt het gehele stereospoor van bijna 1 mm breedte. Voor de handige zelfbouwer is het echter altijd mogelijk voor mono-opnamen het aantal beschikbare sporen te verdubbelen door de wiskop uit te schakelen voor het tweede spoor en de aanwezige opname/weergavekopjes om te schakelen. De lengte van de sporen, welke boven elkaar worden geregistreerd, dienen een tijdsduur te bezitten van 22 minuten. Bij het proefmodel bleek dit echter 25 minuten te zijn. Vermeld dient echter te worden dat het geleverde apparaat een oorspronkelijk export-chassis is voor Amerika, waar een netspanning gebruikelijk is van 110 Volt met een frekwentie van 60 Hz. Het toerental van de motor is daardoor uiteraard enigszins gedaald. Een 50 Hz-poelie kan echter door Schaub-Lorenz eventueel worden geleverd. De poelie dient aan de afmetingen te voldoen volgens afbeelding 3. Men kan dit ook eventueel in een draaijerij o.i.d. laten vervaardigen. Dit laatste punt is alleen van belang wanneer men de kunststof spoorkeuzeschaal wil toepassen



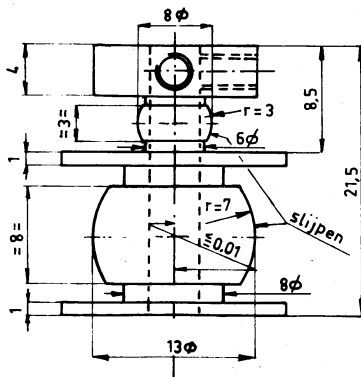
MONTAGE VAN DE ACHTERZIJDE MUSIC-CENTER „STEREO 6000“

2



3

MAATSCHETS AANDRIJFPOELIE



volgens afbeelding 4, die evenals de knop en schakelaar-indikatie met de opschriften: Wiedergabe-Pause-Stop-Aufnahme, tegen meerprijs kunnen worden geleverd door Radio Service Twenthe.

Opvallend is het kleine aantal bedieningsorganen van het apparaat: slechts vier druktoetsen, een spoorkeuzeschakelaar en een eventueel apart te monteren netschakelaar (niet in de bouwset bijgeleverd).

De Stereo 6000 bezit een opnameband welke vast op het loopwerk is gemonteerd achter de grote spoorkeuzeschaal (zie afb. 1). Deze band mag niet zonder meer worden verwisseld. Mocht dit door slijtage door de jaren noodzakelijk worden, dan zijn deze banden in de handel voor ongeveer f 60,-. De fabrikant garandeert echter de goede werking van de recorder door toepassing van één en dezelfde band. Vandaar dat het apparaat in een stofdichte kast dient te worden gemonteerd, met 'n stoffilter voor de koelopening aan de achterzijde (zie afb. 2).

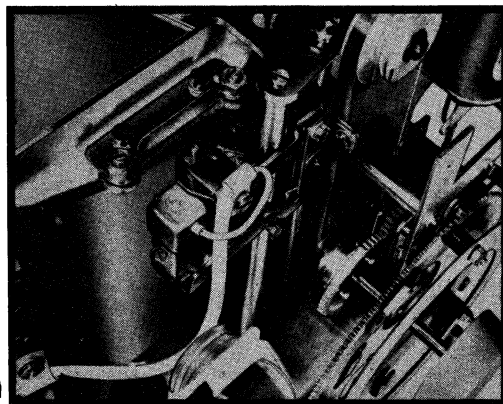
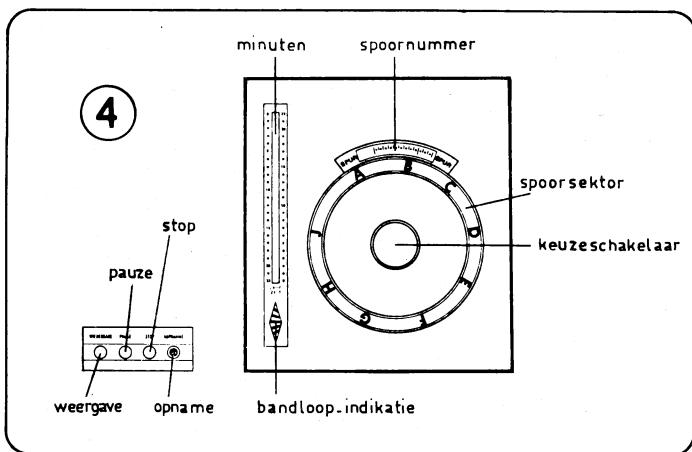
De lengte van de band is berekend op de tijdsduur van de normale langspeelplaat van 30 cm diameter, zodat het mogelijk is om meer dan 40 stereo-L.P.'s tweezijdig achtereen op te nemen en af te spelen. Dit zal voor de meeste muzikliefhebbers wel voldoende zijn.

OPNEMEN

De band en de kopjes staan na inschakeling telkens in de beginstand. De toets 'Aufnahme' wordt een kwart slag naar rechts gedraaid en ingedrukt. Nu wordt op het gekozen spoor een opname gemaakt. Aan het einde van de band wordt automatisch gestopt. Door het drukken op de toets 'Stop' wordt de band met een snelheid van 10 m/sek. naar het begin teruggespoeld, hetgeen neerkomt op een terugspoeltijd van ca. 20 sek.

Daarna kan een volgend spoor worden gekozen welk voor opnemen in aanmerking komt. 'Aufnahme' wordt opnieuw ingedrukt enz.

Wil men een pauze inlassen, bijvoorbeeld om reclameboodschappen of ander gesproken woord weg te laten, dan dient de toets 'Pause' te worden ingedrukt. De band wordt gestopt, blijft in de stand opname, zodat door opnieuw op de pauzetoets te drukken de opname kan worden voortgezet.



Wenst men de band niet over de gehele lengte vol te spelen, b.v. aan het einde van een langspeelplaat van 16 minuten, dan wordt de stoptoets ingedrukt. Automatisch wordt daarna gedurende 4 sek. een 50 Hz loodsignaal van ca. 45 mV aan de ingang van de opnameversterker voor het rechter kanaal gelegd. Daarna vindt automatisch terugspoelen plaats. Wordt vervolgens een volgend spoor gekozen, dan kan de opname op gelijke wijze worden voortgezet. Het niet gebruikte deel van het spoor is aldus geblokkeerd. Dit is noodzakelijk voor het afspelen teneinde van elke op te nemen plaat telkens daarvan ook het begin bij de start van elk spoor te verkrijgen. Op de minutenschaal kan men aflezen of het spoor het einde nadert en kan zodoende tijdig op een volgend spoor overschakelen na het drukken op de stoptoets. Het is niet mogelijk vergissingen te maken; de keuzeschakelaar is tijdens de opname automatisch geblokkeerd. De toepassing van het loodsignaal biedt de mogelijkheid om telkens een afgerond geheel te krijgen zonder hiaten in de stukjes muziek.

WEERGEVEN

Zoals ook bij de opname het geval was staat de band telkens bij het begin. Ook bij het uitvallen van de netspanning wordt alles ontkoppeld; bij het opnieuw opkomen van de netspanning spoelt de rekorder automatisch naar het startpunt en begint aan het volgende spoor.

Met de spoorkeuzeschakelaar worden de beide o/w-kopjes op het gewenste stereospoor ingesteld. Het betreffende spoornummer moet voor het groene

streepje komen te staan. Door een druk op de toets 'Wiedergabe' wordt het ingestelde spoor weergegeven. Tijdens het afspelen is er in de mogelijkheid voorzien ook nog een keuze te maken uit de 81 sporen met behulp van de spoorkeuzeschakelaar. Aan het einde van elk spoor start het apparaat automatisch het terugspoelen en speelt vanzelf door op het volgende spoor. De maximale afspeeltijd is op deze wijze ca. 30 uur. Aan het einde wordt het 81e spoor telkens herhaald ten teken dat de keuzeschakelaar opnieuw moet worden ingesteld. Bij de sporen welke niet geheel zijn volgespeeld, start het opgenomen 50 Hz-loodsignaal geheel automatisch na ongeveer 2 sek. het terugspoelen.

De volgorde van de toetsen is **Weergave - Pauze - Stop - Opname**.

AANSLUITINGEN

Het voedingsdeel is alleen geschikt voor 110 tot 120 Volt netspanning. Een verhuistransformator 220/110 V met een vermogen van 150 VA is daarom noodzakelijk. Dit is echter een dure en vooral voor de tijdsduur van het terugspoelen (40... 45 sek. door daling van de primaire spanning tot ca. 80 Volt) een ongunstige oplossing. Verderop in dit artikel zal hier nader op worden ingegaan.

In de primaire zijde van de transformator moet een netschakelaar worden toegevoegd, alsmede een zekering van 1A-tr. Het is eventueel mogelijk de gehele schakelaar naar wens te vervangen door de oorspronkelijke schakelaar waar een toets opzit voor een Radiotuner en een toets voor Music-Centre. Deze schakelaar levert Radio

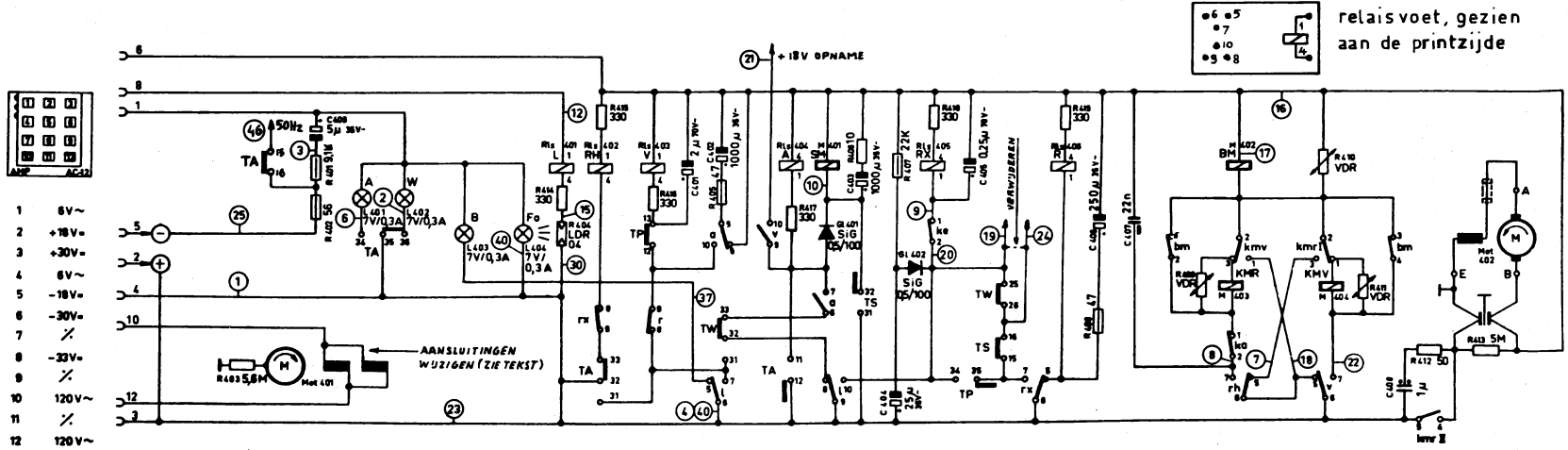
Twenthe tegen de prijs van f 2,50. Het leverbare plaatje is daarop berekend.

Voor de aansluiting van de radio, resp. stereoversterker zijn twee afzonderlijke stereosnoeren nodig, met aan de ene zijde elk 2 Amerikaanse Cynch-pluggen en aan de andere zijde, al naar gelang de uitvoering van de radio/tuner, resp. versterker, een of twee 5-polige dinpluggen.

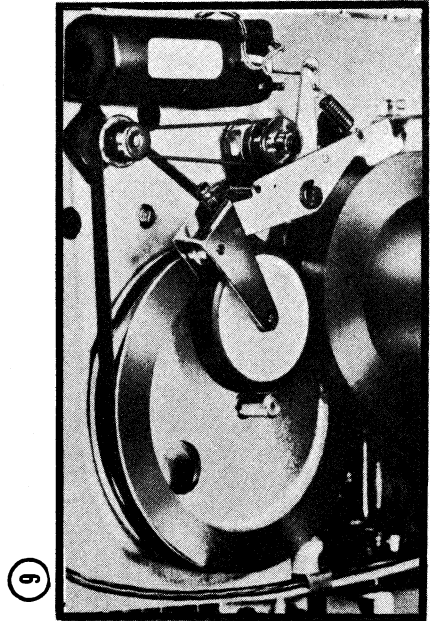
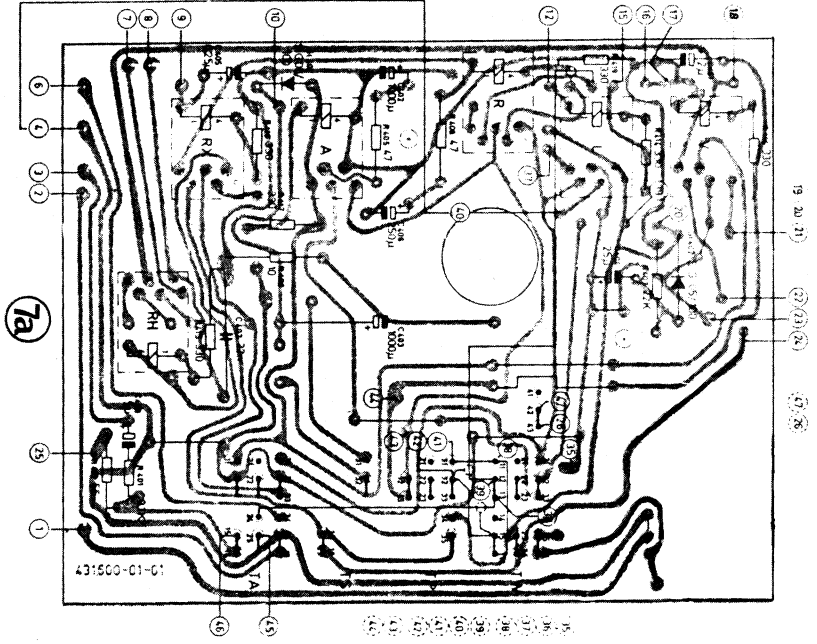
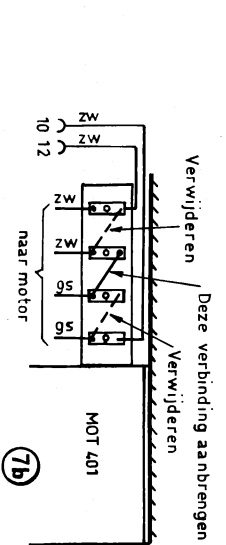
Een elegante oplossing is de aansluiting voor de Amerikaanse stekers geheel te vervangen door twee 5-polige din-chassisdeeltjes, waarvoor er in de achterzijde van de Music-Centre twee uitsparingen zijn gereserveerd (zie afb. 2). Op de laatste wijze krijgt men de beschikking over een apart opnamesnoer, resp. weergavesnoer, hetgeen noodzakelijk blijkt wanneer men afwisselend opnamen wil maken van een stereotuner, pick-up of mikrofoon. Hierbij kan dan de ingang van de stereoversterker op de weergave-uitgang blijven staan.

MECHANISCHE BIJZONDERHEDEN

Afb. 5 vertoont een close-up van de vertikaal te verplaatsen magnetofoonkopjes met het nokken- en tandwielmechanisme. De smalle sporen maken een nauwkeurige geleiding noodzakelijk gezien het feit dat elk kopje slechts een spanning afgeeft van 0,5 mV. Om de 81 stereosporen op de juiste plaats te fikseren werd gebruik gemaakt van een vertikaal gespannen stalen bandje waaraan de beide kopjes zijn bevestigd. Een enkelzijdige lagerdruk brengen de eventuele speling op een zeer lage waarde. Het stalen bandje is vast met de nokkenschijf verbonden, waarin korrespon-



7 Schakeling van het reeds gemonteerde en afgeregelde loopwerk.



6

derend met het sporenaantal 81 sporingen zijn aangebracht. Duurproeven bij Schaub-Lorenz bewezen een betrouwbaarheid tot een half miljoen schakelingen. De opbouw is zodanig dat het chassis naar wens zowel vertikaal als horizontaal mag worden gemonteerd zonder dat dit nadelige gevolgen heeft. Het omlaagstappen van de slede na weergave van elk spoor wordt op mechanische wijze bewerkstelligd door middel van de afwikkeltrommel, die bij opname magnetisch is vergrendeld.

De aandrijving is eenvoudig. Omdat de band nooit wordt verwisseld en dus nooit op andere apparaten zal worden afgespeeld, is het niet nodig een genormaliseerde bandsnelheid aan te houden. Van een dure konstruktie met een kaapstander werd derhalve afgezien. Het aandrijfsysteem is te zien in afb. 6. Een inductiemotor drijft het vliegwiel aan, welke m.b.v. een rubber tussenwiel de opspoeltrammel aandrijft. Deze verkrijgt dus zoals bij een grammofoonplaat een konstante snelheid, en wel 25 omw. per min., hetgeen aan het begin op een bandsnelheid neerkomt van $8\frac{1}{2}$ cm/sek. en aan het einde 14 cm/sek. Omdat er steeds sprake is van konstante verhoudingen zijn er geen merkbare snelheidsafwijkingen bij de weergave. Het tussenwiel wordt m.b.v. een elektromagneet gekoppeld; gelijktijdig wordt hierbij bewerkstelligd dat de opn./weerg.-kopjes en wiskopjes met een bepaalde kracht tegen de band worden gedrukt.

Voor het terugspoelen wordt een apart 24 Volts seriemotortje gebruikt, dat in zijn geheel m.b.v. een elektromagneet tegen de afwikkeltrommel wordt gedrukt. Onder de twee trommels bevinden zich richtingsafhankelijke remmen, welke door de remmagneet aan de rechterzijde tijdens het bedrijf buiten werking worden gesteld. De remmen bezitten een buitengewone kracht. Na het terugspoelen stopt het apparaat ogenblikkelijk. Voor het terugspoelen wordt een vermogen van 70 Watt aan de voedingstrafo onttrokken.

Gezien het feit dat door Radio Twenthe het complete schema wordt bijgeleverd, worden in het volgende enige gedeeltes uit het schema toe gelicht met mogelijke wijzigingen, toevoegingen en verbeteringen.

ELEKTRISCH SCHEMA VAN HET LOOPWERK (afb. 7)

Dit gedeelte is geheel door de fabriek gemonteerd en afgeregeld. Er kan worden volstaan met het geven van enkele bijzonderheden. De terugspoelsnelheid is, zoals reeds beschreven, zeer hoog. Het is daarom betrekkelijk moeilijk door mechanische voorzieningen de band aan het begin te laten stoppen. Dit vond een oplossing in de toepassing van de LDR-weerstand R404, welke aan de voorzijde van de band werd aangebracht. Een lampje, L404, dat blijft branden aan de achterzijde tussen de twee bandtrommels, zorgt ervoor dat na het terugspoelen door middel van een aan het begin aangebrachte doorzichtige aanloopstrook het relais Rls401 wordt bekrachtigd. Hierna wordt automatisch de aanloop ingeschakeld totdat de normale band weer wordt bereikt. De aanloop wordt onderbroken en de band blijft staan op de grens lichtdonker. In het geval dat de weergavetoets is ingedrukt loopt, zoals reeds besproken, de band verder op het eerstvolgende spoor. Het loodssignaal wordt onttrokken uit de spanningsdeler, gevormd door R401 en R402. Bij het drukken op de stoptoets is het namelijk zo dat na een opname nog even het apparaat blijft draaien tot de condensator C402 is ontladen. Via de sektie TA15-16 wordt dan nog even een loodstootje van 50 Hz geregistreerd.

Bij de weergave doet het loodssignaal de punten 19 en 24 verbreken, waardoor een deel van de functies van de stoptoets worden overgenomen, behalve de bekrachtiging van de spermmagneet. Dit laatste geldt ook voor het eindkontakt bij weergave, dat is aangebracht achter de minutenschaal. In figuur 7a is het printje weergegeven van het loopwerk zoals deze in de Stereo 6000 wordt gebruikt. Hiermee kan men enigszins wegwijzen worden in de posities van de diverse relais en bijbehorende componenten, alsmede de sekties van de schakelaar op de print aan de onderzijde.

WIJZIGING IN HET SCHEMA VAN HET LOOPWERK

Bij de uitvoering van het proefmodel bleek het raadzaam de aandrijfmotor-aansluitingen te wijzigen volgens fig. 7b. De twee wikkelingen van Mot.

401 worden op de getekende wijze in serie geschakeld, waardoor de aandrijfmotor direkt op de 220 V wordt aangesloten tussen de bussen 10 en 12 van de Amphenol-plug, buiten de noodzakelijke verhuistrafo om. De betreffende klemmen zijn bereikbaar na het losschroeven van de relais-schakelprint.

VERKLARING VAN IN HET SCHEMA VOORKOMENDE RELAIS

Rls 401 L: Relais gestuurd door LRD-weerstand.

Rls 402 RH: Terugspoelhelprelais.

Rls 403 V: Bandlooprelais.

Rls 404 A: Opnamerelais.

Rls 405 RX: Terugspoelverbreekrelais.

Rls 406 R: Terugspoelrelais.

VERKLARING VAN IN HET SCHEMA VOORKOMENDE MAGNETEN

M 401 SM: Spermmagneet spoorkeuze.
M 402 BM: Remmagneet, met bijbehorende kontakten.

M 403 KMR: Terugspoelmagneet met bijbehorende kontakten.

M 404 KMV: Bandloopmagneet met bijbehorende kontakten.

EINDKONTAKTEN AAN VOORZIJD ACHTER MINUTENSCHAAL

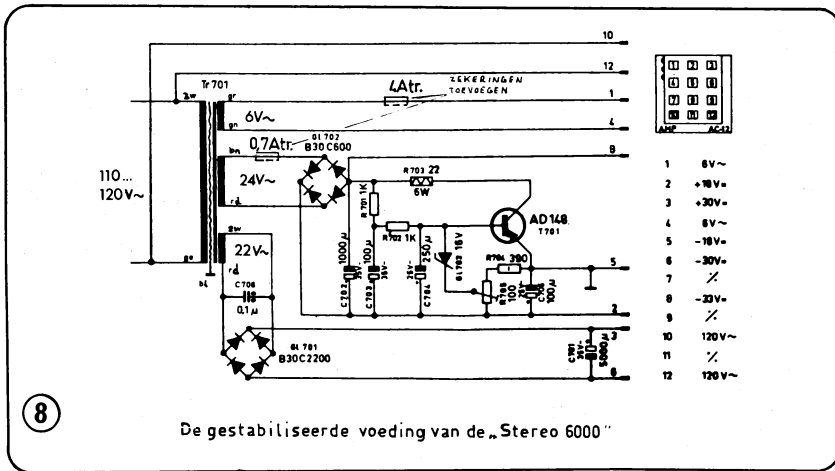
ke: Einde spoor.

ka: Begin spoor.

VOEDING VAN DE 'STEREO 6000'

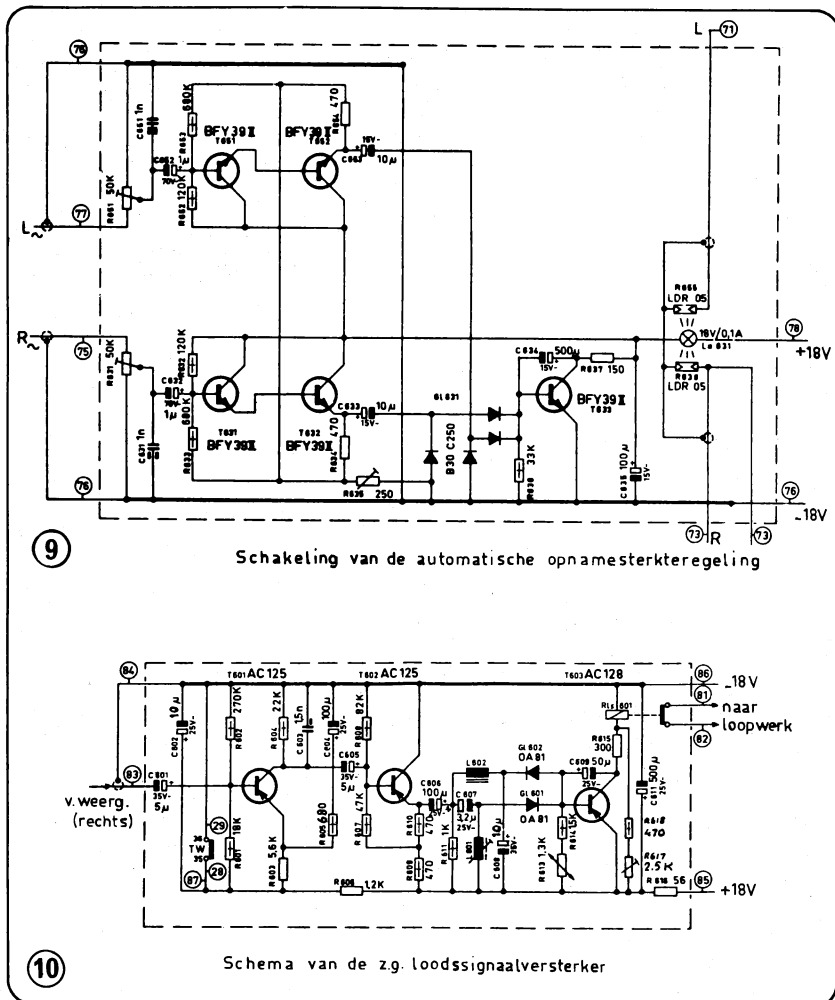
De gestabiliseerde voeding is afgebeeld in fig. 8. Dit gedeelte is ook bij de bouwset geheel gemonteerd. Het is echter raadzaam drie zekeringen aan de schakeling toe te voegen (zie schema). Een voor de 6 V en een voor de 24 V. Voor de terugspoelmoter is het ongewenst een zekering aan te brengen. In de netleiding, d.w.z. na tussenschakeling van de 220/110 V-trafo, dient nog een zekering te worden aangebracht van 1A-tr.

De stabilisatie is konventioneel te noemen, het schema spreekt voor zichzelf. Rest te vermelden dat de voeding voldoende ruim is gedimensioneerd om nog een transistorversterker (stereo) te voeden van 2×12 Watt, aangezien het zo is dat het over-



Wikkeling	Spanning	kleur	Aantal windingen	Draaddikte
w 1	220 V	gl-zw	595	0,55 mm
w 2	afscherming	blauw	90	0,4 mm
w 3	24 V	rd-bn	68	0,4 mm
w 4	6 V	gs-gn	17	0,85 mm
w 5	22 V	rd-zw	58	2 × 1 mm parall.

Tabel 8a



grote deel van het beschikbare vermogen wordt gebruikt voor het terugspoelen.

Bij het proefmodel werd de gehele transformator omgewikkeld voor de netspanning van 220 Volt. Gezien onze ervaringen bleek het nadelig voor de duur van het terugspoelen een verhuistransformator toe te passen. Voor velen zal dit ook een punt van overweging zijn bij de aanschaf van de bouwset, daar dergelijke transformatoren tegenwoordig nogal prijzig zijn. De **wikkelgegevens** zijn als volgt:

Afmetingen van het blikpakket 96 × 80 × 45 mm (Dymoblik type E 96). In volgorde vanaf de kern gerekend: zie tabel 8a

Het toegepaste wikkeldraad is van een zodanig goede kwaliteit dat het na het geheel afwikkelen en het aanbrengen van de nieuwe primaire wikkeling opnieuw kan worden gebruikt. Tussen elke windingslaag dient een goede, doch niet al te dikke papierisolatie te worden aangebracht, anders krijgt men de bovenstaande wikkelingen er niet op. De statische afscherming wordt gevormd door de aan één zijde doodlopende wikkeling w2.

De bestaande 110 V wikkeling, welke geheel onder zit, dient uiteraard te worden verwijderd. De laatste bestaat uit een draaddikte van 0,75 mm.

DE AUTOMATISCHE OPNAMESTERKTEREGELING

Het schema hiervan is afgebeeld in fig. 9. In deze schakeling wederom de toepassing van LDR-weerstanden. Door deze voorziening wordt het opnameniveau automatisch konstant gehouden, waardoor een knopje voor de opnamesterkte en een opname-indicator een overbodigheid zijn geworden. De laatste zijn derhalve ook niet aangebracht in de 'Stereo 6000'. De regeling heeft een inregeltijd van 100 msek. en een uitregeltijd van ca. 2 min. Niveaueverschillen tussen +6dB en -15dB worden hierdoor tot op ca. +1 en -1dB teruggebracht.

Het rechter- en resp. het linkersignaal van de uitgangen van de beide opneemversterkers worden apart versterkt door de als emittervolger geschakelde si-transistoren BFY 39 II. Het linker- en het rechtersignaal wordt elk apart gelijkgericht en verdubbeld m.b.v. de daarvoor uit economische gronden toegepaste brugcel. De gelijkgerichte spanning wordt aldus naar de

laatste BFY 39 II gestuurd. De 500 μ F-kondensator tussen basis en collector dient om de korte inregeltijd en lange uitregeltijd te bewerkstelligen. In de voedingsleiding is een lampje van 18 V-0,1 A aangebracht dat afwisselend sterker en zwakker gaat branden. Aldus wordt de weerstand van de beide LDR-weerstanden gevarieerd. Deze zijn verbonden met de punten 52 en 55 (zie fig. 11), waardoor de twee ingangen elk afzonderlijk worden belast. Met behulp van enkele serie-weerstanden wordt aldus het opneemsignaal konstant gehouden.

HET LOODSSIGNAALRELAIS (afb. 10)

Na een normale versterker met twee transistoren AC125 is een hoog doorlaatfilter toegepast met een grensfrequentie van 300 Hz en een laag doorlaatfilter met een kantelpunt bij 80 Hz. In het originele schema zijn enkele foutjes geslopen:

C602 moet zijn 10 μ F-25 V, R605 moet zijn 680 ohm en van C607 en C608 = 10 μ F moeten de + en - worden verwisseld.

Met behulp van de dioden OA81 worden de beide signalen tegengesteld gelijkgericht en naar de schakeltransistor AC128 gevoerd. Wanneer er nu een normaal muziekprogramma op de band staat, dan gebeurt er niets omdat daarin alle frequenties zijn vertegenwoordigd. Komt er nu evenwel een afzonderlijk 50 Hz-toontje door op het rechterkanaal, dan krijgt de negatieve spanning van de bovenste OA81 de overhand, waardoor het relais wordt bekrachtigd. C609 heeft hier een soortgelijke functie als in de opneemsterkteregelaar. In de praktijk bleek instabiliteit van de schakeling op te treden. De fabrikant heeft daarom R617 en R618 aan de schakeling toegevoegd. De bovenstaande onderdelen dienen zich bij de bouwset te bevinden.

WIJZIGINGEN EN VERBETERINGEN IN HET PROEFMODEL

Om tot een nog betere stabiliteit te komen werden de beide transistoren AC125 vervangen door de PNP-siliciumtransistoren BC159b van Siemens, die voor f 1,40 in de handel zijn. De AC128 werd vervangen door de bij de bouwset aanwezige AC126

of AC151-VII, welke een betere versterking bezit dan de AC128. Voor de laatste bleek het niet mogelijk een goedkoop vervangtype si-transistor te vinden. De AC126 voldoet overigens uitstekend in deze schakeling. Voor de toepassing van de BC159b moeten de volgende weerstanden worden uitgewisseld: R601 = 18 kOhm wordt 39kOhm. R607 = 47 kOhm wordt 82 kOhm.

Ook zullen eventueel bruikbaar zijn BC179b of BC259b of BC154.

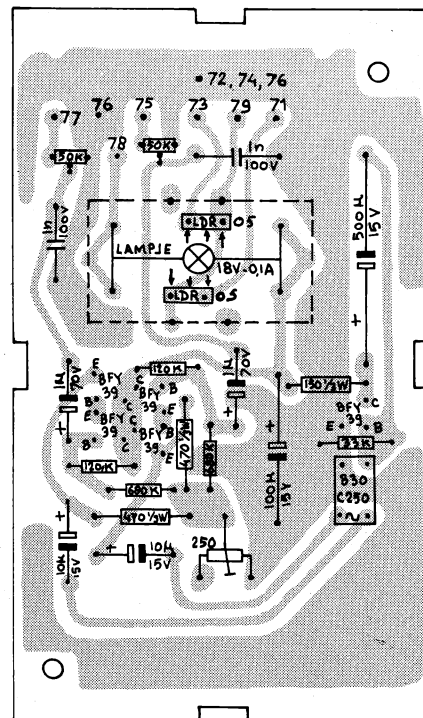
DE OPNAME/WEERGAVE-VERSTERKER

De opname/weergaveversterker is afgebeeld in figuur 11. Ook hier worden alleen de bijzonderheden besproken. De bovenste helft van het schema dient voor het linker-stereokanaal en de onderste helft voor het rechter-stereokanaal. In deze rekorder is voor elk kanaal een afzonderlijke opnameversterker en weergaveversterker gebruikt, welke afwisselend met de kopjes worden verbonden door de in serie geschakelde gasdrukrelais. Deze laatste zijn alleen bekrachtigd tijdens de opname, wanneer de + op punt 67 wordt aangelegd. Hierna wordt alleen kanaal R beschouwd.

De opneemversterker is in haar opbouw vrij konventioneel en wordt gevormd door een AC126, gevolgd door een iets minder versterkende AC125.

De gebruikelijke pre-emphasis wordt verkregen door een op 14 kHz resonerende seriekring, welke in de emitterleiding van de AC125 is geschakeld, en door het gebruik van betrekkelijk kleine koppelkondensatoren. Het betreffende spoeltje is door de fabrikant afgeregeld. Er behoeft dus niet aan te worden gedraaid. De h.f.-magnetiseringsstroom wordt opgewekt door de op 54 kHz oscillerende AC128 en via L870 aan het kopje voor het rechterkanaal toegevoerd. De h.f.-wisspanning wordt direct van de oscillator spoel L871 betrokken door de zowel voor het linker- als het rechterkanaal dienende wiskop. De laatste wist dus over de gehele breedte van het stereospoor. De betreffende spoelen zijn door de fabrikant reeds afgeregeld.

De weergaveversterker is in opbouw ook vrij simpel. Drie transistoren van het ruisarme type ACY38 versterken het door het kopje geleverde signaal van 0,5 mV. Een betrekkelijk grote

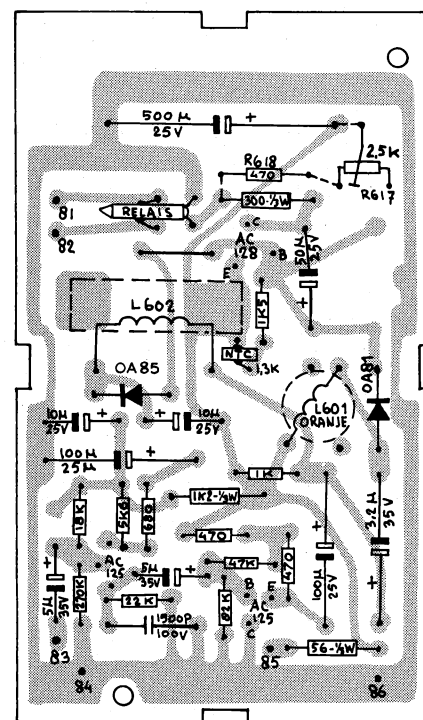


9a

Komponentenzijde van de automatische opneemsterkteregeling.

10a

Komponentenzijde loodsignaalversterker.



tegenkoppeling zorgt voor een lage vervorming. Ook hier is in de emitterleiding van de tweede ACY38 een op 14 kHz resonerende seriëkring aangebracht; in dit geval om de hoge tonen tijdens de weergave te beoordelen. Niveaunderschillen van de beide kanalen worden vereffend door de aan het schema toegevoegde R844 (100 kOhm-instel) en 844a (47 kOhm).

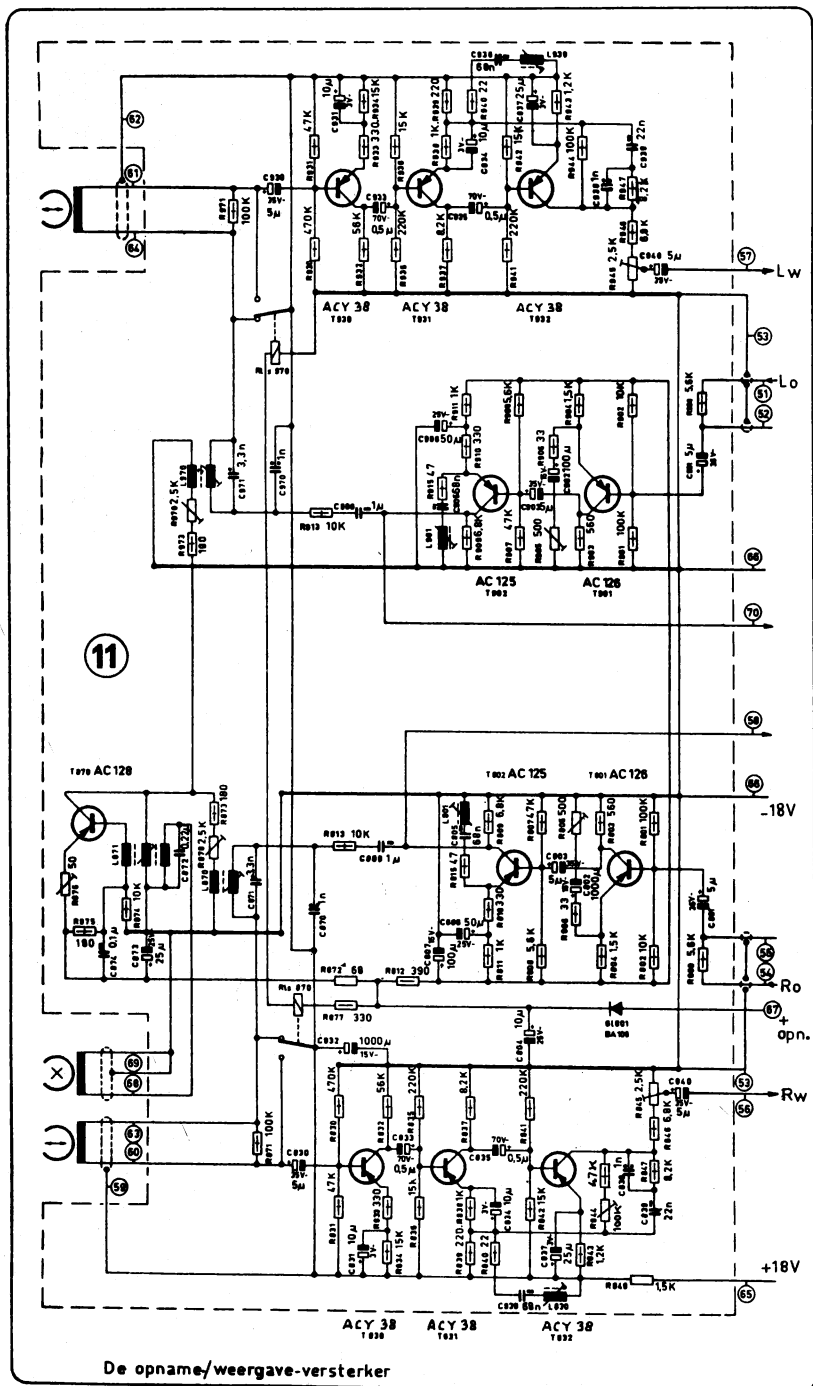
VERBETERING VAN HET FREKWENTIEBEREIK EN UITGANGSNIVEAU

In vergelijking tot de meeste kristalpick-ups levert het apparaat een vrij lage uitgangsspanning. Dit ligt in de grootte-orde van max. 80 mV, hetgeen bij vele versterkers moeilijkheden zal veroorzaken.

Bij het proefmodel werden daartoe de weerstanden R845 en R945 (2,5 k-inst.) vervangen door 10 k-inst. R846 en R946 dienen dan te worden vervangen door twee draadbrugjes. De fabrikant geeft aan de uitgang naar de kollektor van de laatste ACY38 te verplaatsen, wat een minder gelukkige oplossing is omdat het uitgangssignaal dan niet meer is in te stellen.

Het frekwentiebereik van het apparaat is 40 Hz... 14 kHz \pm 6dB naar opgave van Schaub-Lorenz. Een toon van 13 kHz bleek dan ook nog net te horen. De oorzaak hiervan ligt hoofdzakelijk in het gebruik van de germaniumtransistoren. Het apparaat werd hierop beproefd. Alleen al de vervanging van de torren in de weergaveversterkers door siliciumtypen leverde het volgende op: verdrievoudiging van de totale versterking, waardoor de aanpassingsproblemen werden opgelost, met de daaraan verbonden lagere ruisfactor. Vergroting van het maximale frekwentiebereik: een frekwentie boven 26 kHz werd nog goed versterkt.

Vervanging van de torren in de beide opnameversterkers leidde tot minder ruis en een frekwentiebereik tot ca. 25 kHz. Wijziging in de versterking is uiteraard minder merkbaar door de werkzame opnamesterkteregeling. Een toon van 16... 17 kHz bleek aldus na opname nog goed weergeefbaar.



De opname/weergave-versterker

DE VOLGENDE VERANDERINGEN DIENEN TE WORDEN DOORGEVOERD

Alle transistoren in de opname/weergaveversterker vervangen door het silicium-type BC159b (PNP) van Siemens, behalve de AC128. Voor de laatste heeft het weinig zin om een (duur) silicium-vervangtype te gebruiken.

Weerstanden:

- R831 en R931 (47 kOhm), beide vervangen door 120 kOhm.
- R836 en R936 (15 kOhm), beide vervangen door 33 kOhm.
- R842 en R942 (15 kOhm), beide vervangen door 27 kOhm.
- R802 en R902 (10 kOhm), beide vervangen door 15 kOhm.
- R808 en R908 (5,6 kOhm), beide vervangen door 6,8 kOhm.

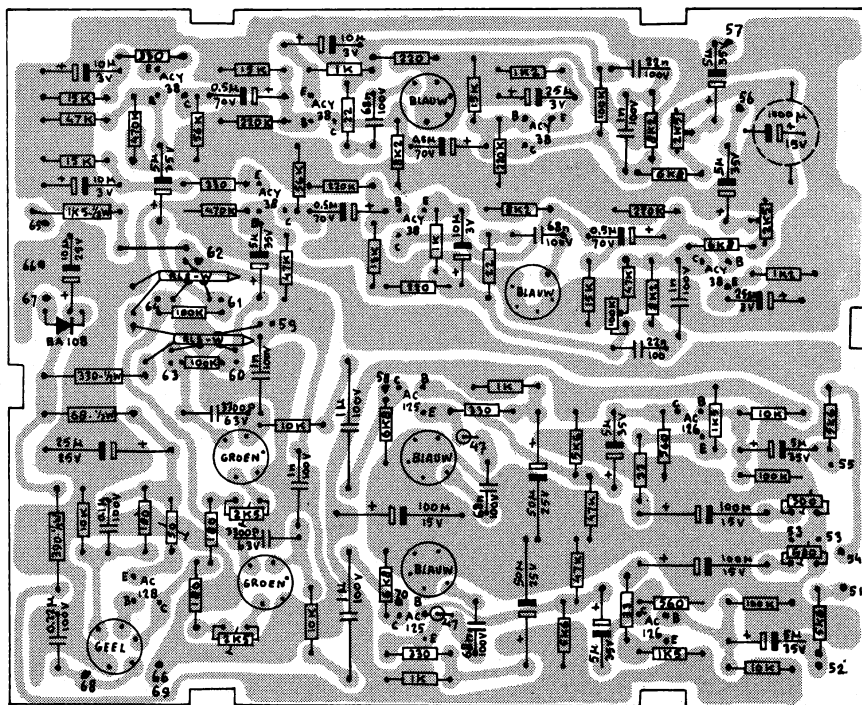
Spolten:

L830, L930, L801 en L901 instellen op 18 kHz.

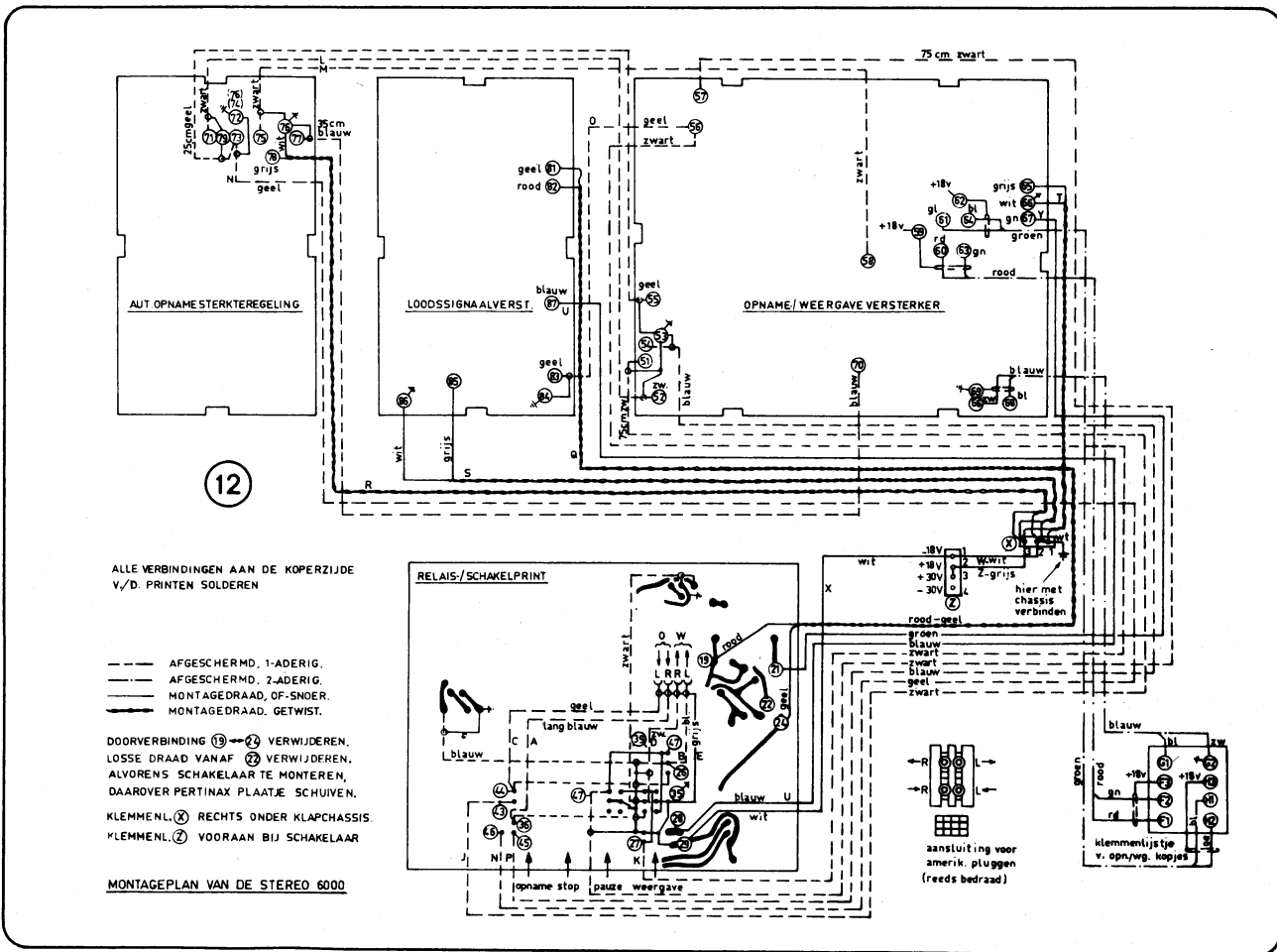
De vervanging van de transistoren in de o./w.-versterker plus loodsignaalversterker behoeft niet meer te kosten dan f 20,-. Men verkrijgt hierdoor een rekorder die aan de moderne eisen voldoet en Hi-Fi-kwaliteit benadert.

AANPASSING VAN DE OPNAME-INGANG

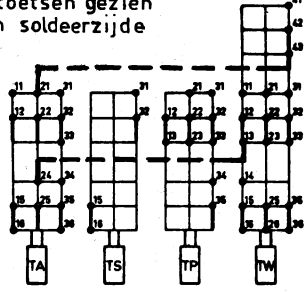
De uitgangsimpedantie van de signaalbron, radio, tuner of voorversterker voor dynamische/magnetische pick-up mag niet groter zijn dan ca. 40 kOhm bij een signaal van 100 mV. Het blijkt daarom niet mogelijk door de toegepaste laagohmige opname-ingang (noodzakelijk voor de werking van de automatische opnamesterkteregeling) zonder meer opnamen te maken van een kristalpick-up of van een direkte



11a Komponentenopstelling van de opname/weergaveversterker.



Druktoetsen gezien tegen soldeerzijde



12a

diode-aansluiting van een stereo-radio met een uitgangsimpedantie van b.v. 100 kOhm tot 1 Meg. Hiervoor kan de schakeling worden gebruikt zoals afgebeeld in fig. 13.

Deze emittervolgerschakeling kan afzonderlijk worden geleverd van Radio Twenthe tegen de prijs van f 13,75, waarvoor men dan alle onderdelen compleet met printplaat (zie fig. 13a) krijgt.

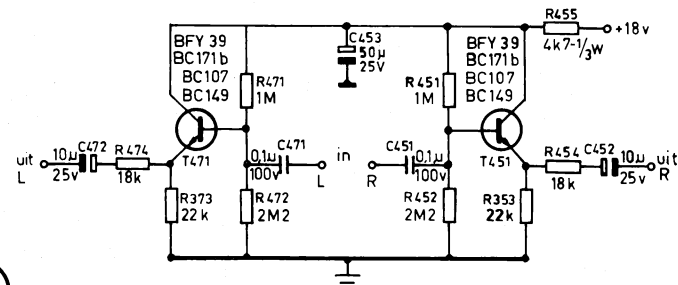
Bij 'n lage impedantie van de signaalbron, b.v. 1 kOhm tot 10 kOhm, wordt de werking van de automatische niveauregeling verbeterd door de weerstanden R800 en R900 (beide 5k6) te vervangen door twee stuks 50 k instel, justeerbaar naar gelang de

grootte van het op te nemen signaal tot er geen I.M.-vervorming meer optreedt.

MONTAGE VAN DE BOUWSET

Bij het apparaat wordt een handboek geleverd. Ten einde de zelfbouwers ten dienste te zijn hierbij tekeningen waarin vrijwel alle in het handboek voorkomende gegevens op direct bruikbare en duidelijke wijze zijn verwerkt (afb. 9a, 10a en 11a). Zonodig kan men de nummers van de componenten in het handboek terugvinden. De afbeeldingen zijn alle gezien tegen de componentenzijde.

13



AANPASSING VOOR KRISTALPICKUP OF HOOGHOMIGE TUNERUITGANG

BEDRADING

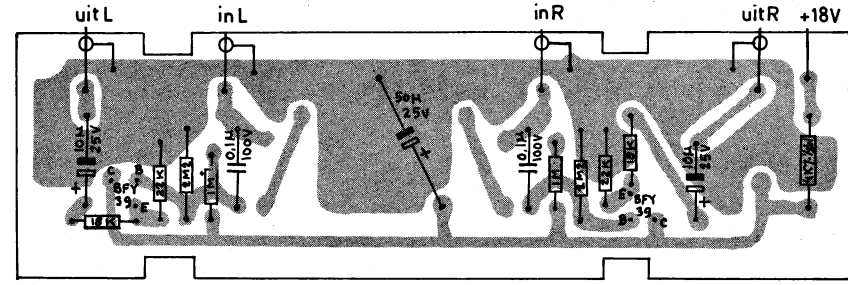
Hiervan is hierbij een montageplan afgebeeld waarin alle gegevens zijn verwerkt volgens tekening 12. De afgebeelde printplaten zijn alle gezien aan de printzijde. Rest te vermelden dat er geen soldeerpinnen bij de set geleverd worden. Daar zijn er 35 van nodig. Ook zal men enkele beugeltjes missen om de kabeltjes naar de kopjes vast te zetten.

In sommige gevallen is de print voor de automatische opnamesterkeregeling reeds gemonteerd bij de set geleverd.

AFREGELING

Hiervoor wordt verwezen naar het bijgeleverde handboek van de 'Stereo 6000'. Het belangrijkste hierbij is de beschikking over een wisselspannings-

13a



Komponentenopstelling van de aanpassingsversterker.

instrument, b.v. een buisvolt- of universeelmeter met een ingangsgevoeligheid groter dan 100 k/Volt, een Ohmmeter en eventueel (doch niet noodzakelijk) een toongenerator. Het belangrijkste is de instelling van de wisselspanning (7,5 V) en de h.f.-magnetisering (14 V). De rest kan eventueel op het gehoor geschieden. Wanneer men echter het apparaat wil ombouwen met si-transistoren zijn een toongenerator en L.F.-millivoltmeter noodzakelijk in verband met de afregeling van de spoelen.

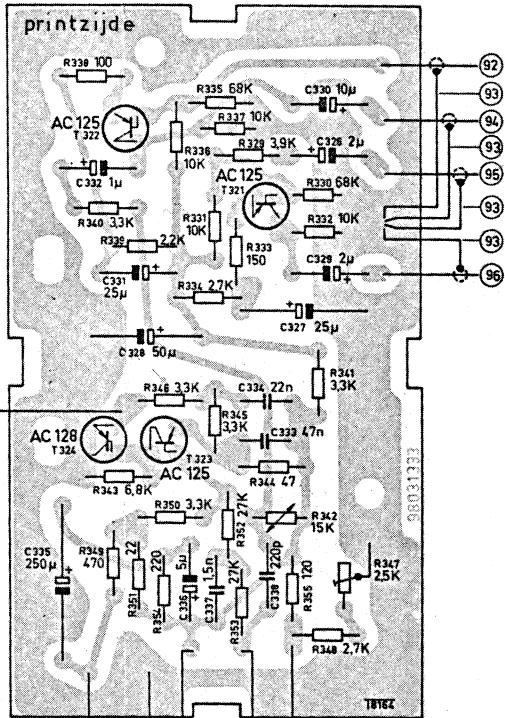
In de tekst bevindt zich nog een onvolkomenheid (blad 3 v/h handboek): afregeling van de opnameversterker bij deze handeling dient de oscillator te worden uitgeschakeld door het los solderen van R872 = 68 Ohm. Het laatste werd niet in de tekst vermeld.

TOEVOEGING AAN DE BEDRADING OP HET LOOPWERK (zie fig. 12a)

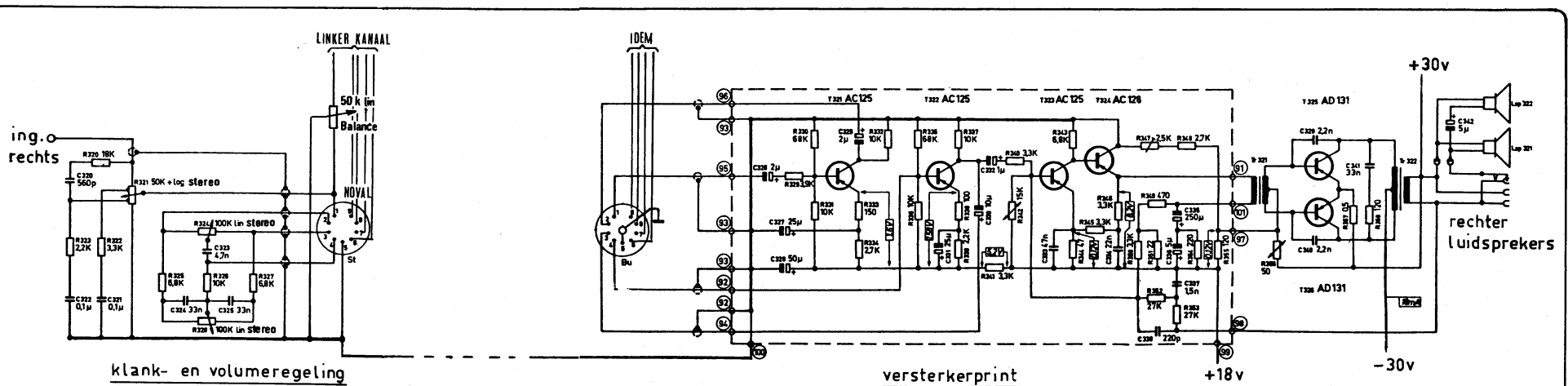
Bij de uitgevoerde schakeling is bij opname geen - meeluistermogelijkheid aanwezig. Ten einde dit euvel te omzeilen werden de gestippelde (afgeschermde) doorverbindingen aangebracht op de schakelaar.

Voor de geïnteresseerde zelfbouwer is hierbij ook nog een schema opgenomen van een eventueel in te bouwen stereoversterker, welke is berekend op het uitgangsvermogen van de rekorder (afb. 14 en 14a). Het frequentiebereik is 30 Hz ... 20kHz ± 3dB. De vervorming is kleiner dan 5 % bij 10 W uitgangsvermogen. Piekvermogen 12 Watt.

ZEG
| DAT U HET |
ZAG
| IN |
elektuur



printopstelling voor de versterker 14a



14

SCHAKELING VAN DE IN TE BOUWEN STEREO-VERSTERKER

SCHAKELINGEN MET KOMPLEMENTAIRE TRANSISTOREN DEEL 6

F. G. Hebinck

TESTPROBE

Een schakeling die goede diensten kan bewijzen bij het opsporen van fouten in digitale systemen, is weergegeven in figuur 49.

De emitter van T1 heeft een voorspanning van ca. 0,5 V, zodat bij een ingangsspanning van ca. 1,5 V T1 stroom gaat trekken.

Hierdoor gaat ook T2 open en het lampje gaat branden.

Verdwijnt het ingangssignaal, dan

gaan T1 en T2 dicht en het lampje gaat uit.

Op deze wijze kunnen langzame verschijnselen uitstekend worden waargenomen.

Het oog en het lampje zijn echter te traag om snelle pulsen te kunnen volgen.

Om deze pulsen toch te kunnen waarnemen, is een meekoppeling aangebracht.

Wordt nl. de schakelaar ingedrukt, dan zal bij een smalle ingangspuls de span-

ningstoename over het lampje via de schakelaar en R1 op de basis van T1 worden gezet.

T1 en T2 blijven daardoor in geleiding als de puls verdwijnt en het lampje blijft branden.

Zodra de schakelaar weer wordt losgelaten keert de schakeling terug in de uitgangstoestand.

Door de voorspanning van T1 te veranderen kan het inschakelniveau naar behoefte worden aangepast.

Indien nodig kan ook de voedingspanning worden vergroot, waarbij dan wel even moet worden gelet op de weerstandswaarden.

Voor T1 en T2 kan vrijwel iedere transistor worden gebruikt.

AUTOMATISCHE ACCULADER

Figuur 50 geeft de schakeling van een eenvoudige automatische acculader voor kleine accu's.

De lading geschiedt met een vrij grote stroom tot een bepaalde accuspanning is bereikt.

Daarna wordt de laadstroom beperkt en bij een bepaalde minimale waarde volgt uitschakeling van de stroom.

Bij het inschakelen van de netspanning zal C2 zich gaan opladen.

De laadstroom veroorzaakt een spanning over R1, waardoor T1 in geleiding komt.

T2 kan nu basisstroom trekken en gaat ook geleiden, waardoor T1 weer verder open gaat enz.

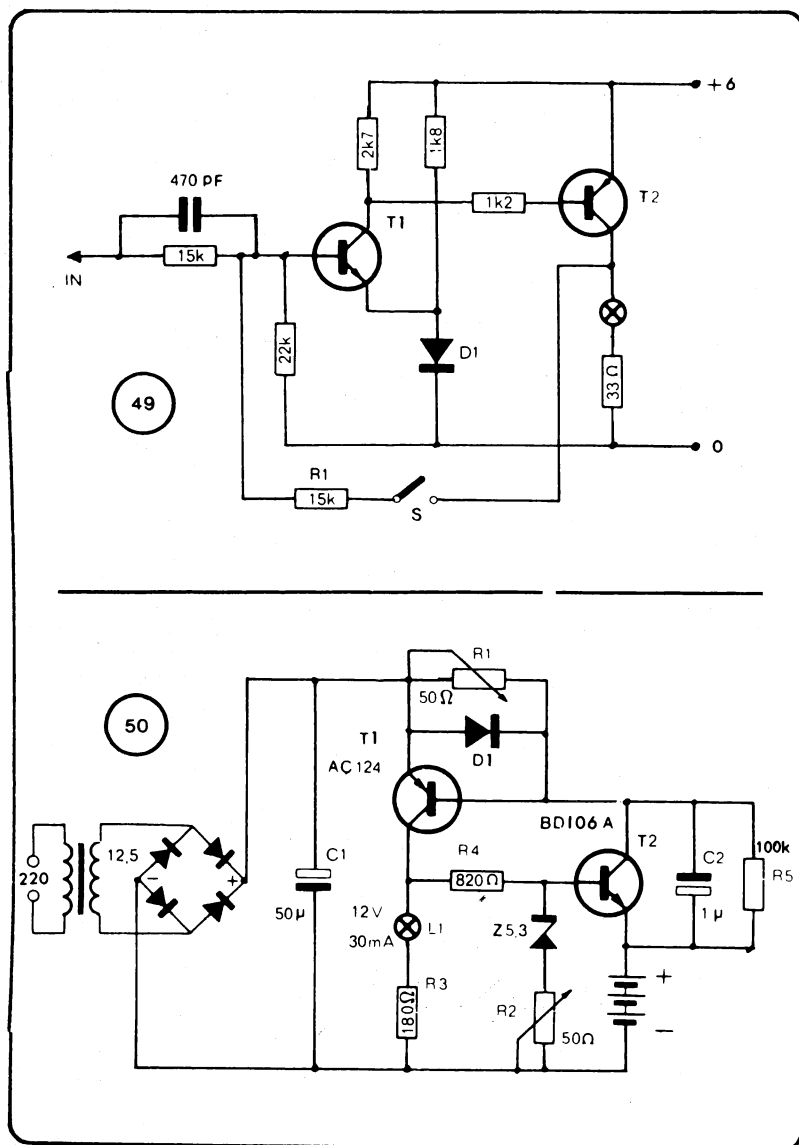
Het uiteindelijke resultaat is dat beide transistoren geheel in verzadiging worden gestuurd.

T2 stuurt nu de volle laadstroom in de accu, terwijl L1 aangeeft dat de lading op gang is gekomen.

Zodra de accu tot ca. 80 % is opgeladen, is diens spanning ongeveer gelijk aan de spanning van de zenerdiode.

De zenerspanning kan enigszins worden beïnvloed met R2 en wordt afge-regeld op $2 \times 2,47 \text{ V} = 4,94 \text{ V}$.

De spanning over de accu wordt nu door de schakeling konstant gehouden, waardoor de laadstroom wordt beperkt.



Op het moment dat de laadstroom zo klein is geworden dat de spanning over R1 niet meer voldoende is om T1 te sturen, zullen beide transistoren gaan sperren.

L1 gaat uit en geeft aan dat het laadproces is beëindigd.

Voor het volgende laadproces moet de netspanning even worden onderbroken om C2 de gelegenheid te geven zich over R5 te ontladen, omdat anders de schakeling niet meer kan worden gestart.

De weergegeven schakeling levert in het begin een laadstroom van 400 mA, de afschakelspanning is 4.94 V en de afschakelstroom is 12 mA.

MEETGELIJKRICHTER

Een dubbelfasige gelijkrichter voor meetdoeleinden is weergegeven in figuur 51.

Deze schakeling is bruikbaar over een frequentiegebied van 0 Hz tot ca. 10 kHz.

Als de ingang positief wordt, staat D1 in sperrichting en D2 in geleiding. De loper van R2 wordt daardoor op 0 V gehouden, zodat de basisspanning niet verandert.

Daar D1 spert kan de emitter wel positiever worden.

Gedurende de negatieve halve perioden geleidt D1 en staat D2 gesperd. De loper van R1 wordt nu op 0 V gehouden, waardoor de emitterspanning niet verandert.

De basisspanning wordt echter negatief.

Dit resulteert in beide gevallen in een afname van de kollektorstroom, d.w.z. een stijging van de kollektorspanning. Door T2 wordt deze spanning 180° in fase gedraaid, waarbij tegelijkertijd het nulniveau wordt hersteld.

Op de uitgang ontstaat aldus een negatieve dubbelfasig gelijkgerichte spanning.

De potmeters R1 en R2 moeten worden afgeregeld op gelijke amplitude van de halve sinussen.

R4 wordt zodanig afgeregeld dat T2 juist iets in geleiding staat.

Dit laatste veroorzaakt wel een kleine gelijkspanning over R6, die echter kan worden verwaarloosd t.o.v. de uitgangsspanning.

De schakeling is niet lineair in het gebied beneden 1,5 V, hetgeen is te wijten aan impedantievariaties van D1, D2 en T1.

De bovengrens wordt bepaald door de

voedingsspanning, die indien nodig kan worden vergroot.

Deze schakeling kan ook worden gebruikt als frequentieverdubelaar.

In dit geval kan T2 worden wegge laten als het gelijkspanningsniveau op de kollektor van T1 niet belangrijker is.

TIJDSCHAKELAAR

Een monostabiele multivibrator kan bij een juiste dimensionering zeer goed als tijdschakelaar worden toegepast. In de schakeling van figuur 52 staat in de rusttoestand T1 in geleiding, omdat deze via R4 basisstroom kan trekken.

Hierdoor kan ook T2 basisstroom trekken via T1 en R2, zodat het relais is bekrachtigd.

C2 is opgeladen tot vrijwel de gehele voedingsspanning via de basis-emitterdiode van T1, R5 en T2.

Door het sluiten van de schakelaar ontstaat een negatieve puls op de basis van T2, die daardoor dicht zal willen gaan.

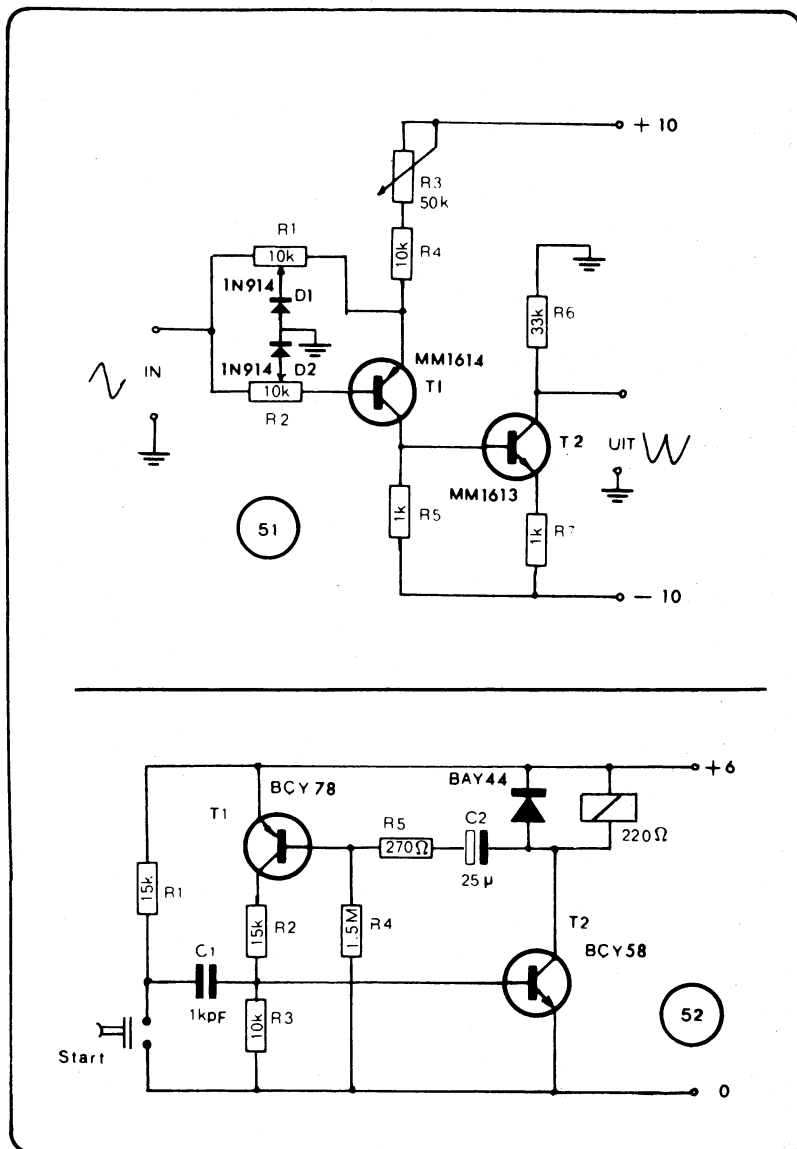
De kollektorspanning van T2 stijgt en deze stijging wordt op de basis van T1 gezet, die daardoor ook dicht zal gaan.

Hierdoor wordt T2 weer minder uitgestuurd, enz.

Beide transistoren worden nu snel gesperd en het relais valt af.

Deze toestand blijft bestaan tot C2 zich zover heeft ontladen dat T1 weer open gaat.

T2 gaat daarop ook weer open, waardoor diens kollektorspanning kleiner wordt.



Deze negatieve spanningssprong bereikt de basis van T1, die daardoor verder open gaat, enz.

T1 en T2 komen hierdoor snel in geleiding en het relais komt op.

Voor T1 moet een type worden gekozen die een basis-emitter-sperspanning kan verdragen die groter is dan de aangelegde voedingsspanning.

Eventueel kan in serie met de emitter van T2 een diode worden aangebracht.

De maximale waarde van R4 wordt bepaald door de stroomversterking van T1.

Voor $R4 = 1,5 \text{ Mohm}$ en $C2$ is $25 \mu\text{F}$ is de schakeltijd ca. 25 sek.

ONE SHOT MULTIVIBRATOR

In die gevallen waar een hoge herhalingsfrequentie nodig is, worden er hoge eisen gesteld aan de hersteltijd van een monostabiele multivibrator.

Figuur 53 geeft een schakeling die een puls van 600 nsek. levert en een hersteltijd heeft van 200 nsek.

Voor grotere pulsbreedtes wordt de hersteltijd 3 % van de pulsbreedte, met een minimum van 200 nsek.

De korte hersteltijd wordt verkregen door C1 te ontladen via een circuit met een lage weerstand, nl. D3 en T4.

Wordt er een negatieve puls op de ingang gezet, dan zal T1 worden afgeknepen.

Diens kollektor wordt positiever, waardoor T3 open en T4 dicht gaat. De uitgang wordt nu ca. 15 V.

C1 wordt nu opgeladen via T3, R1 en de basis-emitterdiode van T2, die door de laadstroom wordt opengestuurd.

Zolang T2 open is, zal T1 afgeknepen blijven.

Op het moment dat de laadstroom van C1 niet groot genoeg meer is om T2 in geleiding te houden, gaat T1 weer open.

Dit heeft tot gevolg dat T3 wordt afgeknepen en T4 in geleiding komt. C1 kan zich nu snel ontladen via de laagohmige transistor en diode.

Als C1 groter wordt genomen dan 50 pF, moet in serie met het ontladingscircuit een weerstand worden opgenomen om T4 tegen te hoge piekstromen te beveiligen.

De schakeling kan worden toegepast als detector voor frequentie gemoduleerde signalen.

De gemiddelde waarde van de uitgangsspanning is dan evenredig met de frequentiezwaai.

ONTLAADBEVEILIGING

Nikkel-cadmium batterijen mogen niet geheel worden ontladen, omdat hierdoor een toename van de gasdruk ontstaat die de levensduur van de batterij sterk bekort of zelfs het huis kan doen barsten.

Een schakeling waarmee overmatige ontlading kan worden tegengegaan is weergegeven in figuur 54.

Als de schakelaar wordt gesloten, zal C1 zich opladen tot de batterijspanning via R1.

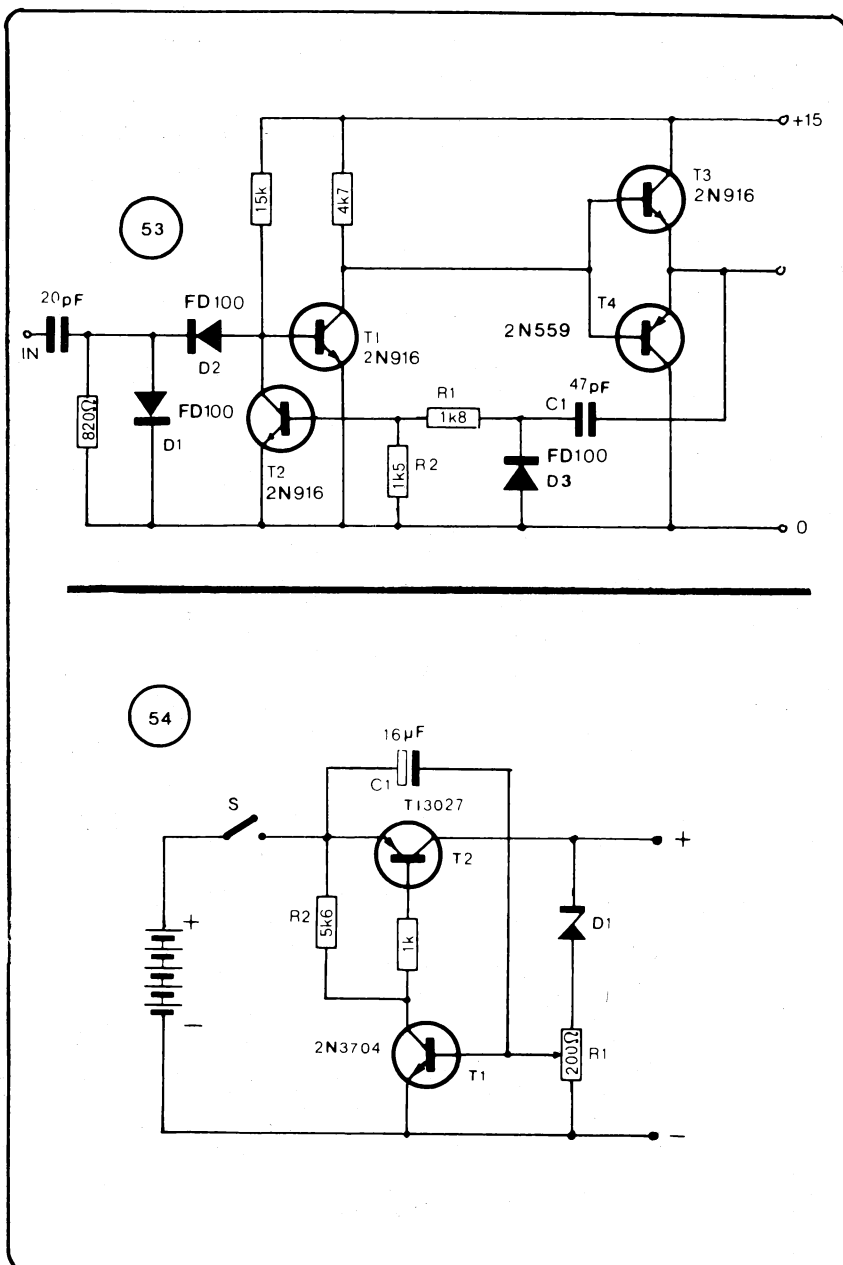
Gedurende het laden van C1 ontstaat over R1 een spanning die T1 in geleiding stuurt.

Dit heeft tot gevolg dat ook T2 wordt opengestuurd.

De batterijspanning staat nu over de zenerdiode en R1.

Als deze spanning nu groter is dan de zenerspanning, zal hierdoor 'n stroom vloeien en de spanning op de loper van R1 houdt T1 en dus ook T2 in geleiding.

Daalt nu de batterijspanning tot beneden de zenerspanning, dan zal er geen stroom meer lopen door R1.



T1 krijgt nu geen sturing meer en gaat dicht.

Nu verdwijnt ook de spanning over R2, zodat ook T2 gaat sperren.

Hierdoor wordt de batterij geïsoleerd van de belasting.

Het uitschakelniveau kan met R1 enigszins worden ingesteld.

Alvorens de schakeling opnieuw in werking te stellen, moet eerst de schakelaar worden geopend om C1 de gelegenheid te geven zich te ontladen.

DRIEHOEKGENERATOR

Voor pulsbreedte-modulatie in LF-versterkers is een driehoekgenerator een onmisbaar element.

Een voorbeeld van een dergelijke schakeling is weergegeven in figuur 55.

Stel dat T1 in geleiding is, dan is de basisspanning van T4 negatiever dan de basisspanning van T2, dus T4 zal eveneens geleiden.

C1 wordt nu opgeladen met een konstante stroom, die wordt bepaald door de basisspanning van T4 en R1.

Op een bepaald moment is C1 zo ver opgeladen dat de kollektor-emitterspanning van T4 te klein wordt om de transistor open te houden, dus T4 gaat dicht.

De spanning over R1 zal daardoor zo ver dalen dat T1 open gaat.

Dit heeft tot gevolg dat ook T3 wordt gestuurd.

Door de spanningstoename die hierdoor over R2 ontstaat, wordt T1 geheel afgeknepen.

T3 ontlad nu C1 met een konstante

stroom, die weer wordt bepaald door diens basisspanning en R2.

Als C1 weer zo ver is ontladen dat de kollektor-emitterspanning van T3 te laag wordt, zal de spanning over R2 dalen tot T1 weer open gaat.

Hierop gaat T4 weer open en T2 en T3 gaan dicht, enz.

Op deze wijze wordt C1 beurtelings opgeladen en weer ontladen met een konstante stroom, zodat het spannings-

verloop een driehoekige vorm heeft. Eventuele asymmetrie kan door afregelen van R1 of R2 worden weggevoerd.

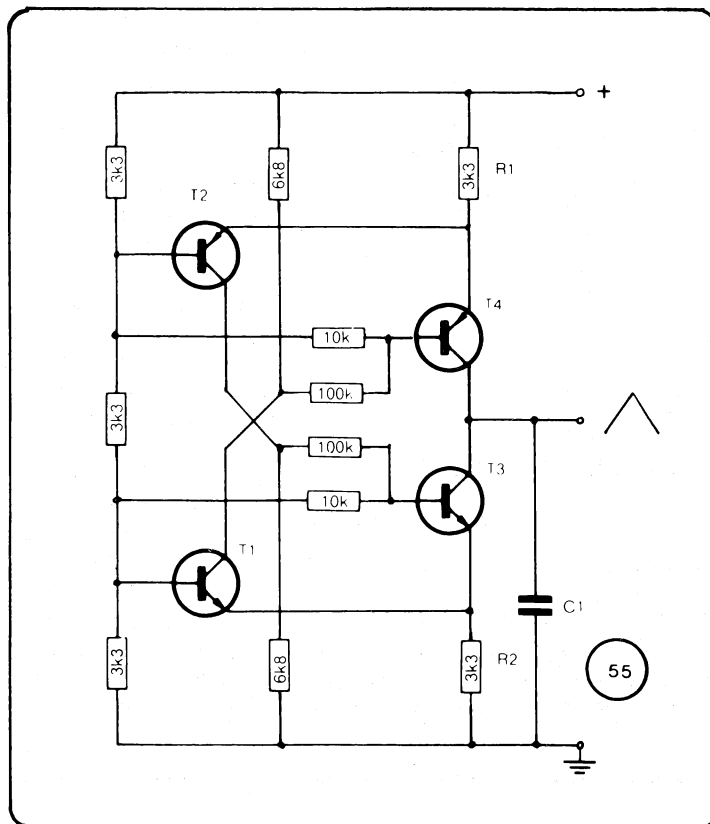
Literatuur:

Electronics 23 juli 1966

Electronics 9 januari 1967

Electronics 1 april 1968

Electronics 2 september 1968



BOEKEN

FARBFERNSEH-SERVICE-TECHNIEK

door Ing. Gerhard Heinrichs

Dit in de Duitse taal gestelde boekwerk verschijnt sinds kort bij Franzis Verlag te München. Het is geschreven door Ing. G. Heinrichs, die bekendheid geniet door zijn eerder verschenen 'Fernseh-Service, praktisch und rationell'.

Het prettige van dit boek is dat alles wat beschreven wordt in de praktijk gevonden en/of toegepast is geweest door de au-

teur zelf, die op dit gebied een zeer grote ervaring heeft opgedaan zowel in Duitsland als daarbuiten. Hierdoor spreekt het geheel iedere praktisch aangelegde servicemonteur direct aan. Dit zal ongetwijfeld de bedoeling zijn geweest, immers het boekwerk verschijnt in de Franzis-reeks voor de servicewerkplaats. Het keurig uitgevoerde boek is voorzien van een stevig plastic omslag en bevat 28 pagina's met 81 afbeeldingen. De prijs is f 21,80.

Uitgave: De Muiderkring NV, Nijverheidsweg 17, Bussum.

RADIOTECHNIEK DEEL 2

door A. J. Sietsma

Het forse tweede deel uit de

serie van drie studieboeken op het gebied van de grondslagen van de radiotechniek, geschreven door de bekende auteur en leraar A. J. Sietsma, is onlangs in tweede druk verschenen. In zijn voorwoord vermeldt de auteur dat de omvang van de serie boeken wat is teruggebracht.

De inhoud van het tweede deel is verdeeld in 5 hoofdstukken, die op hun beurt weer verdeeld zijn in een groot aantal paragrafen. Hoofdstuk 1 behandelt oscillatoren, en de uitvoeringen met elektronenbuizen.

Hoofdstuk 2 verhaalt uitvoerig over zenders, versterkers en modulatie. Hoofdstuk 3 behandelt allerlei karakteristieken van de elektronenbuis en gaat dieper in op de manieren van menging. Lange leidin-

gen worden bekeken in hoofdstuk 4, terwijl hoofdstuk 5 geheel gewijd is aan antennes.

Het voordeel van de schrijfwijze van de heer Sietsma is vooral het geven van zoveel mogelijk bruikbare informatie zonder daarbij af te zien van belangrijke logische en wiskundige afleidingen die de lezer in staat stellen het hoe en waarom op een verantwoorde wijze te achterhalen. Hierdoor is deze serie boeken geschikt voor iedere student in de elektronica, maar bijvoorbeeld ook voor diegenen die een zendmachi-

ging willen behalen. Het prachtig uitgevoerde studieboek bevat 327 pagina's en een zeer groot aantal illustraties. De prijs bedraagt f 39,—. Uitgave: Technische Uitgeverij H. Stam NV, Culemborg.

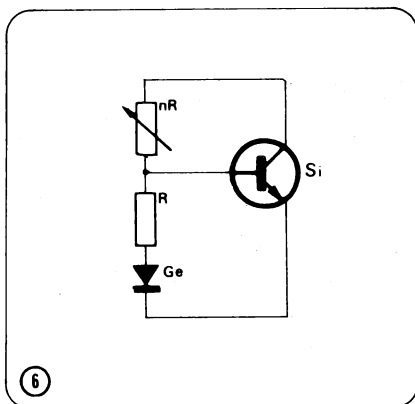


Fig. 6: De amplified diode als variabele zenerdiode.

worden ingesteld van V_{be} tot tamelijk hoge spanningen.

Ter illustratie van de toepassingsmogelijkheden is in fig. 4 een in klasse B werkende versterker weergegeven. In fig. 5 is een 'amplified diode' getekend als bias-element voor een enkele transistor met emitterweerstand (zie o.a. het artikel 'emittervolgers' in *Elektuur* april 1969). In fig. 5 is een ander praktisch voorbeeld gegeven van één helft van een eindtrap. De spanning over de emitterweerstand is dan bij benadering $R1/R2 V_{be}$. De spanning is dus te allen tijde proportioneel met V_{be} en ondergaat dezelfde fraktionele spanningsverandering bij wisselende temperatuur van ongeveer 0,3 % °C voor de meeste si-transistoren.

In het voorgaande was het belangrijk dat de spanning over de amplified diode meevarieerde met de temperatuur. Dit maakt het geheel minder geschikt als (variabele) zenerdiode. Er bestaat echter een mogelijkheid om hieraan tegemoet te komen (zie fig. 6). Hiertoe wordt in serie met R1 een germanium-diode opgenomen. De absolute spanningsverandering van beide dioden (B-E-diode en Ge-diode) met de temperatuur is in de praktijk vrijwel gelijk. Omdat deze beide grootheden in de formules van elkaar worden afgetrokken, heffen zij zich dus in feite op. De formule voor het berekenen van de juiste spanning wordt dan:

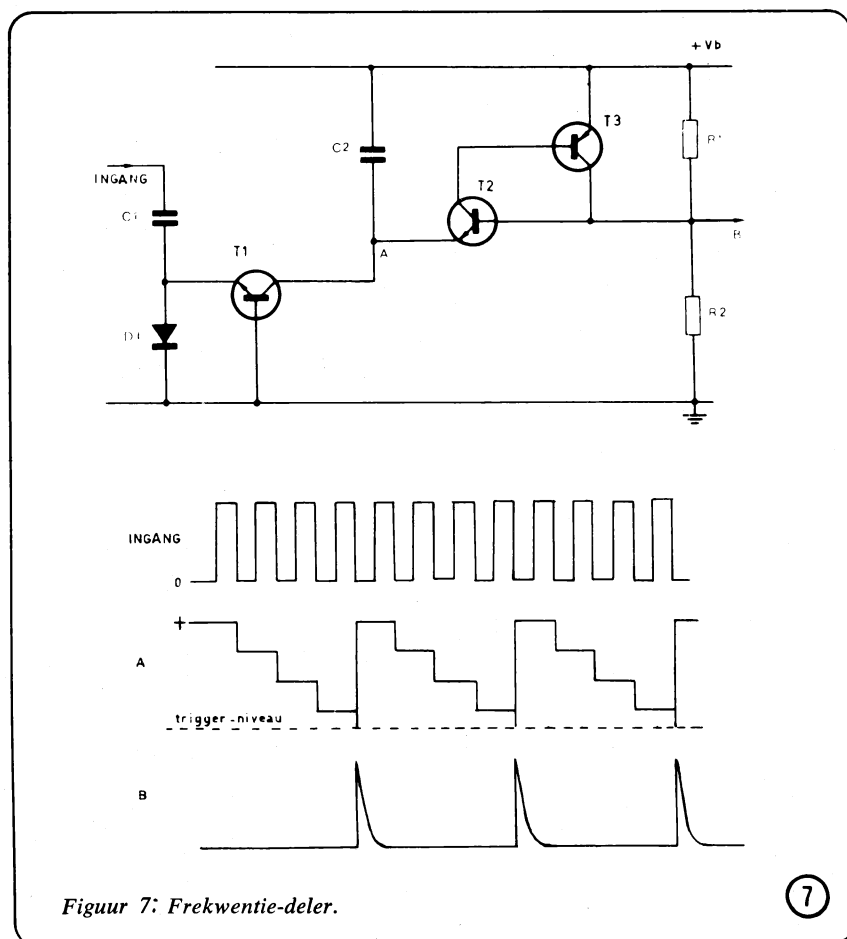
$V_{tot.} = (n + 1) (V_{be} - V_{Ge})$, waarbij de laatste faktor ongeveer 0,4 V bedraagt. De temperatuurstabiliteit wordt nu echter zodanig dat de variabele zenerdiode het zonder meer kan opnemen tegen konventionele zenerdioden (ook wat betreft de prijs).

VARIABELE ZENERDIODE

vervolg pagina 630

dimensioneren, kan de volgende regel worden toegepast:

Stel $R2 = n \cdot R1$, dan is $V_{tot.} = V_{ce} = (n + 1) V_{be}$. Als nu R2 variabel wordt gemaakt, kan m.b.v. deze potentiometer elke gewenste waarde



Figuur 7: Frekwentie-deler.

D-T POMP

vervolg pagina 624

ties (< 100 kHz) een goede werking garandeert. Voor hogere frekwenties is dit echter niet te prefereren. De grootte van de spanningsstapjes op punt A is gelijk aan:

$$V_{\text{stap}} = \frac{C1}{C2} \cdot V_{\text{in}}$$

Het aantal stapjes is afhankelijk van het niveau waarbij C2 ontladst hetgeen bepaald wordt door de verhouding van de weerstanden R1 en R2. Voor een goede werking van de schakeling moeten de stapjes zo groot mogelijk gekozen worden en dient het trigger-niveau ongeveer midden tussen twee stapniveaus te liggen. Wanneer deze voorzorgsmaatregelen in acht worden genomen, is een zeer betrouwbare deler verkregen die wat betreft frekwentiebereik en temperatuurafhankelijkheid zeer gunstige eigenschappen bezit.

Referenties:

Electronic Engineering november '68
Wireless World juni 1966.

- 8 Watt uitgangsvermogen bij een 5 Ohm luidspreker
- géén kostbare grote 'uitgangselko'
- relatief kleine koelplaat
- daardoor zeer compact te bouwen

MINI HI-FI VERSTERKER

VOOR 12 V AKKU

door S. Wyacht

De wens eens een goede versterker met groot uitgangsvermogen in een zeer klein huisje te bouwen en die geschikt zou moeten zijn voor gebruik in een auto, is de vader van dit ontwerp geweest. Het ei van Columbus, dat aan deze wensen tegemoet komt, is in principe een balansschakeling van twee balansversterkers, ook wel brugschakeling genoemd.

Menigeen zal zich echter afvragen waarom al die poes-pas als er toch al uitstekende 10 en 20 Watt versterkers gebouwd zijn. De gewone semi-komplementaire klasse B eindtrap levert inderdaad gemakkelijk een vermogen van 10 Watt, maar vraagt daar dan ook een voedingsspanning van zo'n 25-30 Volt voor, die in een auto natuurlijk niet aanwezig is. Geeft men zo'n versterker 12 Volt te eten, dan zal hij met een hongerig gevoel en met pijn en zeer veel moeite misschien wel 'n Watt of 3 leveren. Het is misschien nuttig nog eventjes langs de werking van zo'n komplementaire eindtrap te wandelen alvorens er een diagnose wordt gesteld.

In principe komt zo'n klasse B-versterker, ook wel push-pull-versterker genoemd, neer op de schakeling van figuur 1. Hij bestaat in feite uit twee emittervolgers, die beide de luidspreker met impedantie R_L in hun emitterleiding hebben opgenomen.

Gedurende de eerste helft van de pe-

riode van hetingangssignaal zal punt P positief zijn t.o.v. punt A en transistor T_1 zal stroom door de luidspreker sturen.

Gedurende de tweede halve periode zal T_2 stroom door de luidspreker sturen. Punt P is nu negatief geworden t.o.v. punt A en daarom zal de pnp-transistor geleiden.

Het is eveneens duidelijk dat de stroom I_2 , die nu door de luidspreker loopt, precies andersom loopt als I_1 , die in de eerste helft liep. Een en ander resulteert dan in een sinusvormige stroom door de luidspreker, die 0 is als er geeningangssignaal aanwezig is.

Hoe groot is nu het vermogen dat deze schakeling maximaal kan leveren?

Op het eerste gezicht zou men zeggen dat gedurende de eerste halve periode de spanning over de luidspreker kan stijgen tot maximaal V_B en gedurende de tweede helft tot maximaal $-V_B$, omdat I_2 de andere kant op loopt (fig. 2). Metingen leren ons echter dat de maximale onvervormde sinusspanning over de luidspreker een wat kleinere amplitude dan V_B heeft, namelijk V_M . Figuur 3 laat zien dat er een bepaalde minimumspanning is tussen collector en emitter tot waartoe de karakteristiek 'recht' loopt en het uitgangssignaal dus onvervormd zal zijn.

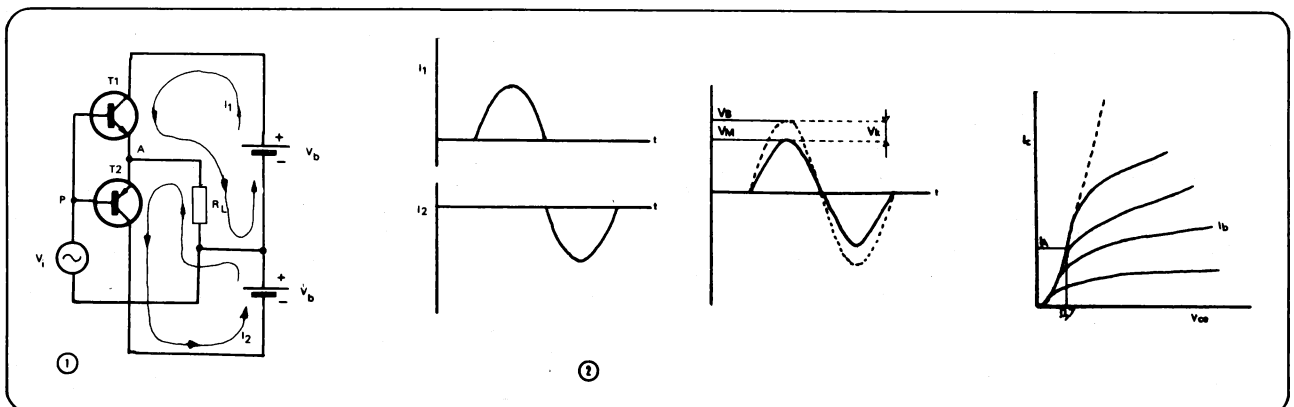
Ook is te zien dat deze minimale collector-emitterspanning V_K , de kniespanning genoemd, groter wordt naarmate de collectorstroom toeneemt. Het verschil tussen V_B en V_M blijkt nu juist de kniespanning V_K te zijn.

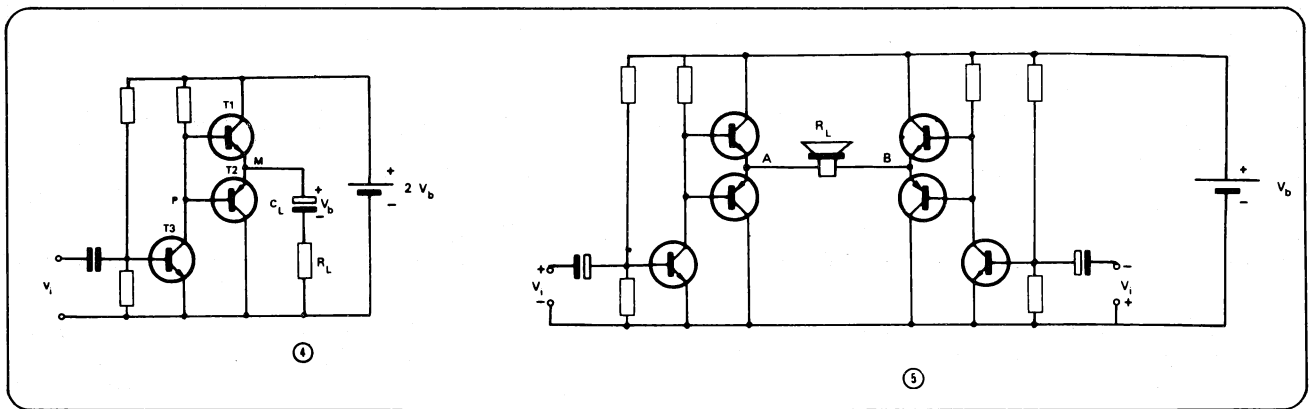
Voor de AD161/AD162 bedraagt deze kniespanning bij een collectorstroom (I_C) van 1 A ongeveer 0,7 Volt. Het maximaal leverbaar vermogen $P_{U_{max}}$ is nu snel gevonden:

$$P_{U_{max}} = \frac{V_{eff}^2}{R_L} = \frac{V_M^2}{2R_L}$$

Wordt een luidspreker van 5 Ohm genomen, een voedingsspanning van 12 V (V_B) en wordt een kniespanning V_K van 0,7 V aangehouden, dan wordt dit maximaal leverbare vermogen ongeveer 12 Watt. Dit is natuurlijk volledig acceptabel, maar het is alleen jammer dat er twee akku's nodig zijn. Die luxe bezit lang niet elke auto.

Nu bestaat er een eenvoudig truukje dat dit probleem oplost en in praktisch elke komplementaire versterker terug te vinden is. In figuur 4 is zo'n gewone komplementaire eindtrap in principe geschetst. De transistor T_3 is zo ingesteld dat bij afwezigheid van hetingangssignaal V_i zijn col-





lector (punt P) een spanning V_B heeft.

De spanning op punt M zal dan ook gelijk zijn aan V_B en de uitgangskondensator C_L wordt eveneens tot V_B opgeladen.

Als C_L nu zo groot gekozen wordt dat voor de laagst te versterken frequentie nog geldt:

$$\frac{1}{\omega C_L} \ll R_L,$$

dan zal de emittervolger met T_1 gedurende de tijd dat hij geleidend is een voedingsspanning zien van $(2 \times V_B) - V_B = V_B$.

Gedurende de tweede helft van de periode zal er via T_2 stroom door de luidspreker lopen die geleverd wordt door de lading op de elko C_L , die, zoals gezegd, zeer groot in waarde is, waardoor hij praktisch niet ontladen wordt.

Hieruit blijkt dat de piekwaarde van de spanning over de luidspreker gelijk is aan die bij de schakeling met twee voedingsbronnen en er dus wat vermogen betreft niets veranderd is. De

spanning die in een gewone auto voorhanden is, is geen 24 V maar 12 Volt. De piekwaarde van de signaalspanning over de luidspreker wordt nu $V_M = (\frac{1}{2} \times V_B) - V_K = 6 - 0,7 = 5,3$ V.

De gemiddelde spanning over de uitgangselko C_L zal nu $\frac{1}{2} V_B \approx 6$ V zijn. Het maximaal haalbare uitgangsvermogen wordt nu:

$$P_{u_{\max}} = \frac{V_M^2}{2 R_L} = 2,8 \text{ Watt}$$

als men een 5 Ohm luidspreker heeft. Op het eerste gezicht zou men nu zeggen: zet twee luidsprekers van 5 Ohm parallel, zodat $R_L = 2,5$ Ohm en er een uitgangsvermogen van zo'n goede .5 Watt wordt verkregen.

Verkleining van R_L met een faktor 2 geeft echter geen verdubbeling van het uitgangsvermogen.

Zoals namelijk in figuur 3 te zien was neemt de kniespanning toe als de piekstroom door de transistor toeneemt. Hierdoor zal de spanning V_M tot waartoe de transistor maximaal onvervormd uitstuurbaar is, afnemen

en daarmee zal het maximaal haalbare vermogen verminderen.

Er zijn echter nog meer bezwaren aan het verlagen van de luidsprekerimpedantie verbonden: verkleining van R_L brengt een noodzakelijke evenredige vergroting van de uitgangskondensator mee (C_L). Bij een 5 Ohm luidspreker moet C_L 2000 μF zijn; voor $R_L = 2,5$ Ohm wordt $C_L = 4000$ μF , enz.

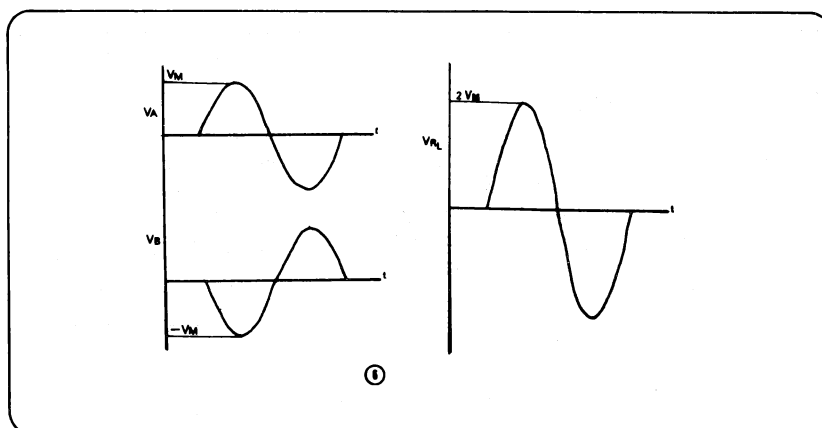
Een tweede bezwaar, waar men nog wel eens aan voorbij gaat, is het grotere verlies in de luidsprekerleidingen. Een totale weerstand van 0,5 Ohm geeft al 20 % vermogensverlies bij een impedantie van 2,5 Ohm. De diverse kontakten moeten dus zeer zorgvuldig gemaakt worden. Worden er echter twee 'gewone' complementaire versterkers 1 en 2 van figuur 4 genomen en schakelt men deze als in figuur 5 is getekend, dan biedt dit ineens nieuwe mogelijkheden. Beide versterkers worden gestuurd met ingangssignalen, respectievelijk V_{i1} en V_{i2} , die even groot, maar in **tegenfase** zijn. Bij afwezigheid van een ingangssignaal zijn de spanningen op de punten A en B gelijk aan elkaar en gelijk aan de halve voedingsspanning.

Bij aanwezigheid van ingangsspanningen zullen de spanningen op de punten A en B zijn als in figuur 6 is weergegeven.

De spanning over de luidspreker R_L is dan $(V_A - V_B) = V_{R_L}$.

De maximale onvervormde spanning over de luidspreker is nu $2 \times V_M$, hetgeen resulteert in een $4 \times$ zo groot vermogen in de luidspreker, zo'n 11 Watt.

Deze winst blijkt echter in de praktijk niet helemaal waar. Een grotere maximale spanning over de luidspreker veroorzaakt natuurlijk ook een



grotere stroom door die luidspreker en door de transistoren. Dit verhoogt volgens figuur 2 de kniespanning weer wat en vermindert daarom het maximale vermogen.

Naast het grotere uitgangsvermogen biedt deze schakeling nog meer voordelen voor degene die de extra transistoren ervoor over heeft. De grote uitgangselko van de enkele balansversterker is vervallen. Verder kan met een relatief kleine koelplaat volstaan worden. Het gedissipeerde vermogen wordt in plaats van over twee nu over vier transistoren verdeeld.

Een uitgewerkt voorbeeld van de principeschakeling is getekend in figuur 7. Het ontwerp is geschikt als eindversterker van bijv. een cassette-rekorder of kleinere transistorradio in auto's met 12 Volts akku en — aan massa. De meeste cassetterekorders hebben een aansluitmogelijkheid voor een externe voedingsspanning, die dan meestal zo'n 7 V moet zijn. Omdat het stroomverbruik van zo'n rekorder niet konstant is ('spoelen' verbruikt meer stroom dan 'weergeven'), kan men niet ongestraft de 5 Volt spanningsverschil in een weerstand kwijt. De schakeling van figuur 8 voldoet echter uitstekend. De transistor behoeft bij normaal gebruik niet extra gekoeld te worden.

Wordt het schema van figuur 7 bekeken, dan ziet men aan de ingang een field-effekt-transistor T_1 , die het genoegen van een hoge ingangsweer-

STEREODEKODER

vervolg pagina 621

sperde toestand verkeren en de lamp zal dan niet branden. Maar bovendien zal via de weerstanden van 30 kOhm en 82 kOhm de basis van Tr_6 sterker positief worden, hetgeen ook deze trap zal uitschakelen. Zodra er een piloottoon optreedt gaat Tr_5 geleiden en zal de basis van Tr_6 terugvallen naar een meer normaal niveau, zodat de schakeling rond Tr_6 (de 38 kHz oscillator) weer kan functioneren. Hiermee wordt automatisch van stereo op mono overgeschakeld. Uiteraard wordt

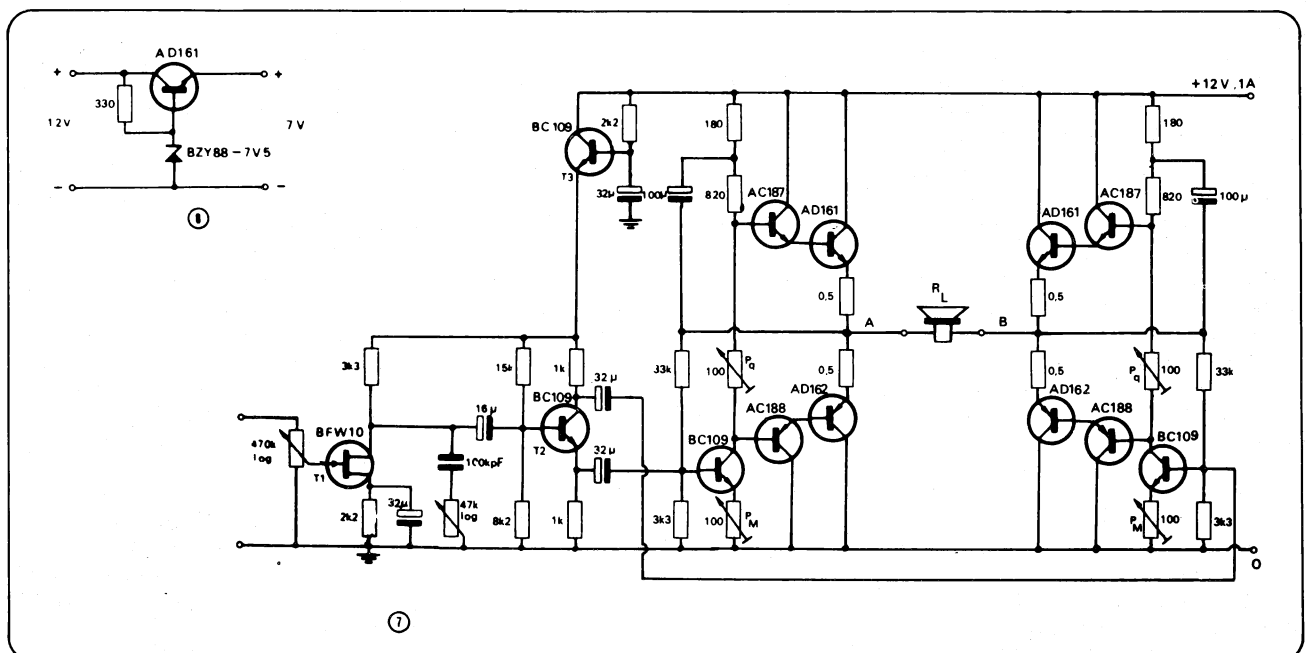
stand verschaft. Een fakultatieve hoogaf-toonregeling verzacht de scherpste tonen eventueel wat en wordt gevolgd door T_2 , die er voor zorgt dat de beide eindversterkers gelijke, maar 180° in fase verschoven signalen aangeboden krijgen. Transistor T_3 bevindt zich op een op het eerste gezicht misschien wat vreemde plaats. Samen met zijn basisweerstand en een elko vormt hij een elektronisch afvlakfilter dat weinig spanningsverlies oplevert, maar wel zeer effectief is. De twee eindversterkers zien er ongeveer uit als in het besproken prinsipeschema. De eindtransistoren worden voorafgegaan door een ander complementair transistorpaar omdat de stroomversterking van de eindtransistoren alleen ontoereikend is.

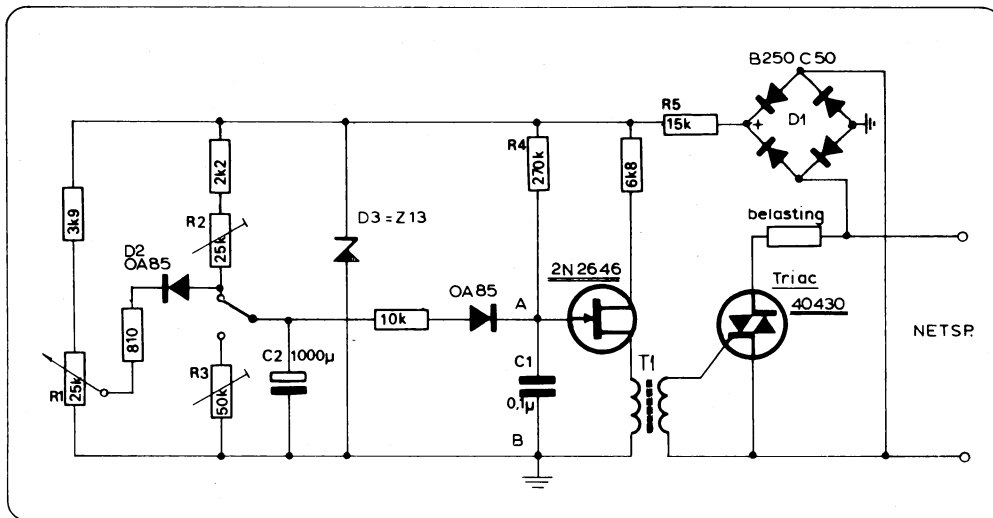
eveneens direkt overgeschakeld van mono- naar stereoweergave. Dit zal vooral in de randgebieden van een stereozender merkbaar worden. Alleen dan zal er een stereoweergave mogelijk zijn wanneer de veldsterkte van de zender voldoende groot is.

Een volgens dit ontwerp gebouwd model heeft enige maanden gewerkt zonder dat bijregeling van de drie potentiometers nodig bleek. De kanaalscheiding was beter dan 20 dB bij 1 kHz en de karakteristieken van de schakeling waren beter dan of tenminste evengoed als die van reeds bekende schakelingen met spoelen.

Om cross-over-vertorming te voorkomen is het noodzakelijk dat er een ruststroom door de eindtransistoren loopt die met potmeter P_q ingesteld kan worden. Een stroom van 25 mA is doorgaans voldoende. De spanningen op de punten A en B moeten ongeveer 6,5 V zijn en aan elkaar gelijk om geen gelijkstroom door de luidspreker te laten lopen. Dit kan met de potmeters P_M ingesteld worden.

Wordt een luidspreker van 5 Ohm aangesloten, dan wordt het maximaal afgegeven vermogen waarbij nog geen vertorming hoorbaar is zo'n 8 Watt. De vier eindtransistoren kunnen gemakkelijk op een aluminium koelplaatje van $150 \times 50 \times 1$ mm worden geplaatst.





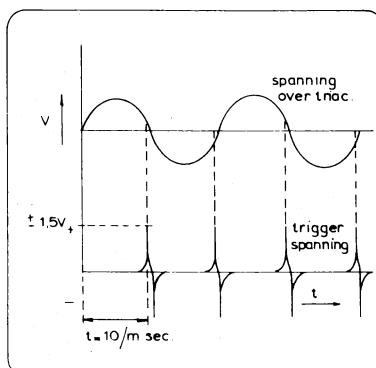
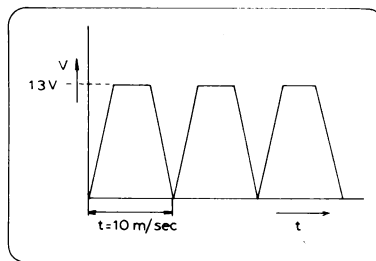
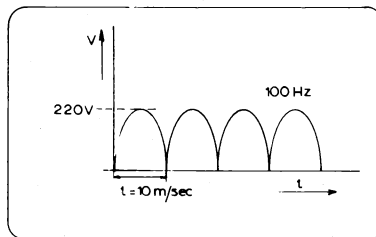
PROPORTIONELE TRIACREGELING MET VERTRAAGD OPKOMEN EN AFVALLEN

door C. H. de Vries, Delft.

Alhoewel de opzet van de schakeling afwijkt van de reeds bekende op dit gebied, zijn de toepassingen dezelfde n.l. bijvoorbeeld het langzaam uit en aan laten gaan van lichtbronnen bij het projecteren van films en dia's. Tevens kan bij dergelijke voorstellingen op de halve lichtsterkte worden ingesteld. Ook kan de schakeling gebruikt worden als vermogensregelaar.

Werking.

Voor het sturen van de triac wordt gebruik gemaakt van een uni-junctie transistor en wel op de volgende manier. Door de combinatie van R_4 en C_1 oscilleert deze transistor op een bepaald de frekwentie. Deze frekwentie wordt tevens bepaald door de grootte van de toegevoerde gelijkspanning op de punten A en B (zie figuur 6). Want als de gelijkspanning over de punten A en B groter wordt, zal de uni-junctie transistor sneller doorslaan waardoor er meer triggerimpuls aan de triac worden toegevoerd. Meer triggerimpuls naar de triac zal zeggen dat de tijd tussen de impulsen onderling, kleiner wordt, zie figuur 4. Het gevolg hiervan is dat de triac eerder gaat geleiden, dus ook een langere tijd blijft geleiden, zie figuur 5. De triac kan blijven geleiden tot de spanning over de triac weer bijna gelijk is aan nul Volt en gaat weer open bij de volgende

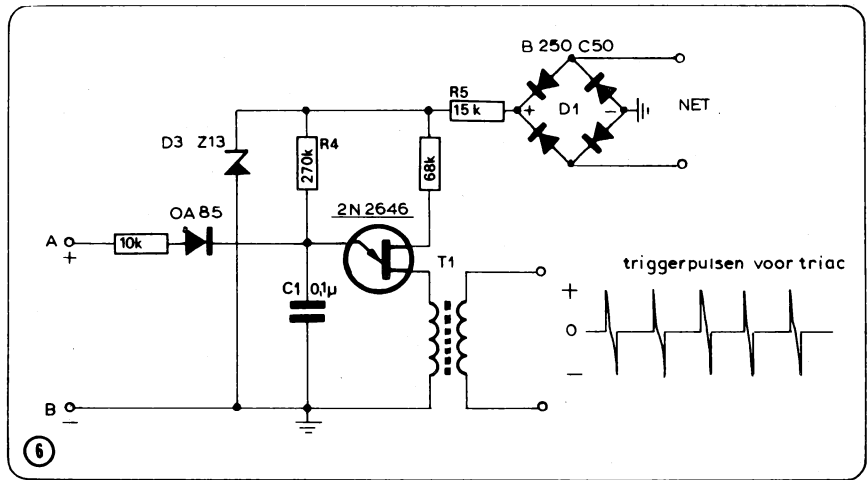
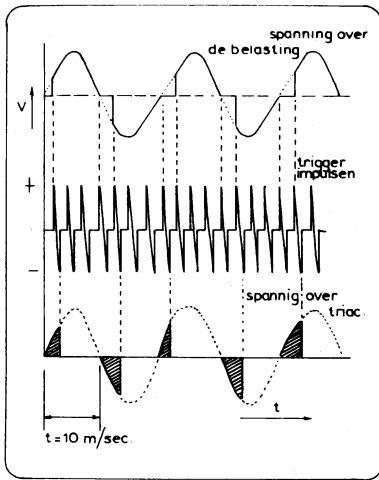


triggerimpuls. Het is natuurlijk wel belangrijk dat de eerste triggerimpuls **altijd** op de nuldoorgangen van de sinus vormige spanning valt. Daarom wordt de uni-junctieschakeling op zijn beurt weer getriggerd door de netspanning en wel door de combinatie van D , R_5 en D_3 . Over de bruggelijkrichtcel (B 250 C 50) wordt een pulserende gelijkspanning verkregen, zie figuur 2. Over de zenerdiode D_3 ziet de spanning eruit als in figuur 3 is getekend. Omdat deze pulserende gelijkspanning van ongeveer 13 Volt telkens even nul wordt, zal de uni-junctie iedere keer doorslaan.

Met andere woorden: de eerste triggerimpuls begint net even voor de nuldoorgang (zie figuur 4).

De tijdsduur tussen de eerste en de tweede triggerimpuls is afhankelijk van de toegevoerde gelijkspanning op A en B (zie figuur 1). Door nu de gelijkspanning over A en B langzaam te laten toe- of afnemen, neemt het vermogen geschakeld door de triac ook langzaam toe of af.

De snelheid van toe- of afnemen is afhankelijk van de combinaties R_2C_2 en R_3C_2 . Door andere waarden voor R_2 en R_3 te kiezen, kan men de opkomst respectievelijk de afvaltijd langer of korter maken. R_1 en D_2 dienen ervoor om het vermogen op elk gewenst ni-



veau in te stellen; deze instelling werkt natuurlijk ook vertraagd.

De transformator T₁ is een ferroxcube kern (122024-33 µ verkrijgbaar o.a. bij de firma Stuuat & Bruin te Den Haag) waarvan de primaire wikkeling bestaat uit 30 wnd. koperdraad met een doorsnede van 0,3 mm. De sekundaire wikkeling bestaat uit 45 wnd. koperdraad met eveneens een doorsnede van

0,3 mm. Voor de triac is in het proefmodel het type 40430 gebruikt, maar in principe is natuurlijk iedere triac toe te passen.

Trafo T₁ heeft als functie te zorgen, dat zowel positieve als negatieve impulsen uit de triggerschakeling komen (nog eens apart getekend in figuur 6) om de triac te sturen.

De opkom- en afvaltijden zijn:

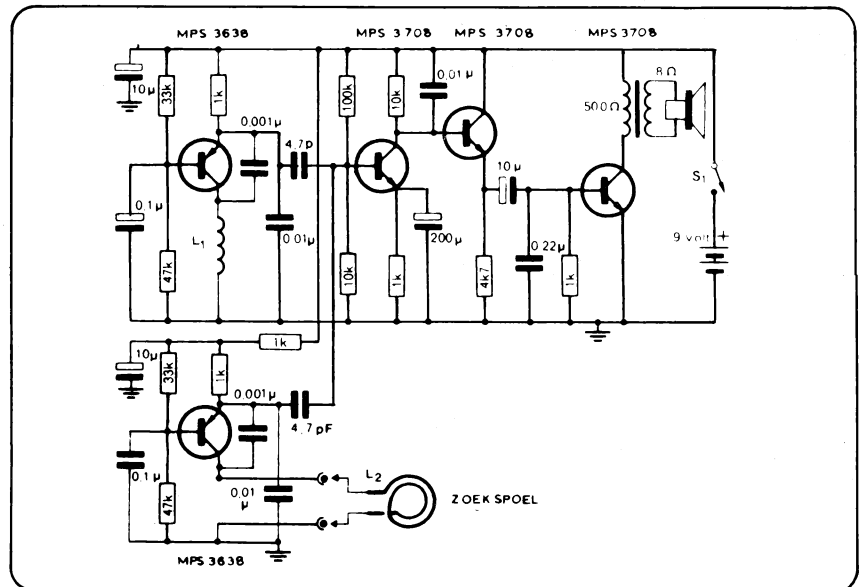
- langste opkومتijd = ongeveer 40 seconden.
- langste afvaltijd = ongeveer 40 seconden.
- kortste opkومتijd = ongeveer 7 seconden.
- kortste afvaltijd = 0 seconden.

Metaaldetektor

Deze metaaldetektor is tamelijk simpel van opbouw. Er wordt gebruik gemaakt van twee identieke oscillatoren, waarvan echter de ene een vaste oscillatiespoel bezit, terwijl deze bij de andere oscillatiespoel vervangen is door de zoekspoel. De frequenties van beide oscillatoren worden gemengd in T₃ en de verschilfrequentie wordt als laagfrequent signaal toegevoerd aan de eindversterker en de luidspreker. Komt er nu een metalen voorwerp in de omgeving van de zoekspoel, dan verandert de oscillatiefrequentie en dus ook de toonhoogte van het audiosignaal.

L₁ = 50-300 µH (variabele kern; m.g. antennespoel = 200 µH).

De bouw van de zoekspoel: deze wordt gemaakt van een stuk koperbuis van ongeveer 100 cm lang, met een diameter van 6 à 7 mm. Deze buis wordt keurig in een cirkel gebogen waarbij een ruimte van ± 1/2 cm tussen de twee uiteinden wordt opengelaten. Recht tegenover deze



opening wordt aan de binnenzijde van de buis een gat geboord van 3 mm. De buis kan nu aan de buitenkant opengezaagd worden. In de buis worden 14 windingen gelegd van 0,7 mm wikkelingdraad. Aan de beide uiteinden soldeert men montage draad, dat men door het gat van 3 mm naar buiten

voert. Vandaar gaat het naar de eigenlijke oscillator. De koperen ring wordt geïsoleerd m.b.v. normale elektriciteitspijp (plastic). Dit hele geval levert met klemmen vastgezet op de rand van een ronde hardboardplaat (diam. 30 cm) de zoekspoel.

GYRATOR VOOR ZELFBOUW

In het meinummer ontbreekt op pagina 528 een onderdelenlijst bij de gyratorschakeling (figuur 1).

R1 t/m R10	6, 8 kOhm 1/4 W
C1	200 uF 10 V elko
T1, T2, T5	VN101
T3, T4	VP102
D1	goedkope siliciumdiode

WIE HEEFT GELIJK?

De dame op de tekening heeft gelijk. Het binaire getal kan men op de volgende manier vertalen naar het decimale stelsel:

$$1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1 \\ 2^{11} \quad +2^8 \quad \quad +2^4 \quad \quad +2^1 +2^0 = 2323 \text{ ct}$$

Voor f 21,95 of 2195 cent moet dit zijn:

$$1 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 0 \ 0 \ 1 \ 1$$

Een 1 en een 0 zijn dus verwisseld.

ANTWOORDEN OP-AMP QUIZ

Deel 1

- $I_i = E_i/R_i = 0,3 \text{ mA}$ of $300 \mu\text{A}$
 - $E_o = -(R_f/R_i) \cdot E_i = +3 \text{ Volt}$.
 - $A_{\text{geslot.}} = R_f/R_i = 2$.
- positief (+).
- verzamelpunt of virtuele aarde (allebei goed).

Deel 2

- $I_1 = E_1/R_1 = 300 \mu\text{A}$ of $0,3 \text{ mA}$.
 - $I_2 = E_2/R_2 = 0,6 \text{ mA}$ of $600 \mu\text{A}$.
 - $I_3 = E_3/R_3 = 0,05 \text{ mA}$ of $50 \mu\text{A}$.
 - $I_f = -I_1 + I_2 + I_3 = 0,35 \text{ mA}$ of $350 \mu\text{A}$.
 - $E_o = (I_f/R_f) = 7 \text{ Volt}$

Deel 3

- R_3
- $E_o = -(R_2/R_1) \cdot (E_i) = -6 \text{ Volt}$, zonder - teken ook goed.
- $I_i = (E_i - e_s)/R_1$
- Laag, of iets van deze strekking zoals 'klein' of: de openlusuitgangsimpedantie wordt gedeeld door de lusversterking; of: Laag, met betrekking tot of t.o.v. de belastingsweerstand.
- R_2 ; want $E_o = -(I_i \cdot R_2)$.

Deel 4

- $I_i = E_i/R_i = 0,3 \text{ mA}$ of $300 \mu\text{A}$.
- $V_L = R_2/R_1 \cdot (E_i) = 9 \text{ Volt}$.
- $e_s = -(-9 \text{ V}/1000) = 9 \text{ mV}$.
De fout in procenten error-spanning e_s : $(9 \text{ mV}/1,5 \text{ V}) \cdot 100 = 0,6\%$.

Deel 5

- $E_o = (R_f/R_i + 1) \cdot (E_{os}) = (10 \text{ k}/1 \text{ k} + 1) \cdot (1 \text{ mV}) = 11 \text{ mV}$
voor het verkrijgen van het totaal aantal punten moet deze berekening erbij staan.

Deel 6

- R_f of 10 kOhm .
 - $E_o = (I_{os}(-)) \cdot R_f = 10 \text{ mV}$ of $0,01 \text{ V}$.

Deel 7

- $I_1 = E_1/R_i = 1 \text{ mA}$.
Ook goed: $I_1 = I_2 = (E_o - E_i)/R_f = 1 \text{ mA}$.
- $A_{\text{gesl.}} = (-R_f/R_i) + 1$.
- Hoog of iets van deze strekking
 - zeer hoog of
 - De diff. ingangsimpedantie moet worden vermenigvuldigd met de lusversterking, deze overtreft vaak of stijgt hoger dan de ingangsimpedantie t.o.v. aarde.
 - De ingangsimpedantie nadert de waarde van de ingangsimpedantie t.o.v. aarde.
 - Zeer hoge ingangsimpedantie.

Deel 8

- $E_o = (E_{\text{input}} + (I_{os} \cdot R_g) \cdot (1 - 1/A_o)) =$
 $(1,5 \text{ V} + (1 \mu\text{A}) 100 \text{ kOhm}) (1 - 1/1000) = 1,5984 \text{ Volt}$
in vier cijfers: 1,598.

Deel 9

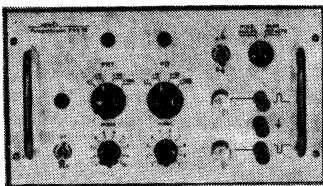
- $E_o = (E_2 - E_1) \cdot (R_2/R_1) = -7,5 \text{ Volt}$.
- Negatief (-).

Deel 9a.

- Een van deze antwoorden is goed.
 - De versterking van de op-amp was te laag.
 - De error-spanningswaarde e_s en de ingangsspanning E_i liggen te dicht bij elkaar.
 - Het verzamelpunt is geen virtuele aarde.
 - Wanneer de uitgangsspanning groter wordt, komt de waarde van de spanning op het verzamelpunt in de buurt van de ingangsspanning, waardoor de ingangsstroom zakt i.p.v. konstant blijft.
- $I_i = (E_i - e_s)/R_i$ of $I_i = (E_i - (E_o/A_o)/R_i)$
of $I_i = (E_i/R_i) - (E_o/(A_o \cdot R_i))$.
De formulewas $E_o = (-1/(R_i \cdot C_f)) \int e_i dt$
Nu: $E_o = (-1/(R_i \cdot C_f)) \int (E_i - e_s) dt$
vergelijk deze twee.

INDUS TRIE

INSTRUMENTEN



PULSGENERATOR
PUG. 69.

Het type pulsgenerator PUG. 69 van het Nederlandse fabriekaat NEMCI, is een hoogwaardige kanteelspanningsgenerator voor het lage frequentiegebied. De PUG. 69 wekt een impulsspanning op waarbij eveneens het komplement van die impulsspanning aanwezig is. De amplitude van beide spanningen is onafhankelijk van elkaar in te stellen. Door middel van een keuzeschakelaar is het mogelijk een symmetrische- of een asymmetrische uitgangsspanning te verkrijgen. In het eerste geval is de pulsrepetitietijd PRT, altijd gelijk aan twee maal de pulsduur PD, terwijl in het tweede geval de pulsduur geheel onafhankelijk van de pulsrepetitietijd is in te stellen. Op het frontpaneel bevinden zich indikatielampjes die branden respectievelijk gedurende de pulsrepetitietijd en gedurende de pulsduur.

Enkele gegevens van de PUG. 69 zijn: frequentie: a) in stand variabele PD 0,1-1000 Hz (PRT = 10000 msek-1 msek), b) in stand blokspanning, waarbij altijd PRT = 2 PD : 0,5-5000 Hz (PRT = 2000 msek-0,2 msek); Pulsduur: instelbaar van 0,1 tot 1000 msek; Stijgtijd: beter dan 0,3 usek.

Inlichtingen: Koopman & Co Electronica N.V., Stadhouderskade 6, Amsterdam.

TRYMETRICS

De digitale voltmeter type 4000 van het fabriekaat Trymetrics met de verschillende

inschuifeenheden, is bijzonder succesvol gebleken en heeft de fabriek aangezet met een nieuwe serie digitale voltmeters uit te komen. Een van de uitbreidingen wordt gevormd door de DVM type 4100, waarin zoveel mogelijk geïntegreerde schakelingen werden toegepast. Bovendien werd de 4100 voorzien van een geheugen waardoor een rustiger aflezing mogelijk werd. De verdere eigenschappen zijn gelijk aan die van het type 4000. Verdere nieuwe typen zijn de 4230, de 4240 en 4243. Dit zijn DVM's van het type 4100, echter met vast ingebouwde bereiken n.l. de DVM 4230 met 3 DC bereiken 10- 100- 1000 V, de DCM 4240 met 4 DC bereiken 1- 10- 100- 1000 V, de DVM 4243 met 4 DC en AC bereiken 1- 10- 100- 1000 V, plus de weerstandsbereiken 0-5 Ohm, 1- 10- 100 kOhm, 1-10 MOhm.

De DVM's met de ingebouwde bereiken zijn bedoeld als goede maar verhoudingsgewijs goedkope DVM's. Het type 4230 kost b.v. f 3000,-. De DVM's zijn niet leverbaar met aansluiting voor een printer. Inlichtingen: Heijnen N.V., Steendalerstraat 56 te Gennepe.

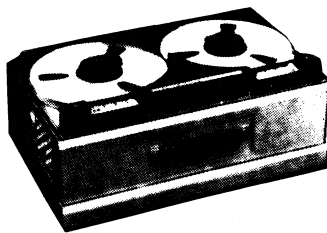
MENKRAAN MET ELEKTRONISCHE BESTURING.

De elektronika heeft in de waterbeschaving haar intrede gedaan. Het is thans mogelijk om een mengkraan voor warm en koud water elektronisch te besturen waardoor de hygiëne sterk bevorderd wordt. Vooral de industrie waar hygiëne een eerste vereiste is, zoals bijv. de zuivelindustrie, abattoirs, enz., zal met deze nieuwe ontwikkeling gebaat zijn. De mengkraan wordt bestuurd door de zg. 'sensor', welke zich in het kunststofhuis op de uitloop bevindt.

Door met de rechterhand op ongeveer 3 cm afstand langs de sensor te strijken schakelt men een magneetventiel in voor de toevoer van koud water. Om de kraan te sluiten voert men nogmaals deze beweging uit. Dezelfde handeling aan de linkerzijde van de sensor verschaft heet water. Beweegt men de handen zowel links als rechts langs de sensor dan schakelen beide magneetventielen in en wordt mengwater geleverd. De temperatuur is tevens instelbaar d.m.v. stopkranen.

Inlichtingen: Metaalwarenfabriek Venlo, Postbus 7, Venlo.

Draagbare taperecorder voor meetdoeleinden.



Honeywell kondigt een nieuwe draagbare instrumentatie recorder aan, het type 5600. Dit instrument wordt door de fabrikant beschreven als een complete 14-kanaals taperecorder die werkelijk laboratoriumprestaties levert en die 'n gewicht van 30 kg (met ingebouwde voeding) combineert met een zeer hanteerbaar formaat. Daar de recorder dunne magnetische tape op haspels van 10½ inch kan spoelen is de opnametijd vergelijkbaar met die van grotere en duurdere systemen.

De uitvoering met 4 kanalen voor zowel opname als weergave, geschikt voor akku- en netvoeding, kost ca f 35.000,-, voor 7 kanalen wordt dit ca. ca. f 41.000,-.

Belangrijke eigenschappen van de recorder:

Omschakelbare versterkers (FM, directe en digitale technieken)

Zeven schakelsnelheden (15/16 ips tot 60 ips)

Drievoudige capstan aandrijving

Uitwisselbare tape breedtes (¼ inch tot 1 inch)

Geschikt voor akku of netvoeding (48-420 Hz, 115-230 V AC, 12 V DC, 28 V DC).

Nadere inlichtingen Honeywell N.V., Wibautstraat 12, Amsterdam.

IMPULSGENERATOR PM5770

Philips introduceert een nieuwe impulsgenerator voor algemeen gebruik, de PM5770, die zich door zijn vele extra mogelijkheden van andere algemene impulsgeneratoren onderscheidt en ook voor speciale toepassingen geschikt is.

Hij valt op door zijn unieke combinatie van uitgebreid frequentiegebied, ruime operationele faciliteiten en geringe afmetingen en gewicht. Dit compleks van eigenschappen maakt het mogelijk de PM5770 te gebruiken voor toepassingen waarvoor tot dusver speciaal gekonstrueerde instrumenten nodig waren. Zo kan hij wor-

den ingezet voor het testen van logica-schakelingen, geïntegreerde schakelingen en snelle digitale apparatuur.

Voor metingen aan actieve onderdelen als halfgeleiders en aan vertragslijnen en -netwerken is met name de hoge frequentielimiet van 100 MHz van bijzondere betekenis. De anderzijds bereikbare frequentie van 1 Hz maakt onderzoeken van verschijnselen met een lage herhalingsfrequentie en een zeer snelle stijgtijd mogelijk. Door het royale DC-offsetbereik van 0 tot 5 V wordt de bruikbaarheid van de PM5770 nog vergroot.

Dankzij de compacte bouwwijze en het geringe gewicht van slechts 7 kg. worden zowel het transport als de opstelling sterk vereenvoudigd, wat vooral het uitvoeren van werkzaamheden ter plaatse aan bijvoorbeeld computers en telecommunicatie - apparatuur ten goede komt.

Een logische, voor de hand liggende rangschikking van de bedieningsorganen valt bij de vormgeving op. Speciaal voor het testen van tweekanaalsystemen, zoals digitale schuifregisters en poortschakelingen, is de PM5770 elektrisch en mechanisch zo uitgevoerd dat twee instrumenten gemakkelijk kunnen worden gekombineerd.

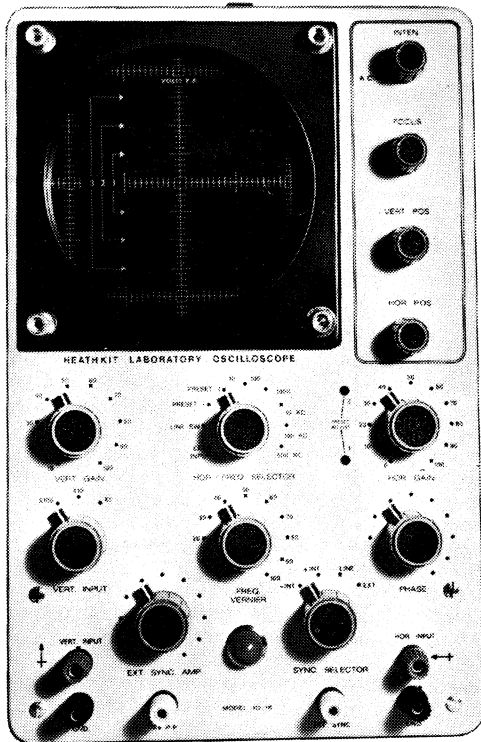
VIERSKANT BEELDSCHERM.

Philips heeft haar serie zwart-wit televisieontvangers uitgebreid met een nieuwe, luxueus uitgevoerde, super-ontvanger met 61 cm, 110° beeldbuis, type X24T682.

Uiterlijk valt dit apparaat op door de vrijwel rechte hoeken van de beeldbuis, die uitgerust is met het bekende gradatiefilter. Het apparaat is geschikt voor de ontvangst van de Nederlandse en Duitse zenders. Dit toestel, de opvolger van het type X23T612, bezit een speciale spraakluidspreker die zich aan de voorzijde boven het bedieningspaneel bevindt. Aan de linkerzijde bevindt zich nog een 15 cm dubbelkonus luidspreker.

Verdere kenmerken zijn: automatisch geregelde drukknop-elektronische afstemming met behulp van de nieuwe 'varicap-dioden' voor zes vooraf ingestelde stations; horizontale synchronisatie; automatische beeldhoogte- en beeldbreedte-regeling; konstante beeldkwaliteit; minimale ruis; grote gevoeligheid.

Prijs (afhankelijk van de uitvoering) f 850,- tot f 880,-.

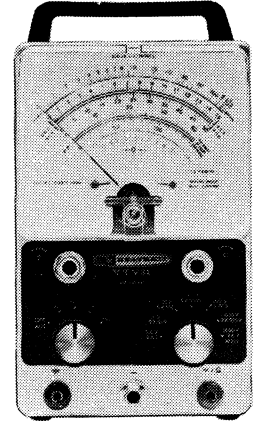


HEATHKIT

Nu nog tijdelijk voor de oude prijzen.

NIEUW! IO-18 Oscilloscoop **f 439,-** Bouwset
of f 28,- p/m, met KREDIET SERVICE "Mahuko"

f 560,- Bedrijfsklaar
grote beeldbuis 13 cm. frek.: 8Hz - 5MHz gevoeligheid: 10mV/cm tijdbasis: 10Hz - 500KHz zeer eenvoudige montage met prints, duidelijke handleiding ook voor afregeling.



IM-11D Buisvoltmeter **f 139,-**
Bouwset

197,- Bedrijfsklaar

wissel- en gelijksp. in 7 bereiken van 0 - 1500 V. Ohmmeting van 0 - 1000 MegOhm ingangsweerstand DC: 11 MegOhm frek. bereik: 42Hz - 7,2MHz.

Nu GRATIS spec. bladen met technische gegevens en princieschema.

ineldo

INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

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



2103: WHEATSTONE EN MURRAY



TETTEX MEETBRUGGEN

afmetingen 120x160x70 mm
met sleepdraad en ringschaal (280 mm) in lederen draagtas

2101: WHEATSTONE
0,09... 110 000 Ohm- $\pm 0,5\%$

2102: THOMSON
0,0009... 1,10 Ohm- $\pm 1\%$

2103: WHEATSTONE EN MURRAY
0,09... 110 000 Ohm- $0,5\%$
en kabelfoutbepaling 0-55% - $\pm 0,25\%$

2104: POGGENDORF COMPENSATOR
0... 50,5 mV- $\pm 0,5\%$

Speciale bruggen met grotere nauwkeurigheid.

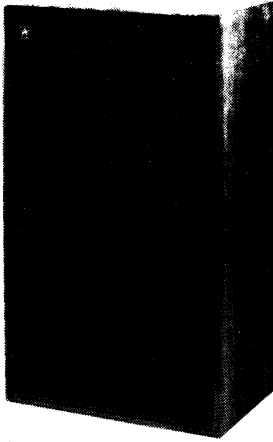
2106: R.L.C.-Meetbrug volgens KOHLRAUSCH, MAXWELL & WIEN
1... 110 000 Ohm, 10 μ H... 11 Henry, 5 ρ F... 110 μ F; $\pm 0,3\%$

Wij noemen verder uit het Tettex-fabricageprogramma: speciale bruggen volgens Schering, nulstroom indicatoren en galvanometers, dekadebanken, diverse compensatoren (ook draagbaar), precisie stroom- en spanningstransformatoren, precisieweerstanden en diverse precisienormaalkondensatoren (tot 800 Kv). Verder complete meetapparatuur voor stroom- en spanningstransformatoren, verliesfactor en tangens-delta-metingen, bijv. transformatoroliën na regenereren, permeabiliteits-meeinrichtingen.

S VAN SWAAY ELECTROTECHNIEK

N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY
's-GRAVENHAGE - TELEFOON (070) 632950
POSTBUS 249 - STADHOUDERSLAAN 16-18

TE-29B



Onder de naam Dovedale 3 brengt Wharfedale sinds enige tijd een Hi-Fi speakerbox met een inhoud van slechts 50 liter in de handel. Bijzondere aandacht werd besteed aan de dimensionering van de crossover frekwenties en de daarbij behorende filters, zodat een optimaal gebruik van de drie toegepaste luidsprekers kon worden verkregen. Om beïnvloeding van de luidsprekers onderling tegen te gaan, werden de middentonen en de hogetonen luidsprekers ieder gemonteerd in een luchtdichte 'binnen'-kast. De middentonen luidspreker werd geplaatst in een buisvormige 'slang' even lang als de diepte van de kast en geheel opgevuld met dempingsmateriaal. Om een grote konusuitslag van de lagetonen luidspreker mogelijk te laten zijn, werd een nieuwe konusbevestiging (ophanging) m.b.v. een speciaal voor dit doel ontwikkelde synthetische rubber gebruikt. Het resultaat van dit alles moet een ongekleurde en natuurgetrouwe weergave zijn, kwaliteiten die traditioneel genoemd kunnen worden voor de producten van het merk Wharfedale. Inlichtingen: Amroh N.V., Muiden.

Groot vermogen I.C. van Sony

Op 24 februari j.l. deed Sony de pers mededeling van een opzienbarende nieuwe ontwikkeling op het gebied van geïntegreerde schakelingen. Men stelde een nieuw lineair I.C. voor n.l. een L.F. eindversterker met een tot nu toe ongekend groot uitgangsvermogen. Op de eerste plaats zal dit 'in-

tegrated circuit' gebruikt worden in verschillende Sony-producten zoals stereo-hifiversterkers, bandrekorders, radio's, enz.

Door een nieuw fabricageproces konden een aantal eigenschappen verbeterd worden zoals een hogere bedrijfsspanning, en een lagere kollektorserieweerstand.

Enkele belangrijke eigenschappen zijn:

bedrijfsspanning 40 V; vervorming kleiner dan 0,4% bij 15 Watt; ingangsgevoeligheid 50 mV bij een tegenkoppelfactor van 30 dB.

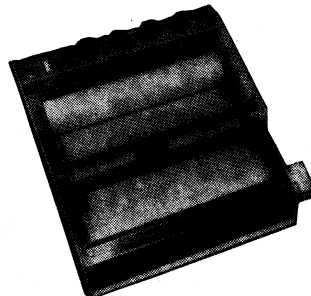
Inlichtingen: Bradsteder Electronics N.V., Parnassusweg 210-214, Amsterdam.

HEATH Potentiometer- schrijver EU-20VE

Door de HEATH Company in de Verenigde Staten is juist de nieuwe HEATH Potentiometerschrijver EU-20VE met 21 papersnelheden op de markt gebracht. Deze schrijver is een verbeterde uitvoering van de EUW-20ME, welke reeds veelvuldig in gebruik is bij industrieën, laboratoria en het onderwijs. De nieuwe EU-20VE heeft een zener-gestabiliseerde referentiespanning, een zwevende ingang en is gemakkelijk te bedienen. De ingangsgevoeligheid bedraagt 10 mV volle schaal (25 cm) tot 250 mV volle schaal in 5 gecalibreerde 1% bereiken. De ingangsgevoeligheid is eveneens continu instelbaar tussen 3,3 mV en 250 mV op elke maks. schaalwaarde.

Dode band: 0,5% lineairiteit; 0,5%; pensnelheid: 1,5 sek. volle schaal; ingangsimpedantie; 500 KOhm buiten balans. Het nulpunt is over de gehele papierbreedte instelbaar.

De EU-20VE heeft 21 papersnelheden van 0,5 inch/uur tot 12 inches/min. (elektronisch geregeld). Elke gewenste snelheid binnen bovengenoemde limieten is in te stellen met een ekstern toe te voegen sinus- of vierkantsgolf signaal.



De prijs van de EU-20VE bedraagt f 1880,— inclusief B.T.W. Eveneens leverbaar de EU-20BE schrijver met 1 papersnelheid, prijs f 1345,— inclusief B.T.W. Losse papiertransportmotor apart leverbaar.

Om zeer kleine stromen, zowel logaritmisch als lineair, te registreren, is het nu ook mogelijk gebruik te maken van de EU-20-28, de nieuwe HEATH Lin-Log Eenheid. Met deze eenheid, welke op de achterzijde van de EU-20VE of -BE Recorder past, kan men tot 1 pico Amp. meten. Voor chemische analyse toepassingen kunnen nu absorptie en transmissie metingen direct van de Recorder worden afgelezen. De prijs van de EU-20-28 Lin-Log Eenheid bedraagt f 1265,— inkl. B.T.W.

Inlichtingen: Inelco Holland N.V., A. J. Ernststraat 801, Amsterdam-Z.

HALFGELEIDERS en BUIZEN

Philips brengt twee nieuwe overlay-transistoren op de markt die in het bijzonder geschikt zijn voor toepassing in versterkers en oscillatoren voor de VHF- en UHF-banden. Het betreft hier de typen 2N3866 en 2N4427.

Bij 400 MHz is de versterking minstens 10 dB, met een minimum uitgangsvermogen van 1 Watt. Ze kunnen worden toegepast als versterker in klasse A, B of C en verder in frekwentievermenigvuldigers en oscillatoren.

D10-170, katodestraalbuis voor getransistoriseerde oscilloscopen.

De D10-170 is een nieuwe katodestraalbuis van Philips voor getransistoriseerde oscilloscopen. Het vlakke beeldscherm heeft een diameter van 10 cm, de kleur van de fluorescentie is groen.

Nieuwe uitgangspentode PCL 805.

Philips heeft in haar programma de PCL 805, een triode/pentode op noval-voet met afzonderlijke katodes voor het triode- en pentode-gedeelte, opgenomen. Dit type kan worden beschouwd als opvolger van de PCL 85. Hoewel er geen onderscheid tussen de specificaties van de PCL 85 en de PCL 805 is, zal van deze laatste bij bepaalde toepassingen een langere levensduur mogen worden verwacht.

Het triode-gedeelte is bestemd voor gebruik als rasteroscillator of impulsversterker, het pentode-gedeelte als raster-eindversterker.

BROCHURES

Sound & Image (no. 26). In dit nummer wordt onder meer uitvoerig ingegaan op de toepassing van gesloten TV-circuits in de gangencomplexen in mijnen. S & I is een Philips-uitgave.

A.E.G.-Telefunken Ontladingen, no. 2 (25ste jaargang) met o.a. een interessant artikel over radiokommunikatie in de tunnels van de metro in München.

Informatie Bulletin, no. 69/1, Texas Instruments. Hierin een zeer duidelijke verhandeling over integratie op grote schaal met Mos-Fet transistoren.

Dit is Blaupunkt, is de titel van de nieuwe prospectus over het leveringsprogramma van radio-TV-HiFi-apparatuur van het merk Blaupunkt. Het lijvige boekwerk is prachtig uitgevoerd en geeft een zeer uitgebreide informatie over de vermelde apparaten. Het kan worden aangevraagd bij: Electrotechniek N.V., Postbus 115 te Amsterdam.

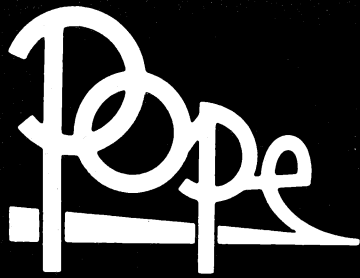
Technische Unie dokumentatie.

De firma Technische Unie N.V., Keizersgracht 248 te Amsterdam, stuurt documentatiemateriaal omtrent relais en thermostaatregelingen van het fabriek ECO (Eberle & Co).



Tot onze grote ontsteltenis ontvingen wij bericht van het overlijden van de heer W. G. Gerrése te Den Haag, op 9 april j.l. De heer Gerrése was in leven zowel in Den Haag als in het gehele land een zeer geziene persoon. Moge dit voor de nabestaanden een troost betekenen.

Koopman & Co Electronica N.V., Stadhouderskade 6 te Amsterdam, deelde mee dat zij sinds enige tijd de vertegenwoordiging voor de Benelux van *Sell & Stemmler* meetinstrumenten heeft overgenomen van de firma NEMCI.

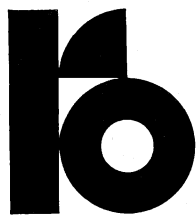
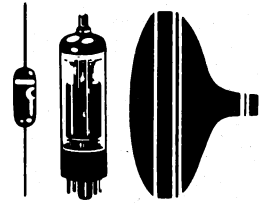


**ELEKTRONENBUIZEN
HALFGELEIDERS
BEELDBUIZEN**

Voor alle zekerheid in elektronica

Kenmerkend voor Pope elektronenbuizen, halfgeleiders en beeldbuizen is de constante kwaliteit, de functionele toepassing, de ruime keus, de geweldige service.

Radoma N.V. - Amsterdam - Tel. (020) 50161



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

technicus vac. nr. 9-1174/0951

Taak: in onregelmatige dienst onderhouden van radarinstallaties.

Vereist: diploma LTS-electrofechniek; diploma radiotechnicus NERG of middelbaar electronicus NERG, of gelijkwaardige opleiding. Enige kennis van radartechniek en Engelse taal strekt tot aanbeveling. Leeftijd tot ca. 40 jaar.

Standplaats Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring tot max. f 1000,- per maand.
Promotiemogelijkheid tot max. f 1121,- per maand aanwezig.

sterkstroommonteur vac. nr. 9-1170/0951

Taak: lassen en afwerken van kabels en opheffen van steringen, speciaal van sterkstroomkabels.

Vereist: diploma LTS-electrotechniek en diploma VEV-sterkstroommonteur.

Leeftijd: van 20 tot ca. 35 jaar.

Standplaats Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris f 799,- per maand (voor 26-jarigen en ouderen).

monteur vac. nr. 9-1175/0951

Taak: verrichten van montagewerkzaamheden t.b.v. de vervaardiging, het onderhoud en het herstel van elektronische apparatuur.

Vereist: diploma LTS-electrotechniek, studie voor het diploma electronica-monteur NERG strekt tot aanbeveling. Leeftijd: tot ca. 35 jaar.

Standplaats: Amsterdam (Sloten en Schiphol).

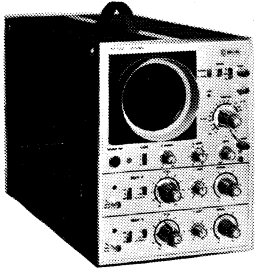
Salaris: f 751,- per maand (voor 25-jarigen en ouderen).

Na het behalen van het diploma electronica-monteur NERG bevorderingsmogelijkheid tot f 799,- per maand aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde vacaturenummer (voor elke vacature een afzonderlijke brief) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantieuitkering

INSTRUMENTEN



DUBBELSTRAAL OSCILLOSCOOP

Onder het typenummer PM3231 wordt door Philips een hoofrfrequent dubbelstraal oscilloscoop aangeboden. Dit geheel met transistoren uitgevoerde apparaat is bedoeld voor algemeen laboratoriumgebruik. De gevoeligheid bedraagt bij 0-15 MHz 10 mV/schaaldeel en 1 mV/schaaldeel bij 0-5 MHz. De metingen worden zichtbaar op een dubbelstraal elektronenbuis met een scherm van 10 cm diameter. De looptijden kunnen worden ingesteld van 0,2 μ s/schaaldeel tot 0,5 s/schaaldeel, de maximale vergroting gaat tot 40 ns. Dank zij de toepassing van de nieuwste transistorstechnieken, o.a. van veldeffecttransistoren en de uitstekende driftcompensatie, is de correctie van de gelijkspanningsbalans vrijwel overbodig.

Het brede toepassingsgebied wordt nog uitgebreid door de vertraginglijnen die in beide kanalen zijn ingebouwd. Daardoor is deze oscilloscoop uitermate geschikt voor toepassingen in de computer-, impuls- en teltechnieken. De twee onafhankelijke elektronenstralen en de mogelijkheid om het triggersignaal van de ene of de andere verticale versterker af te nemen, maken het mogelijk op eenvoudige wijze de tijdrelatie tussen twee signalen in een schakeling vast te stellen.

Een andere interessante eigenschap van dit apparaat is de nulpositie van de ingangskleuzschakelaar waarbij de ingang van de verticale versterker met aarde wordt verbonden. Hierdoor kan een DC-referentieniveau worden gevonden zonder de aansluiting van de meetkop te verbreken.

UITBREIDING SERIE DUIMWIELSCHAKELAARS

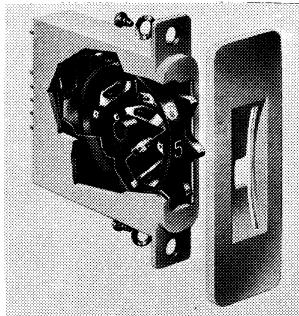
De duimwielchakelaars zijn op een aantal belangrijke punten verbeterd en voor blokmontage is tevens een nieuwe uitvoering in het programma opgenomen. De schakelaars worden gegarandeerd voor een gebruiksduur van 100.000 volledige omwentelingen. Omdat de toegepaste beproevings- en testmethoden nogal rigoreus waren, kan men de werkelijke gebruiksduur gerust op het dubbele stellen.

Het toegestane temperatuurgebied is nu van -40 tot $+85$ °C, voldoende voor vrijwel alle industriële toepassingen. Dit werd bereikt door het toepassen van siliciumdioden type BAX13. Een bijkomstig voordeel van de nieuwe dioden is de grotere bedrijfszekerheid.

Langere sleepcontacten zorgen voor een konstante contactdruk bij het ouder worden van de schakelaars. De duurzaamheid en de veerkracht van de sleepcontacten werd verbeterd door het toepassen van berylliumkoper, dat een warmtebehandeling heeft ondergaan. Het contactmateriaal is ondoordringbaar voor agressieve dampen en is immuun voor moleculaire migratie. Door het opwalsen ontstaat een koude las met het basismateriaal, waardoor een gelijkmatig contactoppervlak met een hoge dichtheid ontstaat.

Ook de vergulde sporen op een basis van epoxyglas zorgen voor een lange levensduur, ook als de schakelaars in een omgeving met agressieve dampen worden gebruikt. Het goud-op-goud-contact tussen sleepcontacten en banen elimineert elektrolytische verschijnselen.

De verbeterde aansluitlippen zijn zowel geschikt voor „mi-

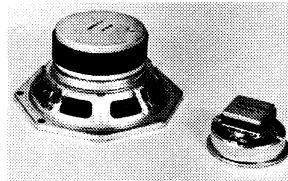


ni-wrap"-aansluitingen als voor gesoldeerde verbindingen. De bevestiging van de sleepcontacten is eveneens verbeterd om een blijvend, goed contact te verzekeren.

Het huis is vervaardigd van polycarbonaat, een materiaal dat bestand is tegen uiteenlopende temperaturen en dat een goede weerstand heeft tegen breken en afbrokkelen. Schakelaars voor frontmontage zijn in een grijs huis ondergebracht, schakelaars voor blokmontage in een zwart. Beide behuizingen geven het apparaat een strak, functioneel uiterlijk. De beide montage methoden, frontmontage en blokmontage, hebben hun eigen voordelen. Bij frontmontage is het gat, dat voor de schakelaar in het paneel moet worden gemaakt, minder kritisch. Blokmontage biedt de mogelijkheid tot het samenstellen van hoofd- en volgschakelaars.

RADIO T.V.

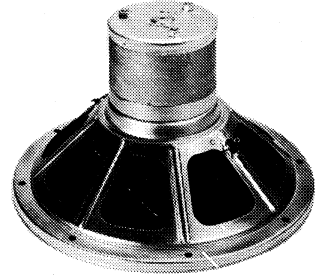
NIEUWE PHILIPS LUIDSPREKERS



Speciaal voor toepassing in kleine kasten is door Philips een aantal luidsprekers ontwikkeld voor specifieke frequentiegebieden. Het zijn twee zgn. „tweeters” (voor de hoge tonen) en vier „woofers” (voor de lage tonen). Een combinatie van één lagetoonluidspreker en één type voor de hoge tonen geeft reeds in een drieliterkast een bijzonder bevredigende geluidsweggeve. In de kast wordt een eenvoudig scheidingsfilter ingebouwd. Een groot voordeel van deze tonenscheiding is de aanzienlijke vermindering van de intermodulatievervalsing.

De beide hogetoonluidsprekers hebben als typenummers AD2079/T4 en AD2070/T8. De spreekspoelimpedantie is resp. 4 en 8 ohm. Hun frequentiegebied loopt van 800

tot 19.000 Hertz en de maximale elektrische belastbaarheid is 10 Watt. Deze twee typen kunnen - zonder extra luidspreker voor de middentonen - uitstekend gekombineerd worden met de lagetoonluidsprekers AD5060/W4 en AD5060/W8 (spreekspoelimpedantie resp. 4 en 8 ohm). Ook dit zijn 10 Watt luidsprekers. Het frequentiegebied strekt zich uit van 38 tot 2.000 Hertz; de resonantiefrequentie is 50 Hertz.



Voor grotere vermogens zijn de lagetoonluidsprekers AD8065/W8 en AD1055/W8 geschikt, beide 8 ohm luidsprekers voor resp. 20 en 40 Watt. De AD8065/W8 heeft een resonantiefrequentie van 28 Hertz en een frequentiegebied van 22 tot 1.800 Hertz. Het frequentiegebied van de AD1055/W8 loopt van 18 tot 1.000 Hertz; de resonantiefrequentie is 24 Hertz. Al deze lagetoonluidsprekers hebben een stijve papieren konus, die opgehangen is in een zeer soepele rubberring.

OSCILLOSCOOP SIEMENS M 07 101

Bijzonder aan deze nieuwe scoop van Siemens is de opbouw van het apparaat met gescheiden bouwstenen. Het kan zowel, door zijn bescheiden afmetingen als door zijn eigenschappen, gebruikt worden als service- en als laboratoriumscoop. Het apparaat beschikt over twee identieke versterkerkanalen en is geschikt voor een bandbreedte van 0 tot 70 MHz. Voor bijzondere toepassingen zijn een keur van speciaal ontwikkelde bouwstenen verkrijgbaar. Ingebouwd is een elektronische omschakelaar voor beide versterkerkanalen.

Inlichtingen: Ned. Siemens Mij. N.V., Huygenspark 38-39, Den Haag.

Wini OFFICE N.V.

Botersloot 23-27 Rotterdam

Import- en Verkooporganisatie op het gebied van elektronische componenten en instrumenten vraagt voor direkt of later:

ADMINISTRATIEVE ELEKTRONICUS

die met betrekking tot ons programma van professionele elektronische componenten en instrumenten onze afnemers zal dienen te adviseren bij het oplossen van hun

APPLICATIEPROBLEMEN

Basisopleiding ten minste MULO en bij voorkeur voortgezette studie op HTS-niveau.

Leeftijd 22 - 30 jaar.

Sollicitaties worden gaarne ingewacht door de Directie van bovengenoemde N.V.



**RIJKSUNIVERSITEIT
GRONINGEN**

Bij het Kernfysisch Versneller Instituut van de Rijksuniversiteit te Groningen is plaats voor

een ervaren elektronicus

Zijn werkzaamheden zullen bestaan uit het ontwikkelen, monteren, testen en onderhouden van elektronische apparatuur.

Ervaring in digitale elektronica is gewenst.

Opleiding: Elektronicatechnicus NERG of gelijkwaardige opleiding.

Aanstelling zal geschieden in FOM-verband.

Sollicitaties kunt U richten aan de afdeling Personeelszaken, postbus 72 te Groningen.



ELEKTROPOST

Speciaalzaak voor orgelonderdelen en vakkundig advies

Bouwpakketten, klavieren, toonprinten, weerstanden, condensatoren, diodes voor elektronisch schakelen enz. enz.

Overtuig U van kwaliteit en gunstige prijzen. Vraag daarom nu nog even onze nieuw verschenen onderdelen-catalogus aan.

HET ADRES voor orgelbouwer en amateur.

ELEKTROPOST

OOSTEREND - TEXEL - TELEF. 02223-495

RIJKSUNIVERSITEIT LEIDEN

Bij de Afdeling Theoretische Organische Chemie van de Chemische Laboratoria van de Universiteit kan worden geplaatst een

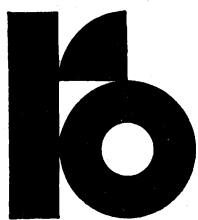
H. T. S. 'er ELEKTRONICA

of een **ELEKTRONICUS**

op H. T. S. -niveau, die belast zal worden met de zorg voor de aanwezige elektronische apparatuur en het ontwikkelen van nieuwe schakelingen ten behoeve van het onderzoek van elektronen-spin-resonantie, elektro-optische en magneto-optische verschijnselen.

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

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de Administrateur van het Chemie Complex, Postbus 75 te Leiden.



de rijksoverheid vraagt

voor het Ministerie van Verkeer en Waterstaat

t.b.v. de Rijksluchtvaartdienst

technisch ambtenaar vac. nr. 9-1176/0951

Taak: in teamverband verbeteren en vernieuwen van het verkeersleidingcomputer-systeem (SATCO).

Vereist: diploma HTS-E of daarmee gelijk te stellen opleiding, b.v. diploma hoger radio-technicus NERG of hoger electronicus NERG; gedegen kennis van de Engelse taal; ruime kennis en ervaring op het gebied van computertechnieken en randapparatuur.

Leeftijd: tot ca. 40 jaar.

Standplaats: Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring tot max. f 1471,- per maand.

technisch ambtenaar vac. nr. 9-1172/0951

Taak: het medewerken aan de opbouw en het inrichten van een uitgebreide radar-installatie en - in een later stadium - het geven van leiding bij het in bedrijf houden van deze installatie.

Vereist: diploma HTS-E of daarmee gelijk te stellen opleiding, b.v. diploma hoger radio-technicus NERG of hoger electronicus NERG; gedegen kennis van de Engelse taal.

Leeftijd: tot ca. 40 jaar.

Standplaats: Herwijnen (Leerdam).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring tot max. f 1471,- per maand.

t.b.v. de Afdeling Luchtverkeersbeveiliging van de Rijksluchtvaartdienst

technicus vac. nr. 9-1173/0951

Taak: medewerken aan de opbouw en het inrichten van een uitgebreide radar-installatie en in een later stadium onderhouden van deze apparatuur.

Vereist: MULO- of gelijkwaardige opleiding; diploma radiotechnicus NERG of middelbaar electronicus NERG, of gelijkwaardige opleiding; gedegen kennis van de Engelse taal.

Leeftijd: tot ca. 40 jaar.

Standplaats Herwijnen (bij Leerdam).

Salaris afhankelijk van leeftijd en ervaring tot max. f 1248,- per maand.

technicus vac. nr. 9-1171/0951

Taak: in onregelmatige dienst controleren en onderhouden van het bij de luchtverkeersleiding in gebruik zijnde computersysteem.

Vereist: MULO- of gelijkwaardige opleiding; diploma radiotechnicus NERG of middelbaar electronicus NERG, of gelijkwaardige opleiding. Ervaring in computertechniek en behoorlijke kennis van de Engelse taal strekt tot aanbeveling.

Leeftijd: tot ca. 40 jaar.

Standplaats Amsterdam (Sloten en Schiphol).

Salaris, afhankelijk van leeftijd en ervaring tot max. f 1000,- per maand. Promotiemogelijkheid tot max. f 1121,- per maand aanwezig.

Schriftelijke sollicitaties onder het bij de gewenste functie vermelde vacaturnummer (voor elke vacature een afzonderlijke brief) zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

AOW-premie voor Rijksrekening. De salarissen zijn exclusief 6% vakantiewetuitkering

Marston Koellichamen reduceren de koelingskosten

De vraag naar steeds kleinere en compactere apparatuur brengt op zichzelf al speciale koelingsproblemen met zich mee. Marston koellichamen bieden de elektronicus buitengewone voordelen bij het ontwerpen.

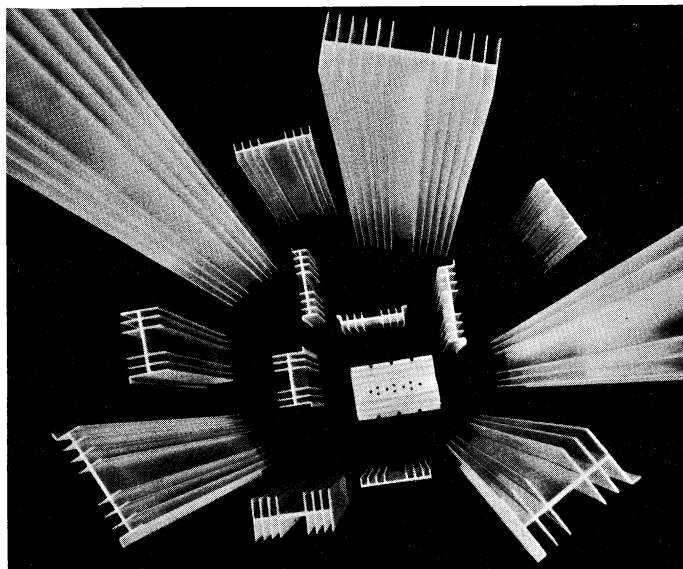
Marston koellichamen, door natuurlijke luchtconvectorie gekoeld, worden speciaal ontworpen voor de koeling van krachttransistoren en halfgeleidersinrichtingen.

Marston koellichamen hebben een hoog warmtegeleidingsvermogen, zijn compact en licht van gewicht. Zij zijn grondig getoet en worden met bevredigende resultaten in vele verschillende soorten apparatuur gebruikt.

Marston koellichamen zijn in tal van lengten, gatpatronen en oppervlakteafwerkingen leverbaar.

Marston warmteoverdrachtsapparatuur bezit een betrouwbaarheid, die het resultaat is van vijftig jaar ervaring met het ontwerpen en fabriceren van warmtewisselaars.

Heeft u interesse? Marston's grote kennis en ervaring is voor u beschikbaar. Vraag nadere inlichtingen via onderstaande bon.



Gaarne ontvangen wij uitvoerige documentatie over Marston koellichamen.

ICI (Holland) N.V., Postbus 551, Wijnhaven 107, Rotterdam

Naam _____

Straat _____

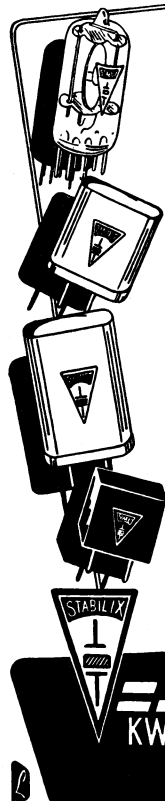
Plaats _____

an IMI company 

MAR. 360

Marston

Marston Excelsior Limited, Fordhouses, Wolverhampton, England



KRISTAL-OSCILLATORS

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

KWARTS-KRISTALLEN

volgens MIL-C-3098-C, DEF-5271-A of uw fabrieksspecificatie.

FREQUENCY-SOURCES

zeer compacte frequentie-standaards in modulvorm, leverbaar in frequenties van 50 kHz tot 1 Hz. Voor frequentie-referenties, tijdstandaard, servocontrole, automatisering en vele andere toepassingen.

OVENS

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

VOOR: INDUSTRIE, LABORATORIA, DEFENSIE EN AMATEURS

STABILIX
KWARTS TECHNISCH BEDRIJF N.V.

Hobbemastraat 125 Den Haag
Telefoon 332497

Hansen

Paneelmeters



Leverbaar van 10V-500V 50 μ A-250A
gelijk- en wisselstroom
buitenafm. gatdoorsnee
80 x 80 65
MR 65



Alleenvertegenwoordiging:

THEAL N.V.

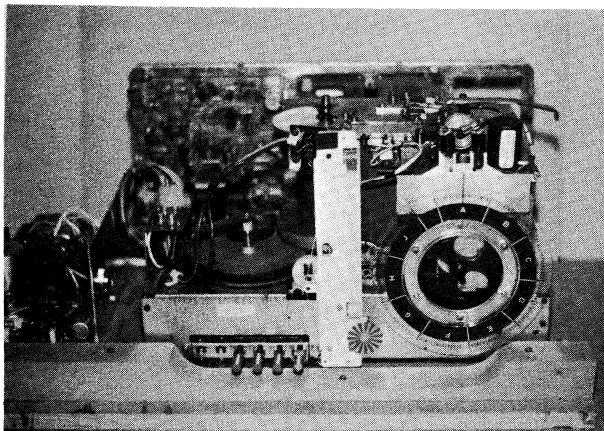
Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*

RADIO-SERVICE 'TENTH'E'N.V. (reeds meer dan 29 jaar)

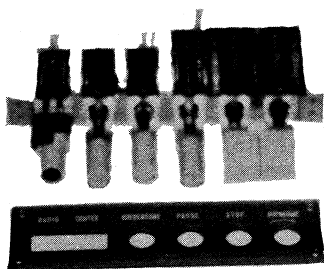
GROENEWEGJE 14 - DEN HAAG - TELEFOON 070-11 20 22 - GIRO 201 309

WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 23 JUNI t/m 9 JULI

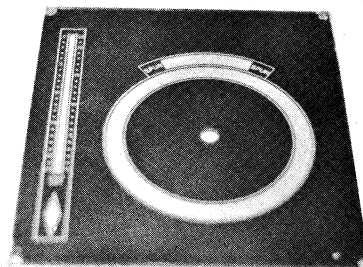
SCHAUB LORENZ



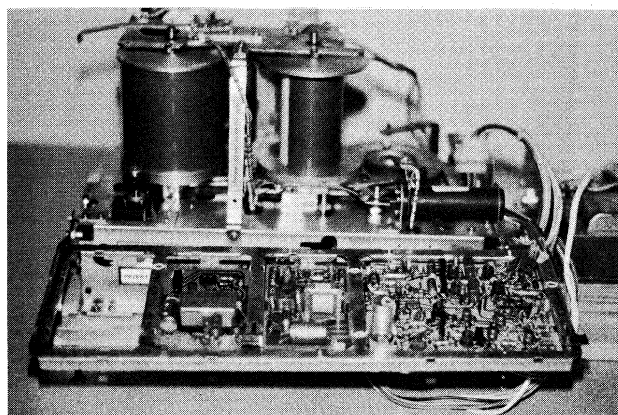
Stereoloopwerk compleet met
band en netvoeding (110 V)
f 325,-



Afdek druktoetsplaatje f 2,50
Reserve druktoets-
schakelaar f 2,50
Verhuistrafo 0-110-
220 Volt 100 VA f 12,50



De sporen afdekschaal voor
deze stereocenters f 6,50



Stereoloopwerk als bouwset
waarvan u 3 printjes moet
monteren; compleet met hand-
boek f 200,-

Zie voor een KOMPLETE BESCHRIJVING ELEKTUUR pagina 631 juni 1969.

81-sporen STEREO toonbandloopwerk

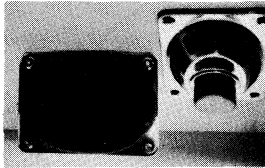
RADIO-SERVICE 'TWEENTHE' N.V. (reeds meer dan 29 jaar)

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

GIRO 201 309



Grundig luidspreker
5 Ohm, 4 Watt
Afm.: 15 x 21 cm.

f 9,50

Tussentijdse uitverkoop
en prijswijzigingen voor-
behouden.

Geïntegreerde schakelingen

CA3018	f 12,65
CA3020	f 14,50
CA3028	f 12,10
PA230	f 24,50
PA237	f 19,50
TAA263	f 6,75
TAA293	f 6,75
TAA310	f 7,25
TAA320	f 4,35
uL914	f 3,75

Siemens

sterkstroom relais.

Spoelspanning 220 Volt	
AC- 17mA 2xmaakkon-	
takten 10 amp.	f 7,50
idem 1xmaak	f 6,50

Onze zaak is op maan-
dag de gehele dag

GESLOTEN

Vlakcellen

B30C 100/150	f 1,25
B30C 150/250	f 1,50
B30C 300/500	f 1,75
B30C 450/700	f 3,—
B30C 600/1000	f 3,25
B60C 400	f 2,75
B150C 60	f 1,25
B150C 100	f 1,25
B250C 75	f 2,50
B250C 100	f 2,75
B250C 125	f 4,50
B300C 80	f 3,50

Gruner relais

740 Ohm, 2xwissel f 3,50

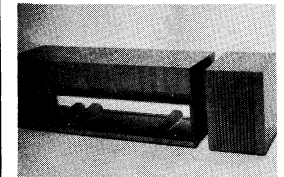
Blokcel brug

25 V, 5 A f 7,50

Al deze kasten zijn van
zwaar ijzerplaat gemaakt
en geheel demontabel.
Deze aanbieding is slechts
éénmalig, dus let op!

Metalen instrumentenkas-
ten in de volgende maten:

model no. 2	
9 cm hoog, 42 cm breed,	
27 cm diep	f 27,50
model no. 3	
13 cm hoog, 42 cm breed,	
27 cm diep	f 32,50
model no. 4	
17 cm hoog, 42 cm breed,	
27 cm diep	f 37,50
model no. 5	
21 cm hoog, 42 cm breed,	
27 cm diep	f 42,50



Graetz radiokast en los-
se luidsprekerbox.
mat. Afm.

kast: 60 x 21 x 19
box: 14 x 21 x 19

f 16,95

Luidsprekers voor deze
box en kast: 4,5 Ohm, 3
Watt Afm. 13 x 18 cm.
per stuk f 8,50

TRANSISTOREN

Dubbele transistoren
2C 415 f 6,55
2V 435 f 10,15

TF 78/30	f 1,50
TF 80/30	f 4,75
TF 80/60	f 5,75
AC 107	f 3,90
AC 125	f 1,50
AC 126	f 1,60
AC 127	f 1,75
AC 127/	
128	f 3,55
AC 127/	
132	f 3,40
AC 128	f 1,80
AC 128/01	f 2,—
2-AC 128/01	4,—
AC 132	f 1,65
AC 172	f 1,75
AC 187	f 1,75
AC 187/01	f 1,95
AC 187/	
188	f 3,40
AC 187/	
188/01	f 3,80
AC 188	f 1,65
2-AC 188	f 3,30
AC 188/01	f 1,85
AD 139	f 4,25
2-AD 139	f 8,50
AD 149	f 4,—
2-AD 149	f 8,—
AD 161	f 2,75
AD 162	f 2,75
2-AD 162	f 5,50
AD 161/	
162	f 5,50
AF 106	f 3,25
AF 114	f 2,80
AF 115	f 2,60
AF 116	f 2,40
AF 117	f 2,25
AF 118	f 3,35

AF 121	f 2,50
AF 124	f 2,10
AF 125	f 2,10
AF 126	f 1,95
AF 127	f 1,80
AF 139	f 2,95
AF 178	f 4,—
AF 179	f 3,90
AF 180	f 5,—
AF 185	f 3,75
AF 186	f 2,95
AF 239	f 3,90
AU 103	f 14,—
AU 104	f 19,50
BC 107	f 1,50
BC 108	f 1,50
BC 109	f 1,50
BC 112	f 2,85
BC 147	f 1,50
BC 148	f 1,50
BC 149	f 1,50
BC 177	f 1,90
BC 178	f 1,70
BC 179	f 1,80
BD 115	f 4,80
BD 124	f 5,80
BF 115	f 3,75
BF 167	f 2,50
BF 173	f 2,50
BF 177	f 3,—
BF 121	f 2,50
BF 123	f 2,50
BF 125	f 2,50
BF 127	f 2,50
BF 178	f 3,50
BF 179	f 4,—
BF 180	f 4,—
BF 181	f 4,—
BF 182	f 4,—
BF 183	f 4,—
BF 184	f 2,15
BF 185	f 2,40
BF 186	f 3,75
BF 194	f 1,90
BF 195	f 2,—

BF 196	f 2,20
BF 197	f 2,40
BF 200	f 3,50
OC 44	f 1,50
OC 45	f 1,50
OC 57	f 4,—
OC 58	f 4,—
OC 59	f 4,25
OC 60	f 4,25
OC 71	f 1,75
OC 72	f 1,20
2-OC 72	f 2,40
OC 74	f 1,20
2-OC 74	f 2,40
OC 76	f 1,20
OC 79	f 1,20
AC 117	f 2,20
AC 122	f 1,60
AC 124	f 2,40
AC 131	f 1,50
AC 175	f 2,20
AF 106	f 3,25
AF 109	f 2,95
AF 121	f 2,50
BFY 56	f 3,50
BFY 64	f 2,25
BFY 72	f 2,25
BFX 40	f 6,50
BFX 41	f 6,—
BSX 39	f 2,40
BSY 51	f 2,60
BSY 52	f 2,60
BSY 55	f 3,50
BSY 56	f 5,75
BSY 78	f 2,85
BSY 88	f 4,20
2N 696	f 1,50
2N 706	f 1,70
2N 708	f 1,60
2N 918	f 3,50
2N3638	f 1,90
2N4360	f 3,65
2N5163	f 3,—
TIS 43	f 4,50
C 450	f 1,40

SGS-FAIRCHILD

Geïntegreerde schakelingen

UBA990028X	f 4,—
UBA991428X	f 4,—
UBA992328X	f 7,30

Dioden	
EA 403	f 0,45
EB 383	f 0,85
EC 402	f 1,15
EC 401	f 1,45

ZENERDIODEN

250 mW	
à f 2,25 per stuk	
ZG 3,9	OA 126/12
ZG 4,7	OA 126/14
ZG 6,8	OA 126/18
ZG 12	BZY 18
ZG 22	BZY 19
ZG 33	BZY 20

idem 400 mW

à f 2,25 per stuk

Z 1	Z 10	Z 20
Z 3	Z 11	Z 22
Z 4	Z 12	Z 25
Z 5	Z 13	Z 26
Z 6	Z 14	Z 27
Z 7	Z 15	Z 30
Z 8	Z 16	Z 33
Z 9	Z 18	

idem 10 Watt

à f 3,75 per stuk

ZL 1	ZL 18
ZL 3	ZL 22
ZL 5	ZL 27
ZL 6	ZL 33
ZL 7	ZL 39
ZL 8	ZL 47
ZL 9	ZL 56
ZL 10	ZL 68
ZL 12	ZL 120
ZL 15	

Laagvolt trafo's

Prim. 220 V

type 618/5

0, 6, 8, 10, 12, 14, 16,
18 Volt, 5 A f 15,—

type 624/5

0, 6, 8, 10, 12, 14, 16,
18, 24 V, 5 A f 17,50

type 624/10

0, 6, 8, 10, 12, 14, 16,
18, 24 V, 10 A f 27,50

type 6666/6

0-6 V, 6 A sekundair
prim.: 0, 110, 200, 205,
210, 215, 220, 225 V

f 19,50

type 2424/2

0, 15, 20, 24 V, 0, 15,
20, 24 V, 2 A f 16,50

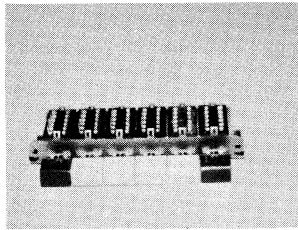
RADIO-SERVICE 'TWENTHE'N.V. (reeds meer dan 29 jaar)

GROENEWEGJE 14

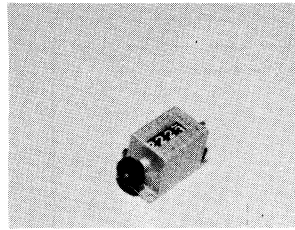
DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

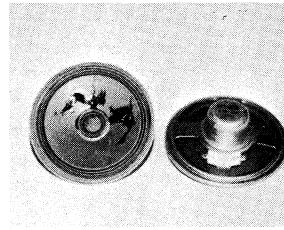
GIRO 201 309



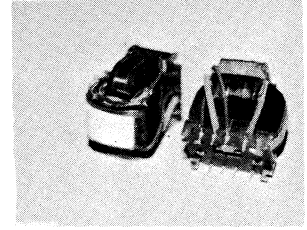
Druktoetschakelaar
6 toets, 4 x wissel per
toets f 4,95



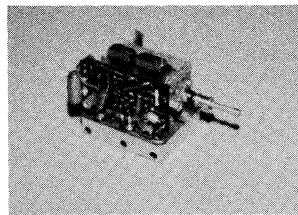
Teller met vier cijfers
met nulstelling f 4,95



Luidspreker 50 mm
rond, 25Ω, 0,2 W
per stuk f 0,95



C-core uitgang 6 Watt
EL84 op 5 Ω f 2,95



Blauwpunt FM-tuner
met transistor en af-
stem C f 14,50

- Recorderlangspeelband in doos voor stereo en mono
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75



- Trafo pri: 220 V, sec: 24 V, 400 mA
in bakelieten huisje f 4,95

Trafo pri: 220 V, sec: 12 V, 6 A
f 12,50



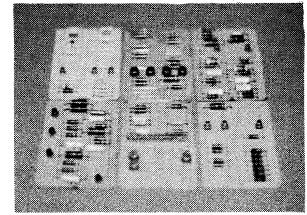
- SCHAUB LORENZ stereodecoder
met 5 transistoren, nieuw in doos
f 27,50



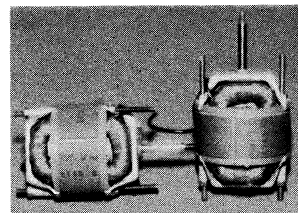
- PHILIPS video TV-monitor
type PM1201 met buis M21-12W
nieuw in fabrieksdoos f 650,-



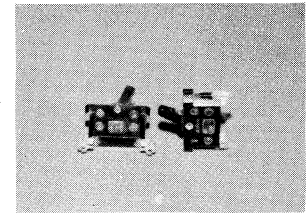
- Siliciumdioden
1N4003, 1N4004, 1N4007 per stuk
f 0,95



IBM computerplaatjes
met diverse Tor-diodes
R's, C's per stuk f 0,75
per 10 stuks f 5,-



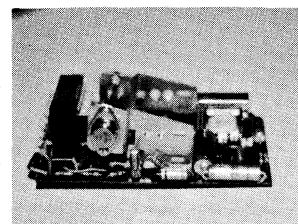
Kortsluitmotor 220 V
50 Hz, 1500 toeren
20 Watt f 6,50



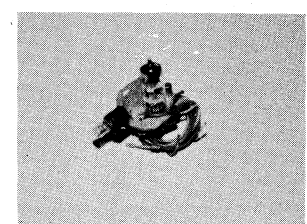
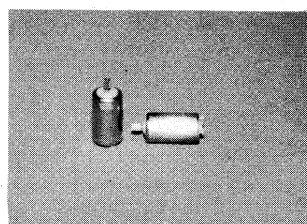
Tumbler schak aan/uit
250 V 2 A per stuk 0,45
10 stuks f 3,50
100 stuks f 25,-

MPM-condensatoren
10μF 220 V AC f 6,50
60μF 110 V AC f 3,50
3 μF 220 V AC f 2,-

Telefunken transistor-
versterker met 2 x
AD155, 1xAC122, 1 x
AC116 met balansing.
en uitgang f 17,50



Miniatuurmotor op
kogellagers 4 V DC
f 4,95



Graetz stereo signaal
aangever met buis EC92
en Neonlampje, nieuw
in doos f 2,50

RADIO-SERVICE 'TWENTHE' N.V. (reeds meer dan 29 jaar)

GROENEWEGJE 14

DEN HAAG

TELEFOON 070-11 20 22

GIRO 201 309

VOEDINGSTRANSFORMATOREN

Type	Anodewikkeling		Gloeidraad		Prijs
	V	mA	V	A	
NTR 1	1 x 250	30	4 6,3	1,5	f 10,50
NTR 2	1 x 250	50	4 6,3	0,6	
NTR 3	1 x 250 300	85	4 6,3	1,2	f 13,40
NTR 3a	1 x 250	85	4 6,3	2	f 13,40
NTR 4	1 x 250 300	130	4 6,3	1	f 13,40
NTR 4a	1 x 250	130	4 6,3	4,5	f 17,35
NTR 5	1 x 250 300	200	4 6,3	2,5	f 17,35
NTR 6	2 x 250/300	60	4 4 6,3	2	f 23,10
NTR 6a	2 x 250	80	4 6,3	0,7	f 15,20
NTR 7	2 x 250 300	75	4 6,3	1	f 15,20
NTR 8	2 x 250 300	100	4 6,3	3/2	f 18,20
NTR 9	2 x 250 300	150	4 6,3	2,5	f 23,50
NTR 10	2 x 250/300	200/150	4 6,3/12,6	5/2,5	f 23,50
NTR 11	2 x 350/400 500	60	4 6,3	4/3/2	f 31,—
NTR 12	2 x 500	150	4 6,3/12,6	6/6	f 24,40
NTR 13	2 x 800	300	4 6,3	2,5/1,1	f 31,—
NTR 14	2 x 750/1000	250/200	4 6,3	1,1	f 52,90
NTR 15	1000/1500 2000	10	4 6,3	4/3/2	f 52,90
NTR 16	1 x 270	100	6,3	4	f 26,75
	1 x 270	100		5	f 29,50

SGS-FAIRCHILD

Nieuwe typen silicium transistoren met folder volledige gegevens van fabriek. Gegevens op aanvraag. Ook los verkrijgb.

P346A	f 1,65
V405A	f 1,65
C424	f 1,50
V435A	f 1,50
C425	f 1,60
C400	f 2,55
C426	f 2,25
C450	f 1,50
C444	f 3,—
V410A	f 2,25
C407	f 1,65

Beeldbuis

A31-18 W voor blauwpoint f 40,—

SILICIUM GELIJKRICHTCELLEN

B40C 2200	f 3,95
B90C 2200	f 4,50
B250C 2200	f 6,50
B500C 2200	f 9,50
B80C 400	f 2,95

SILICIUM HALFGELEIDERS

2N1613	f 1,80
2N1711	f 2,—
2N2102	f 4,90
2N2926-or	f 1,50
2N2926-gr	f 1,50
2N3053	f 4,—
2N3054	f 6,90
2N3055	f 6,50
2N3702	f 1,85
2N3704	f 1,60
2N3707	f 3,—
2N3866	f 15,—
2N3903	f 3,—
2N3904	f 2,80
2N3905	f 3,30
2N3906	f 3,10
2N4124	f 3,—
2N4126	f 3,—
2N4284	f 1,95
2N4286	f 1,95
2N4288	f 1,95
2N4292	f 1,95
2N4347	f 14,25
2N5034	f 6,35
2N5036	f 6,90
MD7011	f 11,50
MJE340	f 6,—
MJE370	f 9,15
MJE371	f 12,75
MJE520	f 6,60
MJE521	f 11,—
MPS3394	f 1,80
MP500	f 36,—
MPS3707	f 1,90
MPS6517	f 2,50
MPS6531	f 3,30
MPS6534	f 3,60
40233	f 2,85
40310	f 4,80
40314	f 3,80
40316	f 4,80

40317	f 3,80
40319	f 6,45
40360	f 4,20
40361	f 4,65
40362	f 6,60
40363	f 11,25
40364	f 21,45
40406	f 6,70
40407	f 4,—
10408	f 5,30
40409	f 5,60
40410	f 8,—
40411	f 22,80

UNI JUNCTION

2N3160	f 7,50
2N2646	f 5,40
2N4870	f 4,80

SILICIUM EN GERMANIUM DIODEN

400 V, 6 A	f 12,—
400 V, 10 A	f 14,—
40527	f 11,255
40430	f 16,—
40432	f 18,50
triggerdiode	
ER900	f 2,4f

DIODEN

BA100	f 1,—
BA102	f 1,—
BA103	f 1,—
BA110	f 1,95
BA111	f 0,50
BA114	f 1,—
BA117	f 0,50
BA145	f 1,35
BA148	f 1,20
BY100	f 1,75
BY114	f 1,80
BY118	f 5,40
BY122	f 2,85
BY123	f 3,10
BY126	f 1,20
BY127	f 1,75
BY140	f 7,90
BY37	f 2,75
BYY88	f 2,75
BYX10	f 1,50
BZ100	f 1,75
OA202	f 1,20

TRIAC'S

GBS466e	
400 V, 6 A	f 12,—
GBS410e	
400 V, 10 A	f 14,—
40527	f 11,255
40430	f 16,—
40432	f 18,50
thyristoren	
2N4441	f 6,75
2N4442	f 8,10
2N4443	f 13,—
TCR76	f 12,—

THYRISTOREN

GEINTEGREERDE SCHAKELINGEN

CA3012	f 10,50
CA3014	f 14,25



Ekstra speciaal LUIDSPREKERS v AUTORADIO'S nieuw verpakt in doos in de volgende typen: voor de lage prijs van f 9,95

VW 1500 N/S Lim Variant	nr 001
Ford 12M 1, 2-1, 5-12M/TS coupé, kombi	nr 002
Opel Kadet, L-kadet coupé, caravan	nr 003
Opel Rekord: 1700-L-L6 coupé caravan	nr 004
Opel Kapitein-Admiraal-Diplomaat	nr 005
Ford 17M, M/TS, coupé, Turnier	nr 007
Mercedes Benz: 190-220-220SE-200-230-230S	nr 008
BMW 1500-1600-1800-1800 TI	nr 009
FIAT 1500 C65-1500-1500 CTS	nr 010
NSU Prins 1000	nr 016
DKW F102-Audi	nr 018

Handelaren en wederverkopers bij afname van 20 stuks 25% korting



wegens vakantie gesloten van 23 juni t/m 9 juli

RADIO-SERVICE 'T WENTHE' N.V. (reeds meer dan 29 jaar)

GROENEWEGJE 14

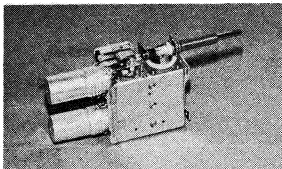
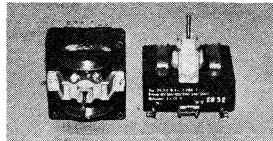
DEN HAAG

TELEFOON 070 - 11 20 22

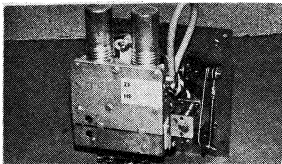
GIRO 201 309

WEGENS VAKANTIE GESLOTEN VAN 23 JUNI T/M 9 JULI

Papstmotor 110-130-150-
220-240-260 Volt 50 Hz
as dikte 4 mm **f 12,50**

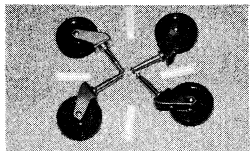


UHF tuner 2e net PC 86-
PC 88 ant aansluiting
300 ohm met fijn en grof
regeling **f 19,50**

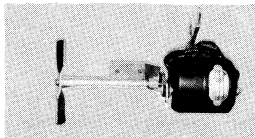
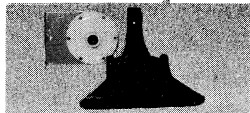


NSF-UHF tuner PC 86-
PC 88. ant aansluiting
300 ohm **f 24,75**

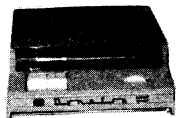
Wieltjes voor TV- of
radiotafels
4 stuks voor **f 1,95**



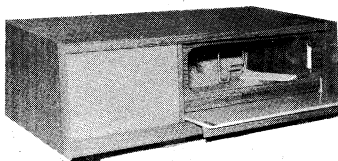
Heco drukkamer luid-
spreker 5 ohm, 1 watt
f 6,50



Motor 220 V. AC-50 Hz.
15 watt met propeller
f 9,50



UHF-transistor converter
2 x AF 139 **f 39,50**

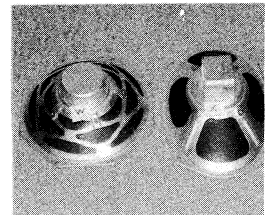
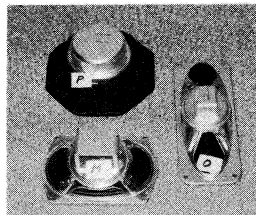
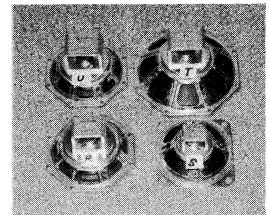
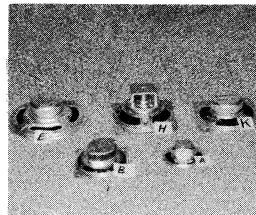


SCHAUB en LORENZ
touringbox; radiokastje
met ingebouwde luid-
sprekers 5 ohm 3 watt.
Afmeting 53 cm breed,
25 cm diep, 16 cm hoog.
In 3 kleuren hout: licht
eiken, notenmat en pali-
sanler zijkanen met
lichte boven en voort-
kant slijplak.
Nieuw in doos verpakt.
Prijs extra speciaal
f 19,50

**PRIJSWIJZIGINGEN
VOORBEHOUDEN**

SPECIALE AANBIEDING LUIDSPREKERS

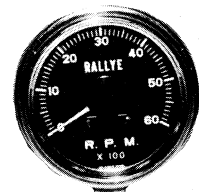
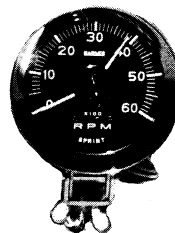
model A	AD 2218 Z	8 ohm-0,3 watt	f 2,25
model B	AD 2216 Z	10 ohm-0,7 watt	f 2,50
model E	AD 3417 S	3 ohm-1 watt	f 3,50
model H	AD 1300 HZ	25 ohm-3 watt	f 2,95
model K	AD 3316 S	8 ohm-1 watt	f 2,75
model M	AD 3460	5 ohm-3 watt	f 6,95
model P	AD 3701	5 ohm-10 watt	f 19,50
model O		25 ohm-3 watt	f 8,95
model X	AD 3690	5 ohm-6 watt	f 8,95
	AD 2460	5 ohm-3 watt	f 6,95
	AD 2700 AM	800 ohm-3 watt	f 7,95



Extra speciale aanbieding Tantaal-condensatoren

In diverse waarden à **f 0,45** per stuk alles klein
model (parelmodel)

- in 3 volt uitvoering 40 - 50 - 100 μ f
- in 6 volt uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47 μ f
- in 10 volt uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33 μ f
- in 16 volt uitvoering 22 μ f
- in 20 volt uitvoering 4,7 - 7 - 15 μ f
- in 25 volt uitvoering 1 - 2 - 4,7 - 10 μ f
- in 35 volt uitvoering 0,5 - 4 - 4,7 μ f



Opbouw Sprint Toerenmeter.

1 mA. 270 graden. **f 49,50**

Inbouw Rallye Toerenmeter.

1 mA. 270 graden. **f 39,75**

Tacho inbouwset te gebruiken voor beide
meters met printje en IC uL 914 **f 9,50**

BI-PAK Semiconductors

Levering bij vooruitbetaling of onder rembours

M. RIETSEMA Afd. Electr. Oudestraat 28
Assen, Nederland. Tel. 05920-10875
Giro 1559179

Verzendkosten f 0,60 per bestelling, aangetekend f 1,60
BTW is in alle prijzen begrepen.

Voor België dezelfde verzendkosten. Vooruitbetaling per
internationale postwissel of onder rembours.

40 Germ. Trans. als AC128 .. f	6,25	NIEUW,
60 Sil. Dioden Subm. 200 mA f	6,25	NIET
75 Gouddr. Ge. Dioden Subm. f	6,25	GESTEM-
16 Sil. Gelijkr. 750 mA	f 6,25	PELD,
150 Versch. Sil. en Ge. Dioden f	6,25	
30 Sil. Trans. NPN als BC108 f	6,25	NIET
12 Sil. Gelijkr. 1,5 Amp	f 6,25	GETEST
10 Sil. Gelijkr. 3 Amp.	f 6,25	
8 Sil. Gelijkr. 6 Amp tot 600 V	f 6,25	
30 Sil. Alloy Trans. als BSY26/27, 2S302/4	f 6,25	
25 Sil. Trans. NPN 300 MHz. 2N706, BSY27	f 6,25	
30 Sil. Gelijkr. Snelle schakeling, micro, IN914 f	6,25	
30 Sil. Trans. Planar, PNP, 2N1132, 2N2904 ..	f 6,25	
30 Sil. Trans. Planar NPN, als BFY50, 2N697 ..	f 6,25	
12 Germ. LF Trans. NPN, als AC127	f 6,25	
20 Germ. Gelijkr. 1 Amp tot 300 V	f 6,25	
60 Versch. Germ. Trans. PNP - NPN HF/LF ..	f 6,25	
120 Glas Submin. Universeel Germ. Dioden	f 6,25	
40 Sil. Planar Trans. NPN BSY95A, 2N706	f 6,25	
30 Sil. Trans. PNP - NPN OC200/2S104 - BCZ10	f 6,25	
30 MADT's Trans. PNP als MAT-serie 2N1122 ..	f 6,25	
30 Germ. Trans. LF PNP als ACY17-22-33	f 6,25	
15 Sil. Trans. Planar NPN, 2N2924 - 2N2926 ..	f 6,25	
20 Sil. Trans. Planar NPN, Ruisarm, 2N3707 ..	f 6,25	
25 Zener Dioden. 400 mW. Voltages: 3 - 18 volt	f 6,25	
15 Sil. Gelijkr. plastic, 1 Amp. IN4000 serie ..	f 6,25	
30 LF Germ. Alloy Trans. PNP als AC151-AC125	f 6,25	
10 Thyristoren, 1 Amp tot 600 PIV CRS1/25-600	f 12,50	
50 Sil. Planar Gelijkr. 250 mA OA200/202-BA105	f 6,25	
20 Zener Dioden, 1 watt. Versch. Voltages	f 6,25	
8 'Experimenters assortiment' van Integrated		
Circuits. Ongecontr. Gates, Flip-Flops, enz.		
Met identificatie gegevens: 8 stuks	f 12,50	
Boekje over bovenstaande IC's (Engels)	f 1,-	
Ook te leveren: 8 DEZELFDE IC's voor	f 12,50	

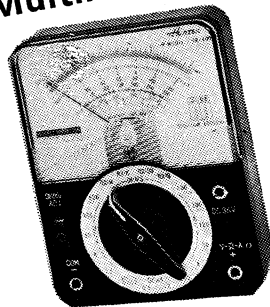
IC's te leveren zijn: 8 stuks voor f 12,50

- No. 00: quadruple 2-input positive NAND Gate
- No. 01: quad. 2-input pos. NAND Gate with free collector outputs
- No. 10: Triple 3-input positive NAND Gate
- No. 20: dual 4-input positive NAND Gate
- No. 30: 8-input positive NAND Gate
- No. 40: dual 4-input positive NAND 'power' Gate
- No. 50: dual exclusive-or Gate with expander inputs
- No. 60: dual 4-input Expander
- No. 70: single-phase J-K flip-flop
- No. 72: master-slave J-K flip-flop
- No. 73: dual master slave J-K flip-flop
- No. 74: dual latch
- No. 75: quadruple latch
- No. 90: decade counter

Zie ook de IC-tester voor BI-PAK IC's in
ELEKTUUR maartnummer pagina 325 en
de digitale registersteller met BI-PAK IC's
in ELEKTUUR april, pagina 428, deel 2 in
meinummer, pagina 524.

Hansen

Multimeters



Type HB 100 100.000 Ω/V
27 meetbereiken
Eén uit 35 verschillende typen

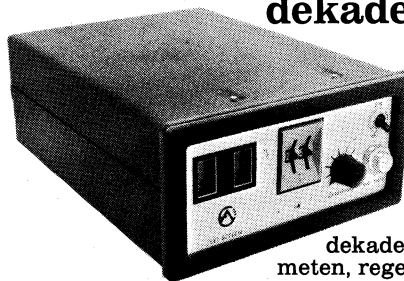
Alleenvertegenwoordiging:



THEAL N.V.

Keizersgracht 520 - Amsterdam - Tel. 020/242011*

nieuwe elektronische dekadentellers



dekadentellers voor
meten, regelen en tellen.
industriële uitvoeringen.
telfrequentie 100 KHz. tot maximaal 6 dekaden.
met voorkeuze instelling.
geschikt voor schakelbord-inbouw.
te combineren met onze fotocellen
of inductieve schakelaars.
met ingebouwde tijdverlenging voor impuls.
ook speciale uitvoeringen.



uitgebreide documentatie
is beschikbaar

elautma n.v.

polluxstraat10 denhaag
tel 070 837500 telex 31783



9 juli verschijnt de
halfgeleidergids



**Denkt u
nog steeds
dat Sennheiser
alléén maar
microfoons
maakt?**

Niets is minder waar. Sennheiser maakt nog zeer veel artikelen van dezelfde hoge kwaliteit als zijn microfoons, zoals o.a. Hi Fi versterkers.

Artikelen, die U beslist moet kennen. Daarom geeft Sennheiser een uitgebreide brochure uit met zeer veel informatie en wetenswaardigheden, waarvan zelfs menig vakman nog iets kan opsteken.

Deze 76 pagina's tellende "MICRO REVUE" kunt U gratis bestellen bij:

N.V. KINOTECHNIEK
Domineeslaan 81, Zwanenburg,
Telefoon 02907-4841



Vraag onze complete geluidsbrochure!

AMERIKA

HEEFT EEN TECHNISCHE VOORSPRONG
van 10 JAAR,

en weet deze al 25 jaar te handhaven....
Aldus SERVAN SCHREIBER in zijn boek
„de amerikaanse uitdaging”

Begrippen als: **RELIABILITY
COMPATIBILITY
MINIATURISATION**

zijn absolute voorwaarden voor moderne
hoogwaardige elektronische onderdelen,
die toegepast worden in apparatuur voor

**RUIMTEVAART
LUCHTVERKEER
TELECOMMUNICATIE
AUTOMATISERING
COMPUTERTECHNIEK enz.**

Ook in Europa ziet men het belang hiervan
steeds meer in, en het is daarom dat wij
steeds meer vertegenwoordigingen op ons
nemen van Amerikaanse fabrieken van

PROFESSIONELE ONDERDELEN

Wereldbekend zijn reeds de producten van:

TRW. Transistoren; Integr. circuit,
Zener- en Avalanche Dioden.

I.I.I. GENERAL
RESISTANCE Precisie-weerstanden.
Ladder netwerken.

J.F.D. * Trim-condensatoren.
Mini Keram. condensatoren.

U.C. UNION-
CARBIDE * Tantalium condensatoren.
F.E.T. transistoren.

CLAIREX Cd-S en Cd-Se Fotocellen.
Fotocel-Lamp Modelen.

MICROSONICS Kristal-Filters
Micro Delaylines.

E.P. ELECTRO-
PRODUCTS Electromagnetische
pick-ups en-schakelaars.

**VRAAGT U ONS
DOCUMENTATIE en PRIJZEN?**

HEIJNEN nv

VOOR NEDERLAND: GENNEP, Steendalerstraat 56, TELEFOON 08851-1956, TELEX 45239
VOOR BELGIË EN LUXEMBURG: HASSELT, GAERVELDSTRAAT 40, TELEFOON 011-25467

NU MODELBESTURING
UW HOBBY

 **STUUT en BRUIN**

Elke dag demonstreren wij ons
één kanaal scheepsmodel, dat 6 mogelijkheden
heeft: vooruit - stop - achteruit
links - rechtuit - rechts.

U HEEFT HIERVOOR NODIG:
Eénkanaalzender type SBZ-2 f 89,-
Bereik ± 1 K 17
Ontvanger superreg type SB-2 f 59,50
Stuurmotor type Rotomatik f 39,95
UIT VOORRAAD LEVERBAAR.

Simprop Digi 2 + 1
Reuter (REHA) zenders (alle typen)
Ontvangers zowel superreg als superhet, schakeltrappen, in bedrijfsklare uitvoering en als bouwset.

Zie onze speciaal-etalage Brouwersgracht 14

- Eldorado voor de radio-amateur en
- MODELBOUW-enthousiast

**Prinsegracht 34
Telefoon 60 49 93**

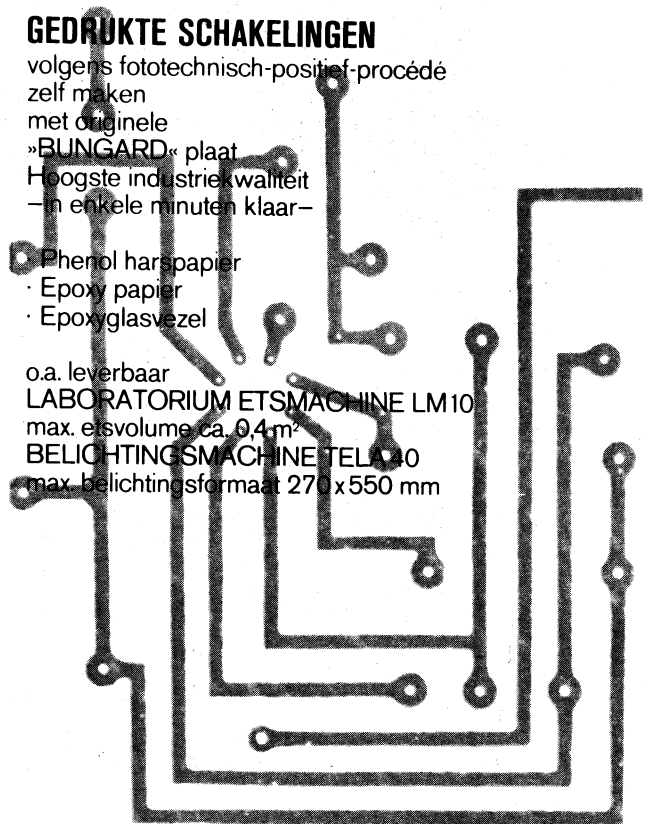
**Den Haag
Giro 283 062**

GEDRUKTE SCHAKELINGEN

volgens fototechnisch-positief-procédé
zelf maken
met originele
»BUNGARD« plaat
Hoogste industriekwaliteit
— in enkele minuten klaar—

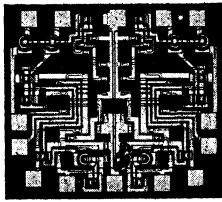
- Phenol harspapier
- Epoxy papier
- Epoxyglasvezel

o.a. leverbaar
LABORATORIUM ETSMACHINE LM 10
max. etsvolume ca. 0,4 m²
BELICHTINGSMACHINE TEL 10
max. belichtingsformaat 270 x 550 mm



KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V. Postbus 6049 -
Stadhouderskade 6 Amsterdam tel.020-182821,telex 11273

VAN DAM ELEKTRONICA



ROTTERDAM-NOORD
Snellemanstraat 10/11
bij Zwaanshals
Tel.: 010 - 24 34 97 - 24 08 12
Administratie: - 24 55 16
Postgiro: 295550
Postbus: 3149

AMSTERDAM
Reguliersgracht 105
Bij Frederiksplein
Tel.: 020 - 24 89 67
Postorders alleen via
Postbus 3149 te Rotterdam

Verzendkosten en -risico voor rekening koper; levering onder rembours. Alle leveringen zijn incl. 12 % BTW, welke desgewenst apart wordt gespecificeerd. Postorders en correspondentie te richten aan onze zaak te Rotterdam, Postbus 3149!

GERMANIUM transistoren

AC125 f 1,40
AC152 f 1,50
AC153 f 1,50
AC181 f 1,60
AC184 f 1,20
AC187/188K f 3,75
AD149 f 3,80
AD161/162 f 7,50
AF4 f 1,-
AF118 f 3,-
AF121 f 2,30
AF124 f 1,70
AF125 f 1,70
AF126 f 1,60
AF165 f 2,50
AF168 f 2,25
AF186 f 2,50
AF239 f 2,95
ASZ18 f 8,50
AU103 f 12,-
HF1 f 0,65
NF1 f 0,40
SFT308 f 1,20
SFT367 f 1,20

SILICIUM transistoren

2N706 f 1,70
2N708 f 2,10
2N1613 f 2,-
2N1711 f 2,10
2N1893 f 3,75
2N2102 f 6,20
2N2219A f 3,50
2N2904A f 3,75
2N2905A f 3,85
2N2926or f 1,55
2N3053 f 3,75
2N3054 f 6,-
2N3055 f 7,-
2N3553 f 15,50
2N3702 f 1,80
2N3704 f 1,50
2N3794 f 2,95
2N3866 f 12,-
2N4036 f 6,70
2N4058 f 3,20
2N4124 f 3,10
2N4126 f 3,10
2N4347 f 14,15
2N5034 f 6,25
2N5036 f 7,20
2SC100 f 6,15
2N5320 f 8,40
2N5321 f 11,40
2N5322 f 11,40
2N5323 f 8,40

SILICIUM transistoren

BC107b f 1,45
BC108b f 1,25
BC109c f 1,50
BC121 f 2,50
BC147b f 1,20
BC148b f 1,15
BC149c f 1,20
BC154 f 2,35
BC159b f 1,40
BC171b f 1,-
BC184c f 2,-
BC251b f 2,30
BD106b f 6,35
BF117 f 3,10
BF121 f 2,50
BF123 f 2,75
BF125 f 2,75
BF127 f 2,60
BFX41 f 7,40
BFY56A f 4,75
BFY64 f 2,50
BSY79 f 3,10
BSY87 f 3,60
MD7000 f 10,50
MD7001 f 14,-
MD7011 f 14,-
MJE340 f 6,-
MJE370 f 9,50
MJE371 f 11,30
MP500 f 36,-
MPS3394 f 2,-
MPS3702 f 1,60
MPS6517 f 2,60
MPS6531 f 3,30
MPS6534 f 3,65
TIP14 f 6,20
TIP29 f 6,15
TIP29A f 7,50
TIP30 f 6,80
TIP30A f 8,50
TIS18 f 3,80
TIS97 f 2,40
TS2219 f 2,20
TS2905 f 2,65
40233 f 2,90
40310 f 4,90
40314 f 3,85
40316 f 4,90
40317 f 3,85
40319 f 5,75
40360 f 4,40
40361 f 5,-
40362 f 6,20
40363 f 10,-
40406 f 6,30
40407 f 4,30
40408 f 5,35
40409 f 5,65
40410 f 6,80

40411 f 21,50
40594 f 10,70
40595 f 10,70
108T2 f 59,50
MPSA12 f 4,50
FET-transistoren
2N3819 f 3,25
2N3820 f 8,45
2N4360 f 4,85
3N128 f 7,90
3N140 f 8,75
BF245 f 5,60
BF247 f 14,50
MPF102 f 3,50
MPF105 f 3,60
TIS34 f 4,70
TAA320 f 4,35
LINEAIRE GEINTEGREERDE CIRCUITS
CA3000 f 23,50
CA3012 f 10,50
CA3018 f 12,25
CA3020 f 14,50
CA3028 f 8,-
PA230 f 15,-
PA237 f 17,50
MC1124P f 30,-
MC1303L f 33,-
MC1429G f 1,60
MC1430P f 27,15
MC1437L f 28,-
MC1439G f 15,50
MC1460G f 27,20
LM300 f 37,20
LM703L f 4,75
RC703T f 9,30
µA 709C f 10,50
SN72709BN f 9,-
RTL-CIRCUITS
MC717P f 6,50
MC718P f 7,-
MC719P f 8,10
MC788P f 8,50
MC789P f 6,50
MC790P f 12,50
MC792P f 8,-
µL914 f 4,-
µL923 f 7,50
Uni Junction transistoren
2N2646 f 5,10
D13T1 f 5,25
TIS43 f 4,60

geïntegreerde circuits BRUGGELIJKRICHTERS

DTL-serie
MC832P f 12,45
MC844P f 12,45
MC845P f 22,50
THYRISTOREN
2N4101 f 15,-
2N4441 f 5,50
2N4444 f 23,25
2N4172 (MCR2305-6) f 15,75
3N84 f 11,80
BRY39 f 3,-
C20D f 12,40
XF7517 f 11,25
TRIAC'S
40527 f 11,90
40430 f 16,85
40432 f 17,90
SC50D f 38,-
W1520A f 16,-
W1540A f 34,-
TRIGGERDIODEN
MPT20 f 3,45
1N5411 f 3,20
TUNNELDIODE
TD716 f 5,15
SILICIUMDIODEN
1N1614R f 9,80
1N3754 f 1,60
1N2070 f 2,20
1N4001 f 1,65
1N4148 f 0,50
12F5 f 5,50
AD102 f 4,-
BA117 f 0,60
BYY31 f 1,50
ESK1/02 f 0,95
ESK1/06 f 1,-
ESK1/10 f 1,10
ESK1/12 f 1,15
FOTODIODE
OAP12 f 9,-
CAPACITEITSDIODE
BA102 f 3,50
BA110 f 2,-
BA141 f 4,90
BA142 f 3,20
BA163 f 9,75

B40C400 f 3,-
B40C1200 f 3,40
B40C2200/3300 f 3,60
B40C3000/5000 f 8,50
B80C600 f 4,-
B80C2200/3300 f 5,20
B80C3000/5000 f 9,-
koelvin voor B80 resp B40C2200/5000 f 0,30
onderzetters 14 pens dual in line f 0,50
onderzetters 8 pens TO-5 f 0,15
voet 14 pens dual in line f 5,-
voet 8 pens TO-5 f 3,75
voet 10 pens TO-5 f 4,60
voet 14 pens dual in line Barnes f 7,-
voet 6 pens TO-5 BARNES f 9,75
voet 10 pens TO-5 BARNES f 11,25
voet 12 pens TO-5 BARNES f 12,-



ELEKTRONISCH ORGEL

Vraag onze nieuwste gratis catalogus

BOUWSETS:

Nieuw: generatorset 2 x 8 oktaven afm. 7 x 17 cm f 65,-
sinusfilterprint zonder componenten afm. 12,5 x 7 cm f 5,10
klavier 4 oktaveu f 110,-
klavier 5 oktaven f 125,-
pedaal 13 tonen f 120,-
kast voor 2 klavieren en pedaal f 320,-
koppelprint 4 oktaven f 37,50
koppelprint 5 oktaven f 51,-
schuivenset 9 schuiven f 39,-
schuivenset 10 schuiven f 44,-
schuivenset 12 schuiven f 52,-
kontakbak 4 oktaven f 68,-
kontakbak 5 oktaven f 85,-
kontaktrail 4 oktaven f 1,80
kontaktrail 5 oktaven f 2,40
kontaktrail rubber 80 cm f 6,-
kontaktdraad 65 x 0,35 mm f 0,06
toetsweerstand f 0,09
Hammondveer lang 2K-2K f 80,-

WEERSTANDEN

Opgedampt ruisarm 5%
1/8 Watt E-24 reeks f 0,10
1/2 Watt E-12 reeks f 0,12
1 Watt E-12 reeks f 0,20
2 Watt E-12 reeks f 0,25

Draadgewonden weerstanden VITROHM

5 Watt E-12 reeks 10-4700 Ohm f 0,65
9 Watt E-12 reeks 10-15000 Ω f 0,75
Instepotentiometers VITROHM
470 Ω tot 2,2 MΩ E-6 reeks f 0,70
Printweerstand VITROHM UBT f 0,15



GUSTAV PESÉ

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland

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

FA. HANS HOEK

nieuw

HI-FI Versterkerbouwdoos met Corner-Forest silicium voorversterker, eindversterker met 4 x 2N3055 inkl. kast, voorpaneel, chassis en dyn VV **f 260,-**

FM-AM TUNER stereo

Technische gegevens:
ingangsgevoeligheid 2 μ V bij FM uitgerust met lange, korte en middengolf volledig silicium getransistoriseerd FM met 4 middenfrequent trappen afstemming met meetinstrument afmetingen 32x10x20 cm

PRLS **f 360,-**

BFY90 bij ons **f 7,-**
2N918 **f 4,50**
2M3866 **f 15,-**
2N3553 **f 11,-**
2N3632 **f 33,50**

Luidspreker in bouwset gemonteerd op plank afm. 30 x 50 cm voorzien van hoge, lage en middentoon, luidspreker + crossoverfilter Belastbaarheid 25 W 5 hm. Met doek overtrokken **f 55,-**

HECO luidsprekers

PCH200 30 W 4 Ohm **f 59,50**
PCH245 35 W 4 Ohm **f 76,50**
PCH265 40 W 4 Ohm **f 110,-**
3 W cross-overfilter **f 40,-**
Super-3 Wharfedale **f 84,-**

Peerless middentonen G50 **f 29,50**

Aanbevolen combinatie:
laag PCH245, midden Peerless G50, hoog Wharfedale super 3 Cross-overfilter HECO.

ALLE PRIJZEN INCL. BTW

sec	prim	sec	★ TRAFOS ★
12 V 400 mA f 7,25	220 V	24 V 1 A } f 12,50 6 V 1 A }	
15 V 400 mA f 7,50	220 V		
24 V 400 mA } f 10,- 35 V 400 mA }	220 V	40 V 2 A continu doch 6 A piek f 19,50	

Voor industrie prijzen op aanvraag

Transistoren

AC125 **f 1,55**
AC127 **f 1,55**
AC128 **f 1,60**
AC151-R **f 1,05**
AC153 **f 1,60**
AC161 **f 1,80**
AF124 **f 1,65**
AF125 **f 1,75**
AF126 **f 1,65**
AF139 **f 2,75**
AF239

bij 10 stuks **f 2,25**
AD148 **f 3,80**
AD150 **f 3,75**
AD138 **f 2,10**
AD130 **f 3,75**
AD133 **f 4,75**
AD161-AD162

p.p. **f 5,60**

AD166 **f 2,55**
AD167 **f 2,55**
2N4919 pnp **f 10,-**
30 W **f 9,95**
2N4922 npn **f 4,80**
BD106 **f 6,25**
MJE340 **f 6,50**
MJE520 **f 6,50**

BC107-BSY72 **f 1,45**
64 V **f 1,45**
BC108-BSY74 **f 1,45**
BC109-BSY76 **f 1,45**

BC113 **f 0,95**
BC116 pnp **f 1,25**
BC121 **f 1,45**
BC153 **f 0,98**
BC171 **f 0,90**
BC172 **f 0,90**
BC173 **f 0,90**
BCY28 **f 2,-**

BF115 **f 3,75**
BF167 **f 2,50**
BF173 **f 2,50**
BF184/284 **f 2,15**
BF185/235 **f 2,40**
BF223 **f 5,-**
BFY24 **f 2,-**
BFY56 **f 6,50**
BFY67 **f 1,90**
2N706 **f 1,30**
10 stuks **f 9,50**
100 stuks **f 70,-**
2N1711 **f 2,40**
2N1613 **f 1,85**
2N2926r **f 1,05**
2N2926g **f 1,30**
2N3054 **f 6,20**
2N3055 **f 8,-**
BD124 **f 6,-**

Fairchild
6036 800 MC 200 **f 2,-**
mW 25 mA **f 2,-**
6034 200 MC 200 **f 2,-**
mW 25 mA **f 2,-**
NM1614 kompl. met 2N1711 of 1613 **f 3,55**

Triac's
MPT32 **f 3,45**
Kleine thyristor
50 V 0,3 A **f 5,-**

Vlakcel
B40C3000/2200 **f 3,95**
B30C1000 **f 2,95**
B80C2200 **f 4,95**

Dioden
4001 100 V **f 2,-**
1 A **f 1,15**

FET

MPF102 **f 3,35**
MPF103 **f 3,75**
MPF104 **f 3,75**
MPF105 **f 3,75**

IC's

μ L914 **f 4,10**
OM200 **f 11,50**
TAA310 **f 7,25**
TAA300 **f 25,60**
TAA320 **f 4,35**
TAA263 **f 6,75**
TAA293 **f 7,50**
TAA111 **f 8,50**
MC717P **f 8,10**
MC718P **f 7,50**
MC719P **f 8,10**
MC790P **f 15,50**
CA3012 **f 13,50**
CA3018 **f 14,50**
CA3020 **f 16,50**

Zenerdioden

3,3 - 3,9 **f 2,-**
250 mW **f 2,-**
400 mW **f 3,-**
10 W **f 4,-**

Gouddraaddiode

OA180/OA5 **f 0,80**
Sil. planar BA100 **f 16,-**
AA119 **f 0,75**

Siliciumdiode

50 V 100 mA **f 0,30**
bij 100 st. **f 0,20**

Capaciteitsdiode

5-12 pF **f 1,05**
2N2221A 3 W **f 3,45**
FT 250 Mc **f 3,45**
M1557 7 W bij **f 27,50**
150 Mc **f 27,50**

4002 200 V **f 1,25**
1 A **f 1,25**
4005 600 V **f 1,25**
1 A **f 1,25**
4006 800 V **f 1,45**
1 A **f 1,45**

UJT
2N4870 **f 4,80**
TTS43 **f 4,50**

Miniaturelco's
1000 μ F **f 1,10**
6/8 V **f 1,10**
2000 μ F **f 1,10**
6/8 V **f 1,10**
1000 μ F **f 2,80**
100 V **f 2,80**

Thyristoren

2N4441 **f 7,-**
2N4442 **f 8,10**
2N4443 **f 13,-**
2N4444 **f 19,-**
2N5060 50 V 1 A miniatuur **f 4,80**

HF-amateurs

belangrijk nieuws
RCA 2N3866 Vce 65 5 W 1,8 W bij 100 MC 800 ft 800 MC **f 16,-**
7 W 2,5 W bij 175 MCI ft 500 MC **f 29,50**
RCA 2N3632 Vce 65 23 W 3 A 13,5 W bij 175 MC **f 34,50**

Styroflex 50 V 12-470 pF bij 10 stuks **f 0,10**

print-service

Alle prijzen zijn inclusief 12% B.T.W.

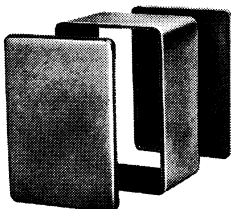
Elektuur-printjes kunnen uitsluitend worden besteld per giro door storting van het bedrag op gironummer 124.11.00 (PCR 177026) n.v. Elektuur, Geleen met bijvermelding PS en het kodenummer.

	FL	BF
Armellul's hifi		
korrektieversterker (ker.)	71-122 1,50	23,-
regelversterker	71-123 3,50	53,-
eindversterker	71-124 3,-	45,-
voeding	71-125 3,-	45,-
korrektieversterker (md.)	71-126 3,-	45,-
korrektieversterker (mikr.)	71-127 3,-	45,-
0,5 watt versterker	63-443 3,-	45,-
slimme 3 watt	62-335 2,50	38,-
12/25 watt versterker	65-630 5,50	83,-
fet-voltmeter	62-334 5,-	75,-
fet-regelvoorversterker	61-245 4,-	60,-
fet-mikser	65-643 4,50	68,-
mikrofoonversterker	m-14 2,50	38,-
fet-tijdschakelaar	66-77 2,50	38,-
echo met veer	49-151 4,-	60,-
knipperlicht	m-13 2,50	38,-
fet-blokgolfgenerator	65-635 3,-	45,-
signaal-gever-volger	m-16 1,50	23,-
tv-balkengenerator	65-a 4,50	68,-
hotelschakelaar	62-343 2,50	38,-
td-kortegolfontvanger	td68 2,75	42,-
schmittrigger met TAA293	s68 1,50	23,-
oscillator zonder L en C	67-920 1,50	23,-
in- en uitfader	68-1061 3,-	45,-
Ruitenwisserregelaar	72-224 3,-	45,-
Koplampgeheugen	72-225 3,-	45,-
Vorstindikator	72-226 3,-	45,-
KTV-streep-stip-generator	73-326 1,6-	90
IC-tester voor Bipak-IC's	73-329 1,35	55
Toerenteller met IC	73-336 1,35	55

Instrumentkasten Miniboxen

13 modellen - 28 maten - 5 uitvoeringen

Uit voorraad
zeer concurrerend
Vraag prospectus met
prijzen en maten



KOOPMAN & CO ELECTRONICA N.V.
STADHOUDERSKADE 6
AMSTERDAM - TEL. 020-182821
POSTBUS 6049 TELEX 11273

617

AMONIUM PERSULFAAT
pot 250 gram voor het etsen van
koper f 1,50

MONTAKIT BUISVOLTMEETER
MB 01 incl. BTW f 95,-

NIEUW
POSITIEF GEVOELIG
EPOXYGLAS om snel 1:1
prints te maken
1 plaat 12,5 x 18cm
incl. ontwikkelaar f 9,95
3 platen 12,5x18 cm
incl. ontwikkelaar f 26,50
Kompleet met Nederlandstalige
handleiding.

DE PICK
UP
VRIES

HALFGELEIDERPRIJZENGIDS

SN7490 f 29,50 2-5 en 10 deler
SN7475 f 29,50 buffer
SN7441 f 39,50 decoder voor het
direct aansluiten
van de nixiebuis.

POLYTRONIC GIETHARS

Speciaal ontwikkeld voor het in-
gieten van elektronische schak-
elingen Set 300 cc gietmassa
f 5,95

ELEKTRISCHE EIGENSCHAPPEN

Dielektrische constante bij 1000 Hz	3,2	(DIN 53483)
Dielektrische verliesfactor bij 1000 Hz	0,006	(DIN 53483)
Doorslagspanning	38 Kv/mm	(DIN 53480)
Kruipstroomvastheid	T_{10}^{14}	(DIN 53480)
Oppervlakteweerstand	10^{15} ohm	(DIN 53482)
Soortgelijke doorgangweerstand	10^{15} ohm/cm	(DIN 53482)

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN
GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21

PHILIPS

N.V. Philips-Electrologica
Verkoop Computersystemen
Nederland Rijswijk (ZH)

Onze Service-Afdeling van de Ver-
koopmaatschappij in Nederland heeft
plaatsingsmogelijkheden voor

**h.t.s.-ers (e)
m.t.s.-ers (e)
electronici (nerg-pbna)**

Wij bieden hen de mogelijkheid een
grondige interne bedrijfsopleiding te
volgen, waarmee een degelijke kennis
op het gebied der elektronische reken-
apparatuur wordt verkregen. Zij zullen
de verantwoordelijkheid gaan dragen
voor het goed en bedrijfszeker funk-
tioneren van afgeleverde apparatuur.

Zij die een goede kennis der engelse
taal bezitten genieten de voorkeur.

Wij stellen het bezit van een rijbewijs
op prijs.

Sollicitatiebrieven met vermelding van
leeftijd, opleiding en ervaring kunt u
richten aan N.V. Philips-Electrologica,
afdeling Personeelzaken, Postbus 4576
te Rijswijk (ZH), onder vermelding van
nummer et 69068.



data systems

25.000

(en meer)

elektronici

lagere, middelbare en hogere
technici, die kunnen omgaan
met halfgeleiders, zoals FET-
en UJT-transistoren en geïnte-
greerde schakelingen lezen

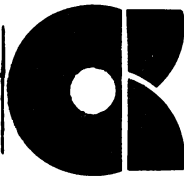
uw

personeels advertentie

tel. 04402-2140

elektuur
advertentie-afdeling
postbus 40 geleen

DE PICK UP
VRIES



IJ-TUNNEL

DE VRIES „PICKUP“ ELECTRONICA nu plm.
5 min. rijden uit centrum van Amsterdam.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.

CLASSIC CUSTOM

EEN MODERNE RADIOBESTURING VOOR ZELFBOW

proportioneel - digitaal - 6 functies

ALLES UIT VOORRAAD LEVERBAAR

Compleet demonstratiemodel in de winkel aanwezig.

Zenderset bestaande uit:

Epoxyglasprint voorzien van lood-tinlaag met alle daarvoor benodigde onderdelen, dus ook speciale trimmers, gewikkelde geëpoxeerde spoelen, halfgeleiders enz.

f 110,—

Al naar gelang het gewenste aantal functies kan een keus worden gemaakt uit onderstaande onderdelen:

Kruisknuppel voor 2 functies op 1 stick, compleet gemonteerd met pot.meters van 5 kΩ.
Fabrikaat SIMPROP

f 45,—

Stuurknuppel voor 1 functie. Compleet gemonteerd met tandepot.meter voor trim

f 19,95

Stuurhevel voor extra functie plus pot.meter en montagebeugel. Deze combinatie is bedoeld voor een functie welke niet continu gestuurd behoeft te worden

f 4,75

Antenne met verlengspoel

f 11,—

Indicatiemeter voor HF-afstraling en accuconditie

f 3,95

DEAC-accu 7/500 DKZ, voldoende voor minimaal 3 uur continuegebruik

f 52,—

Ontvangerset bestaande uit:

Epoxyglasprint met lood-tinlaag, plus alle onderdelen, dus ook gewikkelde geëpoxeerde spoelen, MF-trafo's enz. Deze superhet.ontvanger is ook geschikt als afuisterontvanger en bovendien bruikbaar voor andere systemen, zoals relais of escapement besturing. Voedingsspanning 4,8 V

f 45,—

Decoderset bestaande uit:

Epoxyglasprint met lood-tinlaag plus alle onderdelen zoals miniatuur contrastekker voor 4 servo's, accustekker, soepel draad 7 kleuren, krimpkous enz.

f 55,—

Ontvanger en decoder kunnen samen in een doosje worden gemonteerd, zodat daarmee de kleinste 6-kanaalontvanger wordt verkregen welke momenteel in de handel is.

Set kristallen, leverbaar in 1 van de 6 nieuwe frequenties

f 29,50

Tevens leverbaar accuset voor ontvangerset en servo's, bestaande uit 2 maal 2/500 DKZ accu, dubbelpolige schuifschakelaar met dubbele contacten, miniatuur contrastekker, soepel draad en krimpkous

f 33,90

Dezelfde set, maar met 4,8 V accu, 250 mA

f 11,95

Servoset bestaande uit SIMPROP D-502 mechaniek met pot.meter (los verkrijgbaar f 39,50), epoxyglasprint met lood-tinlaag met daarbij alle onderdelen, om een nauwkeurig werkende servo met grote trekkracht te bouwen. Tevens worden bijgeleverd tules, draad, stekker en krimpkous

f 79,50

Map met schema's en bouwaanwijzingen voor het hele systeem

f 10,—

SNEL standaardcomponenten en halfgeleiders nodig?

Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende produktie van bekende industrieën.

TEL. 020 - 693 21

Mogelijk kunnen wij U uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

POTENTIO-METERS

LINEAIR

4 mm as z/schakelaar

1k-2k-10k-20k-50k-100k

200k-250k-500k-1M-2M

5M-10M f 1,20

4mm as m/schakelaar

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k-

1M-2M-5M-10M f 1,75

6mm as z/schakelaar

100-200-1k-2k-5k-10k

20k-50k-100k-200k-

250k-500k-1M-2M-5M

10M f 1,-

6mm as m/schakelaar

100-200-1k-2k-5k-10k

20k-50k-100k-200k-

250k-500k-1M-2M-5M

10M f 1,75

LINEAIR

stereo 2 as

1k-2k-5k-10k-20k-50k-

100k-200k-250k-500k-

1M-2M-5M-10M f 2,25

stereo 1 as

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k-

1M-2M-5M-10M f 1,95

stereo 2 as

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k-

1M f 2,25

stereo 1 as

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k-

1M f 1,95

LOGARITHMISCH

4mm as z/schakelaar

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k

1M f 1,20

4mm as m/schakelaar

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k

1M f 1,75

6mm as z/schakelaar

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k-

1M f 1,-

6mm as m/schakelaar

1k-2k-5k-10k-20k-50k

100k-200k-250k-500k-

1M f 1,75

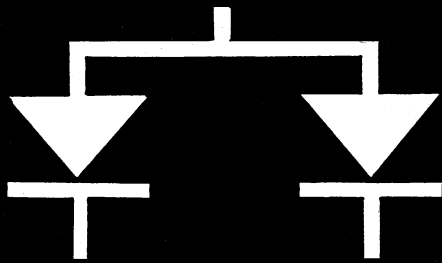
Opgedampte ruisarme koolweerstanden 0,33 watt, tolerantie 5 % per stuk 10 cent, per 100 stuks f 6,90

DE VRIES-ELEKTRONICA ONDERDELEN

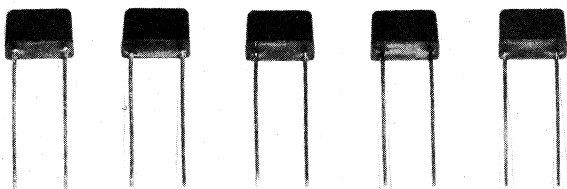
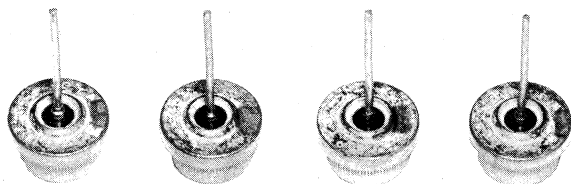
GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM (N)
TELEFOON 020 - 6 93 21

ALLE PRIJZEN
ZIJN
INCLUSIEF
BTW

Postorders onder rembours, niet beneden f 15,—.
10 min. van Centraal Station, via IJ-uitgang, Tolhuispont, buslijn, 2e halte.
Via Coentunnel, direct rechtsaf ± 8 min. rijden.
Via IJ-tunnel ± 5 min. rijden.
Ruime parkeergelegenheid ter plaatse.



SILICIUMDIODEN



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

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Zaandam

Weerpad 5

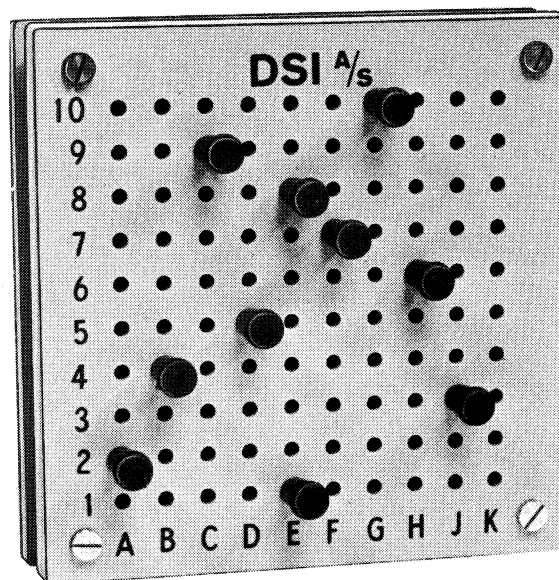
Postbus 124

Telefoon 02980-6 61 71

Telex 13095

Ericsson

componenten



PROGRAMMERINGS PANEEL

KLEINE AFMETINGEN : 70 x 70 mm.
100 krulspunten.

CONTACTZEKERHEID : vergulde contacten,
overgangsweerst. $\leq 5m\Omega$

OPBOUWSYSTEEM : zowel in horizontale als in
verticale richting willekeurig
uit te breiden.

Uit voorraad leverbaar.

Ericsson Telefoonmaatschappij N.V.
Rijksweg 116, Rijen (NB).

Tel. (01692) 31 31 - Cable: Erictel Rijen - Telex: 54114

ERO**EROMET**

- Constructie : Zelfherstellende condensator met gemetalliseerde polyesterfolie
 Capaciteitstolerantie : $\pm 20\%$ voor $C < 1 \mu\text{F}$
 $\pm 10\%$ voor $C \geq 1 \mu\text{F}$
 Proefspanning : 1,5x nominale gelijkspanning
 Verliesfactor $\text{tg } \delta$: $\leq 1\%$ bij 800 Hz en 20°C
 HF-eigenschappen : Dempingsarm, HF-contactzeker en zeer inductie-arm

Type Hw

- Uitvoering : Cylindrisch, geïsoleerd, afgegoten met kunsthars, axiale draadeinden
 Temperatuurbereik : -40°C t/m $+85^\circ\text{C}$

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

- Isolatieweerstand en Tijdsconstante : $\geq 30 \text{ G}\Omega$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C \leq 0,15 \mu\text{F}$
 $\geq 1000 \text{ s}$ voor 100 V-
 $\geq 4500 \text{ s}$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C > 0,15 \mu\text{F}$

Type Hb

- Uitvoering : Rechthoekig plastic huis, afgegoten met kunsthars, radiale stiften voor gedrukte schakelingen.

- Temperatuurbereik : -40°C t/m $+85^\circ\text{C}$

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

- Isolatieweerstand en Tijdsconstante : $\geq 10 \text{ G}\Omega$ voor $\leq 100 \text{ V-}$ en $C \leq 0,1 \mu\text{F}$
 $\geq 30 \text{ G}\Omega$ voor $\geq 250 \text{ V-}$ en $C \leq 0,15 \mu\text{F}$
 $\geq 1000 \text{ s}$ voor $\leq 100 \text{ V-}$ en $C > 0,1 \mu\text{F}$
 $\geq 4500 \text{ s}$ voor $\geq 250 \text{ V-}$ en $C > 0,15 \mu\text{F}$

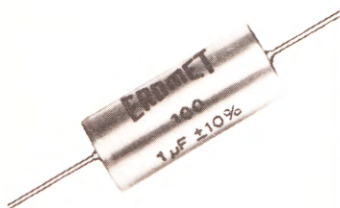
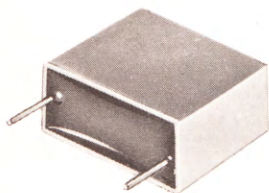
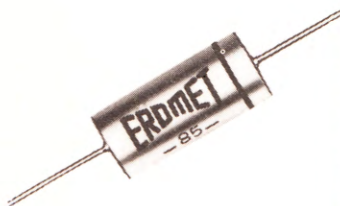
Type Hm

- Uitvoering : Cylindrisch metalen huis met 1 of 2 glasdoorvoeren, axiale draadeinden.

- Temperatuurbereik : -55°C t/m $+125^\circ\text{C}$

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

- Isolatieweerstand en Tijdsconstante : $\geq 100 \text{ G}\Omega$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C \leq 0,1 \mu\text{F}$
 $\geq 1000 \text{ s}$ voor $\leq 100 \text{ V-}$
 $\geq 10000 \text{ s}$ voor $\geq 160 \text{ V-}$ en $C > 0,1 \mu\text{F}$

**K. S. DJIE N.V.****VERTEGENWOORDIGINGEN & IMPORT
ELECTRONISCHE ONDERDELEN**

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