

167

september 1977
prijs 300 ct

ELEKTUUR

maandblad voor elektronica

meer over equalizers

tv-modulator

fm-lichtnetinterkom



Waar anders vindt u zo geweldig veel elektronische onderdelen voor zúlke lage prijzen?

Want u kiest uit een formidabel assortiment, krijgt prima kwaliteit en betaalt ook nog es de allerlaagste prijzen. Bovendien een zeer snelle levering van uw bestelling per post. Keurig verpakt, betrouwbaarheid is troef.

OPTO

LED'S

Telefunken led's, verblindende kwaliteit, met een zeer hoge lichtopbrengst

Rood	5 mm	0,65
Groen	5 mm	0,80
Geel	5 mm	0,80
Rood	3 mm	0,48
Groen	3 mm	0,80
Geel	3 mm	0,80
Infrarood led 5 mm		2,95
Infrarood transistor		3,95
Clip voor led's 3 en 5 mm (huls en ring)		0,25

DISPLAY'S

Led display's, universeel toepasbaar, 7-segments

type	cijfer-hoogte	com-mon	prijs
CQY71A	9 mm	anode	8,95
CQY91A	13 mm	anode	6,45
CQY91K	13 mm	kathode	6,45
FND 357	9 mm	kathode	4,95
DL727	2x13mm	anode	5,95
ME1	4x13mm	kathode	24,95

Voet voor CQY91 display's	1,25
Fototransistor MFPT 100	3,95
OPTO-coppler universeel, met data-blad	7,95
Led-array, negen kleine ledjes op een rij, voor schalen e.d. rood, groen, geel	9,95

Zeere speciale aanbieding!

OPTO-SET

4 stuks CQY 91 K display's en 4 stuks 7448 supersprintprijs 29,95

LED - ROOD

3 mm Texas Instruments	0,48
100 stuks	45,--
DUO DISPLAY DL 727	5,95
NE 555	1,65
2N 2055 RCA	3,45
BLOWER afm. 12x12x 5 cm cap. 3 m3/min.	29,95
2 stuks	49,--
3300/25 V super elco	2,95
ALPHA NUMERIEK DISPLAY 10 mm Texas	19,95
MAXI DISPLAY ME1 4 cijfers, common kathode	24,95

IC'S

in dual-in-line, minidip, TO-99, etc.

LM 300	13,95
LM 301	3,95
LM 304	13,95
LM 305	9,80
LM 308	6,80
LM 309K	7,40
LM 310	13,60
LM 311	12,50
LM 317	14,95
LM 318	17,90
LM 320	24,--
LM 323	42,--
LM 324	4,95
LM 339	12,--
LM 380	12,40
LM 395	39,--
LM 3900	4,25
703	3,95
709	2,25
710	4,50
711	4,40
723	2,25
739	5,25
741	1,95
747	2,95
TAA 775G	3,25
TBA 120	3,85
TBA 120S	3,85
TDA 1022	29,95
TBA 800	7,95
TBA 810/S	7,95
TDA 2020	22,--
TDA 2002	12,95
NE 555	1,65
NE 565	7,95
UAA 170	7,95
UAA 180	7,95
SAJ 110	7,95
CA 3046	5,45
CA 3080	3,95
CA 3086	3,45
3817d	23,95
TCA 730	16,95
TCA 740	16,95
LD 110	39,--
LD 111	59,--

Buiten de hier genoemde artikelen hebben wij ook nog een schitterende reeks schakelaars, pluggen, koelmateriaal, trafo's etc. in voorraad.

SPANNINGS REGELAARS

UA78 1 amp	9,95
UA79 1 amp	9,95
7805 5 V 1 Amp TO-3/220	5,75
7812 12 V 1 Amp TO-3/220	5,75
7815 15 V 1 Amp TO-3/220	5,75
7824 24 V 1 Amp TO-220	5,75
L 129 5 V 850 mA TO-126	6,25
L 130 12 V 720 mA TO-126	6,25
L 131 15 V 600 mA TO-126	6,25
7905 5 V 1 Amp TO-220	6,95
7912 12 V 1 Amp TO-220	6,95
7915 15 V 1 Amp TO-220	6,95
7924 24 V 1 Amp TO-220	6,95

KERAMISCHE TRIMMERS PIHER

Van 2,5 t/m 60 pF	1,25
-------------------	------

DIODEN

1N 4000 t/m 1N 4007	0,32
50 st.	15,--
1N 4004	0,30
100 st.	27,--
1N 4148	0,12
100 st.	10,95
1N 5408 (1000V-3A)	0,75
BY 127	0,65

GETESTE EN GEGARANDEERDE DUG	
50 st.	13,95
100 st.	24,95

DUS	
50 st.	6,95
100 st.	10,95

ZENERDIODEN	
400 mW 3,3 V t/m 33 V	0,55
1,2 W 4,7 V t/m 200 V	0,95

BRUGCELLEN

B80C 1500	1,65
B80C 2200	3,25
B40C 3200	3,25
B80C 3200	3,55
B40C 5000	3,75
B80C 5000	3,95
B125C 10000	9,95
B80C 25000	12,95

TTL

7400	0,55	7489	8,65
7401	0,70	7490	1,65
7402	0,70	7491	2,75
7403	0,75	7492	2,--
7404	0,85	7493	1,95
7405	0,85	7494	4,45

7406	1,25	7495	2,50
7407	1,25	7496	3,15
7408	0,85	74107	1,35
7409	0,85	74116	8,95
7410	0,75	74121	1,45
7411	0,95	74122	2,45
7412	0,95	74123	2,55
7413	1,25	74125	1,65
7414	2,95	4126	1,65
7416	1,25	74132	2,55
7417	0,95	74141	2,95
7420	0,75	74145	2,95
7423	1,15	74150	4,40
7425	1,15	74151	3,25
7426	1,15	74152	24,--
7427	1,10	74153	3,25
7430	0,75	74154	4,90
7432	1,10	74155	3,45
7437	1,25	74156	3,45
7438	1,25	74157	3,45
7439	4,95	74161	3,70
7440	0,75	74164	3,70
7442	2,40	74165	4,--
7443	4,95	74166	4,20
7444	4,95	74170	8,55
7445	3,15	74174	4,35
7446	3,35	74175	4,25
7447	3,25	74176	4,40
7448	3,45	74177	4,40
7450	0,80	74178	5,60
7451	0,80	74179	5,60
7453	0,75	74180	4,25
7454	0,75	74181	9,85
7460	0,75	74182	3,85
7470	1,25	74190	4,95
7472	1,20	74191	4,30
7473	0,95	74192	3,85
7474	1,20	74193	3,85
7475	1,85	74194	3,85
7476	1,40	74195	3,50
7480	3,95	74196	3,60
7483	3,35	74197	3,60
7485	4,35	74198	7,25
7486	1,05	74199	7,10

Ook balie-verkoop.

Adres. Catharina-land 11, Den Haag (2 min. van station Den Haag-Mariahoeve)

Doordeweeks geopend van 9.00 17.00 uur, zaterdags van 10.00 - 16.00 uur

TRANSISTOREN

AC 117	1,85	BC 179b	0,90	BD 115	2,25
AC 125	1,10	BC 179c	0,90	BD 135	1,25
AC 126	1,20	BC 182b	0,75	BD 136	1,25
AC 127	1,20	BC 183b	0,75	BD 137	1,25
AC 128	1,25	BC 184b	0,75	BD 138	1,25
AC 128K	2,75	BC 184c	0,85	BD 139	1,25
AC 151	1,20	BC 204b	0,55	BD 140	1,25
AC 153	1,55	BC 207b	0,55	BD 137/138	4,25
AC 176	1,90	BC 207c	0,75	BD 139/140	4,85
AC 187/188K	3,75	BC 208b	0,75	BD 239 (a-b-c)	3,45
AD 130	5,95	BC 209b	0,75	BD 240 (a-b-c)	3,45
AD 149	3,25	BC 209c	0,75	BD 241 (a-b-c)	2,95
AD 161/162	5,25	BC 212b	0,75	BD 242 (a-b-c)	2,95
AD 161	2,45	BC 213b	0,75	BF 115	1,95
AD 162	2,45	BC 214b	0,75	BF 173	1,75
AF 106	2,25	BC 237b	0,60	BF 194	0,95
AF 125	2,75	BC 238b	0,60	BF 195	0,95
AF 126	3,10	BC 239b	0,60	BF 199	0,95
AF 239	2,95	BC 239c	0,75	BF 200	2,25
BC 107	0,70	BC 252b	1,25	BF 224	1,15
BC 107a	0,70	BC 307a	0,85	BF 245	1,50
BC 107b	0,70	BC 307b	0,85	BF 254	0,75
BC 108	0,70	BC 307c	0,90	BF 259	1,75
BC 108a	0,70	BC 308	0,85	BF 494	1,50
BC 108b	0,70	BC 308a	0,85	BU 108	6,95
BC 108c	0,70	BC 308b	0,90	BU 111	8,95
BC 109	0,80	BC 308c	0,95	BU 126	19,95
BC 109b	0,80	BC 309	0,85	E 420	8,95
BC 109c	0,80	BC 309b	0,85	BU 208	9,95
BC 140	1,65	BC 327 (-40)	0,60	2N 708	1,25
BC 140-6	1,25	BC 328 (-40)	0,60	2N 1613	0,95
BC 140-10	1,25	BC 338 (-40)	0,90	2N 1711	1,20
BC 140-16	1,25	BC 441	2,35	2N 1893	1,95
BC 141	1,25	BC 461	2,35	2N 2102	1,75
BC 141-6	1,25	BC 516	1,25	2N 2218 (+a)	1,20
BC 141-10	1,25	BC 517	1,25	2N 2219 (+a)	1,10
BC 141-16	1,25	BC 546b	0,80	2N 2222 (+a)	0,85
BC 147b	0,80	BC 547	0,60	2N 2484 (+a)	1,25
BC 148b	0,80	BC 547a	0,60	2N 2646	2,75
BC 149b	0,80	BC 547b	0,38	2N 2904 (+a)	1,25
BC 160	1,60	BC 547c	0,65	2N 2905 (+a)	1,05
BC 160-6	1,60	BC 548	0,75	2N 2907 (+a)	1,45
BC 160-10	1,60	BC 548a	0,75	2N 3053	1,45
BC 160-16	1,60	BC 548b	0,75	2N 3054	3,25
BC 161	1,60	BC 548c	0,80	2N 3055 RCA	3,45
BC 161-6	1,60	BC 549	0,75	2N 3055 STC	3,25
BC 161-10	1,60	BC 549a	0,45	2N 3553	4,95
BC 161-16	1,60	BC 549b	0,45	2N 3702	0,95
BC 170b	0,95	BC 550	1,95	2N 3704	0,95
BC 172c	0,95	BC 556b	0,75	2N 3819	1,25
BC 173c	0,95	BC 557	0,85	2N 3866	3,95
BC 174b	0,95	BC 557a	0,85	2N 3904	0,95
BC 177	0,75	BC 557b	0,55	2N 3906	0,95
BC 177a	0,75	BC 557c	0,85	TIP 29	3,45
BC 177b	0,75	BC 558	0,85	TIP 30	3,45
BC 177c	0,95	BC 558a	0,85	TIP 31	2,95
BC 178	0,85	BC 558b	0,85	TIP 32	2,95
BC 178a	0,90	BC 558c	0,85	TIP 2955	8,95
BC 178b	0,90	BC 559	0,90	TIP 3055	8,95
BC 178c	0,90	BC 559a	0,90	TIP 2955/3055	12,95
BC 179	0,90	BC 559b	0,90	MJE 2955/3055	12,95
BC 179a	0,90	BC 560	1,95		

WEERSTANDEN

1/8 en 1/4 watt; tolerantie 5 pct.
E-12 reeks van 1 Ohm tot 10 meg
Ohm uitstekende kwaliteit!!

per stuk	0,08
50 stuks van een waarde	0,07
200 stuks van een waarde	0,06
600 stuks van een waarde	0,05
1000 stuks van een waarde	0,04

De gehele reeks, 10 stuks per waarde,
(61 waarden), dus 610 stuks!!
Nooit meer misgrijpen voor het
SPRINTPRIJSJE 33,95

Alle prijzen zijn inclusief B.T.W.!

THYRIS TOREN

6 Amp	4,75
8 Amp	6,75
10 Amp	9,95

**U slaagt
subliem
bij**

Keiharde kwantum- kortingen.

Kijk even wat u
nodig hebt en bel
meteen 070-850955.

POTENTIO METERS

PIHER

Instel potmeters (stofdicht) 10 en
15 mm staand en liggend p. st.

0,65

Draaipotmeters (lin & log)

mono 1,65, stereo 3,25

Schuifpotmeters (lin & log) lengte

10 cm, stofdicht,

mono 2,95, stereo 4,25

knoppen (schuifpots)

0,95

TRIAC'S 400VOLT

3 Amp

3,25

6 Amp

4,95

10 Amp

9,95

KERAMISCHE SCHIJF KONDENSATOREN

STETTNER

kwaliteit, miniatuur, 63 volt 1 pF

t/m 47 nF

0,22

miniatuur, 12 volt

50 nF 0,40, 100 nF 0,50, 200 nF 0,60

ELKO'S

In radiale (print) uitvoering, fraaie
kwaliteit voor de volgende spotprijzen

waarde	16 V	25/35 V	50/63 V
uF			
0,47	0,25	0,25	0,25
1	0,25	0,25	0,25
2,2	0,25	0,25	0,25
3,3	0,25	0,25	0,25
4,7	0,25	0,25	0,25

10	0,25	0,30	0,35
22	0,30	0,40	0,45
33	0,30	0,40	0,50
47	0,35	0,45	0,55
100	0,45	0,70	0,80
220	0,50	0,80	1,10
330	0,70	1,--	1,70
470	0,75	1,50	2,10
1000	0,95	1,95	2,95
2200	2,25	3,75	4,35
4700	4,50	6,75	8,95

(Axiale uitvoering 20 pct. duurder)

Zobestelt u.

Even een briefkaart of brief (postzegel is niet nodig) naar antwoordnummer
88 te Rijswijk 2109, of telefonisch 070-850955*

U kunt de betaling op diverse manieren laten plaatsvinden, nl.:

- vooruitbetaling per giro, op giro nr. 35 55 100
- vooruitbetaling per bank, op bankrek. nr. 51.65.47.321 ABN Rijswijk
- vooruitbetaling door insluiting van een ondertekende girobetaalkaart of bankcheque

- betaling aan de postbode (min. f 6,30 PTT-kosten).
Verzendkosten moeten wij helaas wel doorberekenen, dus hier dient u bij
vooruitbetaling rekening mee te houden (gemiddeld bedragen de verzend-
kosten 3 tot 4 gld., wat u teveel mocht betalen krijgt u natuurlijk terug).
Boven 200,- geen verzendkosten. Om deze superlage prijzen te kunnen
handhaven, zijn wij genooddakt een minimum bestelbedrag van f 30,- te
hanteren. Buitenlandse zendingen alleen bij vooruitbetaling per giro of per
postwissel.

Alle bestellingen worden voor zover mogelijk nog dezelfde dag verzonden!

SPRINT ELEKTRONIKA

elektuur '67

17e jaargang nr. 9 — september 1977

© UITGEVERSMAATSCHAPPIJ ELEKTUUR B.V., 1977

Overneming van de inhoud van een aflevering van Elektuur of van een deel daarvan zonder schriftelijke toestemming van de uitgeefster is verboden.

AUTEURSRECHT

De auteursrechtelijke bescherming van de inhoud van Elektuur strekt zich mede uit tot de illustraties met inbegrip van de printed circuits, evenals tot de ontwerpen daarvoor. In verband met artikel 30 Rijksoktrooiwet mogen de in Elektuur opgenomen schakelingen slechts voor partikuliere of wetenschappelijke doeleinden vervaardigd worden en niet in of voor een bedrijf. Het toepassen van schakelingen geschiedt buiten verantwoordelijkheid van de uitgeefster.

De uitgeefster is niet verplicht ongevraagd ingezonden bijdragen, die zij niet voor publikatie aanvaardt, terug te zenden.

Indien de uitgeefster een ingezonden bijdrage voor publikatie aanvaardt, is zij gerechtigd deze op haar kosten te (doen) bewerken; de uitgeefster is tevens gerechtigd een bijdrage te (doen) vertalen en voor haar andere uitgaven en activiteiten te gebruiken tegen de daarvoor bij uitgeefster gebruikelijke vergoeding.

Het maandblad Elektuur verschijnt de eerste van elke maand behalve in juli en augustus, waarin een dubbelnummer verschijnt als speciale uitgave voor halfgeleiderschakelingen; de zogenaamde halfgeleidergids.

UITGAVE

Elektuur B.V., Postbus 75, Beek (L.). Telefoon: 04402-4200.
Telex: 56617. Giro: 124 11 00 t.n.v. Elektuur B.V.
Bank: ABN-Geleen, rekening nr. 57 83 41 883;
voor België: PCR 000-017.70.26-01.
Kantoortijden: 8.30 - 12.45 en 13.30 - 16.45 uur.

HOOFDREDAKTIE

Bob W. van der Horst

REDAKTIE NEDERLAND

P.E.L. Kersemakers
J.F. van Rooy

TECHNISCHE REDAKTIE

P.V. Holmes
J. Barendrecht
G.H.K. Dam
E. Krempelsauer
G.H. Nachbar
A. Nachtmann
Fr. Scheel
K.S.M. Walraven

Technisch vragenruimte: tel. 04402-1850 uitsluitend 's maandags van 13.30 - 16.45 uur.
Schriftelijke vragen (in linker bovenhoek kode TV) worden uitsluitend beantwoord indien enveloppe met adres en postzegel is bijgevoegd.

GRAFISCHE VORMGEVING

C. Sinke

ABONNEMENTEN

Mevr. A. van Meyel			
Abonnement 1977	vanaf:	Nederland	België
	juli/aug.	f 17,—	Bfrs. 284
	sept.	f 12,—	Bfrs. 200

Overige landen f 40,—.

Voor België: prijs losse nummers Bfrs. 50.

Reeds verschenen nummers op aanvraag leverbaar.

Adreswijzigingen dienen 3 weken vooraf schriftelijk te worden doorgegeven met vermelding van het oude en nieuwe adres en abonneenummer aan Postbus 75, Beek (L), Tel. 04402-4200.

ADVERTENTIE-EXPLOITATIE

Tarieven Nederland en tarieven Internationale Advertentie Service (gekombineerd adverteren in Nederlandse-, Duitse- en Engelse uitgave), op aanvraag.

KORRESPONDENTIE

in linker bovenhoek vermelden:

TV	technische vragen
HR	hoofdredactie
AW	adreswijzigingen
EPS	printservice
ADV	advertenties
ABO	abonnements
RS	redaktiesekretariaat



Wat is een TUN?
Wat betekent 10 n?
Wat is de EPS-service?
Wat is de TV-service?
Wat is 'Het lek van Elektuur'?

Halfgeleidertypen

Een groot aantal ekwivalente halfgeleiders en IC's hebben een ietwat afwijkend typenummer. Om deze reden wordt in Elektuur, daar waar mogelijk is, een universele kode of typenummer gehanteerd.

- 741 i.p.v. μ A741, LM741, MC741, MIC741, RM741, SN72741, etc.
- TUP of TUN (transistor universeel, resp. PNP of NPN) wordt gebruikt voor iedere LF-siliciumtransistor, welke voldoet aan de volgende specificaties:

U_{CEO} max.	20 V
I_C max.	100 mA
h_{fe} min.	100
P_{tot} max.	100 mW
f_T min.	100 MHz

Enkele TUN's: BC107 e.d., 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124.

Enkele TUP's: BC179 e.d. met de mogelijke uitzondering van BC159 en BC179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4291.

- DUG of DUS (diode universeel, resp. germanium of silicium) wordt gebruikt voor iedere diode, welke voldoet aan de volgende specificaties:

	DUG	DUS
U_r max.	20 V	25 V
I_f max.	35 mA	100 mA
I_r max.	100 μ A	1 μ A
P_{tot} max.	250 mW	250 mW
C_D max.	10 pF	5 pF

Enkele DUG's: OA85, OA91, OA95, AA116.

Enkele DUS's: BA127, BA217, BA218, BA221, BA222, BA317, BA318, BAX13, BAY61, 1N914, 1N4148.

- De typen BC107, BC237 en BC547 maken deel uit van dezelfde familie kwaliteitstransistoren. In het algemeen kunnen al deze 'familieleden' door elkaar gebruikt worden.

BC107 (-8, -9) families (NPN):
BC107 (-8, -9), BC147 (-8, -9), BC207 (-8, -9), BC237 (-8, -9), BC317 (-8, -9), BC347 (-8, -9), BC547 (-8, -9), BC171 (-2, -3), BC182 (-3, -4), BC382 (-3, -4), BC437 (-8, -9), BC414

BC177 (-8, -9) families (PNP):
BC177 (-8, -9), BC157 (-8, -9), BC204 (-5, -6), BC307 (-8, -9), BC320 (-1, -2), BC350 (-1, -2), BC557 (-8, -9), BC251 (-2, -3),

BC212 (-3, -4), BC512 (-3, -4), BC261 (-2, -3), BC416

Weerstands- en capaciteitswaarden

Bij het aangeven van dergelijke waarden wordt geen gebruik gemaakt van komma's. Deze worden vervangen door internationaal bekende afkortingen, zoals:

p (piko)	= 10^{-12}
n (nano)	= 10^{-9}
μ (mikro)	= 10^{-6}
m (milli)	= 10^{-3}
k (kilo)	= 10^3
M (mega)	= 10^6
G (giga)	= 10^9

Een paar voorbeelden:

Weerstandswaarden:

$2k7 = 2,7 k\Omega = 2700 \Omega$
 $470 = 470 \Omega$

De in schema's gebruikte weerstanden zijn 1/4 watt typen met een tolerantie van max. 5% (tenzij anders aangegeven).

Kapaciteitswaarden:

$4p7 = 4,7 pF = 0,000\,000\,000\,004\,7 F$
 $10 n = 0,01 \mu F = 10^{-8} F$

Werkspanningen van condensatoren (geen elko's zijnde) worden normaliter niet aangegeven, daar er vanuit wordt gegaan dat vrijwel alle typen voor min. 100 V geschikt zijn. Bij twijfel is een werkspanning van ongeveer 2 maal de voedingspanning steeds een veilige waarde.

Meetwaarden

De in schema's aangegeven spanningswaarden zijn gemeten met een meetinstrument waarvan de inwendige weerstand 20 k Ω /V bedraagt (tenzij anders aangegeven).

Lezers-service

• EPS: Elektuur printservice

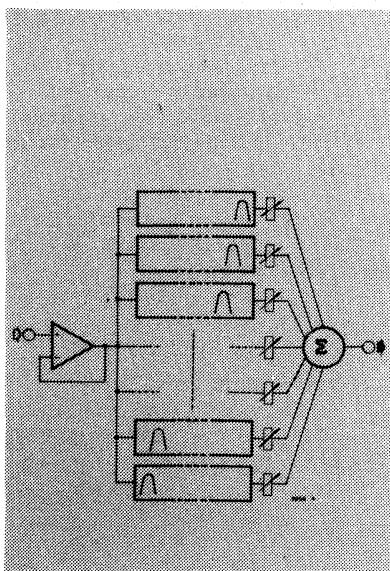
Een groot aantal Elektuur-ontwerpen bevat een print-layout. De meeste printen zijn kant en klaar leverbaar. Iedere maand wordt een overzicht gegeven van de verkrijgbare printen (zie EPS-lijst).

• Technische vragen

Technische vragen welke betrekking hebben op Elektuur-ontwerpen, kunnen zowel schriftelijk als telefonisch gesteld worden (zie ook 'techn. vragen' op een van de volgende pagina's).

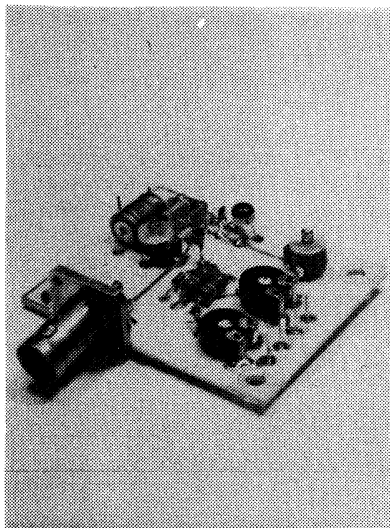
• Het lek van Elektuur

Iedere belangrijke wijziging, toevoeging aan of verbetering van Elektuur-ontwerpen wordt zo spoedig mogelijk bekend gemaakt in de rubriek 'Het lek van Elektuur'.



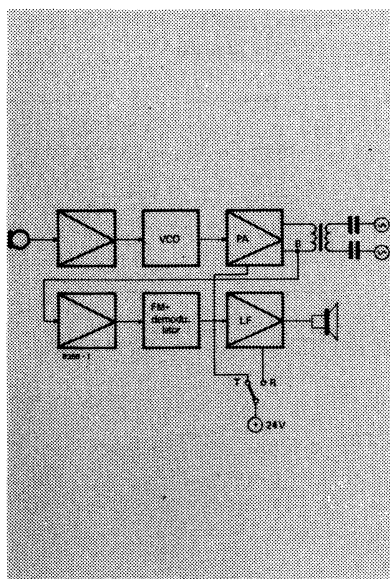
In het juninummer is al het een en ander over **equalizers** gezegd. Nu een kort vervolg, waarin een aantal meet- en korrektie-metoden de revue passeren.

pag. 9-26



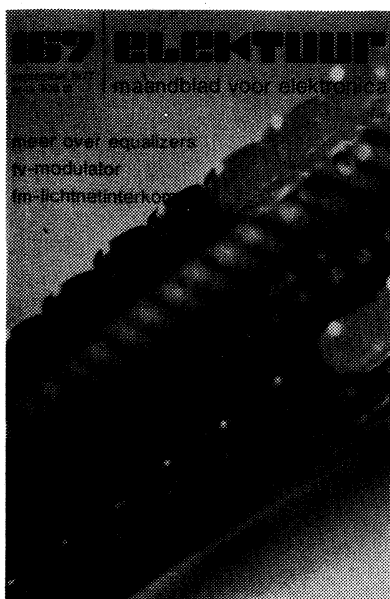
In nagenoeg alle gevallen waarin een TV-modulator nodig is – zoals bij het aansluiten van een TV-tennispl of patroon-generator – blijkt een **UHF-modulator** duidelijk in het voordeel t.o.v. een VHF-versie.

pag. 9-33

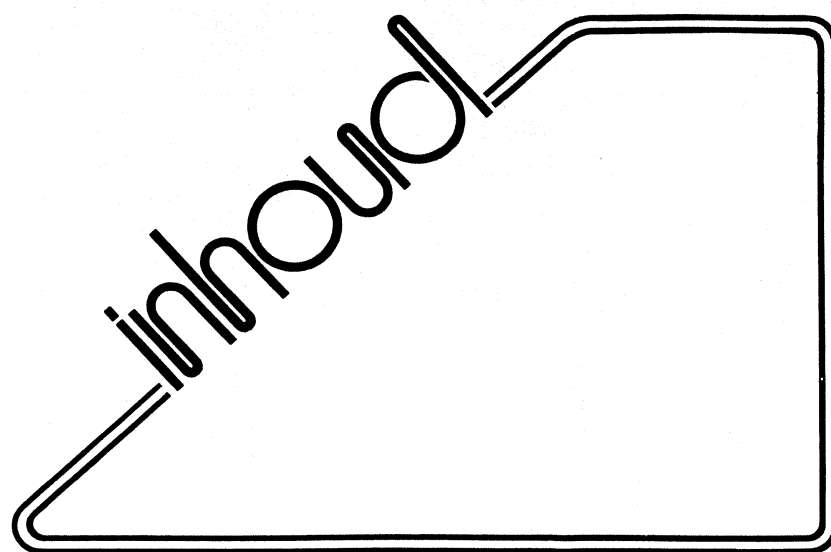


Indien een **lichtnet-interkom** wordt samengesteld uit een smalband-FM-zender en een bijpassende PLL-ontvanger, zijn aanzienlijk betere resultaten mogelijk dan met de gebruikelijke AM-apparaten.

pag. 9-36



Even los van de technische aspecten, blijkt uit het omslag duidelijk dat een nivo-meter met LED's in elk geval een stuk fotogenieker is dan een gewoon draaispoel-instrument.



selektuur 9-24

doe meer met een equalizer 9-26
korrekties via metingen

nogmaals: ruisgenerator 9-30
CMOS en tertsruis

UHF TV-modulator 9-33

het lek van elektuur 9-35
(magnetiseur; CCIR met patronen deel 2)

FM-lichtnetinterkom 9-36

LED-uitlezings met UAA 180 9-42
In januari 1976 werd een LED-uitlezings met de UAA 170 gepubliceerd, nu is de UAA 180 aan de beurt, waarmee een zogenaamde termometerschaal is gerealiseerd.

piekmeter 9-46
Met deze piekmeter wordt in combinatie met een draaispoelmeter of een LED-uitlezings een logaritmisch verlopende indicatie van een signaalnivo verkregen.

IR-lichtsluis 9-49
De hier beschreven infrarood-lichtsluis is betrekkelijk eenvoudig te bouwen, niet duur en werkt betrouwbaar bij een afstand van 6 à 8 meter tussen zender en ontvanger.

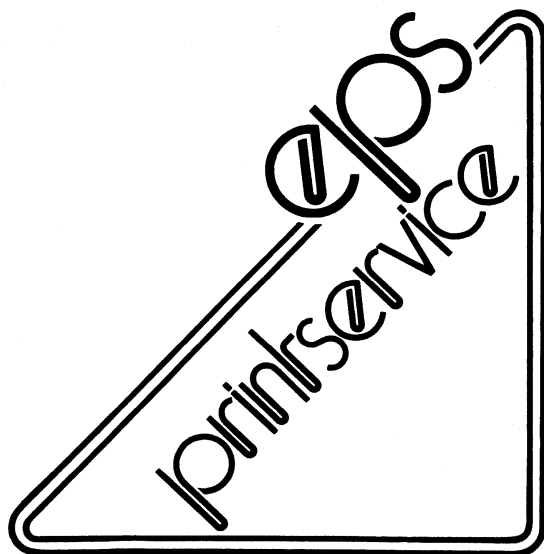
spelen met de SC/MP (3) – H. Huschitt 9-52
Naast enkele zaken van praktische aard, zoals de adresorganisatie, wordt in dit derde deel in ruime mate aandacht besteed aan de interrupt-techniek.

spanning/frekwentie-omzetter met 4151 9-59

formant, de elektuur-muzieksynthesizer (5) ... 9-60
C. Chapman
In dit vijfde deel gaat het over de verwezenlijking op print van de VCO.

formant van formaat 9-67
Duits muziektijdschrift testte de FORMANT.

markt 9-68



Elektuurprinten kunnen worden besteld via de handel en uitsluitend tegen vooruitbetaling bij Elektuur b.v., Beek (L.) op giro 124.11.00, voor België PCR 000-017.70.26-01. Per zending dient f 1,60 (Bfrs. 27) voor porto c.q. administratiekosten te worden toegevoegd. Alle printen vanaf mei 1975 zijn aan de koperzijde voorzien van een soldeermasker, aan de keerzijde zijn de componenten in wit gedrukt en zijn de verbindingen zichtbaar gemaakt met zwarte druk.
*: vertinde koperbanen.

bestel-
nr. guldens Bfrs. print

MEI 1971

97-536 7,05 106 nieuwe edwinversterker

MEI 1972

82-126 7,05 106 edwinversterker

DECEMBER 1972

1499 8,65 130 ekwa-versterker

SEPTEMBER 1973

1607a 8,55 129 mosklok 5314 basis-
print
1607b 6,30 95 mosklok 5314 indicatie-
print

OKTOBER 1973

1620 4,35 66 mosklok 5314 tijdbasis

HALFGELEIDERSGIDS 1974

4523 7,15 108 universele auto-
ontsteking
4531 9,30 140 voeding 0-35 V (2 A)

DECEMBER 1974

4040a 5,95 90 MD-dec. '74
4046 5,40 82 TTL-voeding

FEBRUARI 1975

6025 9,75 147 TV-geluid

MAART 1975

6027 8,55 129 LSP 1
7043 4,35 66 geïnt. spanningsregelaar

MEI 1975

9033 7,70 116 frekwentiemeter
9312 6,75 102 minitron display
9313 6,75 102 LED-display
9314 5,55 84 teller-unit voor display

JUNI 1975

9029-2 5,40 82 TV-tennis VHF-
oscillator

HALFGELEIDERGIDS 1975

9325 9,75 147 digibel

OKTOBER 1975

9191 6,50 98 730/740 (IC-regel-
versterker)

NOVEMBER 1975

9099-3 12,75 192 elektorskoop: voedings-
print
9099-4 9,75 147 elektorskoop: H.S.-
voedingsprint
(1000 V)
9099-6 14,80 223 elektorskoop: basisprint
9169 4,10 62 dobbelsteen

DECEMBER 1975

9344-1 1,75 27 IC-drummer: instru-
mentenprint voor
9344-2
9344-2 9,45 142 IC-drummer: basis-
instrumentenprint
9344-3 6,70 101 IC-drummer: ritme-
print M253AA
9099-1 14,55 219 elektorskoop: X-print
9099-5 13,80 208 elektorskoop: eind-
versterker

JANUARI 1976

9099-2 16,45 247 elektorskoop: Y-print
9099-7 13,85 208 elektorskoop: HS-
voedingsprint
(2000 V)
9343 2,20 34 naalddrukmeter
9401 12,— 181 ekwinversterker
9392-1 7,— 106 d.a.m. basisprint (rond)
9392-2 9,40 142 d.a.m. frontplaat (rond)
9392-3 5,30 80 universele print (d.a.m.)
9392-4 4,35 66 print voor 16 LED's
(d.a.m.)

FEBRUARI 1976

9029-1 22,65 340 TV-tennis (gewijzigd)
9144 7,25 109 20 watt IC-versterker
9190 4,90 74 eenvoudige hoofd-
telefoonversterker

9361-1 10,30 155 elektorskoop: front-
plaat voor 7 cm
beeldbuis

9361-2 6,80 103 elektorskoop: front-
plaat voor X-moduul

9361-3 6,80 103 elektorskoop: front-
plaat voor Y1-moduul

9361-4 6,80 103 elektorskoop: front-
plaat voor Y2-moduul

9398 11,35 171 preco (ingangs-
versterker)

9399 6,50 98 preco (regelversterker)

9410-1 21,50 323 elektorskoop: front-
plaat voor 13 cm
beeldbuis

9410-2 4,45 67 elektorskoop: front-
plaat voor bedienings-
organen

9410-3 11,05 166 elektorskoop: masker
voor 13 cm beeldbuis

MAART 1976

9218b 4,75 72 5 V IC-voeding
(gewijzigd)

9363 26,25 394 uitbreidingsprint
TV-tennis

9423 4,35 66 kamerantenne

APRIL 1976

9203 4,90 74 wandellicht

9356 24,85 373 FM 76 (3 printen)

9379 6,70 101 polatimer

9403 13,— 196 LED-lichtorgel

9413 4,10 62 meetversterker

9427 3,70 56 fet-probe

9437 5,35 81 voeding voor albar

9438 5,05 76 toeter voor albar

MEI 1976

9404 6,50 98 universele timer
9439 5,40 82 audicee, vermogens-IC-
versterker, één mini-
print voor audio-IC's
van 15 tot 40 watt

9465 7,80 118 PLUS-76, een regelbare
IC-voeding van
1,2 ... 25 V, 1,5 A

JUNI 1976

9405 24,85 373 puntenteller voor
TV-tennis

9449 7,90 119 auto-service-meet-
apparaat
9460 6,70 101 toerenteller, in kombi-
natie met de d.a.m.
vormt hij een elektro-
nische toerentalmeter
9473 6,95 105 benzineverbruiksmeter
9474-1 3,25 49 eenvoudige interval-
schakeling voor de
ruitwischer
9476 6,50 98 stroboskoop en
kampeerverlichting

HALFGELEIDERGIDS 1976

1497 16,20 244 matrix
9506 6,30 95 7 watt IC-versterker
9512 4,65 70 armeluis FMini tuner
9540 7,15 108 stereo-versterker voor
hoogohmige kop-
telefoons
9547 7,60 115 luchtvaartkommuni-
katie-ontvanger
9578 6,05 91 stenvork
9636 3,25 49 regelbare IC-voeding
(5 ... 30 V of
—2,5 ... —30 V, 1 A)
9637 2,70 41 symmetrische voeding
(5 ... 15 V/
—5 ... —15 V, 1 A)
9641 3,25 49 goedkope SSB-adaptor
9689 3,60 55 TBA 120 T (MF-strip)
9707 3,80 58 triac-capacitcoupler-
sturing

SEPTEMBER 1976

6029 6,60 100 OTA-PLL
9407 12,85 193 phasing-vibrato
9412 16,20 244 megafon
9447-1 17,95 270 variometer FM-tuner
9470 2,60 40 AM-ontvanger
9487 7,60 115 ruisgenerator

OKTOBER 1976

9156 5,— 76 interkom
9444 30,90 464 stereo-mengpaneel
9447-2 7,70 116 MF-konverter
9447-3 5,40 82 stereo-filter en -dekoder
9468 2,05 31 krekkel
9469 2,60 40 intelligente eierwekker
9494 34,60 520 SQ-dekoder (SQL-200)
9750 8,45 127 gevoelige metaal-
detektor
9751 6,60 100 politiesirene

NOVEMBER 1976

9192 16,10 242 sensorsturing
9499-1 3,25 49 LF-versterker (tiener-
radio)
9499-2 3,25 49 voeding voor tiener-
radio
9500 11,15 168 keuken-wekker-slaap-
kamer-radio-klok
9755-1 }
9755-2 } 16,50 248 temperatuur/spanning-
omzetter
(termometer)
spanning/frekwentie-
omzetter
(termometer)
9773 5,40 82 duitendief

DECEMBER 1976

9395 16,55 248 hifi dynamiek-
kompressor
9484 4,45 66 toerenregelaar voor
boormachines
9491 4,25 63 parkeeralarm
9759 34,60 520 mersedekoder
9763 11,10 167 zwaartekracht-oplichter
9764 19,45 292 hazyacht

JANUARI 1977

9455 1,40 21 ijkbron voor koop
9753 7,20 108 elektronisch knikker-
spel
9785 8,30 125 audio-allesreiniger

FEBRUARI 1977

9743 3,10 47 dia's met geluid
9765 2,30 35 signaalgever

9786	9,20	138	elektronisch scheidingsfilter
9796-1	14,60	219	autoracebaan: tijd-multiplexkoder
9796-2	7,60	114	autoracebaan: infrarood-FM-zender

MAART 1977

9376	14,65	220	digisplay
9419-1	11,—	165	LED-audio-uitsturingmeter: gelijkrichterprint
9419-2	21,20	318	LED-audio-uitsturingmeter: uitleesprint
9800-1	27,90	419	CCIR: hoofdprint
9803*	2,70	41	autoracebaan: servo-versterker
9815-1	5,95	90	albar (universele uitvoering)
9815-2	1,80	27	albar-zender

APRIL 1977

9721-1	12,25	184	formant: interface-print
9797	7,10	107	logaritmische dokatimer
9800-2	15,60	234	CCIR: opsteekprint 1
9826-1	3,20	48	elektrometer
9826-2	3,—	45	elektroden voor elektrometer
9827	3,10	47	magnetiseur
9829-1	2,55	38	autoracebaan: snelheidsregeling
9829-2	7,30	109	autoracebaan: prop-tester
9831	10,65	161	kirlianfototoestel: stuurprint
4523			kirlianfototoestel: hoogspanningsprint

MEI 1977

9721-2	6,—	90	formant: interface-ontvanger
9721-3	19,50	293	formant: voeding
9721-4	3,60	54	formant: toetsenbord-print
9800-3	12,—	180	CCIR-patroon-generator
9823	14,—	210	ionisator
9825-1	11,90	179	video-feedback: display
9825-2	9,80	147	video-feedback: alfa-opnemer
9846-1	27,—	405	RAM-I/O-print
9846-2	8,40	126	SC/MP-print
9848-1*	3,80	58	autoracebaan: infrarood-ontvanger
9848-2*	4,—	60	autoracebaan: tijd-multiplex-dekoder

JUNI 1977

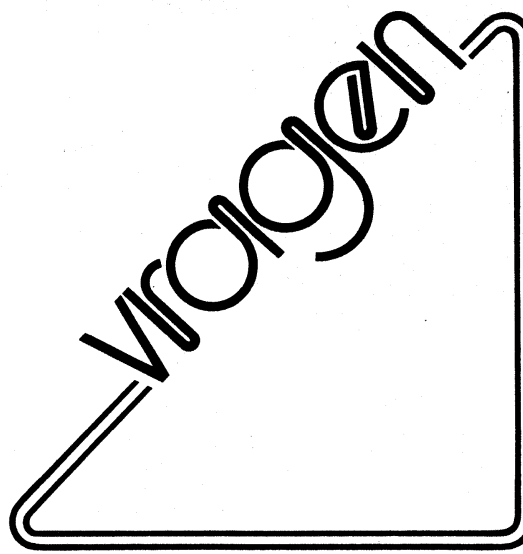
9218b	4,75	72	autoracebaan: voeding voor zender
9850	13,50	203	autoracebaan: bodem-print
9832	16,30	245	equalizer
9851*	40,—	600	CPU-kaart voor SC/MP

HALFGELEIDERSGIDS 1977

9830	1,—	15	knoop in de zakdoek
77005	8,75	131	vervormingsmeter
77020	5,20	78	voorversterker voor elektrische gitaar
77059	4,50	68	723-voeding van 0 tot 10 V
77071	3,20	48	π -qualizer
77075	3,10	47	NiCd-lader
77084	9,60	144	TV-spelen met AY-3-8500
77101	3,—	45	4 W-versterker voor autoradio
77102	4,40	66	15 W-brugversterker voor autoradio
77109	10,—	150	3½ dekade DVM

SEPTEMBER 1977

9817-1+2	8,30	125	LED-uitlezing met UAA 180
9860	6,—	90	piekmeter
9862-1	3,—	45	zender IR-lichtsluis
9862-2	3,90	59	ontvanger IR-lichtsluis
9857	14,10	212	bus-print voor SC/MP
9724-1	15,90	238	formant: VCO-module
9859	6,85	103	ruisgenerator (CMOS en tertsrui)
9864	6,30	95	UHF TV-modulator
9359	22,90	344	FM-lichtnetinterkom



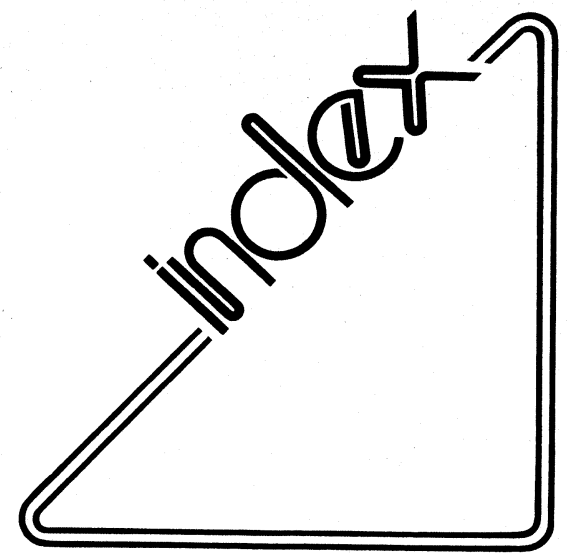
De beantwoording van technische vragen van lezers is en blijft de belangrijkste service van de redactie. Deze service is bedoeld om lezers die moeilijkheden ondervinden bij het opbouwen van Elektuur-schakelingen behulpzaam te zijn. Om een snelle beantwoording van uw vragen te bewerkstelligen, verzoeken wij u bij het stellen van uw vraag aan de volgende punten te denken:

- De vragen dienen vergezeld te gaan van een geadresseerde en gefrankeerde antwoord-enveloppe. Alleen Nederlandse postzegels kunnen worden gebruikt. Vanuit het buitenland dient men gebruik te maken van een internationale antwoord-coupon.
- Brieven aan Elektuur dienen in de linker bovenhoek van een kode voorzien te zijn. Voor lezersvragen is die kode "TV" (zie ook Elektuur-dekoder).
- Alleen vragen die betrekking hebben op in de laatste drie jaar gepubliceerde Elektuur-schakelingen komen voor beantwoording in aanmerking. Dit geldt trouwens ook voor telefonische vragen op maandagmiddag tussen 13.30 u en 16.45 u. (In nieuwe ontwerpen zijn veelal betere en modernere technieken toegepast, waardoor de oudere ontwerpen achterhaald zijn.)
- Stel uw vraag op een zakelijke manier, vermijd eventueel gemeten spanningen, stromen etc. en schrijf vooral leesbaar.
- Wanneer bepaalde onderdelen bij u in de buurt niet verkrijgbaar zijn, kijk dan alvorens in de pen te klimmen de advertenties in Elektuur na. Meestal vindt u daarin wat u zoekt.

Vaak bereiken ons vragen die niet ontstaan door moeilijkheden met de gepubliceerde schakeling maar door speciale wensen van de lezer zoals:

- Aanpassing van de schakeling op fabrieks-apparatuur;
- Samenvoeging van gedeelten van Elektuur-schakelingen tot een (door ons nooit in de praktijk beproefde en soms zelfs minder gewenste) nieuwe eenheid;
- Een uitgebreidere beschrijving van de schakelingen;
- Aanvragen van kopieën van data-bladen, artikelen van andere tijdschriften (plagiaat), enz.

Dergelijke vragen komen niet voor beantwoording in aanmerking. Wij hopen dat u begrip zult hebben voor deze beperkingen die gesteld zijn om te voorkomen dat de lezerspost onnodig veel beslag gaat leggen op de tijd van de redactie.

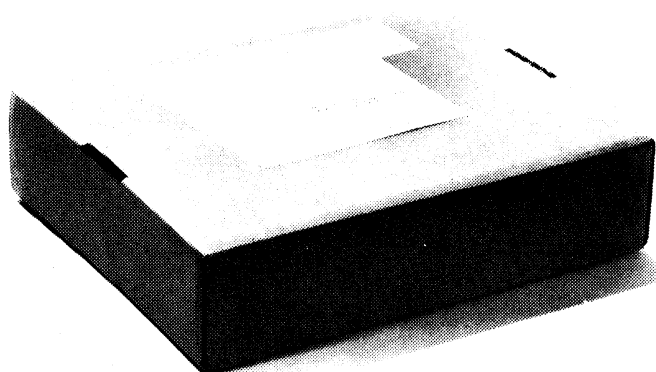


Albrecht Funk-Import, Großhandel	9-78
Artelec studio sound system	9-83
Audioscript	9-15
Audiotronics	9-09
Bi-Pak semiconductors	9-79
Bitronics	9-12
Boer de, elektronica	9-22
Böhm orgels	9-84
Bumifoon	9-21
Dirksen elektronica opleidingen	9-23/9-88
Elektuur	9-86/9-90
Elincom	9-08/9-84
Ericsson telefoonmij.	9-87
Gerreto	9-20
GES aan-verkoop	9-86
Halelectronics	9-84
Hoek, Hans	9-84
Holland electronics Leiden	9-21
HS electronic parts	9-78
Jomaco servicebureau	9-13
Kessel van	9-86
KLM	9-74
Koning en Hartman	9-16
MRLelectronics	9-79
PBNA opleidingen	9-75
PIEK opleidingen	9-15
Post electronics	9-80
Printurion	9-77
Radio Display	9-70/9-71/9-72/9-73
Radioservice Twenthe bv	9-89
Radio Westerveld bv	9-17
Rijksoverheid	9-12
Rijnmond elektronica	9-76
Ritro electronics nv	9-92
Siemens	9-18/9-19
Simac	9-90/9-91
Sino Ltd.	9-76
Skiltronics	9-81
Sprint elektronica	9-02/9-03/9-76
Stichting Nederlandse Technische School	9-85
Stuut en Bruin	9-78
Tektronix	9-82
Texas Instruments Holland bv	9-14
Theal	9-12/9-86
Valkenberg	9-10/9-11
Werner electronics bv	9-75/9-78

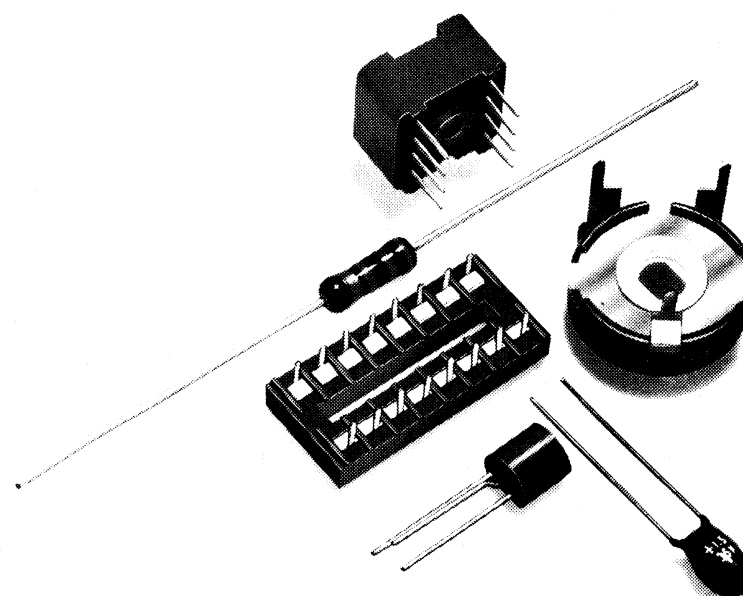
elektronische componenten hebben één telefoonnummer :



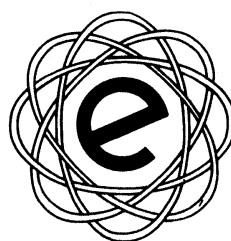
Elektronische componenten nodig? Draai 05990-4830. Doet u dat vóór 12 uur 's morgens, dan heeft u de bestelde componenten (meestal) al de volgende dag in huis. En dan kunt u zèlf zien dat het uitsluitend eerste kwaliteit elektronische componenten zijn.



Prima verpakt natuurlijk, dus zij komen goed over. De bijgaande rekening verrast u bovendien met de lage prijzen.



Dus wenst u elektronische componenten van eerste kwaliteit, snel uit voorraad geleverd, voor een lage prijs, draai 05990-4830 het telefoonnummer van Elincom elektronische componenten. Ook hèt nummer voor gericht advies.



elincom

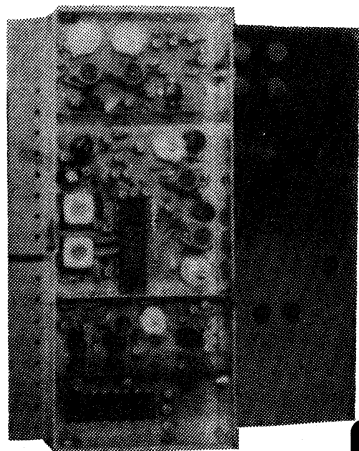
elektronische componenten

westerparallelstraat 80, stadskanaal,
tel. 05990-4830, telex 53378.

audiotronics

Postorders uitsluitend bij vooruitbetaling door storting: voor België: PCR 000-1036131 - 74 of Generale Bank, Kalmthout, No. 220-0455454-75, voor Nederland: per internationale postwissel of via de Girodienst.
Prijswijzigingen voorbehouden.

nieuw



nieuw

De absolute top op FM-Afstemmergebied: VALVO - type FD 11

- met IC-uitgang voor digitale frekwentie-aanduiding;
- met nieuwe Mos-Fet ingang (BF.900);
- met nieuwe IC-geregelde mengtrap (TCA.240).

wordt geleverd met 12 bladzijden beschrijving voor:

1. Middenfrekwent met voeding en stereo-decoder;
2. Teller-eenheid;
3. Display (5-v.).

Tevens vermeld: onderdelenlijsten, print lay-outs 1:1, afregelvoorschriften etc. etc. slechts: Bfrs. 2.250,-

Printen worden ook door ons geleverd!

ELEKTUUR- bouwpakketten

Transistorontsteking met BU 111	Bfrs. 598,-
Fet Tuner met E 300	Bfrs. 980,-
Fet Tuner met E 310	Bfrs. 1.050,-
M.F. Strip	Bfrs. 1.950,-
P.L.L. Feedback met Görler Tuner No. 0504	Bfrs. 2.150,-
Dynamic Noise Limiter	Bfrs. 265,-
EDWIN 20 W per print	Bfrs. 635,-
EDWIN 40 W per print	Bfrs. 740,-
Luukse Voor- en Regelversterker	Bfrs. 1.250,-
Barrus	Bfrs. 750,-

GÖRLER bouwstenen:

Afstemmer 312-2433	Bfrs. 1.495,-
Afstemmer 312-0522 (Varicap)	Bfrs. 1.995,-
Middenfrekwent 322-0050	Bfrs. 1.285,-
Ruisonderdrukker 326-0010	Bfrs. 430,-
Stereo Decoder 327-0040	Bfrs. 1.075,-
MW-LW Ontvanger	Bfrs. 1.740,-
Draai Condensator (MW-LW Ontv.)	Bfrs. 190,-
Afstemmer 312-0504	Bfrs. 980,-

NIEUW! WAHL Draadloze Soldeerbout 'ISO-TIP' Quick Charge (snellader) Laadtijd: ca. 4 uur Bfrs. 1.620,-
Opplugbare miniatuur boormachine Bfrs. 690,-

Verzend/adm. kosten: Bfrs. 70,- (voor Nederland: f 5,-).
Trafo's worden alleen ongefrankeerd aan de klant verzonden.

OPGELET!

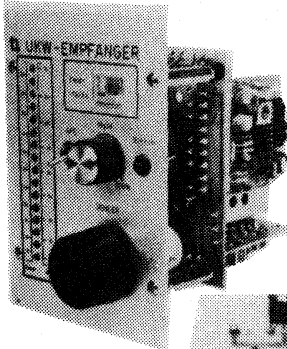
Geopend: van 13 uur tot 19 uur. 's Zaterdags: van 9 uur tot 19 uur.
Op Zondag en Maandag gesloten.

THOMSEN **t4** BELGIE

nieuw in het THOMSEN-programma

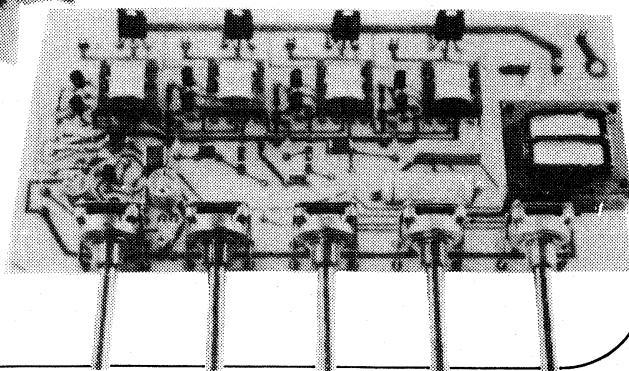
		Bouwset Bfrs.	Gemonteerd Bfrs.
TSB 24	VU-Meter met LED-balk (UAA 180)	1.635,-	1.895,-
TSB 26	5-kanaal monitor (meeluisterversterker voor hoofdtelefoon)	955,-	1.150,-
TSB 40	F.M. Stereo-ontvanger, compleet met alle benodigdheden, zonder frontplaat	5.500,-	6.425,-
LO 240	Nu ook: een 4-kanaals lichtorgel met TRIAC's	1.650,-	2.120,-
ZG 55	Elektronische tijdschakelaar	755,-	845,-
HR 2	Automatische lichtschakelaar (met LDR)	555,-	670,-
ZF 10	Middenfrekwentversterker (CA 3089)	1.060,-	1.245,-
DK 10	Stereo Dekoder (CA 3090 AQ)	765,-	905,-
IS 3	Interval Schakelaar (interval- en schakeltijd afzonderlijk regelbaar)	475,-	555,-
CM 4	Kapaciteitsmeter (met voedingsdeel - zonder wijzerinstrument)	1.810,-	2.065,-
F 20	Frekwentie-impulsteller voor 4, 50 of 250 MHz programmeerbaar. Basis-unit met voeding en LED-uitlesing (7 dekaden, 7 mm cijferhoogte; zonder voorversterker en tijdbasis)	5.170,-	5.815,-
OZB 2	Kristaltijdbasis voor F 20	1.130,-	1.325,-
NZB 2	Nettijdbasis voor F 20	290,-	360,-
ES 41	4 MHz Voorversterker voor F 20 (ingangsgoedigheid 20 mV)	410,-	530,-
ES 46	50 MHz Voorversterker en deler voor F 20 (ing. gevoeligheid 10 mV)	880,-	1.080,-
ES 48	250 MHz Voorversterker en deler voor F 20 (ing. gevoeligheid 10 mV)	1.890,-	2.165,-

Voor de overige bouwpakketten verwijzen wij naar de nieuwe THOMSEN-catalogus, verkrijgbaar voor de prijs van Bfrs. 60,- (verzendkosten Bfrs. 10 -).



TSB 40

LO 240



audiotronics

Kapellensteenweg 389, 2180 - KALMTHOUT (België).
Telefoon 031/66 75 61. Voor Nederland: 09/3231667561.

⇒ wolkenberg

➔ GOULD ADVANCE

Gould Advance is een amerikaans-engelse onderneming die uitsluitend industriële meetapparatuur bouwt.

Vanaf heden brengen wij enkele typen van deze klasse meetapparaten ook binnen het bereik van de amateur.

Onderstaande apparaten worden geproduceerd in de Advance fabrieken in Essex Engeland. Dankzij de bekende engelse degelijkheid en gevoel voor kwaliteit, is het mogelijk u 2 jaar garantie op onderdelen en een half jaar op arbeidsloon te bieden.

OS 245 A

Specification

Display

4in flat faced CRT with 8 x 10 division graticule, each division 0.8 cm.

EHT — 1.5 kV.

Phosphor — P31, Long Persistence (P7) available as an option.

Vertical Deflection

Two identical input channels CH1 and CH2.

Bandwidth (—3 dB) DC — 10 MHz.

Sensitivity

5 mV/div to 20 V/div in 1-2-5 sequence.

Accuracy

± 5%.

Input Impedance

1 MΩ/approx. 28 pF.

Input Coupling

DC-GND-AC.

Protection

400 V DC or pk AC.

Display Modes

Single trace

CH1 only.

Dual trace

chopped or alternate modes automatically selected on timebase switch.

Chop rate

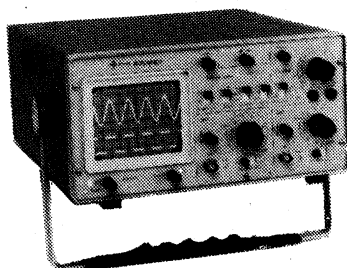
250 kHz approx.

X-Y mode

with CH1 input giving X deflection and CH2 input giving Y deflection.

Bandwidth DC to 500 kHz.

< 3° phase shift at 20 kHz.



Horizontal Deflection

Timebase

1 μs/cm to 0.5 s/cm in 18 ranges (1-2-5) sequence.

Accuracy

± 5%.

X Expansion

X5 and X10 expansions give a fastest sweep speed of 100 s/div. Variable control gives > 2.5:1 reduction in sweep speed.

Trigger

Variable level control with option of bright line in absence of input.

Source

Internal CH1 + or —

CH2 + or —

External + or —

Coupling

AC, AC fast, TV frame.

Sensitivity

Internal 0.3 division approx. 40 Hz-2 MHz. 1 division 8 Hz-10 MHz.

External

1.5 volt approx. 40 Hz-2 MHz.

5 volts 8 Hz-10 MHz.

External Input Impedance

100 kΩ < 10 pF.

1240.-

OS 250 B

Specification

Display

5in flat faced CRT giving 10 cm x 8 cm display. EHT — 3.6 kV overall.

Phosphor — P31, Long Persistence (P7) available as an option.

Vertical Deflection

Two identical input channels. CH1 and CH2.

Bandwidth

(3 dB) DC — 15 MHz typical 14 MHz minimum.

Sensitivity

5 mV/cm to 20 V/cm in 1-2-5 sequence.

Accuracy

± 5%.

Variable Gain

Variable gain control gives continuous adjustment of sensitivity from 2 mV/cm to 20 V/cm.

Input Impedance

1 MΩ/approx. 28 pF.

Input Coupling

DC-GND-AC

Protection

400 V DC or pk AC.

Display Modes

Single trace

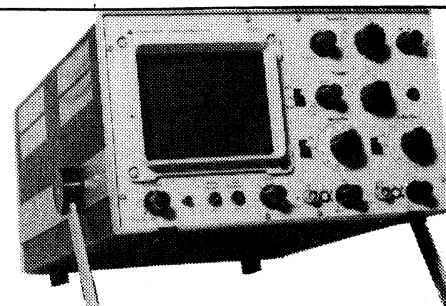
CH1 or CH2.

Dual trace

chopped or alternate modes automatically selected on timebase switch. Chop rate 250 kHz approx.

X-Y mode

with CH1 input giving X deflection and CH2 input giving Y deflection.



Bandwidth DC to 500 kHz.
< 3° phase shift at 20 kHz.

Horizontal Deflection

Timebase

1 μs/cm to 0.5 s/cm in 18 ranges (1-2-5) sequence;

Accuracy

± 5%.

X Expansion

X10 pull switch gives fastest speed of 100 ns/cm. Accuracy ± 5%.

Variable control gives > 2.5:1 reduction in sweep speed.

Trigger

Variable level control with option of bright line in absence of signal.

Source

Internal CH1 + or —

CH2 + or —

External + or —

Coupling

AC, AC fast, TV frame.

Sensitivity

Internal 2 mm approx. 10 Hz-2 MHz.

1.5 cm approx. 2 Hz-15 MHz.

External 1 V approx. 10 Hz-2 MHz.

7.5 V approx. 2 Hz-15 MHz.

Additional Facilities

Calibrator

1 V ± 2% square wave at supply frequency

External Input Impedance

100 kΩ 10 pF. approx.

Ramp output

0-10 V

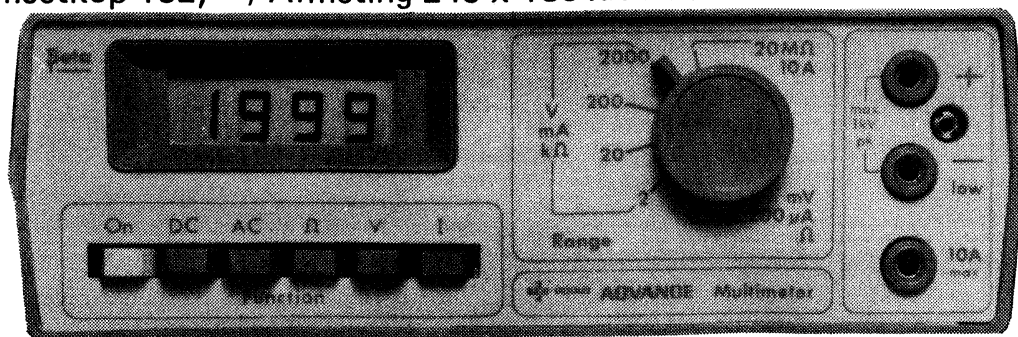
Z mod input

AC coupled. Bandwidth 2 Hz-15 MHz. 10 V gives visible modulation.

1752.-

BETA digitale multimeter

Liquid crystal display 29 ranges (incl. temperatuur range; aparte meetkop 162,—) Afmeting 246 x 180 x 72 mm.



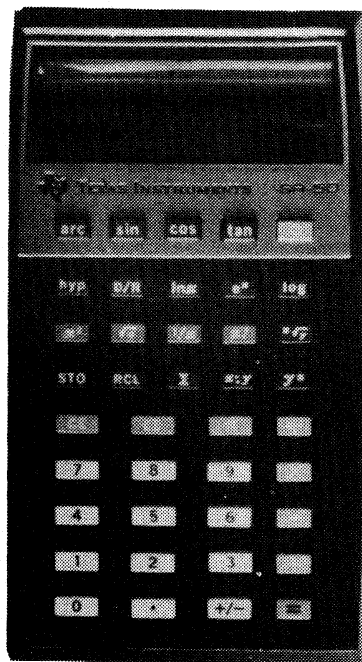
DC Ranges	AC Ranges	Resistance Ranges
± Range	Range	Range
200 mV	200 mV	200 Ω
2 V	2 V	2 KΩ
20 V	20 V	20 KΩ
200 V	200 V	200 KΩ
1000 V	750 V	2 MΩ
		20 MΩ
200 μA	200 μA	
2 mA	2 mA	
20 mA	20 mA	
200 mA	200 mA	
2 A	2 A	
10 A	10 A	

nu 698.-

scholieren opgelet...

Wij hebben ong enkele stuks Texas Instruments SR 50 A en SR 51 A. Hier volgen de specificatie's.

SR 50 A

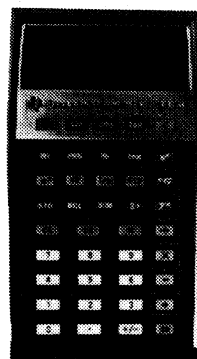


10 cijfer display plus 2 voor de exponent (10^{-99} tot 10^{+99}) 1 geheugen, pie vast ingebracht (tot 10 decimalen) machtsverheffen, worteltrekken, (alle machts-wortels) goniometrische berekeningen etc, etc.

Wordt geleverd met een vol jaar garantie, oplaadbare batterijen, oplaadinrichting, luxe draagtas en een duidelijke engelse en nederlandse handleiding.

nu 169.-

SR 51 A



nu 219.-

Als SR 50A echter met 3 geheugens, 20 vaste omrekenkonstanten (om enkele te noemen: om rekenen van F naar C, pounds-kilograms, spanningsverhouding-decibels, graden-radialen enz. en natuurlijk ook omgekeerd.) standaard deviatie, procentuele verschillen, varianties, gemiddelden enfin het summum voor de statisticus. Voor de wiskundige lineaire regressie, hellingshoek etc, etc.

FLUKE 8020 A elektronische multimeter

De vestzak-multimeter voor de vakman...

U, als vakman, staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken, en terecht. Met onze 8020A, beschikt u over zo'n echt professionele vestzak-DMM.

De 8020A heeft de nauwkeurigheid en functies van een laboratoriuminstrument. Het weegt maar 370 gram, past in uw jaszak of gereedschapszak.

Weerstand: 2 k Ω tot 2000 k Ω bereiken: $\pm$ (0,2% van de geïndiceerde waarde + 1 digit)

200 Ω bereik: $\pm$ (0,3% van de geïndiceerde waarde + 3 digits)

20 M Ω bereik: $\pm$ (2% van de geïndiceerde waarde + 1 digit)

Gelijkstroom:

(alle bereiken): $\pm$ (0,75% van de geïndiceerde waarde + 1 digit)

Wisselstroom:

(alle bereiken): $\pm$ (1,5% van de geïndiceerde waarde + 2 digits) 45 Hz tot 1 kHz; uitgezonderd het 2 mA-bereik: 45 Hz tot 450 Hz.

Geleiding*:

2 mS bereik: $\pm$ (0,3% van de geïndiceerde waarde + 1 digit)

200 nS bereik: $\pm$ (2% van de geïndiceerde waarde + 10 digits)

*S = Siemens = $1/\Omega$ = internationale eenheid van geleiding (look wel 'mho' genoemd)

NAUWKEURIGHEID

(1 jaar. 18 tot 28°C, relatieve luchtvochtigheid 90%)

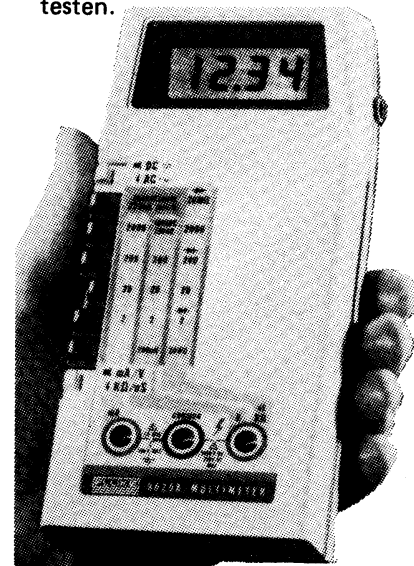
V = (alle bereiken ... $\pm$ (0,25% van de geïndiceerde waarde + 1 digit)

werkt liefst 200 uur op een gewone batterij...

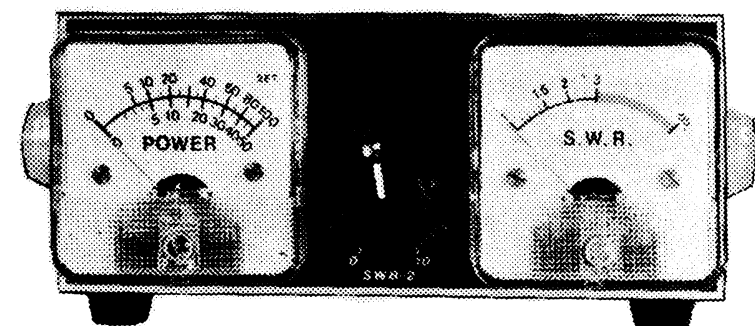
Dankzij de vloeibaar-kristal indicator, die weinig energie vergt, werkt uw 8020A meer dan 200 uur op een standaard 9V batterij. Het geringe gewicht en de lange levensduur van de batterij betekent, dat u altijd een betrouwbaar instrument klaar voor gebruik bij u kunt hebben.

... en is niet zomaar een multimeter!

Zie de snufjes eens. Op geen enkel ander even groot of even duur instrument vindt u, naast alle standaard meetfuncties en -bereiken, de mogelijkheid om conductantie (geleiding) te meten of dioden op lek te testen.



nu 589.-



staande-golf en vermogenmeter

onmisbaar voor elke zendamateur

Ingang 52 Ohm

Nauwkeurigheid $\pm$ 5%

Frequentiebereik 3-150 MHz

100 μ A draaispoelinstrumenten.

nu 79.-

* alle genoemde prijzen zijn incl. BTW, verzendkosten voor rekening van koper

* Postorders uitsluitend via Amsterdam

* Postorders uitsluitend onder rembours, of door vooruitbetaling op giro 21.98.57

⇒ valkenberg

verzending voor België alleen bij vooruit betaling.

Amsterdam:

Kinkerstr. 208-222, 250-258, tel. 18 40 22

Amstelveen:

Amsterdamseweg 446, tel. 43 24 70

Zaandam:

Peperstraat 135-145, tel. 075 - 16 82 55

de rijksoverheid vraagt

middelbaar technicus electronica (mnl./vrl.)

voor het Ministerie van Buitenlandse Zaken
t.b.v. de Hoofdafdeling Verbindingen en
Materiële Zaken

Taak: volgen van technische ontwikkelingen op het gebied van de telecommunicatie, radio-communicatie en digitale technieken; assisteren bij de ontwikkeling en de bouw van technische installaties, zoals radiozend/ontvanginstallaties, in gebruik bij het ministerie en de ambassades in het buitenland; installeren van de radiozend/ontvanginstallaties op de ambassades in het buitenland; onderhouden en repareren van de radiozend/ontvangapparatuur; mee bedienen van de radio-installatie op het ministerie.

Vereist: diploma Electronicatechnicus NERG of een hiermee vergelijkbare opleiding; goede kennis van de Engelse taal; kennis omtrent HF- en VHF zend/ontvangtechnieken, verreschrijvers en digitale technieken strekt tot aanbeveling.

Standplaats: 's-Gravenhage.

Salaris: afhankelijk van leeftijd en ervaring
max. f 2807,- per maand.

Bovengenoemd salaris is exclusief 8% vakantie-uitkering.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacature-nummer 7-1994/0951 (in linkerbovenhoek van brief en enveloppe), zenden aan de Rijks Psychologische Dienst, Prins Mauritslaan 1, 's-Gravenhage.

Spital

LUIDSPREKERS



Full Range
SFR 820

Dual Cone Diameter 200 mm
Vermogen 20 Watt max. Impedantie 8 Ω
Frekw.bereik 30-20000 Hz



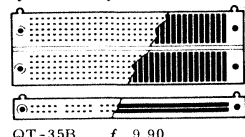
Handelmaatschappij
Theal bv
Keizersgracht 520 Amsterdam
Tel 020 242011

Professioneel EXPERIMENTEERBOARD

Geen lastig solderen meer, non-stop een ontwerp vlog even bouwen en kijken of het de verwachte resultaten geeft, geen kapotte IC's door te grote verhitting.

QT-35S Board, 175 contacten
QT-35B Strip, 60 contacten

QT-35S f 35,10



QT-35B f 9,90

RC4151
Voltage to Frequentie Converter
Frequentie to Voltage Converter
*single supply (+8 - +22V)
*Puls output compatible with all logic forms.
*Linearity ± 0,05% typical
*High noise rejection
*Inherent monotonicity
*Easily transmittable output
*Simple full scale output
*Single ended input, referenced to ground.

21,-

data/application note f 2,50

SPANNINGSREGELAARS

309k 5V-1Amp f 5,90

723CJ 2-37V/150mA f 2,-

RM4195 2 uitgangen dubbele polariteit fixed 15V f 11,50

RM4195 Data/applicaties f 1,-



Uitgebreide Data- en Applicatie f 2,50

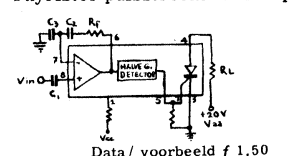
55,-

EXCLUSIEVE MAAND AANBIEDING

7489	64 bit RAM	f 7,-	2 stuks
702	Breedband Verst.	f 1,90	f 10,50
725	Hoge versterking	f 5,50	f 7,90
747	Dubbele 741	f 2,95	f 4,90
748	Frequentie gecomp.	f 1,50	f 2,50
565	PLL	f 9,-	f 12,90
566	VCO	f 7,50	f 11,50
567	Tone decoder	f 9,-	f 12,90
1800	F.M stereo demodul.	f 6,50	f 10,-
302	V.follower 10V/us	f 6,30	f 10,-
308	Instrum. OpAmp	f 2,90	f 5,-
311	V. Comperator	f 7,-	f 10,90
312	Micro power opamp	f 6,-	f 9,90
316	M. power/high inp.	f 8,-	f 13,90
318	Slew rate 50V/us	f 3,-	f 5,-
3900	Quad Norton opamp	f 1,39	f 1,90
	Montesanto IR Led		

ULM 2300 Versterker-detector

Neemt lage spanning waar en geeft hoge stroom af
Ingebouwd zijn een differentiële OpAmp, een halve golf detector en een thyristor.
Thyristor pulsstroom tot 3Amp



Data/ voorbeeld f 1,50

geen 12,85 maar 5,99

2513N/CM2140
CHARACTOR
GENERATOR
5 x 7 dot matrix
450 ns, statisch,
24 pin Dip
slechts f 45,-

Garantie op kwaliteit en werking op elk door ons verkocht component.

CD4026
COS/MOS Counter,
Divider met 7
segment display
output, direkte
aansturing van
elk led display.

slecht f 7,95

QUADRAC
400Volt
10 Amp.

6,25

74C925
4 digit counter met
4 bit latch, enable
clock, reset inputs
en gemultiplexte 7
segment output
drivers.

Vervangt 4 maal
de 7490 + 7475 + 7447

Vcc- 8V-6V

Segment stroom 80mA

27,50

Data/voorbeeld f 1,50

7015

Zelfde als de 3817d maar met kalender

34,-

Met schema

27,-

Mini REED-RELAIS schakelt 100 V

TTL compatible, 10 Watt, 0,5 Amp.

in 5V-12V-15V-24V, intern beschermd

door diode; DIL behuizing

per stuk f 7,90; per 2 stuks f 12,-

MICROPROSSESSOR / COMPONENTS

8008	8-bit MPU	f 59,-
8080A	Single chip 8-bit MPU	f 79,-
2101-1	Static RAM 1k 256X4	f 17,50
2102-1	Static RAM 1k 1024X1	f 11,90
MM5262	Dynamic RAM 2k 2048X1	f 9,50
2107	Dynamic RAM 4k 4096X1	f 35,-

**EXTRA
KLANTENKORTING
GEDURENDE DE
MAAND SEPTEMBER!
BIJ BESTELLINGEN
BOVEN f 200,-
10% KORTING!**

MM5865
UNIVERSELE TIMER/TELLER
met volledig geheugen; 7 functies;
kristal gekontroleerd of externe
clock; voeding 7V-20V; programmeer-
baar up- en down count enz.
Met 2 andere IC's, 4511 BCD to 7
segment driver en 75491 Led digit
driver de STOPWATCH, GEBEURTENIS
TIMER/TELLER welke ooit werd
gemaakt.
10 pag. boekje, data en
applicaties f 2,50
MM5865 f 49,90
CD4511 f 7,75
75491 f 3,95

**MINI 8 STANDEN
SCHAKELAAR IN
TO 5 BEHUIZING 4,25**

LED DISPLAYS

FND 810; C.A.; 20mm	f 6,75
FND 803; C.C. 20mm	f 6,75
FND 510; C.A. 13mm	f 4,75
FND 359 C.C. 9mm	10st. f 45,-
NSA189 9 digit 4,3mm	10st. f 3,75
LITRONICS dubbele displays 13 mm; C.A.	f 15,90
+18 (anderhalf digit) nu	f 7,50
88 (dubbele digit) nu	f 8,-
MAN 3 C.C. 5mm	f 1,25
JUMBO LEDs 2 1/2 mm/5mm	f 0,49

88888888

OPTO-COUPERS

FND 805
IR Led/transistor f 2,50
10 stuks f 18,90

H11B2
IR Led/darlington f 325
10 stuks f 24,-

H11C1
IR Led/ thyristor f 2,75
10 stuks f 21,90

Opto-Interruter
IR Led/ transistor f 5,-

FOTODARLINGTON
TRANSISTOR met
platte lens
Nu slechts f 2,75
10 stuks f 23,90

HP 5082-7414
7,50

LM 324 f 4,25

555 Timer f 2,-
556 Dubbele Timer f 4,50

Wij zijn geen domoren, we weten erg goed wat het betekend VERTROUWD te zijn. Daarom doen we ons best u kwaliteit, lage prijs en service te geven.

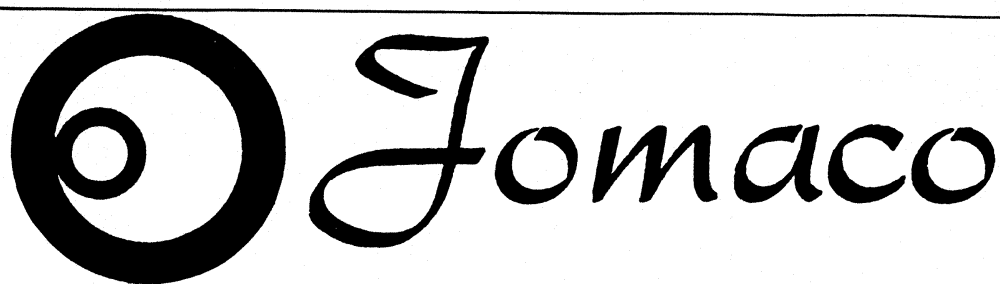
Prijzen geldig tot 30 september

BITRONICS

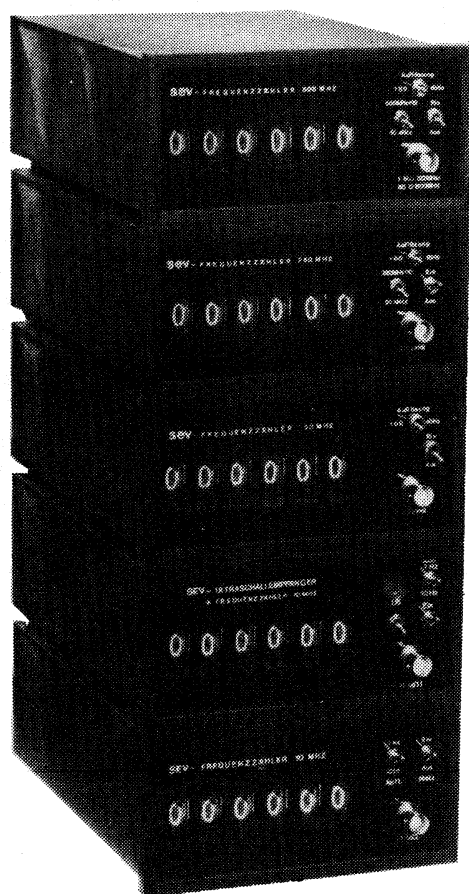
POSTBUS 60 - HELLEVOETSLUIS - TEL (01883) 5317

GEEN TELEFONISCHE ORDERS.

BESTELLEN ONDER REMBOURS f 6,- EXTRA
BESTELLEN BIJ VOORUITBETALING f 3,- EXTRA
OP GIRO: 366 24 38 t.n.v. BITRONICS POSTBUS 60
HELLEVOETSLUIS.
BELGISCHE ORDERS UITSL. ONDER REMBOURS
MINIMUM ORDER f 30,-. BOVEN f 150,- FRANKO.



Postbus 505, Rockanje Holland
Oranjelaan 45-47, Rozenburg Holland
Tel.: 01819-16466*
Telex: 22639 Jomac nl



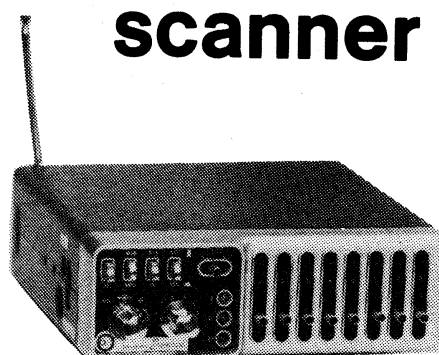
frekwentietellers

500 MHz
250 MHz
50 MHz
10 MHz
Tijdbasis 1 MHz.
Gevoeligheid 30 mV.
Adviesverkoopprijs
vanaf f 549,—



LEADER

scanner



type A	type C
freq. 75- 87 MHz - a 75- 87 MHz - b 150-165 MHz - c totaal 34 kanalen Prijs: . . f 575,—	freq. 75- 87 MHz - a 75- 87 MHz - b 450-470 MHz - c totaal 34 kanalen Prijs: . . . f 625,—

Alle frequenties van politie, marifoon, taxi, ggd etc. bij ons bekend.

U krijgt bij aankoop van een scanner een code-lijst gratis van alle bekende en voor U nuttige kanalen. Kristallen hiervoor in ruime mate in voorraad.

kristallen

tolerantie 0,0005% dus nauwkeurig. VHF en UHF kristallen in ruime mate aanwezig. Prijs voor VHF kristallen f 29,50 en voor UHF kristallen f 32,50

BINNENKORT leverbaar
3-band SCANNER! 70- 90 mC
140-170 mC 450-470 mC
en . . . COMPUTER SCANNER
met Micro Processor!

Deze scanner is zeer modern en ultra-gevoelig en biedt u:

- 3 banden
- lokale kanalen schakelaar
- maximaal tot 34 kanalen uit te luisteren
- 220 en 12 volt, dus auto- en huiskamergebruik mogelijk
- mogelijkheid tot digitale uitlezing met led-display
- mogelijkheid tot gebruik op slede — zodat hij direct vanuit de auto medegenomen kan worden en in de huiskamer direct doorspeelt.
- scramble filter leverbaar
- antennes voor de diverse frequentiegebieden voorradig

WIJ ZOEKEN WEDERVERKOPERS IN NEDERLANDEN BELGIE

Levertijd: Doorgaans uit voorraad.

Orders worden slechts uitgeleverd bij contante betaling of rembours.

Kristallen worden niet geruild.

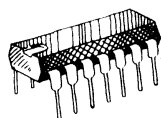


Dit is slechts een kleine greep uit ons voorraad-programma

DIGITAAL

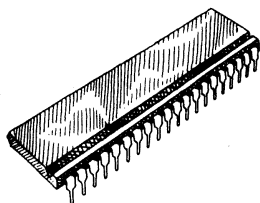
TTL Low Power Schotky
Meer dan 170 types zoals:

SN 74LS145
SN 74LS158
SN 74LS168
SN 74LS169
SN 74LS298
SN 74LS670



MOS-LSI

TMS 6011 UART



TMS 4024 FIFO 9x64

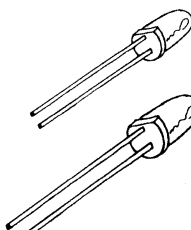
TMS 4103 Character generator
TMS 2501 ASCII

TMS 3874 Klok IC

OPTO

LEDs

TIL 209A 3 mm rood
TIL 211 3 mm groen
TIL 212 3 mm amber
TIL 220 5 mm rood
TIL 222 5 mm groen
TIL 224 5 mm amber

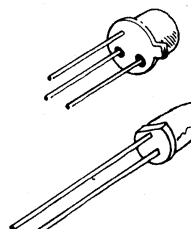


IR-diodes

TIL 31
TIL 32

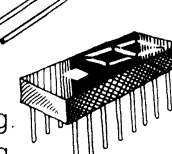
Foto transistors

TIL 81
TIL 78



Displays

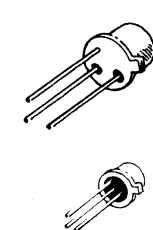
TIL 305 5x7 matrix
TIL 306 met logika 7-seg.
TIL 308 met logika 7-seg.
TIL 311 hexa-dec. met logika



TRANSISTORS

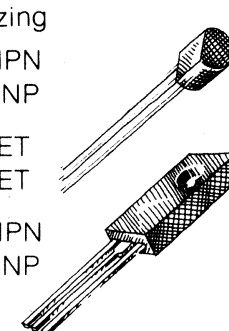
Metal Can
TO-39 / TO-18

2N 1613 - 2N 1711
2N 1893 - 2N 2102
2N 2219 - 2N 2219A
2N 2222 - 2N 2222A
2N 2905 - 2N 2905A
2N 2907 - 2N 2907A
2N 3053 - 2N 4033



Plastic behuizing

BC 182/183/184 NPN
BC 212/213/214 PNP
BF 245A t/m C N-FET
BF 256A t/m C N-FET
BD 135/137/139 NPN
BD 136/138/140 PNP



TEXAS INSTRUMENTS

HOLLAND B.V.

SEMICONDUCTOR DIVISION

Laan van de Helende Meesters 421a - Postbus 283 - Amstelveen - Telefoon 020-473391 - Telex 12196 15309

PIEK

PRAKTIJK ELEKTRONIKA PIEK OPLEIDINGEN, 12 1/2 JAAR

Erkende theorie- en praktijk avondopleidingen 1 lesavond per week **tevens** schriftelijke theorie- en mondelinge praktijk avond-/zaterdag opleidingen.

Start Oktober (landelijke examens eind Juni).

Kursusduur 20 maanden (Juli vakantie maand), lesgeld en materiaal f 70,— per maand.

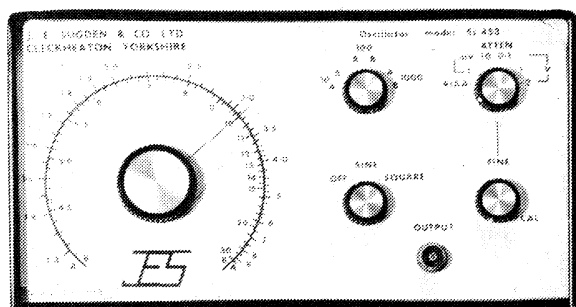
Kursusplaatsen: **Eindhoven, Heerlen, Hoensbroek, Maastricht, Sittard en Roermond**

hierna de volgende theorie- en praktijk avondopleidingen:

- Industriële Elektronika
- Radio- TV en KTV service
- Elektronikamonteur N.E.R.G.
- Middelbaar Elektronika Technikus N.E.R.G.
- Medische Elektronika
- Micro Computers
- Auto Elektronika
- Technisch Engels
- Wis- en Natuurkunde 1 en 2
- Digitale Technieken 1 en 2.

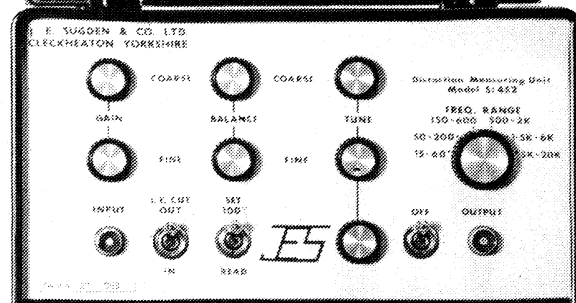
Inlichtingen en prospektus aanvraag: tel. 045-218055/455948
PIEK opleidingen, Markstraat 13 te Hoensbroek.

J. E. SUGDEN & Co. Ltd. audiofrequente meetapparatuur:



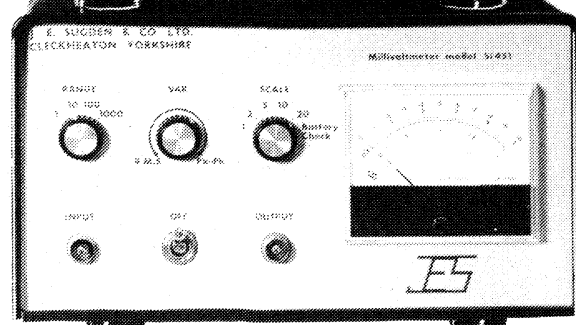
TOONGENERATOR model Si 453

sinus-blok, 13 Hz-30 kHz in 6 bereiken
max. uitg. sp. 2 V R.M.S., uitg. imp. < 500 Ω
harm. verv. 1 kHz 'typically' 0,03% (voor een generator van f 372,88 !)
continu verzwakker en stappen verzw. met R.I.A.A.positie



DISTORSIEMEETBRUG model Si 452

ingangs gev. 300 mV, ing. imp. 250 kΩ
minimale te meten verv. 0,05%, optimum 0,01%
onderdrukking grondfreq. >80 dB
afstembaar freq. gebied 15 Hz-20 kHz
inschakelbaar 'laag-a' filter



MILLIVOLTMETER model Si 451

max. gev. 1 mV eff.
freq.bereik 20 Hz-20 kHz (40 kHz-1 dB)
20 meetbereiken, bovendien:
continu regelbaar van 'eff.' tot 'top-top'
ing. imp. 1 MΩ

meer weten
door 'onafhankelijk' meten
18 V batterijvoeding

deze drie krijgt U
cadeau als U ons drie
andere toont met:

- a. betere specificaties en
- b. meer faciliteiten tegen
- c. een lagere prijs.

Si 453 excl. BTW: f 372,88
Si 452 excl. BTW: f 296,61
Si 451 excl. BTW: f 372,88

deze drie tesamen,
zo al niet cadeau,
geen: f 1042,3

maar **f 1017,-** (excl. BTW)
leverantie franco huis

meer weten
over 'onafhankelijk' meten?

vraag 'datasheets E8

importeur:

AUDIOSCRIPT

Nieuw Loosdrechtse dijk 107
Loosdrecht - Tel. 02158-3706 & 4262

tevens imp. van o.a.:

model 585 van Data Precision: toonaangevend op countergebied

Data Precision is toonaangevend op het gebied van professionele en betaalbare digitale instrumenten. Ook nu weer, in de vorm van 's-werelds eerste draagbare batterijgevoede counter met een frekwentiebereik van 250 MHz. Een 8 digits counter, die in opgeladen toestand tenminste vier volle uren kontinu kan worden gebruikt.

Het principe van de 585

Het principe van de 585, het lage energieverbruik, schuilt in de exclusief voor Data Precision ontworpen LSI-chip, het snelkloppend hart van deze counter. Deze chip bevat niet alleen de ingangs- en signaalkonditioneringscircuits, maar ook de eerste frekwentie-dekade.

Opvallende technische eigenschappen:

- frekwentiebereik: tot 250 MHz • resolutie: 8 digits (0,1 Hz max.) • gevoeligheid: 10 mV tot 50 MHz en 50 mV tot 250 MHz • twee ingangsimpedanties: 1 M Ω en 50 Ω • stabiliteit: $\pm 0,6$ ppm/maand en ± 4 ppm/jaar • LED indikator voor poorttijd, automatische overbereikindikatie en te lage batterijspanning • minimale werking op batterijen: 4 uur • 220V/50 Hz aansluiting.



Accessoires

De benodigde batterijlader en draagtas worden gratis meegeleverd. Andere accessoires zoals meetantenne en 50 Ω kabel zijn eveneens verkrijgbaar

De prijs van dit voortreffelijke instrument is erg laag: f 1.185,- ex. btw.



KONING EN HARTMAN

elektrotechniek bv koperwerf 30 den haag telefoon 070-67 83 80* postbus 8220

RADIO WESTERVELD B.V.

TTL IC'S

VAN BEKENDE MERKEN
ZOALS: SIEMENS - N.S. -
R.C.A. - FAIRCHILD -
TEXAS ENZ.

7400	0,80
7401	0,85
7402	0,80
7403	0,85
7404	0,95
7405	0,95
7406	1,80
7407	1,80
7408	1,15
7410	0,95
7413	1,80
7420	0,95
7423	1,60
7427	1,50
7430	0,95
7437	1,80
7438	1,80
7440	0,95
7442	2,90
7443	6,90
7444	6,90
7445	3,90
7446	4,80
7447	3,95
7448	4,40
7451	0,95
7453	0,95
7454	0,95
7470	1,60
7472	1,50
7473	1,50
7474	1,50
7475	2,20
7476	1,60
7486	1,60
7489	9,90
7490	1,95
7491	3,60
7492	2,50
7493	2,50
7495	2,95
7496	4,30
74121	1,80
74122	2,90
74123	3,20
74125	2,20
74132	2,95
74150	5,20
74154	4,95
74155	4,30
74190	4,90
74192	4,70
74193	4,70

SPANNINGS- REGELAARS TO220

μA7805UC	7,90
μA7806UC	7,90
μA7808UC	7,90
μA7812UC	8,50
μA7815UC	8,50
μA7818UC	8,50
μA7824UC	8,50
μA78GU	9,90
μA79GU	9,90

MICROPROCESSOR

IC • 15P • 8A/500D(SC/MP).	79,—
MM2112	13,95
MM2102 (2602)	9,90

DIL REED RELAIS 5V	4,95
REED RELAIS MINIATUUR MET MU AFSCH. 8-12V	2,95
ZWAAR VERZILVERDE DOORVOER	
C'S 4N7-500V	0,50
ELKO 2200μ/16V	4,95
ELKO 3300μ/25V	3,50
ELKO 640μ/16V	0,50

CMOS

4000	1,15
4001	1,15
4002	1,15
4011	1,15
4012	1,15
4013	2,70
4015	4,80
4016	2,70
4017	4,80
4019	2,70
4022	4,60
4023	1,15
4024	3,70
4025	1,15
4026	9,90
4027	2,90
4029	5,50
4030	2,90
4035	5,80
4039	19,50
4042	4,70
4043	4,90
4049	2,90
4050	2,90
4093	4,30
4511	9,90

SIEMENS MKM COND.

7.5 mm STEEK	
1N	0,25
1N2	0,25
1N5	0,25
1N8	0,25
2N2	0,25
2N7	0,25
3N3	0,25
3N9	0,25
4N7	0,25
5N6	0,25
6N8	0,25
8N2	0,25
10N	0,25
12N	0,25
15N	0,25
18N	0,25
22N	0,25
27N	0,25
33N	0,25
39N	0,30
47N	0,30
56N	0,30
68N	0,30
82N	0,35
100N	0,35
120N	0,40
150N	0,40
180N	0,45
220N	0,45
270N	0,60
330N	0,60
390N	0,70
470N	0,75
560N	0,90
680N	0,90
820N	1,15
1 μF	1,20
1,5 μF	1,45
2,2 μF	1,75

AANBIEDINGEN

ZOLANG DE VOORRAAD STREKT SIEMENS KAM- RELAIS	
12 V - 2x WISSEL	3,95
10x ELKO 1μF/100V (KLEIN)	2,—
10x I.T.T. DIODEN 400V-1A	2,50
10x ZENER 6,2V-250mW	2,50
DUO DISPLAY 727	5,90
TRIAC TIC 226 (TEXAS)	
400 V-8 A	4,95
10 x 3 mm LED ROOD	4,75
VERMOGENSDIODE	
50 V-40 A	3,95



AFM: 12.5 x 7 x 16.5 cm
DECIBEL: -20 dB +58 dB CAPACITEITEN: VAN 50 pF t/m 0.2
μF TRANS. TEST: PIN OF NPN I.C.O. 12 μA en 48 μA α (ALPHA)
0-0,995 β (BETA) 0-285 KOMPLEET MET TESTSNOER en BATT.
VAN 238,— VOOR 225,—

DIGITALE MULTIMETER

GELIJKSPANNING: 1MV-1000V
WISSELSpanning: 1MV-700V
GELIJKSTROOM: 1μA-1A
WISSELSSTROOM: 1μA-1A
WEERSTANDSMETING: 1Ω-10MΩ
INPUT IMP: 10MΩ
AFM: 120 x 175 x 42 mm
KOMPLEET MET TAS, MEETSNOE-
REN, DEAC CELLEN EN NETVOE-
DINGSAPP. PRIJS SLECHTS 389,—

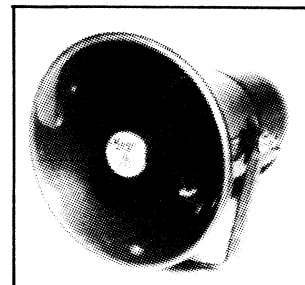
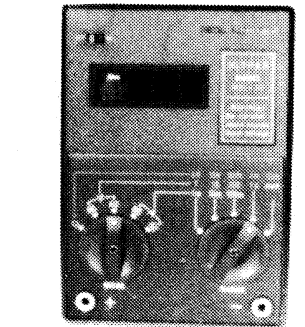
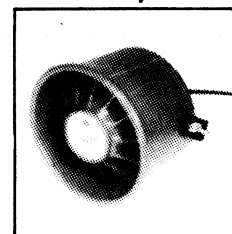
ALARM SIRENE

MET MODULERENDE TOON
ERG HARD GELUID VOEDING
12 VOLT PRIJS SLECHTS 85,—

POLITIE (AM) SIRENE

VOEDING 12 V
GESCHIKT VOOR
ALARM INSTAL-
LATIES ENZ.

PRIJS 44,—



DIGITALE KLOK

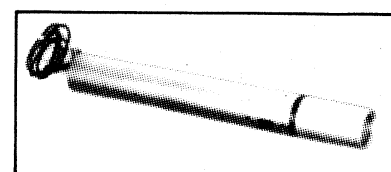
REPETEREND WEKSYSTEEM.
AUTOMATISCHE SIGNALE-
RING BIJ STROOMONDERBRE-
KING. DUIDELIJK AFLEZING.
CIJFERHOOGTE 16 mm.

OOK ALS CRONOMETER TE
GEBUIKEN. INSTELBAAR UREN/MIN OF MIN/SEC. IN WIT-
TE KUNSTSTOF KAST. AFM.: 16 x 6,5 x 7 cm.
PRIJS NIET TE GELOVEN 59,—

MIXER MONITOR

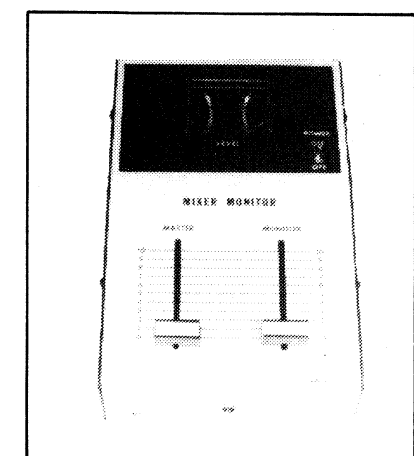
DIT APPARAAT KAN OP
MENGPAANELEN WORDEN
AANGESLOTEN DIE NIET
ZIJN VOORZIEN VAN
OUTPUT LEVEL OF NET-
VOEDING.
DE VOEDINGSSPANNING
VOOR UW MENGPAANEEL
WORDT DOOR DIT APPA-
RAAT VERZORGD 9 OF 18
VOLT. TEVENS OUTPUT
INDIKATIE EN AANSLUI-
TING VOOR HOOFDTELE-
FOON.

ADVIESPRIJS 189,—
nu 79,—



FM.MIKROFOON

FREQ. BEREIK 88-104 MC
GROTE STABILITEIT MET
WINDKAP. VOEDING 1.5 V
PRIJS SLECHTS 59,—



RADIO WESTERVELD B.V.

STEENWIJKLAAN 98 — DEN HAAG — TEL. 070 - 663423
LEVERING ONDER REMBOURS OF BIJ VOORUITBETALING
OP POSTREKENING No. 1734100.
VERZENDKOSTEN REK. KOPER.
VOOR BELGIE UITSL. BIJ VOORUITBETALING EN FL. 6,50
EXTRA VOOR ADMINISTRATIE EN VERZENDKOSTEN.

SIEMENS

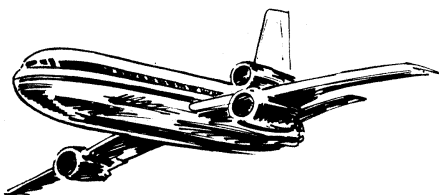
meer dan 12.000 elektronische componenten uit voorraad leverbaar



Zojuist verscheen een Siemens catalogus waarin de technische gegevens van meer dan 12.000 verschillende componenten zijn opgenomen. Titel: Preferred Products 1977. Alle in deze uitgave vermelde typen kunnen uit voorraad geleverd worden vanuit ons Europees componentenmagazijn in de Duitse stad Fürth.

De snelle service van ons Europees componentenmagazijn

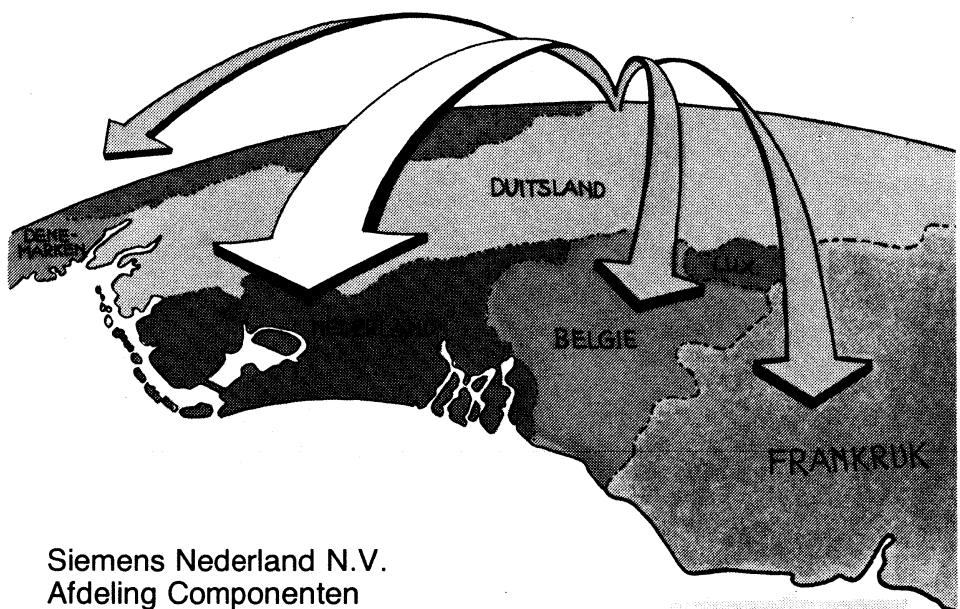
Sinds enkele maanden leveren we de Nederlandse industrie componenten vanuit ons Europees magazijn in Fürth. Hier worden meer dan 12.000 typen in voorraad gehouden.



Bestellingen worden overgevlogen en direct van Schiphol naar onze afnemers verzonden. Dat deze service door het Nederlandse bedrijfsleven op prijs wordt gesteld blijkt wel uit het feit, dat we het aantal vluchten op Schiphol inmiddels moesten verdubbelen. Snelle levering en het breedste componentenprogramma in Europa zijn goede gronden om met Siemens zaken te doen.

Bel of stuur ons de coupon

Draai ons nieuwe componentennummer 070-78 2 3 4 5 en u ontvangt per omgaande de catalogus plus complete prijslijst. U kunt natuurlijk ook gebruik maken van de bestelcoupon.

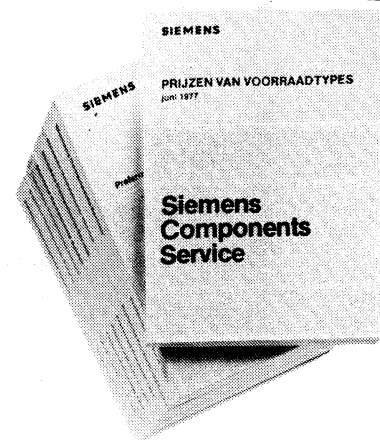


Siemens Nederland N.V.
Afdeling Componenten
Postbus 16068
2500 BB Den Haag
Telefoon: 070-78 2 3 4 5
(dag en nacht) Telex: 31333

Stuur ons de gratis catalogus Preferred Products 1977 met prijslijst

Naam:
Firma:
Adres:
Plaats:

In envelop zonder postzegel zenden aan:
Siemens Nederland N.V. Antwoordnummer 716 Den Haag.



Componenten van Siemens. Nog slagvaardiger.

Elko's fabr. S.K. C.D.E.

cap.	volt.	type	prijs
500	50	axiaal	0,50
750	100	beker	0,90
800	50	axiaal	0,90
1000	25	axiaal	0,95
1500	25	print	1,00
1800	25	axiaal	1,05
2200	20	print	1,10
2200	63	beker	1,60
3000	40	beker	2,35
3000	70	beker	2,90
4700	35	beker	2,25
6000	100	beker	6,00
8000	35	beker	3,80
12000	35	beker	7,00
25000	16	beker	9,75
40000	16	beker	12,50
100000	16	beker	19,—

voor andere waarden vraag uitgebreide prijslijst.

Transistoren

Type		V	MA	MW	HFE	Prijs
BC 118	N	45	150	200	40-160	0,45
BC 154	P	40	100	200	40-160	0,45
BC 207	N	45	200	360	125-900	0,45
BC 437	N	45	100	300	110-450	0,45
BC 478e	P	50	150	360	150-260	0,50
BD 137	N	60	2a	12,5	40-160	1,10
BD 139	N	80	2a	12,5	40-160	3,60
BD 140	P	80	2a	12,5	40-160	3,60
BF 224	N	30	50	250	730	0,90
BF 336	N	180	200	800	720	1,20
2n2905	P	40	600	600	100-300	0,90
2n5295	N	40	4a	36w	30-120	1,80
Tip 47	N	250	2a	40w	30-150	2,25
TN 59	N	30	800	800	60	0,65
ST 12	N	15	25	200	40-100	0,40
UJTm10			200			2,50
TRIAC	2n6347		600 v		8 amp.	4,95

Zenerdiodes

BZY	4,7 v	400 mw	0,65
Z 9,1	9,1 v	500 mw	0,75
ZTK 33	33 v	400 mw	0,65
1n4190	150 v	500 mw	0,90

i C's

		7490	1,80
709	dil.	7491	2,25
709	To5	74121	1,45
741 mini dil.		Opto	
Saj 100		Valvo Led's	
7401	0,75	3mm rood	0,50
7413	1,75	3mm rood	0,70
7416	1,80	3mm geel	0,90
7442	2,80	5mm geel	0,90
7470	1,10	3mm groen	0,90
7474	1,40	5mm groen	0,90

Display

CQY 91A 13 mm. common anode f 6,10
COY 71 9 mm. common anode f 7,30
speciale aanbieding.
9 mm. display rood gems kath. f 4,50

LDR RPY 58 f 0,40

Alle printen zijn gemonteerd en getest.
STEREO EINDVERSTERKER 2x50w
ingangsgev. 1v eff.uitg.imp. 4 ohm
kortsluitvast ing.imp. 40 ohm
freq. breik 15Hz - 50 KHz f 69,50
REGBARE VOEDING zonder trafo
2-30v 0-2amp f 26,50
REGBARE VOEDING met trafo
18v 150ma f 24,75
LED VU METER STEREO MET
FRONTPLAAT f 68,00

P.T.T. telefoons

van f 25,—
voor f 15,—

Speciale aanbiedingen:

voor sept.
741 min. dil. f 0,96
spannings stabilisator
LM309k 5 volt 1 amp. f 3,75
NE 555 timer f 1,75
Brugcellen
g 775-0 50 volt 25 amp. f 7,65
B80-C5000 f 3,95
B80-C2000 f 2,75
ZEND TOR
BLY 15a 200mc 64v 15watt f 4,50
POWER PAAR
BD607-608 60v. 10a. 90watt f 6,25
Rode LED 3mm 10 st. f 4,50
Assortiment Elko's
100 st. 20 waardes f 94,—
assortiment weerstanden
1000 st. ruim gesort. f 20,—
assortiment transistoren
getest niet gestempeld
oa bc108, bc159, 2n2219,
2n2905, BD137 en Bd138
types 100 stuks f 14,50
2N3055 TWR 100v15a117w f 2,50

Speciale aanbiedingen:

voor sept.
EUROFUNK CASSETTE
DECK, front loader met dolby
met tape selecto voor Cr202
enFe-Cr
Type V-CSD ad. prijs f 775,—
voor LET OP f 492,50
EUROFUNK tuner versterker
met cassette recorder front-
lader model STR-1010, 2 x 10
watt, adviesprijs f 1345,—
GERETTO prijs inkl. 2 boxen
f 995,—

voor meer aanbiedingen:
zie **RADIO BULLETIN** nr. 9

Geretto b.v.

nic. cad. accu's en laadapparatuur

penlight 1,2 v 450 ma h f 4,50
varta babycel 1,2 v 1,8 ah f 15,60
varta monocel 1,2 v 4 ah f 29,20
varta 9 v 90 ma h f 28,50

power sonic accu's.nic. cad.

12 v 4,5 ah f 89,50
12 v 2,6 ah f 73,50
6 v 2,6 ah f 56,50
lader voor deze accu's
f 65,50

Kortingen

10 pct. bij best. boven f 150,—
15 pct. bij best. boven f 300,—
20 pct. bij best. boven f 500,—

ladars fabr. feinelectric

voor 4 x penlight f 32,50 6 x f 42,50
voor 4 x babycel f 46,50
voor 2 x monocel f 36,50
voor 1 x 9 volt met led indicatie f 22,50

mammoetcellen O 51 x 15,5 mm.

1,2 v 2 ah f 22,50
1,2 v 1 ah f 16,50

originele Philips bedrijfsurentellers f 22,50

Siemens relais 115 v 4 x maak 15 amp. f 5,40
ventilatoren 220 v d.m.v. condensator f 22,50
verwarmingselementen 220 - 110 v 40-20 w f 5,80
TL omvormers 24 v voor boot en caravan
8 watt f 11,50 2 x 8 watt f 19,50 1 x 20 watt f 22,50
originele reed-contacten & losse magneet f 0,65

BESTELLEN

telefonisch 02268-1733 of schriftelijk Antwoordnr. 138 Petten (N.H.). Ook 's avonds en in het weekend. Bij vooruitbetaling 384236 t.n.v. Rabobank Petten of op onze bankrekening 31.15.06.550. Geen remboursementkosten, wel verzendkosten plm. f 5,—. Bij bestelling boven f 175,— geen verzend- of rembourkosten. Minimum postorder f 25,—. Wij streven ernaar, dat als uw bestelling binnen is, u het gevraagde de volgende dag in huis heeft.
Bovenstaande prijzen gelden t/m okt. 1977 en zolang de voorraad strekt.

VRAAG UITGEBREIDE PRIJSLIJST.

Voor scholen en bedrijven
prijzen op aanvraag

holland electronics leiden

'Brrr, een smoorspoel'



Als u dit merkwaardige teken in een schema aantrof sloeg U in 9 van de 10 gevallen de bladzijde om en U sprak er de er boven vermelde tekst bij uit.

In het andere geval probeerde U de spoel zelf te vervaardigen of aan te schaffen en kwam U na drie weken tot de conclusie dat de schakeling het niet deed. De ontwerper kreeg ten onrechte de schuld en U ging over tot de orde van de dag.

Vroeger was een spoel nog wel te wikkelen, in feite was een fikse spoel het enige onderdeel in de schakeling dat de amateur met goed fatsoen zelf kon vervaardigen, er ontstonden ware kunstwerkjes.

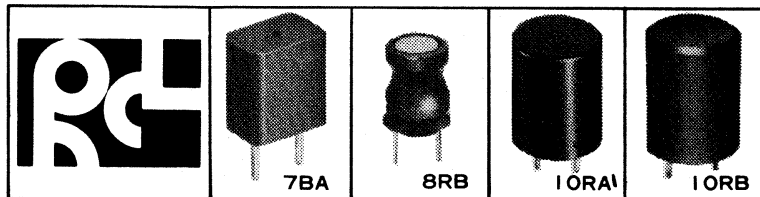
Nu we uit de langdurige slaap van het 'audiotijdperk' zijn ontwaakt, en we zowaar weer, naast het kopen van 'kant en klaar', aan het bouwen zijn, blijkt de tijd niet stil zijn blijven te staan.

Ineens zijn de frekwenties hoger, de behuizingen kleiner, natte vingerwerk zeer hachelijk en inductieve componenten uit de markt.

Zo lijkt het tenmiste, want **HOLLAND ELECTRONICS** heeft volop modern inductief materiaal van hoge kwaliteit. Deze maand de schijnwerpers op de smoorspoelen:

TOKO maakt smoorspoeltjes met:

- * Hoge Q.
- * Grote betrouwbaarheid.
- * Kleine toleranties in waarde en kwaliteit.
- * Kleine afmetingen; 5 mm steek, zij nemen dus weinig ruimte in op de print.



Wij hebben in voorraad:

7 BA serie: 1, 1.5, 2.2, 3.3, 4.7, 6.8, 8.2, 10.0, 15.0, 22.0, 27.0, 33.0, 68.0, 100, 220, 330, 470, 750, 1000 μ H (Qmin.: 30)

8 RB serie: 0.1, 0.15, 0.22, 0.33, 0.47, 0.68, 1.0, 1.5, 2.2, 4.7, 10, 15, 22 mH (Qmin.: 80 tot 100)

10 RA en 10 RB serie: 5.1, 6.8, 33, 43, 51, 100, 120 mH (Qmin.: 100)

HOLLAND ELECTRONICS is ook alleenvertegenwoordiger van **AMBIT INTERNATIONAL**, een kleine engelse firma die zich enthousiast bezighoudt met het vervaardigen van hoogwaardige radio-modules. Deze modules behoren tot het allerbeste wat de amateur op dit moment ter beschikking staat.

EF 5800 6 voudig afgestemde varicap-tuner (88-108 MHz), twee Mosfets, gebouwd en afgeregeld, f 90,—

EF 5801 als 5800 echter met freq. teller uitgang, ook geschikt als ingang voor ext. VCO of synthesizer. Uitgezochte, ruisarme Mosfets, gebouwd en afgeregeld, f 110,—



Dit is de **EF 5801**, de afscherming is verwijderd ten behoeve van de foto. Let op de afscherming van de zes frekwentiebepalende afdelingen, zes varicaps! Een Tunerhead zonder onzin. Een 'special', maar dan in serie gebouwd.

7030 M.F. versterker. Harm. verv. 0,08%, met fase-lineair bandfilter! gebouwd en afgeregeld, f 70,—

91196 Stereo-decoder uitgerust met Hitachi HA 1196, een buitengewoon goed decoder IC. Gebouwd en afgeregeld, f 80,—

71197 Varicap!- midden- en lage-golftuner. Harm. verv. 0,25%. Zeer geschikt om in te bouwen in reeds gebouwde of aanwezige FM-tuner, gebouwd en afgeregeld, f 70,—

Met de 71197 ingebouwd in Uw tuner is het nu mogelijk met extra druktoetsen een AM zender te kiezen, bijvb. Hilversum 2 van 8 tot 17 uur!

Wij verkopen maar één FM-antenne en meteen één van de beste. Het is een 8-element antenne, de beroemde 'Mushkiller' van Antiference. De 'Mushkiller' FM 284 T (versterking: 11 dB, voor-achter verh. 35, st. golf verh. optim.: 1.05) heeft een enkele-dipool, dus direkte 75 Ohm aanpassing! Prijs f 83,—

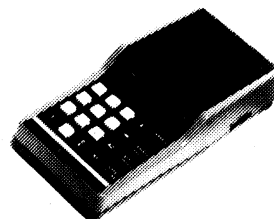
HOLLAND ELECTRONICS, Postbus 377, Leiden
Postgiro: 3347199, Tel. 071-150991, uitsluitend telefoneren van 16.00-18.00 uur en alleen van maandag t/m vrijdag. Afhalen van goederen na telefonische afspraak

als u een werkelijk probleemloze telefoonnummerkiezer zoekt . . .

kiest u voor Bumifoon.

Wij introduceren de laatste ontwikkeling op dit gebied, de Peritel C400.

Met enorme voordelen ten opzichte van bestaande telefoonnummerkiezers:



geen bewegende delen
geen magneetband
geen losse kaartjes
geen batterijen

Het is duidelijk dat daarmee ook de tot nu toe gebruikelijke onderhoudskontrakten overbodig zijn geworden.

Weer vormen hoge bedrijfszekerheid en bedieningsgemak (evenals bij onze telefoonbeantwoorders) onze sterkste argumenten.

Laat de volledig elektronische Peritel C400 automatische telefoonnummerkiezer vrijblijvend demonstreren. U zult ons enthousiasme delen!

Bel daarom

Bumifoon B.V.
Koninginnegracht 78
Den Haag
Telefoon 070-633789 of 633006
of vul de bon in



voor telefoneren naar 070-633789 of 070-633006
Deze bon kunt u ongeacht de tijd van de dag versturen naar:
Bumifoon, antwoordnummer 33, Den Haag

Ja, ik heb interesse, neemt u contact met mij op over:

- ☐ Peritel C400 automatische telefoonnummerkiezer
- ☐ Sentaphon en Compur telefoonbeantwoorders

naam
straat
woonplaats
telefoon
EL9

DE BOER

Onze winkel is geopend van
dinsdag t/m donderdag van 9.00 tot 18.00 uur.
vrijdag van 9.00 tot 21.00 uur.
zaterdag van 9.00 tot 17.00 uur.

nieuw

	Hfl	BF
Knoop in de zakdoek (9830)	19,80	305,—
Vervormingsmeter (77005)	45,95	707,—
Voorversterker gitaar (77020)	25,95	399,—
723 voeding (77059)	32,75	504,—
U-qualizer (77071)	17,50	269,—
NiCad lader (77075)	31,50	485,—
TV spelen (77084)	79,—	1215,—
4 W autoradio-versterker (77101)	18,—	277,—
15 W autoradio-versterker (77102)	32,25	496,—
3½ dekade DVM (77109)	137,80	2120,—

formant

Interface — 9721-1	81,—	1246,—
Interface ontvanger — 9721-2	17,40	268,—
Netvoeding — 9721-3	159,—	2446,—
Toetsenbordprint — 9721-4	9,60	148,—
VCO — 9723-1	235,—	3615,—
VCF — 9724-1 (nieuw!)	98,—	1508,—
VCA — 9726-1 (nieuw!)	87,—	1339,—
Klavier origineel Kimber Allen inclusief 37 KA kontakten	215,—	3308,—

albar

Albar universeel (9815-U)	39,80	612,—
Albar zender (9815-2)	22,70	349,—
Albar ontvanger (9815-1)	36,75	565,—
Albar voeding inclusief trafo (9437)	49,—	754,—
Albar toeter exclusief luidspreker (9438)	26,—	400,—
Albar kast met 2 zender kasten	69,85	1075,—

CCIR patroongenerator

CCIR hoofdprint (9800-1)	146,70	2257,—
CCIR opsteekprint (9800-2)	38,85	598,—
CCIR patroongenerator (9800-3)	36,40	560,—

scamp

RAM I/O (9846-1)	139,—	2138,—
SC/MP (9846-2)	115,—	1769,—
CPU kaart v. SC/MP (9851) (nieuw!)	389,—	5984,—

De bouwsets van de SC/MP worden geleverd met alle gegevens van de uP, RAM, PROM enz.

equalizer

Equalizer (9832-A) met kooldraaipotmeters (nieuw!)	87,55	1347,—
Equalizer (9832-B) met koolinstelpotmeters	81,—	1246,—
Equalizer (9832-C) met cermetinstelpotmeters	99,—	1523,—
Equalizer (9832-D) met schuifpotmeters	98,—	1508,—

Uitbreiding

In de eerste week van oktober breiden we onze winkel uit door bijtrekken van het buurpand.
Gedurende deze week verzoeken we U om enige klementie als u wat langer moet wachten dan normaal.

bestellen:

Voor Nederland: Onder rembours of bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten op gironr. 2155669 of op A.B.N., Wal, Eindhoven nr. 52.72.38.104.
Kleine Berg 41, Eindhoven, tel. 040-448229.

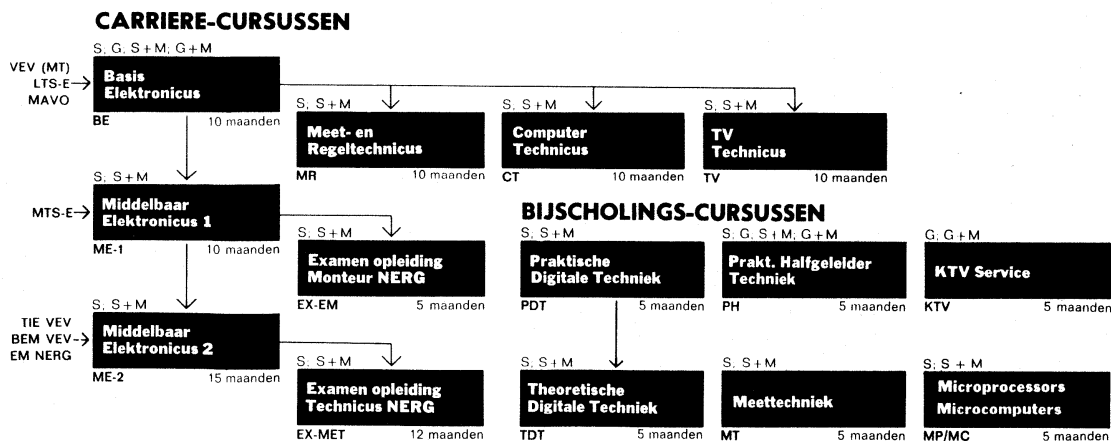
Voor België: Alleen bij vooruitbetaling met BF 70 verzendkosten op Bank van Brussel-Lambert, Turnhout no. 32006.26.202-40, tel. 00-3140448229.



Start in september...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S); schriftelijk + mondeling (S+M). Kiest u een studie met mondelinge begeleiding, vraag dan om een studiegids, want de mondelinge begeleiding start eind augustus en eind januari voor alle cursussen.

Cursusplaatsen: Arnhem Amsterdam Rotterdam Eindhoven Deventer Groningen Utrecht Den Haag



Studiemethoden:

S = schriftelijk
G = geluidsbanden
M = mondeling

Geef mij informatie over de cursus(sen)

EL 9

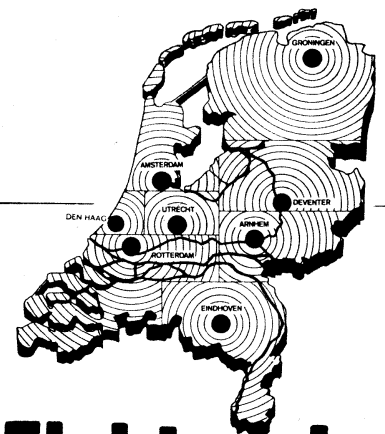
☐ BE ☐ LE ☐ MR ☐ CT ☐ TV ☐ ME
☐ EX-EM ☐ PDT ☐ TDT ☐ PH ☐ KTV
☐ EX-ET ☐ MT ☐ MP/MC

Naam:

Adres:

Woonplaats:

Vooropleiding:

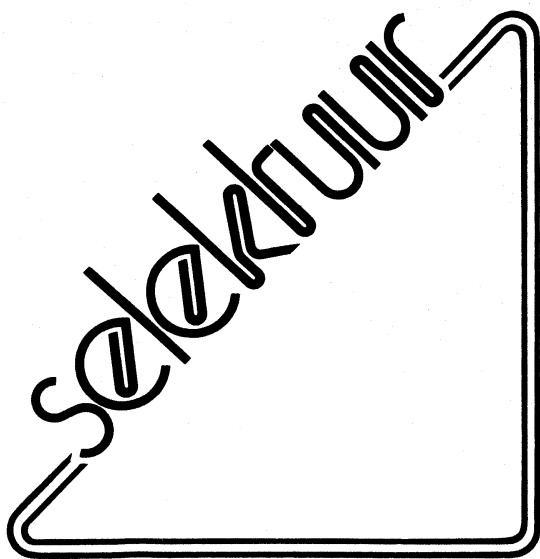


Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/451641

Erkend door de minister van
onderwijs en wetenschappen
bij beschikking d.d. 18-12-1974,
kenmerk: BVO/SFO 129.448.

of vanuit België
00/31 85 45 16 41



Aan de glasvezelstam ontspruiten zijtakken

Gericht transport van informatie resp. data is het oogmerk van telekommunikatienetten. De glasvezelkabel voor optische transmissie van informatie is hard op weg een konkurrent te worden van de tot nu toe gebruikte kabel met metalen geleiders. Ook voor de optische splitsing van de lichtgeleidersbanen bieden zich thans bruikbare oplossingen aan. In samenwerking met het West-Duitse ministerie voor research en technologie heeft Siemens een dergelijke aftakinrichting ontwikkeld.

Om informatie naar verschillende bestemmingen te kunnen transporteren moeten bij een telekommunikatienet, dat opgebouwd is uit glasvezelkabels, gedefinieerde hoeveelheden licht uit de stamgeleider worden afgesplitst. Glasvezels laten zich echter niet zomaar afsplitsen. Siemens ontwikkelingsingenieurs zijn er thans in geslaagd met behulp van planare dikke-film-techniek nieuwe splitsingsmethoden te realiseren. Er wordt daarbij gebruik gemaakt van een lichtgeleidende kunststoffolie met een dikte van ongeveer 0,1 mm, overeenkomstig de diameter van de gebruikte glasvezel. In deze folie kunnen

met behulp van een fotolithografisch procédé de gewenste structuren worden geëetst.

Bij de voor de splitsing noodzakelijke structuur zijn de beide einden van de onderbroken glasvezels van de stamgeleider ten opzichte van elkaar zijdelings verschoven. De uit het raakvlak tredende kleine lichtbundel wordt via de folie naar de afgesplitste glasvezel geleid.

De mate van zijdelingse verschuiving van de einden van de onderbroken stamgeleider bepaalt de hoeveelheid uitgekoppeld vermogen. Voordeel van deze technologie is, dat zowel de lichtgeleidende structuur in de folie als de geleiderbanen voor de glasvezels in één enkel procédé kunnen worden vervaardigd.

Deze produktiemethode is uiterst eenvoudig terwijl aan de gestelde strenge eisen voor de meetnauwkeurigheid bij het justeren van de glasvezels wordt voldaan (toleranties van $\pm 3 \mu\text{m}$).

*Siemens Nederland N.V., afd. Public Relations,
Wilhelmina van Pruisenweg 26,
Den Haag*

(207 S)

Praktijkgerichte bijscholing

Binnenkort beginnen in 't gehele land weer nieuwe kursussen van de Stichting Nederlandse Technische School. Zij worden gevolgd door technici die zich bezighouden met onderhoud, reparatie, bediening of installatie van bedrijfsapparatuur. De deelnemers kunnen zich daar vrijwel elke industriële techniek in korte tijd eigen maken. De school geeft namelijk leergangen Industriële elektronica, Proceselektronica, Medische elektronica, Industriële elektrotechniek, Elektrische installatietechniek, Distributie- en antennesystemen, Meet-

en regeltechniek, Toegepaste vacuüm-techniek, Verwarmings- en koeltechniek, Hydrauliek en pneumatiek en Kommunikatie en organisatie.

Kenmerkend voor de activiteiten van de NTS is de moderne aanpak van het onderwijs waarin de traditionele school-situatie geheel werd losgelaten. Elke leergang is namelijk opgebouwd uit korte, afgeronde kursussen die op elkaar aansluiten. De deelnemers kunnen dus direkt met die cursus beginnen die aansluit op hun eigen nivo; zij slaan voorgaande delen gewoon over. Dit heeft het grote voordeel, dat zij vanaf de eerste les actief bij de stof worden betrokken en slechts dat leren waaraan zij behoefte hebben.

De NTS heeft thans 15 praktijkcentra. De cursusplaatsen zijn Amsterdam, Arnhem, Bergen op Zoom, Breda, Eindhoven, Enschede, Groningen, Heerenveen, Leiden, Maastricht, Rotterdam, 's-Hertogenbosch, Utrecht, Venlo en Zwolle.

Eenmaal per week komen de kursisten daar in kleine groepen bij elkaar, samen met hun docent. Zij hebben zich dan thuis op de lesavond voorbereid. Dit werkt bijzonder effectief. Zo'n les is daardoor aktueel en steeds duidelijk op de praktijk gericht.

De NTS is erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen. De deelnemers kunnen dan ook een diploma behalen dat namens de minister wordt mede-ondertekend door een rijksgekommitteerde.

De studieids met uitvoerige informatie wordt op aanvraag toegezonden door de *Stichting Nederlandse Technische School, Jacob Marisstraat 61, Amsterdam Telefoon (020) 15 72 22*

(209 S)

Eerste VMOS 1024 x 1 bit statische RAM

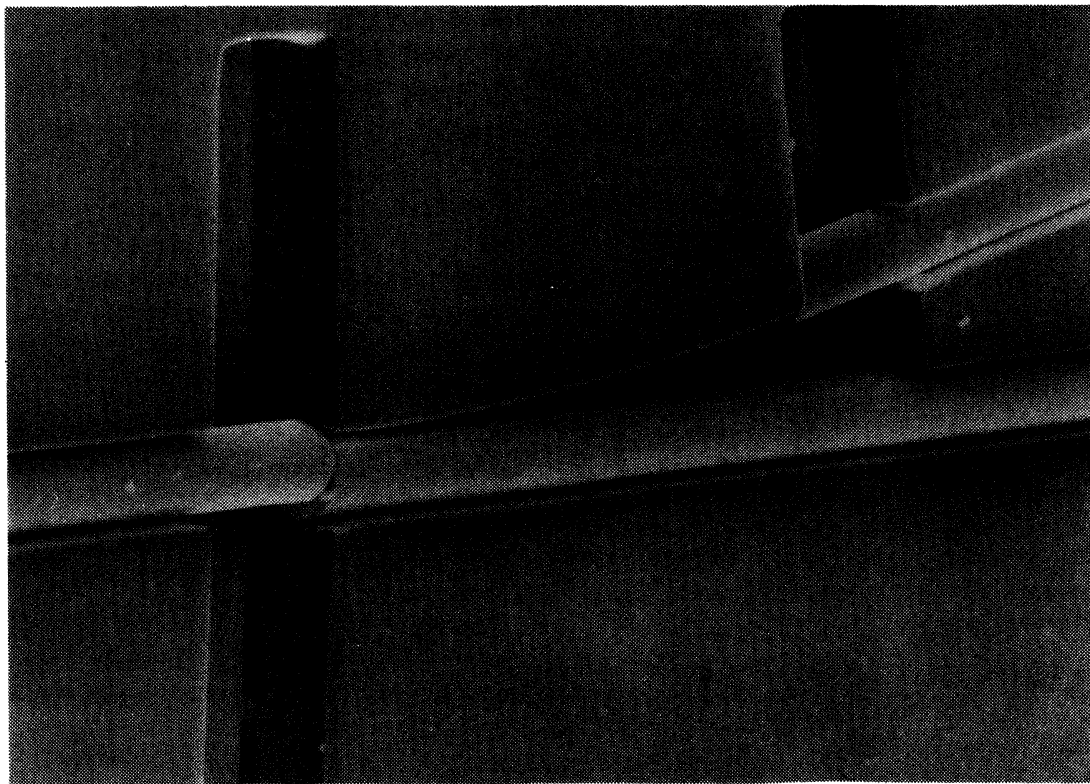
De S4015-3 1024 x 1 bit statische RAM, die kort geleden door American Microsystems Inc (AMI) werd geïntroduceerd, is de eerste vertegenwoordiger van een nieuwe technologie.

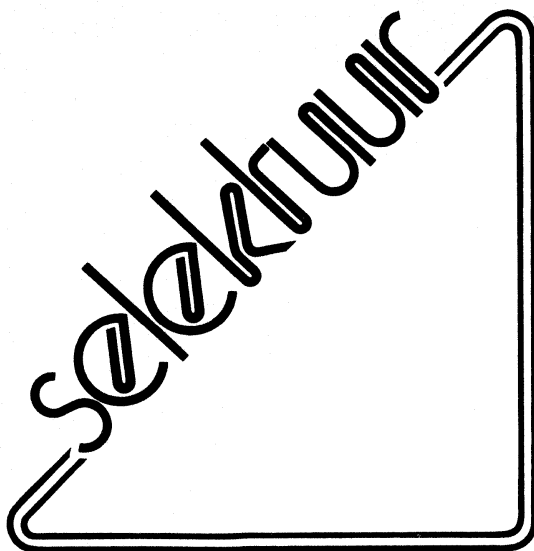
Hoewel de prestaties van deze nieuwe RAM niet onderdoen voor die van bipolaire en NMOS uitvoeringen van andere fabrikanten, ligt de prijs van de VMOS RAM beduidend lager.

VMOS staat voor V-groef Metal-Oxide-Silicon large scale geïntegreerde circuits. De S4015-3 is het eerste in produktie zijnde IC in VMOS maar er zullen er spoedig meer volgen. Op het programma staan b.v. een snelle versie (30 ns) van de 1 k statische RAM, een 1 K x 4 statische RAM, een 4 K x 1 statische RAM, een 2 K x 8 ROM en een 8 K x 8 ROM.

Drie voordelen van de VMOS-technologie:

- grote snelheid
- toegenomen LSI circuit dichtheid

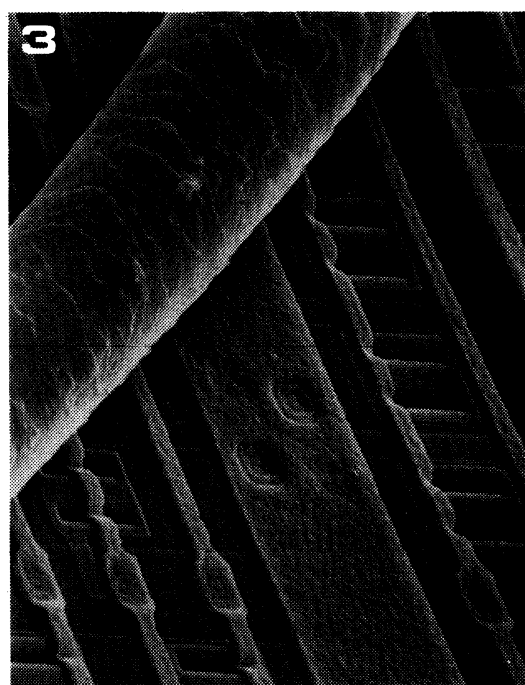
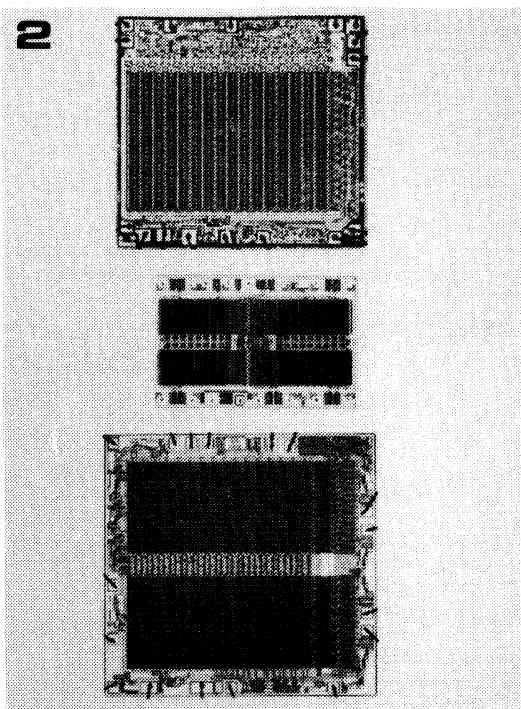
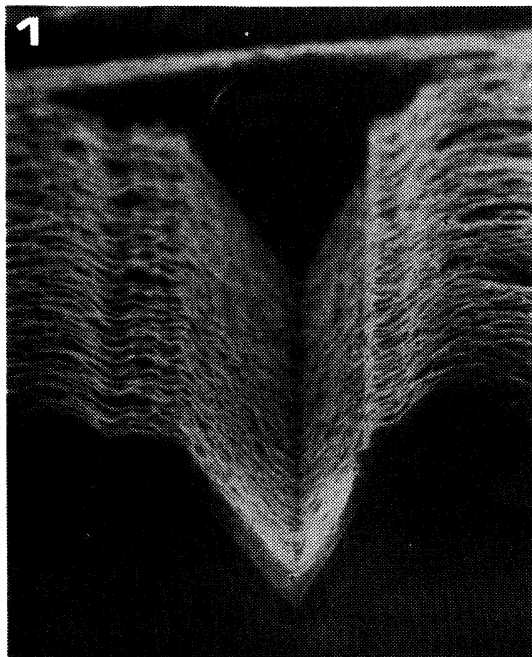




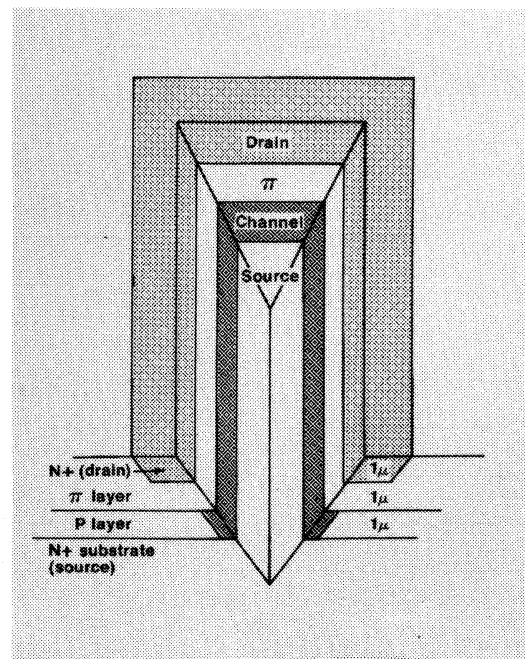
- lagere produktiekosten (door de kleinere afmetingen meer chips uit dezelfde hoeveelheid materiaal).

Wat is VMOS

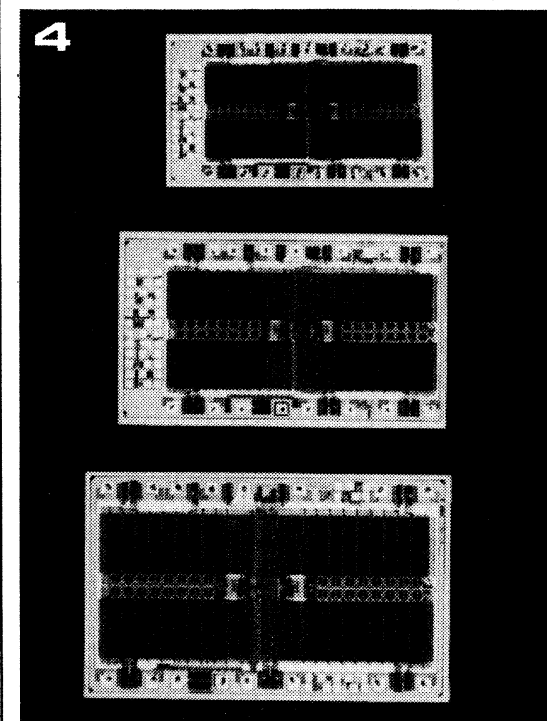
Volgens AMI is VMOS een N-kanaal MOS structuur in een drie dimensionale uitvoering, dit in tegenstelling tot de twee dimensionale structuur van de konventionele planare NMOS circuits. Foto 1 toont een doorsnede van een VMOS transistor. Duidelijk zijn de verschillende lagen te herkennen waaruit de transistor is opgebouwd. Het zwaar gedoteerde N-substraat dient zowel als source als ook als gemeenschappelijke aarde voor alle V-groef cellen op een chip. Tussen de source en de N⁺ drain bevindt zich een P-laag die het effectieve MOS substraat vormt. De π -laag is een licht gedoteerde P-silicium epitaxiaal laag die dient als een ruimtelijk ladingsgebied om de capaciteit te verlagen en de doorslagspanning van de drain-substraat verbinding te verhogen. De snelheid van het geheel wordt beïnvloed door de lengte van het kanaal, hoe korter en breder het kanaal, hoe beter. Met VMOS is dit probleem keurig opgelost. De lengte van het kanaal is eenvoudigweg de dikte van de P-laag, terwijl de breedte gelijk is aan de omtrek van de V-groef. Hierdoor kan iedere transistor aanzienlijk meer stroom per oppervlakte-eenheid geleiden



dan een planare NMOS-transistor. De breedte van de VMOS-cel kan gelijk zijn aan de breedte van de konnektor! Met VMOS is dus een veel groter dichtheid haalbaar dan met de konventionele technologieën. Foto 2 illustreert dat overduidelijk. Drie statische 1 K x 1 RAM chips (45 ns) zijn hierbij op een rijtje gezet zodat het



verschil in afmetingen tot uitdrukking komt. De middelste chip is in VMOS uitgevoerd. Foto 3 toont een VMOS chip waarover een mensehaar ligt. Op foto 4 zijn drie VMOS ontwerpen te zien die alle voldeden. De invloed van de afmetingen van de chip op de snelheid wordt hier duidelijk, wanneer vermeld zij dat met de onderste chip een snelheid van 45 ns werd bereikt, met de middelste 35 ns en met de bovenste (57% kleiner dan de onderste!) 28 ns. De AMI S4015-3 is ontworpen m.b.v. 5,5 micron metende ontwerp 'regels' (de minimale konnektor breedte voor betrouwbare reproductie in grote aantallen). AMI is er al in geslaagd de 4015-3 nog verder te verkleinen door gebruik te maken van 'regels' van 4,5 micron. Men denkt de access-tijd te kunnen terugbrengen tot 20 ns waarmee de tweede generatie van bipolaire technologieën wordt voorbijgestreefd. VMOS heeft daarmee de voordelen van MOS (lage kostprijs) en van bipolair (grote snelheid) gekombineerd.



Fabrikage

De mogelijkheid om dergelijke kleine V-groeven te maken wordt geboden door een eigenaardigheid van kristallijn silicium. Amine chemische verbindingen zullen silicium alleen langs bepaalde kristalvlakken etsen. Onder bepaalde omstandigheden (Miller Index $\langle 100 \rangle$) kunnen siliciumkristallen met amine worden geëtsd, dusdanig dat de V-vorm in niet-gemaskerde gedeelten wordt aangebracht. Zodra de V-groef is gevormd stopt het etsproces vanzelf, onafhankelijk van de tijd gedurende welke het etsmiddel aanwezig is. Voor de transistoren is op deze manier niet meer plaats nodig dan die welke nodig is voor het maken van de nodige aansluitingen.

American Microsystems Inc,
3800 Homestead Road, Santa Clara,
California 95051, V.S.

doe meer met een equalizer

Met een equalizer kunnen heel wat 'kromme' karakteristieken gemaakt worden. Vaak wordt er onjuist 'gecorrigeerd' of worden denkbeeldige bergen en dalen aangepakt, maar dat drukt de pret niet: de gewenste 'sound' wordt immers aardig benaderd. Met alle respect voor persoonlijke smaak: equalizers moeten o.i. zo goed mogelijk corrigeren voor *gemeten* onregelmatigheden. Niet meer en niet minder. Dat is overigens geen eenvoudige zaak, vooral door de grillige 'akoestiek' van de luisterruimte.

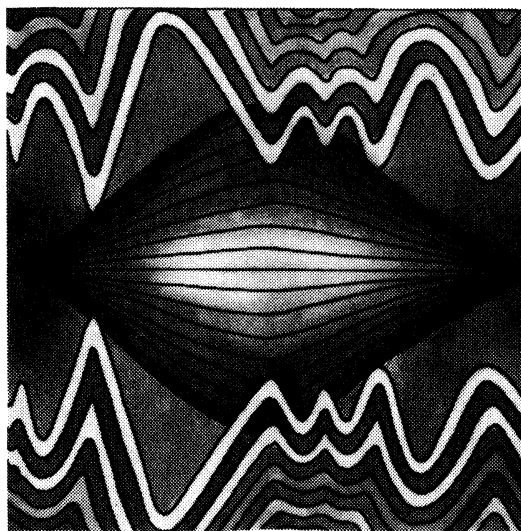
Hoewel er nu van wordt uitgegaan dat de correcties uitsluitend elektronisch tot stand komen, kan het ook anders: verplaatsing van luidsprekers (van grote invloed op de basweergave) of — zeer drastisch — andere gordijnen, vloerbedekking en/of een andere indeling van de luisterruimte, waarbij de stereo-luisterstoel op een plaats met minimale staande-golven-ellende komt te staan. Ook verhuizen is een mogelijkheid . . .

Equalizers

In Elektuur, juni 1977 ('Elektuur Equalizer') is al het een en ander over equalizers gezegd. Nu een kort vervolg. De standaarduitvoering is een acht-bands *oktaaf-equalizer* (figuur 1). Voor meer gedetailleerde correcties kan e.e.a. worden uitgebreid tot een *1/3-oktaaf-equalizer* (*terts-equalizer*; figuur 2). Hiervoor moeten drie Elektuur-Equalizers in serie worden geschakeld. De 24 centrale frekwenties kiest men aan de hand van figuur 2; de filterkondensatoren (2 per sectie) worden berekend aan de hand van de formules in het juninummer (N.B. $Q = 6$). Figuur 2 geeft uiterste karakteristieken van elke filtersectie. Door de fijnere indeling in tertsen werken de filters selektiever; de beïnvloeding van naburige filterkurven is geringer dan bij oktaaf-equalizers. De verdrievoudiging van het aantal regelorganen kan echter een twijfelachtig voordeel zijn. Ook de toonregeling met tertsfilters (Elektuur, juni 1977; figuur 3) is bruikbaar. Er is slechts sprake van verzwakking: een 'piek' maak je door 23 filters sterker te laten verzwakken

Wordt een equalizer 'alleen maar' gebruikt om het berglandschap, dat 'akoestiek' heet, te veranderen in een vlak polderlandschap, dan moet de te corrigeren frekwentie-karakteristiek worden gemeten. Een aantal meetmethoden zal worden behandeld. Ook correctiemethoden (typen equalizers) zullen de revu passeren.

correcties via meringen



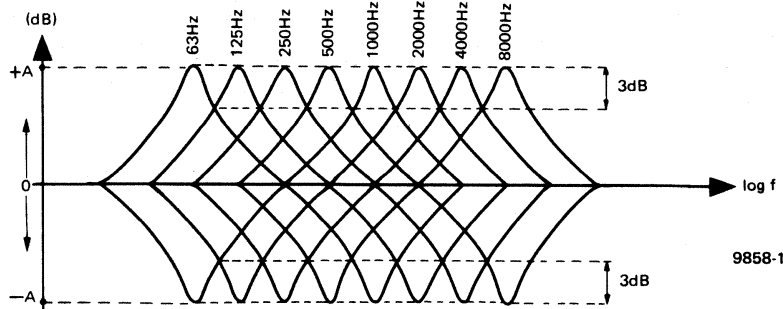
dan het ene filter, binnen welks frekwentiegebied de piek ligt. De signaal-ruisverhouding kan ongunstig worden beïnvloed; bij een goede praktische uitwerking valt de schade echter wel mee.

Bij de *parallel-equalizer* (figuur 4) wordt het ingangssignaal na buffering toegevoerd aan een aantal selektieve filters. De uitgang van elk filter wordt via een regelbare verzwakker toegevoerd aan een optelversterker. Een simpel voorbeeld: de ' π -qualizer' uit de Halfgeleidergids 1977. Kan men bij *serie-equalizers* gerust een filtersectie weglaten (uiteraard met verlies van correctiemogelijkheden), hier leidt dat tot een gat in de frekwentie-karakteristiek: de verzwakking van een selektief filter wordt zeer groot voor frekwenties, ver verwijderd van de centrale frekwentie. Er is geen combinatie van regelstanden, waarbij de frekwentiekarakteristiek recht is; bij onderling gelijke standen van de verzwakkers verloopt de karakteristiek golfvormig. Deze amplituderimpel kan overigens beperkt blijven tot 1 à 3 dB. De onderlinge beïnvloeding van filtersecties is groter dan bij serie-equalizers. Bovendien leidt het 'niet-minimum-fasegedrag' van de gekombineerde filterkarakteristiek tot eenodeloos kromme fasekarakteristiek, waarvan het effect hoorbaar is. Een voordeel van parallel-equalizers is de grotere signaal-ruisverhouding (dynamiek).

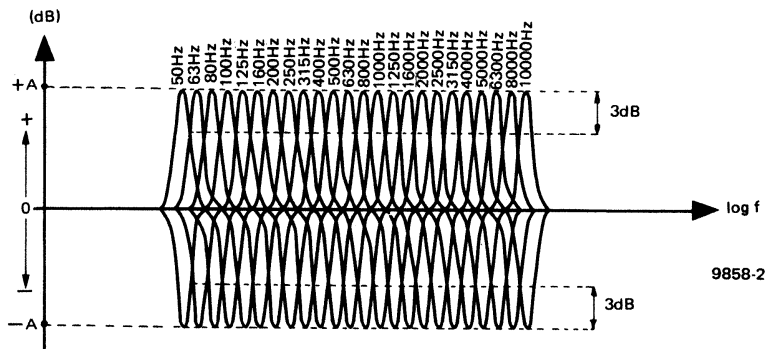
Voor een parallel-oktaaf-equalizer zijn 10 selektieve filters nodig (figuur 1, aangevuld met 32 Hz en 16 kHz; $Q = 1,41$); een parallel-terts-equalizer vereist 27 selektieve filters (figuur 2, aangevuld met 40 Hz, 12,5 kHz en 16 kHz; $Q = 4,32$).

Lagen tot nu toe centrale frekwentie en selektiviteit van de filters vast, het kan ook anders. Schakel meerdere sekties in serie, maak van iedere sectie amplitude, centrale frekwentie en selektiviteit binnen bepaalde grenzen en *onafhankelijk van elkaar* regelbaar en je hebt een *parametrische equalizer* (figuur 5). Figuur 6 geeft de schakeling van een parametrische filtersectie. Meer gegevens in het figuuronderschrift. Bij dit systeem kan men het aantal sekties

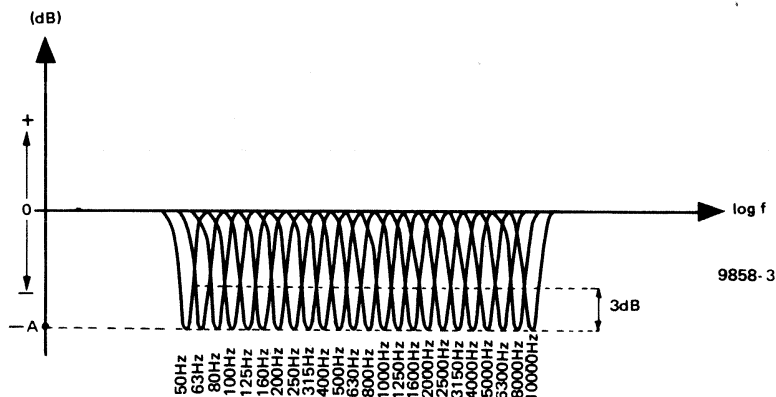
1



2



3



Figuur 1. Uiterste amplitudekarakteristieken van de filtersekties van de 'Elektuur Equalizer', een acht-bands oktaaf-equalizer, waarvan het ontwerp is gepubliceerd in *Elektuur*, juni 1977.

Figuur 2. Door aantal en selektiviteit van de filters te vergroten ten opzichte van figuur 1, is het mogelijk om de korrekties in de frekwentiekarakteristiek nauwkeuriger en meer gedetailleerd aan te brengen; het aantal regelaars c.q. afregelingen wordt echter ook groter. Het gaat hier om een 24-bands terts- of 1/3-oktaaf-equalizer. Een terts-equalizer ontstaat door drie 'Elektuur Equalizers' in serie te schakelen; de filter-kondensatoren moeten daarbij worden aangepast.

Figuur 3. De karakteristieken van een 24-bands terts-equalizer, opgebouwd volgens het artikel 'Toonregeling met tertsfilters' uit *Elektuur*, juni 1977 ('Eikwijt').

Figuur 4. Bij een parallel-equalizer wordt het audiospectrum met behulp van een aantal selektieve filters opgesplitst in een aantal frekwentiegebieden. De regelbare uitgangsspanning van elk filter wordt toegevoerd aan een optelversterker. Bij dit equalizertype moet – in tegenstelling tot serie-equalizers – het gehele audiospectrum worden bestreken. De frekwentiekarakteristiek is bij gelijke standen van alle verzwakkers niet recht, maar vertoont een golfvormig verloop.

aanpassen aan de korrektie-behoefte; men heeft wellicht minder sekties nodig, maar de *hardware* per sekte is wel gekompliceerder.

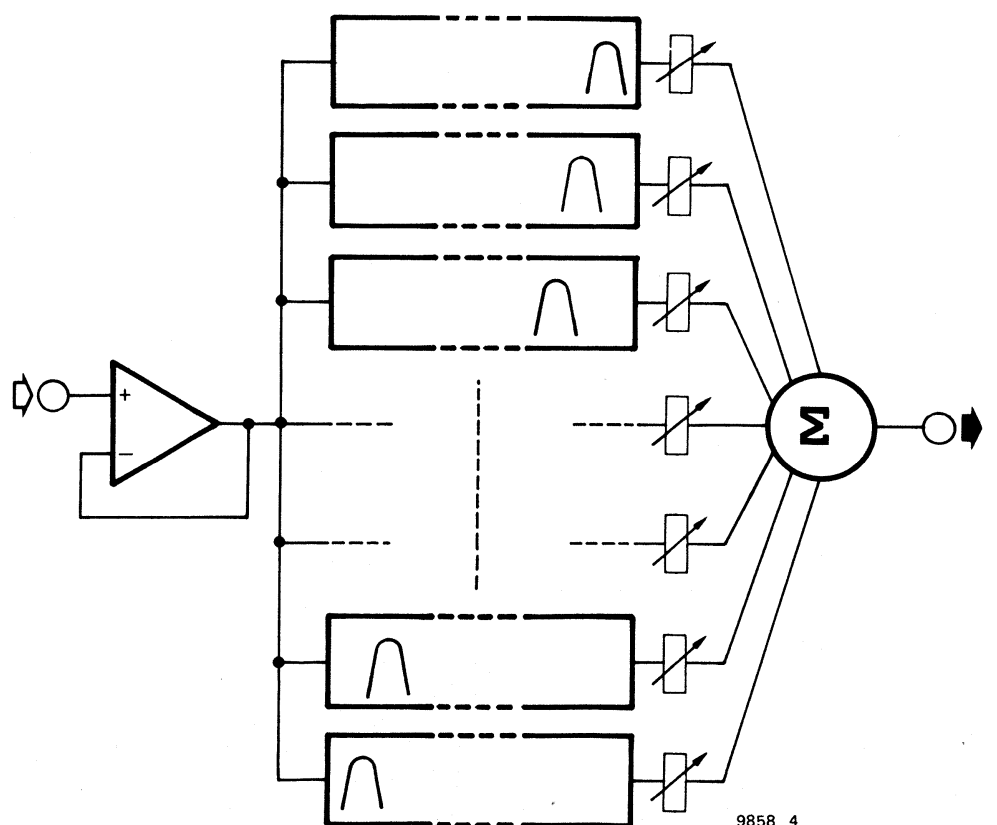
Metten

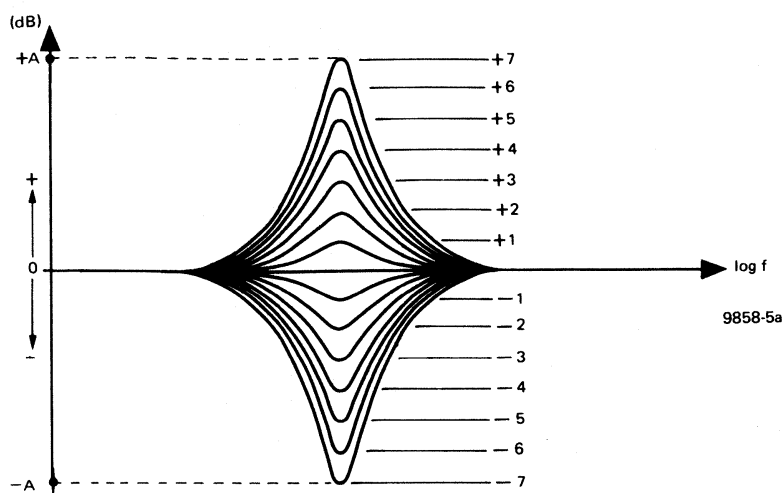
Een opmerking vooraf. De metingen van de frekwentiekarakteristiek staan geheel in dienst van de aan te brengen korrekties. Daardoor wordt de frekwentiekarakteristiek soms niet in absolute zin bekend ('x dB piek bij y Hz; z dB dal bij t kHz', enzovoorts); vastgestelde oneffenheden worden dan meteen 'meegenomen'.

De meting van de frekwentiekarakteristiek moet op de een of andere manier frekwentie-selektief zijn. Dat kan het testsignaal zelf zijn (bijvoorbeeld een sinus); men kan ook een breedbandig testsignaal toevoeren en het frekwentiespectrum van het door de audioketen 'behandelde' testsignaal per frekwentie(gebied) ontleiden (analyseren).

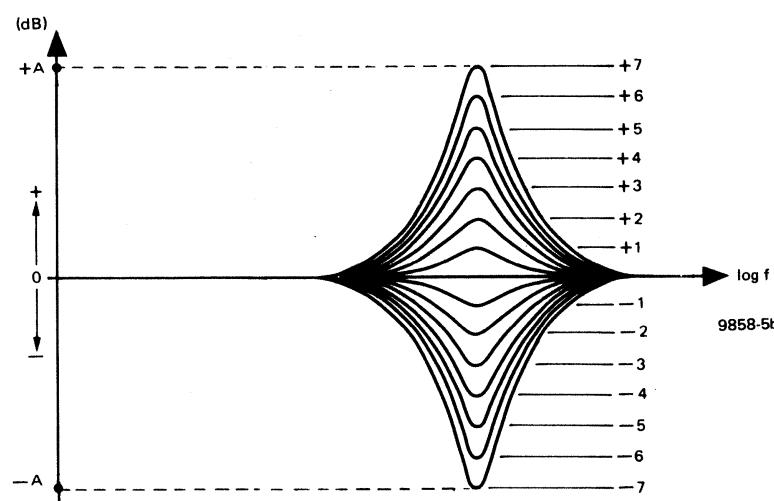
In figuur 7 is het algemene blokschema geschetst van een gekombineerd meet- en korrektiesysteem. Een testsignaal TS wordt via een selektief of bandfilter A toegevoerd aan B, de voorversterker. Blok C is de met S uitschakelbare equalizer. Het signaal gaat vervolgens naar D, de eindversterker + het laatste gedeelte van de voorversterker; luidspreker E en meetmikrofoon F overbruggen de 'akoestiek'. Via de mikrofoonversterker G en een tweede selektief of bandfilter H (met de zelfde centrale frekwentie als A) bereikt het testsignaal uiteindelijk I, een schakeling die op de een of andere manier tot een meteruitslag of indicatie leidt, die evenredig is met de amplitude van het

4

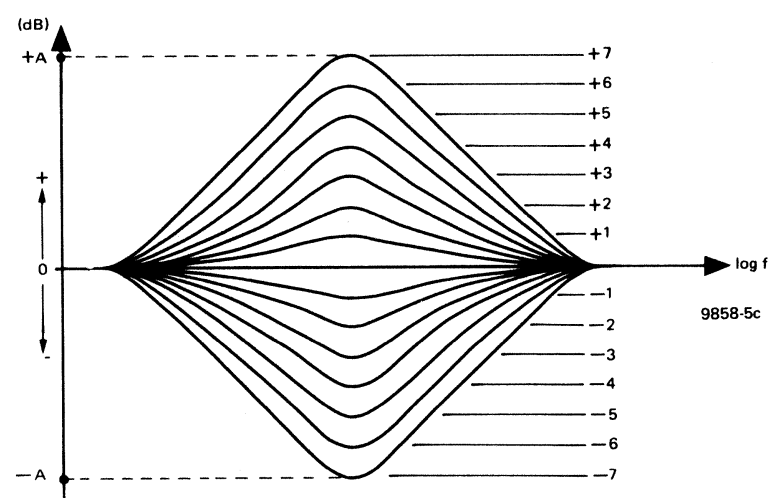


5a

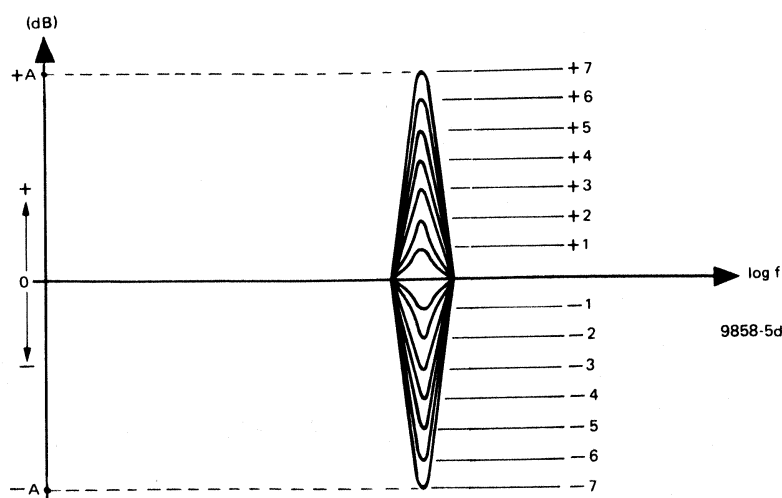
9858-5a

5b

9858-5b

5c

9858-5c

5d

9858-5d

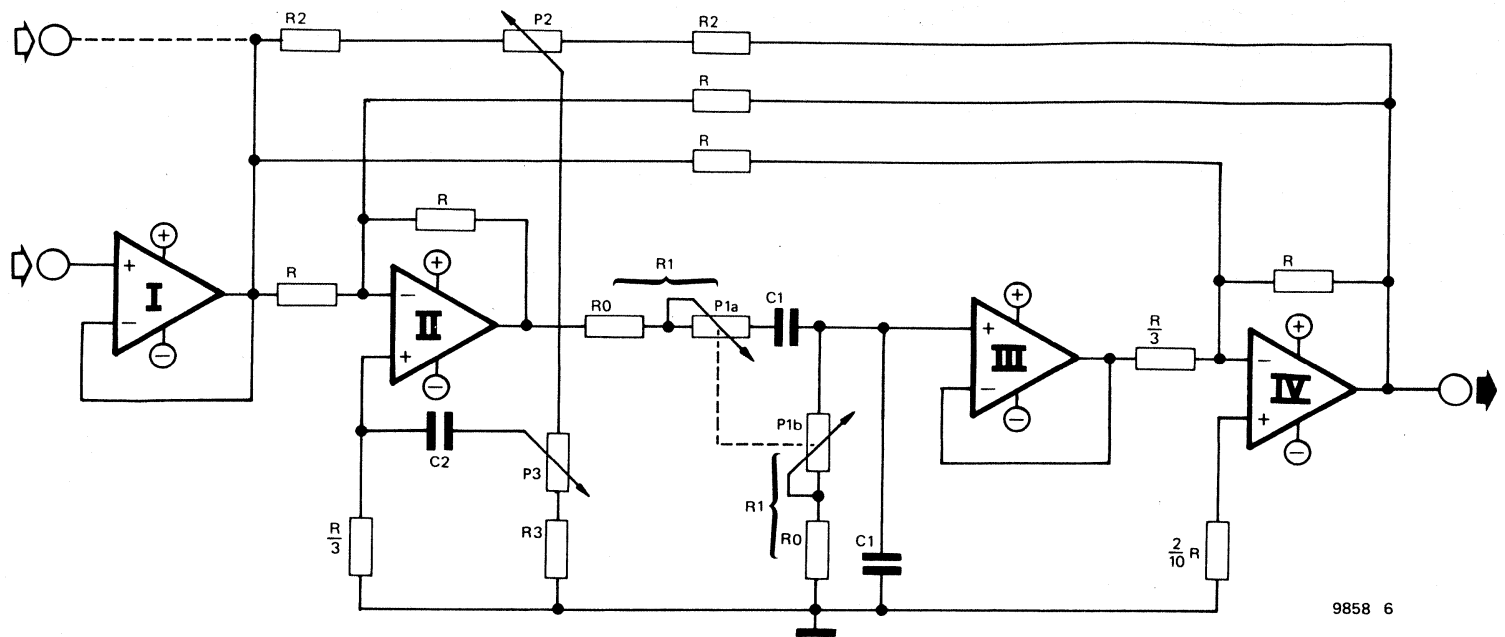
Figuur 5. Van iedere sectie van een parametrische equalizer zijn centrale frekwentie, amplitude en selectiviteit onafhankelijk van elkaar instelbaar. Uitgaande van a geeft b een verandering van centrale frekwentie bij konstante selectiviteit, c een kleinere selectiviteit bij konstante centrale frekwentie en d een grotere selectiviteit bij een hogere centrale frekwentie.

Figuur 6. De schakeling van een parametrische filtersectie. Deze bestaat uit de buffertrappen I en III, de faseomkerende optelversterkers II en IV en een passief selectief filter in de vorm van het Wien-netwerk R1/C1. Met de stereopotmeter P1 kan de centrale frekwentie worden gevarieerd tussen $1:2\pi C1 (R_o + P1)$ en $1:2\pi C1 R_o$. De relatieve amplitude wordt geregeld door P2. De maximale versterking/verzwakking ($\pm A$ dB, zie figuur 5) wordt bepaald door de verhouding tussen P2 en R2. In de middenstand van P2 is de frekwentiekarakteristiek recht. De verhouding tussen de loperspanning van P2 en de spanning op de plus-ingang van II wordt met P3 geregeld en bepaalt de kwaliteitsfactor. Richtwaarden: $R = 10\text{ k} \dots 22\text{ k}$; $R_o = 4\text{ k}\Omega$ en $P1 = 47\text{ k}$ log stereo (1:11-frekwentieverhouding); P2 en P3 10 k lin , $R3 = 220\ \Omega \dots 330\ \Omega$ en $C2 = 10\ \mu$ bipolair. Voor de opamps kan een ruisarme quad opamp worden genomen (bijv. XR4212CP of XR4136CP). Bij een serie-schakeling van meerdere secties is I uitsluitend voor de eerste sectie noodzakelijk. Bij een stereo-uitvoering moet het aantal secties links en rechts gelijk zijn of onderling een even aantal verschillen, omdat uit- en ingang van de sectie onderling in tegenfase zijn.

Figuur 7. Blokschema van een gekombineerde meet- en korrektieketen. De blokken B, D en E maken deel uit van het bestaande audiosysteem; de met S uitschakelbare equalizer C wordt hieraan permanent toegevoerd. De overige blokken zijn alleen voor de meting en de daarop volgende correctie (afregeling) noodzakelijk. Van de selectieve filters A en H kan er altijd één komen te vervallen. Indien een sinus of een 'gewobbelde' sinus als testsignaal TS wordt gebruikt, kunnen zelfs beide filters vervallen.

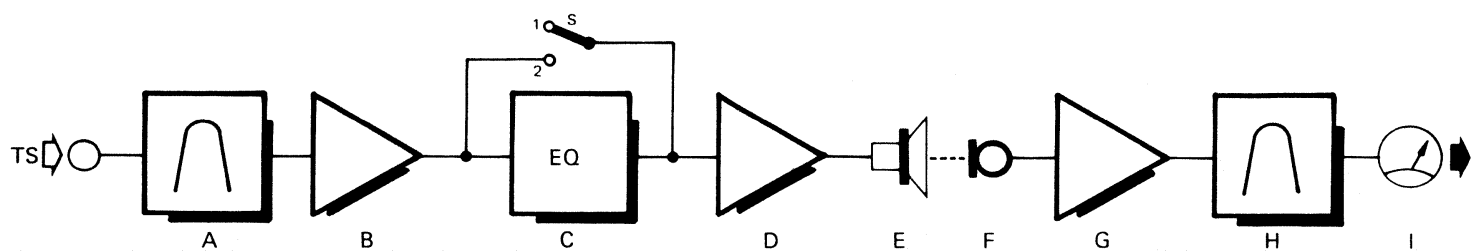
Figuur 8. Het gewijzigde filtergedeelte van de nieuwe schakeling van de ruisgenerator (zie elders in dit nummer). De weerstand $R16 + R17$ is $76,2\text{ k}$ voor tertsruijs ($Q = 4,32$) en 18 k voor oktaafrijs ($Q = 1,41$). (Er geldt: $(R16 + R17) = (2Q - 1) \times R15$). Voor het verkrijgen van diskrete terts- of oktaafrijs wordt de schakeling als volgt gewijzigd. Potmeter P2, R20 en R22 komen te vervallen. C15, C16, R21 en R23 worden in waarde gewijzigd. R24 en R25 worden toegevoegd, evenals S1a/S1b met 2×8 of 2×24 omschakelbare weerstanden, waarvan de waarde in de tabel is te vinden. In plaats van S1a/S1b kunnen eventueel 8 of 24 losse dubbelpolige schakelaars worden gebruikt; in dat geval mag slechts één schakelaar tegelijk ingedrukt staan.

6



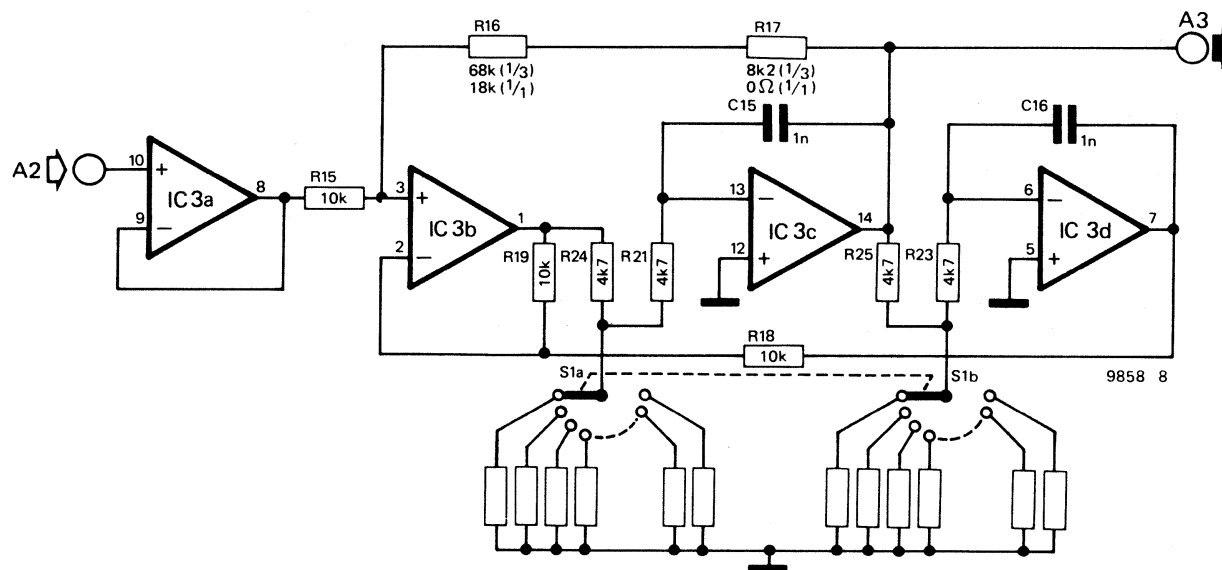
9858 6

7



9858 7

8



9858 8

Hz	R
31,5	17Ω5
40	22Ω3
50	27Ω8
63	35Ω1
80	44Ω6
100	55Ω8
125	69Ω9
160	89Ω7
200	112Ω
250	141Ω
315	178Ω
400	227Ω
500	286Ω
630	363Ω
800	466Ω
1000	590Ω
1250	749Ω
1600	981Ω
2000	1k26
2500	1k63
3150	2k15
4000	2k91
5000	3k94
6300	5k57
8000	8k42
10000	13k56
12500	26k65
16000	161k48

door de mikrofoon opgepikte testsignaal. Als het testsignaal TS een sinus is, zijn de filters A en I niet strikt noodzakelijk vanwege de 'ingebouwde' selektiviteit. De aanwezigheid van A en/of H verhoogt echter wel de signaal/stoor-verhouding van de meting.

In plaats van het wel zeer smalbandige testsignaal, de sinus, kan voor TS breedbandige ruis worden genomen. In dat geval is één van beide filters A en H noodzakelijk; de andere kan eventueel vervallen. De ruis moet rose zijn in verband met amplitude-normerings-kwesties (zie het artikel 'Ruisgenerator'; Elektuur, september 1976). De rose

ruisbron TS kan worden gekombineerd met A. Dat is in een artikel elders in dit nummer beschreven; bij toepassing van tertsruijs met kontinu variabele centrale frekwentie komt om praktische redenen filter H te vervallen.

Ofschoon dit de aanwezigheid van tenminste één selektief of bandfilter vereist, moet aan rose, bandbegrensde ruis als testsignaal de voorkeur worden gegeven boven een sinus. Met een sinus krijgt men in principe oneindig veel meer meetpunten dan met bandbegrensde rose ruis. Dat is niet alleen onpraktisch, het is volslagen onnodig. Rose ruis met een bandbreedte

van éénderde oktaaf, tertsruijs dus, geeft precies voldoende, voor de waarneming van onregelmatigheden in de frekwentie-karakteristiek relevante informatie. Een bandbreedte van éénderde oktaaf wordt de kritische bandbreedte genoemd.

Een testsignaal, dat het voordeel van een sinus (geen filters nodig) combineert met dat van tertsruijs (maximum relevante meetinformatie), is een zgn. 'gewobbelde' sinus. Dat is een sinus, waarvan de frekwentie sinusvormig varieert (FM-modulatie). De relatieve frekwentiezwaai moet ongeveer overeenkomen met de kritische bandbreedte.

Kontinu of stapsgewijs

Met de meetopstelling van figuur 7 moet uiteindelijk (na korrektie dus) een meteruitslag (indikatie) van I worden verkregen, die zo goed mogelijk het ideaal benadert: gemeten amplitudes onafhankelijk van de (centrale) frekwentie (van de ruisbandjes). Dit komt tot stand door variatie van de centrale frekwentie van de tertsruis en manipulaties met de regelaars van de equalizer (S in stand 1).

De centrale frekwentie van de tertsruis kan kontinu of stapsgewijze worden gevarieerd. De stapsgewijze, diskrete variatie sluit uitstekend aan bij de structuur van de meeste equalizers (behalve parametrische). Indien men namelijk het meetfilter (A en/of H van figuur 7) omschakelbaar maakt en als de centrale frekwenties gelijk zijn aan die van de equalizer, gaat de afregeling wel héél simpel: Schakel achtereenvolgens alle centrale frekwenties van het meetfilter door. De bij het overeenkomende equalizer-filter horende amplituderegelaar wordt zo ingesteld dat de uitslag of indicatie van I gelijk is voor alle frekwentiegebieden. Bij terts-equalizers regelt men met tertsruis 24 filters af en klaar is Kees. Bij oktaaf-equalizers gaat het wat grover; met oktaafruis worden 8 filters afgeregeld en Kees is 3 x zo snel klaar. Oktaafruis houdt een bandbreedte in van één oktaaf van het meetfilter A en/of H (figuur 7). Voor de filters wordt verwezen naar figuur 8 met bijbehorend onderschrift.

Parametrische equalizers moeten worden gebruikt met als testsignaal tertsruis met kontinu variabele centrale frekwentie. De afregeling is gekompliceerder vanwege de universele opzet, zowel kwa meten als kwa korrigeren. De resultaten kunnen echter ook beter zijn. Het aantal benodigde filtersekties ligt pas vast nadat de frekwentiekarakteristiek in zijn geheel (absoluut) is gemeten. Een super-universeel systeem dus, parametrische equalizers, met alle bijbehorende mogelijkheden en moeilijkheden.

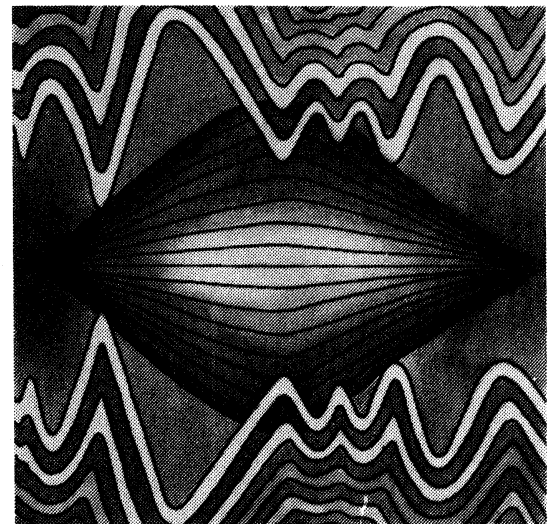


De digitale opwekking van laag-frekwent ruis is indertijd zeer uitvoerig beschreven; hier dan ook geen 'herhalingsoefeningen'. Voor de oorspronkelijke schakeling zijn 5 IC's nodig. De TTL-vraatzucht uit zich in een stroomverbruik van 260 mA. Wat te zeggen van CMOS? De 1,5 cm² van de MM5837 (National Semiconductor) herbergt een klok-generator, een 17-bits schuifregister, EXOR-tegenkoppeling en anti-00000000000000000-logika. Het stroomverbruik is mondjessmaat: 6 mA bij 15 volt. De binaire ruisamplitude is 3 x zo hoog als die bij de TTL-schakeling. Ook dat is mooi meegenomen.

Een 17-bits schuifregister geeft een cyclusduur van de pseudo random ruis van 131.071 klokperioden. Bij een voedingsspanning van 14 volt kan de cyclustijd van de MM5837 liggen tussen 1,1 s en 2,4 s. De klokfrekwentie ligt dan tussen ca. 119 kHz en ca. 55 kHz; het 3 dB-punt van het vermogensdichtheidsspektrum (zie figuur 3 van het oorspronkelijke artikel) ligt dus tussen ca. 24 kHz en ca. 56 kHz (ca. 0,45 x de klokfrekwentie). De klokfrekwentie is niet met een externe condensator in te stellen. Wel is deze sterk afhankelijk van de voedingsspanning van de MM5837. Dat kan men proefondervindelijk vaststellen door aan de binaire ruis ontleende analoge ruis via een versterker en luidspreker ten gehore te brengen. De cyclustijd, die groter wordt bij dalende klokfrekwentie, kan men meten met een stopwatch. Pseudo random ruis heeft namelijk een periodiek karakter: naast het vertrouwde ruisgeluid zijn min of meer op de voorgrond tredende periodieke geluiden hoorbaar, die niet aan ruis doen denken. Deze ongewenste periodieke geluidsbijdrage, die onder ongunstige condities kan ontaarden in stoomtrein- of IC-Drumbox-achtige geluidspatronen, kan minimaal of zelfs nauwelijks hoorbaar worden gemaakt door een geschikte ligging van de klokfrekwentie en door de allerlaagste ruis-komponenten (beneden 20 à 30 Hz) uit te filteren.

Bij de aangegeven klokfrekwenties van de MM5837 kan de dichtheid van het lijnenspektrum (zie figuur 3 van het

Eén jaar geleden (Elektuur, september 1976) is de theorie en de TTL-praktijk van een digitale laagfrekwent-ruisgenerator behandeld. Aanvullingen en alternatieven zijn noodzakelijk resp. mogelijk geworden. Vandaar dit artikel.



oorspronkelijke artikel) van de digitale en de daaruit herleide analoge ruis variëren tussen ca. 1,1 en ca. 2,4 lijnen per hertz. Deze bedragen zijn zo hoog, dat het ruisspektrum rustig als kontinu kan worden beschouwd.

De nieuwe schakeling

Figuur 1 geeft de realisatie op papier, figuur 2 op epoxy of pertinax van de nieuwe schakeling, die een aanvulling bij of vervanging van de TTL-schakeling vormt.

De schakeling begint met IC1, de CMOS-digitale 'ruisfabriek' MM5837. Het punt A1 vormt de ingang van de schakeling indien de TTL-schakeling als digitale ruisbron dienst doet. De digitale ruis wordt toegevoerd aan een passief RC-filter: het rose-ruisfilter R1 ... R10, C2 ... C10, aangevuld met C12. Het rose-ruisfilter bestaat uit een aaneenschakeling van zgn. stapnetwerken, die ervoor zorgen dat de 3 dB/oktaaf-frekwentiekarakteristiek (10 dB per frekwentiedekade) zeer goed wordt benaderd. Filtertechnisch gezien is er sprake van afwisselend 'polen' en 'nulpunten'. Deze begrippen kunnen u koud laten, die 3 dB per oktaaf niet. Het filter wordt gevolgd door de emittervolger T1, die op zijn beurt de 10 x versterkende schakeling met IC2, R12, R13, R14 en C11 stuurt. Door deze maatregelen is op uitgang A2 een rose-ruisspanning beschikbaar met een voldoende grote amplitude (regelbaar met potmeter P1) voor de sturing van (voor)versterkers.

Het tertsfilter

De loperspanning van P1 wordt gebruikt voor de sturing van de schakeling rond de quad opamp IC3 en de componenten R15 ... R23, P2a/P2b, C15 en C16, die ervoor zorgt dat de rose ruis aan de ingang (A2) overgaat in tertsruijs (A3). Tertsruijs is rose ruis gefilterd door een bandfilter met in het ideale geval de frekwentiekarakteristiek volgens figuur 3a. Dan wordt een ruisband doorgelaten, die is gecentreerd rond de centrale frekwentie f_0 en gelegen tussen de frekwenties f_1 en f_2 . De rechthoekige karakteristiek van figuur 3a met zijn oneindig steile filterflanken kan niet worden gemaakt. Ze kan worden benaderd door een serieschakeling van 2, onderling iets verstemde selectieve filters (figuur 3b). De ruisbijdrage voor frekwenties tussen f_1 en f_2 is niet helemaal konstant; bovendien is er een signaalbijdrage voor frekwenties buiten de band.

De afwijkingen van het ideaal (figuur 3a) zijn nog sterker voor de karakteristiek volgens figuur 3c van een enkelvoudig selectief filter. Indien we echter ten behoeve van akoestische metingen dienen te beschikken over ruisbandjes met een continu variërende centrale frekwentie en met een

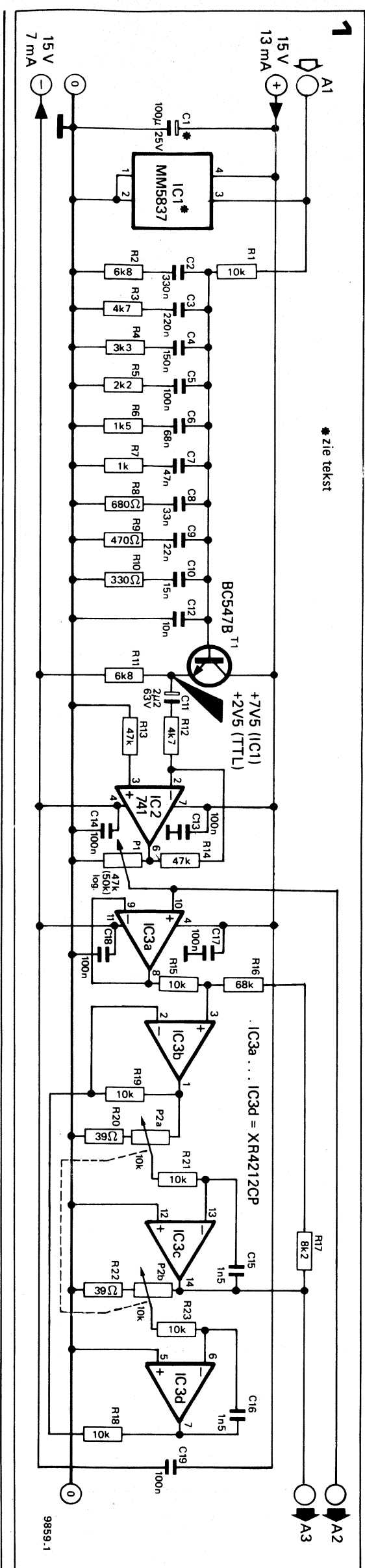
konstante verhouding tussen centrale frekwentie en bandbreedte, waarbij de hoeveelheid elektronica binnen de perken moet blijven, zijn we wel aangevoerd op een filter à la figuur 3c. Een selectief filter, waarvan de centrale frekwentie continu variabel is en waarbij de kwaliteitsfactor Q konstant is, is het zogenaamd 'state variable filter', dat bestaat uit de optelversterker IC3b en twee integratoren IC3c en IC3d. Door variatie van de ingangsimpedantie van beide integratoren kan men de centrale (doorlaat)frekwentie van het selectieve filter variëren zonder dat daarbij de kwaliteitsfactor Q wordt gewijzigd. Een voordeel ten opzichte van andere schakelingen, die het zelfde doen, is dat de filterkarakteristiek zeer betrouwbaar vast ligt en dat er geen gevaar voor oscilleren bestaat. Het filter heeft nog meer interessante eigenschappen, maar die zijn hier niet van belang. Met de aangegeven dimensionering heeft het filter een kwaliteitsfactor van ca. 4,32 (tertsfilter, zie figuur 3) en is met de stereopotmeter P2 continu afstembaar tussen ca. 40 Hz en ca. 10 kHz.

De praktijk

Aan de hand van de figuren 1 en 2 en de onderdelenlijst kan de schakeling zonder problemen worden opgebouwd. De componenten IC1 en C1 vervallen bij gebruik van de TTL-schakeling. Het punt A1 wordt direct op de uitgang van N30 aangesloten (zie figuur 5, Elektuur, september 1976).

Indien er geen behoefte bestaat aan witte ruis (en dat is wat ons betreft zo ten aanzien van de door ons voorgestelde toepassingen van ruis), komen de componenten R5, R6, C2 en C3 van de TTL-schakeling te vervallen. Verder kan dan met voordeel de klokfrekwentie van de schakeling worden verlaagd van ca. 500 kHz tot ca. 87 kHz door C1 te verhogen van 4n7 tot 27 n. Door deze maatregel wordt een hogere rose-ruisspanning verkregen; de dichtheid van het frekwentiespektrum wordt verhoogd van ruim 2 lijnen per Hz tot ca. 12 lijnen per Hz, waardoor de

Figuur 1. De nieuwe schakeling omvat een CMOS-IC voor de opwekking van binaire (digitale) ruis (IC1), een passief RC-filter met een karakteristiek van 3 dB per oktaaf, een buffer- en een versterkertrap (T1 resp. IC2) en een tertsfilter (eënderde-oktaaffilter) rond de quad opamp IC3. De schakeling kan (met weglating van IC1 en C1) worden gebruikt in combinatie met de oorspronkelijke TTL-schakeling uit Elektuur, september 1976.



Onderdelenlijst, behorend bij de figuren 1 en 2.

Weerstanden:

R1, R15, R18, R19, R21, R23 = 10 k
 R2, R11 = 6k8
 R3, R12 = 4k7
 R4 = 3k3
 R5 = 2k2
 R6 = 1k5
 R7 = 1 k
 R8 = 680 Ω
 R9 = 470 Ω
 R10 = 330 Ω
 R13, R14 = 47 k
 R16 = 68 k
 R17 = 8k2
 R20, R22 = 39 Ω
 P1 = potmeter 47 k (50 k) log
 P2a/P2b = stereopotmeter 10 k log

Kondensatoren:

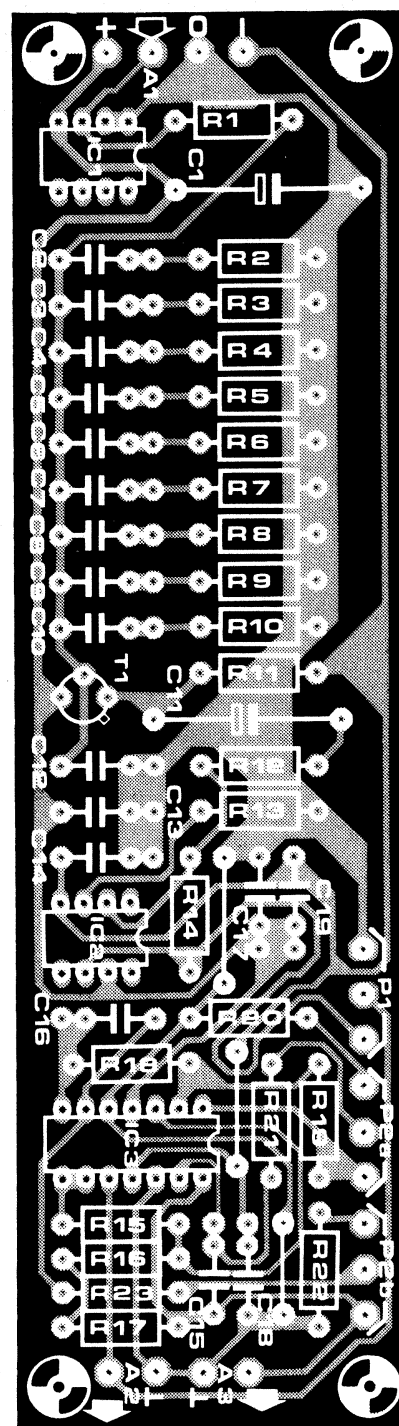
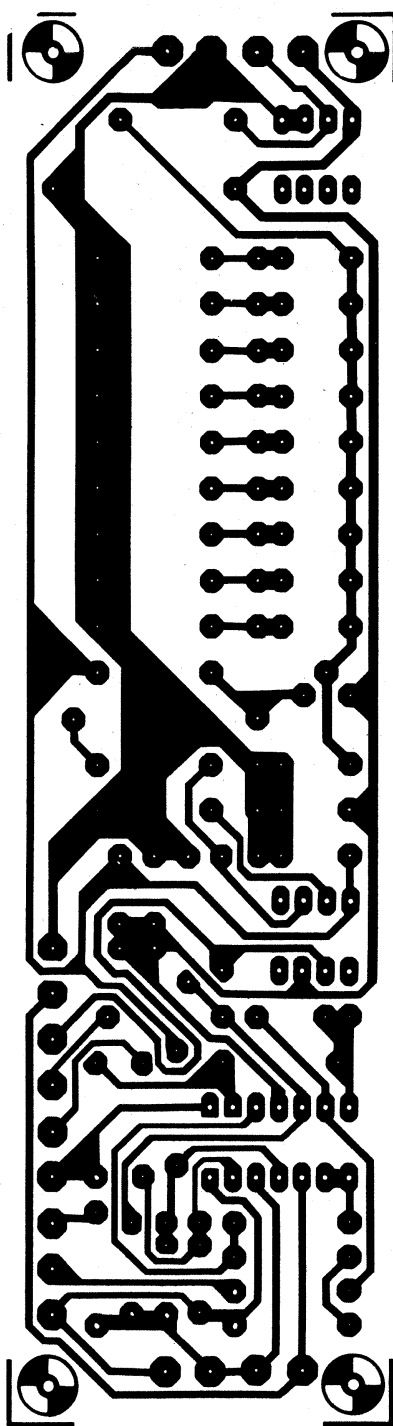
C1* = 100 μ /25 V
 C2 = 330 n
 C3 = 220 n
 C4 = 150 n
 C5, C13, C14, C17, C18, C19 = 100 n
 C6 = 68 n
 C7 = 47 n
 C8 = 33 n
 C9 = 22 n
 C10 = 15 n
 C11 = 2 μ 2/63 V
 C12 = 10 n
 C15, C16 = 1n5

Halfgeleiders:

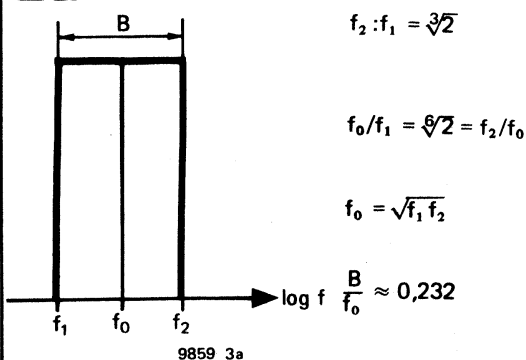
T1 = BC547B, BC107B, BC147B en
 ekwivalenten
 IC1* = MM5837
 (National Semiconductor)
 IC2 = 741 (MINI DIP)
 IC3a+IC3b+IC3c+IC3d = XR4212CP
 (EXAR) quad opamp

* Vervalt bij gebruik van de TTL-schakeling uit Elektuur, september 1976.

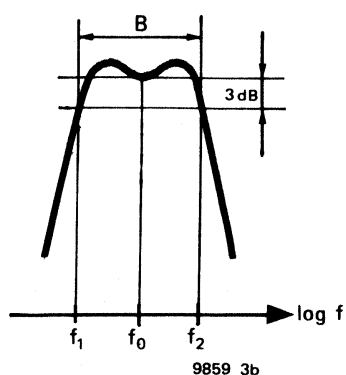
2



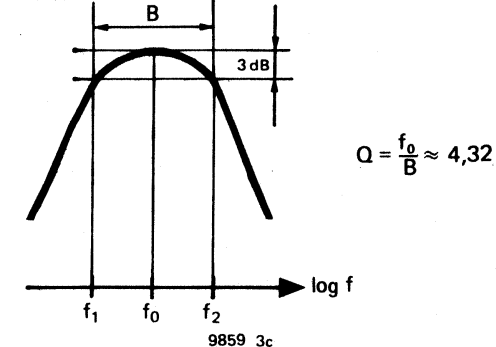
3a



3b



3c



Figuur 2. De print (komponentenzijde en koperzijde) van de schakeling volgens figuur 1.

Figuur 3. Tertsruis wordt verkregen door rose ruis toe te voeren aan een bandfilter. Figuur a geeft de ideale, niet realiseerbare frekwentiecarakteristiek van het bandfilter. In figuur b wordt het ideaal benaderd met een serieschakeling van twee, onderling iets versterkte selectieve filters. Figuur c is een grovere benadering van figuur a in de vorm van één selectief filter, dat met betrekkelijk weinig componenten praktisch is te realiseren en waarbij bovendien de centrale frekwentie continu variabel is.

benadering van een continu ruis-spektrum nóg beter is.

N.B. Nog afgezien van het geringe praktisch nut van witte ruis voor akoestische metingen is witte ruis met de volle audiobandbreedte niet haalbaar met de MM5837. De klokfrequentie is te laag. Voor witte ruis blijft men aangewezen op de TTL-schakeling met de oorspronkelijke klokfrequentie van ca. 500 kHz.

Voor witte ruis dient weliswaar de klokfrequentie slechts 2,2 x zo hoog te zijn als de gewenste bandbreedte van de witte ruis (en in dit opzicht voldoet de MM5837 bij een 'worst case' klokfrequentie van 55 kHz en een ruisbandbreedte van 20 kHz), maar de ruis moet tevens 'Gaussisch' zijn. Dat heeft alles te maken met de golfvorm van de ruis. Voor Gaussische witte ruis moet de klokfrequentie minstens 20 x zo hoog zijn als de gewenste ruisbandbreedte (kantelfrequentie laagdoorlaatfilter), zodat bij de gegeven 'worst case' klokfrequentie de bandbreedte voor witte en Gaussische ruis hooguit een paar kHz bedraagt.

UHF TV-modulator

In een rechtstreekse vergelijking met een VHF-modulator volgens de gebruikelijke opzet, biedt een goede TV-modulator voor de veel hoger in frekwentie liggende UHF-band de volgende voordelen:

- Er wordt veel minder hinder ondervonden van de door logische schakelingen opgewekte (stoor-)straling.
- De schakeling is eenvoudiger na te bouwen, omdat in plaats van spoelen zg. striplines kunnen worden toegepast, welke op de print kunnen worden geëtst.
- Op UHF is een veel groter aantal kanalen beschikbaar dan op VHF, waardoor men ook bij relatief vrij grote toleranties van de onderdelen binnen de band blijft.

Een goede modulator behoort, zoals figuur 1 toont, te bestaan uit een oscillator en een amplitudemodulator. Meestal wordt uit kostenoverwegingen de oscillator rechtstreeks gemoduleerd. Het onvermijdelijke gevolg hiervan is, dat naast amplitudemodulatie er ook fase- of frekwentiemodulatie ontstaat. Dit verslechtert de beeldkwaliteit; het beeld wordt dan onscherp.

Zonder verdere maatregelen zou voorts het gemoduleerde TV-sigitaal een bandbreedte beslaan van 10 MHz (overeenkomend met twee maal de bandbreedte van het videosigitaal). Dit wordt in een TV-zender beperkt door het toepassen van een zijbandfilter, dat een gedeelte van de ongewenste zijband afsnijdt. Zoals te zien in figuur 2 bestaat het door de zender uitgezonden sigitaal dus uit één zijband, de draaggolf en een gedeelte van de andere zijband.

Onmiddellijk rijst nu de vraag waarom de draaggolf dan niet volledig wordt onderdrukt, evenals één van de zijbanden. Het antwoord hierop is dat men de voorkeur geeft aan een eenvoudige demodulatie in de TV-ontvanger en dit gebeurt met een omhullende detektor, die nu eenmaal een draaggolf nodig heeft, terwijl een ontoelaatbare vervorming zou ontstaan als men één zijband abrupt zou onderdrukken. Het gedeeltelijk onderdrukken van een zijband is dus voor een huis-tuin-en-keuken TV-modulator geen noodzaak, al dient men wel op de 'goede' zijband af te stemmen.

Apparaten die een video uitgangssigitaal leveren dat via een TV-toestel zichtbaar gemaakt moet worden – zoals bijv. een TV-tennis spel of de in Elektuur 163 gepubliceerde CCIR-patroongenerator en het Videofeedback-systeem – dienen via een modulator met de antenne-ingang van de TV te worden verbonden. Een UHF-modulator blijkt daarbij duidelijk in het voordeel t.o.v. een VHF-versie.

De schakeling

De in figuur 3 geschetste UHF-modulator bestaat uit twee delen: De oscillator met FET T1 en stripline L1 en het feitelijke modulatordeel met D1 en stripline L2. Met de twee trimmers (C6 en C7) is een afstemming mogelijk tussen ca. 430 en 600 MHz.

In L2 wordt een spanning opgewekt, voldoende om D1 in geleiding te brengen (bij korrekte afstemming). Wordt nu een positieve spanning op de video-ingang (P1) aangelegd, dan zal de diodestroom veranderen, waardoor ook de demping verandert welke op L2 wordt uitgeoefend. Dit gaat niet onbegrensd door; boven een bepaalde waarde verandert de demping niet meer.

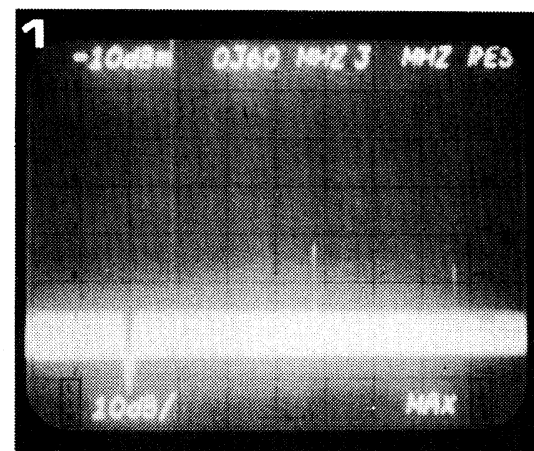
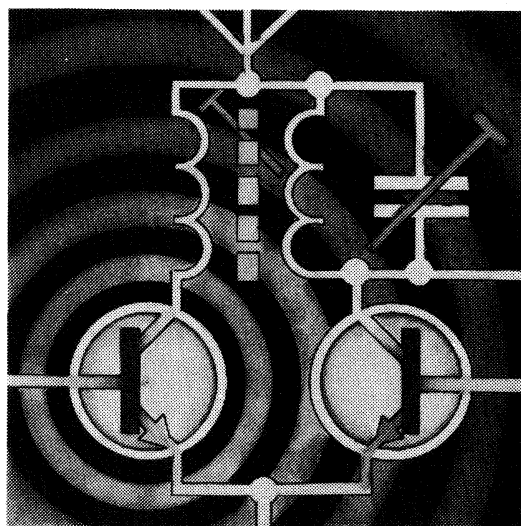


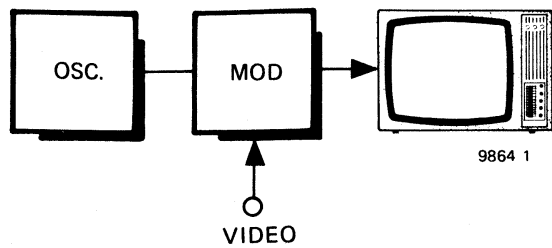
Foto 1. Spektrum-analyse van het door de modulator geproduceerde sigitaal. De output is bepaald niet gering: -10 dB komt hier overeen met ca. 70 mV! De marker ('negatieve piek' links in de foto) komt overeen met 360 MHz; horizontaal is 1 div./180 MHz.



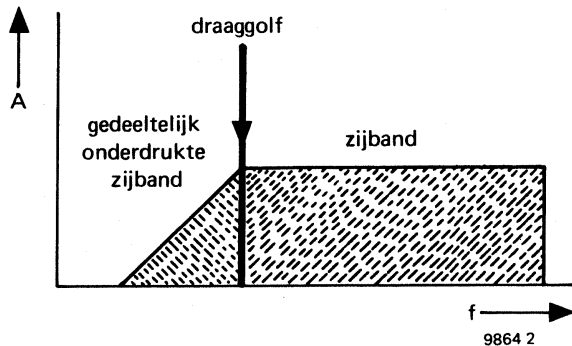
De schakeling is zó gedimensioneerd, dat verzadiging optreedt bij een ingangsspanning van ca. 2 V, waardoor voldoende reserve aanwezig is. Aangezien de diodekapaciteit spanningsafhankelijk is en de oscillatorbelasting door het moduleren eveneens varieert, zal toch enige FM optreden. Deze 'spurious FM' is betrekkelijk gering en bedraagt niet meer dan ca. 40 kHz/V, wat aanzienlijk minder is dan bij rechtstreeks gemoduleerde VHF-oscillatoren. Het met deze modulator verkregen TV-beeld kan dan ook zeer goed genoemd worden.

De striplines dienen een hoge Q-factor te bezitten en om deze reden is een ander materiaal voor de print toegepast dan het gebruikelijke. Hoewel hier niet mee gezegd is dat er geen beter materiaal bestaat, zijn de resultaten zeer goed te noemen, wat ook te zien is aan de harmonischen-onderdrukking (zie

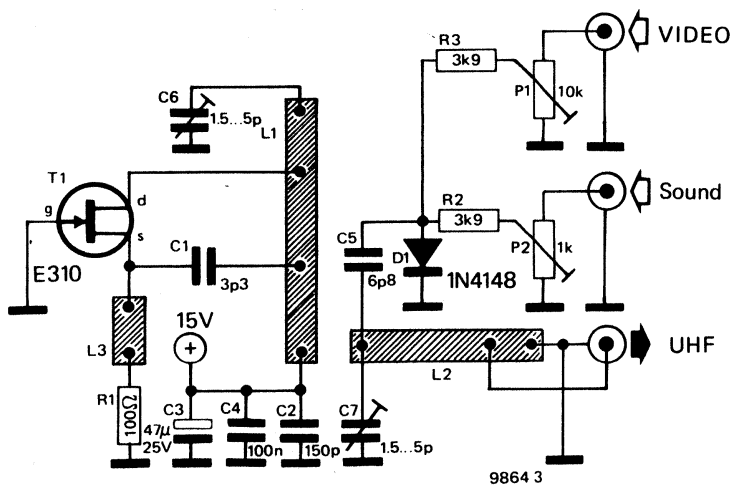
1



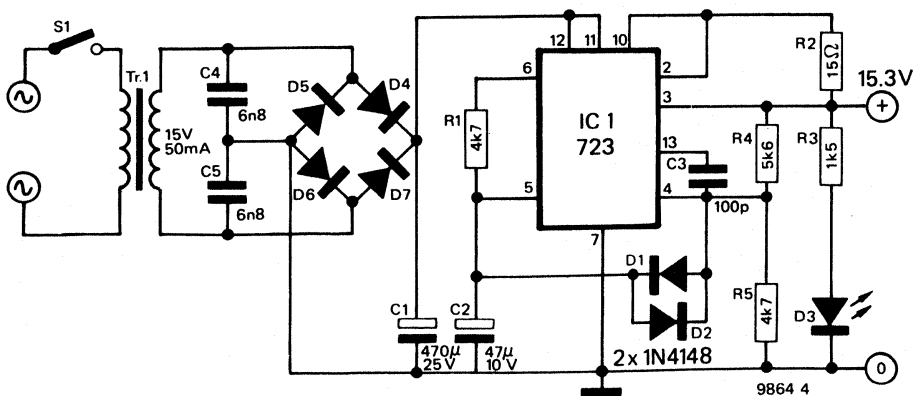
2



3



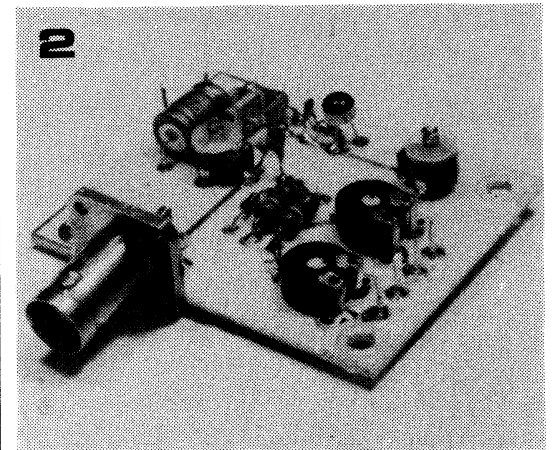
4



spektrumanalyzerplaatje van foto 1). De konsekwentie hiervan is, dat in dit geval het zelf etsen van de print op printplaat hoogst zelden tot het gewenste resultaat zal leiden en dat de redactionele verantwoordelijkheid in dit geval dan ook uitsluitend geldt voor de in de service verkrijgbare print. De extra laagohmige ingang met P2 is toegevoegd om behalve het video-sig-naal ook nog een geluidskanaal te kunnen moduleren.

De bouw

Voor een geschikte 15 V voeding kan gebruik worden gemaakt van de voedingsprint van de in november 1976 gepubliceerde 'Tienerradio' (eps nr. 9499-2), gemodificeerd volgens het schema van figuur 4.



Figuur 1. Een TV-modulator is altijd opgebouwd uit een oscillator en een amplitude-modulator.

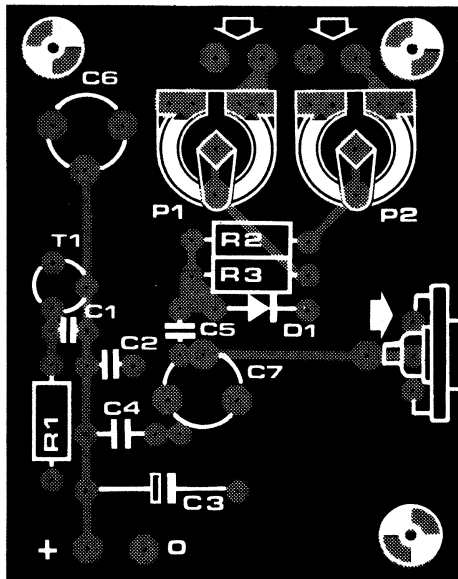
Figuur 2. Modulatie van draaggolf met video-sig-naal, zoals dat in een TV-zender gebeurt.

Figuur 3. Het schema van de hier beschreven TV-modulator.

Figuur 4. Een voor de modulator geschikte voeding, welke op de voedingsprint van de in november 1976 gepubliceerde 'Tienerradio' kan worden gemonteerd.

Figuur 5. Koper-layout en componenten-opstelling van de dubbelzijdig uitgevoerde print van de TV-modulator.

Foto 2. Een van de opgebouwde proto-typen. Het is van belang dat de coax-stekkerbus rechtstreeks aan de print wordt gesoldeerd.



Als u ook zo iemand bent die wel eens problemen heeft met defekte controlelampjes, moet u toch eens de schakeling bekijken die deze maand op de binnenkant van de banderol staat.

fm-lichtnet- interkom

Vorig jaar (mei 1976, pag. 556) werd in *Elektuur* een eenvoudige lichtnet-interkom beschreven, met de opmerking dat t.z.t. een wat uitgebreidere versie zou worden gepubliceerd met betere kwaliteiten op een aantal punten. De toen beschreven installatie betrof namelijk een eenvoudige AM-lichtnet-interkom, met ongeveer de zelfde eigenschappen als het merendeel van de (AM-)fabrieksapparaten. Aangezien in zulke apparaten nauwelijks maatregelen te nemen zijn tegen de vaak zeer harde storing die op het lichtnet voorkomt, is het genoeg dat men aan zo'n apparaat beleeft meestal zeer betrekkelijk. In gebieden met een stoornivo boven het gemiddelde (en dat gemiddelde ligt al hoog!) is het daarom geen zeldzaamheid dat een aangeschafte lichtnetinterkom na een korte proeftijd in de kast belandt en men de 'gewone' interkom- of babyfoon-installatie maar weer voor de dag haalt.

De betere kwaliteiten van de hier beschreven lichtnetinterkom hebben daarom in hoofdzaak betrekking op een verminderde storingsgevoeligheid. Dit is gerealiseerd door de interkom-posten samen te stellen uit een FM-gemoduleerde zender en een bijpassende PLL FM-ontvanger. De voordelen die FM-systemen in dit opzicht hebben t.o.v. AM-systemen zijn al eerder in *Elektuur* aan de orde gekomen; in het artikel 'Modulatiesystemen' (maart 1974) is uitvoerig op deze materie ingegaan.

De uitdrukkingen 'zender' en 'ontvanger' klinken overigens nog altijd enigszins raar wanneer over een interkom wordt gesproken. Hoewel we hier wel degelijk te maken hebben met een echte zender en ontvanger, is echter van eterpiraterij of etervervuiling geen sprake, aangezien zend- en ontvangst-antennes ontbreken en niet de eter, maar de lichtnet-leidingen voor het 'transport' van de signalen zorgdragen.

Daar gevoeglijk kan worden aangenomen dat een interkom-installatie in eerste instantie dient voor de overdracht van gesproken woord, is hifi-weergave iets dat hier bepaald niet hoeft, zodat kan worden volstaan met een voor spraaksignalen toereikende

De titel zegt het al. Om het hinderlijke, zo niet onduldbare, effect van op het lichtnet aanwezige storing te bestrijden, is als modulatiesysteem bij deze lichtnetinterkom frekwentiemodulatie verkozen boven de gebruikelijke amplitudemodulatie. Toepassing van een zo klein mogelijke bandbreedte resulteert voorts in een zeer groot aantal beschikbare kanalen, zodat de kans op ongewenste beïnvloeding tussen de interkoms van verschillende eigenaren onderling, bij deze interkom-installatie heel klein is.

bandbreedte. Smalband-FM dus. Het gebruik van een zeer kleine bandbreedte heeft als voordeel dat de beschikking wordt verkregen over een behoorlijk groot aantal kanalen, als zend- en ontvangstfrequentie binnen redelijke grenzen instelbaar worden gemaakt. Bij deze interkominstallatie is van die mogelijkheid dan ook gretig gebruik gemaakt, aangezien dit de kans zeer klein maakt dat de ene interkom-gebruiker de andere stoort door gebruik van dezelfde frequentie.

Het zendvermogen van de 'FM-lichtnet-interkom' is behoorlijk ruim gekozen, omdat er rekening is gehouden met de plaatselijk zeer hoge stoornivo's op het lichtnet. Onder normale omstandigheden zal het (instelbare) uitgangsvermogen van de zender dan ook op een vrij laag pitje moeten worden gedraaid om het signaal 'binnenshuis' te houden. Een te royale instelling maakt al gauw ontvangst in de gehele buurt mogelijk, hetgeen niet de bedoeling is.

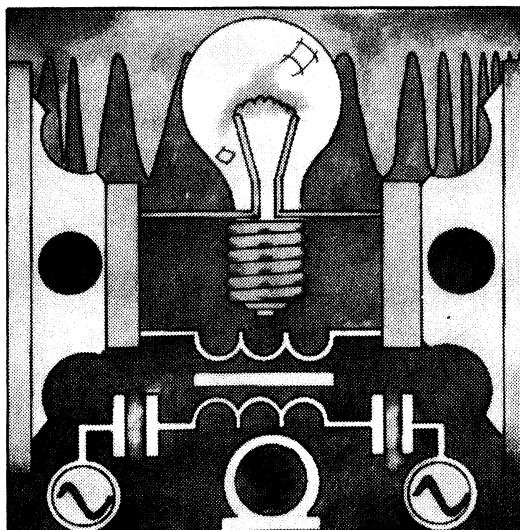
De nabouw van de lichtnetinterkom wordt vergemakkelijkt doordat een complete post, bestaande uit een zender, een ontvanger en een voedingsgedeelte, in zijn geheel op één print kan worden gemonteerd. Afregelproblemen kent de installatie niet, zodat dit geen punt kan zijn dat aspirant-nabouwers van hun voornemen zal afhouden.

Opzet

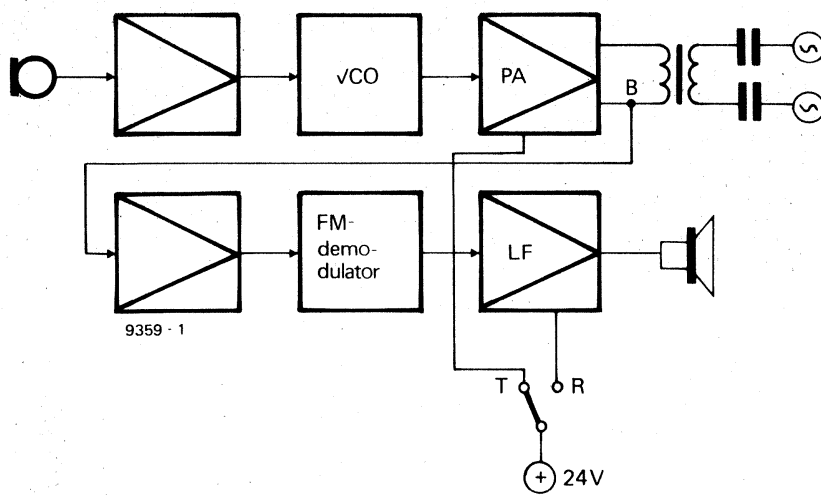
Hoe een complete interkom-post er globaal uitziet, toont het blokschema van figuur 1. Te zien is dat zend- en ontvangstpost aan elkaar zijn geknoopt op punt B, zodat de lichtnetaansluiting dus zowel de in- als uitgang van de post is.

Het bovenste deel van het (beknopte) blokschema stelt het zendgedeelte voor. Het van de mikrofoon afkomstige signaal wordt eerst versterkt, begrensd en gefilterd, waarna het wordt gebruikt om een oscillator in frequentie te moduleren. Het aldus verkregen FM-signaal wordt, na te zijn versterkt, via een scheidingstransformator het lichtnet in gestuurd.

Het door een willekeurige andere post uitgezonden signaal wordt vanachter de scheidingstrafo (punt B) afgepikt en



1



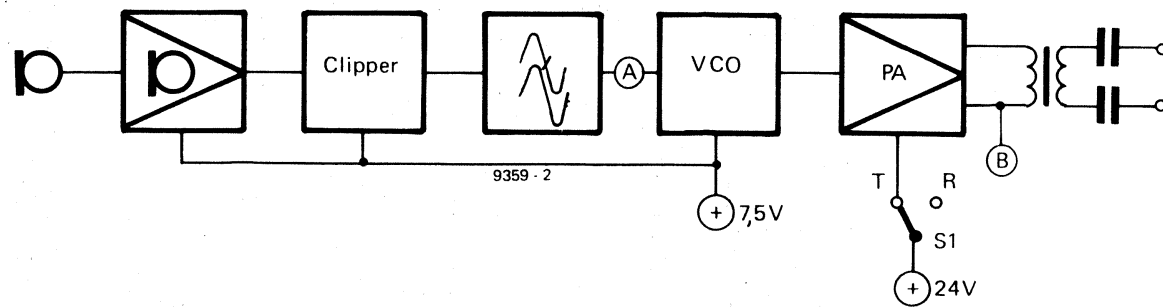
Figuur 1. Blokschematische opzet van één complete post van de lichtnetinterkom. Samen met de voeding kan zo'n post in zijn geheel op één print worden ondergebracht.

Figuur 2. Het blokschema van de zender. Het mikrofoonsignaal moduleert, na te zijn geclipt en gefilterd, de frequentie van een VCO. Het zo ontstane FM-signaal wordt vervolgens versterkt en via een scheidingstrafo het lichtnet in gestuurd.

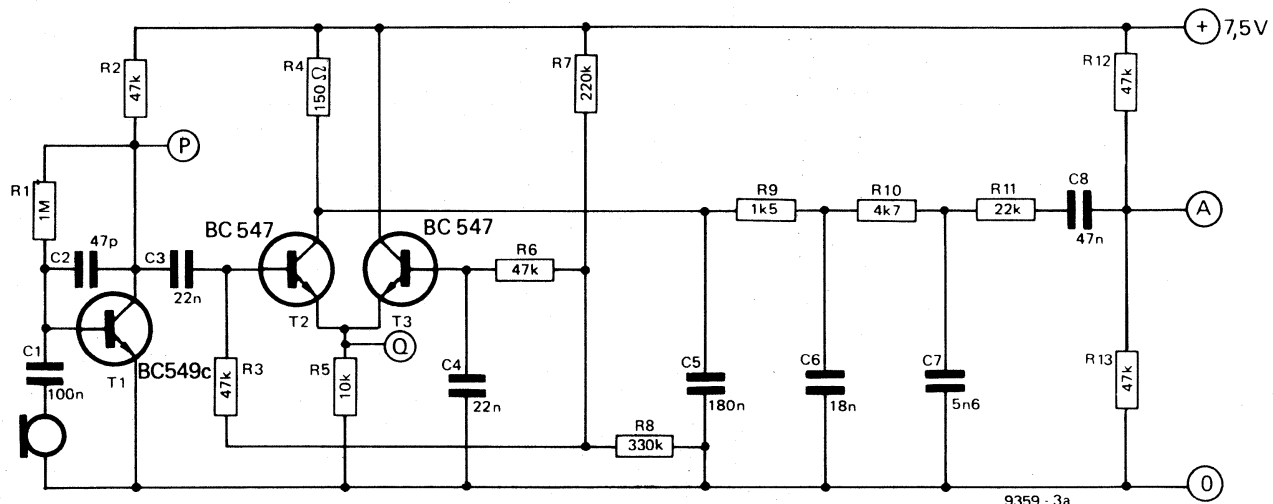
Figuur 3a. Het schema van mikrofoon-voorversterker, clipper en laagdoorlaatfilter.

Figuur 3b. Het schema van de VCO en de eindtrap van de zender.

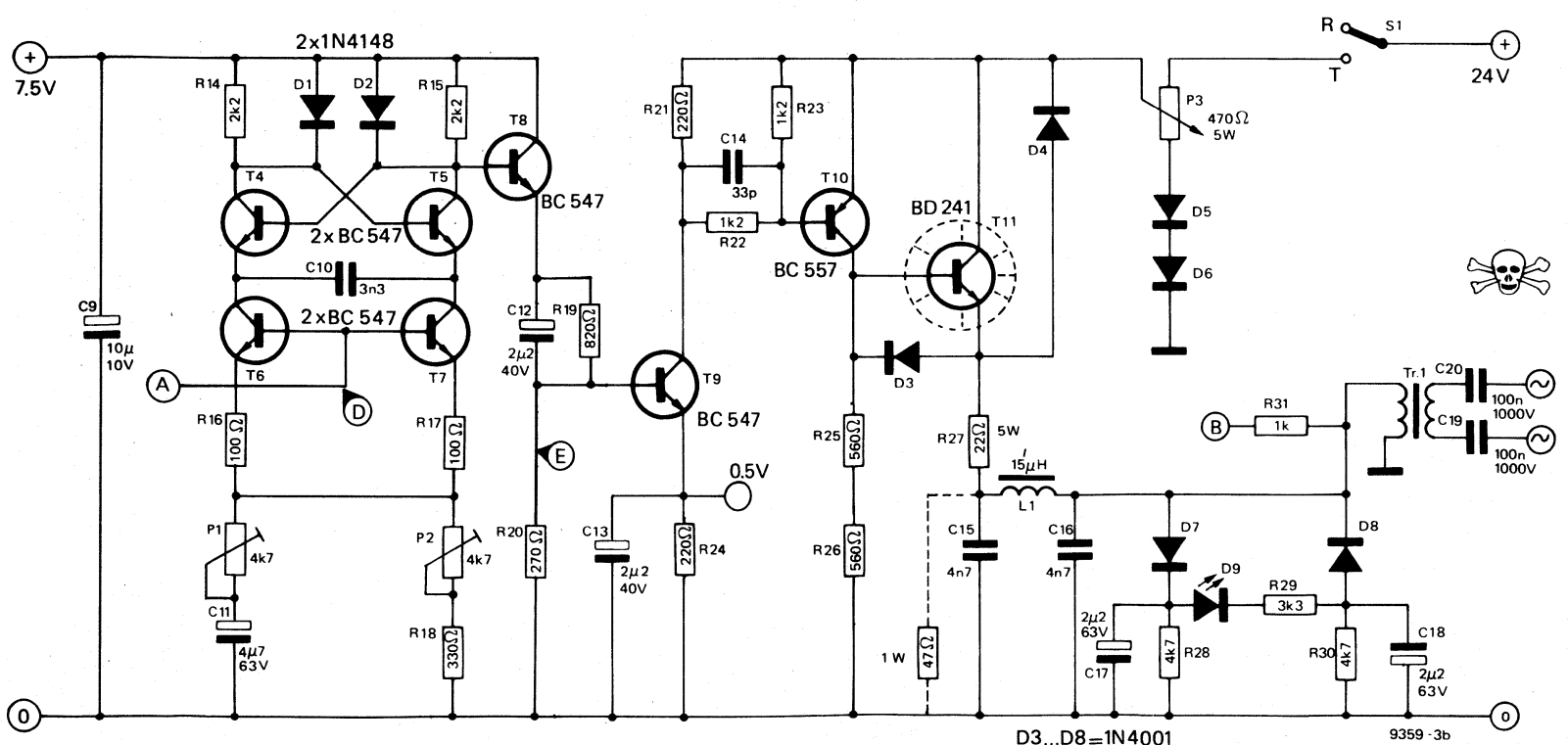
2



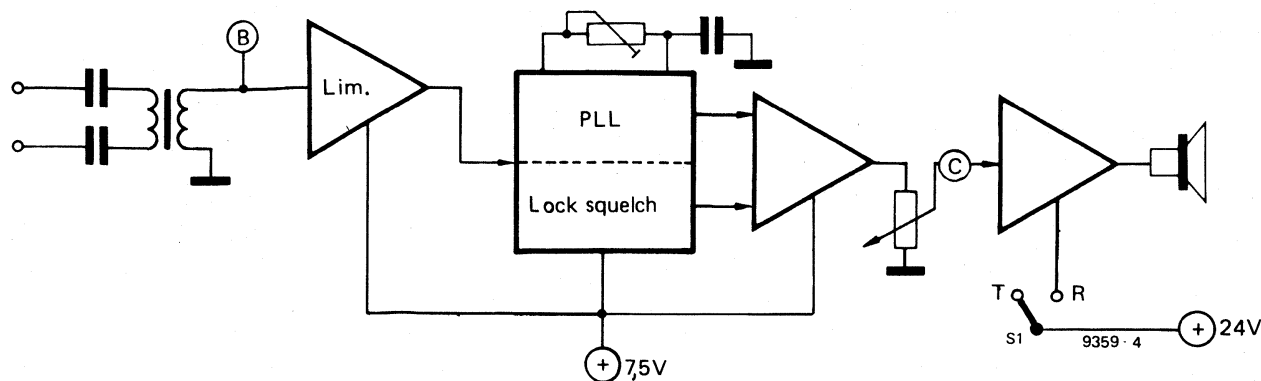
3a



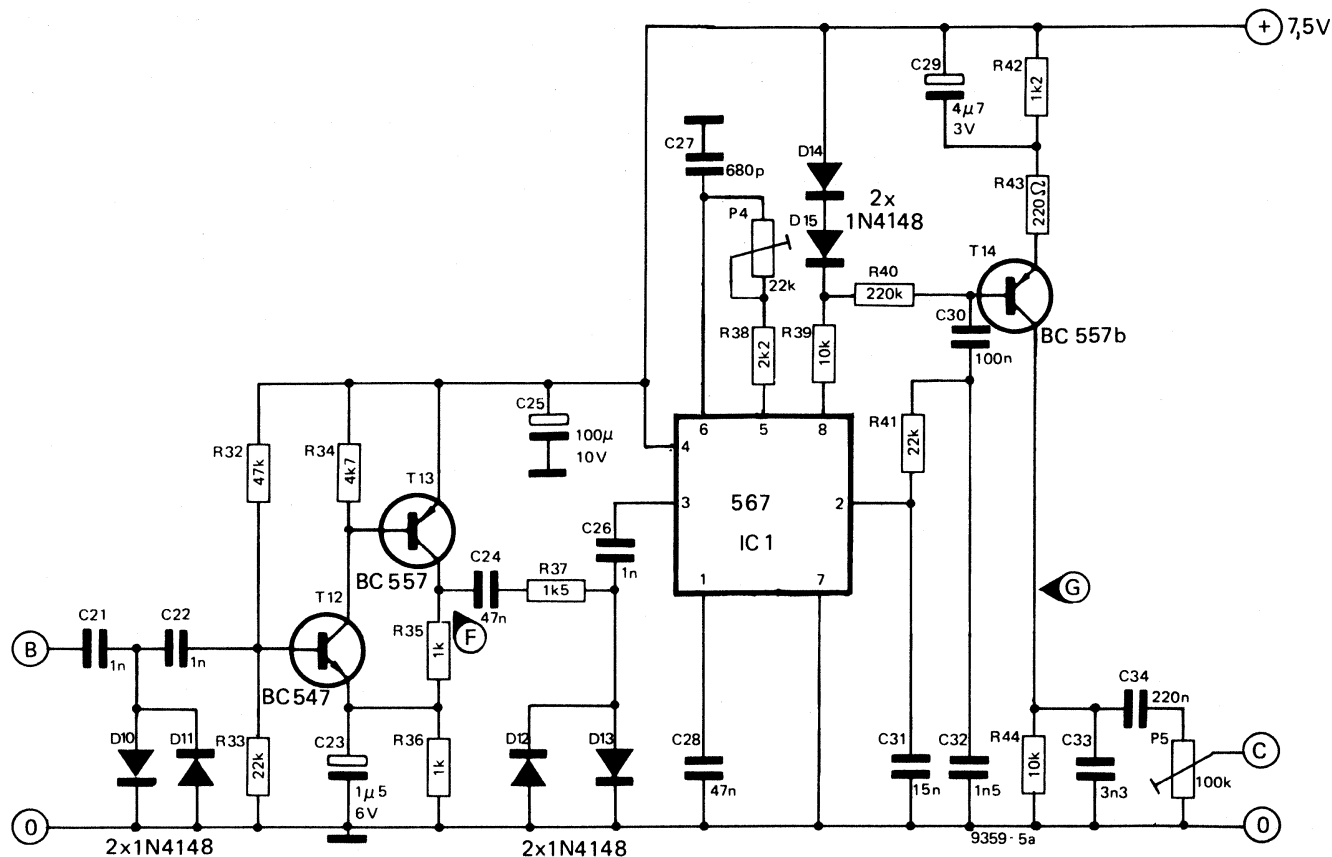
3b



4



5a



naar het ontvangstgedeelte geleid. Na eerst te zijn versterkt en begrensd, wordt het ontvangen signaal gedemoduleerd en via een simpel audio-versterkertje en een luidspreker hoorbaar gemaakt.

Het omschakelen tussen spreken en luisteren, oftewel zenden en ontvangen, gebeurt op de meest simpele manier: met behulp van een schakelaar wordt namelijk òfwel de eindtrap van de zender, òfwel de LF-versterker van de ontvanger voorzien van voedingsspanning. In de stand 'T' (transmit) kan er worden gesproken, in de stand 'R' (receive) wordt er geluisterd.

De zender

In figuur 2 is een wat meer uitgewerkt blokschema van het zendgedeelte van de interkom gegeven. Het principeschema van de eerste drie blokjes hiervan toont figuur 3a, terwijl figuur 3b het schema laat zien van de rest, zijnde de VCO en de eindtrap (PA).

Zoals uit het blokschema blijkt, wordt het mikrofoonsignaal allereerst versterkt. Dit gebeurt in de rond T1 opgebouwde versterkertrap. Teneinde, uit de reeds genoemde gronden, de bandbreedte van

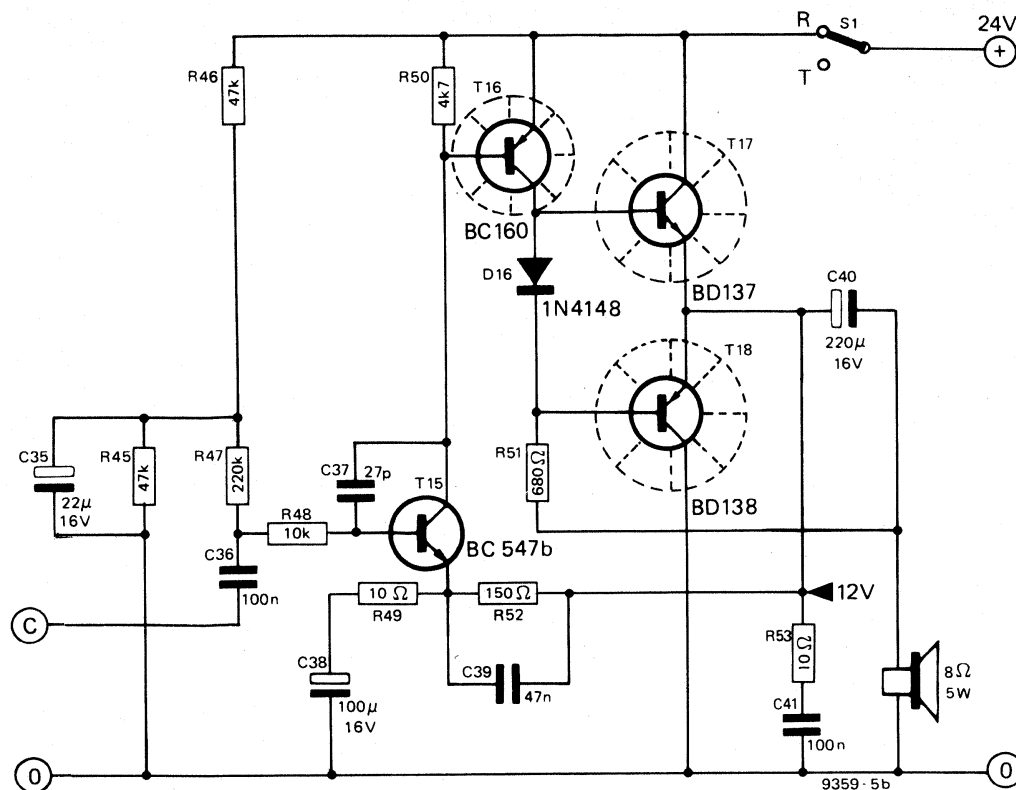
het uitgezonden FM-signaal zo klein mogelijk te houden (ca. 10 kHz in dit geval), wordt T1 gevolgd door een 'clipper' (oftewel begrenzer), bestaande uit de verschiltrap T2/T3. Alhoewel er vrij rigoreus wordt 'geclip't', is gebleken dat de verstaanbaarheid van de spraaksignalen hier nauwelijks onder lijdt. Om te vermijden dat de zijbanden van het ene kanaal storing veroorzaken in de naburkanalen (z.g. 'splatter'), wordt de clipper gevolgd door een laagdoorlaatfilter (R9, R10, R11, C5, C6, C7) met een kantelfrekwentie van ca. 5 kHz. Het aldus verkregen signaal — en daarmee zijn we bij het schema van figuur 3b beland — wordt gebruikt om de rond T4, T5, T6 en T7 opgebouwde VCO in frekwentie te moduleren. Hierbij kan de grootte van de zwaai met potmeter P1 worden ingesteld. Met behulp van P2 kan de frekwentie van de VCO (het gewenste kanaal dus) worden afgestemd; het bereik strekt zich uit van ca. 70 kHz tot ca. 500 kHz. Via buffertrap T8 wordt het frekwentiemoduleerde oscillatorsignaal vervolgens toegevoerd aan een vermogensversterker, bestaande uit T9, T10 en T11. De twee laatstgenoemde zijn geschakeld als klasse-C versterkers.

Desondanks is het rendement van de eindtrap niet zo groot als men zou verwachten, hetgeen te wijten is aan het feit dat de eindtrap zonder afstemming is uitgevoerd en dientengevolge geen juiste aanpassing bezit. Hoewel een afstembare aanpassingsnetwerk het vermogen dus aanzienlijk zou doen stijgen, is hiervan afgezien omdat bij multikanaalsbedrijf zoals hier, voor het kiezen van een ander kanaal dan niet meer kan worden volstaan met het wijzigen van de VCO-frekwentie, maar daarentegen ook steeds de eindtrap-aanpassing moet worden bijgesteld. Van 'bedieningsgemak' is dan nauwelijks nog sprake . . .

De hier toegepaste breedbandige uitvoering van de eindtrap garandeert een uitgangsvermogen van tenminste 1 W over het gehele afstembereik van de VCO. Met potmeter P3 (een 5 watt type!) kan het zendvermogen worden ingesteld.

De componenten D3, D4, D7, D8, C17 en C18 dienen om de eindtrap van de zender te beschermen tegen eventueel op het lichtnet voorkomende spanningspieken. LED D9 is toegevoegd om een visuele indicatie te geven van het zendvermogen. Eindtransistor T11 dient

5b



Figuur 4. Het blokschema van de ontvanger. Na te zijn versterkt en begrensd, wordt het ontvangen signaal gedemoduleerd in een PLL-demodulator met 'lock squelch'. Via een laagfrequent-versterker belandt het gedemoduleerde signaal bij de luidspreker.

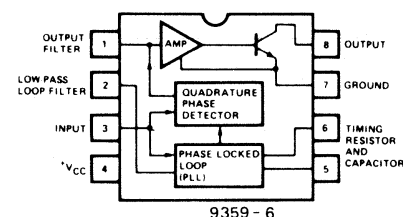
Figuur 5a. Het schema van het hoogfrequent-gedeelte van de ontvanger. IC1 bevat een PLL FM-demodulator. Een deel van het IC vormt samen met T14 de 'lock squelch'.

Figuur 5b. De laagfrequent-versterker van de ontvanger.

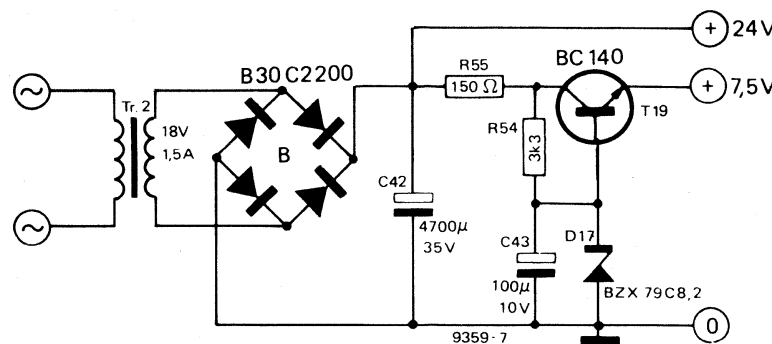
Figuur 6. Blokschema van het inwendige van het toondecoder-IC type 567.

Figuur 7. De voeding, welke samen met ontvanger en zender eveneens op de print is ondergebracht.

6



7



van een koellichaam te worden voorzien; hiervoor is op de print voldoende plaats ingeruimd.

De ontvanger

Figuur 4 toont het blokschema van het ontvangendeel van de lichtnet-interkom. Het principeschema van het belangrijkste deel van de ontvanger geeft figuur 5a; figuur 5b toont het schema van het laatste blokje uit figuur 4, namelijk de laagfrequent-versterker.

Via de in het schema van de zender (figuur 3b) getekende scheidings-transformator Tr1, belanden de signalen van het interkomstation waarmee men spreekt, op de ingang van de ontvanger. De output van de zender en de ontvanger-ingang zijn dus simpelweg met elkaar doorverbonden (punt B). Om echter te voorkomen dat hierdoor tijdens het zenden de beveiligingsdioden aan de ingang van de ontvanger (D10, D11) zouden worden 'opgeblazen', is er voorzien in een serieweerstand (R31 in figuur 3b).

Om dezelfde redenen als waarom aanpassing van de zender-eindtrap achterwege is gelaten, is aan de ontvanger-ingang geen selectie toegepast.

De ontvanger bleek voor het gegeven doel bovendien reeds selectief genoeg en een breedband-ingang heeft als bijkomend voordeel dat eventuele stoorsignalen niet worden verlengd. Het blokje 'LIM' in figuur 4 staat voor versterking en begrenzing van het ingangssignaal van de ontvanger. Deze versterking vindt plaats met behulp van T12 en T13, terwijl voor de begrenzing van het versterkte signaal (tot ca. 1 V_{tt}) de dioden D12 en D13 zijn ingezet. Daarna volgt de demodulatie van het signaal, waarvoor volgens het blokschema gebruik is gemaakt van een PLL, welke is voorzien van een 'lock squelch'. Figuur 5a maakt duidelijk dat hiervoor de hulp is ingeroepen van een IC. Het toegepaste IC (IC1 dus) is een z.g. toondecoder en wordt o.a. door Signetics en Exar vervaardigd onder typenummer 567. Het gaat hier om een frequentie-selectief systeem, gebaseerd op het phase-locked loop principe. Het IC bevat, zoals figuur 6 laat zien, een PLL, een fase-detektor, een komparator/versterker en een stuurtrap met open-kollektor-uitgang. Indien het ontvangen signaal binnen de doorlaatband van de PLL ligt, 'lockt' deze in op het ingangssignaal. De ingebouwde detektor dient

als 'lock-indikator'; wanneer de PLL gelockt is, maakt de DC-uitgangsspanning van de detektor een sprong. Deze spanningssprong wordt m.b.v. de versterker en de stuurtrap omgezet in een logisch nivo: in rust is pen 8 van het IC 'hoog', in ingelockte toestand wordt het logisch nivo op deze pen 'laag'. Wanneer we van het blokschema van figuur 6 weer even teruggaan naar het schema van de ontvanger, zien we hoe de eigenschappen van dit IC zijn gebruikt voor de konstruktie van een zogenaamde 'lock-squelch', oftewel een onderdrukking van het uitgangssignaal wanneer de PLL niet is ingelockt. De PLL uit het IC doet uiteraard dienst als FM-demodulator en, zoals blijkt, is als LF-signaal gewoon het op pen 2 beschikbare 'bijregelsignaal' voor de PLL-VCO gebruikt – het laagdoorlaatfilter dat op deze pen moet worden aangesloten, wordt gevormd door C31 in combinatie met een in het IC aanwezige weerstand. Via R41 en C30 wordt het LF-signaal naar de basis van transistor T14 geleid. De DC-instelling van deze transistor is echter – en dat is de truuk – afhankelijk van het logische nivo op pen 8 van het IC. Alleen als de PLL gelockt is en pen 8 derhalve 'laag'

Onderdelenlijst van een complete post (schema's van figuur 3a, 3b, 5a, 5b en 7)

Weerstanden:

R1 = 1 M
 R2, R3, R6, R12, R13, R32, R45, R46 = 47 k
 R4, R52, R55 = 150 Ω
 R5, R39, R44, R48 = 10 k
 R7, R40, R47 = 220 k
 R8 = 330 k
 R9, R37 = 1k5
 R10, R28, R30, R34, R50 = 4k7
 R11, R33, R41 = 22 k
 R14, R15, R38 = 2k2
 R16, R17 = 100 Ω
 R18 = 330 Ω
 R19 = 820 Ω
 R20 = 270 Ω
 R21, R24, R43 = 220 Ω
 R22, R23, R42 = 1k2
 R25, R26 = 560 Ω
 R27 = 22 Ω /5 W
 R29, R54 = 3k3
 R31, R35, R36 = 1 k
 R49, R53 = 10 Ω
 R51 = 680 Ω

Kondensatoren:

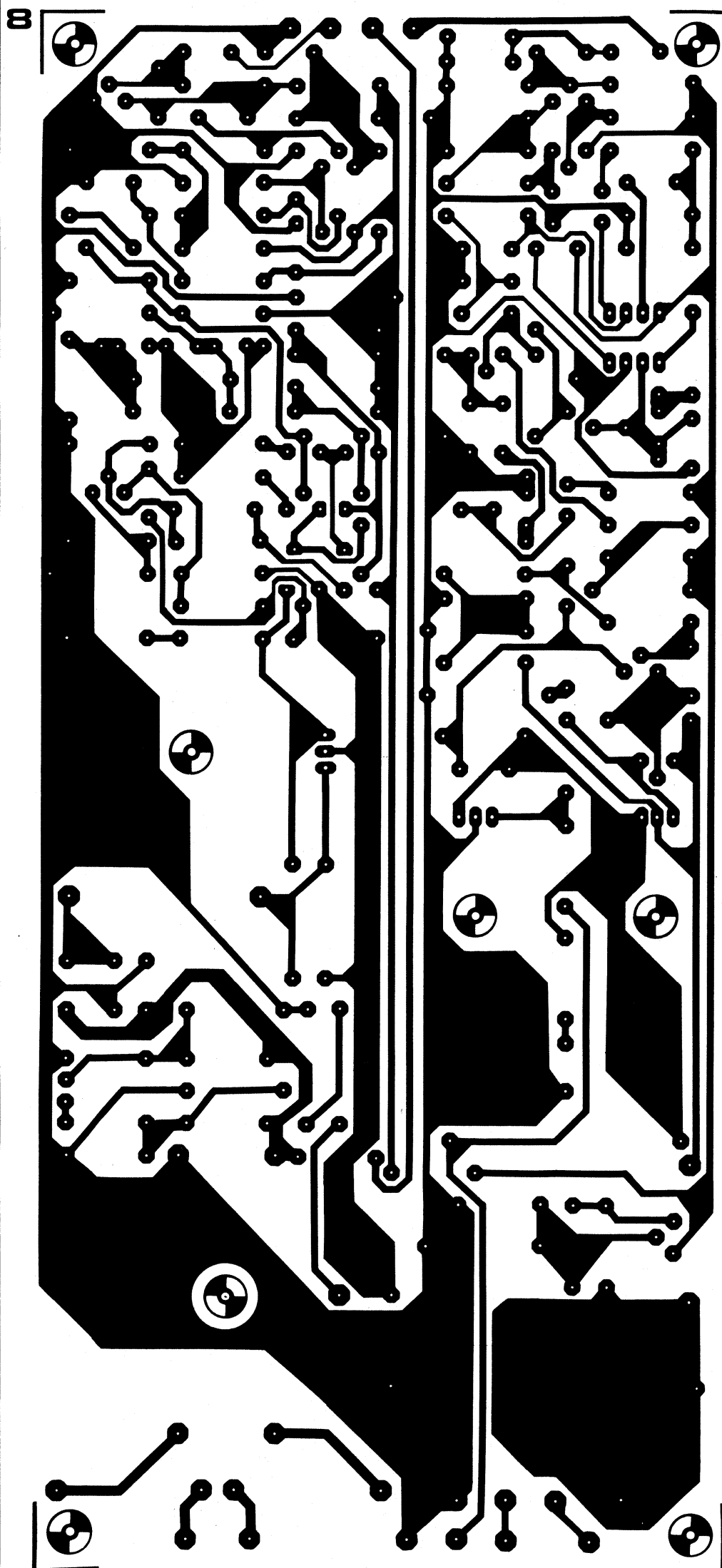
C1, C30, C36, C41 = 100 n
 C2 = 47 p
 C3, C4 = 22 n
 C5 = 180 n
 C6 = 18 n
 C7 = 5n6
 C8, C24, C28, C39 = 47 n
 C9 = 10 μ /10 V
 C10, C33 = 3n3
 C11 = 4 μ 7/63 V
 C12, C13 = 2 μ 2/40 V
 C14 = 33 p
 C15, C16 = 4n7
 C17, C18 = 2 μ 2/63 V
 C19, C20 = 100 n/1000 V
 C21, C22, C26 = 1 n
 C23 = 1 μ 5/6 V
 C25, C43 = 100 μ /10 V
 C27 = 680 p
 C29 = 4 μ 7/3 V
 C31 = 15 n
 C32 = 1n5
 C34 = 220 n
 C35 = 22 μ /16 V
 C37 = 27 p
 C38 = 100 μ /16 V
 C40 = 220 μ /16 V
 C42 = 4700 μ /35 V

Halfgeleiders:

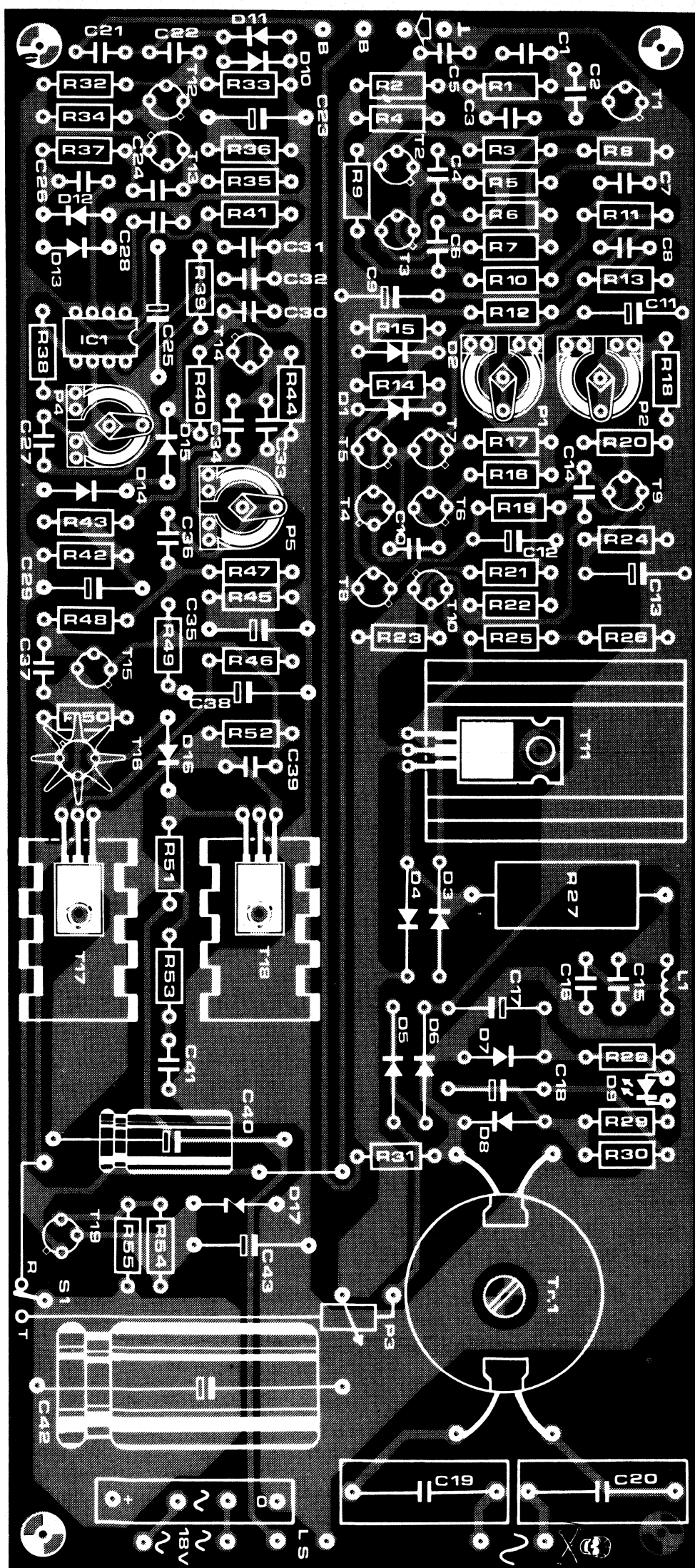
T1 = BC549 C
 T2 ... T9, T12 = BC547
 T10, T13 = BC557
 T11 = BD241
 T14 = BC557 B
 T15 = BC547 B
 T16 = BC160
 T17 = BD137
 T18 = BD138
 T19 = BC140
 D1, D2, D10 ... D16 = 1N4148
 D3 ... D8 = 1N4001
 D9 = LED
 D17 = BZX79 C8,2
 IC1 = 567

Diversen:

P1, P2 = 4k7 instel
 P3 = 470 Ω /5 W
 P4 = 22 k instel
 P5 = 100 k instel
 L1 = smoorspoel 15 μ H
 Tr1 = potkerntrafo (zie tekst)
 Tr2 = voedingstrafo 18 V/1,5 A
 B = brugcel B30 C2200
 S1 = wisselschakelaar



Figuur 8. Koperzijde en componenten-opstelling van de print van de FM-lichtnet-interkom.



Voor normaal gebruik dienen de beide punten B (zender-uitgang en ontvanger-ingang) d.m.v. een draadbrug met elkaar te worden verbonden.

is, geleid T14; als het gewenste frekwentie-bandje in het ingangssignaal ontbreekt en de PLL dus niet lockt, wordt het laagfrekwentie-sigitaal aan de uitgang onderdrukt. Zo is derhalve een zeer effectieve squelch-regeling verkregen.

Met potmeter P4 kan de frekwentie van de PLL-VCO worden afgestemd op de zendfrekwentie. Het bereik is ongeveer gelijk aan dat van de zender-VCO.

Via de als volumeregelaar fungerende instelpotmeter P5 (waarvoor men uiteraard ook een gewone potmeter kan nemen) wordt het LF-sigitaal naar de eindversterker geleid. Figuur 5b maakt duidelijk dat het hier om een zeer eenvoudig versterkertje gaat dat, gezien het gestelde doel, geenszins pretendeert hifi-kwaliteiten te bezitten. Het enige vermeldenswaardige aan de schakeling is, dat er een ruststroomloze eindtrap in is toegepast en dat bij een voedings-spanning van 24 volt een vermogen van ongeveer 5 watt wordt afgegeven aan een 8 ohm luidspreker.

De voeding

Men zal ondertussen al bemerkt hebben dat voor de interkom twee verschillende voedingsspanningen nodig zijn. Het grootste deel werkt op 7,5 volt, maar voor de zender-eindtrap en de LF-versterker in de ontvanger is een voedingsspanning van 24 volt nodig. Met behulp van zend/ontvang-schakelaar S1 wordt de spanning van 24 volt omgeschakeld tussen zender-eindtrap en LF-versterker.

Om de nabouw te vergemakkelijken, is de voeding voor het geheel ook op de print ondergebracht. Figuur 7 toont het schema van het voedingsgedeelte, dat weliswaar simpel is maar toch geheel aan de eisen voldoet. De spanning van 24 volt wordt rechtstreeks uit een gelijkrichtercircuit betrokken, terwijl de spanning van 7,5 volt wordt verkregen met behulp van een eenvoudige stabilisator, bestaande uit één transistor en een zenerdiode. Voedingstrafo Tr2, die uiteraard niet op de print kan worden ondergebracht, moet een sekundaire spanning hebben van 18 volt en een stroom kunnen leveren van 1,5 ampère.

Volgende maand komen nog een aantal details m.b.t. de bouw en de afregeling, alsmede een mogelijke uitbreiding aan de orde.

LED-uitlezing met UAA 180

Nu er sinds enige tijd IC's goed verkrijgbaar zijn waarmee een indicatie wordt verkregen met behulp van een 12-tal LED's die een zogenaamde 'termometerschaal' vormen, is er geen belemmering meer deze IC's eens wat vaker toe te passen. De mogelijkheden zijn te talrijk om op te noemen: VU-meters, vloeistofhoogtemeters, temperatuurindikatoren; kortom, ze kunnen overal worden gebruikt waar iets te meten of aan te geven is. Er schuilt slechts één adder(tje) onder het gras: het bedoelde IC kan al deze metingen niet rechtstreeks doen, maar reageert uitsluitend op een *ingangsspanning*. Vóór de uitleesschakeling met de LED's moeten dus schakelingen worden gebruikt, die steeds de te meten grootte omzetten in een gelijkspanning. Voorbeelden hiervan zijn de toerenteller voor automotoren (Elektuur, juni 1976) en de thermometer uit het novembernummer van verleden jaar, alsmede de temperatuur/spanning-omzetter (sch. 68. HG '77). Deze schakelingen geven een gelijkspanning af die zonder problemen kan worden gebruikt alsingangsspanning voor de LED-uitlezing met thermometer-schaal.

UAA 180

Zoals in het januarinummer van 1976 al is aangeduid, vergt het nogal wat componenten om een digitale uitlezing op te bouwen. Gelukkig heeft de voortschrijdende techniek dit probleem opgelost. Er is een IC gepresenteerd dat alle gewenste eigenschappen bezit: de UAA 180.

Om de werking van dit IC te doorgronden, is het voldoende om het basisprincipe dat in figuur 1 is getekend, te begrijpen. Het komt erop neer, dat een LED aan de uitgang gaat branden zodra deingangsspanning een vast bij die LED behorende, vooraf ingestelde, spanning overschrijdt. Alle andere LED's die bij een lagereingangsspanning horen, branden eveneens. In figuur 1 is dit duidelijk te zien aan de hand van een sterk vereenvoudigd schema met maar 3 LED's.

De spanning, die aanwezig is tussen de ingangen A en B (de referentie-

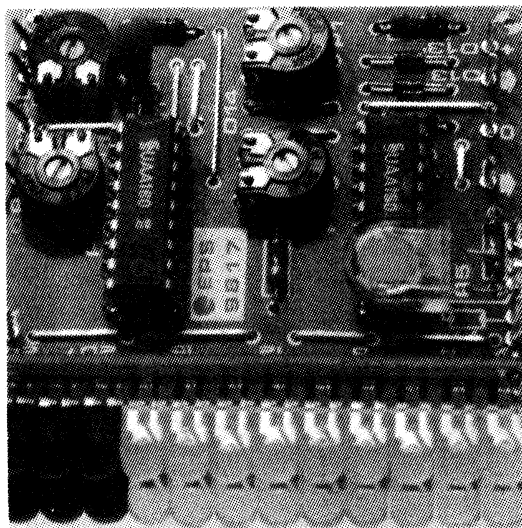
Een LED-uitlezing is natuurlijk te prefereren boven een konventionele draaispoelmeter. Werd in januari 1976 al een LED-uitlezing met de UAA 170 gepubliceerd, nu is de UAA 180 aan de beurt, waarmee een zogenaamde termometerschaal is gerealiseerd.

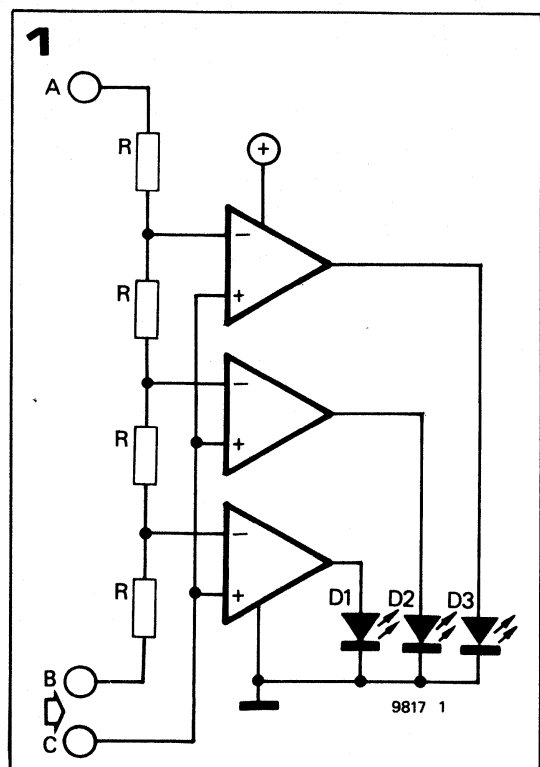
ingen), wordt gedeeld door een aantal gelijke weerstanden R. Wordt deingangsspanning op punt C hoger dan de spanning op een punt van de weerstandsdeler, dan doet de bij dit punt behorende versterker de LED oplichten. Bij een stijgendeingangsspanning gaan achtereenvolgens D1, D2 en D3 branden. Als D2 aangaat, blijft D1 gewoon branden. Gaat D3 aan, dan branden ook nog D2 en D1. Bij de hoogsteingangsspanning branden dus tenslotte alle LED's.

Het IC werkt volgens hetzelfde principe, zij het met enkele verfijningen. Om stroom te sparen (in figuur 1 staan immers alle LED's parallel) worden er met behulp van wat logika steeds maximaal 4 LED's in serie geschakeld, waardoor de stroomopname met een faktor 4 wordt verkleind! Deze maatregel is zeer zeker nuttig, aangezien 12 LED's $12 \times 15 \text{ mA} = 180 \text{ mA}$ op zouden nemen. Nu blijft deze stroomopname beperkt tot $3 \times 15 = 45 \text{ mA}$. Vergeleken met de UAA 170 ontbreekt de uitgang voor een referentiespanning. Deze moet bij de UAA 180 dus extern worden opgewekt.

De UAA 180 wijkt op nog een essentieel punt af: De behuizing heeft 18 pennen. Hiervoor zijn in sommige zaken al aparte IC-voetjes te koop, maar gezien de plaatsruimte op de print moeten losse IC-kontakten uitkomst bieden. Het grotere aantal aansluitingen dan gewoonlijk is als volgt te verklaren: Er zijn 12 pennen nodig om de 12 LED's aan te sturen, verder is er een onderste en een bovenste referentie-ingang (pen 16 en 3 resp.), een ingang (pen 17), een voedingsspanningsaansluiting (pen 18) en een massa(nul)aansluiting (pen 1), en tenslotte is er een pen gereserveerd voor de sturing van de helderheid (pen 2).

De sturing van de helderheid van de LED's (van de stroom door de LED's dus) geschiedt op overeenkomstige wijze als bij de UAA 170. De weerstand tussen de plus van de voeding en punt 2 kan worden gebruikt om de helderheid te regelen door i.p.v. een gewone weerstand een LDR of een fototransistor toe te passen. De weerstand tussen pen 2 en massa bepaalt de maximale helderheid. Indien pen 2





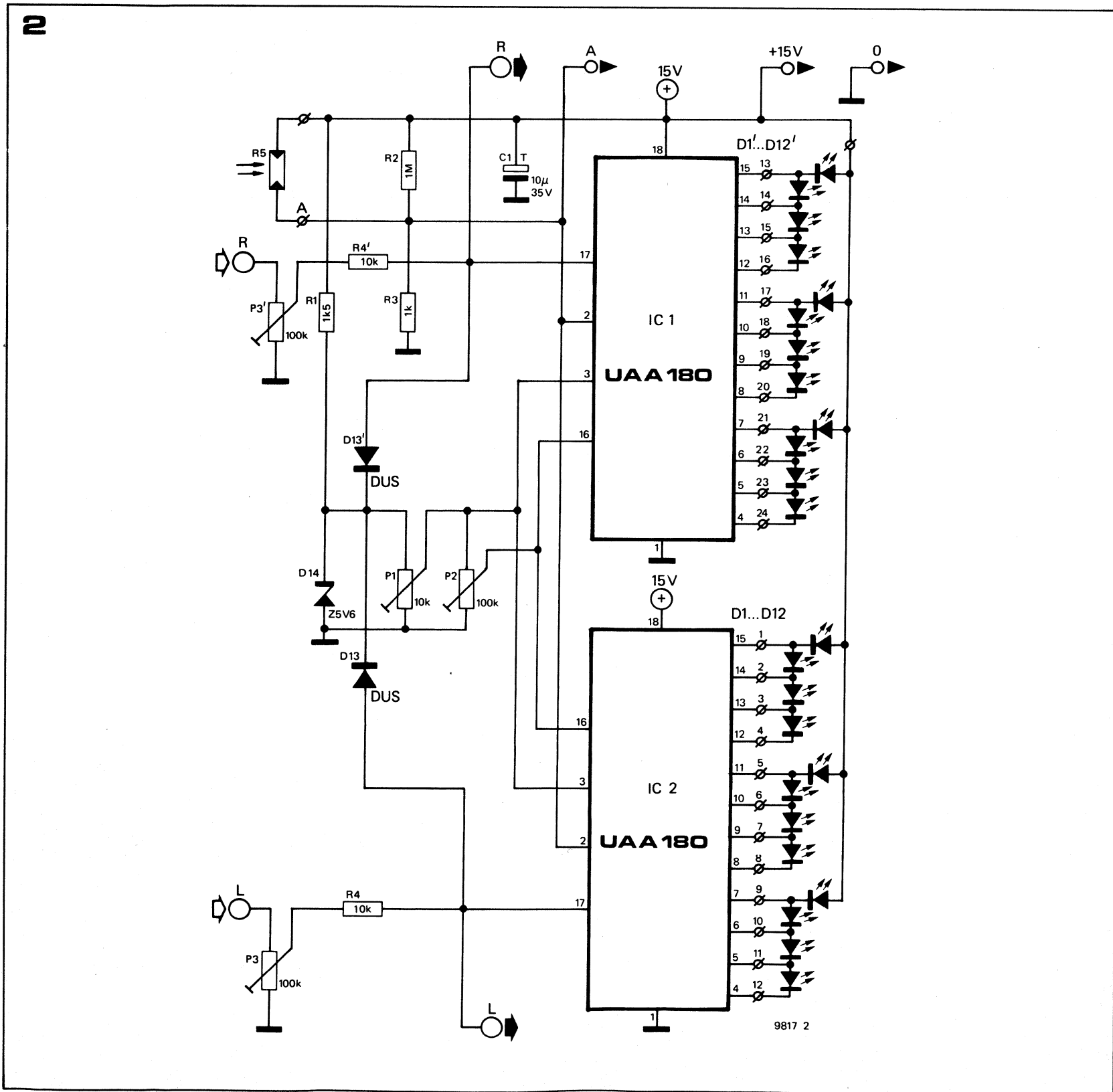
Figuur 1. Het schema waaruit de principiële werking van de UAA 180 kan worden begrepen.

Figuur 2. Het schema van de schakeling die op print is gezet.

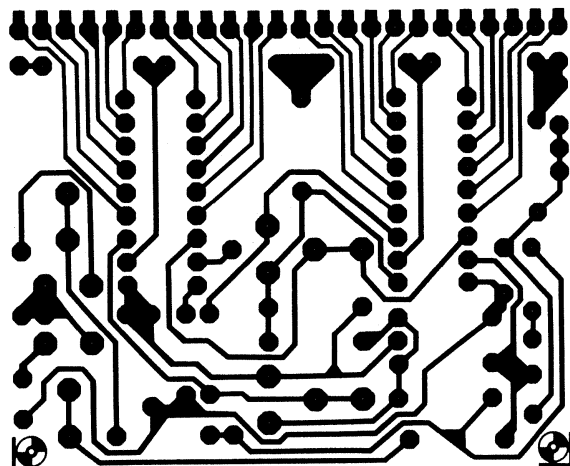
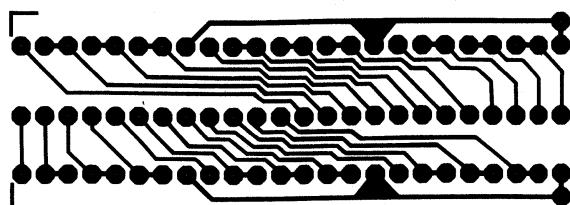
niet wordt aangesloten, branden de LED's het felst. De keuze van de grootte van het spanningsverschil tussen de beide referentie-ingangen is afhankelijk van de gewenste overgang tussen de LED's. Indien de referentiespanning 6 volt bedraagt (dit is de maximaal toegelaten waarde), is de overgang abrupt. Kiest men deze spanning lager, dan zullen de LED's geleidelijker aan- of uitgaan. In tabel 1 staan enkele maximale waarden vermeld die onder geen enkele omstandigheid mogen worden overschreden, omdat anders het IC in alle stilte van ons heen kan gaan. In tabel 2 daarentegen worden normale bedrijfscondities genoemd en wordt aangegeven binnen welke grenzen het IC bij voorkeur moet worden ingesteld.

Het schema

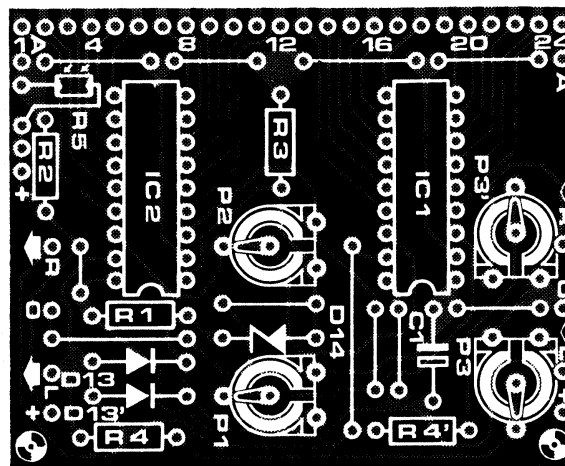
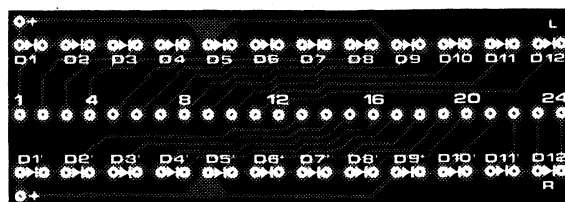
In figuur 2 is het schema getekend van



3



4



een universeel bruikbare schakeling met de UAA 180. Zowel de bescherming van de ingang als het opwekken van de referentiespanning gebeurt met behulp van slechts één zenerdiode. Hierdoor is de grootte van de referentiespanning nagenoeg onafhankelijk van de voedingspanning en de ingang wordt door de diode beschermd tegen spanningen hoger dan 6 volt.

De onderste en de bovenste referentiespanning worden met behulp van twee instelpotentiometers gemaakt, waarbij de schakeling zó is uitgevoerd, dat de bovenste referentiespanning altijd groter of tenminste gelijk is aan de onderste referentiespanning.

Tussen de punten 2 en 18 kan desgewenst de lichtgevoelige weerstand worden aangebracht om de helderheid van de LED's afhankelijk van het omgevingslicht te regelen.

Duidelijk is te zien, dat de LED's steeds in groepen van 4 zijn geschakeld om stroom te sparen.

Van deze schakeling is een print ontworpen waarvan de lay-out in figuur 3 en 4 is afgedrukt. Doordat zowel de beide referentienivo's als de ingangsspanning instelbaar zijn, is een optimale flexibiliteit bereikt.

Meerdere printen achterelkaar

Om het mogelijk te maken meerdere printen achter elkaar te schakelen, zijn alle punten die hiervoor van belang zijn, aan de boven- en onderkant van de print naar buiten gevoerd. De enige handeling die verricht hoeft te worden om de printen te koppelen, is het maken van

Figuur 3. De print-layout (koperzijde). De print is ontworpen voor een stereo-toepassing van de uitlezing.

Figuur 4. De componentenopstelling voor de print van figuur 3.

Figuur 5. Het is mogelijk een aantal printen achterelkaar te schakelen om zodoende een uitlezing met een groter aantal LED's te creëren. Aan de hand van deze figuur dienen de onderlinge verbindingen te worden aangebracht.

Figuur 6. Wanneer de UAA 180-uitlezing wordt gebruikt in plaats van de 'display-uitlezing' bij de termometer (Elektuur 157, pag. 11-22) kunnen een aantal onderdelen van de termometer vervallen. De nodige verbindingen worden in deze figuur getoond.

Tabel 1. De maxima waaraan het IC mag worden blootgesteld.

Tabel 2. Bij de aangegeven waarden van de verschillende grootheden voelt het IC zich het prettigst.

enkele doorverbindingen zoals in figuur 5 is aangegeven.

Wel is het bij gebruik van meerdere printen iets lastiger om met P1 en P2 de referentiespanningen in te stellen. Onoverkomelijke problemen zal dit echter niet opleveren, vooral niet als men een universeelmeter ter beschikking heeft.

Instelpotentiometer P3 en P3' hoeft maar éénmaal op één print te worden gemonteerd omdat de ingangen gewoon zijn doorgelust. Wel moeten nu twee draadbruggen worden toegevoegd. Verder kunnen R2, R3, R5 en D13 en D13' vervallen.

Toepassingen

Bij wijze van voorbeeld wordt beschreven hoe de uitlezing kan worden gekoppeld aan de toerenteller uit het juninummer en aan de termometer uit het novemnummer. De koppeling aan de toerenteller is al zeer eenvoudig: De uitgang van de toerenteller wordt op de ingang van de schakeling met de UAA 180 aangesloten, de nul en de plus 12 volt worden op de aansluitingen voor de voedingsspanningen van beide printen aangesloten en klaar-is-kees. P3 moet in de gevoeligste stand staan. De instelling van de referentiespanning is zeer eenvoudig: de loper van P2 wordt aan massa gelegd waarna met P1 de schaal kan worden geijkt.

De aansluiting op de print van de termometer is al niet veel moeilijker. Ook hier wordt de uitgang van de termometer verbonden met de ingang

Onderdelenlijst**Weerstanden:**

R1 = 1k5
 R2 = 1 M
 R3 = 1 k
 R4, R4' = 10 k
 R5 = LDR
 P1 = 10 k instelpotentiometer
 P2, P3, P3' = 100 k instelpotentiometer

Kondensatoren:

C1 = 10 μ 35 V tantaal

Halfgeleiders:

D1 ... D12, D1' ... D12' = LED
 D13, D13' = DUS
 D14 = zener 5V6/250 mW
 IC1, IC2 = UAA 180

Diversen:

36 IC pennen om 18 pens voetjes te maken.

Tabel 1. Maximale waarden van de UAA 180

Voedingsspanning tussen de pennen 1 en 18: 18 V
 Ingangsspanning op de pennen 3, 16 en 17: 6 V
 Omgevingstemperatuur tijdens bedrijf: -25 tot 80°C

Tabel 2. Karakteristieke eigenschappen van de UAA 180

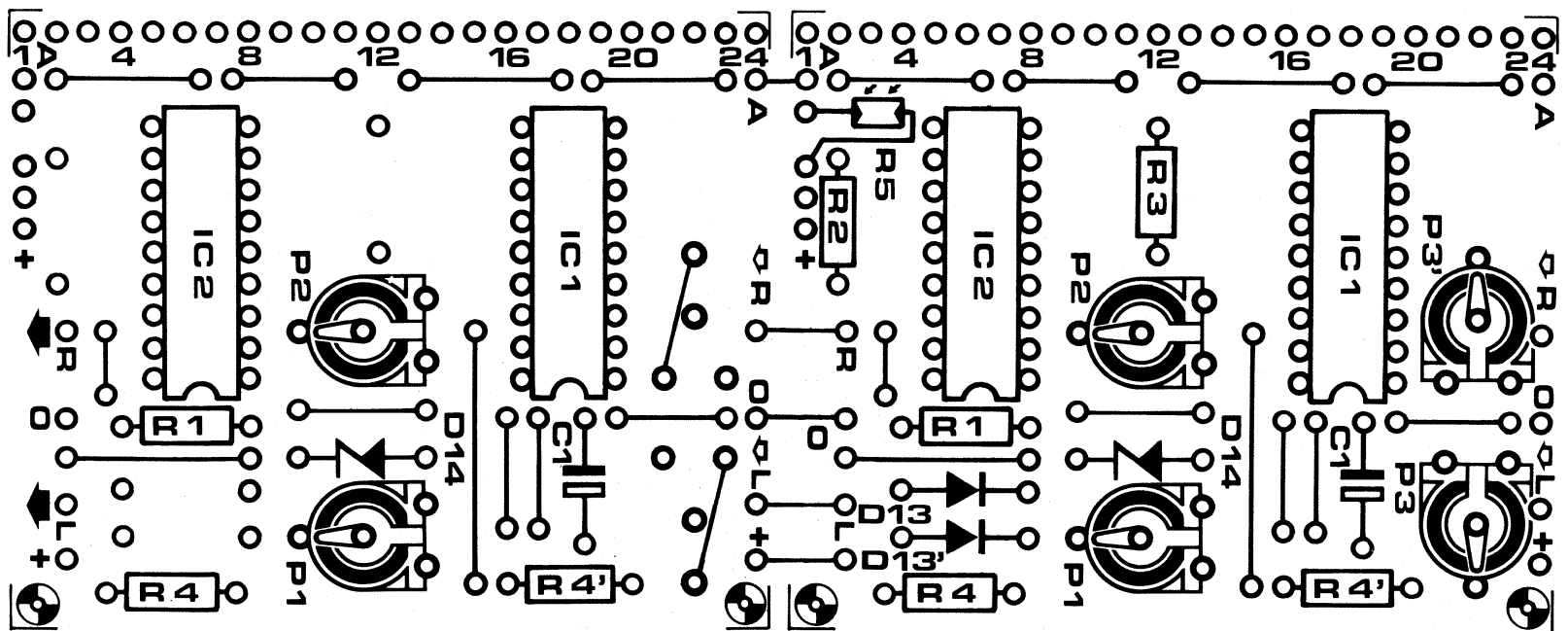
Voedingsspanning; : 10 tot 18 V
 Stroomopname zonder LED's: 5,5 mA
 Ingangsstroom (bij een spanning tussen de pennen 3 en 16 van minder dan 2 V)
 pen 3: 0,3 μ A
 pen 16: 0,3 μ A
 pen 17: 0,3 μ A
 Stroom door de LED's: 15 mA
 Stroomopname van de print in stereo:
 17 mA bij 12 V oplopend tot 75 mA met oplichtende LED's
 22 mA bij 15 V oplopend tot 80 mA met oplichtende LED's

van de UAA-print. De voeding van de uitlezing kan direct worden betrokken uit de ongestabiliseerde spanning, die op de print van de thermometer ter beschikking staat, *mits deze spanning niet hoger is dan 18 volt*. Bij een sekundaire trafospaanspanning van ten hoogste 12 volt is deze spanning zeker niet hoger dan $1,4 \times 12 = 16,8$ volt, hetgeen dus is toegestaan. Omdat op de print van de thermometer het gedeelte dat 5 volt stabiliseert voor de digitale uitlezing (die nu niet wordt gebruikt) kan vervallen, zijn R2 t/m R5, P1, C5 en T2 overbodig. Over kondensator C3 kan dan een ongestabiliseerde voedingspanning voor de uitleesprint worden afgenomen.

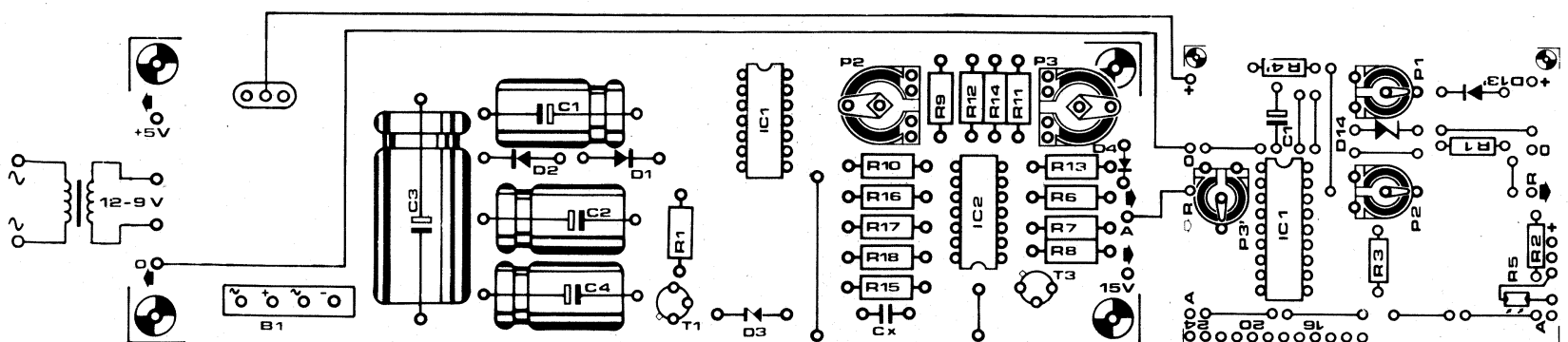
Vanzelfsprekend is print 9755-2 in zijn geheel overbodig.

Bij de afregeling vervallen zowel het eerste als het laatste afregelvoorschrift (zie blz. 11-26). P3 (UAA print) moet bij benadering in de middenstand staan, P2 (UAA print) moet met de looper aan massa liggen en met P1 (UAA print) kan het geheel worden geijkt.

5



6



piekmeter

Zoals de titel al aangeeft, bepaalt de voorzet-unit de grootste voorkomende amplitude, waarna met behulp van een speciale schakeling een logaritme van deze amplitude wordt bepaald. Het resultaat is een indicatie van de ingangsspanning in decibel (dB).

Omdat de piekamplitude wordt gemeten, is de schakeling op de eerste plaats bedoeld als uitsturingsindikator voor bandrecorders of grote versterkerinstallaties waarbij oversturing schade kan aanrichten.

Hoe een en ander werkt kan duidelijk worden gemaakt aan de hand van het blokschema, figuur 1.

De hele schakeling bestaat in feite uit slechts twee trappen: de ingangsversterker (A), die de grootste voorkomende spanning bepaalt, en de omzetter (B) die een lineair toenemende spanning een logaritmisch verloop geeft. De schakeling op de print is dubbel, dus voor stereo, uitgevoerd. Figuur 2 toont het volledige schema van één helft. De topdetectie komt tot stand omdat diode D2 is toegevoegd aan een 'gewone' versterkertrap met een operationele versterker.

Omdat iedere operationele versterker probeert op beide ingangen dezelfde spanning te krijgen, zal een daling van de ingangsspanning op de ingang van de schakeling een stijging van de uitgang van de opamp veroorzaken. Deze stijging gaat net zo lang door, totdat condensator C2 zover is opgeladen, dat de evenwichtstoestand aan de ingang wordt bereikt. Stijgt de ingangsspanning van de schakeling nu weer, dan kan de lading van condensator C2 niet via de operationele versterker wegvloeien, maar alleen langzaam via de hoogohmige weerstand P1.

Over de condensator staat dus steeds een spanning die evenredig is met de grootste voorgekomen negatieve piek van het ingangssignaal.

Omdat het menselijk oor niet lineair, maar volgens een logaritmische curve op amplitude reageert, zijn bij audioapparatuur de volumeregelingen uitgevoerd met logaritmische potentio-meters; het is dus ook zinvol om de indicatie van de sterkte van het signaal logaritmisch aan te geven. Dit wordt bereikt met de tweede versterker die

Met behulp van een handvol onderdelen kan een zeer bruikbare voorzet-unit worden gekonstrueerd die een logaritmisch verlopende indicatie geeft van het signaalnivo. De uitlezing kan direkt met een draaispoelmeter (universeelmeter) of met behulp van LED's (UAA 180) geschieden.

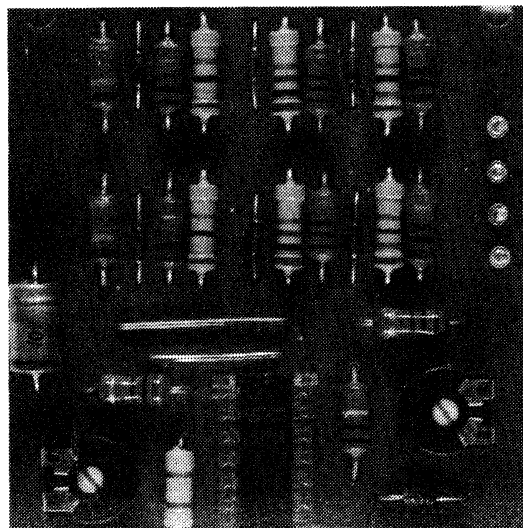
in de tegenkoppeling een drietal dioden heeft die er voor zorgen, dat bij toenemende spanning de versterking afneemt. In figuur 3 is de overdrachtskarakteristiek getekend; zeer duidelijk is te zien dat naarmate de ingangsspanning hoger wordt, de uitgangsspanning steeds minder toeneemt. De versterking wordt bepaald door de verhouding van R7 en R6, dit geldt tenminste voor kleine signalen. Zodra de spanning op de uitgang zo groot wordt dat diode D3 wordt opengestuurd (dit punt is bereikt bij ongeveer 0,5 volt over de diode), wordt de tegenkoppeling vergroot omdat nu R8 parallel aan R7 komt te staan. Omdat de dioden aan één kant verbonden zijn met een spanningsdeler (zoals R8/R9), gaan ze na elkaar bij een oplopende uitgangsspanning geleiden. Teoretisch zou de karakteristiek uit figuur 3 dus drie duidelijke knikken moeten vertonen, (gelukkig) zijn de dioden echter niet ideaal en verlopen de overgangen vloeiend.

Op deze wijze wordt eenvoudig en goedkoop een stabiele logaritmische curve verkregen. Helaas heeft deze methode niet alleen voordelen; afhankelijk van de tolerantie van de gebruikte weerstanden en dioden wijkt de curve wel eens wat af. In de praktijk blijkt dit echter niet storend te werken omdat met behulp van de instelpotmeters P1 het belangrijke punt, n.l. het moment waarop de oversturing van bandrecorder of versterker begint, voor beide kanalen aan elkaar gelijk kan worden gemaakt. Het resterende verschil is dan alleen zichtbaar bij kleine monosignalen.

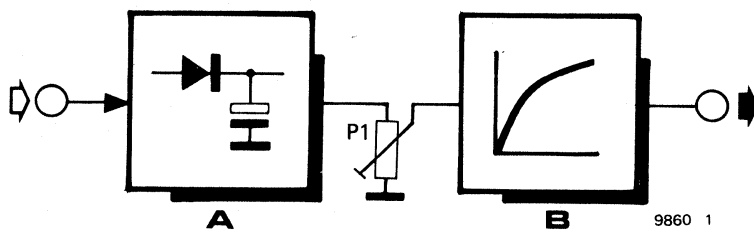
Verder is het bereik niet zo erg groot, iets meer dan 20 dB (in spanning uitgedrukt 1 op 10). Dit houdt in, dat bij gebruik van een uitlezing met 12 LED's zoals mogelijk is bij toepassing van de UAA 180, iedere LED een stap van ongeveer 2 dB aangeeft.

(Een veel nauwkeurigere, maar ook aanzienlijk duurdere uitvoering is beschreven in het maart nummer 1977).

De print is voor stereo uitgevoerd. Omdat deze voorzet-unit op de eerste plaats is bedoeld om te worden gebruikt in combinatie met de uitlezing met de UAA 180, is voor de breedte van beide



1

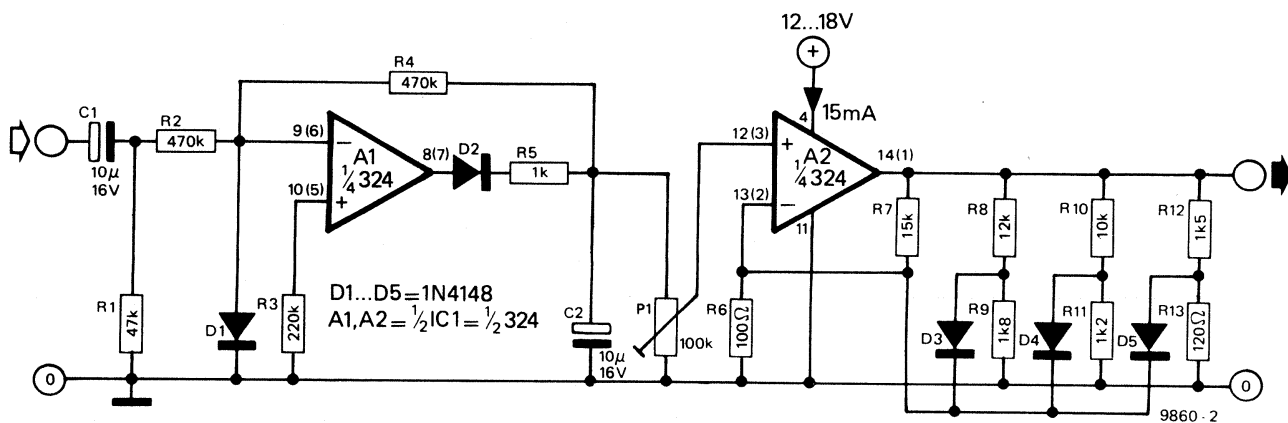


Figuur 1. Het blokschema van de piekmeter. In blok A wordt de topamplitude van het signaal bepaald. In blok B wordt deze spanning omgezet in een logaritmische waarde. Met P1 wordt de gevoeligheid aangepast aan het signaalnivo binnen de bandrecorder of versterker.

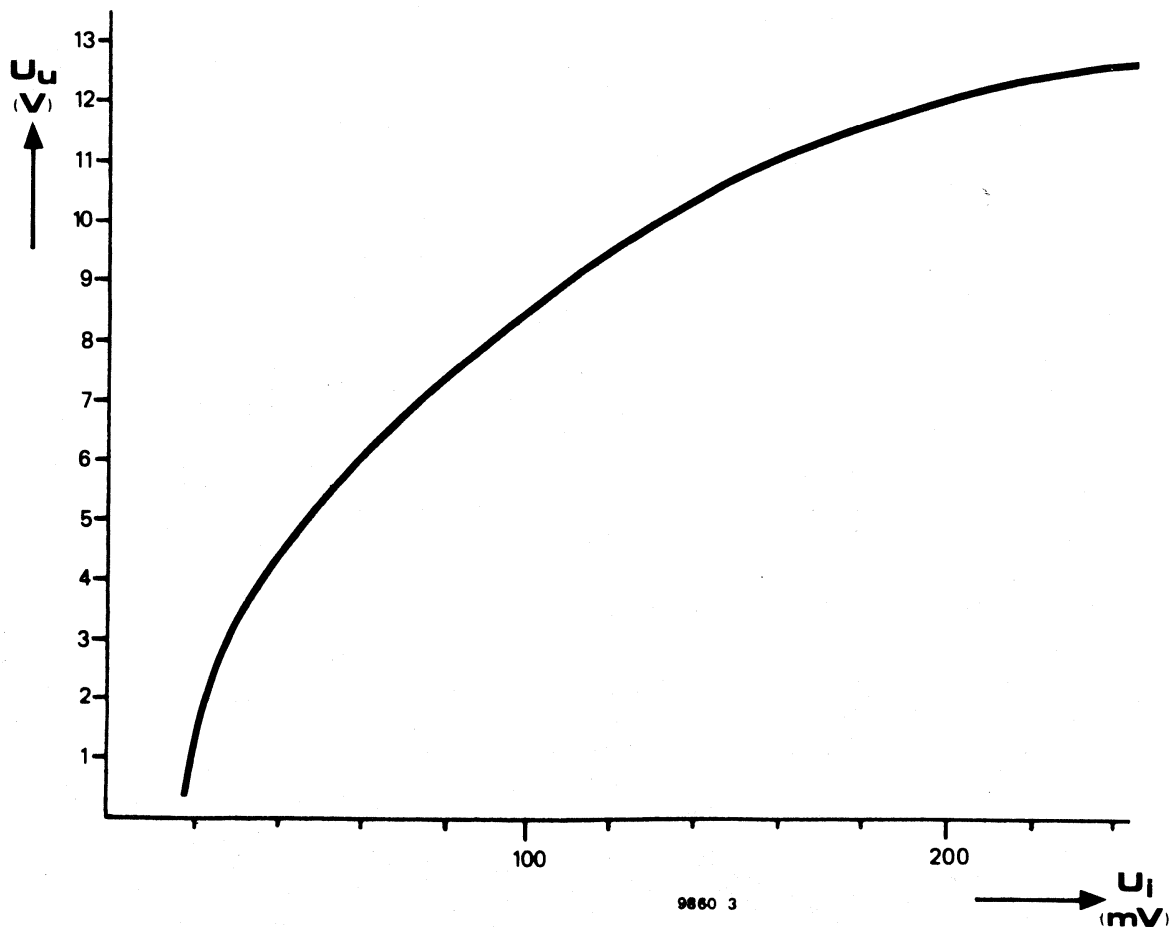
Figuur 2. Het prinsipschema van één kanaal. De dioden D3 t/m D5 zorgen in combinatie met de weerstanden R6 t/m R13 voor een logaritmisch verlopende uitgangsspanning.

Figuur 3. De overdrachtskarakteristiek van de hele schakeling. Mogelijk kunnen er kleine verschillen tussen de beide kanalen voorkomen die ontstaan zijn door toleranties in de weerstanden en de dioden.

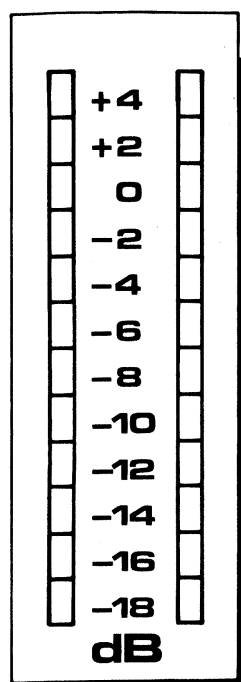
2



3



4



printen dezelfde maat gekozen, hetgeen gemakkelijk kan zijn bij het inbouwen. De afregeling gaat als volgt in zijn werk:

- De piekmeter en de uitlezing worden aangesloten op een voeding die tenminste 12 volt bij 100 mA kan leveren (maximaal 18 volt!).
- Sluit de ingang van de print met de UAA 180 tijdelijk aan op de looper van een potentiometer met een waarde tussen 1 k en 100 k die met de 'vaste' aansluitingen tussen de plus en massa van de voeding aangesloten is en verdraai de looper totdat

er 10 volt op staat.

- P3 op de UAA 180 print wordt nu verdraaid totdat net alle LED's oplichten.
- De ingang van de print met de UAA 180 wordt nu aangesloten op de print van de piekmeter. Met P1 op deze laatste print kan nu de gevoeligheid worden aangepast aan de bandrecorder of versterker.

Het komt de indicatie zeer ten goede, wanneer er voor bijvoorbeeld de laatste drie LED's rode, en voor de overige groene of gele typen worden gekozen. ■

Tabel 1.

Maximale gevoeligheid:	150 mV _{eff} voor 10 V aan de uitgang.
Maximale ingangsspanning:	5 V _{eff}
Voedingsspanning:	12 tot 18 V
Stroomopname:	2 x 15 mA.

Gemeten wordt de amplitude van de negatieve pieken.

Figuur 4. Een mogelijk uitvoering van een schaalte die in combinatie met de uitlezing met de UAA 180 kan worden gebruikt. Voor de bovenste drie LED's kan een andere kleur worden genomen.

Figuur 5. De componentenopstelling van de print van de piekmeter in stereo-uitvoering. De print is even breed als de print voor de uitlezing met de UAA 180.

Figuur 6. De lay-out van de piekmeter.

Onderdelenlijst voor mono-uitvoering

Weerstanden:

R1 = 47 k
R2, R4 = 470 k
R3 = 220 k
R5 = 1 k
R6 = 100 Ω
R7 = 15 k
R8 = 12 k
R9 = 1 k8
R10 = 10 k
R11 = 1 k2
R12 = 1 k5
R13 = 120 Ω
P1 = 100 k instel

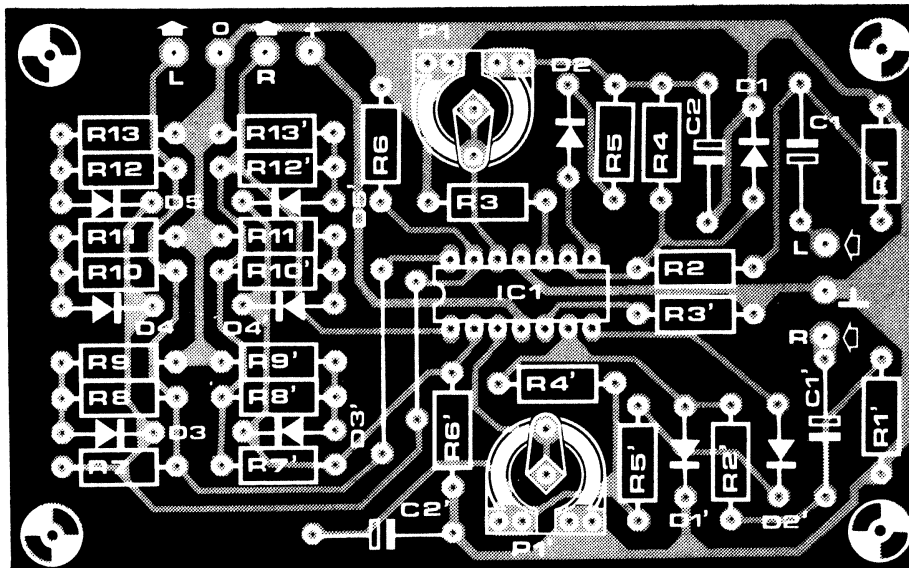
Kondensatoren:

C1 = C2 = 10 μ/16 V

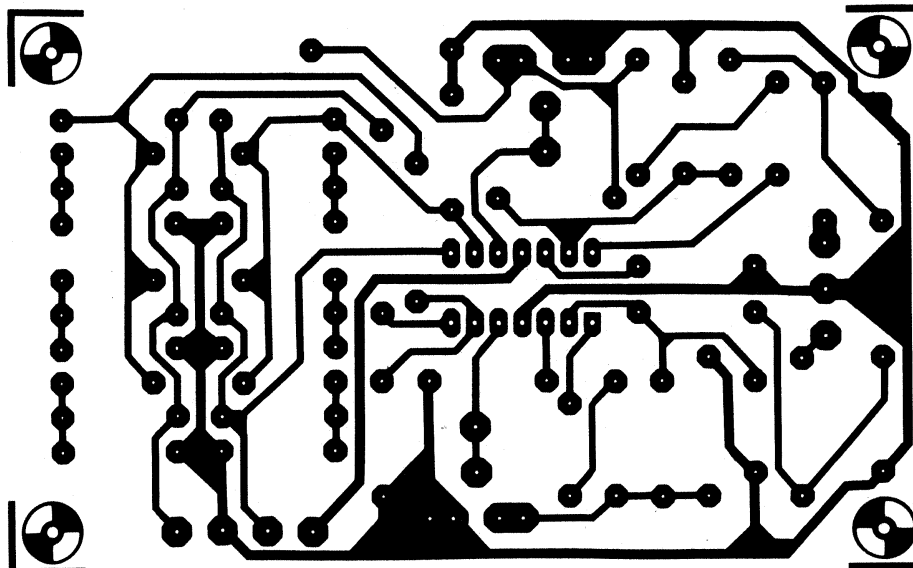
Halfgeleiders:

D1 t/m D5 = 1N4148
½IC1 = ½324

5



6



IR-lichtsluis

Het toepassingsgebied van een lichtsluis is het grootst, als de lichtbron onzichtbaar is. Het is dan voor de hand liggend, afgezien van verkrijgbaarheid, een infraroodbron te nemen, omdat ultraviolet hoewel zelf niet zichtbaar, diverse materialen doet fluoresceren. De prijzen van IR-dioden zijn momenteel echter nog vrij hoog en om met een minimum aantal diodes uit te komen dient een efficiënt transmissiesysteem te worden toegepast.

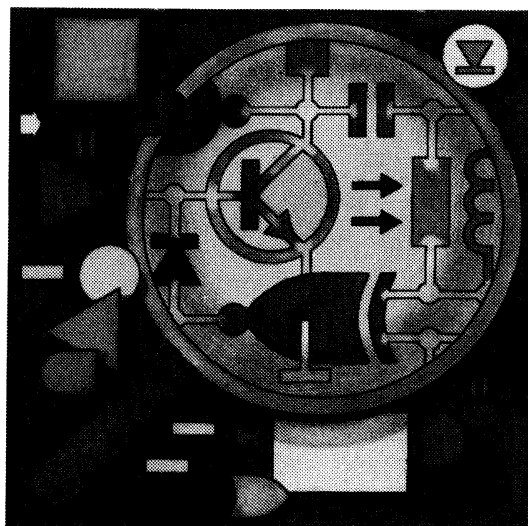
De keus bestaat dan tussen een smalbandsysteem, waarbij de winst in signaal/ruisverhouding verkregen wordt door de geringe ontvangerbandbreedte, of een breedbandsysteem, waarbij de winst verkregen wordt uit de duty-cycle van het uitgezonden signaal. Van een IR-zenndiode van het type LD 241 bedraagt de piekstroom max. 1 A, de gemiddelde stroom max. 0,1 A.

Een smalbandsysteem heeft als voordeel de grote ongevoeligheid voor storingen, als nadeel staat hier tegenover dat de schakeling een groot aantal afregelingen vergt, ofwel duur is door de toe te passen filters. Een breedbandsysteem heeft als voordeel, goedkoop te zijn, eenvoudig van afregeling, met als nadeel een grote stoorgevoeligheid, wat een onvermijdelijk gevolg is van de breedbandigheid. Aangezien de stoorgevoeligheid (o.a. door inbouw in metalen kast en goede voedingsontkoppeling) echter tot een alleszins aanvaardbare waarde kan worden teruggebracht, is voor een breedband-systeem gekozen.

De zender

De zender (figuur 1) bestaat uit een timer en een versterkertrap. De uitgezonden puls bezit een duur van ca. 10 μ sek. en de pulsherhalingsfrequentie bedraagt ca. 940 Hz. De piekstroom door de IR-diode bedraagt ca. 0,7 A. De LD 241 is verdeeld in verschillende klassen; de hoogste klasse bezit het grootste rendement. Het verschil is vrij groot, de LD 241/111 bezit een drie maal zo hoog rendement als de LD 241/1. Aan de voeding van de zender worden geen hoge eisen gesteld, alleen dient men de voedingsspanning in de gaten te houden; als deze hoger wordt

Een lichtsluis bestaat uit een zender, die een lichtbundel uitstraalt en een ontvanger, die de lichtbundel detekteert. Wordt de lichtstraal onderbroken, dan geeft de ontvanger een signaal af, dat men kan gebruiken voor een of andere bedieningsfunctie, variërend van het openen van een valluik voor een inbreker tot het aktiveren van een simpele zoemer. De hier beschreven uitvoering is betrekkelijk eenvoudig te bouwen, niet duur en werkt betrouwbaar bij een afstand van 6 à 8 meter tussen zender en ontvanger.



dan 6 V bestaat de kans dat (afhankelijk van onderdelentoleranties) de piekstroom door de IR-LED te hoog wordt, wat de levensduur ervan aanzienlijk vermindert.

In figuur 2 is een bruikbare voeding afgebeeld, die gebouwd kan worden op de voedingsprint van de in november 1976 gepubliceerde 'Tiener-radio' (eps nr. 9499-2). Het is van belang, voor de ontkoppelaar C3 een type te nemen met een goede kwaliteit, in verband met de hoge piekstroom die door deze elko geleverd moet worden. Een tantaaltype verdient hier de voorkeur.

De ontvanger

De ontvanger (figuur 3) bestaat uit een IR-pindiode (D1), waarvan het uitgangssignaal via een source-volger (T1) op de ingang van een TBA 120 belandt.

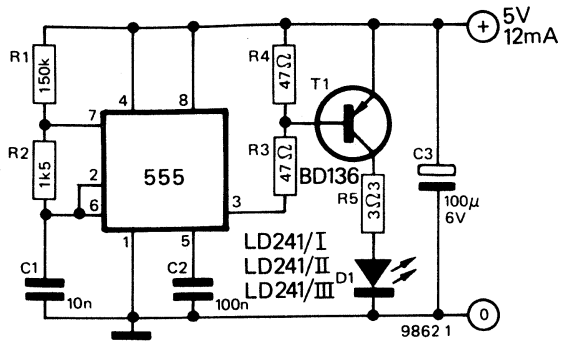
Op het eerste gezicht doet het merkwaardig aan, dat voor een puls-versterker een begrenzer-IC is toegepast. Dat een en ander toch goed werkt, komt door het feit dat de breedbandruis kwa amplitude onder het nivo ligt waar begrenzing optreedt. Het aanwezige verschil wordt nog verder vergroot, door het (al dan niet begrensde) signaal toe te voeren aan de vermenigvuldiger van het IC. De uitgangsspanning van de vermenigvuldiger is evenredig met het kwadraat van de ingangsspanning. Als bijvoorbeeld $S + N/N = 2$ voor het ingangssignaal, dan is aan de uitgang van de vermenigvuldiger $S + N/N = 4$, onder voorwaarde dat in de vermenigvuldiger geen begrenzing optreedt.

Aan punt 8 van de TBA 120 staan (t.o.v. $+U_b$) negatieve pulsen, die, bij een amplitude groter dan ca. 1 V, T2 sturen. Over C11 komt dan een spanning te staan die kan oplopen tot ca. 10 V, zodat T3 in verzadiging staat. Daalt de amplitude van de IR-pulsen beneden een bepaalde waarde, bijvoorbeeld omdat iemand door de bundel loopt, dan zal T4 stroom gaan trekken waardoor het relais wordt geactiveerd.

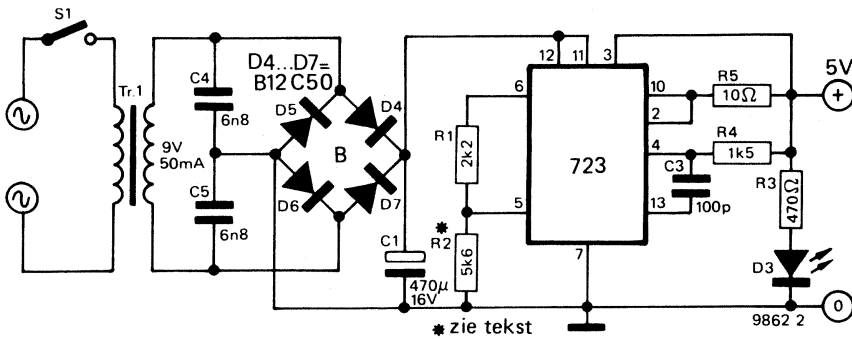
De bouw

Figuur 4 toont de print van de zender en figuur 5 die van de ontvanger. Terwijl de bouw van de zender vrij probleemloos

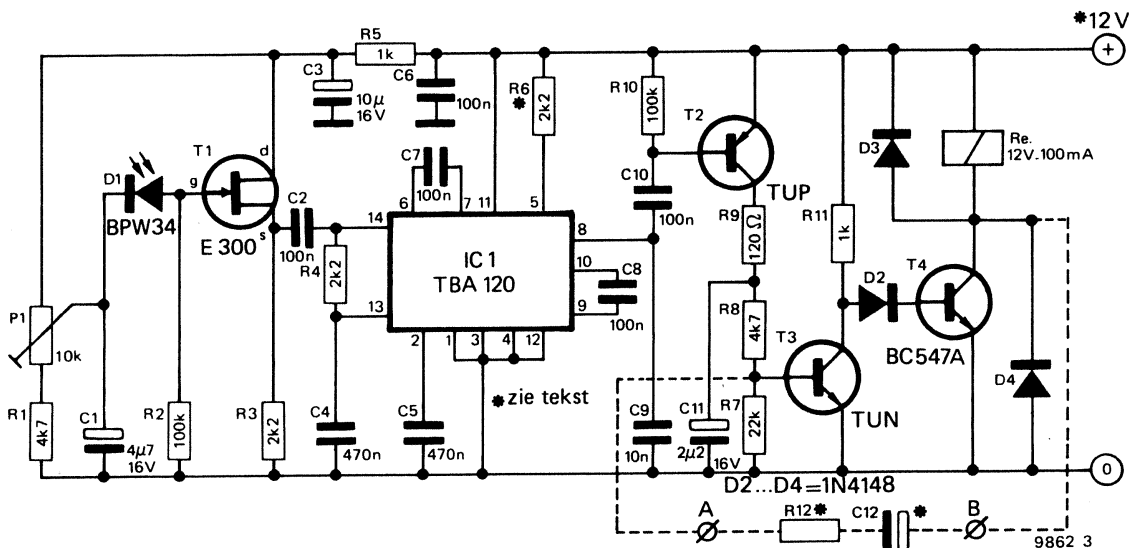
1



2



3



is, zijn, omdat de bandbreedte van de versterker groot is (gemakkelijk zo'n 10 MHz), bij de ontvanger inbouw en voeding van wezenlijk belang (bedenk hierbij, dat de versterker hoogohmig is!). De anode van D1 wordt rechtsstreeks op de hiervoor bestemde aansluitpen gesoldeerd; immers ieder stuk draad werkt als antenne. De schakeling moet samen met de voeding in een metalen kastje worden gebouwd; het kastje wordt met de massa van de schakeling verbonden.

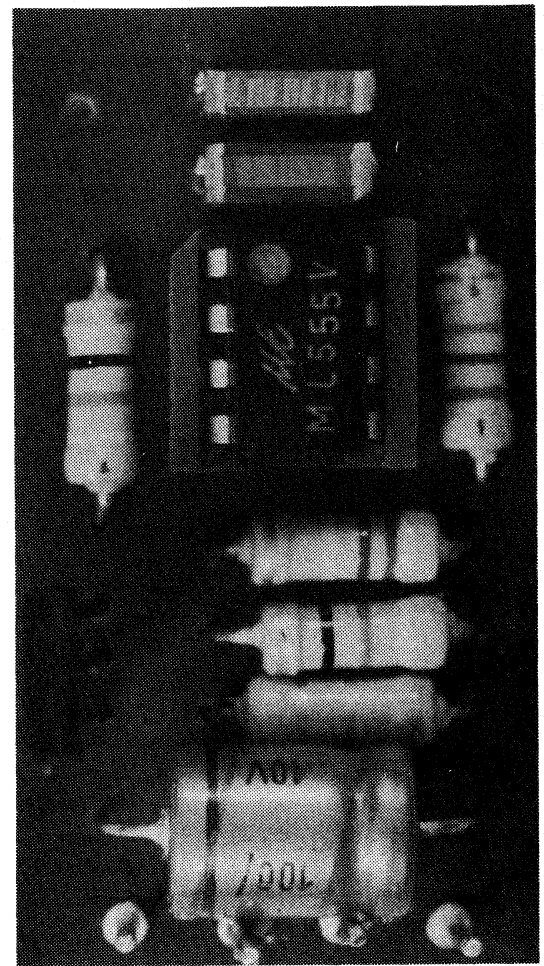
Het verdient aanbeveling, het relais niet in het kastje op te nemen, omdat de kans bestaat dat het schakelende relais een stoorveld produceert. Dat stoorveld heeft tot gevolg dat zodra de IR-bundel onderbroken wordt en het relais dus even wordt geactiveerd, de storing van

het relais voldoende is voor de de-activering, waarna dit zich herhaalt. Wil men toch het relais bij de schakeling onderbrengen, dan wordt het relais zover mogelijk van de ontvanger opgesteld en moet men eventueel een afscherming aanbrengen.

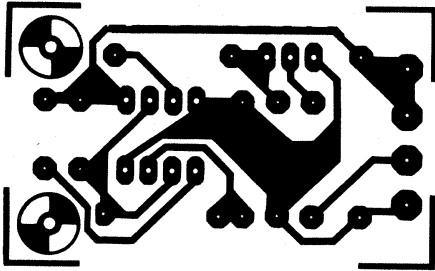
In het ontvanger-kastje brengt men een opening aan, juist voldoende groot om de BPW 34 een 'vrij uitzicht' te verschaffen. Het plaatsen van een IR-filter vóór de diode heeft het voordeel dat het (in dit geval hinderlijke) daglicht, waarvoor de diode eveneens een grote gevoeligheid bezit, wordt geweerd. De in de handel zijnde filters zijn vrij prijzig; een even goed resultaat schijnt te kunnen worden verkregen met een stukje van een fors overbelichte zwart/wit-negatief-film; de gelegenheid ontbrak ons helaas

om dit uit te proberen. Als het onmogelijk blijkt, een IR-filter te bemachtigen, dient men vóór de BPW 34 een kokertje aan te brengen waardoor direct invallend licht wordt geweerd.

De ontvanger wordt met P1 afgeregeld op maximale gevoeligheid. Bij korrekte afscherming van omgevingslicht zal de instelling weinig effect hebben en stelt men in op maximale tegenspanning (loper tegen R5). De te overbruggen afstand bedraagt zonder verdere optische hulpmiddelen 6 à 8 meter, bij toepassing van lenzen aan de zend- en ontvangkant wordt dit aanzienlijk meer. Als voeding kan men de 12 V versie gebruiken van de al eerder genoemde voedingsprint van de 'Tienerradio', zonder verdere modifikatie (eps 9499-2).



4



Onderdelenlijst bij figuur 1

Weerstanden:

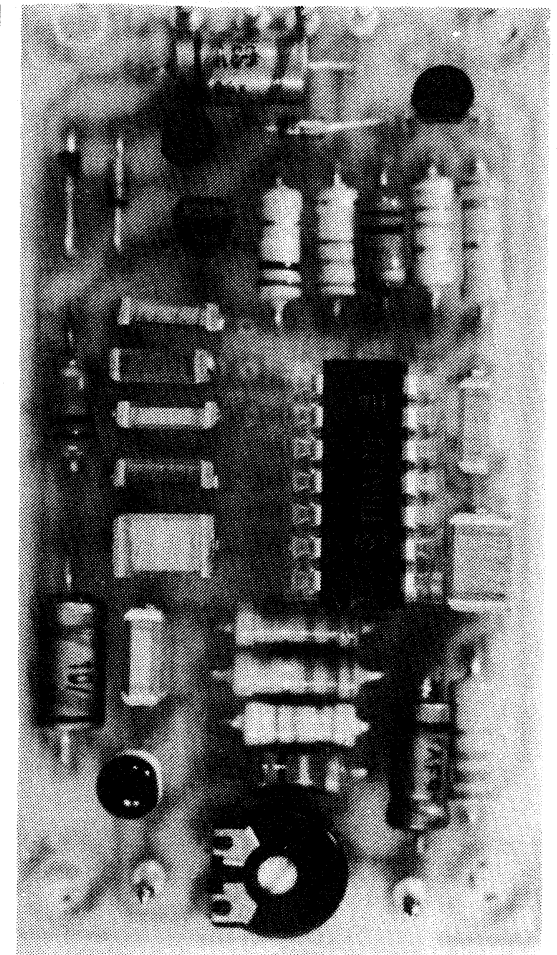
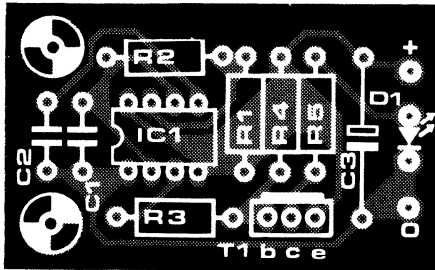
R1 = 150 k
R2 = 1k5
R3, R4 = 47 Ω
R5 = 3 Ω 3

Kondensatoren:

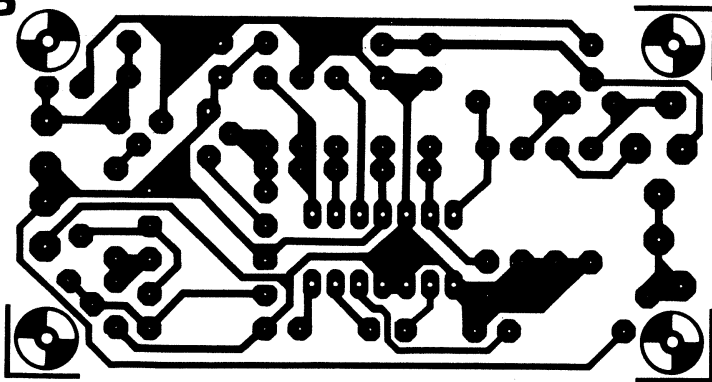
C1 = 10 n
C2 = 100 n
C3 = 100 μ /6 V

Halfgeleiders:

IC1 = 555
T1 = BD 136
D1 = IR-zenddiode LD 241/1,
LD 241/11, LD 241/111



5



Onderdelenlijst bij figuur 3

Weerstanden:

R1, R8 = 4k7
R2, R10 = 100 k
R3, R4, R6 = 2k2
R5, R11 = 1 k
R7 = 22 k
R9 = 120 Ω
R12 = zie tekst

Kondensatoren:

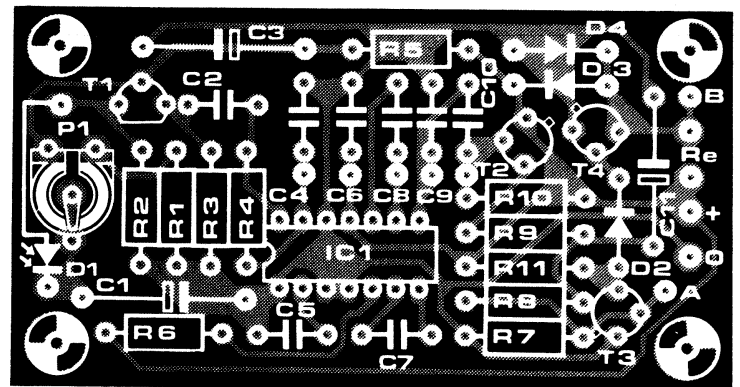
C1 = 4 μ 7/16 V
C2, C6, C7, C8, C10 = 100 n
C3 = 10 μ /16 V
C4, C5 = 470 n
C9 = 10 n
C11 = 2 μ 2/16 V
C12 = zie tekst

Halfgeleiders:

IC1 = TBA 120
T1 = E 300
T2 = TUP
T3 = TUN
T4 = BC 547A
D1 = IR-fotodiode BPW 34
D2, D3, D4 = 1N4148

Diversen:

P1 = instelpotmeter 10 k
Re = relais 12 V/100 mA (max.)



Figuur 1. Het schema van de infrarood-zender is uitermate simpel.

Figuur 2. Een voor de zender bruikbare voeding, welke op de voedingsprint van de in november 1976 gepubliceerde 'Tienerradio' kan worden ondergebracht.

Figuur 3. De ontvanger. Als 'oppikker' van het door IR-zend-LED uitgestraalde zendersignaal doet een speciale IR-fotodiode dienst.

Figuur 4. Print en componentenopstelling van de zender.

Figuur 5. Print en componentenopstelling van de ontvanger.

Tenslotte

Van de TBA 120 zijn een aantal uitvoeringen op de markt, terwijl het IC tevens door een groot aantal fabrikanten wordt geproduceerd. Alle IC's van gerenommeerde merken zullen goed functioneren. Men hoede zich echter voor merkloze IC's. Voor de werking in de lichtsluis is van belang, dat de pulsamplitude groter is dan de ruisamplitude. Tevens dient de maximale uitgangsspanning die de vermenigvuldiger kan leveren tenminste 2 V_{tt} te bedragen. Om de verhouding puls/ruisamplitude te verbeteren is R6 aangebracht. In verreweg de meeste gevallen is dit korrekt. In principe is het mogelijk dat er IC's in omloop zijn, waarbij deze weerstand beter kan worden weggelaten, of zelfs met massa

moet worden verbonden in plaats van met +U_b. Een goede controle is, een hoogohmige (hoger dan 500 Ω) hoofdtelefoon aan te sluiten tussen punt 8 van de TBA en +U_b. Als de TBA korrekt werkt, behoort men dan een pieptoon van ca. 1 kHz te horen. De pieptoon moet zo hard mogelijk zijn en de invloed van R6 is zo snel vast te stellen. Bij deze test is aangenomen dat de zender naar behoren werkt. Om de tijd, waarin het relais geactiveerd is, te verlengen, kunnen R12 en C12 tussen de punten A en B worden aangebracht. Voor R12 neemt men 4k7 en voor C12 10 ... 100 μ /25 V.



spelen met de sc/mp (3)

Interrupt-techniek

Onder een 'interrupt' wordt in de (micro-) computer-techniek het onderbreken van een lopend programma verstaan. Dit kan gebeuren door een van een periferie-apparaat afkomstig signaal, een interruptsignaal. Als zo'n interrupt optreedt 'springt' de CPU uit het programma waar hij mee bezig was naar een ander gedeelte van het geheugen, waarin de interruptroutine staat. Als de CPU deze routine, een programma om bijv. data van en naar de betreffende periferie-eenheid te transporteren, heeft afgewerkt wordt er weer een sprong gemaakt terug naar het programma waar tot voor de interrupt aan gewerkt werd. De CPU gaat verder waar hij gebleven was. Een en ander is geïllustreerd in figuur 1.

Iets problematischer wordt het als de CPU meerdere interrupt-mogelijkheden heeft en derhalve moet kiezen uit een aantal interruptroutines. Meerdere interrupts kunnen op twee manieren worden verwerkt: 'sekwentieel' of 'simultaan'.

- In het eerste geval vraagt de CPU in geval van een interrupt af welk periferie-onderdeel om een interrupt verzocht heeft en springt vervolgens naar de gewenste interruptroutine. Tijdens het afwerken van een interruptroutine wordt elke andere interrupt genegeerd. Als de routine afgewerkt is gaat de CPU verder met het hoofdprogramma. Als er nu nog een interrupt-sigitaal aanwezig is, wordt er vanuit het hoofdprogramma opnieuw een sprong gemaakt naar de gewenste routine. Het kan zich natuurlijk ook voordoen dat terwijl

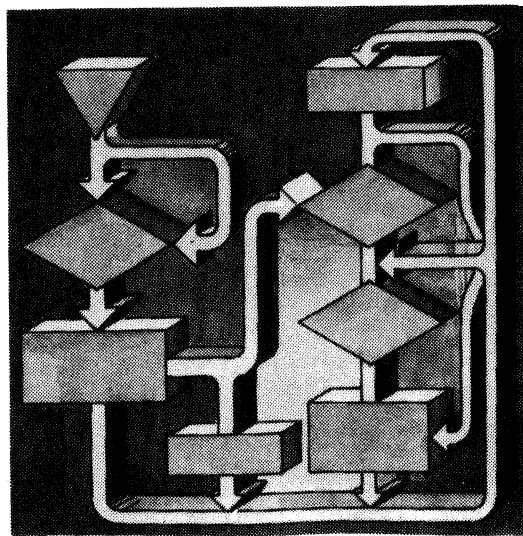
Naast enkele zaken van praktische aard, zoals de adresorganisatie, wordt in dit derde deel van de SC/MP-serie in ruime mate aandacht besteed aan de interrupt-techniek. Zowel de software- als de hardware-aspekten hiervan komen aan de orde.

H. Huschitt

de CPU bezig is met een routine er meerdere interrupt-signalen optreden. Eerst wordt de lopende routine afgemaakt en vervolgens gaat de CPU vanuit het hoofdprogramma naar de routine met de hoogste prioriteit. Deze prioriteit wordt vastgelegd door de 'prioriteits-encoder'. De toestand van deze encoder dient dus door de CPU te worden afgevraagd. In figuur 2a is de gang van zaken voorgesteld, interruptroutine 'Ø' geniet de hoogste prioriteit.

- Bij de simultane verwerking wordt de interrupt-mogelijkheid gelijk na een interrupt weer vrijgegeven, zodat er op elk moment een nieuwe interrupt kan plaatsvinden. Als de CPU met een interruptroutine bezig is kan hij vanuit deze routine naar een andere routine gaan als zich een interrupt voordoet met een hogere prioriteit. De routine met de hoogste prioriteit wordt afgewerkt en vervolgens keert de CPU terug naar de routine waarmee gewerkt werd. Pas als deze ook afgewerkt is wordt het hoofdprogramma gekontinueerd (zie figuur 2b). Tijdens een routine wordt een interrupt met een lagere prioriteit genegeerd.

Het springen van het ene programma naar het andere is op zich geen probleem, alleen dient er gezorgd te worden dat de inhoud van diverse CPU-registers niet verloren gaat op het moment dat de CPU een ander programma gaat afwerken. Dit zou anders tot gevolg hebben dat het verlaten programma later niet meer op juiste wijze gekontinueerd kan worden. Voor dit bewaren van de 'status' wordt een 'stack' gebruikt. Zo'n stack bestaat uit een hoeveelheid registers die volgens het principe 'last in first out' data opnemen en afgeven (lifo-stack). Sommige microprocessors hebben een geïntegreerde 'lifo-stack' en bij andere typen dient hiervoor een stuk RAM gebruikt te worden, dat dan door een micro-programma* van de betreffende processor als stack gebruikt wordt.

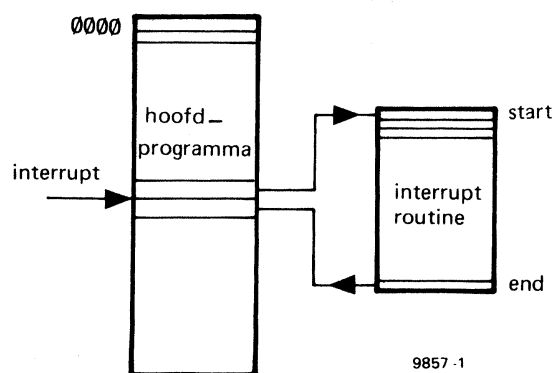


* Menige microprocessor voert als gevolg van een enkele machine-instructie een groot aantal 'handelingen' uit. Denk eens aan wat bijv. de SC/MP allemaal doet als gevolg van een DLY- of DLD-instructie. De verzameling handelingen als gevolg van een instructie wordt een 'micro-programma' genoemd. Computers en sommige microprocessors zijn micro-programmeerbaar. Dat wil zeggen dat het micro-programma kan worden veranderd en daarmee kan de instructie-set van zo'n processor aan de applicatie worden aangepast. Het spreekt dat degelijke kennis van de CPU-struktuur hierbij een eerste vereiste is.

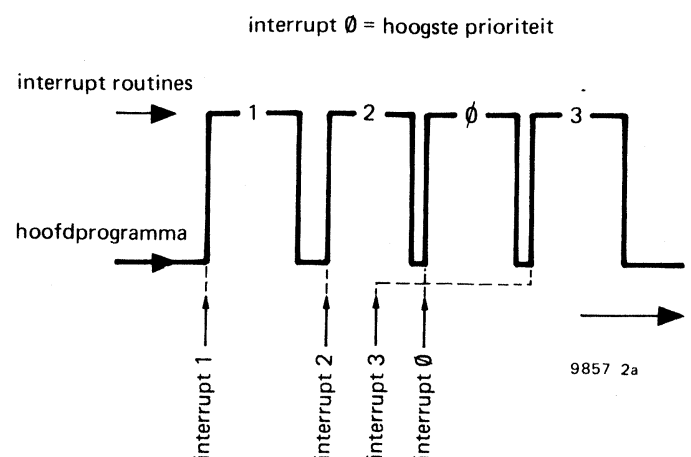
SC/MP-interrupt-struktuur

De SC/MP heeft slechts één interrupt-

1



2a

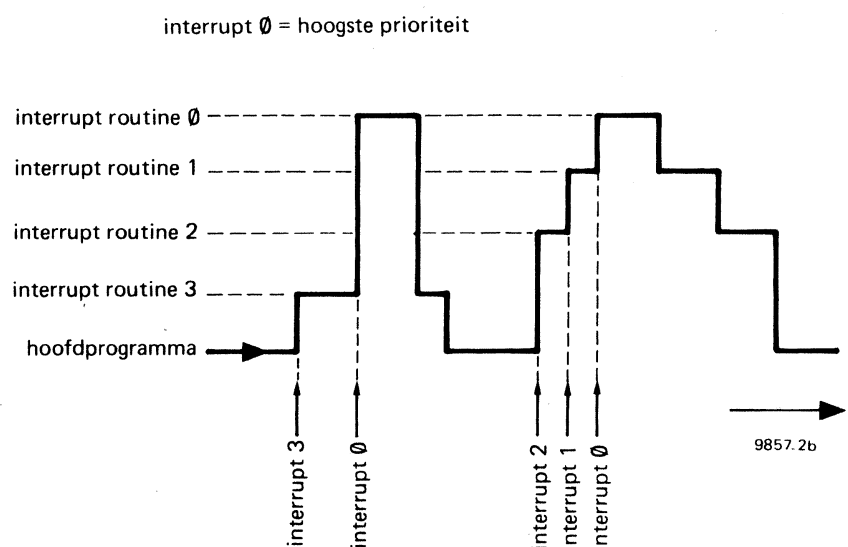


ingang, te weten: Sense A. Als de interrupt enable flag (IE), welke behalve door de instructies DINT en IEN ook door CAS-instructies bediend kan worden, geset (dus 1) is, dan kan op SA een interrupt-sigitaal worden aangeboden. Als er een interrupt komt (SA wordt 1), dan maakt de SC/MP eerst de in uitvoering zijnde instructie af. Vervolgens voert de SC/MP uit zichzelf een DINT-instructie uit en verwisselt tevens de inhoud van de PC met die van PTR 3. De eerst volgende instructie die uitgevoerd wordt bevindt zich in de lokatie met adres (PC) + 1! Dit houdt in dat PTR 3 voor de interrupt het startadres van de interruptroutine verminderd met 1 moet bevatten. Aan het einde van een interruptroutine dient een XPPC 3 opgegeven te worden. De oorspronkelijke inhoud van de PC, welke tijdens de interrupt in PTR 3 bewaard werd, wordt dan weer in de PC geladen en het hoofdprogramma kan gekontinueerd worden. Omdat tijdens de interruptroutine ook de PC steeds geincrementeerd werd, bevat PTR 3 niet meer het startadres van de interruptroutine maar het adres dat net ná de routine ligt. Op dit adres moet dan een 'jump' gezet worden naar het startadres van de routine om een volgende interrupt mogelijk te maken. De IE moet ook opnieuw geset worden, dit kan gebeuren voor de XPPC 3 (zie tabel 1).

Interrupt-uitbreiding

Het aantal interrupt-ingangen van de SC/MP is op eenvoudige wijze uit te breiden tot 8 ingangen. De hiervoor benodigde hardware beperkt zich in hoofdzaak tot een prioriteits-encoder in de vorm van een 74148 (IC8 in figuur 3). Als een van de 8 ingangen '0' wordt dan wordt de uitgang (punt 15) van de encoder '1'. Deze '1' wordt gebruikt om de interrupt-ingang van de SC/MP te bedienen. Door de BCD-uitgang van de encoder wordt aangegeven welk van de 8 ingangen '0' is. Deze informatie wordt via een drietal buffers (IC9) op de databus gezet. Als de ingang '0' van de prioriteits-encoder een interrupt-sigitaal krijgt, dan hebben alle andere ingangen geen invloed meer. Interrupt '0' heeft dus de hoogste prioriteit.

2b



Figuur 1. Schematische voorstelling van een interrupt-verwerking.

Figuur 2. Voorstelling van de twee wijzen waarop meerdere interrupts verwerkt kunnen worden.

Tabel 1. Deze tabel laat zien waar een interruptroutine voor de SC/MP aan moet voldoen.

Tabel 1

INT:	; Label van interrupt-
•	
•	; routine
•	
IEN	; Interrupt-mogelijkheid vrijgeven
XPPC 3	; Terug naar hoofdprogramma
JMP INT	; Sprong naar startadres van interruptroutine.

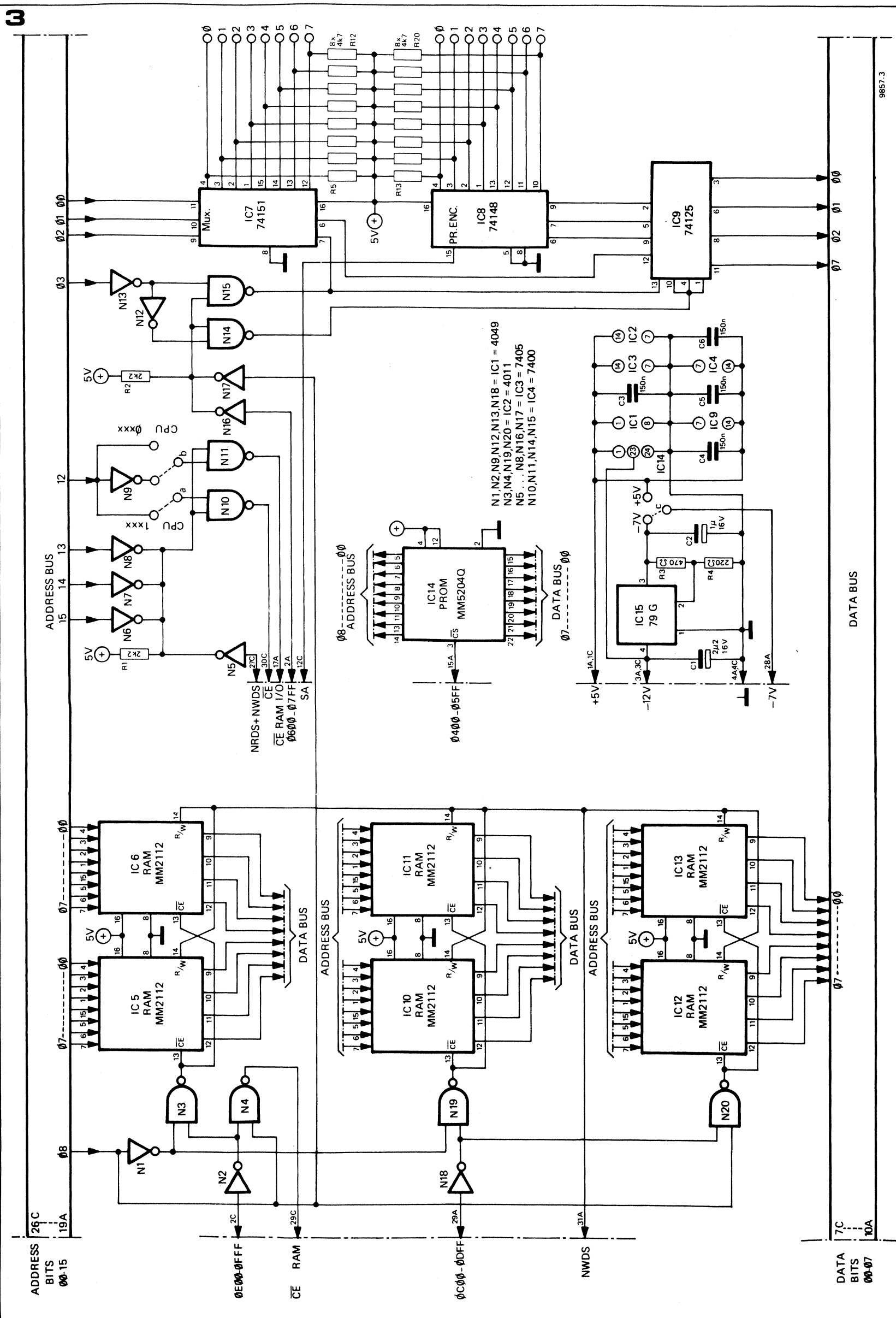
Om meerdere interrupts te kunnen verwerken is behalve hardware ook nog een hoeveelheid software nodig. Te meer omdat de SC/MP geen enkele 'stack'-voorziening heeft. Om in geval van een interrupt de inhoud van de SC/MP-registers te bewaren wordt er een 'software-stack' ingericht. Dit is een programma dat de inhoud van de SC/MP-registers in een gedeelte van het geheugen wegschrijft en ze na de interruptroutine weer terugzet in de SC/MP-registers. Een gedeelte van dit programma komt elders in dit artikel nog aan de orde.

De toestand van de prioriteits-encoder moet ook worden afgevraagd voor de eigenlijke interruptroutine kan beginnen. In de tabel 2 is een voorbeeld gegeven hoe de interruptsoftware eruit kan zien. De interruptroutines en de wijze waarop de interrupt-signalen verwerkt moeten worden zijn natuurlijk geheel afhankelijk van de 'randapparatuur', welke de interrupt-signalen geven. Kant en klare programma's kunnen hiervoor niet worden gegeven; deze moeten door de gebruikers zelf worden ontwikkeld.

Multiplexer

Behalve de 8 interrupt-ingangen kunnen nog een aantal ingangen de programma-loop beïnvloeden. Het gaat hier om de 8 ingangen van de multiplexer IC7 in figuur 3. De toestand van elke ingang

3



9857.3

Tabel 2.

```

HOOFDP:
DINT                ; Interrupt sperren
.
.
.
.
.
.
.
.
LDI L (STACK)
XPAL2
LDI H (STACK)      ; PTR 2 (stack-pointer) laden
XPAH2              ; adres van stackroutine
LDI L (INTIN)-1
XPAL3
LDI H (INTIN)      ; PTR 3 laden met adres van gemeen-
XPAH3              ; schappelijke interruptie-routine
IEN
.
.
.
.
.
.
.
.
INTIN:              ; Label voor gemeenschappelijke
.                  ; interruptroutine
.
.
.
.
.
.
.
.
LD PRIOR            ; Prioriteits-encoder afvragen,
ANI 07              ; routine-nummer uitmaskeren
XAE                ; en in E vasthouden
LDE
XRI 00              ; Was het nummer '0'
JZ INT 0            ; Zoja, dan sprong maken naar INT 0
LDE
XRI 01              ; Was het nummer '1'
JZ INT 1            ; Zoja, dan sprong maken naar INT 1
LDE
.
.
.
.
.
.
.
.
enz.
.
.
.
.
.
.
.
.
INT0:               ; Label van routine '0'
IEN                 ; Alleen bij simultane verwerking
.
.
.
.
.
.
.
.
JMP INTOUT          ; Sprong naar INTOUT routine
INT1:               ; Label van routine '1'
IEN
.
.
.
.
.
.
.
.
enz.
.
.
.
.
.
.
.
.
INTOUT:
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
.
IEN                 ; Alleen bij sekwentiele verwerking
XPPC3
JMP INTIN           ; Alleen bij sekwentiele verwerking

```

Tabel 3.

```

0000 08 NOP
0001 C454 LDI L START = 0000
          (SAVSTA-1
0003 33 XPAL3
0004 C400 LDI H
          (SAVSTA) ; PTR 3 met adres van
          XPAH3 ; SAVSTA laden
          ; Vanaf 0007 kan het te
          ; onderzoeken programma
          ; geladen worden
          ; XPPC 3 na het verdachte
          ; programmadeel plaatsen
          ; Label van SAVe-STATUS-routine
          ; (AC) in RAM bewaren
          3F XPPC3
          SAVSTA:
0055 C837 ST AC
0057 01 XAE
0058 C835 ST E ; (E) in RAM
005A 06 CSA ; (SR), enz.
005B C833 ST SR
005D 31 XPAL1
005E C831 ST P1L
0060 35 XPAH1
0061 C82F ST P1H
0063 32 XPAL2
0064 C82D ST P2L
0066 36 XPAH2
0067 C82B ST P2H
          MUX: ; Label voor multiplexeroutine
0069 C400 LDI (MUX)
006B 31 XPAL1
006C C416 LDI H (MUX) ; PTR 1 met adres van
006E 35 XPAH1 ; MUX laden
006F C401 LDI H (LED) ; PTR 2 met adres LED's laden
0071 36 XPAH2
0072 C48D LDI L (AC)
0074 33 XPAL3
0075 C400 LDI L (AC) ; PTR 3 met 'stack' adres
0077 37 XPAH3 ; laden
          LOOP:
0078 C407 LDI 07 ; Teller voor het afvragen
007A C811 ST COUNT ; van de Mux voorbereiden
          NEXT:
007C B80F DLD COUNT ; Teller decrementeren en
007E 01 XAE ; E laden voor indirecte adres
007F C180 LD X'80 (1) ; Mux-ingang 0 . . . 7 laden
0081 94F9 JP NEXT ; Ingang actief dan verder
0083 C008 LD COUNT ; Tellerstand in E
0085 01 XAE ; en gewenste (register)
0086 C380 LD X'80 (3) ; in LED's zichtbaar
0088 CA00 ST 0 (2) ; maken
008A 90EC JMP LOOP
008C 00 COUNT:
          .BYTE
008D 00 AC: ; RAM-byte voor (AC) stack
          .BYTE
008E 00 E: ; idem voor (E)
          .BYTE
008F 00 SR:
          .BYTE
0090 00 P1L: ; enz.
          .BYTE
0091 00 P1H:
          .BYTE
0092 00 P2L:
          .BYTE
0093 00 P2H:

```

Tabel 2. Voorstelling van een programma voor interrupt-verwerking bij meerdere interrupt-ingangen.

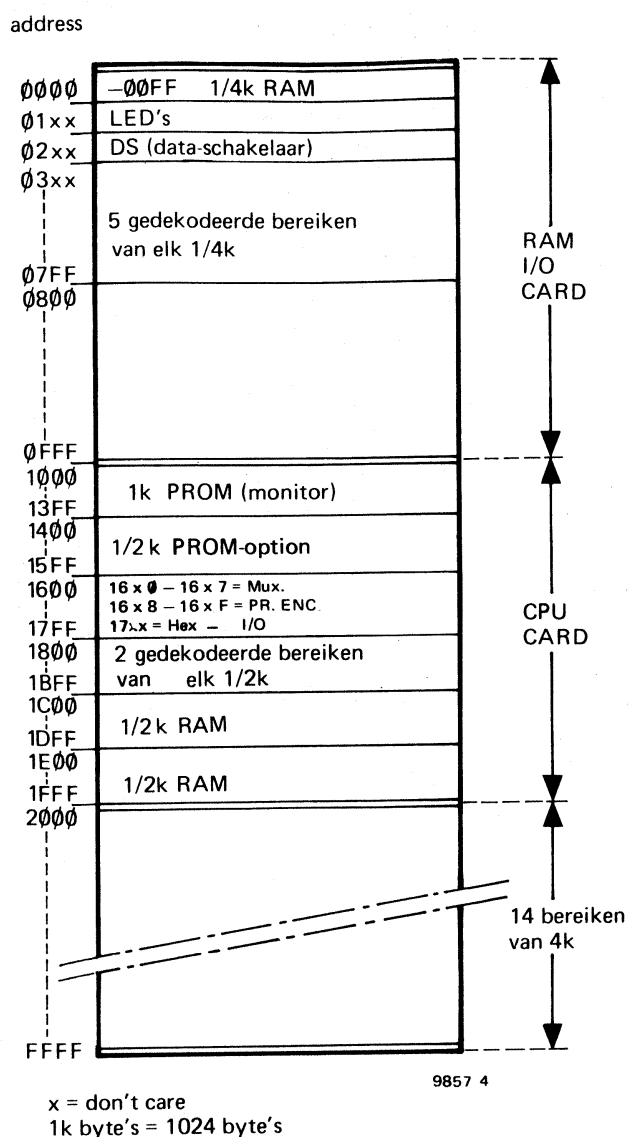
Tabel 3. Programma om de inhoud van diverse CPU-registers op de LED's te kunnen bekijken.

Figuur 3. Schema van alle hardware die op de tweede eurokaart zal worden ondergebracht.

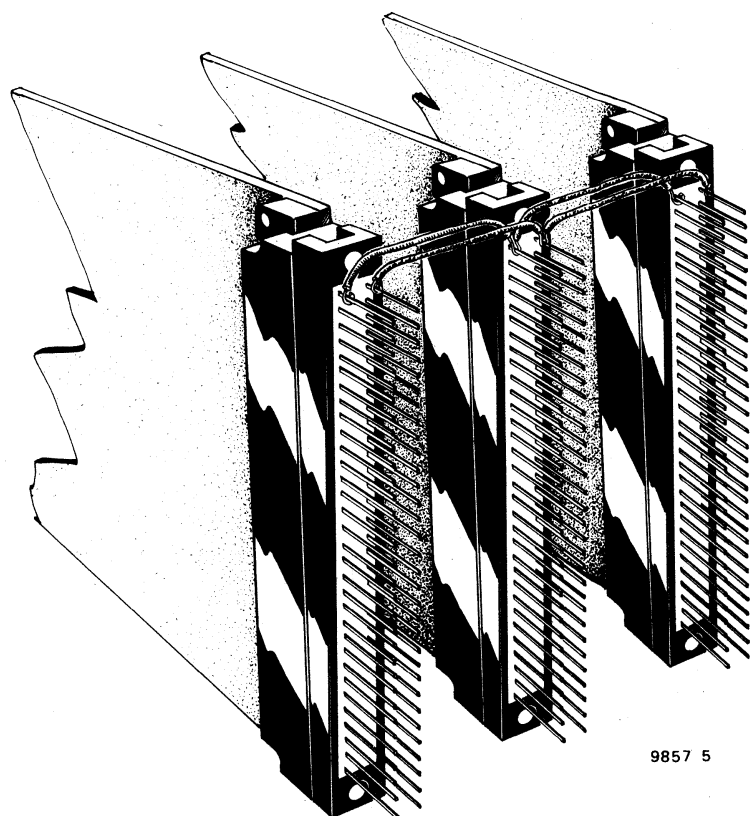
kan worden afgevraagd door het 'adres' van de ingang (in BCD-kode) op de select-ingangen van de 'Mux' (punt 9 . . . 11) te zetten. Aan de uitgang (punt 6) is dan de geïnverteerde toestand van de geadresseerde ingang aanwezig. Het uitgangssignaal wordt via een Tri-state buffer op de data-bus gezet,

en wel op bit 07. Bit 07 werd gekozen omdat de inhoud van dit bit erg eenvoudig afgevraagd kan worden door de instructie JP (Jump if positive). Als bit 07 '0' is (positief getal) dan wordt er een sprong gemaakt en bij een '1' niet. De software voor gebruik van de Mux is o.a. in tabel 3 gegeven.

4



5



9857 5

Adresorganisatie

Uitbreiding van het nog uit een tweetal printen (RAM-I/O-kaart en CPU-kaart) bestaande systeem met extra hardware maakt duidelijke afspraken t.a.v. de adresorganisatie noodzakelijk. De adresorganisatie van de RAM-I/O-kaart kwam in het eerste deel al te sprake (Elektuur 163 pag. 5-28 tabel 1). Op de CPU-kaart (Elektuur 164) bevindt zich (straks) een groot deel van de geheugenkapaciteit, o.a. de PROM's voor de monitor-software, dat natuurlijk geadresseerd moet kunnen worden. De CPU-kaart moet dan ook van een adresdekker voorzien worden. Het systeem kan nu uitgebreid worden met de schakeling van figuur 3 waarna de adresorganisatie er volgens figuur 4 uit komt te zien.

De eerste geheugenpagina (0000-0FFF) is voor de helft adresseerbaar met de adresdekker van de RAM-I/O-kaart. Omdat de adresdekodering op de RAM-I/O-kaart onvolledig is (AD 11 wordt niet gedecodeerd) is de tweede helft van de eerste pagina identiek met de eerste helft en mag daarom niet voor andere hardware gebruikt worden.

Op de tweede geheugenpagina bevindt zich alles wat door de adresdekker van de CPU-kaart geadresseerd kan worden. Als eersten zijn dat de twee PROM's bestemd voor de monitor-software. Om de mogelijkheid tot software-uitbreiding open te houden is er plaats gereserveerd voor een derde (1/2 k) PROM (IC 14 in figuur 3).

Het bereik 1600 tot 17FF is bestemd voor multiplexer met prioriteitsencoder en voor de in voorbereiding zijnde hexadecimale-input-output (HEX-I/O). De laatste alinea's van de tweede geheugenpagina worden gevuld met een 1 k RAM, opgebouwd uit 1/4 k op de CPU-kaart en 3/4 k getekend in figuur 3. Als de hexadecimale-input-output eenmaal deel uit maakt van het SC/MP-systeem, zal de RAM-I/O-kaart steeds minder gebruikt gaan worden. Degenen die al enige ervaring op microcomputer-gebied verworven hebben zullen de RAM-I/O-kaart zelfs helemaal niet willen gebruiken. Daarom is het ook mogelijk gemaakt het SC/MP-systeem zonder RAM-I/O-kaart te bouwen. Hiertoe moeten de in figuur 3 getekende draadbruggen a en b in de andere stand gelegd worden. Dit heeft dan tot gevolg dat de eerste geheugenpagina geadresseerd wordt door de adresdekker van de CPU-kaart. Alles wat zich in figuur 4 tussen 1000 en 1FFF bevindt ligt dan tussen 0000 en 0FFF.

Opbouw van de SC/MP-microcomputer

Voor de schakeling van figuur 3 is een print in voorbereiding, welke in het volgende deel gepubliceerd zal worden. Deze print wordt uitgevoerd in eurokaart-formaat en dient ook te worden voorzien van een 64-polige konnektor. Op de print is tevens nog een stabilisator-IC (IC15) ondergebracht

voor de negatieve spanning voor de SC/MP (−7 V). Het totaal aantal benodigde voedingsspanningen blijft dan beperkt tot de +5 V en de −12 V. Voordat de print met de CPU-kaarten RAM-I/O-kaart verbonden kan worden zijn wel enkele voorbereidende werkzaamheden noodzakelijk. Om eurokaarten met konnektor met elkaar te kunnen verbinden moet een 'konnektor-bus' gerealiseerd worden. Zo'n konnektor-bus bestaat uit niets meer dan een aantal kontrakonnektors waarvan alle overeenkomende kontakten met elkaar doorverbonden worden. Punt 1a van de eerste kontrakonnektor wordt verbonden met punt 1a op alle volgende kontrakonnektors, enzovoort tot en met punt 32c.

In figuur 5 is de situatie weergegeven. Het op deze wijze 'bedraden' van meerdere kontrakonnektors vergt nogal wat werk, terwijl de kans op fouten (met alle gevolgen van dien) beslist niet uitgesloten is. Om een en ander te vergemakkelijken werd een bus-print ontworpen (zie figuur 6 en 7) waarop in ieder geval 3 kontrakonnektors geplaatst kunnen worden. De CPU-kaart en de uitbreidingskaart met de schakeling volgens figuur 3 kunnen dan met elkaar verbonden worden door ze eenvoudig weg op de bus-print te 'steken'. Deze bus-print moet op zijn beurt nog wel met de RAM-I/O-kaart verbonden worden. Op welke wijze dit dient te gebeuren is in figuur 8 aangegeven. De

Figuur 4. Zo ziet de adresorganisatie eruit. Als in een later stadium de RAM-I/O-kaart vervalt kan de CPU-kaart naar de eerste pagina verhuizen.

Figuur 5. Op deze wijze kan een konnektor-bus opgebouwd worden.

Figuur 6 en 7. De koper- en componenten-zijde van de bus-print. Meerdere bus-prints kunnen aan elkaar bevestigd worden.

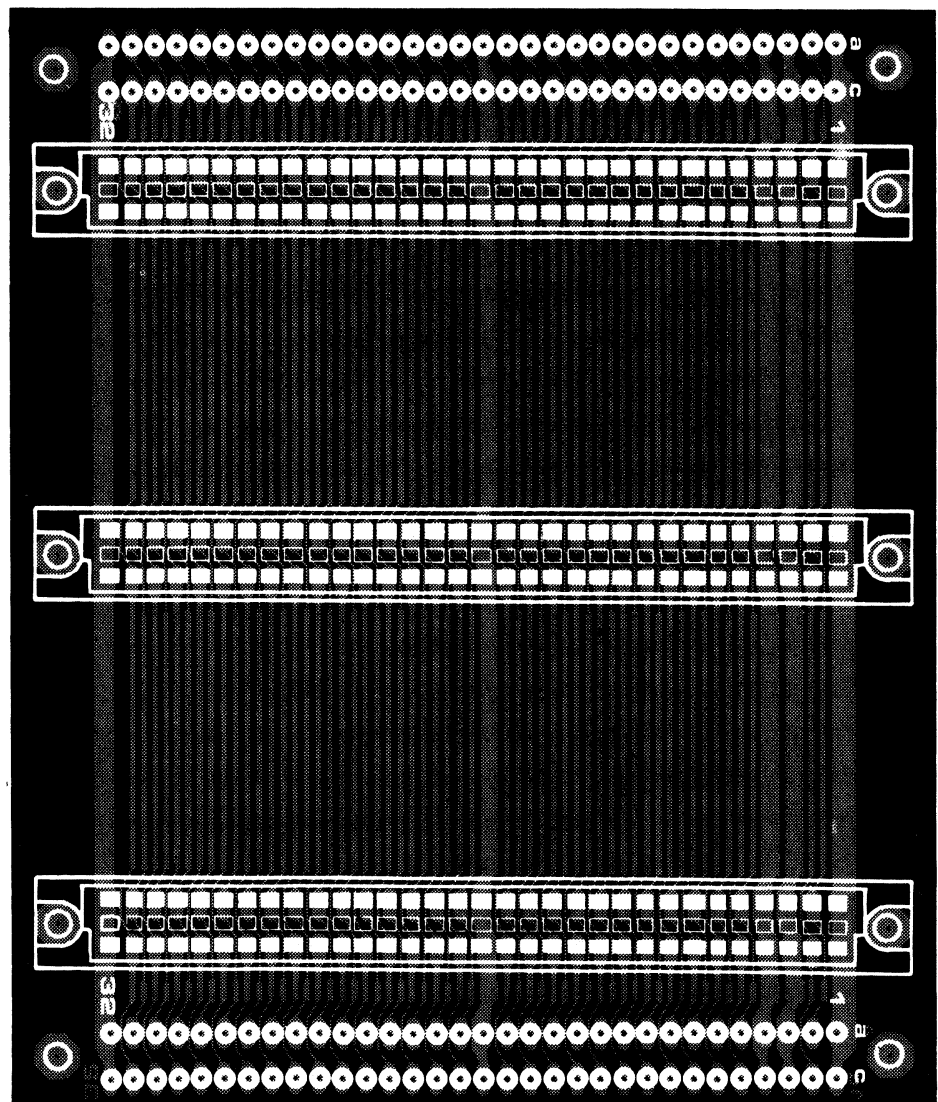
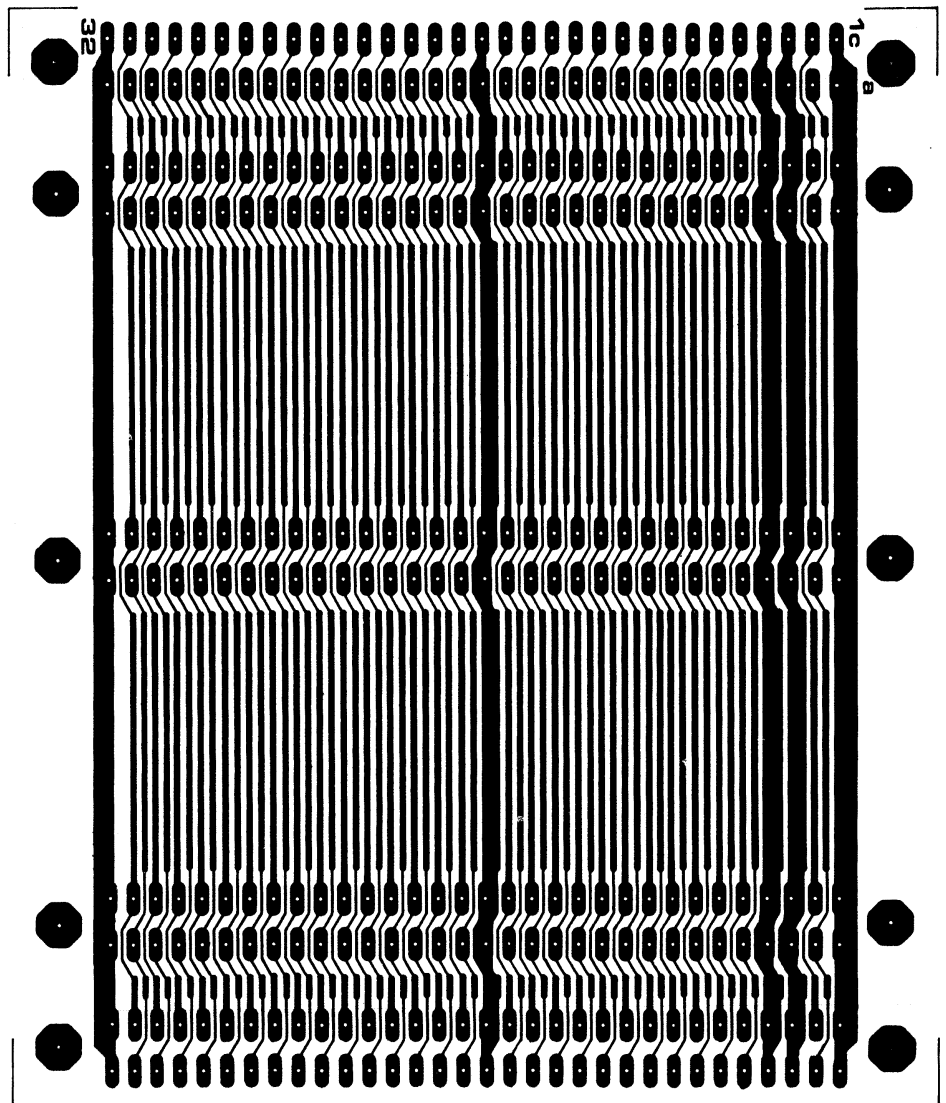
aansluitpunten van de bus-print zijn ook in konnektoropstelling uitgevoerd, zodat verbindingen van en naar de bus-print desgewenst ook met konnektors kunnen worden uitgevoerd. De bus-print is aan beide zijde van aansluitpunten voorzien, waardoor het mogelijk is meerdere bus-prints aan elkaar te schakelen. Het systeem kan op deze manier onbeperkt worden uitgebreid. De enige beperking wordt gesteld door de capaciteit van de voeding. Degene, die 'grote' plannen met zijn (haar) computer-systeem heeft, dient er rekening mee te houden, dat iedere pagina (4 k) geheugen ongeveer 1 A stroom consumeert.

Software

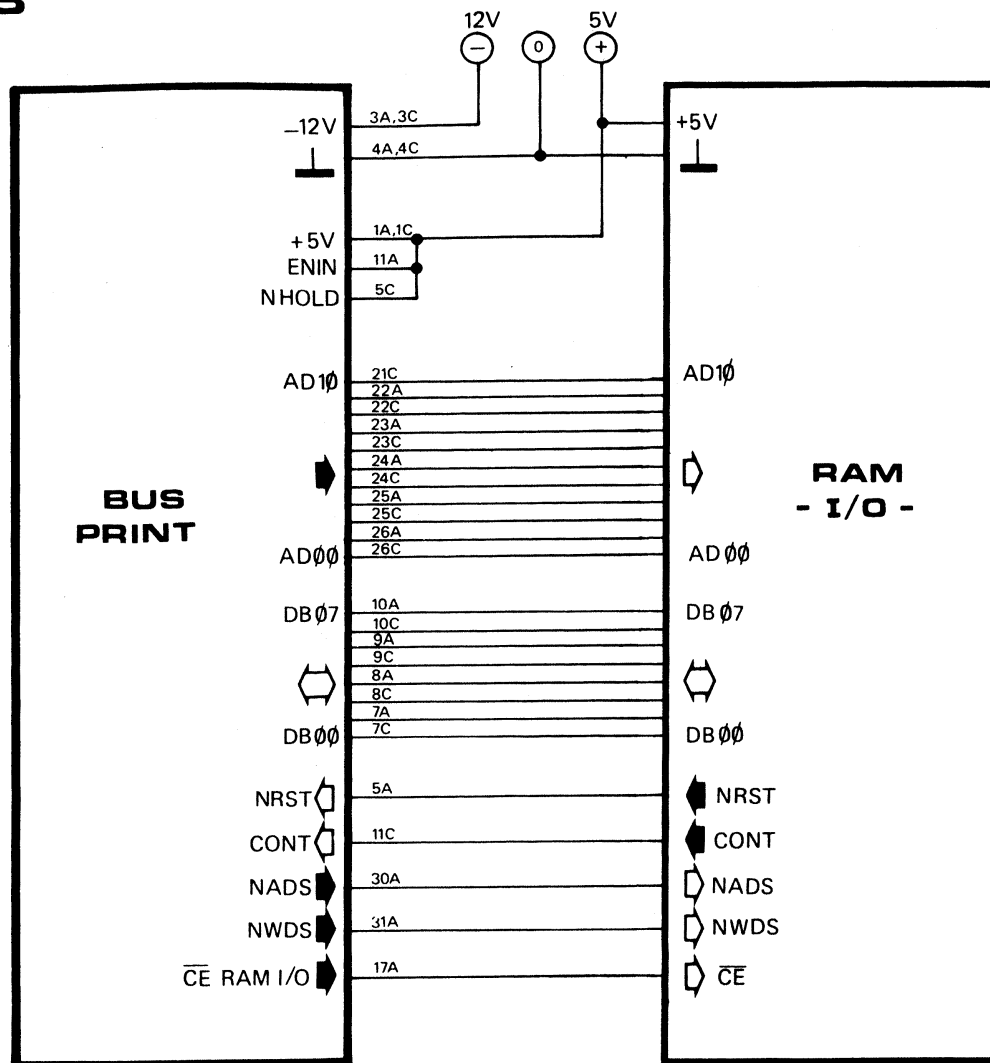
Het zal menig lezer van de SC/MP-serie niet ontgaan zijn dat de software een steeds belangrijker plaats inneemt. De intelligentie van een computer wordt voor een groot deel bepaald door de programma's. Vooral het zelf ontwikkelen van software leidt tot een overzicht van de microprocessor mogelijkheden.

Om het zelf ontwikkelen van programma's eenvoudiger te maken wordt tot slot van dit artikel een hulp-programma besproken, waarmee op elke gewenste plaats in het te testen programma de inhoud van de CPU-registers bekeken kan worden. Dit wordt gedaan door de instructie, direct volgend op het 'verdachte' programma-deel, te vervangen door een XPPC 3

6



8



9857 8

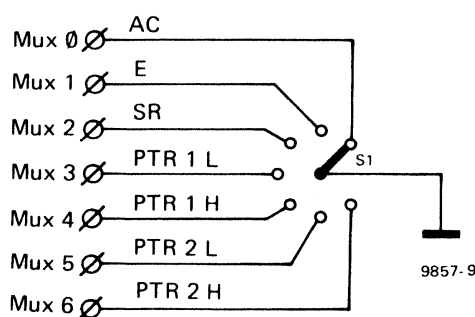
Figuur 8. Deze figuur toont de verbindingen die tussen bus-print (-en) en RAM-I/O-kaart gemaakt moeten worden.

Figuur 9. Door de een van de mux-ingangen via een keuzeschakelaar met massa (0) te verbinden kan bepaald worden van welk register de inhoud in de LED's wordt gezet.

Figuur 10. Toepassing van de SC/MP II maakt een iets gewijzigde schakeling rond de CPU noodzakelijk. De veranderingen zijn gemakkelijk op de bestaande CPU-kaart aan te brengen.

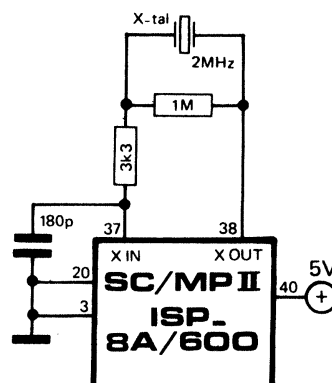
Figuur 11. De aansluitingen van de SC/MP II. De punten waarop deze chip afwijkt van zijn voorganger zijn met een pijl aangegeven.

9



9857-9

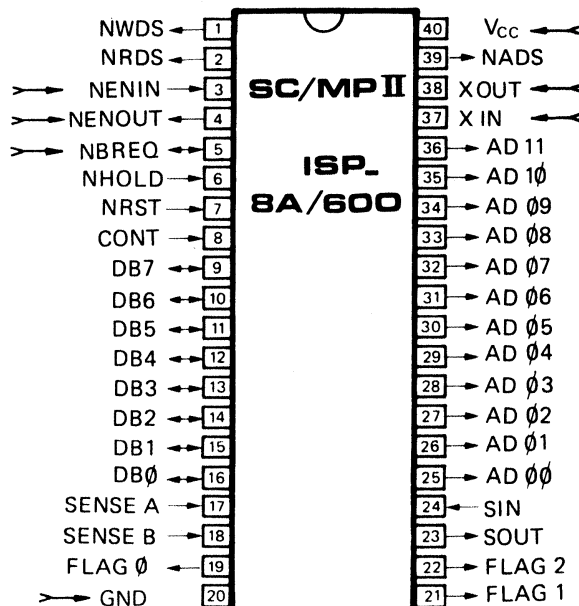
10



9857-10

(3 F). Vervolgens wordt het te onderzoeken programma na een NRST gestart. Aangekomen bij de XPPC 3 springt de CPU naar een 'save-status-routine' en schrijft de inhoud van de CPU-registers in het RAM. De Mux-ingangen zijn verbonden met een keuzeschakelaar (zie figuur 9) waarmee ingesteld kan worden welke register-inhoud in de LED's gezet wordt. De stand van de keuzeschakelaar wordt afgevraagd en de inhoud van het gewenste register wordt op de LED's (van de RAM-I/O) gedisplayed. Door de schakelaar te verdraaien kan de inhoud van elk register op de LED's zichtbaar gemaakt worden. Een uitzondering hierop vormen de inhoud van PTR 3 en van de PC, maar die zijn bekend! Het programma kan in z'n huidige vorm alleen d.m.v. NRST verlaten worden. Ook dit programma zal, zij het in een meer complexe en comfortabeler vorm, deel uit maken van de 'monitor'. De listing van het programma is in tabel 3 gegeven. De 'save-status-routine' (SAVSTA) kan ook gebruikt worden bij interrupt verwerking. Het RAM gedeelte 008 D ... 0093 wordt door deze routine als 'stack' gebruikt. De meeste in het programma gebruikte instructies kwamen reeds ter sprake, zodat hierop niet verder behoeft te worden ingegaan. Een belangrijke uitzondering hierop vormt de 'indirekte' adresseermethode via het extensie-register. Als het effectieve adres (EA) verkregen wordt door een pointer-inhoud vermeerderd met de inhoud van een willekeurig

11



9857.11

RAM-byte, spreekt men van indirecte adressering. Bij de SC/MP is dit alleen mogelijk met het extensie-register. Als de displacement een waarde $X'80$ heeft, dan wordt (bij memory reference instructies) de inhoud van E als displacement genomen. Deze inhoud is bij het ingeven van het programma niet bekend maar wordt tijdens het uitvoeren van het programma bepaald. De indirecte adresseermogelijkheid levert in dit programma een aanzienlijke instructie besparing op.

SC/MP II

Tot dusver werd gebruik gemaakt van de SC/MP-chip type ISP-8A/500D (PMOS). Zoals al eerder vermeld werd is er nog een SC/MP in omloop, de SC/MP II (ISP-8A/600). Deze in NMOS-techniek uitgevoerde SC/MP II biedt wezenlijke voordelen t.o.v. de eerste versie, doch is niet volledig compatibel.

Na enige kleine modifikaties op de CPU-kaart is deze SC/MP II ook bruikbaar. Deze chip vereist slechts een spanning van 5 volt met de 0 aan punt 20 en de plus op punt 40. Dit laatste is eenvoudig op te lossen door konnektor-punt 28A met punt 1A of 1C (+5 V) te verbinden. De koperbaan naar (IC-) punt 20 dient onderbroken te worden en punt 20 wordt met de massa

verbonden. Een ander verschil tussen de beide chips is dat een aantal in- en uitgangen geïnverteerd zijn. Het gaat hier om de NENIN, NENOUT en NBREQ. Dit heeft tot gevolg dat de inverter N3 op de CPU-kaart overbodig wordt. De koperbaan van de uitgang van deze inverter wordt onderbroken en de ingang van inverter N2 wordt direct met punt 5 van de SC/MP II verbonden. Punt 3 van het IC was tot dusver via de konnektor (11A) aan de +5 volt gelegd. In plaats hiervan komt punt 3 (via de konnektor) aan massa.

Iets problematischer wordt het timing-circuit. Voor een betrouwbare werking heeft de SC/MP II behalve een kristal ook nog een filter nodig. Een en ander is getekend in figuur 10. In de figuur is een kristal van 2 MHz gebruikt. Hoewel kristallen tot 4 MHz voor de SC/MP II bruikbaar zijn wordt dat in dit geval niet aanbevolen. Een snel werkende processor vereist namelijk ook snelle geheugens. Bovendien biedt een 2 MHz-kristal het voordeel dat alle voor de (PMOS) SC/MP ontwikkelde software kan worden benut. In figuur 11 is de pinning van de SC/MP II aangegeven met verwijzing naar de punten waarop deze chip verschilt met de (PMOS) SC/MP. Voor uitgebreide informatie omtrent de SC/MP II wordt verwezen naar het betreffende data-blad

pub. no. 426305290-001A (verkrijgbaar via de importeur van National producten). Tot slot is het nog vermeldenswaardig dat beide SC/MP's voorlopig naast elkaar leverbaar blijven.

(wordt vervolgd)

Literatuur:

1. SC/MP data-sheet, pub.no. 420305227-001A (gratis)*
2. SC/MP instruction guide, pub.no. 4200110A (gratis)*
3. SC/MP technical discription, pub.no. 4200079A (f 8,-)*
4. SC/MP microprocessor applications handbook, pub.no. 420305239-001A (f 12,-)*
5. SC/MP programming and assembler manual, pub.no. 4200094B (f 12,-)* (Duitse versie verkrijgbaar, pub.no. 4200094A)
6. Elektuur 163 en 164.

* De vermelde prijzen zijn volgens opgave van National Semiconductor.

Rektifikatie:

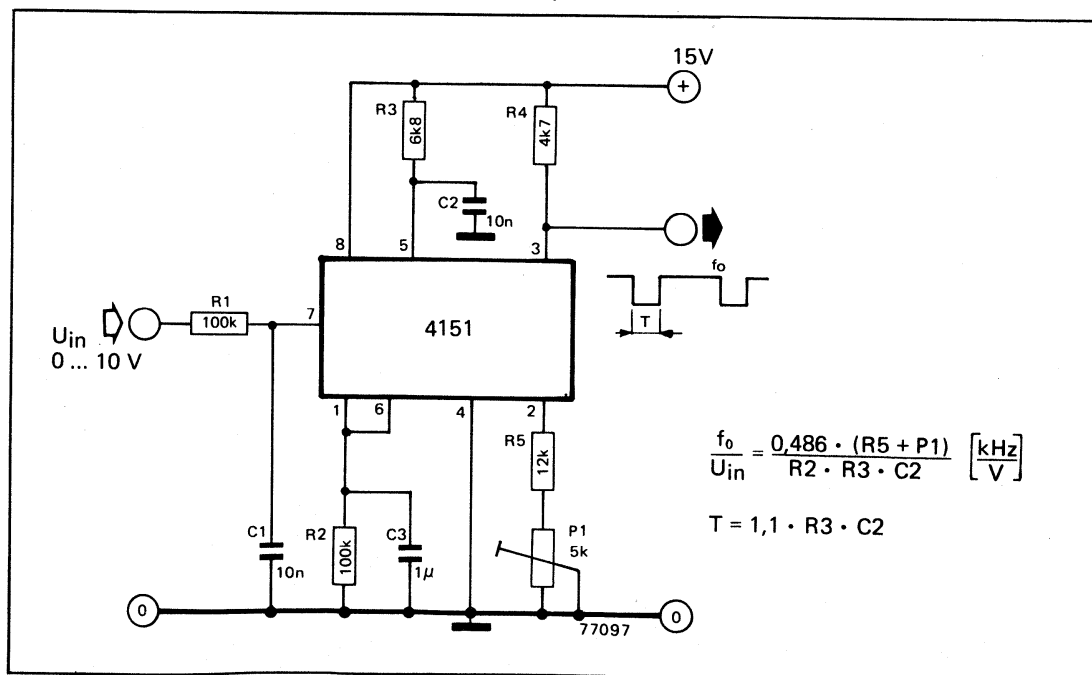
In het adres-bereken-programma uit het vorige deel (Elektuur 164) is een zetfoutje geslopen. De inhoud van geheugenplaats 0017 is niet vermeld. Op deze plaats moet een halt-instructie staan, dus 0017 00 HALT ;Halt



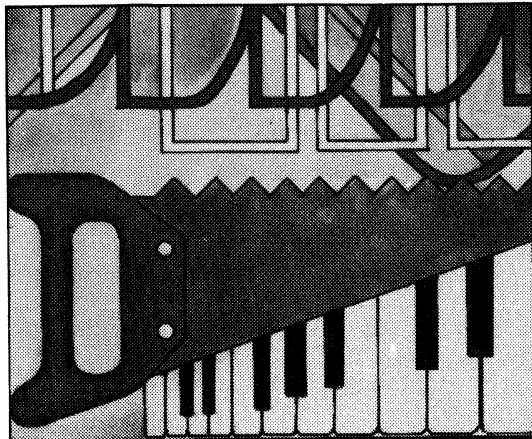
deze tijdkonstante altijd kleiner moet zijn dan de helft van de minimale uitgangsperiode, (d.w.z. de positieve uitgangspuls moet minstens even lang zijn als de negatieve uitgangspuls).

Ratheon product specifications

Rondom het IC 4151 kan een zeer eenvoudige spanning/frekwenzie omzetter worden gekonstrueerd. Bij de aangegeven dimensionering is de lineariteit beter dan 1%. Wordt aan de ingang een spanning aangelegd, dan zal aan de uitgang een bepaalde frekwentie ontstaan. De ingangsspanning mag van 0 tot 10 volt bedragen hetgeen aan de uitgang in een frekwentie van 0 tot 10 kHz resulteert. Met potentiometer P1 wordt de schakeling dusdanig afgeregeld dat bij 0 V aan de ingang de frekwentie van het uitgangssignaal 0 Hz is. De frekwentiebepalende elementen in de schakeling zijn R2, R3, R5, P1 en C2. Met behulp van de formule kan de schakeling naar wens worden aangepast. Bij het berekenen van $T = 1,1 \cdot R3 \cdot C2$ dient men er echter op te letten dat



formant₍₅₎



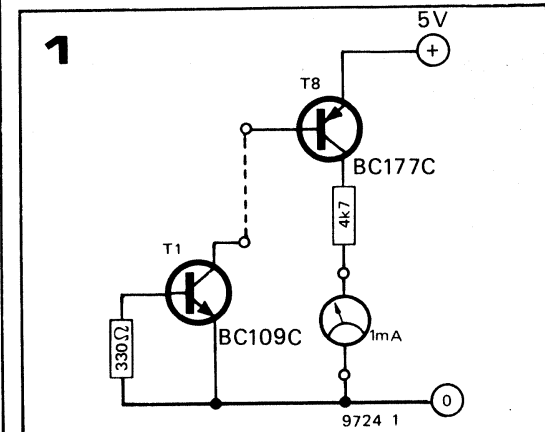
Ging het in deel 4 'alleen nog maar' om een 'papieren' VCO, in dit vijfde deel gaat het over de verwezenlijking op print van deze 'lastige' bouwsteen van de Formant.

C. Chapman

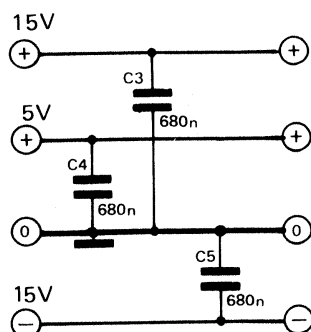
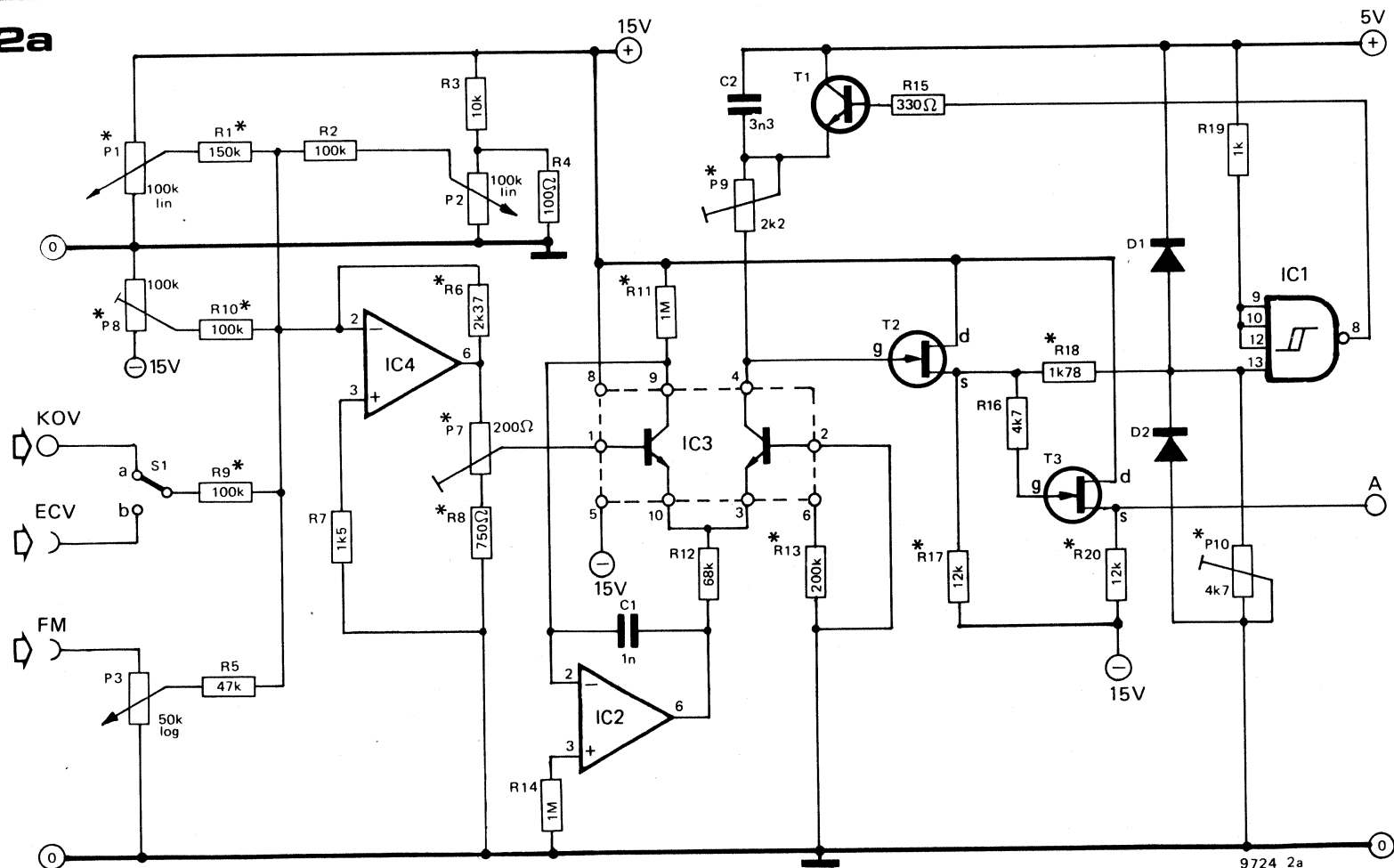
Komponentenkeuze

Het is bepaald niet de eerste keer dat er op gewezen wordt, dat een groot aantal componenten van de Formant moet voldoen aan technische eisen, die hoger zijn dan 'normaal' — gepaard gaande met navenante eisen ten aanzien van de inhoud van de portemonnee.

Zo ook bij de schakeling van de VCO volgens figuur 2a/2b, een hervertoning van de figuren 3 en 9 van deel 4. Kondensator C2 dient een zeer lek-arm type te zijn, bijvoorbeeld een MKM- of folie-kondensator. De dioden D3 en D4 dienen 'als het effe kan' gepaarde germaniumdioden te zijn. Eventueel kunnen deze dioden worden betrokken



2a



IC1 = 7413

IC2, IC4 = μ A741 C, MC1741 CP1 (MINI DIP)

IC3 = μ A726 C (TO)

T1 = BC109 C

T2, T3 = BF245 A.B

D1, D2 = 1N4148, 1N914

* zie tekst

uit een afgedankte ratiometetektor-schakeling.

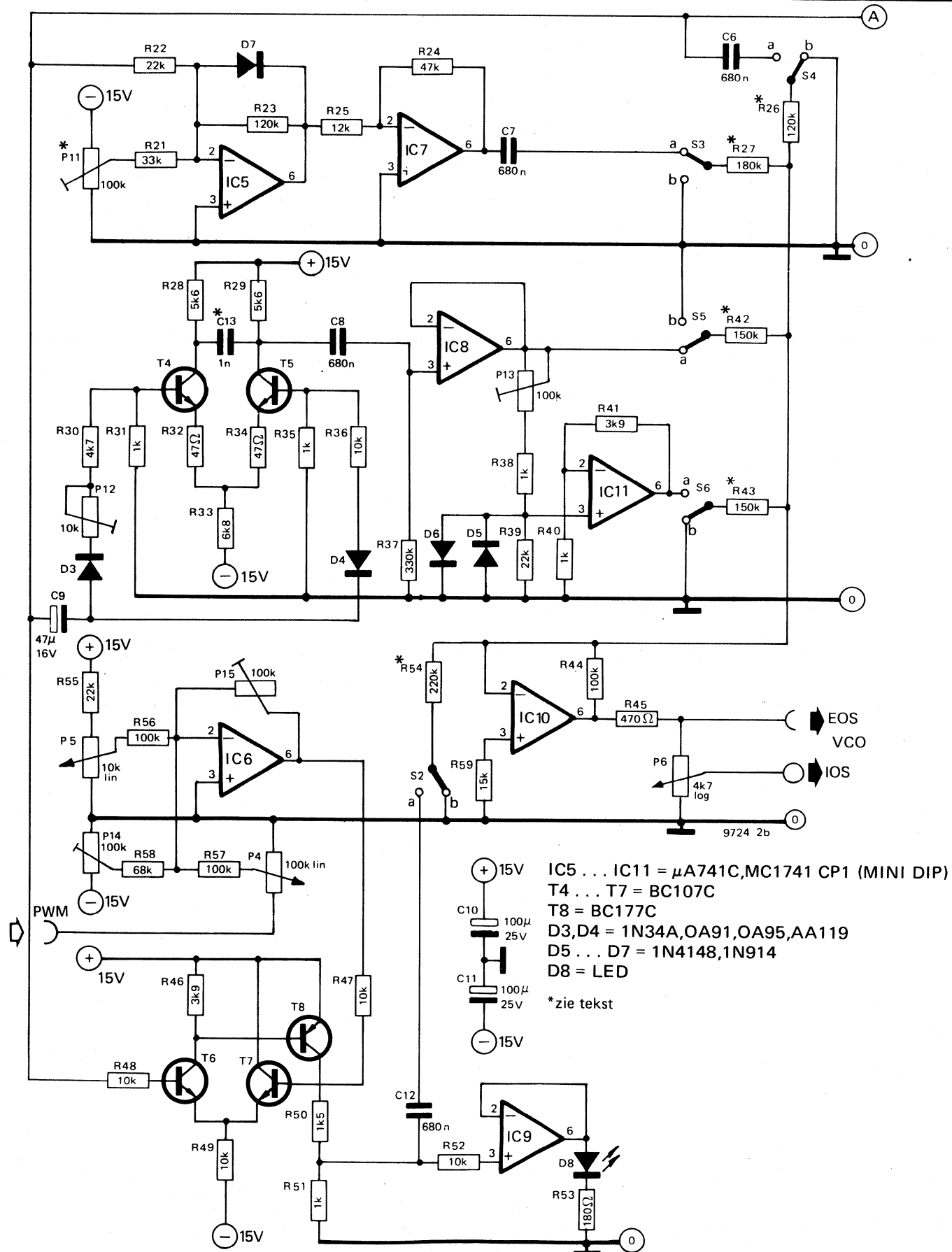
Transistor T1 moet een zeer lage lekstroom bezitten, omdat deze parallel staat aan de geheugenkondensator C2 van de zaagtandgenerator. Figuur 1 geeft een testschakeling voor het vaststellen van de lekstroom, waarbij een PNP-transistor T8 wordt gebruikt; T8 wordt overigens gebruikt voor een schakeling uit deel 6, in het volgende nummer. Als mA-meter komt een universeelmeter (1 mA volle schaal stroommeting of lager) in aanmerking. Als de basis van T8 open is, mag er bij 5 volt voedingsspanning geen stroom lopen. Een weerstand van 100 k, aangebracht tussen de basis van T8 en

Figuur 1. Testschakeling voor de transistor T1 welke een zeer lage lekstroom dient te bezitten om in de zaagtandgenerator te kunnen worden toegepast.

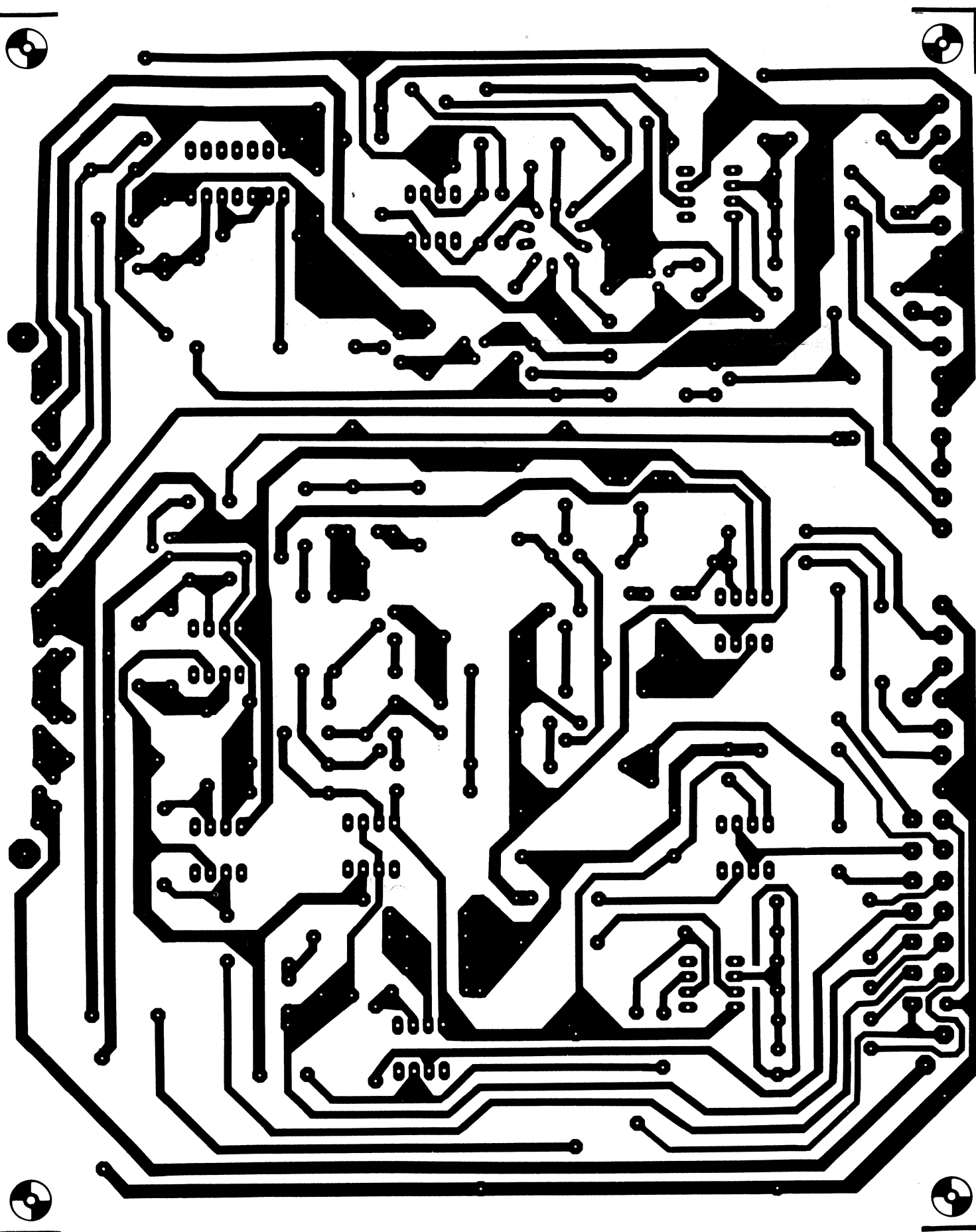
Figuur 2. De schakeling van een VCO-module bestaat enerzijds uit de ingangs-sommeer-versterker, de exponentiaalgenerator en de zaagtandgenerator (figuur 2a); anderzijds uit de golfvormomzetter en de uitgangs-optel-schakeling (figuur 2b).

massa, moet aanleiding geven tot een 1 mA-volle uitslag. Zo, nu is T8 OK en wordt T1 volgens figuur 1 aangesloten. T1 is goedgekeurd voor gebruik, indien er geen zichtbare meteruitslag optreedt. De FET's T2 en T3 dienen eveneens te worden geëxamineerd alvorens te worden toegelaten op de VCO-print. Dat geschiedt met de testschakeling volgens figuur 5a van deel 3. Exemplaren met een U_S van minder dan 0,5 volt zijn onbruikbaar. De bijbehorende sourceweerstand R17 resp. R20 hangt met de gemeten U_S samen volgens tabel 1 uit deel 3. Ook FET's van het type BF245B, met een U_S van 1,6 à 2 volt komen als T2 of T3 in aanmerking; R17 resp. R20 wordt dan 4k7.

2b



3



Onderdelenlijst, behorend bij de figuren 2a, 2b en 3.

Metaalfilmweerstanden 1%:

R1 = 150 k
R6 = 2k37
R8 = 750 Ω
R9,R10 = 100 k
R11 = 1 M
R13 = 200 k
R18 = 1k78

Koolweerstanden 5% 1/4 watt:

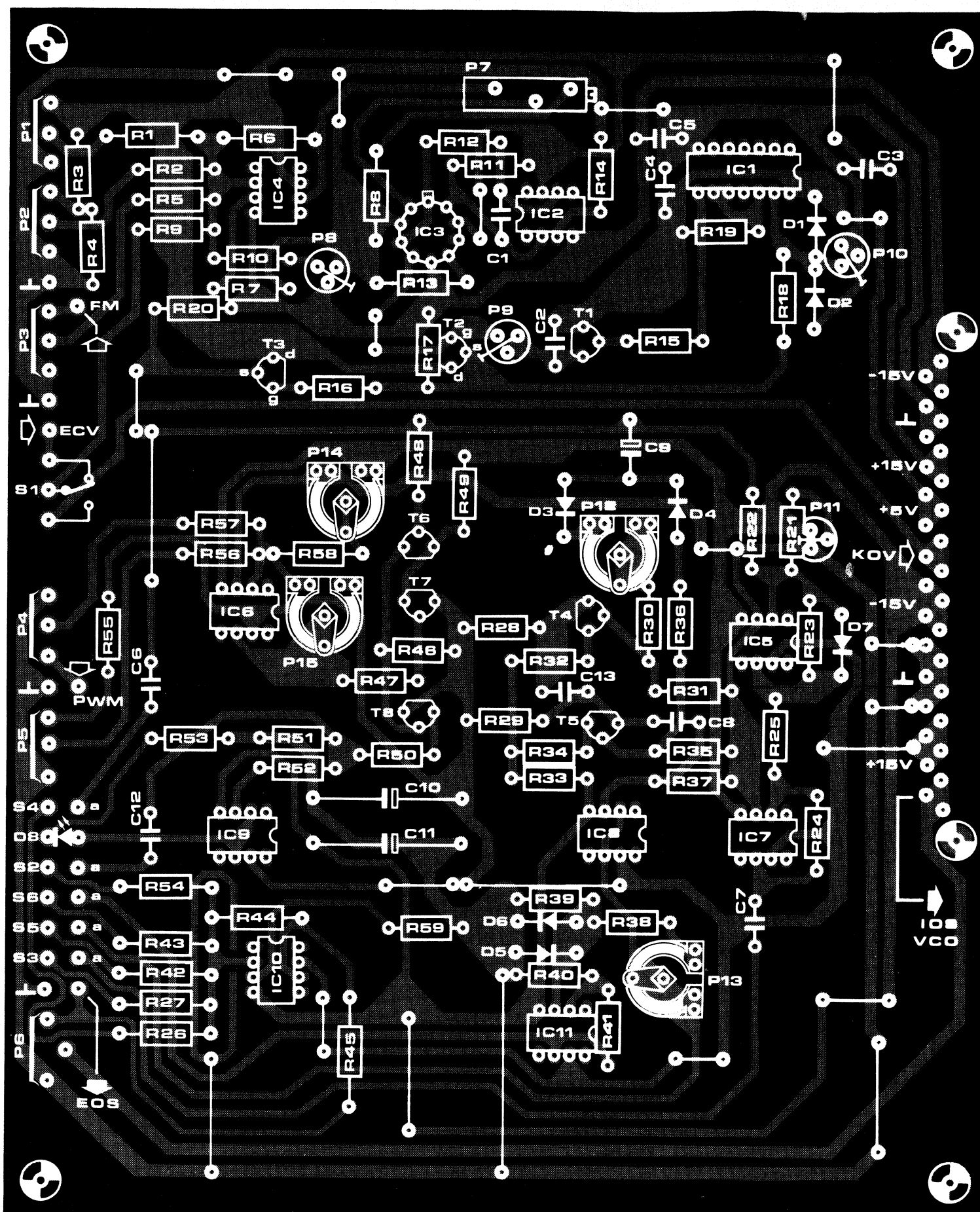
R2,R44,R56,R57 = 100 k
R3,R36,R47,R48,R49,
R52 = 10 k
R4 = 100 Ω

R5,R24 = 47 k
R7,R50 = 1k5
R12,R58 = 68 k
R14 = 1 M
R15 = 330 Ω
R16,R30 = 4k7
R17,R20 = 12 k (richtwaarde)
R19,R31,R35,R38,R40,
R51 = 1 k
R21 = 33 k
R22,R39,R55 = 22 k
R23 = 120 k
R25 = 12 k
R26 = 120 k (richtwaarde)
R27 = 180 k (richtwaarde)
R28,R29 = 5k6

R32,R34 = 47 Ω
R33 = 6k8
R37 = 330 k
R41,R46 = 3k9
R42,R43 = 150 k (richtwaarde)
R45 = 470 Ω
R53 = 180 Ω
R54 = 220 k (richtwaarde)
R59 = 15 k

Kondensatoren:

C1 = 1 n
C2 = 3n3 (MKM)
C3,C4,C5,C6,C7,C8,C12 = 680 n
C9 = 47 μ /16 V
C10,C11 = 100 μ /25 V
C13 = 1 n (zie tekst)



Halfgeleiders:

T1 = BC109C
 T2,T3 = BF245A,BF245B
 T4,T5,T6,T7 = BC107C
 T8 = BC177C
 D3,D4 = OA91, OA95, AA118,
 AA119,1N34A
 D1,D2,D5,D6,D7 = 1N4148,
 1N914
 D8 = LED
 IC1 = 7413
 IC2,IC4,IC5,IC6,IC7,IC8,IC9,
 IC10,IC11 = μ A741C,
 MC1741 CP1 (MINI DIP)
 IC3 = μ A726C (TO, Fairchild)

Instelpotmeters:

P7 = 200 Ω (220 Ω or 250 Ω)
 schroeftrimmer Cermet
 P8,P11 = 100 k Cermet
 P9 = 2k2 Cermet
 P10 = 4k7
 P12 = 10 k kool
 P13,P14,P15 = 100 k kool

Potentiometers:

P1 = 100 k lin Cermet
 P2,P4 = 100 k lin kool
 P3 = 50 k (47 k) log kool
 P5 = 10 k lin kool
 P6 = 5 k (4k7) log kool

Diversen:

31-polige konektor DIN 41617,
 of soldeerpen
 S1,S2,S3,S4,S5,S6 = schakelaar
 enkelpolig om, miniatur-
 uitvoering
 4 miniatur-telefoonstekerbussen
 3,5 mm
 6 knoppen met gat-diameter
 6 mm, en doorsnede 13 à 15 mm,
 1 frontplaat VCO

Figuur 3. De print (komponentenzijde en koperzijde) van de VCO-module.

De print

De in figuur 3 getoonde print met onderdelenlijst, alsmede de reeds gegeven en nog volgende schriftelijke raadgevingen vormen de ingrediënten om tot een VCO te komen, waar muziek in zit.

Het bovenste gedeelte van de print is gereserveerd voor de schakeling van figuur 2a, het grotere onderste deel voor de golfvormomzetter van figuur 2b. De 'scheiding der geesten' houdt ook aparte voedings- en massa-aansluitingen in. De enige verbinding tussen beide delen is in figuur 2a/2b met 'A' aangegeven, en wordt in de praktijk gerealiseerd met een draadbrug.

Op de print en in figuur 2a/2b komen diverse combinaties voor van hoofdletters, welke betrekking hebben op de volgende in- en uitgangssignalen: KOV = toetsenbord-uitgangsspanning (afkomstig van de interface); VCO/IOS = intern uitgangssignaal van de VCO, voor de sturing van de VCF; EOS = extern uitgangssignaal (stekerbuis op VCO-frontplaat); ECV = externe stuurspanning voor de VCO (stekerbuis op VCO-frontplaat); PWM = ingang voor pulsbreedtemodulatie (stekerbuis op VCO-frontplaat); tenslotte FM = ingang voor frekwentie-modulatie (stekerbuis op VCO-frontplaat).

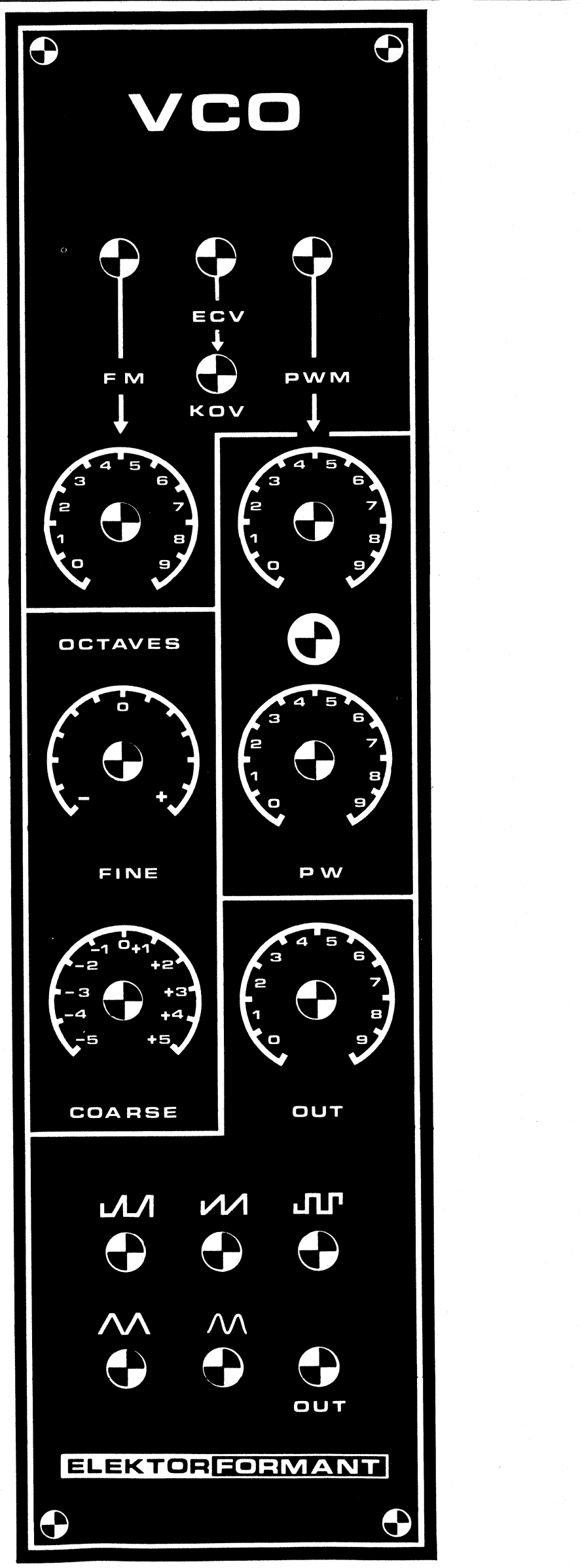
Bouw, afregeling en test

De print wordt niet meteen helemaal volgestouwd met alle componenten; het is de bedoeling dat de deelschakelingen stuk voor stuk worden opgebouwd en getest. Gestart wordt met de zaagtand-oscillator: T1 ... T3, IC1, D1, D2, R15 ... R20, C2, P9 en P10, en een paar draadbruggen. Voorafgaand aan de test wordt tijdelijk een weerstand van 1 M aangebracht tussen de onderkant van P9 en de -15 volt-rail. Nu wordt een skoop aangesloten op punt A (de source van T3). Mocht er nog geen zaagtand te zien zijn, dan kan dit alsnog door variatie van P10 geschieden. Met P10 in de middenstand moet — als alles goed is — een zaagtand verschijnen met een frekwentie van ca. 1 kHz en een top-top-amplitude van ca. 3 volt.

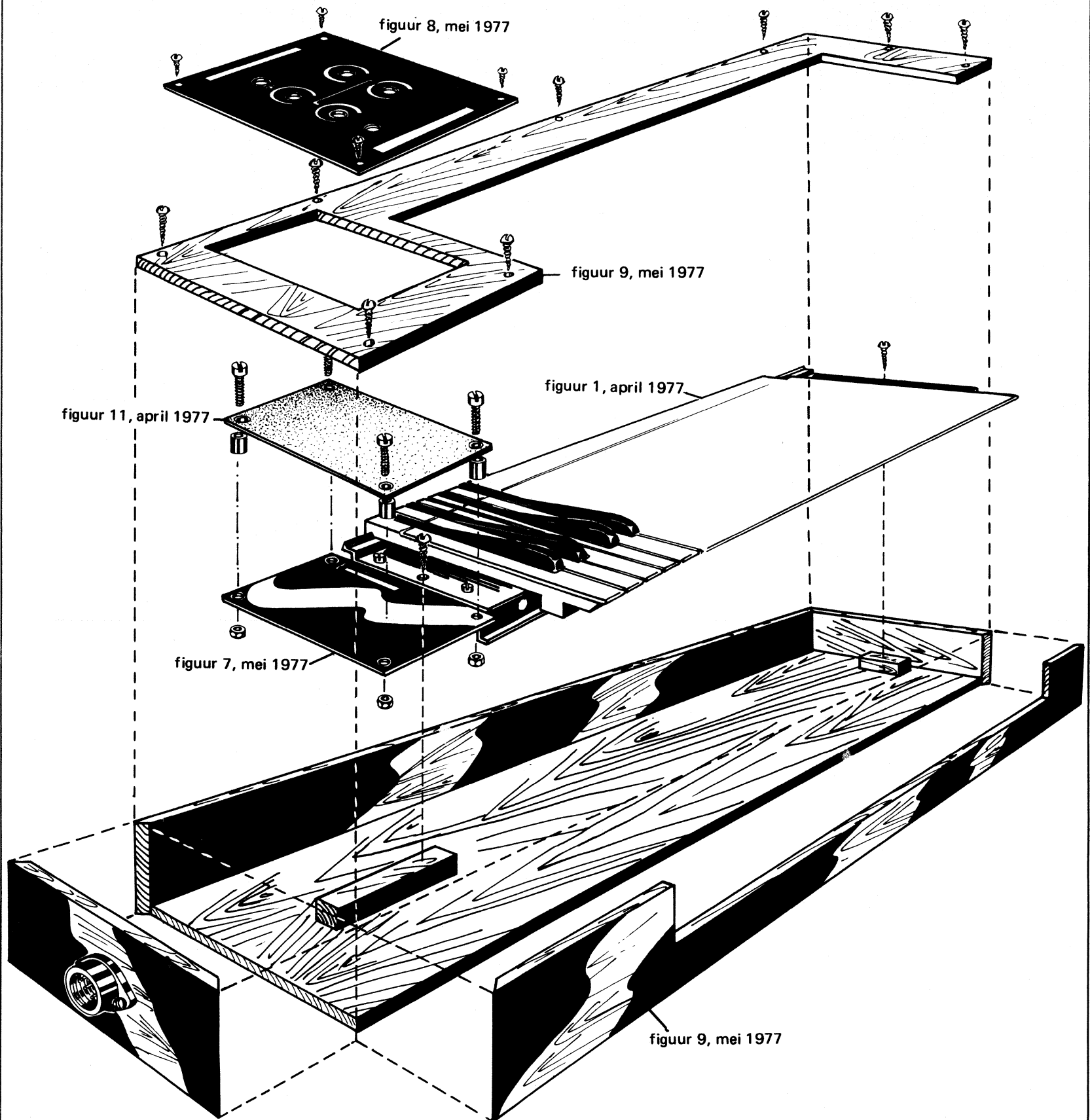
Indien de zaagtandgenerator OK is, kan de rest van figuur 2a worden opgebouwd. Voorafgaand aan de test worden de lopers van P2 en P3 naar massa gedraaid en wordt het moeder-kontakt van S1 tijdelijk met massa verbonden; de loperspanning van P1 doet dienst als testspanning. Indien men nu de loper van P1 vanuit de laagste stand langzaam en gelijkmatig opdraait, moet de frekwentie van de zaagtand steeds sneller toenemen.

Mochten er voor zeer lage frekwenties startproblemen optreden, dan moet P10 worden bijgesteld. Verder is een check op de lineariteit van de zaagtand belangrijk. Foto 1 is hiervoor het grote voorbeeld. Tenslotte dient potmeter P8 zodanig te worden afgeregeld, dat de zaagtandfrekwentie, bij alle andere (loper)spanningen op nul, zo rond de

4



5



laagst hoorbare waarde (ca. 15 Hz) ligt. Hierbij komt het niet op een paar hertz aan.

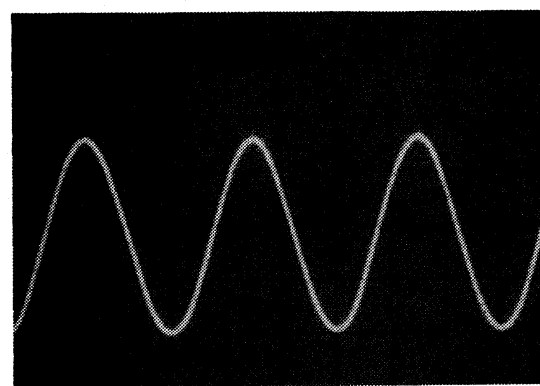
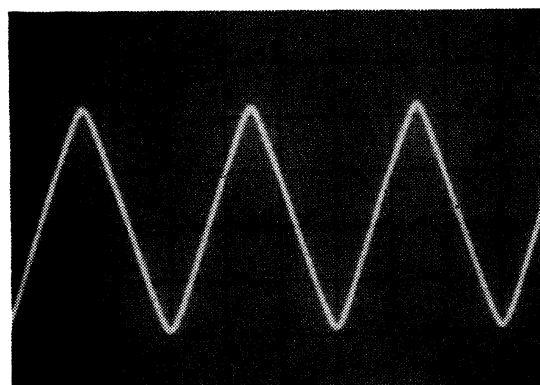
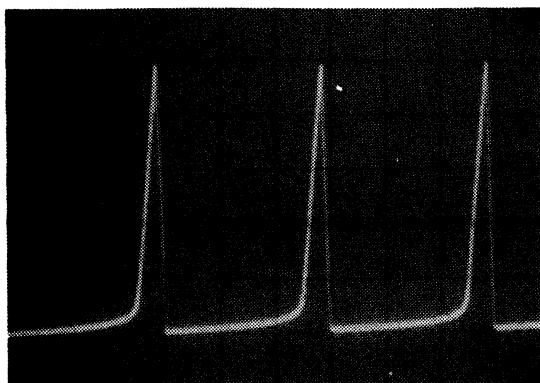
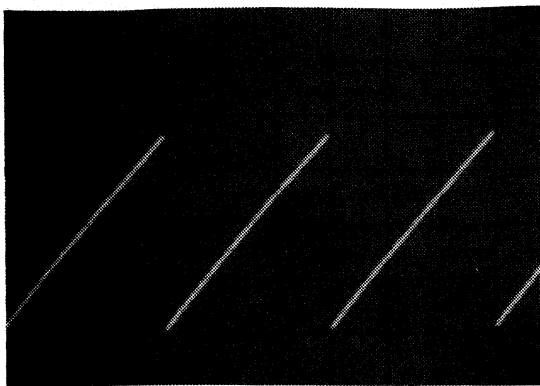
Nu kan met de konkrete realisatie worden begonnen van figuur 2b, te beginnen met de schakeling voor de 'spaced' zaagtand, met de componenten IC5, IC7, P11, D7, R21 . . . R25 en C7. Het uitgangssignaal staat op punt a van S3. Met P11 is de golfvorm binnen zekere grenzen in te stellen. De mate waarin boventonen zijn vertegenwoordigd, hangt samen met de

Figuur 4. De frontplaat van de VCO-module.

Figuur 5. Een exploded view van de toetsenbordkast. In deze figuur is duidelijk te zien hoe de diverse onderdelen, welke in voorgaande delen aan de orde zijn gekomen, in elkaar gemonteerd moeten worden.

relatieve lengte van het rechte stuk in het uitgangssignaal en is een kwestie van persoonlijke smaak. Foto 2 kan als leidraad dienen. De top-top-amplitude van deze 'mishandelde' zaagtand bedraagt ca. 3 volt.

Nu zijn de driehoek- en sinusgenerator aan de beurt, met T4, T5, IC8, IC11 en belendende componenten. Kondensator C13 wordt in eerste instantie weggelaten. Op punt a van S5 staat een driehoekspanning ter beschikking (zie foto 3). Hoe beter de dioden D3 en D4



onderling gelijk zijn, des te beter de symmetrie van de driehoek. Mochten er rond de punten van de driehoek naaldpuls-vormige onregelmatigheden optreden, dan wordt C13 alsnog aangebracht; in de regel is dit echter niet nodig.

Ook de dioden D5 en D6 van de schakeling voor het 'destilleren' van een sinus uit een driehoek dienen onderling zo goed mogelijk gelijk te zijn. De sinus is beschikbaar op punt a van S6 en zichtbaar op foto 4. De afronding van de driehoek is instelbaar met P13. Nu kan de rest van figuur 2b op print worden gezet. Voorafgaand aan de test wordt de loper van P4 aan massa gelegd en wordt potmeter P5 aangesloten. De trimmers P14 en P15 dienen nu zodanig te worden ingesteld, dat met P5 de duty cycle van het uitgangssignaal (punt a van S2; zie ook de foto's 5, 6 en 7) kan worden geregeld tussen 1% en 99%. Dat

gaat zo: Eerst P14 instellen op een loperspanning van 5,5 volt en P15 op maximum zetten. Op de uitgang van IC6 wordt een voltmeter aangesloten. Met de skoop wordt het uitgangssignaal op punt a van S2 bekeken. Stel P5 in op maximale pulsbreedte en noteer de bijbehorende spanning U_{min} ; evenzo hoort bij een minimale pulsbreedte een hoge uitgangsspanning U_{max} van IC6. Nu wordt P14 naar massa gedraaid en P5 op maximum gezet. Met P15 wordt de uitgangsspanning van IC6 nu zodanig afgeregeld, dat deze gelijk is aan het verschil tussen U_{max} en U_{min} . Vervolgens wordt — bij dezelfde stand van P5 — P14 afgeregeld op minimale pulsbreedte (1%). Hiermee is de afregeling van dit gedeelte voltooid. Rest nog de uitgangs-optelschakeling met IC10. De weerstanden R26, R27, R43, R42 en R54 worden tijdelijk vervangen door een potmeter van 250 k; deze potmeter wordt zodanig afgeregeld, dat de amplitude van de betreffende golfvorm op de uitgang EOS/VCO ca. 2,5 volt top-top bedraagt. De weerstand van de test-potmeter wordt telkens genoteerd en vervolgens wordt de betreffende weerstand gemonteerd — met dezelfde waarde als die van de testpotmeter.

De frontplaat

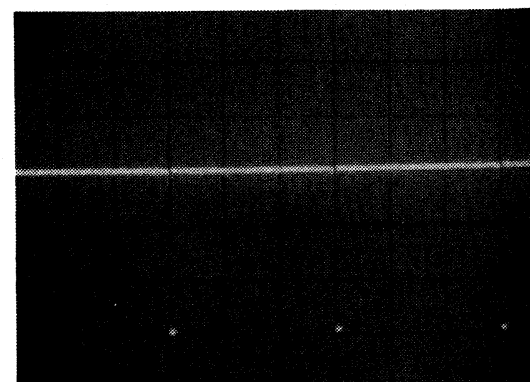
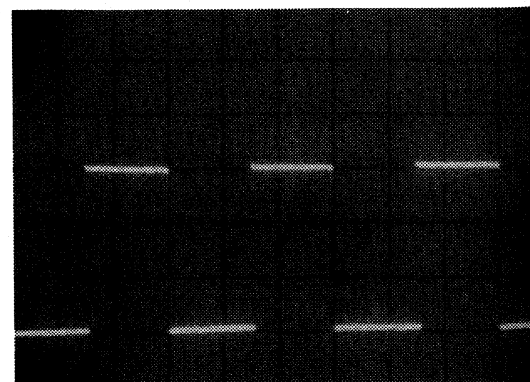
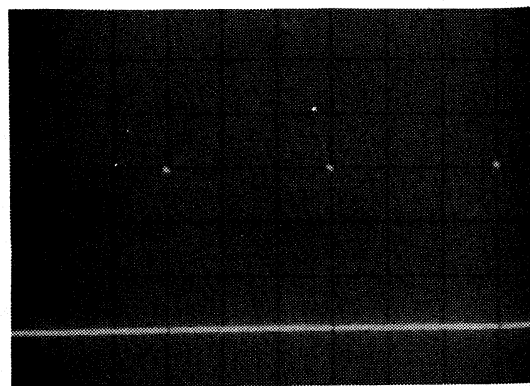
Figuur 4 geeft een frontplaat van de VCO-module. Voor de 5 stekerbussen neme men miniatuur-telefoonstekerbussen met een doorsnee van 3,5 mm. Er is sprake van zes externe potmeters, namelijk P1 ('OCTAVES COARSE'), P2 ('OCTAVES FINE'), P3 ('FM'), P4 ('PWM'), P5 ('PW') en P6 ('OUT'). Tussen de potmeters 'PWM' en 'PW' bevindt zich de LED D8. Onderaan op de frontplaat bevinden zich de 5 schakelaars S2 ... S6.

De opbouw van de VCO-module

Het elektronisch en mechanisch huwelijk tussen VCO-print en -frontplaat komt in mechanisch opzicht tot stand door de print met bouten en afstands-bussen te monteren op een plaat aluminium met de afmetingen van de VCO-print, en door deze plaat vervolgens haaks op de frontplaat te bevestigen. Foto 8 geeft een indruk van wat er dan uit de bus komt. De bedrading tussen print en frontplaat kan kort en overzichtelijk worden uitgevoerd. Vergeet niet de kontakten b van S2 ... S6 aan massa te leggen. Rest nog één grote klus; dat is de

Afregeling van de stuurkarakteristiek (volt per oktaaf)

Deze afregeling dient zeer zorgvuldig te gebeuren en moet van tijd tot tijd worden gecheckt. Afregeling kan met of zonder frekwentiemeter (teller) plaatsvinden; beide methoden bezitten specifieke voor- en nadelen. Afregeling



Foto's 1 ... 7. De verschillende uitgangsspanningen van de VCO-module zijn de zaagtandspanning (1), de 'spaced' zaagtandspanning (2), de driehoekspanning (3), de sinusvormige spanning (4) en verder een rechthoekspanning, waarvan de relatieve pulsbreedte continu te variëren is van 1% (5) via 50% (6) tot 99% (7).

Foto 8. Een compleet gemonteerde VCO-module. De VCO-print is op een aluminium plaat gemonteerd, welke laatste haaks op de VCO-frontplaat is bevestigd.

met een teller leidt tot nauwkeurige resultaten doch is tijdrovend. Afregeling met behulp van een referentie-toon, dus op het gehoor, gaat relatief snel doch leidt tot 'objektieve' onnauwkeurigheden.

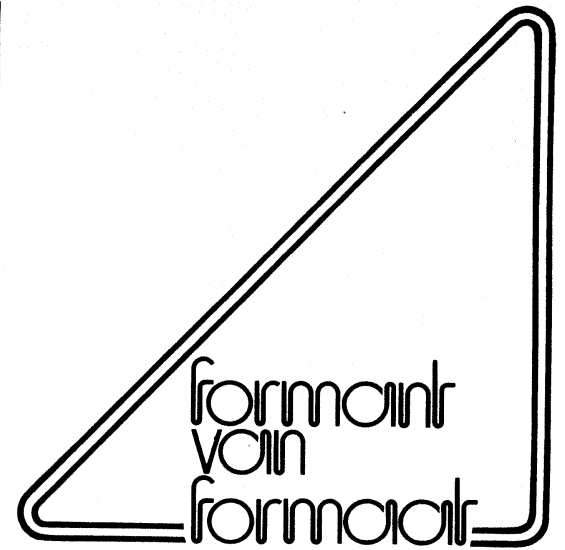
Voorafgaand aan de afregeling dient de VCO hoe dan ook een flink lange tijd 'aan hebben gestaan'.

Afregeling met een teller gaat als volgt: P2, P3 en S1 worden aan massa gelegd. De loperspanning van P1 wordt gemeten met een zo nauwkeurig mogelijke digitale voltmeter. Met P1 in de nulstand bedraagt de frekwentie van de zaagtand ca. 15 Hz (afregeling met P8, zie eerder). Potmeter P9 wordt in de middenstand geplaatst. Nu wordt de loperspanning van P1 door variatie van P1 'opgehoogd' met spanningen van 1 volt. Elke 1 volt-spanningsverhoging moet leiden tot verdubbeling van de frekwentie (0 volt = 15 Hz, 1 volt = 30 Hz, 2 volt = 60 Hz, enzovoorts). Potmeter P7 wordt zodanig ingesteld dat de stuurkarakteristiek over een zo groot mogelijk aantal oktaven 1 volt per oktaaf bedraagt. Voor hogere frekwenties dient ook P9 in de afregeling te worden betrokken.

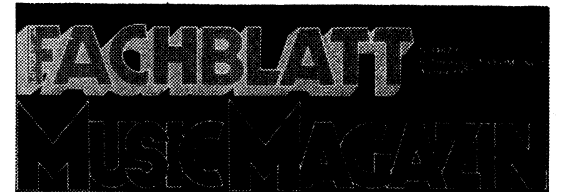
Voor de afregeling op het gehoor is een stabiele referentietoon nodig met een frekwentie van 400 à 500 Hz, die bijvoorbeeld uit een andere VCO of een kwarts-tijdbasis afkomstig kan zijn. Zaagtandsignaal en referentietoon worden nu elektrisch gesommeerd (bijvoorbeeld via IC10) en hoorbaar gemaakt. De VCO wordt aangesloten op het toetsenbord, waarvan de hoofdstemming wordt uitgeschakeld. De meest rechtse toets wordt ingedrukt en bij ingedrukte toets wordt met P1 en P2 de toonhoogte van de zaagtand

afgestemd op die van de referentietoon. Beide toonhoogten zijn gelijk, indien de zwevingen oneindig lang duren. Vervolgens wordt de toets ingedrukt, die een oktaaf lager (linkser) is gesitueerd. Ook nu wordt P7 zodanig afgeregeld dat er geen zwevingen ontstaan. Omdat de instelling van P7 hoogstwaarschijnlijk gewijzigd is, zal bij hernieuwd indrukken van de één oktaaf hogere toets een verstemming optreden die zich hoorbaar uit in zwevingen. Dus moet P7 opnieuw gewijzigd worden. Door het herhaald heen en weer schakelen worden de verschillen steeds kleiner.

Potmeter P9 is nodig voor de afregeling van de hogere frekwenties. Hiertoe is een referentietoon van ca. 2 kHz benodigd. Door het indrukken van de laagste 'C' op het toetsenbord, wordt via P1 en P2 afgeregeld op oneindig lange zweving. Vervolgens wordt de twee oktaven hoger gelegen 'C' ingedrukt en wordt P9 zodanig ingesteld dat er zo langzaam mogelijke zwevingen optreden. Vervolgens schakelt men weer twee oktaven terug. Na herhaald heen en weer schakelen en bijregelen van P9 wordt een optimale afregeling verkregen. Alhoewel de beschrijving van de toetsenbordkast is afgesloten, is in figuur 5 duidelijkshalve toch nog een exploded view van deze kast weergegeven. De verwijzingen bij de diverse onderdelen hebben betrekking op de Elektuur-uitgaven waarin deze aan de orde gekomen zijn. Er moet rekening mee worden gehouden dat sommige opgegeven maten betrekking hebben op de buitenafmetingen (bijvoorbeeld figuur 9, mei '77).



Het gerenommeerde Duitse muziektijdschrift "Fachblatt Music Magazin" heeft de Elektuur-synthesiser, de Formant, getest. In no. 53 van dit tijdschrift (aug. '77) is het complete test-rapport gepubliceerd. Een vertaling van de slotopmerkingen van dit rapport drukken wij hierbij af:



"Het idee van een zelfbouw-synthesiser is goed, dat staat buiten kijf. De prijs van het bouwproject ligt rond 1500 DM, hetgeen voor een synthesiser van deze afmetingen en met deze mogelijkheden buitengewoon laag is. De kleine kinderziekten van de Formant, zoals de wat ongemakkelijke afmetingen en het ontbreken van een toon om te stemmen, kunnen waarschijnlijk gemakkelijk worden genezen.

Rest de vraag wie er in staat is een dergelijke synthesiser te bouwen.

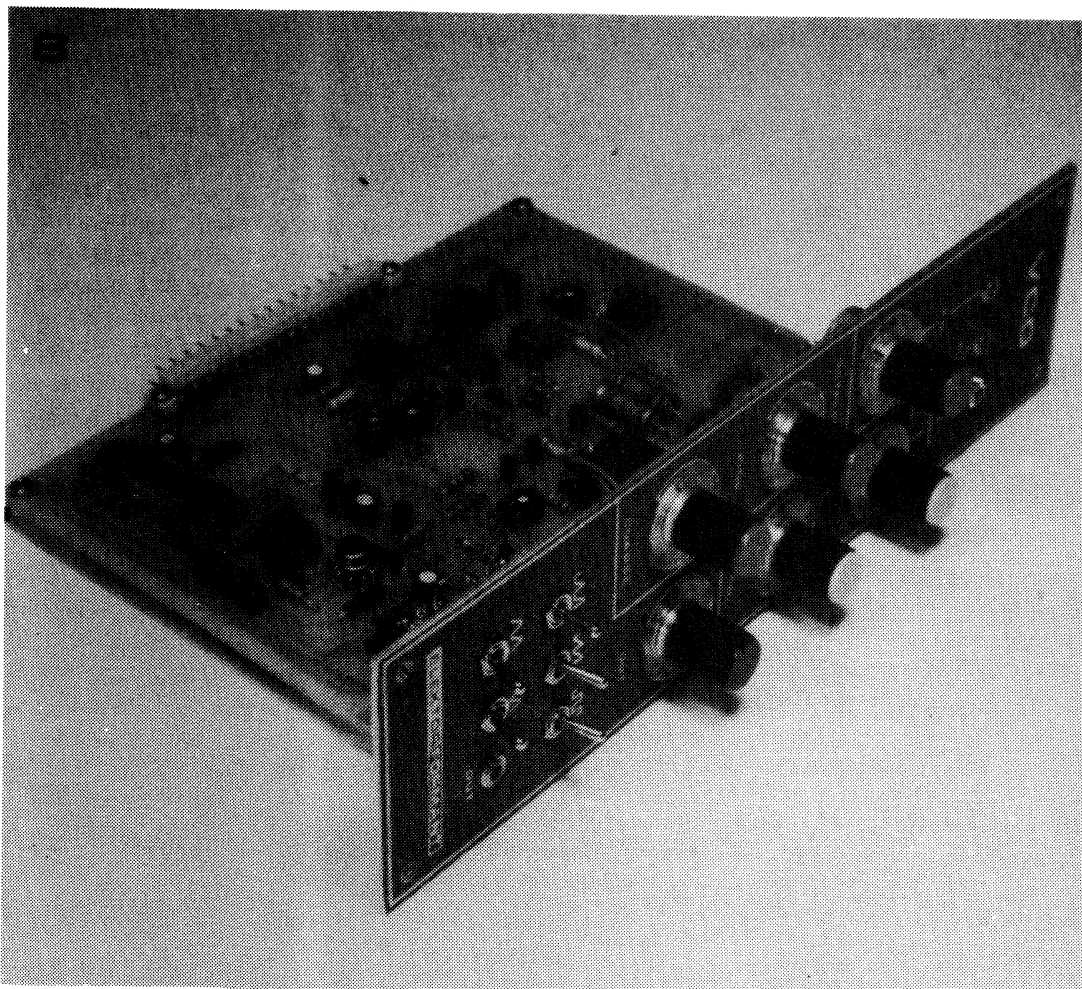
Zeker zal dit probleem kleiner worden wanneer de Formant als compleet bouw-pakket op de markt komt, zodat het geloop voor kleine onderdelen achterwege kan blijven. Bovendien zou, ondanks de hogere kosten voor de handelaar, de totaalprijs vrijwel gelijk kunnen blijven, daar de handelaar n.l. met grotere aantallen (en dus goedkoper) zou kunnen inkopen.

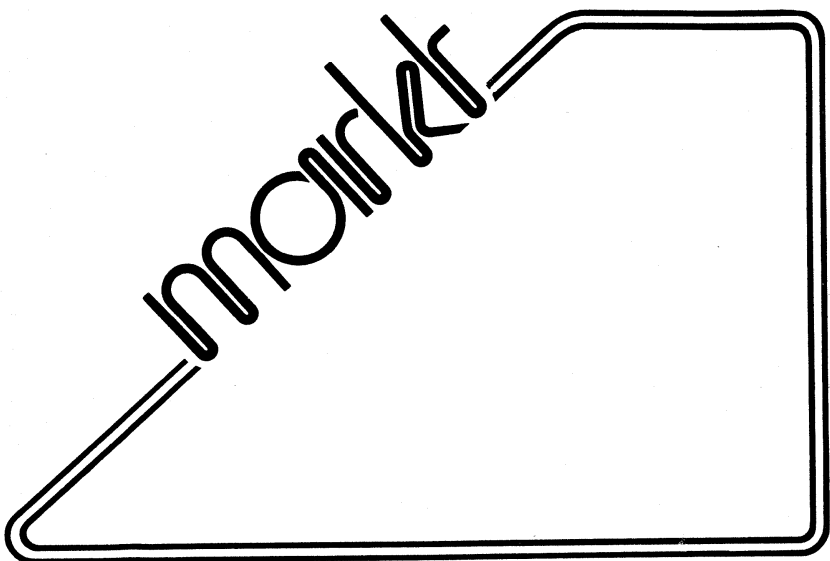
Als slotkonklusie zou ik willen vaststellen dat voor wie zich in staat acht een synthesiser te bouwen, de Formant in ieder geval aanbevelenswaardig is, daar men voor een kant en klare synthesiser met dezelfde mogelijkheden zeker aanzienlijk meer zal moeten betalen.

Het bouwvoorschrift in het tijdschrift Elektor (Duitse uitgave van Elektuur, red.) is uitvoerig en overzichtelijk; er is alles aan gedaan om het gemakkelijk te maken.

Door de enigszins gekompliceerde beschrijving die in deze test is gegeven moet men zich niet laten misleiden. De aparte functie-eenheden zijn overzichtelijk geordend, zodat voor musici geen moeilijkheden zouden mogen ontstaan."

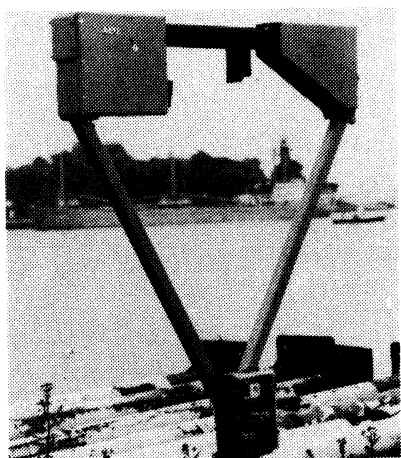
Gerald Dellmann





Zichtmeting en automatisch mistalarm

De firma AEG-Telefunken heeft kort geleden een 'Streulichtschreiber' geïntroduceerd, de MS 05. Het apparaat kan bij vele weersomstandigheden werken en



neemt maar weinig plaats in beslag. Het wijst ogenblikkelijk aan hoe goed (of slecht) het zicht is en kan bijvoorbeeld worden ingezet op autowegen, bruggen vliegvelden, havens en drukke scheepvaartrouten om bij slecht zicht te waarschuwen.

Om te meten wordt in het apparaat om de 10 seconden een flitsbuis ontstoken. Het licht van deze buis zal sterker worden verstrooid naarmate het zicht

slechter is. Terwijl een deel van het licht via een objectief op een foto-diode valt, zal een klein deel van de primaire lichtimpuls als vergelijkingslicht op een tweede foto-diode terecht komen. De uitgangssignalen van de beide foto-dioden worden m.b.v. versterkertrappen en sample-hold-schakelingen bewerkt. Het meet-sig-naal wordt via een digitaal instelbare versterker, welke door een teller wordt gestuurd, aan een komparator toegevoerd. De versterkingsfaktor (bepaald door het verschil tussen referentiespanning en meetspanning), met andere woorden de tellerinhoud, geeft dan een indicatie van het zicht.

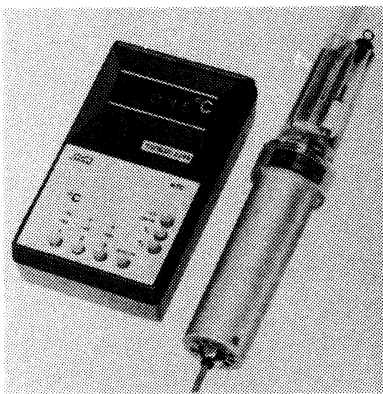
Een twee-cijferige uitlezing, met zwevende komma, kan een zicht van 50 m tot 40 km aangeven.

AEG-Telefunken,
D 6000 Frankfurt 70,
AEG-Hochhaus, W. Duitsland

(540 M)

Digitale luchtvochtigheidsmeter

De nauwkeurigheid bij het meten van de relatieve luchtvochtigheid volgens het psychrometrische principe is sterk afhankelijk van de toegepaste temperatuur-



voeler en van de uitlezing. De firma Ahlborn heeft een digitaal meetapparaat (Therm 2245) op de markt gebracht waarmee in combinatie met de opnemer C845 een nauwkeurigheid van $0,1^{\circ}\text{C} \pm 1$ digit bereikt zou worden.

Het apparaat beschikt over een automatische nulinstelling. De opnemer bestaat uit twee zeer gevoelige lineaire NTC's, die in een pijpje zijn ondergebracht. Een van de beide NTC's wordt via een wollen kousje vanuit een water-reservoir bevochtigd. Wanneer het apparaat wordt ingeschakeld wordt een luchtpompje in werking gesteld, die met een snelheid van 2,8 m/s lucht aanzuigt via het pijpje. De lucht strijkt dus langs de beide NTC's. Op deze manier kan de relatieve luchtvochtigheid na zo'n 20 s worden bepaald.

Het apparaat wordt gevoed m.b.v. drie 1,5 volt batterijen, en leent zich voor het meten in ruimten, die voorzien zijn van een air-conditioning-installatie.

Ahlborn Meß- und Regelungstechnik, 815 Holzkirchen bei München, Eichenfeldstraße 1-3, W.-Duitsland.

(542 M)

Negen kanaals infrarood overdrachtssysteem voor tolken

Voor draadloze overdracht van informatie werd tot op heden meestal gebruik gemaakt van op magnetische velden gebaseerde zendtechnieken.

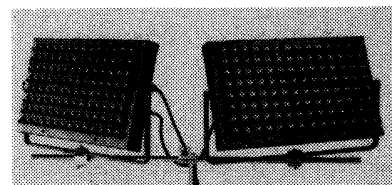
Een duidelijke verandering is echter op til voor wat betreft de zendtechnieken binnenshuis. Op internationale bijeenkomsten waar gebruik wordt gemaakt van tolken om een eventuele Babylonische spraakverwarring te voorkomen, worden de deelnemers veelal voorzien van een ontvanger waarmee op de vertaling van hun keuze kan worden afgestemd. Er is daarvoor een zender beschikbaar, voorzien van meerdere kanalen. Per kanaal wordt daarmee een bepaalde vertaling uitgezonden.

De firma Sennheiser heeft nu een systeem ontwikkeld waarbij voor

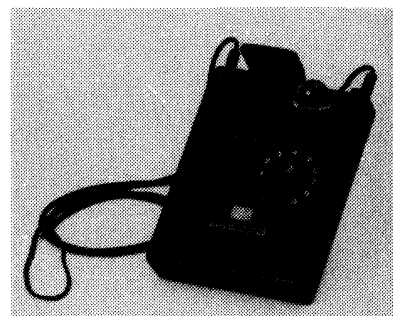
de overdracht wordt gebruik gemaakt van infrarood licht. Het voordeel hiervan is als volgt: infrarood licht kan niet door wanden dringen, zodat enerzijds de gesproken informatie binnenskamers blijft terwijl anderzijds in de aangrenzende kamers dezelfde frekwenties kunnen worden benut bij gelijksoortige systemen. De plaatsen van de tolken blijven bij dit systeem onveranderd. De infraroodstuurzender kan in negen kanalen uitvoering worden ondergebracht in een 19" behuizing.

Op de stuurzender kunnen zoveel stralereparen worden aangesloten als gewenst, daar de stroomverzorging door externe voedingsapparaten wordt waargenomen. De stralers nemen het signaal van de stuurzender, dat uit negen kanalen kan bestaan, over en corrigeren indien nodig de kurven. Vervolgens zetten ze dit stuur-sig-naal om in het voor de dioden vereiste vermogen.

De stralers worden m.b.v. flexibele kabel met de stuurzender verbonden.



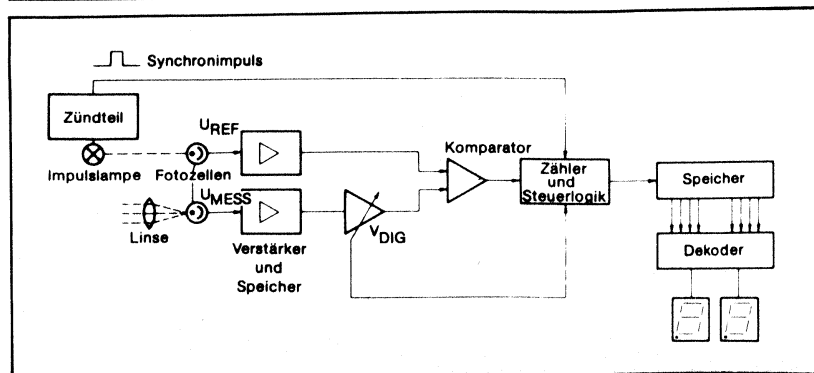
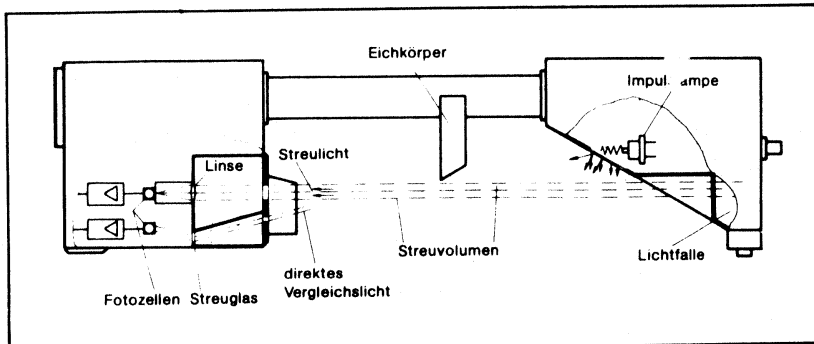
De ontvanger is robuust uitgevoerd, heeft een handzaam formaat en weegt slechts ca. 100 gram. Naar keuze kan de ontvanger met een clip aan de kleding worden bevestigd of m.b.v. een koord om de hals worden gedragen. De voeding wordt verzorgd door een ingebouwde nikkel-cadmium-akku, hetgeen een ononderbroken arbeidstijd van 15 uur mogelijk maakt. De ontvanger wordt ingeschakeld door de telefoonplug van de oortelefoon in te steken. Met behulp van een negen standen schakelaar kan dan het gewenste kanaal worden ingesteld. Het volume kan worden geregeld met een schuifpotentiometer. De bedieningsorganen zijn verzonken aangebracht zodat ongewilde beïnvloeding van de instelling wordt voorkomen.

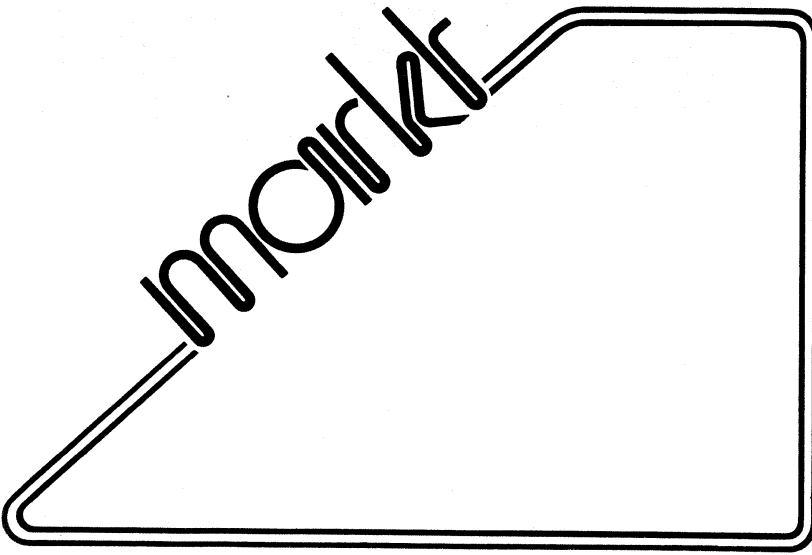


Om de akku's van de ontvangers op te laden is een speciaal laadapparaat ontwikkeld waarmee 105 akku's gelijktijdig kunnen worden geladen.

Sennheiser, Postfach 3002,
Wedemark 2, W.-Duitsland

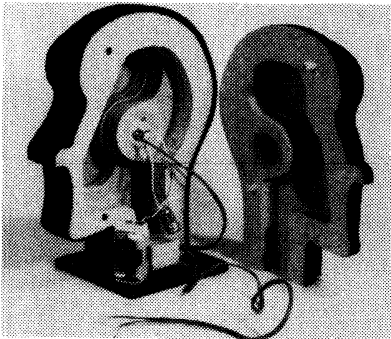
(537 M)





Kunstkop als bouwpakket

De firma Lindy heeft een relatief goedkope houten kunstkop met microfoons op de markt gebracht. Door de aard van het gebruikte materiaal zou volgens de fabrikant een zeer goede klank worden bereikt.

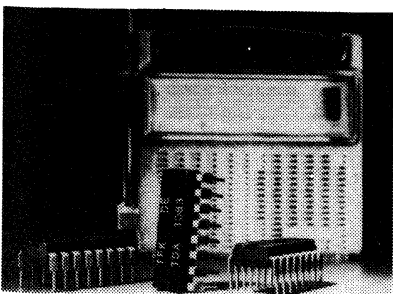


De meegeleverde microfoons, die men zelf in de kop kan monteren, zijn hoogwaardige Elektretmicrofoonkapsels met een frekwentie-bereik van 30 ... 16000 Hz. De microfoons zijn al van aansluitdraden voorzien en als batterij kunnen 4 mignon-cellen van 1,5 volt dienst doen. Richtprijs: DM 179.—
*Klaus Lindenberg KG,
Postfach 1428, Böckstraße 21,
6800 Mannheim 1*

(538 M)

Eén-chip-radio

Het in samenwerking met General Electric door AEG-Telefunken ontwikkelde IC TDA 1083 bevat alle benodigde trappen (inclusief de eindtrap) van een middengolf-ontvanger. Door toevoeging van een FM-tuner kan het IC ook als FM-radio worden gebruikt. Op de chip is ook een schakeling aangebracht ter stabilisatie van de maximale voedingsspanning op $U_s \approx 13$ V, zodat het apparaat



met een voorschakelweerstand en een gelijkrichtdiode uit het wisselspanningsnet kan worden gevoed. Het voedingsspanningsbereik loopt van 3 tot 12 volt en de stroomopname bedraagt 42 mA. Het uitgangsvermogen bedraagt 700 mW bij een U_s van 7,5 V en een belastingsweerstand van 8 Ω .

*AEG-Telefunken,
D 6000 Frankfurt 70,
AEG-Hochhaus, W.-Duitsland*

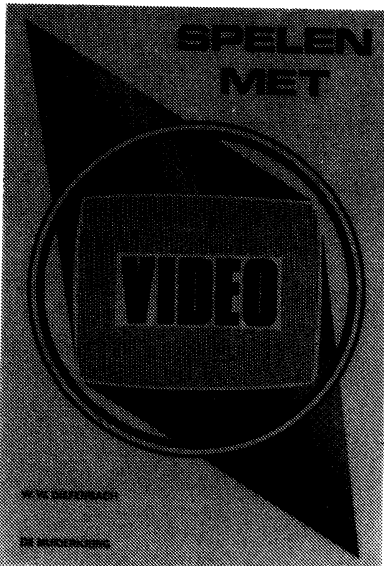
(539 M)

Boekbesprekingen

Spelen met video

W.W. Diefenbach

Van de hand van de heer Diefenbach is wederom een boekje verschenen, ditmaal voor die mensen, die het spelen met video als hobby hebben gekozen.



Er worden een aantal tips gegeven voor de antennekeuze, de plaatsing van de ontvangers en de keuze van eventuele hulpstukken.

Er zijn aparte hoofdstukken gewijd aan bijvoorbeeld de video-recorder, de beeldplaatenspeler en grootbeeld TV-weergave in huis. Ook wordt er ingegaan op de oorzaak van storingen; aan de hand van foto's worden de verschillende storingen herkenbaar gemaakt en eventuele

remedies besproken.

Achterin het boekje is een lijst vakjargon met de populaire vertaling ervan opgenomen evenals tabellen met de gegevens van verschillende TV-normen. De prijs van het boekje is f 28,—.
*Uitgeverij de Muiderkring B.V.,
Postbus 10, Bussum*

(523 M)

24 elektronische schakelingen

E. Dam Ravn

In dit boekje worden 24 schakelingen behandeld die door hun eenvoud bijzonder geschikt zijn voor beginners. Naast een beschrijving van de bouwtechnische aspecten komt ook de theorie van elke schakeling aan de orde. Een verdienste van de schrijver daarbij is, dat zonder dat van de lezer enige wiskunde kennis verwacht wordt, toch de werking van de schakeling en van de gebruikte onderdelen op heldere wijze wordt verklaard.



Het boekje kan worden gebruikt als beknopte cursus elektronica maar ook als handleiding bij het bouwen van schakelingen als multivibratoren, audio-schakelingen en voedingen. De prijs bedraagt f 14,50.

*Kluwer technische boeken B.V.,
Postbus 23, Deventer*

(522 M)

Bouw zelf uw elektronisch orgel

H. Goddijn

Van het succesvolle boek 'elektronische orgels voor zelfbouw' is een tweede druk verschenen met gewijzigde titel en uitgever.

Hoewel wij de mening van de auteur (dat het gebruik van IC's en siliciumtransistoren voor de amateur niet lonend zou zijn) niet delen, is hier toch sprake van een goede handleiding voor de zelfbouw van orgels. Het behandelde orgel doet al jaren dienst zonder ooit te hebben 'gestaakt'; de schakelingen die de lezer krijgt voorgeschoteld zijn al ruimschoots getest en hebben hun sporen in de praktijk verdiend.



Er zijn aparte hoofdstukjes waarin aandacht wordt besteed aan percussie, repeat, tremolo, enz. en aan ritme effecten. Vooral voor mensen, die de zelfbouw van een orgel tot nu toe zonder resultaat ter hand namen, kan dit boek een welkome hulp zijn.

De prijs is f 27,50.

*Kluwer technische boeken B.V.,
Postbus 23, Deventer*

(524 M)

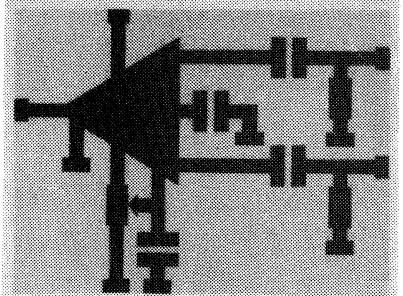
Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur

Reinhard Birchel

In dit boekje wordt speciaal voor zendamateurs een aantal schakelingen gegeven waarbij gebruik is gemaakt van geïntegreerde schakelingen. Allereerst wordt het verschil tussen digitale- en lineaire IC's verklaard en een aantal gebruiksmogelijkheden gegeven.

geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur

reinhard birchel



kluwers elektroniekbibliotheek

Naast bekende thema's als spanningsstabilisatoren, een frekwentiometer en een digitale klok worden ook specifieke HF-toepassingen behandeld. Wij noemen hiervan: EZB-exciter, Mengtrappen, MF-versterker met AVR en demodulator, HF-versterkers enz.

De prijs van dit boekje is f 19,50.

*Kluwer technische boeken B.V.,
Postbus 23, Deventer*

(536 M)

RADIO DISPLAY

kan op twee manieren:

- 1° populaire typen met ongelofelijke prijzen
- 2° een kwalitatief en uitgebreid programma met populaire prijzen.

meneer display koos voor
het laatste!

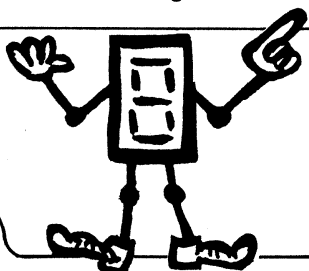
display 9mm.

common anode

POSTORDER & WINKELVERKOOP PREDIKHERENSTRAAT 11 UTRECHT

fane popspeakers

Pop 50 85,—
Ook filters en accessoires voorradig



c%k schakelaars

enkel om 3,55
dubbel om 4,90
4 keer om 11,05
draaischakelaar 1 m 12 stand 3,35
Verder ook Shadow schakelaars in alle mogelijke uitvoeringen.

koel= elementen

Geëloxeerd
Koelster TO-92 (BC107) 0,75
Koelster TO-5 (2N1613) 0,95
Koeelement TO-5 (2N1613) 0,75
Koelclip (AC1613) 0,50
Koeelement SOT-32 (BD1613) 1,00
Vingerkoeler SOT-32 (TIP1613) 2,00

Verder vingerkoelers, koelprofiel van 37½ mm tot 1 meter en alle isolatiesetjes.

regulators

78GU1	Pos. 5-30 V/1 A	Dil-sp	9,50
78MGT	Pos. 5-30 V/½ A	Dil-sp	8,50
79GU1	Neg. 2,2-30 V/1 A	Dil-sp	9,50
79MGT	Neg. 5-30 V/½ A	Dil-sp	8,50
L129	5 V/0.6 A	TO-126	5,75
µA723	2-37 V/150 mA	Dil-14	2,35
µA7805	Pos. 5 V/1 A	TO-220	7,50
µA7806	Pos. 6 V/1 A	TO-220	7,50
µA7808	Pos. 8 V/1 A	TO-220	7,50
µA7812	Pos. 12 V/1 A	TO-220	7,50
µA7815	Pos. 15 V/1 A	TO-220	7,50
µA7818	Pos. 18 V/1 A	TO-220	7,50
µA7824	Pos. 24 V/1 A	TO-220	7,50
µA7905	Neg. 5 V/1 A	TO-220	7,50
µA7906	Neg. 6 V/1 A	TO-220	7,50
µA7908	Neg. 8 V/1 A	TO-220	7,50
µA7912	Neg. 12 V/1 A	TO-220	7,50
µA7915	Neg. 15 V/1 A	TO-220	7,50
µA7918	Neg. 18 V/1 A	TO-220	7,50
µA7924	Neg. 24 V/1 A	TO-220	7,50

mkmm

Steek 7½/250 V

1 nF	0,25
1,2 nF	0,25
1,5 nF	0,25
1,8 nF	0,25
2,2 nF	0,25
2,7 nF	0,25
3,3 nF	0,25
3,9 nF	0,25
4,7 nF	0,25
5,6 nF	0,25
6,8 nF	0,25
8,2 nF	0,25
10 nF	0,25
12 nF	0,25
15 nF	0,25
18 nF	0,25
22 nF	0,25
27 nF	0,25
33 nF	0,25
39 nF	0,30
47 nF	0,30
56 nF	0,30

Steek 7½/100 V

68 nF	0,30
82 nF	0,35
100 nF	0,35
120 nF	0,40
150 nF	0,40
180 nF	0,50
220 nF	0,50
270 nF	0,70
330 nF	0,70
390 nF	0,80
470 nF	0,80
560 nF	1,05
680 nF	1,05

Steek 10/100 V

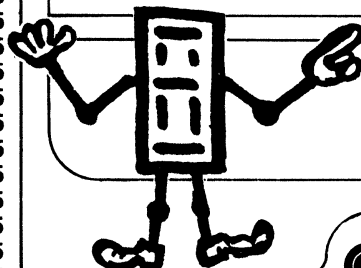
820 nF	1,25
1000 nF = 1 µF	1,25

Steek 10/400 V

100 nF	0,50
--------	------

print= boormachine

In koffer met vele extra's 119,75
standaard 34,50
Set boortjes 19,35
Set freesjes 19,35



Wikkeldraad
Weerstandsdraad
Draad & Kabel

amtron

Gereedschap
zijknijptang klein 12,00
idem met bladveer 13,00
idem groot 11,00
kopknijptang 14,50
rondbektang 10,00
platbektang 10,00
punttang 10,00
telefoontang 11,00

10 slagen potmeters

100E-100K 39,95
professionele knop hiervoor (dial) 31,75

dioden

Onder andere:
1N4148 0,15
BB103g 1,10
BB104b 3,80
BB105g 2,40
BB106 3,90
BB109g 3,00
OA90 0,45
OA91 0,45
OA95 0,45

ic voeten

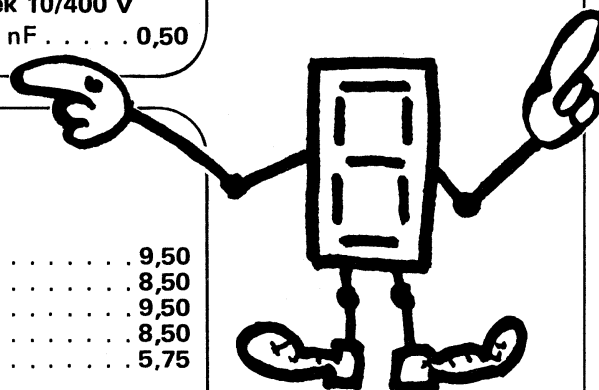
Dil 6	0,70
Dil 8	0,70
Dil 10	1,00
Dil 14	0,70
Dil 16	0,75
Dil 18	1,50
Dil 22	2,25
Dil 24	2,25
Dil 28	2,40
Dil 36	2,95
Dil 40	2,95

metaalfilm= weerstanden

E-96 reeks tol. 1%
10E - 1 M 0,50

elko's

axiaal, radiaal, bipolair en druppeltantaal. Polyester en keramische condensatoren.



RADIO DISPLAY

thyristoren, triac, diac

Selectie uit ons veel grotere programma:

Thyristoren.

2N5060	30 V-½ A	TO-92	3,00
2N4443	400 V-8 A	SOT-32	6,70
TCR734	400 V-8 A	TO-66	4,50
EJB501	400 V-6 A	TO-66	4,25

Triacs.

WT20D	400 V-6 A	Stud	4,50
TAG241/600	600 V-6½ A	TO-220	4,50
BTW14/400	400 V-10 A	TO-66	8,90
T4700D RCA	400 V-15 A	TO-66	14,50
BTU2560	600 V-25 A	Stud	27,50
2N5445 RCA	400 V-40 A	Stud	41,35

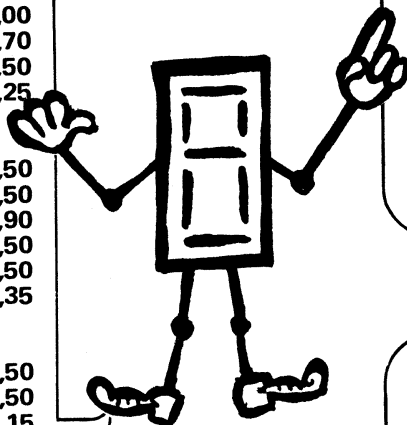
Diacs.

BR100	2,50
D3202U	1,50
ER900	1,15

seno print materiaal

o.a.

IJzerchloride v.a.	1,95
Printpen	5,50
DALO professional	11,75
Etsvaste symbolen	0,90
Ook: fixprint, fotoprint, ets-, vertin-, verzilver- en ontwikkelsets, polyfix, reflexfilm enz.	

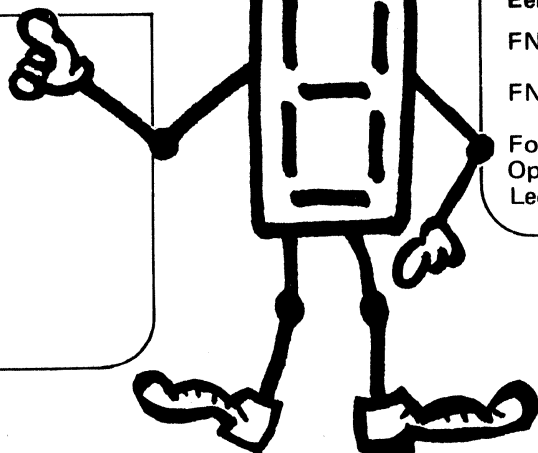


studio sound

leader scopen

Vanaf f 698,00

Groot programma universeelmeters



leds

Led's 3 mm of 5 mm rood	0,75
geel of groen	0,80
Clip voor led 3 mm of 5 mm	0,25

displays

Een greep uit ons programma:

FND500 13 mm comm. cath., rood, d.p. rechts	5,75
FND507 13 mm comm. anode, rood, d.p. rechts	6,75
Fototransistor FPT100	3,50
Opto-coupler FCD806 Dil-6	5,30
Led-flasher LM3909 Dil-8	5,80

varta

Batterijen en niccad-cellen.

amtron bouw- pakketten

soldeerbouten en stiften

o.a. ERSA
ANTEX

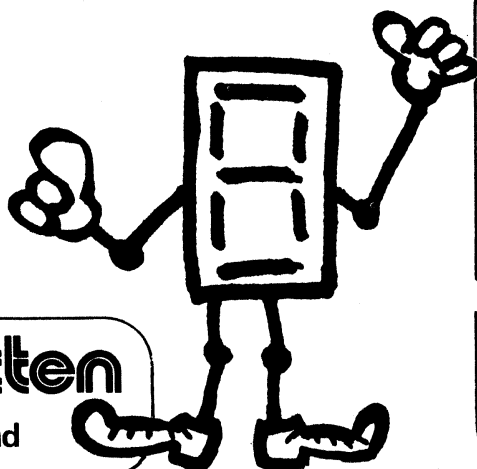
ritel

3 maten knoppen

philips

bouwpakketten

Gehele programma op voorraad



alle muiderkring boeken

philips

Luidsprekers
& filters

POSTORDER & WINKELVERKOOP PREDIKHERENSTRAAT 11 UTRECHT

pilher

Mono draai 6 mm as 1,70
lin 100E-1M, log 1K-10M

ook: stereo draai 6mm; mono + stereo draai 4mm;
mono + stereo schuif; knop zwart-knop chroom;
mono draai met schakelaar;

instel potmeters

10 mm liggend + staand 0,65
15 mm liggend + staand 0,65
asje of wieltje 0,15
Weerstanden ¼, ½ en 1 Watt; Keramische trimmers.

transfor- matoren

GSA type 12
2x12 V-2x200 mA
f 10,80
ook alle AMROH trafo's

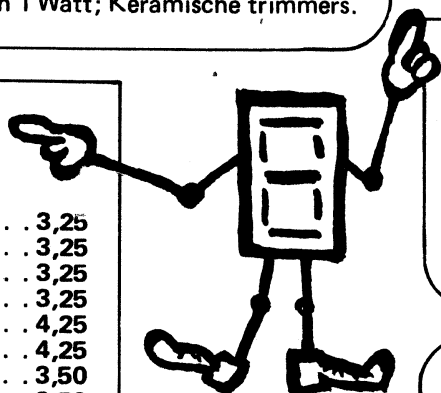
bnc

Connector 5,55
Contra 6,90
chassisdeel ϕ 3,95
idem flens 5,00
T-stuk 22,95

Ook UHF, Cannon, Geloso, DIN
etc.

tip

Tip29A 3,25
Tip30A 3,25
Tip31A 3,25
Tip32A 3,25
Tip33A 4,25
Tip34A 4,25
Tip41A 3,50
Tip42A 3,50
Tip2955 7,75
Tip3055 7,75



schakel- klokken

Suëvia 122 f 64,75
en vele anderen.

UITERAARD OOK:

tetl

Transistoren, CMOS, Li-
neaire IC's.

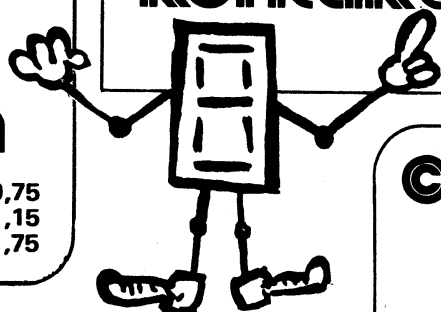
power weerstanden

Draadgewonden 5 W 1,00
Draadgewonden 9 W 1,30

Ook: Instelbaar draadgewonden
in 5, 12 en 25 Watt, dr. gew. pot-
meters 5 W, cermet trimmers.

zener dioden

500 mW 2,4-56 V . . . 0,75
1 W 2,7-91 V 1,15
100-200 V 1,75



kontakt-sprays

Alle sprays leverbaar.

csc protoboards

Vanaf f 38,75
Alle typen voorradijg

BESTELLEN

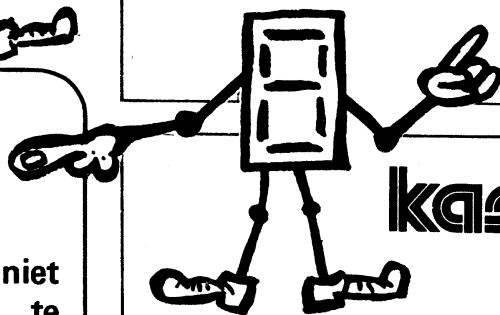
Per brief of briefkaart (postzegel niet
nodig) naar antwoordnr. 430 te
Utrecht, met insluiting van onder-
tekende girobetaalkaart of bank-
cheque.

of: telefonisch (030-315655), betaling
aan postbode (min. f 6,30 PTT-
kosten)

of: vooruitbetaling op gironr.
3587603 of op bankrekeningnr.
394236076 (Rabo bank, Utrecht).

Min. orderbedrag f 25,00. Verzend-
kosten f 3,50. Boven f 175,00 géén
verzendskosten. U bent bij ons ver-
zekerd van een snelle en correcte
afwerking van Uw opdracht.

Alle prijzen zijn incl. BTW.



kasten

Teko: P1 2,80
P2 3,90
P3 5,80
P4 9,75

Verder alle TEK0
en Monta-kasten

voor

GRATIS PRIJSLIJST

(voorraadprogramma)

BEL 030-315655 ook voor
informaties en bestellingen
tussen 9 en 21 uur

Niet elke KLM-cockpit wordt op vleugels gedragen

Aan de training van vliegers en boordwerktuigkundigen wordt door iedere luchtvaartmaatschappij de grootste zorg besteed. Tot de belangrijkste hulpmiddelen voor de training behoren de vluchtnabootsers (flightsimulators) waar de bemanningen vertrouwd worden gemaakt met alle werkzaamheden die tijdens de vlucht worden uitgevoerd. Regelmatig komt iedere vlieger en boordwerktuigkundige in de vluchtnabootsers zijn vaardigheid opfrissen.

De vluchtnabootsers bevatten getrouwe copieën van het interieur van een vliegtuigcockpit. De instrumenten daarin zijn echte vliegtuiginstrumenten, de geluiden door luidsprekers voortgebracht, geven de bemanning de indruk dat zij de motoren hoort. Naar buiten kijkend, zien zij de lichten van de landingsbanen, van gebouwen en steden, precies zoals tijdens het echte vliegen bij nacht. De vliegbewegingen worden nagebootst door middel van grote hydraulische systemen. In het kort: de bemanning vliegt in de simulator zoals in het vliegtuig. De vluchtnabootsers en de zichtsysteem voor het nabootsen van de verlichting van banen en wegen worden gestuurd door snelle digitale computers. Iedere vluchtnabootser kost dan ook miljoenen guldens.

De KLM vraagt technici

- die belast zullen worden met het onderhoud en de reparatie van deze trainingsapparatuur;
- die het storingzoeken in moderne computers en interfaces zien als een uitdaging aan hun technische kennis.
- Bent u goed op de hoogte met moderne halfgeleider-technieken?
- Heeft u een grondige kennis van digitale logica?
- Weet u om te gaan met moderne en kostbare meetapparatuur?
- Kunt u engelse vakliteratuur vlot lezen?
- Bent u bereid in een drie-ploegendienst te werken?

Schrijf dan eens onder nr. 422 naar de KLM,
Afdeling Personeelsplanning en -voorziening,
Postbus 7700, Luchthaven Schiphol.



Werner Electronics biedt u een
kompleet pakket
HALFGELEIDERS
van de meest gerenommeerde
fabrikanten ter wereld.



Fairchild
General Instrument
Int. Devices Inc.
Jiricek Electr.
Bauelementen
Litronix
Micro Electronics
Micro Systems
Monsanto
Motorola
National Semiconductor
Raytheon
R.C.A.
Siemens
Telefunken
Texas Instruments
Valvo

- Transistoren
- Dioden
- Bruggelijkrichters
- Opto-Electronica
- T.T.L.
- T.T.L. Low Power
- Schottky
- Lineaire I.C.'s
- Triacs
- Thyristoren
- Diacs

Vraag onze nieuwe
prijslijst 1977.



Prijzen op aanvraag
Levering uitsluitend aan
handel en industrie

werner electronics bv

Plaats 19 Den Haag tel. 070-653858* telex 34074

Verder komen in de elektrotechniek.

Verder komen. Of op z'n minst: blijven. Geen overbodige luxe. Omdat u alleen op die manier uitzicht houdt op interessant, verantwoordelijk werk. Met het salaris dat daar nu eenmaal bij hoort. Kijk hoe PBNA u verder helpt.

hoger elektronicus

Vooropl.: mts of mavo-4 met wiskunde.

middelbaar elektronicus

Vooropl.: enige jaren mavo, lts of monteur VEV.

basis elektronicus

Een volledig afgeronde basiscursus voor iedereen.

hoger elektrotechnicus

Deze opleiding is ingesteld met het doel in de praktijk werkzame technici gelegenheid te bieden een diploma te behalen dat gelijkwaardig is aan dat van de hts.

elektrotechnisch opzichter

Het diploma van elektrotechnisch opzichter heeft een niveau dat tussen het eind-diploma mts en hts in ligt.

adsp. elektrotechnisch opzichter

Dit diploma is geschikt voor het bereiken van een functie als gevorderd tekenaar, assistent opzichter, hulp uitvoerder of dergelijke. Het diploma is te vergelijken met dat van het einddiploma mts-elektrotechniek.

bedrijfstechnicus voor de instrumentatie

In het bezit van dit diploma kan men werkzaam zijn als tekenaar, opzichter, controleur, specialist op het gebied van de meet- en regeltechniek.

BEMETEL-opleidingen

Cursussen bestemd voor monteurs die belast zijn met de installatie, de controle en het onderhoud van meet- en regelapparatuur.

kabeltelevisie

Deze cursus bevat waardevolle informatie voor alle betrokkenen bij het ontwerp, de aanleg en exploitatie van kabel-tv.

De Koninklijke PBNA is een begrip. Is het grootste instituut voor schriftelijk technisch onderwijs dat Nederland kent. Ruim 60 jaar ervaring. Waar nodig omvatten de lessen mondeling onderwijs, praktijkdagen en extra examentraining. Als u eens begon met vrijblijvend onze gratis informatie aan te vragen? Voor telefonisch advies (ook 's avonds en in het weekend): 085 - 43 21 29.

Het schriftelijk onderwijsinstituut PBNA is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, bij beschikking LMBO/SFO-302.644, d.d. 11 november 1975.

Verder komen met PBNA.

Stuur mij

☐ informatie over de cursus _____

Bon ☐ het algemene informatieboek
"Alles wat het leren waard is".

Hr/Mw: _____

Straat: _____

Plaats: _____

KONINKLIJKE
PBNA

Opsturen in open envelop (zonder postzegel) naar:
PBNA-Informatieboek, Antwoordno. 457, Arnhem.
EL 9.

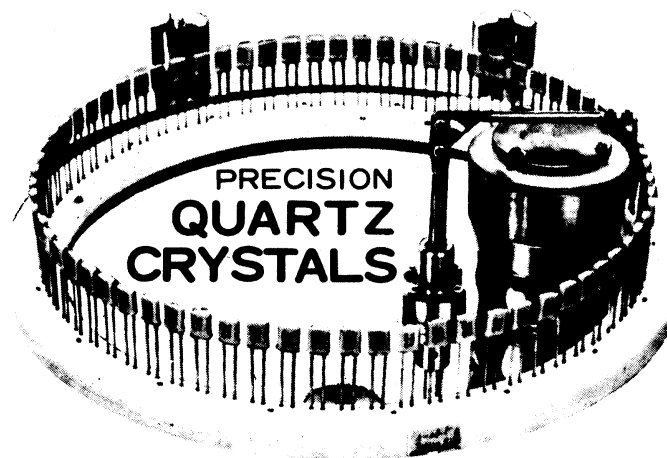
Waar anders vindt u zo geweldig veel bouw-
pakketten tegen zulke lage prijzen??

COMPLETE ELEKTUUR BOUWPAKKETTEN

T.V. spelen met AY-3-8500	84,95
3½ dekade digitale voltmeter	149,—
Ni-Cd lader	19,95
Vervormingsmeter met pot. mtrs.	29,95
Knoop in zakdoek	9,95
4 W versterker voor autoradio	19,95
15 W brugversterker voor autoradio	36,95
Miniphase (alleen onderdelen)	39,95
Phi-qualizer met potmeters	19,95
723-voeding van 0-10 volt	16,95

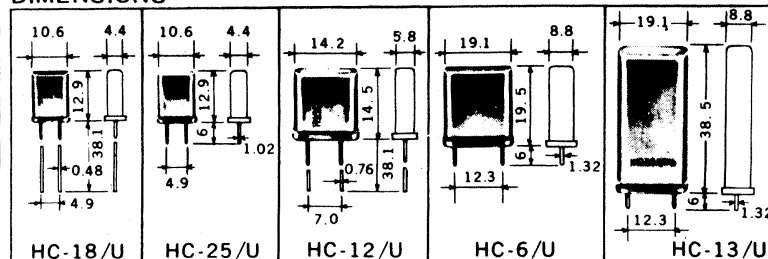
Albar gewijzigd uitv. (9428)	39,95
Albar zender	24,95
Albar voeding (9437)	49,—
zonder trafo	35,95
Albat toeter (9438)	59,95
zonder hoornluidspreker	34,95
Audicee (9439)	34,95
Autoracebaan tijdmultiplexdek (9796-1)	149,—
compl. met 2 stuurknuppels	
Autoracebaan infraroodzender (9796-2)	99,—
compl. met 16 infrarood led's	
Dia's met geluid (9743)	32,—
compl. met relais en metertje	
Elektronisch scheidingsfilter (9786)	33,95
meest uitgebreide versie	
Ekwin eindversterker 50 Watt (9401)	67,95
Ekwin eindversterker 25 Watt (9401)	59,95
Equaliser instelpots	49,—
Equaliser draaipots	66,—
Equaliser schuifpots	79,—

Formant	
Interface (9721-1)	79,—
Interface ontvanger (9721-2)	16,95
Netvoeding (9721-3)	169,—
(uitvoering volgens Elektuur aanbevelingen, met o.m. cer- met (trim) potmeters royale trafo's en koeling. moduul- behuizing thans in voorbereiding)	
Hifi-Dynamiekkompressor (9395)	72,50
Hazejacht (9764)	93,95
Interkom (9156)	49,95
KWSK-R-klok (9500)	64,95
kompl. met trafo, relais, schak. en audio-indicator	119,—
Led-audio uitsturingmtr. (9419-1-2)	149,—
Mengpaneel (9444)	129,—
Morsdecoder (9759)	119,—
Megafoon (9412)	95,—
Microprocessor RAM 1/0 (9846-1)	129,—
SC/MP (9846-2)	109,—
compleet, print met alle componenten, voeten, kristal enz.	229,—
Ota-PLL (6029)	39,—
Ontvanger 90-180 Mhz (9547)	39,95
Phasing-Vibrato (9407)	149,—
Politiesirene (9751)	33,95
Preco Ingangsversterker (9398)	33,95
Preco regelversterker (9399)	39,95
Regelversterker 730-740 (9192)	56,—
Sensor-sturing (9192)	89,—
SQ-Decoder (9494)	249,—
Stereo-mengpaneel 5 kanalen (9444)	129,—
Signaalgever (9765)	24,95
Toerentalregelaar voor o.a. boorm. (9484)	29,95
Thermometer (9755-1-2)	93,95
Universele Timer (9494)	26,95
Variometer-Tuner (9447)	59,95
Wandellicht (9203)	21,95



DIMENSIONS

UNIT (m/m)

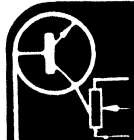


- C. B. Transceivers
- Walkie Talkies
- TV Game Machines
- Color TV
- Clocks
- Military Radio Equipments

Manufacturers, Exporters, Importers.

株式会社 始魯
SINO LTD.

C. P. O. BOX 2223 SEOUL, KOREA
TELEX: BRISTLE K 27305
CABLE: "BRISTLE" SEOUL
PHONE: 794-1891 ~ 5



Rijnmond-Electronica

Diverse IC's	Ker. Filters	TTL IC's
TDA1022 29,50	SFD455B 2,95	SN7446 3,10
XR2206 21,50	SFC5,5Mc 2,95	SN7447 3,10
XR2207 17,50	SFE10,7 2,95	SN7448 3,30
CA324 10,75	SFW10,7 8,75	SN7472 1,15
CA3080 4,50		SN7474 1,15
CA3086 2,80	Display's	SN7475 1,75
CA3094AT 8,75	FND500 8,75	SN7490 1,75
CA3130 5,25	CQY84 12,75	SN7492 1,90
M252 53,00	CQY91A 8,75	SN74121 1,40
MM53 14,50		SN74123 2,40
MM2112 11,50	Triacs	SN74132 2,65
UAA170 9,75	400 V- 3 A 4,25	SN74141 2,70
UAA180 9,75	400 V- 6 A 5,25	SN74145 2,70
ICM7038 24,50	400 V-10 A 5,80	SN74150 4,05
ICL8038 21,50		SN74155 3,20
MC1458 6,40	Spanningsregelaars	SN74157 3,45
MC1468 15,60	L129 6,50	SN74161 3,45
CA3140 5,45	LM317K 17,50	SN74165 3,70
LM311 10,85	78GU 8,75	SN74182 8,95
AY-3-8500 29,50	79GU 9,25	gehele ttl-serie uit voorraad
ISP-8A/500D 60,00	7805-1A 8,25	

9 Freq-meters 0-250 Mc met kristaltijdbasis nu van f 800,—
slechts f 585,— per stuk.

Gitaar-eindversterkerprint 80 W sinus (max. 130 W muziek) voe-
ding 60 Volt. prijs compleet f 123,—

Ook MKM-cond., Elco's, Weerstand, Transistors in voorraad.

Prijswijzigingen en tijd. uitverkocht voorbehouden.
Verzending: bij vooruitbet. f 2,50, onder rembours
f 6,30. Giro: 3057419, postbus 28063, Rotterdam
3050. Tel.: 010-66.64.02 van ma. t/m zat.
Stadhoudersplein 25c (na telef. afspraak).

SPRINT ELEKTRONIKA

HOE U KUNT BESTELLEN OF AFHALEN ZIET U OP
PAGINA 9-03.

Wij leveren onderdelen aan iedereen die de voorkeur geeft aan een snelle levering, die prijsbewust is en die het normaal vindt om met onderdelen van een goede kwaliteit te werken

Bestelt U daarom dan ook onze uitgebreide prijslijst, waarin zelfs een hele pagina is besteed aan bestel en betalingsmogelijkheden, door 3,50 te storten op postgiro 2640486 t.n.v. PRINTURION, STADSKANAAL

WEERSTANDEN

MIXED $\frac{1}{4}$ Watt 1 Ohm - 1 MOhm 0,10
50 van een waarde p.st. 0,09
100 van een waarde p.st. 0,08

MIXED $\frac{1}{3}$ Watt 1 Ohm - 1 MOhm 0,10
50 van een waarde p.st. 0,09
100 van een waarde p.st. 0,08

MIXED 1 Watt 1 Ohm - 1 MOhm 0,50
50 van een waarde p.st. 0,25
100 van een waarde p.st. 0,20

PIHER!

ELCO'S

	16v	35v	50v
0,47 uF	0,30	0,30	0,30
1 uF	0,30	0,30	0,30
2,2 uF	0,30	0,30	0,30
3,3 uF	0,30	0,30	0,30
4,7 uF	0,30	0,30	0,35
10 uF	0,30	0,35	0,45
22 uF	0,35	0,45	0,55
33 uF	0,35	0,45	0,60
47 uF	0,40	0,50	0,60
100 uF	0,50	0,75	0,85
220 uF	0,55	0,85	1,15
330 uF	0,75	1,05	1,90
470 uF	0,80	1,55	2,15
1000 uF	1,05	2,10	3,10

ELCO'S AXIAAL 20% DUURDER

AFVLAKELCO'S

	40v	63v
2200 uF	3,60	4,40
4700 uF	6,95	9,00

SIEMENS MKM

250V STEEK 7,5 mm

100V STEEK 7,5 mm

1 nF	0,26	100 nF	0,35
1,5 nF	0,26	120 nF	0,42
2,2 nF	0,26	150 nF	0,44
3,3 nF	0,26	180 nF	0,50
4,7 nF	0,26	220 nF	0,50
6,8 nF	0,26	270 nF	0,70
8,2 nF	0,26	330 nF	0,70
10 nF	0,26	390 nF	0,75
12 nF	0,26	470 nF	0,75
15 nF	0,26	560 nF	0,95
18 nF	0,26	680 nF	1,05
22 nF	0,26		
27 nF	0,26		
33 nF	0,26		
39 nF	0,28		
47 nF	0,28		
56 nF	0,34		
68 nF	0,34		
82 nF	0,40		
100 nF	0,40		

100V STEEK 10 mm

820 nF	1,35
1 uF	1,35

DRUPPEL TANTAAL

0,1 uF 35V	0,48	6,8 uF 16V	0,76
0,22 uF 35V	0,48	10 uF 10V	0,76
0,47 uF 35V	0,48	10 uF 16V	0,84
1 uF 35V	0,48	10 uF 35V	1,24
1,5 uF 35V	0,56	15 uF 10V	0,84
2,2 uF 16V	0,48	15 uF 16V	1,00
2,2 uF 35V	0,70	22 uF 10V	1,00
4,7 uF 10V	0,56	22 uF 16V	1,24
4,7 uF 16V	0,70	33 uF 10V	1,24
4,7 uF 35V	0,48	47 uF 6,3V	1,24

KERAMISCHE CONDENSATOREN

1 pF - 47 n 0,25

TTL

7400 0,75	7447 3,50	74145 3,05
7401 0,80	7448 3,65	74150 4,50
7402 0,80	7450 0,85	74151 3,35
7403 0,80	7451 0,85	74153 3,35
7404 0,90	7453 0,80	74154 5,00
7405 0,90	7454 0,80	74155 3,55
7406 1,35	7460 0,80	74156 3,55
7407 1,35	7470 1,30	74157 3,55
7408 0,90	7472 1,25	74161 3,80
7409 0,90	7473 1,25	74164 3,80
7410 0,80	7474 1,25	74165 4,10
7411 1,00	7475 1,95	74166 4,30
7413 1,50	7476 1,45	74170 8,65
7414 3,25	7483 3,45	74174 4,35
7416 1,30	7485 4,45	74175 4,35
7417 1,30	7486 1,35	74176 4,50
7420 0,80	7489 8,95	74177 4,50
7423 1,25	7490 1,80	74180 4,35
7425 1,25	7491 2,85	74181 9,95
7426 1,20	7492 2,10	74182 3,95
7427 1,20	7493 2,05	74190 5,05
7430 0,80	7495 2,60	74191 4,40
7432 1,15	7496 3,25	74192 3,95
7437 1,30	74107 1,45	74193 3,95
7438 1,30	74121 1,55	74194 3,95
7440 0,80	74123 2,65	74195 3,60
7441 3,95	74125 1,75	74196 3,70
7442 2,45	74126 1,75	74197 3,70
7445 3,25	74132 2,65	74198 7,35
7446 3,45	74141 3,05	74199 7,35

SPANNINGSREGELAARS

POSITIEF		
7805 TO3	7,95	
7812 TO3	7,95	
7815 TO3	7,95	
7824 TO3	7,95	
NEGATIEF		
7905 TO3	10,80	7805 TO220 6,70
7912 TO3	10,80	7812 TO220 6,70
7915 TO3	10,80	7815 TO220 6,70
7924 TO3	10,80	7824 TO220 6,70

7905 TO220	9,20
7912 TO220	9,20
7915 TO220	9,20
7924 TO220	9,20

gebufferde CMOS

4000 1,30	4035 6,50	4086 3,80
4001 1,30	4040 7,10	4093 4,70
4002 1,30	4041 4,90	4099 10,25
4006 5,95	4042 5,20	4104 9,70
4007 1,30	4043 5,40	4510 8,70
4008 5,95	4044 5,00	4511 8,70
4011 1,30	4046 7,15	4514 16,95
4012 1,30	4047 4,90	4515 16,95
4013 3,05	4049 2,90	4516 8,70
4014 5,40	4050 2,90	4518 6,70
4015 5,40	4051 5,00	4519 3,10
4016 3,05	4052 5,00	4520 6,70
4017 5,40	4053 5,00	4528 4,95
4018 5,40	4066 4,00	4539 4,95
4019 3,20	4067 24,00	4555 4,45
4020 5,95	4068 1,35	4556 4,45
4021 5,40	4069 1,80	4724 10,25
4022 5,15	4070 1,30	40097 4,35
4023 1,30	4071 1,25	40098 4,35
4024 4,15	4072 1,30	40174 7,00
4025 1,30	4073 1,45	40175 7,00
4027 3,20	4075 1,45	40193 7,85
4028 4,65	4078 1,30	40192 7,85
4029 6,15	4081 1,25	40194 7,00
4030 3,20	4082 1,30	4082 1,30
4031 11,80	4085 3,80	40195 7,00

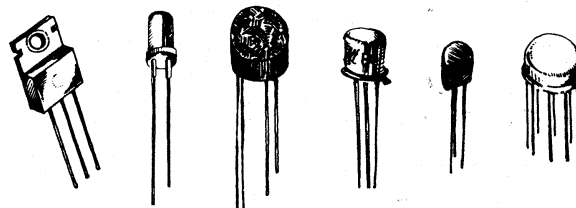
BRUGCELLEN

B 40 C 3200	3,45
B 40 C 5000	4,00
B 80 C 1500	2,00
B 80 C 3200	3,75
B 80 C 5000	4,60
B 400 C 3200	4,60

IC SOKKETS

6 PENS	0,70
8 PENS	0,70
14 PENS	0,70
16 PENS	0,75
22 PENS	1,50

DEZE MAAND!



10 TRIACS 6A - 400V TO220	p.st. 3,60
50 LEDS ROOD 5mm	p.st. 0,48
25 B80 C1500 BRUGCEL	p.st. 1,25
30 BC107b METAAL	p.st. 0,60
30 BC177b METAAL	p.st. 0,60
30 BC547b	p.st. 0,33
5 CA3080	p.st. 2,80

POTENTIOMETERS

PIHER!

INSTELPOTENTIOMETERS	
10 mm HORIZONTAAL en VERTIKAAL	0,65
15 mm HORIZONTAAL en VERTIKAAL	0,65

DRAAI-POTENTIOMETERS

UITVOERING: METAAL Ø AS 6 mm	
MONO 100 Ohm - 10 MOhm	1,70
STEREO 1 KOhm - 1 MOhm	3,00

SCHUIFPOTENTIOMETERS

UITVOERING: METAAL	
MONO 1 KOhm - 1 MOhm	3,95
STEREO 1 KOhm - 1 MOhm	4,65

DIODEN

1N4002 0,30	1N4148 0,16
1N4005 0,35	BY127 0,75
1N4007 0,40	BA127 0,65
1N5404 0,85	OA95 0,70
1N5408 0,95	AA119 0,55

ZENERDIODEN	
3,3 - 33V 400 mW	0,60
3,3 - 33V 1 W	1,00

TRANSISTOREN

AC125 1,45	BD140 1,65
AC126 1,45	BD241a 3,00
AC127 1,55	BD242a 3,10
AC128 1,75	BF173 1,80
AC187/188K 3,57	BF198 0,95
AD161/162 5,44	BF199 0,95
BC107b 0,75	BF200 2,55
BC109c 0,80	BF245a 1,55
BC140-16 1,50	BF254 0,80
BC141-16 1,50	BF255 0,80
BC160 1,60	BF256 1,70
BC161 1,60	BFY90 7,25
BC177b 0,80	BUI08 7,95
BC327 0,80	E300 2,05
BC337 0,80	E310 3,45
BC516 1,40	E420 9,00
BC517 1,35	2N708 1,35
BC546 0,80	2N1613 0,95
BC547b 0,50	2N1711 1,20
BC549c 0,60	2N2219 1,15
BC556 0,85	2N2646 2,90
BC557b 0,55	2N2905 1,15
BC559c 0,60	2N3055 RCA 3,75
BD115 2,70	2N3054 3,45
BD135 1,55	2N3819 1,60
BD136 1,55	MJE340 3,70
BD137 1,60	MJE2955/3055 13,35
BD138 1,60	40673 5,45
BD139 1,65	2N2222a 0,95

OPTO

LED'S	
ROOD 3 en 5 mm	0,70
GROEN 3 en 5 mm	0,85
GEEL 3 en 5 mm	0,90
INFRAROED LED	
BPW34	11,70

ZEVEN SEGMENT DISPLAYS

CQY 91k kathode 13 mm	6,75
CQY 91a anode 13 mm	6,75
CQY 71 anode 8 mm	7,30
CQY 84 anode 20 mm	9,70

BESTELLEN

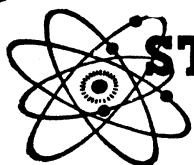
PER BRIEF OF BRIEFKAART NAAR ANTWOORDNUMMER 36
TE STADSKANAAL (GEEN POSTZEGEL PLAKKEN)
OF TELEFONISCH 05990-8591

BETALING (MINIMUMORDER 30 GULDEN)
VOORUITBETALING OP POSTGIRONUMMER 2640486
VOORUITBETALING OP BANKNUMMER 48.24.22.734 AMROBANK STADSKANAAL
VOORUITBETALING DOOR MET UW BESTELLIJST EEN ONDERTEKENDE
GIROBETAALKAART MEE TE ZENDEN

ONDER REMBOURS (MIN. 6,30 AAN REMBOURSKOSTEN)
HOUD U ECHTER WEL REKENING MET DE PORTOKOSTEN (GEM. 3 à 4 GULDEN)
WAT U TE VEEL HEEFT BETAALD KRIJGT U NATUURLIJK TERUG

PRINTURION

Scheepswerfkade 37 Stadskanaal
Antwoordnummer 36 Tel. 05990 - 8591



STUUT en BRUIN B.V.
middenpunt van de elektronica

UIT VOORRAAD LEVERBAAR MICROPROCESSOR BOUWKIT AMI-COS

MICROPROCESSORKAART — DIGITALE CONSOLE —
BESCHRIJVING 997,50
LOSSE BESCHRIJVING 69,—

MICROPROCESSORS	GEHEUGENS
MPU 6800 144,25	256 BIT 1101 4,95
MPU 8008 24,95	1024 BIT, 450NSEC 2102 9,95
MPU 8080 99,—	
CLOCK VOOR 8080:	READ ONLY MEMORY
8224 29,15	64x8x5 ASCII CHARACTER
SYSTEM CONTROLLER:	GENERATOR 2513 79,95
8228 43,55	

LOW POWER SCHOTTKY

74 LS00 1,20	74 LS21 1,45	74 LS92 3,60	74 LS162 9,25
LS01 1,20	LS30 1,35	LS93 3,60	LS163 9,25
LS02 1,20	LS32 2,30	LS107 2,65	LS164 6,50
LS03 1,20	LS47 5,05	LS112 2,65	LS175 6,50
LS04 1,20	LS51 1,35	LS121 2,55	LS190 8,75
LS05 1,20	LS74 2,20	LS123 5,70	LS191 12,—
LS08 1,45	LS75 3,25	LS132 4,95	LS192 6,80
LS10 1,35	LS76 2,65	LS138 6,70	LS193 6,80
LS11 1,95	LS85 7,70	LS157 6,40	LS194 6,80
LS14 4,60	LS86 2,55	LS160 9,25	
LS20 1,45	LS90 3,15	LS161 6,50	

OPGENOMEN VERMOGEN 4 MAAL ZO KLEIN ALS BIJ NORMALE TTL
TEVENS LOC MOS 4000 — EN TTL 7400 SERIE VOORRADIG
SPECIALE TYPES DARLINGTONS
TIP 111-112-115-116-117-122-127-132-135-136-137-145-146-
161-162-620 en 625

STUUT en BRUIN BV.

Ook op dit gebied staan wij U met (voor)raad en daad terzijde.
Wij leveren onder rembours op telefonische of schriftelijke bestelling.

Prinsegracht 34, DEN HAAG Post-giro: 28 30 62.
Tel.: 070-604993. AMRO-bank: 47.35.75.418.

DEUTSCHE IMPORT-FIRMA

specialisiert im 11 m-Bereich,

ca. 100 Artikel und Zubehör, sucht Kontakte zu Wiederverkäufern, auch für spätere Zusammenarbeit und Erfahrungsaustausch.

Lothar Albrecht Funk-Import,
Großhandel Dovenkamp 7,
D-2073 Lütjensee, Tel.: 04154/7274

HS. ELEKTRONIC PARTS

postbus 186 IJlstad tel: 03200-41740

voor AL uw elektronische onderdelen

Specials	Display's	IC voeten
S 190 75,25	HA 1081r 9,—	Dil-6 0,60
M 252 55,50	Minitron 12,40	Dil-8 0,60
M 253 57,50	3015F+G 8,35	Dil-10 0,75
LD 130 65,50	FND 500 8,35	Dil-14 0,70
LD 110 46,50	FND 507 8,35	Dil-16 0,75
LD 111 48,25	CQY 91A 8,35	
S 1685 23,45		Diversen
LM 324 8,35	LED's	MM 5314 15,—
CA 3140T 6,—	3-5 mm	7805 8,05
CA 3085A 12,—	rd, gr, ge. 0,75	7812 8,05
LM 565CN 8,90	LM 3909 5,20	7824 8,05

SPECIALE AANBIEDING!!!

2N3055 (RCA) prijs per stuk fl 3,50. Prijs per 3 stuks fl. 9,—.
Prijswijzigingen voorbehouden.

Verzending: Bij vooruitbetaling min. fl. 2,— onder rembours
fl 6,30. Postgiro: 3 76 68 86 t.n.v. HS elektronic parts te IJlstad.
Geopend: van ma. tot en met zat. Vraag ook onze uitgebreide voorraad en prijslijst aan.

Jiricek

De meest verkochte in West-Duitsland,
nu ook in de Benelux verkrijgbaar

bruggelijkrichters

Features:

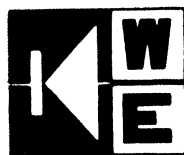
- Alle gelijkrichterdiodes worden vooraf gemeten, voordat ze in de brug worden gebouwd.
- Het modernste productieproces garandeert de hoogste kwaliteit.
- Spanningsrange van 40-500 Volt
Stroom van 1,5Amp.-5Amp.
- Door het hoge productierendement zeer scherpe prijzen.
- Uit voorraad leverbaar!

*B40/500 C800 "rond"
*B40/500 C1.000 "rond"
*B40/500 C1.200 "rond"
B40/500 C1.500 "rond"
B40/500 C1.500 "in line"
B40/500 C3.200/2.200 "in line"
B40/500 C5.000/3.000 "in line"
*B40/400 C10.000 "vierkant"
*B40/400 C10.000 "vierkant"



10-40% Goedkoper dan waar ook!
Prijzen en documentatie op aanvraag.

*fabrikaten: General Instruments en Fagor.



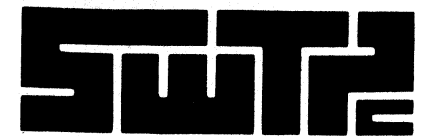
Exclusief in de Benelux bij:

werner electronics bv

Plaats 19, Den Haag, tel. 070-653858*, telex 34074

Levering uitsluitend aan handel en industrie

MRL electronics



Postbus 88, Delft, Foulkeslaan 100, telefoon: 015-561291.

Op 30 september verhuist onze afd. Verkoop naar

Winkelcentrum Buitenhof

Vrijheidslaan 18

DELFT Zuid tel 015-569268 Geopend: di-za van 9 tot 13 uur



MP-68

Computer Systeem met de 6800 microprocessor van Motorola. Het systeem is compleet met kast, voeding voor complete uitbreiding, Mikbug monitor, Control Interface voor TTY of RS232 of 4k BYTES RAM.

Prijs kit f 1778,—

Ook verkrijgbaar bij:

Ingenieursbureau Koopmans
Joh. Vermeerstraat 7
Papendrecht. Tel.: 078-56033.

ABONNEMENTEN airmail	1 jaar	3 jaar	losse nrs.
BYTE	f 75,—	—	f 7,50 hobby computers
HAM RADIO	f 50,—	f 110,—	f 5,— amateur radio, micro/computers
HAM RADIO HORIZONS	f 32,—	f 75,—	f 4,— amateur radio, modelbouw enz.

GIRO 3443773 t.n.v. MRL electronics Delft

7709EL

BI-PAK Semiconductors

MARTIN RIETSEMA
Oudestraat 28, ASSEN

JUBILEUMAANBIEDING 10 JAAR

NOG ÉÉN KEER DE PRIJZEN VAN 1967

6.25 PER PAK (i.p.v. f 7,50) (minimum 10 paks) t/m 30 September

K-PAKS: KOMPONENTEN PAKS

K-1	200 st. Versch. weerstanden (gewogen)	f 7,50
K-2	150 st. Versch. condensatoren (gewogen)	f 7,50
K-3	60 st. Precisie weerstanden, 1% en 2%, div.	f 7,50
K-5	50 st. Condensatoren, C-280 Serie, 0,10 µF-2,2 µF met code 250 V	f 7,50
K-7	Pak Montagedraad: 50 meter, versch. kleur	f 7,50
K-8	12 st. Reed Switches	f 7,50
K-8A	12 st. Magneten v. Reed Switches	f 7,50
K-10	20 st. Versch. potmeters	f 7,50
K-12	40 st. Papier-condensatoren, goed gesort.	f 7,50
K-13	25 st. Laagspanning elco's	f 7,50
K-14	Pak Montagemateriaal, bouten, moeren enz.	f 7,50
K-16	20 st. Versch. montage-strips en -paneeltjes	f 7,50
K-17	30 st. Knoppen, diverse	f 7,50
K-19	4 st. Relays: 6-24 werkspanning	f 7,50
K-20	Pak Aluminium platen, div. afm. ½ kg	f 7,50
K-21	Pak Vero-board restanten ong. 300 cm²	f 7,50
K-22	50 st. Instelpotmeters, diverse	f 7,50
K-23	100 st. Afstandsbusjes-kunststof	f 7,50
K-24	Pak Platbandkabel, versch. kleuren	f 7,50
K-25	300 st. Soldeerogen, soldeerlippen enz.	f 7,50
K-26	PAK isolatiekous, 50 meter, diverse kleuren	f 7,50
K-27	100 Veren: druk-trek - en andere veren	f 7,50
K-28	200 Onderlegingen, sluitringen, diverse	f 7,50
K-29	PAK koellichamen, diverse: per ½ Kilo	f 7,50
K-29APAK	Koellichamen, diverse: 1 Kilo	f 15,—
K-30	30 st. Stekkers, pluggen, chassisdelen, schakelaars enz.	f 7,50
K-31	30 st. JAPANESE reserve-onderdelen: ALLERHANDE	f 15,—

K-AF 2 st. Afbraakprint met 3 stuks RELAYS 12 Volt, ong. 18 transistoren, div. weerstanden, elco's enz. f 7,50

NIUW: INBOUWDOZEN:

BOX-1	1 st. Aluminium doos ong. 17 x 12 x 6 cm	f 7,50
BOX-2	2 st. Aluminium dozen ong. 10 x 10 x 4 cm	f 7,50
BOX-3	3 st. Plastic dozen ong. 5 x 7 x 2 cm	f 7,50

LET OP: K-PAKS en BOX-PAKS zijn vaak zwaarder. Daarom ingeval van K-Paks: PORTO f 6,— per bestelling EXTRA. Het teveel aan porto wordt gerestitueerd.

LEVERING ook onder REMBOURS.

WEERSTANDEN, nieuw:

R-1	100 st. 1/8 Watt WEERSTANDEN, nieuw axiaal, koolfilm, assortiment uit E-12-reeks en 5% met Codering 100 Ohm-820 Ohm	f 7,50
R-2	100 st. idem, 1 k-8k2 Ohm	f 7,50
R-3	100 st. idem, 10 k-82 kOhm	f 7,50
R-4	100 st. idem, 100 k-1 MOhm	f 7,50
R-5	Op bestelling 100 st. Weerstanden één waarde f 7,50	
R-6	100 st. 1/2 Watt weerstanden, koolfilm 5% 100 Ohm-820 Ohm	f 7,50
R-7	100 st. idem, 1kOhm-8k2 Ohm	f 7,50
R-8	100 st. idem, 10 kOhm-82 kOhm	f 7,50
R-9	100 st. idem, 100 kOhm-1 MOhm	f 7,50
	Ook leverbaar: 100 st. één waarde	f 7,50

KONDENSATOREN: nieuw:

MC-1	56 st. Kondensatoren, keramisch, miniatuur 50 V, 22 pF-82 pF	f 7,50
MC-2	56 st. idem: 100 pF-390 pF	f 7,50
MC-3	56 st. idem: 470 pF-3300 pF	f 7,50
MC-4	56 st. idem: 4700 pF-0,047 µF	f 7,50
	Ook leverbaar: 56 st. één waarde	f 7,50

ELCO's, nieuw:

*E-1	18 st. Elco's laagspanning, 47 µF-10 µF	f 7,50
*E-2	18 st. idem 10 µF-100 µF	f 7,50
*E-3	18 st. idem, 100 µF-680 µF	f 7,50

LICHTDIODEN: nieuw:

LED-1	15 st. Lichtdioden: rood	f 7,50
LED-2	12 st. Lichtdioden: groen	f 7,50
LED-3	12 st. Lichtdioden: geel	f 7,50
LED-4	15 st. Lichtdioden: rood 3 mm	f 7,50
*LED-5	12 st. Lichtdioden: groen 3 mm	f 7,50
*LED-6	12 st. Lichtdioden: geel 3 mm	f 7,50
LED-7:	10 stuks SCHAAL-LICHT-DIODEN, rood	f 7,50
	Platte lichtdioden 5 x 2,5 mm stapelbaar voor schaalverdeling en grootbeeld-display. Passen op Vero-board zie PAK K-21.	
LED-8:	10 st. Schaallichtdioden: groen	f 7,50
LED-9:	10 st. Schaallichtdioden: geel	f 7,50
LED-CLIPS:	HOUDERS voor LED's 5 mm	f 7,50
LED-C3:	30 st. LED-CLIPS voor LED's 3 mm	f 7,50



ZEKERINGEN:

SE-1	100 st. Zekeringen, 5 x 20 mm, diverse	f 7,50
	Ook leverbaar: 100 st. één waarde van 150 mA, 250 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 3 A, 5 A	f 7,50
SE-2	15 st. Zekeringhouders	f 7,50
SE-3	6 st. Paneelzekeringhouders 20 x 5 mm	f 7,50

TRANSISTOREN GETEST — niet gestempeld

GE-1	20 st. Sil. Trans. NPN 2N1613	f 7,50
GE-2	20 st. Sil. Trans. NPN 2N2218	f 7,50
GE-3	20 st. Sil. Trans. PNP 2N2904	f 7,50
GE-4	25 st. Sil. Trans. NPN BC171:BC107/8	f 7,50
GE-5	25 st. Sil. Trans. PNP 2N3903	f 7,50
GE-6	25 st. Sil. Trans. PNP 2N3906	f 7,50
GE-7	25 st. Sil. Trans. NPN BC182/183L	f 7,50
GE-8	10 st. Germ. Foto Trans. OC71	f 7,50
GE-24	6 st. Sil. Trans. NPN 2N5295	f 7,50
	(2N5295: Vce 50 V P 36 W Vcb 60 V, Ic 4 A, Hfe 30-120)	
	2N5295 o.a. voor vervanging van Japanse eindtransistoren.	
GE-25	8 st. Germ. Trans. PNP AC128	f 7,50
GE-26	8 st. Germ. Trans. NPN AC127	f 7,50
GE-27	25 st. Sil. TRANSISTOREN NPN: BSX68/69,BC148, 2N2994,BFY39	f 7,50
	350 MHz Imax 100 mA, Umax 15 V, N 200 mW	
GE-28	4 st. Unijunction Trans UT46 (TIS43, 2N2646)	f 7,50

DIODEN GETEST — NIET GESTEMPELD

GE-9	20 st. Zener dioden 400 mW 3 tot 10 V met code	f 7,50
GE-10	20 st. Zener dioden 400 mW 11 tot 33 V met code	f 7,50
GE-11	30 st. Sil. Dioden 200 mA 150 V BAX16	f 7,50
GE-12	14 st. Sil. Dioden 1 A 1300 PIV BY127	f 7,50
GE-13	30 st. Sil. Dioden 1 A 400 PIV 1N4246	f 7,50
GE-15	75 st. Sil. Dioden 1N4148 75 mA 75 V DUS	f 7,50

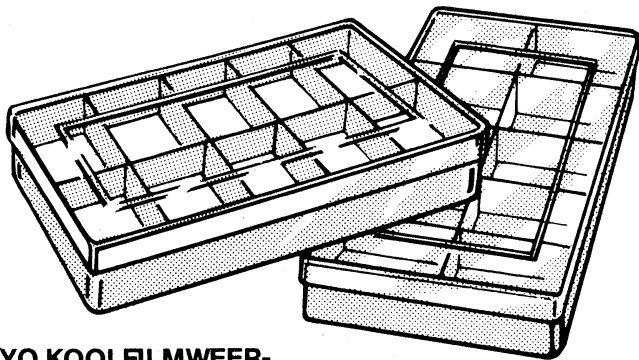
Levering bij vooruitbetaling of onder rembours:

M. Rietsema, afd. Elekt., Oudestraat 28, Assen, Nederland. Tel. 05920-10875, 's avonds 05927-2997. Giro 1559179. Verzendkosten: f 2,10 per bestelling, aangekend f 4,25. Voor BELGIE: dezelfde verzendkosten; levering naar België zonder BTW. BTW is in alle prijzen inbegrepen.

NIUWE PRIJSLIJSTEN: GRATIS OP AANVRAGE

Super aanbieding 100 paks voor f 600,—

PROTON ASSORTIMENTEN: PRAKTISCH, TIJDBESPAREND EN BEDUIDEND GOEDKOPER.



Sinds de introductie van de PROTON assortimenten in '76 kopen steeds meer hobby-isten en bedrijven hun standaard-elektronikaonderdelen efficiënt en gemiddeld ruim 50% goedkoper in. En terecht, want PROTON assortimenten zijn méér dan alleen 1e klas onderdelen in fraaie assortimentsdozen. Door de unieke samenstelling komen de meest koerante waarden ook inderdaad het meest voor! Doordat verschillende grootten assortimenten leverbaar zijn, kan letterlijk iedereen hiervan profiteren, van de doordenkende hobby-ist tot kostenbewuste laboratoria en service/reparatiebedrijven. De PROTON assortimentsdoos (195 x 130 x 25 mm) heeft 10 vakjes (63 x 37 mm); elke waarde wordt apart verpakt! De prijs is slechts f 2,50, en is ook apart (minimum 6 per kleur) te verkrijgen in blauw, groen, rood, oranje en geel.

SANYO KOOLFILMWEERSTANDEN 1/4 W 6,5 MM. 5%

waarde	W1	W2	W3	W4
10 Ω	10	10	20	30
12 Ω	3	3	5	10
15 Ω	5	5	10	15
18 Ω	3	3	5	10
22 Ω	10	10	20	30
27 Ω	3	3	5	10
33 Ω	5	5	10	15
39 Ω	3	3	5	10
47 Ω	10	10	20	30
56 Ω	3	3	5	10
68 Ω	5	5	10	15
82 Ω	3	3	5	10
100 Ω	10	15	30	45
120 Ω	3	5	10	15
150 Ω	5	10	20	30
180 Ω	3	5	10	15
220 Ω	10	15	30	45
270 Ω	3	5	10	15
330 Ω	5	10	20	30
390 Ω	3	5	10	15
470 Ω	10	15	30	45
560 Ω	3	5	10	15
680 Ω	5	10	20	30
820 Ω	3	5	10	15
1 K	20	40	80	120
1,2 K	10	10	20	30
1,5 K	15	20	40	60
1,8 K	10	10	20	30
2,2 K	20	40	80	120
2,7 K	10	10	20	30
3,3 K	15	20	40	60
3,9 K	10	10	20	30
4,7 K	20	40	80	120
5,6 K	10	10	20	30
6,8 K	15	20	40	60
8,2 K	10	10	20	30
10 K	20	40	80	120
12 K	5	10	20	30
15 K	10	20	40	60
18 K	5	10	20	30
22 K	15	30	60	90
27 K	5	10	20	30
33 K	10	20	40	60
39 K	5	10	20	30
47 K	15	30	60	90
56 K	5	10	20	30
68 K	10	20	40	60
82 K	5	10	20	30
100 K	15	30	60	90
120 K	3	10	20	30
150 K	5	15	30	45
180 K	3	10	20	30
220 K	10	20	40	60
270 K	3	10	20	30
330 K	5	15	30	45
390 K	3	10	20	30
470 K	10	20	40	60
560 K	3	10	20	30
680 K	5	15	30	45
820 K	3	10	20	30
1 M	10	20	40	60
totaal aantal				
479	823	1640	2475	
prijs per weerstand				
0.065	0.06	0.055	0.05	
normale prijs				
71,85	123,45	246,-	371,25	
korting				
57%	60%	63%	67%	
prijs incl. 6 ass. dozen				
46,-	64,-	105,-	139,-	
bestelnummer				
W1	W2	W3	W4	

10 MM INSTELPOTMETERS

speciale aanbieding
47 instelpotmeters en
3 ker. trimmers 10-60 pF
inkl. ass. doos f 19,- (PI)

KERAMISCHE C'S 50V

waarde	K1	K2	K3
22 pF	10	20	40
27 pF	3	5	10
33 pF	5	10	20
39 pF	3	5	10
47 pF	10	20	40
56 pF	3	5	10
68 pF	5	10	20
82 pF	3	5	10
100 pF	10	20	40
120 pF	3	5	10
150 pF	5	10	20
180 pF	3	5	10
220 pF	10	20	40
270 pF	3	5	10
330 pF	5	10	20
390 pF	3	5	10
470 pF	10	20	40
560 pF	3	5	10
680 pF	5	10	20
820 pF	3	5	10
Totaal aantal			
105	200	400	
Normale prijs			
36,75	70,-	140,-	
Korting			
54%	59%	63%	
Prijs incl. 2 ass. dozen			
22,-	34,-	57,-	
Bestelnummer			
K1	K2	K3	

SIEMENS MKM C'S 250 V

- kleine waarden - 7,5 mm

waarde	MK1	MK2	MK3
1 nF	10	20	40
1,5 nF	5	10	20
2,2 nF	10	20	40
3,3 nF	5	10	20
4,7 nF	10	20	40
6,8 nF	5	10	20
8,2 nF	3	5	10
10 nF	10	20	40
12 nF	3	5	10
15 nF	5	10	20
18 nF	3	5	10
22 nF	10	20	40
27 nF	3	5	10
33 nF	5	10	20
39 nF	3	5	10
47 nF	10	20	40
56 nF	3	5	10
68 nF	5	10	20
82 nF	3	5	10
100 nF	10	20	40
Totaal aantal			
121	235	470	
Normale prijs			
64,55	125,25	250,50	
Prijs incl. 2 ass. dozen			
43,-	72,-	125,-	
Bestelnummer			
MK1	MK2	MK3	

SIEMENS MKM C'S 100V

- grote waarden - 7,5 mm

waarde	MG1	MG2	MG3
0,12 uF	3	5	10
0,15 uF	5	10	20
0,18 uF	3	5	10
0,22 uF	10	20	40
0,27 uF	3	5	10
0,33 uF	5	10	20
0,39 uF	3	5	10
0,47 uF	10	20	40
0,56 uF	3	5	10
0,68 uF	5	10	20
Totaal aantal			
50	95	190	
Normale prijs			
74,90	142,25	284,50	
Korting			
42%	47%	52%	
Prijs incl. ass. doos			
46,-	78,-	139,-	
Bestelnummer			
MG1	MG2	MG3	

TANTAAL ELCO'S

waarde	T1	T2	T3
0,1/35	3	5	10
0,22/35	3	5	10
0,47/35	5	10	20
1/35	10	20	40
2,2/25	10	20	40
4,7/20	10	20	40
10/16	5	10	20
22/10	3	5	10
47/6	3	5	10
100/3	3	5	10
Totaal aantal			
55	105	210	
Normale prijs			
52,80	99,50	199,-	
Korting			
42%	46%	52%	
Prijs incl. 2 ass. dozen			
33,-	55,-	98,-	
Bestelnummer			
T1	T2	T3	

AXIALE ELCO'S

waarde	A1	A2	A3
1/40	5	10	15
2,2/40	5	10	15
4,7/40	5	10	15
10/40	10	20	30
22/40	10	20	30
47/40	10	20	30
100/25	5	10	15
220/25	5	10	15
470/16	10	20	30
1000/16	5	10	15
Totaal aantal			
70	140	210	
Normale prijs			
61,-	122,-	183,-	
Korting			
42%	47%	52%	
Prijs incl. ass. doos			
38,-	72,-	95,-	
Bestelnummer			
A1	A2	A3	

TRANSISTOREN

Type	10 st.	100 st.
gen. purp. 45V	0,1A	0,3W
BC 237b NPN	0,53	0,42
BC 307b PNP	0,59	0,47
low noise 20V	0,1A	0,3W
BC 239c NPN	0,53	0,42
BC 309c PNP	0,59	0,47
med. power 60V	1A	12,5W
BD 137 NPN	2,36	1,89
BD 138 PNP	2,36	1,89
darlington 45V	3A	40W
BD 675 NPN	4,84	3,87
BD 676 PNP	4,84	3,87
power (RCA) 60V	15A	115W
2N3055	4,84	3,87
HF-trans. BF254	0,97	0,78
n-FET BF245	2,29	1,83

assortiment transistoren in ass. doos, alle typen 10x: **203,- (TR)**

unieke aanbieding

1e kwaliteit NPN - general purpose transistoren, het puikje van de BC familie vervangt vrijwel alle NPN low-power transistoren
UCED = 45V, IC = 200 mA, P tot = 500 mW, Hfe = 420-800.
25 stuks f 10,-, 100 stuks f 35,-, 500 stuks f 160,-, 1000 stuks f 300,-, 5000 op aanvraag.

DIODEN

Type	10 st.	100 st.
AA 118 - DUG -	0,24	0,19
IN 4148 - DUS -	0,24	0,19
BAX13 - low leakage -	0,29	0,24
IN4001 1A/50V	0,29	0,24
IN4004 1A/400V	0,35	0,28
IN4007 1A/1000V	0,44	0,35
IN5401 3A/100V	0,97	0,78

assortiment dioden in ass. doos alle typen 10x: **25,- (D1)**
alle typen 100x: **203,- (D2)**

ZENERDIODEN

- E-24 reeks 2,7-33V 5% -
Type 27 waarden **10 st. 100 st.**
BZX 55C 0,5W 0,56 0,45
BZX 83C 1,3W 0,98 0,79

assortiment zener's in ass. doos
10 courante waarden 0,5W 10 elk en 1,3W 5 elk **87,- (Z1)**
0,5W alle waarden 10x: **129,- (Z2)**
1,3W alle waarden 5x: **114,- (Z3)**

OPTO-ELEKTRONIKA

Type **10 st. 100 st.**
LED 3 mm rood, geselecteerd op lichtopbrengst 0,89 0,71
geel/groen 0,89 0,71
LED 5 mm incl. montagehuls rood 0,89 0,71
geel/groen 0,97 0,78

LED-DISPLAY
HEWLETT-PACKARD
geselecteerde lichtopbrengst **1 st. 10 st.**
8 mm 9,80 7,84
12 mm 10,70 8,57
alle typen 10x in doos **211,- (OP)**

HOE TE BESTELLEN

1) door overmaking van het bedrag o.v.v. de bestelcode op girorekening nr. 27.79.911 t.n.v. **POST ELECTRONICS, Hilversum.**
Afd A1
2) als 1), op onze bankrekening nr. 44.91.03.927 bij Amrobank Hilversum

3) door uw bestelling (portvrij) in te zenden aan:
POST ELECTRONICS, Afd A1
Antwoordnr. 247, Hilversum;
telefoon 035-47818, telex 43915.
Gegarandeerde girobetaal-
kaarten/eurocheques/betal-
cheques kunnen dan worden bij-
gesloten, tenzij u levering onder
rembours wenst.

4) via de elektronika-detailhandel (verkoopadressen op aanvraag) of bij onze balie aan de Adm. de Ruyterlaan 56 (achter winkel-
centrum) te Hilversum, geopend
van dinsdag t/m zaterdag
9.00-18.00 uur.

Alle genoemde prijzen zijn inclusief 18% BTW. Administratiekosten hebben we afgeschapt en verzendkosten (f 5,-) betaalt u alleen voor orders beneden f 150,-. Remboursement kost f 7,50; boven f 250,- franko.

ASSORTIMENTEN

de realistische paperback voor de elektronikus

Ruim 240 pagina's nuttige informatie over goed verkrijgbare elektronische componenten, onmisbaar voor iedereen die door beroep of hobbie met elektronika te maken heeft

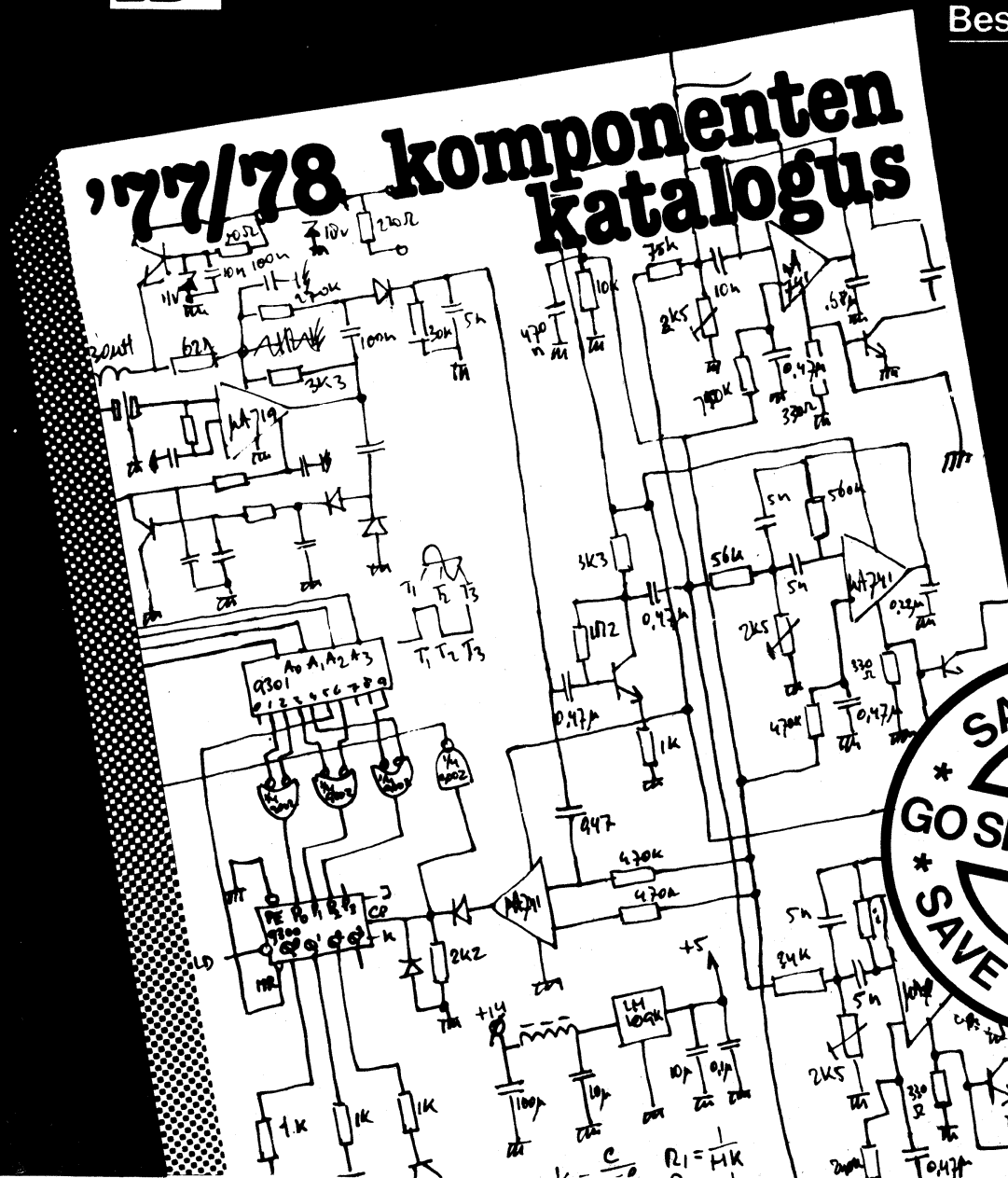
- * technische gegevens maten en bijzonderheden van 4000 componenten apparaten en gereedschappen
- * aansluitgegevens van alle TTL en CMOS logika plus van alle courante lineaire circuits
- * veel informatie over mikro-processors en randapparatuur
- * vergelijkingstabel tussen japanse en europese half-geleiders
- * uitgebreide opto-informatie met o.a. laserdiodes, foto-interruptors, displays en glas-fibers
- * tientallen toepassingsschema's voor hoogfrequent-, digitale en analoge schakelingen
- * elektronika formules, standaard reeksen en andere belangrijke gegevens
- * plus een afzonderlijke, actuele prijslijst



SKILTRONICS

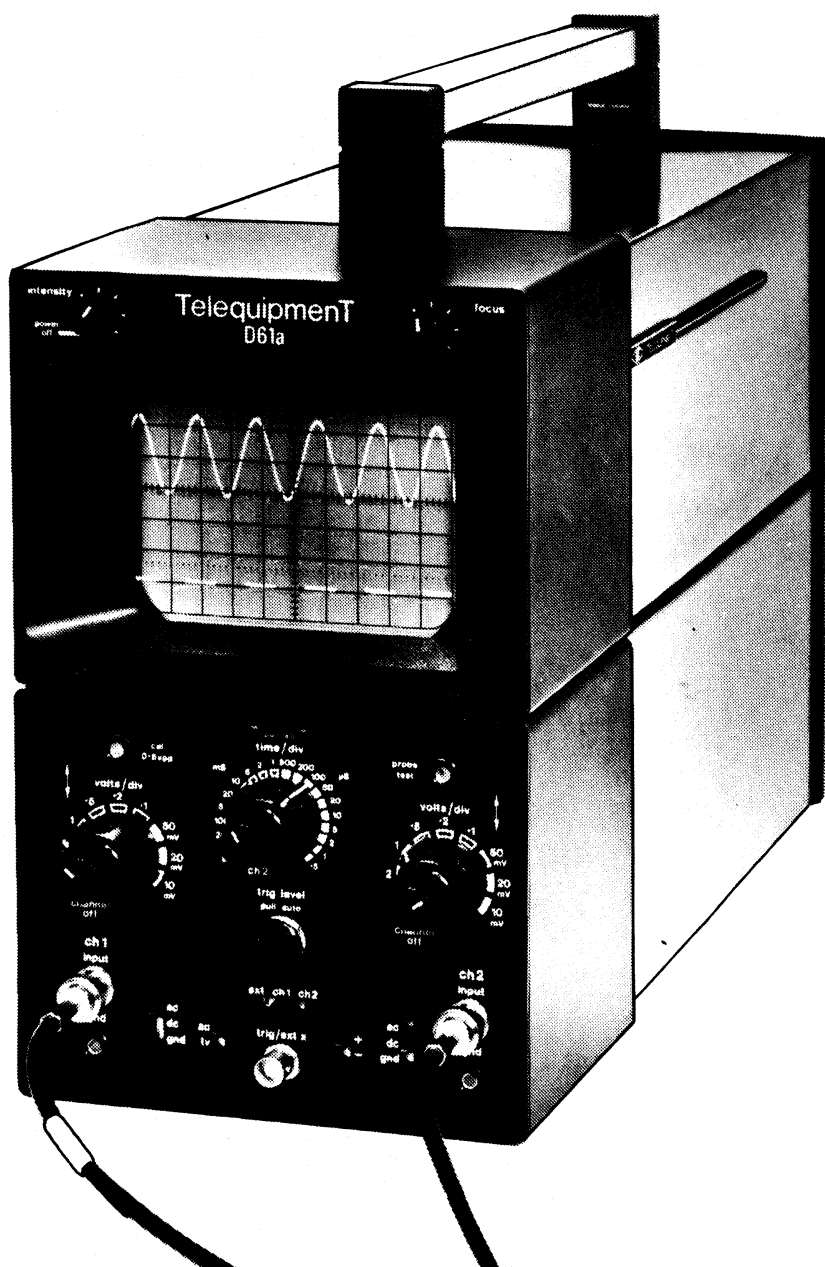
**elk jaar is de SKILTRONICS
KATALOGUS binnen enkele
maanden uitverkocht
Bestel dus meteen!**

**Stuur f 10,— (giro-
betaalkaart, be-
taalcheque of
eurocheque)
naar:
SKILTRONICS b.v.
antwoordnr.
149 Leeuwarden
(geen post-
zegel nodig)
of stort op
gironummer
1447205.
De katalogus
wordt u
zo spoedig
mogelijk
toegezon-
den.**



Telequipment d61 in een nieuw jasje

D61A



De misschien wel populairste oscilloscoop van dit ogenblik, de D61, heeft een opvolger gekregen, de D61A. De constructie is nog wat robuuster geworden, want de D61 is een zeer bereisde oscilloscoop. Tegelijkertijd hebben we hem in een meer eigentijds jasje gestoken, maar verder is het uw goeie, vertrouwde D61 gebleven.

Een laaggeprijsde oscilloscoop, ideaal voor TV-service, voor laboratoria en onderwijs, ideaal ook voor de zendamateur.

10MHz - Twee Kanalen

- Gevoeligheid 10mV bij 10MHz
- Groot 8 x 10 cm scherm
- Automatisch geregelde ge"chop" te of afwisselende weergave
- Automatische triggering, bovendien automatische selectie van TV-lijn of -raster
- X-Y mogelijkheid

prijs: f. 1190,- exkl. btw

* *Tengevolge van de huidige onvaste valutaverhouding met het Britse pond sterling, wordt op alle Telequipment producten een aantrekkelijke korting verleend. Bel voor nadere inlichtingen 02968 - 6155.*

Tektronix®

COMMITTED TO EXCELLENCE

Meidoornweg 2, Badhoevedorp. Tel.: 02968 - 6155

HET INSTRUMENT
21-29 september stand E22



BON

Zend mij documentatie over de nieuwe Telequipment D61A.
In open enveloppe, ongefrankeerd zenden naar antwoordnummer 8538 Badhoevedorp

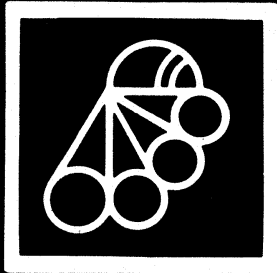
naam:

bedrijf of instelling:

afd:

adres:

plaats:



Artelec

elektronische componenten

Het meest uitgebreide componenten-programma voor aanvaardbare prijzen. Uitsluitend nieuw materiaal met fabrieksgarantie.

DIGITALE CIRCUITS

SN 7400 N serie

7400	0,90
01	0,90
02	0,90
03	0,90
04	0,90
05	0,95
06	1,75
07	1,75
08	1,15
09	1,15
10	0,95
13	1,80
20	0,95
30	0,95
40	0,95
42	2,85
43	6,80
45	3,80
46	5,—
47	3,—
48	4,—
50	0,95
70	1,60
72	1,50
73	1,50
74	1,50
75	2,10
76	1,75
80	3,—
83	4,25
85	5,40
86	1,50
90	2,—
91	3,75
92	2,40
93	2,40
94	4,50
95	3,—
96	4,25
100	7,—
107	1,70
121	1,75
122	3,—
123	3,—
132	3,—
145	3,50
147	7,—
150	5,—
153	5,—
154	5,—
160	7,20
190	5,—
191	5,—
192	5,—
193	5,—
196	5,—
197	5,—
198	7,80
199	7,80

SN 74 LS 00 serie

00	1,25
10	1,25
13	2,—
20	1,20
30	1,20
42	3,75

73	2,—
74	2,—
75	2,80
86	2,—
90	2,80
92	2,80
93	2,80
122	3,—
123	5,75
132	3,90
190	7,—
191	7,—
192	6,—
193	6,—
196	4,60
197	4,60

COS-MOS mét input protectie en gebufferde output (JEDEC-B specificatie)

CD 4000 serie

4000	1,25
4001	1,25
4002	1,25
4006	5,95
4007	1,25
4008	5,50
4011	1,25
4012	1,25
4013	2,75
4014	5,30
4015	5,30
4016	2,75
4017	5,25
4018	5,25
4019	2,75
4020	5,95
4021	5,25
4022	5,—
4023	1,25
4024	3,70
4025	1,25
4027	3,20
4028	4,25
4029	6,—
4030	2,75
4031	11,80
4035	6,25
4040	6,—
4041	4,90
4042	4,50
4043	4,75
4044	4,50
4046	7,—
4047	4,90
4049	2,75
4050	2,75
4051	5,—
4052	5,—
4053	5,—
4066	3,75
4067	24,—
4068	1,25
4070	1,25
4071	1,25
4072	1,25
4073	1,25
4075	1,25

4078	1,30
4081	1,25
4082	1,25
4085	4,—
4086	4,—
4093	4,75
4099	10,25
4104	10,—
4510	7,—
4511	7,—
4514	15,—
4516	6,50
4518	6,50
4519	3,—
4520	6,—
4528	4,50
4539	4,95
4543	9,50
4555	4,80
4556	4,80
4724	10,—
40097	5,—
40098	5,—
40174	8,—
40175	8,—
40192	8,—
40193	8,—
40194	8,—
40195	8,—
4060	8,—
4160	8,10
4161	8,10
4162	8,10
4163	8,—
4446	12,50

μ-Processors:

AMI-COS compleet programma leverbaar	
S 6800 - 1 T = MPU 8 bits	95,—
S 6810 - 1 = 125 x 8 bit RAM	29,—
S 6820 = PIA Peripheral interface adaptor	47,—
S 6860 = 0-600 BPS Digital Modem	55,—
N2101 = 265 x 4 bit RAM	17,50
N 2102 B = 1024 x 1 bit RAM	12,50
S 6834-1 = UV wisbare PROM 512 x 8 bits	75,—
N 2513 N/CM 3140 character generator 7 x 5	75,—

analoge circuits

LM201H	3,50
LM301AH	3,50
LM301AN	2,50
LM308AH	15,—
LM308AN	7,90
LM311H	13,50
LM311N	10,—
LM324	7,50
LM339	11,50
LM381N	11,50
LM3900	4,—
MC1458	7,60
MC1496	10,—
MC1310	17,50
μA709	2,25

μA710	4,30
μA711	5,90
μA723	3,—
μA747	7,20
μA748	5,—
μA741	2,25
NE553	12,50
NE555	2,25
NE556	7,60
NE560	35,—
NE562	39,—
NE565	15,—
NE566	13,80
PA239	13,—

spannings-regelaars

LM309KC	8,—
μA78 L02 t/m L15 = 100 mA	3,—

μA7805 CU05 t/m 24=TO220= 1 A	6,—
-------------------------------	-----

germanium transistoren

AC125	2,20
AC126	2,20
AC127	2,30
AC128	2,30
AC187	2,20
AC188	2,20
AC187K	2,50
AC188K	2,50
AD149	6,—

BC161-16	1,95
BC177b	0,90
BC179c	0,90
BC547b	0,55
BC549c	0,65
BC560b	0,65
BC560c	1,20
BD139	2,—
BD140	2,20
BD135	2,50
BD136	2,50
BC516darl.N	3,—
BC517darl.P	3,50
BF225	3,—
BF240	2,—
BF245b	2,40
BF256	2,75
BF257	2,75
BF259	2,60
BU111	9,50
BU108	19,—
BU133	19,—
E300	2,70
E310	4,—
E420	14,—
BRY39	4,50
TIC47	2,70
TIC226D	7,80
TIP29C	3,50
TIP30C	3,60
TIP31C	3,80
TIP32C	4,—
TIP33A	5,40
TIP33C	6,—
TIP34A	6,—
TIP34C	7,—
TIP35C	18,50
TIP36C	19,50
TIP2955	4,50
TIP3055	3,50
TIS43	4,70
MJE340	6,—
40360	2,70
40361	2,80
40362	3,—
40409	5,—
40410	5,20
40411	22,50
2N708	2,50
2N914	2,90
2N918	2,20
2N1613	1,50
2N1711	1,50
2N1893	2,40
2N2102	2,40
2N2219A	1,60
2N2905A	1,60
2N2222A	1,70
2N3053	2,30
2N3054	6,—
2N3055	4,—
2N3771	15,—
2N3772	17,—
2N3773	25,—
2N3819	2,—
2N3820	2,70
2N4904	12,—

germanium dioden

AA119	0,50
2AA119	1,50
BC107b	0,85
BC109c	0,90
BC140-10	1,75
BC141-16	1,75
BC160-10	1,90

silicium transistoren

2N4905	15,—
2N4906	20,—
2N4913	10,—
2N4914	12,—
2N4915	13,—
TIP47	5,—
TIP51	12,—
TIS43	4,70
2N2646	4,—
2N3866	6,—
2N4302	2,50

silicium dioden

BB104	3,60
BB105G	2,50
BB204	2,90
BY127	1,30
ER900	1,80
1N4001-02-03	0,35

1N4004-05-06	0,40
1N4007-09	0,50
1N4148	0,20
1N5406	1,60
1N5408	1,80
B40C3200	4,50
B40C5000	7,—
B80C1500	3,—
B80C3200	5,25
B80C5000	8,—

Zenerdioden 500 mW

2,7 tot 39 Volt 0,70

OPTO

TIL63 = foto-transistor 6,—

LED's:

MV5054	= 5 mm rood	0,70
CQY85	= 3 mm rood	0,80
CQY41	= 1,9 mm rood	0,95
V138P	= 1,9 mm wit helder	0,95
V139P	= 1,9 mm wit mat	0,95
CQY72L	= 5 mm groen	1,20
CQY86	= 3 mm groen	1,20
CQY73	= 1,9 mm groen	1,20
CQY74L	= 5 mm geel	1,35
CQY87	= 3 mm geel	1,35
CQY75	= 1,8 mm geel	1,35

7 segment displays:

TIL312	= 7 mm CA	7,—
TIL313	= 7 mm CC	7,—
FND800	= 20 mm CC	12,—
FND807	= 20 mm CA	12,—

weerstand:

alle waarden van 1 ohm tot 4,7 Mohm-1/8 Watt steek 7,5 mm prijs per stuk 0,12

condensatoren

Siemens complete MKH serie in 7,5 mm raster vanaf 1 NF tot 680 NF 0,25 tot 1,60

EVOX

ingegoten gemetalliseerd polyester, steek 10 mm 2N7 tot 3,3 μF 0,35 tot 1,90

NIEUW ADRES:

**SCHIEWEG 30
ROTTERDAM
TELEFOON 010-67 26 55
POSTBUS 2876**

geopend:

maandag van 13 tot 18 uur
dinsdag t/m vrijdag
van 9 tot 18 uur
zaterdag van 9 tot 16 uur

POSTORDERS: bestellen via postbus 2876 Rotterdam
Rembourszendingen + 7,50 porto
vooruitbetaling + 5,90 porto

mist u een stukje kennis?

Dan is het nú tijd daar wat aan te doen, want met een tekort aan kennis raakt u achterop. En uw plezier in 't werk verdwijnt. Veel anderen vóór u hebben dat ook ingezien en hebben er wat aan gedaan. Via de NTS, en met succes. U wilt toch niet achterblijven?

NTS-leergangen die binnenkort opnieuw beginnen

- Industriële elektronica
- Proceselectronica
- Medische elektronica
- Industriële elektrotechniek
- Elektrische installatietechniek
- Distributie- en antennesystemen
- Meet- en regeltechniek
- Toegepaste vacuümtechniek
- Verwarmings- en koeltechniek
- Hydrauliek en pneumatiek
- Communicatie en organisatie

Studeren op uw eigen niveau. Elke leergang is namelijk ingedeeld in korte, afgeronde cursussen van drie maanden. U begint met die cursus die aansluit op uw kennis van vandaag. Maatwerk, zeggend. ■ Leerstof zonder ballast en rompslomp. U leert slechts datgene wat nieuw voor u is en waarmee u in uw bedrijf goed uit de voeten kunt. ■ Thuis de stof bestuderen en wekelijks een avondles bijwonen in een van de 15 praktijkcentra die verspreid liggen over 't gehele land. U bent daar in kleine groepen actief bezig. ■ Een direct contact met ervaren docenten uit de praktijk. Zij stellen het op prijs dat u hen tevens als adviseur en vraagbaak raadpleegt. ■ De zekerheid van een degelijke opleiding; onze instelling is erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking van 7-11-1974, kenmerk BVO/SFO-129.481.

Vraag omgaand de nieuwe studiegids

Studiegids

Graag ontvang ik uw nieuwe studiegids met alle informatie.

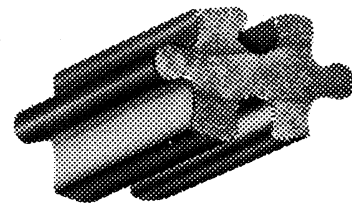
Naam _____

Adres _____

Plaats _____

**

In envelop zonder postzegel sturen naar
NTS, Antwoordnummer 4909,
1000 TE Amsterdam.

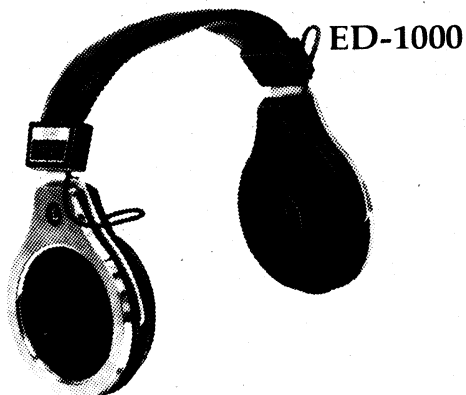


**Stichting
Nederlandse Technische School**

Jacob Marisstraat 61 1058 HX Amsterdam
Telefoon (020) 15 72 22*

Echo

HOOFDTELEFOONS



Gevoeligheid 100 dB (1 V)
Frequentiebereik 20-20000 Hz
Aanpassingsbereik 4-16 Ω



Handelmaatschappij

Theal bv

Keizersgracht 520 Amsterdam
Tel 020-242011

NIEUW IN NEDERLAND v. BANDS/DISKO
De originele prof. LICHTINSTALLATIES v. d. bek. Engelse Rock-Bands nu voor „AMATEUR“-prijzen door DIRECTE IMPORT! Nieuwe lampen uit U.S.A. geven tot 300% MEER licht dan de halogeen-spots! Zelfs met normale minimum Z=16A nu voldoende licht IN de zaal!!!

B.v.: Grote schijnwerper met 1000W Quartz-lamp en ALLE toebehoren: f 300,- tot f 400,-
Zeer compleet programma: o.a. Volgspots, Dimmer-Racks, Licht-Mixers, EFFECT-PROJECTORS, frames v. licht-toerens, standaards, stat. etc.

De grootste keuze en laagste prijs voor Engelse PA-MIXERS/LUIDSPREKERS/HOORNEN in EUROPA.

Super City/MM/Hill/Allen & H/Canary/Oval, etc. Celestion/Redmere/ATC/IBL/Altec/Fane. CP-FLIGHTCASES (Vliegtuigkoffers) op maat gemaakt voor instr., verst., boxen, etc. Onverwoutbaar, vocht- en stof-licht!!! Tevens NU alle onderdelen en toebehoren uit voorraad leverbaar! S.v.p. NIEUWE FOLDER AANVRAGEN.

Tests/Demo/Kompl. info/Spec. Adv./Rental Serv.: uitsl. na afspraak m. Techn. Dienst (020-732100, dag. 12-18.00 uur) Super City/Rola Celestion Ltd, Showr.: Dusartstr. 21, Techn. Dienst: VAN KESSEL Geluidstechniek, v. Ostadestr. 66, Amsterdam-Z. Belangr. extra-kortingen mog. bij vooruitbetaling en levering via ons douane-entrepôt-loods in haven.

GELEIDERS

Gevraagd Thuiswerk op elektronica gebied: Boeken, schema's, doc, comp, E.D. A. Rouwkema Grietmansln 75 Oosterwolde Fr

Uiterst goedkoop MONITOR-programma voor de ELEKTOR-SC/MP-Comp.

Indien wij in voldoende mate bestellingen ontvangen kunnen wij dit programma in MM5204Q-pin-kompatiblen MASKER-ROM's leveren.

Mocht U hier belangstelling voor hebben dan verzoeken wij U ons dit, uiteraard zonder verplichtingen, mede te delen, door een briefkaart te sturen naar:
Dr. H. Huschitt, Postfach 10, D-684 Lampertheim 5

**aan-
en
verkoop
van**

(restpartijen)

halfgeleiderprodukten

tel. 031/76 61 72

telex 35 068 ges belgie

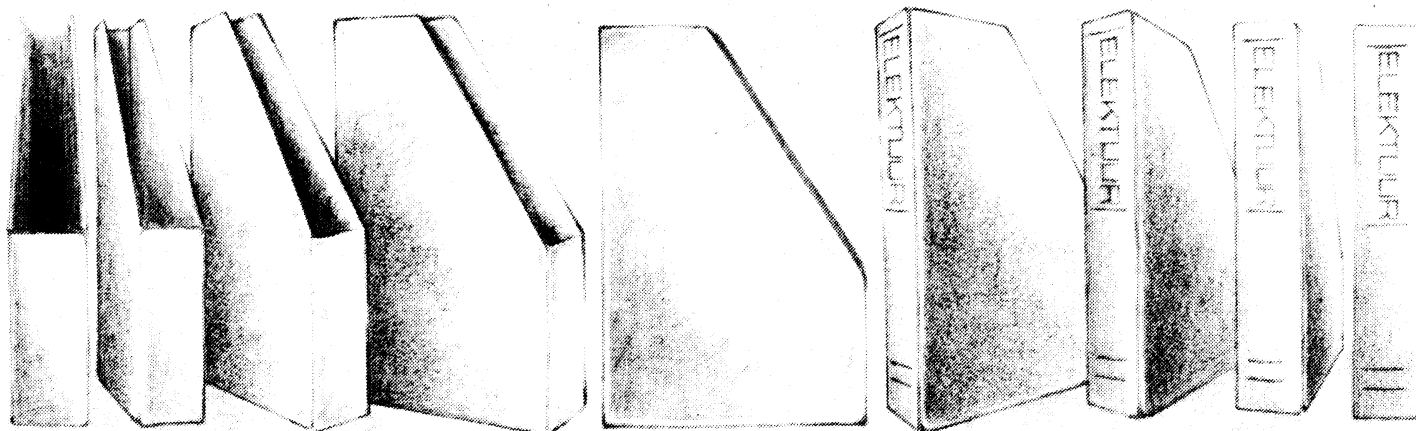
Met dit septembernummer zitten wij inmiddels in de tweede helft van 1977 en vormen de eerste acht Elektuurs al een aardig stapeltje. Orde op zaken stellen dus... met de nieuwe Elektuur cassette-band. Ogenscheinlijk niets nieuws onder de zon, maar... Elektuur zou Elektuur niet zijn als er niet nét even dát detail aanwezig zou zijn waardoor deze cassette-band zich onderscheidt van soortgelijke systemen.

De 'kneep' zit 'm namelijk in de bodem, dit keer géén ingewikkelde bodemflappen, géén losse onderdelen, gewoon 'n cassette-band-uit-één-stuk!

Openen, bodem aandrukken, klaar!

Uitvoering: volgens het nieuwste degelijke procédé om plastic produkten te maken (voorkomt hinderlijke 'blaren' en 'zakkers'), basiskleur olijfgroen met opdruk 'Elektuur' in contrasterend oase, terwijl stickers met jaartallen worden bijgeleverd.

opbergen moet praktisch, mag mooi; de nieuwe Elektuur cassette-band zorgt voor beide.



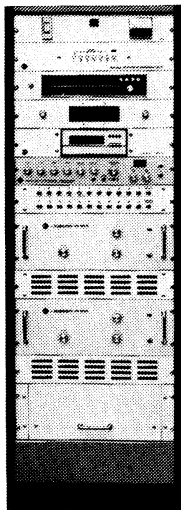
prijs f 10,75/Bfrs 162
(inclusief verzendkosten)
Bestellingen kunnen worden
verricht door storting van dit bedrag op
gironummer 124 11 00 t.n.v. Elektuur b.v.,
postbus 75, Beek (L.). (voor België op PCR:
000-0177026-01) onder vermelding van cassette-band.

Geluid op maat dat biedt Ericsson!

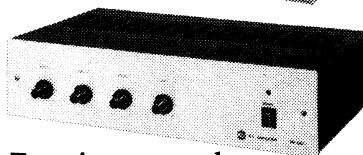
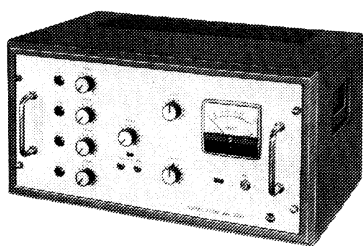
Ericsson levert geluidsdistibutiesystemen voor vele doeleinden. Meestal uit voorraad, altijd interessant in prijs. Zowel complete systemen voor hotels, ziekenhuizen, scholen, warenhuizen, kantoren en fabrieken, als installaties voor

buitenopstelling op fabrieksterreinen, sportvelden en winkelstraten. Ook draagbare installaties voor vergaderingen staan op het leveringsprogramma. Een leveringsprogramma waarin overigens geen enkele gebruiker wordt vergeten: de uitgebreide range in versterkers, luidsprekers, microfoons en Hi-Fi apparatuur

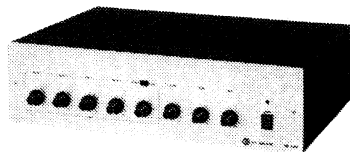
vormen hiervan een uitstekend voorbeeld. Ericsson geluidsdistibutiesystemen zijn voor iederéén bruikbaar. Hetgeen ook u kunt zien in de uitgebreide catalogus die wij op verzoek onmiddellijk toezenden.



19" rekbouw-systemen
De Ericsson rekbouwsystemen zijn volledig uitwisselbaar en maken eventuele uitbreidingen zonder ingrijpende werkzaamheden mogelijk. Het programma rekbouw-apparatuur omvat meng-voor- en versterkers schakelpanelen, voedingspanelen e.d.



Transistorversterkers
Transistorversterkers zijn leverbaar in verschillende vermogens,



voor velerlei doeleinden, tegen zeer concurrerende prijzen.

Microfoons

De uitgebreide microfoonserie is dusdanig samengesteld dat ook aan de meest kritische eisen kan



worden voldaan. Kenners weten de uitstekende kwaliteit en de uitvoerige toepassingsmogelijkheden dan ook op hun juiste waarde te schatten.

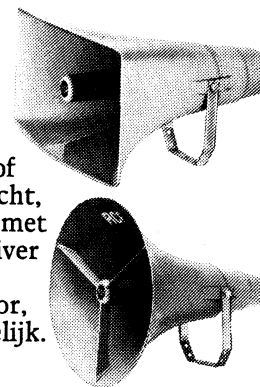


Klankzuilen

Klankzuilen in kunststof of aluminium uitvoering. Met of zonder transformator. In vermogen variërend van 6 tot 24 W. Compleet met ophangbeugels voor plaatsing in elke gewenste richting.

Hoorn-

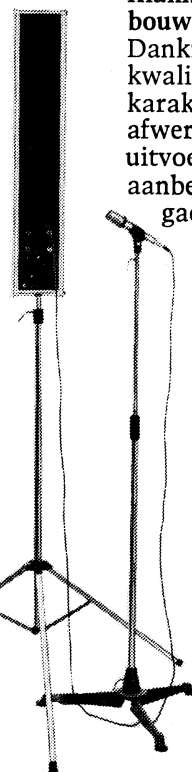
luidsprekers
Waterdicht of niet-waterdicht, 6 tot 160 W, met of zonder driver unit en lijn-transformator, alles is mogelijk.



Klankzuil met ingebouwde versterker

Dankzij de hoge kwaliteitsweergave karakteristiek, de afwerking en compacte uitvoering, speciaal aanbevolen voor vergaderingen, zangers en sprekers.

Uitvoering in aluminium huis. Aansluitmogelijkheid voor microfoon, cassette-recorder, pickup e.d. Vermogen 10 W. Benodigde voeding: 220 V w.s. of 12 V g.s.



Coupon:

Voor uitgebreide documentatie over Ericsson geluidsdistibutiesystemen kan deze coupon in een ongefrankeerde envelop worden gezonden aan: Ericsson, Antwoordnummer 360. Rijen NB.

Firma

Naam

Functie

Adres

Plaats

Tel.

Ericsson staat voor telefoon en voor 99 andere systemen

EL 9

Ericsson



Ericsson Telefoonmaatschappij bv
Haansbergseweg 1, Rijen
Telefoon (01612) 3131



Cursus microprocessors microcomputers

Voor

- **ontwerpers, technici en programmeurs** die in 5 maanden de **hardware** en **software** zó onder de knie willen krijgen dat ze microcomputers kunnen **samenstellen** en **programmeren**.

Studiemethoden

- Thuis elke week een **schriftelijke** les bestuderen.
- Naar wens 1x per maand een **mondelinge** herhalingsdag volgen in een van onze cursusplaatsen.

Schriftelijke lessen

- Wat is een computer? • Wat is een microcomputer?
- Hoe rekt een computer? • Schakelingen in een computer • Het centrale geheugen • Eenvoudig programmeren • CPU-architectuur • Architectuur van de microcomputer • Instructiebeschrijvingen • Syntax en subroutines • Adresseringstechnieken • Stroomdiagrammen • Systeemsoftware • Van opdracht tot resultaat • I/O-interface • Randapparatuur • Programma-voorbeelden • Verkeerslichtenregeling • Ontwikkelingsapparaten.

Cursusplaatsen

Arnhem, Amsterdam, Rotterdam, Groningen, Eindhoven en Utrecht.

Examen

U kunt de cursus met een examen afsluiten. Het diploma is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen.

Bedrijfscursussen

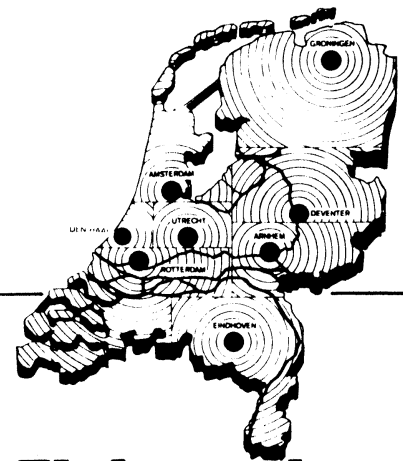
Voor groepen kan een mondelinge begeleiding in het bedrijf worden verzorgd, volgens een onderling te overleggen methode.

Vervolg cursussen

Op de cursus microprocessors/microcomputers sluiten vervolg cursussen aan, waarin met behulp van ontwikkelingsapparaten programma's worden ontwikkeld.

Vooropleiding

Er is geen bijzondere voorkennis of vooropleiding vereist.



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085/45 16 41

Erkend door de minister van onderwijs en wetenschappen bij beschikking d.d. 18-12-1974, kenmerk: BVO/SFO 129.448

BON

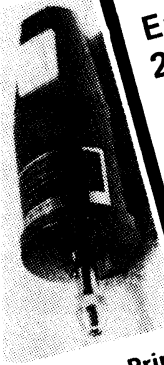
Stuur mij uw uitgebreide brochure + proefles over de cursus microprocessors/microcomputers.

Naam:

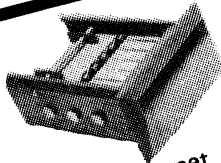
Adres:

Woonplaats:

Bon in gesloten envelop, zonder postzegel, naar Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, Arnhem.

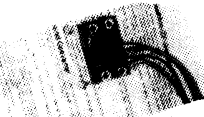


Epoxy printplaat 25 x 20 cm ± 1,2 mm dik
4,95
Soldeer ± 250 gram
9,95



Print
boormachine
9-14 Volt
tijdelijk
f 39,75
Boorstandaard
f 27,50
Flex. as
f 25,90

Plastik bakje met 12 micro-switchen en een connector om eventueel zelf een kode slot te vervaardigen.
Te bedienen met een zelfgemaakte kaart f 6,95



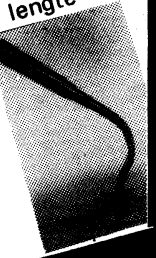
Nieuw!
voor de
Geluidsconverter
engelse T.V. zenders.
Geheel nieuw automatische
type 6 MHz 1 x à f 35,—
10 stuks 10% korting.
25 stuks 20% korting.
Ook leverbaar als U.S. adapter
4,5 MHz.

LET OP!
Minimum postorder-
bedrag f 25,—

twenthe speciaal

220 V
tussenmeters
10 A f 12,50
30 A f 17,50
Zolang de voorraad strekt.
3 faze k.w.h. meter.
3 x 10 Amp.
f 25,—

Bij een echte zwa-
nenhals lengte ±
45 cm
voor
19,50



Radio-Service "Twenthe" h.v.m.

stille veerkade 11-13 - telefoon 070-469200 - den haag - postbus 1415 - giro 201309 - telex 32358
bereikbaar met de buslijnen 19 - 5 - 25 - 18, en circa 10 min. lopen van holl. en staatsspoor.



Twenthe „Speciaal“
Prof. en andere
motoren en
vertragskasten

A: No. 120.52802 6 Volt
290 R.P.M. AS. 4 x 8 mm
f 19,50 No. 120.51609 12 V
9,8 R.P.M. AS 4 x 8 mm f 19,50

D: Crouzet-motor + ver-
traging 115 Volt 50 Hz f 7,95

E: Recorder motor ± 5 Volt
f 7,95

G: No. 112.04003 Stappen-
motor f 15,00

H: Motoren met doorlopen-
de as en vertraging. Een unie-
ke aanbieding voor model-
bouwers, enz. No. 120.
5401 5 Volt 225 toeren.
As links 2,5 mm, rechts 4 mm,
As links 8 mm f 7,95

M: No. 112.07022 Stappen-
motor f 15,00

N: Vertragskasten
No. 130.01055-6000:1 f 14,50
No. 130.01056-6250:1 f 14,50
No. 130.01082-180.000:1
No. 130.01077-90.000:1

O: No. 110.02242. 117 Volt
250 r.p.m. 50 Hz. 1,5 x 5 mm
No. 110.04301. 110 Volt. 250
r.p.m. 50 Hz. As 1,5 x 5 mm

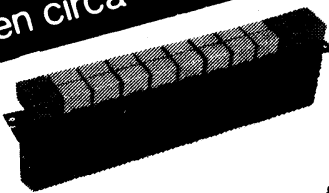
P: No. 115.01061. 220 Volt
8 r.p.m. As 3 x 10 mm
f 7,95

Aardlekschakelaars
220 Volt - 16 Amp.
De Steckmat beschermt het
hele gezin. f 99,—

De Steckmat beschermt feil-
loos tegen ongevallen door
elektrische stroom bij aan-
raking van onder spanning
staande delen van elektrische
apparaten.

Steckmat X. Idem met schroef
i.p.v. stekkerverbinding. f 89,—

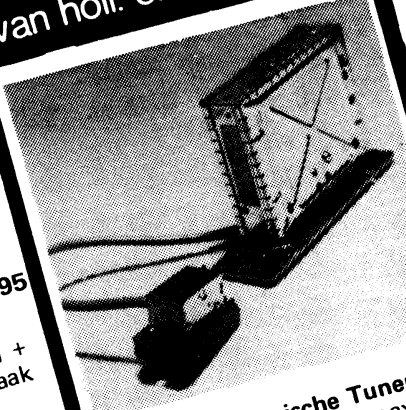
Ook leverbaar voor montage
onder groepenkast. (huisinstal-
latie, caravan e.d.) 25 Amp.
f 99,—



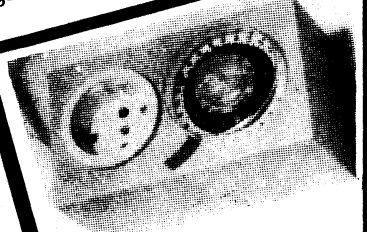
Prof. Schadow-
schakelaar 22 toets,
waarvan: 8 toets 2 x wissel +
4 x maak, en 18 toets 6 x maak
f 7,95



„Twenthe“ Telefoon-zwart
f 25,—
Idem grijs f 49,50



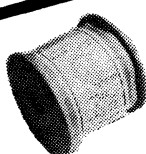
N.S.F. elektronische Tuner
V.H.F.-U.H.F. met coax in-
gang 29,50



„SUEVIA“
Schakelklok
type 200-220 volt
16 Amp. f 75,—

Wij zijn
ge-
opend
dinsdag
t/m
vrijdag
van 9.00
-18.00 uur
zaterdag
van 8.30-
17.00 uur

's maandags
gesloten



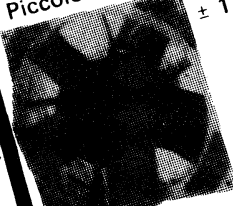
300 meter groen montage
snoer f 15,—

„TWENTHE“ „SPECIAAL“
Trafo
Prim. 110-220 volt.
Sec. 30.0.30 volt - 1,5 Amp.
10.0.10 volt - 1,5 Amp.
f 22,50

Philips 3 polige plug + chasis-
deel voor o.a. SQ-versterkers
spotprijs f 4,95 per stel
chassisdeel ook
los verkrijg-
baar f 2,50



Blowers model
„Rotron“
„Twenthe“
ekstra speciaal
Afm.: 112 x 112 x 50 mm.
Capaciteit 3m³/min. 32,50
Piccolo-Afm.: 80 x 80 x 38
mm. Capaciteit
± 1,5 m³/min. 29,50



Philips luidsprekers
AD 8066W8 f 42,50
AD 0162T8 f 22,50
AD 1050M7 f 49,50
AD 1260M5 f 29,50
9710M f 52,50



Nu, eindelijk ook voor de
amateur, een ±10 cm beeld-
buisje, 70°. Bij een klein prijsje
hoort een klein prijsje 39,50

Ekstra
Speciaal
Twenthe
epoxy
print
Afmeting-
en:
± 60 x
300
mm
à 0,95

De 'R' alweer in de maand, maar toch is er nog veel te beleven in de najaar-1977-Elektuurs, zoals:

- hoe pas ik m'n stereo aan op de kamerakoestiek
- een aantal meetinstrumenten en hun toepassing bij foutzoeken
- de microprocessor in de praktijk
- eenvoudige muziekinstrumenten eneen aantal nieuwe elektuurlijke denkbeelden, zoals alleen **Elektuur die kan publiceren.**

Stuk voor stuk onderwerpen goed voor een abonnement op Elektuur.

Elektuur, over leven in de elektronica-brouwerij gesproken . . .

bon Ik word nú abonnee van Elektuur, te beginnen met het a.s. oktobernummer à f 8,—

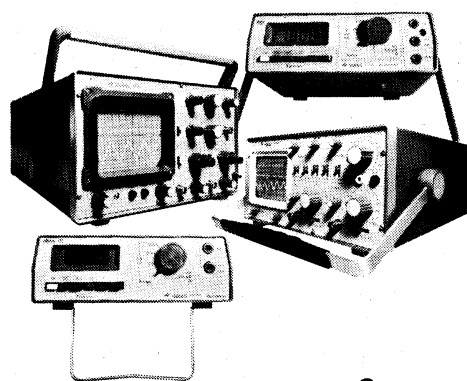
naam _____

adres _____

woonplaats _____

(ik betaal nog niet maar wacht op uw acceptgirokaart)

bestemd voor de 'hoge eisen' stellers



U kunt uw eisen stellen bij:

Nederland

Amsterdam
Valkenberg
Amstelveen
Valkenberg
Almelo
Radio Nijhuis
Eindhoven
De Boer Elektronika
Enschede
Radio Nijhuis
's-Gravenhage
Radio Gerrése
Groningen
Radio Okaphone
Hengelo
Radio Nijhuis
Rotterdam
M. van Embden b.v.
Utrecht
Radio Electronica
Centrum b.v.
Zaandam
Valkenberg

Tel.: 020-184022
Kinkerstr. 208-222
Tel.: 020-432470
Amsterdamseweg 466
Tel.: 05490-19191
Marktstraat 12
Tel.: 040-448229
Kleine Berg 41
Tel.: 053-315169
Oldenzaalsestraat 30-32
Tel.: 070-325916/320309
Regentesseplein 29
Tel.: 050-126819
Oude Ebbingestraat 60
Tel.: 05400-17567
Telgen 11
Tel.: 010-669909
Zwartjanstraat 13
Tel.: 030-319636
Vinkenburgstraat 6

Tel.: 075-168255
Peperstr. 135-145

België

1000 Bruxelles
Cotubex
1030 Bruxelles
Capitani
1000 Bruxelles
Vadelec Electronics
6000 Charleroi
Labora
8500 Kortrijk
International Electronics
2180 Kalmthout
Audiotronics
4000 Liege
C.E.L. (Ms. Coulon)
3000 Leuven
Lovan Electronics
2700 Sint Niklaas
G & L Electronics
9000 Gent
Radiohome

Tel.: 02/513.76.40
Rue de Cureghem 43
Tel.: 02/215.85.50
Rue de Corbeau 78/80
Tel.: 02/511.51.65
Rue de la Roue 35/37
Tel.: 071.32.96.55
Rue de Turenne 7
Tel.: 056/21.59.83
Grote Kring 11a
Tel.: 031/66.75.61
Kapellensteenweg 389
Tel.: 041.23.45.41
Rue des Carmes 20
Tel.: 016/23.47.98
Maria Theresiastraat 12b
Tel.: 031/76.78.90
Ankerstraat 2
Tel.: 091/25.42.02
Lange Violettestraat 8



Simac Electronics
Veenstraat 20 Veldhoven
Bd. du Triomphe 148 1160 Brussels

bestemd voor de "hoge eisen" stellers

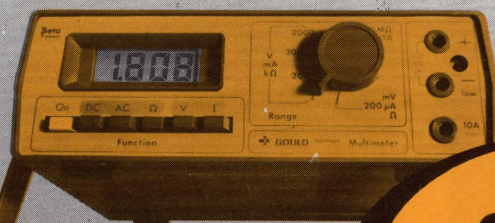
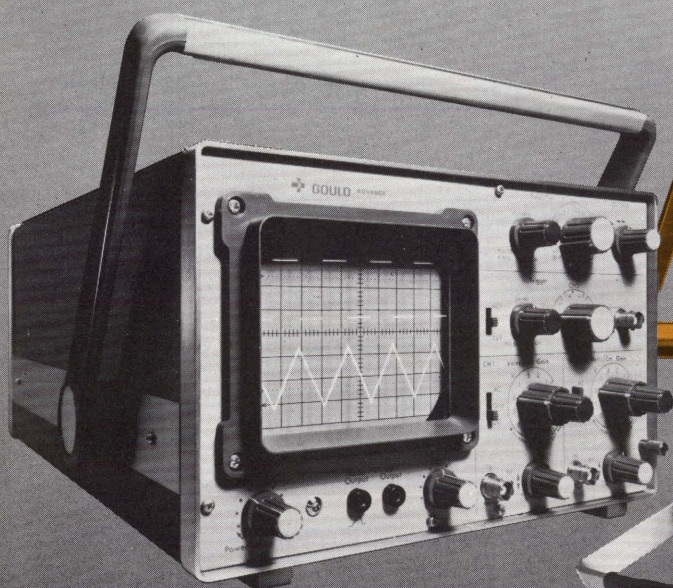
OS 250b



grote LCD uitlezing
29 meetbereiken
6 meetfuncties,
waaronder temperatuurmeter
(-20°C tot $+120^{\circ}\text{C}$)
basis nauwkeurigheid: 0,2%
stroommeten (AC/DC) tot 10A
volledig beveiligd
* vele accessoires
waaronder temperatuur probe.

beta

fl 698^{*}
BFR 10.679



OS 245a



alpha III

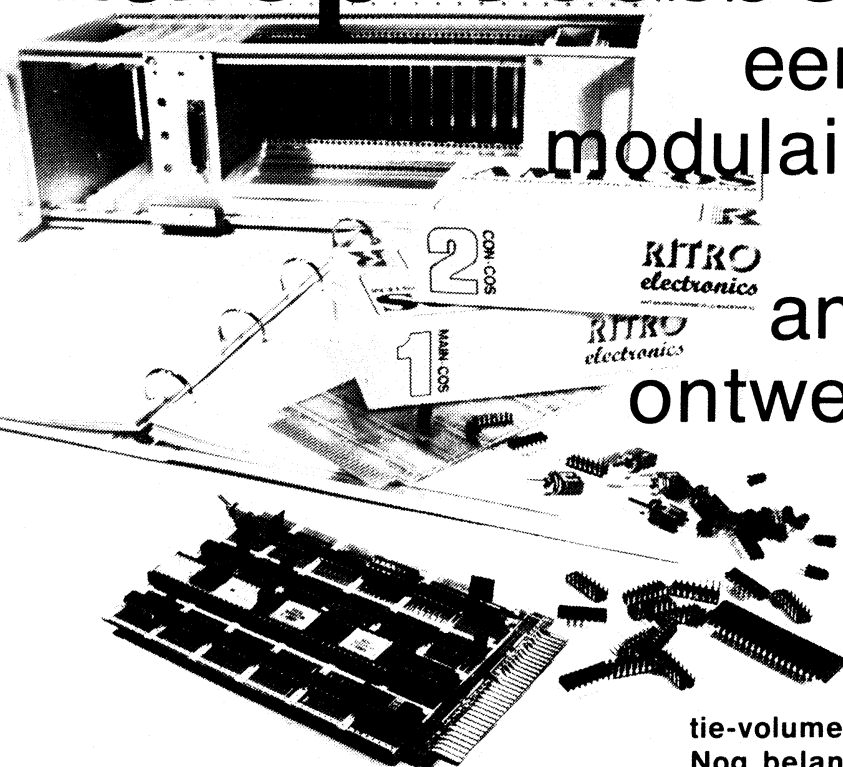
***prijzen incl. BTW!**
prijswijzigingen voorbehouden

simac
electronics

AMI-COS microprocessor system

een betaalbaar
modulair 6800 systeem

voor
amateur, student,
ontwerper en docent



AMI-COS IS UNIEK. Nèt zo uniek als de 7400TTL bij zijn introductie. AMI-COS is, evenals de succesvolle IC-families, geheel modulair van opbouw.

Modulariteit wil zeggen: altijd en overal verkrijgbaar, groot productie-volume en dus lage prijs.

Nog belangrijker: „step-by-step” uit te breiden, overzichtelijk en..... toekomst-zeker door de bekende AMI S6800 microprocessor familie.

AMI-COS is de logische toekomst voor elke elektronikus!

AMI-COS' veelzijdige kracht: flexibele modulariteit. Elke module, uitgevoerd als „plug-in printed-circuitboard”, heeft identiek gerangschikte aansluitingen, en kan daardoor worden aangesloten op een gemeenschappelijke bus, de „COSBUS”. De basis-module, „MAINCOS”, uitgerust met de AMI S6800 CPU-chip, bestuurt het (binaire) bedieningsconsole „CONCOS”. Beide modules verschaffen de gebruiker d.m.v. LEDs en SWITCHES diepgaande processor-ervaring. Zij vormen het fundament voor uitbreidingsmodules als TV-interface, cassette recorder-interface, A/D-converters, extra RAM-geheugen (tot 65K x 8!), parallele in- en uitvoer, en een alfa-numeriek of hexadecimaal toetsenbord.

AMI-COS biedt ook „dedicated” (taakgerichte) modules als Morse-coder en -decoder en model-treinbesturing.

„MAINCOS” en „CONCOS” wordt geleverd met een speciale binder die niet alleen de volledige AMI

S6800 hardware documentatie bevat, maar ook alle benodigde, en steeds mee-geleverde, module-instructies kan bergen.

Alle AMI-COS modules zijn willekeurig LOS VERKRIJGBAAR tegen BETAALBARE prijzen!

Vanzelfsprekend is AMI-COS niet alleen gericht op amateur en onderwijs. Door z'n flexibiliteit is AMI-COS uitermate geschikt voor talloze industriële toepassingen. RITRO biedt hiervoor, in samenwerking met gerenommeerde software en hardware consultants, pasklare ondersteuning.

De uitvoerige AMI-COS BROCHURE levert alle informatie. Verkrijgbaar bij de speciaalzaak in elektronika, of door een briefkaartje aan één van de RITRO-adressen.

De AMI-COS microprocessor is de weg naar een logische toekomst, úw logische toekomst!

RITRO *electronics b.v.*

NL-2930 BARNEVELD PB 123 Gelreweg 22 Tel: (0)3420-5041* telex: 40553 ritro nl

B-2000 ANTWERPEN 172 Plantin & Moretuslei Tel: (0)31-353272* telex: 33637 norics b

