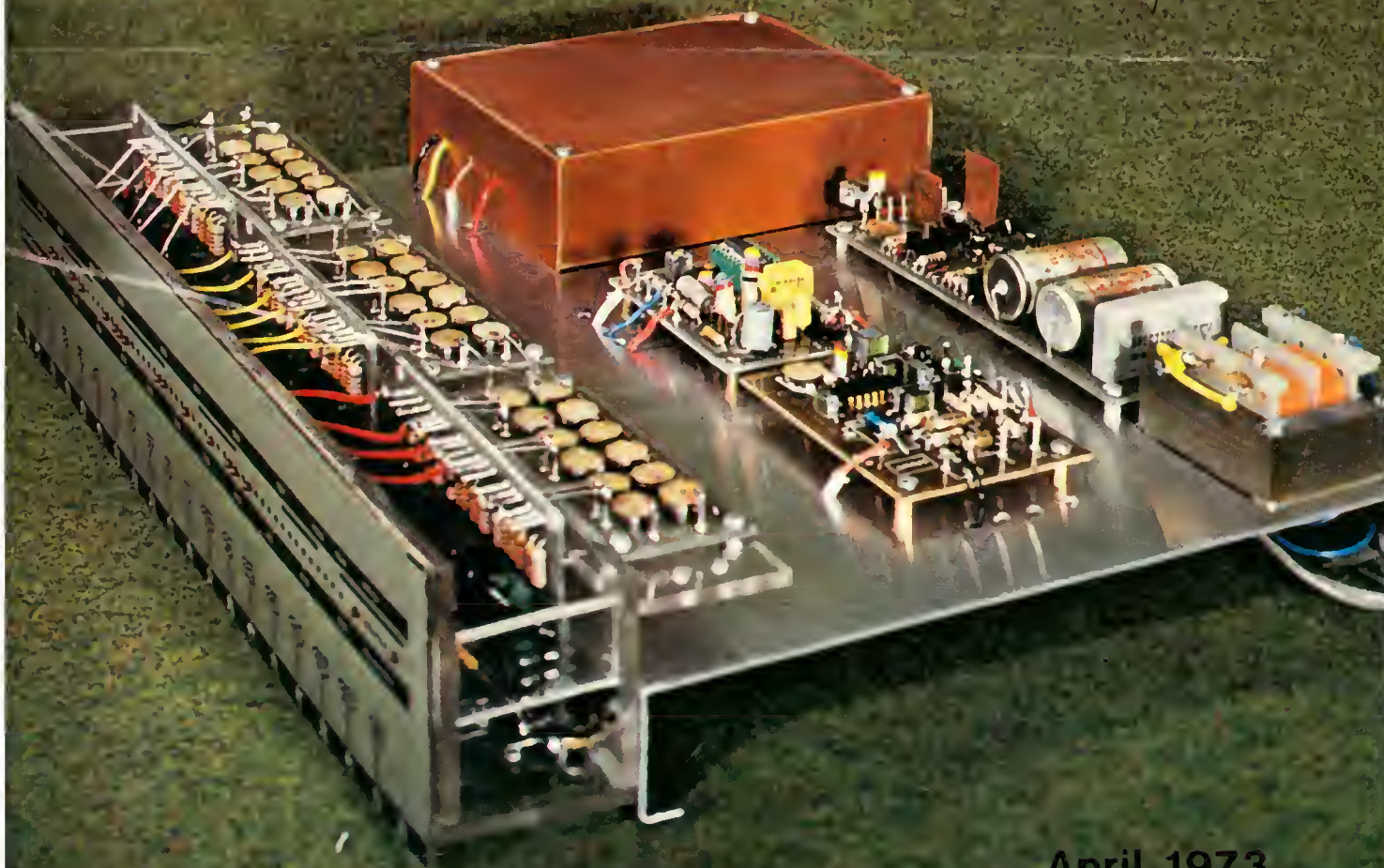


- FM-komplett,
ein Empfänger ohne Knöpfe
- Quadrafonie:
CD-4, SQ, QS oder UMX ?



April 1973

ETA

HALBLEITER

Unsere ausführliche Preisliste erhalten Sie auf Anforderung. Hier einige Beispiele:



Original 1. Wahl aus Valvo-Fabrikation mit Garantie für jedes Stück

Preis per Stück DM 2,25
ab 10 DM 2,-
ab 100 DM 1,80

Größere Stückzahlen auf Anfrage.

Optoelektronische Anzeigen

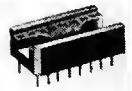
Lumineszenzdioden
LD 50 rotleuchtend (MV 50-RL 50)
Preis p. Stück DM 1,75
ab 10 DM 1,50
ab 100 DM 1,30

LD 54 rotleuchtend wie LD 50 — jedoch diffus (MV 54)
Preis per Stück DM 1,95
ab 10 DM 1,75
ab 100 DM 1,50

LD 20 rotleuchtend (MV 5022-RL 20)
Preis p. Stück DM 2,20
ab 10 DM 1,90
ab 100 DM 1,70

IC-Sockel 14 + 16 pol.

Preis p. Stück 14 pin 16 pin
ab 10 0,60 0,65
ab 100 0,55 0,60
ab 100 0,50 0,55



RS 1 — Der Hit!

Breitband-Kugellautsprecher für universelle Anwendung. Ideal f. Auto-Stereoanlagen, als geschmackvoller Zusatzlautsprecher f. Wohnräume u. als rückwärtige Lautsprecher bei 4-Kanal-Stereoanlagen (Quadrophonie).
Frequenzbereich: 100—20 000 Hz, max. 15 Watt. Farben: schwarz, rot, weiß, gelb, hellgrün, dunkelgrün, orange.
2-m-Anschlußkabel mit DIN-Stecker, 8 Ohm. Mittl. Kugeldurchmesser (mit Standfuß) 120 mm. nur DM 34,50



Komplementär Plastik Endstufenpaar

TIP 3055/5530

Technische Daten:
U_{ce0} 100 V
U_{ceo} 60 V
U_{eb} 7 V
I_c 15 A
P_{tot} 90 W

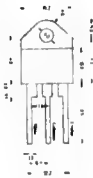
Preis p. Paar nur DM 7,95
ab 10 DM 7,25
ab 100 DM 6,50

Sonderangebot

wie TIP 3055/5530, jedoch

Technische Daten:
U_{ce0} 25 V
U_{eb} 5 V
I_c 6 A
P_{tot} 30 W

Preis per Paar DM 4,95
ab 10 DM 4,50
ab 100 DM 4,00



Gallium Arsenid Anzeigen

GAA 100 7-Segment-Anzeige (MAN 1A — DL 1A)
GAA 101 als Polaritäts- und Überlaufanzeige (MAN 1001A — DL 1001A)
Preis p. Stück DM 24,—
ab 10 DM 22,—
ab 100 DM 18,—



Ziffernanzeigenröhren

GR 116/1 und GR 116/2
Preis p. Stück DM 9,95
ab 10 DM 8,95
ab 100 DM 7,95

CD 66 Preis p. Stück DM 10,50
ab 10 DM 9,50
ab 100 DM 8,50

ZM 1000, ZM 1000 R,
ZM 1001, ZM 1001 R
Preis p. Stück DM 10,95
ab 10 DM 9,95
ab 100 DM 8,95

Sockel für ZM DM 0,95

Echonic-Klangwandler



Hier ist die modernste Form der Klangwiedergabe: der Echonic-Klangwandler — ein Minigerät mit maximalen Eigenschaften. bringt Wände, Decken, Fenster Türen u. a. Flächen zum Schwingen und zaubert ein vollkommenes, auberees Klangbild. Nicht nur aus einer bestimmten Richtung wie beim Lautsprecher, sondern von überall her. Wer das erlebt, ist begeistert: das kleine Gerät — ein wahres Klangwunder. Die Installation von Echonic ist kinderleicht. Einfach 4 Schrauben eindrehen, oder mit Selbstklebefolie (wird mitgeliefert) an der vorgesehenen Stelle befestigen. Kabel entweder anlöten oder AMP-Stecker verwenden. Das ist schon alles. Und er hat die Verwendungsmöglichkeiten von Echonic — nahezu unerschöpflich: für Background-Musik, wo immer sie gebraucht wird; als Sprechanlage in Büros, Hotels, Schulen, Soorhallen, Bahnhöfen, Flughäfen; an Werbetafeln, Schaufenstern, in Ausstellungen und Messen.
Einführungspreis nur DM 49,50

Komplementär Plastik Endstufenpaar

wie TIP 31/32, jedoch

Technische Daten:
U_{ce0} 25 V
U_{eb} 5 V
I_c 2 A
P_{tot} 30 W

Preis p. Stück DM 3,95
ab 10 DM 3,60
ab 100 DM 3,20

Leistungstransistoren

NPN wie TIP 3055 PNP wie TIP 5530
Preis p. Stück DM 2,75
ab 10 DM 2,50
ab 100 DM 2,25

NPN wie TIP 31 PNP wie TIP 32
Preis p. Stück DM 2,25
ab 10 DM 2,00
ab 100 DM 1,85

Transistor-Fassung für Leistungstransistoren

mit Gehäuse TO-3, Montage unter Kühlblech oder Kühlkörper des Transistors, Betriebsbereich: 120°, Maße: 40x18 mm, Preise:
1 Stück 10 Stück 100 Stück 1000 Stück
DM —,40 DM 3,50 DM 30,— DM 250,—

Transistor-Sonderangebote

NPN ähnlich BC 107/BC 162, PNP ähnlich BC 177/BC 212

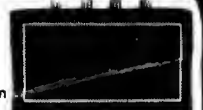
	PNP	PNP
10 Stück	DM 1,50	DM 1,50
100 Stück	DM 13,50	DM 13,50
1000 Stück	DM 99,50	DM 120,00

NF-Luftdrossel 80 W, 0,75 mH DM 4,95

Tonfrequenzkondensatoren
3,5 µF, 20 V DM —,95
5 µF, 25 V DM —,95
10 µF, 35 V DM —,95
30 µF, 35 V DM 2,95
50 µF, 35 V DM 3,50

Quadrophonie-Adapter

Dieser Vierkanal-Adapter arbeitet nach dem Matrixverfahren, bei dem aus der Zweikanal-Stereoinformation üb. e. Differenz- u. Sümnenkanal d. Rauminformation filtriert wird. Diese wird zusätzlich z. d. beiden Frontlautsprechern auf zwei rückwärtige Boxen gegeben. Das Klanggeschehen wird durchachtiger und man erhält den Eindruck echter Konzerteat-Atmosphäre, wie ea mit den bisherigen 2-Kanalanlagen nicht möglich war. Ea ist kein zusätzlicher Verstärker erforderlich. DM 39,50



Philips-Lautsprecherbox
8 Ohm, Belastbarkeit: 9 W, Frequenzbereich: 75—15 000 Hz, Nußbaum Natur, Abmessungen: 220x220x100 mm DM 29,95

Monolithische Digitaluhr

Bausatz MD 5 nach Elektor 9/72

komplett mit allen Bauteilen, ohne Gehäuse DM 174,50

Uhren IC MM 5313 DM 74,50

Anzeigeinheit HP 5082/7405 DM 89,50

MM 5313 und HP 5082/7405 zusammen für nur DM 149,50

Lineare integrierte Spannungsregler



Type	Eingang	Ausgang	Strom (max.)	Gehäuse	Preis p. Stück	ab 10 Stück	ab 100 Stück
TBA 625A	7-20 V	5 V	200 mA	TO 5	4,95	4,50	3,95
TBA 625B	15-27 V	12 V	200 mA	TO 5	4,95	4,50	3,95
TBA 625C	18-27 V	15 V	200 mA	TO 5	4,95	4,50	3,95
TBA 325A	7-20 V	5 V	1,2 A	TO 3	9,95	8,95	8,25
TBA 325B	15-27 V	12 V	1 A	TO 3	9,95	8,95	8,25
TBA 325C	18-27 V	15 V	900 mA	TO 3	9,95	8,95	8,25
SI 3240E	28-50 V	24 V	1 A	TO 3	11,-	9,95	8,95
SI 3554M	9-20 V	5 V	3 A	TO 3	24,95	22,50	19,95

Mit diesen Bausteinen lassen sich mit einfachsten Mitteln Netzteile herstellen.

Alle Typen im TO 3-Gehäuse wie 2N3055). Datenblatt mit Schaltvorschlagen DM 0,50.

Original 1. Wahl führender Marken

Electronica

Versandadresse:

2 Hamburg 76
Wandsbeker Chaussee 98
Tel. Sa.-Nr. 0411 / 25 40 71
Telex 2 163 190

Laden-Verkaufsstellen:

2 Hamburg 76
Wandsbeker Chaussee 98

Stereo-Kopfhörer

Impedanz 4—16 Ohm
Frequenz 20—18 000 Hz
Sonderpreis nur DM 11,95



Stereo-Kopfhörer

Impedanz 4—16 Ohm
Frequenz 18—20 000 Hz
mit Lautstärkereglern und
Stereo-Mono-Schalter
nur DM 19,80

Kopfhörerverlängerungsschnur

5 m lang, ø 6,35 mm, Stacker u. Kupplung DM 5,95

Kopfhörer-Adapter

von 2 DIN-Leutsprechersteckern auf 8,35 mm ø
Klinkenkupplung, Kabellänge ca. 18 cm DM 2,45

Kunststoff-Gehäuse

Zweiseitiges Gehäuse aus Kunststoff in 4 Größen. Boden dunkelgrau, Heube hellgrau. Montage v. Leiterplatten d. Gewinde im Gehäuse möglich. Europakarte 100x160 mm peßt in KG 4.
KG 4 8,95 KG 3 6,95 KG 2 5,95 KG 1 4,75

Plexiglas-Abschnitte

für Anzeigeelemente
mit sauberen Schnittkanten, transparent, Abmessungen: 150x35x3 mm, passend f. optoelektronische Anzeigeelemente (z. B. 8 ZM1000, CD 66 usw., 10 Minित्रon o. ä.), lieferbar in den Farben:
PLA 1 orange, PLA 2 rot, PLA 3 weinrot, PLA 4 braun, PLA 5 gelb, PLA 6 grün, PLA 7 dunkelgrün, PLA 8 grau, PLA 9 dunkelgrau.
Andere Abmessungen als Sonderanfertigung p. Stück DM 1,-
ab 10 DM -80
ab 100 DM -65

Trimpotia	Preis Stück	ab 10 DM	ab 100 DM
Raster 5mm, liegend u. stehend			
100 Ohm - 1 MOhm	0,50	0,40	0,35
Raster 10mm, liegend u. stehend			
100 Ohm - 1 MOhm	0,55	0,45	0,38
Potentiometer			
6mm Achse, v. 1 KOhm - 10 MOhm, lin u. log.	1,40	1,24	1,10
dito, jedoch mit Schalter Tandem-Potis *	1,90	1,75	1,60
6mm Achse, v. 10 KOhm - 1 MOhm, Lin. u. log.	2,95	2,60	2,25
Schieberagler Mono			
100mm lang, v. 50 KOhm bis 1 MOhm, Lin u. log.	2,50	2,30	2,10
Schieberegler Stereo			
100 mm lang, v. 50 KOhm bis 1 MOhm, Lin u. log	4,95	4,50	3,95
Knopf zu Schieberreglern	0,50	0,45	0,30

edwin Verstärker 73



Verstärker-Bausatz

30 Watt, bestehend aus Print-Platte, Halbleiter, Widerständen, Kondensatoren u. Bauelemente
Potentiometersatz f. dito

mono DM 4,35
stereo DM 7,80

Vorverstärker-Bausatz f. dito

komplett DM 7,95

Baustein

wie Bausatz, jedoch komplett bestückt und funktionsgeprüft DM 47,50

Netzteil f. dito

bestehend aus Trafo, Gleichrichter u. Elcos DM 23,45

Stereo-Magnet-System

1 Jahr Garantie

Auflagedruck: 1-2,5 Gramm
Frequenzgang: 15-25 000 Hz
nur DM 34,50
passende Ersetznadel nur DM 17,95



Gleiches System, Auflagedruck: 80,7—2 Gramm, Frequenzgang 15—27 000 Hz
passende Ersetznadel nur DM 24,50

Gleiches System, Auflagedruck: 0,7—2 Gramm, Frequenzgang 10—30 000 Hz
Diamant elliptisch nur DM 74,50
passende Ersetznadel nur DM 39,50

Getriebemotor

220 V, 50 Hz KB, mit großer Übersetzung, viele Anwendungsmöglichkeiten (7UpM) DM 13,95



Drahtloses Miniatur-FM-

Mikrofon

88-106 MHz, Reichweite bis 150 m, Spannung: 1,3 V, Gewicht: 12 g Maße: 49x17x11mm. Komplett nur DM 59,-



Bei Inbetriebnahme von Funkgeräten bitte staatliche Bestimmungen beachten.

Netzgeräte für Transistorgeräte

Typ 6009 6-9 Volt/400 mA nur DM 13,95
Typ 6012 6-12 Volt/400 mA nur DM 23,50



Gleichstrommotor

3-6V, 4200 Um/min, 85 emp. nur DM 1,95

NEUHEIT

NS 117

HiFi - Stereo-Receiver

In Hybrid-Technik, mit AM/FM-Tuner, AFC-Taste, Noise-Filter, 5 schaltbaren Eingängen, 2x40 Watt Ausgangsleistung.
Technische Daten:

FM-Teil
Frequenzbereich: 88-108 MHz
Empfindlichkeit: 1,5 uV
Kanaltrennung: 36 dB, 1 KHz
AM-Teil
Frequenzbereich: 530-1630 KHz
NF-Teil
Ausgangsleistung: 2x40 W an 4 Ohm
Frequenzbereich: 15-40.000 Hz
Klirrfaktor: 0,5%
Eingangsempfindlichkeit phonomag.: 2,5mV an 50 KOhm
phonokermik.: 40mV an 90 KOhm
Lautsprecheranschluß: 4-16 Ohm
nur DM 319,-



HM 207



Kleiner Breitband-Oszillograph m. 7 cm Bildschirm D. Ablenkgenerator ist positiv, negativ u. extern synchronisierbar, volltransistorisiert, hohe Empfindlichkeit u. rat. große Meßgenauigkeit.

Tech. Dat.: Y-Verstärker, Frequenzbereich: 0-8Hz - 3 dB, Empfindlichkeit max. 50mVss/cm, Anstiegszeit ca. 30 ns, Überspringen max. 2%, Eingangssteller, frequenzkomo. 12 Stufen: 0,05-0, 1-0, 2-0, 3-0, 5-1-2-3-5-10-20-30 Vss/cm, Eingangsimped. 1 MOhm/400F, max. zulässige Gleichspannung am Eing. 500 Vas, Eingang umschaltb. AC-GD-DC, Ausschr. vert. max. 60 mm, X-Verstärker, Frequenzber. 3Hz-1MHz-3dB, Empfindl. max. 0,25 Vss/cm, Eingangsimped. ca. 10MOhm/30pF, X-Ampl. 2:1 stetig regelbar Kippteil: Frequenz 10 Hz-500kHz in 7 Stuf., Feinregelung ca. 1,5 ja Stufe, Synchronbereich 10Hz-15MHz, Synchr.Arten * int., -int., ext., Rücklaufverdunkelung, Wechselspannung 110/220 V ca. 18VA, Maße: 160x203x240 mm, Gewicht: ca. 5 kg. komplett DM 530,-

Elektrolyt-Kondensatoren

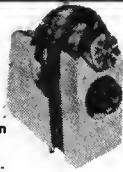
	12/16 V	35/40 V	70/80 V
0,47 µF	1-9 ab 10	1-9 ab 10	1-9 ab 10
1 µF	F 0,35 0,30	0,40 0,35	0,45 0,40
2,2 µF	F 0,35 0,30	0,40 0,35	0,50 0,45
3,3 µF	F 0,35 0,30	0,40 0,35	0,50 0,45
4,7 µF	F 0,35 0,30	0,40 0,35	0,60 0,55
10 µF	F 0,40 0,35	0,45 0,40	0,60 0,55
22 µF	F 0,40 0,35	0,45 0,40	0,65 0,60
33 µF	F 0,40 0,35	0,60 0,55	0,70 0,65
47 µF	F 0,50 0,45	0,85 0,60	0,70 0,65
100 µF	F 0,60 0,50	0,60 0,70	0,90 0,80
220 µF	F 0,80 0,70	0,90 0,80	1,- 0,90
470 µF	F 0,90 0,60	1,- 0,90	1,60 1,45
1000 µF	F 1,- 0,90	1,10 1,-	2,75 2,50
2200 µF	F 1,95 1,60	2,95 2,50	3,95 3,50
4700 µF	F 2,95 2,60	3,95 3,50	8,50 5,75
10000 µF	F -	- 14,95 13,50	17,95 15,95

POP Light

Bewegung und Farbe

Ihre private „Lichtehow“ kann beginnen... Immer neue Farb- u. Formeffekte faszinieren Sie...

POP LIGHT m. Synchron-Getriebemotor, Dia-schiabar für 5x5 Dias, 1 LIQUID-Plastikscheibe 2farbig, Nr. 22, kompl. m. Projektortasche u. 150-W-Lampe nur DM 174,50
LIQUID-Farbscheiben können ohne Mühe ausgetauscht werden. Wählen Sie aus der Vielzahl v. Farbvorschlägen.



LIQUID-Plastikscheiben 2farbig:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| 1 gelb - lila | 15 ocker - grün |
| 2 grün - lila | 16 rot - grün |
| 3 ocker - lila | 17 lila - grün |
| 4 hellblau - lila | 18 ocker - blau |
| 5 dunkelblau - lila | 19 lila - blau |
| 6 gelb - violett | 20 grün - blau |
| 7 lila - dunkelblau | 21 gelb - blau |
| 8 hellbl. - dunkelbl. | 22 rot - blau |
| 9 rot - dunkelblau | 23 ocker - rot |
| 10 ocker - dunkelblau | 24 lila - rot |
| 11 grün - dunkelblau | 25 blau - rot |
| 12 gelb - dunkelblau | 26 grün - rot |
| 13 blau - grün | 27 gelb - rot |
| 14 gelb - grün | 28 blau - gelb |

LIQUID-Plastikscheiben 4farbig

- | | |
|-------------------------------|--|
| 111 rot - blau - blau - gelb | |
| 112 gelb - blau - rot - gelb | |
| 113 grün - blau - gelb - rot | |
| 114 lila - gelb - rot - blau | |
| 115 lila - blau - blau - gelb | |
| 202 rot - blau - grün - gelb | |
| 203 grün - rot - braun - gelb | |
- Die schwere Farb-Flüssigkeit ist zuerst genannt, Füllstoffe u. farblose Pigmente, die zusätzlich in die Scheiben eingebracht werden, sind nicht genannt.
- | | | |
|----------------|---------|----------|
| Plastikscheibe | 2farbig | DM 11,95 |
| Plastikscheibe | 4farbig | DM 22,95 |
| Glasscheibe | 4farbig | DM 57,50 |

Versand per N. N. ab DM 20,-

Preise incl. MWSt

Lieferung sofort ab Lager

Verlagsanzeige

eps printservice

Platine	Best.-Nr.	Preis
Minitron-Platine	96-426A	3,25
Zähler m. 7-Segment-Dekodierung	96-426B	2,25
Doppelter Nixie-Zähler	96-426C	3,75
40 Watt Edwin-Verstärker	97-536	6,50
IC-FM Empfänger	1150	3,50
Netzteil und Abstimmanzeige	1167	3,90
Elektronisches Lesley	98-659	5,50
Intervallschalter	1201	3,25
DNL	1234	4,25
Hochwertiger Vorverstärker für den neuen Edwin	1252	15,-
ADBD	1244	15,-
Doppelter 3W-IC-Verstärker	1227	10,-
Nachhallgerät	1255	5,-
Filterplatine zum Edwin-Vorverstärker	1245	9,50
Entzerrer-Vorverst. ADBD	1257	3,50
Transistorzündung	1256	7,50
Zwischenrufer	1288	6,50
Edwinverst. (Neue Version)	82-126	6,50
Netzteil für Transistorgeräte	1316	3,50
Elektor-Universal-Netzteil	1341	7,80
Anschlußleiste dazu	1341A	3,80
Hifi-Fernsehton	1337	4,75
Preiswerter 3 W Hifi-Verstärker	HB 11	6,-
Netzteil 3 W Hifi-Verstärker	HB 12	3,-
Vorverst. zum 3 W Hifi-Verstärker	HB 13	8,-
Entzerrer-Vorverst. z. 3 W Hifi-Verst.	HB 14	3,50
Universelle Zeitbasis	HD 4	5,50
Optische "Glocke"	HD 5	3,-
Lautstärke-Automatik	1343	5,50
Monol. Schreibtischuhr	1421	6,-
TAP-Berührungsschalter	1457	4,-
Wahlschalter mit TAP	1505	4,75
MOS TAP	1540	6,30
Elektor-Drumbox Basisplatine	1435	10,-
Drumbox (Gyrator-Instr.)	1465A	5,10
Drumbox (Misch- und Vorverst.)	1465B	3,25
Drumbox (Rauschen)	1465C	6,50
Drumbox (Matrix)	1497	9,50
Drumbox (Frontplatte)	1512	25,-
PLL-FM-Demod. mit TBA 120	1476	4,90
Bißchenverstärker	1486	3,-
Lichtdimmer	1487	2,80
Stereodekoder mit MC1310	1477	3,85
PLL-AM-Empfänger	1503	7,-
EQUA-Verstärker	1499	8,-
Quadrofonie	1305	2,50
Klirrfaktor-Meßbrücke	1437	10,50
Personenruf-Anlage	1325A	15,-
Personenruf Sensorplatine	1325B	7,70
Steuereinheit für Digitalzähler	1410	3,25
FM-Tuner mit Abschirmung	1525	15,-
RC-Tongenerator	1324	4,-
Elektr. Lautsprecher	1527	3,-

NEU

Wow	1330	7,-
PLUS-Speisegerät	1563	7,25
FM-komplett	siehe Anzeige Seite	4-62
Multi-Tongenerator	1583	3,90

Bezug der Platinen

EPS-Prints werden vom Fachhandel geführt. Sind die Platinen im Fachhandel nicht vorrätig, so können sie auch durch Vorauszahlung zuzüglich Versandkosten DM 0,75 auf Postscheckkonto Köln 22 97 44 - 507 Elektor-Verlag, 5133 Gengelt 1, unter Angabe der Bestellnummer bezogen werden. Kein Nachnahmeversand. Falls einzelne Platinen nicht vorrätig sind, Lieferzeit 3-4 Wochen.
Auslieferung für die Schweiz: Thali AG, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/851270.

elektor

4. Jahrgang Nr. 4 — April 1973

Fachzeitschrift für fortschrittliche Elektronik und Halbleitertechnik

Herausgeber	:	Elektor Verlag GmbH D-5133 Gengelt 1 Tel.: 02454-5055
Chefredakteur	:	Bob W. v.d. Horst
Stellvertr. Chefredakteur	:	M.H. Kelsbach
Redaktion	:	J. Berendrecht G.H.K. Dem P.V. Holmes Fr. Scheel Tj. Venema
Grafische Gestaltung	:	C. Sinke
Illustration	:	L.M. Mertin
Anzeigenleiter	:	H. Krott
Verlagsleiter	:	W. v.d. Horst jr.
Ass. Verlagsleiter	:	H. Krott

Elektor erscheint Mitte des Monats.

Bezug: u.e. direkt vom Verlag.

Bezugspreise: BRD: Abonnement 1973: DM 25,-
Einzelheft: DM 2,60.

Abonnements können jederzeit aufgegeben werden.
Des Abonnement läuft parallel zum Kalenderjahr.

Ausland: Abonnementspreis DM 30,-.

Luftpostversand wird jedoch zusätzlich berechnet.

Abonnement eb Heft 5/73	BRD DM 17,-	Ausland DM 20,-
----------------------------	----------------	--------------------

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung:

D-5133 Gengelt 1, Postfach 1150, Tel.: 02454-5055

Geschäftszeiten Mo-Fr 8.30-16.30 Uhr. Telefonische

Anfragen an die Redaktion: Tel. 02454/5055 nur

Dienstags 13.30 . . . 16.30 Uhr.

Bank: Kreissparkasse Gengelt Konto 03001294.

Postscheckkonto Köln 22 97 44 - 507.

Auslieferung für die Schweiz:

Verlag und Versandbuchhandlung Thali AG,

CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/85 12 70.

Konto Österreich: Österreichische Postsparkasse,

1018 Wien Scheckkonto 2308.889.

Der Nachbau der veröffentlichten Schaltungen

geschieht außerhalb der Verantwortung des

Herausgebers. Die Veröffentlichung der Schaltungen

geschieht ohne Berücksichtigung eventueller Patent-

rechte. Warennamen werden ohne Gewährleistung

einer freien Verwendung benützt. Die geltenden

gesetzlichen und postelischen Bestimmungen hin-

sichtlich Bau, Erwerb und Betrieb von Sendeein-

richtungen sind unbedingt zu beachten.

Alle Entwürfe, Pläne, Artikel, Zeichnungen von

Printplatinen usw. unterliegen dem gesetzlichen

Urheberschutz. Nachdruck (auch auszugsweise),

Vervielfältigung und gewerbliche Benutzung nur

mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers.

A Alleiniges Nachdruckrecht für des holländische

Sprachgebiet: Elektor B.V., Beek (L), Holland.

Printed in the Netherlands-Imprime en Hollande.

Beilagenhinweis:

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt der Firma Institut für Fernunterricht, 28 Bremen bei.

Zum Titelbild:

Um den Gesamtaufbau des FM-Empfängers zu verdeutlichen, wurde ein Farbfoto des Projektes "FM-komplett" (Seite 4-16) zur Gestaltung des Titelbildes herangezogen.

Inhalt

Selektor	4-11
10.800 Telefongespräche über eine Leitung - Mit Telefongastatur Automaten bedienen und Maschinen steuern - Laserstrahl steuert Kristallwachstum - Quadro-oh-oh!	
FM-komplett	4-16
Beim Nachbau des vollständigen FM-Empfängers mit dem in Heft 2/73 beschriebenen FET-TUNER treten die bekannten Verzögerungen bei der endgültigen Fertigstellung - deren Ursache die Schwierigkeiten der meisten Elektroniker mit der Mechanik sind - nicht auf. Das Gerät hat eine "elektronische Frontplatte" ohne mechanisch bewegte Teile, die gesamte Mechanik beschränkt sich auf die Befestigung der Frontplatte am Gehäuse. Das Fehlen jeglicher Mechanik auf der Frontplatte ist darauf zurückzuführen, daß die Bedienung aller Funktionen über Sensor-Schalter erfolgt. Der Empfänger weist zwar auch eine Skala auf, aber anstelle eines beweglichen Zeigers dienen LED's zur Anzeige des eingestellten Kanals.	
Auffrischung von Trockenbatterien	4-23
Das zur Auffrischung dienende Gerätchen enthält einschließlich der Sicherung nur fünf Bauelemente. Die Schaltung eignet sich zur Regenerierung nahezu aller Trockenbatterien.	
Pulsfühler	4-23
Ein Beispiel für die Anwendung der Elektronik in der Medizin ist der hier beschriebene "Pulsfühler", mit dem der menschliche Herzschlag auf einfachste Weise angezeigt werden kann. Die Schaltung arbeitet mit einem LDR und einem Lämpchen in der Eingangsstufe. Der Herzschlag wird hierbei an der Fingerspitze abgenommen.	
Multi-Tongenerator	4-26
Mit dem monolithischen IC 8038 läßt sich ein Tongenerator aufbauen, der Frequenzbereich liegt zwischen 0,1 Hz und 25 kHz. Die Ausgangsspannung kann als Sinus-, Dreieck- oder Rechteckspannung gewählt werden.	
7-Segment nach Dr. H.B. Brinkhus	4-28
Die gewöhnlich für die 7-Segment-Anzeige verwendeten Decoder/Treiber 7446 oder 7447 erzeugen bei den Ziffern 6 und 9 Symbole, die das Ablesen etwas erschweren. Dieser Schönheitsfehler läßt sich mit nur 2 Transistoren und 2 Widerständen leicht beseitigen.	
Wachmänner	4-29
Zum Wesen erhöhter Zuverlässigkeit von elektronischen Alarmschaltungen gehört eine entsprechende Eigen-Absicherung. Die Absicherung kann zum einen die Stromversorgung betreffen; sie ist der wichtigste zu überwachende Punkt in der ganzen Schaltung. Die zweite Absicherung schützt die elektronische Schaltung im Gerät. Die einfachste Methode ist das Überwachen wesentlicher Spannungswerte an einem oder mehreren Punkten der Schaltung.	
Quadro 1 - 2 - 3 - 4 oder ... ?	4-33
Dem Phänomen "Quadrofonie" wurden bereits viele Publikationen gewidmet, doch scheint auf diesem Gebiet immer noch viel Verwirrung zu herrschen. Durch Betrachtung und Vergleich der wichtigsten Systeme soll mit diesem Artikel ein wenig Licht ins Dunkel gebracht werden.	
Kohlewiderstände in HF-Schaltungen	4-38
30 MHz preiswert verstärkt - W. Kümmel	4-38
Bei Digital-schaltungen mit IC's liegt die Eingangsempfindlichkeit zwischen 1,8 und 3,0 V. Deshalb ist bei vielen Schaltungen ein Vorverstärker erforderlich, der Signale von z.B. 100 . . . 200 mV auf die für IC's benötigte Schaltspannung verstärkt.	
Schall in der guten Stube	4-40
Schalldruckmessungen im schalltoten Raum sind an sich sehr nützlich und für die Bestimmung von Lautsprechermerkmalen unerlässlich. Für die Praxis ist eine Kenntnis des Zusammenwirkens von Lautsprecher und realem Wiedergaberaum mindestens ebenso interessant. Der vorliegende Beitrag bringt Meßergebnisse.	
WOW - E. v.d. Storm	4-44
Die bekanntesten Klangeffekte bei der Gitarre sind Tremolo, Verzerrer (Booster) und Wow. Der Wow-Effekt entsteht durch Einengen der Bandbreite des Tonfrequenzspektrums. Letzteres kann durch eine Steuereinheit, die mit einem Pedal bedient wird, erreicht werden.	
Labor-Testplatten	4-48
Der große Vorteil der Testplatten TTR 102 und TTR 103 besteht darin, daß von dem Plattenspieler mit dem Tonabnehmerelement ein objektives Bild entsteht. Der Meßaufbau ist ziemlich einfach. Außer einem Oszillografen sind noch ein linearer Vorverstärker und ein Mikroskop notwendig.	
PLUS - Professionelles Speisegerät	4-50
Das Speisegerät PLUS (Professionelles Luxus-Universal-Speisegerät) liefert stabilisierte Ausgangsspannungen zwischen 1,5 V und 60 V bei einem Ausgangsstrom von 1,5 A, mit einem zusätzlich anzubringendem Leistungstransistor beträgt der Ausgangsdauerstrom max. 10 A. Besonderer Wert wurde auf hohe Regelgeschwindigkeit gelegt. PLUS ist eine Entwicklung des Elektor-Labors.	
Industrie	4-57
TUP - TUN - DUG - DUS	4-57

Bausätze - Bausteine - Bauelemente - Bausätze - Bausteine

Unsere preiswerten Elektorbauätze

100 W EQUA - Verstärker Elektor 12/72
Einschließlich Kühlkörper, Ausgangselko und Leistungstransistoren.
Best.-Nr. B 35 DM 55,-
2 Stück DM 100,-

40 W Edwin Elektor 5/72
Best.-Nr. B 15 DM 38,80
2 Stück DM 77,-

ABDD - Endstufe Elektor 1/71 DM 24,85
Best.-Nr. B 12

Hochwertiger Stereoverstärker Elektor 1/72
für praktische Leistungsanforderungen.
Best.-Nr. B 17 DM 59,85

ABDD - Stereo - Vollverstärker Elektor 1/72
Best.-Nr. B 08 DM 66,50
Netztrafo dazu NT 7 DM 12,30

Reuschrumpffilter (Berrus) Elektor 2/72
auch für Kopfhöreranschluß und Basisbreitenstellung.
Best.-Nr. B 21 DM 34,50

Elektronisches Lesley Elektor 9/71
Best.-Nr. 23 F DM 18,50

Transistorzündung verbesserte Ausführung Elektor 9/72
ab sofort nur noch mit Original BU 111 Siemens!
5 V: Best.-Nr. B 02/5 DM 27,85
12 V: Best.-Nr. B 02/12 DM 27,85
Baustein fertig und geprüft DM 36,85

FM - UKW Mischteil Elektor 2/73 DM 74,50
Best.-Nr. B 40

IC - FM - ZF - Verstärker Elektor 10/71 DM 21,96
Best.-Nr. B 31

Stereodecoder mit CA 3090 Q Elektor 12/71
Best.-Nr. B 09 DM 58,75

Netzteil mit Abstimmzeiger Elektor 10/71
einschließlich Trefo und Instrument!
Best.-Nr. 23 P DM 24,50

Simplex Netzteil Elektor 7-8/72
12 oder 15 V, einschließlich Trefo.
Best.-Nr. B 18 DM 18,80

Umformer für Elektrosirenen Elektor 4/72
einschließlich Trefo.
Best.-Nr. B 24 DM 24,50

Umformer für Leuchtstofflampen Elektor 4/72
einschließlich Trefo.
Best.-Nr. 23 S DM 17,66

Entzerrer - Vorverstärker Elektor 2/72
Best.-Nr. B 11 DM 12,50

Entzerrer - Vorverstärker Elektor 7-8/72
Best.-Nr. B 20 DM 9,50

Andere preisgünstige Bausätze:

Mononetzteil zum 40 W Edwin
Best.-Nr. B 25 DM 22,50

Stereonetzteil zum 40 W Edwin
Best.-Nr. B 25 DM 42,-

**Netzteil für 100 W EQUA, geregelt
und abgeschirmt, Mono.**
Best.-Nr. B 34 DM 65,-

**Netzteil für EQUA, unregelmäßig
mono, für 70 W Ausgangsleistung (sinus)**
Best.-Nr. B 37M DM 55,-

**Netzteil für EQUA, unregelmäßig
stereo, für 2 x 70 W**
Best.-Nr. B 37St DM 80,-

**HiFi - Fastkörper Kanarienvogel
nach Elektor 7-8/72, aber ohne Platine.**
Best.-Nr. B 22 DM 14,50

**Netzteilbausatz, 12 V, 400 mA
elektronisch stabilisiert, mit Trefo.**
Best.-Nr. 32 B DM 8,95

**Abstimmzeiger für FM Empfänger B 31
gibt Nulldurchgang des FM Diskriminators an, einschließlich
Instrument.**
Best.-Nr. 23 E DM 14,80

**Aktives NF - Filter
nach Phasendifferenzmethode, gestattet Anhebung einer Fre-
quenz von 400 bis 3000 Hz, hohe Flankensteilheit.**
Best.-Nr. 23 G DM 8,85

**Netzspannungsregler
bis 700 VA, 220 V, mit Thyristor**
Best.-Nr. 22 O DM 14,50
Entstörstütze dazu: max 2 A
Best.-Nr. 23 R DM 1,-

**Phasenschnittsteuerungen
mit Triac, einschließlich Funkenstörung. Die 3 A - Ausführ-
ung paßt in Schalterdose! B 05 und B 06 auch für induktive
Last!**

Best.-Nr. B 05 (5 A) DM 24,30
10 Stück je DM 18,50

Best.-Nr. B 06 (10 A) DM 29,50
10 Stück je DM 24,15

Best.-Nr. B 07 (3 A) DM 18,85
10 Stück je DM 14,85

Abdeckplatte oder Zentralsatz für B 07:
1 Stück DM 2,25
10 Stück je DM 1,65

Elektronisches Regelteil für Netzgerät
Ausgangsspannung stabilisiert, in 2 Bereichen von 0-12 V und
von 12-24 V stufenlos einstellbar, max. 1 A, elektronische
Sicherung!
Best.-Nr. 22 X DM 19,85

Netzteil nach Maß
Ausgangsspannung zwischen 8 und 24 V einmalig einstellbar,
max 2 A, elektronische Sicherung (Abschaltung bei Überlast),
Regelgenauigkeit ca. 2%, Restwelligkeit bei Volllast ca.
4 mVeff

Best.-Nr. B 15 DM 29,50
Trafo dazu NT 3 DM 17,-
beides zusammen DM 44,40

3 - Kanal - Lichtorgel
7 Transistoren, 3 Triacs, max. Leistung je Kanal ohne Küh-
lung 560 W, mit Kühlung 1200 W, minimale Eingangsspan-
nung ca. 0,5 V
Best.-Nr. B 30 DM 42,20

Achtung!

Alle unsere vorstehenden Bausätze verstehen sich kom-
plett einschließlich aller benötigter Einzelteile und Platine.
Lediglich die Bausätze B 22, B 25, B 26 und B 37 werden
ohne Platine geliefert. Die genaue Schaltung und eine
Beschreibung wird bei jedem Bausatz mitgeliefert.



ST-16X

Sehr preiswert, kleiner Tuner mit FET-Eingang und Deco-
der, Stromversorgung durch Batterieanschluß oder eingeba-
utes Netzteil.
Frequenzbereich : 88 - 108 MHz
Kanaltrennung : >30 db/1 kHz
Empfindlichkeit : 5 µV (IHF)
Ausgangsspannung : >0,3 V
Stromversorgung : Gleichspannung 5/12 V,
Wechselspannung 220/117 V
DM 137,50

Fertigbausteine

NF - Verstärker PA 4
Betriebsspannung 12 V, Ausgangsleistung 4 W an 4 Ω, 35 bis
18000 Hz, Storspannungsabstand 80 dB, Klirrfaktor bei 1 W
kleiner als 1%, Eingangsspannung min. 35 mV an 30 kΩ. Ein-
schließlich Poti für Lautstärkeregelung.
Best.-Nr. 32 A DM 13,75
10 Stück je DM 12,60

**Klangregelnetzwerkbausatz mit 1 Transistor
(speziell für den PA 4, ohne Platine.**
Best.-Nr. B 10 DM 3,95

Die Schaltung für B 10 ist auf dem Datenblatt des PA 4 ent-
halten.

NF - Verstärker PA 15
Übertrifft HiFi - Norm DIN 45500, benötigte Eingangsspan-
nung 300 mV, Ausgangsleistung 15 W an 4 Ω bei 28 V Be-
triebsspannung, Eingangswiderstand 47 kΩ, Storspannungs-
abstand 85 dB, Klirrfaktor bei 12 W 0,1%, bei 15 W 0,5%.
PA 15 DM 27,75
2 Stück DM 53,20

**HiFi Regelverstärker zum PA 15
mono, betriebsfertig**
Best.-Nr. EA 153 DM 13,85

Netzteilbausatz für PA 15:
Mono DM 14,85
Stereo DM 22,50

**Intervallschalter für Scheibenwischer
für 5 und 12 V, Intervall einstellbar zwischen 5 und 50 sek.**
Best.-Nr. F 01 (Universalausführung) DM 22,-
Best.-Nr. F 02 (für engl. Wagen, Ford Capri,
Escort) DM 22,-

**UKW - Mischstufe
mit Siliziumtransistoren, Betriebsspannung 12 V.**
Best.-Nr. F 03 DM 8,50

Wir führen sämtliche Elektor-Platinen
zu Elektorpreisen

**Lötbleiste, 500 mm lang,
50 polig 1 Stück DM 1,90
40, 2reihig, 500 mm lang
120 polig 1 Stück DM 3,90**
Bestens geeignet für Wider-
stands- und Kondensator-
verdrahtung.



**Teleskopantenne, 7tlg., ausgezogene Länge 703
mm, Ø 8 mm,
Best.-Nr. 74 E
1 St. 2,20**

**dito, 4tlg., abklappbar, 50 cm lang mit Befesti-
gungslasche.**
Best.-Nr. 72 Q 1 St. 1,20

**Sicherungshalter EFEN (5,3 A/250 V) für Chassismontage
(Sicherungen 5 x 20 mm)**
1 Stück DM 0,30 10 Stück DM 2,50 100 Stück DM 20,-

Entstördrossel für Dimmer 250 V/5 A
1 Stück DM 2,75 10 Stück 24,90 100 Stück DM 220,-



Sprays der Firma Kontakt - Chemie

Artikel	75 ccm	160 ccm	450 ccm
Kontakt 50 , oxydlosend, zur Rei- nigung von Kontakten aller Art	2,85	5,70	-
Kontakt 51 , korrosionsschützend, zur Entfernung von Schmutz an neuen Kontakten	2,60	4,75	-
Kontakt WL , fett- und harzlosend (Sprühwasche)	2,35	3,75	6,30
Tuner 500 , reinigt Kanalschalter und Abstimmkreise ohne Fre- quenzänderung	-	5,70	-
Pestik - Spray 70 , schützt und isoliert gegen Feuchtigkeit	-	4,30	7,15
Isolier - Spray 72 , hochwertiges Isolieröl	-	7,15	-
Kalte - Spray 75 , zur Ermittlung thermischer bedingter Aussetzfehler und zur Prüfung von Thermostaten	2,35	3,75	5,20
Graphit - Spray 33 , leitende, hoch- schmelzige Überzüge (Abschirmung an Bildröhren u.s.w.)	-	5,85	9,60
Politur 80 , ergibt hochglänzende Oberflächen auf Holz oder Kunst- stoffen	-	2,85	-
Antistatik - Spray 100 , wirksames oberflächenaktives Präparat zur Ableitung statischer Aufladungen	-	2,85	-
Fluid 101 , Entwasserungs - Spray	-	5,70	8,55
Lötack SK 10 , lötlfähiger Schutz- und Überzugslack	2,35	4,30	7,15
Sprühöl 88 , vollkommen saurefrei, verharzt nicht, für Temperaturen von -40° ... +175°	2,35	3,75	-
Video - Spray 90 , ein Spezialrei- niger für Magnetknope an Video- und Tonbandgeräten	3,80	7,60	11,40
Positiv 20 , Fotokopierlack zum Herstellen gedruckter Schaltungen	4,90	B,-	-
Werkstatt - Regal , passend für 7 Dosen mit je 160 ccm Inhalt, leer	-	-	DM 3,60

Preiswerte Sortimente:

SR 1	50 Widerstände 0,1 - 0,5 W	DM 1,80
SR 2	50 Spezialwiderstände für gedr. Schaltung 5,6 Ω - 1 MΩ	DM 1,80
SR 3	50 Widerstände 1 - 11 W	DM 4,50
SR 4	20 VDR, NTC, PTC	DM 4,40
SR 5	10 NTC Widerstände sort. 30 Ω - 75 kΩ	DM 1,85
SC 1	100 Keramik-Kondensatoren 0,5 pF - 10 nF	DM 4,80
SC 2	20 Kondensatoren MKS - Ero usw.	DM 2,70
SC 3	50 Styrolkondensatoren	DM 1,50
SC 4	NV Elko 10 verschiedene Werte	DM 2,85
SC 5	Impulskondensatoren, Keram. Ausführung 1 KV - 10 KV	20 Stück DM 3,85
SG 1	10 Einweg-, Mittelpunkt und Brücken- gleichrichter	DM 3,30
SP 1	30 Potentiometer, Einfach und Tandem, versch. Bauformen	DM 6,50
SP 2	20 Einstellregler 22 Ω - 5 MΩ	DM 3,85
SV 1	20 Knöpfe für RF- und FS-Geräte	DM 3,50
SV 2	5 Ferritantennen mit Spulen für LW und MW	DM 3,80
SP 3	Sortiment Drahtpotentiometer 2 Watt Fab- rikat Ruwid 10 Stück 22 Ω bis 250 Ω	DM 2,95
SP 4	Sortiment Drahttrimpotentiometer 2 Watt - Fabrikat Ruwid 10 Stück 2,5 Ω bis 220 Ω	DM 2,60
SÜ 1	Übertrager Sortiment, Netztrafo, Ausgangs- trafo u. Drosseln	10 Stück DM 8,20
SÜ 2	10 Übertrager für Transistorschaltungen	DM 9,20

Keramisches ZF-Filter, 10,7 MHz
Bestell-Nr. 23 A 1 Stück DM 1,65 10 Stück DM 14,85

Detektionsspule für IC ZF Verstärker 12 µH DM 2,95
Spule für Stereodecoder 12 mH DM 2,95

Sonderangebot!!!
Sicherungsampe für Transistorendstufen 0,2 Ω 1 W
10 Stück DM 0,50 100 Stück DM 5,40

Stufenschalter für Meßgeräte in 3 Ebenen, Bestell-Nr. 92 A
Pro Ebene 2 x 4 Kontakten, 1 Stück DM 2,60

Bausätze - Bausteine - Bauelemente - Bausätze

Zenerdioden 400 mW	
2,7 V	0,60
3,6 V	0,60
4,7 V	0,60
5,5 V	0,60
6,8 V	0,60
7,5 V	0,60
8,2 V	0,60
9,1 V	0,60
12 V	0,60
15 V	0,60
18 V	0,60
24 V	0,70
27 V	0,70
220 V (200 mW)	0,80

IC's	
MC 1310 P	19,65
CA 3090 D	39,50
TBA 120	3,25
TBA 120 S	3,55
TBA 325	11,-
LM 703	5,95
LM 709 TD 99	2,-
LM 709 DII	2,-
LM 723	5,95
LM 741	2,75
SN 7400	1,05
SN 7401	1,40
SN 7413	2,50
SN 7447	5,35
SN 7473	2,75
SN 7475	4,95
SN 7490	3,40
SN 7495	5,25
SN 74121	2,95
SN 74141	6,50

Silizium-Brücken-Gleichrichter	
8 40 - C 1500	1,80
B 40 - C 3200	3,10
B 60 - C 2000	4,95
8 40 - C 5000	3,95
B 80 - C 5000	4,90
B 80 - C 3200	3,20
B 125 - C 2600	3,20
B 250 - C 3200	3,95

Transistoren	1 St.
AC 185	0,80
AC 187 K	1,25
AC 188 K	1,30
AC 187/188 K	2,80
AD 149	2,80
BC 107 A	0,80
BC 107 B	0,80
BC 108 A	0,80
BC 108 B	0,80
BC 109 C	0,80
BC 134	0,80
BC 140	2,20
BC 177 B	1,10
8D 137	2,10
BD 138	2,40
BD 139	3,90
BD 140	4,95
BD 243	3,40
BD 244	3,40
BF 115	1,35
BF 173	1,45
BF 245	2,50
BD 680	0,65
BU 111	9,45
BY 127	0,75
E 300	0,95
1 N 914	0,95
2 N 1613	3,95
2 N 3055	2,40
2 N 3819	7,80
MJ 2955	11,75
MJ 2955/3055	4,25
HP 5082	4,95
4 x BB 105 G	

Hirschmann Stecker und Buchsen	1 St. DM	10 St. DM
Lautsprecherstecker	0,75	6,75
LS 7		
Lautsprecherreimbuchse LB 2	0,40	3,60
Diodenstecker		
Mas 50 S	1,30	11,70
Diodenreimbuchse		
Mab 5 S	1,10	8,80

Diodenbuchse für Printmontage	1 St. DM 1,40	10 St. DM 12,60
Bestell Mab 5 SH		

Lautsprecherbuchse für Printmontage	1 St. DM 1,45	10 St. DM 13,-
Bestell LB 4 H		

Bananenstecker biegsame, trittfeste Hülse.	1 St. DM 0,60	10 St. DM 5,40
Lieferbare Farben: Schwarz, rot, blau, gelb, grün u. weiß.		
Bestell: VON 20		

Bananensteckerbuchse für isolierte Montage	1 St. DM 0,50	10 St. DM 4,50
Lief. Farben: Schwarz, rot, blau, gelb, grün, weiß.		
Bestell: 81L 20		

Klemmprüfspitze mit Greifzange und flexiblen Schaft.	1 St. DM 4,50	10 St. DM 40,50
Farbe: rot oder schwarz.		
Bestell: Kleps 30		

Elektroniklötzinn	1 mtr. DM 0,60	10 mtr DM 4,95	1 kg Spule DM 26,20
60% Zinn, 1 mm φ			

Miniaturschiebeschalter	1 Stück DM 0,65	10 Stück DM 5,85
2 x Um, 24 x 10 x 12 mm		

Dynamische Mikrofonkapsel	1 Stück DM 3,85	10 Stück DM 34,65
Impedanz 200 Ω, 30 mm φ		

Nachhallrichtung	1 Stück DM 7,85
mit 2 Spiralen, Eingang 8 Ω, Ausgang 3 kΩ	
100 ... 3000 Hz, Halbdauer 1,4 sek., Verzögerungszeit 15 msek, 103 x 33 x 22 mm.	

Überblendregler für Autoradio	1 Stück DM 2,50	100 Stück DM 22,60
Komplett mit Blende, Kabel, Knopf und Befestigungskabel.		

Platinenhalter	1 Paar DM 0,60	10 Paare DM 5,40
Einschubtiefe 85 mm, mit Montagefuß		

Distanzrollen	10 Stück DM 4,-
φ innen 3,6 mm, außen 7 mm, Länge 15 mm	

Waller Feinlötkolben 220 V - 25 W einschließlich Zubehör, gebogene und gerade Lotspitze, Elektroniklötzinn und Montagestab.	100 mtr. DM 25,-
..... DM 16,50	
Dto. ohne Zubehör mit gerader Spitze DM 12,85	

Koex-Kabel, 60 Ω, flexibel, φ 5 mm	100 mtr. DM 25,-
100 mtr. DM 3,-	

Netzleitung mit angekossem, flachem Europa-Stecker, grau 2-adrig, 4 m lang, 2 x 0,75 NYLHY	1 Stück DM 1,45	10 Stück DM 13,60

Flachkabel, Cu verzinkt 6 x 0,5 mm φ, davon 4 Adern abgeschirmt. Adern leicht voneinander trennbar.	10 mtr. DM 4,85	250 mtr. Ring DM 100,-

Abgeschirmte Leitung zum verdrahten in Verstärkern usw., 1 adrig isoliert.	10 mtr. DM 1,90	200 mtr. DM 30,-

Schaftröhre 1 x 0,5 mm φ, PVC isoliert.	10 mtr. DM 0,40	250 mtr. Ring DM 15,-

Praiswerte Kühlkörper aus Leichtmetall	Maße	Bestell-Nr.	
ungelocht TD 3	90x100x28	KKL 10	DM 1,85
gelocht TD 3	100x 50 x 10	KKL 11	DM 1,80
gelocht TO 3	40x 70 x 14	KKL 12	DM 1,45

Federkühlkörper für TO 5 Gehäuse (gebeizt)	Bestell-Nr. KKL 14	10 Stück 2,70	100 Stück 24,30
1 St. 0,30			

Fingerringkörper gelocht für 2 x SDT 32	KKL 13	DM 1,60

Fingerringkörper, gelocht, 25,4 mm hoch, TD 3	1 St. DM 2,10	10 St. DM 18,95

TO 9 oder TO 66	1 St. DM 2,10	10 St. DM 18,95

Kühlstern für TO 5	1 St. DM 0,50	10 St. DM 4,-

Kühlkörper für Plastiktransistoren mit SDT 32-Gehäuse, gelocht	Bestell-Nr. KKL 15	1 Stück 0,80	10 Stück 7,20

Universal Fächerkühlkörper versehen mit Kombilochung für 3x TD 3, TD 66 oder TD 99, Maße: 175 x 70 x 29 mm.	Bestell: KKL 16.	1 St. DM 2,85	10 St. DM 28,60

Universal Rippenkühlkörper für Leistungsstufen, versehen mit Kombilochung für 2x TO 3, TO 66 oder TO 99 Gehäuse.	Bestell: KKL 17.	1 St. DM 2,95	10 St. DM 26,60

Trafo, für gedruckte Schaltung, allseitig kunststoffgekapselt	Prim. 220 V Sek. 12 V/140 mA	Maße 32 x 27 x 27 mm	Bestell-Nr. NT 13	1 Stück DM 2,95	10 Stück DM 26,-

dto., sek. 16 V 70 mA	Bestell-Nr. NT 14	1 Stück DM 2,60	10 Stück DM 23,-

Netztransformatoren aus laufender Fertigung	Best Nr.	DM
220 V: 12-12 V/0,15 A	NT 1	5,35
220 V: 12-12 V/1,7 A	NT 2	11,30
220 V: 24 V/3 A	NT 3	17,-
220 V: 30 V/3 A	NT 4	19,80
220 V: 33-33 V/4,5 A	NT 5	32,20
220 V: 4-6-8-10-12-14-16-18-24 V	NT 6	23,35
4 A		
220 V: 12-14-16-18 V/2,2 A	NT 7	12,30
Trafo für Nixie Röhren und digitale IC's		
220 V: 5-5-5,5 V/0,8 A 170V 0,02A	NT 8	8,90
220 V: 20 V/1 A	NT 9	6,65
220 V: 12-12 V / 3 A	NT 11	17,50
220 V: 24-24 V /4,5 A	NT 12	32,-

Miniatür-Übertrager, für Transistorschaltungen, 14 mm hoch, ca. 11 g. pro Type DM 2,90

Übersetzung 1 : 1, Gleichstromverstand, prim. 39,8 Ω, sek. 51,5 Ω	
1 : 2, 39,8 v 103 Ω	
1 : 3, 57,5 = 118,2 Ω	
1 : 4, 57,5 = 122,4 Ω	
1 : 5, 57,5 = 219,5 Ω	
1 : 6, 57,5 = 223,1 Ω	
1 : 8, 57,5 = 320,3 Ω	
1 : 10, 57,5 = 573,1 Ω	
1 : 20, 105,2 = 734,5 Ω	
1 : 100, 96,5 = 1895 Ω	

DALO 33 PC

NEU IN DEUTSCHLAND

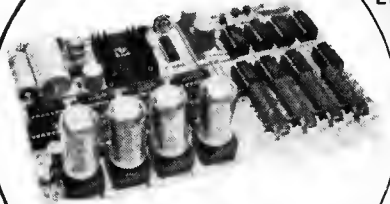


DER DALO 33 PC IST EIN EINZIGARTIGES INSTRUMENT FÜR DEN PRÄZISIONSRELEKTRONIKER, DAS IN MINUTEN DIE HERSTELLUNG VON EINWANDFREIEN GEDRUCKTEN SCHALTUNGEN ERMÖGLICHT.

Der Stift ist vollständig (kein getränkter Füllstoff) mit freiliegender atzester Tinte gefüllt, die absolut beständig gegen Eisenchlorid und andere gebräuchliche Atzmittel ist. Die Heftung auf Kupfer ist hervorragend. Die geplante Schaltung wird einfach mit gleichmäßiger nicht zu schneller Führung auf das sorgfältig gereinigte und entfettete Basismaterial gezeichnet und nach einer Trockenzeit von 15 - 20 Minuten gewitz. Anschließend kann die PC-Tinte mit Lösungsmitteln wie Tri, Nagella etc. entfernt werden.

Bestell: 33 PC DM 6,75

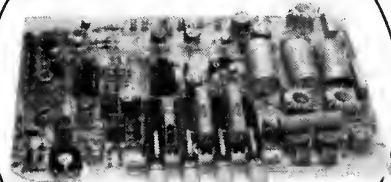
F 19



2 MHz digit. Frequenzmeß-
gerät und Impulszähler

F 19. Eingang - Steuer - Netz - und An-
zeigeteil, auf einer Platine. 100 mV
Eingangsempfindlichkeit.
Bausatz : 239,50 DM
Fertig : 348,60 DM

AD 19



Analog-Digitalumsetzer
zum F 19

AD 19. Analog-Digitalumsetzer
zum F 19. Bereiche : 1,999 V /
19,99 V / 199,9 V / 1999 V. Mit
Plus-Minus-Anzeige durch Lampen.
Einfache Zusammenschaltung.
Bausatz : 123,70 DM Fertig : 160,90 DM

ST 5. Bildet zusammengesaltet
mit dem IM 5 ein 50 MHz Frequenz-
meßgerät und Impulszähler. Netz-
frequenzgesteuert. Zur Quarz-
steuerung ist der Bausatz QZB 1 M
(72,50 DM) vorgesehen.

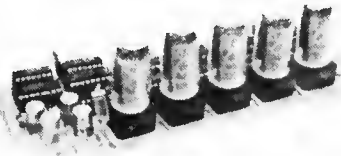
Bausatz : 76,60 DM
Fertig : 95,00 DM

ST 5



50 MHz Steuerteil

IM 5



Fünfdekadenzähler

IM 5. Fünfdekadenzähler mit
Zwischenspeicher. HBCD-Aus-
gängen vorgesehen. Zwei
Glimmlampen für die Über-
laufanzeige. Dezimalpunkt-
Ausgänge herausgeführt. Ver-
wendbar bis 18 MHz.

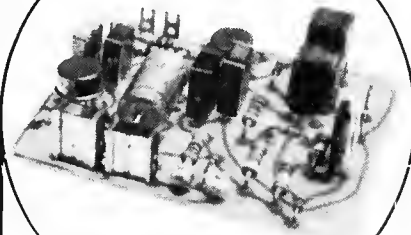
Bausatz : 198,00 DM
Fertig : 283,00 DM

BITTE BESTELLEN SIE UNSEREN
KATALOG 1973

Bei Vorüberweisung : 3,70 DM
Postcheckkonto: HH 13 93 97

Per Nachnahme : 5,60 DM

ES 40



40 MHz Breitband-
Vorverstärker

ES 40. Der Ausgang ist TTL-gerecht.
Eingangsempfindlichkeit 100 mV bei
40 MHz. Durch Toleranzen der Bau-
teile liegt die max. Zählfrequenz
höher. Der ES 40 wurde als Vorstufe
zum ST 5 entwickelt.

Bausatz : 63,30 DM
Fertig : 72,00 DM

EVM 100

digit. Einbauvoltmeter



vielseitige Anwendungs-
möglichkeiten

EVM 100. Als Ersatz für das alther-
gebrachte Drehspulinstrument ge-
dacht. Alle Bauteile einschließ-
lich Netzteil auf einer Print-
platte (DIN-Maße 72x144 mm)
montiert. Grundmeßbereiche:
999 mV.

Bausatz : 186,50 DM
Fertig : 240,80 DM

Preise einschl. MwSt. Zwischenverkauf vorbehalten

Vielseitige und interessante Digital-Geräte

zum Selbstbau von

HEATHKIT®

Digital-Multimeter IM-1202

5 DC-Meßbereiche bis 2000 V • Genauigkeit $\pm 1\%$ • 5 AC-Meßbereiche bis 700 Veff, Genauigkeit $\pm 1,5\%$ • Je 4 Gleich- und Wechselstrom-Meßbereiche bis 2 A, Genauigkeit $\pm 2\%$ • Fünf Ohm-Meßbereiche 200 Ω , 2 k Ω , 20 k Ω , 200 k Ω und 2 M Ω , Genauigkeit $\pm 2\%$ • Eingangswiderstand 1 M Ω in allen Bereichen • Extrahohhe Auflösung $\frac{1}{2}$ 1/2-stellige parallelentfremde Glimmzifferrohre-Anzeige • DC-Polaritätsumkehrung mit Leuchtanzeige • Autom. Dezimelpunktverschiebung • Massepotentielfreie Eingangsschaltung • Netzanschluß 120/240 V ~, 50-60 Hz/12 W • Abmessungen 197 x 131 x 79 mm • Gewicht 3 kg.
Beusatz: DM 365, - Betriebsfertig: DM 495, -

Digitaluhr GC-1005

Netzfrequenzgesteuerte elektronische Digitaluhr mit 6-stelliger Anzeige durch Neon-Planar-Leuchtelemente, auf 12- oder 24-Stunden-Zyklus umschaltbar • Eingebaute 24-Stunden-Weckautomatik mit abschaltbarer Repeaterfunktion (Folgezeit 6 Minuten) • Automatische Rückstellung aller Ziffern auf "8" bei Netzausfall von mehr als 5 Sekunden • Mitlaufende optische Tag/Nacht-Anzeige für die Weckautomatik • auch bei Schaltung der Uhr auf 12 Stunden-Anzeige wirksam • Schwarzes Kunststoffgehäuse mit zusätzlichen Nußbaum-Dekorfolien, die auf Wunsch an den Seitenteilen angebracht werden können • Netzanschluß 110 V/60 Hz oder 220 V/50 Hz, umschaltbar • Abmessungen 61 x 178 x 121 mm • Gewicht ca. 1 kg.
Beusatz: DM 245, - Betriebsfertig: DM 325, -

Digital-Multimeter IM-102

Ein Labor-Multimeter höchster Präzision für praktische Meßaufgaben • Je 5 DC- und AC-Meßbereiche bis 2000 V • Je 5 Gleich- und Wechselstrom-Meßbereiche bis 2 A • 6 Widerstands-Meßbereiche von 0,2 Ω bis 20 M Ω • Eingangswiderstand 10 M Ω bis 1000 M Ω je nach Bereich • $\frac{3}{2}$ -stellige Glimmzifferrohre-Anzeige mit autom. Dezimelpunktverschiebung sowie optischer Polaritäts-, Meßbereichs- und QUERRANGE-Anzeige • Integrationszeit 200 mSek. • Meßgenauigkeit max. $\pm 0,2\%$ bei Eichung mit dem mitgelieferten DC-Normal- bzw. $\pm 0,1\%$ bei Eichung mit Labor-Normalen • Netzanschluß 120/240 V ~, 50-60 Hz/6 W • Abmessungen 210 x 79 x 229 mm • Gewicht ca. 4 kg.
Beusatz: DM 995, - Betriebsfertig: DM 1195, -

175-MHz-Digital-Frequenzteiler IB-102

Digitaler Vortreiber zum Anschluß an herkömmliche Digital-Frequenzmesser mit 1 mSek. oder 1 Sek.-Taktzeit • Erweitert den Meßbereich angeschlossener Zahler zwischen 2 MHz und 175 MHz mit Teilerverhältnissen von 100 : 1, 10 : 1 und 1 : 1 • Eingangsempfindlichkeit 50 mV bei 2 MHz bis 125 mV bei 175 MHz • Max. zulässige Eingangsspannung 3 Veff • Pegel-Schnelleinstellung durch Feinregler und Meßinstrument sowie zusätzlichen Testschalter • Eingangsimpedanz max. 50 Ω • Ausgangsspannung 1 V an 1 M Ω /20 pF • Anstiegszeit 20 nSek. • Abfallzeit 10 nSek. • Netzanschluß 100-130 V/210-250 V ~, 50-60 Hz/5 Watt • Abmessungen 210 x 79 x 229 mm • Gewicht ca. 2,3 kg.
Beusatz: DM 399, - Betriebsfertig: DM 485, -

30 MHz-Digital-Frequenzzähler IB-1100

Ein besonders preisgünstiger Zähler für Werkstatt und Labor für schnelle und genaue Frequenzmessungen im Bereich von 1 Hz bis über 30 MHz • 5-stellige Glimmzifferrohre-Anzeige mit 8-stelliger Speicherkapazität • Anzeigegenauigkeit ± 1 der letzten Stelle, bzw. ± 1 Hz • Eingangsempfindlichkeit nom. 100 mVeff • Max. zulässige Eingangsspannung 150 Veff bis 100 kHz bei inkrementeller Spannungsminderung um 48 V/Dekade • Eingangsimpedanz 1 M Ω /20 pF • Querstabilisierter, temperaturkompensierter 1 MHz-Mutteroszillator • Extrahohhe Langzeit- und Temperaturstabilität • Torschaltzeiten 1 Sek. im kHz-, 1 mSek. im MHz-Bereich • Diodengeschützter FET-Eingang mit autom. Triggerung bei allen Eingangsspannungen • Netzanschluß 120/240 V ~, 50/60 Hz/15 Watt • Abmessungen 79 x 184 x 226 mm • Gewicht ca. 3 kg.
Beusatz: DM 749, - Betriebsfertig: DM 995, -

100-MHz-Digital-Frequenzzähler IB-1101

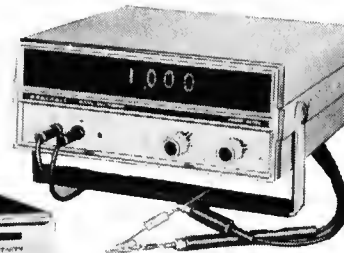
Frequenzgang 1 Hz bis über 100 MHz • Auflösung ± 1 der letzten Stelle • Torschaltzeit 1 mSek. und 1 Sek. mit autom. Rücksetzung • 8-stellige Nixie-Anzeige bei 8-stelliger Speicherkapazität • Dezimelpunktverschiebung mit Meßbereichumschaltung gekoppelt • Eingangsempfindlichkeit 50 mVeff bei 1 Hz bis 100 mVeff bei 100 MHz • Max. zulässige Eingangsspannung 150 Veff • Eingangsimpedanz 1 M Ω /15 pF • Querstabilisierter Oszillator (Taktfrequenz 1 MHz) • Langzeitstabilität ≥ 3 ppm nach 30 Tagen Betriebsdauer • Eingang für 2,5 kHz- und 1-MHz-Frequenznormen • Netzanschluß 120/240 V ~, 50-60 Hz/15 W • Abmessungen 210 x 79 x 229 mm • Gewicht ca. 4 kg.
Beusatz: DM 895, - Betriebsfertig: DM 1170, -



IM-1202
NEU



GC-1005



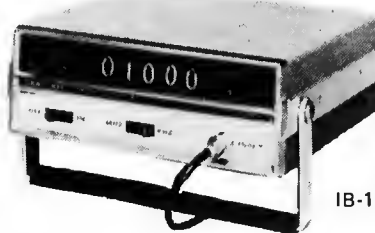
IM-102



IB-102



IB-1100



IB-1101

Alle angegebenen Preise verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Ausführliche Datenblätter dieser Geräte (mit Scheitbildern, Leistungsdiagrammen, usw.) erhalten Sie kostenlos und unverbindlich aus Anfrage. Porto- und frachtfreie Lieferung innerhalb der BRD und nach West-Berlin bei allen Aufträgen über DM 100,-. Telefonische Auftragsannahme unter der Rufnummer 06103-1077 ϕ jederzeit möglich.

Wir erleichtern Ihnen die Anschaffung durch günstige Teilzahlungsmöglichkeiten. Näheres darüber finden Sie im neuesten HEATHKIT-Katalog.



KOSTENLOS

erhalten Sie den neuen HEATHKIT-Katalog, wenn Sie den nebenstehenden Coupon ausfüllen, auf eine mit 30 Pf. frankierte Postkarte kleben und an uns einsenden. Der HEATHKIT-Katalog - Profi- und Hobby-Elektronikern in aller Welt seit 25 Jahren wohlbekannt - ist eine Fundgrube für alle, die sich dem faszinierenden und lehrreichen Selbstbau elektronischer Geräte widmen wollen. Auf 48 teils mehrfarbigen Seiten zeigen wir Ihnen fast 180 verschiedene Modelle aus allen Gebieten der Industrie- und Unterhaltungselektronik. Lassen Sie sich überraschen, was HEATHKIT alles zu bieten hat. Daher unser guter Rat:

KATALOG GLEICH ANFORDERN!

Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

(Bitte in Druckschrift ausfüllen)

EL

HEATHKIT
Schlumberger

HEATHKIT GERÄTE GMBH
6079 SPRENDLINGEN B. FRANKFURT/M.
ROBERT-BOSCH-STR. 32-38
TEL. 06103-1077 ϕ TELEX 04-17986

Vielfach-Meßinstrument »L 4341«



mit Transistorprüfer

Eine robuste Idealkombination für Service-Techniker, Werkstätten und Labors.



Empfindlichkeit : 16 700 Ω/V , 3 300 Ω/V
 Genauigkeit : Gleichspannung u. Gleichstrom: $\pm 2,5\%$
 S.E. Wechselspannung u. Wechselstrom:
 $\pm 4\%$ S.E.

5 verschiedene Meßarten - 4 Transistor-Kennwerte
 Meßbereiche:

8 V \sim : 0 ... 0,3 / 1,5 / 6 / 30 / 60 / 150 / 300 / 900 V
 5 A \sim : (Spann.-Abfall max. 0,3 V) 0 ... 60 μ A/0,6/6/60/
 600 mA, 6 V \sim : 0 ... 1,5/7,5/30/150/300/750 V_{eff}, 4 A \sim :
 (Spann.-Abfall max. 1,3 V) 0 ... 0,3/3/30/300 mA, 5 Ω :
 0 ... 500/5000 Ω /50/500k Ω /5 M Ω , 4 Transistor-Kennwerte:
 I_{CB} · I_{EB} · I_C je max. 60 μ A, Transistorverstärkung:
 B:10 ... 350-fach.

Grund-Anzeigetoleranzen (Lage horizontal 10°, Temperatur
 20 °C, 50 °C), Widerstandsbereich Ω x 1: 2,4 mm Anzei-
 gewert. Zulässiger Temperatur-Arbeitsbereich: -10 ... +40 °C.

Allgemeines: Das Meßgerät besitzt ein äußerst robustes Bake-
 litgehäuse sowie ein spannbandgelagertes, stoßempfind-
 liches und staubdicht gekapseltes Anzeigemeßwerk. Zur Wahl
 des gewünschten Meßbereichs und der Meßart dienen zwei
 robuste Spezial-Drehschalter mit veredelten Kontaktflächen. Zum bequemen Ab-
 lesen der Anzeigewerte wurden die Skaleneinteilungen des 86-mm-Meßinstrumen-
 tes dreifarbig ausgeführt. Durch die Beschränkung der Bedienungselemente und
 deren übersichtliche Beschriftung wird ein irrtumfreies Ablesen der Anzeigewerte
 gewährleistet und daher die Gefahr von Bedienungsfehlern stark herabgesetzt.

Bestell-Nr. 41-21-410. Preis einschl. 4,5 V-Flachbatt, f. Ohmmeter, 2 Prüfkabel,
 wasserdichtes Metallgehäuse, 2 Dioden, deutscher u. engl. Bedienungsanleitung.
 DM 137,50

RADIO-RIM

Abt. E 18

8 München 2, Postfach 20 20 26
 Bayerstr. 25, am Hauptbahnhof
 Telefon (08 11) 55 72 21 + 55 81 31
 Telex 05-29 166 rarim-d

KLEINANZEIGEN

Kleinanzeigen kosten 3,50 inkl. Mwst je Zeile oder angefangene Zeile. Die Druckzeile zählt ca. 30 Buchstaben oder Zeichen einsch. Zwischenräume. Platzierung nur gegen Vorauszahlung (Psychokonto Köln 22 97 44). Schreiben Sie Ihren Anzeigentext einfach auf die Zahlkarte.

Elektrotechniker, Raum Ruhrgebiet, übernimmt nebenberufl. Platinenbestückung oder Auslieferung von Kleinteilen. Angebote unter Chiffre 730403 an den Verlag.

Stereo-Verstärker 2x35/50 Watt DM 480,-. Näheres auf Anfrage. B. Nehls, 2 Hamburg 73, Döpheid 8.

Suche PAL-Farbbalkengenerator zu kaufen. Angebote an: Tel.: 04221/3260.

Fet's E 300 5 Stck. 15,- DM bis 24.5.1973 einbezahlen an: K. Weiss, Postcheck Nürnberg 90920 - 856.

Suche Lenco L78 oder L85 neu oder gebr. Kl. Siebert, 44 Münster, Kronprinzenstr. 12.

Verk. billig 2x20W Edwin-Verst. E. Kieneke, 3491 Beller/37.

HiFi Stereo Verst. 2x50W/Vibr. 4-k-St. Mischp./Quadro/ + 2 Boxen HiFi 70W- K. Moll, 7161 Laufen.

Oszillogr. Röh. DG 10 - 18 DM 60,-; DH 7-11 DM 50,-; D13-42GH DM 75,- zu verk. Chiffre Nr. 730402 Elektor-Verlag.

Verkaufe Bass-Reflex-Box 50W Sinus, Gehäuse ca. 80 Ltr, mit System P38A, für DM 250,-. S. Breuer, 504 Brühl-Badorf, Eckdorfer Mühlenweg 16/B.

CITY-

Elektronik

Einkaufsquelle
für Amateure
und Bastler.
46 Dortmund,
Weißenburgerstr. 43

Bestellschein

.... Stck. Abonnement 1973

.... Stck. Sammelmappen

.... Stck. Halbleiterheft 1972

.... Stck. Einzelhefte Ausgabe Nr. 10/1972

.... Stck. Einzelhefte Ausgabe Nr. 11/1972

.... Stck. Einzelhefte Ausgabe Nr. 12/1972

.... Stck. Kursus-Entwurftechnik

2. Auflage

.... Stck. Buch '70

3. Auflage

.... Stck. Platinenbuch

(Bitte Rückseite beachten)

Preise inkl. Versand- kosten und Mwst.:	Ausland	
	DM	DM
Ab Januar	25,-	30,-
Ab Februar	23,-	27,-
Ab März	21,-	25,-
Ab April	19,-	23,-
Ab Mai	17,-	20,-

Unsere Sammelmappe ermöglicht Ihnen, Ordnung und Übersicht in Ihre ELEKTOR-Hefte zu bringen. Mit Hilfe eines einfachen Klemmnadelsystems können Sie das Heft nach dem Lesen abheften und haben es später immer sofort griffbereit zur Hand.
 Preis DM 7,90 (6,50 DM + 1,40 DM für Porto- und Versandkosten).

Das Halbleiterheft erscheint als Doppelheft für die Monate Juli/August und bringt über 100 Schaltungen und Bauvorschläge. Wir können von dem 1972 erschienenen Halbleiterheft noch einige Exemplare liefern.
 Preis DM 5,10 (4,80 DM + 0,30 DM für Porto- und Versandkosten).

Bedingt durch die große Nachfrage nach dem Artikel DRUMBOX, haben wir die Hefte 10, 11 und 12/72 nachgedruckt.
 Preis je Heft DM 2,70 (2,40 DM + 0,30 DM für Porto- und Versandkosten).

Dieser Kursus, der 1972 in mehreren Fortsetzungen in ELEKTOR erschien, ist nun als Buch lieferbar.
 Preis DM 7,40 (6,50 DM + 0,90 DM für Porto- und Versandkosten).

Mit den interessantesten Schaltungen aus den ersten vier (nicht mehr lieferbaren) ELEKTOR-Heften von 1970). Es enthält u.a. folgende Schaltungen: Frequenzselektive Lichtorgel, Gyrotorschaltungen, Digitales Stimmgerät.
 112 Seiten, mit Bezugsquellennachweis.
 Preis 7,90 DM (7,40 DM + Porto- und Versandkosten 0,50 DM).

Das Platinenbuch enthält eine Zusammenfassung aus den Jahrgängen 1971 und 1972. Ca. 25 interessante Bauvorschläge, alle vollständig mit Platine. Alle Platinen im EPS-Service lieferbar. Umfang ca. 90 Seiten. Mit Bezugsquellenverzeichnis.
 Preis DM 7,50 (6,60 DM + 0,90 DM für Porto- und Versandkosten).



Stereo-Steuergerät
 2 x 4 Watt, MW, LW, UKW.
 Eing. für TB, TA krist.
 Nur solange Vorrat! **NUR 149,50**



Josty-Kit HF-65, UKW-Sender
 (2-m Band) oder Meßsender für
 UKW u. FS-Bänder. Frequenz-
 bereich 60 bis 145 MHz, Betr.-
 Spp. 4,5-40 V —, ca. 10-50 mA,
 Reichweite max. 10 km bei
 max. Betr. Spp. 40 V —, max.
 Ausgangsleistung 400 mW, der
 HF-65 ist mit einem empfind-
 lichen Verstärker ausgerüstet,
 so daß ein einfaches Mikrofon
 direkt angeschlossen werden
 kann (Eingangempf. dyn. Mikrofon
 45 x 45 mm, o. Mikrofon
 DM 22,80
 Bei Verwendung als Sender bitte Bestimmungen der Bundes-
 post beachten (Amateurlizenz!)

Luftdrosseln für HI-FI-Lautsprecher
 0,75 mH DM 7,80
 1,5 mH DM 9,50
 3,0 mH DM 12,50

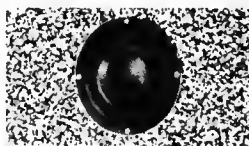
Lichtorgelmodul L 20, zur Erzeugung eines frequenzabhän-
 gigen Lichtspiels. Belastbar. 1000 W St. nur DM 12,90

Naheheit! Lichtorgelmodul mit eingebauter Frequenzweiche
 für Tief-, Mittel- oder Hochton (bei Best. bitte angeben),
 separate Frequenzweiche entfällt, 1000 W St. DM 12,90

Lichtorgel - 3-Kanal - 3x 1000 W, betriebsfertig im Gehäuse,
 3 Kanalregler + Summenregler nur DM 57,-

Ein neuer Schlager

Hi-Fi-Kalottenhochtonstrahler, Leistung
 20 W, 8 Ω, Frequenzbereich 4000 bis
 20 000 Hz, Trennfrequenz 4000 Hz,
 80 mm Ø, Schlagerpreis nur DM 12,50
 ab 10 Stück DM 11,50



PCH 304	DM 84,-
PCH 244	DM 66,75
PCH 204	DM 44,25
PCH 174	DM 39,-
PCH 134	DM 32,25
PCH 24	DM 26,60
MKL 38	DM 51,-
HN 423	DM 51,75
HN 444	zum Bau einer Vierweg Box ähnl. P 5001 DM 84,-

ACHTUNG:

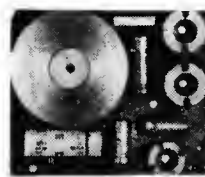
CA 3090 Q RCA	DM 24,50
CD 4011 AE RCA	DM 4,80
CD 4023 AE RCA	DM 4,80
2N3055 org. Motorola	DM 3,50
FET E-300	DM 4,95



Summit Hi-Fi-Laut- sprecher-Chassis Sofort lieferbar!	
(Scan-speak)	
RCF 10 Kalottenhochtöner (50/80 W)	DM 29,50
SD 38 Kalottenmitteltöner (35/150 W)	DM 47,50
SW 18/38 P 2 Baß-Lautsprecher (50/150 W)	DM 44,50
SW 21/38 P 4 Baß-Lautsprecher (50/150 W)	DM 49,50
SW 21/38 G 4 Baß-Lautsprecher (70/150 W)	DM 54,50
SW 25/38 G 4 Baß-Lautsprecher (80/150 W)	DM 63,50
SW 25/42 G 4 Baß-Lautsprecher (100/250 W)	DM 69,50



XL 2 2-Weg-Walche
 Übergangsfrequenz 1500 Hz
 Flankensteilheit 12 dB pro
 Oktave
 Impedanz 4-8 Ω
 Grenzbelastbarkeit 100 W
 Abmessung 60 x 122,5 mm
 DM 19,80



XL 3 3-Weg-Walche
 Übergangsfrequenz
 800-3500 Hz
 Flankensteilheit 12 dB pro
 Oktave
 Impedanz 4-8 Ω
 Grenzbelastbarkeit 160 W
 Abmessung 100 x 122,5 mm
 DM 25,-



Summit-Bausätze

50 Watt Sinus, 70 Watt Spitze = HSB 60, 40-25.000 Hz	
70 Watt Sinus, 90 Watt Spitze = HSB 80, 30-25.000 Hz	
HSB 60	DM 149,-
HSB 80	DM 169,-

Bestellschein (umseitig)

Sehr geehrter ELEKTOR-Leser,

mit diesem Bestellschein möchten wir Ihnen das Bestellen noch einfacher machen. Schreiben Sie bitte die gewünschte Stückzahl für Bücher, Sammelmappen, Einzelhefte usw. auf den vorgedruckten Bestellschein. Ihren Absender schreiben Sie bitte deutlich. Schneiden Sie den Bestellschein aus und stecken Sie ihn in einen Briefumschlag, den Sie unfrankiert verschicken können. Das Porto zahlen wir.

Die Anschrift: ELEKTOR-VERLAG GMBH, 5133 Gangelt 1, Postfach 1150

Für unsere Schweizer Leser: Verlag- und Versandbuchhandlung Thali AG, CH 6285 Hitzkirch

Absender:

Vorname																				
Familienname																				
Postleitzahl																				
Bitte diese Felder in Druckbuchstaben ausfüllen. In jedes Feld bitte nur einen Buchstaben.																				
Wohnort																				
Straße																				

Ich zahle noch nicht,
 sondern warte auf Ihre
 Aufforderung.

Unterschrift _____



Selektor

10.800 Telefongespräche gleichzeitig über eine Leitung

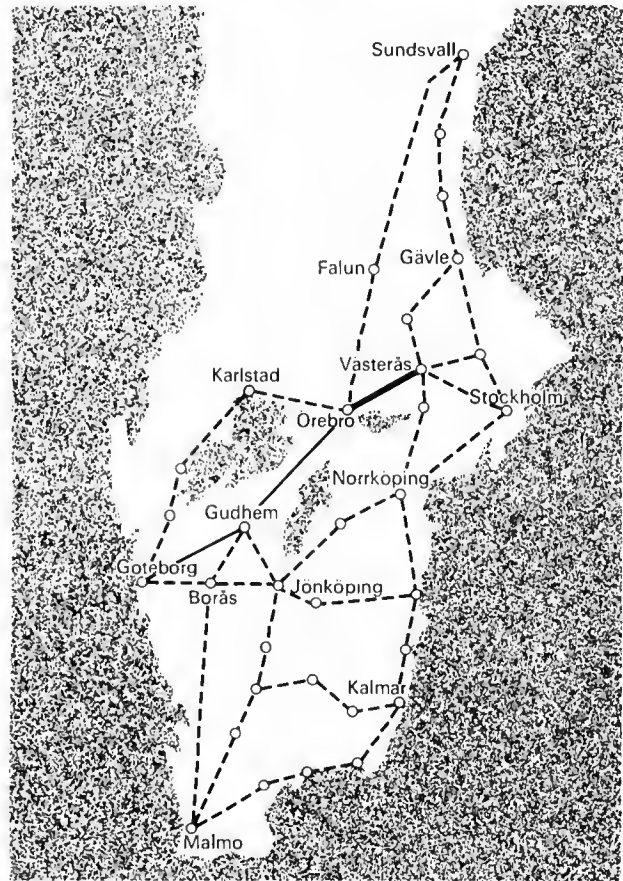
Mit der Inbetriebnahme der 90 km langen Koaxialkabelverbindung zwischen Västerås und Örebro durch die Generaldirektion der Schwedischen Televerwaltung fand jetzt die Weltpremiere des Trägerfrequenzsystems V 10.800 statt. Bei einer Bandbreite von 60 MHz beträgt die Kapazität dieses Systems 10.800 Sprechkanäle je Koaxialpaar, mithin das Vierfache der Übertragungsleistung des bisher an der Spitze stehenden TF-Systems V 2.700. Die Entwicklung entsprechend breitbandiger Leistungsverstärker hat diesen Fortschritt ermöglicht: Für die jetzt fertiggestellte V 10.800-Verbindung lieferte Siemens alle Streckengeräte. Das neue System bietet somit die Voraussetzungen, um nach dem Endausbau des schwedischen Weitverkehrsnetzes neben dem künftigen Fernsprech- und Datenverkehr auch den sich anbahnenden Bildtelefonverkehr zu bewältigen.

Das neue Trägerfrequenzsystem V 10.800 setzt in gerader Linie eine Entwicklung fort, die bisher über die Systeme V 300 und V 960 zum System V 2.700 geführt hat. Die Erweiterung der Übertragungsbandbreite des Systems und damit der Zahl der möglichen Sprechkreise von ursprünglich 1,3 MHz über 4 MHz und 12 MHz auf nunmehr 60 MHz ist allerdings mehr als eine reine numerische Vergrößerung. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die Investitionskosten je Sprechkreiskilometer sich bei der Nutzung breiterer Bänder verringern. Auch bereits verlegte Kabel lassen sich mit zunehmender Bandbreite wesentlich wirtschaftlicher betreiben. Mit dem fortschreitenden Stand der Verstärkertechnik ist damit bei gleichbleibendem Kabelquerschnitt eine höhere Sprechkreiszahl erzielbar geworden, als dies bisher möglich war. So ist zu erklären, daß das vom CCITT schon Ende der vierziger Jahre genormte Koaxialkabelpaar 2,6/9,5 (Innenleiter-/Außenleiterdurchmesser in mm) nacheinander bei den Systemen V 960 und V 2.700 und heute beim System V 10.800 wirtschaftlich optimal ist. Dabei hat sich die Zahl der Sprechkreise jedesmal um ein Vielfaches vermehrt.

Ein wesentlicher Teil der Vorleistungen für das V 10.800-System entfiel auf die Entwicklung von geeigneten Verstärkern. Immerhin müssen die Nachrichtensignale alle 1.600 Meter aufgefrischt werden, um die Dämpfungsverluste auszugleichen. Während bei den Leistungsverstärkern für das System V 2.700 die geometrischen Abmessungen der Bauteileanordnung noch einigermaßen freizügig gewählt werden konnten, erforderte die 60 MHz-

Verstärkerschaltung einen völlig neuen Aufbau. Um Phasendrehungen zu vermeiden, mußten die Bauteile auf engstem Raum zusammengefaßt werden. Möglich wurde dies mit der Hybridtechnik, bei der Leiterbahnen, Widerstände und teilweise Kondensatoren in Dünnschichttechnik aufgebracht und Transistoren sowie Spulen anschließend eingelötet werden. Die Zwischenverstärker sind längs der Leitungsstrecke wartungsfrei ins Erdreich verlegt und werden von wenigen oberirdischen Stationen aus über die Koaxialinnenleiter des Systems ferngespeist und überwacht.

Nach der Inbetriebnahme des ersten Streckenabschnittes zwischen Västerås und Örebro westlich von Stockholm soll nach dem Ausbauplan der schwedischen Televerwaltung das V 10.800-System zunächst über Gudhem nach Göteborg verlängert werden. Dieser Streckenabschnitt ist bereits fest in Auftrag gegeben. Im weiteren Verlauf



Versand per Nachnahme
(ab DM 20,-)
Preise inkl. Mehrwertsteuer
Lieferung sofort ab Lager
Katalog 5,- + Porto

STATRONIK

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

2000 HAMBURG 20
Eppendorfer Weg 231
Telefon 04 11 / Sa.-Nr. 46 40 19

Günstige Restposten nur solange Vorrat

Widerstände, 12 kΩ, 1/2 W, 11 x 3 mm φ	St. 10 St. 100 St.	0,20 1,50
Widerstände, 150 kΩ, 1/2 W, 11 x 3 mm φ	0,20 1,50	
Styroflex, 18 pF, 125 V, 15 x 6 mm φ	0,30 2,-	
Etko, 500 μF, 50 V steh., 50 x 25 mm φ	4,50 35,-	
Etko, 10 000 μF, 18 V steh., 110 x 35 mm φ	4,50 30,- 220,-	
Etko 32+32+16 μF, 350 V steh., 75 x 25 mm φ	0,60 5,- 40,-	
Etko, 50+50 μF, 350 V steh., 75 x 25 mm φ	0,60 5,- 40,-	
Etko, 100+50 μF, 350 V steh., 62 x 35 mm φ	0,70 6,- 50,-	
Etko, 150+150 μF, 350 V steh., 100 x 35 mm φ	0,80 7,- 60,-	
PCF 80, Siemens	2,95 22,-	

Widerstände aus laufender Fertigung, moderne, kleine Bauform, lange Anschlussdrähte, Normreihe E 12, Toleranz 5%:

Wert	Maße	Ω-Wert	Wert	Wert
	L x φ		per 10 St.	per 100 St.
1/8 W	6 x 2 mm	10 Ω - 1 MΩ	DM 1,-	DM 7,-
1/4 W	8 x 2,5 mm	10 Ω - 1 MΩ	DM 1,-	DM 7,-
1/2 W	10 x 4 mm	10 Ω - 1 MΩ	DM 1,20	DM 8,-

Elektrolyt-Kondensatoren in Rollausführung, Alu/isoliert, Toleranz +30% - 10%, max. Temperatur - 70 °C, Deutsches Fabrikat.

	12/16 V	35/40 V	70/80 V
	1,9 ab 10 St.	1,9 ab 10 St.	1,9 ab 10 St.
0,47 μF	0,40 0,35	0,45 0,40	0,50 0,45
1 μF	0,40 0,35	0,45 0,40	0,50 0,45
2,2 μF	0,45 0,40	0,45 0,40	0,50 0,45
3,3 μF	0,45 0,40	0,45 0,40	0,60 0,55
4,7 μF	0,45 0,40	0,50 0,45	0,60 0,55
10 μF	0,50 0,45	0,55 0,50	0,65 0,60
22 μF	0,50 0,45	0,60 0,55	0,70 0,65
33 μF	0,50 0,45	0,70 0,65	0,75 0,70
47 μF	0,55 0,50	0,80 0,75	0,90 0,85
100 μF	0,75 0,70	0,80 0,75	1,1 0,90
220 μF	0,80 0,75	1,- 0,90	1,30 1,20
470 μF	1,- 0,90	1,20 1,10	1,90 1,80
1000 μF	1,20 1,10	1,50 1,40	2,95 2,70
2200 μF	2,50 2,30	3,50 3,20	4,50 4,-
4700 μF	3,50 3,20	4,50 4,-	7,50 6,75
10000 μF	-	15,95 14,50	17,95 15,95

TRANSFORMATOREN

Moderne Bauform, neueste Fertigung

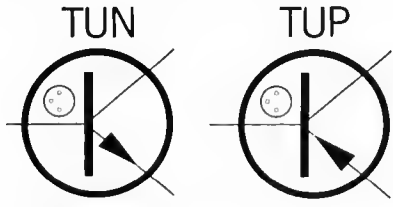
Typ	Uprim	Kern	Usek	Isek	Preis
100	220 V	M 42	6 V	0,5 A	4,75
101	220 V	M 42	12 V	0,3 A	5,50
102	220 V	M 42	6/6 V	0,3/0,3 A	6,25
103	220 V	M 42	12/12 V	0,15/0,15 A	6,75
104	220 V	M 42	6 V	0,9 A	5,25
105	220 V	M 42	12 V	0,5 A	5,95
106	220 V	M 42	6/6 V	0,5/0,5 A	6,50
107	220 V	M 42	6/12 V	0,5/0,25 A	6,75
108	220 V	M 42	12/12 V	0,25/0,25 A	6,95
109	220 V	M 55	6,3 V	2,5 A	9,95
110	220 V	M 55	12 V	1,5 A	9,95
111	220 V	M 55	15 V	1,2 A	9,95
112	220 V	M 55	12/12 V	1,1 A	10,25
113	220 V	M 55	170/10 V	20 mA/1 A	9,95
148	220 V	M 55	2/4/6/8/10/12 V	1,2 A	10,95
114	220 V	M 65	14/14 V	1,3/1,3 A	13,50
115	220 V	M 65	13/13 V	2/2 A	13,95
116	220 V	M 65	12/14/16/18 V	2,2 A	14,95
117	220 V	M 65	2/4/6/8/10/12 V	2,2 A	15,50
118	220 V	M 85	25/25 V	1,5/1,5 A	23,50
119	220 V	M 74	6/12/18/24/30/36 V	2 A	21,75
120	220 V	M 85	30/30 V	1,5/1,5 A	23,95
121	220 V	M 74	4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/26/30 V	2,2 A	21,95
122	220 V	M 85	32/43 V	2 A	23,50
123	220 V	M 85	2/16/18/20/22 V	3 A	25,95
			4/6/26/30/32 V		
			8/10/12/14 V		

Edwin-Verstärker-Bausatz, neue!
Version, 20 W sinus, kompletter Bausatz mit Printplatte, allen Halbleitern, Widerständen und Kondensatoren, mit Endstufen-Transistoren.
Unser Preis **DM 34,50**

Edwin-Verstärker-Bausatz, 20 W Sinus, 20 Hz-200 kHz, bestückt u. funktionsgeprüft, ohne Kühlkörper nur **DM 47,50**

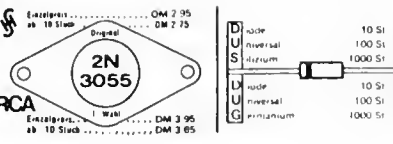
Bausatz Magnet-Entzerrer-Vorverstärker für Edwin, 20 W, kpl. mit allen Bauteilen und Platine nur **DM 8,45**

Netzteil für Edwin-Verstärker, 20 W Stereo, bestehend aus Netztrafo 2x 13 V/2 A, 1x 8 40 C 2200, 2x 2200 μF, 35/40 V. nur **DM 23,45**



Lieferung auch sortiert

10 Stück	DM 1,95
100 Stück	DM 17,50
1000 Stück	DM 150,-



Ein kleiner Auszug aus unserem Halbleiter- und Anzeigenangebot:

	1-9	ab 10
	Stück	Stück
Spannungsregler T8A 325 A	9,95	8,95
Spannungsregler T8A 625 A	5,95	5,50
IC Verstärker CA 3046	4,50	3,95
OP Verstärker LM 703	3,95	3,50
Endstufen-Paar TIP 3055/5530	7,95	7,25
Lumineszenzdiode LD 50	1,95	1,75
Lumineszenzdiode LD 20	2,50	2,20
Anzeige 5 Volt DA 1300	11,95	10,75
Anzeige 5 Volt DA 1310	12,95	11,60
Anzeige 5 Volt DA 1320	12,50	11,50
Minitron 5 Volt 3015 F	13,95	12,50
Anzeige 170 Volt GR 116	9,95	8,95
Anzeige 170 Volt CD 66 A	10,50	9,50
Anzeige 170 Volt ZM 1000	10,95	9,95
Socket für ZM 1000	0,95	0,90
IC-Socket 14 Pin	0,60	0,55
IC-Socket 16 Pin	0,65	0,60
IC-Streifen per 10 cm (40 Stück)	1,60	1,50

Fordern Sie kostenlos ausführliche Halbleiter-Preisliste an!

Neu KATALOG Neu
ca. 300 Seiten mit allen Bauteilen der Elektronik Preis 5,- DM + Porto

Einmaliger Industrie-Restposten

Isophon HS 10, Hochtonlautsprecher, Belastbarkeit bis 20 W, Frequenzgang 1000 bis 20 000 Hz, Impedanz 5 Ω, solange Vorrat reicht nur **DM 7,50**

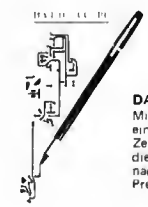
Tako-Kleingehäuse aus 1 mm Aluminium, bestehend aus Bodenteil und U-Profil-Deckel, Abmessungen (8 x L x T):

1 A, 72 x 37 x 28 mm	DM 2,30
2 A, 72 x 57 x 28 mm	DM 2,55
3 A, 72 x 102 x 28 mm	DM 3,10
4 A, 72 x 140 x 28 mm	DM 3,65
18, 72 x 37 x 44 mm	DM 2,30
28, 72 x 57 x 44 mm	DM 2,55
38, 72 x 102 x 44 mm	DM 3,10
48, 72 x 140 x 44 mm	DM 3,65

Raeo-Kiersicht-Hobbybox
12 Schubladen ca. 137 x 65 x 37 mm groß, Gesamtgröße der Box 300 x 140 x 138 mm, ideal für den Bastler, 1 Magazin
DM 9,50
ab 5 Magazine je DM 8,50

STERED-KOPFHÖRER
Impedanz 416 Ohm, Frequenzgang 20 18.000 Hz,
Sonderpreis nur **DM 13,95**

NEU IM PROGRAMM
Stereo Kopfhörer, extrem leicht (200 g) Frequenzgang 30-18.000 Hz, Impedanz 4-16 Ohm
Unser Preis nur **DM 17,95**



DALD 33PC NEU 1
Mit diesem Stift stellen Sie in Minuten eine einwandfreie gedruckte Schaltung her. Die Zeichnung wird mit diesem Stift direkt auf die Kupferplatte gebracht. Atzung schon nach 20 Minuten Trockenzeit.
Preis **DM 8,75**

BSR Stereo-Plattenspieler und -wechsler

C 141, C 142 und C 142 A 3 werden mit Stereokristall-System geliefert.

UA 65 (C 141)	DM 79,-
UA 70 (C 142)	DM 105,-
UA 75 (C 142 A3)	DM 129,-
Haube Plexi HP 11	DM 32,-
Zarge nuss ZN 11	DM 34,-
Zarge weiß ZW 11	DM 30,-

Hi-Fi-Chassis von BSR:

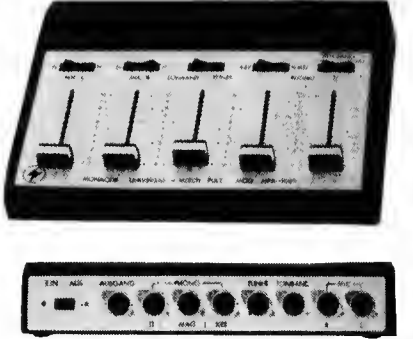
HT 70 (P 144)	DM 129,-
C 139 (810)	DM 265,-
Shure M 75 6 (Für P 144 und 810)	DM 45,-
Haube Plexi HP 12	DM 40,-
Zarge nuss ZN 12	DM 44,60
Zarge weiß ZW 12	DM 49,60

Hi-Fi-Kugel RS 1
Formschöner Kugellautsprecher aus schlagfestem Kunststoff. Unglaubliche Klangfülle - einmalig in dieser Größe. Als Hi-Fi- oder auch ideal für Auto-Stereosanlagen
Maße: 115 mm Ø, mit Standfuß und 2 m Kabel. Frequenzbereich: 100-20 000 Hz. Belastbarkeit max. 15 W, Farben: Schwarz, Weiß nur **DM 37,50**

Ein neuer Schläger:
Hi-Fi-Kelotenhochtonstrahler, Leistung 20 W, 8 Ω, Frequenzbereich 4000 bis 20 000 Hz, Trennfrequenz 4000 Hz, 80 mm Ø. Schlägerpreis nur **DM 12,60**
ab 10 Stück **DM 11,50**

EN-60, Stereo-Tonabnehmersystem dynamisch mit Diamantnadel und Universalbefestigung, Frequenzbereich: 20 - 20 000 Hz, Ausgangsspannung: 3 mV/1 kHz bei 5 cm/sec, Impedanz: 2,3 kΩ
1 kHz, Kanaltrennung 20 dB/1 kHz, Compliance: 10 x 10⁶ cm/dyn, Auflagedruck: 1,5 bis 2 g, Gewicht: 7,5 g.
Preis EN 60 nur **DM 24,50**
EN 60 SP, Ersatznadel für Modell EN 60 nur **DM 12,50**

MPX-1000 Stereo-Mischpult
Diese neue stilvolle transistorisierte Stereo-Mischpult ist wegen seiner unübertroffenen Auslegung zur Mischung folgender Signalquellen geeignet:
2 Mikrofone (hoch- und niederohmig), Tuner, Tonband, 2 Plattenspieler mag. und Plattenspieler keramisch.



Technische Daten: Frequenzbereich: 20-20 000 Hz ± 1 dB, Mikrofon links: 0,5 mV + 3 mV/600 Ω + 50 kΩ, Mikrofon rechts: 0,5 mV + 3 mV/600 Ω + 50 kΩ, 2x Phono mag: 3 mV/50 kΩ, Phono keram: 150 mV/120 kΩ, Tuner: 150 mV/120 kΩ, Tonband 150 mV/120 kΩ, Ausgangsspannung: 300 mV ab 50-500 kΩ, Stromversorgung: 2x 9 V - Transistorbatterie, Abmessungen: 25 cm breit, 19 cm tief, 4,5 cm hoch.
Unser Preis **DM 188,-**

sollen 60-MHz-Strecken bis Sundsvall im Norden und Malmö im Süden des Landes gebaut werden. Die ersten Betriebserfahrungen mit 10.800 Telefongesprächen über eine Leitung wurden allerdings in Deutschland gewonnen. Seit 1971 läuft bei Meschede im Sauerland über ein Vier-tubenkabel der Deutschen Bundespost ein Probetrieb. Die Länge dieser Versuchsstrecke beträgt 20 Kilometer.

Mit Telefontastatur Automaten bedienen und Maschinen steuern

Der ursprünglich für das moderne Telefon entwickelte Tastenblock mit zwölfteiliger Tastatur und mechanischer Codierung erweist sich als vielseitig verwendbares Medium zum Erzeugen einfacher Signale. Solche Signale können zum Beispiel dazu dienen, eine Maschine zu steuern, einen Warenautomaten zu bedienen oder eine Leucht-ziffernanzeige zu betreiben.

Die Tastatur eignet sich für die beiden in der Fern-sprechtechnik gebräuchlichen Methoden zur Weitergabe von Tastwahlsignalen - das Dioden-Erd-Verfahren (DEV) und das Mehrfrequenz-Verfahren (MFV).

Welchem der beiden Verfahren beim Einsatz der Tastatur der Vorzug zu geben ist, hängt weitgehend von der Aufgabenstellung des Anwenders und den damit zusammenhängenden Bedingungen ab. Für beide Verfahren bot sich zur Darstellung der Ziffern als Code das seit langem bewährte Fernschreibprinzip an: Per Tastendruck werden parallel liegende Codierschienen gegeneinander verschoben und dadurch die Kontakte betätigt. Die Anzahl der Kontakte läßt sich auf diese Weise auf ein Minimum begrenzen.

Beim DEV werden "n-aus-vier" codierte Befehle mittels der beiden Leitungen sowie dem Plus- und Minus-Potential in einen Polaritäts-Code umgesetzt, bei der Empfangsstelle von einem Codeempfänger wieder entschlüsselt und z.B. über Leucht-zifferanzeigen dargestellt.

Im Mehrfrequenz-Verfahren wird direkt vom Tasten-block aus über acht angebaute Tonfrequenz-Oszillatoren eine für jede Ziffer spezifische Mischung von zwei Ton-frequenzen - innerhalb des Sprachbandes (300 bis 3400 Hz) - ausgesandt.

Der in der Fernsprechtechnik bereits genormte "2x1 aus 4-Code" für tonfrequente Tastwahl sieht zwei Gruppen von je vier Frequenzen vor. Zur Signalbildung wird



jeweils eine Frequenz aus jeder Gruppe herangezogen (untere Gruppe: 697, 770, 852 und 941 Hz; obere Gruppe: 1209, 1336, 1477 und 1633 Hz), so daß also insgesamt 16 verschiedene Zeichen möglich sind.

(Siemens)

Laserstrahl steuert Kristallwachstum

Synthetische Kristalle anorganischer Stoffe gewinnt man häufig durch langsames Ziehen eines Kristallisationskei-mes aus der Schmelze, die sich in einem Tiegel befindet. Während des Ziehvorganges wird der entstehende Kristall-stab langsam um seine vertikale Achse gedreht. Eine Schwierigkeit dieses sog. Czochralsky-Verfahrens ist die Beherrschung des Kristalldurchmessers, unregelmäßige Durchmesseränderungen verursachen in der Regel Gitter-baufehler. Im Philips Forschungslaboratorium Aachen wurde ein neues Verfahren zur automatischen Messung und Regelung des Kristalldurchmessers mit Hilfe eines Laserstrahls ausgearbeitet. Die Anwendungsmöglichkeit ist weitgehend unabhängig vom Kristallmaterial, von der Tiegelform usw. und ermöglicht die Konstanzhaltung des Kristalldurchmessers innerhalb von 1%.

Das Verfahren, entworfen von U. Gross und R. Kersten, beruht aus Oberflächenspannungseffekten, die in der Nähe des Kristalls eine Aufwärtskrümmung der freien Oberfläche der Schmelze bewirken (Bild 1). Die Neigung

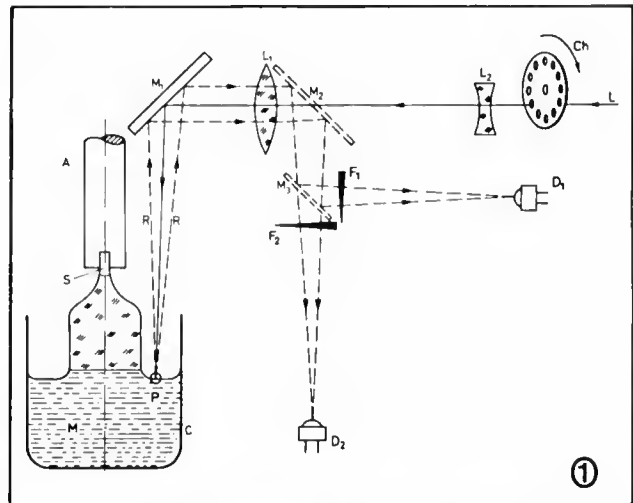


Bild 1. Automatische Regelung des Kristalldurchmessers wäh-rend des Ziehvorganges mit Hilfe eines Laserstrahls.

C = Schmelztiegel, enthaltend das geschmolzene Material (Schmelze M). A = rotierende Achse mit Kristallisationskeim S zum langsamen Ziehen des Kristalls X. P = fester Punkt in der Nähe der Kristallmantelfläche, auf den der Laserstrahl fokussiert ist. L₁ und L₂ Linsen. M₁ Spiegel, M₂ und M₃ halbdurch-lässige Spiegel. R = reflektierte Lichtstrahlen. D₁ und D₂ Foto-dioden, auf die das im Punkte P reflektierte Licht gerichtet wird. F₁ und F₂ Graueile. Ch = Lichtzerhecker.

des Flüssigkeitsspiegels in einem festen Punkt in der Nähe des Kristalls ist ein Maß für den Kristalldurchmesser. Mit zunehmendem Durchmesser vergrößert sich diese Nei-gung und umgekehrt. Zur Messung des Neigungswinkels wird ein Laserlichtbündel auf den erwähnten festen Punkt fokussiert und das reflektierte Licht über einen Halbspiegel auf zwei Fotodioden gerichtet. Durch lineare Graueile wird das Verhältnis der beiden Fotoströme in eine proportionale Beziehung zum Ablenkwinkel gesetzt.



Gebrüder Schimmel Elektronik

4401 Wolbeck, Postfach 1101
 Hiltruper Str. 39
 Telefon: 02506/7372 (2244)
 Telex : 0892181 GSE D

Lieferbedingungen:
 Alle Artikel nur 1. Wahl.
 Lieferung per Nachnahme.
 Preise inkl. 11% Mwst. + 3% Skonto.
 Ab DM 100, - Porto + Verpackung frei.

TTL, Fan Out 10, 0°-70°C

	ab 1	ab 10	ab 100
SN 7400,01,02,03,10,20,30,40, 50,51,53,54,60	1,10	1,05	1,-
SN 7404	1,35	1,30	1,25
SN 7407	2,80	2,70	2,60
SN 7413	2,30	2,20	2,10
SN 7442	5,10	4,90	4,70
SN 7447	6,40	6,20	6,-
SN 7472	1,55	1,50	1,40
SN 7473	2,30	2,20	2,10
SN 7474	2,20	2,10	2,-
SN 7475	3,40	3,30	3,20
SN 7485	6,90	6,70	6,50
SN 7486	2,10	2,-	1,90
SN 7489	28,-	27,-	26,-
SN 7490	3,50	3,40	3,30
SN 7492	3,80	3,70	3,60
SN 7493	3,50	3,40	3,30
SN 7495	4,20	4,-	3,80
SN 74121	2,40	2,30	2,20
SN 74122	3,-	2,90	2,80
SN 74123	5,40	5,20	5,-
SN 74141	5,40	5,20	5,-
SN 74145	6,40	6,20	6,-
SN 74151	4,50	4,30	4,10
SN 74153	4,40	4,20	4,-
SN 74180	5,40	5,20	5,-
SN 74192	10,-	9,75	9,50
SN 74196	6,60	6,40	6,20

Digital Anzeigen

	ab 1	ab 10	ab 100
GR 116, Nixie, 13 mm, Sonderpreis	8,50	8,-	7,50
Minitron 3015 F	12,-	11,50	11,-
DA 1300	10,70	10,20	9,40
DA 1310	11,-	10,50	9,70
Platine f. Apollo-Anzeige- einheit	3,20	3,10	-
20-pol. Steckleiste	3,60	3,50	3,40

Widerstände, rauscharm, 1/3 W, 5%, 3,2 x 9,2 mm farb- codiert

Reihe E12 3,9 Ohm-3,3 Megohm			
Preise pro Wert	0,20	0,10	0,07
Sortiment 720 Widerstände dito, je 10 aus Reihe E 12			DM 41,50

Lineare IC's, 0° - 70°C

709, TO99 + DIL, 741, TO99 + DIL, 1660, TO99, ähnl.			
LM 308, 723, TO96 + DIL	3,50	3,40	3,30
TAA 861A, DIP			
3046, 5-Transistor-Array			
3083, dto., höherer Strom	4,20	4,-	3,80

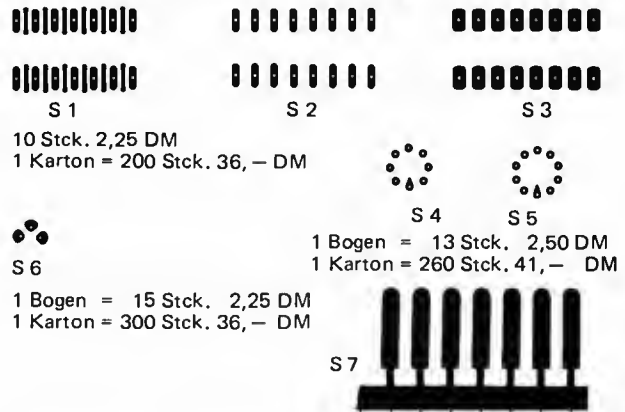
IC-Fassungen u. IC-Kontakte am lfd. Meter

14-pol., DIL	0,60	0,55	0,50
16-pol., DIL	0,65	0,60	0,55
IC-Kont.			
100 St. 3,80	1000 St. 35,-	25.000 (= 1 Rolle)	750,-
dto., vergoldet			
100 St. 4,-	1000 St. 37,-	25.000 (= 1 Rolle)	800,-

Thyr., Triacs, 400 V

	ab 1	ab 10	ab 100
8St 80 126 Thy. 0,8 A	2,60	2,50	2,40
8St 80 226 Thy. 3 A	3,20	3,10	3,-
AO 1062, Tr. 6,5 (9,2) A	5,-	4,80	4,60
Diac U _{BR} = 33 ± 4 V	1,40	1,30	1,20

KLEBESYMBOLE f. gedruckte Schaltungen



10 Stck. 2,25 DM
 1 Karton = 200 Stck. 36,- DM

1 Bogen = 15 Stck. 2,25 DM
 1 Karton = 300 Stck. 36,- DM

Kontaktabstand 3,96 mm 1 Bogen = 50 Stck. 1,90 DM
 1 Karton = 20 Bogen 30,- DM

Lötlagen lieferbar in 1,57; 2,03; 2,54 + 3,17 mm ϕ
 1 Bogen = 20 Stck. 0,50 DM
 1 Karton = 800 Stck. 16,- DM

Klebebänder dazu, lieferbar in 0,51; 0,79; 1,02; 1,27; 1,57;
 2,03; 2,54.

Länge 20 Mtr. Preis Stck. DM 5,-
 Preis 5 Stck. DM 20,-
 Dazu lieferbar Messer mit 5 versch. Klingen 10,50 DM
 Spatel dazu 1,40 DM

Transformatoren für gedruckte Schaltungen

Primär 220 V	sekundär V	A	VA	Größe	Preis
NTR 201	12-12	1,0	12,0	M55	8,90
NTR 202	12-12	1,7	30,0	M65	12,90
NTR 203	6-12-18-24-30	3,0	75,0	EI 84/38	18,65
NTR 204	24-24	3,0	150,0	EI 96/46	26,90
NTR 204A	33-33	2,5	150,0	EI 96/46	27,85
NTR 205	6-12-18-24-30-36	2,0	75,0	EI 84/38	20,95
NTR 206	6	0,5	4,0	M42	4,35
NTR 207	12	0,3	4,0	M42	4,95
NTR 208	6-6	0,3	4,0	M42	5,45
NTR 209	12-12	0,15	4,0	M42	6,10
NTR 210	6,3	0,5	4,0	M42	4,35
NTR 211	14-14	2,6	50,0	E 84/28	19,45
NTR 301ST	2x5,5 V	0,8	und 170V/20mA		8,90

Transformator für TTL u. Nixieröhren

Besonders günstige Transistoren

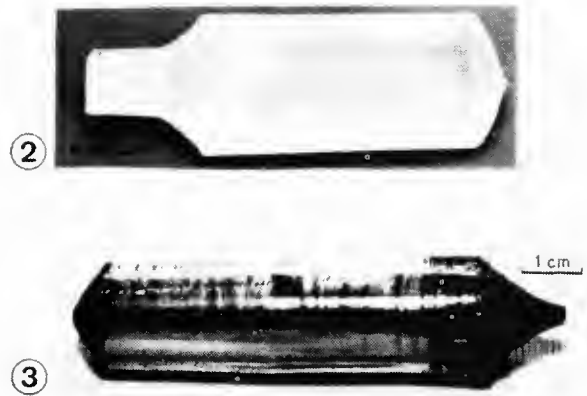
2N2219A	1,30	1,20	1,10
2N2222A	1,30	1,20	1,10
2N2904A	0,80	0,75	0,70
2N2905A	1,30	1,20	1,10
2N2907A	1,30	1,20	1,10
2N3053	1,50	1,40	1,30
2N2926 ro, or, ge	0,40	0,35	0,30
AC 187/188 K	2,20	2,10	2,-
BD 137/138	4,20	4,-	3,80
BC 264, FET	2,-	1,90	1,80
E 300, FET	2,40	2,30	-
E 310, FET	3,30	3,10	-
8F 245 8, FET	2,-	1,90	1,80
2N3819, FET	1,80	1,70	1,60
MU10, UJT	2,20	2,10	2,-
2N2646, UJT	3,50	3,30	3,-

Bild 2. KCl-Kristall, gewonnen nach dem neuen laserstrahl-geregelten Ziehverfahren.

Bild 3. Bi₁₂GeO₂₀-Kristall, ebenfalls nach dem neuen Verfahren gezogen

Um den Einfluß vom Umgebungslight zu unterdrücken, wird der Laserstrahl durch einen 1-kHz-Zerhacker geleitet. Damit werden Störungen durch die Strahlung der heißen Schmelze vermieden; die gesamte Ziehvorrichtung braucht nicht gegen das Raumlicht abgeschirmt zu werden. Das 1-kHz-Differenzsignal der beiden Dioden dient zur automatischen Regelung der Ziehgeschwindigkeit und der Schmelzentemperatur, derart, daß die Neigung am Meßpunkt und damit der Kristalldurchmesser konstant gehalten werden.

Die Fotos zeigen einen KCl- und einen Bi₁₂GeO₂₀ Kristall, der größtenteils ohne Aufsicht während der Nachstunden gezogen wurde. Die Durchmesser sind innerhalb 1% konstant. Im Vergleich zum konventionellen Handziehverfahren ist der Gehalt an metallischen



Einschlüssen auf etwa 1/10 reduziert. Die Versetzungsdichte ist wesentlich herabgesetzt, während die Verunreinigungen homogener verteilt sind.

elektor

Chefredakteur
Bob W. v.d. Horst

Quadro-oh-oh!

Im Sommer, spätestens wohl im Herbst dieses Jahres werden sich die großen (Konzerne) dieser Welt zur konzertierten Aktion auffassen und darüber befinden, welches quadrofonische Aufnahme- und Wiedergabesystem uns demnächst die Freizeit noch intensiver genießen läßt.

Die Frage, ob Quadrofonie nötig sei, wird nicht gestellt, entscheidend für ihre Einführung ist vielmehr die Tatsache, daß eine relativ große Käuferschicht über einen erheblichen Überhang an Kaufkraft verfügt.

Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, daß heute die Quadrofonie-Gegner mit dem Argument, das Geld könnte besser für was Anderes ausgegeben werden, noch besser liegen als damals die Farbfernseh-Gegner - aber ihre Worte sind vertan. Eine große Zahl von Käufern wartet ungeduldig darauf, daß die Zauberkiste aufgeht, zu einem Zeitpunkt, wo für die meisten der Begriff "Quadrofonie" ein noch unbegriffenes Zauberwort ist.

Den potentiellen Käufern von heute können wir mitteilen: Quadro kommt.

Gewiß sind eine embryonale Kauflust und die Notwendigkeit für die Hersteller, etwas Neues bringen zu müssen, nicht allein ausschlaggebend für das Wann und Wie der Quadrofonie. Mitentscheidend ist der technische Fortschritt, der einerseits eine noch perfektere Schallreproduktion fordert, andererseits die Techniker anlockt, die bereitwillig am Fortschritt mitarbeiten. Konsument und Produzent finden meist ebenso problem-

los zueinander wie Techniker und Technik. Die Probleme entstehen erst, wenn alle Beteiligten sich finden müssen. Der Konsument will sein Geld "loswerden", der Hersteller muß produzieren; von den Technikern erwarten beide eine schnelle Befriedigung ihrer Quadrobefürfnisse. So schnell, daß möglicherweise die Technik zu kurz kommt: Nachdem im Jahre 1970 ein gewisser Peter Scheiber mit Vierkanal-Wiedergabe nach einem Matrixsystem begann, kamen Electro-Voice und Dynaco, kurz danach auch CBS mit den ersten kommerziellen Quadrogeräten.

Um den Patenten der anderen zu entgehen, wurden weitere Quadro-Modelle entwickelt, die heute um den Markt von morgen wetteifern. Der Sieger bekommt nicht nur seine Millionen Entwicklungskosten zurück, es wartet auch danach eine schöne Stange Geld, wenn seine Quadrofonie den Markt erobert.

Da sowohl die USA als auch Japan im Patentstreit mitmischen, hat die Affäre auch einen politischen Aspekt, zumal die Frage der Zahlungsbilanzen wieder einmal tangiert wird.

Spätestens hier treten Zweifel auf, ob bei der Entscheidung zugunsten eines der vorgeschlagenen Quadro-Systeme die technischen Argumente genügend berücksichtigt werden. Gegen ein System, das außer einer guten quadrofonischen auch eine befriedigende Mono- und Stereo-Wiedergabe zuläßt, ohne nennenswerten Anstieg der Plattenpreise, ist nichts einzuwenden.

Werden diese Forderungen nicht erfüllt, so sind -berechtigte- Proteste zu erwarten. Techniker und andere "die es wissen müssten", geben UMX klar den Vorzug, schon deswegen, weil UMX nicht gleich "Alles oder Nichts" bedeutet: Es läßt die Wahl zwischen dem preiswerten BMX und dem perfektionierten QMX.

Beim letzten Internationalen Audio-Kongreß in Rotterdam wurden die Argumente der "pro UMX-Gruppe" vom Tisch gefegt. Es sieht so aus, als ob die Industrie an den Vorteilen von UMX vorbei eine Vorentscheidung getroffen hat. Von dieser Seite wird oft argumentiert, UMX sei sozusagen "nach Einsendeschluß" vorgeschlagen worden. Informiert man sich eingehender, so muß man zu der Überzeugung kommen, daß mit Rücksicht auf die hohen eigenen Entwicklungskosten andere (lies: konkurrierende) Systeme schon möglichst vor der endgültigen Festlegung ausgeklammert werden sollen.

Am Ende dieses Jahres wird man wissen, wie gut Quadrofonie ist; nach einer Entscheidung, die nach Dollar- und Yenargumenten getroffen wird.

FM- komplett

Der Aufbau eines Gerätes wie der FM-Empfänger bereitet einem "mittleren" Elektroniker heutzutage kaum Schwierigkeiten, solange er nur mit dem Lotkolben jonglieren muß. Geht es aber an die Mechanik - die den meisten Elektronikern sowieso ein Greuel ist - dann treten die bekannten Verzögerungen bei der endgültigen Fertigstellung auf. Das Endprodukt ist dann zumeist ein Gerät, das wegen seiner äußeren

Beschaffenheit dazu verdammt ist, nur ein Schattendasein im hintersten Winkel der Wohnung zu leisten.

Derartige Probleme treten beim Nachbau von "FMkomplett" nicht auf. Das Gerät hat eine "elektronische Frontplatte" ohne mechanisch bewegte Teile, die gesamte Mechanik beschränkt sich auf die Befestigung der Frontplatte am Gehäuse.

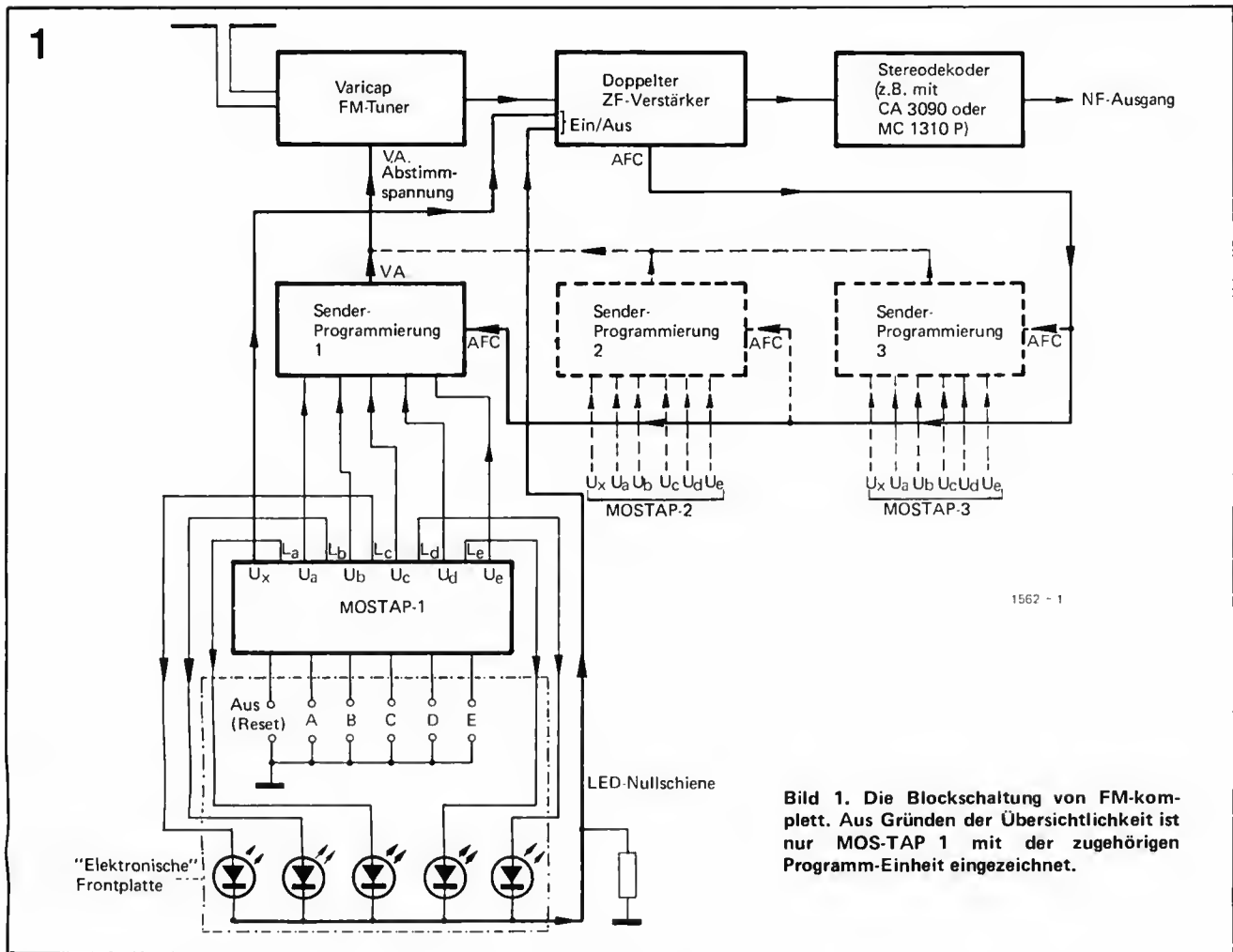


Bild 1. Die Blockschaltung von FM-komplett. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist nur MOS-TAP 1 mit der zugehörigen Programm-Einheit eingezeichnet.

Technische Eigenschaften

Wenn im Vorwort zu diesem Artikel die hervorragenden technischen Eigenschaften des Gerätes auch schon andeutungsweise erwähnt wurden, so lohnt es sich doch, etwas näher darauf einzugehen. Bei dem Empfänger vereinigen sich Empfindlichkeit, Trennschärfe und Verzerrungsarmut in optimaler Weise, es dürfte beim jetzigen Stand der Technik kaum möglich sein, eine bessere Lösung zu finden. Das Fehlen jeglicher Mechanik auf der Frontplatte ist darauf zurückzuführen, daß die Bedienung aller Funktionen über Sensor-Schalter erfolgt. Wegen der besseren Genauigkeit und nicht zuletzt wegen der geringeren Störempfindlichkeit finden MOS-TAP's Verwendung.

Der Empfänger weist zwar auch eine Skala auf, aber anstelle eines beweglichen Zeigers dienen LED's zur Anzeige des eingestellten Kanals. Die Abstimmung des Tuners erfolgt mit Varicaps, es lassen sich nicht weniger als 17 Sender einprogrammieren. Bei voreingestellter Abstimmung ist eine wirkungsvolle Scharfabstimmung

(AFC) von besonderer Bedeutung, daher wurde auf optimale Auslegung der AFC hinsichtlich der Langzeitstabilität großer Wert gelegt.

Die Stabilität aller Einstellungen hängt nicht zuletzt von stabilen Versorgungsspannungen ab, daher wird zur Stromversorgung des Empfängers das an anderer Stelle dieser Ausgabe beschriebene Speisegerät verwendet.

Wenn auch seitens des Elektor-Labors alles getan wurde, um den Empfänger so nachbausicher wie irgend möglich zu machen, so schließt das nicht aus, daß alle Hinweise und Angaben in diesem Artikel sorgfältig zu beachten sind.

Blockschaltbild

Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind in der Blockschaltung nach Bild 1 das Speisegerät sowie der zweite und der dritte MOS-TAP fortgelassen. Die Blockschaltung enthält zwei Hauptgruppen: Die Elektronik für die Senderwahl und den Empfangsteil, der das vom Sender kommende Signal verarbeitet.

Die Senderwahl erfolgt durch Berüh-

rung eines der auf der Frontplatte angeordneten Sensoren mit dem Finger. Dabei schaltet der MOS-TAP die in der Programm-Einheit voreingestellte Abstimmspannung auf die Varicaps im Tuner. Der MOS-TAP schaltet gleichzeitig eine dem voreingestellten Kanal zugeordnete Leuchtdiode ein, die hinter der Skala auf der Frontplatte angeordnet ist.

Zu jedem MOS-TAP gehört eine Programm-Einheit, mit der sich sechs Sender voreinstellen lassen. Jede Programm-Einheit enthält die zur Einstellung der Abstimmspannung erforderlichen Potentiometer, die Stromversorgung der Potis erfolgt von den "U"-Ausgängen der MOS-TAP's.

Die Abstimmung auf den gewünschten Sender übernimmt der im Februarheft '73 veröffentlichte FM-Varicap-Tuner. Für den auf den Tuner folgenden ZF-Teil bieten sich verschiedene Möglichkeiten, vorausgeschickt sei aber, daß voraussichtlich im nächsten Heft die Beschreibung eines speziell für den FM-Tuner entwickelten ZF-Teils erscheinen wird. Auf der Printplatte dieses ZF-Teils ist auch der unkonventionelle EIN/AUS-Schalter angebracht.

Dieser Schalter trennt nicht etwa das Gerät vom Netz, sondern er unterdrückt den Ton im ZF-Teil. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß der Empfänger stets im Zustand optimaler Einstellung verbleibt. Es ist leider noch nicht möglich, hier schon näher auf diesen Teil des Empfängers einzugehen, da er sich noch in der Dauerprüfung im Labor befindet.

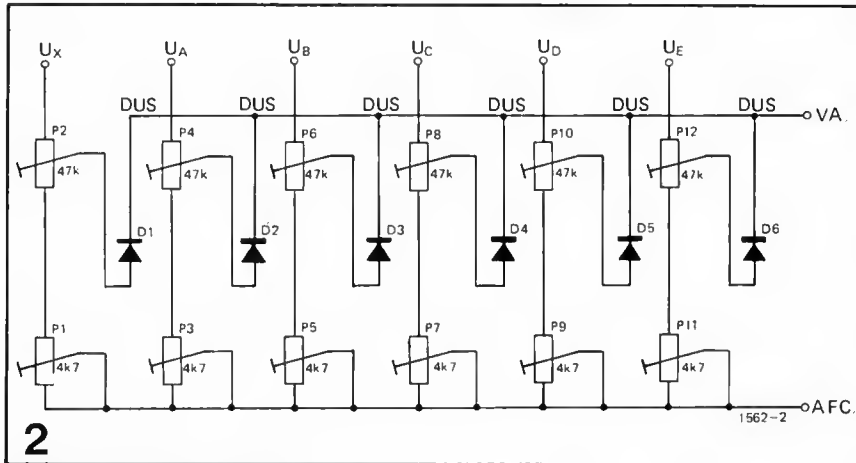
Vorläufig kann aber anstelle des neuen ZF-Teils die PLL aus dem Novemberheft '72 Verwendung finden, auch der in den Heften 9 und 10/71 beschriebene ZF-Teil ist geeignet. Der Nachteil beider Schaltungen ist aber, daß sie

100 x 35 mm, das Layout der Platine zeigt Bild 3.

Der Bestückungsplan der Platine ist in Bild 4 angegeben.

Eine vollständige bestückte Programm-Einheit folgt nur auf die MOS-TAP's 2 und 3, da sich das U_X -Signal von MOS-TAP 1 nicht für die Senderwahl eignet. Bei MOS-TAP 1 befindet sich an dieser Stelle ein Monoflop.

Die Länge von MOS-TAP-Platine und Programm-Einheit stimmen überein, die Verbindungspunkte beider Platinen liegen einander gegenüber. Die Anschlüsse für Abstimmspannung und AFC sind auf beiden Schmalseiten der



keine AFC besitzen. Sie enthalten ebenfalls die oben erwähnte spezielle EIN/AUS-Schaltung noch nicht. Bezüglich des auf den FM-Demodulator folgenden Stereo-Decoders ist zu sagen, daß sich hier praktisch jeder Decoder eignet, verwendbar sind z.B. der im Heft 12/71 beschriebene Decoder mit dem CA 3089 oder den PLL-Stereodecoder aus Heft 11/72.

Die Programm-Einheiten

Jede Programm-Einheit besteht aus sechs Dioden und zwölf Trimpptis, die Schaltung ist in Bild 2 angegeben. Die Punkte $U_X \dots U_E$ bilden die Eingänge der Schaltung, sie werden mit den gleichartig bezeichneten Ausgängen der MOS-TAP's verbunden. Die Abstimmspannung für jeden Sender wird mit jeweils einem 47 k-Poti grob eingestellt, der Feinabgleich geschieht mit dem 4k7-Poti. Die Abstimmung auf den gewünschten Sender erfolgt derart, daß bei Mittelstellung von P_1 zunächst mit P_2 der Sender "gesucht", und dann mit P_1 die Feineinstellung vorgenommen wird. Die Dioden an den Potentiometerausgängen verhindern eine gegenseitige Beeinflussung der Abstimmspannungen. Die Abmessungen einer Programm-Einheit für sechs Sender betragen

Bild 2. Das Schaltbild einer Programm-Einheit. Zwei Trimpptis und eine Diode bilden immer eine Gruppe, mit der die Abstimmspannung für jeweils einen Sender voreingestellt wird.

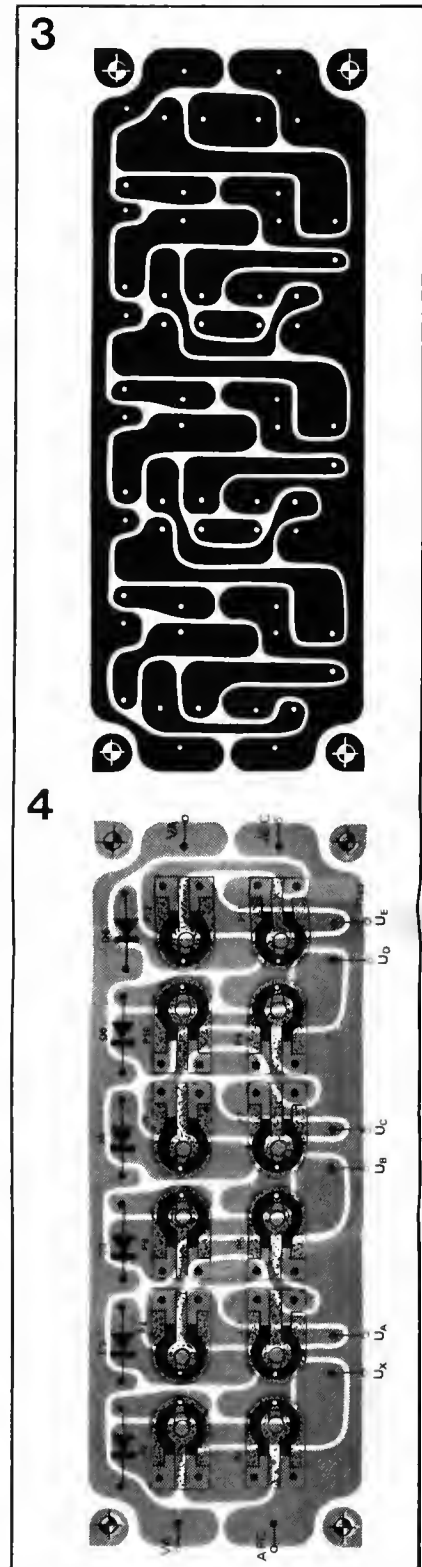
Bild 3. Layout der Printplatte einer Programm-Einheit.

Bild 4. Bestückungsplan der Platine nach Bild 3. Bei der ersten Programm-Einheit ist U_X nicht beschaltet.

Bild 5. Foto der bestückten ersten Programm-Einheit.

Bild 6. Foto einer bestückten Programm-Einheit, wie sie an zweiter oder dritter Stelle verwendet wird.

Bild 7. Die Blockschaltung zeigt die Verdrahtung aller Einheiten des vollständigen Empfängers.



Stückliste zu den Bildern 2 und 4:

Potentiometer:

$P_1; P_3; P_5; P_7; P_9; P_{11} = 4k7$ Trimpptis
 $P_2; P_4; P_6; P_8; P_{10}; P_{12} = 47k$ Trimpptis

Dioden:

$D_1 \dots D_6 = DUS$

Platine zu finden, so daß sich bei Verwendung mehrerer Einheiten eine kurze Verdrahtung ergibt. Bild 5 zeigt eine fertig bestückte Programm-Einheit für den ersten MOS-TAP, Bild 6 ist das Foto einer Einheit, wie sie hinter dem zweiten bzw. dritten MOS-TAP verwendet wird.

Es ist selbstverständlich nicht erforderlich, alle drei vorgesehenen MOS-TAP's mit den dazugehörigen Programm-Einheiten einzubauen. Die Anzahl hängt von den Empfangsmöglichkeiten am Aufstellungsort des Empfängers ab. Man kann z.B. zunächst mit einem MOS-TAP und einer Programm-Einheit

beginnen, damit besteht die Möglichkeit auf fünf Sender abzustimmen, jede weitere dieser Kombinationen bietet die Möglichkeit, sechs weitere Sender in die Abstimmung einzubeziehen.

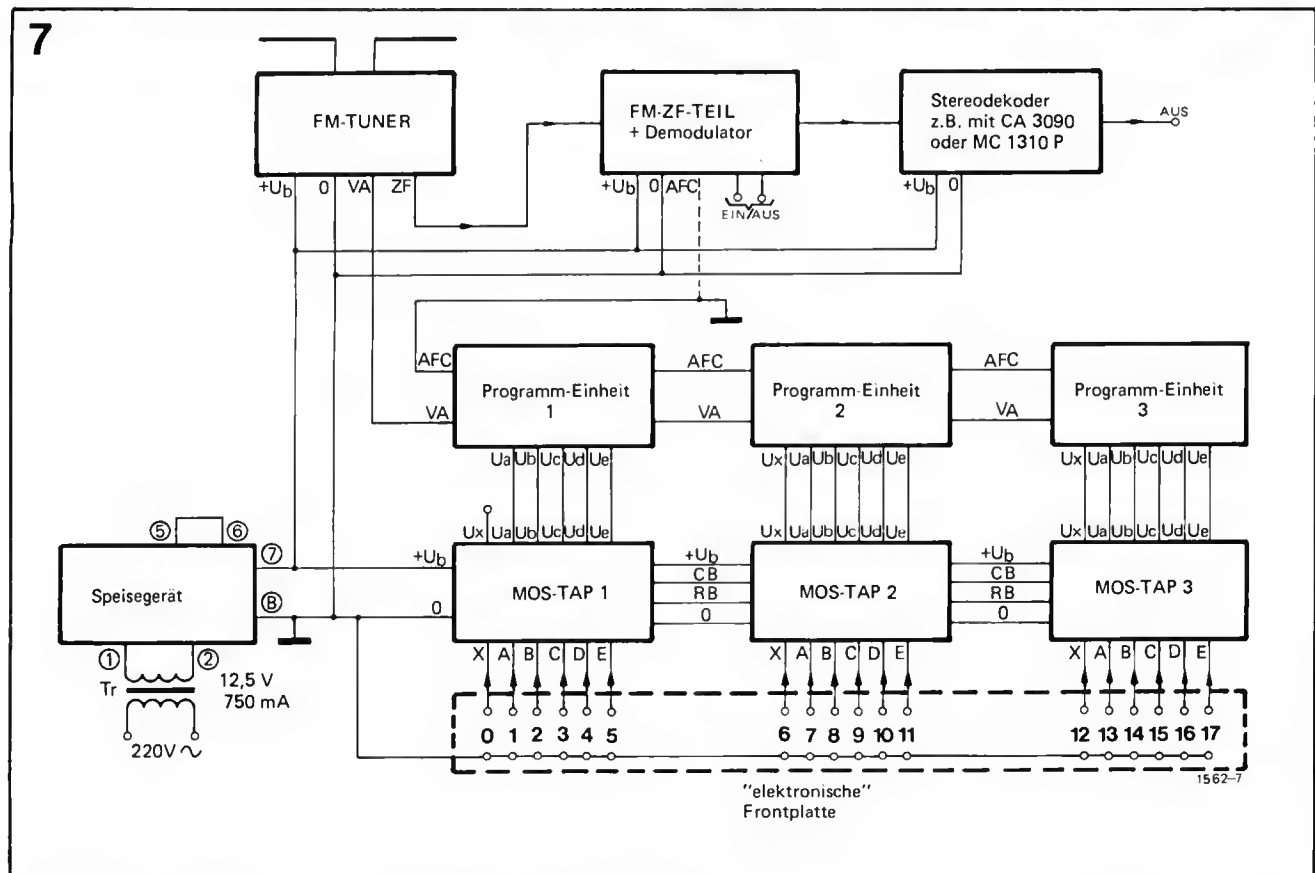
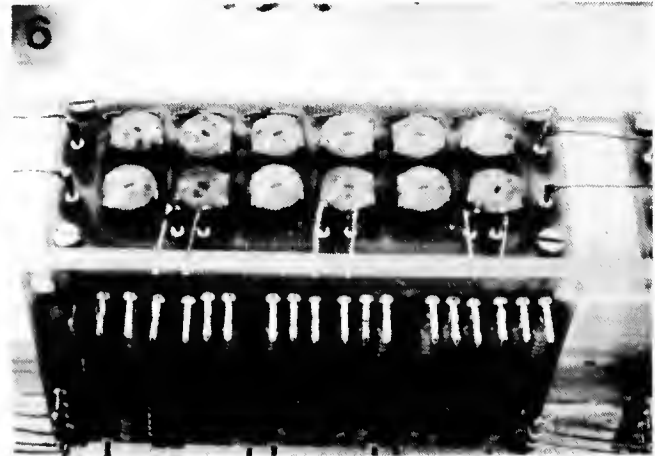
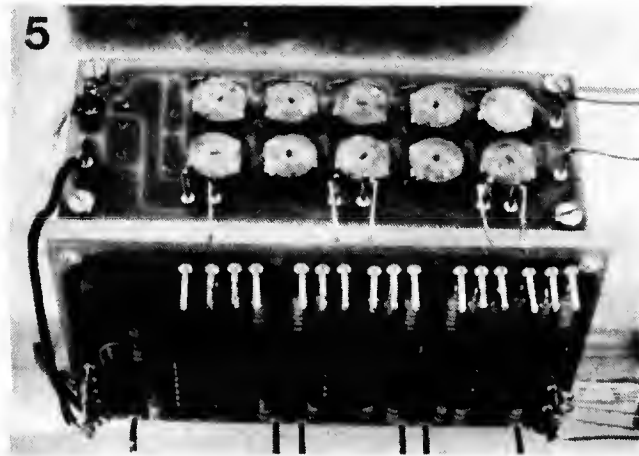
Die Verdrahtung des Empfängers

Bevor mit der Verdrahtung nach Bild 7 begonnen wird, sollte man sich die gesamte Beschreibung sehr genau "zu Gemüte führen", da die Platinen so ausgelegt sind, daß sie eine große Bauflexibilität gewährleisten. Die Beschaltung der LED's ist in Bild 7 nicht ent-

halten, um die Übersichtlichkeit der Schaltung nicht zu gefährden.

Allgemeine Informationen über die MOS-TAP's sind in Elektor, Heft 3/73 enthalten, die Dimensionierung der Bauelemente für die FM-Empfänger-MOS-TAP's weicht aber von den dort gemachten Angaben ab! Die Bestückung der Empfänger-MOS-TAP's muß entsprechend den Angaben in Tabelle I erfolgen, die Platinen sind zur Vereinfachung dieser Arbeit mit entsprechendem Aufdruck versehen.

Die drei Platinen für die MOS-TAP's werden eng benachbart in einer Reihe montiert, damit ergeben sich sehr kurze



Verbindungen untereinander. Die Verbindungen von den MOS-TAP's zu der (in Bild 7 gestrichelt umrahmten) Frontplatte brauchen nicht abgeschirmt zu sein, sie sollten aber so kurz wie nur möglich (max. 6 cm) sein. Bei den MOS-TAP's sind nicht alle Ausgänge beschaltet, von den "U"-Ausgängen führen die Verbindungen zu den Programm-Einheiten, die "L"-Ausgänge steuern die LED's hinter der Skalenteilung.

Um die Schaltstabilität der TAP's zu vergrößern, wurde der Resetimpuls verlängert. Bild 9 zeigt das Schirmbildfoto eines solchen Resetimpulses. Die allen Sensorpunkten der Frontplatte gemeinsame Nullverbindungsline ist über eine direkte Leitung mit dem Nullpunkt des Netzteils zu verbinden, hier spielt die Leitungslänge keine entscheidende Rolle.

Die Ausgangsspannung V_A der Programm-Einheiten wird an den korrespondierenden Eingang der Tuner-Platine geführt, die Leitungslänge darf maximal 10 cm betragen. Auch hier gilt: Je kürzer, desto besser! Die AFC-Schiene der Programm-Einheiten ist mit dem (kommenden neuen) ZF-Teil zu verbinden. Da die bisher publizierten ZF-Teile nicht mit AFC ausgerüstet sind, ist die AFC-Schiene in diesem Fall mit Speisespannung null zu verbinden. An die Stabilität der Speisespannung werden sehr hohe Ansprüche gestellt, daher findet das in diesem Heft beschriebene Speisegerät hier Verwendung.

Die für den FM-Empfänger erforderliche Dimensionierung der Bauelemente ist aus Tabelle II zu entnehmen. Die Versorgungsspannung muß auf 13 V eingestellt werden, mit dieser Spannung arbeitet das Gerät unter optimalen Bedingungen. Der Netztrafo muß eine Sekundärspannung von 12 V . . . 12,6 V bei einem Strom von 500 mA . . . 750 mA liefern. Der Ab-

Tabelle I.	MOS-TAP 1	MOS-TAP 2; MOS-TAP 3
Widerstände		
R1	10 M	entfällt
R2,R4,R9,R14,R19,R24	1 M	1 M
R3,R5,R10,R15,R20,R25	10 M	10 M
R6,R11,R16,R21,R26	27 k	27 k
R7,R12,R17,R22,R27	150 Ω	150 Ω
R8,R13,R18,R23,R28	2k7	2k7
R _a	entfällt	27 k
R _b	entfällt	150 Ω
R _c	2k7	2k7
Kondensatoren:		
C1	1 n	Drahtbrücke
C2	47 n	47 n
C _x . . . C _e	entfällt	entfällt
Halbleiter:		
IC1,IC2,IC3	CD4011A	CD4011A
T1 . . . T5	BC1098,8C1078	BC109B,BC1078
T _x	entfällt	BC109B
D1 . . . D5	BA127,BAY61	8A127,BAY61
D _x	Drahtbrücke	BA127,BAY61

stand zwischen Trafo und Empfängerplatinen sollte mindestens 5 cm betragen, um Brummeinstreuungen zu vermeiden. Sollte dieser Abstand nicht einzuhalten sein, so ist der Trafo gegenüber den Platinen abzuschirmen. Die gesamte Stromaufnahme des Empfängers beträgt einschließlich des Stromes für die LED's etwa 350 mA. Die Speisespannung muß jeder Platine vom Netzteil her mit einer gesonderten Leitung zugeführt werden, das gilt sowohl für die +U_b-Leitung als auch für die Nulleitung. Zur Herabsetzung der Störfähigkeit wird empfohlen, auf jeder Platine über dem Speisespannungseingang einen Entkopplungskondensator anzuordnen. Dabei sind induktionsarme Typen (HF-geeignet!) mit einer Kapazität zwischen 0,1 μ und 0,47 μ zu verwenden. Das Chassis wird in unmittelbarer Nähe des Netzteils mit dem Nullpol verbunden.

Der elektronische "Ausschalter"

Die Schaltung des elektronischen Aus-

schalters ist in Bild 8 angegeben, sie wird später auf der ZF-Platine zu finden sein. Da diese Schaltung auch in Verbindung mit anderen ZF-Platinen (z.B. PLL, Elektor 11/72) arbeiten kann, soll ihre Wirkungsweise schon jetzt besprochen werden.

Mit dieser Schaltung wird nicht die Netzspannung abgeschaltet, sondern nur der Ton unterdrückt. Das Gerät bleibt also dauernd eingeschaltet, damit ergeben sich optimale Arbeitsbedingungen. Da der Stromverbrauch des Empfängers relativ niedrig ist, betragen die jährlichen Stromkosten noch nicht einmal eine D-Mark.

Der Ausschalter enthält das mit den Transistoren T₁ und T₂ (Bild 8) aufgebaute RS-Flipflop. Der Basis von T₁ wird über R₁ die vom ersten MOS-TAP gelieferte Spannung U_X zugeführt, das ist der vom Reset-Monoflop gelieferte Impuls. Der Monoflopimpuls ist positiv gerichtet, er hat eine Dauer von einigen Millisekunden, Solange das



Widerstände:	Halbleiter:
R1 = 1k	T1,T3,T4 = BC177A;BC177B;BC257A;BC257B
R2,R9 = 2k7	T2,T5,T6,T7,T8 = BC1078;BC107C;BC237B;BC237C
R3,R4 = 1 Ω	T9 = BD137,BD139 (mit Kühlkörper)
R5,R10,R11 = 27 k	T10 = entfällt
R6 = 68 Ω	D1 = BA126,BA127,1N4006
R7 = 180 Ω	D2,D3,D4,D5 = BA127,BAY61
R8 = 100 Ω	D6 = Z-Diode 5,6 V/250 mW oder 5,6 V/400 mW
P1 = 22 k Trimmpoti	
Kondensatoren:	Diverses:
C1,C3 = 1000 μ /25 V	G = Brückengleichrichter B 40 C 2200
C2,C5 = 0,1 μ	Tr = Trafo: sekundär 12 V . . . 12,6 V/500 . . . 750 mA.
C4 = 47 n	

Tabelle II.

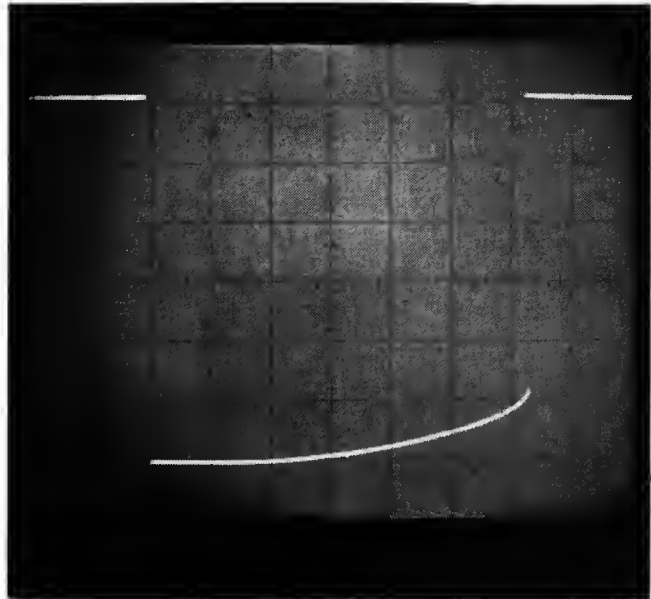
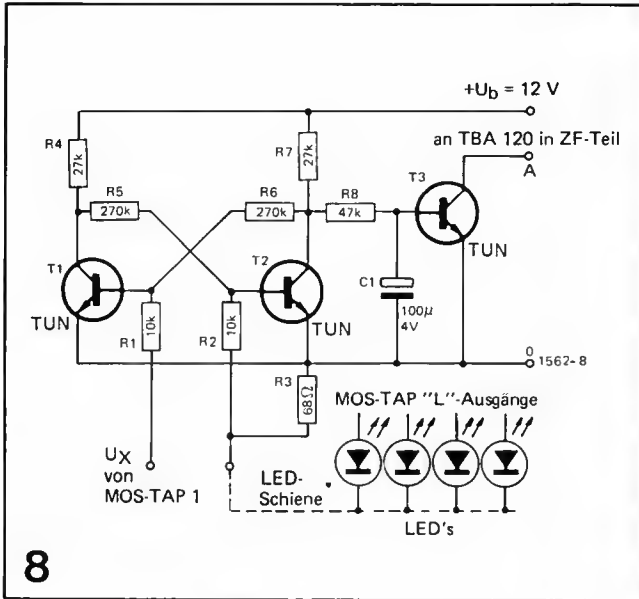


Tabelle I. Aufstellung der Beuelemente für die drei MOS-TAP's. Diese Stückliste gilt nur für die bei FM-komplett verwendeten MOS-TAP's.

Tabelle II. Stückliste für die Bestückung des Netzteils. Als Netzteil dient das in anderer Stelle dieses Heftes beschriebene "Professionelle Speisegerät" in der oben angegebenen Bestückung. Es wird nachdrücklich darauf hingewiesen, daß ausschließlich dieses Netzteil verwendet werden darf.

Bild 8. Auszug aus der Schaltung der neuen ZF-Platine, er zeigt den EIN/AUS-Schalter zur Tonunterdrückung und Stummabstimmung.

Bild 9. Schirmbildfoto des Reset-Impulses den das Monoflop auf der ersten MOS-TAP-Platine liefert. (Hor.: 1 ms/Skt.; vert.: 2 V/Skt.).

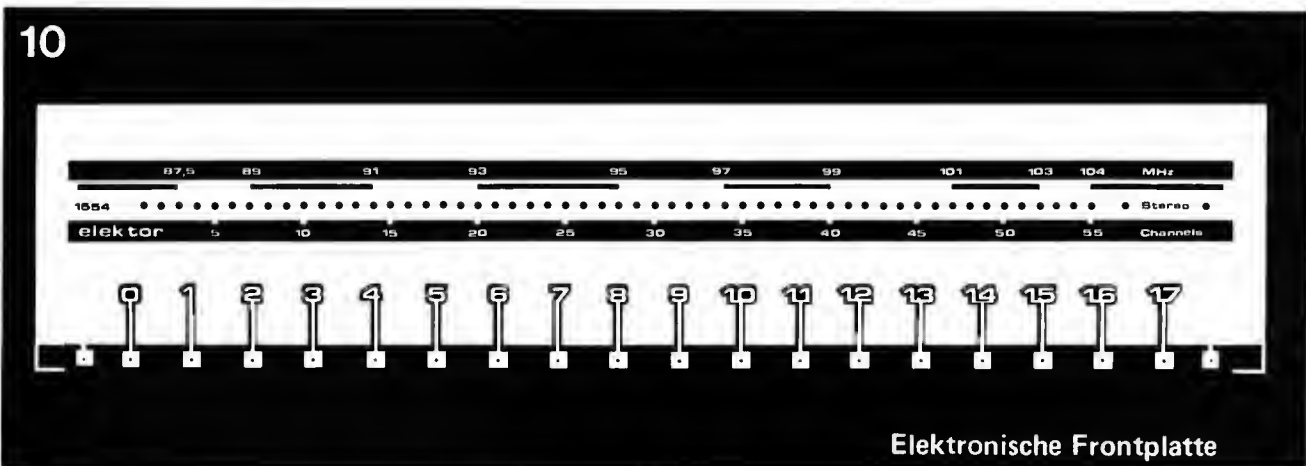
Bild 10. Die Zeichnung vermittelt einen Eindruck von der elektronischen Frontplatte.

Monoflop keinen Impuls abgibt, liegt der Punkt UX auf Nullpotential. Der Basis von T₂ wird über R₂ die Spannung zugeführt, welche an der Koppelschiene der LED's auf der Frontplatte liegt. Normalerweise müßten alle Katoden der LED's mit Speisespannung null verbunden sein, das ist aber hier nicht der Fall. Alle Katoden der LED's sind miteinander über eine "Schiene" verbunden, diese Schiene ist dann über R₃ (68 Ω) mit dem Nullpunkt der Speisespannung verbunden. Die LED's auf der Frontplatte werden von den L-Ausgängen der MOS-TAP's gesteuert. Wird nun einer der Sensoren 1...17 betätigt, so wird damit auf einen der voreingestellten Sender abgestimmt; die zugeordnete Leuchtdiode leuchtet auf. Dann erhält T₁ über R₁ einen kurzen Resetimpuls, während an der Basis von T₂ kontinuierlich eine Gleichspannung steht (Spannungsabfall an R₃). T₂ verbleibt im Leit-zustand und sperrt somit T₃. Punkt A

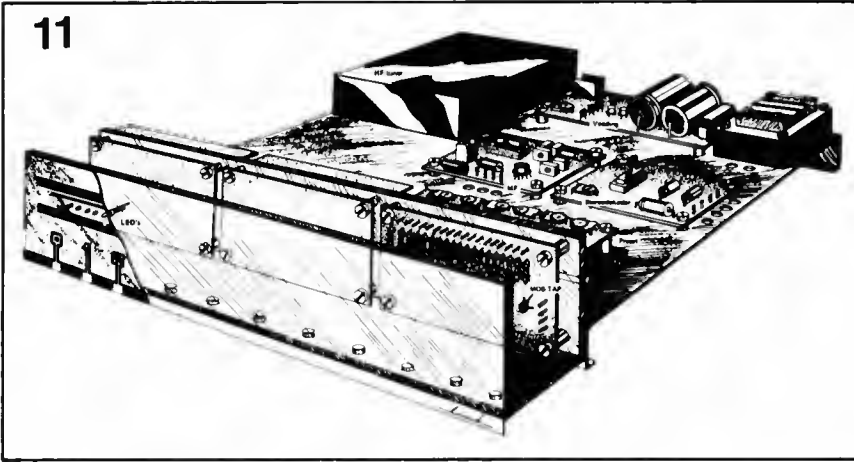
in Bild 8 ist dann hochohmig (≈ 200 k). Betätigt man nun den mit 0 bezeichneten Sensor, so wird kein LED angesteuert, es gelangt nur der Reset-Impuls an die Basis von T₁. Damit wird T₁ leitend und T₃ gesperrt. T₃ wird dann über die Widerstände R₇ und R₈ in die Sättigung gesteuert, der Widerstand zwischen Punkt A und Speisespannung null beträgt dann etwa 50 Ω. Ist Punkt A an geeigneter Stelle (z.B. Punkt 5 eines TBA 120) mit der ZF-Platine verbunden, so wird der Ton unterdrückt, wenn man den Empfang "abschaltet". Die Schaltung nach Bild 8 wirkt zusätzlich als Stummabstimmung, dabei bewirkt der Kondensator C₁, daß die Lautstärke bei Übergang von einem Sender zum anderen langsam ansteigt.

Die elektronische Frontplatte

Die Abmessungen der Frontplatte nach Bild 10 betragen 360 x 80 mm, der



11



dunklere Teil im Foto ist in Wirklichkeit mattschwarz, die hellen Teile sind silberfarben. Die Anschlußpunkte für die MOS-TAP's befinden sich an der Unterkante, zwischen der MHz-Einteilung und der Kanaleinteilung befinden sich 55 Löcher in einer Reihe für die Montage der LED's, abhängig von der Senderbelegung der 17 Sensoren können die LED's in den zugehörigen Löchern angeordnet werden.

Bei dem Mustergerät kamen keine "Mini-Led's" zur Verwendung, es wurden Leuchtdioden des Typs HP 5082-4480 benutzt. Selbstverständlich sind auch gleichartige Typen anderer Her-

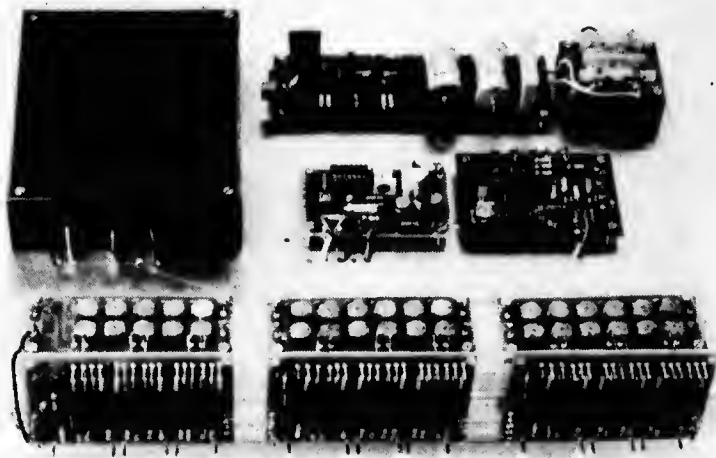
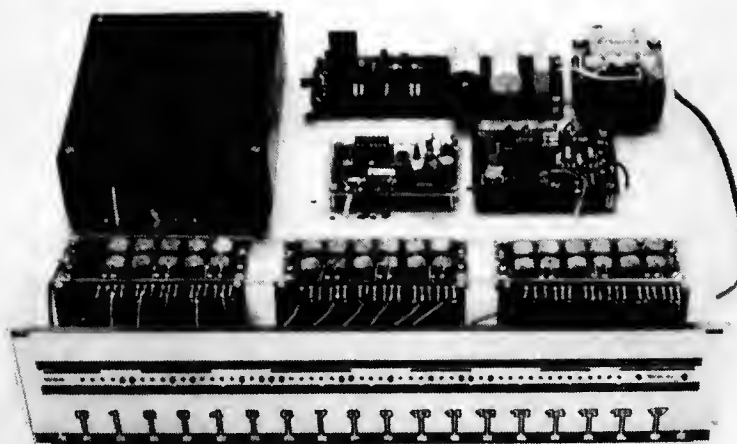


Bild 11. Die Detailzeichnung gibt Möglichkeiten für die Montage von MOS-TAP und Programm-Einheit an.

Bild 12. Foto des FM-Empfängers ohne Frontplatte.

Bild 13. Ein Foto des FM-Empfängers mit montierter Frontplatte.

12



13

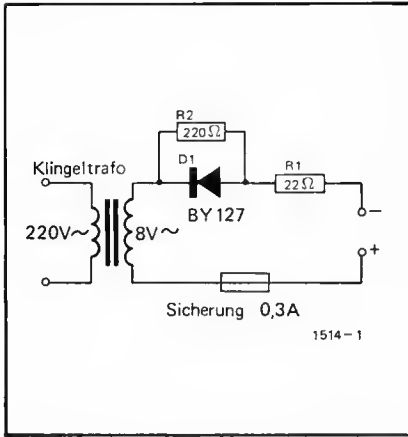
steller verwendbar. Bei den verwendeten Dioden ist der längere Draht der Anodenanschluß, er wird mit dem entsprechenden L-Ausgang des MOS-TAP's verbunden. Alle Katoden der LED's sind hinter der Frontplatte miteinander zu verbinden, über den 68 Ω -Widerstand erfolgt vorläufig die Verbindung mit dem Nullpunkt der Speisespannung.

Hinter dem Frontplattenaufdruck "Stereo" ist Platz für zwei LED's vorgesehen, dabei kann eine Diode (evtl. grün leuchtend) zur Anzeige optimalen Stereoempfangs dienen. Die Detailzeichnung (Bild 11) verdeutlicht die Verdrahtung von MOS-TAP mit Preset und den LED-Anschlüssen.

Der komplette FM-Empfänger (ohne Frontplatte) wird in Bild 12 gezeigt, als ZF-Teil dient die Schaltung aus Elektor, Heft 11 und 12/71. Rechts neben dem ZF-Teil befindet sich der PLL-Stereo-Decoder aus dem Novemberheft 72.

Schließlich zeigt Bild 13 noch ein Foto des fertigen Empfängers mit Frontplatte. Aus den Fotos ist zu ersehen, wie übersichtlich das ganze Gerät aufgebaut ist, die Verdrahtung der Platinen verläuft unterhalb des Alu-Chassis.

M



Auffrischung von Trockenbatterien

Trockenbatterien (Primärelemente) gelten im allgemeinen als nicht wieder-auf-ladbar. Trotzdem läßt sich durch Regenerierung oder Auffrischung eine beträchtliche Verlängerung der Lebensdauer erreichen. Das gilt zwar nicht für total verbrauchte Batterien, aber sofern ihre Kapazität nicht weiter als bis zu zwei Dritteln erschöpft ist, zeitigt das nachstehend beschriebene Verfahren gute Erfolge.

Das zur Auffrischung dienende Gerätchen enthält einschließlich der Sicherung nur fünf Bauelemente. Es ist im Prinzip nur ein Gleichrichter mit stärkerer Brummspannung. Der gleichgerichteten Spannung wird über R_2 ein zusätzlicher Wechselstromanteil überlagert.

Die Schaltung eignet sich zur Regenerierung nahezu aller Trockenbatterien, ausgenommen sind die "Super Dry"-Typen von Varta (Pertrix).

Die zur Auffrischung benötigte Zeitdauer ist je nach Typ der Batterie unterschiedlich, für Monozellen benötigt man etwa 1 . . . 2 Stunden, für Stabzellen genügen 45 . . . 90 Minuten. Bei anderen Typen muß die Zeitdauer experimentell ermittelt werden, erfahrungsgemäß liegt sie bei etwa einer Stunde.



Pulsfühler

In der Welt der Medizin werden mit Hilfe der Elektronik immer mehr Meß- und Steueraufgaben gelöst. Die verschiedenen Geräte zur Überwachung, Diagnose und Therapie sind aus keinem Krankenhaus und aus keiner Praxis mehr wegzudenken.

Ein Pulsfühler für die Anwendung der Elektronik in der Medizin ist der hier beschriebene "Pulsfühler", mit dem der menschliche Herzschlag auf einfachste Weise angezeigt werden kann. Die Schaltung, die im Elektrolabor entwickelt wurde, arbeitet mit einem LDR und einem Lämpchen in der Eingangsstufe. Der Herzschlag wird hierbei an der Fingerspitze abgenommen.

Um eine möglichst universelle Verwendbarkeit zu gestatten, kann der Herzschlag auf drei verschiedene Methoden angezeigt werden:

1. Anzeige der einzelnen Pulsschläge mit einem Meßgerät;
2. Anzeige der Pulsschläge pro Minute mit einem Meßgerät;
3. Anzeige der einzelnen Pulsschläge mit einem akustischen Signal.

Allgemeines

In der letzten Zeit erhielt die Redaktion die verschiedenartigsten Zuschriften und Schaltungsvorschläge zu diesem Themenkreis. Einerseits wurden wir, vor allem von Hausärzten,

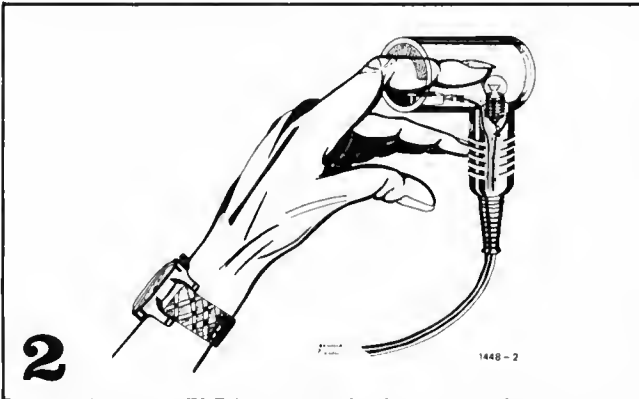
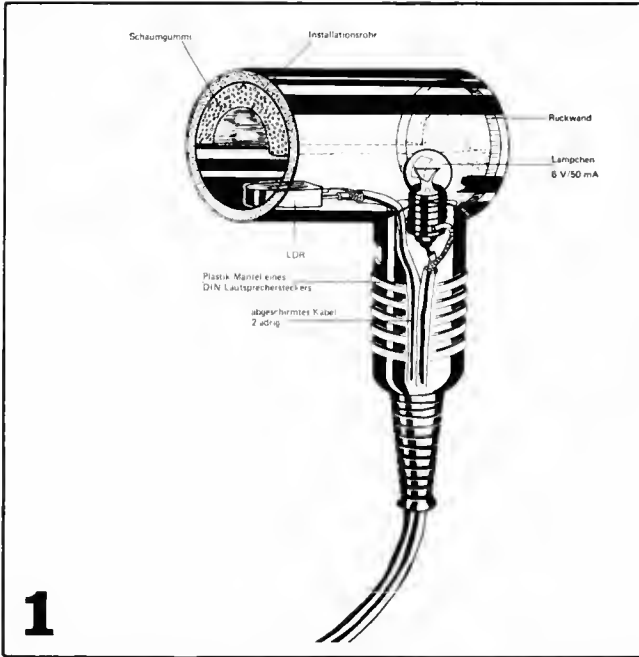
gebeten, weitere "halbmedizinische" Schaltungen abzudrucken; andererseits waren es die Spezialisten der Medizinelektronik, die auf mögliche Gefahren hinwiesen.

Nach der Diskussion des Für und Wider entschloß sich die Redaktion, solche Schaltungsvorschläge weiterhin zu veröffentlichen. Dabei soll nicht versäumt werden, darauf hinzuweisen, daß all diese Geräte lediglich ein besseres Spielzeug sein können. Jeder Freizeitelektroniker sei davor gewarnt, aus den Meßergebnissen eines solchen Gerätes irgendwelche diagnostische oder therapeutische Rückschlüsse zu ziehen.

Für die Mediziner jedoch können diese Vorschläge wertvoll sein. Bei sauberem Aufbau und exakter Eichung können sie in der Praxis gute Dienste leisten.

Mechanischer Aufbau

Der Herzschlagaufnehmer besteht im einfachsten Falle aus einem Stück Installationsrohr (Plastik, ca. 26 mm ϕ , 50 mm lang), das auf der einen Seite mit einem Deckel verschlossen wird. Wie in Bild 1 dargestellt, werden Lampe und LDR jeweils an einem Ende des Rohres mit einem geeigneten Kleber befestigt. Zur besseren Fixie-



Stückliste zu Bild 4:

Widerstände:

- R₁ = 100 Ω
- R₂ = 1 k
- R₃ = LDR
- R₄, R₁₆ = 47 k
- R₅, R₉ = 27 k
- R₆, R₇, R₁₀, R₁₃, R₁₈, R₁₉ = 10 k
- R₈, R₁₄, R₂₀ = 4k7
- R₁₁, R₁₂, R₁₇, R₂₁, R₂₂ = 100 k
- R₁₅, R₂₃ = 2k7
- R₂₄ = 5k6
- R₂₅ = 56 Ω
- R₂₆ = 33 k
- P₁ = 4k7 , Potentiometer, lin.
- P₂ = 220 k, Trimpoti, lin.
- P₃ = 1 k. Potentiometer, lin.

Halbleiter:

- T₁, T₃ ... T₈ = BC109B oder BC107B, BC237B, BC239B
- T₂ = BC259B oder BC257B, BC177B
- T₉, T₁₀ = BC177A oder BC257A
- D₁, D₂ = DUS

Kondensatoren:

- C₁ = 220 μ / 10 V
- C₂, C₉, C₁₀ = 10 n
- C₃, C₅ = 470 μ / 6 V
- C₄ = 100 n
- C₆ = 1 μ
- C₇ = 0,47 μ
- C_B, C₁₁ = 470 μ / 10 V

Sonstiges:

- L = Glühlämpchen 6 V/50 mA
- LS = Lautsprecher, 4 ... 8 Ω/500 mW
- S₁, S₃ = Schalter 1 x Um
- S₂ = Schalter 1 x Ein

zung des Fingers wird an der Öffnung ein Stück Schaumgummi angebracht. Lampe und LDR werden über ein zweiadriges abgeschirmtes Kabel mit der Schaltung verbunden. Die Kappe eines Lautsprechersteckers (Diodenstecker) kann anschließend (s. Bild 1) auf der Unterseite des Rohres dauerhaft befestigt werden.

Das Blockschaltbild

Das lichtelektrische Signal aus dem Herzschlagaufnehmer gelangt zuerst auf den Eingang einer empfindlichen Verstärkerstufe. Diese Stufe triggert einen nachgeschalteten monostabilen Multivibrator, der im Takt der Pulsfrequenz Impulse gleicher Breite liefert. Über ein einfaches Integriernetzwerk werden diese Impulse auf dem Meßgerät angezeigt. Bei richtiger Eichung kann direkt die Zahl der Pulsschläge pro Minute abgelesen werden.

Die einzelnen Pulsschläge können auch akustisch angezeigt werden. Dabei wird die von einem instabilen Multivibrator erzeugte Tonfrequenz (ca. 1 kHz) über einen elektronischen

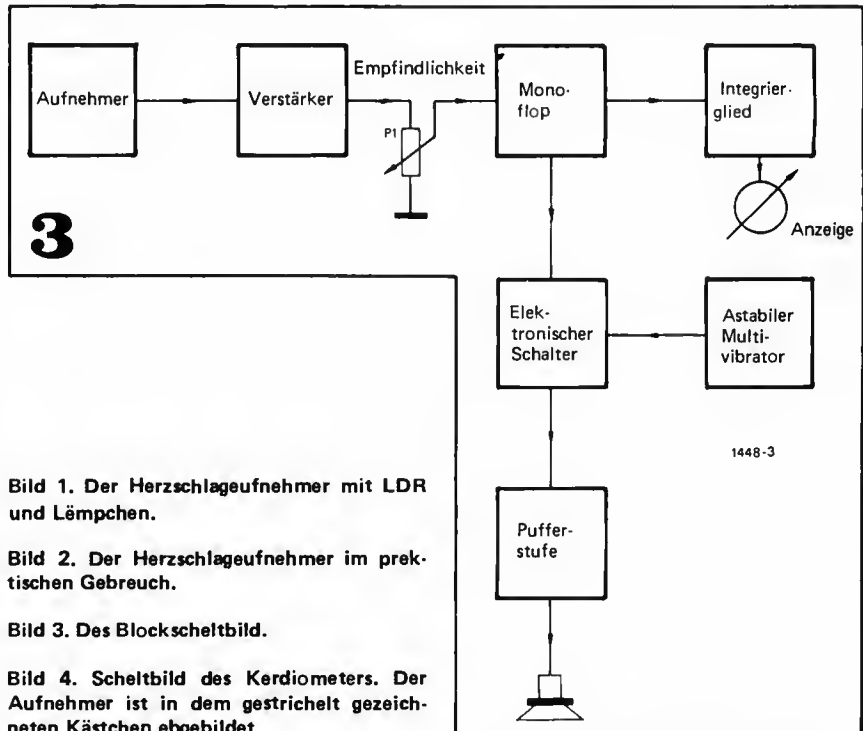
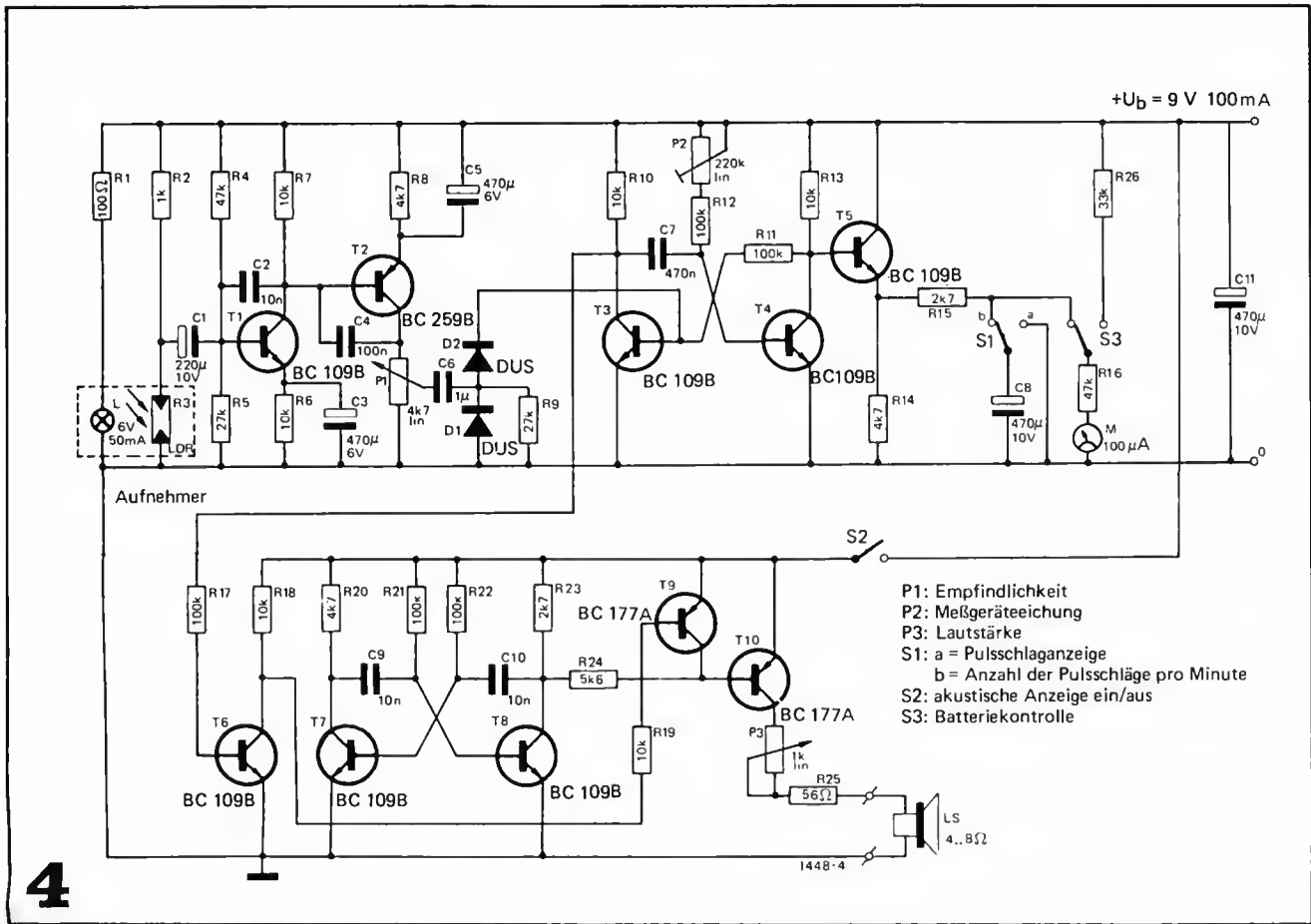


Bild 1. Der Herzschlagaufnehmer mit LDR und Lämpchen.

Bild 2. Der Herzschlagaufnehmer im praktischen Gebrauch.

Bild 3. Des Blockschaltbild.

Bild 4. Scheltbild des Kardiometers. Der Aufnehmer ist in dem gestrichelt gezeichneten Kästchen abgebildet.



Schalter und eine Pufferstufe dem Lautsprecher zugeführt. Der Herzschlag wird somit als kurzer Piepton angezeigt.

Die Schaltung

Die Transistoren T_1 und T_2 bilden einen empfindlichen Eingangverstärker. Die vom LDR gelieferten lichtelektrischen Signale gelangen über den Koppelkondensator C_1 auf die Basis des ersten Transistors. Am Kollektor von T_2 wird das verstärkte Signal abgegriffen. Mit dem Potentiometer P_1 wird die Verstärkung und damit die Empfindlichkeit der Schaltung eingestellt.

Über die Diode D_2 gelangen die positiven Impulse auf den Triggereingang eines monostabilen Multivibrators, der um die Transistoren T_3 und T_4 aufgebaut ist. Die abgegebenen Impulse gleicher Breite werden über T_5 , R_{15} und C_8 integriert, so daß bei richtiger Eichung an Meßgerät M ein analoges Signal steht, das der Anzahl der Pulsschläge pro Minute entspricht.

Mit dem Trimpoti P_2 wird die Breite des abgegebenen Impulses eingestellt, es dient daher der Eichung des Instrumentes.

Bei der gegebenen Dimensionierung kann das Meßinstrument so eingestellt

werden, daß es zwischen 60 und 300 Herzschlägen pro Minute Vollausschlag zeigt. Es erscheint vorteilhaft, das Instrument auf einen Vollausschlag von 200 Herzschlägen pro Minute zu eichen, da dann die Anzeige in dem Bereich zwischen 10 und 200 Schlägen linear verläuft.

Mit S_1 läßt sich die "pro Minutenanzeige" umschalten auf eine Einzelanzeige. Die Herzschlagimpulse werden dann nicht mehr integriert, so daß das Instrument bei jedem Herzschlag kurz ausschlägt, um dann sofort wieder in seine Ruhelage zurückzufallen. Hiermit läßt sich z.B. die Regelmäßigkeit der Herzbewegungen überprüfen; außerdem wird erkennbar, ob der Aufnehmer ohne Störung arbeitet.

Akustische Anzeige

Die Transistoren T_7 und T_8 bilden zusammen mit den frequenzbestimmenden Kondensatoren C_9 und C_{10} einen "klassischen" astabilen Multivibrator.

Das Schaltsignal dieses Multivibrators (1 kHz o.a.) gelangt über den Widerstand R_{24} auf den Transistor T_{10} der Verstärkerendstufe.

Der elektronische Schalter, gebildet aus T_6 , T_9 und R_{24} , hält den Transistor T_{10} im Sperrzustand; bis der Auf-

nehmer ein Herzschlagsignal abgibt. Für die Zeitdauer, in der sich der monostabile Multivibrator dann im Triggerzustand befindet (T_3 leitet), sperren T_6 und T_9 ; das Signal des astabilen Multivibrators kann nun über den Transistor T_{10} auf den Lautsprecher gelangen, es wird ein kurzer Piepton hörbar.

Mit S_2 wird die akustische Anzeige ausgeschaltet.

Die Versorgung

Die Schaltung ist so ausgelegt, daß sie mit Batterien versorgt werden kann. Der Stromverbrauch der Meßschaltung betrug etwa 60 mA, wobei auf die akustische Anzeige, bei voller Lautstärkeaussteuerung, etwa 25 mA entfielen. Der gesamte Aufbau kann bequem in einem kleinen Kästchen untergebracht werden, das dann jederzeit betriebsbereit zur Verfügung steht.



Multi-Tongenerator

Mit dem monolithischen IC 8038 läßt sich auf einfache Weise ein Tongenerator aufbauen, womit man niederfrequente Verstärker, digitale Schaltungen und ähnliches testen kann. Der Frequenzbereich liegt zwischen 0,1 Hz und 25 kHz. Die Ausgangsspannung kann als Sinus-, Dreieck- oder Rechteckspannung gewählt werden. Außerdem ist der "Duty Cycle" (Impuls/Pausen-Verhältnis) einstellbar, so daß die Möglichkeit besteht, die Dreiecksspannung in eine steigende oder fallende Sägezahnform zu verändern.

Die Schaltung

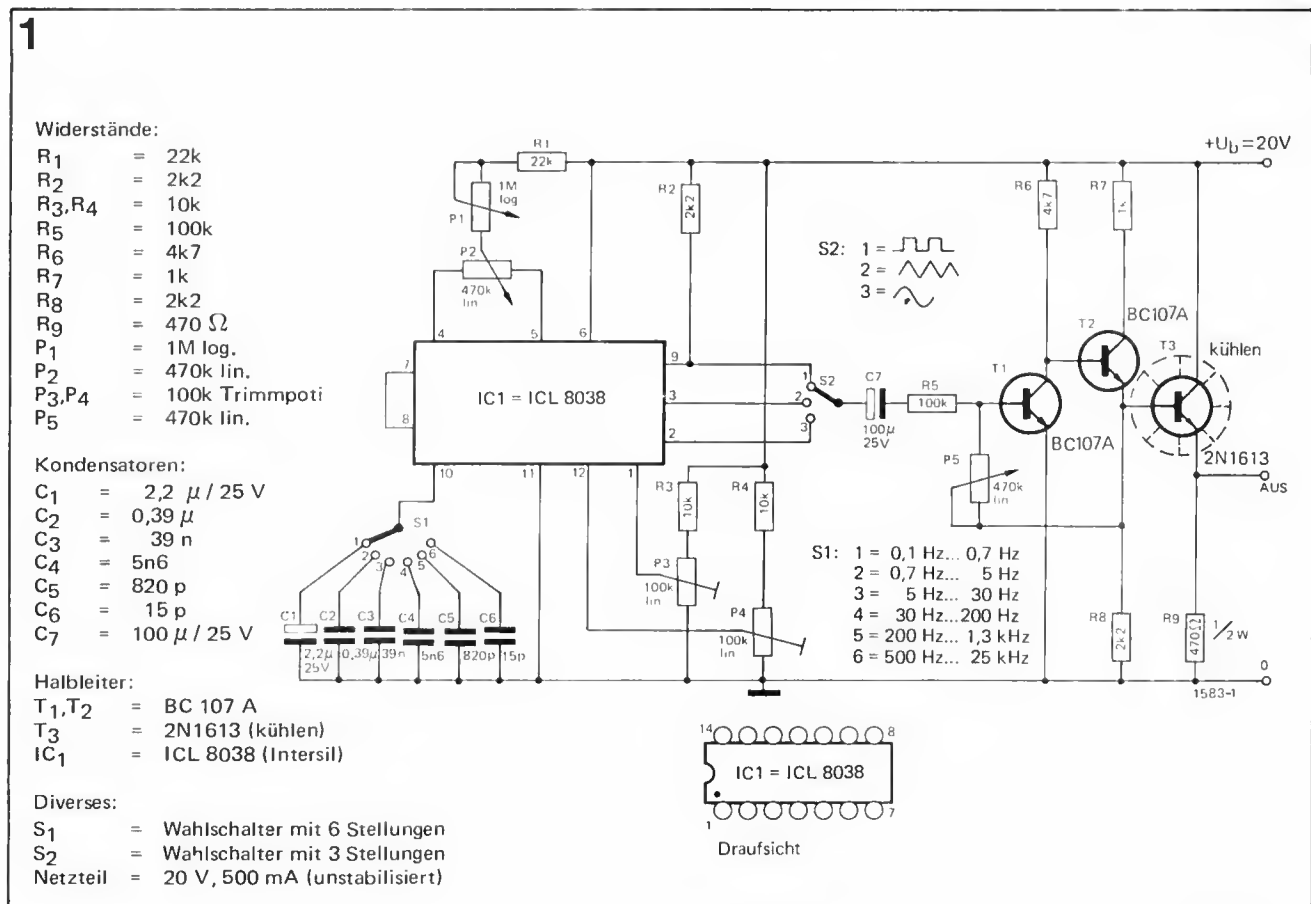
In Bild 1 ist der komplette Tongenerator angegeben. Wie Bild 1 zeigt, ist diese Schaltung mit wenigen Bauteilen realisierbar.

Mit dem Wahlschalter S_1 kann von einem Frequenzbereich in den anderen Frequenzbereich umgeschaltet werden. Die Grenzen liegen bei 0,1 Hz und 25 kHz. Mit dem Potentiometer P_1 lassen sich alle dazwischen liegenden Werte einstellen. Der Duty Cycle läßt sich mit dem Potentiometer P_2 einstellen; wegen der geringfügigen Frequenzabhängigkeit muß der Duty Cycle, nachdem eine neue Frequenz gewählt worden ist, korrigiert werden. Diese kleine Korrektur ist kein Problem, weil ein Arbeiten mit dem Generator ohne Oszillograf sowieso nicht sinnvoll ist.

Mit den Trimpotentiometern P_3 und P_4 kann die Verzerrung der Sinusspannung auf Minimum eingestellt werden.

Der Wahlschalter S_2 verbindet einen belegten Ausgang (9, 3 oder 2) mit einer Transistorstufe, bestehend aus den Transistoren $T_1 \dots T_3$. Mit dieser Schaltung wird die Amplitude der von dem IC abgegebenen Spannung eingestellt.

Die Rechteckspannung, sowie die Drei-



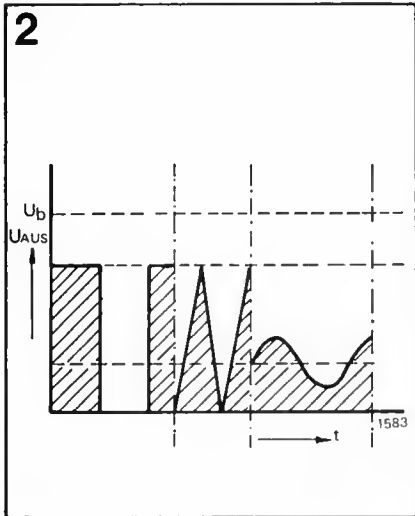


Bild 1. Der Tongenerator. Die Widerstandswerte der Potentiometer sind so zu wählen, daß die günstigste Temperaturabhängigkeit entsteht. Der Wert von R_2 bestimmt die Flankensteilheit der Rechteckspannung. Ein stabilisiertes Netzgerät ist nicht nötig; die gelieferte Spannung muß jedoch genügend brummarm sein.

Bild 2. Die Grafik zeigt die Ausgangsspannungen des Generators bezogen auf Masse.

Bild 3. Die Innenschaltung des ICL 8038.

eckspannung sind zwischen Null und 15 V einstellbar. Die Sinusspannung kann einen maximalen Effektivwert von 2 V erreichen. Die Amplitude wird mit P_5 eingestellt. Es ist ratsam, die Potentiometerstellung bei einer Rechteck- und Sägezahnspannung von maximal 5 V zu markieren. Beim Testen von TTL-Schaltungen kann dann diese Ausgangsspannung schnell und richtig eingestellt werden.

Der Ausgang kann mit minimal 100 Ω belastet werden, wobei der Endtransistor T_3 allerdings gekühlt werden muß.

In der Praxis

Bei höheren Frequenzen wird das Einstellen mit P_1 immer kritischer. Deshalb ist es ratsam, ein logarithmisches Potentiometer zu verwenden. Es empfiehlt sich, zwei Potentiometer in Reihe zu schalten, damit man eine Grob- und Feineinstellung erhält. Der gesamte Widerstandswert beider Potentiometer muß genau 1 M Ω betragen.

Die Verbindungsleitungen zwischen den Potentiometern und der Platine müssen so kurz wie möglich gehalten werden, außerdem sollen sie abgeschirmt sein.

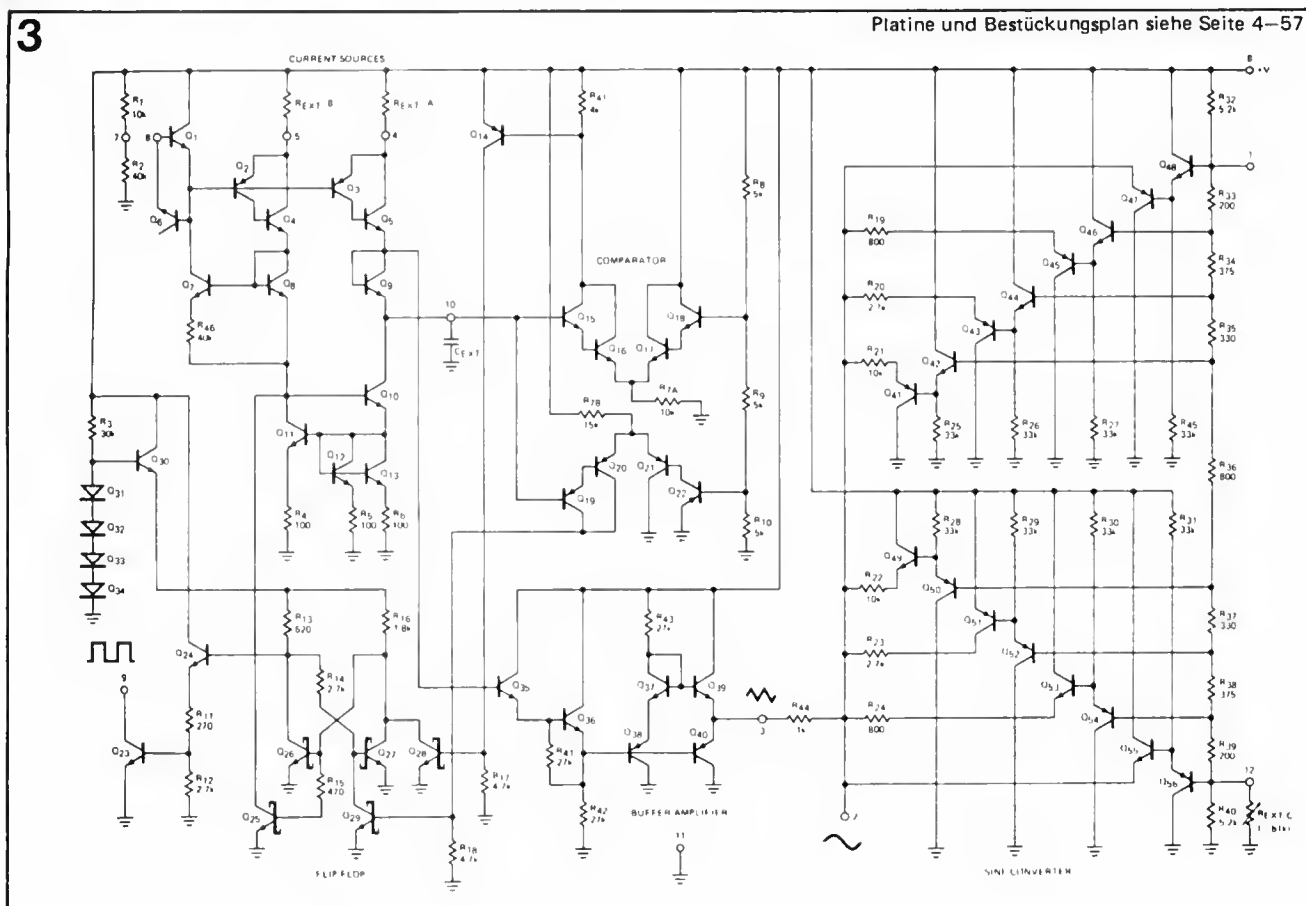
Der Generator muß in jedem Fall durch einen Kondensator von der Testschaltung getrennt werden. Dieses gilt

natürlich nur, wenn die Testschaltung keinen Eingangskondensator besitzt. In Bild 2 sind die Ausgangsspannungen bezogen auf Masse angegeben.

Der Innenaufbau

Für Interessenten folgt nun eine kurze Erklärung der Innenschaltung des IC's. Ein externer Kondensator wird abwechselnd von zwei Stromquellen linear aufgeladen, so daß eine Dreieckspannung entsteht. Das Auf- und Entladen wird durch ein Flipflop gesteuert, welches wiederum durch die Kondensatorspannung gesteuert wird. Eine hinter das Flipflop geschaltete Pufferstufe liefert die Rechteckspannung. Eine zweite Pufferstufe, die mit den Stromquellen (current sources) verbunden ist, liefert die Dreieckspannung. Der von den Stromquellen gelieferte Strom wird durch externe Widerstände begrenzt bzw. variiert, dadurch wird die Ladezeit des Kondensators und folglich auch die Frequenz festgelegt. Indem der Strom der einen Stromquelle erhöht und der der anderen Stromquelle verringert wird, ändert sich die Symmetrie der Rechteck-, Dreieck- und der hiervon abgeleiteten Sinusspannung.

Durch einen Sinuskonverter wird die Dreieckspannung in ein sinusförmiges Signal umgewandelt.



7 Segment nach

Dr. H.B. Brinkhus

Die gewöhnlich für die 7-Segment-Anzeige verwendeten Decoder/Treiber 7446 oder 7447 erzeugen bei den Ziffern 6 und 9 die in Bild 1b gezeigten Symbole. Es leuchten bei der 6 das Segment a und bei der 9 das Segment d nicht auf.

Dieser Schönheitsfehler, der auch das Ablesen etwas erschwert, läßt sich mit nur 2 Transistoren und 2 Widerständen leicht beseitigen. Bild 2 zeigt einen Auszug aus der Schaltung des 7446 bzw. 47 für das Segment a. Schaltet man parallel zum Treibertransistor T_a einen weiteren Transistor $T_{a'}$, so bilden beide zusammen ein ODER-Glied. Der Transistor $T_{a'}$ muß so gesteuert werden, daß bei der Ziffer 6 eine "1", bei den Ziffern 1 und 4 eine "0" an der Basis liegt. Bei den anderen Ziffern spielt das logische Signal an der Basis von $T_{a'}$ keine Rolle, da das Segment a über den Transistor T_a bereits eingeschaltet ist. Die Wahrheitstabelle zeigt, daß dieses geforderte Signal an den Anschlüssen B und auch an b zur Verfügung steht. Für das Segment d und die Ziffern 9 steht an Punkt D ein zur Steuerung des Transistors T_d geeignetes Signal. Die Beschaltung des Decoders mit diesen Änderungen zeigt Bild 3, das so erzeugte Ziffernbild ist in Bild 1c dargestellt.

Sicherlich läßt sich diese Änderung bei den meisten Geräten noch nachträg-

Wahrheitstabelle.

Ziffer	D	C	B	A	a	b	c	d	e	f	g
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
3	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
4	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
5	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
6	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

lich einbauen, wobei die Platine nicht verändert zu werden braucht, da die vier Bauteile auch auf der Unterseite der Platine (Leiterseite) noch Platz finden werden.

Es empfiehlt sich dann aber, Plastik-TUN's zu verwenden.

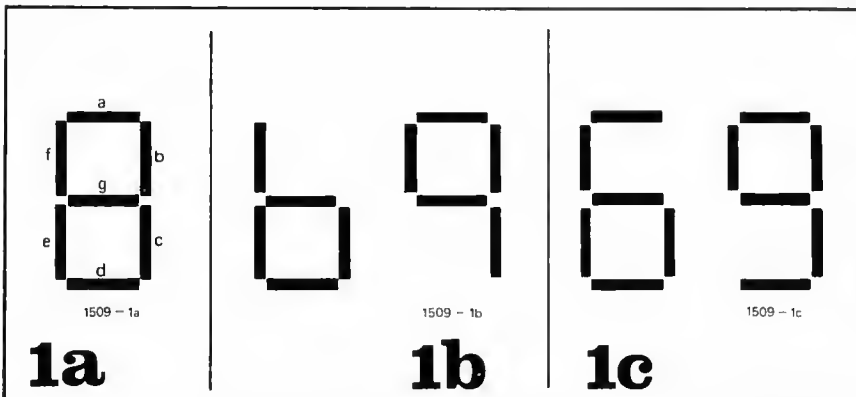
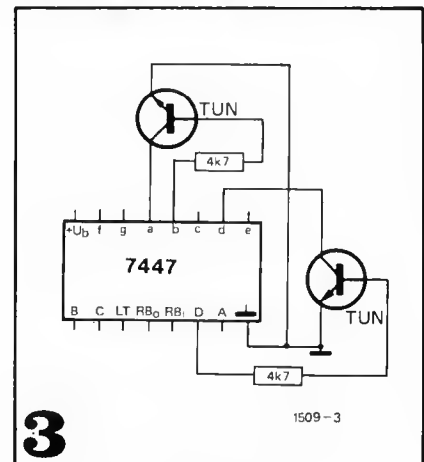
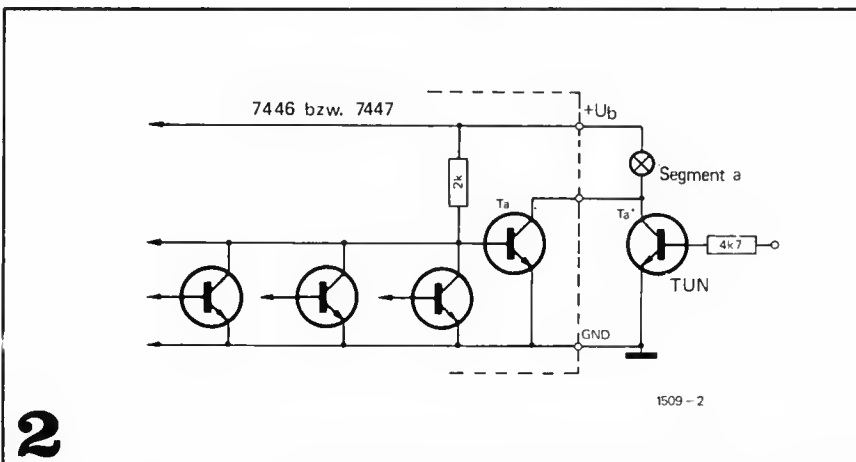


Bild 1. a. Alphabetic Bezeichnung der Segmente; b. normale Symbole; c. geänderte Symbole.

Bild 2. Teil des Innenaufbaus der IC's 7446 und 7447 mit der zusätzlichen Schaltung für das Segment a.

Bild 3. Das IC 7447 mit der vollständigen Erweiterung für geänderte Auslesung. Die Anschlüsse des Typs 7446 sind identisch.



Wachmänner

Die meisten elektronischen Alarmschaltungen dienen dem Schutz einer Einrichtung, wobei es um physikalische Größen wie Temperatur, Druck von Flüssigkeiten usw. geht. Auch Einbruch-Alarmgeräte gehören in diese Kategorie.

Zum Wesen erhöhter Zuverlässigkeit solcher Geräte gehört eine entsprechende Eigen-Absicherung. In diesem Beitrag wird eine Reihe dieser Aspekte beleuchtet werden, und einige praktische Vorschläge ergänzen das Ganze.

Die Absicherung elektronischer Geräte kann zum einen die Stromversorgung betreffen; sie hat mit der eigentlichen Geräteschaltung nichts zu tun. Nichtsdestoweniger ist sie der wichtigste zu überwachende Punkt in der ganzen Schaltung. Die zweite Absicherung schützt die elektronische Schaltung im Gerät. Die einfachste Methode ist das Überwachen wesentlicher Spannungswerte an einem oder mehreren Punkten der Schaltung.

Unabhängig von beiden genannten Systemen gibt es noch eine dritte Art der Überwachung, die dann ein Teil der elektronischen Schaltung selbst ist. Die Schaltungen sind zu diesem Zweck so aufgebaut, daß bei Ausfall eines be-

stimmten Bauteils Alarm ausgelöst wird, ohne daß es dazu einer zusätzlichen Einrichtung bedarf. Ein einfaches Beispiel hierfür wäre ein Relais, das einen Alarmgeber treibt. Wenn dieses Relais so geschaltet ist, daß in Arbeitsstellung Alarm ausgelöst wird, bildet das Relais selbst einen schwachen Punkt in der Schaltung. Tritt dann am Relais ein Fehler auf, ist die ganze Absicherung wertlos. Wählt man dagegen eine Schaltung, in der das Relais bei Betätigung in den Ruhezustand zurückkehrt, überwacht sich das Relais gewissermaßen selbst. Eine solche Schutzschaltung wird allgemein mit "fail safe" bezeichnet.

Der Artikel enthält einen Teilbeitrag von R. Meersman.

Überwachung der Stromversorgung

Versorgungsspannungen können im Prinzip genauso wie andere wichtige Spannungen der Schaltung überwacht werden. Diese Überwachung kann aus einer Verstärkerschaltung (abhängig von der Signalgröße), einem Gleichrichter, einem Relais und einer Alarmeinrichtung bestehen. Bild 1 zeigt das Prinzip im Blockschema. Der Alarm selbst kann wahlweise akustisch oder optisch erfolgen.

Da bei Überwachung von Versorgungsspannungen meistens bewirkt werden soll, daß die Stromversorgung zu jedem Zeitpunkt gewährleistet ist, bietet sich hierfür eine einfache Lösung an, die Bild 2 zeigt. Die zu versorgende Schaltung wird ganz normal aus einem Niederspannungsnetzteil gespeist. An diese Stromversorgung ist eine Relaischaltung angeschlossen. Das Relais zieht an, die Arbeitskontakte bleiben so lange geschlossen, bis die Netzspannung ausfällt. In diesem Fall kehrt das Relais in den Ruhezustand zurück und schließt zwei Kontaktpaare. Eines davon verbindet einen Akku mit der zu versorgenden Schaltung, das andere schaltet den Alarmgeber an den Akku.

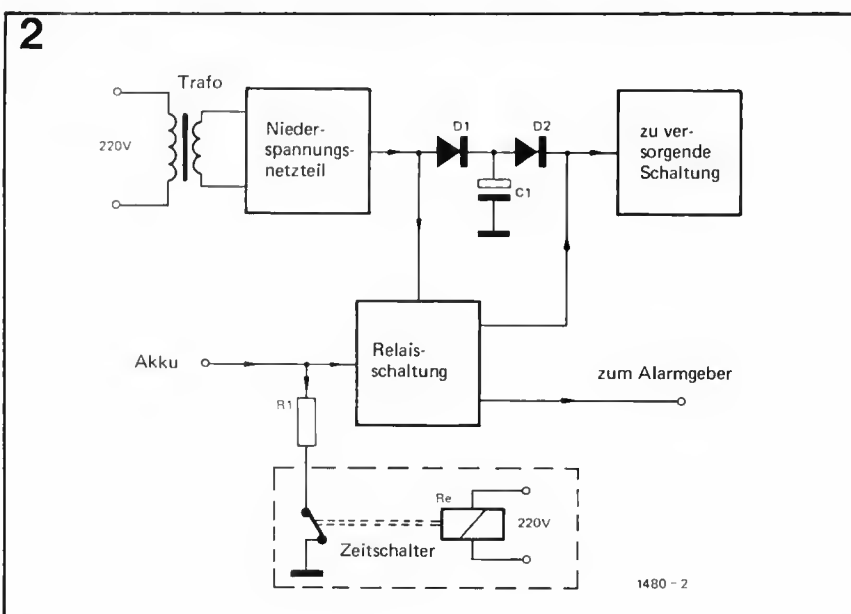
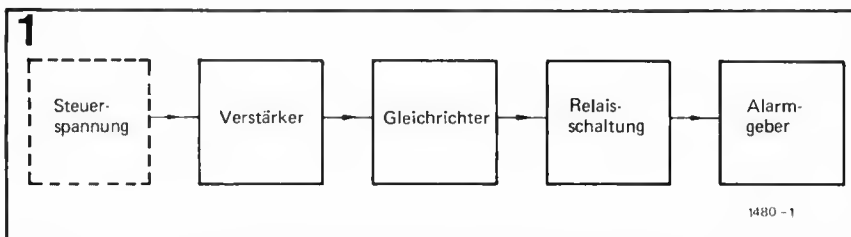


Bild 1: Blockschema einer Überwachungsschaltung für Spannungsausfall.

Bild 2: Schaltungen für eine Notstromversorgung, die die Aufgabe der Netzversorgung übernehmen, wenn diese ausfällt, können mit einem Relais ausgerüstet werden. Die Relaispule wird dann aus dem normalen Niederspannungsnetzteil gespeist. Sobald dieses ausfällt, kehrt das Relais in den Ruhezustand zurück. Über Kontakte, die dann geschlossen werden, kann eine Stromversorgung aus dem Akku eingeschaltet werden. Ein zweites Kontaktpaar löst eine Alarmeinrichtung aus, die ebenfalls aus dem Akku gespeist wird.

Unter Beachtung der Verzögerungszeit des Relais muß der Pufferkondensator C 1 eine große Kapazität aufweisen. Die Dioden D 1 und D 2 verhindern Rückwirkungen der Versorgungsspannungen.

In Bild 2 liegen zwischen Akku und Masse ein Zeitschalter und der Belastungswiderstand R 1. Letzterer ist sehr zu empfehlen, um hierüber den Akku stets in geringem Maße zu entladen, was seiner Lebensdauer zugute kommt. Zum Laden des Akkus bietet sich dieselbe Stromquelle, die normalerweise auch die nachfolgende Schaltung speist, geradezu an.

Bild 3 zeigt eine professionelle Lösung für das Überwachen von Versorgungsspannungen. Hier ist der Zeitschalter zwischen Netz- und Akkuanschluß gelegt. Dadurch wird es möglich, den Akku stets in gewissem Maße zu entladen und aufzuladen. Die Relaispule wird nun direkt am Lichtnetz betrieben. Die Alarmeinrichtung erhält ihre Betriebsspannung über die Ruhekontakte des Relais aus dem Akku. Fällt die Lebensdauer des Akku nicht sonderlich ins Gewicht, kann auf den Zeitschalter verzichtet werden. Die Relaispule legt man dann am besten direkt an den Ausgang des Stromversorgungsteils.

Letzteres ist von Bedeutung, wenn die Netzspannung zwar noch ansteht, das Ladegerät jedoch defekt ist.

Bild 4 zeigt eine weitere Variante im Bockschema. Je nach Innenwiderstand der Speisequelle muß ein Vorschaltwiderstand R 1 vorgesehen werden. Diode D 1 ist unumgänglich, um Rückwirkungen der Akkuspannung auf die Relaispule zu vermeiden.

Spannungskontrolle in elektronischen Schaltungen

Zur Überwachung von Spannungen in elektronischen Schaltungen bieten sich

Stückliste zu Bild 5

Widerstände:

R 1 = 1 M
 R 2 = 470 k
 R 3, R 4, R 10 = 2k7
 R 5, R 8 = 4k7
 R 6 = 100 k
 R 7 = 33 k
 R 9 = 2k2
 R 11 = 10 k
 R 12 = siehe Text
 P 1 = 470 k (Trimmer)
 P 2 = 100 k (Trimmer)

Kondensatoren:

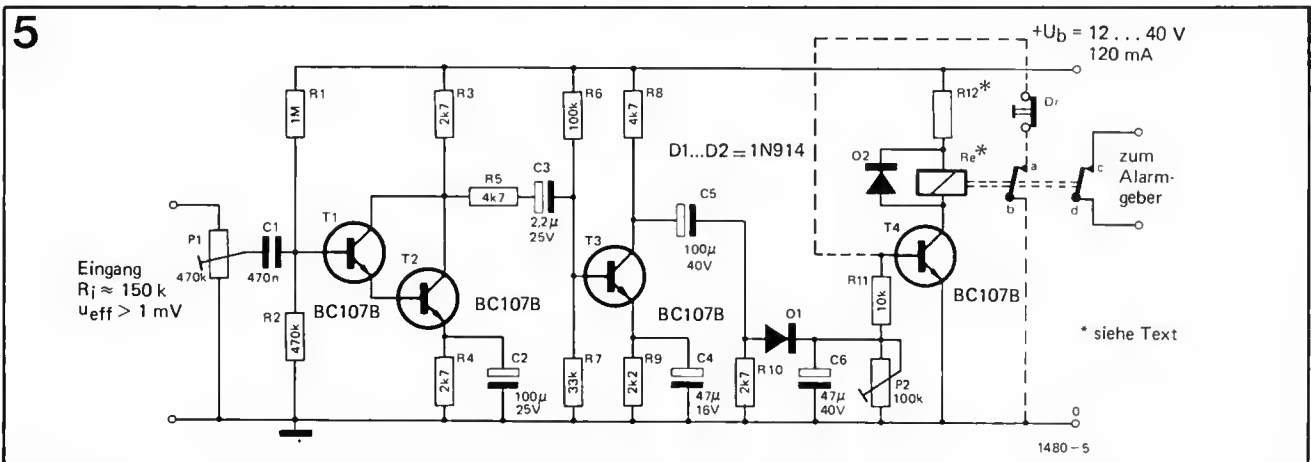
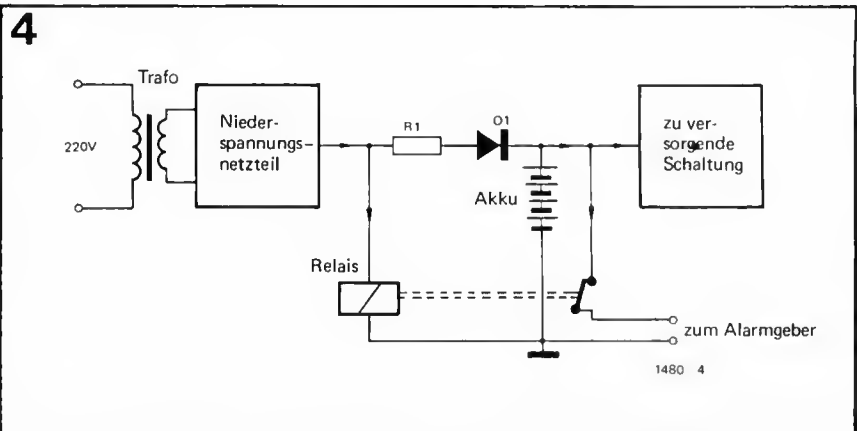
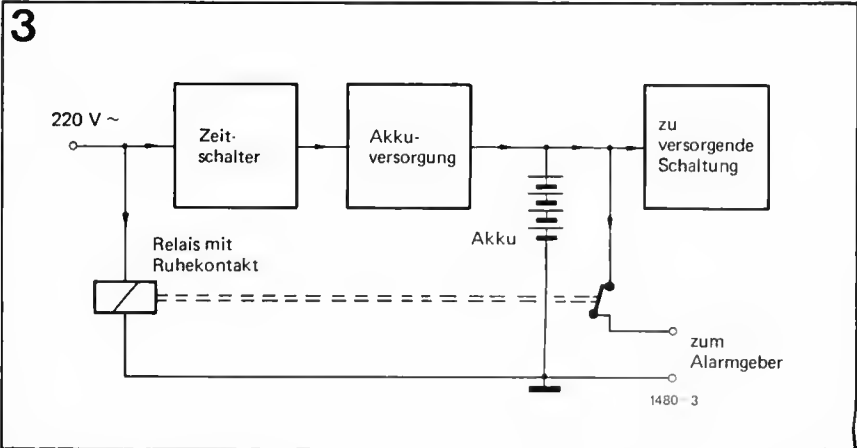
C 1 = 470 n
 C 2 = 100 μ , 25 V
 C 3 = 2 μ , 2, 25 V
 C 4 = 47 μ , 16 V
 C 5 = 100 μ , 40 V
 C 6 = 47 μ , 40 V

Halbleiter:

T 1 ... T 4 = BC 107 B
 D 1, D 2 = 1 N 914

Sonstiges:

Relais = Gleichspannungstyp
 max. 40 V



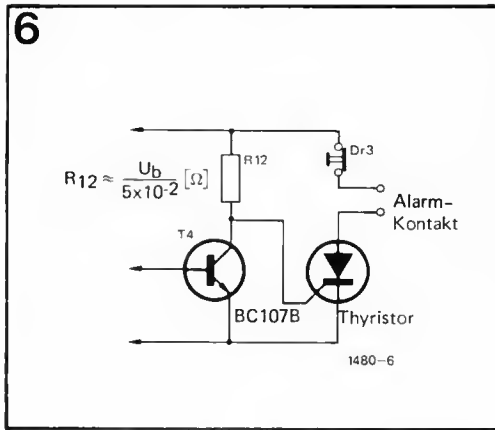


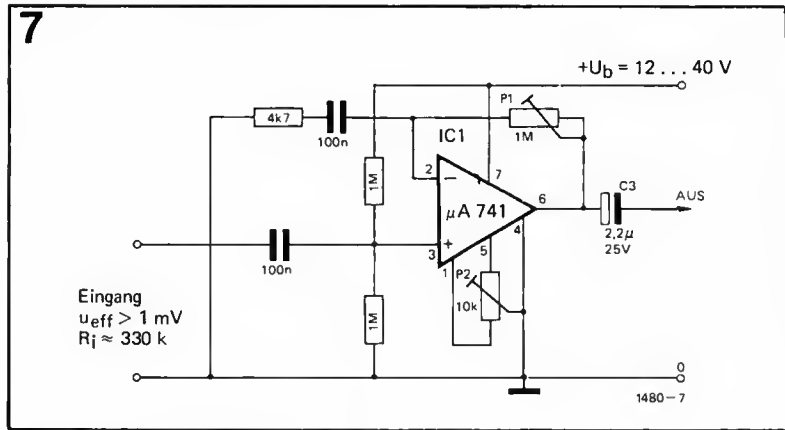
Bild 3: Soll eine bestimmte Schaltung unter allen Umständen weiterarbeiten, ist Notversorgung aus einem Akku unumgänglich. Um die Lebensdauer des Akku zu vergrößern, ist die Verwendung eines Zeitschalters vor dem Ladegerät zu empfehlen. Das Relais zur Auslösung des Alarms kann am Lichtnetz betrieben werden. Sobald die Netzspannung ausfällt, kehrt das Relais in den Ruhezustand zurück, über Ruhekontakte kann dann der eigentliche Alarm akkugespeist in Betrieb gesetzt werden.

Bild 4: Eine Alternative zu der Schaltung nach Bild 2 stellt der Akku andauernd zwischen Netzteil und zu überwachende Schaltung gelegt, als Notstromquelle und Puffer dar. Zur Alarmauslösung genügt dann ein Relais mit nur einem Kontaktpaar. Nachteilig bei dieser Schaltung ist, daß der Akku normalerweise konstant geladen bleibt, was seine Lebensdauer stark verkürzt.

Bild 5: Diese Schaltung ermöglicht, Alarm auszulösen, wenn Wechselspannung oder pulsierende Gleichspannung als "Haltespannung" ausfallen. Die Amplitude muß mindestens 1 mV U_{eff} betragen. Liegt sie niedriger oder fällt sie ganz aus, kehrt das Relais in den Ruhezustand zurück.

Bild 6: Das Relais aus Bild 5, das den eigentlichen Alarm einschaltet, kann durch einen Thyristor ersetzt werden. Zusätzlich muß nun ein Drucktaster zum Reset der Schaltung (Dr) vorgesehen werden, da der Thyristor im Leitzustand bleibt, wenn die Steuerung ausfällt. Am Relais in Bild 5 kann man dies mit einem zusätzlichen Kontakt und einem Reset-Drucktaster verwirklichen.

Bild 7: Die Eingangsstufe nach Bild 5 kann bis Kondensator C 3 durch diese OpAmp-Schaltung ersetzt werden. Der Vorteil liegt bei konstantem Innenwiderstand in verschiedenen Stellungen des Potentiometers P 1.



unzählige Möglichkeiten an. Am besten geht man vom jeweiligen Anwendungsfall aus. Dort, wo die zu überwachenden Spannungen genügend hoch sind, um ein Relais, einen Thyristor oder einen Triac zu steuern, reicht meistens ein Emitterfolger vollkommen aus, um eine Alarmeinrichtung in Betrieb zu setzen. In vielen Fällen werden zu geringe Amplituden und zu hohe Impedanzen der zu überwachenden Schaltungen und Signale eine komplexere Schaltung erfordern. Im folgenden sollen zwei Schaltungen besprochen werden, die obwohl beide vielseitig einsetzbar, im Prinzip sehr verschieden sind.

Universelle Überwachungsschaltung für Wechselspannungen

Das Schema dieser Schaltung ist in Bild 5 wiedergegeben. Die Eingangsempfindlichkeit wird mit dem Potentiometer P 1 eingestellt. Die maximale Empfindlichkeit beträgt $U_{eff} = 1 \text{ mV}$. Die Schaltung ist sowohl für Wechselspannungen als auch für pulsierende Gleichspannungen brauchbar, sie entspricht dem Blockschema nach Bild 1. Die Transistoren T 1, T 2 und T 3 bilden den Verstärker. Die verstärkte Spannung am Kollektor von T 3 gelangt über den Kondensator C 5 an die Gleichrichterdiode D 1. Kondensator C 6 sorgt für Glättung des gleichgerichteten Signals. Über R 11 gelangt die Gleichspannung an die Basis von Transistor T 4. Steht am Schaltungseingang genügend Spannung an, wird Potentiometer P 1 so eingestellt, daß T 4 leitet und das Relais in der Kollektorleitung dieses Transistors betätigt wird. Die Relaiskontakte c/d schalten den Alarmgeber.

Fällt die Eingangsspannung an P 1 auf einen zu niedrigen Wert, so sperrt T 4, das Relais fällt in den Ruhezustand zurück. Der Alarm wird dann durch die geschlossenen Ruhekontakte des Relais ausgelöst.

Die Schaltung ist so ausgelegt, daß der

Alarm automatisch ausgeschaltet wird, wenn am Eingang wieder Spannung ansteht. Wird Daueralarm gewünscht, kann der in Bild 5 gestrichelt gezeichnete Zusatz in die Schaltung einbezogen werden. Dadurch wird bewirkt, daß die Basis von T 4 über die zusätzlichen Relaiskontakte a/b und den Drucktaster Dr nach Masse hin kurzgeschlossen wird: das Relais fällt ab. Es kann nur dann wieder anziehen, wenn am Schaltungseingang Spannung ansteht und Dr kurz betätigt wird.

Die Einschaltsschwelle der Überwachungsschaltung kann mit dem Potentiometer P 2 eingestellt werden. Dies kann bei Schaltungen, in denen impulsförmige und sehr niederfrequente Spannungen überwacht werden sollen, von Bedeutung sein.

Das Relais muß eine Betriebsspannung aufweisen, die nicht höher liegt als die Versorgungsspannung. Die Stromaufnahme darf 100 mA nicht überschreiten; andernfalls muß für T 4 ein Transistor mittlerer Leistung verwendet werden (z.B. 2 N 1613).

Welcher Wert für den Widerstand R 12 gewählt werden soll, hängt von den Daten der Relaispule ab:

$$R 12 = \frac{U_b - U_{RS}}{I_{RS}}$$

In dieser Formel sind:

U_b die Speisespannung,

U_{RS} die nominell erforderliche Relaisspannung

I_{RS} der durch die Relaispule fließende Strom.

Anstelle eines Relais kann auch eine andere Alarmeinrichtung verwendet werden. In die Kollektorleitung von T 4 kann beispielsweise eine kleine Lampe geschaltet werden. Abhängig von Lampenspannung und -strom muß dann der Wert von R 12 entsprechend geändert werden.

Vom Kollektor von T 4 kann ebenso ein Thyristor gesteuert werden. Bild 6 zeigt die hierfür benötigte Ausgangsschaltung. R 12 liegt hier anstelle der Relaispule direkt an der Speisespan-

nung. Mittels dieses Widerstandes wird dann das Gate des Thyristors gesteuert. Nachdem die Eingangsspannung in der Schaltung gemäß Bild 5 weggefallen ist, sperrt T_4 , das Gate zieht über R_{12} Strom, der Thyristor wird dadurch leitend. Am Alarmkontakt in Bild 6 steht dann praktisch die volle Versorgungsspannung. Sie kann dort für den (optischen oder akustischen) Alarmgeber abgenommen werden. Einen Vorteil der Thyristorsteuerung bedeutet der Umstand, daß der Alarm als Daueralarm stehen bleibt, auch dann, wenn am Eingang der Schaltung wieder Signalspannung ansteht. Der

Stückliste zu Bild 8

Widerstände:

$R_1, R_2, R_7 = 100 \text{ k}$
 $R_3 = 1 \text{ k } 5$
 $R_4 = 100 \Omega$
 $R_5 = 1 \text{ k}$
 $R_6 = 2 \text{ k } 2$
 $R_8 = 47 \text{ k}$
 $R_9 = 1 \text{ k } 5$
 $R_{10} = 470 \Omega$
 $R_{11} = 120 \Omega, 1 \text{ W}$
 $P_1 = 470 \text{ k}$ (Trimmer)
 $P_2 = 4 \text{ k } 7$ (Trimmer)

Kondensatoren:

$C_1 = 0,1 \mu$
 $C_2 = 22 \text{ n}$

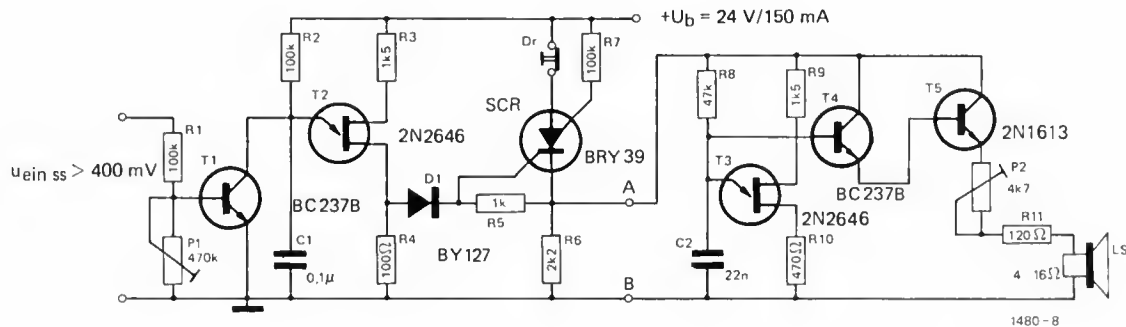
Halbleiter:

$T_1, T_4 = \text{BC } 237 \text{ B}$
 $T_2, T_3 = 2 \text{ N } 2646$
 $T_5 = 2 \text{ N } 1613$
 SCR (Thyristor) = BRY 39 oder andere Type
 $D_1 = \text{BY } 127$

Sonstiges:

Dr = Drucktaster, einpolig, unterbrechend
 LS = Lautsprecher 4 ... 16 Ohm

8



Thyristor verharrt nämlich im Leitzustand, wenn das Gate nicht weiter gesteuert wird. Ausschalten des Alarms ist durch kurzes Betätigen des Rückholtasters Dr möglich. Nachteilig an der Thyristorsteuerung ist, daß ein Fehler in der Alarmschaltung selbst nicht angezeigt wird.

Bild 7 zeigt eine abgewandelte Eingangsstufe für die Schaltung nach Bild 5. Bei entsprechender Beschaltung des hier verwendeten OpAmps können die ersten Bauteile in Bild 5 bis zu Kondensator C_3 eingespart werden. Die Eingangsempfindlichkeit kann mit P_1 eingestellt werden. Mit diesem Potentiometer wird der Grad der Gegenkopplung im IC bestimmt. Der Vorteil dieser OpAmp-Schaltung besteht darin, daß ihr Eingangswiderstand nicht von der Stellung von P_1 abhängt.

Verwendet man am Eingang der Schaltung nach Bild 5 einen Wechselrichter, kann sie auch gut zur Überwachung von Gleichspannungen benutzt werden. Hierauf wird in Zukunft noch zurückzukommen sein, es sollen dann auch Überwachungsschaltungen für physikalische Größen (wie Drehzahlen, Drücke und Temperaturen) besprochen werden.

Die Schaltung nach Bild 5 ist jedoch auf einfache Weise für die Über-

wachung von Gleichspannungen über ca. 1,2 V abzuändern. Hierzu werden R_1, R_2, R_6, R_7 und R_{10} sowie C_2 und C_4 aus der Schaltung entfernt. C_1 wird durch einen Widerstand von 470 k ersetzt. R_4, R_5, R_9, C_3 und C_5 werden durch eine galvanische Verbindung ersetzt. Die Arbeitsweise der Schaltung bleibt die gleiche.

Einfache, vollständige Überwachungsschaltung

Bild 8 zeigt eine einfache Schaltung mit Alarmgeber. Die Eingangs-Grenzeempfindlichkeit beträgt $U_{eff} = 400 \text{ mV}$. Die Schaltung verarbeitet sowohl Wechsel- als auch Gleichspannungen. Sie arbeitet folgendermaßen: Ist am Eingang ein Signal wirksam, leitet T_1 . C_1 kann sich deshalb nicht vollständig aufladen, T_2 (Unijunction) schaltet nicht durch. Der Thyristor (auch SCR = Silicone Controlled Rectifier) erhält kein Steuersignal.

Fällt die Eingangsspannung, so lädt sich C_1 auf und T_2 schaltet durch. Der Thyristor wird über Diode D_1 gesteuert und schaltet in den Leitzustand. Dadurch gelangt an Punkt A nahezu die volle Speisespannung. Diese Spannung versorgt nun die Transistoren T_3, T_4 und T_5 . Transistor T_3 (Unijunction) beginnt auf einer Frequenz zu schwingen, die von dem Zeit-

9

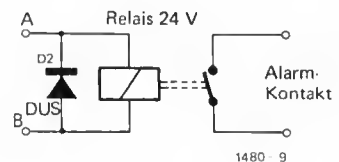
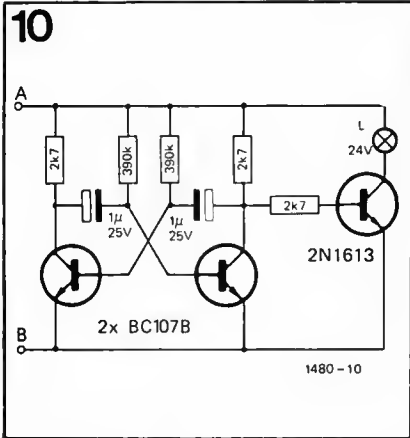


Bild 8. Vollständige Alarmschaltung für Ausfall einer positiven Spannung. Die Eingangsspannung $U_{ein ss}$ muß über ca. 400 mV liegen. Die eigentliche Alarmschaltung beginnt hinter den Punkten A und B. Der Alarm erfolgt hier akustisch.

Bild 9: Die Alarmschaltung aus Bild 8 kann hinter den Punkten A und B auch durch ein Relais ersetzt werden. Widerstand R_6 aus Bild 8 kann dann entfallen.

Bild 10: Diese Schaltung ist an die Punkte A und B in Bild 8 anzuschließen, wenn Blinkalarm gewünscht wird. Wenn Blinken nicht unbedingt nötig ist, kann zwischen die Punkte A und B eine Lampe direkt geschaltet werden.



glied R 8 und C 2 (ca. 1 kHz) bestimmt wird. Die sägezahnförmige Spannung am Gate T 3 wird über die Pufferstufen T 4/T 5 (in Darlington-Schaltung), P 2 und R 11 dem Lautsprecher zugeführt.

Mit Potentiometer P 2 wird die Lautstärke des Alarmsignals eingestellt. Wenn die Eingangsspannung an R 1 zu niedrig bleibt, gibt T 2 auch weiterhin Impulse ab. Sie haben auf den Thyristor jedoch keinen Einfluß; er bleibt nach einem Steuerimpuls im Leitzustand. Reset des Alarms ist durch kurzes Betätigen von Dr in der Anodenleitung des Thyristors möglich, jedoch nur dann, wenn das Eingangssignal wieder seinen Nennwert erreicht hat.

Die Reaktionszeit der Schaltung hängt von den Werten R 2 und C 1 ab. Sie kann so festgelegt werden, daß T 2 bei gut halbem Speisepotential durchschaltet. Dieses Potential wird, wenn T 1 sperrt, etwa in der Zeit $R_1 C_1$ erreicht. Soll die Schaltung träge reagieren, kann C 1 bis maximal ca. 100 μ vergrößert werden. Die Empfindlichkeit der Schaltung wird mit P 1 eingestellt. Wenn der Thyristor BRY 39 schwer zu bekommen ist, kann er ohne weiteres durch einen anderen Typ ersetzt werden. Abhängig vom Typ (mit oder ohne Hilfsanode) kann dann R 7 entfallen. Auch R 5 kann vielfach fortgelassen werden.

An den Punkten A/B in Bild 8 kann im Prinzip jede Alarmeinrichtung angeschlossen werden. Am einfachsten ist eine 24 V-Lampe.

Bild 9 zeigt die Anschlußmöglichkeiten eines Relais. Bild 10 zeigt die Folgeschaltung für einen Blinkgeber, also einen optischen Alarm. Die Blinkfrequenz liegt bei 2 Hz. Die Lampe muß eine 24 V-Ausführung sein; der maximale Strom, den sie zieht, darf bei ca. 250 mA liegen. Ein Nachteil der Schaltung gemäß Bild 8 liegt darin, daß sie sich nicht selbst überwacht im Gegensatz zur Schaltung nach Bild 5.

Quadro 1-2-3-4 oder.....

Dem Phänomen "Quadrofonie" wurden bereits viele Publikationen gewidmet, doch scheint auf diesem Gebiet immer noch viel Verwirrung zu herrschen. Durch Betrachtung und Vergleich der wichtigsten Systeme soll mit diesem Artikel ein wenig Licht ins Dunkel gebracht werden.

Um einen einfachen Vergleich der verschiedenen Systeme zu ermöglichen, wird von einem Blockschema des gesamten Schallsignalweges ausgegangen (Bild 1).

Hierin ist mit A der Aufnahmeraum (Studio, Konzertsaal usw.) bezeichnet, worin eine gewisse Anzahl Mikrofone placiert ist. Mikrofontyp, Aufstellungs-ort und Anzahl sind für maximale Übertragungsqualität von Bedeutung. Hierüber werden z.Zt. viele fundamentale Untersuchungen angestellt, was jedoch in diesem Artikel außer Betracht bleiben soll.

Block B stellt die gesamte Kette elektronischer Einrichtungen wie Kodierung, Übertragung (Platte, Band oder

Radio) und Dekodierung dar. In diese Kette wird nun eines der möglichen "Quadrofonie-Systeme" aufgenommen.

Das Ende dieser Kette bildet Block C als Wohnraum, in dem meistens in den vier Ecken die Lautsprecher stehen. Die verschiedenen Systeme in Block B können nun miteinander verglichen werden, indem der in Raum C wiedergegebene Schalleindruck in Beziehung gesetzt wird zu dem ursprünglichen Schalleindruck, der (vom Aufnahme-techniker) aus dem Schallgeschehen in Block A abgeleitet wurde.

Zunächst sollen die grundlegenden

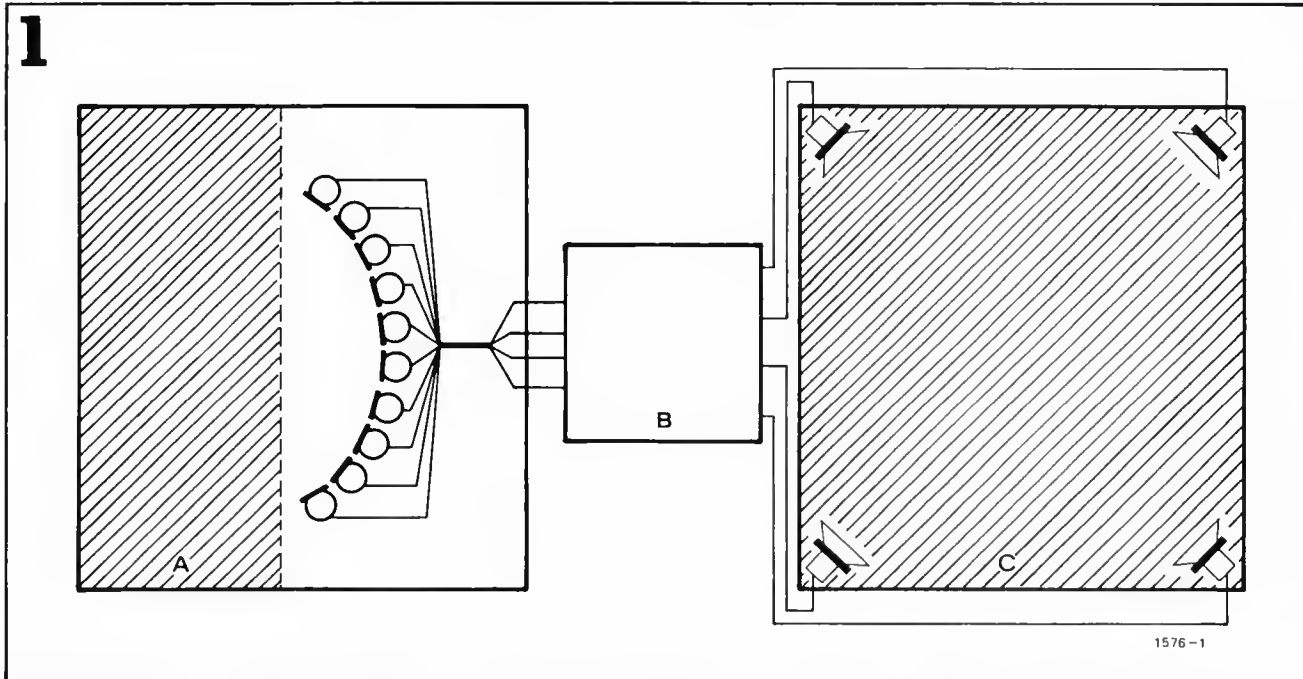
Arbeitsweisen der verschiedenen Systeme kurz erläutert werden.

Systemarten

Im allgemeinen kann zwischen drei verschiedenen Systemen unterschieden werden: der Quasi-Quadrofonie (oder auch Pseudo-Quadrofonie, ähnlich der Pseudo-Stereoфонie), der "echten" Quadrofonie mit 4 unabhängigen Übertragungskanälen und der Quadrofonie nach Matrix-Systemen.

Die Quasi-Quadrofonie läßt bei der Wiedergabe einen "räumlichen Eindruck" entstehen - ungeachtet dessen, ob das wiedergegebene Klangbild tatsächlich dem Original mit all seinen nuancierten Klangbildfeinheiten entspricht. Bei solchen Systemen wird beispielsweise den beiden hinteren Lautsprechern Nachhall oder das Differenzprodukt zweier Stereokanäle, das meistens viel Nachhall enthält, zugeführt. Dies jedoch ist keine Quadrofonie im eigentlichen Sinne und soll deswegen auch nicht weiter in Betracht gezogen werden.

Ein "echtes" Quadrofoniesystem verfügt über vier verschiedene Kanäle, die unabhängig voneinander den Abschnitt B in Bild 1 durchlaufen - also vom Mikrophon zum Lautsprecher. Ein Bei-



spiel dafür ist die CD-4-Platte. Auch eine Rundfunkübertragung (einmal als gedankliches Modell) mit zwei Stereo-(FM)-Sendern wäre in die genannte Gruppe einzuordnen.

Matrix-Systeme schließlich beruhen auf dem Mischen der ursprünglichen Kanalinformationen. Die vormals vier Kanäle des gesamten Quadro-Schallereignisses werden zu zwei neuen, speziell kodierten Kanälen zusammengefaßt. Über normale Stereosysteme können sie dann weitergeleitet und am Zielort wieder in vier Kanäle aufgeteilt den vier dafür vorgesehenen Lautsprechern zugeführt werden.

Da sich zwei Gleichungen mit vier Unbekannten nicht lösen lassen, werden die vier Kanäle letztlich nie mit dem Original identisch sein können: Sie enthalten immer Mischprodukte.

Je nach Wahl des Mischungsverhältnisses kann der räumliche Schalleindruck einer Darbietung mehr oder weniger gut dem Original entsprechen.

CD-4

Dieses System, dessen Verfechter Nivico und RCA sind, arbeitet folgendermaßen:

Auf einer Grammophonplatte erscheint anstelle des linken Kanals nun das Summensignal aus "links vorn plus links hinten", während der rechte Kanal die Summe aus "rechts vorn plus rechts hinten" enthält. Überdies wird in jeden der beiden Kanäle ein mit dem Differenzsignal aus "links vorn minus links hinten" bzw. "rechts vorn minus rechts hinten" frequenzmodulierter 30 kHz-Träger aufgenommen.

Diese jeweils zwei Summen- und Differenzsignale werden bei der Wiedergabe getrennt abgenommen. Durch einfaches Addieren und Subtrahieren können die vier Kanalinformationen (im Prinzip) vollständig zurückgewonnen werden.

Bild 2 zeigt schematisch die Modulation des linken Kanals. Das Summensignal mit der Bandbreite 15 kHz ist auf übliche Weise in die Platte geschnitten. Mit dem Differenzsignal wird ein Träger zwischen 20 und 45 kHz asymmetrisch frequenzmoduliert (-10 kHz +15 kHz), so daß auch Amplitudenmodulation und Verzerrungen entstehen.

Praktische Ergebnisse, die mit diesem System erzielt wurden, werden in einer nachfolgenden Vergleichsübersicht besprochen.

SQ und QS

Sowohl SQ (von CBS und Sony) als auch QS (von Sansui) sind Matrix-Systeme. Hierbei werden die ursprünglichen vier Kanäle zu zweien zusammengefaßt und bei der Wiedergabe wieder in vier aufgeteilt.

Bei SQ wird das Mischverhältnis (nach Phase und Amplitude) auf bestmögliche Kanaltrennung zwischen links vorn und rechts vorn bzw. links hinten und rechts hinten abgestellt. CBS ging hauptsächlich davon aus, daß dies bei evtl. herkömmlicher Stereowiedergabe optimale Effekte gewährleistet. Aus der Vergleichsübersicht ist zu ersehen, in welchem Maße dies erreicht wurde. Das unvermeidliche Übersprechen findet zwischen "Vorn" und "Hinten"

Bild 1. Blockscha einer vollständigen quadrafonischen Schallkette.

A = Aufnahmerraum; B = Übertragungssystem; C = Wiedergaberaum.

Bild 2. Frequenzspektrum in einer Plettenrille bei Aufnahme nach System CD-4. Des Summensignal wird in üblicher Weise mit einer Bandbreite von 0 . . . 15 kHz aufgenommen. Ein 30 kHz-Träger wird asymmetrisch im Band zwischen 20 und 45 kHz mit dem Differenzsignal frequenzmoduliert.

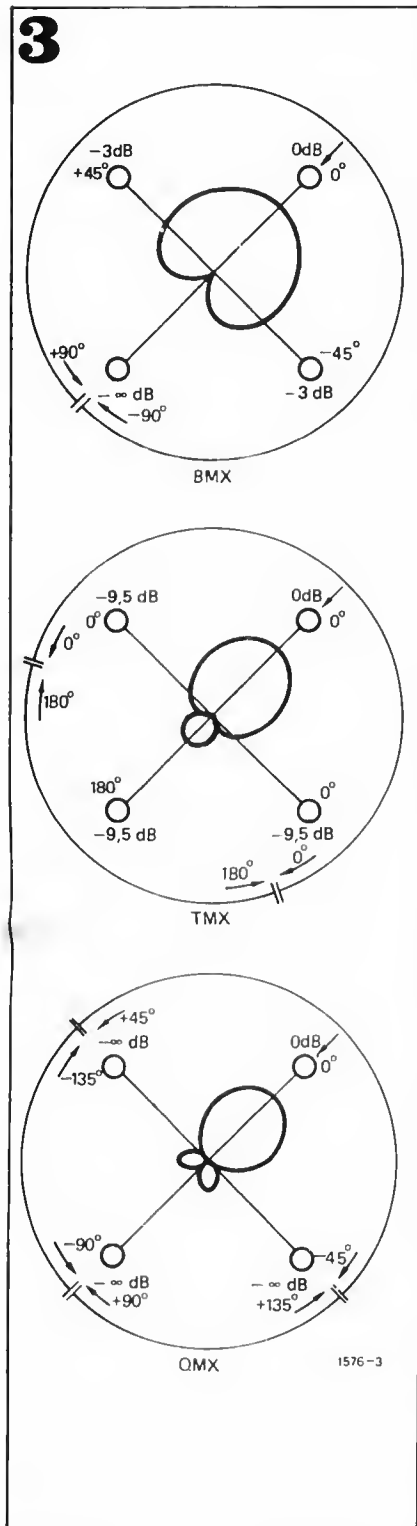
Bild 3. Amplituden- und Phasencharakteristiken der Systeme BMX, TMX und QMX. 0 dB der Amplitudencharakteristik und 0° der Phasencharakteristik fallen stets mit dem Standort der Schellquelle zusammen. Geben mehrere Schallquellen zur gleichen Zeit Signale ab, kann man sich die dazugehörigen Charakteristiken "übereinandergestapelt" vorstellen.

Bild 4. Frequenzspektrum bei Plattenaufnahme nach System QMX (eine Rillenflanke).

Mit einer Bandbreite von 0 . . . 18 kHz werden die zwei Basiskanäle der BMX (einer auf jeder Rillenflanke) aufgenommen. Die beiden zusätzlichen Hilfskanäle werden je einem 30 kHz-Träger aufmoduliert (FM), und zwar in einem Bereich zwischen 24 und 36 kHz.

statt, vernehmlich auf den beiden Diagonalen.

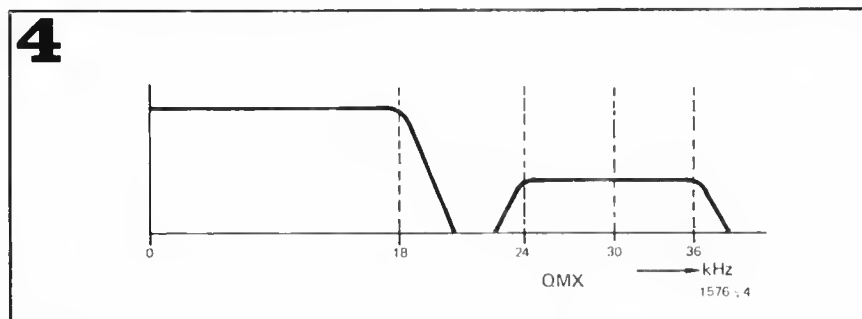
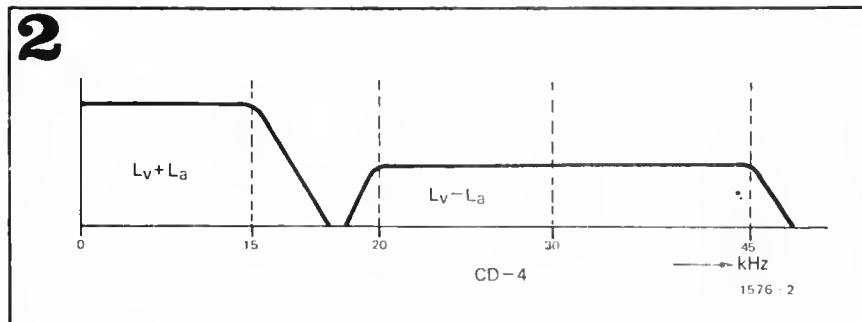
Bei QS hingegen wurde ein Mischverhältnis gewählt, das angemessene quadrafonische Wiedergabe ermöglichen soll. Eine punktförmige Schallquelle im Aufnahmerraum wird mit einer Amplitudencharakteristik wiedergegeben, die der Kardioide sehr nahekommt. Die Skizze in Bild 3 zeigt dies für das im nächsten Abschnitt zu



besprechende System BMX, die Skizze gilt auch für QS. Diese Charakteristik ist immer zum Standort der ursprünglichen Schallquelle gerichtet. QS war Ausgangspunkt für die japanische Norm "Regular Matrix" (RM).

UMX

UMX ist ein "Universal-Matrix-System", das theoretisch von Professor



Cooper (USA) abgeleitet wurde. Die praktische Ausarbeitung erfolgte in Zusammenarbeit mit Nippon Columbia (Handelsname: Denon).

Ausgangspunkt war eine wissenschaftliche Grundlagenuntersuchung über die Eigenschaften von Matrix-Systemen. Hieraus entstand die optimale Zweikanal-Matrix: BMX. Durch Hinzufügen eines weiteren Kanals entsteht die dreikanalige TMX, während die QMX mit einem zusätzlichen vierten Kanal arbeitet. Relevant hierfür ist, daß der bei der Wiedergabe gehörmäßig fixierte Standort einer Schallquelle beim Übergang auf zwei-, drei- und vierkanalige Übertragung nicht verändert wird. Die Positionsbestimmung wird nur genauer und schärfer: Bei BMX klingt ein Soloinstrument etwas "verschwommen" (innerhalb eines Abstandes von ungefähr 0,5 m), während der Schall bei den leistungsfähigeren Systemen TMX und QMX aus einem exakt bestimmbareren Punkt zu kommen scheint.

Bild 3 zeigt die Charakteristiken von Amplitude und Phase, wie sie bei Wiedergabe einer Punktquelle entstehen. Die Amplitudencharakteristiken von BMX und QS sind gleich, sie lassen stets eine Ortung des ursprünglichen Standortes einer Schallquelle zu. Ein wesentlicher Unterschied zu QS besteht jedoch darin, daß bei BMX auch die Phasencharakteristik "mitdreht": 0° entsprechen der Richtung der Schallquelle, während z.B. der Schall von den beiden Seiten her um $\pm 45^\circ$ verschoben erscheint. Dieser zusätzlichen Information kommt einige Bedeutung bei der Ortsbestimmung zu. Beim QS-System entsprechen 0° Pha-

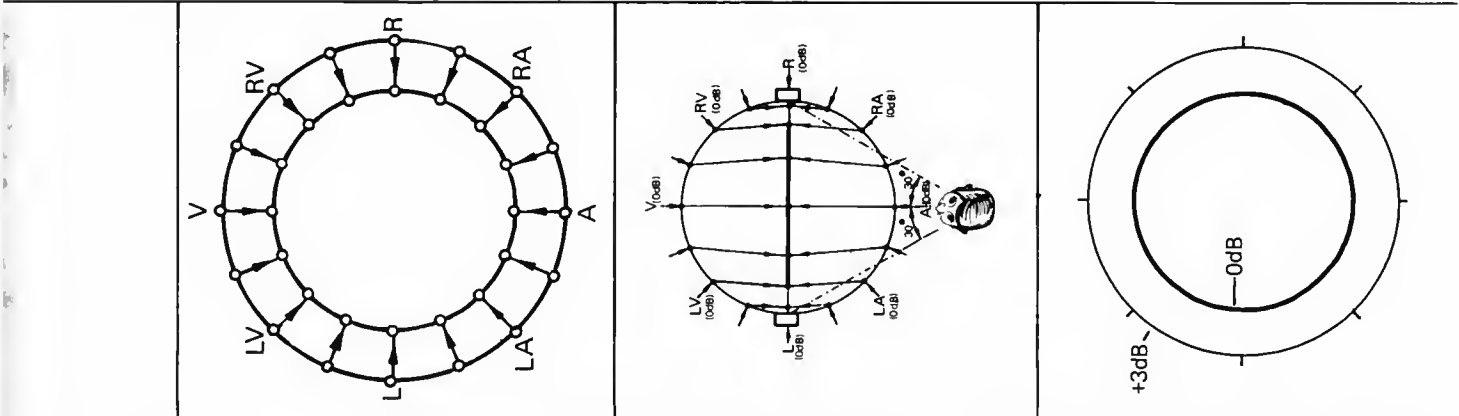
sandrehung immer dem Schall aus der gedachten Mitte (vorn), so daß Schallquellen nahe diesem Punkt in die Mitte gezogen werden. Bei Schallplatten in UMX werden die zwei Basiskanäle der BMX in üblicher Weise aufgenommen. Ein Basis Kanal enthält das Monosignal, während der zweite Kanal die Differenzinformation für den Stereoeffekt beinhaltet. Der dritte (TMX) und vierte (QMX) Kanal führen je einen frequenzmodulierten 30 kHz-Träger, wie schon bei CD-4 beschrieben. Ein wesentlicher Unterschied zu diesem aber besteht darin, daß diese zwei Hilfskanäle recht schmalbandig gehalten werden können. Eine NF-Bandbreite von 3 kHz bei einer symmetrischen Frequenzmodulation zwischen 24 und 36 kHz genügt vollauf (s. Bild 4).

Der Grund für diese mögliche Begrenzung des NF-Bandes ist der kaum hörbare Unterschied zwischen BMX und QMX bei Frequenzen oberhalb ca. 3 kHz! Da die Ortung der verschiedenen Schallquellen bei allen Systemen gleichermaßen gut ist (abgesehen von der "Schärfe"), ist auch der Übergang bei der erwähnten Frequenzgrenze fast nicht wahrzunehmen.

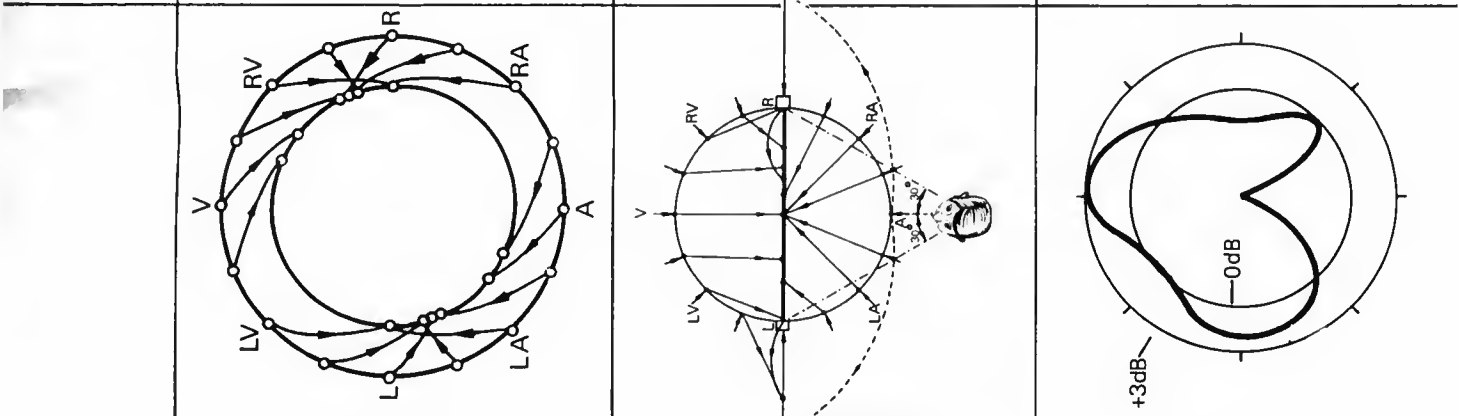
Für Rundfunkübertragung kommt vor allem TMX in Betracht: Ein dritter Kanal kann ziemlich einfach untergebracht werden (beispielsweise durch Quadraturmodulation), jedoch scheinen vier Kanäle - jedenfalls in Europa - ein undurchführbares Verfahren zu sein. Dadurch würden größere Bandbreiten der Sender bedingt, was zu unzulässigen Störungen der Nachbar Kanäle führte.

Die vier Systeme im Vergleich:	CD-4	SQ	QS	OMX
<p>System:</p> <p>4 diskrete Kanäle; Schallplatten werden mit Hilfe zweier FM-Hilfskanäle geschnitten; das analoge Dorensystem für FM-Rundfunkübertragung ist für Europa ungeeignet.</p>	<p>Matrixverfahren, das bei der Aufzeichnung zwei Paare vollständig getrennter Kanäle liefert, gleichzusetzen mit links vorn/rechts vorn bzw. links hinten/rechts hinten. Läßt Intensitätsstereofonie zu.</p>	<p>Matrix, die bei Wiedergabe eine "kardioidale" Amplitudencharakteristik liefert (auf die Schallquelle "gerichtet"). Phase "Null Grad" ist immer Mitte-vorn, 180° ist Mitte-hinten.</p>	<p>Matrix besteht aus zwei (BMX), drei (TMX) oder vier (OMX) Kanälen. Theoretisch könnte die Anzahl der Kanäle beliebig erweitert werden. Bei zunehmender Anzahl der Kanäle zeigt sich die Amplitudencharakteristik immer schärfer auf die Schallquelle "ausgerichtet". Die Phasencharakteristik verhält sich bei allen Systemen gleich: Der 0°-Punkt fällt stets mit dem Standort einer Schallquelle zusammen. Für den FM-Rundfunk kommt TMX in Betracht, während für die Schallplattenaufnahme auch die Anwendung von OMX möglich ist. Der große Vorteil hierbei liegt darin, daß billigere Geräte nur die zwei Basiskanäle abzutasten und umzuwandeln haben, wie dies bei Stereo der Fall ist, um doch gute Quadrofonia zu liefern (BMX). Teurere Geräte hingegen können auch noch den dritten oder gar vierten Kanal detektieren, um eine Wiedergabe mit genauerer Lokalisierung zu erzielen. Evtl. Übersprechen zwischen den Kanälen verursacht geringere Genauigkeit beim Lokalisieren von Standorten, jedoch keine Standortverschiebung.</p>	<p>Offensichtlich keine.</p>
<p>Nachteile:</p> <p>Schwankende Amplitudenverhältnisse zwischen den Kanälen führen zu Übersprechen und laufenden Positionenänderungen des Klangbildes. Breites NF-Band in den FM-Hilfskanälen bringt Rauschprobleme mit sich, wodurch eine Rauschunterdrückung unentbehrlich wird. Hierfür wurde das ANRS-System entwickelt, das viele Übereinstimmungen mit dem Dolby-System aufweist; doch scheint dies in der Praxis nicht korrekt zu funktionieren, wenn das Trägerniveau sich ändert (z.B. durch Plattenverschleiß), da der FM-Detektor wahrscheinlich nicht optimal ist. Übersprechen durch die asymmetrische FM-Bandbegrenzung Verzerrungen der Hilfskanäle, was sich bei der Wiedergabe in verzerrtem Übersprechen zwischen den einzelnen Kanälen äußert. Das Tonkopfsystem muß einen Frequenzbereich bis 45 kHz verarbeiten.</p>	<p>Starkes Übersprechen zwischen beiden Kanalpaaren ist unvermeidbar. "Laufzeit"- oder "Phasenstereofonie" ist nicht möglich, da Fehler bei der Ortsbestimmung auftreten. Bei Verwendung einer automatischen Lautstärkeregelung ("gain control logic") ist es noch möglich, ein Signal, das aus einer der vier Ecken oder der Mitte (vorn) kommt, deutlich zu lokalisieren. Dies kann jedoch für nur eine, nämlich die stärkste Schallquelle gleichzeitig geschehen. Zudem werden damit der Standort und die Signalgröße aller anderen Schallquellen, die zur gleichen Zeit aus den anderen Richtungen erklingen, beeinflusst. Ohne Übersprechen alles nach "rechts-vorn" oder "links-hinten" gezogen.</p>	<p>Indem die Phasencharakteristik festliegt, wird die Standortbestimmung ungünstig beeinflusst: Der scheinbare Standort einer Schallquelle wird zur Mitte vor oder dicht hinter den Zuhörer gezogen. Bei Verwendung einer automatisch phasengesteuerten Lautstärke- und Phasenregelung ("Variomatrix") kann der Standort der stärksten Schallquelle (Soloinstrument oder Interpret in einem Musikstück) gut fixiert werden, ungeachtet seines Standortes bei der Aufnahme (auch zwischen den Lautsprechern).</p>	<p>Das System ermöglicht eine angemessene quadrofonsche Wiedergabe, wenn man davon absieht, daß sich die Schallquellen in der Mitte vorn und in der Mitte hinten etwas anhäufen. Auch die stereofonische Wiedergabe stellt zufrieden, das ursprüngliche Klangbild (zwischen links vorn und rechts vorn) wird zwar etwas dünn wiedergegeben, was sich jedoch durch Anpassung der Mikrofontechnik aufhängen läßt. Die Mono-Wiedergabe ist durchaus akzeptabel. Einzig zu bemängeln wäre der Umstand, daß Schallquellen, die sich in der Mitte-hinten</p>	<p>Besonders gut bei sowohl quadrofonscher als auch stereofonischer und monofonischer Wiedergabe.</p>
<p>Ergebnis:</p> <p>Die Standortbestimmung von Schallquellen ist - auch bei Stereo-Wiedergabe - gut. Die Amplitudencharakteristik als Funktion des Standortes der Schallquelle läßt Mono-Wiedergabe zu. Somit kann das System als kompatibel bezeichnet werden. Es entsteht aber ein deutliches "Schaukeln" des Standortes, da neben der Einstellung auch die Beibehaltung der Kanalbalance schwierig ist. Außerdem tritt verzerrtes Übersprechen auf, so daß z.B. ein Trompetenstoß aus einer Ecke von verzerrten Klängen aus den anderen</p>	<p>Mit "Logik": "Ping-pong-pang-pang"-Effekte in Quadrofonia lassen sich erzeugen, doch sind Schallquellen zwischen den Lautsprechern fast nicht zu lokalisieren. Ohne "Logik" hat der scheinbare Standort von Schallquellen bei sowohl quadrofonscher als auch stereofonischer Wiedergabe nur wenig mit dem Original gemein. Die Amplitudencharakteristik als Funktion des Standortes jeweiliger Schallquellen läßt ein dermaßen merkwürdiges Klangbild entstehen, daß selbst Mono-Wiedergabe nicht zufriedenstellt.</p>	<p>Das System ermöglicht eine angemessene quadrofonsche Wiedergabe, wenn man davon absieht, daß sich die Schallquellen in der Mitte vorn und in der Mitte hinten etwas anhäufen. Auch die stereofonische Wiedergabe stellt zufrieden, das ursprüngliche Klangbild (zwischen links vorn und rechts vorn) wird zwar etwas dünn wiedergegeben, was sich jedoch durch Anpassung der Mikrofontechnik aufhängen läßt. Die Mono-Wiedergabe ist durchaus akzeptabel. Einzig zu bemängeln wäre der Umstand, daß Schallquellen, die sich in der Mitte-hinten</p>	<p>Das System ermöglicht eine angemessene quadrofonsche Wiedergabe, wenn man davon absieht, daß sich die Schallquellen in der Mitte vorn und in der Mitte hinten etwas anhäufen. Auch die stereofonische Wiedergabe stellt zufrieden, das ursprüngliche Klangbild (zwischen links vorn und rechts vorn) wird zwar etwas dünn wiedergegeben, was sich jedoch durch Anpassung der Mikrofontechnik aufhängen läßt. Die Mono-Wiedergabe ist durchaus akzeptabel. Einzig zu bemängeln wäre der Umstand, daß Schallquellen, die sich in der Mitte-hinten</p>	<p>Das System ermöglicht eine angemessene quadrofonsche Wiedergabe, wenn man davon absieht, daß sich die Schallquellen in der Mitte vorn und in der Mitte hinten etwas anhäufen. Auch die stereofonische Wiedergabe stellt zufrieden, das ursprüngliche Klangbild (zwischen links vorn und rechts vorn) wird zwar etwas dünn wiedergegeben, was sich jedoch durch Anpassung der Mikrofontechnik aufhängen läßt. Die Mono-Wiedergabe ist durchaus akzeptabel. Einzig zu bemängeln wäre der Umstand, daß Schallquellen, die sich in der Mitte-hinten</p>

haupt nicht wiedergegeben werden. Solange hier nur Hall zu erscheinen hat, wirkt es sich weniger auffallend aus. Bei bestimmten Aufnahmen können jedoch Instrumente oder Klanggebilde unterschlagen werden.



haupt nicht wiedergegeben werden. Solange hier nur Hall zu erscheinen hat, wirkt es sich weniger auffallend aus. Bei bestimmten Aufnahmen können jedoch Instrumente oder Klanggebilde unterschlagen werden.



haupt nicht wiedergegeben werden. Solange hier nur Hall zu erscheinen hat, wirkt es sich weniger auffallend aus. Bei bestimmten Aufnahmen können jedoch Instrumente oder Klanggebilde unterschlagen werden.

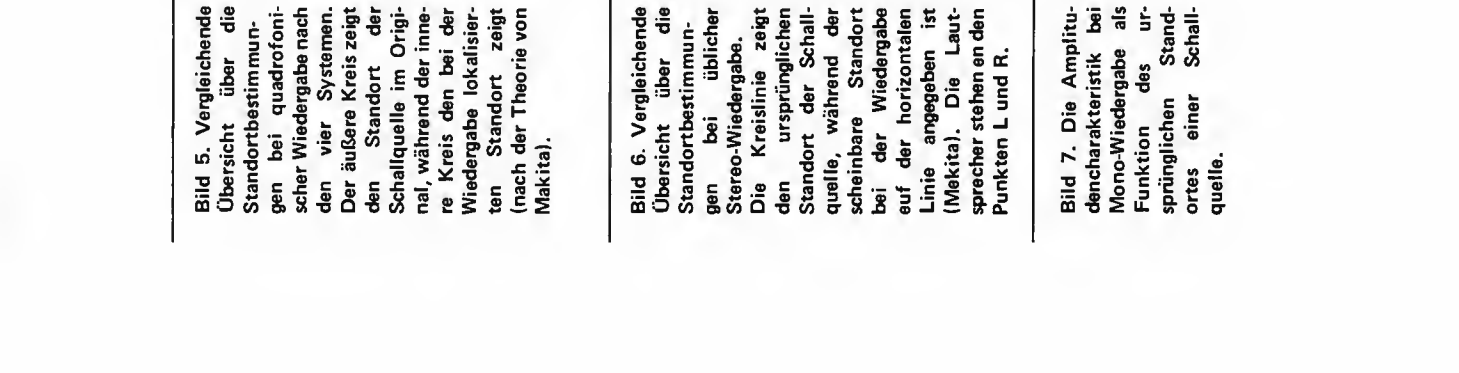


Bild 5. Vergleichende Übersicht über die Standortbestimmungen bei quadrofoni-scher Wiedergabe nach den vier Systemen. Der äußere Kreis zeigt den Standort der Schallquelle im Original, während der innere Kreis den bei der Wiedergabe lokalisierten Standort zeigt (nach der Theorie von Makita).

Bild 6. Vergleichende Übersicht über die Standortbestimmungen bei üblicher Stereo-Wiedergabe. Die Kreislinie zeigt den ursprünglichen Standort der Schallquelle, während der scheinbare Standort bei der Wiedergabe auf der horizontalen Linie angegeben ist (Makita). Die Lautsprecher stehen an den Punkten L und R.

Bild 7. Die Amplitudencharakteristik bei Mono-Wiedergabe als Funktion des ursprünglichen Standortes einer Schallquelle.

Schlußbetrachtung

Aus dem Vergleich der vier Systeme miteinander geht hervor, daß SQ offensichtlich ein abweichendes Ziel verfolgt: Mit "Logik" zu vier betonten "Ecken" (zuzüglich "Mitte-vorn") zu kommen. Dies gelingt auch, so daß die Vorführungen sehr eindrucksvoll sind, trotz der aufgeführten Mängel.

Die Ergebnisse von CD-4 und QS sind als angemessen zu bezeichnen. Da einige Parameter nicht optimal sind, sind die peripheren Einrichtungen zur Rauschunterdrückung und Standortbestimmung unnötig kompliziert. Trotz dieser zusätzlichen Einrichtungen sind die Ergebnisse nicht voll zufriedenstellend.

Das UMX-System schließlich vereinigt die besten Eigenschaften beider Systeme auf sich zu einem optimalen Ganzen. Dieses System verdient darum auch aus technischer Sicht ohne weiteres den Vorzug.

Schade, daß die Diskussion über Quadrofonie z.Zt. wegen Sprachverwirrungen und kommerzieller Belange getrübt ist. Dadurch scheint selbst das UMX-System z.Zt. eine nur geringe Chance zu haben.

Oft wird als Argument vorgebracht, UMX sei zu spät entwickelt worden, so daß bereits große Investitionen in anderen Systemen steckten. Prof. Cooper bestreitet dies mit Nachdruck. Seiner Meinung nach sind die Unterschiede zu den anderen Systemen (besonders CD-4) so geringfügig, daß ein evtl. Umrüsten keine Schwierigkeiten bereitet.

Die Anzahl der bereits nach einem bestimmten System gepreßten Schallplatten dürfte auch (noch) nicht entscheidend sein. Etwas anderes wäre es, wenn eine Produktionsgesellschaft damit beginnen würde, sich mit ihrer Plattenkollektion an ein bestimmtes System zu binden. Dieser Fall ist glücklicherweise noch nicht eingetreten.

Angesichts der schnell steigenden Nachfrage nach Quadrofonie, vor allem in Amerika und Japan, aber auch in Europa, bleibt zu hoffen, daß man binnen kurzem zu einem definitiven System gelangt. Dabei sollten technische Argumente unbedingt den Ausschlag geben; vom Standpunkt des Technikers müßte dieser Beitrag den Titel tragen: UMX oder nichts!

Literatur:

Proposed universal encoding standards for compatible four-channel mixing:

R. Itoh, *Journal of the Audio Engineering Society*, April 1972, p. 167 f.

Discrete-matrix multichannel stereo:

D.H. Cooper and T. Shiga, *JAES*, Juni 1972, p. 346 f. und Juli 1972, p. 493.

Directional information in reproduced sound:

P.B. Fellgett, *Wireless World*, Sept. 1972, p. 413 f.

The Japanese Regular Matrix:

P.B. Fellgett, *Hifi-Fi news*, Dez. 1972, p. 2393 f.

SQ Matrix Quadrophonic Discs:

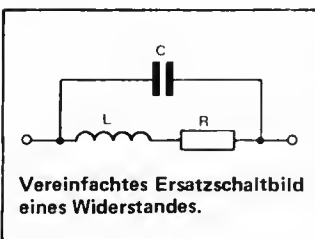
B.B. Bauer, G.A. Budelman und D.W. Gravenaux, *JAES*, Jan. 1973, p. 19 f.

Kohlewiderstände in HF-Schal- tungen

Widerstände haben im allgemeinen eine Serieninduktivität und eine Parallelkapazität. Diese sind zwar relativ klein, aber bei hochfrequenten Schaltungen können sie Probleme mit sich bringen. Das Bild zeigt eine vereinfachte Ersatzschaltung eines Widerstandes.

In der Praxis hat sich gezeigt, daß bei Kohle- und auch bei Metallfilmwiderständen mit kleinen Widerstandswerten (bis ca. 100 Ω) meistens die Serieninduktivität überwiegt, während bei höheren Widerstandswerten die Parallelkapazität dominiert. Im Übergangsbereich ist das Verhalten neutral, d.h. das Bauelement verhält sich wie ein Widerstand. Abhängig von der Frequenz und dem Herstellungsprozeß (Dicke der Kohle- oder Metallschicht) liegt dieser Übergangsbereich bei Widerstandswerten zwischen ca. 47 Ω und 150 Ω .

Um die induktiven und kapazitiven Einflüsse so gering wie möglich zu halten, soll z.B. der Emitterwiderstand in einer hochfrequenten Schaltung einen Widerstandswert von ca. 100 Ω haben.



Vereinfachtes Ersatzschaltbild eines Widerstandes.

**30 MHz
preiswert
verstärkt**

Digitalschaltungen mit IC's haben eine Eigenschaft gemeinsam: Die Eingangsempfindlichkeit liegt zwischen 1,8 und 3,0 V. Deshalb ist bei vielen Schaltungen ein Vorverstärker erforderlich, der Signale von z.B. 100 . . . 200 mV auf die für IC's benötigte Schaltspannung verstärkt. Zusätzlich ist noch zu berücksichtigen, daß bei vielen Anwendungen eine große Bandbreite erforderlich ist.

Der hier beschriebene Vorverstärker wurde an einer Vielzahl verschiedener Meßobjekte erfolgreich erprobt.

W. Kümmel

Will man z.B. einen Frequenzzähler außer an starken Sendern oder Oszillatoren auch für andere Zwecke einsetzen, z.B. für die Frequenzmessung bei Empfänger-Oszillatoren, so reicht die Amplitude meist nicht zur direkten Messung aus. Hinzu kommt der Umstand, daß wegen des niedrigen Eingangswiderstandes von digitalen IC's das zu messende Signal häufig zusammenbricht.

Vorverstärker, die Wechselspannungen bis 30 MHz oder darüber unverzerrt verstärken, erfordern einen nicht unerheblichen Aufwand, ganz abgesehen davon ist der Selbstbau solcher Verstärker, sollen sie allen Anforderungen genügen, ohne ein gut eingerichtetes Meßlabor kaum zu verwirklichen.

Soll das Signal jedoch rein digital weiterverarbeitet werden, so kann der Vorverstärker wesentlich einfacher sein. Die vermutlich einfachste Schaltung ist hier angegeben. Der Verfasser begann zunächst mit der Untersuchung der Verwendbarkeit von HF-Transistoren; jedoch erwiesen sich alle als für diesen Zweck unbrauchbar. Entweder trat eine starke Schwingneigung im UKW-Bereich auf, oder die günstigsten Eigenschaften wurden nicht bei der gewünschten Versorgungsspannung von 5 V erzielt. Irrtümlich wurde bei den Versuchen ein BC 109 C in die Schaltung eingelötet: Der Verstärker arbeitete! Daraufhin wurden je 200 Transistoren der Typen "TUN", BC 107 B und BC 109 C in je zwei Versuchsreihen untersucht. Die Ergebnisse sind bemerkenswert, denn ein großer Teil der Transistoren war bis weit über 30 MHz brauchbar. Am besten schnitt der Typ BC 109 C ab.

Aus der in Bild 1 angegebenen Statistik geht aber auch hervor, daß man nicht jeden Transistor verwenden kann, sondern die zum Einsatz vorgesehenen Typen aussuchen muß. Das braucht nicht allzu teuer zu werden, da beim Kauf von 10 . . . 15 Stück erwartet werden kann, daß mindestens 2 . . . 3 Exemplare tauglich sind. Beim Aussuchen der Transistoren sollte man auch darauf achten, daß der Stromverstärkungsfaktor über 200 liegt. Die Typen BC 107 B und BC 109 C müssen auf jeden Fall gestempelte Markenware sein.

Die Schaltung (Bild 2) ist sehr einfach, jedoch sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

1. Die Schaltung direkt in der Nähe des IC 7400 aufbauen.
2. Den Widerstand R_2 so aussuchen, daß sich eine Kollektorspannung von 1,25 V einstellt.
3. Das Siebglied für die Stromversorgung (R_4 , C_2 und C_3) ist unter allen Umständen einzufügen, da es

sonst passieren kann, daß Impulse aus anderen Teilen der Schaltung über die Versorgung den Verstärker bereits aussteuern.

Unter Berücksichtigung dieser Dinge wird die Funktion der Schaltung bis min. 30 MHz bei einer Empfindlichkeit von 100 mV immer erreicht.

Da Digitalschaltungen mit Rechteckimpulsen arbeiten und häufig eine Flankensteilheit von 6 . . . 10 ns für einwandfreie Funktion benötigen, wird im Vorverstärker bereits die Signalaufbereitung durchgeführt.

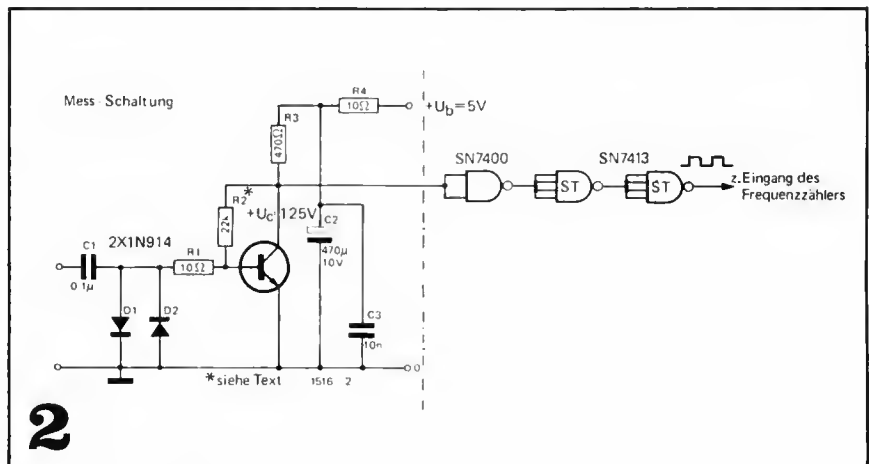
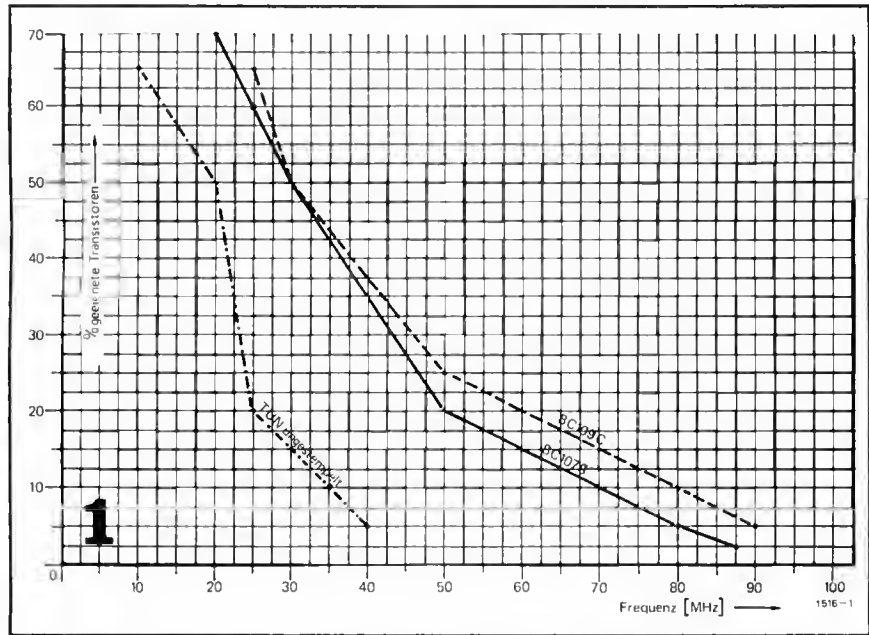
Das verstärkte Signal am Kollektor wird den beiden parallelgeschalteten Eingängen eines NAND's im IC 7400 zugeführt. Auf das NAND folgt ein doppelter Schmitt-Trigger, er erzeugt Impulse mit großer Flankensteilheit. Das so aufbereitete Signal wird von jeder Digitalschaltung verarbeitet.

Messungen an Empfängeroszillatoren über eine Koppelschleife oder einen kleinen Koppelkondensator sind jetzt ohne Einfluß auf die Frequenz des zu

messenden Oszillators möglich. Bei Quarzschaltungen kann direkt am Quarz gemessen werden; für Sendermessungen ist meistens der Anschluß eines einseitig in der Luft hängenden Drahtendes ausreichend; die Frequenzmessung ist trotzdem genau. Als HF-Verstärker in Analogschaltungen (z.B. Antennenverstärker) eignet sich die Schaltung allerdings nicht. ❏

Bild 1. Das Testergebnis in grafischer Darstellung.

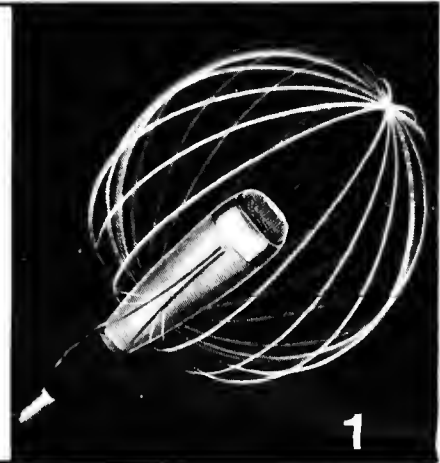
Bild 2. Die Schaltung, die gleichzeitig als Meßaufbau zum Austesten geeigneter Transistoren dienen kann.



Jeder Hersteller von Lautsprecherboxen muß deren Eigenschaften kennen. Um diese festzustellen, werden mit der betreffende Box Schalldruckmessungen fast immer in einem sogenannten schalltoten Raum durchgeführt. Dieser Raum ist ganz mit akustisch stark dämpfendem Material ausgekleidet. Dadurch wird jedes Außengeräusch ferngehalten. Gleichzeitig werden die mindestens ebenso bedeutungsvollen Schallreflexionen im Raum unterdrückt, wodurch gleichfalls die Nachhallzeit auf nahezu Null reduziert wird. Schalldruckmessungen in einem solchen schalltoten Raum sind an sich

„Real - Time - Analyzer“ zugeführt (Bild 2). Ein solches Gerät kann das gesamte Tonfrequenzspektrum gleichzeitig analysieren. Zu den Messungen wird es auf Abstände von jeweils 1/3 Oktave eingestellt, somit wird der Schall in Terzen aufgeteilt. Diese Terzen werden von folgenden Mittenfrequenzen und deren Harmonischen markiert: 20 - 25 - 31,5 - 40 - 50 - 63 - 80 - 125 und 160 Hz. Der Schallpegel jeder dieser Frequenzen wird während 32 Sekunden gemessen. Der Analysator berechnet dann die Mittelwerte jeder dieser Terzen und hält sie abrufbereit. Die so ermittelten Meßdaten werden von

Schall in der guten Stube



Im allgemeinen setzt man voraus, daß die akustischen Eigenschaften der meisten Wohnräume stark von der Möblierung abhängen. Diese gängige Meinung fand man bei Philips einer Nachprüfung wert; es wurden in sechs verschiedenen eingerichteten Wohnräumen Schalldruckmessungen vorgenommen. Die Ergebnisse fielen so überraschend aus, daß ihnen unbedingt einige Aufmerksamkeit geschenkt werden sollte.

sehr nützlich und für die Bestimmung von Lautsprechermerkmalen unerlässlich. Die so gewonnenen Meßdaten von Lautsprecherboxen haben jedoch nur sehr beschränkte Gültigkeit. Selten wird der Benutzer seine Boxen in einem schalltoten Raum, sondern in einem Wohnzimmer mit stark unterschiedlich geräuschkämpfenden Objekten aufstellen. Deshalb muß die Box so gut wie möglich an die jeweiligen Raumeigenschaften angepaßt werden. Um dies zu erreichen bedarf es Vergleichsmessungen in Wohnräumen, die unterschiedlich groß und verschieden eingerichtet sind.

Die Meßmethode

Die Messungen in den Wohnräumen wurden mit einem Mikrofon mit Kugelcharakteristik (Bild 1) vorgenommen. Das Mikrofon wird an den Meßpunkten angeordnet, an denen sonst auch das Ohr eines Zuhörers wäre. Auch die Lautsprecherbox erhält ihren üblichen Platz. Dann wird sie über einen Verstärker mit einem Rauschspektrum beaufschlagt. Das Rauschen besteht aus einem Signal, das bei konstanter Amplitude das gesamte Tonfrequenzspektrum enthält. Das vom Meßmikrofon kommende Signal wird einem

Bild 1. Schematische Darstellung der Richtempfindlichkeit eines Mikrofones mit Kugelcharakteristik.

Bild 2. Vereinfachtes Blockscha der Meßmethode von Schalldrücken, wie sie in den sechs Wohnräumen vorgenommen wurde.

Bild 3a. Wohnraum, in dem akustische Messungen vorgenommen wurden. An den bezifferten Punkten stand das Meßmikrofon. Die mit Großbuchstaben bezeichneten Stellen geben die Positionen der Lautsprecherbox an.

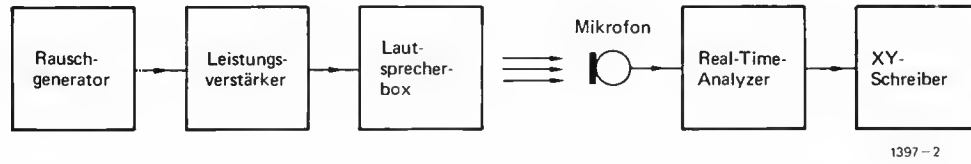
Dieser Raum war 266 cm hoch, hatte einen Rauminhalt von $115,7 \text{ m}^3$ und eine Gesamtoberfläche aller Wände einschl. Fußboden und Decke von $169,5 \text{ m}^2$.

Bild 3b. Der zweite getestete Wohnraum. Es gelten die gleichen, unter Bild 3a gemachten Angaben mit Ausnahme von: Höhe: 262 cm, Rauminhalt: 95 m^3 , Gesamtoberfläche: $146,4 \text{ m}^2$.

Bild 3c. Der dritte getestete Wohnraum. Höhe: 262 cm, Rauminhalt: $104,3 \text{ m}^3$, Gesamtoberfläche: $157,7 \text{ m}^2$.

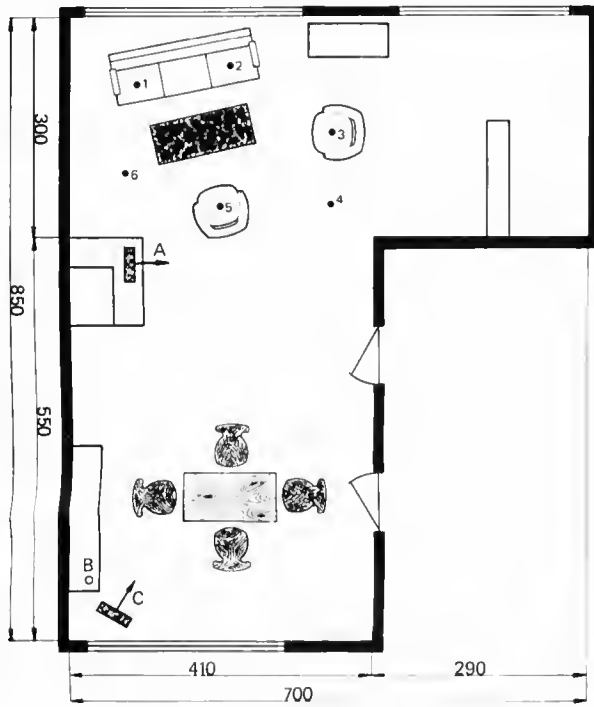
Bild 3d. Der vierte getestete Wohnraum. Höhe: 260 cm, Rauminhalt: $56,5 \text{ m}^3$, Gesamtoberfläche: $94,4 \text{ m}^2$.

2



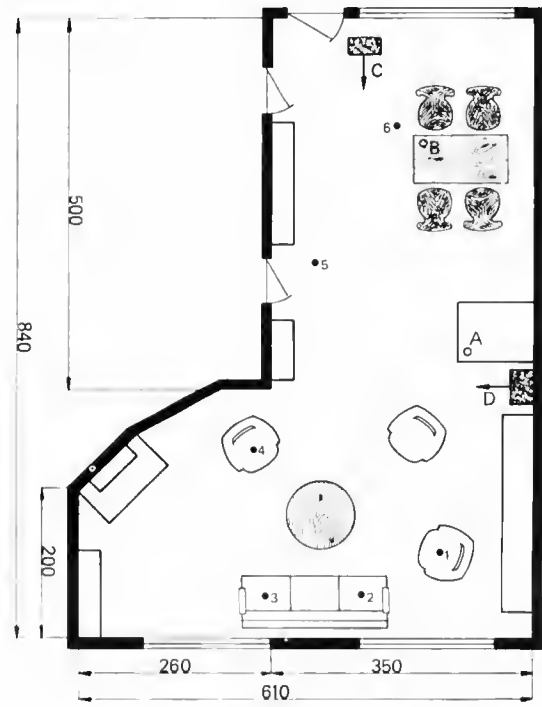
1397-2

3a



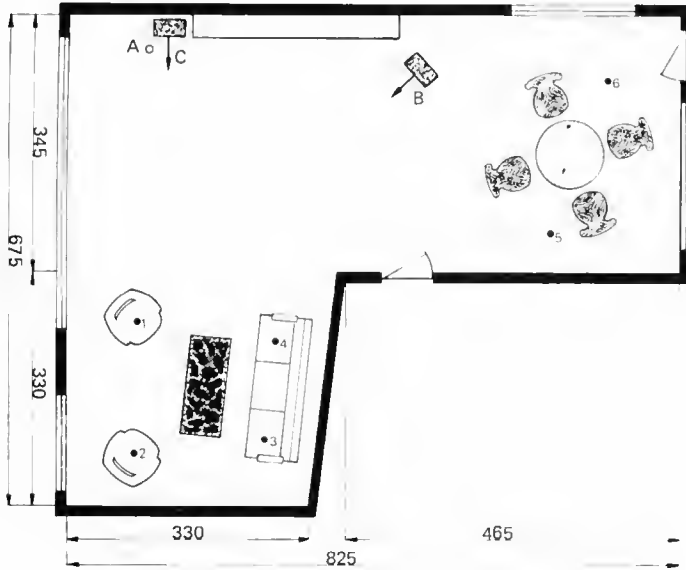
1397-3a

3b



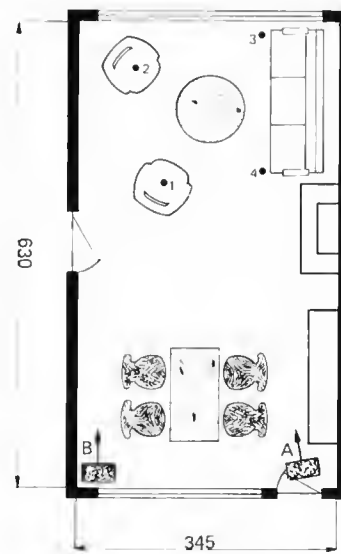
1397-3b

3c



1397-3c

3d



1397-3d

einem XY-Schreiber auf Papierband aufgezeichnet.

Für jeden Wohnraum werden danach die Mittelwerte jeder Terz über alle Meßorte errechnet. Als letzte Messung im Wohnraum wird die Nachhallzeit als Funktion der Frequenz festgestellt.

Die Wohnräume

Den Grundriß der Wohnräume, in denen die Messungen vorgenommen wurden, zeigen die Bilder 3a . . . 3f. Neben den Umrisslinien sind die Abmessungen in cm angegeben.

Die schwarzen, bezifferten Punkte stellen die einzelnen Meßorte dar. Die

beinhaltet die höchsten, die untere die niedrigsten Meßwerte.

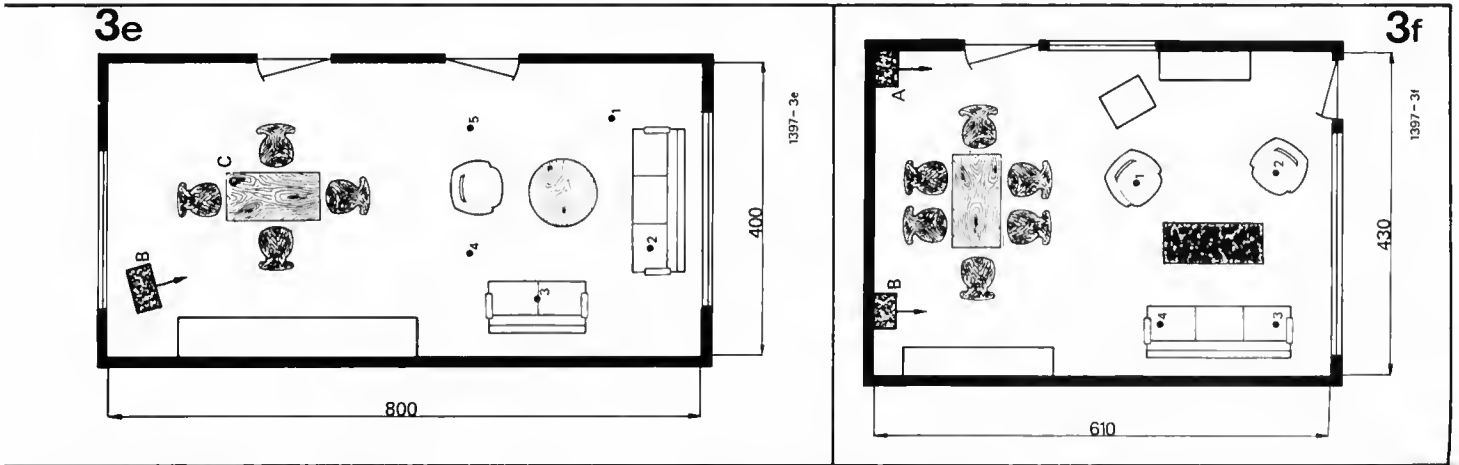
Bild 11 zeigt die mittlere Nachhallzeit aller Wohnräume. Die beiden anderen Kurven weisen die gemessenen Maximal- und Minimalwerte auf.

Zusammenfassung

Aus Bild 10 ist ersichtlich, daß oberhalb von etwa 600 Hz die akustischen Eigenschaften aller getesteten Wohnräume praktisch gleich (!) sind. Im tieferen Tonfrequenzspektrum sind die Unterschiede zwischen 20 Hz und 50 Hz am größten. Der hier gemessene Unterschied liegt bei maximal 14 dB.

Bild 3e. Der fünfte getestete Wohnraum. Höhe: 268 cm, Rauminhalt: 86 m³, Gesamtoberfläche: 128,2 m².

Bild 3f. Der sechste getestete Wohnraum. Höhe: 261 cm, Rauminhalt: 68,7 m³, Gesamtoberfläche: 107 m².



Standorte der Lautsprecherboxen sind mit Buchstaben gekennzeichnet. Die verschiedenen Gegebenheiten wie Höhe, Rauminhalt und Gesamtoberfläche aller Wände einschließlich Fußboden und Decke sind im Text unter den Zeichnungen vermerkt.

Die Meßergebnisse

Es ist praktisch unmöglich, hier alle Meßergebnisse aufzuführen. Die wichtigsten sind in den Bildern 4 . . . 11 zu finden.

Bild 4 zeigt die Meßdaten des Wohnraumes nach Bild 3c. In grafischer Darstellung sind die Ergebnisse der Meßstellen 1 bis 4 wiedergegeben. Die Box stand dabei an Punkt C.

Bild 5 zeigt die Mittelwerte aus den 4 Messungen in Bild 4. In diesen Meßkurven ist der Schalldruck (in dB) als Funktion der Frequenz angegeben.

In den Bildern 7, 8 und 9 sind ähnliche Meßergebnisse wie in den Bildern 4, 5 und 6 zu finden, jedoch handelt es sich hier um den Wohnraum nach Bild 3d. Die Lautsprecherbox stand an Punkt A. Die Durchschnittswerte aller Schalldruckmessungen aus den sechs Wohnräumen werden in Bild 10 gezeigt. Darin sind drei Kurven zu sehen: In der mittleren sind alle Schalldruckmessungen zusammengefaßt. Die obere

Da die physiologische Empfindlichkeitskurve gerade in diesem Bereich die größte Dynamik aufweist, kann dieser Unterschied nicht als sonderlich hoch bezeichnet werden. Selbstverständlich ist es möglich, in einem Lautsprechersystem eine ausgewogene Korrektur vorzunehmen.

Auch bei der Nachhallzeit zeigen sich die stärksten Abweichungen unterhalb etwa 600 Hz. Den Zusammenhang zeigt die Kurve in Bild 10. Die Nachhallcharakteristiken beginnen oberhalb von 40 Hz. Eine Betrachtung niedriger Frequenzen hat wenig Nutzen, da dann "stehende Wellen" ihren Einfluß geltend machen.

daß die Nachhallzeiten der gemessenen Wohnräume im unteren Bereich der Tonfrequenzskala am größten sind.

Lit.: Philips-Presse-Information Nr. 145/72.

Bild 4. Meßkurve der Meßorte 1 . . . 4 in dem Wohnraum nach Bild 3c. Die Lautsprecherbox stand an der mit C bezeichneten Stelle. Wie aus dem Diagramm (Schalldruck als Funktion der Frequenz) ersichtlich, wurde das gesamte Tonfrequenzband in Abständen von je 1/3 Oktave (Terz) durchgemessen.

Bild 5. Dieses Blatt zeigt die Durchschnittswerte aller Terzbänder nach den Meßergebnissen aus Bild 4.

Bild 6. Der Nachhall als Funktion der Frequenz im Wohnraum nach Bild 3c.

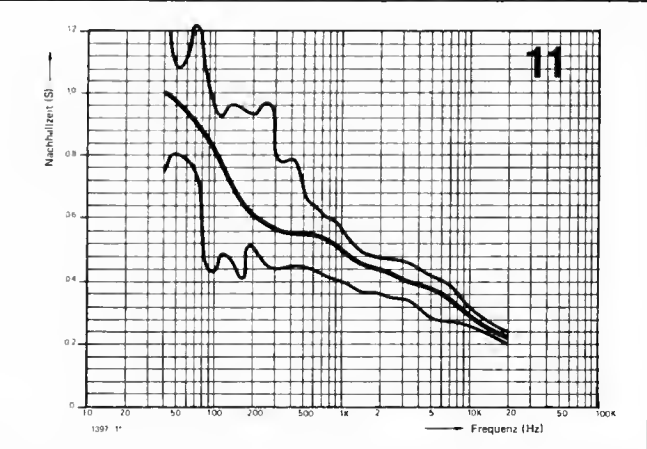
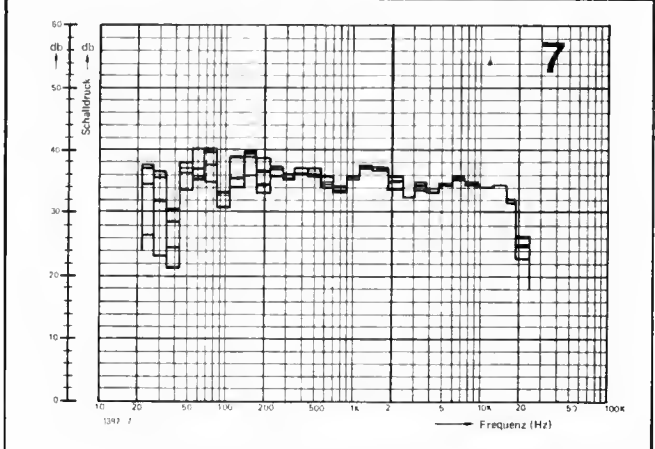
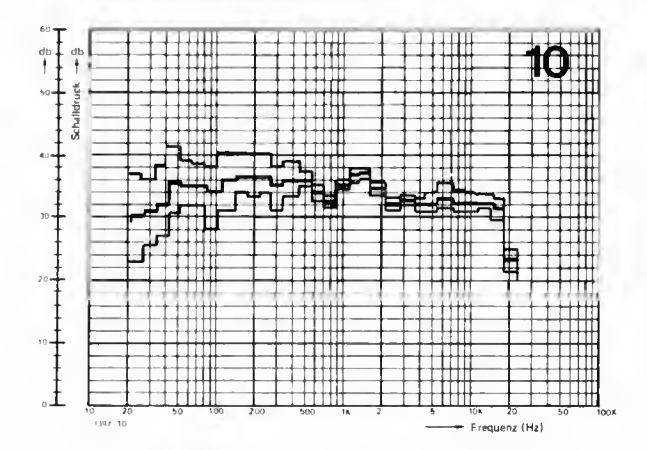
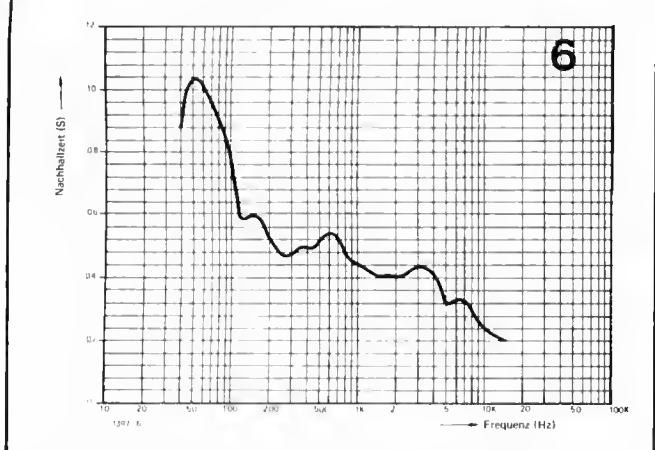
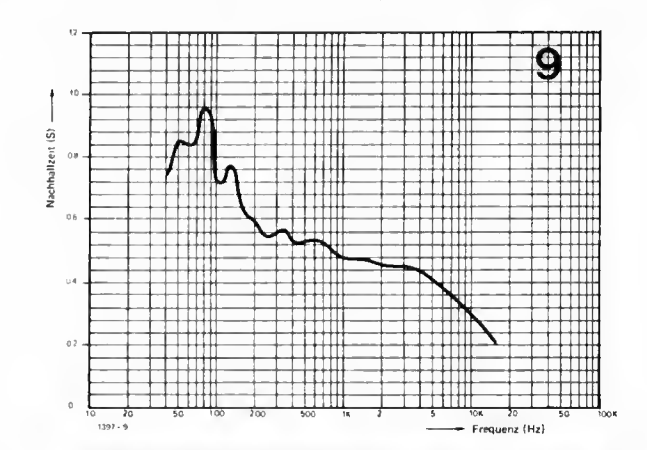
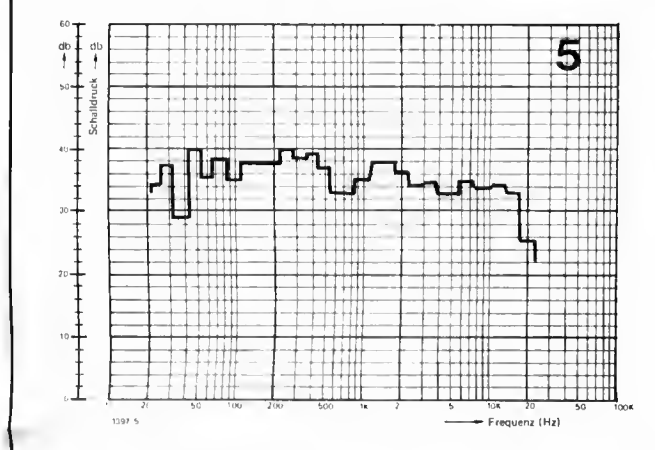
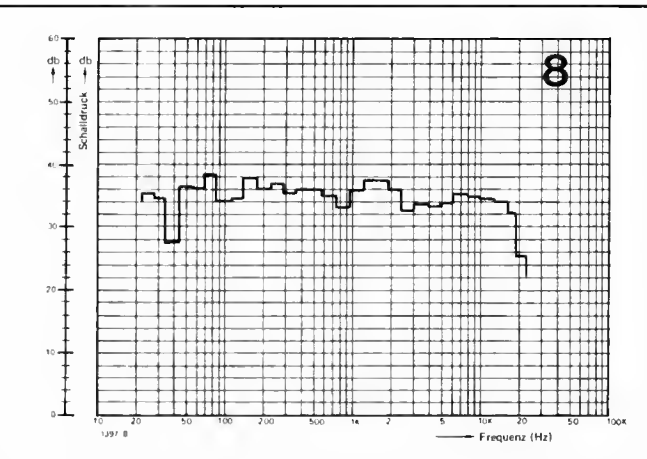
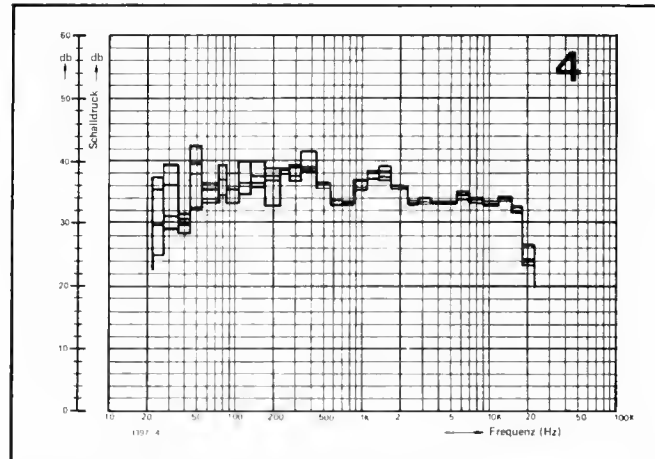
Bild 7. Meßblatt der Meßorte 1 . . . 4 in dem Wohnraum nach Bild 3d.

Bild 8. Die durchschnittlichen Schalldruckwerte als Funktion der Frequenz aus den Messungen nach Bild 7.

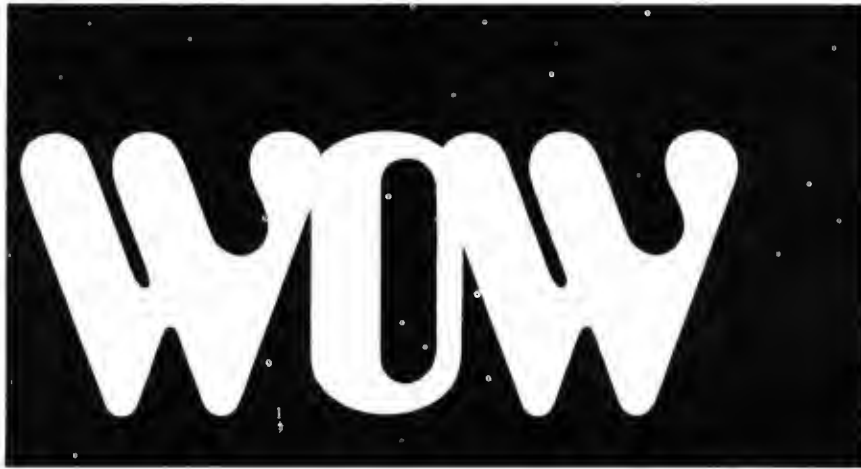
Bild 9. Der Nachhall als Funktion der Frequenz im Wohnraum nach Bild 3d.

Bild 10. Die mittleren Schalldruckwerte aller Wohnräume zusammen. Die obere und die untere Kurve zeigen die gemessenen Maximal- bzw. Minimalwerte.

Bild 11. Die mittlere Nachhallzeit aller Wohnräume zusammen. Die obere und die untere Kurve zeigen die gemessenen Maximal- bzw. Minimalwerte.



In den letzten Jahren wird von elektronisch erzeugten Klangeffekten immer mehr Gebrauch gemacht. Während früher nur Effekte verwendet wurden, die gewisse Naturerscheinungen (Nachhall und Echo) nachahmten, scheint gegenwärtig nahezu jede Möglichkeit der Beeinflussung eines NF-Signals mindestens ebenso interessant zu sein. Selbst der nach der elektronischen Orgel entwickelte Synthesizer wird als vollwertiges Musikinstrument angesehen. Die bekanntesten Klangeffekte bei der Gitarre sind Tremolo, Verzerrer (Booster) und Wow.



Die größte Schwierigkeit beim Bau eines Wow — Pedals ergibt sich bei der Herstellung einer Spule mit genügender Induktivität und hohem Q-Faktor. Die Verwendung eines Gyrotors ist für dieses Problem eine zeitgemäße Lösung.

Bei Tremolo wird die Intensität des Signals in niederfrequenten Rhythmus verändert. Der Verzerrer verformt das Musiksignal dergestalt, daß eine Fülle von Oberwellen entsteht. Der Wow-Effekt entsteht durch Einengen der Bandbreite des Tonfrequenzspektrums. Letzteres kann durch eine Steuereinheit, die mit einem Pedal bedient wird, erreicht werden. Wenn dieser Effekt auch meistens bei elektrischen Gitarren angewendet wird, können jedoch auch andere Instrumente damit bereichert werden (z. B. elektronische Orgeln).

Die Wow-Schaltung

Bild 1 zeigt eine Schaltung, mit der Wow erzeugt wird. Der Gyrotorteil ist gestrichelt umrissen. Die Induktivität des Gyrotors wird von C_2 bestimmt. Im Prinzip liegt zwischen C_3 und dem Nullpunkt der Stromversorgung eine Spule mit einer bestimmten Induktivität. Diese Spule bildet mit der Beschaltung der Transistoren T_6 und T_7 einen selektiven Verstärker, dessen Bandbreite vom Wert des Widerstandes R_{20} abhängt. Verändert man diesen, wird auch die Bandbreite des von T_6 verarbeiteten Musiksignals verändert.

Die charakteristische Frequenz des Verstärkers kann nach persönlichem

Bild 1. Vollständige Schaltung zur Erzeugung eines Wow-Effektes. Im Prinzip kann jedes elektronische Musikinstrument angeschlossen werden, dessen Abschlußimpedanz kleiner als 10 k ist.

Bild 2: Bei relativ hoher Abschlußimpedanz des Musikinstrumentes (max. 100 k) kann diese Schaltung des Wow-Einheits in Bild 1 vorgeschaltet werden.

Bild 3a. Das Pedal kann leicht selbst gebaut werden. Einfachheit halber wurde auf die Wiedergabe der beiden ausgehöhlten Holzkeile, zwischen denen sich die Blende bewegt, verzichtet.

Bild 3b. Skizze der Blende. Die Materialstärke ist unkritisch.

Bild 3c: Skizze des Holzkeils, in dem das Lämpchen oder der Fotowiderstand sitzt. Die ausgehöhlten Holzkeile müssen so placent werden, daß sich Lämpchen und Fotowiderstand genau gegenüberstehen, wenn die Blende beiseitegleitet.

Bild 4: Diese Schaltung kann der Wow-Einheit in Bild 1 nachgeschaltet werden. Der Verzerrereffekt wird durch Übersteuerung der Stufe mit T_{11} erreicht.

Geschmack gewählt werden. Dazu braucht nur der Wert von C_2 verändert zu werden.

Da der Gitarrist sowieso alle Hände voll zu tun hat, wird der Wow-Effekt mit einem Pedal bedient. Am einfachsten geschieht dies über einen LDR (R_{20}), der von einem Lämpchen beleuchtet wird. Das Lämpchen leuchtet mit gleichbleibender Helligkeit. Zwischen ihm und dem LDR bewegt sich eine Blende.

Der Instrumenteneingang (an R_{14}) muß mit einer Impedanz von 10 k oder weniger abschließen. Für eine höhere Eingangsimpedanz muß die Schaltung in Bild 2 gewählt werden. Die maximale Abschlußimpedanz liegt hier bei ca. 100 k.

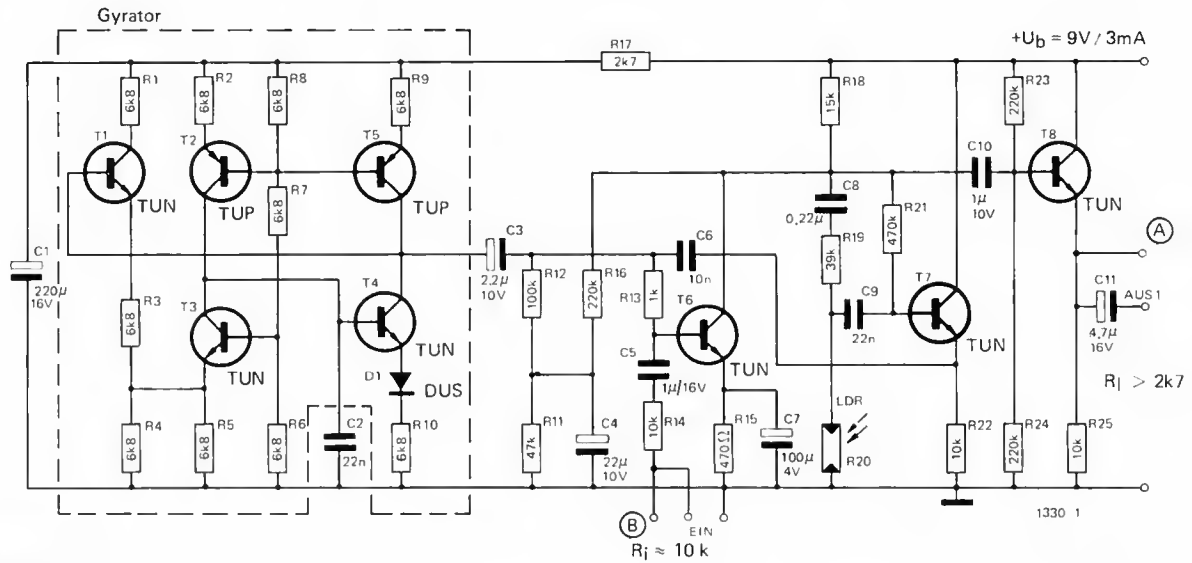
Beim Anschluß einer Baßgitarre empfiehlt es sich, den Wert von C_5 auf ca. 10 μ heraufzusetzen. Soll kein bipolarer Kondensator verwendet werden, so ist die Polarität experimentell zu ermitteln.

Das Pedal

Zum Steuern des Wow-Effektes müssen sowohl der Fotowiderstand als auch das Lämpchen in das Pedal eingebaut werden. Im Handel werden komplette Pedale angeboten. Die Preise liegen je-

E. v.d. Storm

1



Widerstände:

- R₁ . . . R₁₀ = 6k8
- R₁₁ = 47 k
- R₁₂ = 100 k
- R₁₃ = 1 k
- R₁₄, R₂₂, R₂₅ = 10 k
- R₁₅ = 470 Ω
- R₁₆, R₂₃, R₂₄ = 220 k

- R₁₇ = 2k7
- R₁₈ = 15 k
- R₁₉ = 39 k
- R₂₀ = LDR, Typ unkritisch
- R₂₁ = 470 k

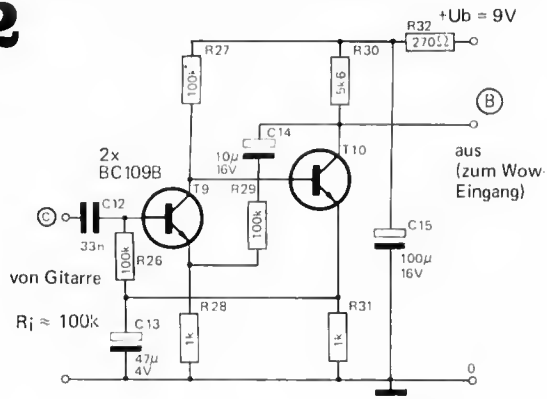
Halbleiter:

- T₁, T₃, T₄, T₆, T₇, T₈ = TUN
- T₂, T₅ = TUP
- D₁ = DUS

Kondensatoren:

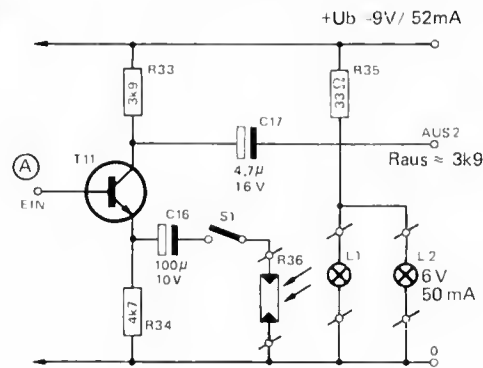
- C₁ = 220 μ/16 V
- C₂ = 22 n (s. Text)
- C₃ = 2μ2/10 V
- C₄ = 22 μ/10 V
- C₅ = 1 μ/16 V (s. Text)
- C₆ = 10 n
- C₇ = 100 μ/4 V
- C₈ = 0,22 μ
- C₉ = 22 n
- C₁₀ = 1 μ/10 V
- C₁₁ = 4 μ/16 V

2

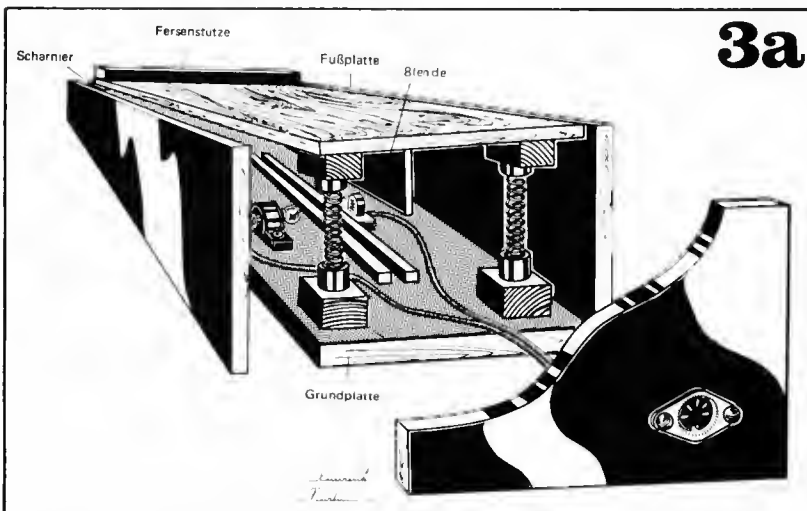


1330 2

4



1330 4



3a

3b

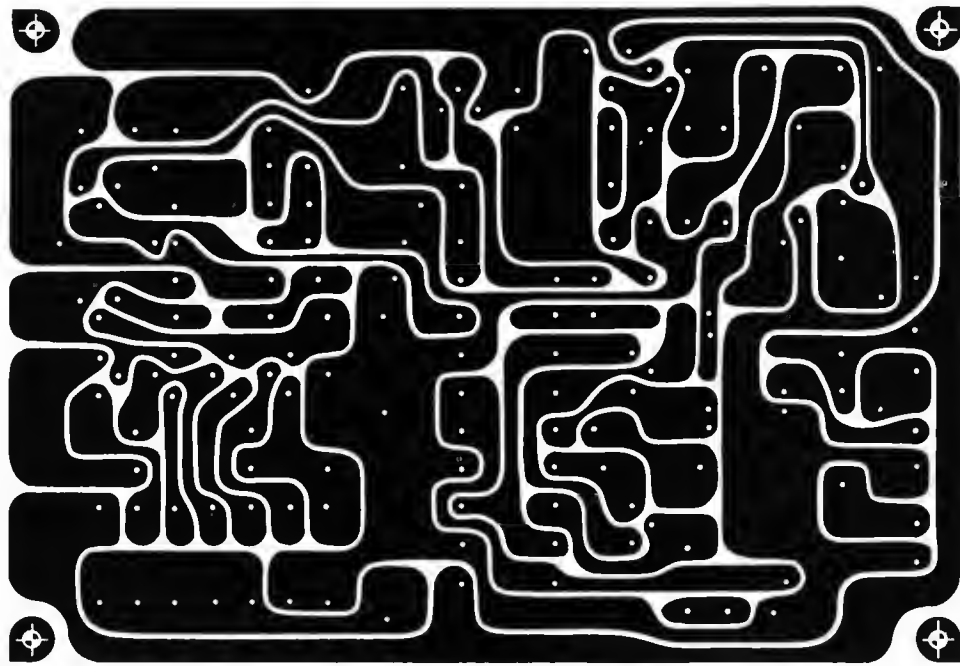


1330 3b

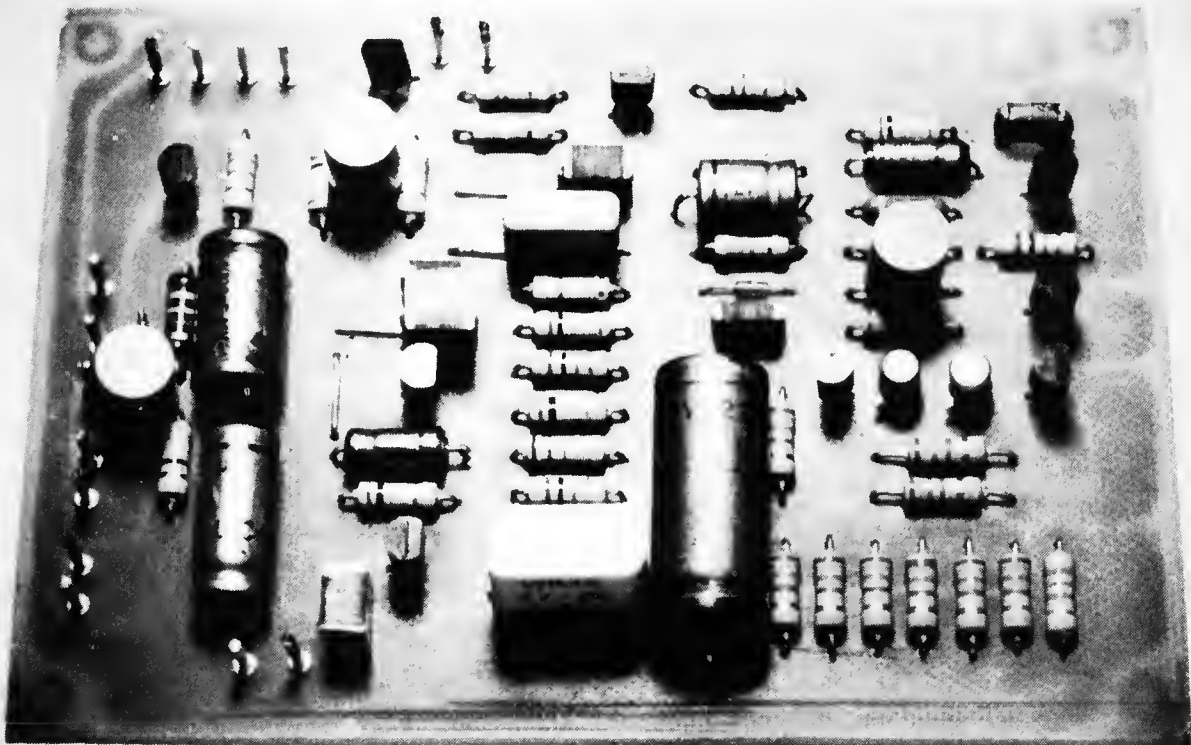
3c



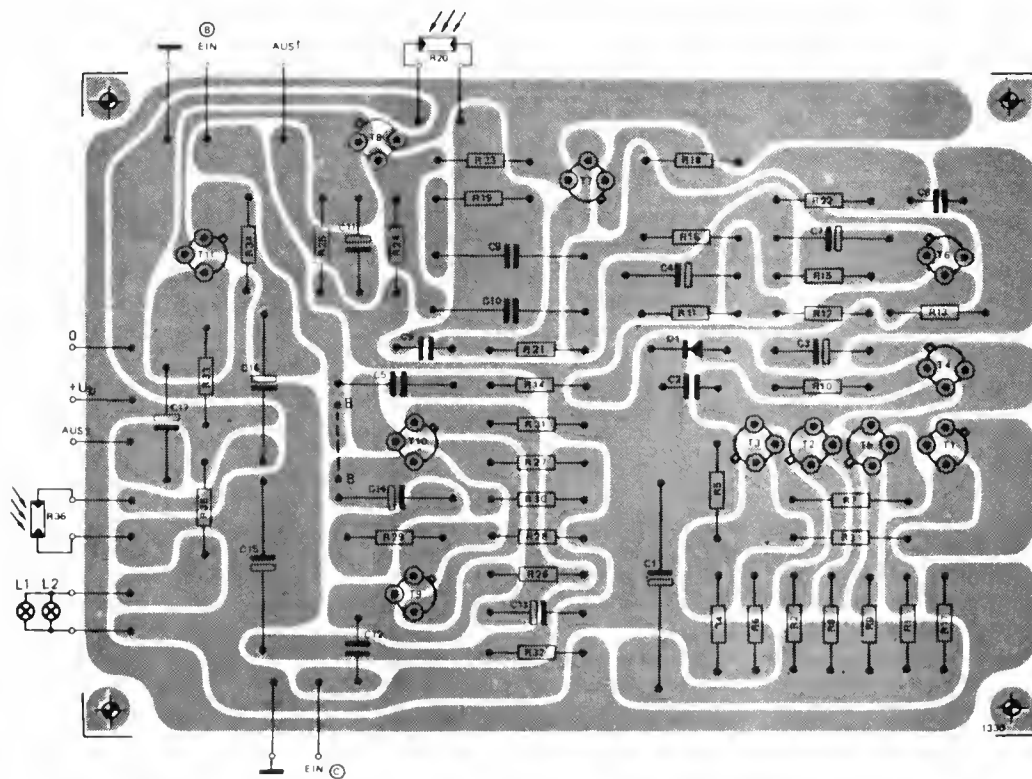
1330 3c



5 Printlayout



7



Bestückungsseite **6**

doch so, daß ein geschickter Bastler weit weniger "berappen" muß, wenn er sich eines selbst baut.

Bild 3 a zeigt die Grund- und Fußplatte mit den entsprechenden Abmessungen. Wie hier gezeigt, wird man am besten auch eine Fersenstütze am unteren Ende der Fußplatte vorsehen. Als Scharnier, das Grund- und Fußplatte miteinander verbindet, eignet sich fast jede kräftige Ausführung. Um das Scharnier etwas schwergängiger zu machen, gibt man vor der Montage einige Hammerschläge auf das Gelenk. Die Blendenplatte, der den Lichteinfall auf den Fotowiderstand dosieren soll, wird an der Unterkante der Fußplatte befestigt. Die Maße für die Blende sind aus Bild 3b zu entnehmen. Die Plattenstärke soll je nach Material zwischen ca. 1 mm und 15 mm liegen, Metall (Stahl oder Aluminium), Plastik oder Holz eignen sich gleichermaßen dafür.

Bild 3c zeigt eine Skizze für einen Holzblock, von dem zwei Stück als Anschläge dienen können. Die zwei Holzkeile werden zu beiden Seiten der Blendenplatte auf der Grundplatte montiert, so daß sie sich gegenüberstehen. Die beiden Flächen zwischen denen sich die Blendenplatte bewegt, werden etwas ausgehöhlt, um den Fotowiderstand und das Lämpchen aufzunehmen. Letztere müssen

sich gegenüberstehen. Für die Anschlußleitungen werden Löcher von jeweils ca. 4 mm gebohrt.

Da für das Lämpchen und die Schaltung gleiches Massepotential gewählt wird, kann die Verbindung mit 2-adriger abgeschirmter Leitung erfolgen. Die Abschirmung übernimmt dann die Verbindung zum Nullpotential für Fotowiderstand und Lämpchen.

Das Lämpchen

Da die Fußplatte das meiste Außenlicht vom Fotowiderstand fernhält, braucht das Lämpchen nicht viel zu leisten. Eine 3,7 V/300 mA - Ausführung beispielsweise genügt vollauf. Also sucht man am besten eine passende sog. Linsenlampe (auch sog. Fernsichtlampe für Taschenlampen und Fahrräder) aus. Die Lampenspannung darf nicht niedriger als die Versorgungsspannung liegen. Ist dies der Fall, gehört ein Vorschaltwiderstand zwischen Stromversorgung und Lämpchen. Der Widerstandswert wird folgendermaßen berechnet:

$$R_v = \frac{U_b - U}{I}$$

In dieser Formel bedeuten:
 R_v = Vorschaltwiderstand
 U_b = Versorgungsspannung

U = Lampenspannung
 I = Lampenstrom (in A)

Der Verzerrer

Der Schaltung in Bild 1 kann leicht ein einfacher Verzerrer nachgeschaltet werden.

Bild 4 zeigt das Schaltbild. Der Verzerrereingang liegt an Punkt A (Emitter von T_8 in Bild 1). Kondensator C_{11} entfällt dann.

Die Verstärkung des Boostertransistors (T_{11}) hängt von der Lichtmenge ab, die auf den Fotowiderstand (R_{36}) fällt. Bei geschlossenem S_1 steigt die Verstärkung mit zunehmender Beleuchtung des LDR; die Verzerrung beginnt, sobald die Stufe übersteuert wird (Begrenzung).

In der Musterschaltung wurde zwei 6 V/50 mA-Lämpchen verwendet. Bei einer Versorgungsspannung von 9 V hat der Vorschaltwiderstand R_{35} einen Wert von 68 Ω für eine Lampe bzw. 33 Ω für zwei Lampen.

■

Labor- Testplatten

Die amerikanische Firma SHURE hat auf dem europäischen Markt eine Testplatte für HiFi-Plattenspieler herausgebracht. Der Plattenspieler wird hierbei mit Hilfe eines Oszillografen getestet. Der große Vorteil ist, daß von diesem Plattenspieler mit dem Tonabnehmerelement ein objektives Bild entsteht. Der Meßaufbau ist ziemlich einfach. Außer einem Oszillografen sind noch ein linearer Vorverstärker und ein Mikroskop notwendig.

Bild 1a. Vollständiger Testaufbau für die Testplatte TTR 102.

Bild 1b. Stereo-Vorverstärker für den in Bild 1a angegebenen Testaufbau. Eines der Ausgangspaare wird zum Oszillografen geführt, das andere zum Vorverstärker mit MD-Entzerrung.

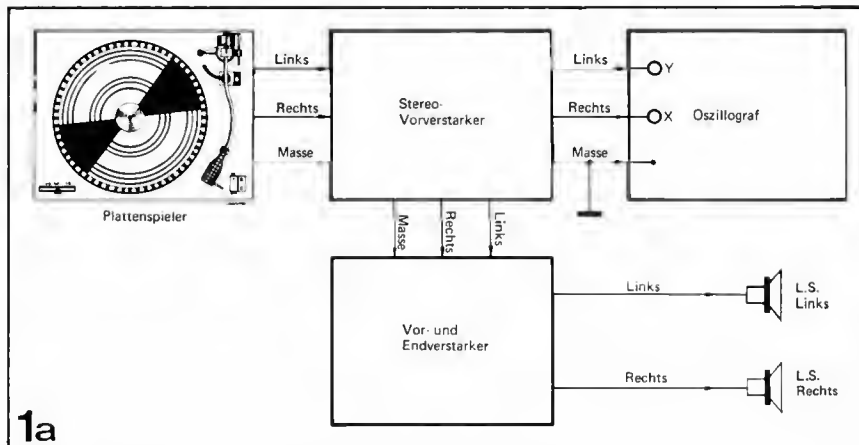
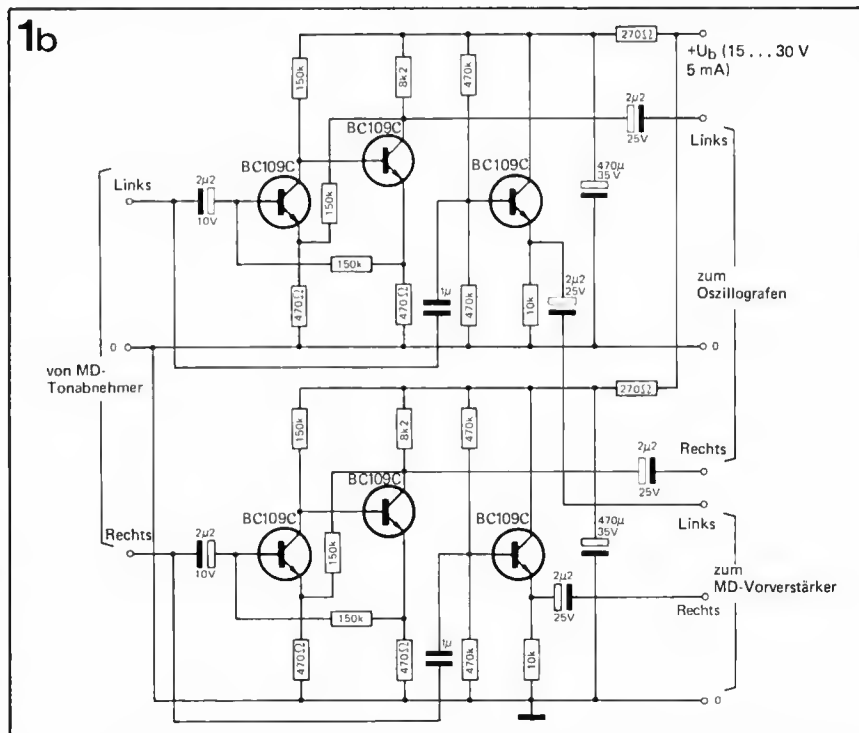


Bild 1a gibt eine schematische Übersicht von dem kompletten Meß- und Testaufbau. Der Testplattenspieler (mit dem MD-Tonabnehmerelement) wird an einen Stereo-Vorverstärker angeschlossen. Dieser Vorverstärker hat eine lineare Verstärkung im gesamten hörbaren Frequenzband. Die linear verstärkten Signale der beiden Kanäle werden auf den Oszillografen gegeben. Der linke Kanal wird an den Y-Eingang (vertikal), der rechte Kanal an den X-Eingang (horizontal) angeschlossen. Die Ablenkempfindlichkeit soll für den X- und Y-Kanal ungefähr 1 V pro Skalenteil sein. Das Stereosignal wird außer an den Oszillografen auch an einen Verstärker mit MD-Eingang geführt (Bild 1a). Das Testsignal wird dadurch über die zugehörigen Lautsprecherboxen hörbar. Der Stereo-Vorverstärker kann einfach aufgebaut sein. Bild 1b zeigt die Schaltung eines einfachen Stereo-Vor-

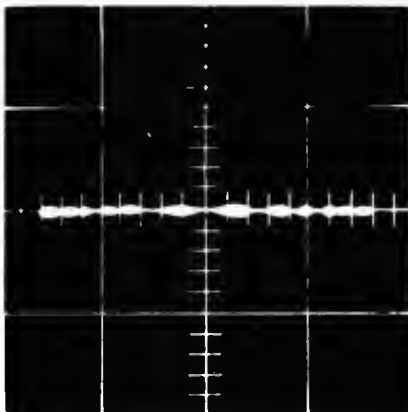
stärkers, der sich für den Test- und Meßaufbau gut verwenden läßt. Mit einem Mikroskop und der Testplatte, die im Handel unter der Nummer "TTR 102" geführt wird, können folgende Eigenschaften des Plattenspielers und des MD-Elementes gemessen werden:

1. Abnutzung der Nadel
2. Laufgeschwindigkeit (Tourenzahl)
3. Auflagedruck der Nadel
4. Phasendifferenz zwischen beiden Kanälen
5. Übersprechdämpfung
6. Spurfehlwinkel (trackability)
7. Innendriftkompensation (anti scattering)

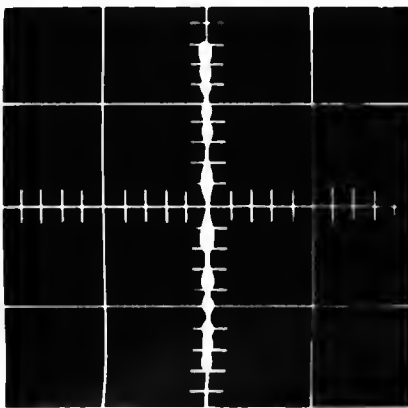
Bevor mit den Messungen begonnen wird, muß die Nadel sorgfältig gereinigt werden. Der Abnutungsgrad der Nadel wird mit den Mikroskop festgestellt. Bei größerer Abnutzung ist zunächst die Nadel zu ersetzen.



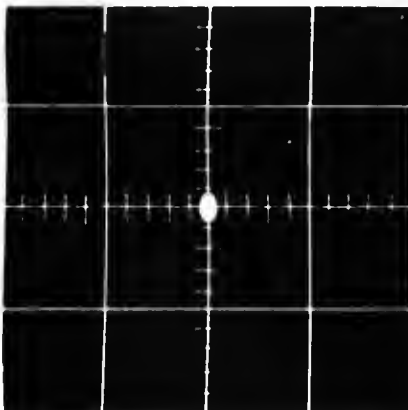
2



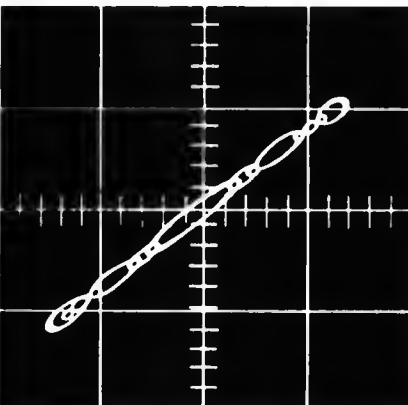
3



4



5



Mit einem Stroboskop wird die Tourenzahl genau eingestellt. Der Auflagedruck der Nadel richtet sich nach den Vorschriften für den verwendeten Tonabnehmer und ist dementsprechend zu justieren. Hierzu wird zuerst die Nadeldruckeinstellung in die Nulllage und der Tonabnehmerarm mit dem Gegengewicht in Balance gebracht. Danach wird der erforderliche Auflagedruck der Nadel mit dem hierfür vorgesehenem Mechanismus eingestellt. Die Testpunkte 4 . . . 7 werden nun mit Hilfe der Testplatte TTR 102 durchgeführt. Die von der Platte abgegebenen Meßsignale beginnen mit dem Phasentest und der Symmetrierung beider Kanäle. Zuerst wird der linke Kanal gemessen. Diese Messung zeigt das Oszillogramm Bild 2. Anschließend erfolgt dieselbe Messung für den rechten Kanal (Oszillogramm Bild 3). Wenn der modulierte Kanal vom Oszillografen getrennt wird, kann mit denselben Meßsignalen die Übersprechdämpfung gemessen werden. Eine korrekte Messung zeigt Bild 4. Durch Erhöhen der Empfindlichkeit des zu messenden Kanals (am Oszillografeneingang) kann die Übersprechdämpfung exakt bestimmt werden. In der Praxis muß hierfür der Y-Eingang des Oszillografen benutzt werden, weil dieser die größte Empfindlichkeit hat.

Bild 5 zeigt das Oszillogramm der Phasenmessung. Wenn beide Kanäle vertauscht werden, entsteht ein Oszillogramm nach Bild 6.

Die Oszillogramme Bild 7 und Bild 8 entstehen, wenn der Spurfehlwinkel zu wünschen übrig läßt. Er muß so eingestellt werden, daß bei optimalem Auflagedruck ein störungsfreies Abtasten der Rillen gewährleistet ist. Bild 9 zeigt ein Oszillogramm, das bei guter Rillenabtastung entsteht. Die Einstellung der Innendriftkompensation wird ebenfalls mit dem Test für den Spurwinkel durchgeführt. Dabei muß das Oszillogramm Bild 9 so symmetrisch wie möglich sein.

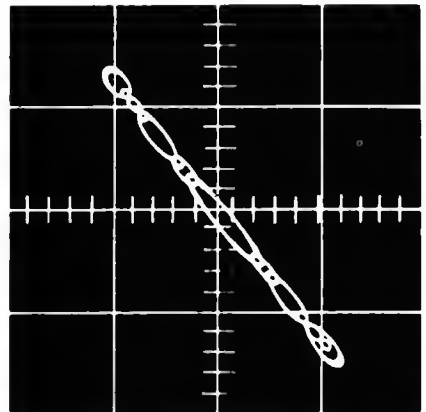
Die Testplatte TTR 102 ist seit kurzer Zeit im Handel. Der Preis liegt gegenüber einer guten normalen Schallplatte etwas höher.

Außer der TTR 102 bringt SHURE auch eine Testplatte TTR 103 auf den Markt. Diese Platte ist für Laborarbeiten gedacht und kann nur im Zusammenhang mit einem Terzanalysator benutzt werden. Mit diesem Testprogramm kann die Messung des Spurfehlwinkel bei hohen Frequenzen (ca. 10 kHz) durchgeführt werden.

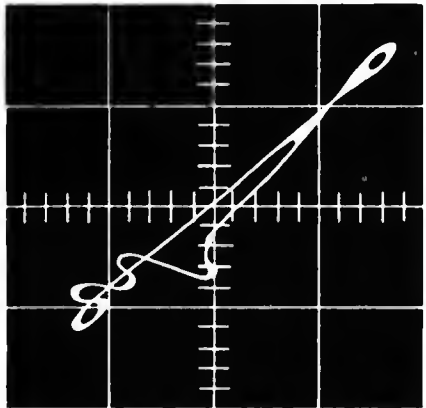
Nähere Informationen über die hier beschriebenen hochwertigen Testplatten erteilt in Deutschland:

Sonetic Tontechnik GmbH, 6236 Eschborn/Taunus, Frankfurter Allee 19-21.

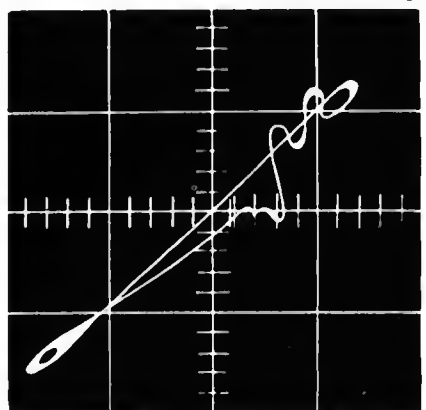
6



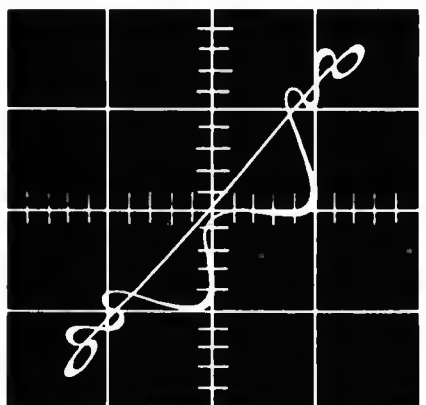
7



8



9



Anforderungen

Die wesentlichsten Forderungen, die an ein Stromversorgungsgerät mit stabilisierter Ausgangsspannung zu stellen sind, lassen sich anhand der Blockschaltung (Bild 1) präzisieren. Dabei sollte man nicht außer acht lassen, daß selbst die "simple" erste Baugruppe, der Gleichrichterteil, gewissen Anforderungen genügen muß.

Schon bei der Dimensionierung (oder Auswahl) des Netztrafos ist zu beachten, daß eine gewisse Reserve vorhanden ist. Da Netztrafos oft aus Preisgründen "hart an der Grenze" bemessen sind, besteht die Gefahr, daß

storen bestückte Endstufe. Die Ausgangsstufe muß mit einer wirkungsvollen Strombegrenzung ausgerüstet sein, damit evtl. Kurzschlüsse über der Ausgangsspannung keine nachteiligen Folgen haben.

Zwei Selbstverständlichkeiten seien noch am Rande erwähnt: niedrige Brumm- und Rauschteile bei der Ausgangsspannung und niedriger Innenwiderstand.

Die Referenzspannungsquelle

Von einer Referenzspannungsquelle wird verlangt, daß sie eine stabile Bezugsspannung liefert, die weitgehend unabhängig von Netzspannungs- und Temperaturschwankungen ist. Im allgemeinen dienen Z-Dioden als Referenzspannungsquellen, zumeist unter der stillschweigenden Voraussetzung, daß sich dazu jede Z-Diode eignet. Das ist aber in der Praxis nicht der Fall, wie eine nähere Untersuchung zeigt.

Es gibt zwei Gruppen von Z-Dioden, die sich durch ihren Verwendungszweck unterscheiden. Eine Gruppe umfaßt die Spannungstabilisatoren, deren Leistung zwischen 1 W und 15 W liegt. Die Dioden dieser Gruppe dienen als Stabilisierungselement in der Speisespannungsleitung.

Zur zweiten Gruppe gehören diejenigen Z-Dioden, welche als Referenzspannungselemente dienen, ihre Leistung liegt meistens zwischen 200 mW und 500 mW. Sie werden mit dem geringstmöglichen Strom betrieben, selbstverständlich muß der Arbeitspunkt im linearen Teil der Kennlinie liegen. Eine Arbeitspunktverschiebung durch schwankenden Zenerstrom soll möglichst nicht auftreten; optimale Bedingungen ergeben sich, wenn die Z-Diode aus einer Konstantstromquelle gespeist wird.

Die Schaltung nach Bild 2 entspricht diesen Erfordernissen. Hier wird die Z-Diode Z_1 aus der Konstantstromquelle T_1 gespeist. Die Basisspannung von T_1 wird mittels der beiden leitenden Si-Dioden D_1 und D_2 auf einem konstanten Wert gehalten, so daß sich auch bei schwankender Speisespannung ein konstanter Kollektorstrom einstellt. Dieser Strom bestimmt den Arbeitspunkt der Z-Diode.

Bild 3 zeigt die Kennlinien zweier verschiedener Z-Dioden, der Nominalwert beider Z-Dioden ist 5,6 V, die Kennlinie der Referenzdiode ist gestrichelt gezeichnet. Aus dieser Kennlinie ist zu entnehmen, daß die angegebene Zenerspannung (5,6 V) bei einem Strom von 6,8 mA erreicht ist. An der Stabilisatordiode, die für 1,5 W ausgelegt ist, liegen bei dem gleichen Strom erst 5,4 V. Würde man diese

Professionelles Speisegerät

PLUS

Auch Stromversorgungsgeräte müssen immer "schneller" werden, das zeigt sich deutlich, wenn sie beispielsweise Schaltungskombinationen aus digitalen IC's und empfindlichen Verstärkern speisen sollen. In solchen und ähnlichen Fällen dürfen sich keine noch so kurzzeitigen Spannungsspitzen oder Spannungseinbrüche störend bemerkbar machen.

Das Elektor-Labor sah sich daher gezwungen, ein neues Stromversorgungsgerät zu entwickeln, das auch solchen Anforderungen gewachsen ist. Das Ergebnis dieser Entwicklung liegt nunmehr vor. Das Speisegerät PLUS (Professionelles Luxus-Universal-Speisegerät) liefert stabilisierte Ausgangsspannungen zwischen 1,5 V und 60 V bei einem Ausgangsstrom von 1,5 A, mit einem zusätzlich anzubringendem Leistungstransistor beträgt der Ausgangsdauerstrom max. 10 A.

Besonderer Wert wurde auf hohe Regelgeschwindigkeit gelegt.

die Kerne in den Sättigungsbereich geraten, wenn der Trafo über längere Zeiträume mit dem höchstzulässigen Strom betrieben wird. Daher sollte man bei einem professionellen Speisegerät einen Trafo auswählen, der ausreichende Reserven aufweist, das gilt sowohl hinsichtlich der Kernabmessungen als auch hinsichtlich der zu liefernden Stromstärke.

Gleiche Maßstäbe sind bei der Auswahl des Gleichrichters anzulegen, dabei sollte man nicht vergessen, daß gute Kühlung den Leistungsbereich erweitert.

Es ist leicht einzusehen, daß Wirksamkeit und Genauigkeit der Stabilisierung entscheidend von der Qualität der Referenzspannungsquelle abhängen. Dimensionierung und Auswahl der Bauelemente dieser Stufe unterliegen daher Kriterien, die später noch eingehend erläutert werden.

Vom Regelverstärker werden in erster Linie hohe Empfindlichkeit und hohe Regelgeschwindigkeit verlangt, Forderungen, die selbstverständlich auch für die Vergleicherstufe gelten.

Die aus dem Vergleich der Referenzspannung (Soll) mit der Ausgangsspannung (Ist) gewonnene Regelspannung steuert den Regelverstärker und damit die als Stellglied (veränderlicher Widerstand) dienende, mit Leistungstransi-

Kennlinie weiter ausziehen, so wäre zu erkennen, daß eine Zenerspannung von 5,6 V erst bei einem Zenerstrom von etwa 100 mA erreicht wird. Aus diesem Vergleich ist zu ersehen, daß sich Leistungs-Z-Dioden nicht als Referenzspannungsquellen eignen, da ihr Stabilisationsfaktor für diesen Zweck zu schlecht ist.

Bei der Auswahl geeigneter Referenzdioden ist ferner zu berücksichtigen, daß - wie bei allen Halbleiterbauelementen - auch die Temperatur einen Einfluß auf die Stabilität des Arbeitspunktes ausübt. Für das Speisegerät eignen sich z.B. Dioden aus den Serien

BZX 55 und BZY 85 (Siemens); BZX 71 und BZY 85 (Telefunken) sowie BZX 79 und BZY 88 (Valvo). Diese Aufstellung ist verständlicherweise nicht vollständig, selbstverständlich erfüllen auch Z-Dioden anderer Hersteller die gleichen Anforderungen, wie sich bei genauem Datenvergleich feststellen läßt.

Die Konstanz des von der Stromquellschaltung gelieferten Zenerstromes hängt stark von den Eigenschaften der beiden Dioden D_1 und D_2 ab. Aus der Strom/Spannungskennlinie (Bild 4) ist zu ersehen, daß Veränderungen des Stromes die Span-

nung über der Diode nur geringfügig beeinflussen.

Wirkungsweise

Aus dem stark vereinfachten Schaltbild (Bild 5) geht die Wirkungsweise der Stabilisierungsschaltung hervor. Die Transistoren T_1 und T_2 bilden einen Differenzverstärker, der T_3 steuert. T_3 liegt als Stellglied am Ausgang des Speisegerätes, seine Steuerspannung wird aus dem Vergleich der Referenzspannung U_{ref} an Punkt C (Sollwert) mit der Ausgangsspannung an Punkt B (Istwert) abgeleitet. T_3 wirkt also wie ein veränderlicher

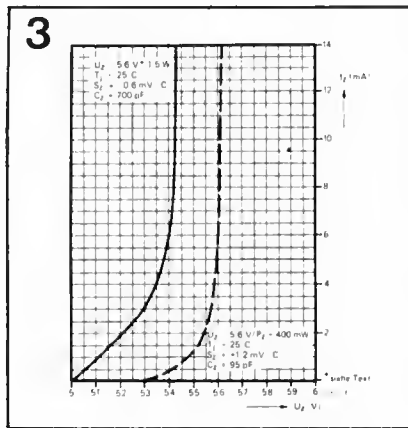
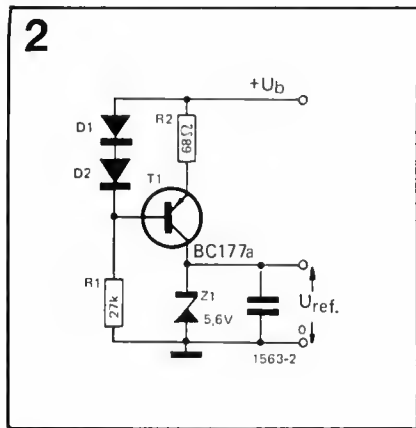
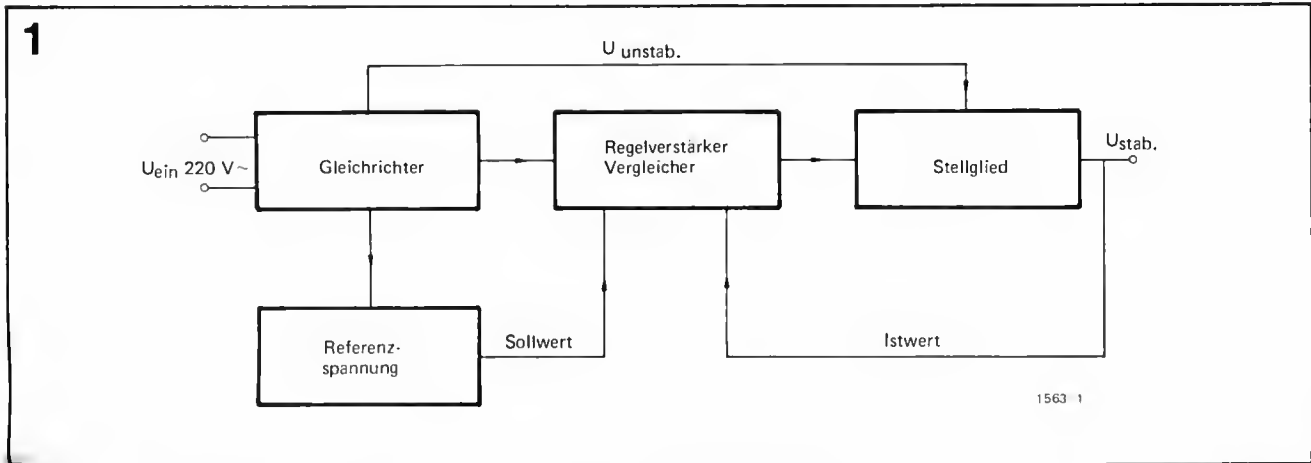


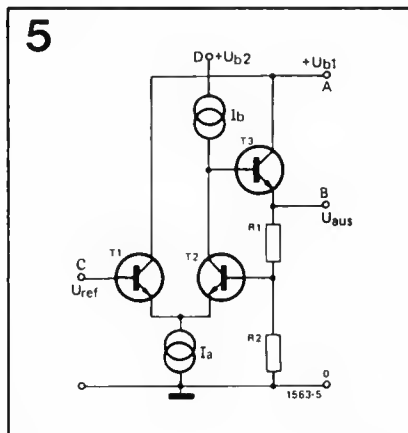
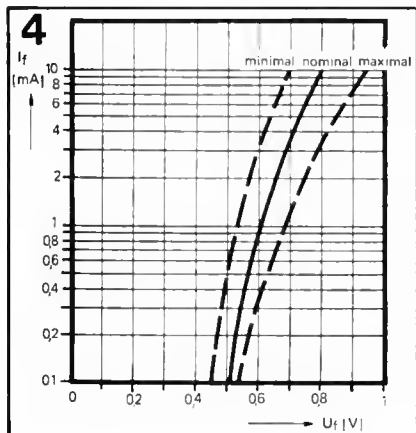
Bild 1. Die Blockschaltung zeigt das Zusammenwirken der einzelnen Stufen einer Spannungsstabilisierung.

Bild 2. Die Referenzspannungsquelle übt einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität der Spannungsstabilisierung aus.

Bild 3. Kennlinienvergleich zwischen Leistungs-Z-Dioden und Referenzspannungs-Z-Dioden.

Bild 4. Die Kennlinie zeigt das Verhältnis von Durchlaßstrom zu Durchlaßspannung bei einer normalen Si-Diode.

Bild 5. Die stark vereinfachte Schaltung des Regelkreises.



Widerstand, der stets so eingestellt wird, daß Soll- und Istwert miteinander übereinstimmen. Die Konstanz der Ausgangsspannung hängt somit auch von der Regelgeschwindigkeit in diesem Regelkreis ab.

In der Emittierleitung der Transistoren des Differenzverstärkers liegt die Konstantstromquelle $I_{(a)}$, damit wird erreicht, daß die Emittierimpedanz für die Differenzsignale sehr niedrig ist.

Eine zweite Konstantstromquelle $I_{(b)}$ liefert den Basisstrom für T_3 , sie bildet gleichzeitig den Arbeitswiderstand (Kollektorwiderstand) von T_2 . Diese Stromquelle weist für gleichgerichtete Ströme eine sehr hohe Impedanz auf, der Kollektor von T_2 "sieht" diese Stromquelle als hochohmigen Widerstand. Aus diesem Grunde ergibt sich eine hohe Verstärkung der Differenzsignale durch T_2 , sie beträgt

$$V_{T_2} = \frac{R_{1(b)}}{Z_{I(a)}}$$

In dieser Formel ist V_{T_2} der Verstärkungsfaktor des Transistors T_2 für Differenzsignale, $R_{1(b)}$ der Widerstand der Stromquelle $I_{(b)}$ (unter Vernachlässigung des Basisstromes von T_3) und $Z_{I(a)}$ der Wechselstromwiderstand der Stromquelle $I_{(a)}$. Der Verstärkungsfaktor für Differenzsignale ist daher praktisch gleich dem Verstärkungsfaktor von T_2 .

Die Stromquelle $I_{(b)}$ bietet den großen Vorteil, daß die nichtstabilisierte Speisespannung keine Rückwirkung auf die Basis von T_3 ausüben kann. Die Stromquelle $I_{(b)}$ wird außerdem mit einer

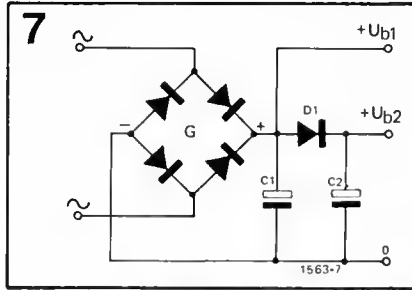
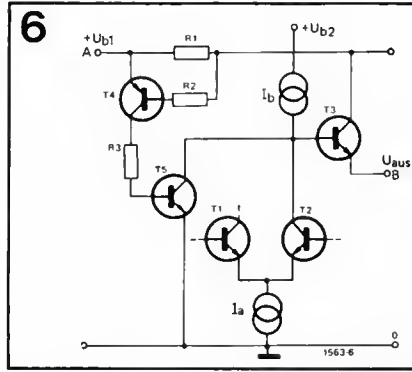


Bild 6. Die Schutzschaltung besteht aus den Transistoren T_4 und T_5 sowie den Widerständen $R_1 \dots R_3$; sie greift an der Basis von T_3 in den Wirkungsablauf des Regelkreises ein.

Bild 7. Die nochmals gesiebte und von der übrigen Speisespannung entkoppelte Spannung U_{b2} dient zur Speisung der Stromquellschaltungen.

Bild 8. Gesamtschaltung des Speisegerätes. Die in der Schaltung angegebene Dimensionierung bezieht sich auf einen maximalen Ausgangsstrom von 1,5 A.

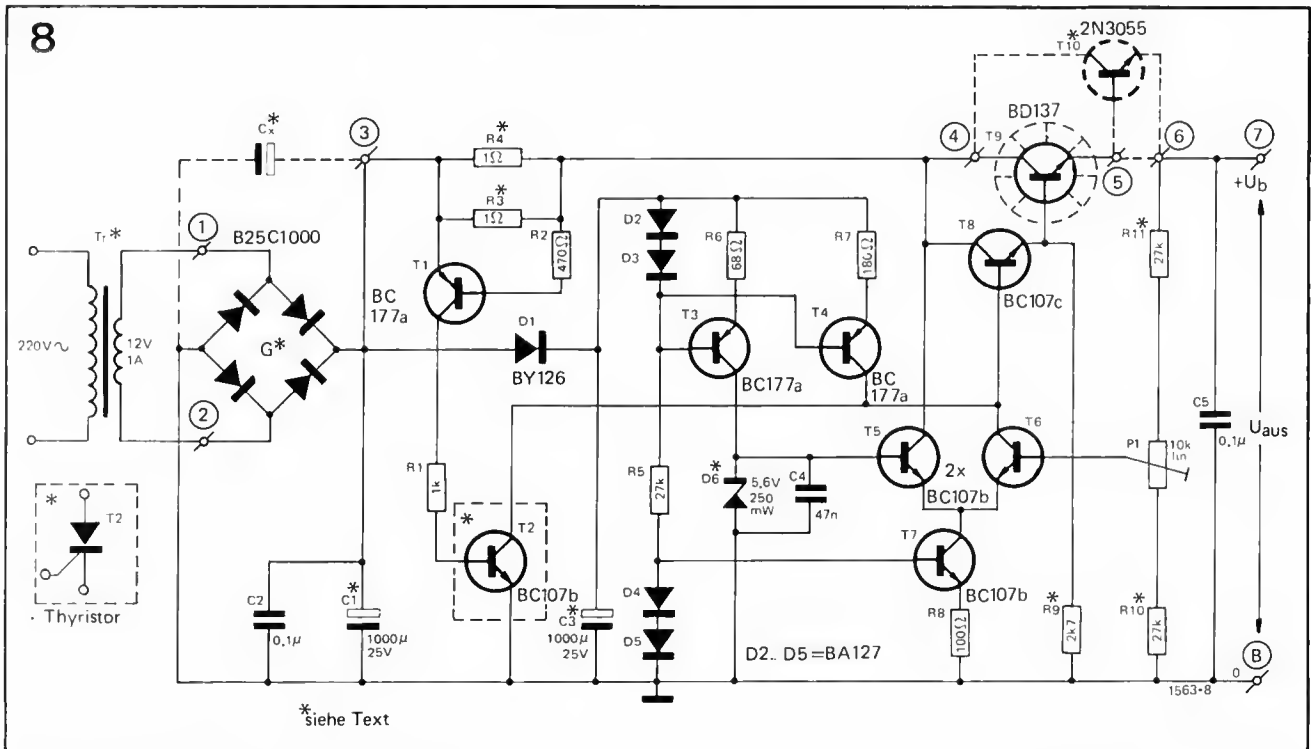
gesonderten, konstant belasteten Speisespannung versorgt ($+U_{b2}$). Die Stromquellschaltung $I_{(b)}$ bringt allerdings den kleinen Nachteil, daß sich die Regelgeschwindigkeit etwas verringert, demgegenüber steht aber der große Vorteil, daß die Ausgangsspannung des Speisegerätes keine Brummspannungsanteile aufweist.

Schutzschaltung

Um den Ausgangswiderstand des Speisegerätes so niedrig wie möglich zu halten, wird die zur Betätigung der Schutzschaltung benötigte Information aus der nichtstabilisierten Spannung abgeleitet. Die Schutzschaltung mit einem Teil der Schaltung des Speisegerätes ist in Bild 6 angegeben.

Die Schutzschaltung besteht aus den Transistoren T_4 und T_5 , sowie den Widerständen R_1, R_2 und R_3 , sie reagiert, wenn der höchstzulässige Ausgangsstrom überschritten wird. Der Ausgangsstrom verursacht einen Spannungsabfall an R_1 , der über R_2 den Transistor T_4 öffnet, wenn der Ausgangsstrom den festgelegten Höchstwert übersteigt. T_4 steuert nunmehr über R_3 auch den Transistor T_5 auf, so daß T_5 Strom aus der Konstantstromquelle $I_{(b)}$ zieht. Damit verringert sich der Basisstrom von T_3 , die Folge ist, daß der Ausgangsstrom zurückgeht.

Im Prinzip sollte sich die Schutzschaltung so einstellen, daß ein Gleichgewichtszustand entsteht. Dabei würde T_5 gerade soweit aufgesteuert, daß der Ausgangsstrom die Schutzschaltung



noch einsetzen läßt. Der Ausgangsstrom würde somit auf einen bestimmten Wert begrenzt.

Bei entsprechender Dimensionierung der Bauelemente der Schutzschaltung sieht die Praxis etwas anders aus. Wenn T_4 einmal im Leitzustand ist, so wird T_5 schnell soweit geöffnet, daß er fast den gesamten, von der Konstantstromquelle $I_{(b)}$ gelieferten Strom aufnimmt. Damit wird T_3 noch weiter zugesteuert, so daß nur noch ein geringer Ausgangsstrom fließen kann. Dieser Strom läßt T_4 gerade noch "lecken", um T_5 im Leitzustand zu halten. Die Schutzschaltung kann durch eine kurzzeitige Unterbrechung des Ausgangsstromes in den Ruhezustand zurückversetzt werden.

Dieser Schaltungsteil arbeitet zuverlässig bis zu einem Laststrom von ca. 1 A. Für höhere Stromwerte empfiehlt es sich, T_5 durch einen Thyristor zu ersetzen, damit die Schutzschaltung noch schneller reagiert.

Speisung der Stromquellen

Die Konstantstromquellen werden mit einer gesonderten Speisespannung versorgt, damit ergibt sich für diese Spannungsquelle eine konstante Belastung. Bild 7 zeigt diesen Teil des Speisegerätes. Die Speisespannung für die Stromquellenschaltungen ist über das Siebglied D_1/C_2 von der nichtstabilisierten Speisespannung entkoppelt. Diese Art der Entkopplung hat den Vorteil, daß Rückwirkungen aus der Regelschaltung wegen des hohen Sperrwiderstandes der Diode D_1 keinen

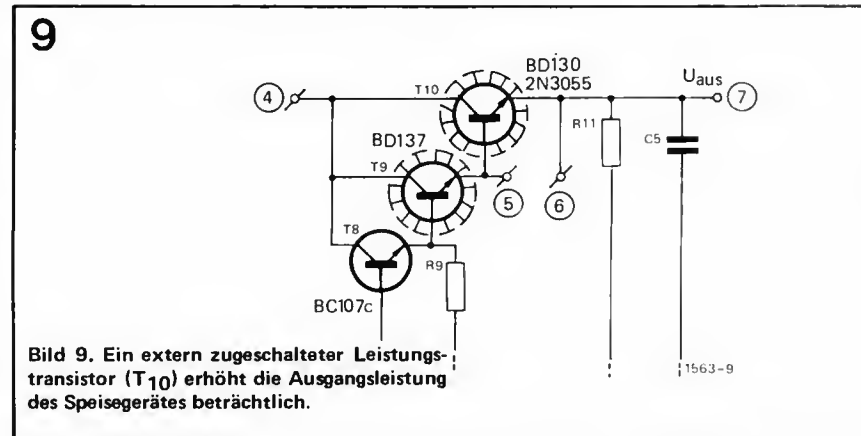


Bild 9. Ein extern zugeschalteter Leistungstransistor (T_{10}) erhöht die Ausgangsleistung des Speisegerätes beträchtlich.

Einfluß (Schwingneigung!) ausüben können.

Die Gesamtschaltung

In der Gesamtschaltung (Bild 8) fällt auf, daß parallel zum Ladekondensator C_1 noch ein weiterer Kondensator (C_2) angeordnet ist. Da sich Elektrolytkondensatoren bei höheren Frequenzen induktiv verhalten, d.h. sie besitzen für diese Frequenzen einen relativ hohen Widerstand, soll C_2 höherfrequente Störspannungsspitzen auf der Netzspannung unschädlich machen. Die zunächst etwas kompliziert erscheinende Gesamtschaltung wird sehr schnell überschaubar, wenn man sich die Anordnung der vorher besprochenen Schaltungsdetails im Gesamtbild vergegenwärtigt.

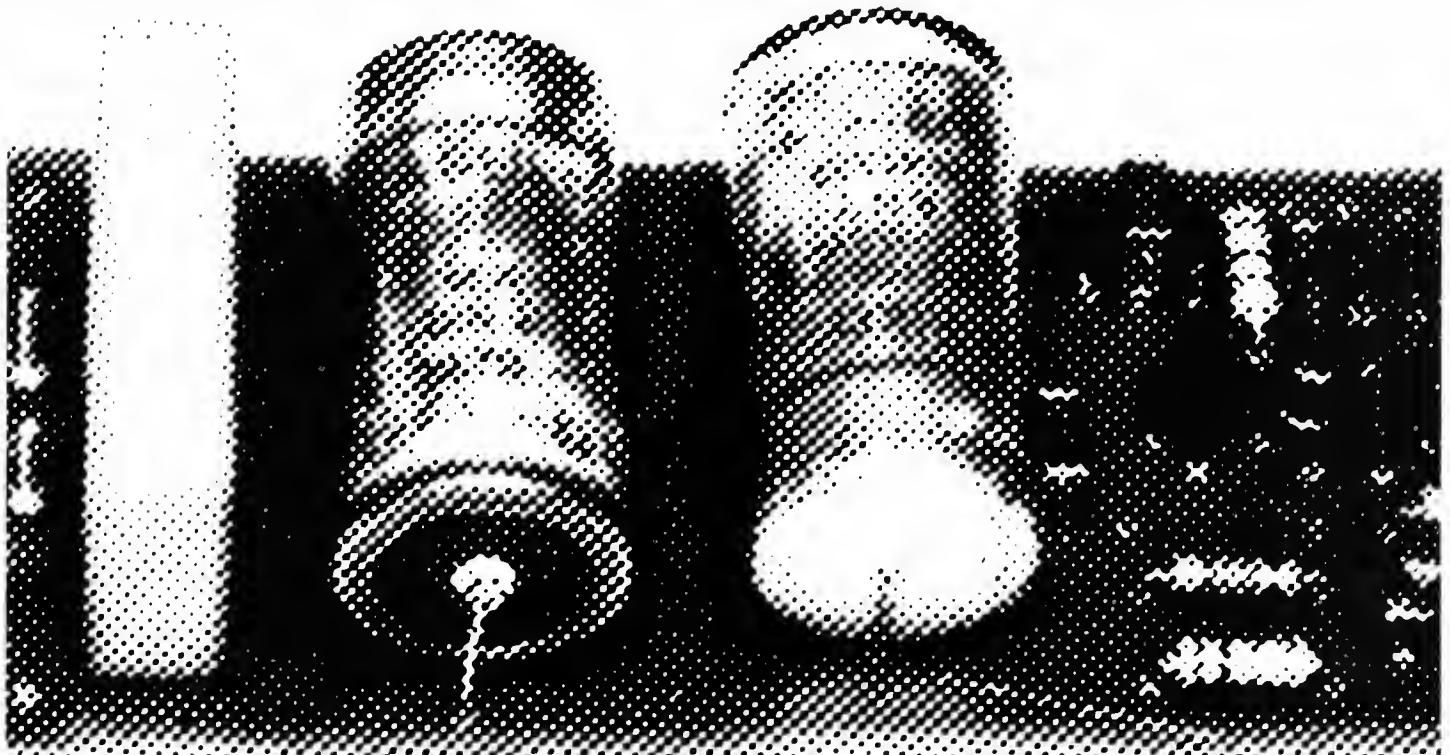
In der Gesamtschaltung bilden D_1 und C_3 das Entkopplungsglied für die Speisespannung der Stromquellen-

schaltungen. Der Transistor T_3 ist die Konstantstromquelle für die Referenzspannungsdiode D_6 . Transistor T_4 stellt die Stromquelle für den Basisstrom der Ausgangstransistoren dar, während T_7 die Stromquelle $I_{(a)}$ in der Emittterleitung des Differenzverstärkers (T_5 und T_6) bildet.

Das Stellglied für den Ausgangsstrom besteht aus den Transistoren T_8 und T_9 in Darlingtonschaltung.

Am Spannungsteiler $R_{11}-P_1-R_{10}$ wird die zum Soll/Istwert-Vergleich dienende Ausgangsspannungsinformation für den Differenzverstärker abgegriffen. Der Wert der Ausgangsspannung läßt sich mit P_1 einstellen.

T_1 und T_2 sowie die Widerstände $R_1 \dots R_4$ bilden die Schutzschaltung. Da das Speisegerät für universelle Verwendung ausgelegt ist, muß näher auf diejenigen Bauelemente eingegangen werden, die entsprechend dem jeweili-



gen Verwendungszweck zu bemessen sind. Dabei sei nachdrücklich darauf verwiesen, daß nur solche Bauelemente Verwendung finden dürfen, die in Schaltung, Stückliste und dem folgenden Abschnitt angegeben sind.

Auswahl der Bauelemente

Vor der Auswahl der Bauelemente ist festzulegen, für welche Leistung (Ausgangsspannung, Ausgangsstrom) das Speisegerät ausgelegt werden soll. Tabelle I gibt für verschiedene stabilisierte Versorgungsspannungen die Trafospannung U_{sek} und die Widerstandswerte von R_{10} , R_{11} und P_1 an. Für die Zenerdiode ist ein 5,6 V-Typ gewählt worden. Die minimale Ausgangsspan-

nung ist gleich der gewählten Zenerspannung. Muß die Stromversorgung niedrigere Spannungen liefern können, kann für die Zenerdiode ein kleinerer Wert gewählt werden. Für die im Handel befindlichen Zenerdioden ist 1,3 V der minimale Wert.

Soll die Stromversorgung zwischen der Zener- und der maximalen Spannung einstellbar sein, muß der Widerstand R_{11} kurzgeschlossen werden (Drahtbrücke), R_{10} wird 1k und $U_Z = 5,6$ V. Bei Zenerspannungen unter 5,6 V muß der Widerstandswert von R_{10} im selben Verhältnis verringert werden, sonst läßt sich nicht der gesamte Bereich mit dem Poti überstreichen. Die guten Stabilisierungseigenschaften

der Schaltung verschlechtern sich etwas, wenn eine Zenerspannung unter 4,7 V gewählt wird. Für die Praxis dürfte dies jedoch kaum von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Bei der Wahl des Brückengleichrichters ist darauf zu achten, daß dieser den maximalen Laststrom liefern können muß; seine Nennspannung darf nicht unter der Sekundärspannung des Netztrafos liegen.

Für den Netztrafo gilt die Faustregel, daß die Sekundärspannung mindestens der zu liefernden stabilisierten Ausgangsspannung entsprechen muß; Die Kapazität des Ladekondensators C_1 hängt vom Ausgangsstrom ab, seine Arbeitsspannung muß mindestens den

Tabelle I.

Stabilisierte Ausgangsspannung	Trafo-spannung U_{sek}	R_{10}	R_{11}	P_1
6 V	12 V	22 k	1k5	2k5
7,5 V	12 V	22 k	8k2	2k5
9 V	12 V	22 k	12k	5k
12 V	12 V	27 k	27k	5k
15 V	18 V	22 k	39k	5k
18 V	18 V	10 k	22k	5k
24 V	24 V	8k2	27k	5k
30 V	30 V	8k2	39k	5k
35 V	36 V	10 k	56k	5k
40 V	45 V	10 k	68k	5k
45 V	45 V	10 k	68k	5k
50 V	60 V	10 k	82k	5k
60 V	60 V	10 k	100k	5k

Alle Werte gelten bei $D_6 = 5,6$ V/400 mW.

Bild 10. Die Grafik dient der Ermittlung des Wertes der parallelgeschalteten Widerstände $R_3 \parallel R_4$ (Bild 8). Von diesem Wert hängt der Einsatzpunkt der Strombegrenzung ab.

Bild 11. Das Layout der Printplatte für das Speisegerät.

Bild 12. Bestückungsplan der Platine entsprechend der Schaltung nach Bild 8.

Tabelle I. Aufstellung der bestimmenden Bauelementewerte für verschiedene Ausgangsspannungen. Mit dem Poti P_1 erfolgt die Feineinstellung der stabilisierten Ausgangsspannung.

Tabelle II. Richtwerte für Brückengleichrichter und Ledekondensator bei verschiedenen Ausgangsströmen und Spannungen.

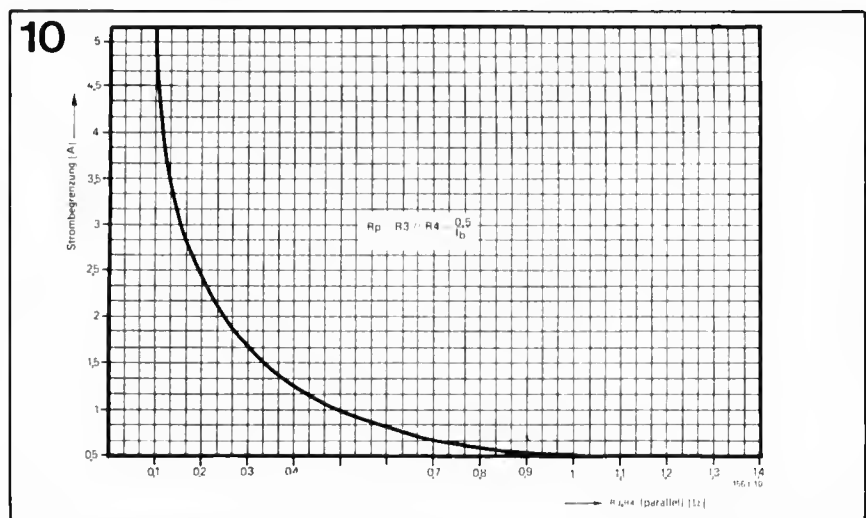


Tabelle II.

$I_{aus\ max}$	Stabilisierte Ausgangsspannung							
	6 V ... 15 V		15 V ... 20 V		20 V ... 25 V		25 V ... 45 V	
	Brücken-gleichrichter	C_1	Brücken-gleichrichter	C_1	Brücken-gleichrichter	C_1	Brücken-gleichrichter	C_1
100 mA	B40C1000	500 μ F/25 V	B40C1000	500 μ F/35 V	B40C1000	500 μ F/35 V	B80C400	500 μ F/80 V
500 mA	B40C1000	1000 μ F/25 V	B40C1000	1000 μ F/35 V	B40C1000	1000 μ F/35 V	B80C1000	1000 μ F/80 V
1000 mA	B40C2200	2000 μ F/25 V	B40C2200	2000 μ F/35 V	B40C2200	2000 μ F/35 V	B80C2200	2000 μ F/80 V
2000 mA	B40C2200	4000 μ F/25 V	B40C2200	4000 μ F/35 V	B40C2200	4000 μ F/35 V	B80C2200	4000 μ F/80 V
5000 mA	B40C5000	10 mF/25 V	B40C5000	10 mF/35 V	B40C5000	10 mF/35 V	B80C5000	10 mF/80 V

1,5fachen Betrag der Sekundärspannung des Trafos aufweisen. Richtwerte für die Dimensionierung von Brückengleichrichter und Ladekondensator sind in Tabelle II zu finden.

Der Kapazitätswert von C_3 ist in jedem Fall 1000μ , die Nennspannung von C_3 muß entsprechend der von C_1 gewählt werden.

Da Wickelkondensatoren wegen ihrer Bauweise auch eine Induktivität aufweisen, sollten nach Möglichkeit für C_2 und C_5 keramische Scheibenkondensatoren gewählt werden.

Mit der in Bild 8 angegebenen Dimensionierung kann das Speisegerät einen maximalen Ausgangsstrom von 1,5 A liefern, bei guter Kühlung von T_9 kann

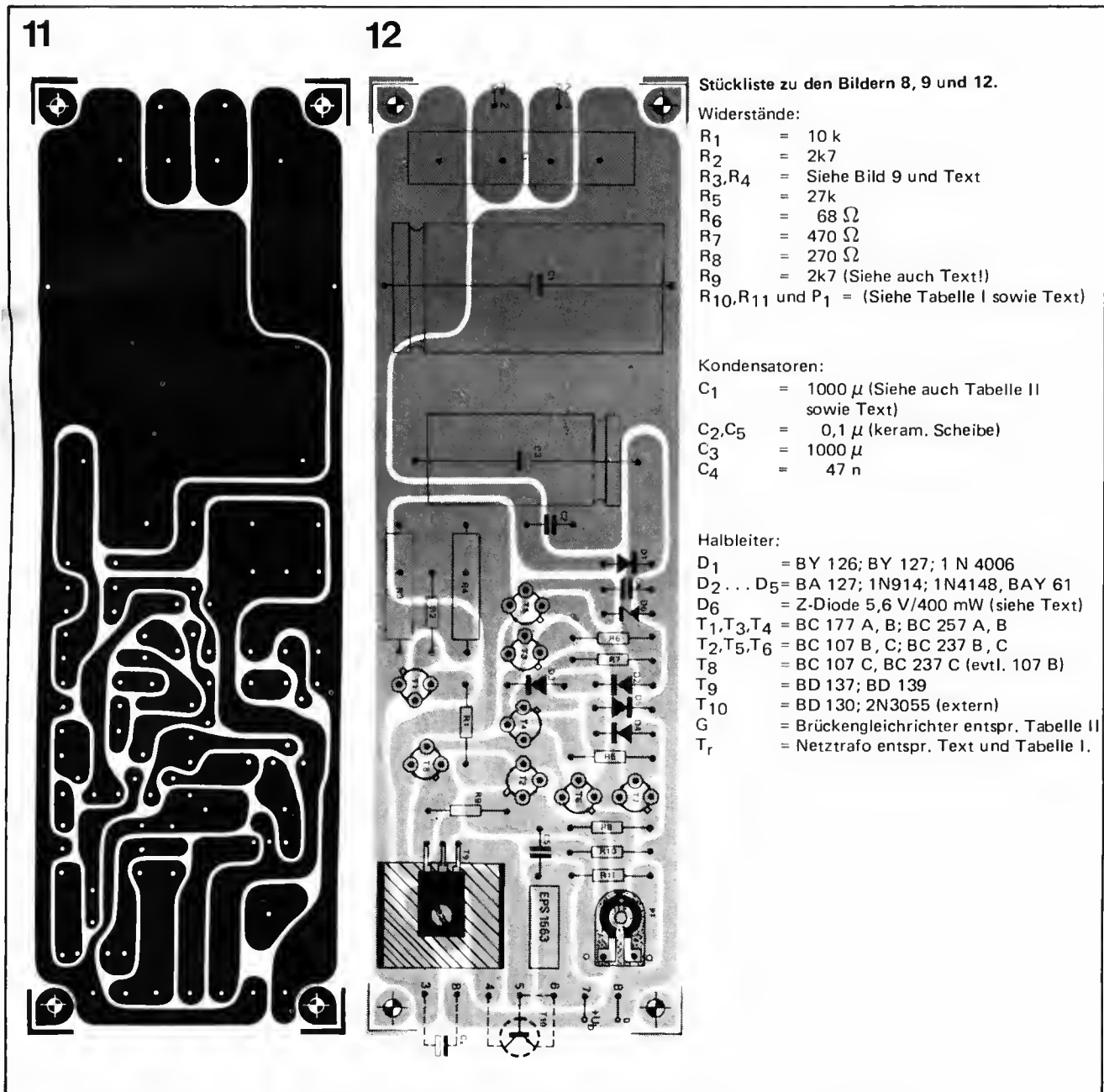
dieser im Dauerbetrieb eine maximale Verlustleistung von 12 W aufnehmen. Die von T_9 aufgenommene Verlustleistung läßt sich leicht aus dem Dauerstrom und der Differenz zwischen un-stabilisierter und stabilisierter Spannung errechnen:

$$P_V = I \cdot (U_C - U_E).$$

Falls die Verlustleistung über 12 W beträgt oder wenn ein höherer Ausgangsstrom als 1,5 A verlangt wird, ist zusätzlich ein externer Leistungstransistor nötig. Seine Anschaltung ist recht einfach, da die erforderlichen Anschlüsse auf der Printplatte herausgeführt sind. In der Schaltung nach Bild 8 sind alle herausgeführten Anschluß-

punkte durch eingekreiste Ziffern gekennzeichnet. Wird das Gerät ohne zusätzlichen Leistungstransistor betrieben, so ist die gestrichelt gezeichnete Verbindung zwischen Punkt 5 und Punkt 6 durch eine Drahtbrücke zu ersetzen. Bei offener Drahtbrücke bieten diese Anschlußpunkte die Möglichkeit, mittels eines Ampèremeters den Ausgangsstrom und die Wirkungsweise der Strombegrenzung zu kontrollieren.

Der Anschluß des externen Leistungstransistors erfolgt entsprechend Bild 9, selbstverständlich entfällt dann die Drahtbrücke zwischen den Punkten 5 und 6. Bei ausreichender Kühlung kann dieser Transistor eine Verlustleistung von nahezu 100 W bei einem Dauer-



strom von rund 10 A aufnehmen. Die Werte der Widerstände R_3 und R_4 in der Schutzschaltung hängen von dem Höchstwert des Ausgangsstromes ab. Sie errechnen sich nach der Formel

$$R_3 \parallel R_4 \approx \frac{0,6}{I_{\text{aus}}} \cdot [\Omega, A]$$

In dieser Formel stellt I_{aus} den Wert des Ausgangsstromes dar, bei dem die Strombegrenzung wirksam werden soll. Eine supergenaue Dimensionierung der Parallelschaltung aus R_3 und R_4 ist wohl in den wenigsten Fällen erforderlich, zumeist dürfte R_4 überflüssig sein und der Einzelwiderstand R_3 genügen. Die Widerstandswerte können aus der Grafik (Bild 10) entnommen werden.

Bis zu einer Ausgangsspannung von 15 V ist der Wert von R_9 (in Bild 8) mit 2k7 zu bemessen, liegt die gewählte Ausgangsspannung höher als 15 V, so sind 4k7 zu wählen.

Wie bereits erwähnt, kann anstelle von Transistor T_2 ein Thyristor eingesetzt werden. Bei Lastströmen über 1 A ist diese Maßnahme sogar unbedingt notwendig. Am besten ist die Verwendung eines Typs im normalen Transistorgehäuse, geeignet sind z.B. die Thyristoren 2N878, 2N879, 2N880,

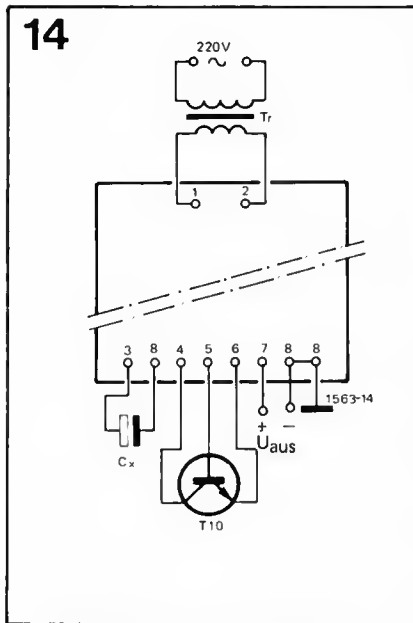


Bild 13. Foto der bestückten Platine.

Bild 14. Beschaltung der Anschlußpunkte der Platine bei Verwendung eines zusätzlichen Leistungstransistors.

Tabelle III. Kennwerte des Speisegerätes, gemessen an der Schaltung nach Bild 8.



Tabelle III.

Ausgangsspannungsbereich: 5,6 V . . . 60 V. 1)
 Ausgangsspannungsänderung pro 100 mA Ausgangsstromsprung: 1 mV
 Brummspannungsunterdrückung: 100 dB
 Stabilisationsfaktor U_{aus} : 60 dB (1000fach) 2)
 Maximaler Dauerausgangsstrom: 1,5 A
 Maximale Verlustleistung von T_9 (mit Kühlung): 12 W
 Maximaler Dauerausgangsstrom mit externem Leistungstransistor: 15 A
 Maximale Verlustleistung des ext. Transistors (mit Kühlung): 100 W
 Schutzschaltung: Einsatzpunkt der Strombegrenzung frei wählbar.

1) Der Mindestwert der Ausgangsspannung ist mit der Spannung der Z-Diode gegeben.
 2) Die Spannungsstabilisierung ist definiert als $r_{\text{in}}/r_{\text{out}}$ bei $f = 100 \text{ Hz}$ und $C_L = 1000 \mu$.

2N1595, 2N1596 oder ein Typ aus der BTX18-Reihe von Valvo.

Selbstverständlich ist die Verwendung eines Thyristors anstelle von T_2 auch bei Laststromwerten unter 1 A möglich. Liegt der Haltestrom des Thyristors unter dem von Stromquelle T_4 (Bild 8) gelieferten Wert, so geht mit dem Ansprechen der Schutzschaltung der Ausgangsstrom auf Null zurück. Reset ist nur möglich durch kurzzeitiges Ausschalten des gesamten Gerätes.

Der Thyristor wird wie folgt mit den vorgesehenen Transistoranschlüssen verbunden: Thyristorgate anstelle der Basis, Katode anstelle des Emitters, Anode anstelle des Kollektors (siehe Bild 8).

Die Platine

Mit Ausnahme des Netztrafos sind alle in der Schaltung nach Bild 8 angegebenen Bauelemente auf der Printplatte angeordnet, Bild 11 zeigt das Layout der Platine, der Bestückungsplan ist in Bild 12 angegeben. Die auf der Platinezeichnung eingekreisten Ziffern stimmen mit der Gesamtschaltung nach Bild 8 überein. An Punkt 3 ist die nicht stabilisierte Gleichspannung herausgeführt, hier kann zusätzlich ein "größerer" Ladeelko angeschlossen werden. Von diesem Punkt können z.B. auch die Endstufen eines starken Leistungsverstärkers versorgt werden.

Auch die Anschlüsse des Potentiometers P_1 sind auf der Printplatte herausgeführt, hier läßt sich anstelle des auf der Platine befindlichen Trimpotis ein normales Potentiometer zur kontinuierlichen Einstellung der Ausgangsspannung anschließen.

Die Platine findet beispielsweise auch Verwendung bei dem Gerät "FM-komplett", Bild 13 zeigt ein Foto der bestückten Platine.

Aus Bild 14 ist zu entnehmen, wie ein zusätzlicher Leistungstransistor anzuschließen ist.

Da das Speisegerät einen sehr niedrigen Ausgangswiderstand und große Regelschwindigkeit aufweist, wurde von der Anbringung eines Stützelkos am Ausgang abgesehen, um die guten Eigenschaften nicht zu beeinträchtigen. Am Ausgang dürfen Stützelkos liegen, wenn sie durch eine Diode (in Durchlaßrichtung) entkoppelt sind, wie das z.B. bei der Drumbox der Fall ist.

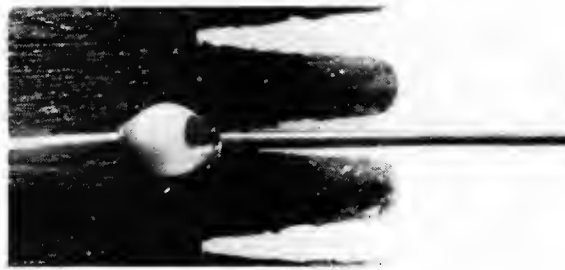
Die wichtigsten Eigenschaften des Speisegerätes sind in Tabelle III zusammengestellt.

KOMPONENTEN

TTL-Multiplexer von TI

Das SN 74298 ist ein neues MSI-IC von Texas Instruments. Es ist ein multiplexer Speicher und kann mit dem IC 74157 und einem vorgeschaltetem vierfach D-Flipflop als Speicher-element verglichen werden.

Die Schaltung ist in einem 16-pin dual-in-line (DIL) Gehäuse untergebracht. Das SN 74298 ist mit einem Plastik- oder Keramikgehäuse lieferbar. Ebenfalls wird es als keramische "flat-pack-Aus-



und 3,8 mm Durchmesser eingebaut. Die hohe Stoßstrombelastbarkeit und gute Wärmeableitung ermöglichen vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Besonders zeichnet diesen Diodentyp seine Spannungsfestigkeit auch bei hohen Temperaturen aus. Die Sperrspannung U_R reicht von 200 V bis 1000 V, der Richtstrom I_O von 1,7 A bis 1,25 A.

INDUSTRIE

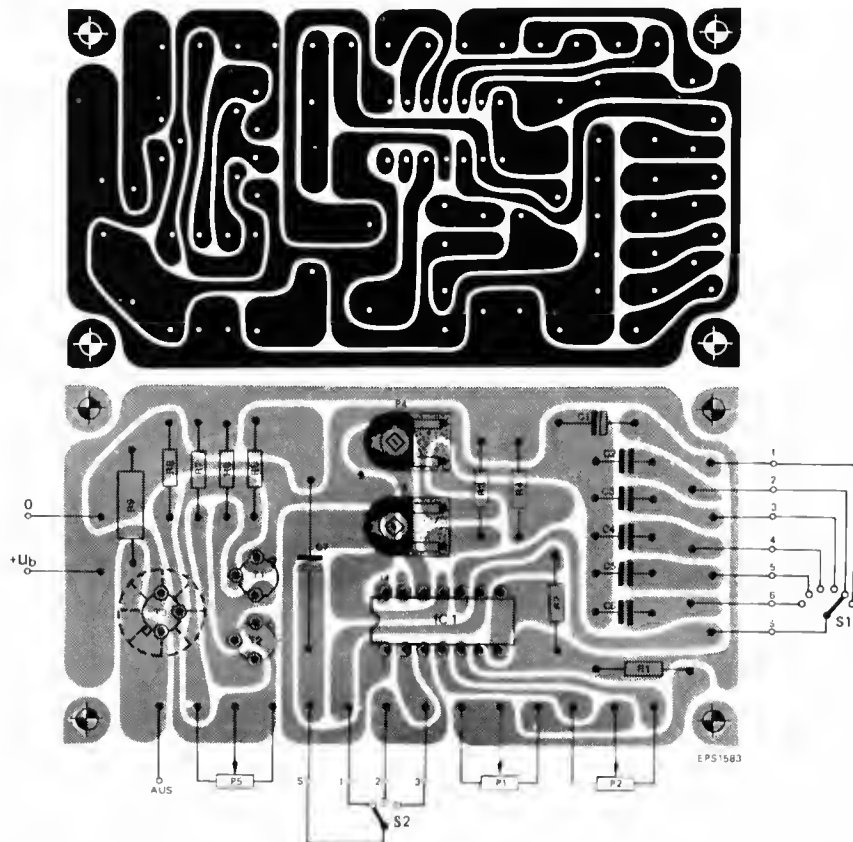
führung" (flache Ausführung) hergestellt.

Silizium-Mesa-Dioden im Sinterglas-Gehäuse

Die neuen Dioden mit den Typenbezeichnungen BYX 82 bis BYX 86 von AEG-Telefunken sind in ein hermetisch dichtes Glasgehäuse von 4,6 mm Länge

Fortsetzung von Seite 4-27

Bild 4. Printlayout und Bestückungsplan.



TUP·TUN·DUG·DUS

Universell verwendbare Transistoren und Dioden sind in Elektorschaltungen nicht mit der Angabe eines speziellen Typs versehen, sondern mit den obenstehenden Kurzbezeichnungen. Das gilt sowohl für PNP- und NPN-Transistoren, als auch für Ge- und Si-Dioden. Die Tabellen I und II bringen eine Zusammenfassung der Mindestforderungen, die an die Universal-Typen zu stellen sind. In Tabelle III sind diejenigen Vorzugstypen zu finden, welche den Anforderungen an TUP, TUN, DUG und DUS entsprechen. Dabei ist zu beachten, daß damit nur Original-Typen gemeint sind, aber keine Transistoren und Dioden, die als "ähnlich" angeboten werden.

Tabelle I:

Typ	PNP NPN	U_{CEO} (V)	U_{CBO} (V)	I_{Cmax} (A)	β	P_{max} (W)	F_t (MHz)
TUN	N	20	—	0,2	100	0,1	100
TUP	P	20	—	0,2	100	0,1	100

Tabelle II:

Typ	Germanium Silicium	U_R (V)	I_{max} (A)	I_{rest} (μA)	P_{max} (W)	C_D (pF)
DUG	ge	20	0,035	100	0,25	10
DUS	si	25	0,1	1	0,25	5

Das ICL 8038 (Intersil) wird importiert von Spezial-Elektronik, München.

Tabelle III: Vorzugstypen für TUP, TUN, DUG und DUS

TUN (Transistor Universal NPN) (Gegebenenfalls in Ausführung A, B oder C)			DUG (Diode Universal Germanium)	
BC 107	BC 172	BC 408	AA 119	OA 90
BC 10B	BC 182	BC 409	AAY 11	OA 91
BC 109	BC 183	VN140	AAY 30	OA 95
BC 147	BC 1B4	TP 107	AAY 32	
BC 148	BC 237	TP 10B	AAZ 15	
BC 149	BC 23B	TP 109	AAZ 17	
BC 170	BC 239		AAZ 18	
BC 171	BC 407		OA 47	
TUP (Transistor Universal PNP) (Gegebenenfalls in Ausführung A, B oder C)			DUS (Diode Universal Silicium)	
BC 153	BC 179	BC 259	1N914	1N4154 OA 202
BC 157	BC 251	VP 150	1N916	1N444B
BC 15B	BC 252	TP 251	1N4148	BA 100
BC 159	BC 253	TP 252	1N4009	BA 182
BC 177	BC 257	TP 253	1N4150	BAX 16
BC 178	BC 25B		1N4151	OA 200

KOMPONENTEN

Silizium-Sensorzelle - ein neues Bauelement für die Belichtungsmeßtechnik

Aufbauend auf den Erfahrungen bei der Entwicklung und Fertigung von Solarzellen für verschiedene Projekte der Welt Raumfahrt entwickelte AEG-Telefunken jetzt die Sensorzelle BPW 21 als Belichtungsmeßzelle in der Photographie. Diese BPW 21 ist eine durch ein Konversionsfilter an die Augenempfindlichkeit angeglichene Sili-

- Keine Restspannungen und -ströme bei absoluter Dunkelheit im Elementbetrieb
- Kleinster Dunkelsperrstrom (hoher Dunkelwiderstand) im Photodiodenbetrieb
- Kurze Ansprechzeiten (μs) auch bei kleinen Beleuchtungsstärken
- Anpassung an die spektrale Empfindlichkeit des menschlichen Auges
- Gute Kalibrierungseigenschaften durch hohe Langzeitkonstanz
- Beleuchtungsunabhängiger Temperaturkoeffizient
- Ermüdungsfreier Photoeffekt
- Kein Lichtgedächtnis, demzufolge kein Vorbelichtungs-faktor.

Diese Vorzüge gegenüber den heute noch gebräuchlichen Cadmium-Sulfid-Elementen dürften die Grundlage für eine neue Generation von Belichtungsmessern sein.

BFR 14 A - ein neuer Si-Planar-Transistor für Frequenzen bis 5 GHz

Der von Siemens entwickelte epitaktische NPN-Si-Planar-Mikrowellen-Transistor zeichnet sich durch eine kleine Rauschzahl, hohe Verstärkung und geringe Verzerrung aus, so daß er sich besonders für den Einsatz in rauscharmen Vorstufen, Breitband-, ZF- und Radar-Verstärkern eignet. Durch den flachen Verlauf der Rauschzahl über den Kollektorstrom besteht weitgehend Freiheit zur Einstellung des optimalen Arbeitspunktes hinsichtlich kleiner Empfänger-Rauschzahl und kleiner Verzerrung im Breitbandbetrieb. Durch seine Stromaussteuerfähigkeit bis 20 mA ist dieser Transistor außerdem für Oszillator-Schaltungen kleiner Leistung geeignet. Das verwendete Metall-Keramik-Bandleitungs-Gehäuse (ca. 3,5 mm x 3,5 mm) ist auf den Einsatz in integrierten Mikrowellen-Schaltungen abgestimmt. Der BFR 14 A deckt weitestgehend die bekannte Type 2 N 5761 ab.

Mini-Taschenrechner von Texas

Durch vollintegrierte Elektronik (ein eingebauter integrierter Schaltkreis in MOS/LSI-Technik ersetzt etwa 6000 Transistoren) ergaben sich die geringen Abmessungen (170 x 75 mm) des Taschenrechners "Dathamath". Er beherrscht die vier Grundrechenarten, ferner Multiplikation bzw. Division mit einer Konstanten, mit der auch Zahlen zur Potenz erhoben werden können. Der Rechner hat Fließkomma-Automatik, Vorzeichen-

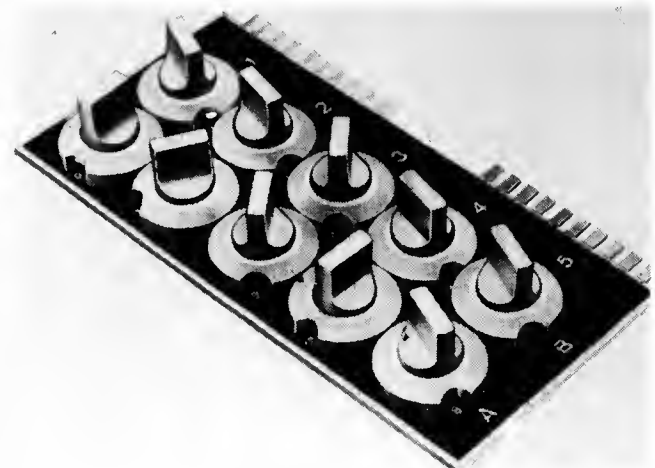


wahl und ermöglicht Kettenrechnungen. Die Ergebnisse sind sofort an der 8stelligen LED-Ziffernanzeige ablesbar. Der eingebaute Akku erlaubt eine ununterbrochene Arbeitsdauer von etwa 6 Stunden, er ist aufladbar.

Matrix-Drehschalter

Der AMP Matrix-Drehschalter entspricht in Aufbau und Funktionsweise weitgehend einem Kreuzschienenverteiler; er unterscheidet sich aber wesentlich durch seine bedeutend geringeren Abmessungen und das Fehlen von Kurzschlußstiften von bisher üblichen Produkten. Ideal eignet er sich daher für den Einsatz in der Datenverarbeitung und im Werkzeugmaschinenbau sowie zum Programmieren der Preise in Verkaufsautomaten. Seine Standardausführung weist 10 Drehschalter auf. Je nach Erfordernissen können Spezialversionen geliefert werden. Die Rückverdrahtung des Matrix-Drehschalters erfolgt über Mehrfachstecker.

AMP Deutschland GmbH für lötfreie Anschlußtechnik
6070 Langen/Frankfurt
Amperestraße 7-11.



Neuer Mitteltonlautsprecher von Peerless

KO 40 MRF ist ein neuer, kompakter, geschlossener Mitteltonlautsprecher, der speziell zur Verwendung in Studio-Monitoren und High Fidelity Lautsprechern der Spitzenklasse hergestellt wurde.

KO 40 MRF hat folgende Vorteile: linearer Frequenzgang, äußerst niedrige nichtlineare Verzerrung, hohe Belastbarkeit, effektiver Abstrahlwinkel, guter Wirkungsgrad, niedrige Resonanzfrequenz und leicht montierbarer Korb.

Im KO 40 MRF bilden ein schweres, druckgeglichenes Leichtmetall-Gehäuse und das Magnetsystem eine integrierte Einheit, die als Lautsprecherkorbobdient. Hierdurch werden die bekannten Nachteile der Korb-fenster vermieden.



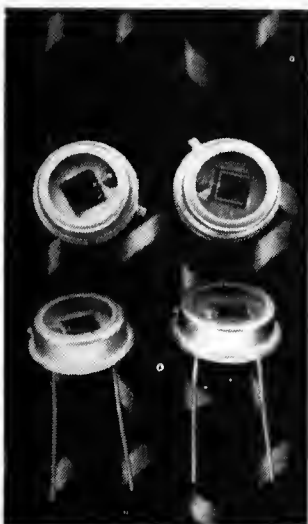
Der Hohlraum im Leichtmetallgehäuse ist in optimaler Weise mit Mineralwolle akustisch gedämpft.

Einige technische Daten:
Abmessungen: 122 x 122 mm
Tiefe: 110 mm
Eigenresonanz: 230 Hz
Frequenzbereich: 500-5.000 Hz
Nennbelastbarkeit: 50 Watt bei Übergangsfrequenz 500 Hz
Impedanz: 4 Ω und 8 Ω

INDU- STRIE

zium-P/N-Sensorzelle in Planar-technik, die sich sowohl als aktives Bauelement im Photoelementbetrieb wie auch bei passiver Betriebsweise als Photodiode eignet. Sie zeichnet sich durch folgende photometrischen Eigenschaften aus:

- Hohe Linearität im Kurzschlußbetrieb über 6 Dekaden
- Streng logarithmischer Verlauf der Leerlaufspannung über 6 Dekaden



PLATINENBUCH



Das Platinenbuch enthält eine Zusammenfassung aus den Jahrgängen 1971 und 1972. Ca. 25 interessante Bauvorschläge, alle vervollständigt mit Platine. Alle Platinen im EPS-Service lieferbar. Umfang ca. 90 Seiten. Mit Bezugsquellenverzeichnis.

Preis DM 7,50 (6,60 DM + 0,90 DM für Porto- und Versandkosten).

Versand gegen Vorauszahlung auf unser Postscheckkonto 22 97 44-507 Postscheckamt Köln. Stichwort: Platinenbuch. Auslieferung für die Schweiz: Verlag und Versandbuchhandlung Thali AG, CH-6285-Hitzkirch, Tel.: 041/85 12 70.

KURSUS ENTWURFTECHNIK- HALBLEITER- SCHALTUNGEN

Dieser Kursus, der 1971 in mehreren Fortsetzungen in ELEKTOR erschien, ist nun als Buch lieferbar.

Bestellen Sie jetzt dieses interessante Buch. Lieferung durch Vorauszahlung von DM 7,40 (6,50 + 0,90 DM für Porto- und Versandkosten) auf unser Postscheckkonto Köln, 22 97 44 - 507, Stichwort KE.

Bitte geben Sie deutlich Ihre Anschrift an.

Auslieferung für die Schweiz: Verlag und Versandbuchhandlung Thali AG, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/85 12 70.

BUCH 70

Mit den interessantesten Schaltungen aus den ersten vier (nicht mehr lieferbaren) ELEKTOR-Hefen von 1970).

Es enthält u.a. folgende Schaltungen: Frequenzselektive Lichtorgel, Gyrotorschaltungen, Digitales Stimmgerat.

112 Seiten, mit Bezugsquellennachweis, Preis 7,90 DM (7,40 + Porto- und Versandkosten 0,50 DM).

Versand gegen Vorauszahlung auf unser Postscheckkonto 22 97 44 - 507 Postscheckamt Köln.

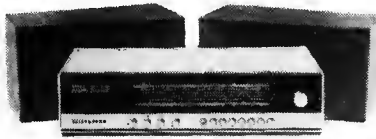
Auslieferung für die Schweiz: Verlag und Versandbuchhandlung Thali AG, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/85 12 70.

SAMMEL- MAPPEN

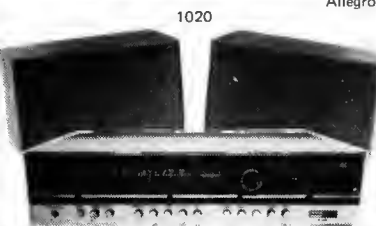
Unsere Sammelmappe ermöglicht Ihnen, Ordnung und Über-sicht in Ihre ELEKTOR-Hefte zu bringen. Mit Hilfe eines einfachen Klemmnadelsystems können Sie das Heft nach dem Lesen abheften und haben es später immer sofort griffbereit zur Hand. Die Sammelmappen haben lose Aufkleber für die einzelnen Jahrgänge, so daß auch die früheren Hefte ihren Platz finden.

Sie erhalten diese Sammelmappe durch Vorauszahlung von DM 7,40 (6,50 DM + 1,40 DM für Porto- und Versandkosten) auf unser Postscheckkonto Köln, 22 97 44 - 507, Stichwort: Sammelmappe.

Die Hi-Fi-Saison 1973 hat begonnen



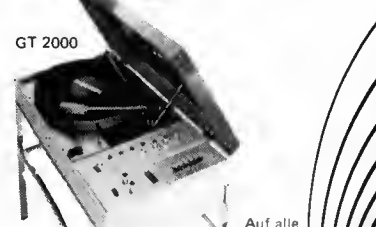
Telefunken Allegro
Hi-Fi-Steuergerät, 2x 10 W, mit hochwertigem UKW-Teil, mit 2 klarschönen Boxen, komplett, statt DM 864, — jetzt **DM 428, —**



Arena 1020
Hi-Fi-Steuergerät, 2x 30 W, mit hochwertigem UKW-Teil und 2 Spitzenboxen, komplett statt DM 1365, — jetzt **DM 798, —**



Arena MR 20
Hi-Fi-Kompaktanlage, mit hochwertigem UKW-Teil und Plattenspieler **Lenco L 75** mit Magnetsystem ADC 220 X und 2 Hi-Fi-Spitzenboxen, komplett statt DM 1854, — jetzt **DM 1180, —**



Arena GT 2000, Stereo-Hi-Fi-Kompaktanlage, 2x 30 W, mit hochwertigem UKW-Teil, Spitzenplattenspieler **Lenco B 55** mit Magnetsystem ADC 220, 2 hochwertigen Hi-Fi-Spitzenboxen, komplett statt DM 1624, — jetzt **DM 938, —**

Auf alle Hi-Fi-Steuergeräte und Plattenspieler Garantie.



Des gesamte dyneco-Programm als Bausatz preisgünstig lieferbar!

Isophon-Lautsprecher-Bausätze

- S 6005, 3 Lautspr., 50 W statt DM 205,35 jetzt **DM 125, —**
- S 5004, 3 Lautspr., 50 W statt DM 168,75 jetzt **DM 110, —**
- S 3503, 3 Lautspr., 35 W statt DM 157,65 jetzt **DM 98, —**
- BS 7502, 4 Lautspr., 75 W statt DM 398, — jetzt **DM 240, —**

DDME-TWEETER, Kalotten Mittel-Hochton-System, belastbar bis 150 W, 4-8 Ω, φ 107 mm, Frequenzgang 700-20 000 Hz, Resonanzfrequenz 500 Hz **DM 52,50**

TH 6, spezial, Abmessung 60 mm φ, Frequenzgang 1600 bis 20 000 Hz, 8 Ω **DM 8,50**

TB 130, Breitbandlautsprecher, belastbar bis 20 W, 4 Ω, Frequenzgang 35-16 000 Hz, Geh. 4-8 l, magn. Feld 10 000 G, magn. Fluß 36 000 M, Resonanzfrequenz 37 Hz **DM 15,50**

TB 170 S, Baßlautsprecher, 170 mm φ, belastbar bis 35 W, 4 Ω, Frequenzbereich 35-6000 Hz, Gehäuse 10-20 l, magn. Feld 10 000 G, magn. Fluß 46 000 M, Resonanzfrequenz 35 Hz **DM 19,50**

TB 300 S, Baßlautsprecher, 300 mm φ, belastbar bis 75 W, 8 Ω, Frequenzbereich 20-6000 Hz, 50-100 l, magn. Feld 13 000 G, magn. Fluß 99 000 M, geeignet für Beschallung und Discotheken, Resonanzfrequenz 20 Hz **DM 65,90**

TA 2,5, ALU-Kalotten-Hochtöner, belastbar bis 50 W, 8 Ω, Frequenzbereich 2-40 kHz, magn. Feld 16 000 G, magn. Fluß 260 000 M **DM 24,50**

TM 50, Mittelton-Kalotte, 130 mm φ, belastbar bis 50 W, 8 Ω, Frequenzbereich 800 Hz-12,5 kHz, magn. Feld 16 000 G, magn. Fluß 250 000 M, Besonderheit: ALU-Schwingensule **DM 38,50**

TB 130, HECD PCH 24, Kalottenhochtöner, Abmessung 75 x 115 mm, Frequenzgang 1600-25 000 Hz, magn. Ind. 15 000 G, 35 000 M **DM 22,50**

TB 255, Baßlautsprecher, 255 mm φ, belastbar bis 50 W, 8 Ω, Frequenzbereich 25-6000 Hz, Gehäuse 40-60 l, magn. Feld 12 000 G, magn. Fluß 80 000 M, Resonanzfrequenz 30 Hz **DM 49,50**

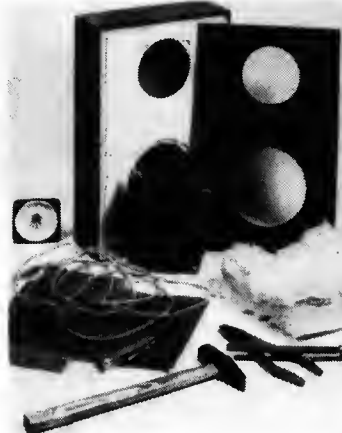
TB 170 S



LIGHT & SOUND

Abt. C 3, 8 München 43, Postfach 1 26, Tel. 08 11/28 36 07, Selbstabholer: Türkenstraße 78.

Auch Sie sind in der Lage, eine Hi-Fi-Lautsprecherbox selbst zu bauen!
MT-Boxen
jetzt als Bausatz lieferbar.



MT 4, 50/70 W, 8 Ω
LS-Bestückung:
1 Baßlautsprecher 255 mm φ
2 Mittelhochtonlautspr. 60 mm φ
1 Frequenzweiche
Frequenzgang 20-20 000 Hz
Gehäuse 36/60/25 cm
DM 149, —, als Fertigbox **DM 198, —**

BS 6 40/50 W, 8 Ω
LS-Bestückung
1 Baßlautsprecher 200 mm φ
1 Mitteltonkalotte 130 mm φ
1 Hochtonkalotte (f₀ 40 kHz)
1 Frequenzweiche, **Frequenzgang** 32-25 000 Hz
Gehäuse 50/29/25 cm **DM 198, —**
als Fertigbox **DM 298, —**

BS 3 30/35 W, 4 Ω
LS-Bestückung
1 Baßlautsprecher 170 mm φ, 1 Mittelhochtonlautspr. 60 mm φ
1 Frequenzweiche, **Frequenzgang** 35-22 000 Hz
Gehäuse 24/42/19 cm, **DM 79, —**, als Fertigbox **DM 110, —**

BS 1 20/25 W, 4 Ω
LS-Bestückung, 1 Spezialbreitbandlautspr. mit extrem weicher Lagerung, Alu-Spulen.
Frequenzgang 45-16 000 Hz
Gehäuse 18/28/11,5 cm, **DM 39, —**
als Fertigbox **DM 42, —**

Alle Bausätze werden komplett geliefert mit echtem Holzgehäuse, bereits verleimt, auch wahlweise in Weiß ohne Aufpreis, Bepanzenstoff, Dämmmaterial, Bauanleitung und Lautsprecher.

Autoradio für Freizeit und Ferien



F 8562 V

Optimaler Hi-Fi-Sound durch 8-Spur-Kassetten — neu in Deutschland — Light & Sound liefert Ihnen jetzt hochwertige Geräte fürs Auto.

8-Spur-Stereo-Kassetten-Abspielgerät KS-886, mit 2 hochwertigen Lautsprechern, 2x 7,5 W, zum Einführungspreis komplett von **DM 198, —**



KS 886

Einbausatz z.B. für VW (Lautsprecher und Entstörsatz, Blende, Knöpfe und Befestigungsmaterial) **DM 32,50**

Autoradio F 8562 V

hochwertiger AM/FM-Super mit Stationstasten und Klangregelung, Endstufe 5 W, Tonbandanschluß. Es passen alle gängigen Einbausätze. Preis statt **DM 298, —** jetzt **DM 198, —**.

AR-Stereo-Autoradio Typ SPE 5004, bestehend aus einem hochwertigen UKW-Stereo-Empfangsteil mit eingebautem 8-Spur-Wiedergabegerät, Autohalterung und 2 hochwertigen Einbaulautsprechern. Ausgangsleistung 2x 30 W P.P. Einführungspreis **DM 498, —**

SPE 5004



Riesenangebot an 8-Spur-Musikkassetten mit international bekannten Interpreten ab **DM 19,50**
Laerkassetten, 60 Minuten, **DM 9,50**
Aufnahmegerät lieferbar.



Nachnahmeversand, Preise inkl. MwSt.
Aufträge unter **DM 100, —**
10% Mindestmengenauflage.
Unterlagen nur gegen Schutzgebühr von **DM 2, —** in 8 Briefmarken, die bei Bezug verrechnet werden.
Anfragen ohne Schutzgebühr werden nicht bearbeitet.

Verlagsanzeige

eps printservice

FM-Tuner Komplett

FM-Tuner mit Abschirmung	1525	15,-
Programmeinheit für 5 (oder 6) Sender	1562	4,50
MOSTAP für 5 (oder 6) Sender	1540	6,30
Frontplatte für FM-Tuner	1554	25,-
Stereodekoder mit CA 3090	1226	3,50
Stereodekoder mit MC 1310P	1477	3,85
PLUS-Speisegerät	1563	7,25
ZF-Verst. mit Demod.		(in Vorbereitung)

Für den "FM-Tuner komplett, Ausführung wie auf der Titelseite dieser Ausgabe, sind aus dem ELEKTOR-PRINT-SERVICE folgende Platinen nötig:

1 x 1525	
3 x 1562	
3 x 1540	* In der folgenden Mai-Ausgabe
1 x 1554	wird eine neue Version des
1 x 1226 oder 1477	ZF-Verst. mit Demod. vorge-
1 x 1563	stellt.
1 x 1150*	

Bezug der Platinen

EPS-Prints werden vom Fachhandel geführt. Sind die Platinen im Fachhandel nicht vorrätig, so können sie auch durch Vorauszahlung zuzüglich Versandkosten DM 0,75 auf Postscheckkonto Köln 22 97 44 - 507 Elektor Verlag, 5133 Gangelt 1, unter Angabe der Bestellnummer bezogen werden. Kein Nachnahmeversand. Falls einzelne Platinen nicht vorrätig sind, Lieferzeit 3-4 Wochen.

Auslieferung für die Schweiz: Thali AG, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/851270.

Wir sind ein führendes Kölner Fachgeschäft für Elektrotechnik und Elektronik. Für unser junges Team suchen wir eine dynamischen, aufgeschlossenen

Mitarbeiter

(eventl. Hobbyelektroniker)

Sie sollten Fachkenntnisse besonders auf dem Gebiet der Elektronik besitzen, Spaß am Verkauf haben und nicht älter als 25 Jahre sein.

Über Ihre Gehaltswünsche können wir uns sicher mit Ihnen einigen. Wir haben übrigens die 5-Tage-Woche bei uns eingeführt.

Richard Pöschmann
5 Köln
Friesenplatz 13
Tel. (0221) 23 16 73

Oppermann electronic -

Für vielseitige Entwicklungsaufgaben suchen wir ab sofort einen jungen fähigen **Elektroniker** oder **Techniker**. Bewerbung mit Gehaltswünschen erbeten.

4966 Sachsenhagen - Postfach - Tel. 05725-6230/909

Belohnung DM 5000,-

für Hinweise, die zur Ergreifung des Täters führen
Einbruch - Diebstahl, entwendet wurden
1 hp Oszilloscope Typ 182A, Serien-Nr. 260 mit 2 Einschüben Time Base Typ 1821A, Serien-Nr. 1770 und Amplifier Typ 1804A, Serien-Nr. 627
1 Digital-Multimeter Typ 3469A, Serien-Nr. 113.
Vor Ankauf wird gewarnt. Wir bitten um Bekanntheit ähnlicher Diebstahle
HUGO SACHS ELEKTRONIK KG, 7801 Hugstetten, Tel. 07665 2011.

Digitaluhr-6stellig CD 66

mit echtem Holzgehäuse	195,-
als Bausatz ohne Gehäuse	140,-
Holzgehäuse div. Holzarten	20,-

fordern Sie Prospekte an!

IC's garantiert 1. Wahl, Fan Out 10

7400	0,90	7490	3,10
7401	0,90	7492	3,30
7402	0,90	7495	2,90
7413	1,60	74141	4,60
7473	2,10	CD 66A	8,50

Printtrafo EI 48 - 220 V

sek. 8 V, 0,8 A/170 V, 20 mA

650
Preise p. Stck. incl. MWST, Nachnahme-Versand, Verpackung u. Porto ab 50,- DM frei.

Vielstedter-Elektrotechnik

2872 Hude-1, Nr. 23, Tel. 04408-1288

neu ELEKTRONISCHE TASTENKONTAKTE mit + ohne Sustain	ab 34,45
neu TONGENERATOR, rechteck, RC, mit IC's, steckbar, B Okt.	398,-
neu LESLY ROTATIONSAGGREGAT, Styropor, 2 Geschw. o. Lauts	398,-
neu TROMPETENROTATOR mit TREIBER, 2 Geschw.	komplett 446,-
neu GEHAUSE für LESLY, Leder o. Nußbaum mit Rollen	195,-
neu GEHAUSE für LESLY + TROMPETENAGGR Leder o. Nußbaum	295,-

neu solange Vorrat reicht !!!

... SONDERPOSTEN ...

ORGELGEHAUSE für 1 Manual 4 Okt. B 880-T 420 H 170 N.P.W.	89,-
UNTERTEIL passend dazu B (innen) 880-T 350/300/350-H B50	99,-
ORGELLAUTSPRECHER 2S/30 Watt 270 mm Ø 30 · 14 500 Hz	39,50
REGISTEZUNGENSCHALTER mit einem Kontakt	3,20

ALLE EINZELTEILE für elektronische ORGELN, BAUSÄTZE und FERTIGORGELN, sowie elektronische BAUTEILE, LAUTSPRECHER, DIGITALMESSGERÄTE, HALLGERÄTE, TASTATUREN, KONTAKTSÄTZE, SPEZIALEFFEKTEBAUSÄTZE, BAUANLEITUNGEN, FACHBÜCHER, PLÄNE.

NEU NEU NEU ORGELSUPERMARKT für SELBSTBAUER zur SELBSTBEDIENUNG. Bitte besuchen Sie uns !!!

SK ELEKTRONIK

575 MENDEN · STIFTSTRASSE 575 · TEL. 02373/4594

60 Seiten kostenlosen Katalog anfordern "83" (auch telef. Bestellungen)

Für unsere Leser

besonders für unsere **neuen** Leser und Abonnenten!
Auf Grund der großen Nachfrage nach dem Artikel

DRUMBOX

haben wir die Ausgaben 10, 11 und 12/1972 nachgedruckt.

Sie erhalten diese Hefte durch Vorauszahlung von DM 2,70 je Heft (2,40 + 0,30 DM für Porto- und Versandkosten) gesamt 8,10 DM, auf unser Postscheckkonto Köln 22 97 44-507.

Top-Ten-Programm

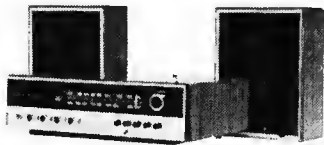
ICL8038CC	Monolithisch integrierter Funktionsgenerator (Intersil) für Sinus-, Rechteck-, Dreiecks-, Sägezahn- und Pulswellenformen höchster Präzision. Frequenz: 0,001 Hz bis über 1 MHz.	100 + 10,50	25-99 12,60	1-24 Stück 16,50 DM/Stück
DL 402	Gallium-Arsenid-Anzeige (Litronix) mit 5 mm Ziffernhöhe. Durch integrierte Linse leicht ablesbar, Leuchtdichte 250 ft-L, preisgünstig:	100 + 12,00	25-99 13,00	1-24 Stück 17,00 DM/Stück
IL 15	Optischer Koppler (Litronix) mit galvanischer Trennung zwischen Eingang und Ausgang (Lichtübertragung). Übertragungsfaktor min. 6%, typ. 20%, Isolierspannung 1500 V(min). Preise:	100 + 5,50	25-99 6,50	1-24 Stück 7,00 DM/Stück
RL 50	Rotlichtdiode (Litronix) für Anzeigefunktionen auf Printplatten. Hohe Leuchtdichte - 750 ft-L - bei Mini-Maßen. Preise:	100 + 1,40	25-99 1,60	1-24 Stück 1,90 DM/Stück
RL 20	Rotlichtdiode (Litronix) für Frontplattenmontage. Die vollausgeleuchtete Linse ergibt höchste Leuchtdichte pro mm ² . Lichtstärke typ. 1,2 mcd. Preise:	100 + 1,80	25-99 2,00	1-24 Stück 2,40 DM/Stück
DL 10 A	Numerische 7-Segment-Anzeige (Litronix) mit Vorzeichen- und Überlaufanzeige. Ziffernhöhe ca. 7 mm, Leuchtdichte 500 ft-L. Preise:	100 + 17,00	25-99 19,00	1-24 Stück 20,50 DM/Stück
LP 2000	Erster kommerzieller Ein-Chip-Sender (Lithic Systems) mit Sendeleistungen bis in den UKW-Bereich. Für Gegensprechfunkgeräte, Alarmanlagen, zur Patientenfernüberwachung. Preise:	100 + 42,50	25-99 76,00	1-24 Stück 98,00 DM/Stück
LM 370	AGC/Squelch/Vox Verstärker Preise:	100 + 10,00	25-99 13,50	1-24 Stück 17,00 DM/Stück
LM 371	DC/Audio/Video/IF/RF Verstärker Preise:	100 + 8,00	25-99 9,50	1-24 Stück 13,00 DM/Stück
CA 3046	Transistor-Array Preise:	100 + 3,75	25-99 3,95	1-24 Stück 4,50 DM/Stück

Sofort lieferbar ab Lager München
Preise incl. MWSt.
Versand per Nachnahme ab DM 50.-

Spezial —
Electronic

GmbH · 8 München 70 · Ortlerstraße 8

Stereo-Anlage 25 W



UKW / MW-Steuer-
gerät mit automati-
scher Stereo-Anzei-
ge, AFC-Taste, 2 x
7,5 W Sinus/2x12,5

W Musikleistung, Eingänge für TA/TB, Kopfhöreranschluß an
der Frontseite, getrennte Höhen- und Tiefenregler, Stereo-
Balanceregler, Maße: 38,7 x 11,5 x 25,3 cm, Boxen: 19 x 9,7
x 25,7 cm.

mit 2 Lautsprecherboxen nur DM 245,-

Lieferung sofort ab Lager gegen Nachnahme!

LUDWIG electronic, 1000 Berlin 12, Umlandstraße 15



Zweitaufgabe bereits erschienen
RIM-Electronic-Jahrbuch '73

784 Seiten. Format 16,5 x 24 cm. Inhalt: Das geschlossene
RIM-Electronic-Baugruppen- und Bausatz-Programm. Sämt-
liche lieferbaren elektrischen, elektronischen und mechani-
schen Bauelemente, Meßgeräte, Lautsprecher, Mikrofone,
Werkzeuge, Fachliteratur u.a.m.

Schutzgebühr DM 7,50 + Porto. Nachn. DM 10,30.

Vorkasse: Inland DM 9,-, Ausland DM 11,20 (Postscheck-
konto München 137 53-802).

RADIO-RIM

8 München 2, Postfach 20 20 26

Bayerstr. 25

Telefon (08 11) 55 72 21 + 55 81 31

Telex: 05-29 166 rarim-d

Abt. E 18

H+N electronic

Wir bieten an:

Preiswert, nur Markenware

das Poly-Planar-Lautsprecherprogramm Transformatoren für gedruckte Schaltungen,
Experimentierkarten und Lochrasterplatten, direkte und indirekte Steck-
verbindungen, Transistor- und IC-Fassungen.

Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen an.
Handler erhalten Rabatt, bitte anfragen.

H+N electronic 8941 EGG a.d. GUNZ - Fernruf: 08333/7 79

H+N electronic

Wieder lieferbar: **COMPUTERPRINTPLATTEN**

bestückt mit je ca. 50 IC's sowie 64 pol. vergoldete Präzisions-
steckerleiste plus Gegenstück. Div. Flip-Flops, Inv., NAND-
Gatter und Dioden (Valvo Typen DTL). Auf Wunsch Experimentiervorschläge.

St. nur 9,85 DM

Versandadresse: Jürgen Viestenz Digitaltechnik
28 - Bremen 1 Wiedstr. 18

HALBLEITERSERVICE

Über 3000 Typen Einzelhalbleiter und IC's ab
Lager lieferbar.

Neue Preisliste anfordern.

Mengenrabatte.

DAHMS - ELEKTRONIK GmbH

6800 Mannheim, M 1, 6

Postfach 1907

Telefon 0621-24981

Telex 04 62597

Analog- und Digitalbausteine für den Aufbau eines hoch-
wertigen Digitalmultimeters. Sämtliche Bausteine können
auch zur Erweiterung eines vorhandenen Digitalvoltmeters
und Digitalzählers verwendet werden.

Spannungs-Frequenz-Wandler ADC 100

Umsetzfaktor: 100 Hz/V, Linearität: $\pm 0,1\%$, Eingangsspan-
nungsbereich: 0 V bis +13 V, Eingangswiderstand: 100 MOhm,
Ausgang ist TTL kompatibel, Versorgungsspannung: ± 15 V,
Maße: 80 mm x 62 mm.

nur Betriebsbereit und Abgeglichen **DM 61,40**

Spannungs-Frequenz-Wandler ADC 1000

Umsetzfaktor: 1000/V, Linearität: $\pm 0,05\%$. Weitere tech.
Daten wie ADC 100.

nur Betriebsbereit und Abgeglichen **DM 128,-**

Polaritäts-Wandler PW 13

Der Polaritäts-Wandler PW 13 erweitert den pos. Eingangs-
spannungsbereich der Spannungs-Frequenz-Wandler auf einen
pos. und neg. Eingangsspannungsbereich.

Max. Eingang: ± 13 V, Linearität: 0,05%, Versorgungsspan-
nung: ± 15 V, Maße: 62 mm x 60 mm. Eingangswiderstand:
100 MOhm.

nur Betriebsbereit und Abgeglichen **DM 59,-**

Vollweg-Gleichrichter VG 9 mit arithm. Mittelwertbildung

Eingangsspannung: U_{eff} 10 mV bis 9,0 V. Frequenzbereich:
30 Hz bis 20 kHz. Linearität: 0,1%. Versorgungsspannung:
 ± 15 V. Maße: 60 mm x 65 mm.

nur Betriebsbereit und Abgeglichen **DM 59,-**

Frequenz-Spannungs-Wandler FSW 10

Umsetzfaktor: 1 mV/Hz, Eingangs-Frequenz: 1 Hz bis 10 kHz.
Linearität: 0,1%. Spannungspegel der Eingangs-Frequenz:
TTL-Pegel. Polarität der Ausgangsspannung: pos. oder neg.,
über Polaritätsbit wählbar. Spannungsversorgung: +15 V,
+5 V.

nur Betriebsbereit und Abgeglichen **DM 121,-**

Frequenz-Spannungs-Wandler FSW 100

Linearität: 0,01%. Weitere techn. Daten wie FSW 10.

nur Betriebsbereit und Abgeglichen **DM 184,-**

AUS DEN APPLIKATIONS-LABORS DER TEXAS-INSTRU- MENTS DEUTSCHLAND GMBH:

Die angebotenen NF-Verstärker mit einer Ausgangsleistung
von 10 W bis 100 W sind nach demselben Konzept aufgebaut
und unterscheiden sich nur im Aufbau der Endstufenkombi-
nation.

Übersichtstabelle

Nennleistung:	10 W	25 W	50 W	100 W	Einheit
Betriebsspannung	± 16 V	± 20	± 26	± 36	V
Stromaufnahme bei P_{nenn}	0,65	1,0	1,5	2,2	I
Endstufen- ruhestrom	50	60	60	60	mA
Lautsprecher- impedanz	4	4	4	4	Ohm
Klirrfaktor bei P_{nenn}	0,25	0,3	0,2	0,2	%
Klirrfaktor bei $P_{nenn} \times 0,8$	0,15	0,15	0,15	0,1	%
Eingangswider- stand	100	100	100	100	kOhm
Frequenzbereich (-3 dB)	0,016- 150	0,016- 150	0,016- 150	0,016- 150	kHz

Kurzbeschreibung:

elko-loser und dauer Kurzschlußsicherer Ausgang.

Original Si-Texas Transistoren und Dioden. In den Endstufen
finden TI-Plastic-Power-Transistoren mit Kollektordauer-
strömen von 1 A bis 25 A Anwendung. Die Verstärker
brauchen nicht mit stabilisierten Netzteilen versorgt zu-
werden.

Preise der

Endverstärker :	VS 10 W	VS 25 W	VS 50 W	VS 100 W
Bausatz :	59,-	85,-	97,-	147,-
Betriebsbereit :	75,-	98,-	122,-	168,-

Bisherige Bestellungen werden von der neuen Preisgestaltung
nicht betroffen. Versand erfolgt per Nachnahme 11% MwSt.
und Versandspesen.

ANALOG- und DIGITALELECTRONIC
NORBERT LIEVEN, 4056 Schwalmatal 1
Heerstr. 40

Qualitätstransformatoren aus laufender Fertigung

M 65	36 VA	2 x 12 V	2 x 1,5 A	DM 14,50
M 65	36 VA	2 x 15 V	2 x 1,2 A	DM 14,50
M 65 b	45 VA	2 x 15 V	2 x 1,5 A	DM 16,40
M 65 b	45 VA	2 x 22 V	2 x 1,1 A	DM 16,40
M 65 b	45 VA	3/4/5/7/8/10/12/15/18/20/22/25/30 V - 1,5 A		DM 18,90
M 74	72 VA	2 x 15 V	2 x 2,4 A	DM 18,40
M 74	72 VA	2 x 22 V	2 x 1,6 A	DM 18,40
M 74	72 VA	4/6/8/10/12/16/18/20/22/24/28/30/36 V / 2 A		DM 20,90
M 85	85 VA	2 x 22 V	2 x 1,9 A	DM 21,40
M 85	85 VA	2 x 27 V	2 x 1,6 A	DM 21,40
M 85	85 VA	2 x 33 V	2 x 1,3 A	DM 21,40
M 85 b	110 VA	2 x 22 V	2 x 2,5 A	DM 26,70
M 85 b	110 VA	2 x 45 V	2 x 1,2 A	DM 26,70
M 85 b	110 VA	2 x 36 V	2 x 1,5 A	DM 26,70
M 85 b	110 VA	2/4/6/8/12/16/18/20/22/24/26/30/32/34/38/42/46/50/54 V / 2 A		DM 30,40
M 102 a	140 VA	2 x 22 V	2 x 3,2 A	DM 29,80
M 102 a	140 VA	2 x 36 V	2 x 2,0 A	DM 29,80
M 102 a	140 VA	2 x 45 V	2 x 1,6 A	DM 29,80
M 102 b	210 VA	2 x 33 V	2 x 3,2 A	DM 37,70
M 102 b	210 VA	2 x 45 V	2 x 2,4 A	DM 37,70
M 102 b	210 VA	2 x 60 V	2 x 1,8 A	DM 37,70
M 102 b	210 VA	4/8/10/12/14/16/20/24/26/30/32/34/38/42/46/50/54/58/62 V / 3,5 A		DM 41,40
EI 108 b	260 VA	2 x 22 V	2 x 6,0 A	DM 45,70
EI 108 b	260 VA	2 x 45 V	2 x 3 A	DM 45,70
EI 120 c	440 VA	2 x 27 V	2 x 8 A	DM 57,40
EI 120 c	440 VA	2 x 55 V	2 x 4 A	DM 57,40

Netztrenntrafos
prim. 190/205/220/235/250 V sec. 220 V

EI 108 b	260 VA	1,2 A	DM 48,70
EI 120 c	440 VA	2 A	DM 59,80

Ohne Aufpreis liefern wir Ihnen die Transformatoren aller Leistungsklassen mit zwei sekundär Spannungen nach Ihrer Wahl, jede weitere sek. Spannung bedingt nur einen Aufpreis von DM 0,90.

Spannungswandler komplette Bausätze einschl. Wandlertrafo und Kühlkörper 12 V = 220 V 50 Hz.
75 VA - DM 44,- 125 VA - DM 54,- 220 VA - DM 71,-

Stabilisierte stufenlos regelbare Netzteile, komplette Bausätze einschl. Trafo und Kühlkörper.

0-22 V 1,5 A	DM 37,-	0-45 V 3 A	DM 57,40
0-22 V 3 A	DM 43,70	0-60 V 2,5 A	DM 59,20
0-45 V 1,5 A	DM 43,70		

Einmaliges Einführungsangebot:

Equa Verstärker, wie in Elektor Nr. 12/72 beschrieben. Dauerkurzschlußfest. Frequenzgang 20 Hz-60 kHz. Verzerrung unter 0,07%. Vollständiger Bausatz mit gedruckter Epoxy Platine, allen aktiven und passiven Bauteilen, einschließlich Silizium-Halbleitern aus laufender Fertigung und Alu Kühlkörpern, mit ausführlicher bebildeter Beschreibung und Bau-Anleitung.

Einführungspreis:

Equa Verst. 20 W	DM 55,20
Equa Verst. 40 W	DM 55,60
Equa Verst. 70 W	DM 56,20

Passende Netzteile:

NE 41 für 1mal 40 W	DM 29,40	Kompl. mit Trafo
NE 42 für 2mal 40 W	DM 44,70	Kompl. mit Trafo
NE 71 für 1mal 70 W	DM 36,40	Kompl. mit Trafo
NE 72 für 2mal 70 W	DM 54,40	Kompl. mit Trafo

Bitte fordern Sie kostenlos unseren neusten 73er Katalog mit vielen Neuheiten an. Preise einschließlich MwSt.

Elektronische Schalt- u. Regel-Anlagen
49 Herford
Kurfürstenstr. 20
Tel.: 05221 - 51283

U. Weber



HANNOVER MESSE '73



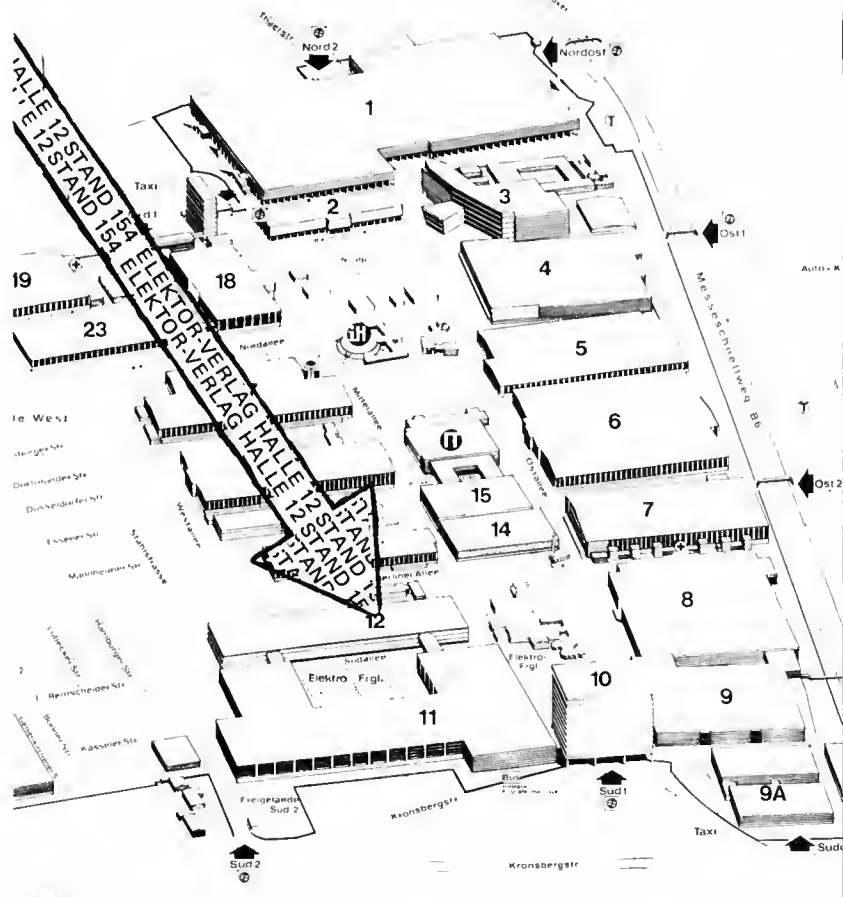
Donnerstag, 26. 4.
- Freitag, 4. 5.
Weltmarkt der Industrie

Wir stellen aus:

Halle 12 Stand 154

Auf unserem Stand zeigen wir eine Auswahl folgender Geräte:

- FM-Tuner komplett
- Professionelles Netzgerät
- RC-Tongenerator
- Superplam
- Back-Uhr
- Drumbox
- Klirrfaktor-Meßbrücke





PÖSCHMANN

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE SEIT 1926

Unser Februar Angebot an HI-FI Baugruppen
Die völlig neue Verstärker-Generation

EQUA-VERSTÄRKER

Frequenz linear 20 Hz - 60 kHz (1 dB)
Klirrfaktor < 0,07%
Ausgang garantiert kurzschlußsicher
Ausgangsleistung durch Änderung von nur
2 Widerständen einstellbar auf

- A: 10 W Best.Nr. 047
- B: 20 W Best.Nr. 033 (Bitte bei
- C: 40 W Best.Nr. 022 Bestellung
- D: 70 W Best.Nr. 018 angeben)
- E: 100 W Best.Nr. 015

Unser Bausatz umfaßt sämtliche Bauteile einschließlich Kühlkörper für die Treibertransistoren und Platine, jedoch ohne Lautstärkepoti.

Wir bieten Ihnen diesen Verstärker in seiner jetzigen Konzeption für alle Ausgangsleistungen zu gleichen Preis von **DM 69,50**

Der kleine Edwin-Verstärker

Bestehend aus Platine, IC und sämtlichen benötigten Bauteilen ohne Potentiometer.

Bausatz Mono, Best.Nr. 1/20 .. **DM 37,50**

Bausatz Stereo, Best.Nr. 2/20 .. **DM 72,50**

Potentiometersatz:

Mono, Best.Nr. 01/20 **DM 9,50**

Stereo, Best.Nr. 02/20 **DM 19,50**

Netzteil incl. elektron. Sicherung und Plan, Best.Nr. 03/20 **DM 29,50**

Kompletter Bausatz bestehend aus den Baugruppen 2/20, 02/20, 03/20, Gehäuse und Schaltbild **DM 137,50**

Entzerrer-Vorverstärker

für magnet.dynamische Tonabnehmer.
Bausatz komplett mit allen Bauteilen und Schaltbild in Stereoausführung. Aufbau nach Schaltung Nr. 15 aus Heft 7/B 72.
Best.Nr. 04/20 **DM 22,50**

Nachhallbausatz

aus E 2/72.
Bausatz mit allen Bauteilen, Platine und auf Wunsch mit Plan **DM 23,50**

Dazu passende Federhallsysteme

RE 21, Verz. Dauer 1,4 sek. **DM 9,75**

RE 4, Verz. Dauer 2,5 sek. **DM 19,50**

Wow-Wow für Orgel und Gitarre

Bausatz kompl. mit Platine, Schaltbild und sämtlichen Bauteilen **DM 15,95**

Elektronisches Lesley

Aus Elektor 9/71 mit Plan **DM 24,50**

Netzteil dazu **DM 16,50**

Kompletter Bausatz **DM 39,-**

Freilaufendes LICHTBLITZ-STROBOSKOP.

Ausstattung mit leistungsstarker professioneller Xenon-Blitzlampe, wodurch eine optimale Lichtausbeute erreicht wird. Die Blitzfolge ist durch einen Potentiometer regelbar. Unser Bausatz enthält sämtliche Bauteile, einschließlich Platine sowie Schaltplan.

Bausatz A:
mit 80 w/sec. Lampe **DM 46,50**

Bausatz B:
mit 125 w/sec. Lampe **DM 53,50**

Fertig aufgebautes Gerät
mit 125 w/sec. Lampe **DM 64,-**

Passender Reflektor:
rot/gelb/grün/blau/farblos **DM 2,95**

Lichtorgel LE - 1

Zur Erzeugung farbiger Lichteffekte. Unser Bausatz wurde im Dauerbetrieb erprobt und ist durch zusätzlichen Anschluß einer Frequenzweiche auf mehrere Kanäle ausbaufähig. Durch Einbau verschiedener Thyristoren lassen sich mehrere Anschlußleistungen erzielen. Wir haben zwei Versionen vorgesehen, die wohl den meisten Ansprüchen genügen:

Bausatz LE - 1/400 W **DM 19,75**

Bausatz LE - 1/800 W **DM 23,75**

IC - Stereo - Decoder

Aus Elektor 11/72
Bausatz kompl. mit Platine und allen Bauteilen **DM 49,95**

Transistor-Zündung für 6 V und 12 V:

komplett mit original BU 111, Epoxy-Leiterplatte mit aufgedrucktem Bestückungsplan und sämtlichen Bauteilen nach dem geänderten Schaltbild aus Elektor Heft 9/72.

Preis: 6 V-Ausführung **DM 37,75**

12 V-Ausführung **DM 35,-**

Baubeschreibung 6 V ... **DM 2,10**

Baubeschreibung 12 V ... **DM 3,85**

passendes Gehäuse P3
mit Abstandshalter **DM 4,95**

Universal-Netzteil 1341

aus Elektor 6/72. Ausgangsspannung von 5,6 - ca. 30 V, 3 A, Dauerkurzschlußfest. Bausatz kompl. mit Trafo u. Plan **DM 79,-**

Bausatz 50 Hz Empfänger

Zur Steuerung von Digitaluhren mit Batteriebetrieb. Kompl. mit Platine ... **DM 9,40**

UKW-Tuner in Bausatz

nach Elektor Heft 2/1973
Abstimmbereich 84 - 108 MHz.
5 Fet's, gedruckte Spulen, Varicap-Abstimmung, Grenzempfindlichkeit 0,5 µV.

Unser Bausatz enthält sämtliche Originalbauteile, sowie teilweise Metallfilmwiderstände und Scheibenkondensatoren mit festem Tk.

Einschließlich Platine und Schaltplan
nur **DM 89,40**

Stereo Kopfhörer VS 45

HI-FI Qualität. 2 x 8 Ohm, 30-20 kHz.
Mit getrennten Lautstärkereglern und 6 mm Klinkestecker **DM 28,95**

Sennheiser HD 414

HI-FI Qualitätskopfhörer. 20-20 kHz, Impedanz 2 x 2 kOhm, 2,5 m Anschlußschnur in drei Ausführungen

L - mit 2 Lautsprechersteckern

K - mit 6 mm Klinkestecker

W - mit 5 pol. Würfelstecker
(Bitte bei Bestellung angeben) **DM 55,95**

Feldeffekt-Transistor

E - 300 **DM 5,20**

4-Watt Verstärker-Platine

für 12 V-Betriebsspannung fertig aufgebaut.
Frequ.-Bereich 30 - 20 kHz.
Kompl. mit Plan **DM 14,95**

Autoeapter 1612

Reduziert 12 V Batteriespannung stufenlos auf 6-9 Volt/max. 0,8 A.
Kompl. mit Stecker f. Zigarrenanzünder **DM 32,-**

PLATINEN

Sämtliche Elektor-Platinen zum angegebenen Verlagspreis ab lager lieferbar, z.T. in Epoxyd Material.

Auszug aus unseren Lieferbedingungen:

Die Ware reist auf eigene Gefahr des Bestellers. Wird eine Sendung auf dem Transport beschädigt, so ist der Empfänger verpflichtet, den Beförderer (Post) zur Beschau des Schadens zu rufen. Reklamation der Mängel oder der Beschaffenheit können wir nur 3 Tage nach Erhalt der Ware anerkennen.

RICHARD PÖSCHMANN

5 KOLN, Friesenplatz 13, Tel. (0221) 231673

Angebot freibleibend ab Köln. Versand p. N.N. Preise incl. MwSt. Verpackung frei. Kein Versand unter DM 10,-.

Elektronische Orgeln zum preiswerten Selbstbau



Volltransistorisiert. Echter Zägezahngenerator für unübertroffene Klangschönheit. Schnellverkabelung (keine Verharfung, keine Verharfungsplatten). Elektronisches Schlagzeug und BÖHMAT (unser sensationelle automatische Begleitung).
Höchste Qualität - preiswert durch Selbstbau. Ein modernes, ausgereiftes Programm von Europas erster und größter Spezialfirma für elektronische Selbstbauorgeln.
Bitte Farbkatalog gratis anfordern von Dr. Böhm, 495 Minden, Postf. 209/15/4

Dr. Böhm

Gitarrenverstärker G 200

Volltransistorisiert (Deutsches Erz.)
130 W Sinus, 200 W Musik
Enorme Lautstärke
4fach Klangregelung
4 Eingänge - 2 mischbar
Ausgang: 2-4-8 Ω, kurzschluß- und leerlaufest
Schwarzes Kunstledergehäuse



Preis DM 499,50
Endstufe zur Erweiterung der Leistung. Technische Daten wie G 200 mit Gehäuse.

Preis DM 432,90
Wir liefern außerdem Lautsprecher, Mixer, Gesangverstärker zu interessanten Preisen. Prospekt anfordern. Alle Preise einschließlich Mehrwertsteuer. Versand per Nachnahme.

Hans Hessbrügge - Konstruktionsbüro für elektronische Geräte
7301 ZELL/N., Postf. 28

QUARZE

Aus der Neuherstellung von 700 Hz bis 100 MHz mit einem Jahr Garantie. Ferner Quarze aus US-Beständen in Großauswahl zu billigsten Preisen. Quarzliteratur, Osz.-Schaltungen. Prospekte mit Preislisten kostenlos.

Quarze vom Fachmann - Garantie für jedes Stück
Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt 70, Hainer Weg 271
Telefon (06 11) 65 42 68, Telex 04-13 917

WERSI

Selbstbau - Elektronik-Organen
Fordern Sie den großen kostenlosen Gratikatalog und sehen Sie selbst, wie einfach sowas ist.
Wersi, 5401 Halsenbach/hunsrück
Industriestraße b/4



Anzeigenschluß für die
Mai-Ausgabe ist am
16. April 1973

ITT LEHR- UND HOBBY-KITS

Information Nr. 4
für Profis und Hobby-Bastler

Das Bau-es-selbst Digitalvoltmeter



Digitalvoltmeter Bausatz
DM 289,-
kpl. mit allem Zubehör
zzgl. MWSt.

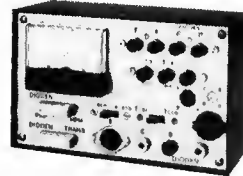
Noch nie gab es ein DVM zu diesem Preis! Technisches „Know-how“ und durchdachter Aufbau sind die Grundlagen dieses Digital-Voltmeter-Baukits.

Meß- und Überwachungsaufgaben werden mit diesem Präzisionsinstrument leicht und korrekt gelöst (BCD-Ausgang). Die äußerst kompakte Bauweise ergibt minimale Abmessungen

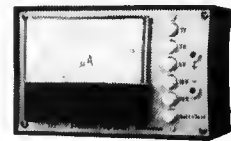
(65 x 95 x 150 mm), und sogar in jedem Servicekoffer ist ein Platz für das Bitbox 1014.
Für Meßzwecke im Labor und für Ihren Privatgebrauch eignet sich dieses preisgünstige und ausbaufähige Gerät vorzüglich. Einfachster Zusammenbau durch Verwendung von IC's, Normbauteilen und Glasepoxy-Prints.

Transistoren/Dioden Prüfgerät
Bausatz kpl. mit Frontplatte, ohne *Gehäuse und Instrument
DM 30,19 incl. MWSt.

Z-Dioden Prüfgerät
Bausatz kpl. mit Frontplatte, ohne *Gehäuse und Instrument
DM 26,47 incl. MWSt.



Elektronisches Schlagzeug
Bausatz kpl. mit Frontplatte, ohne *Gehäuse und Monitorlautsprecher
DM 74,70 incl. MWSt.



Programmierbarer Light Dimmer
Bausatz kpl. mit Frontplatte als Kupplung, ohne *Gehäuse
DM 39,90 incl. MWSt.



* Alles Zubehör, wie Gehäuse, Einbauinstrumente usw., ist über uns beziehbar. Weitere Bausätze für Werkstatt, Heim, Musik und Auto in unserem Sammelkatalog.

Coupon

bitte ausschneiden, auf eine Postkarte kleben und absenden an:

ITT Lehr- und Hobby-Kits, 7530 Pforzheim, Postfach 1570

- Bitte, senden Sie mir kostenlos Ihren Sammelkatalog
 Bitte, liefern Sie mir sofort ein Digitalvoltmeter Bitbox 1014

Name _____

(PLZ) Wohnort _____

Straße _____

E 4 4



Lehr- und Hobby-Kits.



ELEKTRONIK-BAUSÄTZE



Jetzt lieferbar:

140 AMTRON-Bausätze zur Selbstmontage

Bausätze kpl. mit Zubehör. Preis inkl. MwSt.
Fordern Sie unseren Katalog an.



UK 875

DM 87,50

Thyristorzündung
Das richtige Geschenk für Ihren Wagen, erhöht die Startfreudigkeit in der kalten Jahreszeit, gibt dazu Ihrem Auto noch mehr "Pepp", bessere Drehfreudigkeit und Benzineinsparung. Arbeitsbereich von 8-15 V, Transistoren 2x 2N3055 oder 2x 2N3232, dazu Thyristor 2N4443 und div. Dioden.



UK 270

DM 53,-

6-W-Verstärker mit integrierter Schaltung
Modern im Konzept und Styling, Flachbahnregler, gebürstete Alu-Frontplatte, der richtige NF-Verstärker für den Plattenspieler oder als Zusatzverstärker für viele Zwecke. Versorgungsspannung max. 15 V₊, Ausgangsimpedanz 48 Ω, Eingangsempfindlichkeiten 200 mV und 230 mV, Bandbreite 50 Hz-15 kHz.



UK 885

DM 45,50

NEUI Kapazitiv- oder Kontaktselbsterreger
Ein hochempfindliches Gerät, das auf kapazitive Schwenkungen oder Fingertip an der Antenne reagiert. Durch magnetisch vorgespanntes Relais wird hohe Empfindlichkeit erzielt. Stromversorgung 9 V₊, Transistorbestückung BC107B und BC108B, Thyristor BSt B0113.



UK 895

DM 178,-

NEUI Infrarot-Diebstahlsicherung und -Lichtschranke
Überbrückt mit ihrem gebündelten Infrarotstrahl bis zu 5 m Entfernung, das infrarote Licht ist unsichtbar, derjenige, der die Lichtschranke passiert, sieht keinen Lichtstrahl. Stromversorgung 12 V₊, 15 W, Empfänger bestückt mit 5 Transistoren und 2 Dioden.



UK 220

DM 17,-

Signalinjektor
Ein unentbehrliches Gerät für den renommierten Radiotechniker und für Bastler, gehört in jede Technikertasche. Dieser Injektor erzeugt ein breites Frequenzspektrum, mit dessen Hilfe eine Signalverfolgung in Verstärkern für Frequenzen von 50 Hz bis 30 MHz und darüber möglich ist. Bestückt mit 2 Transistoren BC2098. Komplettbausatz mit Tastspitze, Gehäuse und Platine.



UK 365

DM 167,-

NEUI 27-MHz (10-m-Band-) Kontrollempfängerbaustein
Dient zur Überprüfung der Fernsteuer- und "Jedermann"-Frequenzen im 27-MHz-Bereich, hochempfindlich mit 1 μV, trennscharf und mit leistungsstarkem NF-Ausgang mit 300 mV. Frequenzbereich 26,965 bis 27,265 MHz, Eingang 52-75 Ω unsymmetrisch koaxial. Bestückung 7 Transistoren und 9 Dioden.

In unserem weiteren Programm finden Sie: Netzgeräte für Gleichspannung, Vorverstärker, Leistungsverstärker, Endstufen und Klangreglerbausteine, elektroakustische Zubehör, Zusatzgeräte für Musikinstrumente, Geräte für Funkamateure, Fernsteuerungsgeräte für Modellbau, Batterieladegeräte, Elektronik-Zubehör für Kraftfahrzeuge, Lichtorgeln, Meß- und Prüfgeräte, FM-Sender, Tuner, Radioempfänger.

Amtron-Bausätze erhalten Sie bei Ihrem Fachhändler

AMTRON - ELECTRONIC GMBH - 563 Remscheid II - Postfach 11 01 94

Vertretung für Holland: F.M. De Lange, Maassluis, Haven 10. Belgien: Neutron, Brüssel, Rue de Florence 37. Schweiz: Ed. Bleuel, Zürich, Agnesstraße 2.



HF-dichte Kleingehäuse für den Bau von Filtern, Mischern, Oszillatoren, Dämpfungsgliedern, Verstärkern usw. Material 1 mm Blech, verzinkt. Deckel m. Klemmvorrichtung. Je nach Größe legen 1-5 Trennwände mit Durchbrüchen bei.

Typ	Maße mm	mögl. Teilg.	Preis
371	53 x 50 x 26	2	5,20
372	81 x 50 x 26	4	7,-
373	105 x 50 x 26	6	9,20
374	160 x 50 x 26	8	10,60

10% Nachlaß ab 10 St. (auch gemischt). Bei Auftrag u. 10 DM Zuschlag 2 DM.

EINE GOLDMEDAILLE für Schönheit, Zweckmäßigkeit und Preiswürdigkeit verdient dieses neue, ausgeklügelte Stahlblechgehäuse. Neuartiger, fast kratzester Kunststoff-Strukturlack hellgrau; blanke, elegante Trapezgriffe. Jalousieführung an Unter- und Rückseite. Alu-Frontplatte einseitig mit Schutzfolie (nach d. Bohren entfernen). Ideale Abmessungen: HR 1: 8 320 x H 100 x T 180 mm 1 St. 21,95/ab 5 St. 19,95 HR 2: 8 325 x H 125 x T 200 mm 1 St. 29,25/ab 5 St. 26,25 NN-Versand. Bei Großabnahme Nachlaß. Prospekt frei.



1 St. 21,95
ab 5 St. 19,95

Radio FERN
ELEKTRONIK

43 Essen 1, Ruf (02141) 20391
Kettwiger Straße 66

FELTRON-BAUSÄTZE



Labornetzgerät
IC Nixie Röhren-Netzgerät
Frequenzzähler
Frequenzmesser
Drehzahlmesser
Ringstelltrafo
Digitale Uhr

Unsere Katalog 3-1973 ca. 160 Seiten erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1,50. Der Fachbuchkatalog für Elektronik und Darneinverlebung ist lieferbar. 160 Seiten, fast 800 Titel. Unentbehrlich als Informationsquelle. Schutzgebühr DM 3,-. Portofreie Zusendung. Bestellung auf Postscheckkonto Köln 25 87 27.

FELTRON-Elektronik, 521 Troisdorf, Postfach 1169

Neu - Digitaluhr DG 3 - Neu
Kompakturn in modernster Technik 6stellig TTL 16 IC netzgest. Prellfreie Zeiteichnung, netzentstört, Quarzbetrieb vorgesehen, höchste Ganggenauigkeit, Anzeige mit 7-Segment-Minitrons. Einbau in blauem Kunststoffgehäuse 16 x 9,5 x 6 cm. Bausatz ab DM 56,-, Quarzzusatz DM 46,-.

Digitaluhr DG 2
6stellig TTL 19 IC netzgest. Prellfreie Zeiteichnung, netzentstört, Quarzbetrieb vorgesehen, höchste Ganggenauigkeit, Anzeige mit Ziffernanzeigeröhren 13 oder 16 mm, Platine 12 x 18 cm. Fertigbaustein DM 229,-, Bausatz ab DM 56,-, Quarzzusatz DM 46,-, Weckzusatz auch für andere Digitaluhren Bausatz DM 45,-.

Quarz-Sekundengeber
TTL-Quarzfrequenz, 1 MHz, Ausgangsverstärker Platine 5 x 8 cm. Bausatz DM 65,-, Fertigbaustein DM 77,-.
Alle Teile auch einzeln erhältlich.

Schwarz, 75 Karlsruhe 1, Postf. 61 05.
Tel. (07222) 21688 ab 17.00 Uhr.

SENSATIONELLE NEUHEIT
TRANSISTORBERECHNUNGS- UND BAUANLEITUNGS HANDBUCH DIN A 5
128 Seiten

In einem einzigen Buch finden Sie jetzt. Neueste Schaltungen aus der Elektronik, genaue Beschreibungen, Bauanleitungen, Experimentieranleitungen, Berechnungsgrundlagen, Rechenbeispiele, Nomogramme, Tabellen, Vergleichslisten über die wichtigsten Gebiete der Elektronik, z.B. Digitale- und Lineare Schaltungstechnik, Elektronikschaltungen mit Transistoren, Triacs, Fets, UJT, Schrittmotore, Optoelektronik, Netzgeräte, Miniseider, Meßsuchgeräte, NF- und HF-Technik, Regelschaltungen, Haushaltselektronik, TTL-Vergleichsliste, und vieles andere mehr.

Bestellen Sie noch heute Einz. DM 19,80 auf Pschk. München 159 94 oder per NN Weiterhin erhalten Sie unsere TBB-Hefte "Elektronik im Auto" DM 9,80 und unsere "Schaltungssammlung" DM 5,-. Ing. W. Hofacker 8000 München 75 - Postfach 437.

Alle Einzelteile und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Katalog anfordern!



Dr. Böhm
495 Minden
Postf. 209/15/4

Sonderangebot

Relais ab 0,80.
Netzgeräte 5/8/12/14 V ab 5,50.
Motor 220 V 2,20
Schrauben, vern. ab 0,80
gew. Telefone ab 10.
Weiteres reichhaltiges Angebot. Kostenlose Listen anford. bei

Jantsch Elektronik
8950 Kföb.-Neugablonz
Gränzendorferstr. 93
Tel. 08341/64509

Der große Erfolg im In- und Ausland

G. Heinrichs, Ing.
Fachstudio für Farbfernsehtchnik

Farbfernsehen A-Z

der Speziallehrgang für alle, die durch Wissen erfolgreich sein wollen. Grundlagen, Schaltungsbesprechungen, wirtschaftl. Service nach neuesten und sicheren Methoden. Für alle Farbempfangsfabrikate im Heimstudium mit Studienbetreuung, Arbeitskorrektur und Abschlußzeugnis. Postkarte genügt.

Sonderpr. f. Gruppenausbildung. Kündigung jederzeit mögl. Prosp. FFS kostenlos u. unverb.

D-851 Fürth/Bay.
Fichtenstr. 72-74

10 Kanal Funkfernsteuerung auf Raten gebaut, veröffentlicht in 'hobby'. Das Magazin der Technik Heft 16 u. 17 1971.



Klar gegliederter Aufbau, (gedruckte Schaltungen) ermöglichen auch dem Anfänger den Bau einer vollwertigen RC-Anlage.

- Grundbausatz (Sender, Empfänger und 1 Schaltstufe) DM 52,25
- Sendererweiterungssatz mit Quarz Output ca. 200 mW DM 22,80
- Dreikanalschaltstufe incl. Platine und Leistungstransistoren 62 x 30 x 15 mm (20 Gramm) DM 32,35
- Simultanzusatz (Zeitmultiplexverfahren) sowie Sonderbausatz mit Sinusmodulation Output ca. 300 mW ist Ende November '71 lieferbar.
- In unserem Bauheft (40 Seiten) zu DM 3,50 finden Sie alle näheren Einzelheiten sowie Einzelteilpreislste über diese Anlage.

neumann-radio-electronic
Ing. Peter Neumann
Ingenieurbüro für Elektronik
684 Lampertheim Hürttenfeld, Postfach 1
Bauteilversand gegen Nachnahme.
Bauheft gegen Nachnahme oder Briefmarken bzw. intern. Antwortsch.

ROBOTER

teil- und voll-programmierbar, auch Selbstbau. Prospekt gratis von H. Hörstermann 3251 Bantorf Nr. 23

Elektronikbastelsätze mit Garantie!

1 Jahr Garantie für einwandfreie Funktion aller Einzelteile und der zusammengesetzten Einheit. Jeder Bastelsatz enthält sämtliche benötigten Teile, gedruckte Platine mit Lagezeichnung der Bauelemente, Lötzinn und eine ausführliche, leichtverständliche Bauanleitung mit Schaltbild.

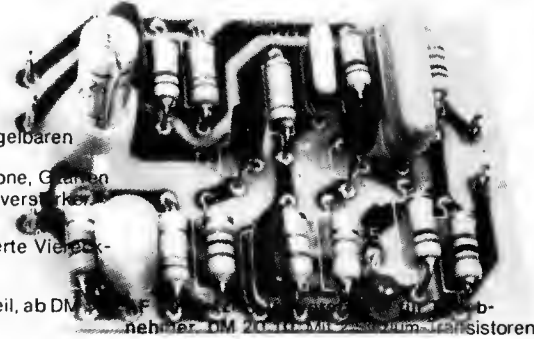
M-1

mailtron GmbH

68 Mannheim 1, Postf. 1613

- AT 5, Elektronisches Relais** mit Photowiderstand. Als Blinkgeber, Parklichtautomatik und Einbruchsicherung verwendbar. DM 21,30
- AF 25, Mischstufe**, DM 25,60. Mit 2 getrennt regelbaren Eingängen. 3 Transistoren.
- AF 35, Impedanzwandler**, DM 16,25. für Mikrofone, Gitarren u. Röhrengeräte. Für lange Kabel. Auch als Trennverstärker.
- MI 60, Multivibrator** DM 12,15
Signalgenerator zur Fehlersuche, der angenäherte Vierstimpulse sendet.

Versand per Nachnahme, zzgl. DM 3,- Kostenanteil, ab DM 20,- Rechnungswert frei Haus.



SONDERPOSTEN ZU hobby ELECTRONIC PREISEN

hobby ELECTRONIC GMBH
 7000 stuttgart 1
 rosengartenstr. 38-40
 0711/64 41 21

Supermit 3X3
 Stereo-Schallwand komplett
 mit 3 Lautsprechern
 + Kabel + Waiche
 (Tief, Mittel, Hochton) 4 Ohm.
 35 - 20.000 Hz 25 W
 Sensoretspreis Markenleibkai
 19,98

Typ 103 Hi-Fi Stereo-Schallwand kompl.
 3 Weg. 26-20.000 Hz.
 4 Ohm Marktaktbrist
 40 W nur DM 69,95

ISDPHON-HI-FI-SCHALLWANDE
 Solange noch Vorrat! Spottbillig
 Typ S 3503 3 Weg 35 W 94,-
 Typ S 5004 3 Weg 50 W 97,-
 Typ S 5005 3 Weg 50 W 119,-
 Bausatz 7502 4 Lautsprecher 75 W 219,80

Trotz SEL Preiserhöhung bis ca 10% liefern wir noch aus Lagerbestand zu günstigsten Preisen!

Hi-Fi-Baukasten BK 160 L 1 Tief-
 Lautsprecher LPT 160, 1 Hochton Laut-
 sprecher LPH 713, 1 Frequenzweiche
 36 W, 60-20.000 Hz, 4 Ohm, empf. Ge-
 hausvolumen ca 121 empf. Abmes-
 sungen 220 x 400 x 180 mm (Rechtack-
 box) entspricht Hi-Fi-Norm, dazu pas-
 send Holzbausatz HBS 160 L. Zur aku-
 stischen Dämpfung erforderlich
 1 Beutel Demmatmaterial lausierend
 für 2 Boxen! **72,90**

Hi-Fi-Baukasten BK 250 LS, 1 Tief-
 Lautsprecher LPT 245, 1 Mittelton-
 Lautsprecher LPM 130, 1 Kolonnen
 Hochton Lautsprecher LPH 90, 1
 1 Dreiweg Frequenzweiche, 70 W
 2B-35.000 Hz, 4-8 Ohm, empf. Geh-
 ausvolumen ca 401, empf. Abmes-
 sungen 390 x 610 x 280 mm, (Rechtack-
 box) entspricht Hi-Fi-Norm, dazu pas-
 send Holzbausatz HBS 250 LS, zur aku-
 stischen Dämpfung erforderlich
 5 Beutel Demmatmaterial lausierend
 für 2 Boxen! **144,90**

Hi-Fi-Baukasten BK 300 L, 1 Tief-
 Lautsprecher LPT 300, 2 Mittelhoch-
 ton Lautsprecher LPH 915, 2 Hochton
 Lautsprecher LPH 100, 1 Dreiweg Fre-
 quenzweiche, 70 W 20 20.000 Hz
 6 Ohm, empf. Gehäusevolumen ca 801
 empf. Abmessungen 480 x 740 x 320 mm
 (Rechteckbox) entspricht Hi-Fi-Norm,
 dazu passend Holzbausatz HBS 300 L,
 zur akustischen Dämpfung erforder-
 lich 6 Beutel Demmatmaterial lausier-
 end für 2 Boxen!

KINDERLEICHTER ZUSAMMENBAU!
 Die Holzbausätze enthalten alle für eine
 Rechteckbox notwendigen vorgefertigten
 Einzelteile sowie das zum Zusammenbau
 der Boxen benötigte Kleinmaterial
 4 furnierte Seitenwände
 1 furnierte Rückwand
 1 Schallwand
 Bespannstoff
 Halbleiter (blaue Tube)
 Holzkleilm (orange Tube)
 Befestigungswinkel und
 Schrauben Bauanleitung

SEL Holzbausatz
 HBS 160 L (12 l-Box) **52,90**
SEL Holzbausatz
 HBS 260-LS (40 l-Box) **75,90**
SEL Holzbausatz
 HBS 300 L (80 l-Box) **119,95**
 SA 125-Box 5/6 W 120-16 kHz 4 Ohm
 16 x 23 x 10 cm Nussbaum
 dito jedoch 10 W Hi-Fi, 70-18.000 Hz Typ 5W neu
 DM 29,95

XP 15 Hi-Fi-Box 40 18 kHz 4 Ohm
 23 x 16 x 14 cm Nussbaum 2 x 1 W DM **38,-**
 auch in weiß, mit Aufpreis DM 3,-

Druckkammer-Hochtonlautsprecher
 EM-67 HB, 20 W, 8 Ohm, 2.000
 20.000 Hz, ø 60 mm, Tiefe 59 mm **13,90**

Modell CT-2 D, Hi-Fi-Druckkammer-
 Hochton l., den Einbau 8 Ohm, 10 W,
 2.000-20.000 Hz, Korb ø 66 mm **9,80**

TH 80 Hochtoner max. 25 W, 6 mF,
 1.600-20.000 Hz, 60 x 60 mm **6,90**

Horn-Tweeter HTM 2, 60 W, 6 Ohm,
 7.600-20.000 Hz, zum Einb. in geschl.
 60xan - durch diese Rennar - **19,80**

Hi-Fi-Ball HFB 100, 50 W, 3.000-22.000 Hz,
 Kugelform Hochtonstreifen, 1 Fr.
 quanzweiche, Höhe 110 mm, ø 90 mm,
 kompl. m. Kabel Direkt Parallelanschluß
 m. Box mögl. Weiß und schwarz **12,98**

Isometta Kleinstkompaktbox, 6 W, 4 Ohm,
 200-20.000 Hz, weiß, orange, rot, schwarz
 Sahn formschon, Höhe 110 mm, gr. ø 90 mm,
 silberne Metallziergerät, 2 m. Kabel mit
 Normstecker **33,90**

Mittel-Hochton-Kalotte ø 38-
 Der breite Übertragungsbereich
 erlaubt den Einsatz sowohl bei
 Zweiweg-Einheiten als Mittel-
 Hochton-System als auch bei
 Drei- und Vierweg-Einheiten
 als reines Mittelton System
 Frequenzgang 700-20.000 Hz
 Übergangsfrequenz 1.000 Hz
 100 W - 2.000 Hz 150 W Wirk-
 leistung 96 dB 1 m 3 W
 Impedanz 4-8 11 Ohm
 107 mm Flanschhöhe 97 mm
 Schallwandöffnung 80 mm
 Gesamthöhe 56 5 mm

Hi-Fi-Tiefton HB 200
 25-6.000 Hz 4 Ohm 35 W
 200 mm l., DM 28,90

DRUCKKOLBEN-TIEFTON LAUTSPRECHER
 15 W max Imp 8 Ohm max 20 W
 30 8.000 Hz 95 dB DM 19,40

Der Hörer
 Breitband Kugellautsprecher
 Ideal für Auto-Stereoanlagen
 Zusatzlautsprecher für Wohnräume
 und als rückwärtige Lautsprecher bei
 4-Kanal-Stereoanlagen (Quallophone)
 100-20.000 Hz, 15 Watt schweiz,
 39,90

Lichtorgel-Modul L 1000 1-Kanal 1000 W
 universelles Lichtordemodul für große Leistung
 220 V NF-Eing 1-kanalig direkt parallel zum
 Lautsprecher bei mehr analog unter
 Zuhilfenahme einer Lautsprecherweiche
 Ansch. Skizze und Funktionsbeschreibung
 54 x 25 x 30 mm DM 12,90
 Lichtorgelweiche LW 1000 **9,80**
 Dazu passend **56,90**

Lichtorgel 1000 W 3-Kanal regelbar
 Farb Lampen Compulux Flood 100 W
 Rot, Gelb, Grün und Blau DM **13,90**
 Lautsprecherweichen 3 WEG DM **19,90**
 Lautsprecherweichen 2 WEG DM **6,95**

50 W Mittelton-Kalotte
 Typ Matrus 130 mm
 800 - 1.3000 Hz 8 Ohm
 15 000 Hz
 1 Stück **29,80**
 dho 60 W
 700 10.000 Hz **33,90**
 Neuland Kalotte
 1500 - 20.000 Hz
 8 Ohm
 1 Stück **11,90**

Teleskopantenne
 30-36 cm lang sehr einfach zu **20**

TYP	MICRO	OHM	ABMESSUNG
MC 41	KRISTALL	100 KOHM	15 x 21 x 7 MM
AB	DYNAM	200 OHM	16 x 15 MM HOCH
AC	DYNAM	200 OHM	18 x 16 MM HOCH
AO	DYNAM	200 OHM	30 x 15 MM HOCH
KM 4	MAGNET	1500 OHM	13 x 10 x 4 MM
KM 3	MAGNET	1500 OHM	49 x 13 x 8 MM
KM 1-5	MAGNET	1500 OHM	D12 M KRAW HALT

AC AD KM4 KM3 KM15
 3,40 3,90 9,90 9,90 12,-

MC 41 AB
 2,98 3,40

sagenhaft preiswert
 11,50

ISOPHON-KNÜLLER solange Vorrat
 PSL 130 DM **23,90** BPSL 100 DM **19,80**
 PSL 170 DM **25,90** BPSL 130 DM **23,90**
 PSL 203 DM **29,95** HMS 1318-95 DM **12,90**
 PSL 245 DM **29,90** HMS 1318-120 DM **17,50**
 HMS 1318-135 DM **19,90** HMS 1318-150 DM **19,90**

38,90
insame Spitze!
ähnlich PCH 37
(immer lieferbar)

Hochleistungs-Gitarrenlautsprecher
 Musik-Power 30-18.000 Hz 30 W
 8 x 310 mm 30 Watt
 Tiefe 145 mm Schlagerpreis 49,98

Musik-Power 18
 Valvo 18 W ca. 4 Ohm
 300 mm - **39,98**
 solange Vorrat

Druckkammer-Lautsprecher Weiterleitungsempfindlich
 für Innen- und Außenmontage hoher
 Frequenzbereich schwenkbar auf Fuß für Ruf und
 Wechselspeicherung Musikübertragungen im
 Freien Typ DM 3 3 W
 7 5 mm 19 BD

Typ DM 6 max B W 8 Ohm
 300-16.000 Hz
 140 mm x 75 mm 26 90

Tweeter PT 6 Pioneer/Saba 1 500-20.000 Hz
 10B dB W 32 500 max weil 14 400 Gauss
 einmaliges Angebot **48,90**

Blau Punkt in low DM 2,95
 Hochoberer
 Balleaud
 1500 - 20.000 Hz
 4 Ohm 4 W
 58 mm **2,90**

Wechselsprech Anlage
 W/P 2 mit 100 Ohm, 500 Ohm, 1.500 Ohm
 3 Sprech. 200 bis 2.000 Hz
 4 Sprech. 200 bis 2.000 Hz
24,-

Valvo
 110 x 160 mm Innanmagnet
 6 W 4 Ohm, 180-14.000 Hz
 10 Stück ø 6,50
 1 Stück 6,95

4,90 250 x 70 mm, 6 W, 4 Ohm
 180-14.000 Hz Blaupunkt
 Ziergerät 1,80

Kombination
 Kopfhörer Mikroton
 HM 1 2-8 Ohm (typ
 Matrus 200 Ohm)
 39,80

PCH 24
 Kalottenhochtoner, 40 50 W
 1600-25.000 Hz 4-fach
 75 x 115 mm, **19,80**

PALLAS-LAUTSPRECHER
 100-14.000 Hz
 4 x 5 W 4 Ohm
 130 mm ø 4,-
 Solange Vorrat **1,60**

PSL 300
 alle Modelle **76,90**
 solange Vorrat

NEU
 Hi-Fi Spezial Lautsprecher P 20 Poly Miner
 extrem flach zum Einbau in Wand
 Schranke, Tisch, Regale feuchtig
 keitgeschützt daher auch für außen
 Techn. Daten 25 W 30 20.000 Hz B5 dB bei 1 W
 IMP B Ohm 300 300 37 mm ca 530 gr
 temperaturfest 10 C bis 80 C **45,-**

P 40
 Sagenhafter Hi-Fi Stereo Kopfhörer IMV 2 elegante
 Luxus Ausführung 4-16 Ohm, 18-22.000 Hz
 mit Spriekabel und 8,3 mm Klinkenstecker
 getrennte Lautstärkenregelung **28,50**

8,-
 13,90
Hallspralle 2 Spalten
 Eing max 350 MA Eing IMP B Ohm
 Ausg IMP 30 KOhm 100 3000 Hz
 Nachhall 2,5 sek 1000 Hz Verzög
 max 30 m sek

Hi-Fi Lautsprecher im Hochtonkagel
 Mod Craft 26 HT, 10 W, 5 Dhm
 1100 Gauss, 35-18.000 Hz **16,98**

4 Watt NF Verstärker, 12 V, 4-16 Ohm,
 35-18.000 Hz, unter 1% KPL m. gän
 Beschärkung **11,90**

STEREO-MAGNETSYSTEM hi-fi
 10-22.000 Hz Kl. min 20 dB kompl 15 x 10
 1,5-2 5 pond Im V. m. Ornamantend
 Neu verbessert internat. Halt
 Ersatztonliebera **26,90**

Kompakt Hi-Fi Stereo-Entzerrvorverstärker
 für Magnet-Systeme (auch für Mikrofon verwendbar)
 komplett für 220 V und 20-20.000 Hz
38,-

Tokki-Flacker-Lampe brennt wie eine Kerze
 schummig schon 220 V 3 W E14 Stück 4 75

UNIVERSAL-STRAHLERFASSUNG neu
 E 27 sehr leimochsch nach allen Seiten drehbar
 Refl 14 45

Retektor in rot gelb grün blau
 silver violett
 hierzu passende Kopspiegellampe
 100W DM 3,90 Refl 5 90

SUPERREX max 75 W 380 mm ø 8 Ohm 30-80.000 Hz Res
 52 Hz für Gitarren-Boxen etc. gut geeignet
 Blinkkappen mit Reflektor
 rot grün blau
 orange, violett
 Stück 2,60 **119,80**

Einmalige Einführungspreise solange vor
 Rat Wir führen das gesamte BASF-Agla-schotch
 Ravox Program Cassetten hi-fi-low noise C 120
 4,60, C 90 3,40, C 80 2 20

Typ	Spaltenlänge	Netztrom
Ausführung Hi-Fi Low Noise in Kunststoffkassette	8 65	3 75
Typ BASF LP 35	11 180	7 95
oder Agla PE 3B K	13 270	10 55
LANGSPIELBANDER	15 60	12 00
18 540	16 50	
Ausführung Hi-Fi Low Noise in Kunststoffkassette	6 90	4 65
Typ BASF DP 26	11 270	10 55
oder Agla PE 46 K	13 360	12 00
DOPPELSPIEL	15 540	16 50
18 730	21 55	
Ausführung Hi-Fi Low Noise in Kunststoffkassette	8 135	6 75
Typ BASF TP 1B	11 360	12 00
oder Agla PE 66 K	13 540	16 50
DREIFACH BAND	15 730	21 55
18 1080	32 45	
Ravox Typ PE 31 mit Novodispule	26,5 1280	32 90
Ravox Typ Profi 601 mit Novodispule und Archivkassette	26,5 1150	34 90
Ravox Typ Profi 601 schwarz oder silberne Metallspule in Archivkassette	26,5 1150	42 00

UNSER 24 STUNDEN-SERVICE VERBUNDEN MIT UNSERER FESTPREISGARANTIE VERBURGT IHREN SENSATIONELL GÜNSTIGE PREISE BEI EXTREM SCHNELLER BELIEFERUNG
 FÜR GANZ EILIGE NOCH EIN SONDER-SERVICE NACH 19 UHR SIND WIR TELEFONISCH ZU ERREICHEN UNTER 0711/33 16 85, DENN WIR SIND EXTREM SCHNELL, PREISGÜNSTIG UND NICHT WEITER VON IHNEN ENTFERNT.
 ALS IHR NÄCHSTER BRIEFKASTEN. FORDERN SIE UNSEREN KOSTENLOSEN LAUTSPRECHERKATALOG NOCH HEUTE, ZUSAMMEN MIT IHRER BESTELLUNG AN. *Abesunder nicht vergessen!!!*
 UNSERE ANGBOTE GELTEN FREILEIBEND A6 LAGER STUTTART INKL MWST VERSAND PER NACHNAHME VERPACKUNG FREI KEIN VERSAND UNTER DM 10,-

hobby ELECTRONIC SPEZIALISTEN LEISTEN EBEN MEHR heco sofort ab Lager

NEUESTE FACHLITERATUR:

Texas Pocket Guide
Ein Taschenbuch mit exakten technischen Daten, ausführlichen Logik-Schaltbildern und genauen Anschlußbezeichnungen der IC's der TTL- und MOS-Familie in deutscher Sprache. 290 Seiten **DM 6,35**

Des TTL-Kochbuch
Erstes umfassendes Nachschlagewerk in deutscher Sprache mit Funktionsbeschreibungen und praktischen Schaltungsvorschlägen. Über 350 Seiten **DM 44,60**

Texas Dptoelectronics Data Book
Daten und Applikationshinweise mit Äquivalenzliste optoelektronischer Bauelemente. 360 Seiten **DM 8,45**

Des universelle Nachschlagewerk: Mende
Kristalldioden und Transistoren, Taschen-Tabelle, 10. Auflage, 1973 **DM 19,80**

Ein Hi-Fi-Plattenspieler mit allen Schikenen zum vernünftigen Preis!
B5R-HT 70 mit 5hure-System einschl. Zarge und Haube. Diamantnadel!



Unser Preis **DM 256,-**

BALÜ AKTUELL:

Balü - Digital - Uhr
Der Bausatz enthält:
Uhren Platine 7303, MOS-Uhren IC, 13 Transistoren, 23 Widerstände, 2 Kondensatoren, Stunden-, Minuten- und Sekunden-Anzeigeplatine 7304, mit 6 Stück Siebensegment Anzeigen, Netzteil-Platine 7305 einschl. Trafo, 3 Stück Taster, Pulzgehäuse, Montagemat. u. Fassungen für alle IC's, einschl. ausführlicher Bauanleitung **DM 198,-**

Der gleiche Bausatz, aber ohne Sekunden-Anzeige (erweiterungsfähig auf Sekunden!) **DM 176,50**
Bauanleitung allein gegen DM 2,- in Briefmarken!
(Wird bei Bausatzbestellung angerechnet!)

MOS-Uhren-IC (Original National Semiconductors) enthält alle Funktionen für Siebensegment-Anzeige der Stunden, Minuten und Sekunden.
Mit Schaltplan **DM 56,-**

Balü - Dimmer-Bausatz 7301
Phasenanschnittsteuerung mit Diac, Triac und Entstörfilter. Helligkeitseinstellung von Lampen, Drehzahlregelung von Bohrmaschinen, Kuchenmaschinen, Staubsaugern 1200 Watt
Kompl. Bausatz einschl. Bauanleitung **DM 11,85**

Balü-Aktiver-Quadro-Synthesizer (keine Widerstandsmatr.) trennt die Rauminformation vom Stereosignal und bereitet sie für die Wiedergabe auf.
Bausatz für Netzanschluß 220 V enthält Platine 7302 samtliche Bauelemente einschl. Netzteil **DM 29,50**

Elektret
Kondensator-Mikrofonkapsel KEM-1704, zum Bau hochwertiger Mikrofone 25 Hz ... 20 000 Hz, Impedanz 600 Ohm, Speisespannung 1,5 V, ϕ 17,5 mm, Länge 29,5 mm **DM 15,80**
ab 10 Stck. **DM 14,80**
ab 100 Stck. **DM 13,80**

Mini-Kondensator-Mikrofonkapsel KEM-916, 40 Hz ... 16 000 Hz, Impedanz 600 Ohm, Speisespannung 1,5 V, ϕ 9 mm, Länge 16 mm **DM 10,60**
ab 10 Stck. **DM 10,20**
ab 100 Stck. **DM 8,80**

Überwachungsgerät für Ihren wertvollen Stereo-Diamanten Betriebsstundenzähler, zählt bis 1000 Stunden, für jeden netzbetriebenen Plattenspieler **DM 69,50**

COS/MOS-IC RCA CD 4011 A **DM 5,80**

Dotemath
Der zuverlässige elektronische Taschenrechner von TEXAS Instruments beherrscht die vier Grundrechenarten - Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren, ferner Multipl. bzw. Division mit einer Konstanten, 8-Stellen Anzeige, Fließkomma-Automatik. Mit Batterien und Ladegerät. Garantie 1 Jahr
DM 348,-



DALO 33 PC

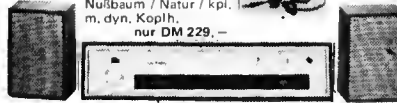


NEU IN DEUTSCHLAND
DM 6,75
Mengenrabbat auf Anfrage
DER DALO 33 PC IST EIN EINZIGARTIGES INSTRUMENT FÜR DEN PROFESSIONELLEN UND DEN AMATEUR-ELEKTRONIKER, DAS IN MINUTEN DIE HERSTELLUNG VON EINWANDFREIEN GE-DRUCKTEN SCHALTUN-GEN ERMÖGLICHT

STEREO-ANLAGE

Preiswerter AM/FM Tuner-Verstärker mit AFC Volltransistorisiert - autom. Stereoaussch. Anzeige

Abstimm- und Aussteuerungsanzeige. Alle Anschlüsse nach DIN. L-Boxen gedämpft -10 Watt. Gehäuse Holz Nußbaum / Natur / kpl. m. dyn. Kopfh.
nur DM 229,-



Dyn. Mikrofon mit kugelförmiger Richtcharakteristik, geeignet für

Tonbandgeräte
Kassettenrekorder
Verstärker

Diktieren
Konferenzen
Vertonen

Impedanz 500 Ω **DM 11,80**



Stereo-Kopfhörer, 8 Ω
Sonderpreis

DM 13,95

Trafos-Trafos-Trafos-Trafos

Anschluß übertragen für NF u. Impuls mittelohmig (Lichtorgel)

E - J 19	1 : 1	gedr. Sch.	2,85
E - J 19	1 : 3	gedr. Sch.	2,85
E - J 19	1 : 5	gedr. Sch.	2,85
E - J 19	1 : 10	gedr. Sch.	2,85
E - J 19	1 : 10	niederohmig	2,95
E - J 19	1 : 40	Mikro-Übertr.	2,95
E 25,6	1 : 50 Ohm		
	200 Ohm	Drahtansch.	4,20
	50 kOhm		

Kleinspannungs-Trafos

Kern	Pr.	Sek.		DM
E-J 66	220 V	2 x 12 V	1 A	9,95
M 65	110/220	2 x 12 V	1,7 A	12,95
M 42	220 V	16 V	0,5 A	4,60
M 42	220 V	12 V	0,3 A	5,50
M 42	220 V	2 x 6 V	0,3 A	6,40
M 42	220 V	2 x 12 V	0,3 A	6,90
M 74	220 V	2 x 16 V	2 A	19,80

Trafos-Trafos-Trafos-Trafos



Minitron 3015 F
Ziffernhöhe 9,2 mm .. **DM 13,95**
ab 10 Stück **DM 12,-**
Minitron 3015 G
zeigt Ziffer 1 sowie
+ und - **DM 14,95**
ab 10 Stück **DM 13,85**

Siebensegment Glühfaden Anzeige, wie Minitron, aber mit 12,5 mm hohen Ziffern **DM**

Leuchtdioden
rot leuchtend 2,8 mm ϕ **DM 1,80**

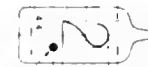
Fotowiderstand
LDR 05 = LDR 03 **DM 1,95**

CA 3046 DM 4.50

2N3055 (BD 130)
per Stück **2,90 DM**
10 Stück **27,50 DM**

Komplementär Endstufen Paar

Tip 3055 - Tip 5530. $I_c \max = 15 A, P_{max} = 90 W$
pro Paar **DM 7,80**
ab 10 Paar **DM 7,20**



Ziffer-Anzeige-Röhre
Typ CD 66 A
Ziffern 0-9 und Punkt, 16 mm
Ziffernhöhe / Drahtanschluß
U_{sa} 170 V/1,5-3 mA

15t **DM 10,50**
105t **DM 95,-**

VALVO ZM 1000 (15 mm) **DM 10,95**
ab 10 St. **9,95** ab 100 St. **8,50**

ICL 8038

Funktionsgenerator in einem IC erzeugt Rechteck-, Dreieck-, Sägezahn- und Sinusschwingungen **DM 15,-**

Elektor - Platinen zum Verlagspreis vorrätig.

Zugehörige Bauelemente zu konkurrenzfähigen Preisen, z.B.
Original E 300 **DM 2,80**
HP-Schott-Dioden 5082-28 10 **DM 3,75**
10 Stück **DM 36,-**
88 105 8 Terzett **DM 6,95**



PCH 64, Hochtonlautsprecher (30 W)	DM 10,96
PCH 714, Hochtonlautsprecher (35 W)	DM 18,85
PCH 24, Kalottenhochoctoner (60 W)	DM 23,95
PCH 104, Mitteltonlautsprecher (60 W)	DM 23,95
MKL38, Kalottenmitteltoner (60 W)	DM 48,80
PCH 134, Baß-Lautsprecher (20 W)	DM 28,86
PCH 174, Baß-Lautsprecher (30 W)	DM 38,80
PCH 204, Baß-Lautsprecher (35 W)	DM 43,85
PCH 244, Baß-Lautsprecher (50 W)	DM 64,80
PCH 304, Baß-Lautsprecher (80 W)	DM 78,80
HN 412, 2-Weg-Weiche (40 W)	DM 28,80
HN 413, 3-Weg-Weiche (60 W)	DM 34,80
HN 423, 3-Weg-Weiche, 12 dB (60 W)	DM 48,80
NEU! HN 444, 4-Weg-Frequenzweiche (100 W)	
Übergangsfrequenzen:	
300 - 1500 - 3500 Hz	DM 88,-



Minidrill-Kleinstbohrmaschine
Unentbehrlich bei der Anfertigung gedruckter Schaltungen. Betrieb aus 6 V - Batterie oder 6 V - Netzteil, Bohrspindel für Bohrer 0,8 ... 1,2 mm, einschl. 1 mm Edelstahlbohrer, Spannmutter und Korner .. **DM 42,50**
Bohrersatz HSS
0,8 mm; 1,0 mm; 1,2 mm
Satz **DM 2,85**



Balü Lichtorgel, 3 Kanäle
Steuerleistung 1000 W pro Kanal (Vollwellensteuerung), Eingangsempfindlichkeit 200 mV, 4 Einsteller für Amplitude, Basse, Mitten und Höhen, Formschönes Gehäuse **DM 56,60**

balü electronic

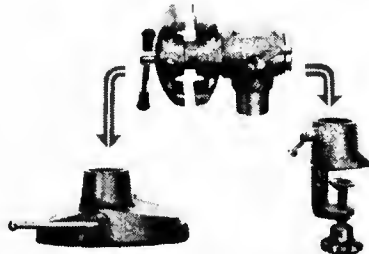
2 Hamburg 1 · Burchardplatz 1 · Chilehaus B · Telefon 33 09 35-37 · Telex 2 161 373

Samtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Versand erfolgt per NN, das Angebot ist freibleibend. Kein Versand unter DM 20,-

balü - Hamburg

Einbau-Minitester
rot, grün, orange, weiß, schwarz DM 0,75
eb 10 Stück DM 0,60

Das unentbehrliche Werkzeug für jeden Hobby-Elektroniker
Universal-Schraubstock mit Klemm- und Haltevorrichtungen



Einführungspreis DM 43,50

IC-Fassungen

	1 St.	10 St.	100 St.
14polig	0,60	6,50	48,50
16polig	0,65	6,20	49,50

Isolierkörper: Mekrolon/Kontaktfeder: Gabelfeder (3punkt)
5 µ hartversilbert.

NPN-Silizium-Transistor,
ähnl. BC 107/147/171

10 St.	DM 1,50
100 St.	DM 13,50
1000 St.	DM 105,50

PNP-Silizium-Transistor,
ähnl. BC 157/177/257

10 St.	DM 1,50
100 St.	DM 13,50
1000 St.	DM 119,50

Silizium-Diode (DUS)
1 N 4148 = 1 N 914

10 St.	DM 0,95
100 St.	DM 7,95
1000 St.	DM 72,-

Germanium-Diode (DUG),
ähnl. DA 81/85/90/95

10 St.	DM 0,55
100 St.	DM 5,40
1000 St.	DM 47,50

Trimmpotis nach DIN 44 149, Rester 5 mm,
mit Lotstiften für Vertikal- und Horizontal-
montagen, 100 220-470 1 kΩ, 2,2-4,7-10-22-
47-100-220-470-1MΩ ab Rester 10: 2,2-4,7
MΩ

Raster 5 mm	1-9	10-99	ab 100 St.
	0,45	0,38	0,32
Raster 10 mm	1-9	10-99	ab 100 St.
	0,48	0,40	0,35

made in Germany
HiFi
Low Noise nach
Din 45500

Compact-Cassetten

C 60	DM 2,50
C 90	DM 3,60
C 120	DM 4,95

Tonbänder

LP 13 (270 m)	DM 7,30
LP 15 (360 m)	DM 9,40
LP 18 (540 m)	DM 11,95
DP 13 (360 m)	DM 9,35
DP 15 (540 m)	DM 11,95
DP 18 (730 m)	DM 14,95

Bei Abnahme von:
10 Stück 5%
20 Stück 10%
50 Stück 20%
(auch sortiert)

Erstklassige Import Cassetten (geschraubte Hüllen)

C 60	10 Stück	DM 18,85
C 90	10 Stück	DM 27,95
C 120	10 Stück	DM 36,95

30-W-Baß-Lautsprecher
Leistung: 30 W, Frequenz: 30-7000 Hz, Eigenresonanz: 45 Hz, Impedanz: 5 Ω, Größe: 270 mm Ø, Fabrikat: HECO HR 270 Spezial. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte. Besonders steife Randaufhängung (Elektronischer Lautsprecher!) DM 39,95

balü - Hamburg



Isophon HiFi-Mittel-Hochtonsystem
1000 .. 20 000 Hz, Imp. 5 Ω,
Belastb. 20 W, φ 110 mm,
DM 7,35



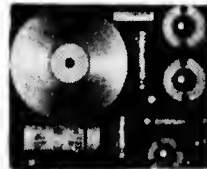
Mittel-Hochtonkalotta SD 38
Grenzbel. 150 W, Frequenzgang
800-20 000 Hz, Größe 107 mm Ø,
Einbautiefe 56,5 mm, hinten ge-
schlossen DM 39,50



XL 2 2-Weg-Waiche
Übergangsfrequ. 1500 Hz,
Impedanz 4-8 Ω, Grenz-
belastbark. 100 W, Abmes-
sung 60 x 122,5 mm
DM 18,90



XL 3 3-Weg-Waiche
Übergangsfrequenz 800 bis
3500 Hz, Impedanz 4 bis
8 Ω, Grenzbelastbarkeit
160 W, Abmessung 100 x
122,5 mm DM 24,80



hobbyline Summit-Bausatz
Komplett mit Schrauben, Kabel,
Stecker u. Bauelemente.

HSB 25 2-Weg-Kombination
20/30 W, 35-20 000 Hz
1 St. 22-cm-Tieftöner
1 St. Kalotten-Hochtöner
1 St. 2-Weg-Waiche DM 89,-



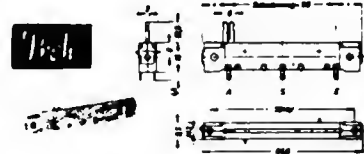
HSB 60 3-Weg-Kombination
50/70 W, 35-20 000 Hz
1 St. 25-cm-Tieftöner
1 St. Kalotten-Hochtöner
1 St. Kalotten-Mitteltöner
1 St. 3-Weg-Waiche DM 139,-



HSB 80 3-Weg-Kombination
70/90 W, 28-25 000 Hz
1 St. 25-cm-Tieftöner
1 St. Kalotten-Hochtöner
1 St. Kalotten-Mitteltöner
1 St. 3-Weg-Waiche DM 158,-



balü - Hamburg



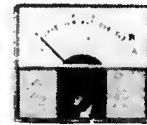
Flachbahnregler
Neueste Ausführung, Kunststoffgehäuse, leichte Montage durch eingelegte M-3-Muttern, durch neuartige Konstruktion lassen sich mehrere Flachbahnregler als eine Einheit zusammenstecken. Die Regler werden mit Knopf geliefert. Lieferbar in folgenden Werten: 10 kΩ, 25 kΩ, 50 kΩ, 100 kΩ, 250 kΩ, 500 kΩ, 1 MΩ, in Lin. und Log.
per Stück nur DM 2,95

Jetzt auch in Stereoausführung lieferbar. Gleiche Abmessung wie Monoregler. Lieferbar in gleichen Werten wie Mono
per Stück DM 5,85

Silberne Metallskala für Regler DM 0,95

Schalttafel-Instrument

Solange Vorrat Sonderangebot



Belümeter BM 3, 100 µA
86 x 74 mm Innenwiderstand,
1130 Ω DM 14,95



Drehisen-Einbauminstrument
für Gleich- und Wechselstrom, φ 45 mm,
Skale 60 x 55/40, trapezförmiges Gehäuse.
Lieferbare Bereiche: 15/30/300 V, 1/5/10 A
10 A per Stück DM 7,85



Dynamische Mikrofon-Kapsel
Modell DU-5
Impedanz 200 Ω, Durchmesser 30 mm,
Tiefe 15 mm DM 2,75

Stetovet-Stereo-Kopfhörer
Doppelhörer, 2 x 8 Ω, mit Schnur und Stecker
DM 7,16



Solange Vorrat
HiFi-Koax-Lautsprecher
für geschlossene Kompakt-
Boxen. 5-15 l, 125 mm Ø,
Impedanz: 8 Ω, Frequenzbe-
reich: 38 bis 18 000 Hz, Be-
lastbarkeit: 20 W, Spitze 25 W.
Sonderpreis DM 21,95

Industrie-Sortimente

Sortiment 1
etwa 100 Widerstände
1/8-1 W in den versch. Werten DM 1,95

Sortiment 2
100 Widerstände
Vitrohm Typ U8T, 1/3 W, Resterwiderstände 5 mm, für
gedr. Schaltung 20 Werte DM 1,95

Sortiment 5
Mini-Kondensatoren, Keramik Totitult, ca. 100 Stück nur
DM 2,95

Sortiment 6
25 Stück Trimm Potis auf Pertinaxl. DM 2,95

Sortiment 7
20 Stück verschiedene Potis DM 3,95

isophon HiFi-Lautsprecher-Chassis

KK 10, Kugelkalottenhöchtöner (50 W)	DM 19,50
HMS 1318/95, Hoch-Mitteltöner (50 W)	DM 13,50
HMS 1318/120, CU Hoch-Mitteltöner (50 W)	DM 18,50
KM 11/120, Kalottenmitteltönstrehler (100 W)	DM 43,50
BPSL 100, Breitbandlautsprecher (7 W)	DM 21,95
BPSL 130, Breitbandlautsprecher (8 W)	DM 25,95
BPSX 130, Breitbandlautsprecher (15 W)	DM 26,50
PSL 130/15, Baß-Lautsprecher (20 W)	DM 25,80
PSL 170/20, Baß-Lautsprecher (30 W)	DM 27,50
PSL 203/25, Baß-Lautsprecher (40 W)	DM 29,60
PSL 245/35, Baß-Lautsprecher (50 W)	DM 31,80
PSL 300/50, Baß-Lautsprecher (75 W)	DM 79,50

NEU!

KM 11/135

*Kalotten-Mitteltönstrehler, 4 Ω, 100 W, Nenn, 300-20 000 Hz
DM 78,-

balü electronic

2 Hamburg 1 · Burchardplatz 1 · Chilehaus B · Telefon 33 09 35-37 · Telex 2 161 373

Samtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer. Versand erfolgt per NN, das Angebot ist freibleibend. Kein Versand unter DM 20,-

Haben Sie Beschaffungs- Probleme mit Bauelementen?

Wir können
zwar nicht
zaubern, aber
in vielen Fällen
können wir
helfen.

BÖHM
electronic

85 Nürnberg
Hinterm Bahnhof 26
Telefon (0911) 445501

Export
Import