Computing Today:
Statusregister des HP 41/ZX-Bits

magazin für elektronik

elrad

DM 4,–
öS 35,–
sfr 4,50

H 5345 EX

Das 'drahtlose' Hobby:

Amateurfunk — die Brücke zur Welt
2 m-Konverter
Wetterkarte 'live' — Meteosat direkt

Laborblätter:

Generatoren in CMOS

Mega-Ohmmeter * 300/2 W-PA * Disco-X-Blende

Preisausschreiben: Roboter zu gewinnen!

Elrad — ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1
9 Sept. 1982

HOFACKER

Ing. W. Hofacker GmbH, Tegernseerstr. 18, 8150 Holzkirchen, Tel. (08024) 73 31

Lieferung durch den Fach- und Buchhandel od. per Nachnahme od. Vorkasse, Postscheck-Kto: Mchn 15 994–807 od. Eurocheck, Eurocard. Preise inkl. MwSt., zuzügl. Porto u. NN-Gebühr. Unverbindliche Preisempfehlung. Angebot freibleibend. Zwischenverkauf vorbehalten.

NEU

HACKERCORNER

Angebot des Monats: Solange Vorrat reicht.

8098	AIM-User Handbuch	9,80
233	The Best of Creative Comp., Vol. 2	29,80
8020	Dr. Dobbs Sammelband, Vol. 1, ausgez. Computerinform., 350 S. A4	DM 29,80
8056	My Computer likes me	9,80
8058	Interface Datenbuch	19,80
	X1 Soundchip AY-38912	49,00
420	Schach f. CBM + PET 2000/3000	79,00
4812	Editor/Assembler CBM 3016/32	169,00
426	Textverarbeitung CBM/PET	96,00
4826	Gunfight PET/CBM	19,80

TRS-80 / Video Genie

Best.-Nr.	Bezeichnung	Preis/DM
5087	PACKER	149,00
5088	Z-80 Disassembler in Masch.-Spr.	99,00
5090	PRINT TO LPRINT TO PRINT	49,00
5091	Echtzeituhr für TRS-80	59,00
	Geschäftsprogramme	
5005	General Ledger-Hustl. 1 (C)	69,00
5006	General Ledger-Hustl. 2 (C)	89,00
5007	Checking Accounts (C)	79,00
5013	Lagerverwaltung + Inventur (C)	49,00
5014	Adressenverwaltung (Cassette)	49,00
5025	Editor/Assembler	89,00
5034	Commerzielle Programme (C)	89,00
5037	Rechnungsschreibprogr. (D)	874,00
5038	Mailing List (D)	99,00
5039	Textverarbeitungspr., Text 81 (D)	99,00
5040	Inventurprogramm auf Diskette	298,00
5063	Textverarbeitung (Cassette)	49,00
5072	Advanced Statist. (C)	99,00
5073	Advanced Statist. (D)	99,00
5100	TEXED (Texteditor) (D)	198,00
5101	Adressverwaltung (Diskette)	149,00
5102	Ladenkasse (Cassette)	99,00
	Spiele und Unterhaltung	
5028	Snake Eggs (C)	49,00
5029	ANDROID NIM (C)	49,00
5030	LIFETWO (C)	49,00
5031	CUBES (C)	39,00
5032	42 Programme (C)	79,00
5045	TRS-80 Spiele (dt.) (C)	29,80
5048	TRS-80 Opera (C)	49,00
5049	SCRAMBLE (C)	49,00
5050	BEEWARY (C)	49,00
5051	CHALLENGE (C)	49,00
5052	Great Race (C)	49,00
5053	Owl Tree (C)	49,00
5055	Lying Chimps (C)	49,00
5062	AIR Traffic Controller (C)	24,80
5066	Spielprogramm Level I (C)	24,80
5068	Brettspiele (C)	24,80
5069	Weltraumspiele (C)	24,80
5070	Adventure Land (C)	59,00
5074	Pirate Adventure (C)	59,00
5080	Sargon Schach (D)	129,00
5081	Sargon Schach (C)	99,00
	Nützliche Utillities	
5041	EMU 02 (6502 Emulator) (C)	99,00
5042	JN LOCO PAC (relocate) (C)	49,00
5043	Super STEP (Single-step) (C)	49,00
5044	Super TLEGS (C)	49,00
	Bücher für TRS-80, ZX-80, Video Genie etc.	
111	Progr. m. TRS-80 und Z-80	29,80
119	Progr. i. Masch.-Spr., Z-80	49,00
155	The First Book of TRS-80	29,80
208	TRS-80 User Journal	14,80
245	Microsoft BASIC Decoded	89,00
246	BASIC Faster and Better	129,00
250	TRS-80 Beginners Programs	29,80
251	TRS-80 Sargon Chess Book	49,00
252	Z-80 Referenz-Karte	5,00
272	Z80 + 8080 Assembly Lang. Progr.	39,00
8029	Z-80 Assemblerhandbuch	29,80

TAB-Books

574	Beginner's Guide to Computer Pr.	39,00
752	Computer Programming Handbook	45,00
785	Microprocessor/Microprogramming	35,00
952	Microcomp. Progr. f. Hobbyist	39,00
1000	57 Practical Programs in BASIC	35,00
1015	Beginner's Guide to Microproc	29,80
1055	The BASIC Cookbook	24 80
1071	Complete Handbook of Robotics	29,80
1085	24 Ready to Run Progr. in BASIC	24,80
1088	Illustrated Dictionary of Microc.	35.00
1095	Programs in Basic fo. Electr. Eng.	19,80
1070	Digital Interfacing	39,00
1141	How to Build your own working Robot PET	29 80
1076	Artifical Intelligence	29,80
1111	How to Design, Build + Program your own working Computer System	29,80
1099	How to Build your own work. 16 Bit Microc.	14,80
1062	The A to Z Book of Comp. Games	29,80
1053	Microprocessor Cookbook	24,80
1045	The Programers Guide to LISP	24,80
1050	The most pop. Subrout. in BASIC	24,80
1169	The Giant Book of Comp. Projects f. 8080/6502	39,00
1187	The Fortran Cookbook	29,80
1203	Handb. of Microproc. Appl.	29,80
1205	PASCAL	35,00
1236	Fiberoptics	29,80
1271	Microcomp. Interfacing	35 00
1275	33 Chall. Comp. Games	29,80
1228	34 More Tested Ready-to-Run Pr.	35.00
311	Dragon Byte Disk Expansion Book	29,80
1341	How to Design and Build	59,00
274	The 8086 Primer	49,00
1191	Robot Intelligence with Exp.	49,00
1195	67 Ready to Run Progr. i. Basic	29,80
1276	Computer Graphics with 29 Progr.	39,00
1200	How to build your own working	49,00
1209	The MC 6809 Cookbook	29,80

ELCOMP- Fachzeitschrift f. Microcomputer

Einzelpreis	5,00 DM
Jahresbezugspreis	69,00 DM
Zurückliegende Hefte: Sept. 1978 - Sept. 1979 (außer Nr. 2 und 4 1979)	33,00 DM
Jahrgang 1981 (außer Nr. 2)	42,00 DM

VC-20

★★★ NEU ★ NEU ★ NEU ★★★

Best.-Nr. 478 **VC-20 Games-Paket**
3 aufregende Spiele (VIC-Trap, Bounce out, Seawolf). In Farbgrafik mit Ton (Grundversion). Mit engl. Beschr. 99,– DM

Best.-Nr. 493 **Haushaltsfinenzen mit VC-20**
Dieses Paket besteht aus vier Progr. (Grundversion). Engl. Beschr. 179,– DM

Best.-Nr. 4827 **VC-Mona**
Ein einfacher Masch.-Monitor f. Grundversion. Durchforsten Sie ROM u. RAM. Zellen ansehen, ändern. 19,80 DM

Best.-Nr. 4828 **Spielesammlung für VC-20**
Lustige u. unterhaltsame Spiele 49,– DM

Best.-Nr. 4840 **Logic Games**
Code Breaker u. Code Maker (C) 79,– DM

Best.-Nr. 4841 **Recreational / Educational I**
Hangman und Hangmath 69,– DM

Best.-Nr. 4842 **Monster Maze + Hurdler**
Sie werden begeistert sein. 69,– DM

Best.-Nr. 4843 **16k Speichererweiterung**
16k-RAM od. EPROM 2716. Leiterplatte m. ausf. Bauanl. (ohne Bauteile) 149,– DM

Best.-Nr. 4844 **Universal Experimentierpl.**
Zum Aufbau eigener I/O u. Erw. 89,– DM

Best.-Nr. 4845 **Joystick für VC-20**
Bauanleitung m. Grundsoftware 149,– DM

Best.-Nr. 4846 **Schalterinterface f. VC-20**
Schalten Sie Netzverbraucher wie Radio, TV, etc. m. Ihrem Computer per Progr. 199,– DM

4847	**Stecker für USER PORT**	19,80 DM
4848	**Stecker f. Erweiterungsport**	19,80 DM
4871	Dual Joystick f. VC-20, Bauanleitung und Software	249,–DM
4870	Wortprozessor f. VC-20(8K)	79,–DM
4861	RS232- Kommunikationsinterface (ohne Terminalprogr.(fertig)	299,–DM
4862	Terminalprogr. f. Kommunikationsinterface	129,–DM
4863	8K RAM-/ROM-Platine(o.Teile)	149,–DM
4864	**BASIC Programmers UTILITY ROM**	199,– DM
4865	**Alien Blitz**	99,– DM
4866	**Amokläufer**	99,– DM
6210	**Endlospapier** für Ihren VC-20 Drucker, Kiste m. 1.000 Blatt	79,– DM
6211	**Adressaufkleber**, selbstklebend, per Karton f. VC-20 Drucker	199,– DM
141	**Programme für VC-20** (Buch)	29,80 DM

SINCLAIR ZX 81

Programmieren in BASIC und Maschinencode mit dem ZX81, E. Flögel
Endlich ein dt. Progr.-Handb. für den Sinclair ZX81. Viele Tricks, Tips, Hinweise, Progr. in Maschinenspr., Hardware-Erweiterung, lustige Spielprogramme zum Eintippen.
Best.-Nr. 140 29,80 DM

Microcomputer-Technik
Das Standardwerk für Z80 von H. P. Blomeier (Ideal für den ZX81 Besitzer).
Best.-Nr. 24 29,80 DM

Z80 Assembler Handbuch. Erklärung der Maschinenbefehle **Best.-Nr. 8029 29,80 DM**

252 Z80 Referenzkarte 5,– DM

Programmieren in Maschinenspr. mit Z80
Best.-Nr. 119 49,– DM

BASIC-Handbuch Einführung in BASIC
Best.-Nr. 113 19,80 DM

Alle Z80-Bücher eignen sich auch für die Besitzer des Microprofessors.

2397	**Programme (Cassette 1)**	**49,– DM**
2398	**Programme (Cassette 2)**	**49,– DM**

ZX81 Maschinensprachenmonitor auf Cassette
Für den, der seinen ZX81 noch besser nutzen will **Best.-Nr. 2399 49,– DM**

Adapterplatine für ext. Experimente
Best.-Nr. 2400 39,– DM

Externe Experimentierplatine zum Aufbau eigener ext. Erweiterungen (nur zusammen mit Best.-Nr. 2400 verwendbar).
Best.-Nr. 604 59,– DM

Elektronik Fachbücher

1	Transistor-Berechn. u. Bauanl. HB	29,80
2	TBB, Band 2	19,80
3	Elektr. i. Auto m. HB f. Polizei-Radar	9,80
4	IC-Handbuch (TTL, CMOS, Linear)	19,80
5	IC-Datenbuch	9,80
8	IC-Bauanleitungs-Handbuch	19,80
9	Feldeffektransistoren	9,80
10	Elektronik und Radio, IV	19,80
11	IC-NF-Verstärker	9.80
12	Beispiele integrierter Schaltungen	19,80
13	Hobby-Elektronik-Handbuch	9,80
14	IC-Vergleichsliste, TTL, CMOS (neu)	29,80
15	Optoelektronik-Handbuch	19,80
16	CMOS, Teil 1	19,80
17	CMOS, Teil 2	19,80
18	CMOS, Teil 3	19,80
19	IC-Experimentier-Handbuch	19,80
20	Operationsverstärker	19,80
21	Digitaltechnik Grundkurs	19,80
22	Mikroprozessoren	19,80
23	Elektronik Grundkurs	9,80
24	Mikrocomputer Technik	29,80

ATARI 400 / 800

7001	16k BASIC Texteditor	(C)	69,00
7002	dto.	(D)	89,00
7003	3-D Computer-Grafik	(C)	139,00
7004	dto.	(D)	159,00
7005	Roter Baron, Luftkampf	(C)	79,00
7007	Submarine Minefield	(C)	49,00
7008	Down the Trench (8, 16, 24k)	(C)	79,00
7009	Panzerkrieg-Battling (8k)	(C)	49,00
7010	WUMPUS Adventure 16k	(C)	69,00
7011	WUMPUS Adventure 24k	(C)	79,00
7012	Schnuppercassette (8/16k)	(C)	49,00
7015	Direct Sound Output Cable		89,00
7019	Einfache Spiele in BASIC	(C)	19,80
7020	Rechnungen schreiben	(C)	99,00
7021	Adressenverw. f. ATARI 800	(C)	99,00
7022	ATMONA-1 (Ma. Monitor)	(C)	49,00
7023	Progr. i. Maschinensprache	(C)	49,00
7024	Trivia Unlimited 24k	(C)	49,00
7025	Trivia Unlimited 24k	(D)	69,00
7026	Outdor Games	(C)	49,00
7028	Haunted House	(C)	49,00
7029	Nr. 7026 + 7028 zusammen	(D)	79,00
7037	Hail to the Chief 40k	(D)	99,00
7038	Hail to the Chief 32k	(C)	99,00
7209	First Book of ATARI		79,00
7040	Stecker (Game Connectors)	(W)	19,80
7041	EPROM-Programmiergerät 2716/2732 Platine + Anleitung		349,00
7049	Supertracer	(C)	149,00
7098	Editor/Assembler 32 od. 48k		199,00
7099	MACRO Assembler 48k		299,00

Adventure Spiel: Die aufregenden Abenteuerspiele von Crystalware sind jetzt auch bei uns erhältlich. Für ATARI 800 auf Diskette mit ausf. engl. Anleitung.
Für ATARI 800 m. ausf. engl. Anleitung.

7200	Quest for Power	(D) 199,00
7201	Oregon Trail	(D) 189,00
7202	Forgotten Island	(D) 198,00
7203	Bermuda Triangle	(D) 198,00
7204	Galactic Expedition	(D) 198,00
7205	Waterloo II	(D) 249,00
7206	The Crypt	(D) 199,00
7207	Gunfight	(C) 79,00

Druckerinterface f. Centronics kompatible Schnittstelle (EPSON, ITOH etc.) Platine mit Teilen u. komfortabler Software (Bildschirmausdruck, einstellbare Zeilenlänge)
Best.-Nr. 7208 179,00

7209 Morsetrainer f. ATARI 400/800 149,00

APPLE II

6118	Schach – SARGON II (D)	119,00
6119	Super FORTH (D)	169,00
6151	Applesoft Compiler	699,00
6126	Dateiverwaltung (D)	199,00
6127	Adressenverwaltung (D)	199,00
6128	Super Invaders (D)	49,00
6130	Utilities I (D)	99,00
6131	Utilities II (D)	99,00
6132	Statistik (D)	99,00
6133	Inventory (D)	69,00
6134	Invoicing (D)	79,00
6135	Dictionary (D)	49,00
6136	Game Package (D)	69,00
6140	Artikelverwaltung (D)	199,00
6141	Lagerbestand (D)	149,00
6142	SUPER APPLE™ BASIC (D)	199,00
6150	Adressenverw. i. PASCAL (D)	199,00

Erweiterungsplatinen

für APPLE II und 6502 allgemein

604	Universal Experimentierpl.	59,00
605	Ein-/Ausgabe Experimentierpl.	89,00
606	Bus Expansion ELCOMP-1	129,00
607	EPROM Burner 2716	149,00
608	Musik Platine f. 8912	89,00
609	EPROM/RAM (4 x 2716 od. 4802)	59,00
610	A/D-Wandler 12 Bit (ADC 1210)	149,00
611	6502 Rechnerkopplung	249,00
612	32k RAM-Karte Dynamisch	169,00
615	16k RAM/EPROM Karte	149,00
625	S-44 Universal Experimentierpl.	89,00

HAYDEN Books

253	Computer controlled Robot	35,00
254	The S-100 Handbook	49,00
255	BASIC BASIC	39,00
256	Stimulating Simulations	19,80
257	BASIC Comp. Progr. in Science and Engineering	39,00
258	APL-An Introduction	39,00
259	Creative Progr. for Fun and Profit	29,80
260	BASIC Comp. Progr. f. Business, I	39,00
261	BASIC Comp. Progr. f. Business, 2	39,00
262	Homecomputer can make you rich	19,80
263	Sixty Challang. Problems	19,80
264	The complete 1802 Cookbook	19,80
265	Musical Applications for Micros	79,00
266	Advanced BASIC Appl.	39,00
267	How to profit from your Microc.	39,00
268	Pascal with Style	39,00
269	Cobol with Style	39,00
270	BASIC with Style	39,00
271	BASIC FORTRAN	45,00
272	Z80 and 8080 Assembly Language Programming	39,00
273	Beat the ODDS: Microcomputer Simulations of Casino Games	39,00

NEUHEITEN

32	ATARI BASIC Handb. (400 S.)	29,80
35	Der freundliche Computer	29,80
114	Der Microcomputer i. Kleinbetr.	39,80
116	16 Bit Microcomputer (400 S.)	29,80
120	Anwenderpr. TRS-80/Video Genie	29,80
122	BASIC für Fortgeschrittene	39,00
130	Programme für CBM	19,80
132	CP/M Handbuch	19,80
137	FORTH Handbuch + Einführung	39,00
29	Microcomputer Datenbuch (engl.)	49,00
140	Programmier-HB für ZX81	29,80
141	Programme für VC-20	29,80

ELCOMP Books in Englisch

150	Care a. Feeding of the Comm. PET	19,80
151	8K Microsoft Basic Ref. Manual	19,80
152	Expansion Handb. f. 6502 u. 6800	19,80
153	Microcomputer Appl. Notes (Intel)	29,80
154	Complex Sound Gen. w. Microc.	19,80
155	The First Book of 80 US (TRS-80)	29,80
156	Small Business Programs	29,80
157	The First Book of Ohio Scientific	19,80
158	The Second Book of OHIO	19,80
159	The Third Book of OHIO	19,80
160	The Fourth Book of OHIO	29,80
161	The Fifth Book of OHIO	19,80
162	ATARI Games in BASIC	19,80
163	The Periph. Handbook	29,80
164	ATARI Progr. Learning by Using	19,80

BASIC Bücher

113	BASIC Handbuch für Anfänger	19,80
121	Microsoft BASIC HB	29,80
122	BASIC für Fortgeschrittene	39,00
31	57 Praktische BASIC Programme	39,00
8057	Computer Games in BASIC	9,80
160	The Fourth Book of OHIO	29,80
255	BASIC/BASIC	39,00
256	Stimulating Simulations	19,80
257	BASIC Computer Programs in Science and Engineering	39,00
260	BASIC Computer Programs	39,00
156	Small Business Programs	29,80
266	Advanced BASIC Applications	39,00
151	Microsoft BASIC	19,80
270	BASIC with Style	39,00
	University Software	
	Application Programs in Microsoft BASIC. 5 Bände mit 105 sehr guten Programmen in Spiralbindung zum Gesamtpreis von	543,00
8600	Small Business	199,00
8601	Education u. Scientific	139,00
8602	Fun u. Games, Volume 1	59,00
8603	Fun u. Games, Volume 2	59,00
8604	Home u. Economics	99,00
	Riesenprogrammsammlung	
8050	BASIC Software, Volume I	99,00
8051	BASIC Software, Volume II	99,00
8052	BASIC Software, Volume III	149,00
8053	BASIC Software, Volume IV	39,00
8054	BASIC Software, Volume V	39,00
8048	BASIC Software, Volume VI	199,00
8049	BASIC Software, Volume VII	159,00
8021	BASIC Software, Volume I–VII	449,00

6502 Bücher

8042	6500 Software Manual	19,80
8043	6500 Hardware Manual	19,80
109	6502 Microcomputer Progr.	29,80
110	Programmierhandbuch PET	29,80
118	Programmieren in Maschinensprache mit dem 6502, für Apple, VC-20, PET, AIM, ATARI, Ohio (240 Seiten, neue überarbeitete Auflage)	49,00
150	Care and Feeding of the PET	19,80
152	Expansion Handbuch 6502	19,80
34	TINY BASIC Handbuch	19,80
1169	The Giant Book of Comp. Projects	39,00
157	The First Book of OHIO	19,80
158	The Second Book of OHIO	19,80
160	The Fourth Book of OHIO	29,80

Zubehör

600	1 Diskettenhülle f. 2 Disketten	2,30
601	Redysoft-Plastikordner, DIN A4	19,80
602	ELCOMP-Plastikordner, DIN A4	19,80
603	ELCOMP-Sammelordner	14,80
604	Ordner m. 20 Diskettenhüllen	69,00
605	ELCOMP-Plastikordner, DIN A5	9,80
	10 MAXELL Disketten 5 1/4" soft.	**99,00**
	Leercassetten – C 10–	
8089	1 Cassette	3,50
8100	10 Cassetten	29,80
8096	100 Cassetten	249,00

SONDERANGEBOTE

Für den MICROCOMPUTER-Freund
Sonderangebote – solange der Vorrat reicht

350	10 Creative Computing Hefte gem.	28,00
351	20 Creative Computing Hefte gem.	42,00
352	7 Byte Magazine Hefte gemischt	22,50
353	AIM-Manual, 6502 Hardware Manual, Softwareman., 2 Programmierkarten, Schaltplan, zus.	79,00
354	10 Dr. Dobbs Hefte gemischt	49,00
355	4 6502 User Notes Hefte	29,00
356	8084 Microcomputer Handbuch	19,80

Katalog gegen 2,– DM Vorkasse anfordern !

elrad-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

Wir garantieren jedem Abonnenten das Recht, seine Bestellung eines Abonnements innerhalb einer Woche nach Abschluß schriftlich widerrufen zu können.

Nachbestellung

von bisher erschienenen Heften bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft einschließlich der Ausgabe 6/1980 DM 3,50. Ab Heft 7/1980 DM 4,— zuzügl. Versandspesen.

Zur Bestellung können Sie die Elrad-Kontaktkarte verwenden.

elrad-Abonnement — Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Ausgaben der Elrad ab Monat

_____

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 40,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Absender und Lieferanschrift
Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb einer Woche nach Abschluß beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1 Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie bestellen:

- Produkte oder Informationen von Firmen, deren Anschriften in elrad stehen.
- Platinen, Bücher, elrad-Specials, elrad-Software, bereits erschienene elrad-Hefte, bei:

  Verlag Heinz Heise GmbH
  Abteilung elrad-Versand
  Postfach 2746
  3000 Hannover 1

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/82, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahre der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie bestellen:

- Produkte oder Informationen von Firmen, deren Anschriften in elrad stehen.
- Platinen, Bücher, elrad-Specials, elrad-Software, bereits erschienene elrad-Hefte, bei:

  Verlag Heinz Heise GmbH
  Abteilung elrad-Versand
  Postfach 2746
  3000 Hannover 1

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/82, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Lieferungs- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahre der Erziehungsberechtigte)

elrad-Abonnement Abrufkarte

Ich wünsche Abbuchung der Abonnement-Gebühr von meinem nachstehenden Konto. Die Ermächtigung zum Einzug erteile ich hiermit.

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut Ort des Geldinstituts

Bankeinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Abonnement Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

zur Lieferung ab

Heft _____ 1982

Jahresbezug DM 40,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1982

an Firma _____

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1982

an Firma _____

Bestellt/angefordert

LCD-DIGITAL MULTIMETER HC-601

Handliches Gerät mit griffgerechter Bedienung und kontrastreicher, sehr gut lesbarer großer Flüssigkristall-Anzeige sowie 4 mm-Buchsen mit Berührungsschutz.
Netzunabhängig mit langer Batt.-Lebensdauer ideal für den Service unterwegs, für Werkstatt, Labor, Schulen sowie für Praktiker und Amateure.
Mit praktischem Aufstellbügel zur optimalen Bedienung im stationären Betrieb.

Technische Daten:
12 mm große, stromsparende 3 1/2-stellige LCD-Anzeige, Polaritäts- und Überlaufanzeige, automatische Nullpunktkorrektur.
Überlastschutz in allen Bereichen, Feinsicherung für A-Bereiche, Genauigkeit 0,5 % ± 1 digit, Eingangswiderstand 10 MΩ.
V=: 0-200 mV/2/20/200/1000 V, Aufl.0,1 mV
V~: 0-200 mV/2/20/200/750 V,Aufl.0,1 mV
A=: 0-200 µA/2/20/200/2000 mA, Aufl.0,1 µA
A~: 0-200 µA/2/20/200/2000 mA, Aufl.0,1 µA
Ω: 0-200 Ω/2/20/200/2000 kΩ/20 MΩ,Aufl.0,1Ω
Meßfrequenz: 3 Messungen/sek.
Betriebs-Temperatur: 0 - 50°C
Betriebssp.: 9 V Microdyn
Abmessungen: (LxBxH): 170 x 89 x 38 mm
Gewicht: ca. 300 g
Lieferumfang: 1 Paar hochflexible Sicherheits-Meßleitungen mit Berührungsschutz, 9 V-Batterie und Bedienungsanleitung.

Bestell-Nummer 12 61 60

139.-

NORIS VOLTCRAFT

- 12 mm-LCD-Anzeige
- Genauigkeit 0,5 %
- Auflösung 0,1 mV/0,1 µA

NORIS VOLTCRAFT

- Bis 2 A= und ~
- Voll-Überlastungsschutz
- Eingangswiderstand 10 MΩ

- Berührungssichere Buchsen und Meßleitungen

FACH 43
8452 Hirschau
Postfach 11 80

CONRAD ELECTRONIC

Geld sparen — Zeit sparen + bestellen per Nachnahme oder durch Vorauskasse + 4,00 DM Versandkosten.

Transistoren:
AF 239 S ..... —,98
BC 161 ..... —,58
BC 167 B ..... —,21
BC 177 B ..... —,39
BC 183 C ..... —,21
BC 416 C ..... —,16
BC 517 ..... —,36
BC 546 B ..... —,15
BC 547 ..... —,16
BC 549 C ..... —,15
BC 550 B ..... —,15
BC 556 B ..... —,15
BC 557 ..... —,14
BC 559 C ..... —,15
BC 560 B ..... —,15
BC 640 ..... —,39
BD 207 2,90
BD 236 ..... —,68
BD 245 1,80
BD 246 1,74
BD 329 ..... —,90
BD 330 ..... —,90
BD 745 D 3,11
BDX 64 4,01
BF 259 ..... —,85
BF 362 1,10
BF 398 ..... —,44
BF 472 ..... —,77
BU 526 3,55
2 N 1613 ..... —,63
2 N 2905 ..... —,68
2 N 3055 1,35
LED 3 mm gelb .... —,22
LED 3 mm rot ..... —,22
LED 5 mm grün .... —,27

Dioden:
AA 119 ..... —,18
BA 159 ..... —,22
BY 127 ..... —,20
BY 203/20 1,44
BYX 55/600 ..... —,50
BYX 71/350 1,79
1 N 4004 ..... —,12
1 N 4148 ..... —,05
RGP 30 M 1,14

Z-Dioden:
500 mW:
2,7 V ..... —,12
5,6 V ..... —,12
16 V ..... —,12
1,3 W:
15 V ..... —,24

Gleichrichter:
B 80 C 3700 1,67

Sockel:
8polig ..... —,20
14polig ..... —,33
16polig ..... —,38
18polig ..... —,39
20polig ..... —,39
24polig ..... —,41
40polig ..... —,48

IC's:
LM 358 1,14
LM 380 N 1,90
LM 393 1,23
NE 555 ..... —,80
NE 567 2,76
NE 592 N 3,19
S 566 B 5,48
SAA 1025 19,60
SAB 0600 6,90
SL 440 8,89
TAA 761 A 1,25
TBA 520 1,50
TBA 810 S 1,23
TBA 820 1,52
TCA 910 2,32
TDA 1034 =
NE 5534 2,97
TDA 2002 2,30
TDA 2510 3,70
TDA 2520 4,30
TL 084 CN 3,23
µA 741 ..... —,80
ZN 414 3,76

TTL:
7400 ..... —,55
7407 ..... —,68
7474 ..... —,82
74 LS 00 ..... —,57
74 LS 02 ..... —,68
74 LS 08 ..... —,74
74 LS 14 1,42
74 LS 20 ..... —,57
74 LS 92 1,74
74 LS 96 1,30
74 LS 132 1,17
74 LS 133 ..... —,74
74 LS 139 1,17
74 LS 148 4,49
74 LS 165 2,17
74 LS 240 2,43
74 LS 241 2,43
74 LS 244 2,32
74 LS 290 1,52
74 LS 393 1,74

C-Mos:
4011 ..... —,57
4040 1,62
4050 ..... —,62
4051 1,85

Microprozessoren + Speicher:
8080 11,85
8085 11,24
8086 ..... 76,—
8155 12,92
8212 4,40
8214 10,26
8224 6,38
8226 4,86
8228 10,56
8243 9,27
8251 12,61
8253 14,89
8255 10,48
8257 17,48
8259 15,96
8279 17,48
Z 80 CPU 10,94
Z 80 PIO 9,12
Z 80 CTC 9,12
Z 80 SIO 25,38
Z 80 DART 21,88
Z 80 DMA 28,72
Z 80 A CPU 13,14
Z 80 A PIO 11,62
Z 80 A CTC 11,62
Z 80 A SIO 31,46
Z 80 A DART 25,68
Z 80 A DMA 30,24
6502 17,48
6520 16,27
6522 20,58
6532 25,04
2114-200 5,70
2147-70 13,60
4116-100 25,08
4116-150 4,71
4116-200 4,36
4116-300 3,95
4116-450 3,80
4164 30,40
6116 26,60
µPD 444 8,28
2716-350 11,93
2716-600 11,24
2732-450 18,08
2764 53,20
2532 20,17
6800 9,12
6802 9,88
6809 24,70
6821 4,78
6844 37,62
6845 21,58
AY-5-9118 ..... 25,—
AY-5-9500 ..... 25,—

Elko's
40 V axial (liegend
47uf ..... —,35
100uf ..... —,42
220uf ..... —,50
470uf ..... —,65
1000uf ..... —,96

50 V 0,47 uf
1 Stck. ..... —,16
10 Stck. 1,50
25 Stck. 3,25
50 Stck. 5,50

63 V axial (liegend)
1uf ..... —,24
2,2uf ..... —,25
4,7uf ..... —,25
10 ..... —,30
22 ..... —,35
47 ..... —,41

Videocassetten:
Maxell L 500
(BETA) ..... 33,—
5 Stück ..... 149,—
10 Stück ..... 290,—

Video-Buchboxen:
(für alle Systeme außer VCR)
1 Stück 3,40
5 Stück ..... 16,—
10 Stück ..... 30,—

Noch heute bestellen bei:

Elektronik-Vertrieb H.-J. Burger · Fraunhoferstr. 13 · 8000 München 5 · Tel. 0 89/26 78 04

Wir ziehen um und sind ab dem 12. August 1982 unter folgender Adresse zu erreichen:
Gernerstr. 7 · 8000 München 19 · Tel. 0 89/noch nicht bekannt

— Kein Ladenverkauf · Versand nur per Nachnahme oder Vorauskasse —
Bestellungen werden noch am gleichen Tag erledigt. Bitte kostenlose Sonderliste anfordern! Firmen fragen bitte nach Konditionen.

Inhaltsverz

TITELGESCHICHTE

Amateurfunk — Brücke zur Welt

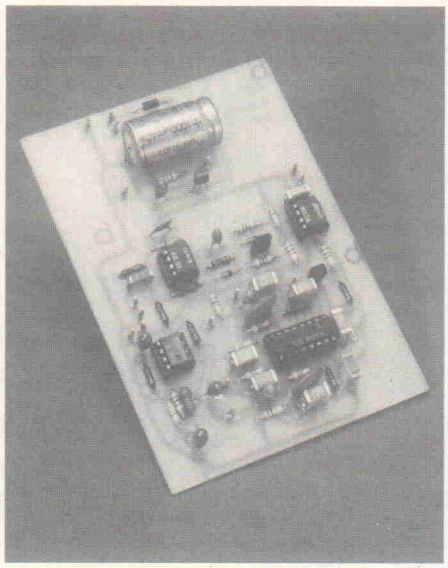
Wer sich schon über einen sprechenden Plattenspieler geärgert hat und feststellen mußte, daß ein Funkamateur in seiner Nachbarschaft der Verursacher dieses Phänomens war, wird sich fragen, warum jemand dieses Hobby betreibt und vor allem: was er macht.

Die rund 50 000 Funkamateure in der Bundesrepublik können sich mit etwa einer Million Gleichgesinnter auf der ganzen Welt per Funk unterhalten. König Hussein von Jordanien ist ebenso darunter wie König Juan Carlos von Spanien. Der Buchhalter aus Nagasaki wie der Farmer aus Windhoek oder der Facharbeiter aus Chicago.

Viele CB-Funker finden aus Enttäuschung über die wenigen Möglichkeiten über kurz oder lang zum Amateurfunk. Sie scheuen die Mühen einer Prüfung nicht, um endlich freie Fahrt zu Funkpartnern in aller Welt zu haben.

Wieder andere steigen als Kurzwellenhörer ein, kommen vom weltweiten Rundfunkempfang in die Amateurfunkbänder. Dort hören sie, wie mit verhältnismäßig geringem Aufwand oft problemlose Kontakte zwischen allen Kontinenten geknüpft werden.

Seite 28



Die Disco-X-Blende

Ob gleich hinterm Deich oder in Münchens Glitzeria: Discjockeys leisten Knochenarbeit. Um den Tanzdielen-Toreros zumindest einen Teil ihres 'stante pede-Jobs' zu erleichtern, die Music-Level-Runter-Mikro-Auf-, Mikro-Runter-Sound-Hoch-Fummelei vor und nach jeder Ansage nämlich, haben wir uns die 'Disco-X-Blende' ausgedacht.

Die mit Netzspannung arbeitende Schaltung — einfach irgendwo vor der Endstufe in den Signalweg geschaltet — reduziert das laufende Musiksignal in gewünschter Weise (regelbar) in dem Moment, in dem ein Sprachsignal über Mikrofon einen (ebenfalls regelbaren) Lautstärkepegel überschreitet. Nach Ansageende steuert das System die Musiklautstärke ebenso sanft wie automatisch wieder hoch. Mister 'Di Dschäj' kann sich also voll auf den nächsten Spruch fürs Poesie-Album konzentrieren...

Seite 49

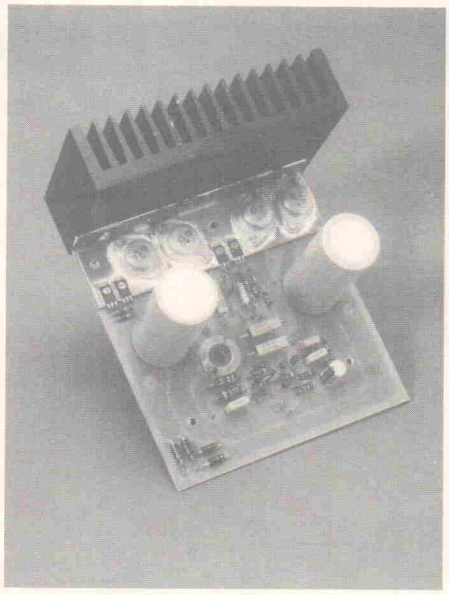
Bühne frei für MOSFETs:

$\frac{300}{2}$ W PA

Dies ist die Antwort des elrad-Labors auf die vielen Anfragen aus Musiker-Kreisen, ob 'denn die MOSFET-PA aus 8/81 vielleicht auch bühnentauglich sei'. Der bewußt einfach gehaltene Schaltungsentwurf des zu einem Block zusammengefaßten Verstärkers dürfte keinerlei Schwierigkeiten bei der Montage bereiten.

Der bemerkenswerte 'Name' dieser Schaltung rührt daher, daß zwei von diesen 150 W-Verstärkern über eine Brückenschaltung (erscheint im nächsten Heft) zu einer 300 W-PA zusammengeschaltet werden können. Unsere Leser der zupfenden Zunft mögen doch bitte ihre Lötwerkzeuge vorheizen ...

Seite 21



Computing Today:

Die Statusregister des HP 41C/CV

In einem früher erschienenen Artikel wird ein Weg zur Erzeugung synthetischer Befehle beschrieben. Damit ergibt sich unter anderem die Möglichkeit, den Statusbereich des Rechners direkt anzusprechen. Um die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten ausnutzen zu können, ist die Kenntnis der Registerinhalte und deren Bedeutung erforderlich. Der nachstehende Artikel befaßt sich mit dem Statusregisterblock, erklärt dessen Bedeutung und Inhalt und zeigt an einem Programmbeispiel eine der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

	Seite 37
ZX-Bit # 12: LP-Register	**Seite 39**
ZX-Bit # 13: METEOR	**Seite 40**
Leserbrief zum ZX-Bit # 9	**Seite 41**
PET-Bit # 23: Print @	**Seite 41**
Computer News	**Seite 43**
Buchbesprechungen	**Seite 44**

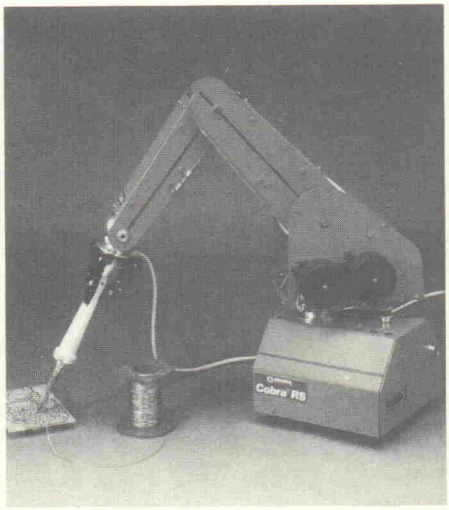
zeichnis

COBRA RS1
Der Roboter aus der Kiste

Industrie-Roboter kosten DM 50000,—, DM 100000,— und darüber. Daher haben nur wenige Interessierte die Möglichkeit, sich mit der Technik und ihrer Anwendung zu beschäftigen, obwohl viele Manager, Ingenieure, Hobby-Elektroniker, Computer-Fans und Studenten dies müssen oder möchten.

Deshalb beschreibt elrad den Tischroboter 'Cobra', der als Bausatz zu einem Preis von unter DM 2500,— lieferbar ist: Der Industrieroboter 'für zu Hause' — nicht länger ein unerfüllbarer Wunschtraum. Alles über Cobra ab

Seite 52



Eine Cobra sucht ihr Herrchen:

Roboter-Preisausschreiben

Hobbyelektroniker und Programmierkünstler können mitmachen. Werden Sie kreativ! Auf die besten Einsendungen warten: 1 Roboter, 2 Computer und wertvolle Bücher.

Seite 56

Das vierte Programm

Wetterkarte 'live' im Fernsehen

Was auf der Erde los ist, wenn's stürmt, schneit oder gewittert, weiß jeder. Neu dagegen ist die Möglichkeit, sich das Wetter von oben zu betrachten: Jeder kann zu jedem Zeitpunkt die Satelliten-Wetterkarte auf den Bildschirm zaubern.

Weder ARD noch ZDF bieten dieses Programm — der Sender ist vielmehr ein Satellit. Der Empfang von METEOSAT ist jetzt mit einer relativ preiswerten Anlage möglich.

Seite 16

Gesamtübersicht 9/82

Seite

Briefe + Berichtigungen 8
Dies & Das 10
Treffpunkt für elrad-Fans 10
aktuell 13

Wetterkarte 'live'
Der direkte Draht zu METEOSAT 16
MOSFETs bühnentauglich
$\frac{300}{2}$ W PA 21

Titelgeschichte
Amateurfunk — Brücke zur Welt 28
Amateurfunk-Bauanleitung
Moderner Konverter für das 2m-Amateurband 32

Computing Today:
Die Statusregister des HP 41C/CV 37
ZX-Bit # 12:
LP-Register 39
ZX-Bit # 13:
METEOR 40
Leserbrief zum ZX-Bit # 9 41
PET-Bit # 23:
PRINT @ 41
Computer News 43
Buchbesprechungen 44

Laborblätter
Rechteckgeneratoren in CMOS 45
Audio-Bauanleitung
Disco-X-Blende 49
Der Roboter aus der Kiste
Cobra RS1 52
Preisausschreiben
Hauptgewinn: ein Roboter 56
Tech-tips
Leistungs-Ausgang für OpAmp 57
Meßpraxis-Bauanleitung
Mega-Ohmmeter 58

Englisch für Elektroniker 60
Abkürzungen 62

Elektronik-Einkaufsverzeichnis 70
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil 75
Vorschau auf Heft 10/82 76
Impressum 76

Briefe + Berichtigungen

Thema Preise für Bauanleitungen

Ich bin ein ständiger elrad-Leser. Aber ich meine, man könnte noch etwas besser machen. Und zwar, wenn Sie am Schluß jeder Bauanleitung einen ca.-Preis für die Schaltung setzen würden, könnte man eher überschlagen, ob diese Bauanleitung interessant ist oder nicht.

Reinhard Schwarz, Münster

Da wir diesen Wunsch schon des öfteren gehört haben, hier unsere Antwort:

Im Prinzip ist die Idee recht gut, nur haben wir die Erfahrung gemacht, daß jeder Bauteilehändler anders kalkuliert, so daß bei Händler A ein Widerstand drei Pfennige kostet und bei Händler B dreißig. Bei — angenommen — 100 Bauteilen auf der Platine würde also der Preis zwischen 3,— DM und 30,— DM schwanken. Das ist aber die gleiche Aussage, als wenn man sagen würde, der Mond sei ganz schön weit entfernt.

Wir meinen, daß Aussagen mit einem solch starken Informationsgehalt mehr verunsichern als aufklären und deswegen unterbleiben können.

(Red.)

FM-Fernsteuerung

Sie haben im Heft 1 vom Januar 1981 in der Bauanleitung über eine AM-Fernsteuerung eine flugtaugliche FM-Anlage angekündigt.

Ich bin am Bau dieser Anlage sehr interessiert. Wenn solch ein Artikel über eine flugtaugliche 27 MHz-FM-Anlage mit 6 Prop.-Kanälen schon veröffentlicht ist, bitte ich um die Zustellung dieses Heftes oder um die Kopie des Artikels. Die Kosten werde ich per Nachnahme erstatten. Falls solch ein Artikel bisher nicht erschien, bitte ich um Mitteilung des Veröffentlichungstermins.

Groschyk, Nienburg

Unsere Ankündigung, daß in absehbarer Zeit eine flugtaugliche FM-Anlage zu erwarten sei, basierte auf der Versicherung eines IC-Herstellers, er habe entsprechende, hochintegrierte ICs in Vorbereitung. Leider scheinen diese ICs nicht bis zur Serienreife gekommen zu sein. Das Projekt ist also 'gestorben'.

(Red.)

FM-Stereotuner, Heft 6/81

Ich habe den Stereotuner aus der Ausgabe 6/81 nachgebaut, wurde jedoch auf Anhieb nicht ganz glücklich mit dem Gerät. Der Larsholt Tuner arbeitete zwar recht ordentlich, jedoch war das Ausgangssignal zu klein, um in meinem Verstärker eine passable Lautstärke zu erzeugen. Zusätzlich enthielt das Ausgangssignal einen hohen Pilottonanteil. Ein Vorverstärker mit 19 kHz- und 38 kHz-Filter der Fa. Larsholt half weiter. Der Vorverstärker ist über die Fa. Karl-Heinz Müller, Wehdem 294, in 4995 Stemwede 3 zu beziehen, und zwar als Bausatz oder Fertiggerät; Preis ca. 40,00 DM.

Damit waren jedoch nicht alle Schwierigkeiten behoben. Die Frequenzanzeige zeigte die höchste einstellbare Frequenz etwa in Skalenmitte an. Diesen Fehler konnte ich durch Verkleinern der Widerstände R3, R7 und R10 auf der Frequenzanzeigeplatine beheben. Dadurch verringerte sich allerdings auch die Referenzspannung für den Suchlauf, und dieser stoppte nicht mehr richtig. Ein 20 M-Widerstand von der Kathode der Diode D1 auf der Suchlaufplatine nach Masse behob diesen Fehler.

Bei der Feldstärkeanzeige leuchteten bei stärksten Sendern nur 4 LEDs. Durch Verkleinern von R13 konnte ich auch diesen Fehler beheben.

Die Verdrahtung ist nicht ganz so unkritisch, wie Sie sagen. Die Leitungen der Abstimmspannung von der Suchlaufplatine und vom Abstimmpoti sollten als abgeschirmte Leitungen verlegt werden, ebenso die Zu-

HANSA ELECTRONIC

Schopenhauerstraße 2 · Postfach 5 46 · 2940 Wilhelmshaven · Tel. 0 44 21-3 17 70
Telex 253 463
Geschäftszeiten: Mo.—Fr. 9⁰⁰—12³⁰ und 14³⁰—18⁰⁰ · Sa. 9⁰⁰—12³⁰

AC 187/188K	2,18
AF 125	1,35
BC 237B	0,15
BC 107B	0,41
BC 108B	0,41
BC 109B	0,41
BC 109C	0,41
BC 177B	0,46
BC 178B	0,46
BC 179B	0,46
BC 140-10	0,58
BC 140-16	0,58
BC 141-10	0,58
BC 141-16	0,58
BC 160-10	0,58
BC 160-16	0,58
BC 161-10	0,58
BC 328-25	0,23
BC 337-25	0,21
BC 548A/B/C	0,15
BC 558A/B/C	0,15
BC 636	0,47
BD 135	0,56
BD 136	0,56
BD 137	0,56
BD 138	0,56
BD 239C	1,14
BD 240C	1,14
BD 242B/C	1,20
BD 244	1,35
BD 244C	1,42
BD 249	3,78
BD 250	3,78
2 N 2221A	0,56
2 N 2905	0,58
2 N 2905A	0,61
ICL 7107	18,38
ICL 7106	18,38

LCD-Anzeige 3 1/2-st.	16,—
1 Paar 7106 + LCD-Anz.	32,77
TMS 1000 Doorbell	14,69
TMS 1122	16,49
ICL 7106R	20,62
UAA 170	6,20
UAA 180	6,20
uA 741	0,77
NE 555	0,77
MC 1458	1,18
RC 4136	2,—
uA 7805	1,75
uA 7806	1,75
uA 7808	1,75
uA 7809	1,75
uA 7812	1,75
uA 7815	1,75
uA 7818	1,75
uA 7824	1,75
uA 78L05	0,79
uA 7905	2,03
uA 7912	2,03
uA 7915	2,03
TL 062	2,61
TL 084	3,77
TBA 520	4,98
TCA 345A	3,85
TDA 1004A	7,34
SAB 0600	7,79

SONDERANGEBOT

RAMS	
2114-450ns	5,19
2114L450ns	6,59
2114L200ns	6,89
4116	7,79
E-Proms	
2708	12,82
2716	15,53
2732	31,52
Mikro-Prozessoren	
Z 80 CPU	19,77
Z 80 CTU	15,76
Z 80 PIO	15,70
Z 80A CPU	25,59
Z 80A CTU	18,02
Z 80A PIO	18,02
8080A	13,22
8085A	15,65
8212C	6,72
8214C	12,14
8216C	4,80
8224C	5,87
8226C	7,06
8228C	11,01
Mikro-Prozessoren	
8155	20,62
8251	15,53
8253	26,27
8255	9,73
8257	28,64
8259C	30,17
8279C	33,84
SN 16889P	4,52
SN 16913P	4,93
SN 29771BN	3,95

SN 29772BN	3,95
SN 29773BN	3,95
SN 29776P	3,05
SN 29791N	4,72
SN 75492	1,76
TTL	
SN 7400	0,56
SN 7401	0,71
SN 7402	0,71
SN 7403	0,71
SN 7404	0,71
SN 7410	0,71
SN 7413	0,90
SN 7414	1,35
SN 7426	0,73
SN 7432	0,73
SN 7437	0,75
SN 7438	0,75
SN 7440	0,73
SN 7443	1,92
SN 7446	2,03
SN 7447	1,87
SN 7448	1,87
SN 7451	0,71
SN 7453	0,71
SN 7454	0,71
SN 7460	0,71
SN 7470	0,84
SN 7475	0,96
SN 7476	0,90
SN 7481	2,26
SN 7485	1,87
SN 7491	1,58
SN 7492	1,18
SN 74107	0,90
SN 74109	0,90
SN 74118	2,82
SN 74123	1,46

SN 74132	1,58
SN 74143	8,13
SN 74153	1,35
SN 74154	2,59
SN 74157	1,41
SN 74162	1,75
SN 74221	1,70
SN 74259	3,60
SN 74LS00	0,67
SN 74LS02	0,67
SN 74LS04	0,67
SN 74LS08	0,67
SN 74LS10	0,67
SN 74LS14	1,70
SN 74LS20	0,67
SN 74LS22	0,67
SN 74LS26	0,67
SN 74LS47	2,03
SN 74LS51	0,67
SN 74LS107	0,90
SN 74LS122	1,29
SN 74LS125	1,13
SN 74LS132	1,41
SN 74LS136	1,02
SN 74LS137	2,62
SN 74LS155	1,41
SN 74LS173	1,86
SN 74LS174	1,70
SN 74LS175	1,70
SN 74LS183	3,55
SN 74LS240	2,93
SN 74LS242	2,93
SN 74LS243	2,93
SN 74LS245	4,74
SN 74LS247	2,14
SN 74LS273	3,36
SN 74LS283	1,63
SN 74LS293	1,35
SN 74LS366	1,15
SN 74LS374	3,84

SN 74LS377	3,27
SN 74LS379	2,48
SN 74LS393	2,26
Opto-Elektronik	
TIL 701	3,33
TIL 702	2,80
TIL 703	2,80
TIL 704	2,80
LED 3 + 5 mm rot/grün/gelb Stück	0,22
100 Stück sortiert	20,—
IC-Sockel	
8 pol.	0,28
14 pol.	0,35
16 pol.	0,37
18 pol.	0,44
20 pol.	0,54
24 pol.	0,70
28 pol.	0,81
40 pol.	1,11
Präzisions IC-Sockel gedreht	
8 pol.	0,73
14 pol.	1,02
16 pol.	1,18
18 pol.	1,35
20 pol.	1,52
24 pol.	1,86
28 pol.	2,20
40 pol.	2,76

Nettopreise inkl. 13 % MwSt. Versandspesen für Porto + Verpackung DM 4,30. Ab DM 100,00 spesenfrei. Sonderpreisliste kostenlos. Katalog DM 2,50 (in Briefmarken). Unser Angebot ist freibleibend.

Alle Preise inkl. 13 % MwSt.

leitung zur Mittenanzeige, da hier Brummeinstreuungen möglich sind.

Die Auflösung der LED-Frequenzanzeige mit 30 LEDs ist zu gering. Im unteren Frequenzbereich liegen bis zu drei Sender auf einer LED. Ich habe die Anzeige durch Erweiterung mit einem LM 3914 auf 40 LEDs vergrößert und so eingestellt, daß nur Frequenzen von 88 bis 100 MHz angezeigt werden. Die Platine habe ich so ausgelegt, daß anreihbare 5 mm LEDs direkt darauf verlötet werden können.

Statt der einfachen Sendervorwahl habe ich eine moderne Speicherelektronik mit beleuchteten Sensortasten verwendet. Nach diesen Änderungen stellt der Tuner ein technisch und optisch respektables Gerät dar, das zu meiner vollsten Zufriedenheit arbeitet.

V. Dunst, Westerwaldstr. 28, 6204 Taunusstein 2

Wir hoffen, daß Herr Dunst sein Layout auch anderen Lesern zur Verfügung stellt — wir können es aus Platzgründen leider nicht abdrucken.

(Red.)

elrad-Jumbo, E-Baß-Verstärker, Heft 6/82

Kann der elrad-Jumbo in dieser Bauart auch als Zusatzverstärker für z. B. ein Kassetten- bzw. Tonbandgerät oder auch Plattenspieler benutzt werden? Es würde sich meiner Meinung nach dazu anbieten. Wenn nicht, was muß geändert werden?

Michael Hüttig, Ockenheim

Wir teilen nicht ganz Ihre Meinung, daß sich der Jumbo als Zusatzverstärker für z. B. ein Kassetten- oder Bandgerät anbietet. Das gilt vielleicht für den kompakten, integrierten Aufbau, nicht jedoch für die Schaltung.

Ein geringer Wert für R4 ist wahrscheinlich erforderlich (s. Text S. 17), C3 muß erheblich heraufgesetzt werden (Vermeidung der Höhenanhebung, ca. 50 µF), C6 vielleicht auch etwas höher, C8 muß wahrscheinlich auf 10 pF herabgesetzt werden. Wie sich das dann anhört, besonders bei Vollaussteuerung, läßt sich nur erproben. Sie sehen also: versuchsweise ja, sonst lieber nicht!

(Red.)

Der IME schreibt uns:

Die Elektronik nimmt im Bereich der Musikaufzeichnung und der Musikproduktion einen sehr großen Platz ein. Die schnelle Entwicklung neuer elektronischer Bauteile und die höhere Integration von ICs macht es dem einzelnen Musiker wie Musikelektroniker fast unmöglich, alles Wissenswerte mitzubekommen und einigermaßen den Überblick zu behalten.

Aus diesen Gründen, aber auch, weil man als Spieler elektronischer und elektromagnetischer Instrumente am Aneignen von Wissen über die technischen Zusammenhänge nicht mehr vorbeikommt, schlossen sich interessierte Elektroniker, Lehrer und Musiker zum INFORMATIONSKREIS MUSIKELEKTRONIK (IME) zusammen.

Sinn und Zweck des Kreises ist es, seinen Mitgliedern einen alle Bereiche der Musikelektronik umfassenden Erfahrungs- und Informationsaustausch zu ermöglichen (Instrumentenbau, Studio-, Aufnahmetechnik, Bühnenelektronik, Videoeinsatz, ...).

Voraussetzung für die Mitgliedschaft ist die Bereitschaft, am Informationsaustausch *aktiv* mitzuwirken. Aufgenommen werden nur Privatpersonen.

Spezielle Fragestellungen werden in Arbeitskreisen bearbeitet (Musikelektronik im Unterricht, Digitaltechnik in der Musikelektronik, Notation der Elektronischen Musik, ...). Darüber hinaus stehen die Durchführung von internen Fortbildungsveranstaltungen und der Auf- und Ausbau von Dienstleistungsstellen auf dem gemeinsamen Programm.

Interessenten, die bereit sind, aktiv mitzuarbeiten, wenden sich (bitte unbedingt unter Beilage eines frankierten und selbstadressierten Briefumschlags)

in Deutschland an

INFORMATIONSKREIS MUSIKELEKTRONIK
z. Hd. Dr. Helmut ZANDER
Stemmering 43
D-4300 Essen 15

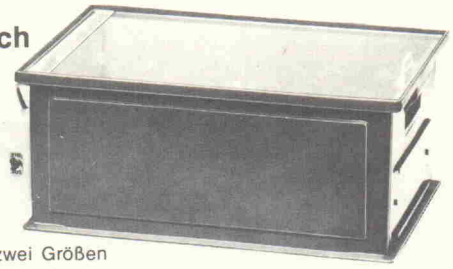
in Österreich und der Schweiz

INFORMATIONSKREIS MUSIKELEKTRONIK
z. Hd. Bruno GASSMANN
Haberweidstraße 47
CH-8610 Uster

Vollautomatisch beheizte Ätzanlage

Ein- und doppelseitig in einem Arbeitsgang

6 Monate Garantie



Die Ätzanlage ist in zwei Größen lieferbar. Die Anlage ist wartungsfrei und so konstruiert, daß ihr Medium nach dem Ätzen darin verbleiben kann. Die Ätzzeit liegt bei zwei bis zwanzig Minuten, je nach Sättigungsgrad des Mediums. Selbst bei längerem Verbleiben der Platten in der Anlage sind Unterätzungen nur unwesentlich.

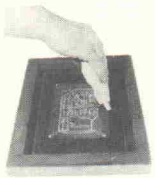
LH 3579 nutzbare Fläche 230 x 180 mm .. **DM 169,00**
LH 7081 nutzbare Fläche 257 x 390 mm .. **DM 256,00**
Temperaturgeregelt + **DM 25,00**
Mit Schaltuhr ..... + **DM 30,00**
LH 3582 auch als Bausatz ab 1. 6. 82 lieferbar .... **DM 149,00**

Fordern Sie Beschreibung und technische Daten an!

Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

Geeignet für Kleinserien und Labormuster

Stellen Sie Ihre Leiterplatten selbst her. Mit unserem Siebdruck-Set ist das kinderleicht. Nicht nur Leiterplatten, sondern auch Frontplatten, Folien, Papier, Kunststoff etc., eben alles, was flach ist, kann im Siebdruck bedruckt werden.



Größe 36 x 27 cm komplett mit allem Zubehör .... **DM 115,00**
Metallrahmen-Aufpreis **DM 39,90**
Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör .... **DM 167,50**
Metallrahmen-Aufpreis **DM 31,00**
zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse ..... **DM 6,50**
zuzügl. Nachnahmekosten bei Nachnahmeversand **DM 2,70**

Ausführliche Beschreibung senden wir Ihnen gern zu.

Original Elrad-Bausätze (inkl. aller elektr. Bauteile und Platine)

100 Watt MOSFET-PA, inkl. Kühlkörper ..... DM 104,50
Trafo für 100 Watt MOSFET-PA
2 x 36 V, 2,2 A ..... DM 49,90
2 x 36 V, 4,5 A ..... DM 79,50
Spectrum Analysator mit LED-Anzeige ..... DM 295,00
Spectrum Analysator Oszilloskop-Ausführung (ohne Trafo) ..... DM 354,20
Fernthermostat Sender + Empfänger (incl. Gehäuse mit angespritztem Schuko-Stecker) ..... DM 99,50
Blitzsequenzer ..... DM 49,50
Gitarren-Phaser (incl. Fußumschalter) ..... DM 55,00
Moving-Magnet-Eingangsverstärker ..... DM 79,80
Moving-Coil-Eingangsverstärker ..... DM 59,50
2-Strahl-Vorsatz ..... DM 23,60
140 W Röhren-Verstärker, inkl. 2 Trafos, bedrucktes und gelochtes Gehäuse ..... DM 449,00
Digitales Lux-Meter ..... DM 40,90
dazu passendes Netzteil ..... DM 25,00
Vorverstärker für MOSFET PA Hauptplatine . DM 139,00
Drehzahlsteller für Bohrmaschinen ..... DM 29,50
GTI-Stimmbox mit Gehäuse und TMS 1000 .. DM 109,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse ..... DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse ..... DM 119,00
Fahrradalarmanlage inkl. Gehäuse ..... DM 55,00
Autom. Kontrastmeter ..... DM 65,00
Transistortest-Vors. f. Digit.-VM ..... DM 39,00
Frequenzgang-Analysator (Sender + Empfänger) ..... DM 159,00
I Ging-Computer (ohne Aku DM 75,00), ... mit Aku DM 105,00
Disco-X-Blende m. Gehäuse + Trafo ..... DM 84,50
$\frac{300}{2}$ W PA m. Kühlkörper ..... DM 179,00
Passender Trafo ..... DM 79,50

Komplette Liste 'Bauanleitungen' bitte anfordern.
Bauanleitung auf Wunsch, bitte auf Bestellung vermerken.
Nicht aufgeführte Bausätze ab Jan. 82 auf Anfrage.

K.-H. Heitkämper
Pastor-Hellweg-Straße 9, 5805 Breckerfeld, Tel. 02338-628

Postscheckkonto Nr. 1001 01-465 Dortmund. Spadaka Breckerfeld (BLZ 450 613 17) Kto.-Nr. 60 543 000. Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse. Versand-Kosten mindestens DM 7,00. Für Nachnahme werden zusätzlich DM 3,20 berechnet.

Dies & Das

Video-Software-Klau

60 % scharze Schafe

Neues Medium, neues 'Gewerbe': Videofilme schwarz kopieren und billig verkaufen oder vermieten. Wer als ehrlicher Anbieter von Videoprogrammen nur solche Wiederverkäufer beliefern will, die keine schwarze Ware mit anbieten, dürfte 60 % seiner Kundschaft nicht bedienen.

Schneller als erwartet hat sich der Handel mit Videoprogrammen vom Zusatz- zum eigenständigen Geschäft entwickelt. Neben den rund 3000 Radio- und Fernseh-Fachhändlern gibt es in der Bundesrepublik heute bereits 1000 Videotheken, die in das Geschäft mit bespielten Videokassetten eingestiegen sind. Doch das geschäftliche Risiko ist beträchtlich, eine Videoprogramm-Pleite wird schon an die Wand gemalt.

Zu diesem Thema meldete neulich die 'Funkschau':
Während die Hersteller von Video-Kassetten noch darüber nachdenken, wie sie am besten unerlaubtes Kopieren der Bänder unterbinden können, hört man aus Amerika bereits von der ersten Anlage, mit der in Kleinserie preiswerte Kopien von Bildplatten gezogen werden können. Die in Chicago ansässige Quixote Corp. arbeitet an einem Verfahren, mit dem die erste Kopie von Laservisions-Platten in nur 20 Minuten erstellt wird. 100 weitere Kopien lassen sich dann von zwei Leuten in zwei Stunden herstellen.

Amateurfunk-Festival am Bodensee

Erfolgreich endete am 11. Juli die 7. 'ham radio' in Friedrichshafen. Die 100 Aussteller, die insgesamt 159 führende Firmen vertraten, zählten 13260 Besucher, von denen etwa 20 % aus dem Ausland kamen. Auch Kanadier, Indonesier und Finnen waren unter den Gästen zu finden.

Besonderes Interesse fand der riesige Flohmarkt: 260 private Aussteller boten ihren 'Kleinkram' auf der 700 m langen 'Funkertheke' an.

Ohne große Formalitäten wurden 579 Gastlizenzen für die Reise nach Österreich, 510 für die Schweiz und 383 für Urlauber in der BRD erteilt.

Urlaubsgrüße

Wie ich hier so am Atlantik in der Sonne brutzle und mir die elrad reinziehe, finde ich doch glatt ein Schaltbild für einen Phaser! So ein Mist, denke ich, wie komme ich in diesem Nest mit Namen 'Mimizan' an einen TDA 1022? Es wird Zeit, daß man in solchen Urlaubsorten außer Sonnenschirmen und Surfbrettern auch 'Electronics' verkauft, denke ich und gehe erst mal baden. Oder was meinen Sie? Schöne Urlaubsgrüße

Michael Stellmaschek, sonst Kiel.

Wie wir hier so am Schreibtisch in der dicken Luft schwitzen und uns die nächste elrad rausdrücken, finden wir, wir sollten mit Ihnen tauschen. Als Dank würden wir Ihnen einige zufällig mitgenommene TDA 1022 überlassen.

(Red.)

elrad-Schaltungspuzzle Heft 7/82

Ob Phaser, Flanger oder Musikprozessor: Alle diese Lösungswörter waren gültig.

Ein Mordshaufen (ausnahmslos richtiger!) Lösungspostkarten und -briefe ist das Ergebnis unseres kleinen Schaltungspuzzles in 'elrad' 7/'82. Natürlich freut uns das. Und wie!

Aber die Einsendungen haben auch unser Bild von der 'elrad'-Leserschaft völlig durcheinander gebracht. Offiziell, laut Leserbefragung, haben nämlich nur rund 1 % der 'elrad'-Leser weibliche Vornamen — jetzt, wo's etwas zu gewinnen gab, sind's plötzlich ca. 6 %. Was sagt uns das?

Also, nehmen wir, zum Beispiel, die Frau Sch. aus Berlin: Schickt gleich vier Karten, streicht auf dreien ihren Gerhard glatt durch, trägt dafür ihren Vornamen ein und will den Göttergatten nur einmal Fortunas Zugriff ausgesetzt wissen. Leider haben beide nicht gewonnen. Glück dagegen hatten:

Die schnellen Schalter:

Bodo Giesler, Braunschweiger Tor 24, 3330 Helmstedt — er gewann den kompletten Bausatz für 2 Transmission-Line-Lautsprecherboxen nach Bailey. Das 'Drumherum', sprich, das Gehäuse dieser **KEF-bestückten Superboxen** ist zwar nicht dabei — dafür aber das Heft mit der ausführlichen Bauanleitung für diese Kleiderschränke.

Den zweiten Preis, einen kompletten **WHARFEDALE-Bausatz** (ohne Gehäuse) der **'Corner Speaker'** — erstklassiger Boxen mit pfiffigem Design — kann sich ebenfalls ein Herr ins Wohnzimmer stellen: **Helmut Siemen, Stüven 11, 2211 St. Margarethen.**

Und **Jürgen Hirt, Schlierbacherstraße 9, 7321 Albershausen** wünschen wir, daß sein Plattenspieler so hervorragend ist wie sein neues **MC-Tonabnehmer-System: das DYNAVECTOR DV 10XII.**

Herzlichen Glückwunsch!

Vorverstärker für die MOSFET-PA

Um die zahlreichen Anfragen bei der Redaktion vorweg zu beantworten, nennen wir hier nochmals die Bezugsquellen für das Gehäuse und die dazu passende Frontplatte: Das Gehäuse hat die Nr. 1036 (reduziert auf 70 mm Höhe) und kann über Ihren Bauteilehändler bei

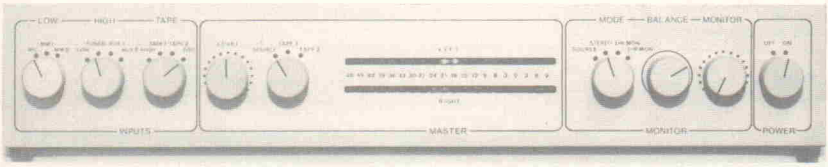
GSA, 2165 Harsefeld, Postfach 1246

bestellt werden. Private Bestellungen kann GSA nicht ausführen.

Die genau zu 'unserem' GSA-Gehäuse passende Frontplatte können Sie direkt bestellen bei:

Körner Electronic, 3150 Peine/OT Woltorf, Auf der Burg 8.

Wie gut die Frontplatte der Anlage 'zu Gesicht' steht, können Sie aus dem Foto ersehen.



Treffpunkt für elrad-Fans

Elrad bietet allen Lesern kostenlos die Möglichkeit, mit anderen elrad-Fans Kontakt aufzunehmen. Schicken Sie einfach eine Postkarte mit dem Vermerk 'Treffpunkt'.

Suche Erfahrungsaustausch und jede Art Infos über LCD-Technik, LCD-Selbstherstellung, LCD-Flachbildschirmtechnik und -Hersteller usw. W. Missner, Mittlere Straße 108, 3251 Ottenstein (μ-Computer-Hobbyist).

Elrad-Fan sucht Elrad-Fan. CB-Funk, Alarm, Synthesiser, allg. Elektronik, Fernsteuerung, Science-Fiction, Modellbau. Michael Heisig, Postfach 910433, 3000 Hannover, Tel. (0511) 4059337.

Eine Fülle von Knüllern!

besonders für den „rechnenden" Hobby-Elektroniker!

Sonderangebot! – Besonders preiswert!!

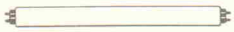
RENKFORCE
Feinlötkolben, Typ „Lö-20": Leichte Ausführung, mit Kegelspitze für 220 V/50 Hz. Leistung: 20 W ..... **DM 8.95**

Wieder lieferbar...

Lötkolbenständer, Typ „T-0305": Für leichte und mittlere Lötkolben. Mit Federhalter, Berührungsschutz und Silikonschwamm als Abstreifer. Metallpult mit Gummifüßen. 130 x 180 mm
DM 10.90

3,5 WATT

IC-Kleinleistungsverstärker, Typ „EV-380" (mit IC „LM-380"), mit universeller Eingangsempfindlichkeit zum Einsatz als Phono-Endstufe, Kontrollverstärker, für Sprechanlagen, Kommandoverstärker usw. Ausgangsleistung: 3,5 W Sinus, Fre.: 40—20 000 Hz, Klirrfaktor weniger als 1 %, Eingang: 100 mV/300 kΩ, Anschlußwid.: 4—8 Ω, kurzschlußfest, therm. Überlast.-Schutz für IC, 6—22 V, 30 x 20 mm ....St. **DM 9.80** 10 St. **85.—**



Die meistgebrauchte MINI-LEUCHT-STOFFLAMPE zum SONDERPREIS!

Mini-Leuchtstofflampe, 8 Watt, Typ „NLE-Solo": Als Ersatz für defekte Niedervolt-Camping-Leuchten und zum Bau von kräftigen und stromsparenden Beleuchtungen mit 6 bis 12 V = Speisung. Länge: 300 mm, 15,5 mm ∅, beidseitiger Bajonett-Drehverschluß
St. **DM 5.95** 10 St. **DM 54.—**

Angebot mit Pfiff

Keine Elektronik, wird jedoch oft benötigt!

Hochlast-Universal-Rad, Typ „H-Rad-135": Vollgummi-Reifen auf einteiliger Kunststoff-Felge (rot), 10speichig (Tragkraft 100 kg). Für viele Einsatzmöglichkeiten: Transportkarren, Kleinwagen, Ersatz usw. Außen-∅ = 135 mm, Breite 23 mm, **Nabe:** Außen-/Innen-∅ 16/8,5 mm (für 8-mm-Achsen) — 30 mm dick ..... St. **nur DM 2.50** 4 St. **nur 7.90**

Neu

Jetzt mit 9 Funktionen...
Handstoppuhr mit Zeit- u. Kalenderanzeige, Typ „MOS-1000-II": Quarzgesteuert für exakte Messungen bei Sportveranstaltungen, Modellwettbewerben und beruflich. Zeitnahmen. Zwischenzeit auf Knopfdruck, Stoppfunktion mit 1/100 Sek. Genauigkeit. Laufzeit bis 59 Minuten. Einfache Umschaltung auf Anzeige von Uhrzeit/Monat/Datum/Wochentag. Bedienung über 4 Tasten, Beleuchtung für die LCD-Anzeige (6stellig, Ziffern ca. 4,2 mm) ist eingebaut. Kordel zum Umhängen wird nach Gebrauch einfach per Kurbel wieder ins abnehmbare Schutzgehäuse aufgerollt, Sicherheits-Bef.-Klammern werden mitgeliefert. Schwarze Stoppuhr (herausnehmbar), Maße: 58 x 48 x 16 mm, graues Schutzgehäuse (89 x 51 x 20 mm). **Preis kompl. mit Knopfbatt. und deutscher Anleitung DM 59.—**

So recht nützlich für den „bastelnden" Kfz-Besitzer!
Bordelektrik-Kombi-Kassette, Typ „Kfz-101": Übersichtliches Sortiment (9 Fächer) im stabilen und stoßfesten Metallkasten. Maße: 290 x 140 x 40 mm. Enthält: 100 (!) wichtige Klemmen. Ösen, genormte AMP-Stecker (meist isoliert). Steckschuhe und Isolierteile für Kfz-Verkabelung. Universal-Zange (5 Funktionen) zum Abisolieren, Klemmen, Quetschen, Drahtschneiden usw. mit isolierten Griffen. **Kombi-Kassette mit Zange, Metallkasten und 100 Teilen** ..... **DM 19.80**

Neu!

Oft benötigt — kaum zu bekommen:

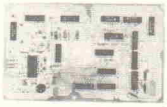
Auto-Reserve-Tonkopf, Typ „5325 Stereo": Spezial-Tonkopf mit 4 Spuren in einer Richtung. Für Geräte, bei denen das Wenden der Cassette (4,75 cm/sek) entfällt. Imp. ca. 900 Ω (1 kHz), Empf. (333 Hz) —79 dB, Standard-Befestigung ..... **DM 19.80**

Idealer Aufbewahrungskasten:

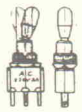
Sortierkasten mit 10 Fächern, Typ „UNIKAST-10":
Flach und stapelbar, Maße: 208 x 18 x 106 mm, mit Klarsichtdeckel ..... St. **2.25** 10 St. **19.50**

Neu! *Fortschritt in der SERVICE-TECHNIK — und dazu enorm preisgünstig!*

RENKFORCE® Farbsignal-Bildmustergenerator-Platine, Typ „TV-MAX":

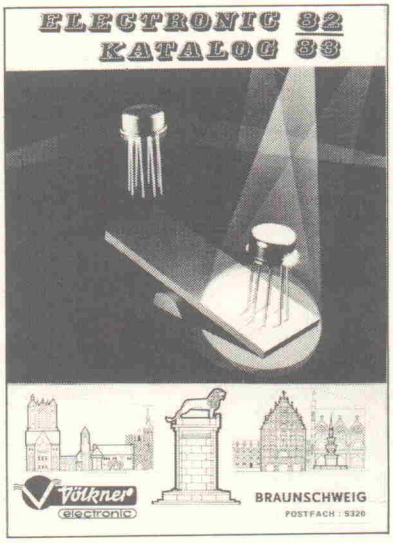


Fertigplatine zur Erzeugung von 4 Testbildern im VHF-Band (I). Farbbalken für Farb-FS sowie Schachbrett, Gittermuster und Punktraster in S/W. Unentbehrlich für den Service-Techniker! — Einstellung mit eigenen Testbildern. Stationärer (Netz-) und mobiler (Batt.-)Betrieb. Hohe Qualität durch aufwendige Technik (16 ICs) und Quarzstabilisierung. Benötigt wird nur noch ein Wahlschalter und die Stromversorgung (12/5/—3 V). Ausgang 60 Ohm, Platinenmaß: 170 x 105 mm, abgeglichen und einbaufertig. **Preis mit Schaltbild und Bauplan** ..... **DM 179.—**



Min.-Präz.-Kippschalter mit Metallknebel: Kleinstschalter mit Präz.-Schaltpunkt. Zentralbef., 6 mm ∅, Lötanschlüsse. Kontakte 220 V/2 A, abziehbare schwarze Griffhülse.
Min.-Schalter, Typ „83-S": 1polig um, 13 x 13 x 7 mm
DM 1.40 10 St. **12.50** 100 St. **109.—**
Min.-Schalter, Typ „86-S": 2polig um, 13 x 13 x 12 mm ..... **DM 1.60** 10 St. **14.50** 100 St. **129.—**

Jetzt erhältlich!



Interessant wie unsere Anzeigen: unser neuer ELECTRONIC-Katalog (240 S.)! Er ist kostenlos. Stammkunden erhalten ihn in den nächsten Wochen unaufgefordert zugesandt.

Sonderangebot! – Besonders preiswert!!

HiFi-Leichtkopfhörer, Typ „SH-9": Komfortabler Sitz. Gewicht nur 160 Gramm! — Anschluß an alle Geräte mit runder Klinkenbuchse. Einzeln verstellbare Muscheln, deren weiche Polsterung sehr dicht am Ohr anliegt — eine Kombination zwischen offenem und geschlossenem Prinzip. Freq.-Ber.: 20—20 000 Hz, dyn. Kalottenprinzip. Imp.: 8—200 Ω. Empf.: 96 dB/mW. Zuleitung 2 m mit 6.3-mm-Klinkenstecker. Bügel und Muscheln ca. 80 mm ∅, schwarz, Metallbügel chromglänzend ..... **DM 19.50**

Sonderangebot!

Akustik-Schallverteiler-Linse, Typ „AL-100 ED": Erhebliche Verbesserung der Abstrahl-Charakteristik von Mittel- und Hochtönern, natürlich wird auch das Aussehen der Box oder Schallwand aufgewertet. Geeignet für alle Lautsprecher bis 100 mm ∅, einfache Schraubbefestigung. Elegante mattschwarze Kunststoffversion. Maße: 96 x 109 x 33 mm, Lochabstand 130 mm, für ovale Systeme auch anreihbar ..... St. **DM 9.95** 10 St. **94.—**

Für Sie eine Annehmlichkeit! In der Zeit von 17 bis 20 Uhr können Sie unter Tel.-Nr. (05 31) 50 58 78 Aufträge aufgeben!

Lieber Völkner-Kunde!
In unseren Einzelhandelsgeschäften **Hannover, Ihmezentrum, Ihmeplatz 6,** und **Bielefeld, Brenner-/Ecke Taubenstraße,** finden Sie weitere hochinteressante Angebote und (fast) unser gesamtes Vertriebsprogramm.
Wir freuen uns über Ihren Besuch!

Für den Modellbau

SIMPROP 2-Kanal-Rudermaschine, universelles SERVO, für Eigenkonstruktionen, SERVO enthält Antriebsmotor 2,4—6 V ca. 100 mA, Getriebe 2,5 kp/cm, 15 UpM, Lochrasterscheibe. Gehäuse hat Platz für Steuerelektronik. SERVO 55 x 38 x 38 mm, Scheibe 27 mm ∅
St. **DM 9.75** 10 St. **89.50**
Stellpotentiometer für SERVO, leicht in orig. SERVO einzubauen, Wert 5 kΩ
St. **DM 3.90** 10 St. **35.—**

Kfz-Bordnetz-Monitor, Typ „LE-2000": Vollständige Überwachung von Lichtmaschine, Regler und Batterie (auch Keilriemen). LEDs zeigen als Leuchtband die Bordspannung bei 12—13,5—15 V = Außerdem warnt Gerät, wenn Licht versehentlich nicht ausgeschaltet wird. **Betriebsfertig in schwarzem Gehäuse und 1 m Kabel: 79 x 48 x 21 mm** ..... **DM 19.80**

Elektronischer Antennenverstärker „ATV 101" für Autoantennen: Mit 2stufigem Verstärker. Paßt an jede Wagenantenne, einfacher Einbau für 4—12 V, bringt erheblich besseren Empfang .... **DM 15.90**

Die originalen Normstecker für Telefon-Mehrfachanlagen, Nebenstellenanlagen, aber auch für Wechsel- und Gegensprechanlagen. Kontakte unverwechselbar. Steckdosen mit Schaltkontakt, Kunststoff weiß. Telefon-Stecker, Typ „Ado S 4", 4polig... **DM 8.80**
dto., Typ „ADo S 8", 8polig ..... **DM 11.—**
Tel.-Steckdose, Typ „ADo 8 UP", 8pol., Unterputz ..... **DM 22.50**
dto., Typ „Ado 8 AP", 8pol., Aufputz..... **DM 20.50**

Bei HAMEG-Oszilloskopen werden unsere Teilzahlungs-Möglichkeiten besonders gern in Anspruch genommen.

HAMEG

Oszilloskop: 12 Monate Garantie!

HM 307-3: Bildschirm 7 cm ∅. 0—10 MHz, Empf. 5 mV_{SS}, 12stell. Eingangsteiler, Ablenkbereich: 0,2 µs/cm bis 0,5 µs/cm (19 Stellungen). **Triggerung:** int. o. ext., pos. o. neg. automatisch o. mit einstellbarem Niveau, Bereich 1 Hz bis 25 MHz. 220 V ~, Maße 212 x 114 x 265 mm ..... **DM 655.—**

HM 203: Zweistrahl-Universalgerät 0—20 MHz (—3 dB). Eing. 12 Ber. ±3 %. Empf. 5 mV_{SS}, **Triggerung bis 40 MHz,** 18 Abl.-Ger. ±5 % cal. 0,2 s/cm bis 0,5 µs m. Dehnung 0,1 µs/cm. **Bildschirm** 8 x 10 cm, 220 V ~. Maße 285 x 145 x 380 mm. ..... **DM 994.50**

HM 412-5: Zweistrahl-Gerät 0—20 MHz in LSP-Technik, mit **verzögerbarer Zeitbasis, Bildschirm 8 x 10 cm.** Modernste Modul- und IC-Technik, 0—20 MHz (—3 dB), max. Empf. 5 mV_{SS}/cm, Teiler in 18 Stell. Feinr. 10 : 1, Ablenkzeit 2 Sek. bis 0,5 µs/cm, **Triggerung bis 40 MHz** ext., int., ±, TV-Taste, 220 V ~, Maße 212 x 237 x 380 mm
DM 1491.50

Wichtig! **Eine unserer bequemen Teilzahlungsmöglichkeiten: 25 % Anzahlung, Rest in 3 Monatsraten ohne jeden Aufschlag!**

Völkner
Postfach 53 20
33 Braunschweig
Telefon (05 31)
8 70 01
Telex 9 52 547

elrad-Platinen

Elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötlack behandelt bzw. verzinnt. Normalerweise sind die Platinen mit einem Bestückungsaufdruck versehen, lediglich die mit einem „oB" hinter der Bestell-Nr. gekennzeichneten haben keinen Bestückungsaufdruck. Zum Lieferumfang gehört nur die Platine. Die zugehörige Bauanleitung entnehmen Sie bitte den entsprechenden Elrad-Heften. Anhand der Bestell-Nr. können Sie das zugehörige Heft ermitteln: Die ersten beiden Ziffern geben den Monat an, die dritte Ziffer das Jahr. Die Ziffern hinter dem Bindestrich sind nur eine fortlaufende Nummer. Beispiel 099-91: Monat 09 (September, Jahr 79).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Sound-Generator	019-62*	22,20
Buzz-Board	128-60*oB	2,30
Dia-Tonband Taktgeber	019-63*	7,70
Kabel-Tester	019-64*	8,80
Elektronische Gießkanne	029-65*	4,60
NF-Begrenzer-Verstärker	029-66*	4,40
Strom-Spannungs-Meßgerät	029-67*	12,85
500-Sekunden-Timer	128-60*oB	2,30
Drehzahlmesser für Modellflugzeuge	039-68	15,20
Folge-Blitz	039-69*	3,90
U x I Leistungsmeßgerät	039-70	21,20
Temperatur-Alarm	128-60*oB	2,30
C-Meßgerät	049-71*	4,25
2m PA, V-Fet	068-33oB	2,40
Sensor-Orgel	049-72oB	30,70
2 x 200 W PA Endstufe	059-73	20,70
2 x 200 W PA Netzteil	059-74	12,20
2 x 200 W PA Vorverstärker	059-75*	4,40
Stromversorgungen 2 x 15 V	059-76	6,80
723-Spannungsregler	059-77	12,60
DC-DC Power Wandler	059-78	12,40
Sprachkompressor	059-80*	5,00
Licht-Orgel	069-81oB	45,00
Mischpult-System-Modul	069-82*	7,40
NF-Rauschgenerator	069-83*	3,70
NiCad-Ladegerät	079-84	21,40
Gas-Wächter	079-85*	4,70
Klick Eliminator	079-86	27,90
Telefon-Zusatz-Wecker	079-87*	4,30
Elektronisches Hygrometer	089-88	7,40
Aktive Antenne	089-89	5,40
Sensor-Schalter	089-90	5,80
SSB-Transceiver	099-91oB	17,20
Gitarreneffekt-Gerät	099-92*	4,40
Kopfhörer-Verstärker	099-93*	7,90
NF-Modul 60 W PA	109-94	11,10
Auto-Akku-Ladegerät	109-95*	5,10
NF-Modul Vorverstärker	119-96	33,40
Universal-Zähler (Satz)	119-97	11,20
EPROM-Programmierer (Satz)	119-98	31,70
Elektr. Zündschlüssel	119-99*	4,20
Dual-Hex-Wandler	119-100*	12,20
Stereo-Verstärker Netzteil	129-101	10,40
Zähler-Vorverstärker 10 MHz	129-102	2,70
Zähler-Vorteiler 500 MHz	129-103	4,10
Preselektor SSB Transceiver	129-104	4,10
Mini-Phaser	129-105*	10,60
Audio Lichtspiel (Satz)	129-106*	47,60
Moving-Coil VV	010-107	16,50
Quarz-AFSK	010-108	22,00
Licht-Telefon	010-109*	5,80
Warnblitzlampe	010-110*	3,70
Verbrauchsanzeige (Satz)	020-111	9,30
Ereignis-Zähler (Satz)	020-112*	4,70
Elektr. Frequenzweiche	020-113*	10,90
Quarz-Thermostat	020-114*	4,60
NF-Nachbrenner	020-115	4,95
Digitale Türklingel	020-116*	6,80
Elbot Logik	030-117	20,50
VFO	030-118	4,95
Rausch- und Rumpelfilter	030-119*	3,90
Parkzeit-Timer	030-120*	2,30
Fernschreiber Interface	030-121	10,80
Signal-Verfolger	030-122*	13,25
Elbot Licht/Schall/Draht	040-123	12,15

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Kurzzeit-Wecker	040-124	2,60
Windgenerator	040-125	4,10
60 W PA Impedanzwandler	040-126	3,70
Elbot Schleifengenerator	050-127*	5,60
Baby-Alarm	050-128*	4,30
HF-Clipper	050-129	7,80
Ton-Burst-Schalter	050-130*	4,60
EPROM-Programmiergerät	050-131	8,90
AM-Empfänger	050-132*	3,40
Digitale Stimmgabel	060-133	3,70
LED Drehzahlmesser	060-134*	5,20
Auto-Voltmeter	060-135*	3,00
Ringmodulator	060-136*	3,95
Eichspannungs-Quelle	060-137	3,75
Lin/Log Wandler	060-138	10,50
Glücksrad	060-139*	4,85
Pulsmesser	070-140	6,60
EMG	070-141	13,95
Selbstbau-Laser	070-142	12,00
Reflexempfänger	070-143*	2,60
Auto-Alarmanlage (Satz)	070-144*	7,80
Leitungssuchgerät	070-145*	2,20
Gitarrenübungs-Verstärker	080-146	19,60
Wasserstands-Alarm	080-147*	2,60
80m SSB Empfänger	080-148	9,40
Servo-Tester	080-149*	3,20
IR 60 Netzteil	090-150	6,20
IR 60 Empfänger	090-151	6,50
IR 60 Vorverstärker	090-152	6,20
Fahrstrom-Regler	090-153	4,10
Netzsimulator	090-154	3,70
Passionsmeter	090-155*	12,90
Antennenrichtungsanzeige (Satz)	090-156	16,00
300 W PA	100-157	16,90
Aussteuerungs-Meßgerät	100-158*	6,20
RC-Wächter (Satz)	100-159	13,50
Choraliser	100-160	42,70
IR 60 Sender (Satz)	100-161	12,30
Lineares Ohmmeter	100-162	3,70
Nebelhorn	100-163*	2,60
Metallsuchgerät	110-164*	4,40
4-Wege-Box	110-165	25,90
80m SSB-Sender	110-166	17,40
Regelbares Netzteil	110-167*	5,40
Schienen-Reiniger	110-168*	3,40
Drum-Synthesiser	120-169*	9,00
Eier-Uhr	120-170*	4,00
Musiknetz-System (Satz)	120-171	18,80
Weintemperatur-Meßgerät	120-172*	4,20
Entzerrer Vorverstärker	120-173*	4,60
AM-Fernsteuerung (Satz)	011-174	10,40
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40
Brumm-Filter	011-176*	5,50
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70
Schnellader	021-179	12,00
OpAmp-Tester	021-180*	2,00
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20
TB-Testgenerator	021-182*	4,30
Zweitongenerator	021-183	8,60
Bodentester	021-184*	4,00
Regenalarm	021-185*	2,00
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90
Sustain-Fuzz	031-187	6,70
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30
Rauschgenerator	031-189*	2,80

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
IC-Thermometer	031-190*	2,80
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30
Blitzauslöser	041-192*	4,60
Karrierespiel	041-193*	5,40
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50
FET-Voltmeter	051-197*	2,60
Impulsgenerator	051-198	13,30
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60
Logik-Tester	061-206*	4,50
Stethoskop	061-207*	5,60
Roulette (Satz)	061-208*	12,90
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90
Ölthermometer	071-213*	3,30
Power MOSFET	081-214	14,40
Tongenerator	081-215*	3,60
Composer	091-216	98,30
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10
pH-Meter	121-222	6,00
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20
Durchgangsprüfer	012-224*	2,50
60dB-Pegelmesser	012-225	13,90
Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	26,10
Elektrostat aktive Frequenzweiche	012-227	8,40
Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	10,10
LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90
Gitarren-Phaser	022-230*	3,30
Fernthermostat, Sender	022-231	5,90
Fernthermostat, Empfänger	022-232	6,00
Blitz-Sequenzer	022-233*	9,50
Zweistrahlvorsatz	032-234*	4,20
Fernthermostat-Mechanischer Sender	032-235	2,20
MM-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-236	10,20
MC-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-237	10,20
Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	12,20
Vorverstärker MOSFET-PA Hauptplatine (Satz)	042-239	47,20
Noise Gate A	052-240	3,50
Noise Gate B	052-241	4,50
Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-242	12,90
Musikprozessor	062-244*	15,30
Labor-Netzgerät	072-250	18,20

Eine Liste der hier nicht mehr aufgeführten älteren Platinen kann gegen Freiumschlag angefordert werden.

Elrad Versand **Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1**

Die Platinen sind im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen. Der Elrad-Versand liefert zu diesen Preisen per Nachnahme (plus 4,— Versandkosten) oder beiliegenden Verrechnungsscheck (plus 2,— Versandkosten).

Amateurfunk

Sechs russische Satelliten im Orbit

Sechs russische Satelliten, RS-3 bis RS-8, wurden am 17. Dezember 1981 in eine nahezu kreisförmige Erdumlaufbahn mit einer mittleren Höhe von etwa 1 700 km gebracht.

Die auf unterschiedlichen Umlaufbahnen fliegenden sechs Satelliten driften langsam auseinander. Am 28. Dezember 1981 streuten die Äquatordurchgänge bereits um mehr als eine Stunde und die Kreuzungspunkte um etwa 20 Grad.

Alle sechs senden Telemetriedaten, wobei jede neue Sendung mit dem Rufzeichen des Satelliten beginnt (z. B. 'RS-3'). An Bord von RS-3, RS-5 und RS-7 sind automatische Transponder (Transponder sind Sende-Empfänger, die einen bestimmten Frequenzbereich empfangen, diesen in einen anderen Frequenzbereich umsetzen und wieder aussenden). Interessant hierbei ist eigentlich die Tatsache, daß die Sende- und Empfangsbereiche in den Amateurfunk-Frequenzbändern liegen, so daß Funkamateure aus aller Welt — sofern sie im Einzugsbereich eines Satelliten liegen — mit geringen Leistungen große Entfernungen (ca. 10 000 km) überbrücken können — 'via satellite'. Die Transponder empfangen im 2 m-Band einen ca. 40 kHz breiten Bereich und strahlen ihn im 10 m-Band wieder ab. Die Sendeleistung beträgt nur einige Watt!

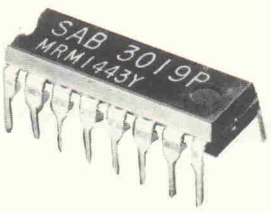
Die Gegenstücke hierzu sind die seit Dezember 1960 mit der Unterstützung der NASA nacheinander gestarteten OSCAR-Satelliten (OSCAR = Orbital Satellite Carrying Amateur Radio). Einige OSCAR-Satelliten empfangen im 70 m-Band und senden im 2 m-Band. Zur Zeit wird OSCAR 9 getestet.

Neues IC

Die Zeit im Griff

Bei dem von Valvo entwickelten SAB 3019 P handelt es sich um ein Uhr/Timer-IC. Es erleichtert Mikrocomputern Realtime-Aufgaben, wie Zeitvergleiche sowie damit verknüpfte Schaltfunktionen und erspart somit erhebliche Software- und Speicheraufwendungen.

Als Zeitbasis läßt sich entweder ein externer 32,768 kHz-Uhrenquarz oder die Netzfrequenz verwenden. Der Anschluß zum Mikrocomputer erfolgt über einen seriellen, bidirektionalen 3-Leiter-Bus (CBUS), über den Informationen über Minuten, Stunden, Tage und Monate ausgegeben werden. Weitere Besonderheiten sind Ausgänge für Sekunden- und Minutentakt, Zeitregister und -zähler.

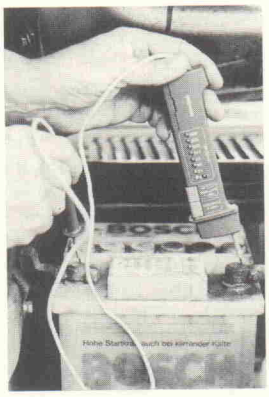


Für den Datenverkehr wird eine 5 V-Spannung benötigt, bei deren Ausfall die Uhrenfunktion des SAB 3019 P durch eine 1,5 V-Pufferbatterie aufrechterhalten wird, wozu nur wenige µA Stromversorgung benötigt werden. Weitere Informationen von

Valvo, Unternehmensbereich Bauelemente der Philips GmbH, Burchardstr. 19, 2000 Hamburg 1.

Meßpraxis

Kaltleiter prüft Spannung



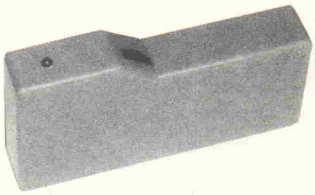
Die Reihe seiner handlichen Kaltleiter-Spannungsprüfer hat Siemens mit einigen Ergänzungen noch vielseitiger gemacht: Bis zu 660 V können festgestellt werden, neue Leuchtdioden verbessern die optische Anzeige, und die Durchgangsmessungen werden jetzt auch akustisch angezeigt. Alle Modelle sind für Gleich- und Wechselspannung geeignet.

Das Grundmodell D 407 für Spannungen von 4,5 V ... 380 V mit zwei LEDs ermöglicht Durchgangsmessungen bis zu 20 kOhm, bei Halbleitern läßt sich so Durchlaß- und Sperrichtung feststellen. Etwas komfortabler ist das Modell 413, bei dem die Anzeige über 8 LEDs erfolgt, die den verschiedenen Spannungsstufen (6 V ... 660 V) zugeordnet sind. Auch Widerstände im Bereich von Null bis etwa 2 MOhm lassen sich überprüfen.

Interessant ist auch das Modell D 414, das dem D 413 ähnlich ist, sich jedoch nicht für Durchgangsprüfungen eignet.

Nützlich im Haus

Metallfinder



Ein preiswertes Metallsuchgerät hat die Firma Salhöfer in ihr Lieferprogramm aufgenommen. Das Gerät mit formgerechtem Kunststoffgehäuse eignet sich sehr gut zum Auffinden von bis zu 25 cm tief liegenden elektrischen Leitungen, die Anzeige erfolgt über LED. Der Metallfinder kostet DM 19,90.

Weitere interessante Angebote der Firma Salhöfer enthält der 484seitige Katalog, der gegen eine Schutzgebühr von DM 5,— + DM 2,— Porto angefordert werden kann, bei

Salhöfer-Elektronik, Jean-Paul-Str. 19, D-8650 Kulmbach, Tel. (09221) 5180.

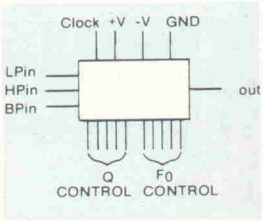
NF-Filter-IC

Universell und programmierbar

In einem 18-Pin-DIL-Gehäuse wurde von Reticon das programmierbare Aktiv-Filter R5620 vorgestellt. Das IC kann sowohl als Tief- oder Hochpaß, als auch als Kerbfilter oder Bandpaß eingesetzt werden. Güte und Grenz- bzw. Mittefrequenz der Filter sind durch zwei 5-Bit-Anschlüsse voll programmierbar.

Der Filterbaustein läßt sich — je nach Bedarf — fest verdrahten oder per Logikschaltungen ansteuern.

EG + G Reticon, Hohenlindener Str. 12, 8000 München 80.



Bildsensoren

Lange Zeile

Interessant für die Entwicklung von Telekopierern, Seitenlesern, berührungslosen Meßtechniken in Fertigungsbetrieben usw. ist der von Reticon hergestellte, zur Zeit weltlängste Zeilensensor RL 4096. Auf einer Länge von 61 mm sind 4096 Fotodioden mit einem Mittelabstand von 15 µm untergebracht. Die maximale Datenrate von 10 MHz ermöglicht die Abtastung einer Zeile in 410 µs. Der spektrale Empfindlichkeitsbereich erstreckt sich über den Bereich von 200 nm bis 1100 nm.

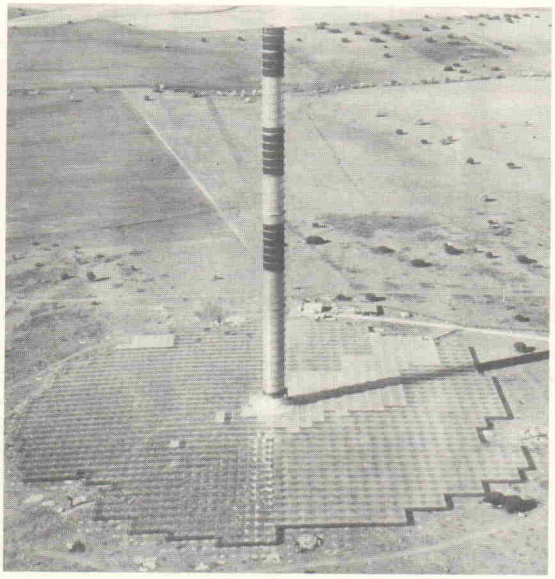
Weitere Informationen erhalten interessierte Ingenieure von

EG + G Reticon, Hohenlindener Str. 12, 8000 München 80, Tel. (089) 91 80 60.

Regenerative Energie

Aufwind mit Sonne

Das erste Aufwindkraftwerk der Welt wurde am 7. Juni 1982 in Manzanares/Spanien in Betrieb genommen. Das Kraftwerk ist für eine Leistung von 50...100 kW ausgelegt und gewährleistet so die Energieversorgung mehrerer kleiner Orte. Der Hauptzweck der Anlage ist jedoch, mit dieser neuen und preiswerten Methode zur Nutzung der Sonnenenergie (Gesamtkosten etwa 7 Mio. DM) Erfahrungen im praktischen Betrieb zu sammeln. Der Auftrag zur Entwicklung dieses Prototyps wurde 1979 vom BM für Forschung und Technologie vergeben.



Aufwindkraftwerke kombinieren Treibhaus-, Kamin- und Windradtechniken mit einem Generator zur Erzeugung von elektrischem Strom aus Sonnenenergie. Eine Kreisfläche mit dem Durchmesser 250 m wird von einem Foliendach überspannt, das die kurzwellige Sonnenstrahlung durchläßt, nicht aber die vom erwärmten Boden abgegebenen langwelligen Wärmestrahlen (Treibhauseffekt). In der Mitte des am Rande offenen Kollektordaches steht ein einfacher 200 m hoher Kaminturm. Dieser 'saugt' die erwärmte Luft an (Kamineffekt). Durch diesen Sog wird eine am Fuß des Turms eingebaute Mantelturbine angetrieben, die mit einem Generator gekoppelt ist.

Wegen des großen Platzbedarfs können Aufwindkraftwerke nur in Ländern in Betracht kommen, die viel ungenutzten Boden und viel Sonne haben. Die Zukunft der Aufwindkraftwerke sowie der gesamten Solartechnik hängt von der Lösung der Speicher- und Transportprobleme ab. Dabei haben Aufwindkraftwerke den Vorteil, daß sie über die Speicherwirkung des Bodens auch nachts einen Teil Ihrer Leistung erbringen.

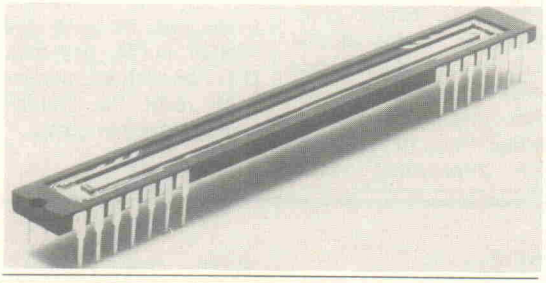
Für die Praxis

Lötstation mit LCD-Anzeige

Ein modernes Lötsystem stellte die Fa. Ersa unter

der Bezeichnung MS 8000 vor.

Zu den individuell kombinierbaren Einzelmodulen gehört ein 80 VA-Sicherheitstransformator (24 V) sowie eine elektronische Regeleinheit, die alternativ mit oder ohne LCD-Temperaturanzei-



„isel"-UV-Belichtungsgerät ❶ 198,00
- Elox Alugehäuse (470x200x120) mit 6-mm-Glasplatte
- Verschließb. Deckel (470x200) mit Schaumstoffauflage
- 2 UV-Röhren 15 W mit Zeitschalter max. 5 Minuten
- Belichtungsfläche 170x460 mm (max. 4 Europakarten)

„isel"-EPROM-UV-Löschgerät ❷ 198,00
- Belichtungsfläche 170 x 460 mm (max. 96 EPROMs)

„isel"-Entwicklungs- und Ätzgerät 178,00

- Superschmale Glasküvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)
- Entwicklerschale (550x230x60 mm) Küvettenrahmen
- Spezial-Umwälzpumpe (220 V) mit Umwälzsystem
- Spezial-Luftpumpe (220 V) mit Luftverteilrahmen
- Heizstab regelbar 100 W 220 V Thermometer
- Platinenhalter für Formate bis max. 300 x 350 mm

Aluminium-Gehäuse und Aluminium-Profile

1550	19-Zoll-Gehäuse (siehe Foto)	St	19.80
1590	Führungsschiene (Kartenträger hierzu)	St	0.50
1578	19-Zoll-Frontplatte, 2 mm eloxiert	St	7.85
806	isel-Gehäuseprofil, eloxiert Länge 1 m	St	5.95
820	Spezial-Gehäuseprofil, elox. Länge 1 m	St	6.95
846	Allzweck-Gehäuseprofil, elox. L. 1 m	St	5.95
854	19-Zoll-Gehäuseprofil, elox. Länge 1 m	St	6.95

ab 10 St. 10 %, 50 St. 20 %, 100 St. 30 % Mengenrabatt

Aluminium-Bleche, blank und eloxiert

Alu. blank 1,5 mm 250x500	5.80	dito eloxiert	9.75
Alu. blank 2,0 mm 250x500	8.15	dito eloxiert	13.10
Alu. blank 2,5 mm 250x500	9.95	dito eloxiert	16.50

„isel" fotopositivbeschichtetes Basismaterial mit Lichtschutzfolie 1,5 mm stark 0,035 mm Cu

Pertinax FR 2, 1seitig normal – od. schwarz für Bilder

Pertinax 60x100	–,56	Pertinax 200x300	6.20
Pertinax 100x150	1.58	Pertinax 300x400	12.45
Pertinax 100x160	1.69	Pertinax 400x600	24.85

Epoxyd FR 4, 1seitig, Andere Abmessungen auf Anfrage

Epoxyd 60x100	1.07	Epoxyd 200x300	12.43
Epoxyd 100x150	3.10	Epoxyd 300x400	24.86
Epoxyd 100x160	3.27	Epoxyd 400x600	49.72

Epoxyd FR 4, 2seitig, Andere Abmessungen auf Anfrage

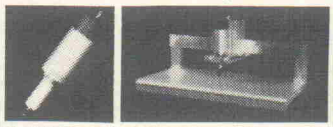
Epoxyd 60x100	1.18	Epoxyd 200x300	13.56
Epoxyd 100x150	3.39	Epoxyd 300x400	27.12
Epoxyd 100x160	3.61	Epoxyd 400x600	54.24

ab 10 St. 10 %, 20 St. 20 %, 50 St. 30 % Mengenrabatt

„isel"-Filme, -Folien und -Chemikalien

isel-Transreflexfilm, DIN A4	2 St 8.95	5 St 21.35
Entwickler hierzu	1 l 3.95	2 l 6.75
isel-Diazofilm, DIN A4	2 St 4.95	10 St 19.80
Montagefolie 0,18 mm A4	5 St 3.95	10 St 7.65
Zeichenfolie 0,15 mm A4	5 St 8.90	10 St 16.80
Positiv-Entwickler (Ätznatron)	10 g 0.50	1,2 kg 5.80
Eisen-III-Chlorid zum Ätzen	1 kg 5.80	2 kg 9.80
isel-Ätzsulfat zum Ätzen	1 kg 7.80	2 kg 14.80
isel-Lotlack (Tauchlack)	½ l 7.95	1 l 13.80
Chemisch Zinn, stromlos	½ l 9.80	1 l 16.80

„isel"-Bohr- und Fräsmaschine 99,80
„isel"-Bohr- u. Fräsvorrichtung hierzu 99,80



- Hochleistungs-Gleichstrommotor 6–24 V u. max. 5 A
- Bohrspindel 4fach kugelgel. mit 3-mm-Spannzangen
- ruhiger u. spielfreier Rundlauf maximal 20 000 U/Min.
- Präzisionshubvorricht. mit Kugellagern u. Stahlwellen
- verstellbarer Hub maximal 50 mm mit Rückstellfeder
- Alu-T-Nuten-Tisch 500x250 Arbeitsbreite 450 mm

„isel"-Doppelnetzgerät, 2x5–15 V/5 A 224,00

- Elektronisch stabilisiert mit Spannungsregler L 200
- Spannung und Strom getrennt regel- und einstellbar
- Umschaltb. Voltmeter z. Anzeige beider Spannungen
- Klinkensteckerbuchsen 6,3 mm f. Leistungsentnahme
- Eloxiertes Aluminiumgehäuse mit Luftungsschlitzen

isert-electronic
6419 Eiterfeld · Bahnhofstraße 33 · Tel. (06672) ☏ 7031
Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 1,50 DM

ge geliefert werden kann. Nähere Informationen von

Ersa Ernst Sachs GmbH & Co KG, Leonhard-Karl-Straße 24, 6980 Wertheim.

Technologieforum Berlin '82

Know how — aber wie?

Nur etwa 10...20 % der kleinen und mittleren Unternehmen betreiben eine längerfristige Innovationspolitik. Über Lösungsmöglichkeiten der finanziellen Probleme und Angebote von technischen Hilfen für innovationswillige Betriebe will das neue Technologieforum Berlin '82 (5.—8. Oktober) informieren.

In etwa 40 Vorträgen werden sich Wissenschaftler und Fachleute aus der Industrie unter anderem mit technologie- und wirtschaftspolitischen Grundsatzfragen, Unternehmensführung und externe Finanzierungsmöglichkeiten von Innovationen beschäftigen.

Neue ICs

7107-Nachfolger in Sicht

Intersil hat einen neuen 3½-stelligen A/D-Wandler mit direkter LED-Ansteuerung unter der Bezeichnung ICL 7137 angekündigt. Der ICL 7137, der mit dem schon berühmten ICL 7107 anschlußkompatibel ist, verbessert Eigenschaften wie Gleichtaktunterdrückung und Genauigkeit digitaler Multimeter erheblich. Die Anzeige des genauen Wertes erfolgt bereits nach 0,3 s, während andere A/D-Wandler 1...5 s benötigen.

Der ICL 7137 kann nach Austausch einiger passiver Bauteile als direkter Ersatz für den ICL 7107 eingesetzt werden.

Thema Energiesparen

TV-Sender heizt Haus

Siemens ließ kürzlich einen neu entwickelten Fernsehsender für Stereotonbetrieb vom FTZ der Bundespost überprüfen. Die Doppelanlage, die mit drei Röhren arbeitet, leistet 2x10/1 kW. Bei den Röhren handelt es sich um siedekondensationsgekühlte Tetroden. Das durch die Kühlkanäle fließende erhitzte Wasser kann für die Gebäudeheizung verwendet werden, so daß man statt von Verlustleistung in diesem Fall von 'Abwärme', die genutzt wird, sprechen kann.

Die Anlage soll noch in diesem Sommer den fast 20jährigen 80-Röhren-Sender auf der TV-Sendestation Aachen ablösen.

Bauelemente

Modulare Tasten

Neue modulare Drucktasten hat die Fa. C&K Components in ihr Vertriebsprogramm aufgenommen. Die in sechs Ausführungen lieferbaren Tasten eignen sich — so der Hersteller — insbesondere wegen ihrer langen Lebensdauer zur Dateneingabe und Funktionskontrolle sowohl in Einzel- als auch in Keyboard-Applikationen.

Die Kappen sind leicht austauschbar und in acht

verschiedenen Farben erhältlich. Bei dem Kontaktmaterial handelt es sich um Nickel (vergoldet), wodurch sich eine Kontaktbelastbarkeit von max. 0,4 VA bei max. 20 V ergibt.

C&K Components GmbH, Ammerseestraße 99, 8027 Neuried.

Gehäuse für die Hobbyelektronik

Programm nach Maß

In ihrem neuen 20seitigen Katalog stellt die Fa. Odenwälder Kunststoffwerk ihr umfangreiches Gehäuseprogramm vor. Der Katalog enthält genaue Zeichnungen und Tabellen von Flach- und Steckergehäuse, Meßboxen sowie Pult- und Wandgehäuse. Lieferung über den Fachhandel.

Odenwälder Kunststoffwerk Dr. H. Schneider GmbH & Co. KG, Friedlandstr. 3, 6967 Buchen.

Für das Hobbylabor

Ordnungshüter

Eine interessante Möglichkeit, Bauteile zu lagern und Meßgeräte übersichtlich unterzubringen, bietet die Fa. SchiBa-electronic unter der Bezeichnung HEBA-KESY an.

Das System besteht aus Kunststoffboxen verschiedener Größe, die sich durch sogen. Schwalbenschwänze zu einer 'Regalwand' zusammenstecken lassen. Dabei können auch für Hobby-Elektroniker wichtige Geräte, wie Multimeter, Netzteil, Funktionsgenerator ... in den Systemboxen untergebracht werden. Nähere Informationen von

SchiBa-electronic, K. D. Balser, Landesstr. 1, 3559 Lichtenfels 1.

HOBBY ELEKTRONIK 82

Ausstellung für praktische Elektronik, Mikrocomputer und Modellbau

Stuttgart Killesberg, vom 6.-10. Oktober 1982
täglich von 9 bis 18 Uhr

Hier zeigen Händler und Hersteller was neu ist. Hier finden Sie besonders interessante Messe-Sonderangebote. Hier können Sie Bauteile entdecken und kaufen. Hier bietet man die fachliche Beratung im firmenneutralen Action Center. Hier können Sie diskutieren. Hier führt man Ihnen vor, wonach Sie suchen. Hier sind Anwendungsbeispiele zu sehen. Hier werden funkferngesteuerte Auto- und Schiffsmodelle vorgeführt.

NEU: mit Modellbau

Der Treffpunkt für Profis und Hobby-Elektroniker.

Wetterkarte 'live' im Fernsehen

Urlaubswetter...: Regen? — Sonne? — Schnee? — Sturm? — Die Antworten hierauf geben die Wetterberichte und -vorhersagen in Zeitung, Radio und Fernsehen. Was aber viele nicht wissen, ist die Tatsache, daß jeder die Wetterkarte direkt vom Satelliten empfangen kann. Zwar ist die Empfangsanlage etwas aufwendiger als Radio und TV; aber der Enthusiast ist bekanntlich bereit, für sein Hobby den hintersten Winkel seiner Börse auszukehren...

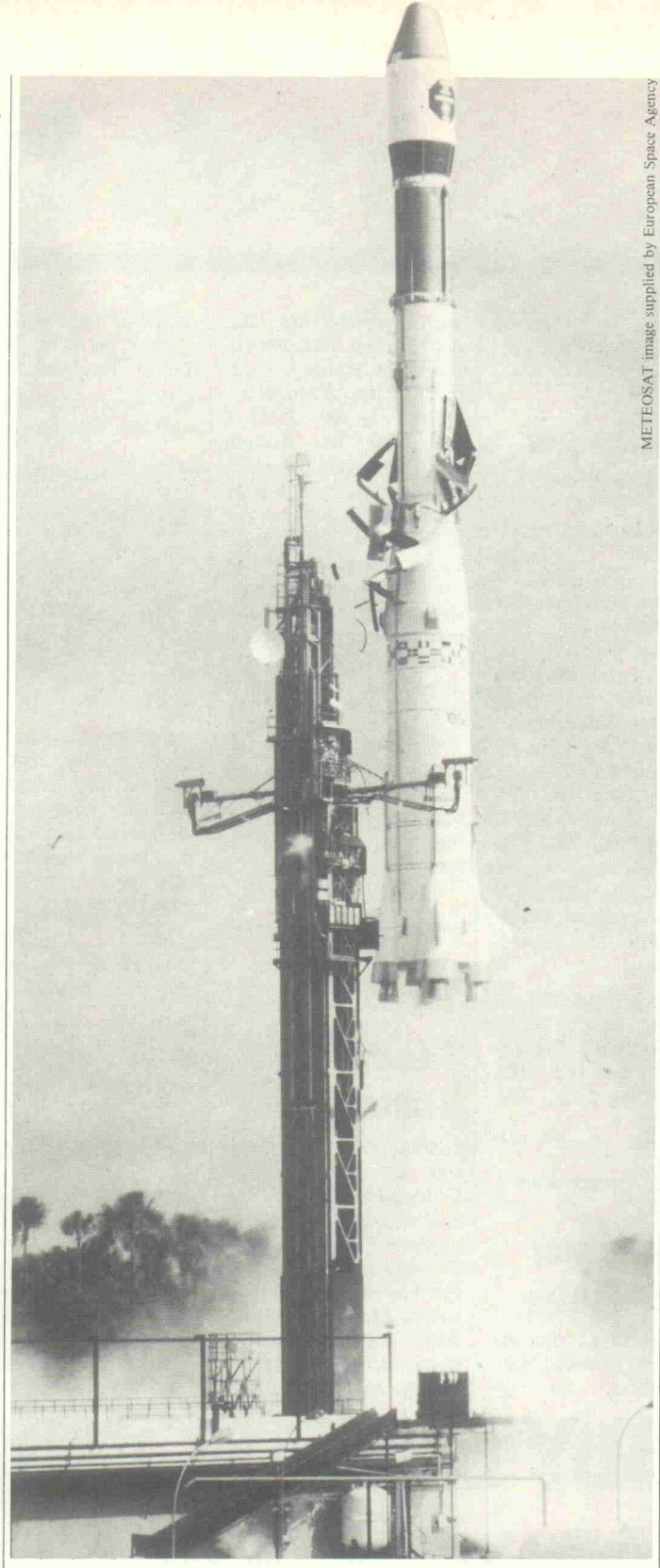
Doch zu der Empfangsanlage später — zunächst ein Blick auf

METEOSAT, Europas Wetterfrosch im All

METEOSAT gehört zu einem System aus fünf geostationären, d.h. über einem bestimmten Gebiet der Erde stehenden Wettersatelliten, das eine globale, weltweite Erfassung von Wetterfaktoren ermöglicht (Bild 1). Die Hauptaufgabe dieser Satelliten besteht darin, Bilder von der Erdoberfläche und der Wolkenbedeckung aufzunehmen und an die Bodenstationen zu übertragen. Aus diesen Bildern lassen sich Informationen über Luftdruck, Temperatur, Wind, usw. ermitteln, und man gewinnt ein umfangreiches Bild von der herrschenden Wetterlage.

METEOSAT-2 wurde am 19. Juni 1981 gestartet und per Trägerrakete in seine Umlaufbahn gebracht. Bau und Entwicklung wurden von der Europäischen Weltraumorganisation (esa) verwirklicht.

Da METEOSAT bei einer Höhe von 36000 km über dem Äquator — genauer gesagt: über dem Golf von Guinea — nach dem 3. Keplerschen Gesetz eine Umlaufzeit von 24 Stunden hat, erweckt es den Anschein, daß er fest am Himmel steht. Mit Hilfe feiner Gasdüsen kann die Position des Satelliten vom zentralen Kontrollzentrum ESOC in Darmstadt korrigiert werden, so daß er seine geografische Position bei 0° Länge mit einer Genauigkeit von ±1° hält.



METEOSAT image supplied by European Space Agency

Zusammen mit einem indischen Forschungssatelliten wurde METEOSAT am 19. Juni 1981 mit einer ARIANE in seine Umlaufbahn geschossen.

Der direkte Draht zu METEOSAT

Der Satellitenkörper besteht aus zwei aufeinandergesetzten Zylindern mit einer Gesamthöhe von etwa 3,20 m und einem maximalen Durchmesser von 2,10 m. Der obere kleinere Zylinder enthält Sende- und Empfangseinrichtungen für den Kontakt zur Erde. Die Energie für das gesamte System liefern Solarzellen, mit denen der untere Zylinder verkleidet ist (siehe Bild 3).

Sensoren, die das Wetter fühlen

Die Informationen, die METEOSAT zur Erde funkt, sind so umfangreich, daß sie lediglich mit Hilfe des leistungsfähigen Großrechners (Siemens R30, 512 K-Kernspeicher, 2x66 M-Discs) der ESOC verarbeitet werden können. Der Satellit sendet einzelne Bildelemente von Erdoberfläche und Wolkendecke aus dem sichtbaren und infraroten Spektralbereich zur Erde. Mit Hilfe des Großcomputers werden diese Elemente zu Gesamtbildern umgeformt und korrigiert. Aus ihnen lassen sich Windrichtung und -geschwindigkeit, Temperatur der Meeres- und Wolkenoberfläche (infrarot), Wolkenhöhe und -art, Feuchteverteilung in der oberen Troposphäre (5...10 km) und andere interessante Informationen gewinnen.

Die Hauptlast des 300 kg schweren künstlichen Himmelskörpers stellt das Radiometer dar, das die von der Erde kommende Strahlung mißt. Es besteht aus einer Anordnung mehrerer Spiegel (Ritchey-Crétien-Teleskop), einem Schwenkmechanismus, Fokussierungs- und Kalibrierungseinrichtungen, mehreren Sensoren und optisch/elektrischen Wandlern (Bild 4). Das Radioskop arbeitet in drei Bereichen des Spektrums: im sichtbaren (0,4...1,1 μm) und infraroten (10,5...12,5 μm) Bereich sowie im infraroten Bereich des Wasserdampfabsorptionsbandes (5,7...7,1 μm).

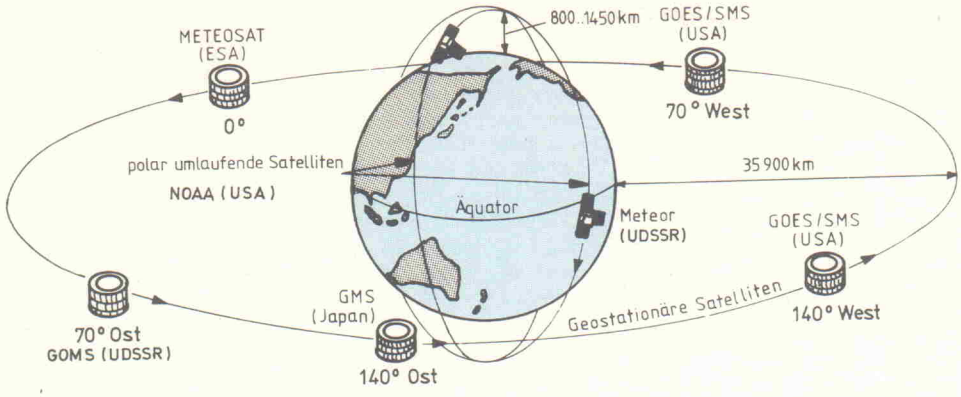


Bild 1. Umlaufbahnen der synchronen (geostationären) und polar umlaufenden Satelliten. Bedingt durch eine geringere Höhe ist die Umlaufzeit der polar umlaufenden Satelliten bedeutend kürzer als die der geostationären.

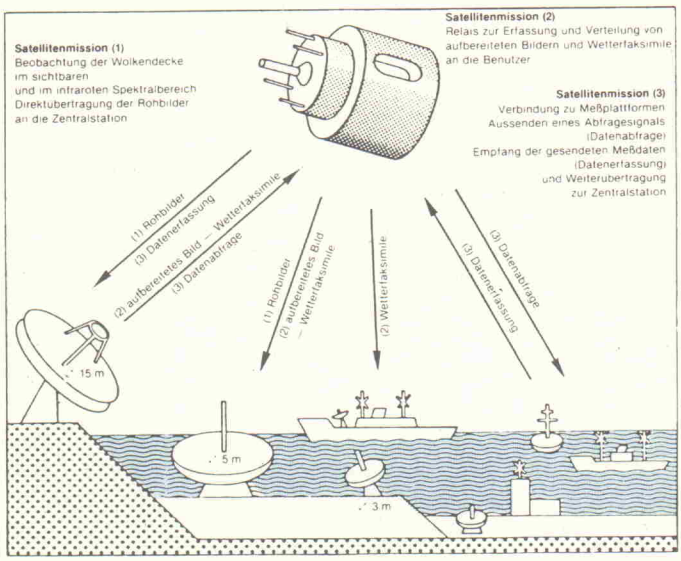


Bild 2. Überblick über die Hauptaufgaben des METEOSAT-Systems: links die Zentralstation, in der Mitte Benutzerstationen und rechts Meßplattformen.

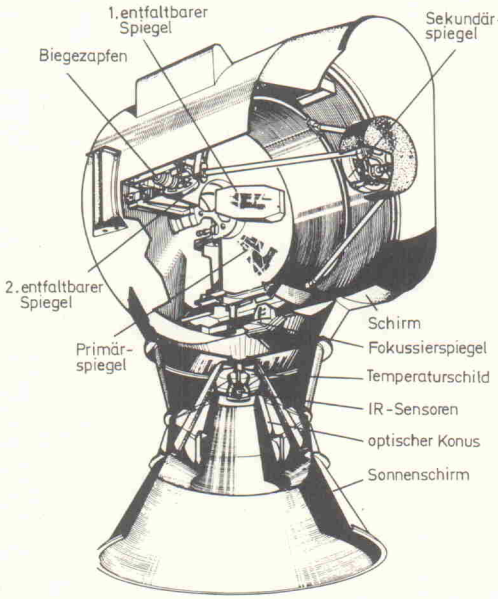


Bild 4. Skizze des Radiometers.

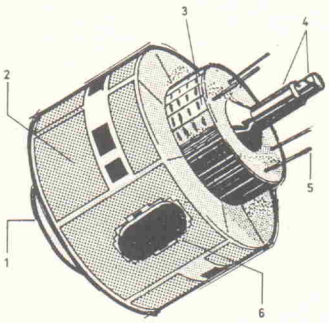


Bild 3. Externe Anbauten des METEOSAT: 1. Kühler, 2. Solarzellen, 3. raumfeste elektronische Antenne, 4. ringförmige Antennen, 5. VHF-Antenne, 6. Radioskop.

Die Lage des Satelliten wird durch Rotieren um die eigene Achse stabilisiert (Drallstabilisierung). Das Radiometer tastet bei jeder Umdrehung die Erde ab — Zeile für Zeile — und speichert diese Signale. Aus der Sicht des Satelliten erscheint die Erde in einem Winkel von nur 18°. Während der sichtbaren Zeit der Erde (für 30 ms) wird eine Bildzeile gelesen und im Speicher des Bordcomputers abgelegt. In den folgenden 600 ms, die der METEOSAT für eine Umdrehung benötigt, sendet er die digital kodierte Bildinformation auf 1686,833 MHz zur Erde, wobei jeder Bildpunkt einem 32-bit-Wort entspricht.

Nach jeder Zeile wird das Radiometer um einen kleinen Winkel gekippt, so daß sich nach 2500 Umdrehungen ein vollständiges Bild der Erde ergibt. Während die Bilder im infraroten Bereich 'nur' 6,25 Mio. Bildpunkte enthalten, bestehen die Bilder im sichtbaren Bereich des Spektrums aus 25 Mio. Punkten, deren Intensität in 64 Stufen kodiert ist (siehe Tabelle Bild 5). Nach jedem Durchgang wird das Radiometer in seine Ausgangsposition zurückbewegt, so daß METEOSAT nach 30 Minuten wieder bereit ist, ein neues Bild aufzunehmen.

Ein weiteres Anwendungsgebiet von METEOSAT ist die Datenerfassung. Dabei wird der Satellit von Meßplattformen, Wetterballonen und -schiffen als Relaisstation benutzt. Die Plattformen senden entweder nach einem festgelegten Sendeplan, auf Abfrage von der Bodenstation oder im Alarmfall, wenn z. B. ein kritischer Parameter einen festgelegten Grenzwert überschreitet (bei Waldbränden, Hochwasser usw.).

Aufgrund der 66 Fernmeldekanäle und entsprechender Wahl des Sendeplans können einige tausend dieser Mini-Wetterstationen von METEOSAT unterstützt werden.

Vorverdaut empfängt's sich leichter...

Wolken- und Temperaturbilder sind natürlich für die Wetterpropheten nur dann von Nutzen, wenn sie ihnen innerhalb kürzester Zeit zur Verfügung stehen. Doch wäre es zu teuer, jedes Wetteramt mit einem riesigen Rechenzentrum auszustatten. Deshalb werden die von ESOC aufbereiteten und verarbeiteten Informationen zum METEOSAT zurückgeschickt und von ihm auf 1691,00 und 1694,50 MHz wieder abgestrahlt. Diese Signale, die eigentlich für Wetterämter und Forschungsinstitute bestimmt sind, lassen sich von jedem empfangen, der einen gewissen technischen Aufwand nicht scheut.

ESOC zerlegt das Gesamtbild der Infrarotaufnahmen in neun, die Aufnahmen des sichtbaren Spektralbereichs in 24 quadratische Teilbilder (Bild 6 und Bild 7). Damit jeder weiß, wo was hingehört, wird jedem Teilbild eine Datenzeile einkopiert, die Datum, Uhrzeit (GMT), Bildtyp (sichtbar = VIS, infrarot = IR), Bildausschnittnummer und kodierte Angaben zur Bildqualität enthält. Das Wetterbild kann mit einem Gradnetz und mit Küstenlinien überlagert werden, um auch für bewölkte Gegenden geografische Anhaltspunkte zu erhalten.

Spektraler Bereich	sichtbar 0,4 bis 1,1 µm	Wasserdampf 5,7 bis 7,1 µm	Thermal-Infrarot 10,5 bis 12,5 µm
Anzahl der Detektoren	2*	1*	1(+ 1 Redundant)
Anzahl Zeilen/Bild	5000 (2500)	2500	2500
Anzahl Bildpunkte/Zeile	5000	2500	2500
Auflösung (Subsatellitenpunkt)	2,5 km	5 km	5 km
Zeilendauer	30 ms		
Zeilenfolge	600 ms		
Bilderzeugungsdauer	25 min		
Bildfolge	30 min		
Übertragung zur Bodenstation	digital 166 Kbit/s (normal). 2,7 Mbit/s (back-up).		

* Es kann entweder nur im Sichtbaren mit beiden Sensoren (5000 Zeilen) oder im Sichtbaren mit einem Sensor und zugleich im Wasserdampfbereich aufgenommen werden (je 2500 Zeilen).

Bild 5. Daten des Bildaufnahmesystems von METEOSAT.

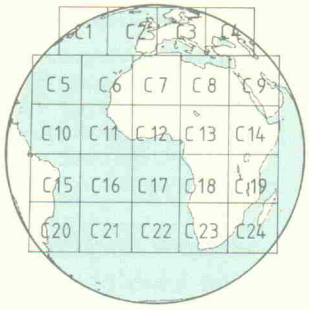


Bild 6. Format und Numerierung der vom ESOC erstellten Teilbilder im sichtbaren Bereich.

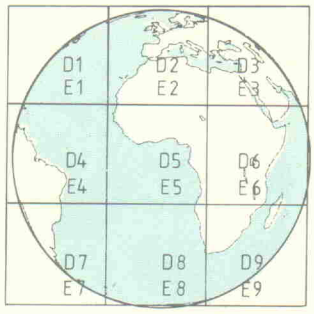


Bild 7. Die Teilbilder des infraroten Bereichs.

Die Teilbilder werden mit unterschiedlicher Häufigkeit nach Sendeplan abwechselnd auf 1691,00 und 1694,50 MHz gesendet. Das Format der Bilder richtet sich nach einem weltweit eingeführten Bildübertragungsverfahren für optisch/mechanische Bilderzeugung, das den Namen APT (Automatic Picture Transmission) trägt. Die Übertragungsrate entspricht einer Schreibgeschwindigkeit von 240 Zeilen pro Minute, mit 800 Punkten pro Zeile und 800 Zeilen pro Bild. Alle vier Minuten wird ein vollständiges Teilbild übertragen.

Die Modulation der beiden Trägerfrequenzen ist eigentlich gar nicht so kompliziert, wie man es bei Signalen aus dem All erwarten könnte. Die Träger auf 1691,00 und 1694,50 MHz sind mit einem 2400 Hz-Unterträger frequenzmoduliert, wobei der maximale Hub 9 kHz beträgt. Dieser Unterträger ist mit dem niederfrequenten Videosignal amplitudenmoduliert. Während der maximale Modulationsgrad 80 % (weiß) beträgt, entspricht eine Modulation von 0 % dem Farbton schwarz. Die maximale Videofrequenz liegt bei 1600 Hz, ist also relativ niedrig.

Andere Wettersatelliten

Wie anfangs schon erwähnt, ist METEOSAT nicht der einzige Wettersatellit, der unsere Erde aus Distanz beobachtet. Neben ihm gibt es noch weitere geostationäre (GOES, GMS, GOMS ab 1983/84) und polar umlaufende Satelliten (METEOR, NOAA, TIROS). Je nach geografischer Lage lassen sich meistens zwei der geostationären Wettersatelliten und zu bestimmten Tageszeiten auch die polar umlaufenden Satelliten empfangen. Letztere umkreisen die Erde in einer Höhe von 800...1450 km. Daher benötigen sie weniger Zeit für einen Umlauf als die geostationären. Ihre Ausgangssignale liegen im VHF-Bereich.

ORBIT — ein System für Perfektionisten

Bevor wir näher auf das System für versierte Amateure eingehen, hier die Beschreibung der Profi-Anlage Orbit-137, die z. B. im Science-Museum, London, steht. Der stolze Preis des komplett ausgebauten Systems liegt bei DM 90000,—.

Die Anlage empfängt und verarbeitet die im VHF-Bereich gesendeten Signale der US-Wettersatelliten NOAA und TIROS sowie des russischen Satelliten METEOR. Jeder Satellit hat seine eigene Sendefrequenz. Mit Zusatzbausteinen eignet sich die Empfangsanlage auch zum Aufzeichnen von Signalen der geostationären Satelliten. Die Empfangsanlage besteht aus folgenden Teilen: Antennen, S-Bandkonverter, VHF-Empfänger, digitaler Bildspeicher und Video-Monitor.

Der VHF-Empfänger ist so empfindlich, daß eine nicht nachgeführte Spezialantenne ausreicht, um rauschfreie Signale zu erhalten, wobei sich sowohl eine vertikal polarisierte Rundstrahlantenne als auch eine zirkular polarisierte 2-Element-Kreuzyagi verwenden läßt. Die Verbindung zum VHF-Empfänger erfolgt über Koaxkabel.

Die Signale der im SHF-Bereich arbeitenden geostationären Satelliten wie z. B. von METEOSAT müssen in das VHF-Band umgesetzt werden, bevor sie zum Empfänger gelangen. Dies geschieht durch einen S-Band-Konverter, der zwischen Parabolantenne und VHF-Empfänger geschaltet wird (siehe Blockschaltbild).

Der VHF-Empfänger verfügt über Festfrequenzen für die einzelnen Satelliten. Durch eine besondere Filtertechnik im HF-, ZF- und NF-Bereich ist er speziell für den Empfang von APT-Signalen ausgelegt. Frequenz und Feldstärke lassen sich mit Hilfe der eingebauten Meßinstrumente überwachen.

Im folgenden Teil der Empfangsanlage werden die ver-

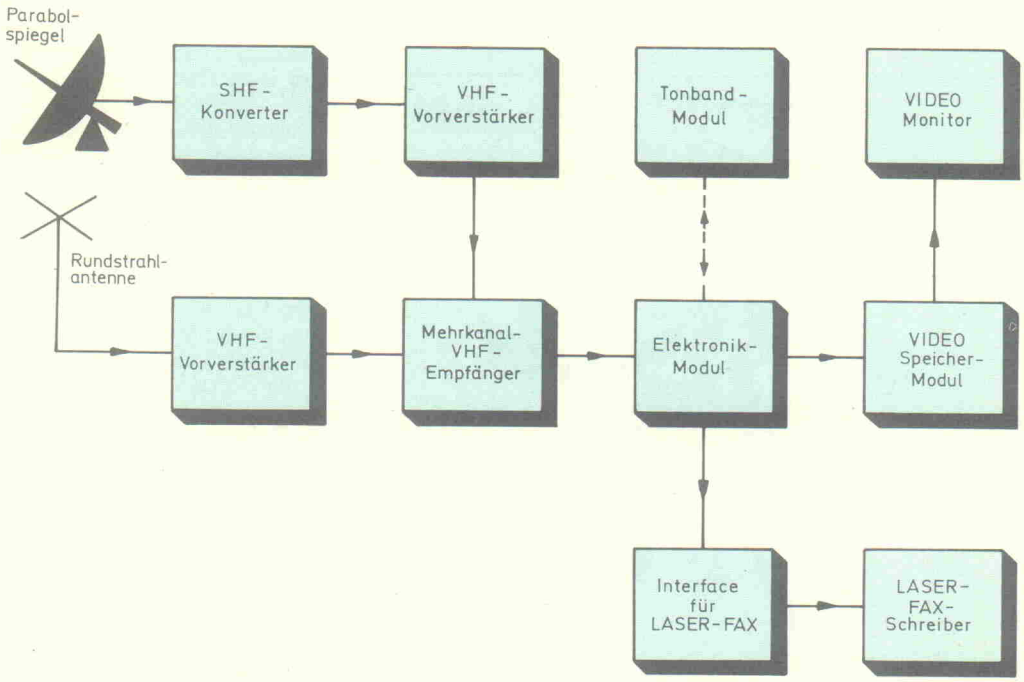


Bild 8. Blockschaltbild des komplett ausgebauten ORBIT-Systems.

ORBIT-137: Das professionelle Empfangssystem.

schiedenen Synchronisationsimpulse aus dem Videosignal gefiltert und die Bildinformation aufbereitet. Ferner wird die Aufzeichnungsgeschwindigkeit (120/240 Zeilen pro Minute) an den jeweiligen Satelliten angepaßt. Das Ausgangssignal gelangt zum Bildwiedergabegerät oder kann in einem Kassetten-Tonbandgerät zwischengespeichert werden.

Der digitale Bildspeicher (Digital Display) enthält vorwiegend dynamische MOS-RAM-Speicher, in denen das Bild zeilenweise in 16 Graustufen abgelegt wird. Sobald der Speicher voll ist (= 1 Bildschirmseite), wird das Bild zeilenweise weitergeschoben. Dadurch entsteht der Eindruck, daß die Erdoberfläche über den Bildschirm zieht. Der Bildspeicher bietet besonders interessante Möglichkeiten: Es können bestimmte Bildausschnitte vergrößert dargestellt und der Speicherinhalt kann stets für beliebig lange Zeit festgehalten werden.

Wie bei allen Aufnahmen, die von Wettersatelliten gemacht werden, ist auch die Darstellung auf dem Monitor lediglich in schwarz-weiß. Farbbilder, wie z. B. die Fernsehwetterkarte, werden durch das sogenannte Falschfarbenprinzip erzeugt.

Dabei wird jedem Grauton eine Farbe zugeordnet, die beliebig gewählt werden kann. Um jedoch unter den Fernsehzuschauern keine allzu große Verwirrung zu stiften, wählt man Farben, die den natürlichen ähnlich sind.

Außer dem Monitor läßt sich auch ein Bildschreiber an die Anlage anschließen. Zu diesem Zweck ist außer dem Laser-Fax-Schreiber ein entsprechendes Interface notwendig. Das Blockschaltbild zeigt Bild 8.

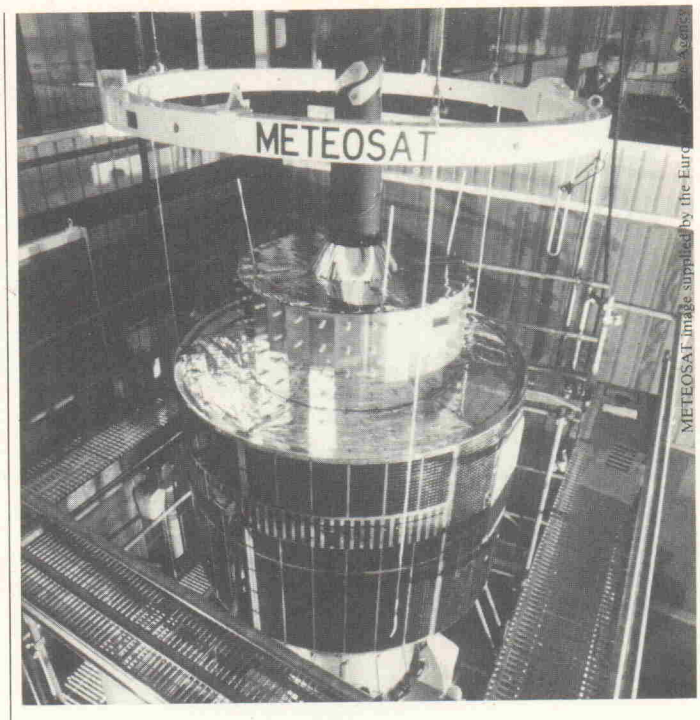
Für Wetterfans, die nicht unbedingt einen kleinen Hunderttausender in die komplette ORBIT-Anlage investieren wollen, bietet die Fa. 'UKW'-Technik' ein umfangreiches Bausatzprogramm an, das bei einem Komplettpreis von unter DM 4000,— auch Amateuren den 'Griff zu den Satelliten' ermöglicht.

Das Empfangssystem für jedermann...

Den einfachsten Aufbau, um sich die kodierte Wetterkarte direkt aus dem All in die Stube zu holen, zeigt Bild 9.

Als Antenne bietet sich ein Parabolreflektor mit einem Durchmesser von 1,20 m an, der mit einem für 1693 MHz berechneten Rohrstrahler versehen ist. Der so erzielte Antennengewinn liegt bei mindestens 23 dB. Der Antenne folgt ein Konverter, der die recht hohen Frequenzen auf 'normale' Werte im 2 m-Band umsetzt. Dieses Signal wird einem VHF-Empfänger mit FM-Demodulationsstufe zugeführt, an dessen Ausgang der 2400 Hz-Unterträger abgenommen werden kann. Eine anschließende AM-Demodulationsstufe liefert das NF-Videosignal, das über einem Tiefpaß der speziellen Steuerstufe für Fernsehbildröhren zugeführt wird.

Wie schon erwähnt, wird das Wetterbild Zeile für Zeile übertragen; die Reproduktion des



METEOSAT, Europas spezieller Wetterfrosch, vor dem Start auf dem Prüfstand.

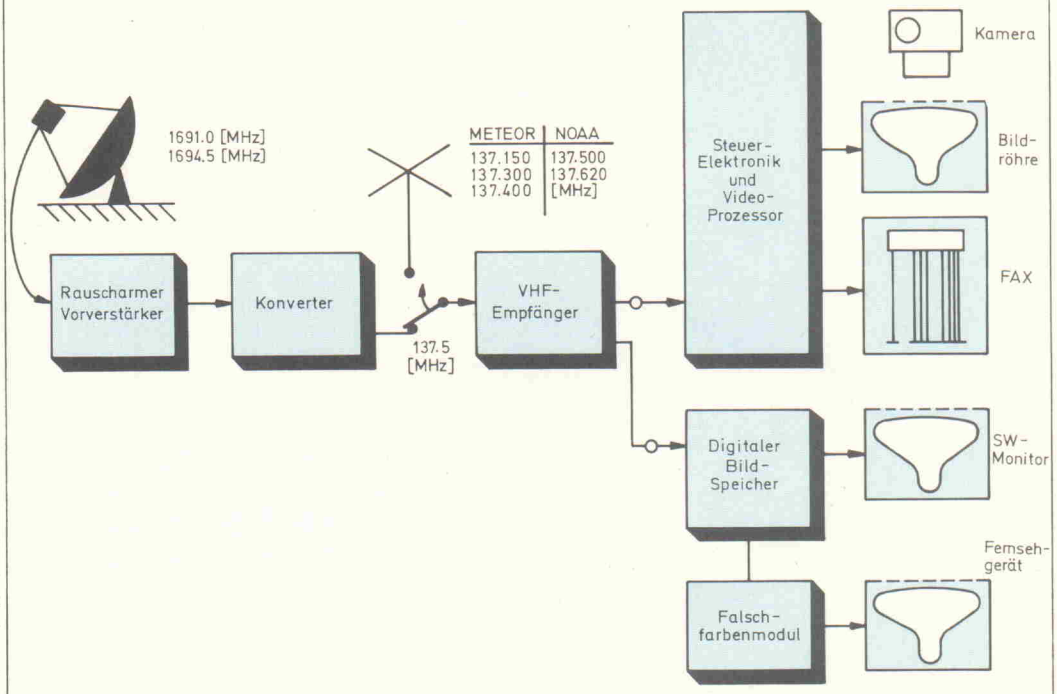
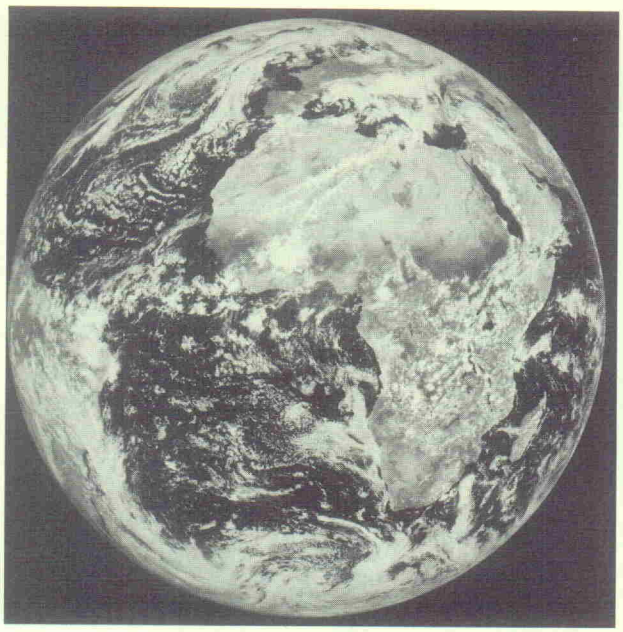
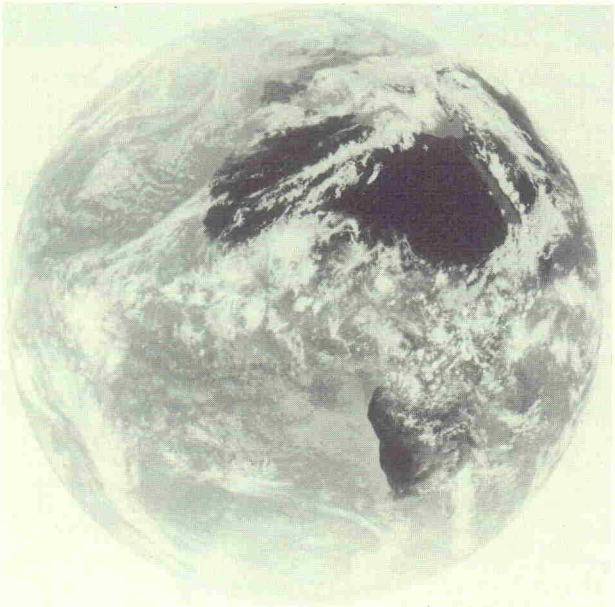
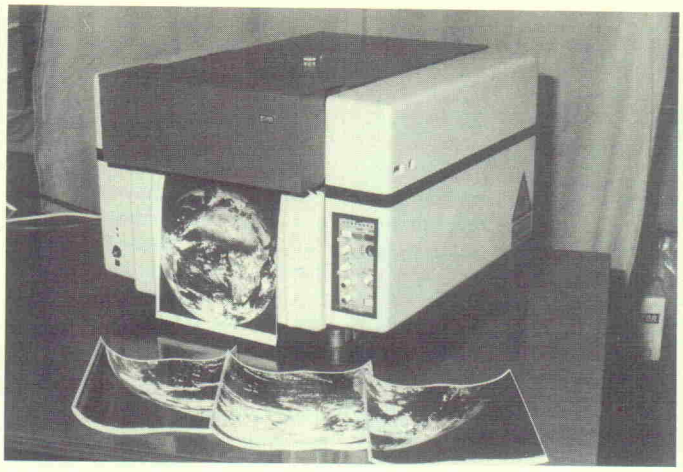


Bild 9. Amateur-Empfangsstation für Wetterbilder. Bausatzpreis unter DM 4000,—, unabhängig von der gewählten Art der Bildreproduktion.





METEOSAT images supplied by the European Space Agency



Gestochen scharfe Bilder liefert der LASER-FAX-Schreiber.

gesamten Teilbildes dauert 3,6 Minuten. Man kann das Bild also ohne weitere Speichereinheiten nicht vollständig auf dem Bildschirm erhalten.

Der Schirm zeigt lediglich einen in der Intensität schwankenden Punkt, der — je nach Größe des Bildschirms — mit etwa 1 m/s über den Bildschirm jagt. Das sieht zwar interessant aus, befriedigt aber nicht jeden... Um die Punkte zu einem Bild zusammenzusetzen, kann man sich der Fotografie bedienen. Am Bildschirm wird ein das Fremdlicht abschirmender Tubus montiert, an dessen anderen Ende man eine Kamera befestigt. Um die Resultate möglichst bald sichten zu können, empfehlen sich Sofortbildkameras; aber auch Kleinbild- oder Planfilm-Kameras eignen sich sehr gut. Das Wetterbild auf den Film zu bringen, ist dann kein großes Kunststück mehr: Der Verschluß der Kamera bleibt so lange geöffnet, bis das vollständige Teilbild abgelichtet wurde, wobei sich bei entsprechend ausgelegter Schaltung Kameraverschluß und Filmtransport automatisch steuern lassen.

Die Aufnahmen zeigen Wetterbilder vom 15. April 1982, 11.55 Uhr GMT: oben das Bild aus dem sichtbaren Bereich des Spektrums, in der Mitte die Infrarotaufnahme und links eine Abbildung der Strahlung im Wasserabsorptionsband. Im Original besteht das VIS-Bild aus 25 Mio., die IR-Bilder aus 6,25 Mio. einzeln kodierter Bildpunkte.

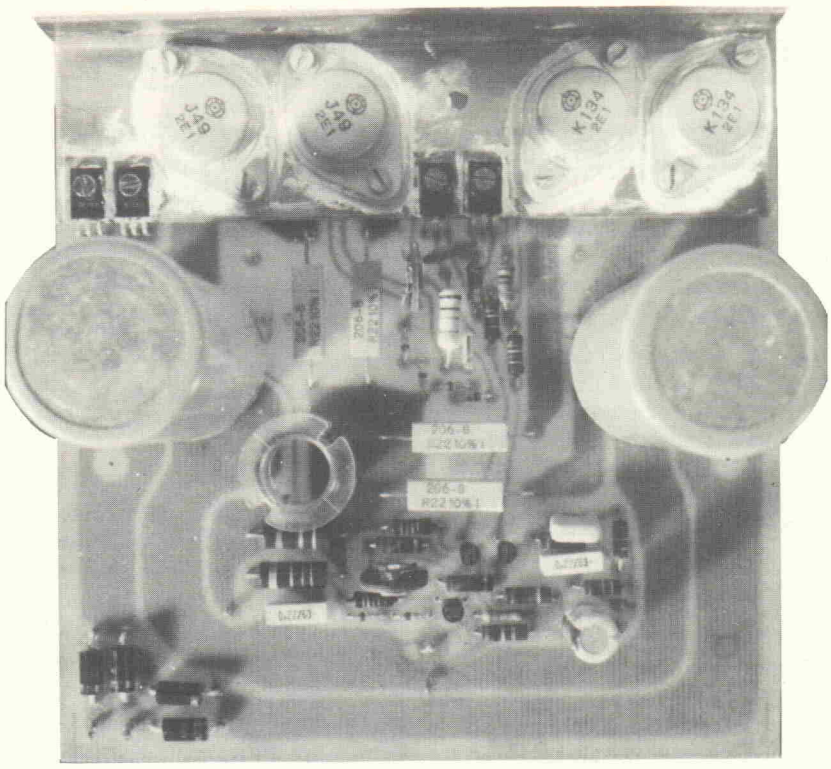
Brandneu und preiswert: Wetterkarte als 'live'-Fernsehbild

Als besonders interessante Neuentwicklung bietet die Fa. 'UKW-Technik' einen digitalen Bildspeicher für Amateure an. Dieses Gerät enthält außer dem 128 x 128 x 6 bit-Speicher die gesamte Auswertelektronik, so daß es direkt an Ausgang des VHF-Empfängers betrieben werden kann. Graustufen lassen sich in 64 Stufen abspeichern. Als Ausgangssignal liefert das Gerät ein Videosignal oder ein VHF-Farbsignal für Fernsehgeräte. Mit Hilfe des Falschfarbenmoduls lassen sich bei der recht preiswerten Anlage die Kontraste bedeutend besser hervorheben; wie Falschfarben 'aussehen', zeigt die auf dem Titelbild dieser Ausgabe erkennbare farbige Wetterkarte.

Hinweise für Interessenten

Wenn Sie sich als privater Klimaforscher, Freiluftakrobat, Amateurmeteorologe oder Funkamateur näher mit METEOSAT, seinen Kollegen und dem Direktempfang von Wettersatelliten beschäftigen wollen, erhalten Sie weitere Informationen über METEOSAT vom ESOC, Robert-Bosch-Str. 5, Darmstadt; über Empfangsanlagen und -bausätze von 'UKW-Technik', Terry D. Bittan, Postfach 80, 8523 Baiersdorf. □

300/2 W PA



Hier ist ein Hochleistungsverstärkerbaustein für Gitarren- und Endverstärkeranwendungen mit robusten und zuverlässigen MOSFETs in der Ausgangsstufe. In dieser Ausgabe beschreiben wir den Bau und die Inbetriebnahme eines 100/150 W-Blocks. Zwei dieser Platinen können mit einer Brückenschaltung — die im nächsten Heft erscheint — zu einer 300 W-Endstufe zusammengeschaltet werden.

Der beschriebene Verstärker stellt eine Ausgangsleistung von ca. 100 W_{eff} an 8 Ohm und ca. 150 W_{eff} bei einer Belastung mit 4 Ohm zur Verfügung.

Da auf einen einfachen Schaltungsentwurf besonderer Wert gelegt wurde, bereitet der Aufbau des Verstärkerbausteins keine Schwierigkeiten. Der gesamte Verstärker ist zu einem Block zusammengefaßt. Das Netzteil befindet sich ebenfalls auf der Verstärkerplatine, so daß lediglich noch Verbindungen zum Netztransformator und zu den Ein- und Ausgangsbuchsen hergestellt werden müssen. Dadurch wird der Aufbau erheblich erleichtert, und es wird sichergestellt, daß die 'Verdrahtung' des Netzteils der hohen Leistungsentnahme gerecht wird.

In allen Transistorverstärkern, insbesondere aber bei Schaltungen mit MOSFET-Stufen, muß der Widerstand zwischen den Siebelkos und der Ausgangsstufe möglichst gering sein, damit der Klirrfaktor klein und die Schaltung stabil bleibt.

Die Grundschaltung des hier beschriebenen Verstärkers ist in einer Hitachi-Applikation für MOSFETs veröffentlicht worden. In der Originalschaltung werden bipolare Transistoren mit sehr hoher Verstärkung als Treiber eingesetzt, die Hitachi speziell zur Ansteuerung von MOSFETs entwickelt hat. Leider sind diese Transistoren nur schwer erhältlich. Da es sich hierbei um Halbleiter mit sehr hoher Transitfrequenz handelt, können sie nicht einfach durch übliche bipolare Transistoren ersetzt werden. In diesem Fall würde die Leerlaufbandbreite stark sinken und der Verstärker instabil werden.

Bei der Realisierung eines stabilen, mit üblichen Transistoren arbeitenden Verstärkers mußten wir stark von der Original-Hitachi-Schaltung abweichen.

Wir benutzen den BF 469 und den BF 470 als Treiber. Diese komplementären Transistoren werden in Videoausgangsstufen verwendet. Sie besitzen kurze Anstiegszeiten, vertragen hohe Kollektor-Emitterspannungen und sind zu einem angemessenen Preis erhältlich.

Der sich unter Verwendung dieser Transistoren ergebende Leistungsverstärker besitzt eine große Leistungsbandbreite, ist stabil und hat einen Klirrfaktor, der mit denen vieler HiFi-Verstärker vergleichbar ist. Der Baustein ist sehr robust und kann langzeitig mit voller Ausgangsleistung betrieben werden, wenn ein entsprechendes Kühlblech vorgesehen wird.

Warum MOSFETs?

Der Leistungs-MOSFET ist eine recht neue Entwicklung und bietet gegenüber den üblichen bipolaren Transistoren einige besondere Vorteile.

Zur Erläuterung der Unterschiede ist es zweckmäßig, zuerst die Eigenschaften bipolarer Leistungstransistoren zu betrachten. Sie werden meistens in Kollektorschaltung bzw. als Emitterfolger betrieben. Das Verhältnis zwischen Ausgangsspannung und Eingangssignalspannung wird durch die Lastimpedanz und die Vorwärts-Übertragungsadmittanz des speziellen Transistors bestimmt.

Die Vorwärts-Übertragungsadmittanz wird üblicherweise mit y_{fs} bezeichnet

Technische Daten

Ausgangsleistung
150 W Sinus an 4 Ohm
100 W Sinus an 8 Ohm

Frequenzgang
20 Hz bis 20 kHz, +0 —0,5 dB
10 Hz bis 60 kHz, +0 —3 dB
(gemessen bei 1 W/100 W Ausgangsleistung)
—6 dB bei 80 kHz

Eingangsempfindlichkeit
1 V_{eff} für Vollaussteuerung

Brumm
—96 dB bezogen auf Vollaussteuerung

Rauschen
—114 dB bezogen auf Vollaussteuerung

Klirrfaktor
0,01 % bei 1 kHz
0,012 % bei 10 kHz
(gemessen bei 12 W)

Stabilität
uneingeschränkt stabil — getestet bei Vollaussteuerung mit 10 kHz und einer kapazitiven Last von 3,5 µF.

und verursacht durch ihr nichtlineares Verhalten zusätzliche Verzerrungen in der Ausgangsstufe.

Bei bipolaren Transistoren tritt die größte Nichtlinearität bei kleinen Eingangsspannungen auf (typisch im Bereich zwischen 0 V und 0,6 V).

Außerhalb dieses Spannungsbereiches ist die Übertragungsadmittanz groß und linear. Daher treten Verzerrungen in bipolaren Endstufen besonders bei kleinen Aussteuerungen auf. Sie werden im allgemeinen als Übernahmeverzerrungen bezeichnet. Wenn ein Ruhestrom durch die Endstufe fließen kann, verringern sich diese Verzerrungen. Um das zu erreichen, wird eine feste Vorspannung von ca. 0,6 Volt an die Basis jedes Endstufentransistors gelegt. Die Transistoren werden dadurch auch von kleinen Eingangsspannungen im Bereich minimaler Verzerrungen angesteuert. Diese Technik ist jedoch nicht ohne Probleme, weil die Vorspannung sehr genau stimmen muß. Bereits eine Vergrößerung der Vorspannung um 0,5 V läßt die Transistoren in die Sättigung gelangen, was die Halbleiter wahrscheinlich zerstören würde. Hinzu kommt, daß, um den Arbeitspunkt stabil zu halten, die Vorspannung mit steigender Betriebstemperatur des Transistors sinken muß. Eine genügend genaue Regelung ist sehr aufwendig. Daher laufen die Arbeitspunkte vieler Endstufentransistoren bei Erwärmung entweder in den Bereich zu kleiner Kollektorströme, was hohe Verzerrungen bewirkt, oder die Vorströme werden so groß, daß Zerstörungsgefahr besteht.

Das thermische Problem tritt auf, weil bipolare Transistoren einen positiven Temperaturkoeffizienten besitzen. Bei konstanter Basis-Emitterspannung steigt daher mit wachsender Temperatur der Kollektorstrom. Der größere Strom verursacht eine weitere Aufheizung des Bauelementes, das daher wiederum mehr Strom fließen läßt usw. Wird nichts dagegen unternommen, führt dieses Verhalten zur thermischen Zerstörung.

Auch die Anstiegszeiten bipolarer Transistoren können Schwierigkeiten bereiten. Die bei solchen Bauelementen verwendete Technik zur Sicherstellung eines großen erlaubten Betriebsbereiches (SOAR = Safe operating area) kollidiert häufig mit der Technologie, die zur Realisierung kleiner Anstiegszeiten notwendig ist.

Bei jedem Verstärker müssen die Ausgangstransistoren die größten Ströme verarbeiten und sind daher in der Regel die langsamsten Bauelemente der Schaltung. Sie legen die maximale Signaländerungsgeschwindigkeit fest, bei der im Verstärker gerade noch keine Verzerrungen auftreten. Von der Anstiegszeit abhängige Verzerrungen werden auch als transiente (kurzzeitige) Intermodulationsverzerrungen bezeichnet.

Es gibt nur zwei Möglichkeiten, diese Verzerrungen klein zu halten. Entweder werden im Verstärkereingang Signalkomponenten mit zu steilen Anstiegsflanken durch geeignete Filter unterdrückt, oder die Endstufe wird entsprechend 'schneller' gemacht.

Einer der größten Vorteile des Leistungs-MOSFETs ist seine extrem hohe Geschwindigkeit. Der in dieser Verstärkerschaltung angegebene MOSFET ist bei richtiger Ansteuerung in der Lage, einen Strom von 2 A in nur 30 μs zu schalten. Damit ist der MOSFET ca. einhundertmal schneller als ein üblicher bipolarer Transistor.

Weitere Vorteile von MOSFETs sind deren große Eingangsimpedanzen. Im Gegensatz zu bipolaren Transistoren werden MOSFETs durch Spannungen gesteuert und benötigen daher nur einen kleinen Steuerstrom zur Reduzierung ihrer Eingangskapazität.

Der größte Vorteil von MOSFETs gegenüber bipolaren Transistoren ist aber ihr negativer Temperaturkoeffizient. Mit steigender Halbleitertemperatur steigt auch der Widerstand des MOSFETs. Er kann daher als elektronisches Element mit automatischem Selbstschutz bezeichnet werden. Wird ein Teilbereich des Halbleitermaterials von einem größeren Strom durchflossen, erhöht sich der Widerstand dieses Gebietes derartig, daß sich der Strom auf die übrigen Bereiche des Halbleiters verteilt. Ähnliches passiert, wenn mehrere MOSFETs parallel geschaltet werden. Dann sorgt der negative Temperaturkoeffizient dafür, daß alle Transistoren vom gleichen Strom durchflossen werden.

Mit solchen Bauelementen können Gitarrenverstärker und Leistungsendstufen mit bislang ungeahnter Zuverlässigkeit aufgebaut werden. Hinzu kommt die Schnelligkeit der MOSFETs, so daß die von der Anstiegszeit abhängigen Verzerrungen gering bleiben.

Andererseits besitzen MOSFETs den Nachteil, daß ihr Vorwärts-Übertragungsleitwert im Vergleich zum bipolaren Transistor recht klein ist. Der Übertragungsleitwert von bipolaren Transistoren ist unterhalb 0,6 V stark nichtlinear, springt aber oberhalb dieser Spannung auf große Werte und verläuft linear. Der MOSFET erreicht selbst für kleine Steuerspannungen nicht den Leitwert bipolarer Transistoren. Daher erzeugen MOSFETs prinzipiell größere Verzerrungen, die durch zusätzliche Maßnahmen begrenzt werden müssen.

Das ist durch entsprechende Gegenkopplungen erreichbar. Probleme treten dabei nicht auf, da wegen der hohen Eingangsimpedanz der MOSFETs praktisch eine Verstärkerstufe gegenüber der entsprechenden bipolaren Ausführung eingespart werden kann. Dadurch wird die Schaltung einfacher (weniger aktive Elemente) und neigt weniger zum Schwingen. Verstärkerschaltungen mit MOSFETs können daher stärker gegengekoppelt werden, bevor sie zu schwingen beginnen.

Der Aufbau

Der Aufbau des Verstärkerbausteins ist recht einfach, da alle Bauelemente einschließlich der Ausgangstransistoren und des Netzteiles (ohne Transformator) auf der Leiterplatte untergebracht werden.

Eine gute Leiterplatte zu entwerfen, ist häufig ebenso schwierig wie die Entwicklung der gewünschten Schaltung. Das gilt ganz besonders für Leistungsverstärker und andere Schaltungen, in denen kleine und sehr große Ströme fließen. Die großen Ströme erzeugen auf den Masseleitungen Potentialdifferenzen, so daß für Schaltungsteile mit niedrigen Strömen der Massebezug gestört wird oder verlorengeht. Die Platine muß demnach so entworfen werden, daß auch bei großer Stromentnahme noch alle Masseverbindungen wirksam sind. Daher sollte der von uns angegebene Platinenentwurf verwendet werden.

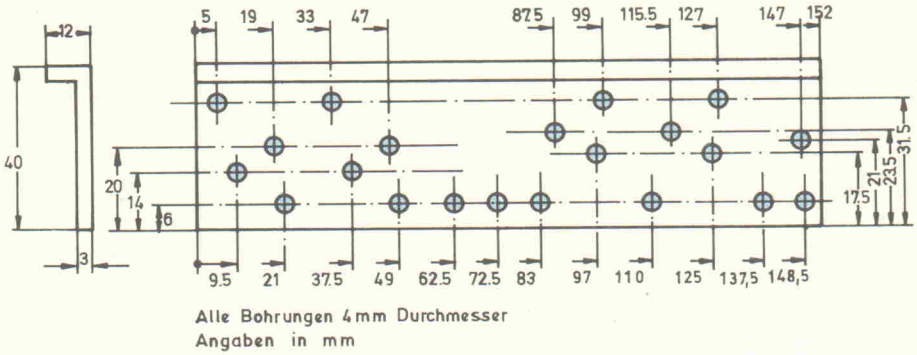
Löten Sie als erstes alle Widerstände auf die Leiterplatte. Die vier 0,22 Ohm-Widerstände sollten Sie noch nicht einlöten, da durch sie alle Sourceanschlüsse der Endstufentransistoren verbunden werden und sich Schwierigkeiten bei einer eventuell notwendig werdenden Fehlersuche ergeben können.

Löten Sie die 1 Watt-Widerstände so

ein, daß der Widerstandskörper die Platine nicht berührt, denn die Widerstände können unter bestimmten Betriebsbedingungen recht heiß werden. Die im Schaltbild mit einem Stern gekennzeichneten Bauelemente werden auf der Leiterbahnseite der Platine untergebracht. Sie sollten in unmittelbarer Nähe der MOSFETs angeordnet sein. Es empfiehlt sich, die entsprechenden Widerstände in diesem Stadium noch nicht einzubauen. Besser ist es, sie erst nach dem Einbau der MOSFETs einzulöten.

Nun werden alle Kondensatoren einschließlich der Sieb-Elkos eingelötet. Die fünf Kondensatoren auf der Lötseite der Platine werden später montiert. Der 100 µF-Kondensator C3 ist der einzige weitere Elektrolytkondensator der Schaltung. Achten Sie unbedingt darauf, daß er richtig gepolt eingelötet wird. Aus der Kennzeichnung des Kondensators wird die Polarität der Anschlüsse deutlich. In Übereinstimmung mit Bestückungsplan und Schaltbild werden jetzt die Dioden und Zenerdioden eingelötet.

Sowohl die Treiber- als auch die Leistungstransistoren werden auf einem Aluminium-Winkelprofil befestigt. Der Winkel wird durch die Transistormontagelöcher mit der Platine verschraubt. Einzelheiten sind in der entsprechenden Zeichnung angegeben. Das Winkelprofil ist notwendig, um die entstehende Verlustwärme der Treiber- und Endstufentransistoren zum Kühlblech weiterzuleiten. Das Kühlblech wird unter Verwendung von Wärmeleitpaste mit dem Winkel verschraubt.



Bemaßung des Kühlwinkels.

Bevor Sie mit dem weiteren Aufbau des Verstärkers fortfahren, sollten Sie alle notwendigen Löcher bohren. Achten Sie darauf, daß die Löcher keinen Grat haben; er könnte beim Festschrauben der Transistoren die Isolierscheiben beschädigen und zu ungewollten Kontakten zwischen Transistor und Kühlblech führen. Am besten entgraten Sie die Bohrungen mit Hilfe eines großen Bohrers (ca. 13 mm Durchmesser), der mit ein paar Drehungen die scharfe Kante der Montagebohrung wegnimmt.

Die Befestigungsschrauben der MOSFETs stellen gleichzeitig auch den elektrischen Kontakt zwischen der Platine und dem Transistorgehäuse her. Daher müssen die Montageschrauben elektrisch isoliert von dem auf Nullpotential liegenden Kühlblech sein. Die Isolierung erfolgt mit handelsüblichen Isolierröhrchen. Die Isolierscheibchen zwischen den Transistoren und dem Winkelprofil sollten zur Erhöhung der thermischen Leitfähigkeit beidseitig mit Wärmeleitpaste bestrichen werden.

Die MOSFETs werden, wie in der entsprechenden Zeichnung angegeben, eingebaut.

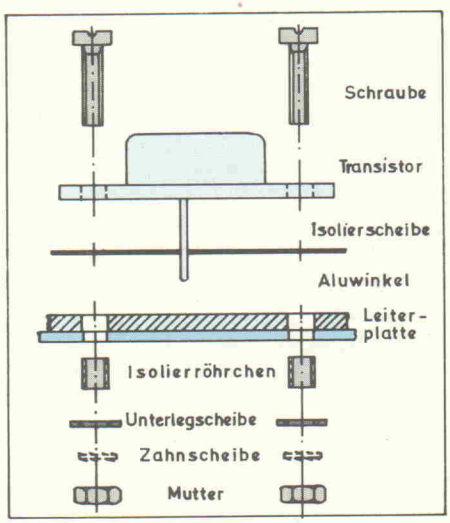
Nun werden die vier Treibertransistoren befestigt. Benutzen Sie wiederum Isolierplättchen bei der Montage, um die metallenen Seiten der Transistoren elektrisch vom Kühlblech zu trennen. Isolierröhrchen für die Befestigungsschrauben sind allerdings nicht notwendig.

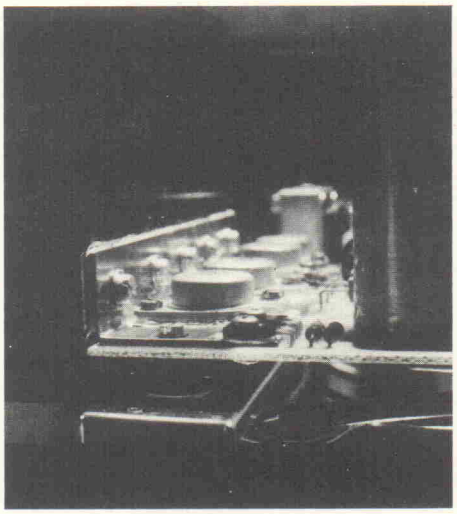
Wenn alle Transistoren montiert sind, sollten Sie mit Hilfe eines Multimeters überprüfen, ob auch wirklich keine leitende Verbindung zum Kühlblech besteht. Messen Sie den Widerstand zwischen dem Kühlblech und den Gehäusen der MOSFETs bzw. dem Mittelanschluß der Treibertransistoren. Der Widerstand sollte in allen Fällen unendlich groß sein.

Tritt dennoch ein Kurzschluß auf, lösen Sie den Transistor und befestigen ihn unter Verwendung einer neuen Isolierscheibe noch einmal. Ist alles in Ordnung, werden die übrigen Transistoranschlüsse verlötet.

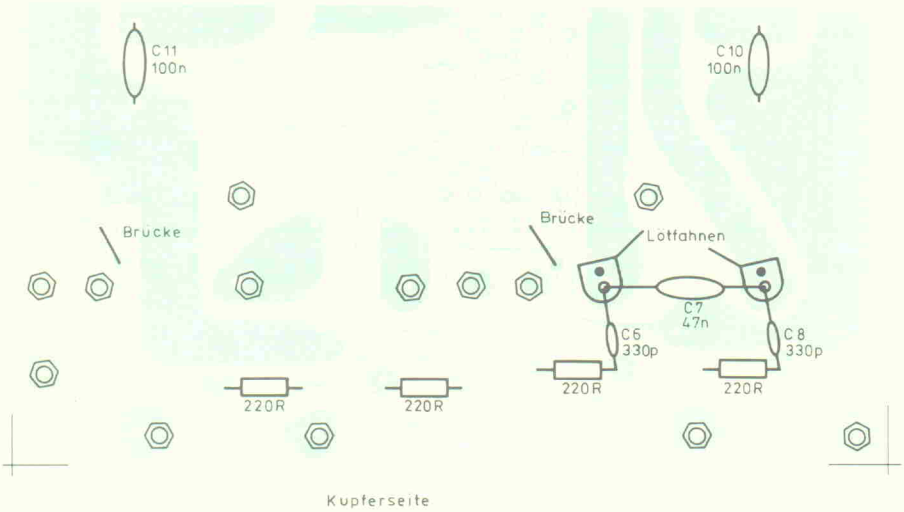
Sind die MOSFETs und die Treibertransistoren auf der Platine befestigt und verlötet, wird sie mit den restlichen Bauteilen einschließlich der Kleinsignaltransistoren und den Komponenten auf der Platinenrückseite bestückt. Es folgt der Einbau der vier 0,22 Ohm-Widerstände. Zwischen den Widerstandskörpern und der Platine bleibt ein Abstand von ca. 5 mm. Alle auf der Rückseite der Platine liegenden Bauteile sollten so nahe wie möglich, d. h. mit ganz kurzen Anschlußdrähten an die Leiterbahnen gelötet werden.

Die Ausgangsinduktivität L1 besteht aus 20 Windungen isolierten Kupferdrahtes mit 0,8 mm Drahtdurchmesser, gewickelt auf einen Wickelkörper von 14 mm Durchmesser.





Zeichnung und Bild zeigen, wie die Endtransistoren montiert werden.



Dieses Bild zeigt die Montage der Kompensationskondensatoren. Auf den Befestigungsschrauben der Transistoren sind mit zusätzlichen Muttern Lötösen befestigt. C6 und C8 werden von dort an die darunterliegenden Punkte gelötet. C7 wird direkt zwischen den beiden Lötfahnen befestigt.

Inbetriebnahme

Auf der Leiterplatte sind keine Sicherungen vorgesehen, da ihr Widerstand einen zweiten Satz von Elektrolyt-Kondensatoren nahe der Ausgangsstufe notwendig machen würde. Für den Fall, daß der Verstärker nicht ordnungsgemäß arbeitet, sollte eine Sicherung in die Lautsprecher-Zuleitung eingebaut werden.

Bevor Sie den Verstärker einschalten, überprüfen Sie noch einmal alle Stufen und besonders die Polung der Dioden und Elkos. Achten Sie auch darauf, daß keine leitende Verbindung zwischen den Gehäusen der Ausgangstransistoren und dem Kühlblech besteht.

Schließen Sie auf keinen Fall jetzt schon einen Lautsprecher an. Drehen Sie den Schleifer von RV1 in Mittelstellung und den von RV2 entgegen dem Uhrzeigersinn an den Anschlag (der Schleifer muß also auf ZD2 zeigen).

Wenn alles in Ordnung ist, verbinden Sie den Baustein mit dem Netztransformator und schalten ein.

Mit einem Multimeter im 1 V-Meßbereich wird die Spannung an RV2 auf 0,8 V eingestellt. Anschließend wird mit RV1 die Gleichspannung am Ausgang des Verstärkers auf einen möglichst niedrigen Wert abgeglichen. RV1 sollte so eingestellt werden, daß die Gleichspannung am Ausgang nicht größer als 10 mV ist. Steht kein geeignetes Meßgerät zur Verfügung, sollte RV1 in Mittelstellung stehenbleiben.

Eigenschaften

Wir haben den Prototyp sowohl mit kapazitiver als auch induktiver Last getestet, und er arbeitete in beiden Fällen ohne jegliche Probleme. Der Klang ist sauber und weich ohne die für Transistorverstärker typische Schärfe. Die geringen Anstiegszeiten der MOSFETs sorgen dafür, daß keine davon abhängigen Verzerrungen auftreten. Der Verstärker begrenzt sauber ohne Anzeichen von Instabilität.

Ein paar Worte zu den Kondensatoren

Damit die Serienschaltung R26—C9 auch bei hohen Frequenzen den Verstärkerausgang noch belastet, muß C9 unbedingt ein Kondensator mit geringer Eigeninduktivität sein. Anderenfalls kann die Schaltung instabil werden.

In abgeschwächter Form gilt das gleiche auch für C7, C10 und C11. Beachten Sie, daß C7 die Sourceanschlüsse von Q8 und Q9 wechselspannungsmäßig miteinander verbindet, so daß die Selbstinduktivität der Sourcewiderstände R22 und R24 nicht weiter ins Gewicht fällt. Auf diese Weise werden HF-Instabilitäten vermieden, die durch die Wicklungsinduktivität der Hochlastwiderstände auftreten könnten. □

Wie funktioniert's?

Bei dieser Schaltung ist ein guter Platinenentwurf maßgebend für die richtige Funktion des Verstärkers. Wenn ein kleiner Klirrfaktor gefordert ist, müssen die großen Ströme der Schaltung, die vom Gleichrichter in die Siebelkos fließen, konsequent von der Signalmasse ferngehalten werden. Ein früherer Platinenentwurf mit völlig identischer Schaltung hatte bereits bei einer Ausgangsleistung von 10 W_{eff} einen Klirrfaktor von 1 %. Das Problem lag in der Kopplung der Ladeströme für die Elektrolytkondensatoren und der Masseleitung für die Differenz-Eingangsstufe. Um allen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, verwenden Sie am besten den hier angegebenen Platinenentwurf. Bei der Platinenbestückung sollten Sie ganz besonders darauf achten, daß alle Masseverbindungen sauber und an der richtigen Stelle verlötet werden. Das gilt insbesondere für den Mittelanschluß des Netztransformators und den Masseanschluß des Lautsprechers. Obwohl diese beiden Punkte unmittelbar nebeneinander liegen, sind sie aufgrund des stets vorhandenen Leiterbahnwiderstandes elektrisch nicht gleichwertig. Wenn die beiden Anschlüsse vertauscht werden, können die Verzerrungen um 20—30 dB zunehmen.

Die Transistoren Q1 und Q2 bilden eine Differenzeingangsstufe. Sie vergleichen das Ausgangs- mit dem Eingangssignal und steuern die spannungsverstärkenden Transistoren in der Treiberstufe an. Die Basis von Q1 wird durch R2 auf Massepotential gehalten.

C1 bildet zusammen mit R2, R3 und C2 ein Eingangsfilter, das die Leistungsbandbreite des Verstärkers festlegt. Dadurch wird auch die maximal mögliche Signalanstiegsgeschwindigkeit am Differenzstufeneingang bestimmt. Mit Hilfe dieses Filters werden demnach transiente Komponenten im Eingangssignal unterdrückt, die zu Intermodulationsverzerrungen führen könnten. Es muß natürlich sichergestellt werden, daß die Anstiegsgeschwindigkeiten aller im Verstärker verwendeten Bauelemente größer sind als die vom Eingangsfilter gerade noch zugelassenen.

Die Verstärkung der Differenzstufe beträgt ungefähr 17, so daß die Transistoren Q4 und Q5 zusammen mit dem aus Q6 und Q7 gebildeten Stromspiegel den wesentlichen An-

teil zur Verstärkung des offenen Kreises beitragen. Das RC-Glied R12, C4 verringert die Verstärkung der Treiberstufe für hohe Frequenzen und hält damit die Schaltung stabil; d. h., es treten keine Phasendrehungen zwischen Eingangs- und Ausgangssignal von mehr als 90° auf. Wie bereits erwähnt, arbeiten die Transistoren Q6 und Q7 als Stromspiegel. Diese Schaltung hat die Aufgabe, den Strom durch die beiden Treibertransistoren stets gleich zu halten. Gleichzeitig garantiert die sehr hohe Impedanz des Stromspiegels eine sehr große Leerlaufverstärkung. Daher kann der Verstärker stark gegengekoppelt werden, und die Verzerrungen bleiben klein.

Mit RV2 kann die Spannung zwischen den Gates der beiden Ausgangs-MOSFETs und damit auch der durch sie fließende Ruhestrom eingestellt werden. Eine Spannungsdifferenz von 0,8 V zwischen den Gates verursacht einen Ruhestrom von ca. 80 mA. Das ist für diese Schaltung ein vernünftiger Wert. Wird der Widerstand von RV2 auf Null verringert, fließt überhaupt kein Ruhestrom, und der Verstärker geht in den B-Betrieb über. Solange kein Signal anliegt, sperren die MOSFETs. Nachteilig daran ist, daß insbesondere bei kleiner Aussteuerung der Verzerrungen, sogenannte Übernahmeverzerrungen, größer werden.

Diese leichte Zunahme der Verzerrungen spielt insbesondere bei Leistungsendstufen und Gitarrenverstärkern keine Rolle, so daß auch hinsichtlich der geringeren Wärmeentwicklung der B-Betrieb eingestellt werden kann.

Die Dioden D3, D4 und die Zenerdioden ZD1 und ZD2 verhindern, daß die Spannung zwischen den Gates der FETs und ihrer Source-Anschlüsse 12,6 V überschreitet. MOSFETs werden häufig dadurch zerstört.

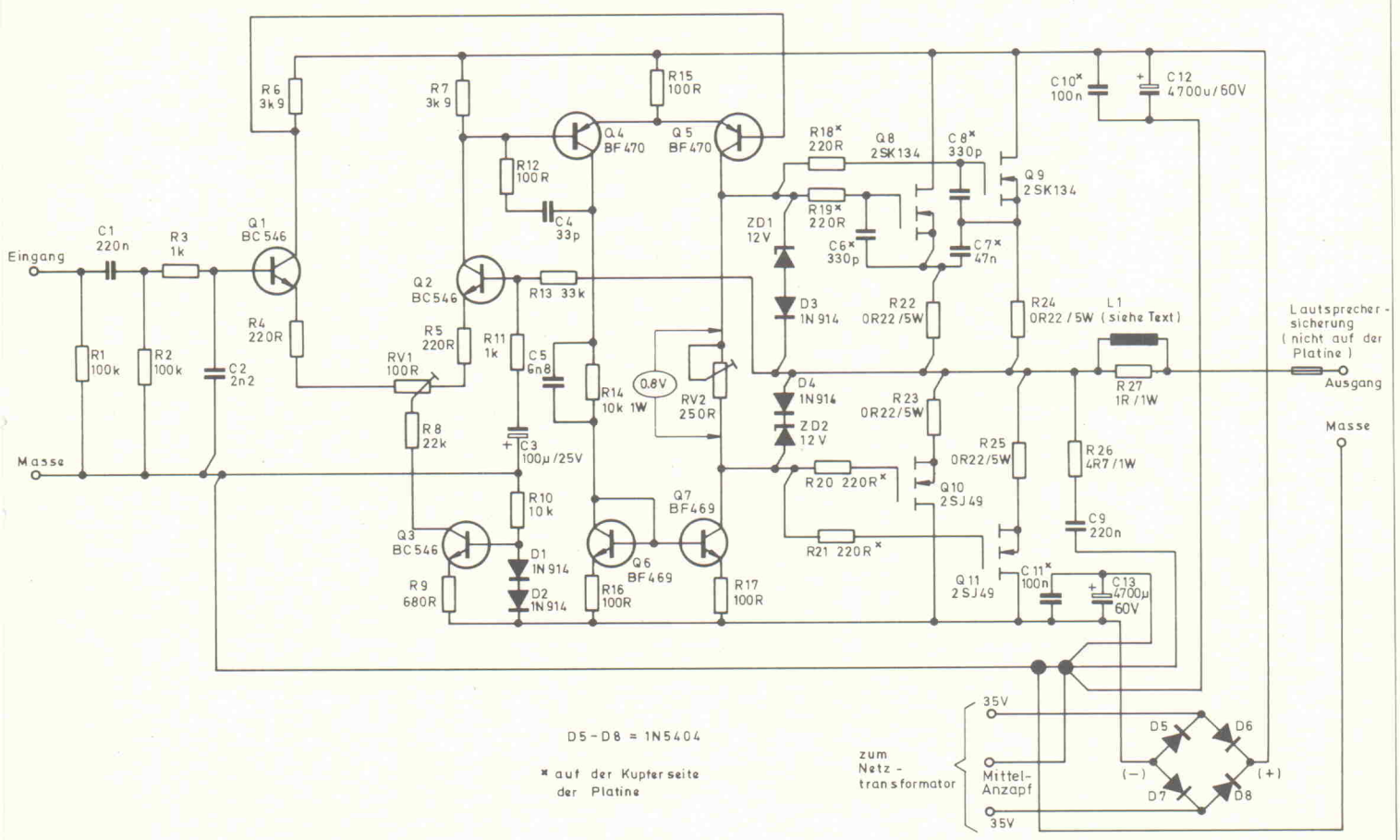
Mit den Kondensatoren C6 und C8 wird die Eingangskapazität der FETs aneinander angepaßt. C6 und C8 tragen ganz wesentlich zur Stabilität der Verstärkerschaltung bei.

C7 legt die Source-Anschlüsse der beiden MOSFETs Q8 und Q9 für hohe Frequenzen auf gleiches Potential. Dadurch werden Stabilitätsprobleme vermieden, die durch Wicklungsinduktivitäten der Source-Widerstände R22 und R24 auftreten könnten.

Die vier Widerstände R22 bis R25 bewirken eine geringe Gegenkopplung für die vier Ausgangs-MOSFETs und gleichen so deren Kennwerte untereinander an.

Das aus R26 und C9 gebildete passive Filter stellt sicher, daß der Verstärkerausgang auch bei hohen Frequenzen stets ausreichend belastet wird. Wenn der Verstärker mit sinusförmigen Testsignalen hoher Amplitude und hoher Frequenz angesteuert wird, erwärmt sich R26 sehr stark. Das ist aber kein Anzeichen für einen Defekt.

Die Induktivität L1 und der Widerstand R27 halten den Verstärker bei kapazitiver Last stabil. Dieser Fall tritt beispielsweise dann auf, wenn Lautsprecher über extrem lange Kabel angeschlossen werden. □

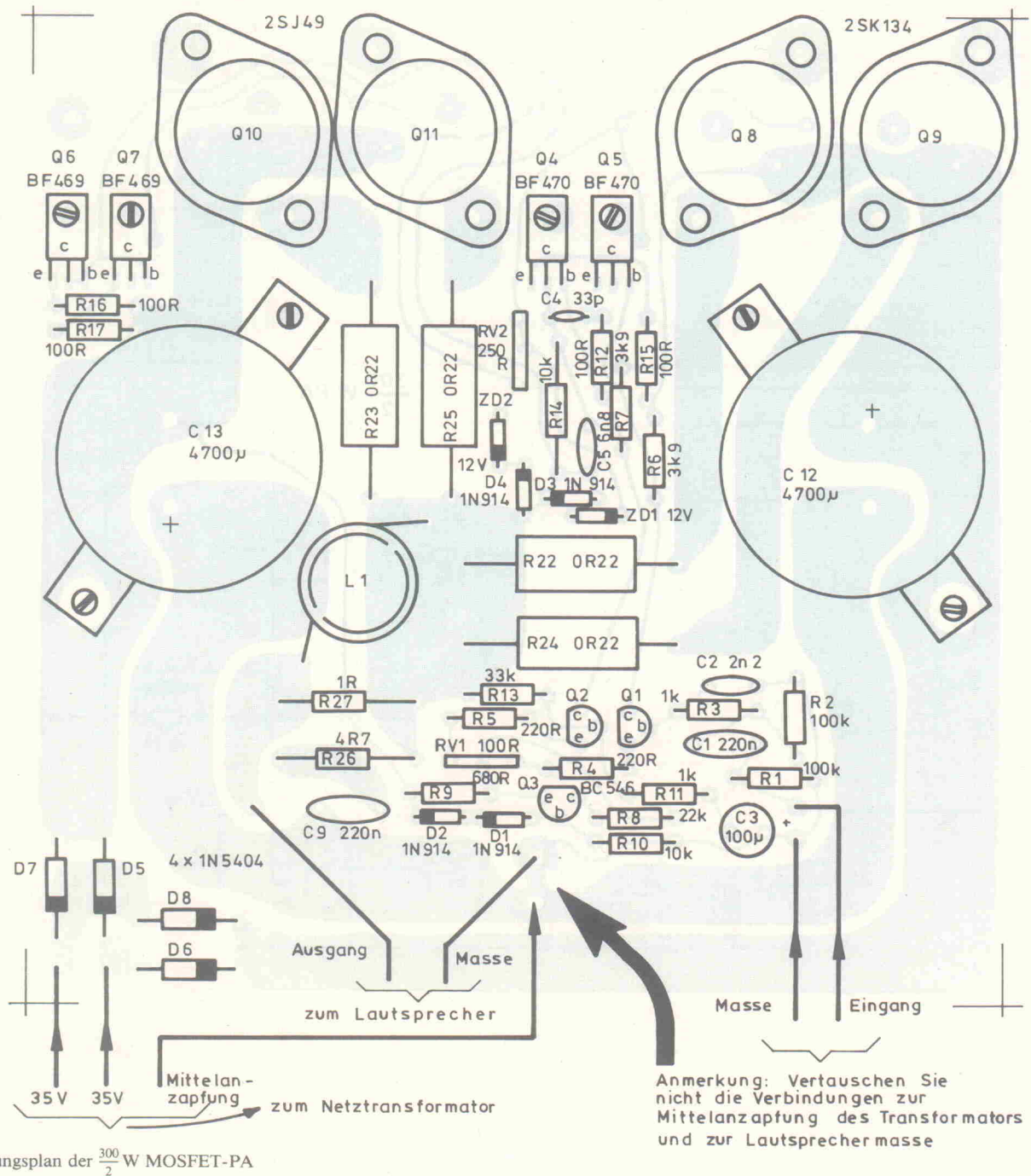


Schaltplan der $\frac{300}{2}$ W MOSFET-PA

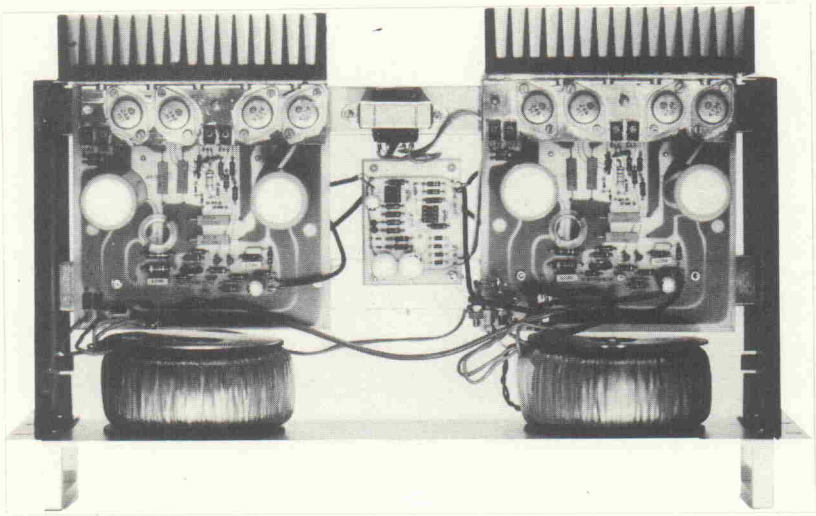
Stückliste

Widerstände ½ W, 5 %	
R1,2	100k
R3,11	1k
R4,5,18—21	220R
R6,7	3k9
R8	22k
R9	680R
R10	10k
R12,15,16,17	100R
R13	33k
R14	10k 1 W
R22—25	0R22 5 W
R26	4R7 1 W
R27	1R 1 W
RV1	100R Trimmer
RV2	250R Trimmer
Kondensatoren	
C1,9	220n Folie
C2	2n2 Folie
C3	100 µ/25 V Elko
C4	33p ker.
C5	6n8 Folie
C6,8	330p Styroflex/ker.
C7	47n Folie
C10,11	100n MKH
C12,13	4700 µ/60 V Elko
Halbleiter	
Q1,2,3	BC 546
Q4,5	BF 470
Q6,7	BF 469
Q8,9	2SK134 MOSFET
Q10,11	2SJ49 MOSFET
D1—4	1N914
D5—8	1N5404
ZD1,2	12 V/400 mW Zener

Sonstiges
Platine, Spulenkörper, 5 A-Sicherung (Lautsprechersicherung), Sicherungshalter, 1 m CuL 0,8 mm, Aluminiumwinkel (40 x 12 x 3 mm), 155 mm lang, Schrauben, Muttern, Transistor-Montage-Material, Kühlblech mit 0,65 °C/W (siehe Einkaufshinweise).



Bestückungsplan der $\frac{300}{2}$ W MOSFET-PA

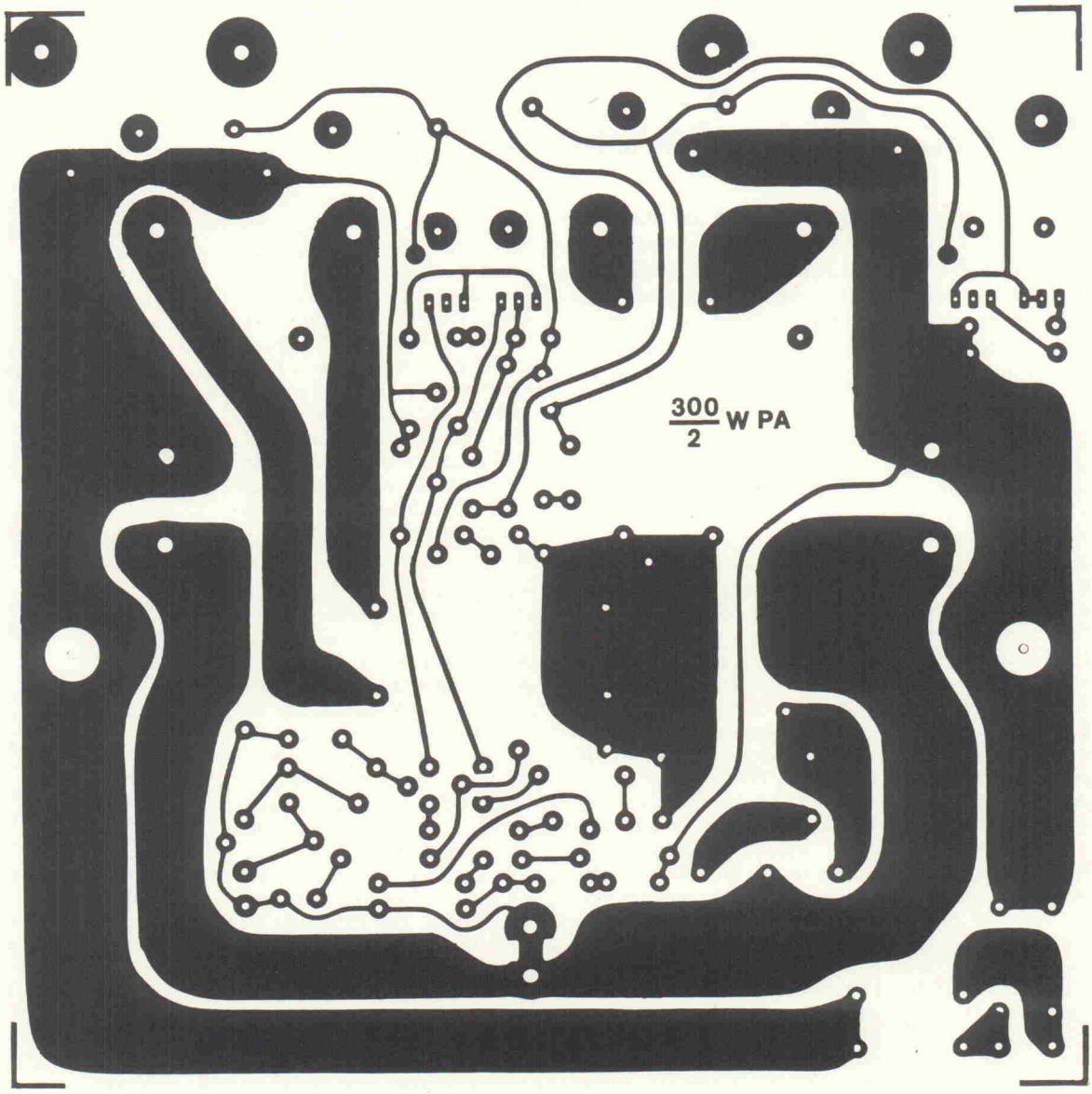


Hier haben wir zwei Verstärkerblöcke zu einer Brückenschaltung zusammengefaßt. Die Beschreibung folgt im nächsten Heft.

Einkaufshinweise

Bevor Sie in der Redaktion anrufen, um zu erfahren, wo es die Endtransistoren, den Kühlkörper oder den Aluwinkel zu kaufen gibt, studieren Sie bitte den Anzeigenteil. Es gibt mehrere Anbieter für den Bausatz und die Einzelteile.

Fertig gebohrte Kupferkühlwinkel führt die Fa. PKE, Nürnberg, 19"-Gehäuse (für eine Brücken-Endstufe) mit passenden Kühlkörpern gibt es bei der Fa. Müller, Stemwede. Ein anderes, ebensogut passendes Gehäuse liefert Fa. Schroff, 7541 Straubenhardt-Feldrennach unter der Nr. 20814-361-00 plus 20814-376-00. Die von uns verwendeten Kühlkörper stammen von der Fa. Seifert Electronic, Ennepetal, und haben die Typenbezeichnung KL-143/100/SW. Diese Firma beliefert allerdings nur Händler und keine Privatpersonen.



Platinen-Layout der $\frac{300}{2}$ W MOSFET-PA

Amateurfunk Brücke zur Welt

In den zwanziger Jahren entdeckten sie, daß auf der bisher als wertlos geltenden Kurzwelle weltweite Funkverbindungen möglich waren. Seit einigen Jahren betreiben sie mehrere Satelliten in der Umlaufbahn, und immer wieder helfen sie dann, wenn etwa bei Katastrophen alle sonstigen Nachrichtenverbindungen unterbrochen sind: Funkamateure, in der Bundesrepublik etwa 50 000 an der Zahl.

Sie können sich mit etwa einer Million Gleichgesinnter auf der ganzen Welt per Funk unterhalten. König Hussein von Jordanien ist ebenso darunter wie König Juan Carlos von Spanien. Der Buchhalter aus Nagasaki wie der Farmer aus Windhoek oder der Facharbeiter aus Chicago. Ihr Hobby betreiben sie alle 'lediglich aus persönlicher Neigung und nicht zur Verfolgung anderer, z. B. wirtschaftlicher oder politischer Zwecke', ganz wie es das Gesetz über den Amateurfunk in der Bundesrepublik vorschreibt. Denn wie in jedem anderen Land der Welt, so liegt auch in der Bundesrepublik die Funkhoheit bei staatlichen Stellen. Und die haben den Amateurfunkdienst — wie es offiziell heißt — bis aufs i-Tüpfelchen gesetzlich geregelt. Da kann man also nicht einfach in den Laden gehen, sich Sender, Empfänger und Antenne einpacken lassen, um zu Hause gleich munter drauflos zu funken. Das geht — mit Anmeldung und ohne Prüfung — nur beim CB-Funk. Hier aber sind wenige Kanäle, kleine Leistungen und Beschränkungen der Antennenanlage vorgeschrieben. Damit reicht es in Großstädten selten von einem Ende zum anderen der Stadt. Selbst auf dem Lande sind Verbindungen um 40 km schon die Grenze und werden auch nicht regelmäßig erreicht. Deshalb finden viele CB-Funker aus Enttäuschung über die wenigen Möglichkeiten auch über kurz oder lang zum Amateurfunk. Sie scheuen die Mühen einer Prüfung nicht, um endlich freie Fahrt zu Funkpartnern in aller Welt zu haben.

Wieder andere steigen als Kurzwellenhörer ein, kommen vom weltweiten Rundfunkempfang in die Amateurfunkbänder. Dort hören sie, wie mit verhältnismäßig geringem Aufwand oft problemlose Kontakte zwischen allen Kontinenten geknüpft werden.

Ohne Lizenz geht es nicht

Vor die eigene Amateurfunkstelle — wie es im Beamtendeutsch heißt — haben die Postillione den Schweiß gesetzt. Bevor man nämlich als Funkamateur in den Äther gehen darf, muß man bei der zuständigen Oberpostdirektion eine 'fachliche Prüfung für Funkamateure' ablegen. Auch dieser Einstieg über eine Prüfung ist weltweit vorgeschrieben. Erreichen möchten die Fernmeldeverwaltungen damit, daß der Amateurfunk nicht zur Spielwiese für Äther-Rowdys — wie manchmal der CB-Funk — wird.

Die Prüfung läßt sich für drei verschiedene Lizenzklassen ablegen. Die C-Lizenz ist die einfachste: Mit ihr darf der Funkamateur aber nur auf Frequenzen über 144 MHz und mit bestimmten Leistungsgrenzen in einigen Betriebsarten tätig werden. Die Reichweite einer solchen Station entspricht normalerweise in etwa der eines UKW-Rundfunksenders. Sowohl für die B- wie auch für die A-Lizenz ist eine Morseprüfung zu bestehen. Die Prüfungsteile über 'Betriebliche Kenntnisse', Technische Kenntnisse' und 'Kenntnisse von Vorschriften' gleichen denen der C-Lizenz. Wer die A-Lizenz haben möchte, muß Morsezeichen mit einer Geschwindigkeit von 30 Buchstaben pro Minute einwandfrei hören und geben können. Mit dieser Lizenz darf er dann mit reduzierten Leistungen in nur drei Kurzwellenbändern bestimmte Abschnitte belegen. Damit ist aber schon ein Funkverkehr über alle Meeres- und Ländergrenzen hinweg möglich.

Wer sämtliche Bänder, alle Betriebsarten und die maximal erlaubten Leistungen ausnutzen will, muß dann schon die Prüfung für die B-Lizenz ablegen. Hier wird beim Hören und Geben ein Morsetempo von 60 Buchstaben pro Minute verlangt. In jedem Falle jedoch werden ihm für die Amateurfunklizenz pünktlich zum Monatsanfang 3 DM vom Konto abgezogen.

Viele Wege führen zur Lizenz

Für jeden Neuling haben Prüfungen ihren Schrecken — die für den Führerschein ebenso wie die zahlreichen Tests in Schule und Beruf. Aber auch hier gilt wie überall: Wer gut vorbereitet in eine solche Prüfung geht, wird sie ohne Schwierigkeiten bestehen. Aber ein wenig lernen dafür muß man schon.

Der bequemste, sicherste und — nebenbei gesagt — auch teuerste Weg ist die Einschreibung bei einem Fernlehrinstitut. Hier haben etwa Christiani (Postfach 3559, D-7750 Konstanz) und die Fernschule Bremen (D-2800 Bremen 34) ausgezeichnete Arbeit geleistet und Lehrgänge vorgelegt, die bei einem kompletten Durcharbeiten ein

Bestehen der Prüfung praktisch garantieren. Die Bremer führen auch Kurse durch, in denen systematisch das Morsen eingedrillt wird.

Wer vorher mit dem Amateurfunk nur wenig zu tun gehabt hatte, wird die diversen Lehrbriefe zur Betriebstechnik, zur Elektronik und zur Gesetzeskunde in einem dreiviertel Jahr durchgearbeitet haben und sich dann fit für die Prüfung fühlen. Die Prüfer sind übrigens auch Funkamateure, die ein Interesse daran haben, daß ihre Gesprächspartner im Äther immer mehr werden.

Mit dem Morsen dagegen ist es so eine Sache. Das erfordert auch einen langen Atem und Übung, Übung, Übung. Zunächst sollte mit Kassetten oder mit dem Morse-Tutor aus elrad 10/78 das Hören eingeübt werden, erst dann kann mit der Taste 'geklopft' werden.

Der preiswerteste Weg zur Amateurfunkprüfung geht so: Man kauft sich bei der Post das Heftchen 'Fragen und Antworten zur fachlichen Prüfung für Funkamateure' sowie zwei, drei grundlegende Fachbücher und paukt nach eigenem Rezept. Die Postbroschüre (2,60 DM) enthält sämtliche Fragen und Antworten für die Prüfung, von denen dann ein paar während der Prüfung schriftlich zu beantworten sind. Da diese Broschüre sehr detaillierte Antworten gibt und auch auf Schaltpläne etc. nicht verzichtet, ist sie eine wirklich konstruktive Hilfe. Wer sich ausführlicher informieren möchte, dem seien noch folgende Bände ans Herz gelegt:

Franzis-Verlag:
Pietsch, Hans-Joachim: Kurzwellen-Amateurfunktechnik;
Limann, Otto: Funktechnik ohne Ballast und
Leucht, Kurt: Die elektronischen Grundlagen der Radio- und Fernsehtechnik

Frech-Verlag:
Cuno, Amateurfunklizenz-Prüfung;
Leberecht, Morsen leicht gelernt;
Leberecht, Kompletter Morsekurs;
Gath, Amateurfunklizenz-Prüfungsordnung, Prüfungsfragen

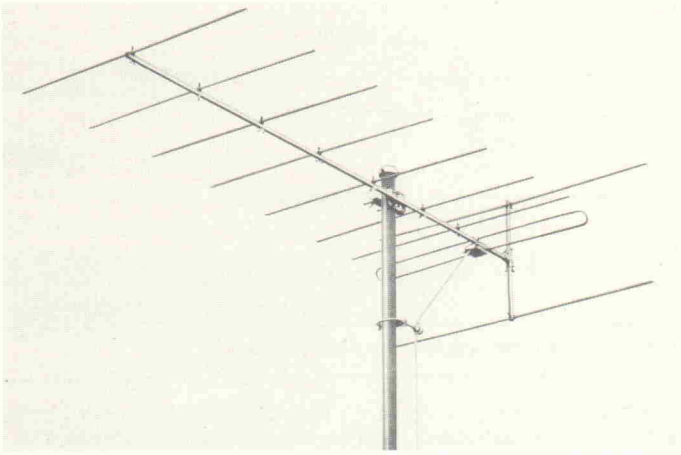
Wie man sich jedoch auf die Prüfung vorbereitet, durch Lehrbriefe oder autodidaktisch, auf den persönlichen Kontakt zu anderen Funkamateuren wird man nicht verzichten können. Gut 90 % der bundesdeutschen Funkamateure haben sich im Deutschen Amateur Radio Club e. V. (DARC) zusammengeschlossen, der Ortsvereine mit regelmäßigen Treffen in fast jeder Stadt unterhält. Wer über den DARC (Postfach 11 55, D-3507 Baunatal 1) erst einmal Kontakt zu Funkamateuren im Ort gefunden hat, dem ist bei Prüfungsvorbereitungen Beistand in jeder Richtung sicher.

Wie teuer ist Amateurfunk?

Oft wird gleich nach den Kosten gefragt. Um hier — wie bei der Amateurfunkprüfung — wieder den Vergleich mit dem Führerschein aufzunehmen: Auch ein gebrauchter VW fährt — für wenig Geld. Ein BMW oder Mercedes ist bequemer, bietet mehr Möglichkeiten und kostet auch mehr.

Der Einstieg beim Amateurfunk ist am günstigsten mit Gebrauchtgeräten. Schon unter 1 000 DM kann sich der Funkamateur eine komplette Kurzwellenstation hinstellen. Wer erst die C-Lizenz gemacht hat und etwa nur im populären 2-m-Band (144—146 MHz) funken will, kommt selbst bei Neugeräten mit weniger als der Hälfte aus.

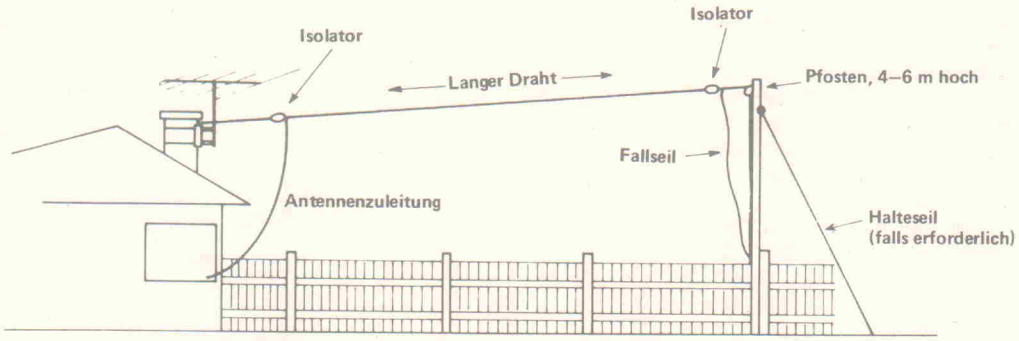
Nach oben gibt es keine Grenzen. Zahlreiche Firmen stellen Amateurfunkgeräte her, die sich in nichts von professionellen Anlagen unterscheiden. So bietet etwa der Yaesu FT-One Möglichkeiten im Amateurfunk, von denen manches kommerzielle und dreifach so teure Gerät nur träumt: digitale Frequenzwahl wie bei einem Taschenrechner, Senden und Empfangen in jeweils verschiedenen Bändern auf Knopfdruck und eine volltransistorisierte HF-Endstufe in Breitbandtechnik. Während beim Kurzwellen*empfang* nur ein Stück Draht oder eine Aktivantenne reicht, um Stationen aus jedem Winkel der Erde zu hören, kommt der Funkamateur mit einer speziellen Antennenanlage nicht aus. Und hier schlägt die Physik voll zu: Die Abmessungen einer solchen Antenne und ihre Eigenschaften richten sich nach der Wellenlänge der Frequenz, auf der gefunkt werden soll. Im Klartext: Je größer die Wellenlänge, desto größer muß auch das Antennengebilde sein. Baut man es kleiner, so muß dieser Kompromiß mit einer mehr oder weniger großen Einbuße in der Leistung bezahlt werden.



Der typische Vertreter einer Yagi-Antenne.

Für C-Lizenzler liegt der Fall einfach. Die ihnen zugewiesenen Wellenlängen sind 2 m oder kürzer. Selbst bündelnde Richtantennen unterscheiden sich da kaum in ihrer Größe und Form von Fernsehantennen. Im Kurzwellenbereich jedoch wird es kritischer, vor allem dann, wenn die Antenne noch drehbar sein soll. Die hier angewendeten Antennentypen Yagi und Quad erlauben in Senderichtung einen Gewinn von bis zu 8 dB. Wie sich das auswirkt? Vergleicht man einen Sender mit einer Leistung von 100 W am Ausgang an einer Dipolantenne und an einer Yagi-Antenne mit einem Antennengewinn von 8 dB miteinander, so muß an der Dipolantenne die Leistung auf 631 Watt erhöht werden, um beim Empfänger dasselbe Signal wie bei der Yagi-Antenne zu erzielen. Kein Wunder, daß Antennen als die besten Hochfrequenzverstärker gepriesen werden. Beim Empfang unterdrücken Richtantennen zudem noch Signale aus anderen als der Empfangsrichtung. Wirklich praktikabel sind diese Antennenformen jedoch nur für Wellenbereiche bis 20 m (14 MHz), in Grenzen und mit viel Platz auch noch bis 30 m (10 MHz) oder gar 40 m (7 MHz). Hier helfen dann intelligente Kompromißlösungen weiter. So wird einfach ein Teil der Elemente wieder zurückgebogen, so daß gewissermaßen 'gefaltete' Gebilde entstehen. Bei kleinem Platzbedarf läßt sich mit derartigen Konstruktionslösungen auch eine Richtwirkung erreichen. Nicht vorhanden ist diese Richtwirkung jedoch bei

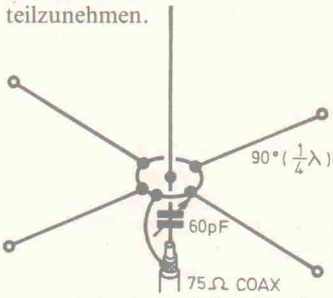
Das Bild zeigt das Yaesu FT-One — der 'King' unter den Amateurfunk-Geräten,



Eine Langdraht-Antenne für Leute mit viel Platz ...

der typischen Antenne für den geringsten Platzbedarf, der Groundplane. Sie funktioniert in den üblichen Amateurfunkbändern, ist ein Stab mit einer Länge von 4 bis 6 Metern und sendet/empfängt mit ihrer Rundumcharakteristik in alle Richtungen gleich gut.

Preiswert und gut sind einfache Drahtantennen, die man sich selber basteln kann, die jedoch einen relativ großen Platzaufwand erfordern. Sie werden vor allem in den Bändern 160 m, 80 m und 40 m eingesetzt und können beispielsweise von Haus zu Haus gespannt werden. Zusammen mit einer gebrauchten Amateurfunkanlage sind sie sicherlich die billigste Lösung, um am weltweiten Funkverkehr teilzunehmen.



... und die Groundplane für den Balkon.

Keine babylonische Sprachverwirrung

Der eine spricht Russisch, der andere Hindi, der nächste Spanisch, Indonesisch oder Swahili. Als Funkamateure verstehen sie sich jedoch alle ohne Probleme. Wenn sie sich per Taste im Morsefunk unterhalten, bedienen sie sich einer einfach zu erlernenden Kunstsprache aus allerlei Abkürzungen. Der Q-Code etwa gehört dazu. Dieses Fach-Chinesisch ist schnell gelernt, schon allein durch Zuhören geht es einem rasch in Fleisch und Blut über. Der Sprechfunk dagegen wird meistens in Englisch abgewickelt. Hierfür braucht der Funkamateur kein Oxford-Englisch zu sprechen. Mindestens jeder 2. Funkamateur hat eine andere Muttersprache als Englisch und damit genau die gleichen Probleme wie ein Deutscher mit seinem Schul- oder Volkshochschulenglisch. Aber keine Angst — auch Deutsch wird viel gesprochen. Von Entwicklungshelfern, Arbeitern auf Montage, Auswanderern, Deutschstämmigen oder Funkamateuren, deren Zweit- oder Drittsprache Deutsch ist. Spanisch, Französisch und neuerdings Arabisch kommen auch recht häufig vor. Die Morsetaste jedoch setzt sich über alle Sprachgrenzen hinweg.

Die Frequenzen

Weltweit sind Funkamateuren ganz bestimmte Frequenzbereiche durch die internationale Fernmeldeverwaltung ITU in Genf zugewiesen. Jedes dieser Bänder ist für Verbindungen zu bestimmten Tageszeiten über bestimmte Entfernungen geeignet. Am klarsten ist dies bei den Besitzern einer C-Lizenz zu sehen. Die Frequenzen ab 2 m breiten sich etwa wie Licht aus. Regelmäßige Verbindungen sind also nur über etwa 100 km möglich — bescheidene Leistungen und eine kleine Antenne vorausgesetzt. Deshalb haben Funkamateure in jeder größeren Stadt Relaisfunkstellen eingerichtet. Auf einer bestimmten Frequenz wird diese automatische Station angefunkt, sie gibt das Signal dann auf einer anderen Frequenz verstärkt wieder ab. Selbst mit einem Handfunkgerät sind so Entfernungen von 100 km keine Seltenheit — Fahrzeug- und Heimstationen bringen es mühelos auf die doppelte Entfernung. Mit sehr großem Antennenaufwand und hohen Leistungen sind auch weitaus größere Entfernungen möglich, zumal dann, wenn die Ionosphäre mitspielt. Die Ionosphäre ist eine besondere Luftschicht in großer Höhe, die beim Funkverkehr die Rolle eines Reflektors übernehmen kann. Rekordverbindungen liegen bei 6000 km. Die weiteste Entfernung aber wird von den Funkamateuren überbrückt, die den Mond als Reflektor für ihre Funksignale benutzen. Sie überbrücken damit eine Gesamtentfernung von immerhin fast 770000 km. Mit hohem Aufwand lassen sich so auch auf UHF- und VHF-Frequenzen weltweite Verbindungen herstellen.

Einfacher jedoch ist dies im Kurzwellenbereich. Je nach gewünschtem Land, Tages- und Jahreszeit sowie der Sonnenaktivität wählt der Funkamateur das Band aus, das ihm optimal für eine solche Verbindung erscheint. Will er tagsüber im Sommer mit Kollegen in Europa sprechen, so versucht er dies im 40-m-Band, nachts im 80-m-Band. Tagsüber sind weltweite Verbindungen vor allem in den Bändern 10 m und 15 m möglich, im Winter auch im 20-m-Band. Hier sind dem Funkamateur sein solides Wissen und auch seine Erfahrungen von Vorteil. Es gibt jedenfalls für einen versierten Funker nur ganz wenige Situationen, in denen er nicht schnell Kontakte über 10000 km Entfernung herstellen könnte. Eine davon ist der Totalausfall von Funkverbindungen, die während des Mögel-Dellinger-Effektes auftreten. Dieser Effekt wirkt sich so aus, daß durch starke Sonnenflecken-Tätigkeit die Reflexion der Funkwellen in der Ionosphäre nicht mehr stattfindet.

Die Betriebsarten

Bei schlechten ionosphärischen Bedingungen wird man lieber zur Morsetaste als zum Mikrofon greifen: Die Verständigung klappt dann besser. Aber außer Sprechfunk und Morsen gibt es noch andere Möglichkeiten der Verständigung. Dazu gehört das Funkfernschreiben, das dank der Fortschritte der Elektronik jetzt lautlos auf dem Bildschirm statt mit klappernden mechanischen Fernschreibern abgewickelt wird. SSTV etwa steht für slow scan tv und meint die Übertragung von Standbildern — selbst in Farbe — auf Kurzwelle. Mit FAX lassen sich auch Bilder übertragen, gerade hier bietet sich noch ein weites Experimentierfeld — sowohl für Feinmechaniker als auch Computer-Spezialisten.

Aber selbst beim Sprechfunk gibt es Feinheiten. So sendet man in SSB-Technik (single sideband/Einseitenband) und

Funkfernschreiben — auch hier wird die Mechanik von der Elektronik verdrängt.

setzt damit bei gleicher Ausgangsleistung die Reichweite gegenüber der beim Rundfunk verwendeten AM-Technik erheblich herauf. Das SSB-Signal spart den Träger und ein Seitenband ein. Der Träger wird empfangsseitig wieder zugemischt, das andere Seitenband im Produktdetektor ergänzt. Auch beim Morsefunk haben sich die Funkamateure noch weitere Tricks einfallen lassen. Die Methode CCM (coherent **cw**) setzt die benötigte Bandbreite drastisch herab und ermöglicht selbst bei kleinsten Leitungen die Überbrückung von Entfernungen, die unter gleichen Bedingungen im normalen Morsefunk nicht möglich gewesen wären. Nachteil: Sende- und Empfangsstation müssen penibel synchronisiert werden, am besten durch Anbindung an eine Normalfrequenzstation.

Heimstation für Kurzwelle.

QSL-Karten und Diplome

Der Kontakt zwischen Funkamateuren erschöpft sich aber nicht mit dem QSO, dem Funkgespräch. Denn der eigentliche Abschluß ist der Austausch sogenannter QSL-(Bestätigungs-)-Karten. Hiermit wird nachträglich die Funkverbindung — mit Brief und Siegel sozusagen — offiziell bestätigt. Die QSL-Karten stammen aus den Pioniertagen des Amateurfunks und galten — wie heute — als allseits anerkannter Beleg für eine gelungene Funkverbindung. Heute sind QSL-Karten zu einer richtigen Industrie ausgewachsen. Sie werden vor allem für Diplome benötigt, bei denen der Funkamateur die Erfüllung bestimmter Bedingungen nachweisen muß. Vorbild aller Diplome ist das amerikanische DXCC, für dessen Grundversion Kontakte mit 100 Ländern der Erde nachgewiesen werden müssen. Die Phantasie kennt im Erfinden von Diplomen keine Grenzen, und die Diplom-Interessengemeinschaft DIG hat diese Jagd sogar zum Hobby im Hobby gemacht.

Wollte ein halbwegs aktiver Funkamateur seine QSL-Karten ganz normal als Karte mit der Post schicken, so würde das Porto selbst einen lukrativen Nebenverdienst auffressen. Deshalb sind praktisch allen Amateurfunkverbänden der Welt QSL-Büros angeschlossen, die die Verteilung übernehmen. Der DARC hat in Baunatal eine solche Vermittlung, die computergesteuert pro Jahr an die sieben Millionen Karten vermittelt.

Das sind für jeden Funkamateur pro Jahr durchschnittlich gut 150 Karten. Und da es Tradition ist, sich nur die jeweilige Erstverbindung bestätigen zu lassen, kann man an dieser Zahl schon sehen, daß Amateurfunk ein aktives Hobby und nichts für Karteileichen ist.

Frequenzbereiche für den Amateurfunk

Für C-Lizenz

144— 146 MHz
430— 440 MHz
1 250—1 300 MHz
2 320—2 450 MHz
3 400—3 475 MHz
5 650—5 775 MHz
10,0-10,5 GHz
24,0—24,25 GHz

Die maximale Sendeleistung (Spitzenleistung) beträgt hier 75 Watt

Für A-Lizenz

zusätzlich zu den Bereichen der C-Lizenz

3 520— 3 600 kHz
21 090—21 150 kHz
28 000—29 700 kHz

Die maximale Sendeleistung beträgt hier 150 W. In den UHF-/VHF-Bereichen bis 1 300 MHz einschließlich darf mit der A-Lizenz eine Spitzenleistung von ebenfalls 150 W verwendet werden. Für die höheren Frequenzen gelten 75 W als Maximum.

Für B-Lizenz

1 815 kHz — 1 835 kHz (75 W)
3 500— 3 800 kHz
7 000— 7 100 kHz
14 000—14 350 kHz
21 000—21 450 kHz
28 000—29 700 kHz

sowie die bei der C-Lizenz aufgeführten Bänder bis 1 300 MHz mit 750 W Spitzenleistung, die Bereiche bis 24,25 GHz mit 75 W.

Die typische 'Mobilfunke' für das 2 m-Band.

In den beiden anderen Regionen der IARU (International Amateur Radio Union) gelten geringfügig andere Grenzen. Durch die Funkverwaltungskonferenz WARC 1979 sind in einigen wenigen Ländern, darunter in der BRD, noch die folgenden Kurzwellenbereiche mit 150 W Spitzenleistung zugelassen: 10 100—10 150 kHz, 18 068—18 168 kHz und 24 890—24 990 kHz. □

Werner Bauer

Amateurfunk-Abkürzungen

Q-Code

Ursprünglich für die vereinfachte Abwicklung des Morsefunks wurde für immer wiederkehrende Wörter der Q-Code eingeführt, so genannt nach dem ersten der aus drei Buchstaben bestehenden Gruppe. Diese Gruppen können als Feststellung und — mit nachfolgendem Fragezeichen — als Frage gebraucht werden. Hier die 20 wichtigsten:

QRA Der Name meiner Funkstelle ist ...
QRG Ihre genaue Frequenz ist ... kHz
QRK Die Verständlichkeit Ihrer Zeichen ist ... (1 = schlecht, 2 = mangelhaft, 3 = ausreichend, 4 = gut, 5 = ausgezeichnet)
QRL Ich bin beschäftigt, bitte nicht stören
QRM Ich werde gestört (1 = nicht, 2 = schwach, 3 = mäßig, 4 = stark, 5 = sehr stark)
QRN Ich werde durch atmosphärische Störungen beeinträchtigt (1—5, wie bei QRM)
QRO Erhöhen Sie die Sendeleistung
QRP Vermindern Sie die Sendeleistung
QRT Stellen Sie die Übermittlung ein
QRV Ich bin bereit
QRX Ich werde Sie um ... Uhr (auf ... kHz/MHz) wieder rufen
QRZ Sie werden von ... (auf ... kHz/MHz) gerufen
QSA Ihre Zeichen sind ... 1 = kaum, 2 = schwach, 3 = ziemlich gut, 4 = gut, 5 = sehr gut hörbar
QSB Die Stärke Ihrer Zeichen schwankt (Fading)
QSL Ich gebe Ihnen Empfangsbestätigung
QSO Ich kann mit ... unmittelbar verkehren
QSX Ich höre ... auf ... kHz/MHz
QSY Gehen Sie zum Senden auf eine andere Frequenz über
QTH Mein Standort ist ...
QST Ankündigung einer Mitteilung für alle Funkamateure

Betriebliche Abkürzungen nach der Vollzugsordnung für den Funkverkehr

Diese Kürzel werden nur im Morseverkehr verwendet und erklären sich zumeist als Abkürzung englischsprachiger Wörter, die hier in Klammern beigefügt sind. Als Beispiel 10 wichtige Kürzel:

BK (break) Zeichen, um eine laufende Funkverbindung zu unterbrechen
CFM (confirm) Bestätigen Sie
CL (closing) Ich schließe meine Funkstelle
CQ (Verballhornung von 'seek you' = suche Sie) Allgemeiner Anruf an alle Funkstellen
DE Von (wird vor dem Rufzeichen der sendenden Funkstelle benutzt)
MSG (message) Ankündigung einer Nachricht
NW (now) jetzt
PSE (please) bitte
R (right) richtig
RPT (repeat) Wiederholen Sie

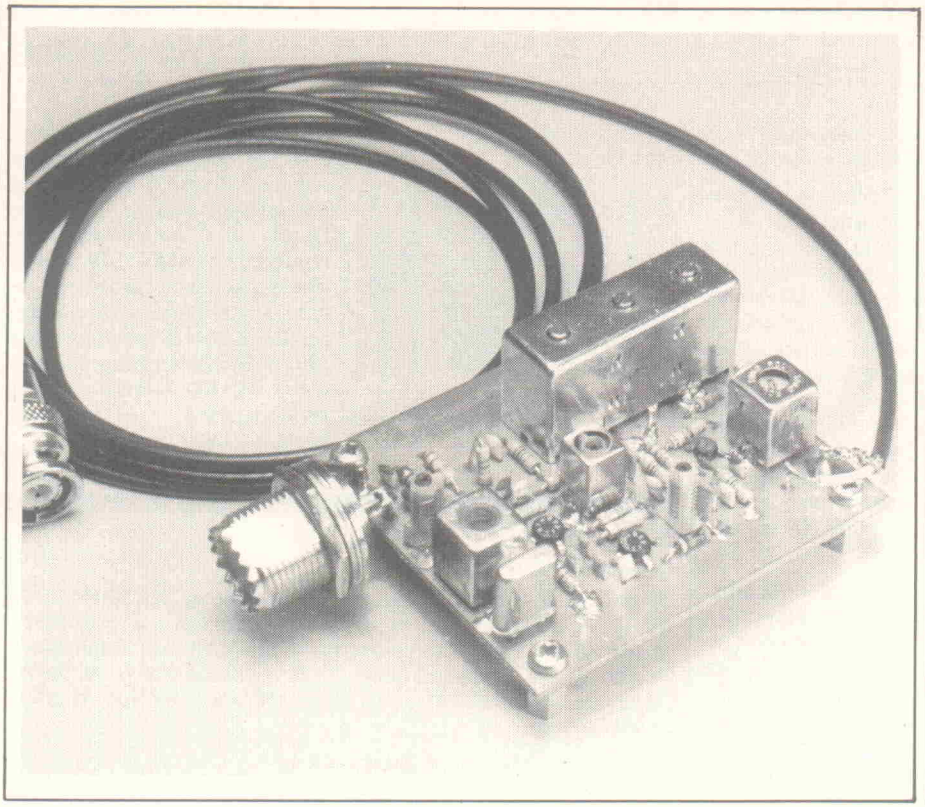


Bild 1. 2 m-Konverter mit Helicalfilter

Moderner Konverter für das 2 m-Amateurband

T. Edwards

Zum heutigen Zeitpunkt dürfte wohl FM die häufigste Betriebsart im 2 m-Amateurband sein. SSB und CW (SSB: Single-Side-Band = Einseitenband; CW: Continuous Wave = Morsetelegraphie) sind Betriebsarten, die sich mehr für den Weitverkehr eignen und bei guten Ausbreitungsbedingungen Direktverbindungen innerhalb Europas gestatten. Die DX-Experten verwenden häufig umfangreiche Antennensysteme und leistungsstarke Sender mit Sendeleistungen bis zu 750 W. Vier Zehnelement-Yagiantennen gestockt liefern noch dazu einen Antennengewinn durch die stärkere Bündelung von etwa 15 dB (entspricht einer etwa 32fachen Leistungsverstärkung), so daß damit dann schon einiges machbar ist.

UKW-Weitverbindungen sind wirklich eine interessante Sache. Oft genügen schon 10 W Sendeleistung und eine Zehnelement-Yagi, um Entfernungen von einigen hundert Kilometern zu überbrücken. Hier ist es wie bei vielen anderen Dingen: Man muß erst einmal den richtigen Anstoß bekommen!

In diesem Beitrag wird ein recht empfindlicher 2 m-Konverter beschrieben, der wegen der vorgefertigten Spulen besonders einfach nachzubauen ist.

Er setzt den Frequenzbereich von 144 MHz — 146 MHz auf den Bereich 28 MHz — 30 MHz um. Bei Verwendung eines anderen Quarzes und eines geänderten Ausgangskreises (L3) kann die Umsetzung auf jeden beliebigen Kurzwellenbereich erfolgen. So könnten z. B. auch CB-Funker, sofern sie über FM-Geräte verfügen, die Relais im 2 m-Band abhören. Als Nachsetzer eignet sich natürlich jeder Empfänger mit einem Kurzwellenbereich. Allerdings muß dieser Empfänger über einen Überlagerungsoszillator (BFO) verfügen, um SSB-Stationen empfangen zu können. Der Empfang von FM-Stationen ist nicht so ohne weiteres möglich. Man kann allerdings auch mit AM-Empfängern FM demodulieren, indem der Empfänger so abgestimmt wird, daß die FM-Station gerade auf der Filterflanke liegt. Das Ergebnis hört sich zwar nicht besonders gut an, ist jedoch durchaus verständlich.

Die Konzeption des vorgestellten Konverters ist zunächst für die Amateure gedacht, die sowieso meistens über einen Transceiver oder Empfänger verfügen, der das 10 m-Band (28 MHz — 30 MHz) überstreicht.

Das Beste kommt natürlich zuletzt: Mit einem 2 m-Konverter und einem SSB-Empfänger lassen sich nämlich auch die Amateurfunk-Satelliten abhören, deren Transponder im 2 m-Band senden. Sicher werden viele überrascht sein, mit wie wenig Aufwand man Sendungen dieser Satelliten empfangen kann.

Der Konverter ist nach unseren Erfahrungen durch die fertig beziehbaren Spulen und Filter sehr nachbausicher. Er verwendet in Vorstufe und Mischer den Dual-Gate-MOSFET 3SK88 von NEC, der reproduzierbare niedrige Rauschzahl, hohe Verstärkung und Schwingsicherheit bei niedrigem Preis bietet.

Die Helicalfilter der TOKO CBT-Serie bieten hohe Güte, somit geringe Bandbreite und steile Flanken. Das wichtigste jedoch ist, daß sie bereits vorabgeglichen geliefert werden, so daß kein zusätzlicher Abgleich zur Optimierung erforderlich ist. Damit wird die Nachbausicherheit des Konverters wesentlich erhöht.

Schaltungsbeschreibung

Bild 2 zeigt die vollständige Schaltung. C1, C2 und L1 bieten eine optimale Rauschanpassung zwischen der 50 Ω-Eingangsimpedanz und der Vorstufe. Dies ist nur möglich durch sorgfältige Dimensionierung und Optimierung der Bauteile. Gate 2 von Q1 liegt an 4 V (kann auch eine von außen zugeführte bei steigendem HF-Signal abnehmende Regelspannung oder eine von einem HF-Abschwächer-Potentiometer kommende Spannung sein). Allerdings sollten Eingriffe in die Konverterschaltung nur von mit der Materie vertrauten vorgenommen werden, weil sonst sehr leicht eine 'Verschlimmbesserung' des Konverters daraus werden kann.

Die Source des Transistors Q1 liegt wegen der geforderten niedrigen Eingangsimpedanz direkt an Masse. Die Drain von Q1 erhält die Spannung über R3, mit dem die Impedanzanpassung an das nachfolgende Helicalfilter

L2 erfolgt, das eine Ein- und Ausgangsimpedanz von etwa 450 Ω aufweist. Der Ausgang des Helicalfilters geht direkt auf Gate 1 des Mischtransistors Q2. Q2 und R5 bilden den Abschluß von 450 Ω nach.

Technische Daten:

Zusatzrauschzahl:
2 dB

Verstärkung:
nominell 28 dB

3 dB-Bandbreite:
144 MHz — 146 MHz

1 dB-Kompression:
+5 dBm Ausgangssignal

Begrenzung:
+7 dBm Ausgangssignal

Betriebsspannung:
8 V — 16 V; nominell 12 V

Stromaufnahme:
nominell 15 mA

Eingangs- und Ausgangsimpedanz:
50 Ω

Abmessungen der Platine:
70 x 60 x 20 mm

Das Erscheinen von preiswerten Helicalfiltern auf dem Markt (Bild 3) wird möglicherweise einen erheblichen Einfluß auf das Design selektiver VHF-Verstärker haben, weil Bandpaßfilter oder sonstige Selektionsmittel aus Einzelkomponenten für den weniger erfahrenen Experimentator ohne geeignete Meßgeräte ein fast unüberwindliches Hindernis darstellen. Versuchen Sie mal ein Drei- oder Vierkreis-VHF-Bandfilter mit Hammer, Kneifzange, Schraubendreher und Vielfachmeßgerät abzugleichen! Das Ergebnis ist meistens ein Wutanfall.

Helicalfilter räumen natürlich nicht alle Probleme schlagartig aus dem Wege, erleichtern aber den Aufbau solcher Schaltungen erheblich.

Gate 2 des Mischers erhält keine Vorspannung. Die Höhe der Oszillatorspannung ist so gewählt, daß sich ein guter Kompromiß zwischen Mischverstärkung und Übersteuerungsfestigkeit ergibt.

An der Drain von Q2 wird das Mischprodukt (28 MHz — 30 MHz) vom Schwingkreis L3—C8 ausgesiebt und niederohmig ausgekoppelt. Die Ausgangsimpedanz beträgt wieder 50 Ω. Dieser Ausgangskreis bestimmt hauptsächlich die 3 dB-Bandbreite des Konverters, d.h. die Gesamtverstärkung beträgt etwa 25 dB bei 144 MHz, 28 dB bei 145 MHz und wieder 25 dB bei 146 MHz.

Es soll hier noch einmal bemerkt werden, daß die Grenzempfindlichkeit eines Empfängers durch das Eigenrauschen und nicht durch die Verstärkung begrenzt wird. Das bedeutet, daß die Eingangsempfindlichkeit des Konverters zwischen 144 MHz und 146 MHz praktisch gleich ist, auch wenn sich die Gesamtverstärkung etwas ändert.

Im Oszillator wird ein 38,666 MHz-Quarz benutzt. Q3 arbeitet hier als Oszillator und Verdreifacher. Mit L4 wird die Parallelkapazität des Quarzes kompensiert. L4 erlaubt auch einen Feinabgleich der Oszillatorfrequenz. Der Schwingkreis aus L5, C15 und C16 ist auf 116 MHz abgestimmt. Über den

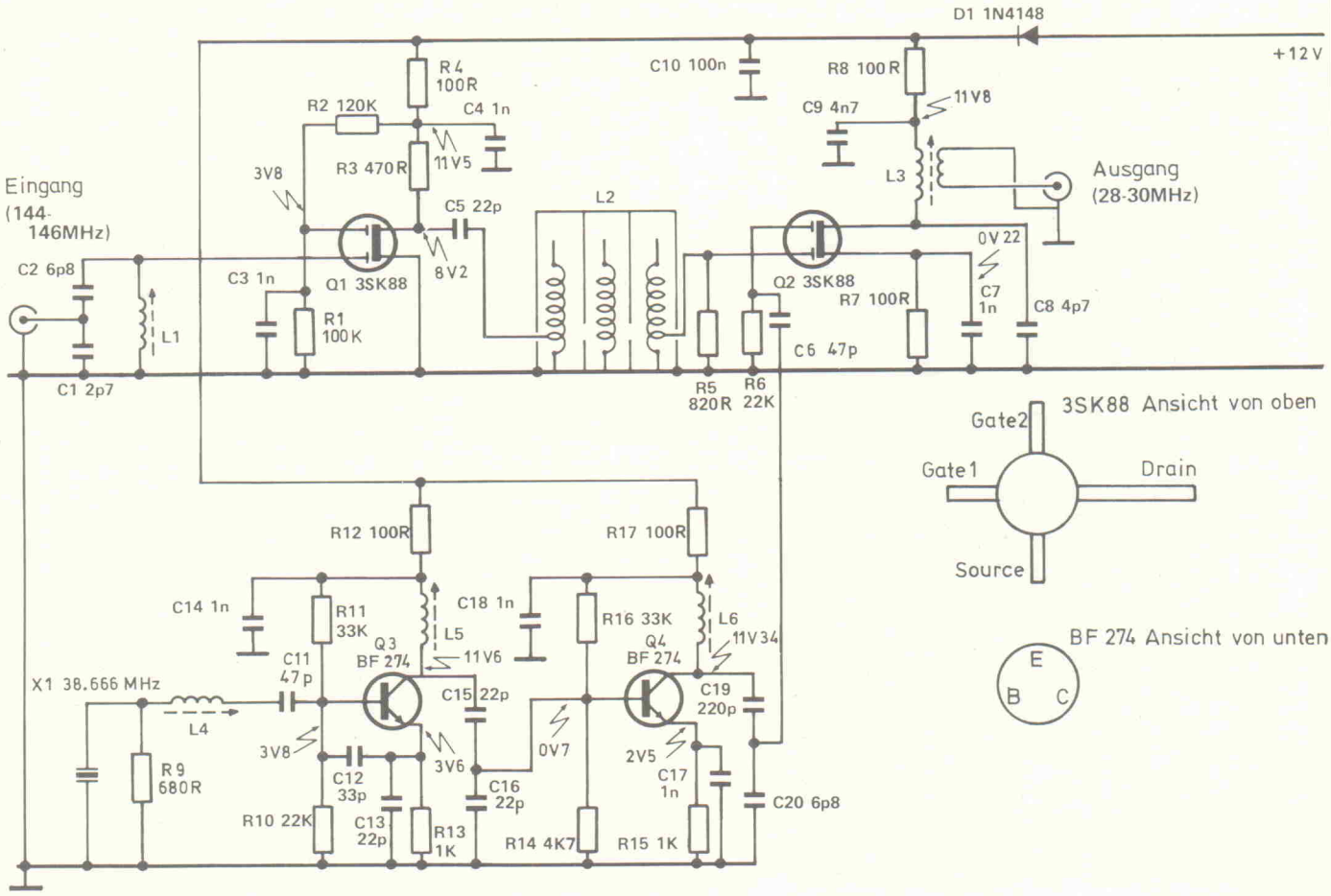


Bild 2. Schaltung des 2 m-Konverters

kapazitiven Teiler C15—C16 erfolgt die Impedanzanpassung an den Transistor Q4. Q4 verstärkt das 116 MHZ-Signal auf den für den Mischer benötigten Wert. C19 und C20 bewirken die Impedanz- und Spannungsanpassung.

Die Steuerleistung des Oszillatorsignals am Gate 2 des Mischtransistors beträgt etwa 2 mW.

An dieser Stelle wollen wir noch einige Worte über HF-mäßige Entkopplung verlieren. Das 'kalte' Ende von L3 (R8/C9) liegt über C9 wechselstrommäßig an Masse. R8 wäre also eigentlich überflüssig. Das setzt allerdings voraus, daß die Betriebsspannungsleitung wirklich HF-mäßig geerdet ist, was jedoch durch die Leitungsinduktivitäten und endliche Impedanz der Abblockkondensatoren im VHF-Gebiet nur unzureichend gewährleistet ist. So bildet das Tiefpaßfilter aus R und C eine brauchbare Entkopplung von der Betriebsspannungsleitung. Die Gefahr einer positiven Rückkopplungsschleife, die letztlich Selbsterregung zur Folge hätte, wird dadurch weitestgehend verhindert.

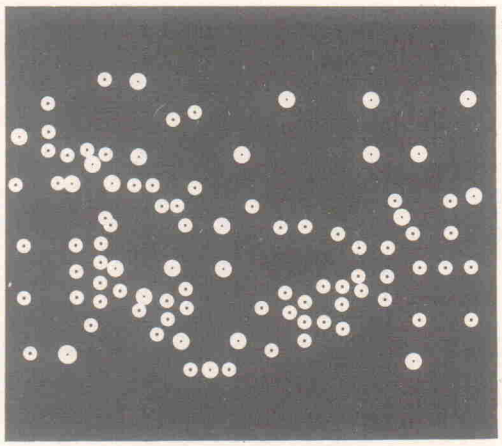
Die Diode D1 dient als Verpolungsschutz, damit bei versehentlich mit falscher Polarität angeschlossener Betriebsspannung die Transistoren nicht gleich ihren Geist aufgeben.

Stückliste

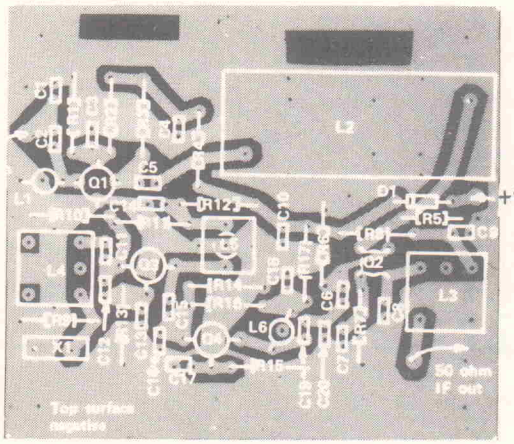
Widerstände	
alle ¼ W, Kohleschicht 5 %	
R4,7,8,12,17	100R
R3	470R
R9	680R
R5	820R
R13,15	1k
R14	4k7
R6,10	22k
R11,16	33k
R1	100k
R2	120k
Kondensatoren	
Keramik-Scheibe	
C1	2p7
C8	4p7
C2,20	6p8
C5,13,15,16	22p
C12	33p
C6,11	47p
C19	220p
C3,4,7,14,17,18	1n
C9	4n7
C10	100n
Halbleiter	
Q1,2	3SK88 (NEC)
Q3,4	BF 274
D1	1N4148
Spulen und Filter	
alle TOKO	
L1,5,6	MC108 7.5 W
L2	272MT1006A
L3	154FN6439
L4	KXNK3766
Verschiedenes	
38,666 MHz Quarz (X1)	
7 mm Abschirmbecher	
Platine	
2 BNC-Buchsen	
Gehäuse	

Aufbau und Abgleich

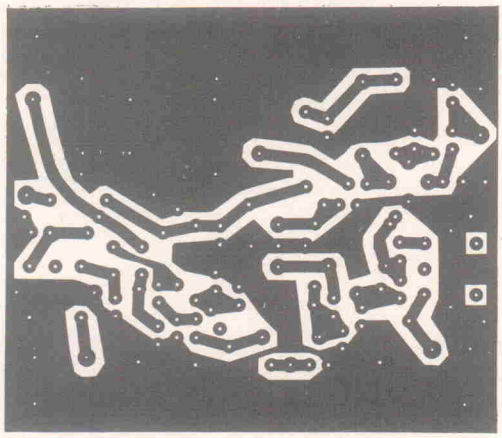
Der Aufbau erfolgt nach Bestückungsplan. Nicht vergessen, die erdseitigen Anschlüsse von R1, R5, R6, R7, R9, R13, R14, R15 und auch die Gehäuseanschlüsse von L2, L3, L4 und L5 an-



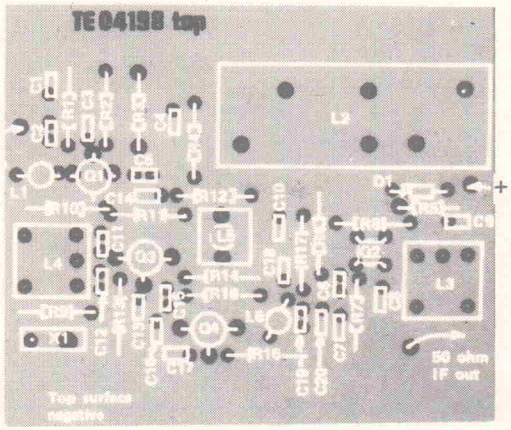
Platinen-Layout Bestückungsseite



Bestückungsplan mit durchscheinenden Leiterbahnen der Lötseite



Platinen-Layout Lötseite



Bestückungsplan. Draufsicht auf Bestückungsseite

Bild 4. Platinen-Layout und Bestückungsplan

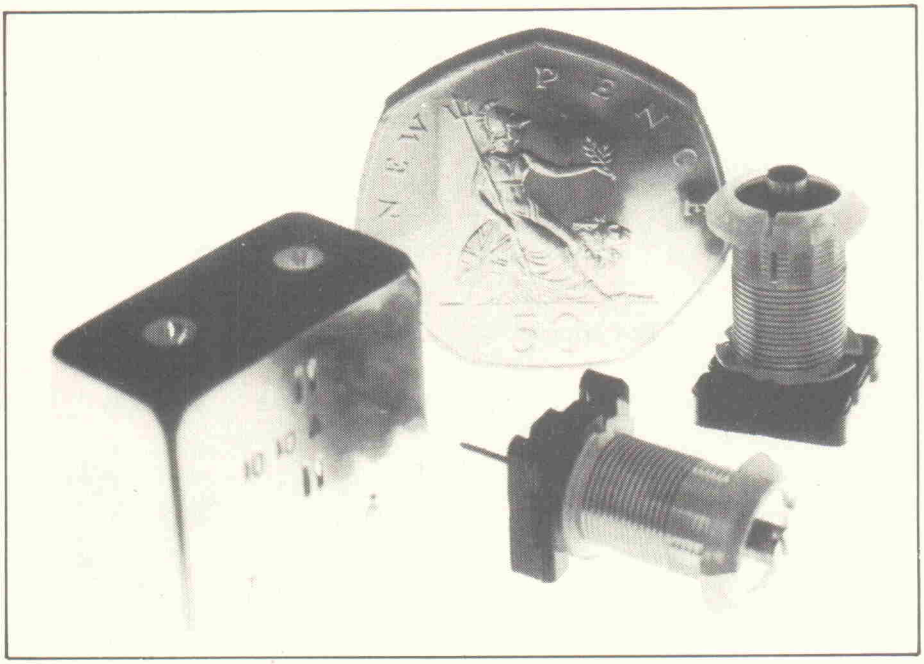


Bild 3. TOKO Helicalfilter

zulöten. Die Bauteile sind unkritisch zu handhaben und auch nicht so ohne weiteres aus Versehen zu schlachten. Wegen ihrer Größe sollten die Spulen und das Helicalfilter zuletzt eingebaut werden.

Nach dem Aufbau bitte alle Lötstellen noch einmal überprüfen. Achten Sie bitte auch auf ungewollte Lötbrücken! Der Konverter sollte über ein Milliamperemeter an eine Betriebsspannung von nominell 12 V angeschlossen werden. Es müssen ohne eingesetzten Quarz ungefähr 10 mA fließen. Die Spulenkerne der Spulen L1, L5 und L6 werden soweit herausgedreht, bis sie mit der Gehäuseoberseite der Filter eine Ebene bilden. L2 bitte nicht berühren! Legen Sie einen Spannungsmesser zwischen den Emitter von Q3 und Masse. Die Spannung sollte etwa 3,2 V betragen. Stecken Sie den Quarz in die Fassung. Die Spannung müßte nun auf etwa 3,5 V ansteigen. Der 3,5 V-Punkt kann durch vorsichtiges Abgleichen von R4 erreicht werden. Die Absolutwerte dieser Spannungen können durchaus von den angegebenen Werten um ±20 % abweichen. Achten Sie jedoch darauf, daß nach dem Einstecken des Quarzes die Spannung um etwa 0,3 V ansteigt. Legen Sie nun den Spannungsmesser zwischen den Emitter von Q4 und Masse. Gleichen Sie mit L5 auf Maximalausschlag ab (ca. 2,5 V). Bei herausgezogenem Quarz fällt die Spannung auf etwa 0,48 V. Legen Sie den Spannungsmesser an die Source von Q2 und Masse. Mit L6 auf Maximalausschlag abgleichen. Er müßte etwa 0,15 V bis 0,3 V betragen und hängt von der Steilheit von Q2 ab. Bei herausgezogenem Quarz sollten etwa 0,1 V anliegen. Schalten Sie eine Antenne mit 50 Ω-Anschluß an den Konvertereingang und einen geeigneten Empfänger über ein 50 Ω-Koaxialkabel an den Konverterausgang.

Alle Abgleicharbeiten sollten an der offenen Platine ausgeführt werden.

Suchen Sie eine schwache Station im 2 m-Band, möglichst bei 145 MHz. Vergewissern Sie sich, daß es sich wirklich um ein 2 m-Signal handelt! Ihr Empfänger steht dann bei 29 MHz. Gleichen Sie L3 auf maximalen S-Meter-Ausschlag ab. Gleichen Sie L1 gehörmäßig auf bestes Signal-Rauschverhältnis ab, und beachten Sie dabei *nicht* das S-Meter. Die maximale Verstärkung fällt nicht mit dem optimalen Signal-Rauschverhältnis zusammen.

Nur wenn Sie über einen Wobbelgenerator für das 2 m-Band und über einen Spektrum-Analysator für das 10 m-Band verfügen, können Sie versuchen, L2 zu optimieren. Andernfalls soll L2 nicht verstimmt werden. Das Helicalfilter ist bereits werkseitig optimiert, so daß ein Verstellen des Helicalfilters ohne die notwendigen Meßgeräte die Eigenschaften des Konverters erheblich verschlechtert!

Die Bandpaßcharakteristik zwischen 144 MHz und 146 MHz ist beinahe ideal (siehe Bilder 5 und 6). Sie können diese Filter auch im Eingang kommerzieller Geräte (z. B. Trio) finden.

Als letztes erfolgt der Feinabgleich der Quarzfrequenz. Ein Signal auf 145,00 MHz sollte auf 29,00 MHz bei Ihrem Empfänger erscheinen. Dieser Abgleich kann mit 2 m-Relais oder Baken erfolgen.

Ist der Abgleich beendet, können Sie den Konverter in ein geeignetes Gehäuse einbauen. Ob Sie PL- oder BNC-Buchsen verwenden, liegt bei Ihnen. Wenn Sie wissen, wie man BNC-Stecker an ein Koax-Kabel anlötet, sollten Sie diese benutzen, denn sie haben ausgezeichnete HF-Eigenschaften.

Die Photos zeigen Aufnahmen vom Bildschirm eines Spektrum-Analysators.

Sollten Sie irgendwelche Signale empfangen, die durch Grund- oder Oberwellen der Oszillatorfrequenz entstehen, hilft ein Hoch- oder Tiefpaßfilter vor dem Konvertereingang. Der Konverter wurde bereits mit bestem Erfolg zum Empfang der OSCAR-Satelliten eingesetzt.

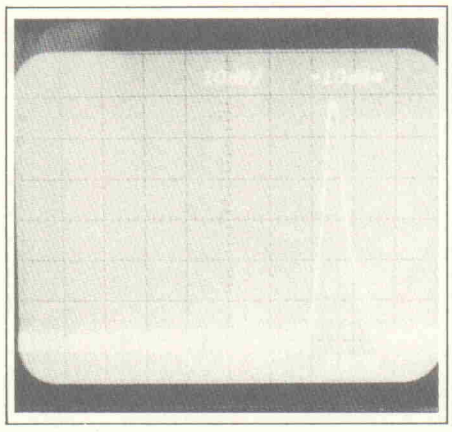


Bild 5. Selektion am Mischereingang

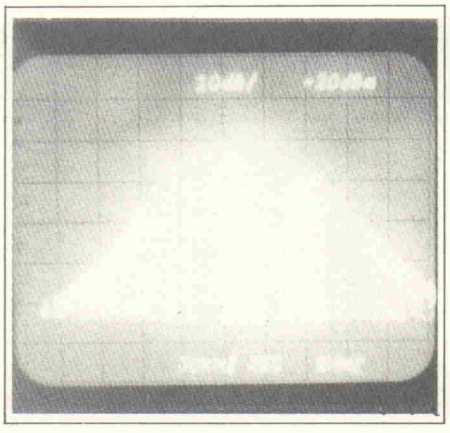


Bild 6. Bandbreite des Konverters

Qualität zu fairen Preisen

Beispiele unserer Lagerliste:

TTL 74 LS 00	0,65 DM	ab 10 St.	0,60 DM
CMOS 4011	0,75 DM	ab 10 St.	0,70 DM
LINEAR 741 DIP	0,80 DM	ab 10 St.	0,75 DM
RAM 4116 200 ns	5,00 DM	ab 10 St.	4,50 DM
EPROM 2716 450 ns	14,00 DM	ab 10 St.	12,00 DM
MODUL DMV mit 3½-LCD-Anzeige 13 mm		St.	38,00 DM

Microcomputer VIDEO GENIE und COMMODORE ab Lager.
Alle Preise incl. MwSt.

In unserer Lagerliste finden Sie viele aktive und passive Bauelemente sowie Computersysteme mit viel Zubehör.
Besuchen Sie unser Ladengeschäft, wir führen viele Bausätze aus allen Bereichen.

SYSCOMP GmbH & Co. KG
Stumpenallee 2 · Tel. 07251/42878
7521 Karlsdorf-Neuth. 1

Fachberatung für Modell-Elektronik

hilft jedem Modelleisenbahner bei der Entwicklung, Planung und Aufbau der Modelleisenbahn-Anlage, wenn es um die Elektronik geht. Bitte wenden Sie sich an meine Fachberatung, die Ihnen gerne Auskunft erteilt.

Vorankündigung: Kleine Modellbahn-Reihe erscheint im Sommer 1982
1. verbesserte Auflage des Kataloges ist erschienen
Schutzgebühr DM 4,— + Porto, Verp., MwSt.

Fachberatung für Modell-Elektronik
Dieter Sander
Kurt-Schumacher-Straße 10b
7500 Karlsruhe 21
Tel. 0721/7 28 26 (ab 17.00 Uhr)

JOKER HIFI-SPEAKERS
DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

AUDAX — CELESTION — COLES — DECCA

Alles zum Selbstbau von Boxen umfangreiches Zubehör über 200 Chassis + 60 Bausätze

— HARBETH — HECO — JORDAN WATTS —
JORDANOW — KEF — LOWTHER — MAGNAT

Preisliste kostenlos!
Postfach 80 09 65
8000 München 80
Tel. 089/4 48 02 65
Sedanstr. 32

DYNAUDIO — E.VOICE — FALCON — HADOS

WHARFEDALE — VISATON — MULTICELL — PEERLESS — SIPE

Lautsprecher!
Alles für den Selbstbau!

Audax · Beyma · Celestion · Kef
Dynaudio · EV · Goodmans
Klipsch · Richard Allan
Multicel · Wharfedale u.a.

Computerservice, Baupläne DIN A4, Gehäusebausätze, Sonderanfertigungen, Aktivprogramm, 24 Std. Telefonservice!

Preisl. kostenl., Katalog 4,-DM (BM)

C. Pirang Tel. 08346-684
8951 PFORZEN; HOCHWEG 1

elrad Special 6 elrad-Jahrgang 1981
Der sicherste Weg

Alle Bauanleitungen mit Platinenlayout und ausführlicher Funktions- und Baubeschreibung. Besonders nachbausicher, denn alle Praxiserfahrungen wurden verwertet.

30 Bauanleitungen für **DM 14,80**

Platinenfolien zum Gesamtinhalt: DM 8,— (gegen Vorauszahlung)

Aus dem Inhalt:

Audio-Spektrum-Analysator
Drum-Synthesiser
Musiknetz-System
AM-Fernsteuerung
Gitarrenvorverstärker
Brumm-Filter
Schnellader
OpAmp-Tester
TB-Testgenerator
Sustain Fuzz
IC-Thermometer
Rauschgenerator
Drahtschleifenspiel
Kompakt 81-Verstärker
Stereo-Leistungsmesser
Lautsprecherschutz-Schaltung
Vocoder
FET-Voltmeter
Impulsgenerator
CMOS Logik-Tester
FM-Stereotuner
Elektronisches Stethoskop
Roulette
Ölthermometer
Milli-Ohmmeter
Tongenerator
E 90-Lautsprecherbox
7,5 MHz-Oszilloskop
Halb-intelligentes Tresorschloß
Antennen-Matcher

Lieferung erfolgt per Nachnahme (+ DM 4,50 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 2,— Versandkosten).

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746
3000 Hannover 1

elrad

Leisten Sie sich nicht nur unsere Angebote.
Gönnen Sie sich auch unsere Qualität.

Frank Elektronik GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente
Gugelstraße 129, 8500 Nürnberg 40
Tel.: 0911/453696, Telex: 626590

Katalog auf Anforderung DM 2.—, Preisänderungen vorbehalten
Alle Preise inkl. MwSt., Porto und Versand pauschal DM 5.00, bei Vorkasse auf Postscheck DM 3.—,
Postscheckkonto Nr. 165521-850 PSA Nbg., BLZ 76010085

Dioden	
BY 127	–.45
BY 133	–.45
1 N 4148	–.08
1 N 4448	–.10
1 N 4001	–.10
1 N 4004	–.12
1 N 4007	–.15
1 N 5401	–.40
1 N 5405	–.50
ZC 5800	3.95
Transistoren	
BC 107	–.40
BC 107 B Pl	–.20
BC 108 B Pl	–.20
BC 109 B Pl	–.20
BC 140/10	–.65
BC 141/10	–.75
BC 160/10	–.65
BC 161/10	–.75
BC 177 B	–.40
BC 182 B	–.25
BC 212 B	–.25
BC 237 B	–.20
BC 238 B	–.20
BC 239 B	–.20
BC 327/25	–.30
BC 337/25	–.30
BC 516	–.65
BC 517	–.60
BC 547	–.20
BC 548 B	–.20
BC 549 B	–.20
BC 557 B	–.20
BC 558 B	–.20
BC 559 B	–.20
BC 879	1.—
BC 880	1.—
BD 139/10	–.65
BD 140/10	–.65
BD 437	–.75
BD 438	–.75
BD 679	1.35
BD 680	1.45
BD 911	3.30
BD 912	3.30
BF 245 B	–.85
BF 259	1.—
BF 459	–.95
BFT 66	6.—
BS 170	2.50
BS 250	2.95
BU 208	3.50
BUY 50	22.50
MJ 2501	3.30

MJ 2955	2.95
MJ 3001	2.95
TIP 122	2.10
TIP 127	2.10
TIP 142	3.50
TIP 147	3.75
TIP 162	7.50
2 N 1613	1.05
2 N 1711	1.05
2 N 3054	2.95
2 N 3055 RCA	1.75
2 N 5179	3.10
TIP 2955	2.20
TIP P 3055	2.20
74...TTL	
7400	–.60
7401	–.70
7402	–.70
7404	–.70
7408	–.70
7410	–.70
7413	1.—
7414	1.75
7417	1.—
7420	–.70
7446	3.—
7447	2.30
7489	5.50
7490	1.30
74121	1.—
74123	1.60
74154	2.75
74164	2.75
74 LS ... TTL	
74 LS 00	–.60
01	–.75
02	–.75
04	–.75
10	–.75
13	1.—
14	1.25
20	–.75
30	–.75
32	–.75
42	1.35
47	1.80
86	1.—
90	1.25
93	1.25
107	1.—
123	1.90
132	1.50
145	2.20
158	1.40

161	2.10
164	2.10
190	1.95
193	1.95
196	1.95
221	2.—
240	2.75
241	2.75
242	2.75
243	2.75
244	2.75
245	3.70
247	1.95
324	4.95
373	3.50
374	3.50
390	3.30
393	3.30
74 C 00	1.40
01	1.40
02	1.40
04	1.40
08	1.40
10	1.40
20	1.40
30	1.40
42	4.20
90	3.85
93	3.85
164	4.75
221	6.—
922	16.50
925	15.—
926	15.—
928	15.—
935	30.—
C-Mos	
4000	–.50
4001	–.50
4002	–.55
4006	1.95
4009	1.35
4010	1.35
4011 A E	–.45
4011 B E	–.55
4013	–.80
4014	1.90
4015	1.90
4016	1.25
4017	1.50
4020	1.60
4024	1.80
4027	1.—
4030	1.—
4040	1.75

4046	2.—
4049	–.80
4050	–.80
4051	2.—
4060	2.30
4063	2.60
4066	–.90
4067	6.95
4068	–.70
4069	–.60
4070	–.70
4071	–.70
4081	–.70
4093	1.—
4099	2.75
4511	1.75
4518	1.75
4520	1.75
4528	2.25
4584	1.40
4585	2.35
Sonder-IC's	
CA 3060 E	8.50
CA 3080 E	2.20
CA 3086 E	1.80
CA 3089 E	4.50
CA 3090 AQ	13.20
CA 3130 E	2.50
CA 3140 E	1.40
CA 3161 E	3.—
CA 3162 E	12.—
CA 3240 E	3.—
ICL 7106/07	16.—
ICL 7106 R	17.50
ICL 7106 + LCD	25.—
ICL 8038	10.95
ICM 7038 A	10.—
ICM 7207 A	19.95
ICM 7208 J	59.95
ICM 7217 A	27.50
ICM 7217 J	33.—
ICM 7224	29.95
ICM 7226 A	84.—
ICM 7555 CP	3.—
INS 1771	89.—
INS 1791	95.—
KPY 10	65.—
KTY 10	3.95
KTY 10/3	4.50
KTY 10 B Ers.	7.80
SAK 1000	7.80
SAC 1000	7.80
L 200	4.75
LF 355 N	2.70
LF 355 T	4.75

LF 356 N	2.70
LF 356 T	4.75
LF 357 N	2.70
LF 357 T	4.75
LF 13741	1.75
LH 002	19.95
LM 10 CH	14.95
LM 309 K	3.75
LM 317 K	8.—
LM 317 T	3.70
LM 323 K	13.75
LM 324 N	1.50
LM 346 N	8.70
LM 348 N	2.50
LM 380 N	2.50
LM 386 N 3	1.80
LM 391 N 80	4.—
LM 555	–.75
LM 556	1.75
LM 565	3.75
LM 566	4.50
LM 567	3.30
LM 723 TO	2.50
LM 723 N	1.50
LM 741 CP	–.75
LM 747	1.65
LM 1458	1.50
LM 2901 N	2.20
LM 2902 N	2.40
LM 2907 N	6.75
LM 2917 N	5.75
LM 3900 N	1.95
LM 3909	1.95
LM 3911	3.95
LM 3914	9.75
LM 3915	9.75
LM 3916	9.75
LM 13600	7.95
LX 0503 A	45.—
MM 5314 N	9.—
MM 5316 N	9.75
MM 5369	4.50
MM 5387	17.50
MM 5837	7.95
MK 5009	19.95
MK 50395	24.95
MK 50398	27.95
MC 14433 P	17.95
NE 544 N	7.50
NE 5534 AN	9.50
NE 5534 N	4.75
RC 4136	2.50
RC 4151	4.—
S 566 B	6.50
S 576 B	8.75

SAB 0600	5.95
SAJ 110	6.95
SAJ 141	7.50
SAJ 300 R	9.—
SAJ 300 T	9.—
SAS 560 S	5.75
SAS 570 S	5.75
SDA 4041	17.50
SDA 5680 A	44.95
pass. LCD	42.—
SO 41 P	4.75
SO 42 P	5.20
SN 16889	4.90
SN 28654	7.50
SN 75491	2.95
SN 75492	2.95
SN 76477	15.—
TBA 120 S	2.20
TBA 231	2.50
TBA 800	1.95
TBA 810 S	2.20
TBA 820	2.20
TBA 820 M	2.75
TCA 210	7.95
TCA 220	5.95
TCA 280	6.80
TCA 345 A	3.75
TCA 730 A	12.75
TCA 740 A	12.75
TCA 965	4.20
TDA 1022	18.50
TDA 2002	3.50
TDA 2003	7.50
TDA 2004	10.50
TDA 2020	7.50
TDA 2030	9.95
TL 061 CP	2.20
TL 071 CP	1.75
TL 072 CP	2.85
TL 074 CN	4.95
TL 081 CP	1.60
TL 082 CP	2.80
TL 084 CN	3.50
TMS 1000	12.90
TMS 1122	15.—
TMS 5501	25.—
UAA 170	4.95
UAA 180	5.50
ULN 2003	2.75
ULN 2004	2.75
XR 205	24.95
XR 2206	10.95
XR 2209	4.95
XR 2211	17.95
XR 2240	4.95

XR 4151	6.—
XR 4195	4.—
ZN 414	3.—
ZN 419 CE	5.50
ZN 424 E	4.70
ZN 424 P	4.—
ZN 425 E	14.85
ZN 426 E	11.35
ZN 427 E	29.—
ZN 428 E	26.50
ZNA 216 E	24.95
78 S 40	9.—
9368 PC	6.50
UAA 1003	45.—
Spannungsregler	
7805 – 24	1.95
10 St. sort.	17.50
7905 – 24	2.25
10 St. sort.	19.50
78 GU 1 C	7.50
79 GU 1 C	7.50
78 H 05 KC	18.95
78 H 12 KC	18.95
78 HG SC	22.—
Mikro-Prozessoren	
Z 80 CPU	14.—
Z 80 CTC	11.50
Z 80 PIO	11.50
Z 80 SIO-0	35.—
Z 80 A CPU	17.50
Z 80 A CTC	12.90
Z 80 A PIO	12.90
Z 80 Dart	39.90
Z 80 A SIO-0	39.90
6502	19.90
6522	19.95
6532	27.50
6551	27.90
8080 A	10.—
8085 A	14.75
8155	19.25
8212	5.50
8214	10.75
8216	4.95
8224	7.50
8226	6.50
8228	10.25
8251	13.50
8253	19.95
8255 A	12.50
8257	25.50
8259	22.—
8279	19.90
8755	65.50
8748 D-8	53.50

82 S 23	9.90
WD 55	59.—
Quarze	
1.000 MHz	11.—
2.000 MHz	5.50
3.2768 MHz	4.90
3.57... MHz bis 10.0 MHz	4.30
10.24 MHz bis 20.48 MHz	7.60
LCD-Anz. 13 mm	
3.5st. refl.	10.—
3.5st. transfl.	11.95
3.5st. m. f. Pins	14.95
4st.	14.95
4.5stellig	15.95
LED-Anz. + Opto	
BP 101	2.50
BP 104	4.70
BPW 34	3.10
CNY 17/2	4.50
CNY 42	7.50
HP 7750	4.95
HP 7760	4.95
HD 1131 rot	2.75
HD 1131 grün	2.95
HD 1133 rot	2.75
IL 74	1.75
ILQ 74	8.80
ILD 74	4.50
DL 507 orig.	3.95
DL 747	7.95
DL 3400	5.50
LD 271	1.—
LDR 03	3.50
LDR 05	2.55
LDR 07	1.95
MAN 4640 A	5.80
SFH 205	4.50
TIL 111	2.50
TIL 112	2.75
TIL 701 Orig.	2.95
TIL 702 Orig.	2.95
TIL 703/704	
MAN 72 g. A.	2.75
MAN 73 ÷ 1	3.60
MAN 74 g. K.	2.75

Hameg-Oszilloskope
HM 412 1399.—

Hitachi-Oszilloskope Prospekt anfordern!

LED's	10 St.	100 St.
rot/gelb/grün 3 + 5 mm	2.10	17.50
anreihbar	St.	10 St.
rot	–.30	2.75
gelb/grün	–.35	3.20

IC-Fassungen	St.	10 St.	100 St.
DIL 8	–.30	2.70	17.50
DIL 14	–.40	3.80	24.50
DIL 16	–.45	4.20	27.50
DIL 18	–.55	4.90	29.95
DIL 20	–.75	6.50	32.50
DIL 24	–.95	8.50	42.95
DIL 28	1.10	9.20	49.95
DIL 40	1.40	12.50	85.—

Präzisions-IC-Fassungen gedreht	St.	10 St.
DIL 8	–.70	5.95
DIL 14	–.95	8.95
DIL 16	1.10	9.95
DIL 18	1.25	11.50
DIL 20	1.35	12.75
DIL 24	1.65	15.75
DIL 28	1.85	17.80
DIL 40	2.75	24.95

Gleichrichter	
B 80 C 1500 rd.	–.60
B 250 C 1500 rd.	–.75
B 80 C 1500/1000	1.—
B 80 C 3700/2200	2.—
B 80 C 5000/3200	2.75
B 250 C 3700/2200	2.50
B 250 C 5000/3200	2.95
10 A/400 V	5.—
25 A/400 V	6.50

Weller WTCP	133.75
Weller WECP	210.—

Ersa TE 70	199.50
Spindeltrimmpoti	2.25
Z-Dioden 0.4 W	–.25
Z-Dioden 1.3 W	–.50
ab 82 Volt	–.70

RAM'S ab	St.	8 St.
5101-450	13.50	—
21 L 02	4.75	4.20
2114-450	4.95	4.50
2114 L-450	5.20	4.75
2114 L-300	5.50	4.95
2114 L-200	5.75	5.20
4116-4	4.95	4.50
4116-3	5.20	4.75
4116-2	5.50	5.20
4164-20 NL	27.50	24.50
MSK 4164 S-2	29.50	27.—

E-Prom's		
2708	9.95	9.50
2716 5 Volt	12.95	10.80
2732	20.—	18.50
2532	20.—	18.50

computing today

Die Statusregister des HP 41C/CV 37
ZX-Bit # 12 39
ZX-Bit # 13 40
PET-Bit # 23 41
Computer News 43
Buchbesprechungen 44

Die Statusregister des HP 41C/CV

In einem früher erschienenen Artikel wird ein Weg zur Erzeugung synthetischer Befehle beschrieben. Damit ergibt sich unter anderem die Möglichkeit, den Statusbereich des Rechners direkt anzusprechen. Um die sich hieraus ergebenden Möglichkeiten ausnutzen zu können, ist die Kenntnis der Registerinhalte und deren Bedeutung erforderlich. Der nachstehende Artikel befaßt sich mit dem Statusregisterblock, erklärt dessen Bedeutung und Inhalt und zeigt an einem Programmbeispiel eine der vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten.

Die Datenablage im HP 41C/CV erfolgt registerweise. Jedes Register nimmt 7 Bytes zu je 8 Bit auf, so daß insgesamt 56 Bit pro Register abgelegt werden. Der Rechner adressiert die Register dabei intern gemäß der vorgenommenen SIZE-Einstellung. Die Grenzen der verschiedenen Bereiche des Rechners (Daten-, Programm- und Tastenzuordnungsbereich) sind dabei in einem Statusregister abgelegt. Soll nun z. B. eine Zahl aus dem X-Register in ein Datenregister gespeichert werden, muß die Funktion STO nn aufgerufen werden (nn beinhaltet die einzugebende Adresse). Der Rechner wird nun zuerst in dem entsprechendem Statusregister die absolute Adresse des Registers 00 abgerufen, um diesen Wert zu der eingegebenen Adresse nn zu addieren. Damit wird die absolute Adresse des Registers nn festgelegt, um die zu speichernde Zahl dann dort abzulegen. Nun ergibt sich die Möglichkeit, einen Befehl zu erzeugen, der das Statusregister anspricht, in dem diese Aufteilung enthalten ist. Es kann die absolute Adresse des Registers 00 geändert werden, ohne die SIZE-Einstellung zu berühren. Dadurch können z. B. Daten direkt in den Programmspeicher oder Programme in den Datenbereich gebracht werden.

Die Aufstellung zeigt den Aufbau der Statusregister:

```
Register Inhalt Byte                                   Abs. Adresse
                 I---------- 6--I--5--I--4--I--3--I--2--I--1--I--0 ----------I
e  Tastenzuord.  I-------SHIFT-ASN-Flags------I-X-X-I-Zeile-------I  F
d  alle Flags    I---------- User-Flags------I---System-Flags ----------I  E
c  Status        I------REG--I-X-X-I-1--6-9-I--R-00--I-.END.------I  D
b  Return-Stack  I---- 3.R-I---2.RTN---I---1.RTN---I-Pgmzeiger ----I  C
a  Return-Stack  I----- 6.RTN---I---5.RTN---I---4.RTN---I-3.R -----I  B
⊢  Tastenzuord.  I----------------ASN Flags---------------- I X X X X I  A
Q  Alpha-Aufruf  I---------- Alpha-Aufruf Zwischenspeicher ----------I  9
P  Alpharegister I----X--X--X--X--X--X--X--X--X--X--I--Alpha----I  8
O  Alpharegister I-------------------------Alpha-------------------------I  7
N  Alpharegister I-------------------------Alpha-------------------------I  6
M  Alpharegister I-------------------------Alpha-------------------------I  5
L  LAST X        I----------------Stack-Last-X-Register----------------I  4
X  X-Register    I-------------------Stack-X-Register-------------------I  3
Y  Y-Register    I-------------------Stack-Y-Register-------------------I  2
Z  Z-Register    I-------------------Stack-Z-Register-------------------I  1
T  T-Register    I-------------------Stack-T-Register-------------------I  0
```

XX bezeichnet Bereiche, die vom Rechner intern belegt werden.

Die Register T und L stellen den Stack und LAST X dar. Um diese Register anzusprechen, sind keine synthetischen Befehle notwendig.

Die Register M, N, O und P enthalten das Alpha-Register. Bei einer Alphaeingabe wird das eingegebene Zeichen im Byte 0 des Registers M gespeichert. Alle vorher eingegebenen Zeichen werden um ein Byte verschoben.

Z. B. Eingabe des Strings "ABC":

	Reg.M Byte 6543210
1. Eingabe "A"	A
2. Eingabe "B"	AB
3. Eingabe "C"	ABC

Zur Anzeige kommt nur "ABC", da die vorstehenden Nullbytes unterdrückt werden.

Die Eigenschaft des Alpharegisters bei Eingaben die schon enthaltenen Zeichen byteweise zu verschieben, läßt diverse Stringmanipulationen durch Abruf und Austausch der Register M, N, O und P zu. Die ersten 4 Bytes des Registers P werden vom Rechner intern genutzt.

Register Q wird vom Rechner zur Eingabe von Alphazeichen gebraucht, die nicht im Alpha-Register abgelegt werden sollen (z. B. Aufruf einer Funktion oder eines Labels).

Register ⊢ enthält die Flags für die Tastenzuordnungen. Für jede zugeordnete Taste wird ein Flag (Bit) gesetzt, so daß der Rechner schnell überprüfen kann, ob einer Taste eine Funktion zugeordnet wurde. Die Zuordnung selbst ist dann in einem anderen Bereich des Speichers abgelegt.

Register b und a enthalten den Adreßzähler (Byte 0 und 1 im Register b) und den Return-Stack (Byte 2—6 Reg.b und Byte 0—6 reg.a). Bei jedem Unterprogrammaufruf wird die aktuelle Adresse zur ersten Returnposition (Byte 2 und 3 Reb.b) verschoben. Diese Rücksprungadresse wird allerdings in einer veränderten, komprimierten Form abgelegt. Alle anderen Rücksprungadressen verschieben sich ebenfalls, das 6. RTN, falls vorhanden, geht verloren. Trifft der Rechner im laufenden Programm auf ein RTN, wird die Adresse des 1. RTN in den Adreßzähler geschrieben, alle anderen Rücksprungadressen werden entsprechend

verschoben (2. RTN wird 1. RTN, 3. RTN wird 2. RTN usw.).

Register c enthält die Speicherorganisation des Rechners. Hier sind alle absoluten Adressen der Speichereinteilung enthalten:

1. Die Adresse des Statistikblockes REG wird durch Byte 6 und der ersten Hälfte vom Byte 5 dargestellt.
2. Die Adresse des 1. Datenregisters, Reg. 00, wird durch Byte 2 und der ersten Hälfte vom Byte 1 dargestellt.
3. Die Adresse des .END. im Programmspeicher wird durch die zweite Hälfte des Byte 1 und vom Byte 0 dargestellt.
4. Die zweite Hälfte des Byte 4 und Byte 3 enthält eine Konstante: 169_{16}. Dieser Wert wird vom Rechner regelmäßig überprüft, z. B. beim Programmstop. Ändert sich dieser Wert, reagiert der Rechner mit MEMORY LOST.

Register d enthält alle 56 Flags. Es können alle Flags gleichzeitig gesetzt bzw. gelöscht werden. Z. B. sollen die Flags 12, 21, 26, 27, 31, 38 und 40 gesetzt werden:

Flag	Binär	Hex
00 — 07	0000 0000	00
08 — 15	0000 1000	08
16 — 23	0000 0100	04
24 — 31	0011 0001	31
32 — 39	0000 0010	02
40 — 47	1000 0000	80
48 — 55	0000 0000	00

Dieser String (Hex 00 08 04 31 02 80 00) wird aus dem Alpharegister mit RCL M abgerufen und mit STO d in das Flagregister gespeichert. Die angegebenen Flags sind dann entsprechend gesetzt.

Register e enthält wie Reg. ⊢, die Flags der Tastenzuordnungen, hier aber für die SHIFT-Funktion. Das 2. Halbbyte von Byte 1 und Byte 0 enthalten den Programmzeilenzähler.

Aufgrund der gegebenen Möglichkeiten synthetische Befehle zu erzeugen, kann nun jedes dieser Statusregister angesprochen und die Daten abgerufen und verändert werden. Diese Daten können aber nicht in den Datenregistern abgelegt werden. Der Rechner hat eine unangenehme Eigenschaft beim Abruf von Daten aus den Datenregistern: Die abgerufenen Werte werden gemäß der im Rechner vorgegebenen Definition für gespeicherte Alphastrings oder numerische Werte überprüft. Entsprechen die Daten nicht der Norm, tritt eine Veränderung ein. Die Werte werden normalisiert, d. h. der vorgegebenen Norm angepaßt und damit verändert. Es wird aber nicht nur der abgerufene Wert geändert, sondern auch der gespeicherte. Die Funktion STO dagegen kopiert originalgetreu den Wert in das angegebene Datenregister. Bei Abruf von Daten aus den Statusregistern tritt diese Normalisierung nicht auf. Das Auslesen von Programmbytes aus dem Programmspeicher war bisher nicht möglich. Die Änderung der Adresse für R00 im Register c ermöglicht zwar das Verschieben des Programmbereiches in den Datenbereich, aber ein Auslesen der Daten ist nicht möglich, da die Werte beim Abruf verändert werden.

Im Folgenden wird nun eine neue Möglichkeit mit Hilfe des vor kurzem erschienenen X-Function-Modules vorgestellt. Der Befehl GETX ruft die Daten aus dem X-Memory ab, ohne eine Normalisierungsroutine zu durchlaufen. Das Programm muß im X-Memory gespeichert werden und in einen Datenfile verwandelt werden. Der Memorybereich des X-Function-Modules beginnt bei der Adresse BF_{16}. Das erste Register eines im X-Memory abgelegten Files enthält den Filenamen, das zweite Register den Status. Dieser Status muß geändert werden. Ein Programmfile besitzt die Kennung 10_{16}, ein Datenfile 20_{16}. Es muß das erste Byte des Registers BE_{16} von 10_{16} auf 20_{16} geändert werden. Hierzu wird das im folgenden erklärte Programm verwendet. Die einzelnen Schritte sind neben den Programminstruktionen erklärt. Damit verbunden wird eine synthetische Stringänderung im Alpharegister gezeigt.

Bei Progammablauf wird kurzzeitig ein Wert in Register c abgelegt, um die Adresse des R 00 auf die absolute Adresse BE_{16} zu verschieben. Nach Änderung des Stringes in R 00, wird der alte Wert vom Register c wieder dort abgelegt. Beim Programmlauf überprüft der Rechner die hier enthaltenen Werte nicht, wird dagegen der Programmablauf unterbrochen, löscht der Rechner sich vollständig. Mit der Änderung des Strings wird aus dem Programmfile ein Datenfile. Es kann jetzt mit Hilfe der Funktion GETX der Inhalt abgerufen und weiterverarbeitet werden. Damit ist die Möglichkeit Software für die Erstellung von Barcodes zu erstellen gegeben.

01	LBL P—D	Programmarke
02	CLA	Alpharegister löschen
03	11	Aufbau des Strings 0BE000 zur Adreßverschiebung R 00 für Reg. c
04	XTOA	
05	224	
06	XTOA	
07	CLX	
08	XTOA	
09	RCL M	Abruf aus dem Alpharegister
10	X<>c	Tausch mit dem Inhalt des Registers c, der alte Inhalt von Reg. c befindet sich im x-Reg.
11	RCL 00	Abruf des Statusstrings (R 00 hat jetzt die abs. Adresse BE_{16}). Der Statusstring des Programmfiles enthält als führendes Byte 10_{16}, so daß ein problemloser Abruf möglich ist. Das Byte 10_{16} wird bei Ablage von Alphastrings mit Hilfe der Funktion ASTO nn dem String als führendes Byte hinzugefügt. Der in BE_{16} abgelegte String wird daher wie ein Alphastring behandelt.
12	STO M	Ablegen des Wertes in den letzten 7 Bytes des Alpharegisters.
13	⊢ *	Anhängen eines Zeichens, damit enthält das Alpharegister 8 Byte, das führende Byte steht im Register N.
		Alpharegister N M 65432106543210 STO M NNNNNNN ⊢ * NNNNNNN*
14	1E20	Konstante, die im Exponenten das Byte 20 enthält.
15	STO N	Damit wird der Wert 20_{16} in das Register N gebracht, der vorhandene Wert 10_{16} wird überschrieben. N

	01 00 00 00 00 00 20
	M
	XX XX XX XX XX XX 66
16 —1	Code für die folgende Alpharotation.
17 AROT	Der String rotiert um 1 Zeichen von links nach rechts. Der String im Register M enthält nun im führenden Byte 20_{16}, alle anderen Werte blieben erhalten.
	N
	66 01 00 00 00 00 00
	M
	20 XX XX XX XX XX XX
18 X<>M	Tausch des Inhaltes von M gegen X. (X<>M deshalb, um nicht den Stack zu verschieben. Der alte Inhalt von c steht im Reg. T und würde bei RCL M verlorengehen.)
19 STO 00	Der String wird im Register 00 abgelegt.
20 R↗	Der alte Inhalt vom Reg. c wird in das Reg. X verschoben.
21 STO c	Alten Inhalt von Reg. c wird wieder im Reg. c gespeichert.
22 END	Der Programmfile ist nun ein Datenfile.

ZX-Bit # 12

LP-Register

Roland G. Hülsmann

Mit diesem Programm für den ZX 81 mit 16-K-RAM können bis zu 450 LPs mit Titel (16 Zeichen), Interpret (10 Zeichen) und Code (1 Zeichen) gespeichert und abgerufen werden.

Es empfiehlt sich, dieses Programm nach Eingeben ein paar Mal zu SAVEn, um das unbeschriebene Register mehrmals zu haben. Wird das unbeschriebene Register erstmals geLOADet, fragt der ZX 81 nach der zu erwartenden max. LP-Zahl. (Von dieser Zahl hängt die Dauer des SAVE- und LOAD-Vorgangs ab.) Dann fragt er nach dem Namen des Registers, z. B. 'Rock/Pop'. Jetzt ist das Register für diese spezielle Verwendung vorbereitet.

Der Benutzer hat nun folgende Möglichkeiten:

1. SPEICHERN

Der ZX 81 sucht den ersten freien Speicherplatz und fragt nacheinander nach Interpret, Titel und Code der LP mit der angezeigten Nummer. Es ist sinnvoll, die LPs mit den Nummern zu versehen, die ihnen der ZX 81 als LP-Nr. zuweist. (Wenn die LPs schon durchnumeriert sind, dann gibt man sie in dieser Reihenfolge ein.) Der ZX 81 sucht nun die nächste freie Speicherstelle ... Wenn man bei INTERPRET? nur NEWLINE drückt, merkt der ZX 81, daß man nicht weiter speichern will. Er kehrt zum Titelbild zurück.

2. INTERPRET?

Man gibt einen Interpreten an und der ZX 81 nennt alle LPs dieses Interpreten (auf Rechtschreibung achten!) mit Titel, Code und Nummer. Wenn ENDE erscheint, kehrt der ZX 81 durch Drücken irgendeiner Taste wieder zum Titelbild zurück.

3. TITEL?

Das gleiche wie 2, nur wird nach dem Titel gefragt.

4. CODE?

Noch einmal dasselbe. Diesmal wird nach dem Code gefragt, wobei meine Nutzung dieses Codes in Zeile 410 nur ein Vorschlag ist. Mit dem Code soll die Möglichkeit geschaffen sein, die LPs des Registers noch einmal in einzelne Rubriken zu unterteilen.

5. LISTE

Alle LPs werden nach Nummern geordnet aufgelistet. Es werden jeweils 20 LPs auf einmal angezeigt. Durch Drücken von NEWLINE können die nächsten 20 LPs abgerufen werden, etc. (Entsprechendes gilt, wenn bei 2, 3 oder 4 mehr als 20 LPs zur Anzeige kommen.)

6. LISTE, GEDRUCKT

Wenn der ZX-PRINTER angeschlossen ist, werden alle gespeicherten LPs ausgedruckt, nach Nummern geordnet.

7. LOESCHEN

Der ZX 81 fragt nach einer LP-Nr. Indem der erste Buchstabe des Interpreten durch ein SPACE ersetzt wird, ist diese LP für den ZX 81 nicht mehr vorhanden. Auch bei 5 und 6 wird sie nicht berücksichtigt. Dieser Speicherplatz kann wieder neu beschrieben werden.

8. SPEICHERN AUF KASSETTE

Bevor man auf 8 drückt, sollte man den Kassettenrekorder einschalten! Der ZX 81 speichert das Register im gegenwärtigen Zustand ab.

Beim nächsten LOADen wird weder nach LP-Zahl noch nach Name des Registers gefragt (das ist ja schon festgelegt), sondern direkt die Titelseite angezeigt.

NACHTRAG: Die hier gelistete verbesserte Version hat folgenden Bonus: Bei LISTE, bzw. LISTE, GEDRUCKT fragt der ZX 81 zunächst, ab welcher LP-Nr. er die LPs auflisten soll. Damit kann man Zeit und Papier sparen, wenn z. B. nur die letzten 50 LPs von Interesse sind.

(Ach, noch etwas: Selbstverständlich können auch Musicassetten, z. B. solche mit ZX 81-Programmen, gespeichert werden. Bei INTERPRET gibt man dann den Autor an ...)

```
   1 LET V=0
   2 PRINT "WIEVIELE LPS WOLLEN
SIE          SPEICHERN? (MAX. 450
 LPS)"
   3 INPUT Z
   4 IF Z<1 OR Z>450 THEN GOTO 3
   5 DIM A$(Z,10)
   6 DIM B$(Z,16)
   7 DIM C$(Z,1)
   8 PRINT "NAME DES REGISTERS?"
   9 INPUT N$
  10 LET N=1
  15 CLS
  20 PRINT "[redacted]  ";N$
  30 PRINT
  40 PRINT "[redacted] SPEICHERN",,,,"[redacted] I
NTERPRET?",,,,"[redacted] TITEL?",,,,"[redacted] C
```

```
ODE?",,,,"■ LISTE",,,,"■ LISTE,
GEDRUCKT",,,"■ LOESCHEN",,,,"■ S
PEICHERN AUF KASETTE"
  50 PAUSE 40000
  51 POKE 16437,255
  52 LET Q$=INKEY$
  53 IF CODE Q$<29 OR CODE Q$>36
 THEN GOTO 50
  55 LET A=VAL Q$
  60 CLS
  70 GOTO 100*A
 100 FOR S=N TO Z
 110 IF A$(S,1)=" " THEN GOTO 13
0
 120 NEXT S
 125 GOTO 15
 130 PRINT "LP-NR. ";S
 135 PRINT
 140 PRINT "INTERPRET?",
 145 INPUT A$(S)
 147 IF A$(S,1)=" " THEN GOTO 15
 150 PRINT A$(S),"TITEL?",
 155 INPUT B$(S)
 160 PRINT B$(S);"CODE?"
 165 INPUT C$(S)
 170 IF S>V THEN LET V=S
 173 CLS
 174 LET N=S
 175 GOTO 100
 200 PRINT "INTERPRET?"
 205 DIM X$(1,10)
 210 INPUT X$(1)
 215 CLS
 220 FOR X=1 TO V
 230 IF X$(1)=A$(X) THEN GOSUB 1
000
 240 NEXT X
 250 GOTO 2000
 300 PRINT "TITEL?"
 305 DIM Y$(1,16)
 310 INPUT Y$(1)
 315 CLS
 320 FOR X=1 TO V
 330 IF Y$(1)=B$(X) THEN GOSUB 1
000
 340 NEXT X
 350 GOTO 2000
 400 PRINT "CODE?"
 405 PRINT
 410 PRINT "B BILDPLATTE",,,,"D
DIGITAL-AUFNAHME",,,"F FARBIGES
MATERIAL",,,"J JAPAN-PRESSUNG",,
,"K KASETTE",,,,"L LIVE",,,,"R R
AUBPRESSUNG"
 415 INPUT D$
 420 CLS
 430 FOR X=1 TO V
 435 IF D$=C$(X) THEN GOSUB 1000
 440 NEXT X
 450 GOTO 2000
 500 PRINT "AB WELCHER LP-NR.?"
 501 INPUT NR
 502 IF NR<1 OR NR>V THEN GOTO 5
01
 505 CLS
 506 FOR X=NR TO V
 510 IF A$(X,1)<>" " THEN GOSUB
1000
 515 IF INKEY$<>"" THEN GOTO 15
 520 NEXT X
 550 GOTO 2000
 600 PRINT "AB WELCHER LP-NR?"
 601 INPUT NR
 602 IF NR<1 OR NR>V THEN GOTO 5
01
 605 CLS
 606 FOR X=NR TO V
 610 IF A$(X,1)=" " THEN GOTO 63
0
 612 IF X<100 THEN LPRINT 0;
 614 IF X<10 THEN LPRINT 0;
 616 LPRINT X;" ";A$(X);":";B$(X
);(CHR$ (CODE C$(X)+128) AND C$(
X)<>" ")
 630 NEXT X
 640 LPRINT
 645 LPRINT "■■■■"
 650 GOTO 2000
 700 PRINT "LP-NR.?"
 710 INPUT NR
 715 IF NR>V OR NR<1 THEN GOTO 7
10
 717 IF NR<N THEN LET N=NR
 720 LET A$(NR,1)=" "
 730 GOTO 15
 800 SAVE "LP-REGISTE■"
 805 IF V=0 THEN RUN
 810 GOTO 15
1000 IF PEEK 16442<5 THEN GOSUB
1050
1010 PRINT ("0" AND X<10);("0" A
ND X<100);X;" ";A$(X);":";B$(X);
(CHR$ (CODE C$(X)+128) AND C$(X)
<>" ")
1020 RETURN
1050 INPUT Q$
1060 CLS
1070 RETURN
2000 PRINT
2010 PRINT "■■■■"
2020 IF INKEY$<>"" THEN GOTO 15
2030 GOTO 2020
```

```
LP-REGISTER   ROCK + POP

1 SPEICHERN

2 INTERPRET?

3 TITEL?

4 CODE?

5 LISTE

6 LISTE, GEDRUCKT

7 LOESCHEN

8 SPEICHERN AUF KASETTE
```

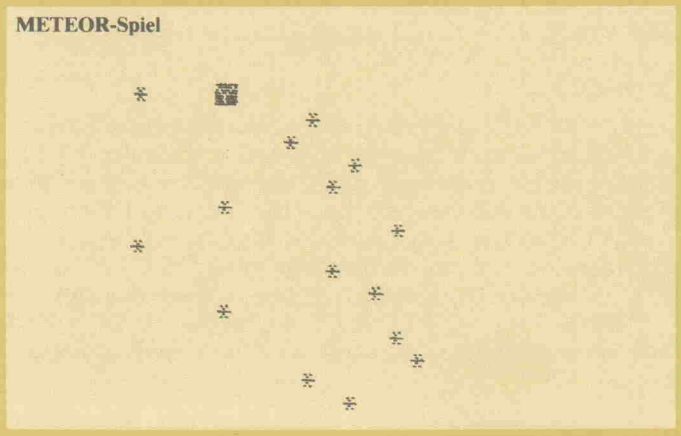
ZX-Bit # 13

METEOR

Roland G. Hülsmann

Es ist nicht einfach, für die 1-K-Version des ZX 81 interessante Spiele zu entwickeln. METEOR ist ein 1-K-Spiel mit bewegter Graphik.

METEOR-Spiel



Dieses Spiel nutzt den vorhandenen Speicherplatz völlig aus, wobei allein das Display schon ca. 300 Bytes belegt. Nachdem das Programm geRUNt wird, erscheint auf dem

Programm METEOR

```
 10 DIM S(2)
 50 PRINT "▗METEOR▖"
 60 INPUT Q$
 70 LET X=0
 80 LET Z=7
 90 DIM A(15)
100 LET B=0
110 LET X=X+1
120 LET B=B+1
130 IF B>15 THEN LET B=1
140 IF A(B)<>Z THEN GOTO 300
150 CLS
160 PRINT X-15;"/SP.?"
170 INPUT S
180 CLS
190 LET S(S)=S(S)+X-15
200 PRINT S(1),S(2)
210 GOTO 60
300 PRINT AT 0,Z;"▗"
310 LET Z=Z+(INKEY$="M" AND Z<1
5)-(INKEY$="N" AND Z>1)
320 LET A=INT (RND*15)+1
330 LET A(B)=A
340 PRINT AT 15,A;"*"
360 SCROLL
370 GOTO 110
```

Bildschirm der Titel METEOR. Durch Druck auf NEWLINE wird das Programm gestartet. In der obersten Zeile erscheint ein invertiertes Y, das eigene Raumschiff. Dieses kommt in einen Meteorsturm. Die Meteore (*) fliegen von unten auf das Raumschiff zu, welches durch die Tasten M (>) und N (<) innerhalb der Grenzen des benutzten Bildschirmes nach rechts bzw. links zu bewegen ist.

Weicht man einem ankommenden Meteor (*) nicht rechtzeitig aus, so wird der Schirm weiß und die Punkte werden angezeigt. Mit SP.? fragt der ZX 81, ob dies der erste oder zweite Spieler war. Nach der Eingabe zeigt er den Punktestand beider Spieler, wobei der Punktestand des ersten Spielers links steht. Durch neuerliches Drücken von NEWLINE wird das Spiel für den nächsten Spieler gestartet. Viel Spaß!

Leserbrief

von P. Zerwes aus Oberhausen zur Renumber-Routine aus Elrad 7/82 (ZX-Bit # 9)

Die Renumber-Routine, erstmalig veröffentlicht in Elrad 2/82 und für den ZX 80 gedacht, scheint sich großer Beliebtheit zu erfreuen. Nachdem wir bereits im Juli-Heft aufgrund einer Leserzuschrift eine Version für den ZX 81 veröffentlichten, erreichte uns jetzt ein Brief von P. Zerwes aus Oberhausen. Die darin enthaltenen Verbesserungsvorschläge möchten wir den Elrad-Lesern nicht vorenthalten und drucken daher an dieser Stelle die von Herrn Zerwes optimierte Version des ZX 81-Renumber-Programms ab:

Listing:

```
 10 LET A$="06000E0A217D407023713E0A814
           F300404CB70C0237EFE7620FA237
           EFE76C818E6"
 20 LET A=17373
 30 FOR C=1 TO 66 STEP 2
 40 LET B=CODE A$(C)—28
 50 LET B=B*16+CODE A$(C+1)—28
 60 POKE A,B
 70 LET A=A+1
 80 NEXT C
 90 NEW
100 SAVE "R"
110 GOTO 0
```

Vor dem Start des Programms muß eine RAMTOP-Verschiebung um 33 Bytes durchgeführt werden:

```
POKE 16388,221 (NEWLINE)
POKE 16389,67  (NEWLINE)
NEW            (NEWLINE)
```

Bei einer 16-K-RAM-Box muß die RAMTOP-Verschiebung entsprechend modifiziert werden. Das Programm legt eine ML-Renumber-Routine in dem durch Pointerverschiebung geschützten Bereich an und löscht sich anschließend selbst. Der Aufruf der Renumber-Routine erfolgt mit Print USR 17373. Im Gegensatz zu früheren Versionen kann mit RUN, CLEAR und NEW gearbeitet werden. Labels müssen allerdings immer noch von Hand nachgestellt werden.

Wenn Sie, lieber Elrad-Leser, ebenfalls ein Programm anzubieten haben, von dem Sie annehmen, daß es anderen Lesern nützt (egal, ob ZX-Programme oder cbm-, Apple-, Heathkit-, Tandy- oder sonstige Microcomputerprogramme): schicken Sie es uns! Wer weiß, vielleicht finden Sie es schon bald in unserer CT-Kolumne abgedruckt.

Ihre Elrad-Redaktion

PET-Bit # 23

PRINT @

Oliver Fischer

In der bekanntlich sehr umfangreichen BASIC-Befehlsliste des TRS-80 Level II ist auch der Befehl PRINT@X enthalten. X bezeichnet dabei eine Stelle des Bildschirms, ist also eine ganze Zahl zwischen 0 und 1023. Als Position 0 wurde die linke obere Ecke des Bildschirms definiert. Dementsprechend befindet sich Position 1023 in der rechten unteren Ecke. Mit dem Befehl PRINT@X ist es also möglich, den Cursor auf die X-te Stelle des Bildschirms zu setzen und damit die Ausgabe von dieser Position an beginnen zu lassen. Der Befehl ist besonders nützlich für das Ausfüllen von Tabellen und für andere Aufgaben, die eine formatierte Ausgabe erfordern.

Im BASIC-Dialekt der CBM-Computer ist dieser Befehl leider nicht vorhanden. Nachfolgendes Maschinenprogramm implementiert nun PRINT@X auf CBM-Computern. Es findet im Kassettenpuffer 2 des Computers seinen Platz. Nach dem Starten des Programms mit SYS 826 steht PRINT@X für nachfolgende Arbeiten zur Verfügung. Der normale PRINT-Befehl bleibt natürlich ebenso, wie die schon vorhandenen Formatierungsanweisungen (TAB,SPC,",",",") erhalten. Alle Formatierungsanweisungen können auch gemischt mit dem neuen Befehl verwendet werden. Nach dem Zeichen '@' kann jede Zahl zwischen 0 (linke obere Ecke des Bildschirms) und 999 (rechte untere Ecke) stehen. Ebenso können Variablen und mathematische Ausdrücke nachfolgen. Bei Argumenten

mit Nachkommastellen wird nur der Ganzzahlanteil verwendet. Wird der zulässige Wertebereich verlassen, erfolgt die Meldung "?ILLEGAL QUANTITY ERROR". Nochmaliges SYS 826 entfernt den neuen PRINT-Befehl wieder aus dem Befehlssatz und macht die notwendigen Änderungen im Betriebssystem (Character-Get-Routine) des Computers wieder rückgängig.

Noch ein Hinweis: Der PRINT@X-Befehl kann leider nicht zusammen mit anderen BASIC-Erweiterungen, wie z. B. TOOLKIT verwendet werden, da diese Programme ihrerseits die Character-Get-Routine verändern. Außerdem ist es nicht möglich, den Befehl direkt nach THEN zu verwenden, da zur Ausführung des dem THEN folgenden Befehls nicht zur Befehlsabfrageroutine zurückgesprungen wird, sondern der Befehl direkt als Unterprogramm ausgeführt wird.

Beispiel für die Anwendung

```
10 PRINT "CLR";:REM BILDSCHIRM LOESCHEN
20 FOR I=1 TO 40:PRINT"#";:NEXT
30 FOR I=40 TO 920 STEP40:PRINT@I"#":NEXT
40 FOR I=39 TO 919 STEP40:PRINT@I "#";:NEXT
50 FOR I=1 TO 40:PRINT "#";:NEXT
60 PRINT@407 "NEUER BEFEHL: PRINT@...."
70 FOR I=1 TO 5000:NEXT
80 GOTO 10
```

Programm für PRINT@

```
033A  A5 79      LDA $79      :Änderung der
033C  49 85      EOR #$85     :Character-Get-Routine
033E  85 79      STA $79      :Jetzt:
0340  A5 7A      LDA $7A      :JMP $034D
0342  49 77      EOR #$77     :
0344  85 7A      STA $7A      :
0346  A5 7B      LDA $7B      :
0348  49 B3      EOR #$B3     :
034A  85 7B      STA $7B      :
034C  60         RTS          :
034D  C9 99      CMP #$99     :"PRINT"?
034F  F0 07      BEQ $0358    :Ja, dann →
0351  C9 3A      CMP #$3A     :Nein, dann
0353  B0 F7      BCS $034C    :normales
0355  4C 7D 00   JMP $007D    :Character-Get
0358  68         PLA          :Aufruf von
0359  48         PHA          :Befehlsabfrage-
035A  C9 F9      CMP #$F9     :Routine($C6F9)?
035C  F0 04      BEQ $0362    :Ja, dann →
035E  A9 99      LDA $99      :Akku mit PRINT-Code
                              laden
0360  D0 EF      BNE $0351    :Normales Character-Get
0362  20 70 00   JSR $0070    :Zeichen einlesen
0365  F0 08      BEQ $036F    :":"? Ja,dann →
0367  C9 40      CMP #$40     :"@"?
0369  F0 0C      BEQ $0377    :Ja, dann →
036B  A0 00      LDY #$00     :
036D  B1 77      LDA ($77),Y  :
036F  20 AB C9   JSR $C9AB    :PRINT-Befehl ausführen
0372  68         PLA          :Stack
0373  68         PLA          :korrigieren
0374  4C C4 C6   JMP $C6C4    :→ Befehlsabfrageroutine
0377  20 70 00   JSR $0070    :Zeichen einlesen
037A  20 9F CC   JSR $CC9F    :Term einlesen
037D  20 D2 D6   JSR $D6D2    :In Integer umwandeln
0380  A5 12      LDA $12      :
0382  C9 04      CMP #$04     :≥1024?
0384  90 03      BCC $0389    :Nein, dann →
0386  4C 23 D1   JMP $D123    :Ja, dann Error ausgeben
0389  A9 80      LDA #$80     :Zeiger in
038B  85 C5      STA $C5      :Bildschirm-RAM
038D  A2 00      LDX #$00     :auf Grundposition
038F  86 C4      STX $C4      :setzen
0391  38         SEC          :
0392  A5 11      LDA $11      :Cursorzeile
0394  E9 28      SBC #$28     :und
0396  85 11      STA $11      :Cursorspalte
0398  E8         INX          :berechnen
0399  A5 12      LDA $12      :
039B  E9 00      SBC #$00     :
039D  85 12      STA $12      :
039F  10 F0      BPL $0391    :
03A1  CA         DEX          :
03A2  18         CLC          :
03A3  A5 11      LDA $11      :
03A5  69 28      ADC #$28     :
03A7  85 C6      STA $C6      :Spalte
03A9  86 D8      STX $D8      :Zeile
03AB  A9 00      LDA #$00     :
03AD  18         CLC          :
03AE  69 28      ADC #$28     :Bildschirmzeiger
03B0  90 02      BCC $03B4    :berechnen
03B2  E6 C5      INC $C5      :und
03B4  CA         DEX          :abspeichern
03B5  10 F6      BPL $03AD    :
03B7  38         SEC          :
03B8  E9 28      SBC #$28     :
03BA  85 C4      STA $C4      :L-Byte
03BC  A5 C5      LDA $C5      :
03BE  E9 00      SBC #$00     :
03C0  85 C5      STA $C5      :H-Byte
03C2  4C 6B 03   JMP $036B    :→PRINT ausführen
```

Ladeprogramm

```
10  FOR I=826 TO 964:READ A:POKE I,A:B=B+A:NEXT
20  IF B<>17005 THEN PRINT " DATA ERROR! ":END
30  SYS 826
40  DATA 165,121,073,133,133,121,165,122
50  DATA 073,119,133,122,165,123,073,179
60  DATA 133,123,096,201,153,240,007,201
70  DATA 058,176,247,076,125,000,104,072
80  DATA 201,249,240,004,169,153,208,239
90  DATA 032,112,000,240,008,201,064,240
100 DATA 012,160,000,177,119,032,171,201
110 DATA 104,104,076,196,198,032,112,000
120 DATA 032,159,204,032,210,214,165,018
130 DATA 201,004,144,003,076,035,209,169
140 DATA 128,133,197,162,000,134,196,056
150 DATA 165,017,233,040,133,017,232,165
160 DATA 018,233,000,133,018,016,240,202
170 DATA 024,165,017,105,040,133,198,134
180 DATA 216,169,000,024,105,040,144,002
190 DATA 230,197,202,016,246,056,233,040
200 DATA 133,196,165,197,233,000,133,197
210 DATA 76 ,107,003
```

COMPUTER NEWS

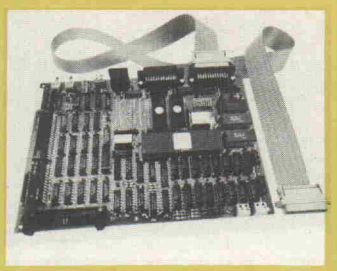
Drucker-Interfaces

Für einige marktgängige Mikrocomputer hat Unitronic Drucker-Interfaces entwickelt, und zwar für Apple — Epson MX 80 (graphikfähig) und für CBM — Epson MX 80 (mit Sonderzeichen). Außerdem ist ein Nachrüstmodul zum Epson MX 80 für hohe Auflösung lieferbar, was besonders Freunde von Plots interessieren wird.

Information: Unitronic GmbH, Münsterstraße 338, 4000 Düsseldorf 30.

Superkit zum Superpreis

Mit dem '68000 Profi Kit 1' bringt die Force Computer GmbH eine problemlose Einstiegsmöglichkeit in die 16-Bit-Prozessoren zu einem sehr günstigen Preis auf den Markt. Für DM 1580 (inkl. MwSt.) kann die Platine im universellen Doppel-Europaformat bezogen werden. Der Kit hat folgendes zu bieten: CPU 68000, 32 KB RAM, 16 KB System-EPROM, Systemmonitor, Schnittstellen für Bildschirm, Drucker und Kassettenrekorder. Das deutsche Handbuch hat 100 Seiten und beschreibt die Befehlsstruktur des 68000 anhand vieler Beispiele.



Information: Force Computers GmbH, Freischützstraße 92, 8000 München 81.

Super-Graphik für ZX 81

Für den ZX 81 mit 16-K-RAM und Printer wird ein Programm für die Groß-/Kleinschreibung und für hochauflösende Plots angeboten. Das Programm 'Graphik-Generator' sorgt für Klein- und Sonderzeichen auf dem Drucker und kostet DM 50 (inkl. MwSt. und Versandspesen). Zusätzlich zum Graphik-Generator wird das Programm 'Super-Plotter' geladen (DM 30). Dann verfügt der Programmierer von Plots über 45056 Bildpunkte. Damit können nun auf dem Printer z. B. beliebige Funktionen in einem beliebigen Bereich des Koordinatensystems geplottet werden.

Information: R. Hülsmann, Niddastraße 104, 6000 Frankfurt 1.

Makromikro auf dem Vormarsch

Commodore bietet für den CBM 8032 einen Aufrüstsatz (ohne Löten!) an, der die Speicherkapazität auf 96 KByte RAM steigert. Gleichzeitig besteht dann die Möglichkeit, das neue Betriebssystem LOS 96 mit erheblich erweitertem Befehlsvorrat zu fahren. Trotzdem kann der Benutzer alle für die Systeme 4000 und 8000 entwickelten BASIC-Programme weiterbenutzen. Die auf diese Weise 'aufgebohrte' Zentraleinheit ist dann mit der Zentraleinheit des Modells 8096 identisch. Die Erweiterung kann je nach Bedarf zugeschaltet werden. Auch das Betriebssystem kann nach Belieben benutzt werden, es wird nämlich von Diskette in den RAM geladen und mit SYS gestartet. Dabei werden allerdings 25 KB RAM

belegt. LOS verfügt über neue BASIC-Elemente, wie z. B. über IF...THEN...ELSE, ON ERROR GOTO, INPUT USING, PRINT USING. Hinzukommen noch zahlreiche Programmentwicklungshilfen. Der Preis für die Speichererweiterung und die Systemdiskette beträgt DM 1495.

Information: Commodore GmbH, Lyoner Straße 38, 6000 Frankfurt 71.

Decision in Deutschland

Die Computershop GmbH ist neuerdings Distributor für die Produkte der Firma Morrow Designs. Der neue Rechner DECISION 1, der auf der Hannover-Messe von Morrows vorgestellt wurde, ist ein Multiuser-/Multitasking-System. Das Systemkonzept basiert auf dem S-100(IEEE-696)-Bus, der eine DMA-Floppy und eine DMA-Harddisk-Kontrollerkarte einsetzt und damit einen schnellen Systemdurchsatz gewährleistet. Die Betriebssysteme sind MICRONIX und CP/M.

Information: Computershop GmbH, Systemberatung, Mangoldstraße 10, 7778 Markdorf.

VDI-Seminare

Die rasche Entwicklung im Bereich der Mikroelektronik und der neuen physikalischen Technologien stellt diejenigen Unternehmen vor Probleme, die sich keine innerbetrieblichen Schulungseinrichtungen leisten können. Hier schließen seit langem VDI-Seminare eine Lücke. Aus erster Hand und herstellerneutral wird man hier über den aktuellen Stand von Forschung und Entwicklung informiert. Soeben ist das Programm für das zweite Halbjahr 1982 erschienen. Es kann angefordert werden beim

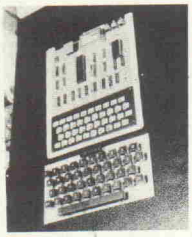
VDI-Technologiezentrum, Budapester Straße 40, 1000 Berlin 30.

Textsystem für die Wissenschaft

Was man mit Textsystemen alles machen kann, zeigt SCITEX, das auf einem Standardtextsystem (WordStar) basiert, aber speziell für die Erstellung mathematischer und wissenschaftlicher Texte zugeschnitten ist. Neben dem deutschen Zeichensatz mit Umlauten besitzt SCITEX nämlich noch einen mathematisch-naturwissenschaftlichen Zeichensatz mit allen griechischen Buchstaben und speziellen mathematischen Zeichen. Wissenschaftliche Texte können somit druckreif auf dem Bildschirm erstellt werden. Auch drucken kann man die Texte, mit einem NEC 5500D, der über einen Vorrat von 30 mathematischen Sonderzeichen verfügt. Eine andere Version von SCITEX arbeitet mit einem Doppelkopf-Typenraddrucker mit zusätzlich 96 Sonderzeichen auf einem zweiten Typenrad.

Information: Arcus Datentechnik GmbH, Löwenwall 6, 3300 Braunschweig.

Die TASTATUR für SINCLAIR ZX 80/81



Sind Sie mit der Folien-„Tastatur" Ihres Sinclair auch so unzufrieden? Dann schließen Sie doch einfach unsere **moderne Zusatz-Tastatur** an!

— durch **mechanische Tasten** sicheres und angenehmes Tastgefühl
— „Rückmeldung" durch Knackeffekt
— einfachster Anschluß
— jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung
— **äußerst preisgünstig: DM 149,— (Bausatz) bzw. DM 189,— (fertig)** (inkl. MwSt.)

Einführungspreise — daher noch heute bestellen!

Versand per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto Han 3510 07-302, keine Versandkosten).

WOLFRAM FEISE
MIKROPROZESSORTECHNIK
Entwicklung und Vertrieb von Microcomputer-Baugruppen
Alte Zeche 2
D-3013 BARSINGHAUSEN 4
Postfach 15
Tel. 0 51 05 - 6 29 27

Buchbesprechungen

Wolfgang Schneider

Einführung in Pascal

Braunschweig: Vieweg Verlag 1982.
155 Seiten, mit zahlreichen Beispielen und 10 vollständigen Programmen.
Broschur DM 24,—.

Dieses Buch aus der Reihe 'Programmieren von Mikrocomputern' wendet sich an Schüler und Studenten sowie all jene, die sich innerhalb kurzer Zeit einen Überblick über das Programmieren mit Pascal verschaffen möchten. Nach einer kurzen Einführung in die Datenverarbeitung und in das Gebiet der Mikrocomputer wird zunächst gezeigt, wie man Probleme aufbereitet und in Programmablaufpläne bzw. Struktogramme umsetzt. Der Autor wählt aus der Vielzahl der möglichen Pascalanweisungen bewußt nur diejenigen Sprachelemente aus, die unbedingt zur Programmierung der meisten vorkommenden Probleme erforderlich sind. Dadurch wird der Blick des Anfängers auf das Notwendige konzentriert. Wie in den anderen Bänden dieser Reihe werden auch hier zur Festigung des Erlernten wichtige Fakten in Merksätzen zusammengefaßt und zahlreiche Übungen bereitgestellt. 10 vollständige Beispiele aus verschiedenen Problemkreisen zeigen mustergültig den Weg von der Aufgabenstellung bis zur Lösung. Zusammenfassungen am Ende der einzelnen Kapitel machen das Buch zu einem wertvollen Nachschlagewerk auch für den versierten Pascal-Programmierer.

Lon Poole, Martin McNiff, Steven Cook

Apple II Anwenderbuch

München: te-wi Verlag GmbH 1981.
400 Seiten, mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen.
Paperback DM 49,—.

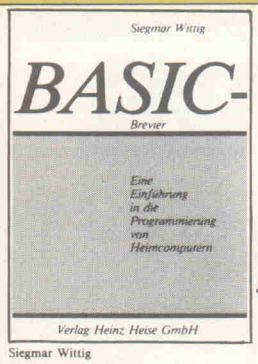
Endlich gibt es in deutscher Sprache einen Leitfaden für den Einsatz des verbreiteten Apple II. Er erspart zeitraubendes und häufig nutzloses Suchen in den umfangreichen Herstellerhandbüchern. Das Anwenderhandbuch beschreibt nicht nur die Hardware des eigentlichen Rechners, sondern gibt auch ausführliche Auskunft über die normalen Peripherie-Bausteine und Zubehör einschließlich Disketten-Laufwerke und Drucker. U.a. ist hier zu lesen, wie BASIC anzuwenden ist und wie man die Möglichkeiten von Tönen, Farbe und Graphik zu einem Optimum führt. Die Verwendung des Maschinensprache-Monitors wird erläutert u.v.m. Die Übersetzung des Buches entstand in enger Zusammenarbeit mit der Herstellerfirma des Rechners und weist deshalb einen aktuellen Stand auf. Hier die Kapiteleinteilung: Das Apple II-System — Die Bedienung des Apple II — Programmieren in BASIC — BASIC für Fortgeschrittene — Diskettenspeicher — Computergraphik und akustische Signale — Der Monitor — Die BASIC-Anweisungen in alphabetischer Reihenfolge — Apple-Pascal — Anhang.

Joachim Wernicke

Computer für den Kleinbetrieb

Ein Wegweiser zur optimalen Computerlösung
Würzburg: Vogel-Verlag, 1982.
148 Seiten.
Kart. DM 20,—.

Das Buch soll ein Leitfaden sein für Chefs und Mitarbeiter von kleinen und mittleren Betrieben, die Computerlösungen für bestehende und neue Arbeitsgänge suchen. Eine Reihe von Checklisten sollen die Entscheidung der Einführung eines Computers erleichtern. Nach einem Kapitel über Grundlagen beschreibt der Autor Einsatzmöglichkeiten im Betrieb und gibt Ratschläge für die Planung einer Beschaffung. Das Buch setzt keine Spezialkenntnisse voraus und ist locker und verständlich geschrieben. Ob es aber wirklich die Probleme der ratlos vor der Vielfalt des Angebots Stehenden lindern hilft, darf wegen der an vielen Stellen wünschenswerten, aber nicht vorhandenen Details bezweifelt werden.



Endlich ein BASIC-Buch für Nicht-Techniker, Nicht-Mathematiker, Nicht-Computer-Profis!

BASIC-Brevier

Unser Bestseller!

Siegmar Wittig

BASIC-Brevier

Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern

2., durchgesehene Auflage

Hannover: Verlag Heinz Heise GmbH 1982. VI, 194 Seiten mit 15 Abbildungen, 6 Tabellen, zahlreichen Programmbeispielen, Programmieraufgaben mit Lösungen und einer Sammlung von 10 ausführlich beschriebenen Programmen. Format 18,5 x 24 cm. Kartoniert, DM 29,80.
ISBN 3-922705-01-4

Ein BASIC-Kurs,
— der die Möglichkeiten der BASIC-Versionen moderner Heimcomputer beschreibt (PET 2001/cbm 3001, TRS-80 Level II, Apple II, Heathkit WH 89, . . .)
— der aber BASIC nicht nur **beschreibt**, sondern auch zeigt, wie man mit BASIC **programmiert**,
— der dank seines didaktisch und methodisch gelungenen Aufbaus den Leser schon nach der zweiten Lektion in die Lage versetzt, eigene Programme zu schreiben,
— der durch eine Vielzahl von Programmbeispielen eine wertvolle Sammlung von immer wiederkehrenden Programmteilen darstellt,
— der in zahlreichen BASIC-Kursen erprobtes Material enthält,
— und der für den Amateur (im reinsten Sinne des Wortes) geschrieben wurde: in verständlicher Sprache, ohne abstrakte Definitionen, ohne technischen Ballast.

Inhalt

Grundkurs: 1. Gedanken ordnen (Algorithmus — Programmablaufplan). 2. Die ersten Schritte (Zeichen — Konstanten — Variablen — Anweisungen — LET — PRINT — Programmaufbau — END — Kommandos — NEW — RUN). 3. Wir lassen rechnen (Arithmetische Operatoren — Ausdrücke — Zuweisungen). 4. Wie ein Computer liest (INPUT — REM — LIST — Programmänderungen). 5. Wie man einen Computer vom rechten Weg abbringt (GOTO — IF . . . THEN . . . — Vergleichsoperatoren). 6. Einer für alle (Bereiche — DIM — FOR . . . NEXT).

Aufbaukurs: 7. Textkonstanten und Textvariablen (Verkettung — Vergleich). 8. Funktionen. 9. READ, DATA und RESTORE. 10. ON . . . GOTO . . . 11. Logische Operatoren (AND — OR — NOT). 12. GET und Verwandtschaft (GET — INKEY$ — CIN). 13. Unterprogramme (GOSUB . . . RETURN — ON . . . GOSUB . . .). 14. Zu guter Letzt: Anwendungen.

Programmsammlung. Anhang Lösung der Aufgaben — 7-Bit-Code — Überblick über die BASIC-Versionen einiger Heimcomputer). Literaturverzeichnis. Stichwortverzeichnis.

Zum Buch ist erhältlich:
Magnetband-Kompaktkassette C-10 mit den zehn Programmen der Programmsammlung des Anhangs.

Für PET 2001/cbm 3001 (mind. 8KByte) . . . . . DM 12,80
Für Apple II (Applesoft) . . . . . DM 12,80
Für Radio Shack Tandy TRS-80 Level II . . . . . DM 12,80

Die ideale Ergänzung zu jedem BASIC-Lehrbuch, aber auch eine einzigartige Programmsammlung

Soeben erschienen!

BASIC-Brevier

Systematische Aufgabensammlung

Siegmar Wittig
BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung. 210 BASIC-Aufgaben mit kommentierten Lösungen und zahlreichen Lösungsvarianten.

Hannover: Verlag Heise 1982. Ca. 200 Seiten. Format 18,5 x 24 cm.
Kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-922 705-02-2

Diese Aufgabensammlung kann neben dem Lehrbuch **BASIC-Brevier — Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern**, aber auch neben jedem anderen BASIC-Lehrbuch oder Hersteller-Handbuch verwendet werden. Die Lösungen sind in Microsoft-BASIC geschrieben.

Die Aufgabensammlung stellt aber auch für den fortgeschrittenen Programmierer eine einmalige Sammlung von wichtigen Programmsequenzen dar, denn sie enthält u. a. zahlreiche Programme zu den Bereichen Mischen, Trennen, Einfügen, Sammeln, Suchen und Sortieren von Daten.

Die Anordnung der Aufgaben ist systematisch. Zu allen wichtigen BASIC-Sprachelementen werden Aufgaben angeboten. Die Aufgaben werden zunehmend umfangreicher und schwieriger. Ihre Lösungsvorschläge enthalten mehr und mehr unterschiedliche Sprachelemente. Tabellen erlauben die Auswahl von Aufgaben, die mit bestimmten Sprachelementen oder Kombinationen davon gelöst werden.

Inhalt

1. Programmablaufpläne
2. Konstanten — Variablen — LET — PRINT
3. Arithmetische Operatoren — Ausdrücke
4. INPUT
5. GOTO — Vergleiche — IF . . . THEN . . .
6. Bereiche — DIM — FOR . . . NEXT — Schwierigere Aufgaben
7. Zeichenketten — Verkettung — Vergleich
8. Funktionen
9. READ, DATA und RESTORE
10. ON . . . GOTO . . .
11. Logische Operatoren
12. GET — INKEY$
13. Unterprogramme
14. Anwendungsaufgaben

Disketten mit allen Lösungen für CBM-Rechner, TRS-80 und Apple sind in Vorbereitung.

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

Rechteckgeneratoren in CMOS

Preiswerte CMOS-Gatter, wie z. B. das 4001B und das 4011B, sind zum Aufbau von stromsparenden, dabei aber zuverlässig funktionierenden Rechteck- oder sog. 'Clock'-Generator-Schaltungen (Taktgeneratoren) hervorragend geeignet. Das Tastverhältnis der Ausgangsspannungen kann 1 oder auch ≠ 1 sein.

Es ist sowohl freilaufender als auch geschalteter Betrieb möglich. Im letzten Fall können die Generatoren so entworfen werden, daß sie einschalten, wenn ein L-Signal (logisch Null) oder ein H-Signal (logisch eins) an ihrem Steuergatter liegt, bzw. der Ausgang liegt auf L oder H, wenn der Generator ausgeschaltet ist. Mit diesen Schaltungen lassen sich auch sehr einfache spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO) oder frequenzmodulierte Oszillatoren herstellen.

Werden von einem VCO gute Linearität und vielseitige Verwendbarkeit gefordert, so läßt sich hervorragend das zwar etwas teurere, aber wesentlich bessere CMOS-IC 4046B verwenden. Zunächst jedoch einige Grundschaltungen, die die Verwendung von CMOS-Gattern im Rechteckgenerator bzw. im astabilen Multivibrator zeigen.

Grundschaltungen astabiler Multivibratoren mit zwei Gattern

Der einfachste Weg, mit CMOS-Gattern einen astabilen Multivibrator aufzubauen, besteht darin, die beiden CMOS-Inverter-Gatter in Reihe zu schalten und ein RC-Rückkopplungsnetzwerk — wie in Bild 1a gezeigt — zu verwenden. Diese Schaltung liefert eine sehr ordentliche Rechteckspannung und schwingt mit den angegebenen Bauelementen auf einer Frequenz von etwa 1 kHz. Die Frequenz ist umgekehrt proportional der Zeitkonstanten aus den Bauteilen C und R, sie läßt sich erhöhen, indem die Werte von C1 oder R1 verringert werden. C1 muß ein ungepolter Kondensator sein. Er kann jeden Wert zwischen einigen 10 pF bis zu einigen µF haben. R1 darf zwischen etwa 4,7 kΩ und ca. 22 MΩ liegen. Daraus resultiert eine mögliche Schwingfrequenz von Bruchteilen eines Hz bis ca. 1 MHz.

Für abstimmbare Oszillatoren werden ein fester und ein veränderlicher Widerstand in Reihe geschaltet und anstelle von R1 vorgesehen.

Man beachte, daß jede der Inverterstufen der Schaltung von Bild 1a aus einem Einzelgatter des NOR-Gatters 4001B oder eines NAND-Gatters 4011B bestehen kann, wenn die Schaltungen nach Bild 1b benutzt werden. Beim 4001B handelt es sich um vier NOR-Gatter mit je zwei Eingängen, beim 4011B um vier NAND-Gatter, ebenfalls mit je zwei Eingängen. So lassen sich mit diesen integrierten Schaltungen jeweils zwei voneinander unabhängige astabile Schaltungen verwirklichen. Zu bemerken ist weiterhin, daß alle unbenutzten Eingänge dieser Gatter entweder auf die Versorgungsspannung oder auf null Volt gelegt werden müssen (Bild 1b).

Die Schaltung nach Bild 1a (und alle anderen astabilen Schaltungen, die in diesen Laborblättern vorgestellt werden) lassen sich mit jeder Versorgungsspannung im Bereich 3 V...18 V betreiben. Null liegt an Pin 7 des 4001B oder 4011B, $+U_b$ liegt an Pin 14.

Die Ausgangsspannung der Schaltung nach Bild 1a schwingt bei geringer Belastung zwischen null Volt und der positiven Versorgungsspannung. Die Spannung am Verbindungspunkt zwischen C1 und R1 kann jedoch nicht kleiner als Null Volt bzw. größer als $+U_b$ werden, da die Eingänge der ICs mit Klemmdioden beschaltet sind. Das bedeutet, daß die Schwingfrequenz sich geringfügig mit der Höhe der Versorgungsspannung ändert. So erniedrigt sich die Frequenz um ca. 0,8 %, wenn die Versorgungsspannung um etwa 10 % steigt. Angenommen, wir beziehen uns auf 10 V Versorgungsspannung, so fällt die Frequenz um etwa 4 % bei 15 V oder erhöht sich um ca. 8 % bei 5 V.

Außerdem ist die Schwingfrequenz der Schaltung von Bild 1a von dem Übertragungsverhalten des jeweiligen ICs abhängig und kann sich durchaus um z. B. 10 % ändern, falls andere ICs des gleichen Typs eingesetzt werden. Dies liegt an den Datenstreuungen der einzelnen IC-Exemplare. Das Tastverhältnis der Ausgangsspannung hängt ebenfalls vom Übertragungsverhalten der ICs ab und ist in den meisten Fällen ≠ 1. In vielen Anwendungsfällen oder Schaltungen, bei denen es 'nicht so darauf ankommt', sind die Nachteile dieser sehr einfachen astabilen Multivibratoren unerheblich.

Einige der Nachteile des Generators von Bild 1a lassen sich verringern, wenn die Schaltung von Bild 2 benutzt wird, in der R2 in Reihe mit dem Eingang von IC1a liegt. Der Betrag von R2 muß groß gegenüber R1 sein. Seine Hauptaufgabe besteht darin, die Spannung am Verbindungspunkt C1—R1 auch unter null Volt und ebenso über die positive Versorgungsspannung hinaus schwingen zu lassen. Diese Maßnahme verbessert erheblich die Frequenzstabilität der Schaltung. Wenn z. B. R2 10mal so groß wie R1 ist, ändert sich die Frequenz nur noch um etwa 0,5 %, wenn sich die Versorgungsspannung zwischen 5 V und 15 V ändert. R2 bewirkt weiterhin, daß sich das Tastverhältnis der Ausgangsspannung dem Wert 1 nähert.

Die Grundschaltung und auch die erweiterte Schaltung von astabilen Multivibratoren der Bilder 1 und 2 lassen sich in vielfältiger Art und Weise variieren — wie in den Bildern 3...6 gezeigt. In der Grundschaltung z. B. lädt und entlädt sich C1 abwechselnd über R1, d. h. Auflade- und Entladezeitkonstanten sind im wesentlichen gleich. Die Bilder 3...5 zeigen, wie sich die Grundschaltung so modifizieren läßt, daß sich unterschiedliche Auflade- und Entladezeitkonstanten für C1 ergeben und somit das Tastverhältnis der Ausgangsspannung geändert werden kann.

Die Schaltung nach Bild 3 eignet sich sehr gut, wenn Ausgangsspannungen benötigt werden, deren Impulsdauer/Impulspause-Verhältnis sehr klein sein soll. Dieser Multivibrator empfiehlt sich für Trigger-Anwendungen und als einfache Zeitbasis mit Markengeber. C1 lädt sich in einer Richtung über R2 || D1—R1, dieser Ladevorgang bestimmt die Impulsdauer der Aus-

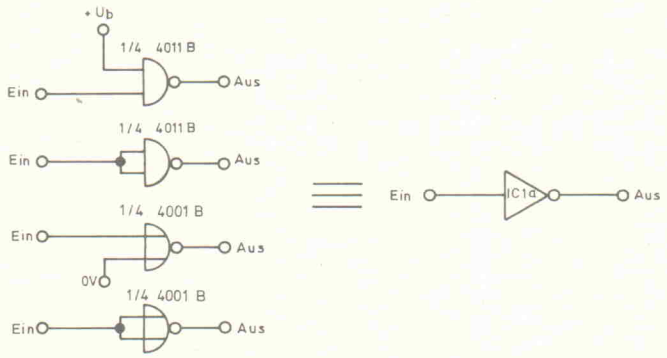
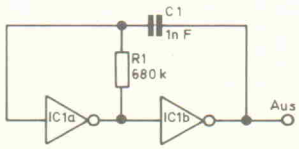


Bild 1b. Schaltungsvarianten für ein NAND-Gatter 4011B oder NOR-Gatter 4001B als Inverter.



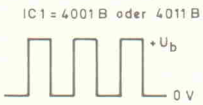
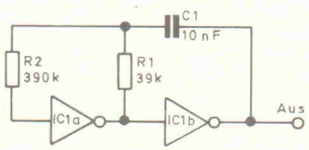


Bild 1a. Grundschaltung eines astabilen Multivibrators mit zwei CMOS-Gattern. Mit den angegebenen Werten der Bauelemente beträgt die Schwingfrequenz etwa 1 kHz.



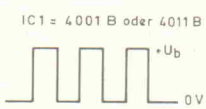


Bild 2. Diese 'kompensierte' Version des 1 kHz-Oszillators zeigt auch bei schwankender Versorgungsspannung eine recht gute Frequenzstabilität.

gangsspannung, aber die Entladung erfolgt nur über R2 und bestimmt die (längere) Impulspause.

Die Schaltung nach Bild 4 zeigt eine Möglichkeit, unabhängig voneinander einstellbare Impulsdauer und -pause zu erhalten. Die Impulsdauer wird von R1, RV1 und D1 bestimmt, die Pause von R1, RV2 und D2.

Eine Ausgangsspannung mit veränderlichem Tastverhältnis bei annähernd konstanter Frequenz erhält man mit der Schaltung nach Bild 5. Hier lädt sich C1 über D2, R2 und die untere Hälfte von RV1 auf, entlädt sich aber über D1, R1 und die obere Hälfte von RV1. Das Tastverhältnis läßt sich im Bereich 1 : 11 bis 11 : 1 mit RV1 verändern.

Einfache spannungsgesteuerte Oszillatoren (VCO)

Die Frequenz der Schaltung nach Bild 6 kann über einen gewissen Bereich mit einer Steuerspannung verändert werden. R2 muß mindestens 2mal so groß wie R1 sein, soll die Schaltung einen brauchbaren Frequenzbereich überstreichen. Der tatsächliche Wert für R2 hängt von dem gewünschten Frequenzbereich ab. Ein niedriger Betrag für R2 ergibt einen großen, ein hoher Betrag für R2 ergibt einen geringen Frequenzvariationsbereich.

Die VCO-Schaltung nach Bild 7 eignet sich für Spezialeffekte, wobei sich die Oszillatorfrequenz mit der Steuerspannung erhöht, aber schlagartig auf Null geht, wenn die Eingangsspannung unter einen mit RV1 voreingestellten Wert fällt.

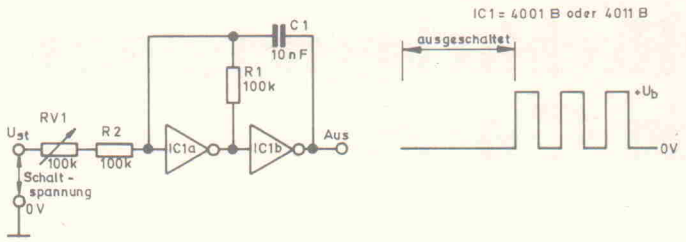


Bild 7. VCO-Schaltung für Spezialeffekte, wobei der VCO abschaltet, wenn U_{st} unter einen voreingestellten Betrag sinkt.

Start-/Stop-Multivibratoren

Jede der Schaltungen der Bilder 1...5 läßt sich auch elektrisch ein- und ausschalten. Dies geschieht auf einfache Art und Weise, wenn für den Aufbau der Oszillatorschaltung NAND-Gatter 4011B oder NOR-Gatter 4001B anstelle der einfachen Inverter (für IC1a) verwendet werden, damit die Steuerspannung auf einen der unbeschalteten Eingänge gelegt werden kann. Zu beachten ist, daß die beiden ICs unterschiedliches Schaltverhalten aufweisen, wie aus dem Vergleich der beiden Grundschaltungen der Bilder 8 und 9 (Impulsdiagramme) hervorgeht.

Zu beachten ist bei diesen beiden Grundschaltungen, daß die NAND-Version mit einem H-Signal eingeschaltet wird und im ausgeschalteten Zustand L am Ausgang aufweist, während die NOR-Version mit einem L-Signal einschaltet und der Ausgang im ausgeschalteten Zustand auf H liegt. R2 wird nicht benötigt, wenn der Steuereingang dieser Schaltung direkt an den Ausgang eines anderen CMOS-Gatters angeschlossen ist. Weiterhin ist zu Bild 8, 9 zu bemerken, daß die Schwingung sofort endet, wenn das Steuersignal den Oszillator abschaltet. Die Konsequenz daraus ist, daß Störsignale an den Steuereingängen ebenfalls an den Ausgängen dieser Schaltungen erscheinen. Die Schaltungen der Bilder 10 und 11 zeigen entsprechende Änderungen, um diese Effekte zu vermindern. Sobald die Schaltung mit einem Steuersignal von außen über D2 geschaltet wird, unterstützt die Ausgangsspannung von IC1b noch den Schaltvorgang über D1 und verhindert so weitgehend die Schwierigkeiten, die durch Störspannungen auf dem Steuersignal oder am Steuereingang auftreten können. Die Ausgangsspannungen dieser 'selbstverriegelnden', gesteuerten, astabilen Schaltungen sind somit immer vollständige Halbschwingungen.

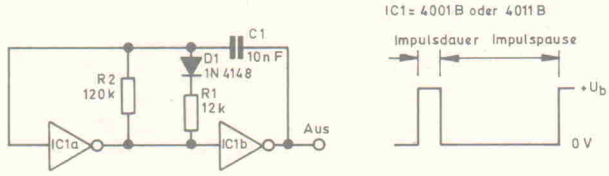


Bild 3. Abänderung der Grundschaltung für Tastverhältnisse ungleich 1. Die Impulsdauer wird von R1 || R2 bestimmt, die Impulspause von R2.

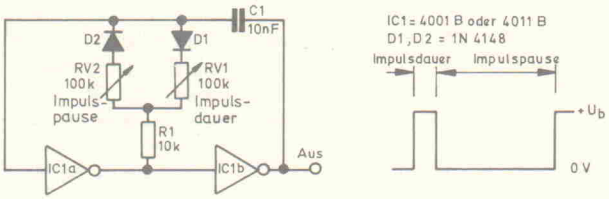


Bild 4. Impulsdauer und Impulspause dieses astabilen Multivibrators sind unabhängig voneinander einstellbar.

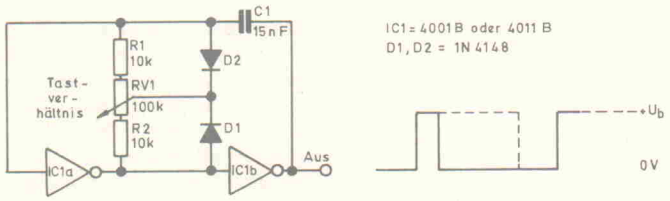


Bild 5. Das Tastverhältnis dieser Schaltung ist mit RV1 zwischen 1 : 11 und 11 : 1 einstellbar. Die Frequenz ist nahezu konstant und beträgt etwa 1 kHz.

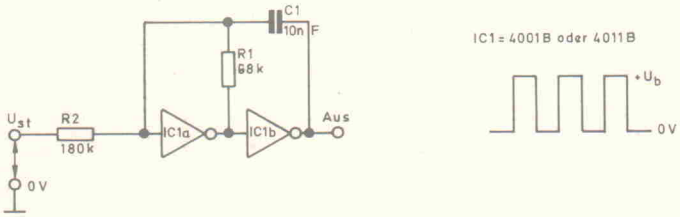


Bild 6. Einfache VCO-Schaltung.

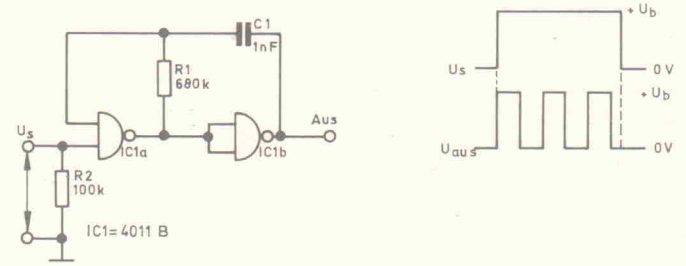


Bild 8. Geschalteter Rechteckgenerator. Im abgeschalteten Zustand liegt der Ausgang auf logisch Null. Mit log. 1 am Eingang schaltet der Generator ein.

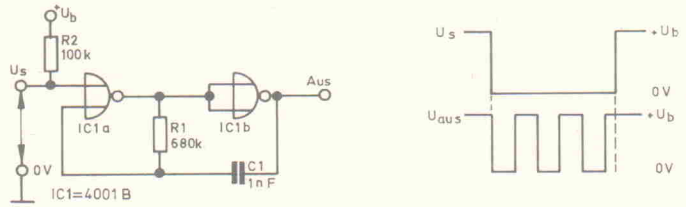


Bild 9. Der Ausgang der Schaltung liegt im abgeschalteten Zustand auf log. 1 und wird durch ein Signal log. 0 eingeschaltet.

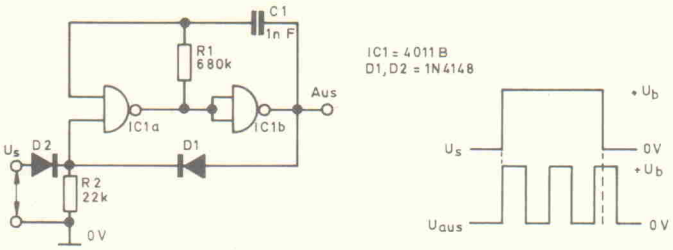


Bild 10. Schaltbarer Rechteckgenerator mit hoher Störsicherheit. Der Ausgang liegt im abgeschalteten Zustand auf LO (log. 0). Die Schaltung wird durch ein HI-Signal (log. 1) eingeschaltet.

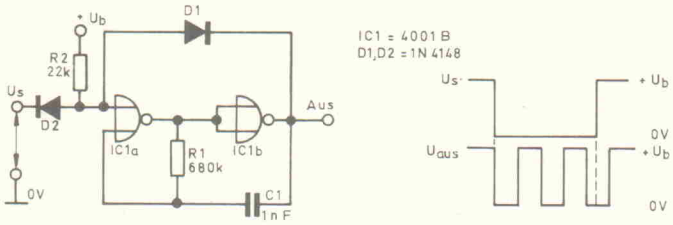


Bild 11. In dieser Version liegt der Ausgang im abgeschalteten Zustand auf LO. Ein LO-Signal am Eingang setzt die Schaltung in Betrieb.

Taktgeneratoren mit drei Gattern

Die Standardschaltungen aus zwei Gattern lassen sich nicht ohne weiteres als 'Clock'- oder Taktgenerator in schnellen Zähler- oder Teilerschaltungen verwenden, weil sie dazu tendieren, Störungen auf der Versorgungsspannungsleitung aufzunehmen und während der Schaltphasen des Schwingzyklus' zu verstärken; in solchen Fällen entstehen Rechteckspannungen mit unsauberen Vorder- und Rückflanken. Eine Schaltung mit wesentlich besseren Eigenschaften ist die 'Drei-Gatter-Ringschaltung', wie in Bild 12 gezeigt.

Die Anordnung ähnelt der Grundschaltung mit zwei Gattern. Die Eingangsstufe (IC1a, IC1b) arbeitet als nichtinvertierender Verstärker mit sehr hoher Verstärkung und entkoppeln die zeitbestimmenden Bauteile (C1, R1). Da die Verstärkung dieser Schaltungen über alle drei Stufen sehr hoch ist, entsteht eine ausgezeichnete Kurvenform der Ausgangsspannung, sprich sehr saubere Flanken. Die Schaltung bietet somit ideale Eigenschaften für Taktgeneratorschaltungen.

Die Grundschaltung der Drei-Gatter-Ringschaltung kann in ähnlicher Art und Weise modifiziert werden, wie bereits für die Grundschaltung mit zwei Gattern aufgezeigt. Sie läßt sich also z. B. in der einfachen oder erweiterten Form verwenden und liefert sowohl Ausgangsspannungen mit dem Tastverhältnis 1 als auch stark unsymmetrische Ausgangsspannungen.

Die interessanteste Variante dieses Generatortyps entsteht dann, wenn sie im Start-/Stop-Betrieb verwendet werden soll, weil sie sich sowohl über das IC1b oder auch IC1c steuern läßt. Die Schaltungen der Bilder 13...16 zeigen vier Variationsmöglichkeiten für schaltbare astabile Multivibratoren.

In Bild 13 und 14 wird mit einem H-Signal am Eingang eingeschaltet; die Schaltung nach Bild 13 liefert im abgeschalteten Zustand ein L-Ausgangssignal, während die nach Bild 14 im ausgeschalteten Zustand ein H-Signal führt. Entsprechend werden die beiden Schaltungen der Bilder 15 und 16 durch ein L-Signal am Eingang eingeschaltet; der Ausgang des Generators nach Bild 15 liegt im ausgeschalteten Zustand auf L, während der Ausgang der Schaltung nach Bild 16 im ausgeschalteten Zustand auf H ist.

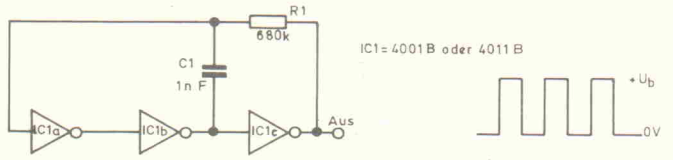


Bild 12. Drei-Gatter-Ringschaltung als Taktgenerator.

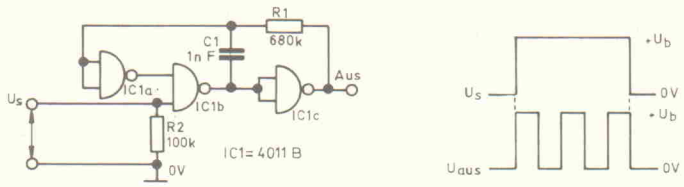


Bild 13. Diese steuerbare Drei-Gatter-Ringschaltung wird mit einem HI-Signal eingeschaltet.

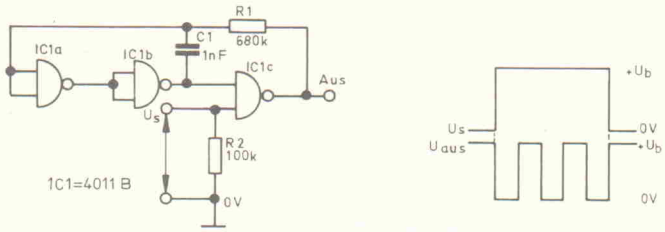


Bild 14. Drei-Gatter-Ringschaltung, die durch ein HI-Signal am Eingang eingeschaltet wird. Der Ausgang liegt im abgeschalteten Zustand auf HI.

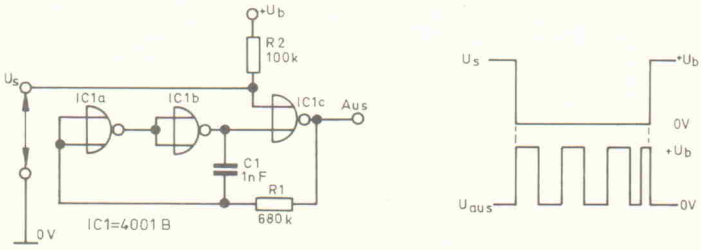


Bild 15. Drei-Gatter-Ringschaltung. Die Schaltung wird durch ein LO-Signal am Eingang eingeschaltet. Der Ausgang liegt im abgeschalteten Zustand auf LO.

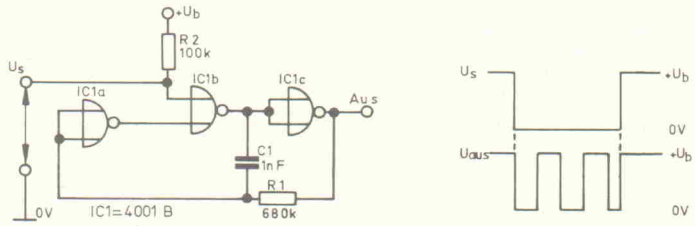


Bild 16. Schaltung nach Bild 15, mit dem Unterschied, daß im abgeschalteten Zustand der Ausgang auf HI liegt.

VCO-Schaltungen mit dem 4046B

Um die Betrachtungen über CMOS-Rechteckgeneratoren abzuschließen, werden nun noch einige praktische Schaltungen mit der 4046B-PLL besprochen.

Bild 17 zeigt das IC mit seinen internen Funktionseinheiten, den zwei Phasenkomparatoren, einem VCO, einer Zenerdiode und anderen Blöcken.

Für die Generator-Anwendungen ist der VCO des 4046B der wichtigste Teil. Der VCO hat ausgezeichnete Eigenschaften: Er liefert eine Rechteckspannung mit dem Tastverhältnis 1 und sehr guter Kurvenform, die maximale Schwingfrequenz liegt bei 1 MHz, die Linearität beträgt etwa 1 %, und der Abstimmbereich reicht maximal bis $10^6:1$, wenn eine externe Steuerspannung dem VCO-Eingang zugeführt wird. Die Schwingfrequenz des Oszillators wird hauptsächlich vom Betrag des Kondensators C1 (minimal 50 pF) zwischen den Anschlüssen 6 und 7, vom Betrag des Widerstandes R1 (minimal 10 kΩ) zwischen Anschluß 11 und null Volt und von der Eingangsspannung am VCO-Eingang Anschluß 9 (jede beliebige Spannung zwischen null Volt und Versorgungsspannung) bestimmt.

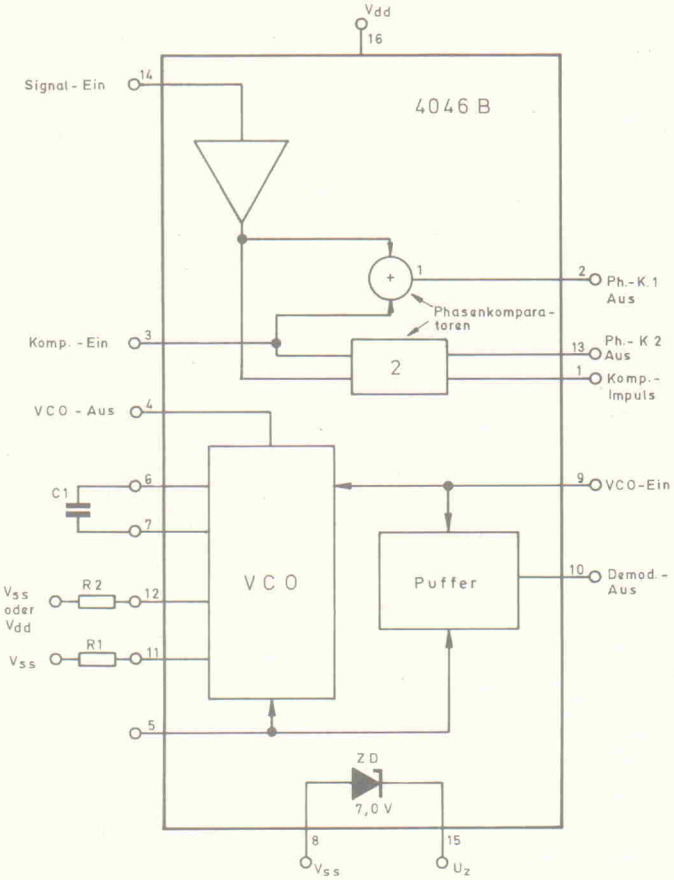


Bild 17. Interne Blockschaltung und Anschlußbelegung des 4046B.

Bild 18 zeigt die einfachste Möglichkeit, den 4046B-VCO als spannungsgesteuerten Rechteckgenerator zu betreiben. C1 und R1 bestimmen die maximale Schwingfrequenz (wenn Anschluß 9 auf Versorgungsspannung liegt). Die Frequenz läßt sich mit RV1 einstellen, an dessen Abgriff die Steuerspannung für den VCO-Eingang liegt. Die Generatorfrequenz nimmt auf Bruchteile eines Hertz ab, wenn der Steueranschluß Anschluß 9 auf null Volt liegt.

Der effektive Steuerbereich am Anschluß 9 reicht von etwa 1 V unter Versorgungsspannung bis etwa 1 V über null Volt und gestattet eine Frequenzvariation von ungefähr 10^6 : 1. Da die Schaltung sehr empfindlich auf Versorgungsspannungsänderungen reagiert, sollte die Versorgungsspannung — vor allem die Speisespannung für das Potentiometer — stabilisiert sein.

Im vorletzten Absatz hieß es, daß die Frequenz der Schaltung nach Bild 18 nahezu Null bzw. Bruchteile eines Hertz beträgt, wenn die Steuerspannung auf Null reduziert wird. Bild 19 zeigt nun eine Modifikation derart, daß die Frequenz immer zu Null bei null Volt Steuerspannung an Anschluß 9 gemacht werden kann. Dies wird durch Anschalten eines sehr hochohmigen Widerstandes (R2) zwischen die Anschlüsse 12 und 16 erreicht. Zu beachten ist hierbei, daß, wenn die Frequenz auf Null gezogen wird,

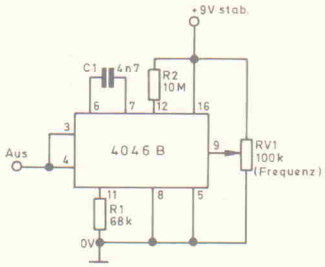


Bild 19. Die untere Grenzfrequenz dieses VCO beträgt in jedem Fall 0 Hz.

der Ausgang des VCO einen Zufallswert annimmt: entweder log. L oder log. H, (null Volt oder $+U_b$).

Bild 20 zeigt, wie sich mit dem Widerstand am Anschluß 12 die minimale Schwingfrequenz eines VCO mit definiertem Frequenzbereich einstellen läßt. In diesem Fall wird f_{min} durch C1, R2 und f_{max} durch C1 und R1 || R2 bestimmt.

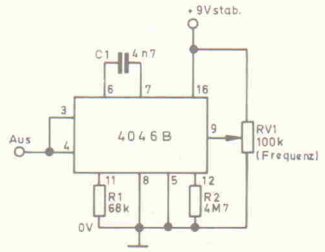


Bild 20. VCO mit definiertem Einstellbereich. Einstellbar mit RV1 zwischen etwa 70 Hz und 5 kHz.

Bild 21 beschreibt eine weitere Version eines VCO mit definiertem Frequenzbereich, wobei f_{max} durch C1 und R1 und f_{min} durch C1 und die Reihenschaltung von R1 und R2 bestimmt wird. Bei entsprechender Bemessung der Widerstände R1 und R2 läßt sich der Frequenzbereich der Schaltung von sehr kleinem Variationsverhältnis bis nahezu dem vollen, theoretisch möglichen Abstimmbereich variieren.

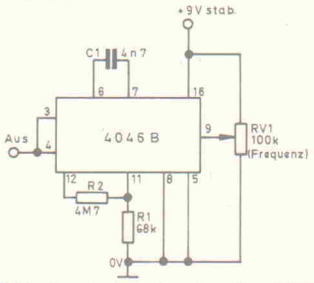


Bild 21. Andere Version des VCO nach Bild 20. f_{max} wird durch R1 und C1 bestimmt, f_{min} durch C1 und die Reihenschaltung von R1 + R2.

Der VCO 4046B ist durch Anlegen einer Steuerspannung an Anschluß 5 ein- und ausschaltbar. Liegt Anschluß 5 auf null Volt, schwingt der VCO; liegt am Anschluß 5 die Steuerspannung, schwingt der Oszillator nicht. Bild 22 zeigt, wie der 4046B-VCO über ein externes Gatter gesteuert werden kann.

In Bild 23 wird einer der internen Phasenkomparatoren des 4046B als Steuergatter für den VCO benutzt. Die Steuerspannung liegt am Anschluß 3.

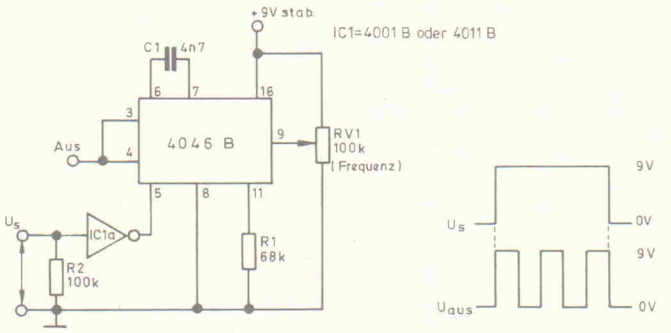


Bild 22. Schaltbarer VCO mit dem 4046B unter Verwendung eines externen Invertergatters.

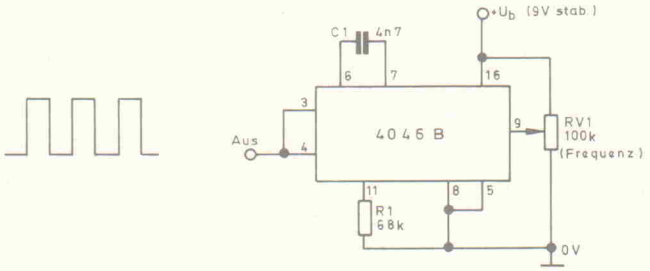


Bild 18. Grundschaltung eines VCO mit dem 4046B. Frequenzbereich: ca. 0 Hz ... ca. 5 kHz, einstellbar über RV1.

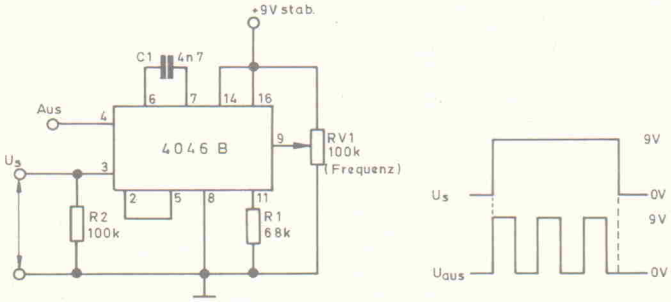


Bild 23. Schaltbarer VCO mit dem 4046B unter Verwendung eines internen Phasenkomparators als Invertergatter.

Unsere eigentlich recht preiswerte Schaltung wird aus dem 220 V-Netz versorgt und irgendwo vor der Endstufe in den Signalweg eingeschaltet. Sie ist natürlich für Stereobetrieb ausgelegt. Daher gibt es je zwei Musikein- und -ausgänge sowie den Mikrofoneingang. Das Mikrofonsignal läuft auf direktem Wege durch die Schaltung und erreicht den PA-Verstärker. Dabei steuert es aber die Lautstärke der Musik. Liegt das Mikrofon-Signal unterhalb einer eingestellten Schwelle, so bleibt das Musiksignal noch unbeeinflußt. Übersteigt das Sprachsignal aber die Ansprechschwelle, so wird die Musik automatisch bis auf einen einstellbaren Wert reduziert: Die Stimme des DJs steuert also das laufende Musiksignal.

Unser Gerät ist so dimensioniert, daß bei Sprechbeginn die Musik ziemlich schnell leiser wird, aber nach der Durchsage nur relativ langsam wieder ihre alte Lautstärke erreicht (einige Sekunden). Das ergibt eine elegante Überblendung. Das Gerät hat nur zwei Regler an der Frontplatte: Mit 'Empfindlichkeit' wird die Ansprechschwelle eingestellt, und mit 'Absenkung' wird die Abschwächung der Musik eingeregelt. Die Musikeingangspegel sollten maximal 1 V Spitze-Spitze betragen. Als Mikrofon kann jedes handelsübliche dynamische Mikrofon verwendet werden, dessen Impedanz zwischen 200 Ohm und 600 Ohm liegt. Der Pegel des Sprachsignals wird mit IC 5 auf etwa 1 V angehoben.

Aufbau

Vor dem Beginn der Bestückung probieren Sie erst einmal, ob die Platine auch gut in das vorgesehene Gehäuse paßt und ob die Befestigungslöcher an der richtigen Stelle sitzen. Wenn alles gut paßt, wird die Platine bestückt. Für die Verdrahtung zu den nicht auf der Platine sitzenden Bauteilen sollten Sie Lötnägel vorsehen.

Als nächstes werden die Löcher zur Aufnahme von zwei Potis, drei Buchsen und einer LED in die Frontplatte gebohrt. Nach dem Einbau dieser Bauteile und Verdrahtung zur Platine wird der Netztrafo T1 angeschlossen, um erst einmal eine grundlegende Überprüfung durchzuführen. Dabei sollten Sie darauf achten, daß die Musik-Eingangssignale einen Pegel von 1 V haben sollen.

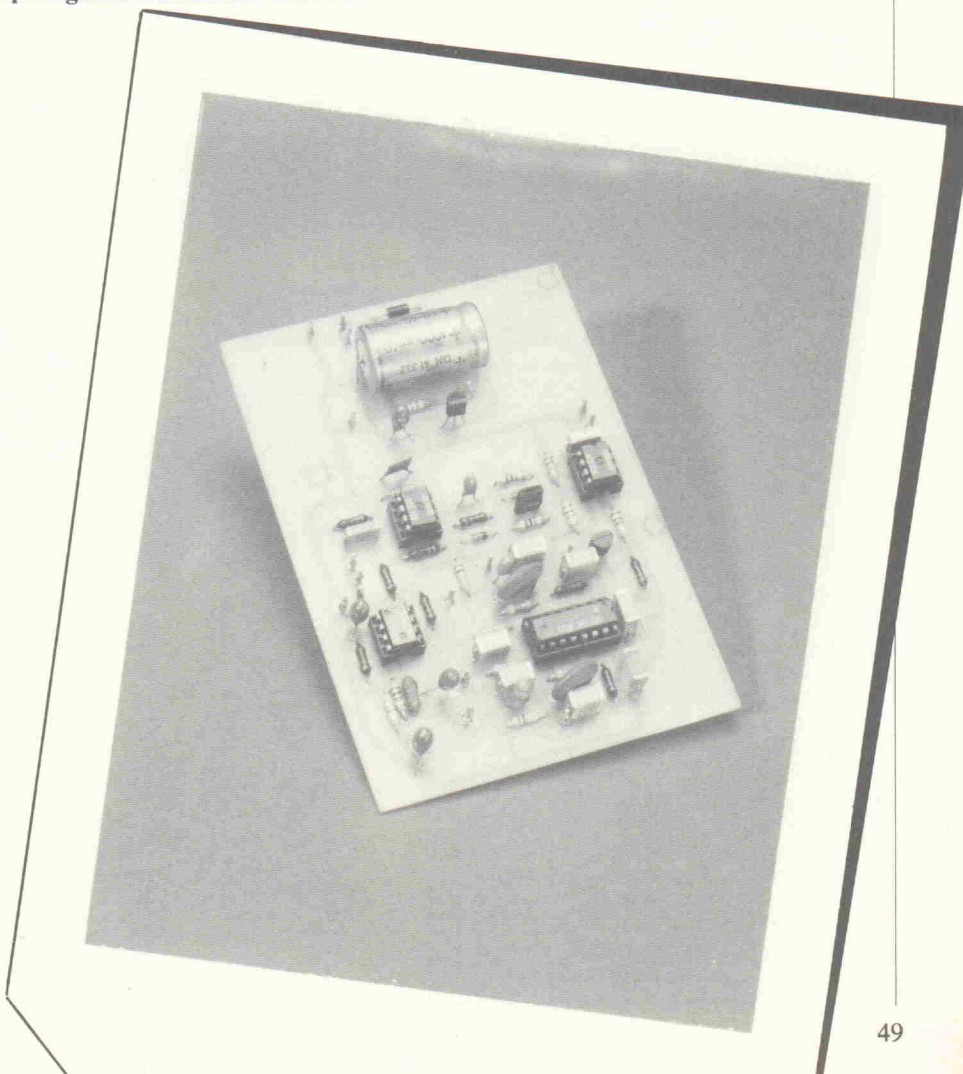
Kontrollieren Sie, ob das Mikrofonsignal wirklich am Ausgang ankommt. Ebenso muß das Musiksignal um etwa 10 dB verstärkt am Ausgang erscheinen, solange kein Mikrofonsignal anliegt. Wird aber ein kräftiges Sprachsignal angelegt, dann muß die Musik auf einen vorher eingestellten Pegel (RV 2) zurückgehen.

Erst wenn dies alles einwandfrei funktioniert, fahren wir mit dem Zusammenbau fort.

Achten Sie darauf, daß Potis und Buchsen im Gehäuse nicht mit der Platine zusammenstoßen. Nun wird der Trafo T1 im Gehäuse angeschraubt. Nachdem die Verbindungen zwischen Trafo und Platine hergestellt sind, kann das Netzkabel angelötet werden. (Achten Sie auf gute Isolierung!) In die Rückwand wird ein Loch zur Durchführung des Netzkabels gebohrt. Wenn Sie nun noch das Gehäuse zusammenschrauben, sind Sie gut gerüstet für die nächste Disco-Session. □

Disco-X-Blende

Frage: Wissen Sie, wodurch man einen guten von einem schlechten Discjockey unterscheiden kann? Antwort: Von dem guten hört man nichts. Doch Spaß beiseite, auch gute Discjockeys müssen manchmal eine Ansage machen. Dabei tritt dann das Problem auf, daß mehrere Lautstärkesteller, ein Plattenspieler und ein Mikrofon gleichzeitig betätigt werden wollen. Hier kann nun unsere Schaltung helfend eingreifen: Sobald die Sprechlautstärke am Mikro einen bestimmten Schwellenwert überschreitet, wird die Musik um einen voreinstellbaren Betrag leiser geregelt. Nach der Durchsage regelt das Gerät die Musik wieder auf die ursprüngliche Lautstärke zurück.



Wie funktioniert's?

Herz des Gerätes ist IC4 (NE570). Jede Hälfte dieses Chips enthält einen Verstärker, dessen Verstärkung durch eine Spannung geregelt wird und dessen Ausgang über einen invertierenden Op-Amp an die Außenwelt gelangt. Die Regelspannungen liegen über R12 an Pin 1 (links) und Pin 16 (rechts). Die Ein- und Ausgänge der Op-Amps sind an den Pins 5 und 7 (links) bzw. 12 und 10 (rechts) zugänglich. Wir benutzen die Op-Amps als 2-Kanal-Mischer. Die eine Eingangsspannung liefert der Ausgang des eingebauten Verstärkers, die andere Eingangsspannung ist das Mikrofon-Signal. Über IC2—IC3—Q1 liefert das Mikro auch die Regelspannung für die Verstärker.

Wenn keine Mikrofonspannung vorhanden ist, ist Q1 gesperrt, und an R12 liegt nahezu die volle Versorgungsspannung. Die Musiksignale werden dann um ca. 10 dB verstärkt und erscheinen in voller Lautstärke an den Ausgängen von IC4 (Pin 7 und 10). Liegt ein andauerndes, kräftiges Mikrofonsignal an, so wird Q1 leitend, und der Emitter liegt mehr oder weniger auf Massepotential. Das Musiksignal wird um bis zu 80 dB reduziert, wogegen das Mikrofonsignal ungeschwächt am Ausgang erscheint. Mit RV2 kann die Tiefe der Musik-Absenkung stufenlos eingestellt werden. Je nach Wunsch können also das — abgesenkte — Musik- und Sprache-Signal gemischt werden. Die vom Mikrofon abgeleitete Regelspannung führt nicht zu einem abrupten Umschalten, sondern zu einem sanften Überblenden. Das wird durch ein unkompliziertes Integratornetzwerk bewerkstelligt. Das Mikrofonsignal gelangt zunächst über C22 auf IC5, wo es auf einen ausreichenden Pegel verstärkt wird (ca. 1 V), und dann an den Empfindlichkeitsregler RV1. Dann folgt ein Verstärker (IC2), der nur das Sprachfrequenzband (350 Hz bis 3,5 kHz) verstärkt. In Bandmitte hat er eine Verstärkung von 20 dB, und mit R3 und R4 wird er für einfache Versorgungsspannung eingestellt. Am Ausgang von IC2 erscheint ein Wechselspannungssignal, das in einem Netzwerk aus R6—D3—D4—C6—R7 gleichgerichtet wird. Dieser Spitzenwertgleichrichter hat zwei Zeitkonstanten: Schnelles Aufladen — langsames Entladen. Über R8 gelangt also ein Gleichspannungssignal an den Eingang von IC3. Dieses IC ist als Spannungskomparator geschaltet. Am nichtinvertierenden Eingang liegt eine feste Referenzspannung von 1,1 V. Am invertierenden Eingang liegt das Gleichspannungssignal und das Integrationsnetzwerk aus R8 und C7. Die Ausgangsspannung schaltet daher nicht plötzlich, sondern schwingt langsam von einem Zustand in den anderen.

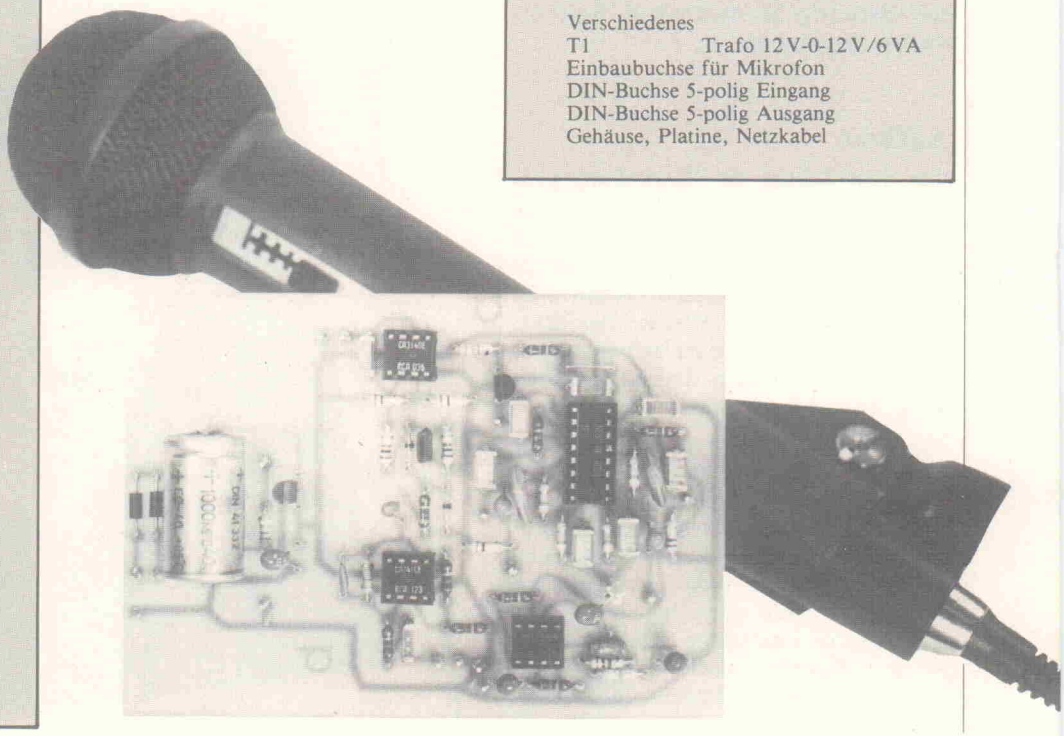
Die Ausgangsspannung von IC3 gelangt an den Absenkungsregler RV2. Ein Teil der Gleichspannung wird am Schleifer abgenommen und über den Emitterfolger Q1 als Regelspannung auf das IC4 gegeben.

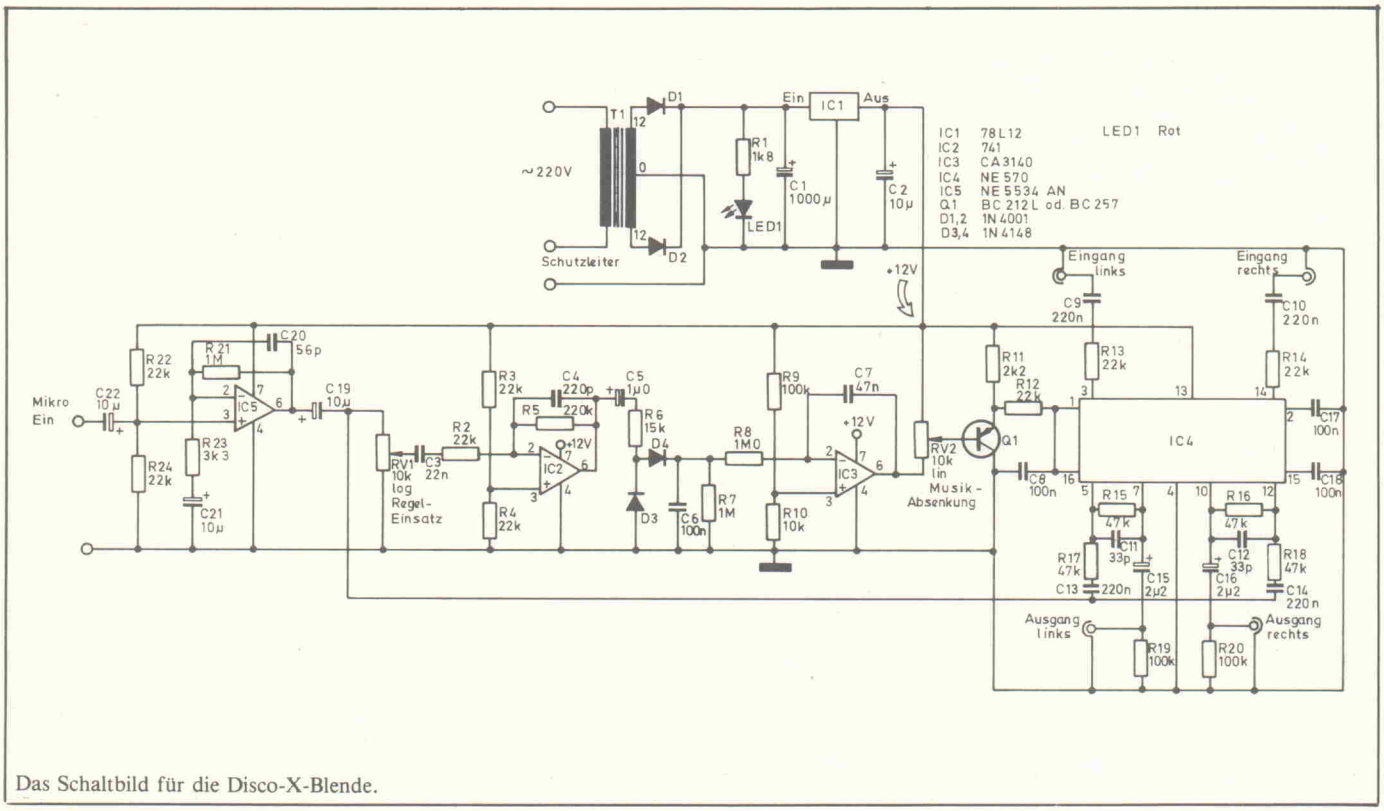
Insgesamt wirken IC2—IC3—Q1 so, daß der Ausgang von IC3 auf 'H' liegt, solange kein Mikrofonsignal vorhanden ist. Bei einem kräftigen Mikrofonsignal geht dieser Ausgang auf 'L'. Zu Beginn des Mikrofonsignals wird IC3 über den Spitzenwertgleichrichter sehr schnell angesteuert. Der Ausgang ändert mit einer Zeitkonstanten von 100 ms (R8, C7) seine Spannung in Richtung 0 V. Nach dem Ende der Sprachdurchsage läuft die Ausgangsspannung wieder zurück auf Plus-Spannung. Diesmal aber mit einer Zeitkonstanten von einigen Sekunden (R7—R8—C7), so daß die Musik nur langsam wieder ihre volle Lautstärke erreicht.

Das Netzteil der Disco-X-Blende besteht aus einer einfachen Schaltung mit T1, D1, D2, C1, C2 und dem Regel-IC1. □

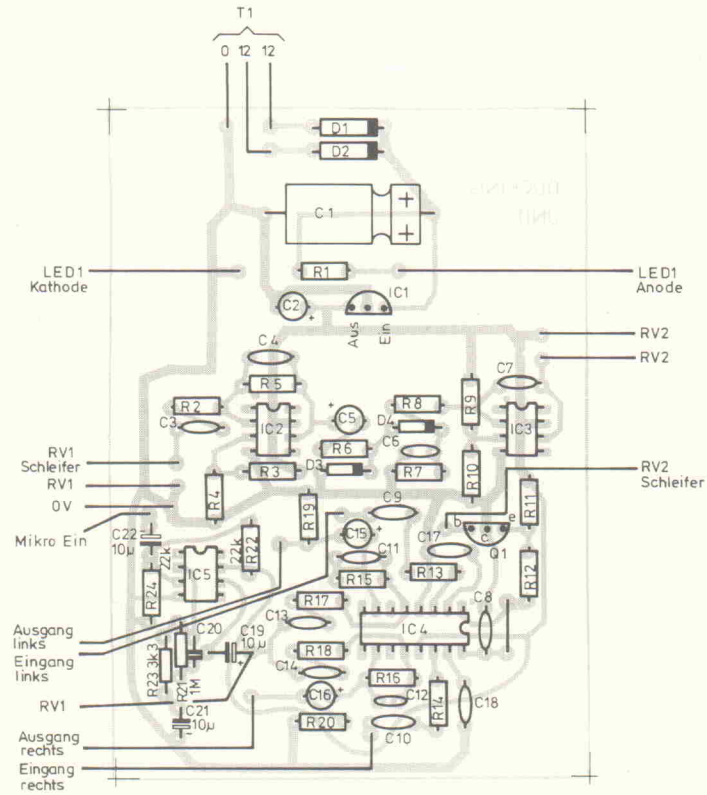
Stückliste

Widerstände ¼ W, 5 %	
R1	1k8
R2,3,4, 12,13,14	22k
R5	220k
R6	15k
R7	1M
R8	1M0
R9,19,20	100k
R10	10k
R11	2k2
R15,16,17,18	47k
R22,24	22k
R23	3k3
R21	1M
Potentiometer	
RV1	10k log
RV2	10k lin
Kondensatoren	
C1	1000 µ 25 V axial
C2	10 µ 35 V Tantal
C3	22n Folie
C4	220p ker
C5	1 µ 16 V Tantal
C6	100n ker
C7	47n Folie
C8,17,18	100n Folie
C9,10,13,14	220n Folie
C11,12	33p ker
C15,16	2µ2 16 V Tantal
C19,21,22	10µ/16 V Tantal
C20	56p ker
Halbleiter	
IC1	78L12
IC2	741
IC3	CA3140
IC4	NE570
IC5	NE5534AN
Q1	BC257
D1,2	1N4001
D3,4	1N4148
LED1	LED rot 3 mm
Verschiedenes	
T1	Trafo 12 V-0-12 V/6 VA
Einbaubuchse für Mikrofon	
DIN-Buchse 5-polig Eingang	
DIN-Buchse 5-polig Ausgang	
Gehäuse, Platine, Netzkabel	

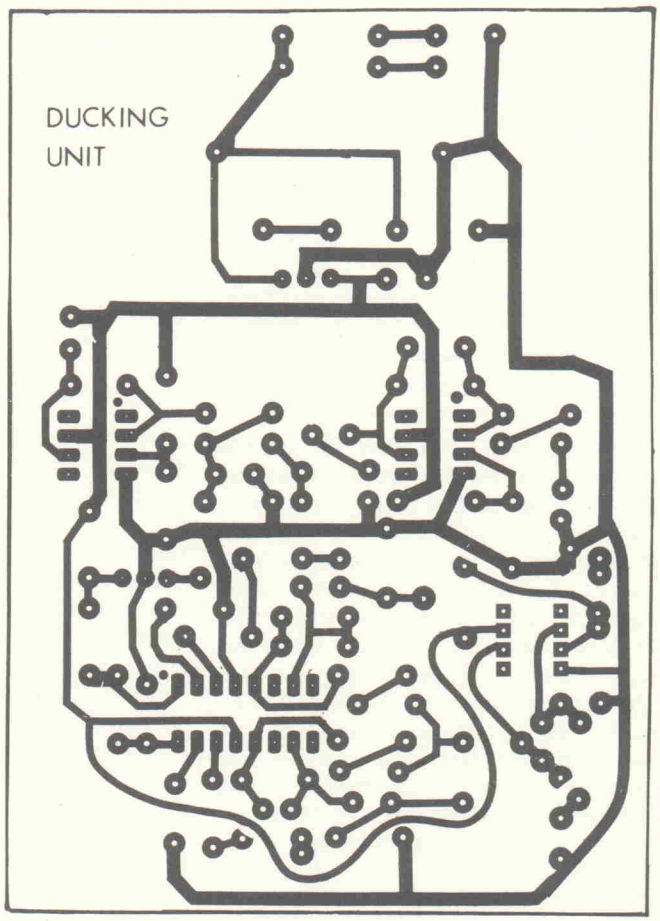




Das Schaltbild für die Disco-X-Blende.

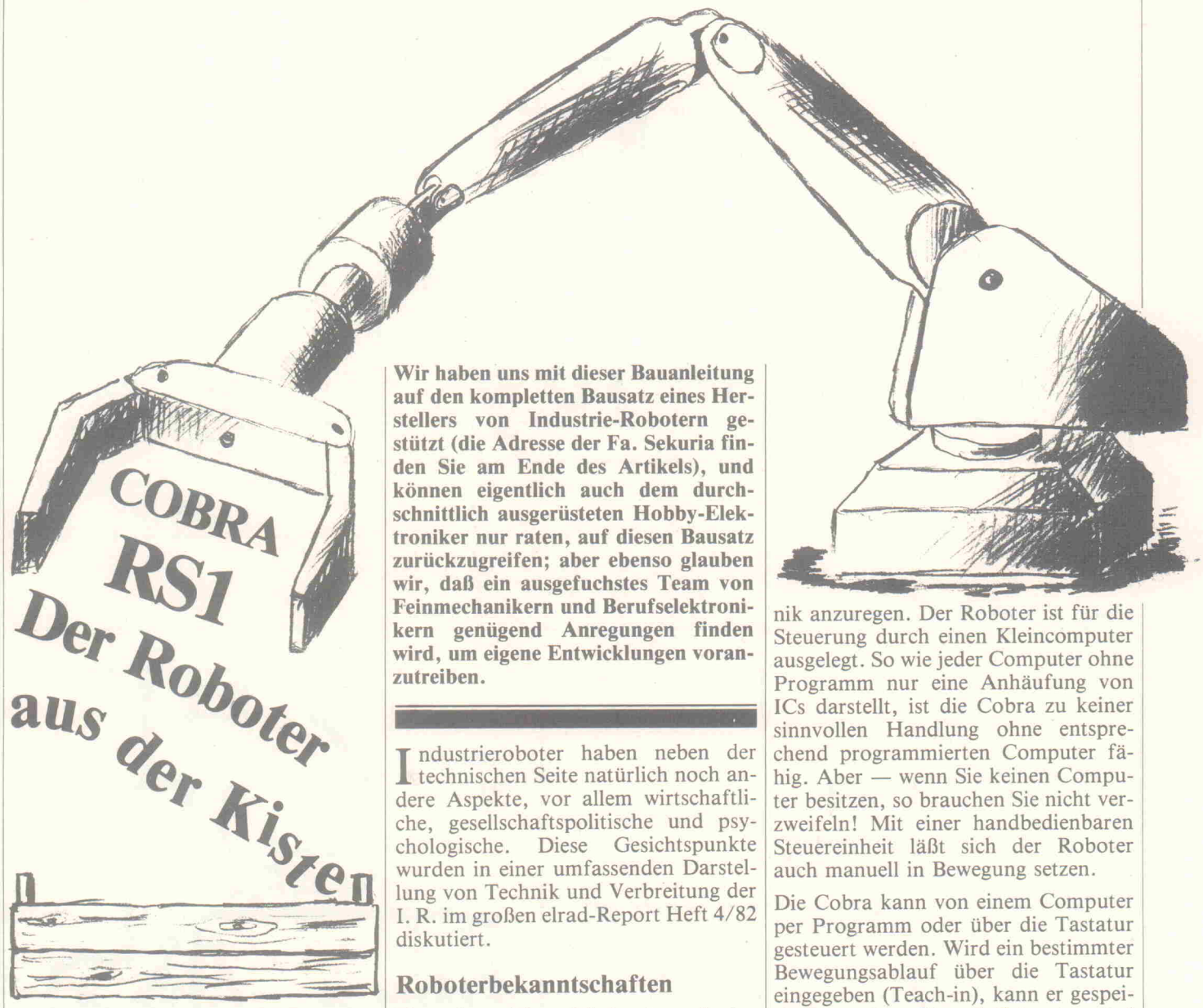


Der Bestückungsplan für die Disco-X-Blende.



Das Platinen-Layout für die Disco-X-Blende.

Der Industrieroboter 'für zu Hause' ist kein unerfüllbarer Wunschtraum mehr — mit relativ mäßigem Aufwand wird dieser Traum Wirklichkeit.



Aufmerksame Leser von Elektronikzeitschriften werden bemerkt haben, daß sich Meldungen und Berichte über Industrie-Roboter in letzter Zeit stark häufen. Bei VW in Wolfsburg gibt es welche; in Japan funktionieren schon ganze Fabriken ohne Menschen. Wir Hobby-Elektroniker haben diese Berichte mit Spannung verfolgt — aber eben nur auf dem Papier. Einmal so einem 'Ding' bei der Arbeit zuzuschauen oder ihm selbst Befehle zu erteilen, war nur einem kleinen erlauchten Kreis von Industrie-Elektronikern vorbehalten. Mit dem vorliegenden Beitrag — der als Mittelding zwischen einer Bauanleitung und einer Bausatzbeschreibung zu verstehen ist — wird dieser Zustand schlagartig geändert.

Wir haben uns mit dieser Bauanleitung auf den kompletten Bausatz eines Herstellers von Industrie-Robotern gestützt (die Adresse der Fa. Sekuria finden Sie am Ende des Artikels), und können eigentlich auch dem durchschnittlich ausgerüsteten Hobby-Elektroniker nur raten, auf diesen Bausatz zurückzugreifen; aber ebenso glauben wir, daß ein ausgefuchstes Team von Feinmechanikern und Berufselektronikern genügend Anregungen finden wird, um eigene Entwicklungen voranzutreiben.

Industrieroboter haben neben der technischen Seite natürlich noch andere Aspekte, vor allem wirtschaftliche, gesellschaftspolitische und psychologische. Diese Gesichtspunkte wurden in einer umfassenden Darstellung von Technik und Verbreitung der I. R. im großen elrad-Report Heft 4/82 diskutiert.

Roboterbekanntschaften

Eines der größten Hindernisse, die Ingenieure, Techniker und Bastler überwinden müssen wenn sie sich näher mit dem gefürchteten Job-Killer beschäftigen wollen, ist die Tatsache, daß es etwas schwierig ist, an Informationen heranzukommen. Der Roboter Cobra kann von jedem, der etwas mechanisches Geschick besitzt, nachgebaut werden. Cobra ist interessant für industrielle Anwender, die einen kleinen, programmierbaren Roboter gebrauchen; für weiterbildende Institutionen, die an Anwendung und Forschung Interesse haben und last not least für den Hobby-Elektroniker, der endlich mal 'was ganz Tolles' bauen will.

Wir hoffen mit diesem Projekt das Interesse am Bereich der Elektromechanik anzuregen. Der Roboter ist für die Steuerung durch einen Kleincomputer ausgelegt. So wie jeder Computer ohne Programm nur eine Anhäufung von ICs darstellt, ist die Cobra zu keiner sinnvollen Handlung ohne entsprechend programmierten Computer fähig. Aber — wenn Sie keinen Computer besitzen, so brauchen Sie nicht verzweifeln! Mit einer handbedienbaren Steuereinheit läßt sich der Roboter auch manuell in Bewegung setzen.

Die Cobra kann von einem Computer per Programm oder über die Tastatur gesteuert werden. Wird ein bestimmter Bewegungsablauf über die Tastatur eingegeben (Teach-in), kann er gespeichert werden. Einmal Gelerntes wird der Roboter — je nach Wunsch — einmal oder Zeit seines 'Lebens' wiederholen, und das mit einem sehr hohen Grad an Genauigkeit.

Da gleichzeitig mehrere der sechs Motoren betätigt werden können, lassen sich sehr komplexe Bewegungen realisieren. Viele der kommerziellen Maschinen arbeiten noch von Punkt zu Punkt, d. h.: Es kann immer nur ein Motor wirksam werden. Bei Cobras 'Klaue' oder 'Greifer' handelt es sich um eine ziemlich neue Entwicklung, die auch kompliziert geformte Teile greifen kann. Die Grundversion des Greifers besteht aus 3 Gliedern; auf Wunsch kann auch eine 2-gliedrige Klaue geliefert werden.

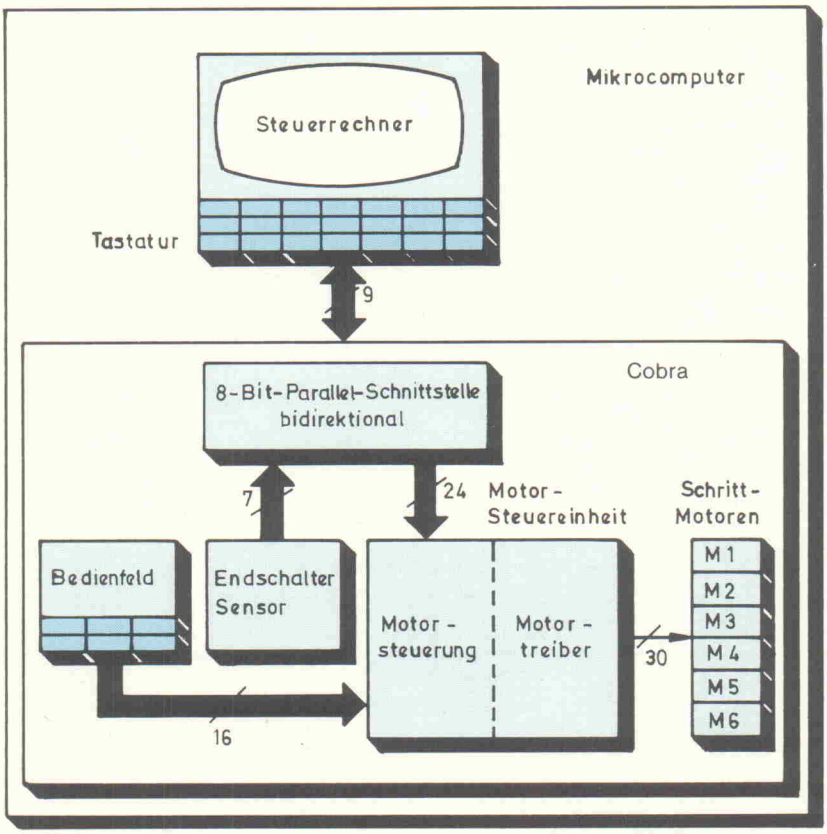


Bild 1. Systemübersicht der rechnergestützten Robot-Steuerung.

Software

Um die Cobra per TRS-80 zum Leben zu erwecken, bietet Ihnen die Fa. Sekuria eine Software-Kassette mit dem entsprechenden Tutor-Programm. Ebenso gibt es eine Programmversion für Commodore-Rechner.

Das Blockschaltbild (Bild 1) verdeutlicht den Aufbau der Hardware. Um eigene Programme für Cobra schreiben zu können, sind nähere Daten dem Abschnitt 'Schnittstelle' zu entnehmen.

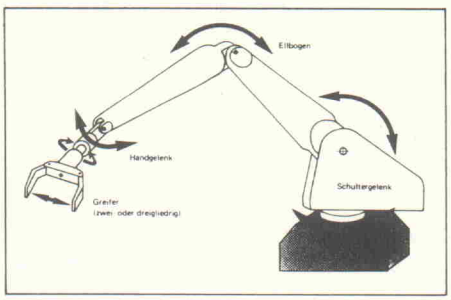


Bild 2. Achsen der 'Cobra'.

Bild 2 zeigt die Achsen, die Cobra bewegen kann. Die sechs Schrittmotoren bewegen den Roboter nach folgendem Schema:

Motor 1 Drehturm
Motor 2 Oberarm
Motor 3 Unterarm
Motor 4 Handgelenk rechts
Motor 5 Handgelenk links
Motor 6 Greifer

Manuelle Metallverarbeitung

Um den Aufbau der Cobra möglichst einfach zu gestalten, sollte aus den schon erwähnten Gründen der Bausatz verwendet werden. Sämtliche Bohr- und Sägearbeiten sind erledigt, Sie brauchen die Teile nur zusammenzusetzen und einige Gleitlagerpassungen einzuschleifen. Um es Ihnen noch leichter zu machen, liegt jedem Bausatz ein Handbuch bei.

Die Cobra gibt es auch fertig montiert, jedoch wird das dann etwas teurer. Da das schon erwähnte Handbuch sehr ausführlich ist, möchten wir hier aus Platzgründen auf eine Baubeschreibung verzichten. Die Informationen würden sich nur wiederholen. Größere Probleme dürften aber nicht auftreten.

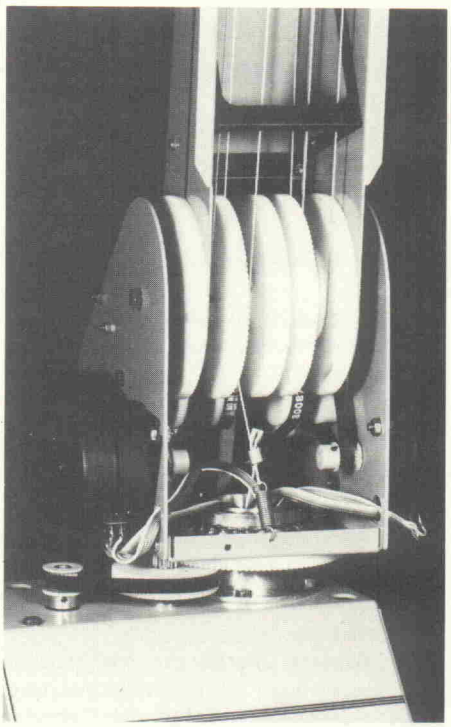
Aufbau

Eigentlich müßte jeder der löten kann und schon einmal eine Feile in der Hand hatte, in der Lage sein, seine Cobra zusammenzubauen. Beachten Sie das dem Bausatz beigefügte Handbuch und prüfen Sie alles was Sie zusammensetzen, bevor das nächste Bauteil montiert wird.

Die sechs Kanäle der Motorsteuerung sollten Sie einzeln aufbauen und testen, denn es ist bedeutend einfacher, die Kanäle einzeln durchzuchecken, als wenn alle Motoren in Betrieb sind. Cobra könnte dann die seltsamsten Verrenkungen und Rotationen ausführen, und Sie könnten schwer erkennen, in welchem Kanal der Fehler liegt.

'Kloppen' Sie das Ding nicht zusammen und machen dann sofort einen Probelauf! Das geht garantiert daneben! Lassen Sie sich beim Zusammenbau Zeit und kontrollieren Sie alles sorgfältig. Setzen Sie die ICs richtig in ihre Fassungen und achten Sie auf Lötzinnbrücken.

Die einzige Justierung, die Sie vornehmen müssen, ist die Geschwindigkeit der Motoren bei manuellem Betrieb.



Dieses Foto zeigt die Antriebsmechanik für die Funktionen des Armes.

Die Schnittstelle

Die sechs Schrittmotoren sind über eine 8-Bit-Schnittstelle (Bild 3) mit dem Computer verbunden und können somit softwaremäßig angesteuert werden. Die Schnittstelle ist bidirektional ausgelegt, damit eine Rückübertragung möglich ist. Es können z. B. über Reed-Schalter bestimmte Positionen des Roboters oder Sensordaten aus seinem Umfeld an den Computer gemeldet werden.

Die acht Bits der Schnittstelle sind — als Ausgangsleitungen — wie folgt belegt: Bit Ø (D1) bestimmt die Übertragungsrichtung; logisch Ø bedeutet 'Datenfluß vom Rechner zum Robot'. Bit 1...3 (D2...D4) werden benutzt, um zum Dekoder (IC 6) die Auswahlinformation zur Ansteuerung der Schrittmotoren zu übertragen. Diese drei Adreßbits definieren acht Zustände:

Bit 3 (D4)	0	1	0	1	0	1	0	1
Bit 2 (D3)	0	0	1	1	0	0	1	1
Bit 1 (D2)	0	0	0	0	1	1	1	1
Motor/Kanal	frei	4	2	6	1	5	3	frei

Bit 4...7 (D5...D8) übertragen für den jeweils angewählten Motor das vom Rechner generierte Bit-Muster. Die Datenleitungen sind den Motorwicklungen (Anschlüssen) nach diesem Schema zugeordnet:

Datenleitung	Bit	Motoranschluß
D8	7	A
D7	6	B
D6	5	C
D5	4	D

Der Zustand '0' in den entsprechenden Bits aktiviert die dazugehörigen Motorwicklungen.

Bit 5 (D6) bestimmt die Geschwindigkeit, mit der sich der Motor dreht. Das erreicht man durch das Tastverhältnis dieses Bits (Takt).

Bit 4 (D5) legt die Drehrichtung des Schrittmotors fest. Ist dieses Bit auf logisch '0', dreht der Motor im Uhrzeigersinn.

Die Motoren bieten die Möglichkeit der Halb- und Vollschrittsteuerung. Dazu müssen die in folgenden Tabellen aufgeführten Bitmuster ausgegeben werden:

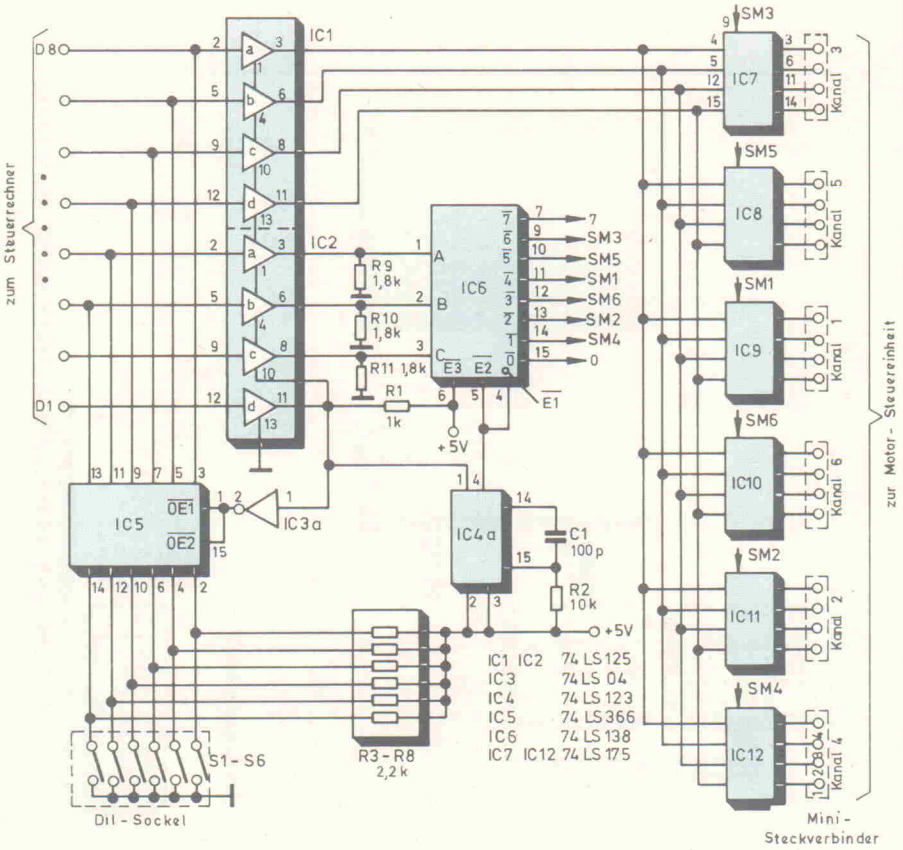
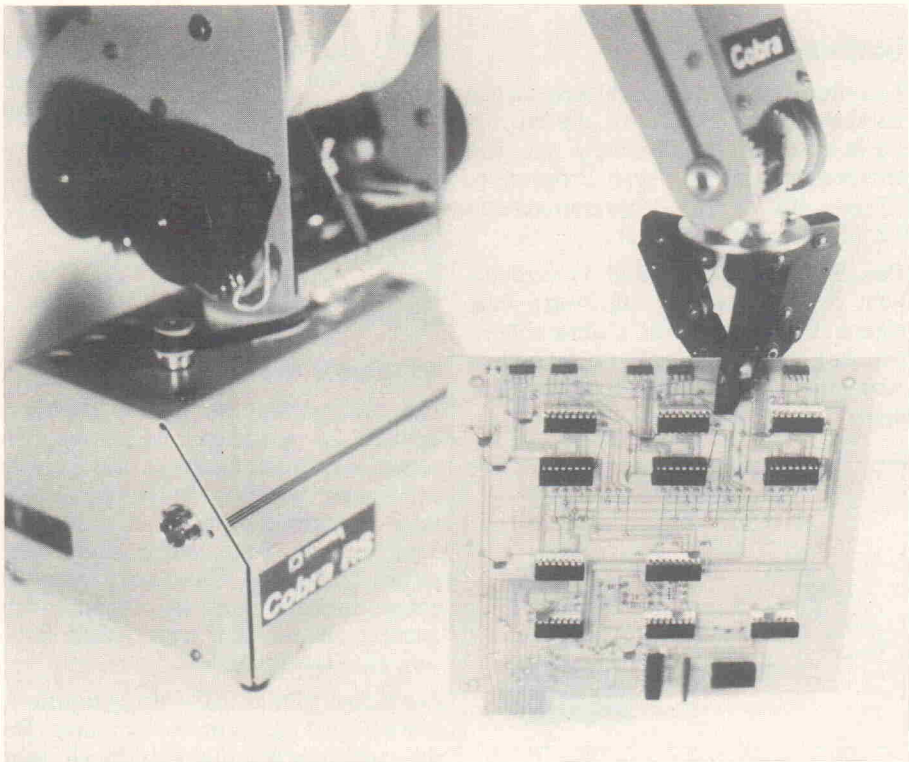


Bild 3. 8-Bit-Parallel-Schnittstelle.



Dieses Bild mit der Schnittstellenplatine ermöglicht auch den Rückschluß auf die absolute Größe des Roboters.

Vollschritt-Steuerung

Schritt	Motoranschluß A	B	C	D	F T A B L hex	dez
1	1	1	0	0	C0 H	192
2	1	0	0	1	90 H	144
3	0	0	1	1	30 H	48
4	0	1	1	0	60 H	96

Halbschritt-Steuerung

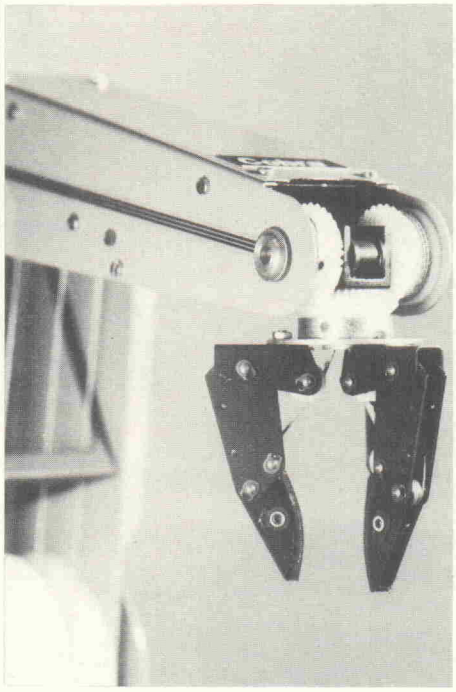
Schritt	Motoranschluß A	B	C	D	F T A B L H hex	dez
1	1	1	0	0	C0 H	192
1,5	1	1	0	1	D0 H	208
2	1	0	0	1	90 H	144
2,5	1	0	1	1	B0 H	176
3	0	0	1	1	30 H	48
3,5	0	1	1	1	70 H	112
4	0	1	1	0	60 H	96
4,5	1	1	1	0	E0 H	224

Für eine Rückübertragung vom Robot zum Rechner werden die Leitungen D8...D3 dazu verwendet, um die Zustände von sechs, im Robot montierbaren Mikroschalter abzufragen. Bei diesen Schaltern handelt es sich um Reed-Kontakte, die vorgesehen werden können, um die Armposition zu erkennen. Bevor ein 'Teach-in' erfolgt, muß der Roboter in seine Ruhestellung geführt werden.

Es gibt auch ein Eingangsbit (D2), das gebuffert ist und Informationen von besonderen Sensoren übernehmen kann.

Das Interface besteht aus 12 TTL-Bausteinen, die Daten dekodieren und zum richtigen Motor weiterleiten. Zwei 74LS125 (IC 1, 2) buffern die Daten zu den Dekodern und Kippstufen. IC 6 dekodiert aus dem 3-Bit-Adreßkode die acht einzelnen Bits, von denen sechs die 74LS175-Kippstufen (IC 7 ... IC 12) steuern.

Datenleitung D1 wird gebuffert und an eine monostabile Kippstufe (IC 4) gelegt, um einen Taktimpuls zu erregen. Dieser veranlaßt den Decoder, einen Impuls von etwa 500 ns an die adressierte Kippstufe abzugeben. D1 liegt normalerweise über R1 auf logisch 1; nur wenn ein log. Ø-Signal vom Computer gegeben wird, führt diese Leitung log. Ø. Vom Ausgang des D1-Buffers (Pin 11) werden alle anderen Buffer des 74LS125 freigegeben. Es werden nur Daten übertragen, wenn D1 log. Ø führt. Der D1-Buffer ist ständig



Ein Blick auf die Mechanik des Greifers.

freigegeben, da sein 'enable'-Eingang auf Masse liegt.

Auch IC 5 wird von D1 freigegeben oder gesperrt. Führt D1 log. 1, können die Mikroschalter SW 1 ... SW 6 wirksam werden. Daher wird IC 5 nur selten blockiert sein, und es können fast immer Eingaben über die Mikroschalter erfolgen. Dies erlaubt dem Benutzer, den Roboter über 'bit-interrupt' zu steuern und sofort auf einen Zustandswechsel der Mikroschalter zu reagieren. Auch das Prellen der Schalter wird elektronisch unterdrückt. Die sechs Eingänge für die Mikroschalter liegen im Ruhezustand über R3 ... R8 auf log. 1. Die Rückleitungen können deshalb miteinander verbunden und an Masse gelegt werden.

Die Motorsteuerung

In dem Roboter Cobra werden Schrittmotoren verwendet. Diese Motoren laufen nicht wie normale Motoren mit Anlegen einer Spannung so lange, wie diese Spannung ansteht, sondern benötigen einen Impuls, der sie um einen bestimmten Winkel weiterdrehen läßt. Werden diese Impulse in der richtigen Reihenfolge an die vier Wicklungen des Motors in schneller Folge gegeben, läuft der Motor wie jeder normale Motor auch. Der Vorteil eines Schrittmotors gegenüber einem normalen Motor ist, daß der Impulsbetrieb es zuläßt, den Motor nur um einen Teil einer ganzen Umdrehung weiterzudrehen. Der Schrittmotor kann exakt an der gewünschten Stelle stehenbleiben, ohne nachzulaufen.

Diesen Vorteilen steht der größere Aufwand an Steuerelektronik gegenüber. Da Cobra aber von einem Computer gesteuert werden soll, wird ein großer Teil dieser Elektronik durch entsprechende Programmteile ersetzt.

Die Motorsteuerung (Bild 4) hebt die 5 V-Steuersignale auf einen 15 V-Pegel an, der von der Leistungsstufe zum Schalten der Motorströme benötigt wird. Diese Pegelanhebung geschieht mit IC 21. Diese Signale werden an IC 22 weitergegeben. Bei diesem IC handelt es sich um vier CMOS-Schalter für höhere Ströme. An dieses IC sind die vier Wicklungen des Schrittmotors angeschlossen.

Im nächsten Heft ...
berichten wir über unsere Erfahrungen beim Bau der Cobra. Außerdem soll Ihnen ein kleines BASIC-Programm helfen, die Schnittstelle besser zu verstehen.

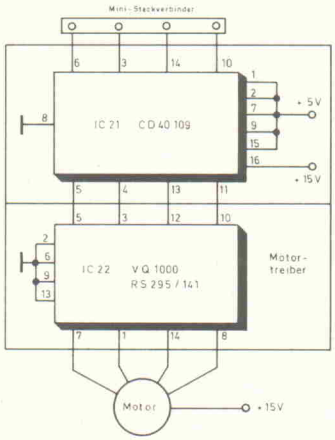


Bild 4. Motor-Treiber.

Wie bekommt man eine 'Cobra'?

Der beschriebene Roboter Cobra RS 1 kann als Bausatz oder Fertiggerät von der Firma

Sekuria
Schleiermacherstraße 8
Postfach 11 25
6100 Darmstadt 11

bezogen werden. Wenn Sie Ihren Roboter nicht selbst programmieren möchten, bietet Sekuria ein Programm für Commodore- oder Tandy-Rechner an. □

Wartet auf ihr Herrchen:

eine 'Cobra' zum Dressieren

Wer bei diesem qualifizierten Preisausschreiben mitmacht, hat die große Chance, den in dieser Ausgabe beschriebenen Bausatzroboter Cobra RS1 fertig montiert zu gewinnen.

Gesucht wird die originellste Anwendung des Roboters in Verbindung mit einer Sensorschaltung oder als Programm.

Wie in dem Beitrag erläutert, erlaubt die Schnittstelle Daten vom Roboter an den Computer zu übertragen. Es bietet sich nun die Möglichkeit an, eine Sensorschaltung zu entwickeln, die am Ausgang ein Bit setzt, wenn eine bestimmte Bedingung in der Umwelt des Roboters erfüllt ist. Dieses Bit kann z. B. einen der Schalter S1...S6 (siehe Bild 3, Seite 54) ersetzen. Dadurch kann der Computer erkennen, daß er den Roboter auf diesen Zustand reagieren lassen muß. Die Sensorschaltung könnte z. B. aus einem LDR, Schmitt-Trigger und einer Schaltstufe bestehen. Wir erwarten eine genaue Beschreibung der Anwendung und eine funktionsfähige Sensorschaltung (Schaltbild, alle Bauteile dimensioniert).

Für alle Leser, die lieber in die (Computer)-Tasten hauen, anstatt zum Lötkolben zu greifen, gibt es folgende Möglichkeit, in den Besitz einer 'Cobra' zu gelangen: Schreiben Sie ein möglichst originelles Programm für die Anwendung des Roboters.

Das Programm kann in BASIC oder Assembler geschrieben sein und muß auf einem handelsüblichen Home-Computer laufen. Der Anschluß des Roboters an den Computer muß über ein 8 Bit breites, paralleles, gebuffertes Interface erfolgen (z. B. Druckerport). Der Einsender sollte uns eine Programmbeschreibung, ein Programmlisting und eine Programmkassette schicken.

Unter allen Einsendungen aus beiden Bereichen wählt die Redaktion die originellsten, funktionsfähigen Lösungen aus und prämiert sie mit folgenden Preisen:

1. Preis	2. und 3. Preis	4...25. Preis
Cobra RS1	je ein Z 80 Einplatinen-Computer	je 1 Exemplar 'Basic Brevier' und 'Aufgabensammlung' im Wert von DM 54,60

Um die Aufgabe etwas leichter zu gestalten, folgen im nächsten Heft noch Erläuterungen zur Schnittstelle Roboter/Rechner sowie ein Programmbeispiel. Ein Monat Zeit also, der Kreativität freien Lauf zu lassen.

Danach ist noch über 4 Wochen Zeit, die 'Robbytronic' hard- und/oder softwaremäßig zu entwickeln, denn Einsendeschluß ist am 31. 10. 1982 (Datum des Poststempels).

Der Rechtsweg ist ausgeschlossen, ebenso die Mitarbeiter des Verlags Heinz Heise GmbH und deren Angehörige.

Für die eingesandten Manuskripte und Kassetten kann keine Haftung übernommen werden.

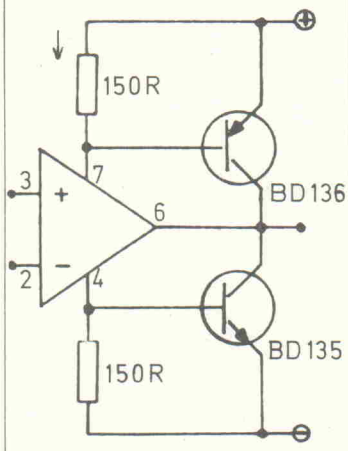
Alle von uns veröffentlichten Einsendungen werden honoriert. Gleichzeitig damit gehen alle Rechte an diesen Beiträgen an uns über. Nichtveröffentlichte Einsendungen werden auf Anforderung an den Autor zurückgeschickt.

Preisausschreiben

Tech-tips

Leistungsausgang für Operationsverstärker

Die Ausgangsleistung gebräuchlicher Operationsverstärker reicht für viele Fälle nicht aus, in denen die Anwendung eines solchen Bausteins ansonsten angebracht wäre. Sie läßt sich aber mit wenigen zusätzlichen Bauteilen vervielfachen. Bild 1 zeigt die in dieser Form schon verwendbare Prinzipschaltung eines Operationsverstärkers mit nachgeschalteter Komplementär-Endstufe.



Ungewöhnlich ist die Ansteuerung der Transistoren über die Stromversorgung des Operationsverstärkers. R1 und R2 sind so dimensioniert, daß der Ruhestrom des Operationsverstärkers eine Spannung unterhalb der Basis-Emitter-Schwellenspannung abfallen läßt. Zieht nun der Operationsverstärker infolge einer Belastung des Ausgangs einen höheren Strom, so wird — je nach Polarität — T1 oder T2 aufgesteuert. Gegenüber vergleichbaren Schaltungen ergeben sich sehr viel geringere Übernahmeverzerrungen, weil die Endstufe trotz reinen 'Klasse B'-Betriebs der Transistoren praktisch keine Totzone aufweist; in Nullpunktnähe liefert der Operationsverstärker den Ausgangsstrom.

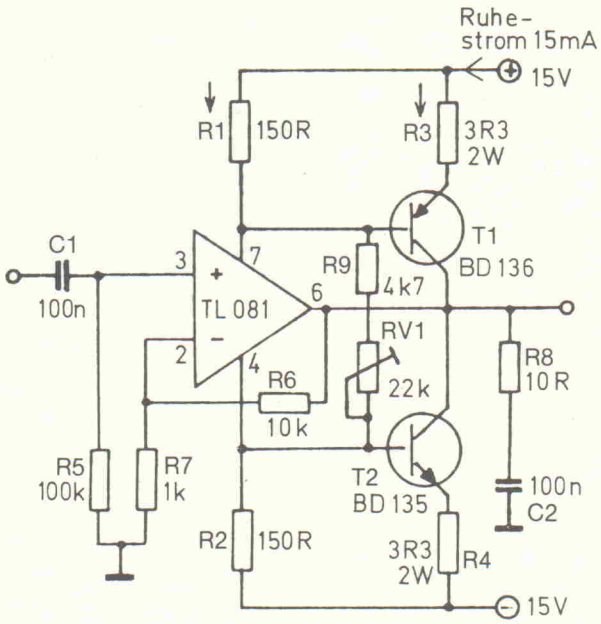


Bild 2 zeigt einen nach dem gleichen Prinzip aufgebauten Wechselspannungsverstärker. Die Verstärkung ergibt sich, wie beim potentiometrisch beschalteten Operationsverstärker, zu $\frac{R6+R7}{R7}$. RV1 dient zur Einstellung eines Ruhestroms durch die Ausgangstransistoren, wodurch die Übernahmeverzerrungen noch weiter reduziert werden. R3 und R4 stabilisieren den Ruhestrom und ermöglichen zugleich eine Ausgangsstrombegrenzung; dabei wird die interne Strombegrenzung des Operationsverstärkers ausgenutzt, die I1 nicht über ca. 22 mA ansteigen läßt. I2 beträgt $\frac{I1 \cdot R1 - U_{BE}}{R3}$. Bei der hier gewählten Dimensionierung ergibt sich ein maximaler Ausgangsstrom von 0,8 A. Der Ausgang ist dadurch kurzschlußfest, bei ausreichender Kühlung auch dauerkurzschlußfest. R8 und C2 erhöhen die Stabilität des Verstärkers.

Nachteile dieser sehr wenig aufwendigen Schaltung liegen darin, daß der Spannungsabfall über R1 und R2 auch den Ausgangsspannungsbereich verringert und daß an R3 und R4 eine verhältnismäßig hohe Verlustleistung entsteht.

Technische Daten:

Eingangsimpedanz
100 k

Verstärkungsfaktor
11

Bandbreite (—3 dB)
16 Hz . . . 100 kHz

Leistung an 8 Ohm
2 Watt

Stückliste

R1,2	150R
R3,4	3R3, 2 Watt
R5	100k
R6	10k
R7	1k
R8	10R
R9	4k7
RV1	22k
C1,2	100n
T1	BD136
T2	BD135
IC1	TL081

Ehrensache, . . .

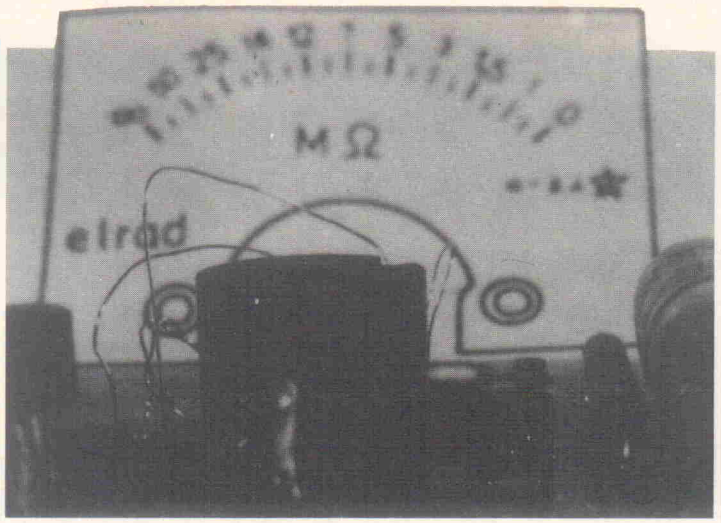
daß wir Ihnen Beiträge oder Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen elrad-Ausgaben **fotokopieren.**

3,50 DM pro abgelichtetem Beitrag müssen wir allerdings für Porti und Versand berechnen — ganz gleich, wie lang der Beitrag ist.

In Briefmarken und Ihrer Bestellung beigefügt, hätten wir's gern — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.

elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1

Mega-Ohmmeter



Vor einiger Zeit veröffentlichten wir ein Meßgerät zur Messung sehr niedriger Widerstände (Milli-Ohmmeter, Heft 7/81). Jetzt haben wir das Mega-Ohmmeter für Widerstände am anderen Ende der Skala aufgebaut.

Der Ohm-Bereich der meisten Multimeter ist für die häufigsten Aufgaben in der Elektronik richtig ausgelegt. Wollen Sie aber ein Gerät prüfen, das mit hohen Spannungen arbeitet, besteht die Möglichkeit, daß anhaftende Feuchtigkeit oder lediglich ungenügende Isolation einen Gerätefehler oder Gefahr für Personen hervorrufen können. In diesem Falle sind die 1,5 oder manchmal 15 Volt, die bei den meisten Multimetern zwischen den Meßspitzen liegen, nicht ausreichend, um diese Gefahr aufzuzeigen. Der falsche Eindruck der Sicherheit, der bei dem Niederspannungstest vorgegaukelt wird, kann durch eine Testspannung, die um einiges höher als die normale Betriebsspannung liegt, vermieden werden. Im Falle des Netzbetriebes sind dies oft 500 Volt. Das ist auch die Prüfspannung, die durch unser Gerät erzeugt wird.

Das Meßgerät

Die Schaltung ist für den Betrieb mit einer Standard 9 V-Batterie konstruiert und enthält einen DC-DC Konverter kleiner Leistung, um eine Ausgangsspannung von 500 Volt zu erzeugen. Der Ausgangsstrom ist auf max. 500 μA im Kurzschlußbetrieb begrenzt. Selbst dann beißt es noch — seien Sie deshalb vorsichtig.

Während des Tests sind die Prüfleitungen mit dem Prüfschaltkreis verbunden. Wird die Taste gedrückt, erzeugt der Tester eine hohe Gleichspannung, die über einen 1 MOhm-Widerstand an den Prüfleitungen anliegt. Der resultierende Strom durch den Prüfling wird an dem Drehspulinstrument abgelesen und als Widerstandswert angezeigt. Nach dem Loslassen der Taste wird der interne Kondensator und der Prüfschaltkreis schnell entladen, um die Gefahr eines Schlages zu verhindern.

Der Aufbau

Die Spule wird unter Verwendung eines Siemens Schalenkerns (14 x 8) aufgebaut. L1c besteht aus 220 Windungen CuL, mit 0,15 mm Durchmesser. Die Wicklung, die lagenweise ausgeführt werden soll, beginnt an Punkt 2 und endet an Punkt 7. Markieren Sie die Drahtenden mit Spulennummer und dem Vermerk, ob es den Anfang oder das Ende der Wicklung darstellt.

Als nächstes wickeln Sie L1b mit 22 Windungen. Verwenden Sie Kupferlackdraht mit einem Durchmesser von 0,2 mm. Die Wicklung beginnt an Punkt 3 und endet an Punkt 4.

L1a wird mit 4 Windungen des gleichen Drahtes darüber gewickelt und beginnt an Punkt 5. Diese Wicklung endet an Punkt 6.

Alle 3 Spulen müssen im gleichen Wickelsinn gewickelt werden.

Wie funktioniert's?

Nach dem Einschalten des Gerätes fließt über L1a und R1 ein Basisstrom in Q2. Durch L1b und den nun leitend gewordenen Transistor Q2 fließt ein größer werdender Strom. Dieser verursacht einen Spannungsabfall an R3. Ist diese Spannung groß genug, um Q1 durchzuschalten, wird die Basis von Q2 sofort gesperrt, und seine Kollektorspannung steigt schlagartig an. Dieser Spannungssprung wird über C2 auf die Basis von Q1 rückgekoppelt, wodurch Q1 während dieser Periode leitet. Gleichzeitig wird in L1c eine Spannung induziert, die C3 über D3 auflädt.

Ist C2 geladen, fließt kein Basisstrom mehr in Q1, worauf dieser sperrt. Die Basis von Q2 liegt jetzt nicht mehr auf Masse, der Transistor wird leitend, und ein neuer Zyklus beginnt. In dieser Phase wird C2 über D2 entladen.

Ist C3 voll aufgeladen, erreicht seine Spannung etwa 500 Volt. Die Spannung über L1a wird größer als die Versorgungsspannung (durch die Transformatorfunktion mit L1c), und D1 wird leitend, wodurch ein Rückfluß der Überschußenergie in C1 und die Batterie ermöglicht wird. Die 500 Volt an C3 werden über R5 an den Prüfschaltkreis gelegt. Der daraus resultierende Strom fließt durch D5, M1 und PR1. Sollten die Testspitzen irrtümlich mit einer unter Spannung stehenden Schaltung verbunden werden, ist D4 als Schutz vorgesehen. D5 schützt das Meßinstrument vor zu großem Strom, verändert aber auch dessen Empfindlichkeit. Durch R4 wird sichergestellt, daß beim Abschalten des Gerätes die Ausgangsspannung schnell sinkt.

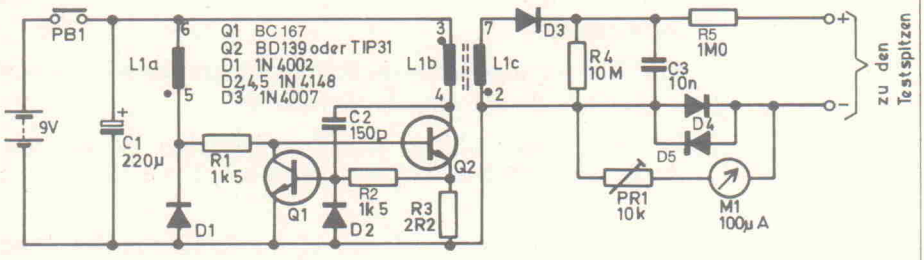


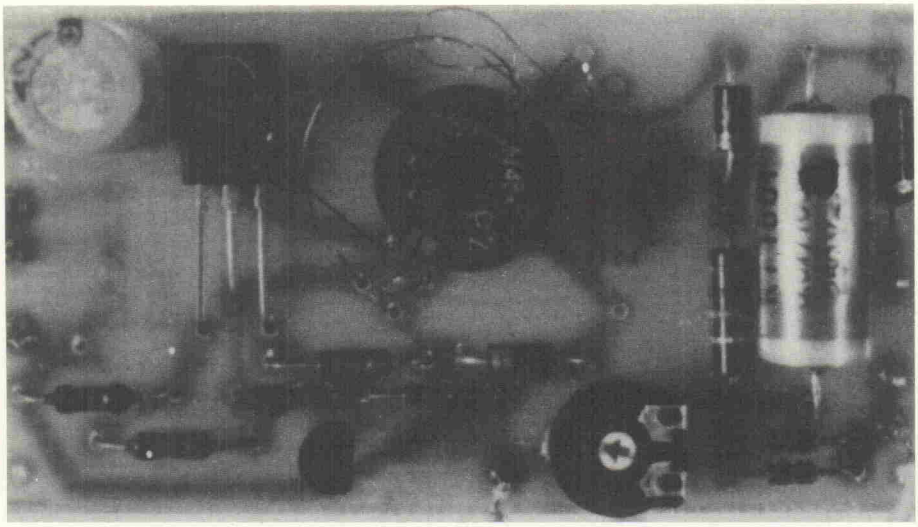
Bild 1. Schaltplan des Mega-Ohmmeters.

Der Aufbau der Schaltung sollte keine Probleme bereiten, solange die Polarität der Komponenten beachtet wird. Die Verbindungskabel zu den Testspitzen sollten flexibel und gut isoliert sein. Die beiden Transistortypen, die für Q2 vorgesehen sind, haben unterschiedliche Anschlüsse. Deshalb muß der TIP 31 in umgekehrter Lage eingebaut werden (siehe Zeichnung).

Der Einbau in das Gehäuse ist ebenfalls einfach. Das Drehspulinstrument ist an einem Ende des Gehäuses eingebaut. Die Taste wird direkt darunter montiert, aber so, daß die Batterie noch innerhalb des Gehäuses Platz findet. Die Platine ist auf die Innenseite des Deckels geschraubt. Die Plusleitung der Batterie wird über die Taste geführt. Die Zuleitungen zum Drehspulinstrument sind anzuschließen und gemeinsam mit den Batteriezuleitungen mit Klebestreifen zu befestigen oder in Schaumgummi einzubetten.

Hinweis

Mit diesem Gerät können auch Neonröhren getestet werden. □



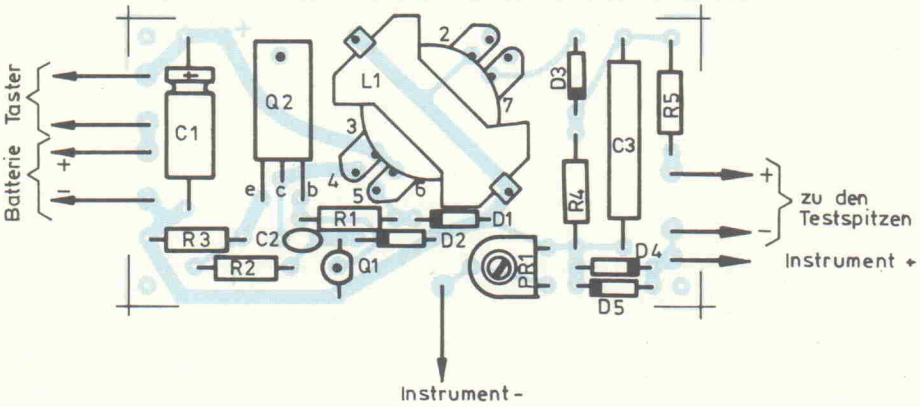
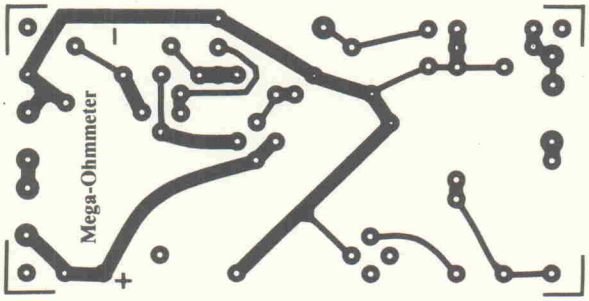
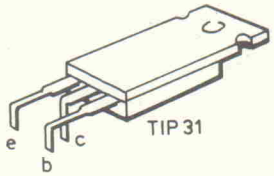
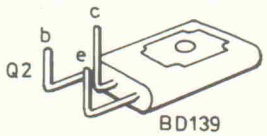


Bild 2. Bestückungsplan und Layout (unten)







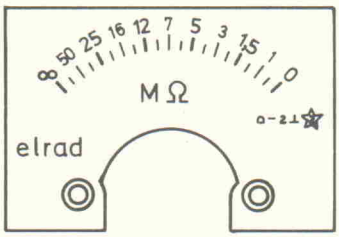


Bild 3. Eine geeignete Skala für das Meßinstrument.

Stückliste

Widerstände ¼ W, 5 %

R1,2	1k5
R3	2R2
R4	10M, ½ W
R5	1M0, ½ W
PR1	10k Miniatur Trimmer, liegend

Kondensatoren

C1	220 µ 16 V Elko
C2	150p 160 V ker.
C3	10n 1000 V Folie

Halbleiter

Q1	BC 167
Q2	BD 139 oder TIP 31
D1	1N4002
D2,4,5	1N4148
D3	1N4007

Sonstiges

L1	Schalenkern, AL = 315, 14 x 8 mm, Siemens B65541-N315-A48 Spulenkörper Siemens B65542-B-T1.
PB1	Taster
M1	Meßinstrument 100 µA (KM-48, KYORITSU)

Platine, Gehäuse, Prüfspitzen.

Englisch für Elektroniker

Essentials

What does the "ing" -form (present participle) express?

Was wird durch die „ing"-Form (Mittelwort der Gegenwart) ausgedrückt?

1. As widely known (wie allgemein bekannt), the present participle is mainly used in the progressive form (Ablaufform) that is to say (das heißt), it is used when an action is in progress at the time of noticing it (wenn eine Handlung im Augenblick der Feststellung abläuft).

   Examples (Beispiele):
   The signal generator is working (der Tongenerator ist in Betrieb).
   The moment of noticing the action (der Moment der Feststellung) can be included in the same sentence (kann im gleichen Satz eingeschlossen werden):
   He was checking the circuit (prüfte die Schaltung), **when the supply failed** (als die Stromzufuhr versagte).

2. The present participle is also used to link two statements (zwei Aussagen zu verbinden), to form one complex sentence.

   Examples:
   The engineer left the test room taking with him the latest results. Instead of (anstatt): **. . . and took with him the latest results** (und nahm die letzten Ergebnisse mit).
   The supply unit can be switched off, the set developing its own power. Instead of: **. . . since the set develops its own power** (da das Gerät seine Leistung selbst erzeugt).
   As can be seen, the present participle avoids the use of the words "and" or "since" (vermeidet die Benutzung der Wörter „und" oder „da". Typical for such sentences is the use of "being" and "having":
   The transistor developed a fault not being able to withstand the increased voltage (da er nicht imstande war, die erhöhte Spannung auszuhalten).
   The transistor overheated having been connected to a too high voltage (da er an eine zu hohe Spannung gelegt wurde).

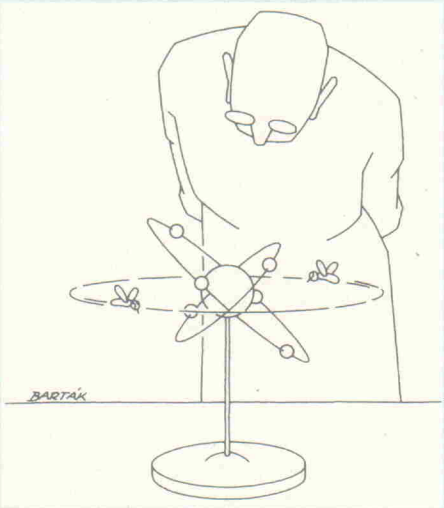
3. The present participle is used instead of the relative form.

   Examples:
   The electronics engineer checking the circuit is a skilled man (ist ein erfahrener Mann). Instead of: **The electronics engineer who checks the circuit** (der den Schaltkreis überprüft) . . .
   The sparc (Funke) **passing between the electrodes** (der zwischen den Elektroden überspringt) **ignites the fuel** (zündet den Brennstoff).
   "The sparc passing between the electrodes"
   entspricht auch der deutschen Formulierung:
   der zwischen den Elektroden überspringende Funke
   Weitere Beispiele:
   der die Spannung herabsetzende Widerstand = **the resistor reducing the voltage**
   der die Zugriffzeit verkürzende Schaltkreis = **the memory circuit shortening the access time**

Furthermore, the gerund is used after the following expressions:
cannot stand (kann nicht aushalten)
cannot help (nicht verhindern können)
it is no use (es hat keinen Zweck)
it is no good (es nützt nichts)

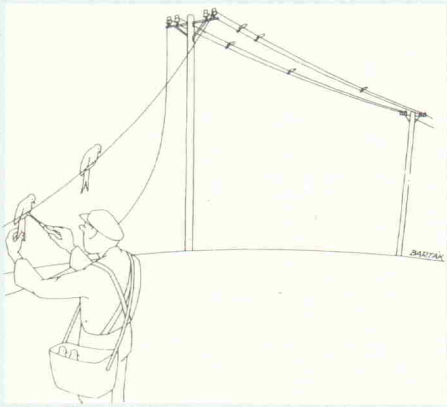
(1) "Johnson, are you **trying** to be different again?"

(2) Make sure to have all components at hand when **starting** to assemble the set.



(3) Flies **circulating** an atomic model could be mistaken for electrons.

(4 a) **Drinking habits** during office hours have changed drastically.



(4 b) **Fitting** birds to an overhead line is not really the job for an electrician.

(4 c) "Sir, I may suggest **filing** this bill under "Undesirable" . . . ?"

Translations to cartoon captions:

trying versuchen
make sure versichern Sie sich
to have at hand bereit haben
components Bauelemente
to assemble the set das Gerät zusammenbauen
be mistaken for . . . für . . . gehalten werden
drinking habits Trinkgewohnheiten
drastically radikal
fitting das Befestigen (von)
overhead line Freileitung
electrician Elektriker
suggest filing vorschlagen, abzulegen
bill Rechnung
undesirable unerwünscht(es)

4. Finally, the present participle is used to form the gerund (Gerundium = zum Substantiv erhobenes Verb). The gerund has many uses (Anwendungen):

a) The gerund is used in noun compounds (zusammengesetzten Substantiven).

Examples:

magnetizing force	Magnetisierungskraft
measuring error	Meßfehler
transmitting valve	Senderöhre
operating instructions	Betriebsanweisungen

b) The gerund is used as the subject of a sentence (Satzgegenstand). For instance:

Finding a circuit fault has never been easy.	Das Auffinden eines Schaltungsfehlers war noch nie leicht.
Replacing all capacitors was the only solution.	Das Ersetzen aller Kondensatoren war die einzige Lösung.
Increasing the voltage was a correct operation.	Das Erhöhen der Spannung war eine richtige Handlung.
Storing more data proved to be very difficult.	Das Speichern von mehr Daten erwies sich als sehr schwierig.

Note: The gerund is used without an article!

c) The gerund is used after certain verbs.
A few examples:

He considers studying electronics.	Er erwägt, Elektronik zu studieren.
He couldn't resist buying an oscilloscope.	Er konnte nicht widerstehen, ein Oszilloskop zu kaufen.
He postponed ordering a new set of components.	Er schob es auf, einen neuen Satz Bauelemente zu bestellen.
It was suggested obtaining the necessary current supply from a car battery.	Es wurde vorgeschlagen, die notwendige Stromzufuhr von einer Autobatterie zu beziehen.
This electronics company keeps offering cheap components.	Diese Elektronik-Firma fährt fort, billige Bauelemente anzubieten.

There are many verbs after which the gerund must be used. Here are some more (hier sind noch einige): admit (zugeben), anticipate (erwarten, voraussehen), avoid (vermeiden), delay (verzögern), enjoy (genießen), finish (beenden), imagine (sich vorstellen), involve (mit sich bringen), prevent (verhindern), resist (widerstehen), stop (aufhören), understand (verstehen).

d) The gerund is used after certain phrases (Redewendungen) consisting mainly of a verb or adjective followed by a preposition (gefolgt von einer Präposition).
Examples:

I am sorry for disturbing you.	Es tut mir leid, Sie zu stören.
I am looking forward to finishing my studies.	Ich freue mich schon auf die Beendigung meines Studiums.
He never thought of checking the power supply.	Er dachte niemals daran, die Kraftversorgung zu überprüfen.
He is good at soldering.	Ihm geht das Löten gut von der Hand.
He raised the money somehow for buying his first computer.	Er trieb irgendwie das Geld zum Kauf seines ersten Komputers auf.
He insisted on repeating his experiment.	Er bestand darauf, seinen Versuch zu wiederholen.

MDR
Mark Document Reader
(Optischer Markierungsleser)

Es gibt eine Reihe verschiedener Verfahren, mit Hilfe optischer Einrichtungen digitale Aufzeichnungen zu lesen und in einen Computer einzugeben. In der Normung findet man z. B. OCR (s. dort) zur Erkennung von speziellen Schriftarten. Andere Systeme lesen Balken (Bar codes) oder bestimmte Muster bzw. Markierungen (vgl. auch OMR).

MIMIC
Microprocessor Independent Microcomputer
(μP-unabhängiger μC)

Meistens hat der zentrale Mikroprozessor viele Auswirkungen auf die Möglichkeiten (z. B. Programmiersprachen) und Eigenschaften des Mikrocomputers. Das wird besonders deutlich, wenn in Assembler programmiert werden muß. Darum gibt es immer wieder Versuche, Computer zu entwickeln, die völlig unabhängig von speziellen Prozessoreigenschaften nutzbar sind (vgl. auch CALM).

OMR
Optical Mark Reading
(Optisches Lesen von Zeichen)

Mit speziellen optischen Leseeinrichtungen werden codiert gedruckte Balken oder Zeichen gelesen und in einen Computer eingegeben (vgl. MDR). Sind die Markierungen in Form von lesbaren Ziffern und Buchstaben ausgeführt, spricht man von optischer Zeichenerkennung (s. auch OCR).

QWERTY

Dies ist kein Akronym, deshalb fehlen auch englische oder deutsche 'Klartexte'. Es handelt sich vielmehr um eine Charakterisierung von Schreibmaschinen- oder Terminaltastaturen nach amerikanischer Norm: Aufzählung der Tasten in der obersten Buchstabenreihe (QWERTY-Tastatur).

QWERTZ

Ebenso wie bei QWERTY fehlen hier 'Klartexte', weil es sich in beiden Fällen nicht um Akronyme handelt. Vielmehr werden damit landesübliche Normen für Schreibmaschinen- bzw. Terminaltastaturen beschrieben. Und zwar sind es jeweils die Tastenbezeichnungen in der obersten Buchstabenreihe. Die deutsche Norm (QWERTZ-Tastatur) schreibt dort das Z vor. wo US-Tastaturen das Y haben.

RTI
Real-Time Interface
(Echtzeit-Schnittstelle)

Über eine 'normale' Schnittstelle (etwa V.24 bzw. RS-232-C oder IEC-Bus) können Daten gewöhnlich mit etwa 1000 Zeichen pro Sekunde (CPS) übertragen werden. Reaktion durch den Prozessor auf diese Daten sind dann vielleicht 500mal pro Sekunde möglich. Oft ist dies viel zu langsam. Dann benötigt man spezielle Schnittstellen und Betriebsarten (z. B. Interrupt, DMA), die bis ca. 20000 Reaktionen pro Sekunde erlauben.

SIO
Serial Input/Output
(Serielle Ein-/Ausgabe)

Mit Hilfe von Parallelbausteinen (z. B. PIA oder PIO, s. dort) können ganze Datenworte (8 Bits oder 16 Bits breit) gleichzeitig in den Prozessor hinein- oder ausgegeben werden. Auch über den IEC-Bus werden Bytes übertragen. Von großer Bedeutung sind aber auch serielle Schnittstellen, über die Datenworte bitseriell ein- oder ausgegeben werden, z. B. V.24 (RS-232-C) mit 10 Bits pro ASCII-Zeichen 'nacheinander'. D. h. 300 Bd (300 bit/s) ergeben eine Rate von 30 Zeichen pro Sekunde (CPS).

UMDS
Universal Microcomputer Development System
(Universelles μC-Entwicklungssystem)

Als Entwicklungssystem bezeichnet man einen Computer, wenn er einige Programmierungs- und Testhilfen bietet. In der Regel lassen sich Programme aber nur für den Prozessor entwickeln, der auch den μC steuert. Für professionelle Verwendungen gibt es aber auch universelle Systeme (ab ca. DM 50000,—), mit denen in derselben Sprache verschiedene μP programmiert werden können (UMDS).

VAX
Virtual Address Extension
(Virtuelle Adressenerweiterung)

Diese Abkürzung wird von DEC (Digital Equipment Corporation) für deren Minicomputer der obersten Klasse verwendet (z. B. VAX-11/780). Die Bezeichnung weist darauf hin, daß der für den Benutzer verfügbare Adreßraum sehr viel größer als der eigentliche Arbeitsspeicher ist. Mit Hilfe von 'Softwaretricks' und Massenspeichern (Magnetplatten) wird das Mehrfache des echten Halbleiterspeichers 'virtuell' bereitgestellt.

WP
Word Processor
(Wortprozessor)

Manchmal wird WP auch für die 'Aktivität' Word Processing verwendet. Damit beschreibt man die Arbeitsvorgänge im elektronischen Büro, die das Schreiben, Verändern, Vervielfältigen usw. von Briefen und Berichten betrifft. Der für solche Textver- bzw. -bearbeitungen benutzte Computer wird oft Word Processor genannt.

ZE
Zentraleinheit

ZE steht im deutschen Sprachgebrauch für den Computer ohne Peripheriegeräte, d. h. ZE umfaßt Steuereinheit (CU), Recheneinheit (ALU) und Arbeitsspeicher (ASP), nicht jedoch solche auch notwendigen Einheiten wie Bedienungsgerät (Terminal) und Ausgabegerät (Drucker, Bildschirm usw.). ZVE bzw. CPU (s. dort) werden oft für ZE ohne ASP verwendet.

ZVE
Zentrale Verarbeitungseinheit
(Central Processing Unit, CPU)

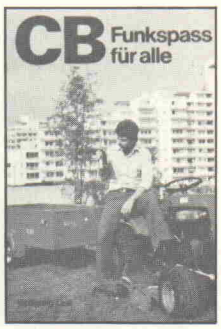
Die Bedeutung ist nicht immer ganz klar. In der amerikanischen Literatur wird damit oft nur der Teil Steuereinheit (CU) plus Recheneinheit (ALU) beschrieben. Der Komplettcomputer besteht dann aus ZVE, Arbeitsspeicher (ASP) und Peripherie. In vielen Fällen wird aber ZVE gleich ZE gesetzt (d. h. inklusive ASP).

TOPP Bücher und Spezialkarten für Amateurfunker

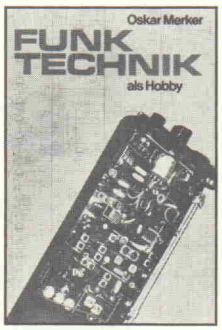
Die Zahl der Amateurfunker wächst ständig. Dieses anspruchsvolle Hobby begeistert, denn es vereint in genialer Weise die Möglichkeiten der heutigen Funktechnik mit dem weltweiten Kontakt zum Mitmenschen.

Für dieses Hobby bietet der Frech-Verlag an: Fachliteratur für Amateurfunker, Vorbereitung auf die Lizenz-Prüfung. Spezialkarten: Weltkarten mit Landeskenner, Beamer-Karten, QTH-Kenner-Karten. Stationstagebücher. Kompletter Morsekurs mit Buch und 13 Cassetten.

Best.-Nr. 402



Best.-Nr. 451

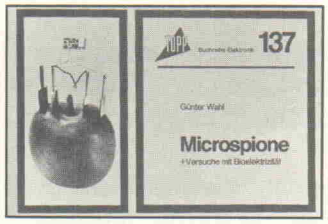


Best.-Nr. 454

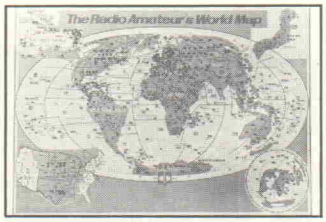
Best.-Nr. 456

Kompletter Morsekurs
Mit Übersichtsbuch und 13 Cassetten (die Cassetten sind auch einzeln erhältlich).

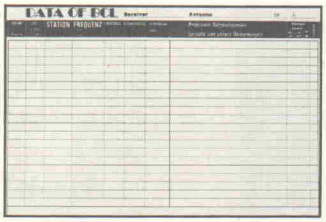
Best.-Nr. 460



Best.-Nr. 137



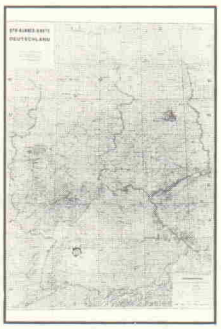
Best.-Nr. 479-481

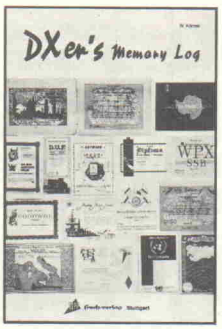


Best.-Nr. 486

Best.-Nr. 170/71

Best.-Nr. 457


Best.-Nr. 483



Best.-Nr. 491

Best.-Nr. 494

Best.-Nr. 495

frech-verlag

7000 Stuttgart 31 (Weilimdorf), Turbinenstraße 7, Telefon (0711) 832061, Telex 7252156 fr d

Das VTH-Fachzeitschriften-Programm für Fotografie, Film und Video

Dieses Fachmagazin ist das offizielle Organ des VDAV (Verband Deutscher Amateufotografen-Vereine e. V.) und enthält neben den wichtigsten Verbandsnachrichten Portraits und Reports über Wettbewerbe, Fotoausstellungen und fantastische Bildergalerien.

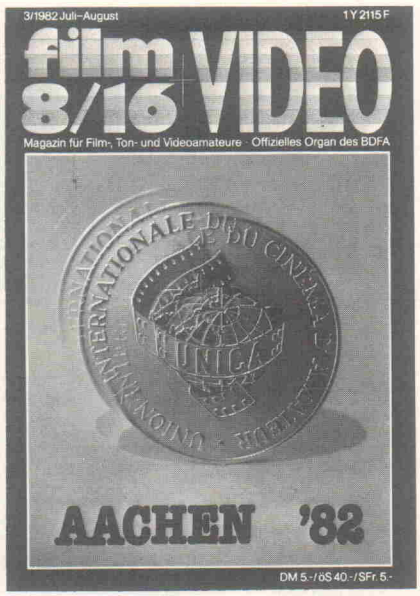
In fachlich fundierten Expertenbeiträgen stellen wir das Neueste vom Markt in Form von Testberichten vor. Dabei werden die Leser ausführlich über die Technologie und die Anwendung dieser Marktneuheiten unterrichtet.

Daneben erfahren Sie Tips und Tricks für das private Heimlabor sowie wertvolle Hinweise auf Neuerscheinungen im Fotoliteratur-Bereich.

Jeder, der sich mit Fotografie beschäftigt, wird von der Fülle der Information aus allen Bereichen und von dem informativen Charakter des Inhalts begeistert sein.

Amateurfotografie erscheint alle 2 Monate mit jeweils 64 Seiten Umfang und zahlreichen Abbildungen, teilweise in Farbe.

Einzelheft: DM 5,–; Abonnement: DM 28,20 (Ausland DM 31,80)



Film 8/16 + Video ist ein Fachmagazin für Film-, Ton- und Videoamateure und gleichzeitig das Fachorgan des BDFA (Bund Deutscher Film- und Video-Amateure).

Für jeden engagierten Film- und Videofreund bringt diese Zeitschrift eine Fülle an Information, Erfahrungsberichte, Tips und technischen Hinweisen über die jeweils gängige Technologie in diesem Markt.

Im Videoteil werden die Leser mit den diversen Systemen vertraut gemacht, erhalten eine Marktübersicht über Hardware und Software und werden über die Technik und Elektronik dieses Bereiches eingehend informiert.

Tonfilm- und Videoamateure finden in dieser Publikation ihr Forum, weshalb man ohne weiteres von einer Pflichtlektüre für diesen Hobbybereich sprechen kann.

Film 8/16 + Video erscheint alle 2 Monate mit jeweils 52 Seiten Umfang, reich illustriert und ansprechend aufgemacht.

Einzelheft: DM 5,–; Abonnement: DM 28,20 (Ausland DM 31,80)

Verlag für Technik und Handwerk GmbH · 7570 Baden-Baden
Postf. 11 28 · Fremersbergstraße 1 · Telefon (0 72 21) 2 27 25

Bestellung:

EI 9/82

☐ Zum 2monatlichen Bezug abonniere ich hiermit die Zeitschrift „Amateurfotografie" zum Preis von DM 28,20 (Ausland DM 31,80) incl. Versand.

☐ Zum 2monatlichen Bezug abonniere ich hiermit die Zeitschrift „Film 8/16 + Video" zum Preis von DM 28,20 (Ausland DM 31,80) incl. Versand.

☐ Ich kann mich noch nicht entscheiden und bitte um Übersendung eines Probeheftes ☐ Amateurfotografie ☐ Film 8/16 + Video.

Sollte ich hiermit zufrieden sein und binnen 14 Tagen nichts mehr von mir hören lassen, erhalte ich die Zeitschrift(en) im Jahresabonnement.

Die Bezahlung nehme ich erst nach Eingang der Rechnung vor. Bitte keine Vorauszahlung leisten. Kündigungsfristen: 8 Wochen vor Ablauf der Abonnements.

Name: _____

Vorname: _____

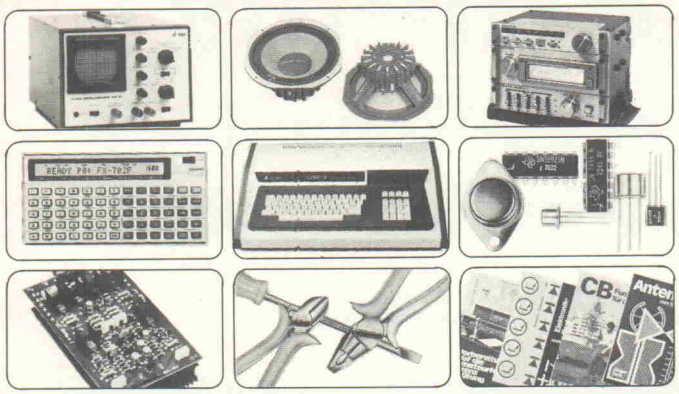
Straße: _____

PLZ + Ort: _____

_____

Datum und Unterschrift

dyras



Als Ergebnis vielseitiger Anregungen und Ideen sowie der Bemühungen unseres Teams aus engagierten Ingenieuren und erfahrenen Kennern des in- und ausländischen Elektronik-Marktes präsentieren wir Ihnen unseren neuen Elektronik-Katalog **dyras '83.** Elektronik und alles was dazugehört – auf über 400 Seiten mit mehr als 1.500 Abbildungen. Elektronik in ihrer ganzen Vielfalt – für Profis wie für Anfänger! Fordern Sie **dyras '83** mit Warengutschein über DM 5,– gegen DM 4,– in Briefmarken noch heute an!

Firma dyras
Abt. Versand
Duisburger Str. 44
8500 Nürnberg 60

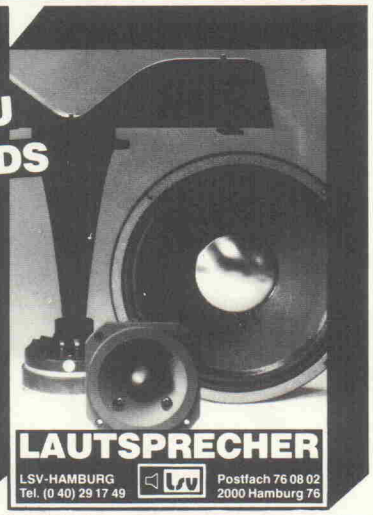
ALLES ZUM BOXENBAU HIFI-DISCO-BANDS

- Lautsprecher
- Zubehör
- Bauanleitungen

Schnellversand aller Spitzenfabrikate

JBL · ELECTRO-VOICE · KEF
RCF · MULTICEL · FANE
CELESTION · DYNAUDIO
GAUSS · GOODMANS

Katalog gegen DM 4,– in Briefmarken



LAUTSPRECHER
LSV-HAMBURG
Tel. (0 40) 29 17 49
Postfach 76 08 02
2000 Hamburg 76

elrad Buch-Service

elrad Folien-Service

elrad Platinen-Service

ADC 0808	24,95	TL 022	2,20
ADC 0809	12,56	TL 044	2,95
LM 2901	2,10	TL 061	1,85
LM 2902	2,35	TL 062	2,96
LM 2903	1,65	TL 064	4,95
LM 2904	1,65	TL 070	3,06
LM 3900	1,87	TL 071	1,60
LM 3909	1,87	TL 072	2,95
LM 3914	8,50	TL 074	4,30
LM 3915	8,50	TL 084	3,55
MC 3403	2,95	Sprachgenerator	
MC 3446	3,74	ULN	
MC 14433	16,55	UAA 1003	97,65
SN 16848	5,22	ULN 2001	3,00
SN 16880	3,97	ULN 2002	3,00
SN 28654	8,99	ULN 2003	3,00
SN 74S196	6,35	ULN 2004	3,00

400 Seiten Katalog 1982 DM 6,50.
Mindestbestellwert DM 35,—.
Wiederverkäufer bitte Katalog H/2 anfordern!

Schlegel-Electronic
Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10 · ☎ 0201-236220
4300 Essen 1

Fischl electronic bietet an:

Elektronische Superbox

18-Fächer-Klarsichtbox, gefüllt mit über 60 elektronischen Bauelementen: Tantal-Elkos, Spindel-Trimmer, Kondensatoren, Elkos, Transistoren und Montagematerial. **Kein Schund — nur beste Qualität!** 32,— DM inkl. MwSt.

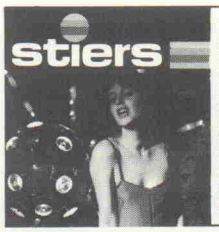
Bitte fordern Sie Unterlagen an bei

Reinhard Fischl electronic
Ruhe-Christi-Str. 14
7210 Rottweil
Tel.: 07 41/76 53

hobby gun Entlöter

Entlöter für Elektronik-Spezialisten, Service- und Hobby-Techniker. Lieferbar für normale und Micro-Lötstellen. Fordern Sie Prospekte u. Preise an.

etv electronic-tools
Postfach 1626, 71 Heilbronn Tel. 07131/82688
Fachhändler-Preise bitte anfordern.



LICHT · TON · EFFEKTE

Stiers hat was Sie brauchen – Ozeanwellen, Sternenhimmel, Leuchtblumen, Lichtorgeln, Strobo, Mixer, Filter, 3-D-Effekte, Filme, Gags, Nebel, Palmen u.v.m. Fordern Sie den 140seitigen Farbkatalog an. Schutzgebühr DM 6,– in Briefmarken.

Stiers GmbH, Abt. 83
Liebig-Str. 8, 8000 München 22,
Tel. 0 89/22 16 96, FS 05 22 801

Aktuell
Preiswert
Schnell
Elektronik DIESSELHORST

Biemker Straße 17
4950 MINDEN · Telefon 0 57 34/32 08

Angebot des Monats

250 V/6 A

Ihr MOS-FET bringt Beethoven Rock u. Deutsche-Welle... und Mutters Staubsauger, Kaffeemaschine, Haartrockner...
Netzstörungsfreier Musikgenuß ist mit unseren Entstörfiltern möglich.
Ausführung als Kaltgerätestecker ..... DM 30,40
dazu passende Kupplung DM 2,60
Ausführung als Einbaufilter 5A ..... DM 29,80

— Auch für Microcomputer, digitale Meß- u. Prüfgeräte usw. —

elrad Bausätze

Alle Bausatzsätze komplett nach elrad-Stückliste inkl. Platine/IC-Steckfassungen * Gehäuse

* **Mega-Ohmmeter** inkl. Baus. Schalenkern/Meßwerk/Prüfspitzen		48,50
Disco-Blende inkl. Trafo		68,90
150 W MOS-FET-PA (300 W PA) inkl. Kühlwinkel/Kühlkörper/Netzteilelkos		je 145,00
Trafo-Ringkern 2 x 36 V 340 VA		84,17
Trafo-Ringkern 2 x 36 V 680 VA		163,34
Trafo-Ringkern 2 x 36 V 500 VA		126,34
Trafo-El-Kern 2 x 36 V 2,2 A		56,60
Trafo-El-Kern 2 x 36 V 4,5 A		82,20
19" Gehäuse Frontplatte: schwarz od. Alu eloxiert, 483 x 133		96,80
MOS-FET-100 W inkl. Kühlwinkel/Kühlkörper	8/81	130,50
Pre Ampl. 100 W-Hauptplatine inkl. Cinch-Buchsen/Schalter/Platinen-Satz	4/82	149,29
Spitze-VU-Pegelmesser inkl. LED nach Wahl	1/82	76,80
Moving-Magnet-Vorverstärker inkl. Metallfilmwiderst.	3/82	46,90
Moving-Coil-Vorverstärker inkl. Metallfilmwiderst.	3/82	58,50
300 Watt PA inkl. Kühlwinkel/Kühlkörper	10/80	169,98
Trafo-El-Kern 2 x 47 V 500 VA		139,90
* Frequenzgang-Analysator Sender/Empfänger	8/82	159,00
* Transistortest f. Digivoltmeter	8/82	39,00
Kontrastmeter	8/82	63,50
* Labor-Netzgerät inkl. Meßwerk/Ringkerntrafo	7/82	172,25
KFZ-Alarmanlage	7/82	58,54
* Kompakt-81-Verstärker 25 W inkl. Trafo	Spez. 6	222,32
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher	6/82	118,00
GTI-Stimmbox inkl. TMS 1000	6/82	124,90
Musik-Prozessor	6/82	105,80
* **elrad-Graphic-Equaliser** Front: Schw. od. Alu, 410 x 130	Spez. 1	274,50
* Spectrum Analysator mit LED-Matrix-Anzeige	Spez. 1	290,10
Drum-Synthesiser inkl. Bauanleitung 1-Kanal	Spez. 6	155,00
als 1-Kanal inkl. Netzteil		265,00
* Gitarrenvorverstärker mit 4 Eing./Klang-Vol.-Regl.	Spez. 6	119,50
* Compander Tonband-Compressor-Expander mit Bauanleitung	4/78	101,40
* pH-Wertmesser nach elrad 12/81 — Neu —		

● Komplette elrad-Bausätze oder Teilsätze (ab Heft 1) stellen wir Ihnen gerne zusammen. Fragen Sie an, oder fordern Sie die jeweilige Bauteileliste gegen Rückporto. ●

Aktuell

Meßwerk 100 uA		1N 5404	—,64	LM 3914	8,50
60 x 46	19,50	ZD 12	—,25	LM 3915	13,79
86 x 64	21,10	78L12	1,20	LM 555	—,99
				VN 66AF	4,66
Baus. Schalenkern	6,99	CA 3140	1,96	ICL 7106/07	17,10
		NE 570	15,00	ICL 7106 R	19,10
2 SK 134	15,30	NE 741	—,99	ICL 7126	20,20
2 SJ 49	15,30	TL 064	6,10		
		TL 071	1,86		
BC 182	—,22	TL 074	4,95	4001	—,60
BC 212/214	—,22	TL 082	2,80	4006	1,99
BC 546	—,22	TL 084	3,50	4007	—,62
BC 109	—,42			4011	—,62
BF 470	1,15	MJ 15003	13,30	4028	1,44
BF 469	1,14	MJ 15004	14,60	4030	1,00
BFW 92	1,26			4046	2,39
		TMS 1000 MPO121	45,10	4051	1,80
BD 139/140	—,69	5101	15,10	4053	1,79
		TDA 1022	18,10	4066	1,05
1N 4001	—,10	RC 4136	2,44	4070	—,70
1N 4002	—,11	LF 355	2,34	4093	1,10
1N 4007	—,24	NE 5534 N	3,40	BPX 25	5,99
1N 914	—,09	NE 5534 AN	7,85	BPX 65	16,40
1N 4148	—,10	LM 394 CH	10,20	Skalen-LED	—,54

Alle Bauteile und Platinen auch einzeln erhältlich, Bauteillisten zu den einzelnen elrad-Projekten auf Anforderung gegen Rückporto.

KATALOG '82 sofort anfordern gegen DM 5,— (mit Techn. Anhang).

Versand per NN. oder Vorkasse + 3,80 Versandkosten.
Postscheck Hannover 121007-305.

LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE
ENGLISCHER SPITZENQUALITÄT

Wo gibt es das größte
● **KEF-Lautsprecher-Bauprogramm**
wo gibt es
● **IMF-Bausätze mit Originalchassis**
wo finden Sie typisch englische
● **AUDAX-Lautsprecher-Kombinationen**
wo
● **CELESTION Hifi-Lautsprecher-Bausätze**
und wo
alles was Sie sonst noch dazu benötigen
schnell und preiswert

Detaillierte Info gegen Rückporto DM 1,80 (ÖS 20,–)

KEF **LAUTSPRECHER-VERTRIEB A.OBERHAGE**
Pf. 1562, Perchastraße 11a, 8130 Starnberg

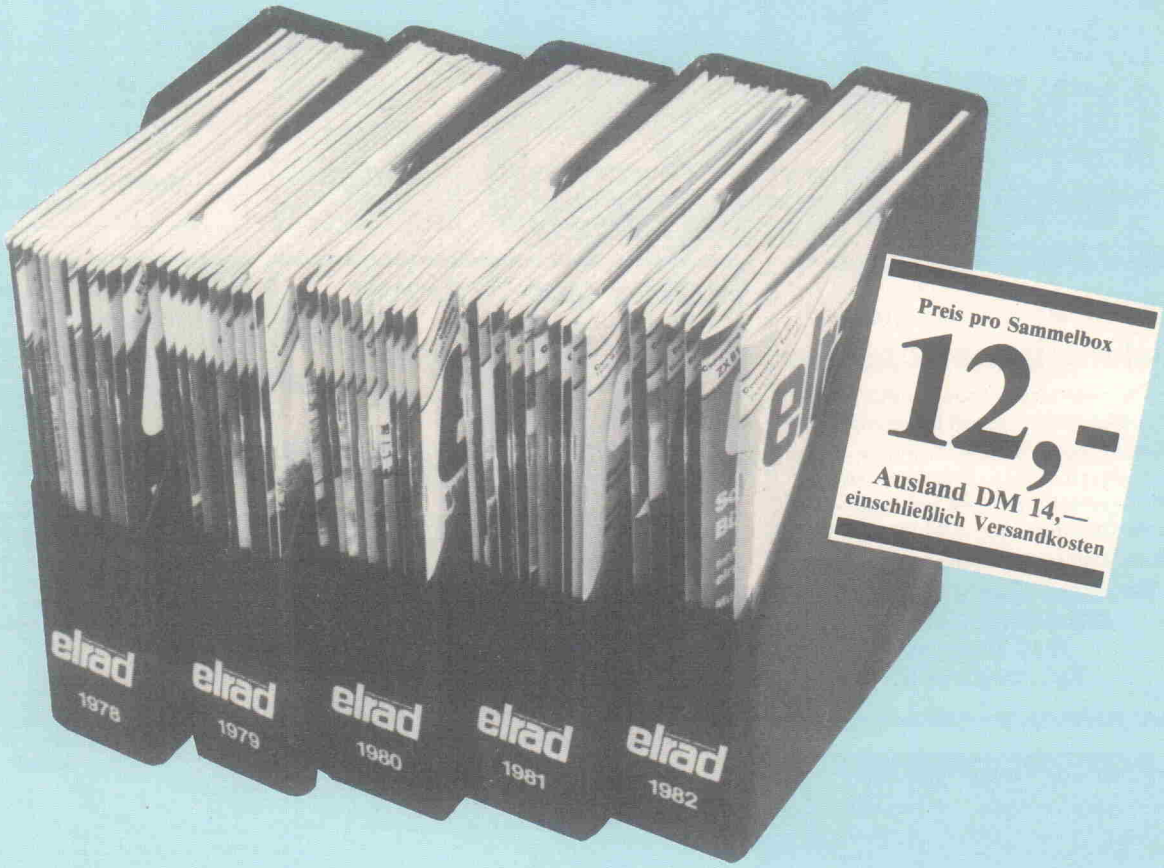
Für Österreich: IEK-AKUSTIK
Brucknerstr. 2, A-4490 St. Florian/Linz

Sammel-Ordnung!

Mit der praktischen elrad-Sammelbox bringen Sie Ordnung in Ihr Hobby! Leicht und problemlos.

Die elrad-Sammelbox:

Zum Sammeln
und Aufbewahren



Preis pro Sammelbox
12,-
Ausland DM 14,—
einschließlich Versandkosten

Der Versand erfolgt **nur** gegen Vorauszahlung.

Postscheckamt Hannover
Konto-Nr.: 9305-308

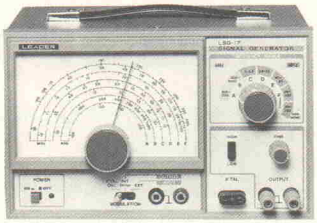
Kreissparkasse Hannover
(BLZ 250 502 99)
Konto-Nr. 000-019968

magazin für elektronik
elrad

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

LEADER TEST INSTRUMENTS

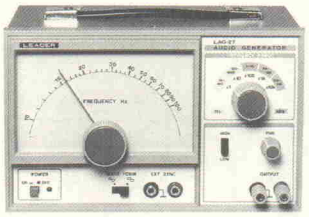
NEUHEITEN '82



HF-Signal Generator LSG-17

100 kHz - 130 MHz · (390 MHz durch Oberwellen)

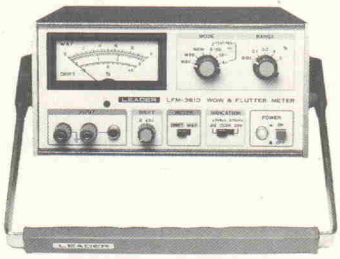
Ausgangsspannung: ca. 0,1 V_{eff} (Leerlauf)
Ausgangsteiler: HI / LO-Schalter und Feineinstellung
Modulation: intern: 1 kHz
extern: 50 Hz ~ 20 kHz
NF-Ausgang: 1 kHz ≧ 1 V



NF-Generator LAG-27

10 Hz - 1 MHz in 5 Bereichen

Ausgangsteiler: HI / LO-Schalter und Feineinstellung
Sinus-Welle: Ausgangsspannung ≦ 5 V_{eff} (Leerlauf) bei 600 Ω
Klirrfaktor < 0,5 % (100 Hz...100 kHz)
Rechteck-Welle: Ausgangsspannung ≦ 5 V_{ss} (Leerlauf)
Anstiegszeit ≦ 200 ns



Gleichlaufschwankungsmesser LFM-3610

3,15 kHz (DIN) 3 kHz (JIS, CCIR) 0,03 % Endausschlag

Eingangsspannung	50 mV . . . 5 V_{eff}
Driftmessungen	0 . . . + 5 %
Gleichlaufschwankungsmessungen	0.03 / 0.1 / 0.3 / 1 / 3 %
Anzeigesystem	JIS Effektivwert
	CCIR, DIN Spitze-Spitze-Wert

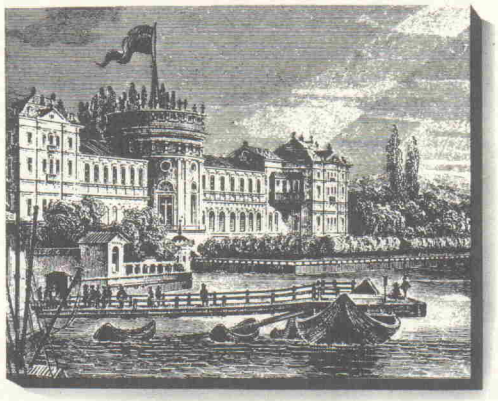
Unseren Generalkatalog über diese Instrumente und über das weitere umfangreiche Herstellungsprogramm von LEADER erhalten Sie gerne prompt von uns.

Zu beziehen durch den Fachhandel und führende Unternehmen des Elektronik-Versandhandels.

Exclusiv-Vertrieb für die Bundesrepublik Deutschland

Heinz-Günter Lau GmbH 25 Jahre
2070 Ahrensburg bei Hamburg · Kornkamp 32
Telefon (04102) 42343/44 · Telex 2189846

Beschichten - dann belichten.



Zwei Minuten nur – und Sie sind überrascht und überzeugt zugleich. Länger dauert die Entwicklung nicht. Dann ist das Schaltbild oder Ihr Kupferstich voll und konturenscharf da. Der flinke Helfer: POSITIV 20 – der neue blaue Fotolack. Er erlaubt selbst dem Ungeübten die problemlose Herstellung von Leiterplatten in allen Formaten und die präzise Übertragung von Bildelementen auf Werkstoffe wie Acrylharz, Aluminium usw. Jetzt können Sie transparent gezeichnete oder geklebte Schaltungen direkt auf Platinen kopieren: mit POSITIV 20 problemlos beschichten – dann einfach belichten. Randscharfe Auflösung der Bildelemente ist das Ergebnis. Ganz neu: PAUSKLAR 21 – der perfekte Transparent-Spray macht Papier durchscheinend und durchlässig für ultraviolettes Licht.

So helfen Produkte der Kontakt-Chemie Zeit und Kosten sparen. Darauf vertrauen Fachleute in aller Welt – schon seit über zwei Jahrzehnten. Gern senden wir Ihnen ausführliche Informationen. Schicken Sie uns den Coupon.

WWW ER 9/82

Informations-Coupon

☐ Ich möchte mehr über POSITIV 20 wissen und bitte um Zusendung Ihrer kostenlosen Broschüre „Gedruckte Schaltungen selbermachen".

☐ Bitte schicken Sie mir zusätzlich Ihre kostenlose Broschüre „Saubere Kontakte" mit nützlichen Werkstatt-Tips.

Firma _____

Name _____

Ort _____

Straße _____

Tel. _____

KONTAKT CHEMIE 7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222 / 34296

Der Lautsprecher Express

KEF, Lowther, Shackman R.A.E. modifiziert, Jordanov, Decca, Emit, Wharfedale, Dr. Podszus. Dynaudio, Volt, Scan-Speak, Valvo, Pionner, Becker, Audax, Electro-Voice, JBL, Celestion, **Luftspulen** bis 16 mH/ ∅/02,1 mm/0,7 Ohm MP-Kondensatoren, Folienkondensatoren, Elkos, Langfaserwolle für T.L., Spezialweichen 1. Güte.

Harbeth 250 ELRAD 12/81 u. 1/82
Baß LF 8 MK III ..... DM 240,—
Shackman Elektrostat ..... DM 230,—
Trafo für ELS-Endstufe ..... DM 110,—
Bausatz für ELS-Endstufe ... DM 170,—
AUDAX HD 12 x 9 ..... DM 33,—

Transmissionline, ELRAD 2/79
4-Wege-Version inkl. Weiche . DM 530,—
KEF B 139, B 110, T 27,
Weiche 18 dB Butterworth ... DM 350,—
KEF 101 Bausatz ..... DM 238,—
Wharfdale E 90, ELRAD 8/81 . DM 998,—
Lowther TM 6 ..... DM 189,—

50seitigen Katalog mit bisher in Deutschland unveröffentlichten Bauplänen gegen DM 5,— Schein.

Wer weiß, worauf's beim Lautsprecher ankommt?

RAE La Difference

RAE, RÖMER AUDIO EQUIPMENT GMBH
Adalbertsteinweg 253, 5100 Aachen, 02 41/51 12 97
Baustraße 45, 4100 Duisburg 12
Gabelsbergstraße 68, 8000 München 2

Wir haben ständig Selbstbauboxen vorführbereit, denn Lautsprecherbau ist nicht nur Vertrauenssache.

Space Commander/ Crusader*

12 Band-Allwellenempfänger mit präziser digitaler Frequenzanzeige und den Empfangsarten AM/FM/USB/LSB/CW. Frequenzbereiche: LW: 140—385 kHz, MW: 500—1700 kHz, 4 x KW: 1,5—31,7 MHz, 5 x VHF: 29—51, 65—138, 142—178 MHz, UHF: 420—480 MHz

DM 598,—

Combicontrol III*

Der Superempfänger im Taschenformat, der sämtliche für den Funkexperten interessanten Frequenzen überwachen kann, wie z. B.: CB, TV 1, LPB, FM, AIR, HPB, WB. Frequenzbereiche: CB: 26,9—27,4 MHz, Kanal 1—40, LPB-TV 1: 54—88 MHz, FM: 88—108 MHz, AIR mit Satellitenband: 108—140 MHz, HPB, WB, 2-m-Band: 140—176 MHz.

DM 119,—

Tokyo Skylarc/Marc*

Der bewährte 12-Band-Universalempfänger mit allen interessanten KW-, LW-, MW-, UKW-, UHF- und VHF-Bereichen zum Empfang von allen Rundfunk- und Spezial-Nachrichtensendern wie z. B. Seefunk, Flugfunk, Amateurfunk, Satellitenfunk, Wetterbericht usw. Empfangsarten: AM/FM/USB/LSB/CW.

DM 398,—

Steckernetzteil

Passend für Combicontrol III, Rechner etc., verstellbar für 6, 7,5 und 9 Volt. Anschluß über 4fach Sternstecker.

DM 16,95

* Exportgeräte ohne FTZ-Nr., der Betrieb ist in der BRD sowie West-Berlin nicht erlaubt.

Neutraler Versand per Nachnahme, zuzüglich Versandspesen. Prospekt gegen Rückporto.

Fachhändlerangebot nur gegen Gewerbenachweis.

G. Lange
Postfach 1192/EL
5778 Meschede
Telefon 02 91/38 82

BLACKSMITH
DER HIFI SPEZIALIST

BLACKSMITH INFO NR. 29

Lautsprecher Bausätze mit Spitzenchassis

DYNAUDIO-Lautsprecher-Bausätze

7 Lautsprecher-Bausätze der Spitzenklasse:

von: 2 Wege ab 219,— DM
bis: 4 Wege ab 738,— DM

Dazu passend:
— Original DYNAUDIO-Holzbausätze (ausgefeilte, professionelle Konstruktionen)
— umfangreiches Zubehör und Bauteilesortiment
— DYNAUDIO-Baumappe mit den Plänen der Gehäuse (15,— DM) endlich lieferbar!!!!!

GLEICH BESTELLEN, ODER GESAMTKATALOG GEGEN 4,80 DM IN BRIEFMARKEN ANFORDERN:
«BLACKSMITH» 675 Kaiserslautern Rich. Wagnerstrasse 78
Tel. 0631-16007

SENSATIONELL!! 16 KB-Microprocessor-Licht-Computer
Professionelles 8-Kanal-Lichtsteuergerät u. Microprocessor-Steuerung. Tausendfache Programm-Möglichkeiten durch extern steuerbare Adreßverwaltung. Mit Triac-Vollwellensteuerung **induktiv belastbar**/ Stand by Tast/Run u. Step-Betrieb/Dimmer f. a. Kanäle/Triac-Belastb. 8 Amp./p. Kanal. **Eine Light-Show, wie sie nur ein Computer bieten kann. Kompl. Bausatz m. allen Teilen u. program. 16 KB-EPROM. In ausgereifter Technik** (o. Gehäuse). **Best. Nr. 1613, Preis nur 129,— DM.** Einschubgehäuse m. bedruckter Frontplatte, Best. Nr. 1616, Preis 29,— DM. Versand p. NN. ab Lager + 5,40 DM, ab 150 DM keine Versandkosten. Information m. Datenblatt geg. frankierten Freiumschlag. Katalog 82 DM 2,—: Briefmarken.
HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1.

AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt . . .

Zum Beispiel:

PR 130 P 20 HR Ringradiator

Der Maßstab für die Zukunft!

Techn. Daten:
Frequenzgang: 6000—20000 Hz ± 1,5 dB
Empfindlichkeit: 110 dB/1 W/1 m
Bewegte Masse: 0,2 g!!

Distributor:

proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Babbenhausener Str. 57
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. (0 57 31) 9 55 44
Telex 09 724 842 kroe d
24-Std.-Telefonservice

Preisliste kostenlos, ausführliche techn. Unterlagen gegen 2 DM in Briefm. Händler bitte Angebote anfordern (Händlernachweis erforderlich)

— Lieferung sofort ab Lager —

ERSATZDIAMANTEN FÜR

SHURE		**DUAL**		**PHILIPS**	
M 75-6	15,90	D 211 + D 221	33,50	GP 400	27,—
M 75 G II	33,—	D 201 + D 242	38,50	GP 400 II	32,—
M 75 ED II	44,—	D 140 + D 145 E	48,50	GP 401	43,50
M 91 G	24,50	**SONY**		GP 401 II	51,50
M 91 GD	30,—	ND 15 G	37,—	GP 412	41,50
M 91 ED	40,50	ND 134 G	41,—	GP 412 II	53,50
M 95 G	30,—	**National (Technics)**		**TONABNEHMER-SYSTEME**	
M 95 ED	38,50	EPC 270 C	33,—	Excel ES 70 S	18,50
V 15 III	54,—	EPC 270 C II	49,—	Ortof. VMS 5 E II	59,—
ELAC		EPC 207 C	76,—	Ortof. LM 10	73,—
155-17	31,—	EPC 205 C	69,—	Ortof. LM 20	129,—
355-17	55,—	EPC 202 C	95,—	Ortof. Conc. 20	195,—
				Ortof. MC 200	525,—

Versand bis DM 150,— unfrei, per NN. Bei Vorkasse 2% Skonto.
M. STOLLENWERK, POSTF. 1366, 5102 WÜRSELEN

Bausätze für HiFi-Freaks

Nach ELRAD-Bauvorschlägen aus diesem und früheren Heften (inkl. aller Bauteile und Platine)

Disco-X-Blende
Bausatz kompl. (inkl. Trafo + Buchsen) ... DM 74,80

300/2 Watt MOSFET-PA (inkl. Elkos)
mit Kühlkörper ..... DM 148,—
ohne Kühlkörper ..... DM 118,—
dazu passender Ringkerntrafo 2 x 36 V/340 VA ..... DM 82,—
Vorverstärker für die 100 Watt/150 Watt MOSFET PA
Moving-Coil-Ausführung (Stereo) ..... DM 55,—
Moving-Magnet-Ausführung (Stereo) ..... DM 49,50
Hauptplatine (Stereo) ..... DM 129,—
LED-Aussteuerungsmeßgerät MONO-Bausatz ..... DM 75,50

Baßlautsprecher Harbeth LF 8 MK III ..... DM 240,—
passendes Gehäuse für die Transmissionline ..... DM 150,—
Kalotte AUDAX HD 12 x 9 ..... DM 33,—
Hochtöner Shackman Elektrostat T-Typ MHT ..... DM 160,—
dazu passender Verstärker Bausatz ..... DM 250,—
dazu passender Trafo ..... DM 110,—

Alle Preise sind Stückpreise inkl. 13 % MwSt.
Versand nur per NN

J. P. Güls-Elektronik
Postfach 1801, 5100 Aachen
Telefon (0241) 23103

Interessiert Sie der Empfang von Wettersatelliten-Bildern?

Fordern Sie den vierseitigen, kostenlosen Sonderdruck „Wettersatelliten-Empfang" an.

Anhand eines Blockschaltbildes und einer umfangreichen Tabelle können Sie herausfinden, welcher Autor was und in welcher Ausgabe der Zeitschrift **UKW-Berichte** beschrieben hat, und welche Funktion die betreffende Baugruppe innerhalb der Anlage hat. Es werden komplette Bausätze angeboten, die Preise sind angegeben.

Als Erweiterung des oben genannten Bildempfangssystems wird in den nächsten Ausgaben der **UKW-Berichte** ein **digitaler Bildspeicher mit Farb-Zusatz** veröffentlicht. Drei Baugruppen lassen sich problemlos nachbauen. Weitere Informationen im Sonderdruck.

Verlag UKW-BERICHTE
Terry Bittan
D-8523 Baiersdorf, Jahnstraße 14
Tel. 09133-855 (mit Anrufbeantworter)
Postscheck-Konto: Nürnberg 30455-858

Elrad-Folien-Service

Ab Heft **10/80 (Oktober)** gibt es den Elrad-Folien-Service.

Für den Betrag von **3,— DM** erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,— DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld 'Für Mitteilungen an den Empfänger'. Dort tragen Sie bitte die entsprechende **Heftnummer mit Jahrgang** und Ihren Namen mit Ihrer vollständigen Adresse in Blockbuchstaben ein.

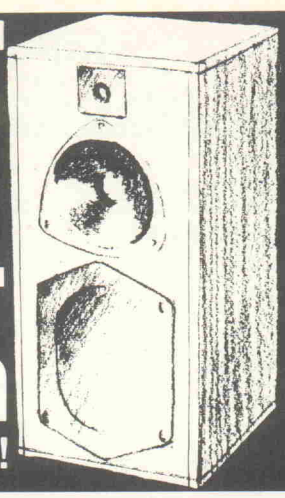
Es sind zur Zeit alle Folien **ab Heft 10/80 (Oktober 1980)** lieferbar.

Die 'Vocoder'- und 'Polysynth'-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.
Vocoder ..... DM 7,—
Polysynth ..... DM 22,50

elrad - Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

KEF selbst bauen

Katalog anfordern!



Radio Elektronik Arlt
Karl-Marx-Straße 27
1000 Berlin 44

Membran
Pollnow + Hoseit
Silbersteinstraße 62
1000 Berlin 44

Lautsprecherteufel
Trabener Straße 76 A
1000 Berlin 33

Gebr. Baderle
Spitalerstraße 7
2000 Hamburg 1

Balue Electronic
Burchardplatz 1
2000 Hamburg 1

LSV Lautsprecher-Spez.-Versand
Stückenstraße 74
2000 Hamburg 76

L&S Schaulandt GmbH
Nedderfeld 98
2000 Hamburg 54

Statronic
Eppendorfer Weg 244
2000 Hamburg 20

Hört-sich-gut-an GmbH
Sophienblatt 52
2300 Kiel 1

Proaudio GmbH
Am Dobben 125
2800 Bremen

Radio Lange
Reuterstraße 9
3000 Hannover 1

Speaker Selection
Friedensstraße 2
3500 Kassel

Arlt Elektronik GmbH
Am Wehrhahn 75
4000 Düsseldorf 1

HiFi-Sound
Inh. H. Morava
Jüdefelder Straße 35
4400 Münster

HiFi-Stübchen Janeikis
Finkenstraße 52
4400 Münster

M. Hubert
Lautsprecher
Wasserstraße 172
4630 Bochum

K+K Elektronik oHG
Erwitter Straße 4
4780 Lippstadt

RAE GmbH
Adalbertsteinweg 253
5100 Aachen

Witte v. d. Heyden GmbH
Hirschgraben 7–11
5100 Aachen

Arlt Elektronik
Münchner Straße 4
6000 Frankfurt/Main

Stereophil
Hanisch GmbH
Deutschherrenufer 29
6000 Frankfurt 70

Günter Damde
Elektronik
Wallerfanger Straße 5
6630 Saarlouis

Blacksmitz Schwarz/
Schoe
Richard-Wagner-Str. 78
6750 Kaiserslautern

Radio Dräger
Sophienstraße 21
7000 Stuttgart

NF-Laden
Vertriebs-GmbH
Sedanstraße 32
8000 München 80

Radio Rim GmbH
Bayerstraße 25
8000 München 2

A+O Oberhage
Perchastraße 11A
8130 Starnberg

D A R C

INTERRADIO'82

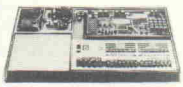
Internationale Ausstellung für Amateurfunk, Computer-Technik und Hobby-Elektronik Europa-Treffen der Funkamateure 29.–31. Okt. '82 Hannover-Messegelände

Der Treffpunkt aller Funkamateure

Die in Nordeuropa einmalige Gelegenheit, eine Zielgruppe mit steigenden Zuwachsraten und hohem Investitionsbedarf anzusprechen. Viele tausend Funkamateure, Computeranwender und Hobby-Elektroniker erwarten Ihr Angebot. Erschließen Sie sich einen interessanten Markt, werden Sie Aussteller auf der **INTERRADIO 82.** Wir informieren Sie gern ausführlich über eine Beteiligung an der **INTERRADIO 82:**
Fachausstellungen Heckmann GmbH Hannover/Bremen
Hohenzollernstr. 4
3000 Hannover 1
Tel. (0511) 34 50 51 · Telex 09 22 907

MIKROPROZESSOR-TECHNIK

Möchten Sie



- wissen, wie ein Mikroprozessor funktioniert und wo Sie ihn zeitsparend einsetzen können?
- zu Hause in aller Ruhe mit einem Mikrorechner experimentieren?
- sicher ein Programm erstellen und die Schaltungstechnik beherrschen?

Sie haben JETZT die Chance, dies alles grundlegend ohne große Mühe zu lernen, in Ihrer Freizeit, zu Hause, mit dem staatlich geprüften ILS-Fernunterricht. Zum Lehrmaterial gehört ein hochwertiger MP-Experimenter, der als Grundlage für alle gängigen Mikrorechner dient. Sie haben also bei uns den großen Vorteil, nicht nur für einen bestimmten Typ zu lernen.

708 781 zugelassen

Fordern Sie ausführliche Informationen an, völlig kostenlos und unverbindlich. Einfach Anzeige ausschneiden, auf Postkarte kleben – oder in Briefumschlag stecken –, Ihre Anschrift nicht vergessen! Und NOCH HEUTE absenden:

ILS Institut für Lernsysteme GmbH, Abt. 42 MA
Doberaner Weg 8, 2000 Hamburg 73
040/ 677 30 15

Gratis und unverbindlich kommt dann per Post das ILS-Studienangebot zu Ihnen ins Haus. Garantiert kein Vertreterbesuch!

SPITZENCHASSIS

von FOSTEX, KEF, AUDAX, SCAN-SPEAK, ELECTRO-VOICE, FOCAL, PEERLESS, CELESTION, MULTICEL.

Akustische Leckerbissen von ACR: K-Horn-Bausätze, Subwoofer-System, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden

Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum Boxenbau.

Umfangreiche Unterlagen gegen 2,— DM in Briefmarken.

Lautsprecher-Versand
G. Damde
Wallerfanger Str. 5
6630 Saarlouis
Telefon (06 81) 39 88 34

MUSIK ELEKTRONIK

Monophone, polyphone, computergesteuerte

MODULSYNTHESIZER

über 100 verschiedene Module, z. B. Pitch To Voltage, graphisch VCO Sample & Hold, Voltage Prozessor Gate-Delay, (fast) alle elektr. Bauteile für die Musikelektronik ab Lager lieferbar.

Z. B. CEM 3340 ..... **DM 42,50**

Wir liefern Fertigmodule und Bausätze. Infos gegen DM 2,40 Rückporto.

AVC P. Meinhold
Bismarckstraße 12, 7417 Pfullingen, Tel. 071 21/7 83 71

LAUTSPRECHER HUBERT

WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/ 30 11 66

WIR verkaufen Ihnen nicht nur Lautsprecher der absoluten Spitzenklasse, sondern sagen Ihnen auch, wie Sie diese optimal einbauen!

LADENVERKAUF & VERSAND
Katalog gegen DM 1,10 Rückporto

$\frac{300}{2}$ PA
Bausatz lt. Stückliste
Elrad incl. Sonstiges
DM 144,80
ohne Kühlk.: DM 118,80

Disco-X-Blende
Bausatz lt. Stückliste
ohne Gehäuse
DM 68,60

Verstärker

300 PA	Bausatz o. Kühlk./Trafo	DM 110,80
	Modul, betriebsbereit	DM 210,50
140 PA	Röhrenverstärker Bausatz komplett bis zur letzten Schraube	DM 528,00
	Fertiggerät	DM 780,00
100 PA	MOS-FET Bausatz ohne Kühlk./Trafo	DM 112,80
	Modul, betriebsbereit	DM 182,00
	Bausatz incl. Kühlkörper SK 85/100 sw	DM 132,90
Compakt 81 Verstärker	Komplettbausatz incl. RK-Trafo	DM 205,00
FM-Tuner	Komplettbausatz incl. Larsholt-UKW-Modul	DM 455,00

Compakt 81 sowie FM-Tuner werden mit gleichgroßen Gehäusen geliefert.

MOS-FET Vorverstärker		
Moving magnet 3/82	incl. Print	DM 47,50
		Modul DM 58,80
Moving Coil 3/82	incl. Print	DM 58,50
		Modul DM 67,70
Hauptplatine 4/82	incl. Platine/Lorinschalter/Chinchbuchse/Halbleiter	DM 143,80
		Modul DM 178,00
Spitze VU-Pegelmesser 1/82	incl. Print	DM 75,90
		Modul DM 93,50
Sk-LED nach Ihrer Wahl rt/gr/ge		
Musik-Processor GTI-Stimmbox	incl. Meßwerk PM 3/ TMS 100pNLP0121	DM 104,60
		DM 123,80
Gehäuse für GTI-Stimmbox	bearbeitet/bedruckt	DM 58,60
Labor-Netzteil	incl. RK-Trafo/Meßwerk	DM 149,00
	Gehäuse bearbeitet/bedruckt	DM 59,80
Automatisches Kontrastmeter	incl. Geh. 8/82	DM 71,70
Transistor-Versatz f. Digital-Meter	8/82	DM 39,00
I-Ging Computer	8/82	DM 68,70
Jumbo-Verstärker	6/82	DM 116,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo	lt. Stückl. 6/82	DM 89,70
Frequenzgang-Analysator	8/82	DM 159,00
Mega-Ohmmeter	incl. Meßwerk 9/82	DM 49,70
2 m Konverter	9/82	auf Anfrage

19 Zoll Leergehäuse

Frontplatte wahlweise Schwarz/metallic.
Abm.: Geh. 442 x 220 x 128,5 mm, Frontp.: 483 x 132,5 / 4 mm dick
passend für 100 PA MOS-FET/Vorverst., 300 Watt PA und $\frac{300}{2}$ PA
DM 96,80

GSA-Gehäuse

Nr. 1036	DM 48,53
Nr. 5049 (1036 reduziert auf 70 mm)	DM 54,55

Kühlkörper SK 85/ SK 85

SK85/50 sw 0,8 °C/W	DM 17,95
SK85/75 sw 0,65 °C/W	DM 25,80
SK85/100 sw 0,57 °C/W	DM 29,60
SK85/75 f. 100 PA Mos-Fet	
SK85/100 f. $\frac{300}{2}$ PA Mos-Fet/300 PA	

Transformatoren

Röhrenverstärker	140 PA Ausgangstrafo Tr. 1	DM 148,90
	140 PA Netztrafo Tr. 2	DM 98,90
300 W PA	PM 50047 500 VA/2 x 47 V PM-Schnitt streuarm/Bauhöhe wie Ringkern	DM 143,60
Printtrafo	3 VA 2 x 15 V, 6 VA 2 x 12 V	DM 7,90
		DM 11,90
Ringkerntrafo	RK 34036 340 VA/2 x 36 V f. 100 PA MOS-FET stereo	
	f. $\frac{300}{2}$ PA MOS-FET mono	DM 82,50
	weitere Ringkerntransformatoren entnehmen Sie bitte unserer Lagerliste II/82	

Larsholt-UKW-Modul 7254 DM 123,50

4000	DM —,65
4001	DM —,65
4006	DM 2,04
4007	DM —,64
4011	DM —,63
4028	DM 1,54
4030	DM —,99
4046	DM 2,48
4066	DM 1,05
4093	DM 1,10
CA 3100	DM 5,30
CA 3130 E	DM 2,67
CA 3140 E	DM 1,46
CA 3161	DM 3,90
CA 3162	DM 12,50
NE 570	DM 22,39
NE 571	DM 15,96
NE 5534 N	DM 3,45
NE 5534 AN	DM 7,85
LM 301	DM —,94
LM 394 CH	DM 9,80
LM 3914	DM 9,40
LM 3915	DM 11,50
LM 3916	DM 9,90
TL 064	DM 6,25
TL 071	DM 1,75
TL 074	DM 4,95
TL 081	DM 1,57
TL 082	DM 2,85
TL 084	DM 3,90
TCA 965	DM 4,20
TDA 1022	DM 18,36
TMS 1000 — NLP0 121 incl. Fass	DM 47,80
uA 733	DM 2,80
555 CN	DM —,87
ICM 7038	DM 10,30
ICM 7555	DM 5,70
ICL 7106	DM 16,20
ICL 7107	DM 16,20
ICL 7106 R	DM 19,60
ICL 2126	DM 21,80
5101	DM 18,50
MK 50398	DM 27,85

Dioden

1 N 4001—06	DM —,15
1 N 4007	DM —,18
1 N 4148	DM —,08
ab 10 Stück	DM —,06
100 Stück	DM 4,30
1 N 5404	DM —,57

Gleichrichter

Metallbrücke KPBC 400 V/35 A	DM 9,80
B40C1500 rd	DM 1,05

OPTO

4 N 28	DM 3,85
LED 3/5 mm rt/gr/ge	DM —,27
LED-Skalen rt/gr/ge	DM —,48
7-segm. Anzeigen	
HD 1131 rt/CA	DM 2,65
HD 1133 rt/CC	DM 2,65
HD 1141 rt/CA	DM 2,85
HD 1143 rt/CC	DM 2,85
LDR 05	DM 2,55
LDR 07	DM 2,53
BPX 65	DM 16,70
LCD-Anzeigen LCD 6902 3 1/2 St	DM 12,70

Röhren

DG 7-132	DM 128,50
ECC 82 S/Telef.	DM 7,50
ECC 83 S/Telef.	DM 7,50
EL 34 S/Telef.	DM 14,50

Lorin-Schalter

6 mm Achse Kontakte 1 x 12/2 x 6/3 x 4/4 x 3 Print/Lötans	DM 2,45

Meßwerke

Typ PM2 60 x 46 mm 38 mm ∠° 100 µA/50–50 µA/ 100 mA/1 A/10 A/ 10 V/25 V/ VU-Meter	DM 21,90
Typ PM 3 85 x 64 mm 45 mm ∠° 100 µA/1 mA/10 A/ 30 V/50–50 µA	DM 23,90

Leiterplatten/Basismaterial
1seitig 35 umm CU

	nor.	/fotobes.
75 x 100	1,01	1,58
100 x 160	2,03	3,27
160 x 233	4,85	7,91
200 x 300	7,80	12,43
400 x 600	31,18	49,72

Transistoren

BC 107	DM —,46
BC 109	DM —,48
BC 182 B	DM —,23
BC 167	DM —,25
BC 184 L = BC 549C	
BC 214 L = BC 560	
BC 212	DM —,23
BC 237	DM —,25
BC 252	DM —,23
BC 257	DM —,34
BC 546	DM —,30
BC 547 A/B/C	DM —,21
BC 548 A/B/C	DM —,21
BC 549 A/B/C	DM —,21
BC 550	DM —,21
BC 557	DM —,21
BC 558	DM —,21
BC 559	DM —,21
BC 560	DM —,23
BC 639	DM —,73
BC 640	DM —,81
BD 135-10	DM —,69
BD 136-10	DM —,70
BD 137-10	DM —,70
BD 138-10	DM —,70
BD 137/138	DM 1,53
BD 139-10	DM —,78
BD 140-10	DM —,81
BD 139/140	DM 1,85
BD 241	DM 1,25
BD 242	DM 1,22
MJ 2501	DM 3,89
MJ 3001	DM 3,89
BF 199	DM —,29
BF 245 A	DM —,88
BF 469	DM —,88
BF 470	DM —,97
2 N 1613	DM —,68
2 N 1711	DM —,89
2 N 2222	DM —,61
2 N 2905	DM —,81
2 N 3054	DM 2,13
2 N 3055 RCA	DM 1,90
2 N 3055	DM 1,78
2 SK 134	DM 15,30
2 SJ 49	DM 15,30
MJ 15003	DM 13,40
MJ 15004	DM 14,60
E 430 = U 430	
U 430	DM 17,05
VN 66 AF	DM 4,56

Spannungsregler

78 L05—L15	DM 1,05
79 L05—L15	DM 2,20
uA 7805-24	DM 1,78
uA 7905-24	DM 1,78
L 200	DM 4,46
LM 317 K	DM 6,97
LM 317 T	DM 3,98
LM 323 K	DM 15,09
LM 395 K	DM 45,00

Consumer

SO 41 P	DM 3,70
SO 42 P	DM 4,27
XR 2206	DM 10,88
UAA 170/180	DM 6,28

Versand per NN — Preise incl. MwSt. — Lagerliste II/82 gegen 2,50 DM in Briefmarken
Elrad-Platinen zu Verlagspreisen

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Augsburg

CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg
Tel. (08 21) 51 83 47
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen Preisen.
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

Bad Dürrheim

Meßgeräte — Bauteile
MB-electronic
michael vor dem berge, Josefstraße 15
Postfach 1225, 7737 Bad Dürrheim
Telefon (0 77 26) 84 11, Telex 7 921 321 mbel

Berlin

Arlt RADIO ELEKTRONIK
1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

ELECTRONIC VON A-Z
Elektrische + elektronische Geräte, Bauelemente + Werkzeuge
Stresemannstr. 95
Berlin 61 ☎ (0 30) 2 61 11 64

maristron gmbh
Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Barverkauf Mo.–Do. 9–16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
maristron electronic handels-gmbh
Jebensstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 0 30/3 12 12 03
Telex 0 183 620

segor electronics
kaiserin-augusta-allee 94 · 1000 berlin 10
tel. 030/344 97 94 · telex 181 268 segor d

Bielefeld

alpha electronic
A. BERGER Ing. KG.
Heeper Straße 184
Telefon (05 21) 32 43 33
4800 BIELEFELD 1

Völkner electronic
Ecke Brenner-/Taubenstr., 4800 Bielefeld

Bochum

marks electronic
Hochhaus am August-Bebel-Platz
Voedestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid
Telefon (0 23 27) 1 57 75

Bonn

E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK
Johanneskreuz 2–4, 5300 Bonn
Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

Fachgeschäft für:
antennen, funkgeräte, bauteile und zubehör
5300 Bonn, Sternstr. 102
Tel. 65 60 05 (Am Stadthaus)
P+M elektronik

Bottrop

eurotronik
die gesamte elektronik
4250 bottrop, essener straße 69-71 · fernsprecher (02041) 20043

Braunschweig

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Brühl

Heinz Schäfer
Elektronik-Groß- und Einzelhandel
Friedrichstr. 1A, Ruf 0 62 02/7 20 30
Katalogschutzgebühr DM 5,— und DM 2,30 Versandkosten

Bühl/Baden

electronic-center
Grigentin + Falk
Hauptstr. 17
7580 Bühl/Baden

Castrop-Rauxel

R. SCHUSTER-ELECTRONIC
Bauteile, Funkgeräte, Zubehör
Bahnhofstr. 252 — Tel. 0 23 05/1 91 70
4620 Castrop-Rauxel

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK
Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 0 61 51/4 57 89 u. 4 41 79

Dortmund

city-elektronik
Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ITT-2020, CBM, SHARP, EG-3003
Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43
4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

Dortmund

Köhler-Elektronik
Bekannt durch Qualität und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg

Elur
Vertriebsgesellschaft für Elektronik und Bauteile mbH
Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
Telefon (02 03) 59 56 96/59 33 11
Telex 85 51 193 elur

KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG
DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER
4100 Duisburg-Neudorf, Grabenstr. 90,
Tel. 37 21 28, Telex 08 55 531

Essen

Radio FERN ELEKTRONIK
Seit über 50 Jahren führend:
Bausätze, elektronische Bauteile und Meßgeräte von
Radio-Fern Elektronik GmbH
Kettwiger Straße 56 (City)
Telefon 02 01/2 03 91

PFORR Electronic
Groß- und Einzelhandel für elektronische Bauelemente und Baugruppen, Funktechnik
Gansemarkt 44/48, 4300 Essen 1
Telefon 02 01/22 35 90

Schlegel-Electronic
Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
☎ 02 01 - 23 62 20

Frankfurt

Arlt Elektronische Bauteile
GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4–6
Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 4 14 061

Freiburg

Ωmega electronic
Fa. Algeier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze
HEER
Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1–3

Giessen

elektronik-shop
Grünberger Straße 10 · 6300 Gießen
Telefon (0641) 31883

Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH
Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, **8820 Gunzenhausen**
Tel.: 0 98 31-16 79

Hagen

KI electronic
5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 0 23 31/2 14 08

Hameln

electronic-discount
preiswerte Bauteile, auch Versand
Forsterweg 24, 3250 Hameln 1
Tel.: 0 51 51/4 43 94

Hannover

HEINRICH MENZEL
Limmerstraße 3–5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Völkner electronic
Ihmezentrum · Ihmeplatz 6

Heilbronn

KRAUSS elektronik
Turmstr. 20 Tel. 0 71 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC
Hauptverwaltung und Versand
8452 Hirschau ● Tel. 09622/19111
Telex 6 31 205

Deutschlands größter Elektronik-Versender

Filialen
1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 0 30/2 61 70 59
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg · Leonhardstraße 3 · Tel. 09 11/26 32 80

Kaiserslautern

fuchs elektronik gmbh
fuchs elektronik gmbh
bau und vertrieb elektronischer geräte
vertrieb elektronischer bauelemente
groß- und einzelhandel
altenwoogstr. 31, tel. 4 44 69

HRK-Elektronik
Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren

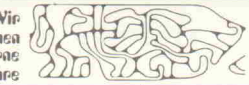
JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic-3000
SB-Electronic-Markt
für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8–12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:
antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör
2x in Köln P+M elektronik
5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann Elektronische Bauelemente
Wir versuchen auch gerne Ihre

speziellen technischen Probleme zu lösen.
5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231873

Lebach

Elektronik-Shop
Pickardstraße — Telefon 26 62
Lebach
Funkgerate. Antennen. elektronische Bauteile. Bausätze.
Meßgerate. Lichtorgeln. Unterhaltungselektronik

Lippstadt

KI electronic
4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Memmingen

Karl Schötta ELEKTRONIK
Spitalmühlweg 28 · **8940 Memmingen**
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempter Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08

Moers

NÜRNBERG-ELECTRONIC-VERTRIEB
Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 3 22 21

Radio - Hagemann Electronic
Homberger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 02841/22704

Münchberg

Katalog-Gutschein
gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schuberth electronik Katalog '82
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende
Adresse einsenden)

SCHUBERTH electronic-Versand
8660 Münchberg, Postfach 2 60
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München

RADIO-RIM GmbH
Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/557221
Telex 529166 rarim-d
Alles aus einem Haus

Münster

Elektronikladen
Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (02 51) 79 51 25

Neumünster

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Arno Keitel
Electronic-Vertrieb
Bauelemente, Bausätze, Fertiggeräte der NF-,
HF- und Digital-Technik.
Hauptstraße 19, 2350 Neumünster

Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

MIRA -Bauteile -Bausätze seit 1953
für Hobby, Handel und Industrie
Liste (mit Gutschein) B 12 für DM 1,50
MIRA-Electronic, K. Sauerbeck,
Beckschlagerg. 9, 8500 Nürnberg

Nürnberg

P.K.E. GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80
telefon 0911-32 55 88 · telex 6 26 172

Rauch Elektronik
Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center, OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 – Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Seit 1928 **Radio-TAUBMANN**
Vordere Sterngasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau, Transformatorenbau, Fachbücher

Offenbach

rail-elektronic gmbh
Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach
Telefon 06 11/88 20 72
Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh
Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg
04 41 — 15 942

Osnabrück

Heinicke-electronic
Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Regensburg

Jodlbauer-Elektronik
Wöhrdstraße 7, 8400 Regensburg
Tel. (09 41) 5 79 24
Computer (Hardw. + Softw.) u. Peripherie
ITT – APPLE – SHARP – DELPHIN – EPSON

Siegburg

E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK
Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

Singen

Firma Radio Schellhammer GmbH
7700 Singen · Freibühlstraße 21–23
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620
Abt. 4 Hobby-Elektronik

Solingen

RADIO-CITY-ELECTRONIC
RCE
Ufergarten 17, 5650 Solingen 1, Telefon (0 21 22) 27 233 und Nobelstraße 11, 5090 Leverkusen, Telefon (02 14) 4 90 40
Ihr großer Electronic-Markt

Stuttgart

Arlt Elektronik OHG
Das Einkaufscenter für Bauelemente der Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinenstraße 22, Telefon 24 57 46.

sestaron
Elektronik für Hobby und Industrie
Walckerstraße 4 (Ecke Schmidener Straße)
SSB Linie 2 – Gnesener Straße
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt, Telefon (07 11) 55 22 90

Velbert

PFORR Electronic
Groß- u. Einzelhandel für elektronische Bauelemente u. Baugruppen, Funktechnik · 5620 Velbert 1
Kurze Straße 10 · Tel. 0 21 24/5 49 16

Waldeck-Frankenberg

SCHiBA-electronic
Landesstr. 1, Adolf-Müller-Str. 2–4
3559 Lichtenfels/Hess. 1, Ortsteil Sachsenberg
Ihr Elektronik-Fachhändler im Ederbergland.
Tel.: 0 64 54/8 97

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK
Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel

ELECTRONIC CENTER
ELECTRONIC W. PFEIFFER
LUZERNERRING 122
4056 BASEL
Tel. (061) 43 80 46
Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

ELECTRONIC-SHOP
M. GISIN
4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (0 61) 32 23 23

Gertsch Electronic
4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (0 61) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

URS MEYER ELECTRONIC
CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

Genève

IRCO
ELECTRONIC CENTER
1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 2 8 546

Luzern

Hunziker
Modellbau + Elektronik
Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (041) 22 28 28, Telex 72 440 hunel
Elektronische Bauteile — Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

Luzern

albert gut
modellbau - electronic
041-36 25 07
flug-, schiff- und automodelle
electronische bauelemente - bausätze
ALBERT GUT - HUNENBERG/TRAISE 1 - CH- 6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK
U. Skorpil
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

Spreitenbach

MÜLEK . . . alles für
Modellbau + Elektronik
Mülek-Modellbaucenter
Tivoli
8958 Spreitenbach
Öffnungszeiten
10.00–20.00 Uhr

Ihre Kontaktadresse für Elrad Schweiz:
Electronic Service Tivoli
Postfach, CH-8958 Spreitenbach
Tel.: 0 56/71 18 33

Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz

Thun

Elektronik-Bauteile
Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (0 33) 22 61 88

FES
Funk + Elektronik
3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (0 33) 37 70 30/45 14 10

Wallisellen

MÜLEK . . . alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00–20.00 Uhr

Zürich

ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK
Seilergraben 53 — 8025 Zürich 1
Telefon 01/47 75 33 — Telex 55 640

ZEV ELECTRONIC AG
Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

Auszug aus unserer Preisliste

3 % Rabatt! „Rabatt"-Ecke mit Bestellung einsenden!!!

Preise einschl. MwSt., Versand per NN

Lineare ICs

723 D	1,15	MK 5009	18,95
741 MD	—,90	MK 50398N	24,20
CA 3080E	2,10	MM 74C928	14,80
CA 3086	2,—	NE 555	—,90
CA 3130E	2,75	NE 556	2,05
CA 3130T	3,05	RC 4151	3,45
CA 3162E	12,20	S 556B	6,70
CA 3189E	12,40	SAB 0600	7,95
ICL 7106	18,20	TAA 761A	1,80
ICL 7107	18,20	TAA 4761A	3,95
ICM 7038A	8,85	TBA 800	2,—
ICM 7216D	61,20	TDA 2020	8,05
ICM 7217A	32,80	TL 061	2,20
ICM 7224I	30,65	TL 081	1,80
ICM 7226I	74,55	TMS 1000	14,85
LF 355N	3,70	UAA 170	5,40
LF 356N	2,90	UAA 180	5,40
LF 357N	3,10	XR 2206	10,50
LM 324N	1,55	XR 4558	2,95
LM 348N	3,05	ZN 414	3,45
LM 566CN	5,30	ZN 419CE	6,80
LM 3900N	2,25	ZN 428E	22,30
		ZN 459	9,05

C—Mos ICs

4000	—,70	4017	1,80	4049	1,05		
4001	—,70	4024	1,85	4060	2,60		
4007	—,70	4030	1,15	4066	1,15		
4011	—,70	4040	2,15	4068	—,70		
4013	1,10	4046	2,60	4081	—,70		
4016	1,10	4047	2,20	4584	1,80		

74 LS

00	—,75	14	1,35	74	1,—	109	1,—
02	—,75	21	—,75	75	1,45	155	1,50
04	—,80	32	—,80	85	1,90	164	2,15
08	—,75	38	—,80	90	1,40	174	1,55
13	1,10	42	1,30	95	1,70	379	3,95

Mikrocomputer-Bausteine

Z 80 CPU	18,30	Z 80 CTC	14,85
Z 80 PIO	14,85	M 2708	13,70

Orgel-Bausteine

M 087	21,90	M 147	32,50
M 251	78,65	M 252	29,10

Jede 50ste Bestellung erhält ein Geschenk!!!

Opto-Elektronik

∅ 3 mm rot/grün/gelb	—,30	2,60
∅ 5 mm rot/grün/gelb	—,30	2,60
CQY 89 2,05 BPW 34		5,85
MAN 72 A — DL 707		4,15
MAN 74 A — DL 704		4,15

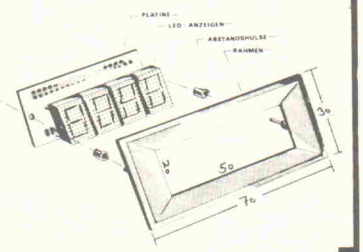
Transistoren

BC 107	—,40	BD 135	—,80	MJ 2955	3,85
BC 238	—,25	BD 138	—,80	MJE 3055	4,—
BC 307	—,30	BD 140	—,85	TIP 2955	3,20
BC 547	—,30	BF 194	—,65	TIP 3055	3,15
BC 559	—,35	BF 314	1,15	2N 3055E	1,45

Ute Hieckmann Elektronik, Starenweg 15, 4720 Beckum 2, Ruf: 0 25 25/18 05

NEU 4x7 SEGMENT-ANZEIGE-DISPLAY

Komplett mit Einbaurahmen, farbiger Scheibe, Epoxy-Platine gebohrt, 4 Stück 13,5 mm Siemens-Anzeigen, Abstandshülsen und Schrauben. **Nicht verlötet.**



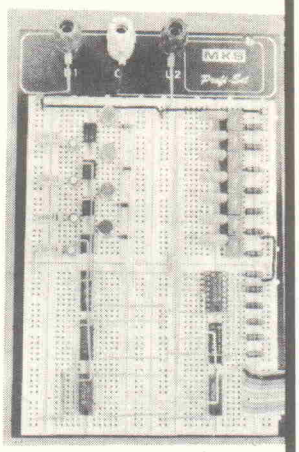
Bitte fragen Sie den Fachhändler

LOTHAR PUTZKE
Vertrieb von Kunststofferzeugnissen und Steuerungs-Geräten für die Elektronik, Postf. 47,
Hildesheimer Str. 306 H, 3014 Laatzen 3, Tel. (0 51 02) 42 34

MKS

Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !



Mini-Set
390 Kontakte — 37,29

Junior-Set
780 Kontakte — 66,67

Hobby-Set
780 Kontakte — 67,80

Profi-Set
1560 Kontakte — 126,56

Master-Set
2340 Kontakte — 186,45

Super-Set
3510 Kontakte — 271,20

Preise in DM inkl. MwSt.

Sämtliche Sets mit allem Zubehör (beidseitig abisolierte Verbindungsleitungen, Versorgungsleitungen, Buchsen sowie stabile Montageplatte).

BEKATRON G.m.b.H.
D-8907 Thannhausen
Tel. 08281-2444 Tx. 531 228

P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
Postfach 84 00 68 — 8500 Nürnberg 84
Telefon (09 11) 32 55 88

300/2 W MOSFET PA (150 W)

Elrad 9/82

BS incl. Platine u. Elkos für Netzteil, ohne Trafo und Kühlkörper	117,95
BS kpl. + Kühlwinkel + Kühlkörper	147,50
Modul betriebsbereit ohne Trafo	192,—
Ringkerntransformator 220 V/2 x 36 V, 5 A	82,—
Kupferkühlwinkel f. Montage gebohrt	8,25
Kühlkörper 160 x 100 0,65 °C/W	24,50
Elko 4700 µF 63 V	7,35

2 SK 134 15,90 2 SJ 49 15,90

100 W MOSFET PA

Elrad 8/81, 3/82

PA Bausatz	109,50
PA Modul incl. Kühlwinkel und Kühlkörper	185,—
Vorverstärker Bausatz	
MM-Eingangsverstärker	47,90
MC-Eingangsverstärker	59,50
MM + MC zusammen	99,50
Hauptplatine incl. Schalter ohne Buchsen	129,—
Modul betriebsbereit	
MM + MC zusammen	149,—
Hauptplatine	179,90

300 W PA

Elrad 10/80

Bausatz kpl. incl. Platine ohne Kühlkörper u. Trafo	114,90
Trafo 220 V/2 x 47 V, 5 A	89,—
Modul betriebsbereit incl. Kühlkörper, ohne Trafo	219,80
Kupferkühlwinkel gebohrt	8,25
MJ 15003	**10,40**
MJ 15004	**11,30**
Vorverstärker Bausatz incl. Platine und Potis	54,90
Trafo 220 V/2 x 12 V, 1 A	13,60
Modul betriebsber., ohne Trafo	79,50

Elrad Oszilloskop

Elrad 9/81

Bausatz incl. aller Bauteile und Mechanikteile ohne Gehäuse — **382,40**

Gehäuse mit bedruckter Alu-Frontplatte — **59,50**

Zubehör für ELRAD-Oszillograph

Röhre DG 7-32	149,—
Fassung f. DG 7-32	6,50
MU 55.530 MU Abschirmung	49,—
Schalter SEL SM 25	49,50
Schalter C&K 7211	7,—
BC 172 c	—,35
BC 252 c	—,35
BD 135	—,65
BF 199	—,30
BF 245 a	1,25
2 N 5551	1,40
BA 158	—,35
BAV 20	—,35
SN 74132	1,80
LM 733	2,10
Poti 22k 4 mm-Achse	1,30
dto. mit Schalter	2,50
U 430	17,60
Trafo-Bausatz P 18/11	7,90
dto. fertig gewickelt	19,50
Gehäuse mit bedr. Alu-Frontplatte	59,50

Zweikanalvorsatz

Elrad 3/82

Bausatz kpl. m. Platine	20,90
Modul betriebsbereit	37,90
passendes Gehäuse	4,90
Fertiggerät mit 4 BNC Bu. 2 Schaltern, LED, Batterie, 3 Potis, Knöpfe, im Gehäuse montiert	77,90

2 m-Konverter

Elrad 9/82

Bausatz incl. gebohrtem Gehäuse mit Steckverbindern — **94,50**
Toko Fertig-Spulen-Satz — **27,90**

HF-Transistoren

30 MHz		200 MHz		200 MHz		500 MHz/1,3 GHz		4116-200	5,20
MRF 421	114,90	MRF 208	36,90	MRF 264	34,50	MRF 629	19,50	5101-450	10,80
MRF 450	42,50	MRF 216	54,50	2N5589	31,—	MRF 641	64,90	6116-200	36,50
MRF 450A	42,50	MRF 237	8,60	2N5590	29,90	MRF 644	75,50	1702-450	10,95
MRF 453	59,90	MRF 238	40,50	2N5591	43,50	MRF 646	84,50	2708-450	10,25
MRF 454	69,—	MRF 243	109,90	2N6080	28,—	MRF 648	115,—	2716-450	13,90
MRF 475	9,90	MRF 245	119,90	2N6081	33,—	2N5944	28,50	2732	28,80
MRF 476	5,50	MRF 247	139,90	2N6082	36,50	2N5945	36,50	2764	99,90
		MRF 260	18,—	2N6083	39,45	2N5946	45,90	8080 A	10,50
		MRF 262	29,90	2N6084	49,90	BFQ 34	36,50	8085	14,50
						2114-450	5,50	8202 Intel	65,—

Versand per NN (Porto bis 2 kg 5,—) oder Vorkasse (Porto bis 2 kg 3,30), Postscheckkonto Nürnberg 2758 94-857, BLZ 760 100 85, Katalog gegen 3,— in Briefmarken

ELEKTRONIK-BAUTEILE, Bausätze, Geräte usw. Katalog gegen 3,80 DM in Briefmarken (Gutschein). HEINDL VERSAND, Postf. E2/445, 4930 Detmold.

Hameg + Trio Oscilloscope und Zubehör! Info sof. anf.: **Saak electronic,** Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand,** Postfach 613, 5100 Aachen.

Elektronik von A—Z 190 Seit. Ringbuchkatalog DM 6,— + DM 3,50 Porto. Liste kostenlos! **DSE, Falterstr. 14, 8710 Kitzingen.** NN Blitzversand!

KKSL Lautsprecher (Celestion, Dynaudio, KEF, EV, Visaton) Katalog DM 3,— in Briefm. **Elektr. Bauteile, Kühlkörper** (180 Profile) Katalog DM 2,40 in Briefm.; Frankfurter Str. 51, 6080 Groß Gerau, Tel.: 06152/39615.

Lautsprecher-Reparatur, Alukalotten-Versand. Info: C. Peiter, Marienburger Str. 3, 7530 Pforzheim.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste **gratis: DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.**

5 KNÜLLER-SORTIMENTE, 1. WAHL, Normreihe: ∗ **100 Trimmpotis,** Miniatur, 100Ω—1MΩ ∗ **150 Folienkond.,** 1nF—1uF, RM 5—10 mm ∗**150 Elkos,** 0.47uF—1000uF, 16—63V ∗ **120 Trans.** BC... ∗ **70 IC-Fass.,** DIL 8—24 ∗ **nur DM 15.80** pro Sortiment ∗ **R&S Electronic, Matth.-Werner-Str. 19, 5014 Kerpen 4.**

Synthesizer, polyphon, speicherbar, computergesteuert, eine komplette Synthesizerstimme auf einer Eurokarte (2VCOs, VCF, VCA, 2EG) mit CEM-ICs, als Bausatz ab 350,—, alle CEM-ICs (Curtis) sofort lieferbar (z.B. CEM3340 DM 41,20). Dipl.-Phys. D. Doepfer, Merianstr. 25, 8000 München 19.

Schaumätzanlagen 1/2 Jahr Garantie 220 V Netz, Nutzfl.: 180x250 DM 90,40, Nutzfl.: 250x350 DM 124,— + Versandsp., Bauanleitung von Ätzanlagen gegen DM 10,—, Industrie-Restp.-Liste gegen DM 1,50, Info kostenlos! **Wolfgang Hübel,** Kleiststr. 4, 8940 Memmingen, **Tel.: 08331/64589.**

Fotokopien auf Normalpapier ab DM —,05. Herbert Storck KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/71616.

Electronic Baut. + Baus. zu Superpr. Liste kostl. bei Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12.

Wegen Umstellung auf ein anderes System umfangreiche Original Software einschl. Original Beschreibungen und Original Rom's wie Visicale, WP4 plus, Manager, Fibu usw. preisgünstig abzugeben für Commodore 8032/8050. Komplette Liste kostenlos. Fa. A. Kraus, Postfach, 5448 Kastellaun.

VdHUL-TONABNEHMER, TRAUMPREISE 0202/302543.

BOXENBAUPLÄNE — BAUANLEITUNGEN z. Selbstbau v. Lautsprecherboxen f. HiFi, Disco, PA, Großformat, normgerecht, m. Stücklisten u. präzisen Bauanl. f. Baßrefl., Expo, TML, Karlson u.a. Alle bek. Fabrikate! Preisl. kostenl., Gesamtkatalog DM 4,— (BM). C. PIRANG, Hochweg 1, 8951 Pforzen, **Tel. 08346/684 — 24-Std.-Service!**

Sonderliste Nr. 1. Auszug: Monacor DMT-610 LCD-Multimeter mit automatischer Bereichswahl jetzt nur 248,00! Widerstandssortiment 1/4W, 5%, E12, 10x73 Werte, 1. Wahl statt 25,90 jetzt nur 19,90! Stroboskop (Fertiggerät) nur 39,90! Reflektorlampe 4,80; dto. Schwarzlicht! 6,95. „MARK II"-Audio-Cassetten, beste US-Qualität, sagenhaft günstig, z.B. C60 chrome super 3,45. Sonderliste kostenlos, Katalog gegen 2,80 DM in Briefmarken von WINKLER-ELEKTRONIK, Postfach 12/11, 2725 Kirchwalsede.

PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN! Rechnerplatine, best. mit 10 ICs, 13 Transist. (172x230 mm) und ca. 200 andere diverse Bauteile. DM 10,—. PL. 96x230 mm. Best. 3 Relais 24/12 V. Trafo, diverse Transist. Dioden u. viele a. Bauteile. DM 6,—. Hobby-Elektronik-Versand, Postfach 1325, 5568 Daun.

PROF. WEICHEN ABS. QUALITÄT. 0202/302543 ab 18 h.

ELEKTRONIK-PROBLEME??? Profi-Elektronik zum Bausatz-Preis! 0511/405933, 3000 Hannover, Postfach 910433.

ZX-81 (1/16k), tolle Action-Spiele mit Grafik, z.B. Schiffe versenken, Ufo-Angriff, Mondlandung, Enterprise, Biorhythmus, Hangman, 17+4, Mastermind. **Info gratis** bei Gregor Bittmann, Bergengruenstr. 10, 8262 Altötting.

ELEKTOR-Platinen Restbestand bis zu 50%!!! Preisnachlaß verkauft + Nachnahmegebühr, Jörg Rösler, Burgerplatz 4, 5000 Köln 80. **Kostenlose Liste** mit allen Platinen anfordern. Es lohnt sich.

Für VC-20! Toolkit, Hochaufl. Graphik und Maschinenmonitorprogr. SE-70,— DM. 040/2206621.

ITT MP-Lehrsystem (8080) + Deutsche Unterlag. zu verkaufen. G. Haarer, Isarstr. 17, Herrenberg 1.

ELRAD-OSZI mit kleinem Fehler (Trafo) zu verkaufen. D. Negd. 05401/31352. DM 400,—.

∗ **ZX-81 Software:** Spiele u. vieles andere. Info gegen Freiumschlag. **Dipl.-Ing. Gerd Verse, 4650 Gelsenkirchen, Grüner Weg 45** ∗

Achtung Hobbyelektroniker!!! Fertige Ihre Plat. ab 4 Pf/cm². Info und Preisl. gegen Freiumschlag. R. Bauer, Hasenbruch 1, 6690 St. Wendel.

OSZILLOGRAPH auch defekt zu **kaufen** gesucht. Urban Brämer, Laubenstr. 3, 6780 Pirmasens.

Spielprogramm f. CASIO FX602P: **UFO-Schlacht** m. Superanzeige, Punktwertung usw. Cass. + Liste DM 12,— v. J. Greiner. 06352/3116.

Suche zu kaufen preisgünstige Gebrauchtgeräte Oszilloskop 2 Kan.Labornetzgerät u. a. Meßger. Hobbynachlaß? Kaufe Elektr.Schrott u. Restvorräte. Liebherr, Postfach 90, 8353 Osterhofen.

Platinen zum Preis von **nur 0,08 DM** pro cm² nach beliebiger Vorlage. Postfach 1404, **PLS,** 8017 Ebersberg. Muster gratis!

SUPERANGEBOTE el. Bauteile z.B. LED3/5 —,19, CMOS4001 —,49, BC239 —,11, 1N4148 —,04. Sonderliste gratis ELPROG mbH, Postfach, 8113 Kochel, Tel. 08851/404.

AUSWANDERUNG: Audio und Discophile Plattensammlung nur an ernsthafte Interessenten. Liste DM 2,— in Briefmarken. Chiffre-Nr.: 820901.

64-KB für **ZX-81** + Prgme. 0201/382349 ab 18 h.

ZX81-Programme Listing 10 DM, Cassette 20 DM, Info 1 DM. Stefan Reisner, Subbelratherstr. 85, 5000 Köln 30.

Schachcomputer Master 1, 6 Spielstärken, ohne Netzteil 50 DM. Tel. 06587/7007 ab 17.00 Uhr.

Piezo-Summer-Scheiben für Kinder-Sicherung u. C-Alarm aus Elrad 7/82 oder für Transistorprüfgerät aus ELO 5/82 versendet für 5 DM im voraus oder in Briefmarken Roland Schock, Neubeuerner Str. 10, 8000 München 21.

Suche Laser größer 1,1mW. L. Klein, Nussbaumstr. 6, 8413 Regenstauf. Suche auch gebr. Zubehör.

ELBOT ROBOTER gesucht! (ELRAD HEFT 3—5 1980) entweder nur Mechanik oder kompletter ELBOT. Biete gute Bezahlung. Angebote bitte an: F. Bantz, PF 1170, 5216 Niederkassel 1.

TRANSCENDENT 2000 VB 950,—. M. Halamek, Taunusstr. 4, 6365 Rosbach v.d.H. **Suche (speicherb.) Polysnth.**

Oszilloscop HAMEG 412 15MHz NP. 1400 DM für 980 DM zu verk. 02224/80780 od. 02683/4921.

ELEKTRONIK-Platinen zum **Auslöten!** 500 Gramm nur **10,— DM** (als **Schein** beilegen.) R. ERNST, **Postfach** 1353, 7600 Offenburg/**Baden.**

MX-80 Farbbandcassetten 29,50 DM/St. 3 Stück 80,00 DM. Bestellungen per NN. Dip-tronic, Postfach 300436, 4000 Düsseldorf 30.

Lineartechnik von Völkner, Kurs 1—4 NEU + Netzteil für 100 DM abzugeben. 0711/635121.

Kurz + bündig.
Preiswert + schnell.
Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch 'elrad' schnell und preisgünstig mehr als 150000 mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie am Schluß dieses Heftes.

Übrigens: **Eine Zeile (= 45! Anschläge) kostet nur 3,96 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!**

Scanner-Empfänger

Mitteilung für Auslandskunden!
Betrieb in Deutschland verboten.

Regency Touch M 400 E

Europaausführung

4 m 68–88 MHz
2 m 144–174 MHz
70 cm 435–470 MHz

Sonderpreis
nur DM 898,—

Neuer DIGITAL-COMPUTERSCANNER
Das brandneue Nachfolgemodell des bewährten M 100 E hat jetzt 30 anstatt bisher nur 10 speicherbare Kanäle und zusätzlich eine eingebaute Digitaluhr. Sonst ist er, wie der M 100 E als PLL-Synthesizer mit Mikroprozessor aufgebaut, für alle Bedienungsfunktionen. Quarze werden nicht benötigt. Search Scan für das Auffinden von unbekannten Frequenzen (Sendesuchlauf). Priorty-Kanal für die Vorzugsabtastung von Kanal 1. Delay für die Abtastverzögerung.
Geringe Maße von 14,5 x 6 x 23,5 cm.
Daher auch als Mobil-Station verwendbar!
Hervorragende Empfindlichkeit u. Nachbarkanal-Selektion.
Wichtig: 5-kHz-Abtastschritte.
Daher **genaueste** Frequenzprogrammierung möglich.
Außerdem weiterhin ab Lager lieferbar:
Regancy Touch M 100 E . . . . . Sonderpreis **DM 698,—**
EXPORTGERÄTE, Postbestimmungen beachten!

Hohloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

COMPUTER

Sinclair ZX 81

Mit Z 80 Prozessor

Ein richtiger Computer zum Sensationspreis. Anschließbar an handelsüblichen Fernseher. Programmierbar in der Programmiersprache BASIC.

Speicher: 1 K Ram = 1000 Zeichen, erweiterbar auf 64 K Ram. Von der Fachwelt bewundertes 8 K BASIC. Daten und Programme können mit handelsüblichem Kassettenrecorder gespeichert und wieder eingeladen werden. Incl. drei Anleitungen.

Zubehör:
16 K Ram 145,–
64 K Ram 345,–
Grafikmod. 245,–
Drucker 275,–

375,– incl. MwSt.

DEUTSCHLANDS GRÖSSTER FACHVERSAND FÜR WISSENSCHAFTLICHE TASCHENRECHNER UND MICROCOMPUTER

Büros in:
3000 Hannover, Berliner Allee 47
Tel. 0511/816571
4000 Düsseldorf, Heideweg 107
Tel. 0211/633388
7000 Stuttgart, Marienstr. 11-13 (Passage) - ab August 1982

Kostenlosen Katalog anfordern

VOBIS
DATA COMPUTER GMBH
Viktoriastr. 74 · 5100 Aachen
Tel. 0241/500081 · Tx 0832389

Scanner-Empfänger

Modell SX 200

Europaausführung
AM/FM umschaltbar
4 m, 26–88 MHz
2 m, 108–180 MHz
70 cm, 380–514 MHz
Preis nur
DM 1189.–
inkl. MwSt.

Brandneuer Digital-Computerscanner mit dem größten Frequenzumfang und der besten Ausstattung inkl. Flugfunk und zusätzlich auf allen Bereichen AM/FM umschaltbar.
16 Kanäle programmierbar, Vorwärts-/Rückwärtslauf (UP+Down-Schalter), Feinregulierung ±5 kHz, 3 Squelch-Stufen, zusätzlich Feinregulierung, 2 Empfindlichkeitsstufen, Digitaluhr mit Dimmer für Hell/Dunkel, Sendersuchlauf, Prioritätsstufen, interner und Hochantennenanschluß, Tonbandanschluß, 12/220 V, Speicherschutz u. v. a.

Außerdem ab Lager lieferbar:
Bearcat 100, **neuer Computer-Handscanner** . . . . . **DM 1498,—**
Bearcat 220 FB mit Flugfunk . . . . . Sonderpreis **DM 898,—**
Bearcat 250 FB mit 50 Festspeichern . . . Sonderpreis **DM 950,—**
(Scannerkatalog DM 5.–, Frequenzliste DM 10.–, bitte als Schein zusenden.) Versand erfolgt völlig diskret.
Diese Scanner-Angebote sind nur für unsere Kunden im Ausland bestimmt, der Betrieb ist in Deutschland nicht erlaubt.

Hohloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

MKS Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art!

4 Geräte in einem

· NGS 3 ·
Analog - Labor

3 Festspannungen	-15 +5 +15 Volt
1 var. Spannung	0,7 – 25 Volt
1 Digitalvoltmeter	± 1 mV bis ± 1000 V
1 MKS-Profi-Set mit sämtl. Zubehör	1560 Kontakte

Preis incl. MwSt. DM 542,40

BEKATRON G.m.b.H
D-8907 **Thannhausen**
Tel. 08281-2444 Tx. 531 228

HAMEG-Oszilloskope:
HM 307-4, 1x10 MHz;
HM 203-0, 2x20 MHz;
HM 412-5, 2x20 MHz;
HM 705-0, 2x70 MHz.
Keine Versandkosten! Kurze Lieferzeiten! Bitte Preisliste 1/82 anfordern!

KOX ELECTRONIC, Pf. 50 15 28, 5000 KÖLN 50, Tel. (02 21) 35 39 55

telo
liefert Ihnen Fernmeldeanlagen, Telefone aller Art, Telefonzubehör, Fernschreiber usw. Neu und gebraucht. Bitte Katalog anfordern.

Johann Sturma, Landvogtstr. 4, 8900 Augsburg, Telefon (08 21) 40 62 75

Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24 x 50 cm	3,—
rot, grün, blau, orange transparent für LED 30 x 30 cm je Stück	4,50
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm	8,50
6 mm dick farbl. z. B. 50 x 40 cm kg	8,—
Rauchglas 3 mm dick, 50 x 60 cm	15,—
Rauchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm	12,—
Rauchglas 10 mm dick, 50 x 40 cm	20,—
Rauchglas oder farblos Reste 3; 4; 6 und 8 mm dick kg	6,50
Plexiglas-Kleber Acrifix 92	7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (030) 861 55 00
Kein Ladenverkauf

elrad 11/82 Anzeigenschluß am 20. Sept. '82

WETTERSATELLITEN BILDEMPFANGSANLAGEN

Wir liefern komplette, preiswerte Empfangs- und Bildwiedergabe-Systeme für geostationäre und umlaufende Wettersatelliten.
Aus einer Reihe von Einzelkomponenten können für die verschiedenen Anwendungsfälle preiswerte Wetterbild-Empfangsanlagen zusammengestellt werden. Diese sind besonders interessant für Flughäfen, Air-Taxi-Operators, meteorologische Institute und Schiffe aller Art.
Die Bildwiedergabe kann fotografisch, in VIDEO-Darstellung oder als Faksimile-Bild erfolgen. Systeme sind lieferbar für folgende Satelliten: METEOSAT (geostationär) und NOAA, TIROS, METEOR (umlaufend).

Beratung und Unterlagen auf Anforderung.

UKWtechnik Terry D. Bittan · D-8523 Baiersdorf
Jahnstr. 14 · Postfach 80 · Tel. 0 91 33/8 55 (Tag und Nacht)

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

avc, P. Meinold, Pfullingen 69
Bekatron, Thannhausen 73, 75
Blacksmith, Kaiserslautern 68
Burger, München 5
Conrad, Hirschau 5
Damde, Saarlouis 69
Diesselhorst, Minden 65
Dyras, Nürnberg 65
etv electronic-tools, Heilbronn 65
Fischl, Rottweil 65
Fitzner, Berlin 75
Frank, Nürnberg 36
Frech, Stuttgart 63
Freise, Barsinghausen 43
Güls, Aachen 68
Hansa, Wilhelmshaven 8
HAPE, Rheinfelden 68
Heitkämper, Breckerfeld 9
Hieckmann, Beckum 73
Hobby Elektronik '82, Stuttgart 15
Hofacker, Holzkirchen 2
hohloch, Aspach 75
Hubert, Bochum 69
ILS, Hamburg 69
Interradio '82, Hannover 69
Isert, Eiterfeld 14
Joker-HIFI-Speakers, München 36
KEF-Boxen 69
KONTAKT-Chemie, Rastatt 67
KOX, Köln 75
Lange, Meschede 68
Lau, Ahrensburg 67
LSV, Hamburg 65
Müller, Stemwede 69
Oberhage, Starnberg 65
Pirang, Pforzen 36
P.K.E., Nürnberg 73
Proraum, Bad Oeynhausen 68
Putzke, Laatzen 73
RAE, Aachen 68
Sander, Karlsruhe 36
SYSCOMP, Karlsdorf-Neuth 36
Schlegel, Essen 65
Stiers, München 65
Stollenwerk, Würselen 68
Sturma, Augsburg 75
UKW-Berichte, Baiersdorf 68
UKWtechnik, Baiersdorf 75
Verlag f. Technik und Handwerk, Baden-Baden 64
VOBIS, Aachen 75
Völkner, Braunschweig 11

Dieses u.v.a.m. lesen Sie in der nächsten elrad Nr. 10/82

Titelgeschichte

Für das Foto-Hobby

Dia-Controller

Zwei Dia-Projektoren, vollautomatisch gesteuert — der Foto-Fan gerät ins Schwärmen. Am einfachsten erfüllt sich ein Traum dieser Art, indem man inklusive wohlgefüllter Brieftasche das nächste Fachgeschäft, zwecks käuflichen Erwerbs einer Profi-Anlage ansteuert.

Nicht viel schwieriger ist es, dafür aber billiger, sich den elrad-Dia-Controller zu bauen. Das Gerät bietet die Möglichkeit, zwei Projektoren unabhängig voneinander in Helligkeit und Diawechsel zu steuern und, das ist der Clou, dieses 'Programm' auf Band zu speichern.

Am Projektor fallen nur kleine Umbauten an — der Dia-Schau steht nichts mehr im Weg.

Power mit MOSFETs:

Brückenmodul für $\frac{300}{2}$ W PA

Im nächsten Heft multiplizieren wir diese 'Formel' mit 2 und machen mit Hilfe eines kleinen Brückenmoduls aus zwei 150 W PAs eine nette 300 W-Endstufe.

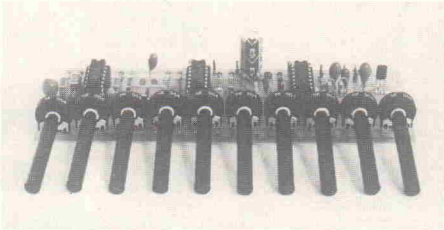
Na schön, denkt der schnelle Rechner: Zwomal hundertfuffzig macht dreihundert. Stimmt nicht! Die 150 W sind auf 4 Ω-Lautsprecher bezogen; an 8 Ω schafft die PA 'nur' 100 W. Wieso zwei solcher PA-Einheiten gleich 300 W an 8 Ω zaubern, steht im nächsten Heft.

Der elrad-'Slim-Line-Equaliser'

Daß die geliebte HiFi-Stereo-Anlage dem Raum, in dem sie betrieben wird, akustisch 'angepaßt' werden muß, damit sie HiFi-Stereo-Klänge auch so wiedergibt, wie sich das der Musikus gedacht hat, ist inzwischen allgemein bekannt. Daß man sich hierzu eines Equalisers bedient, auch.

Mit dem elrad 'Slim-Line-Equaliser' (10 Bereiche) stellen wir ein Gerät zum Selbstbauen vor, das auch den optischen Ansprüchen gerecht wird: ohne (teure) Flachbahnregler und somit vor allem ohne die Ausmaße von Mutters Karton für die Winterstiefel, läßt sich mit diesem ranken, schlanken Gerät der Wohnraum spielerisch 'entzerren' —, und wenn der Frequenzgang-Analysator aus Heft 8/82 schon fertig ist, kann man die Raumakustik sogar auf Linearität prüfen.

Unser Foto zeigt einen Kanal des Equalisers.



Robot II

Der zweite Teil unserer Ode an einen (Fast-) Alleskönner erzählt von unseren Erfahrungen bei der Montage des Bausatz-Roboters COBRA RS1.

Und wir werfen einen Blick auf die Schnittstelle der Cobra am Beispiel eines BASIC-Programms. Damit Sie's beim Tüfteln zur Lösung der Preisaufgabe nicht gar so schwer haben.

6 Seiten Laborblätter

Triac-Schaltungen

26 Triac-Schaltungen, zum Teil für hochpräzise Leistungssteuerungen, bieten die nächsten Laborblätter.

Computer in der Live-Musik

Computergesteuerte Musikanlagen lassen sich schon heute ohne große Schwierigkeiten und wahnsinnig hohe Kosten verwirklichen. Jeder Mucker, der einen Personal-Computer sein eigen nennt, sollte sich in einer stillen Stunde einmal ernsthafte Gedanken darüber machen, wie er seinen Gerätepark automatisieren und evtl. sogar noch zusätzlichen Computersound erzeugen kann.

Da einige der Superbands schon zu total computergesteuerten Live-Shows übergegangen sind, wird es auch wohl nicht mehr lange dauern, bis E-Gitarristen ohne Mikroprozessor zur alten Garde gehören — jedoch wird diese Entwicklung die Power-Klampfer wohl kaum von heute auf morgen überrollen.

Computing Today:

Elrad testet den neuen Sharp Pocket Computer PC-1500 mit Vierfarbenplotter

Ein Blick hinter die Kulissen

Interpreter und Compiler

Dieser Artikel soll in die Arbeitsweise von BASIC-Interpretern und Compilern einführen. Praktisch alle Personal-Computer benutzen als Hauptsprache ein interpretiertes BASIC. Grund genug, einmal hinter die Kulissen zu schauen.

ZX-Bit # 14:

ZX 81 Mini-Interface

Wenn Sie mit dem ZX 81 elektrische oder elektronische Geräte steuern möchten, aber keinen Wert auf eine große Schaltung legen, ist das aus nur drei ICs bestehende Mini-Interface genau das Richtige für Sie. Das Interface stellt 8 Bit zur Verfügung, die einzeln durch ein BASIC-Programm gesetzt werden können.

Änderungen vorbehalten!

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH

Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Udo Wittig

Redaktion: Peter Röbke, Manfred H. Kalsbach

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Computing Today:
Freier Mitarbeiter: Prof. Dr. S. Wittig

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler
Disposition: Gerlinde Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 vom 1. Januar 1981

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 71 70 01

Elrad erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 4,—, öS 35,—, sfr 4,50

Jahresabonnement Inland 40,— DM inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz 46,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 46,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06 12 1) 266-0

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen und Vertrieb:
Electronic Service
Schaffhauserstr. 146
CH-8302 Kloten
Tel. 01/8 14 12 82

Österreich:
Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (0 62 46) 37 21, Telex 06-2759

Verantwortlich:
Textteil: Udo Wittig, Chefredakteur
Anzeigenteil: Wolfgang Penseler
beide Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein. Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1982 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto: Fotocentrum Hannover, Manfred Zimmermann.

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

elrad-Leser haben die Möglichkeit, zu einem Sonderpreis private Kleinanzeigen aufzugeben.

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,96 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,55 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,65 inkl. MwSt.

elrad - Private Kleinanzeige Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,96 _____

DM 7,91 _____

DM 11,87 _____

DM 15,82 _____

DM 19,78 _____

DM 23,73 _____

DM 27,69 _____

DM 31,65 _____

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die fettgedruckt erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis, inklusive Mehrwertsteuer, können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,65 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

Werbe-Abo-Aktion '82

Doppelte Gewinnchance!

Für jeden neugeworbenen Abonnenten erhalten Sie eine der nachfolgenden Prämien:

1. Heftpistole
2. Handlampe
3. Seesack

Außerdem nehmen Sie zusätzlich an der Aktions-Abschlußverlosung am 31. 12. 1982 teil.

elrad-Werbe-Abo-Aktion '82 Prämien-Abrufkarte

Ja, schicken Sie bitte an die nachfolgend genannte Adresse, die ich vermittelt habe, elrad von der nächsten Ausgabe an für mindestens 1 Jahr zum Preis von 40,— DM (statt 48,— DM Einzelheftkaufpreis/Jahr). Die Lieferung erfolgt frei Haus.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Wohnort _____

Gewünschte Zahlungsweise bitte ankreuzen:

○ Bequem und bargeldlos durch Bankeinzug

Kontonummer _____

Name der Bank _____

Bankleitzahl _____

○ Gegen Rechnung

_____

Datum/Unterschrift des neuen Abonnenten

Ich war in den letzten 6 Monaten kein elrad-Abonnent.

Gesetzliche Garantie: Die Vereinbarungen können innerhalb einer Woche bei der Bestelladresse schriftlich widerrufen werden.

_____

Unterschrift des neuen Abonnenten

Bestellungen sind nur mit beiden Unterschriften gültig. Ausland: 46,— DM (siehe Impressum).

Prämienanforderung

Bitte übersenden Sie mir für den vermittelten neuen elrad-Abonnenten, sobald dieser seine erste Abonnement-Rechnung bezahlt hat:

_____

Ich nehme selbstverständlich an der Verlosung am 31. 3. 82 teil!

○ Ich brauche noch weitere Teilnehmerkarten.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Datum/Unterschrift _____

Zutreffendes ist angekreuzt!

Bitte einsenden an:

elrad
Verlag Heinz Heise GmbH
Leserservice
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien Abonnement

Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der elrad-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

elrad-Platinen-Folien-Abonnement Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle künftigen Elrad-Platinen-Folien ab

Monat _____ 1982

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet für Platinen-Folien DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt. Den Betrag von DM 30,— habe ich auf Ihr Konto

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;

☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68, überwiesen.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement" an.

Absender und Lieferanschrift

Bitte in jedes Feld nur einen Druckbuchstaben (ä = ae, ö = oe, ü = ue)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Hefterhalt beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1 Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift _____

Bitte beachten Sie, daß diese Bestellung nur dann bearbeitet werden kann, wenn beide Unterschriften eingetragen sind.

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahre der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 1982

Bemerkungen

_____

_____

_____

Prämien-Abrufkarte

Absender
(Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Elrad-Leserservice
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

Prämien-Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien Abonnement Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

zur Lieferung ab

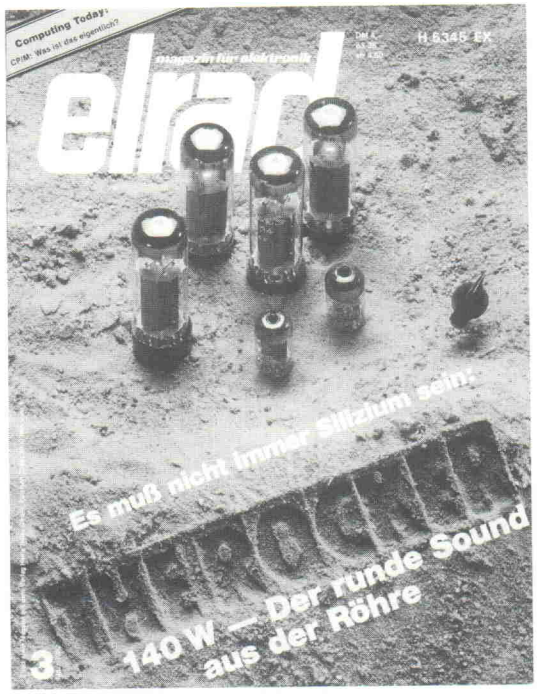
Heft _____ 1982

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

informativ **kreativ** **gründlich** **aktuell**

Das gesamte Spektrum der Elektronik



magazin für elektronik

elrad

das heißt: aktuelle Schaltungsentwicklungen innerhalb einer Gesamtschau der modernen Elektronik.

Das elrad-Spektrum: aktuell — HiFi — Bauanleitungen — Reports — Computing Today

Die elrad-Leistungsbereiche: Buchladen — elrad-Specials — Platinen-Service — Folien-Service — Einkaufsnachweise

Lernen Sie elrad kennen!

Auf Wunsch senden wir Ihnen 2 Monate jeweils die neueste Ausgabe unseres Magazins ins Haus. Dazu brauchen Sie nur den nebenstehenden Coupon auszufüllen und an den Verlag zu senden.

Wenn Sie elrad — wider Erwarten — nicht regelmäßig zum Jahresbezugspreis von DM 40,— inkl. Versandkosten + MwSt. beziehen wollen, dann teilen Sie es bitte **spätestens 10 Tage nach Erhalt des zweiten Heftes** kurz dem Verlag mit. Die Sache ist damit für Sie erledigt, die beiden Hefte dürfen Sie selbstverständlich behalten.

Coupon

Ja, ich möchte die elrad kennenlernen.
Senden Sie mir also 2 Monate die jeweils neueste Ausgabe Ihres Magazins kostenlos zu. Wenn ich elrad nicht regelmäßig zum Jahresbezugspreis von DM 40,— inkl. Versandkosten + MwSt. beziehen will, teile ich Ihnen es spätestens 10 Tage nach Erhalt des zweiten Heftes kurz mit. Die Sache ist damit für mich erledigt, die beiden Hefte darf ich selbstverständlich behalten.

el 9/82

Name _____ Vorname _____

Straße _____ Ort _____

Datum _____ Unterschrift _____

ELRAD-Buchservice

Anwendung programmierbarer Taschenrechner

Band 8, Peter Kahlig
Graphische Darstellung mit dem Taschenrechner (TI-58/58 C und TI-59)
Mit 88 Programmen, 51 neuen Zeichnungen, 26 Beispielen und 85 Abb. 1981. XI, 163 S. DIN C 5. Kart. 32,– DM

Band 9, Harald Nahrstedt
Maschinenelemente für AOS-Rechner
Teil I: Grundlagen, Verbindungselemente, Rotationselemente. Mit 17 vollständigen Programmen, 90 Abb. und 42 Tab. 1981. VI, 171 S. DIN C 5. Kart. 34,– DM

Band 10, Kurt Hain
Getriebetechnik – Kinematik für AOS- und UPN-Rechner
Mit 11 vollständigen Programmen, 28 Abb. und 66 Tab. 1981. VIII, 102 S. DIN C 5. Kart. 38,– DM

Band 11, Arnim Tölke
Programmorganisation und indirektes Programmieren für AOS-Rechner
Mit 34 Tab., 46 Programm-Segmenten und 14 Tafeln. 1982. Ca. 150 S. DIN C 5. Kart. ca. 30,– DM

Band 12, Dieter Lange
Algorithmen der Netzwerkanalyse für programmierbare Taschenrechner (HP-41 C)
Mit 52 Beispielen. 1981. VIII, 116 S. DIN C 5 Kart. 24,80 DM

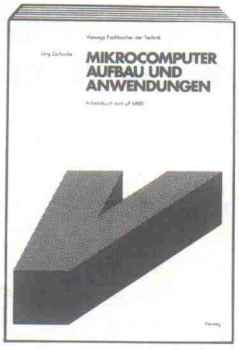
Harald Schumny (Hrsg.)
Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1982

Anwendungsbereiche - Produktübersichten - Programmierung - Entwicklungstendenzen - Tabellen - Adressen. Mit 95 Abb., 38 Tab., 29 Progr. und 400 Adressen. 1981. VIII, 276 S. 18,5 x 24 cm. Kart. 29,80 DM

Hans H. Gloistehn
Mathematische Unterhaltungen und Spiele
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)
1981. 164 S. DIN A 5. Kart. 24,80 DM

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme". Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.

Jörg Zschocke
Mikrocomputer, Aufbau und Anwendungen



Arbeitsbuch zum µP 6800. Hrsg. v. Harald Schumny. Mit 193 Abb. 1981. 192 S. DIN C 5. Kart. 24,80 DM
Das Buch erleichtert das Einarbeiten in die Mikrocomputer-Software. Klar und übersichtlich wird der Leser mit dem Mikrocomputer, dessen Baustein µP 6800 sowie dessen Funktions- und Arbeitsweise vertraut gemacht.

Programmieren von Mikrocomputern

Band 2, Gerhard Oetzmann
Lehr- und Übungsbuch für die Rechnerserien cbm 2001 und cbm 3001
Mit 32 Abb., 8 Programmen und zahlr. Beispielen. 1981. VIII, 115 S. DIN C 5. Kart. 29,80 DM

Band 3, Wolfgang Schneider
BASIC für Fortgeschrittene
Textverarbeitung – Arbeiten mit logischen Größen – Computersimulation – Arbeiten mit Zufallszahlen – Unterprogrammtechnik. Mit zahlr. Beispielen und 10 vollst. Programmen. 1982. Ca. 150 S. DIN C 5. Kart. ca. 25,– DM

Jon M. Smith
Numerische Probleme und ihre Lösungen mit Taschenrechnern
Aus dem Engl. von Hubert Scholz und Reinhard Scholz. Mit zahlr. Abb. 1981. XII, 332 S. DIN C 5. Kart. 49,– DM

Ekbert Hering/Hans-Peter Kicherer
Taschenrechner für Wirtschaft und Finanzen
Arbeitsbuch für die Rechner TI-31, TI-41, TI-42 und TI-44. 1980. X, 154 S. 12 x 19,5 cm. Kart. 19,80 DM

Gerhard Schnell/Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel
Vom 8-bit-Chip zum Grundsystem. Unter Mitarbeit von Burkhard Kours. 1981. X, 231 S. DIN C 5. Kart. 29,80 DM

Programmieren von Taschenrechnern

Band 6, Paul Thießen
Lehr- und Übungsbuch für die Rechner HP-33 E/HP-33 C und HP-25/HP-25 C
Hrsg. von Hans H. Gloistehn. 1981. VIII, 116 S. 12 x 19,5 cm. Kart. 22,80 DM

Elrad — Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH, Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61, Postanschrift: Postfach 27 46, 3000 Hannover 1