Computing Today:
Test Epson HX-20

elrad

magazin für elektronik

DM 4,50
öS 39,—
sfr 4,80

H 5345 EX

Selbstgebaut:

Auto-Stroboskop

Akustischer Mikrofonschalter

Farbbalkengenerator

— selbstgestrickt

Elrad – ein Magazin aus dem Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1

7 Juli 1983

Ausführlich und umfangreich wie kein Lautsprecher-Selbstbau-Heft zuvor.

Spitzenqualität im Selbstbau! Von der Mini-Box bis zum Lautsprecher-schrank

Laser in der HiFi-Technik

Elektronik für Lautsprecherboxen
Passive Lautsprecherweichen
Lautsprecherweichen
Elektronische Frequenzweiche
Lautsprecherschutzschaltung

Bauanleitungen
Transmissionline-Lautsprecher
+ Nachlese
Corner Speaker
KEF CS5
E80-Magnat
Wharfedale E90
Transmissionline
Harbeth 250
+ Nachlese
+ Ergänzungen
FOCAL 250DB
Ton-Pyramiden
Donar —
der Subwoofer
Podszus-Baßhorn
Dynaudio Pyramide

Für die Bühne:
elrad-Jumbo

Versand-bedingungen:

Die Lieferung des Heftes erfolgt per Nachnahme (+ DM 4,50 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 2,00 Versandkosten).

elrad EXTRA

14,80

Sie erhalten das Selbstbau-Heft bei Ihrem Fachhändler, am Kiosk oder direkt bei elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1.

elrad-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

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

Nachbestellung(en)

von bisher erschienenen Heften bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft einschließlich der Ausgabe 6/1980 DM 3,50; 7/80 bis 12/82 DM 4,—; ab 1/83 DM 4,50 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 45,— 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

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

elrad-Magazin für Elektronik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/83, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt_____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

elrad-Magazin für Elektronik Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/83, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt_____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren 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

elrad magazin für elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Abonnement
Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1983

zur Lieferung ab

Heft _____ 1983

Jahresbezug DM 45,—
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

_____ 1983

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

_____ 1983

an Firma _____

Bestellt/angefordert

Original elrad Bausätze

(inkl. aller elektr. Bauteile und Platine)

100 Watt MOSFET-PA, inkl. Kühlkörper	DM 114,50
Trafo für 100 Watt MOSFET-PA	
2 x 36 V, 2,2 A	DM 49,90
2 x 36 V, 4,5 A, für Stereo	DM 79,50
Moving-Magnet-Eingangsverstärker	DM 59,80
Moving-Coil-Eingangsverstärker	DM 59,80
Vorverstärker für MOSFET PA Hauptplatine inkl. 24 Cinch-Buchsen	DM 143,00
$\frac{300}{2}$W PA mit Kühlkörper	DM 147,00
Passender Trafo	DM 79,50
60 dB Pegelmesser	DM 75,00
Brückenmodul für $\frac{300}{2}$W PA	DM 27,50
Spectrum Analysator mit LED-Anzeige	DM 295,00
Spectrum Analysator Oszilloskop-Ausführung (ohne Trafo)	DM 354,20
Gitarren-Phaser (inkl. Fußumschalter) mit Gehäuse	DM 57,50
140 W Röhren-Verstärker, inkl. 2 Trafos, gelochtes Gehäuse	DM 489,00
Netztrafo einzeln	DM 124,50
Ausgangstrafo einzeln	DM 124,50
Gehäuse einzeln	DM 122,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse	DM 117,00
Fahrradalarmanlage inkl. Gehäuse	DM 57,00
Frequenzgang-Analysator (Sender + Empfänger)	DM 159,00
Mini-Netzteil A oder B mit Gehäuse je	DM 33,00
Slim-Line-Equaliser mit Gehäuse für Stereo-Ausführung	DM 99,00
ohne Gehäuse	DM 56,00
2. Kanal	DM 49,00
Dia-Controller + Pult und Gehäuse	DM 139,00
Digitale Pendeluhr mit Gehäuse	DM 58,00
Nachhallgerät mit Gehäuse und Trafo	DM 144,00
Wah-Wah-Phaser	DM 37,00
Kfz-Alarm	DM 68,00
Fahrrad-Standlicht	DM 19,50
Passende Accus	Stck. DM 3,93
Gitarren-Übungsverstärker inkl. LS ohne Gehäuse	DM 129,00
Audio-Millivoltmeter inkl. Gehäuse und 100 µA Instrument	DM 59,00
Unser Angebot: alternativ: Fertiggerät	
stabilisiert im Gehäuse 10—15 V/8 A max	DM 165,00
AM-Radio inkl. unbearb. Gehäuse	DM 59,00
dito ohne Gehäuse	DM 49,00
Prototyper inkl. 550 pol. Bread-Board	DM 128,00
ohne Bread-Board	DM 92,00
550 pol. Bread-Board einzeln	DM 35,00
1100 pol. inkl. Grundplatte	DM 95,00
1650 pol. inkl. Grundplatte	DM 125,00
Ultraschall-Bewegungsmelder mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 62,00
dto. ohne Gehäuse	DM 49,00
Park-Timer ohne Gehäuse	DM 19,00
Servo-Elektronik ohne Gehäuse	DM 25,00
½ Oktav-Equalizer ohne Gehäuse	DM 279,00
passendes Gehäuse 19"	DM 108,00
passende Frontplatte	DM 30,00
Unser Alternativ-Angebot: Graphischer Stereo-Equalizer mit 10 Regelbereichen, Regelumfang −12 bis +12 dB, S/N-Abstand 80 dB, Maße 475 x 65 x 200 mm	DM 269,00
dto. mit LED-Aussteuerungsanzeige 2 x 12	DM 295,00
Sound-Bender mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 65,00
Sound-Bender ohne Gehäuse	DM 55,00
Fahrtenregler in Modulbauweise	
Steuerteil inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 39,00
Leistungsteil inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 25,00
Speedschalter inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 25,00
Grundplatine	DM 8,50
Klirrfaktor-Meßgerät für Audiosignale ohne Gehäuse (Gehäuse auf Anfrage)	DM 175,00
ICL 7611	DM 4,95
NE 5534 AN	DM 7,50
NE 5534 N	DM 3,95
NE 570	DM 16,50
TL 064	DM 5,55
TL 074	DM 4,55
LM 3915	DM 13,20
Siebensegment-Anzeige TIL 701 gem. Kathode	DM 1,95
TDA 1022	DM 18,50
Trafos mit je 2 getr. Sek. Wickl. Spannungen 2 x 6, 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 24, 2 x 33 V	
12 VA DM 11,90 / 72 VA	DM 23,50
24 VA DM 15,90 / 108 VA	DM 30,90
35 VA DM 17,90 / 150 VA	DM 42,90
Ausgangsübertrager für Public-Adress Verstärker LM 13700/13600 Nachfolgetyp	DM 5,95
Acryl-Kleber Tube	DM 7,90

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

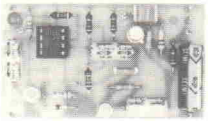
Heitkämper

aktuell:

Angebot des Monats — Computing Today

Expansionsboard ZX 81 — Bausatz mit Platine	DM 229,00
Tastatur-Piep für ZX 81 — Bausatz mit Platine	DM 14,00
8 K-RAM Karte für VC 20 — Bausatz mit Platine	DM 123,10
Steckerplatine für Speichererweiterung VC 20, doppelseitig	DM 8,40
Micro-Interface mit doppelseitiger Leiterplatte, Bausatz	DM 23,60
Disco-X-Blende mit Trafo	DM 77,50
Labor-Netzgerät	DM 149,00
Betriebsstundenzähler für Plattenspieler	DM 39,90
Accu dazu	DM 19,80
Temperatur-Warnanlage	DM 49,00
Blitzsequenzer	DM 49,00

Akustischer Mikrofonschalter mit Platine, ohne Gehäuse



DM 16,30

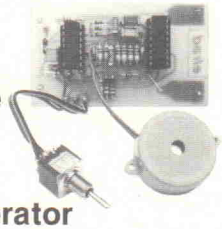
Stroboskop zur Einstellung von Zündanlagen inkl. Gehäuse + Platine

DM 58,80

Pistolengehäuse

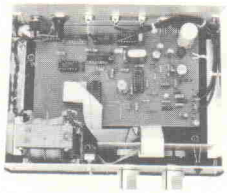
Preis auf Anfrage

Strand-Timer inkl. Gehäuse



DM 39,50

Farbbalkengenerator
Platine 1 DM 14,60
Platine 2 DM 6,20



Preis auf Anfrage

Gehäuse muß nicht mit Bausatzgehäuse übereinstimmen!

Schaumätzmaschine vollautomatisch

beheizt, für Hobby und Labor

ein- und doppelseitig in einem Arbeitsgang

Die neu konstruierte Schaumätzmaschine arbeitet äußerst schnell bei nur geringen Unterätzungen.

Das Medium kann nach dem Ätzen in der Maschine verbleiben. Leiterplatten mit Leiterbahnen bis zu 0,1 mm können problemlos geätzt werden.

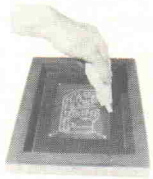
Die nutzbare Fläche ist 230 x 170 mm.

Einführungspreis ..... **DM 169,00**
Temperatur-Regelung . **DM 35,00**
Bausatz ..... **DM 149,00**

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 inklusiv Metallrahmen . **DM 124,50**

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör .... **DM 167,50**

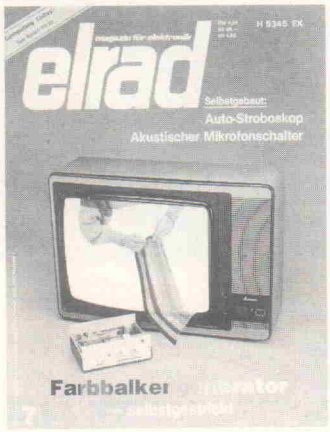
Metallrahmen-Aufpreis **DM 31,00**
zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse ..... **DM 7,00**
zuzügl. Nachnahmekosten bei Nachnahmeversand **DM 3,20**

Ausführliche Beschreibung senden wir Ihnen gern zu.

K.-H. Heitkämper
Pastor-Hellweg-Straße 9, 5805 Breckerfeld, Tel. 0 23 38-6 28

Postscheckkonto Nr. 100101-465 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.

Inhaltsverz



TITELGESCHICHTE

Ein Selbstbaugerät mit professionellen Eigenschaften

Farbbalkengenerator

Für den praktischen Service an Farb- und S/W-Fernsehgeräten ist ein Testbildgenerator ein oft unerläßliches Hilfsmittel. Wer seinen Fernseher als Monitor für den Computer benutzt, ist ebenfalls auf eine optimal eingestellte 'Glotze' angewiesen.

Um die notwendigen Einstellungen unabhängig vom Sendertestbild vornehmen zu können, bietet der elrad-Farbbalkengenerator folgende Eigenschaften:

- HF-Ausgang (Band I)
- Video-Ausgang
- Prüfton von 1 kHz
- Folgende Bildmuster stehen zur Auswahl:
  - a Farbbalken
  - b rotes Raster
  - c blaues Raster
  - d Gittermuster
  - e horizontale Linien
  - f vertikale Linien
  - g Punktraster
- Farbhilfsträger abschaltbar
- Kompakter Aufbau möglich

Die Bauanleitung beginnt auf

Seite 22

Bauanleitungen

Damit's richtig zündet:

Stroboskop zur Einstellung von Zündanlagen

Ob Ihr Auto oder Motorrad viel oder wenig Benzin verbraucht, ob es die volle Leistung erreicht oder nicht, hängt nicht zuletzt von der exakten Einstellung des Zündzeitpunktes ab. Mit Hilfe eines Stroboskops können Sie nun diese Einstellung selbst überprüfen und ggf. korrigieren.

Das Stroboskop sendet nun Lichtblitze aus, die man auf die Markierungen richtet — sie scheinen dann stillzustehen. Wenn sich die Markierungen nicht genau gegenüberstehen, ist der Zündzeitpunkt zu früh oder zu spät.

Seite 28

Wochenend-Projekt SA SO

Strand-Timer

Für viele, deren sommerliche Bräune nicht aus der Flasche stammt, kann das Sonnenbad zu einem schmerzhaften Erlebnis werden. Der Strand-Timer setzt dieser Gefahr ein Ende. Beim Ertönen des ersten Pieptons ist es Zeit, sich herumzudrehen und die andere Körperhälfte zu 'grillen'. Ein zweiter Piepton meldet dann, daß das Bad in der Sonne für heute beendet ist.

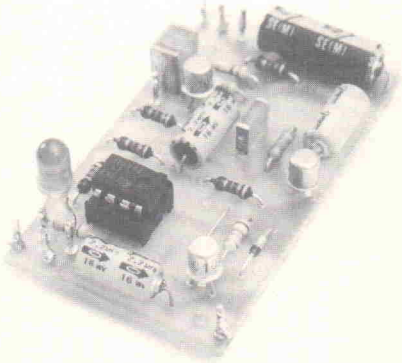
Auch für Bräunungsversuche an echten Grillhähnchen geeignet.

Seite 36

'Konferenzschaltung' einmal anders

Akustischer Mikrofonschalter

Bei öffentlichen Tagungen, Konferenzen oder Diskussionsrunden wird man fast immer Mikrofone auf den Tischen der Konferenzteilnehmer bemerken. Diese sorgen dafür, daß die Zuhörer verstehen können, was auf der Bühne so vor sich geht. Wenn jedoch mehrere Mikrofone in Betrieb und über das Mischpult auf eine vernünftige Lautstärke 'aufgezogen' sind, ist die Gefahr der akustischen Rückkopplung besonders groß.



Der akustische Mikrofonschalter zwingt zur Disziplin, denn diese Schaltung erteilt das Wort . . . !

Seite 55

Computing Today

Ein 'Tragbarer' im Test

Epson HX-20

Der HX-20 wird in einer Schachtel verkauft, in der man eher ein HiFi-Gerät als einen Computer erwarten würde; sie hat sogar einen niedlichen kleinen Tragegriff, damit man seinen neuen Tragbaren mit nach Hause nehmen kann! Einmal ausgepackt, kommt ein kleiner brauner Diplomatenkoffer ans Licht, der den Rechner und das Netzteil enthält.

Was bekommt man für sein Geld? Lesen Sie den elrad-Testbericht auf

Seite 41

Bits nach Maß

In Computing Today finden Sie diesmal gleich vier der beliebten elrad-Bits: Für VC-20, für ZX, für den COBOLD. Ab

Seite 44

zeichnis

Reports

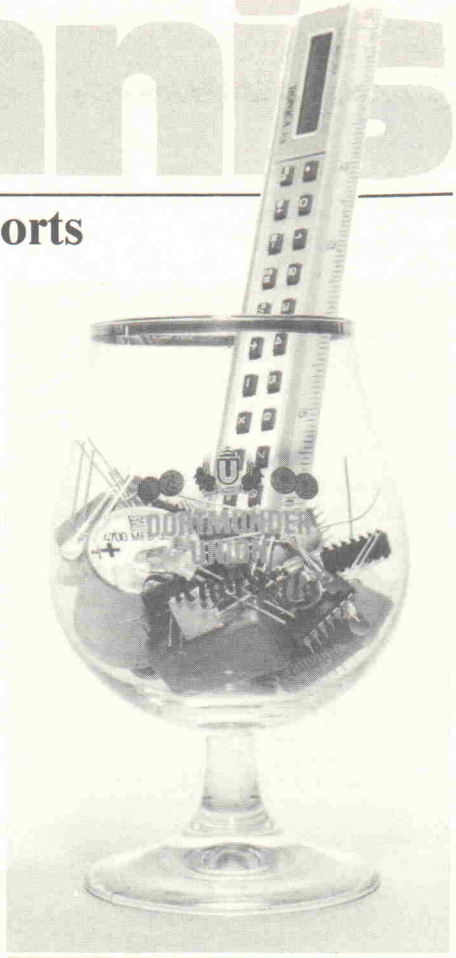
Eine Messe nach Maß — Dortmund danach

Hobbytronic '83

Mit fast 25% mehr Ausstellern als im Vorjahr bot die Dortmunder Hobbytronic '83 einen hervorragenden Blick auf die vielfältige Welt der Elektronik, wie sie sich heute dem Praktiker erschließt. Knapp 60 000 Besucher nutzten die Chance, sich aktuell zu informieren.

Spezielles fürs Hobby, Unterhaltsames, Bausätze, Computer ... unser Messebericht informiert über kleine und große Sachen, die uns in Dortmund aufgefallen sind.

Seite 58



Mit dem Lötkolben in die Vergangenheit

Auf Uropas Bastelspuren

Altersschwache Wellenfänger lassen sich mit moderner Technik frischen Dampf einhauchen. Wer sich als Dampfradio-Freak jedoch mit Adleraugen auf jeden Sperrmüll stürzt, wird — mehr oder weniger frustriert — schnell feststellen, daß die Wahrscheinlichkeit, irgendwo fündig zu werden, etwa so groß ist, wie die, einen Sechser im Lotto zu haben.

Der Beitrag gibt Hinweise, wie sich Uropas Aha-Erlebnisse nachvollziehen lassen und man mit geringen Mitteln einen fast echten Oldtimer selbst bauen kann.

Seite 32

Wissen

Grundlagen

Schaltungsentwurf mit Dioden

Kleine Ursache — große Wirkung: Dioden, richtig angewandt, können oft eine Schaltung erheblich vereinfachen und Material sparen helfen. Der Grundlagenbeitrag bringt 15 Schaltungen, deren Funktionsweise leicht verständlich beschrieben wird.

Seite 62

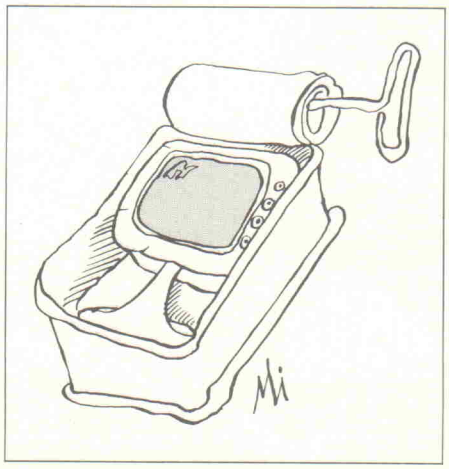
Englisch für Elektroniker

The first flat-screen tubeless oscilloscope

Eine echte Neuerung auf dem Oszilloskopsektor ist das von der englischen Firma Scopex entwickelte bildröhrenlose Oszilloskop 'Scopex Voyager'. Es handelt sich um ein batteriebetreibbares Zweistrahloszilloskop mit digitaler Speicherung.

Wie der Voyager 'auf englisch' funktioniert, steht auf

Seite 64



Gesamtübersicht 7/83

Seite

Briefe + Berichtigungen 8
Dies & Das 10
aktuell 12
Schaltungstechnik aktuell 16

Bauanleitung Meßtechnik
Farbbalkengenerator 22
Für Auto und Motorrad
Stroboskop — zur Einstellung von Zündanlagen 28
Radio wie in den goldenen Zwanzigern
Auf Uropas Bastelspuren 32
Gegen die nahtlose Blässe
Strand-Timer 36

Computing Today:

Test
Epson HX-20 41
VC-20-Bit # 5
Tips & Tricks oder der VC-20, das unbekannte Wesen ... 44
ZX-Bit # 25
Eins aus sechzig 45
COBOLD-Bit # 8
Preisgünstige Alpha-Tastatur 46
COBOLD-Bit # 9
Datenaustausch zwischen Computersystemen 49
Buchbesprechungen 49

Die elrad-Laborblätter
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (2) 51
Elektronischer Moderator
Akustischer Mikrofonschalter 55
Dortmund danach — Messebericht
Hobbytronic '83 58
Grundlagen der Elektronik
Schaltungsentwurf mit Dioden 62

Englisch für Elektroniker 64
Abkürzungen 68
Elektronik-Einkaufsverzeichnis 78
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil .. 83
Vorschau auf Heft 8/83 84
Impressum 84

Briefe + Berichtigungen

Computing Today

Auf diesem Wege möchte ich versuchen, einige Anregungen loszuwerden, die mir und eventuell noch einigen anderen Lesern im Fall der Berücksichtigung das Lesen und Arbeiten mit elrad nützlicher machen würden.

Als stolzer TI 99/4 A-Besitzer und — was nicht zu verschweigen ist — als 'Newcomer' kann ich mit den Programmen sowie mit den für mich bestimmt auch nützlichen Erweiterungen und Zusatzgeräten im Eigenbauverfahren nicht viel anfangen. Ich glaube, daß der 'TI' nicht einen so kleinen Marktanteil hat, daß es sich nicht lohnen würde, ihn in Ihrer Rubrik mit aufzunehmen.

Sollte es dennoch nicht möglich sein, den 'TI' mit in die Rubrik mit aufzunehmen, würde es mich sehr freuen, wenn ich von Ihnen eine Art Übersetzungstabelle bekäme, um die VC 20- bzw. ZX 81-Programme auch nutzen zu können.

Ihre Zeitschrift würde mit etwas mehr Werbung bzw. Firmeninseraten eine noch aktuellere Informationsquelle werden. Den Leuten, die meinen, es sei schon genug Werbung im Heft, sei gesagt, daß die Beschaffung der aktuellsten Angebote und Preislisten der verschiedenen Firmen auch ganz schön ins Geld geht.

F. Greiser, Gersthofen

Die Adaptierung von BASIC-Programmen an rechnerspezifische Eigenarten ist eigentlich nicht schwer — aber auch wiederum nicht sooo einfach, daß das mit einer simplen 'Übersetzungstabelle' zu erledigen wäre. Vielmehr müssen Sie sich in Ihr Rechner-Handbuch vertiefen und die dort aufgeführten und erklärten Beispiel-Programme auf rechnerspezifische Befehle abklopfen. Als weiteres sehr wichtiges Hilfsmittel können wir das 'BASIC-Brevier' empfehlen, ein Fachbuch, das gerade auf die von Ihnen erwähnten Anfängerschwierigkeiten eingeht.

(Red.)

Ton-Pyramiden, elrad 11/82

Als langjähriger Leser Ihrer Zeitschrift elrad habe ich neben vielen anderen auch die obengenannte Box nachgebaut. Dazu habe ich eine Frage:

Welchen Wert haben die auf dem Foto zu sehenden Widerstände, die dem Mitteltonlautsprecher vorgeschaltet sind? Die Mitteltöner sind nämlich meiner Ansicht nach ohne Widerstände zu laut. Ansonsten ist der Klang der Pyramiden recht ordentlich, auch wenn ich der Ansicht bin, daß Sie in Ihrer Lobrede über den Klang etwas übertrieben haben. Die Baßwidergabe ist z. B. bei weitem nicht so gut wie die der Vierweg-Transmission-Line-Boxen, die Sie in einer früheren Ausgabe Ihrer Zeitschrift vorgestellt haben.

Ich bin in der glücklichen Lage, beide Boxen direkt miteinander vergleichen zu können. Mein Höreindruck ist folgender:

Im Hochtonbereich klingen die Pyramiden geringfügig analytischer. In allen anderen Faktoren wie z. B. Impulsfestigkeit, Dynamik, Übertragungsbereich, Verfärbungsarmut, Räumlichkeit usw. sind die Transmission-Line-Boxen den 'Ton-Pyramiden' überlegen. Der Wirkungsgrad liegt bei beiden in etwa gleich.

H. Buschkamp, Bielefeld

Die auf dem Bild zu sehenden Widerstände haben jeweils den Wert von 5 Ohm/10 W und sind aufgrund des auch von Ihnen geschilderten Klangeindrucks notwendig.

Den Vergleich der Pyramide mit der Transmission-Line finden wir jedoch etwas unfair. Das ist etwa so, als wenn Sie einen Formel-1-Renner mit einer Reiselimousine vergleichen wollten.

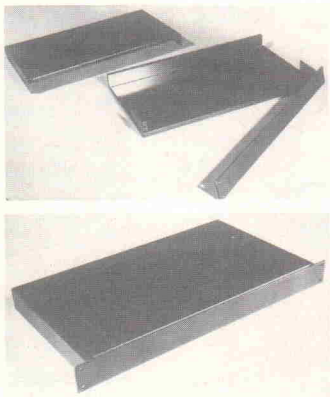
Die eine Box ist die Referenz und die andere ist ein Kompromiß-Produkt zwischen Aufwand (sprich Preis) und Leistung (sprich Klang). Den geringeren Aufwand mit einem

NEU

19"-Gehäuse

im Profi-Design zum Superpreis
Material 1 mm Stahlblech
Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz
Ideal für Slim-Line-EQ, 28-Band EQ, PA-Verstärker etc.

Typ	Höhe	Preis
1HE	44 mm	45,—
2HE	88 mm	52,—
3HE	132 mm	62,—
4HE	176 mm	69,—
5HE	220 mm	75,—
6HE	264 mm	79,—



Alle Gehäuse 255 mm tief
Preise incl. MwSt.
Lieferung per NN
Händleranfragen erwünscht.

A/S-Beschallungstechnik, Gretzke & Siegel GbR
5840 Schwerte, Mülmkestr. 11, Tel. 02304/21477

Bausatzprogramm für Computersysteme

Apple kompatibles Motherboard, Platine	DM 179,–
Bausatz, kompl. mit 48 K u. 8 Slots	DM 598,–
Motherboard fertig bestückt u. getestet	DM 798,–
Floppy Disk Controller für Apple, Platine	DM 95,–
Floppy Disk Controller Bausatz	DM 195,–
Floppy Disk Controller fertig bestückt u. getestet (geeignet für alle Laufwerke)	DM 289,–
Expansion Interface für Tandy TRS-80, Platine	DM 190,–
Bausatz Expansion Interface kompl. mit 32 K RAM, Floppy Controller, ohne Gehäuse	DM 585,–
Expansion Interface Fertiggerät, komplett im Gehäuse	DM 925,–
Expansion Interface für Video Genie 1 u. 2 Platine	DM 225,–
Bausatz Expansion Interface kompl. mit 32 K RAM, Floppy Controller, ohne Gehäuse	DM 675,–
Expansion Interface Fertiggerät, kompl. im Gehäuse	DM 999,–
BASF Laufwerk 6106 40 Track SS, DD	DM 525,–
Slimeline Laufwerk 40 Track SS, DD	DM 625,–
BASF Disketten, Qualimetrik 5,25", 1 D	DM 59,–

Wir informieren Sie gerne über unser komplettes Programm.
Eine Anfrage oder Anruf lohnt immer !
Alle Preise incl. Mwst.
Händleranfragen erwünscht.

CE Computer Elektronik GmbH
Reichshofstraße55 · 5840 Schwerte-Westhofen
Tel. 02304/61882 u. 68064

absoluten Spitzenklang verbinden zu wollen, ist der Traum eines jeden Boxenkonstrukteurs und wohl nur zu erreichen, wenn zuvor einige physikalische Gesetze außer Kraft gesetzt werden.

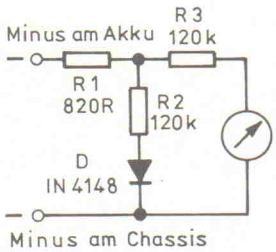
elrad-COBOLD-Computer

In Heft 3/83 begann die Bauanleitung für den elrad-Selbstbaucomputer COBOLD, und es stellte sich gleich darauf in Heft 4/83, heraus, daß ein Kobold auch ein Fehlerteufel sein kann. In diesem Fall wurde die DIL-Fassung auf dem Bestükkungsplan der Basiskarte (Heft 4/83, S. 44) verkehrt herum gezeichnet. Diese Fassung muß um 180° gedreht werden.

Was passiert, wenn das nicht geschieht? Ganz einfach — die Bauteilehändler freuen sich, weil die ICs der Tastatur/Display-Karte in die ewigen (IC-) Jagdgründe eingehen, da über die DIL-Fassung mittels Flachbandkabel und DIL-Stecker auch die Betriebsspannung an die Platine geführt wird, die bei verkehrt angeschlossenem Stecker natürlich auch falsch gepolt ist.

KFZ-Amperemeter

Ich habe in elrad 4/83 den Beitrag 'KFZ-Amperemeter' gelesen. Seit zwei Jahren habe ich in meinem Wagen ein ähnliches, aber einfacheres Amperemeter. Die Schaltung ist folgende:



Die Teilung der Skala ist in der Nähe des Nullpunkts gedehnt, an den Skalenenden in beiden Richtungen gedrängt. Die in elrad gezeigte Skalenteilung ist gut geeignet. Das Instrument ist ein 50—0—50 μA Meßwerk.

Ein ungarischer elrad-Leser
K. Bartek, Veszprém, Ungarn

elrad Schickeria? (Leserbrief 12/82)

Mit Ihrem bisherigen elrad-Konzept bin ich sehr zufrieden. Die ausgefeilten Beiträge über Grundlagen (z. B. Filter), die Laborblätter, die Beiträge über Musikelektronik und die Ergänzungen: 'Wie funktioniert's?' finde ich beispielhaft für eine Elektronikzeitschrift. Weil ich einfach nicht mehr die Zeit habe, alle abonnierten Elektronik-Hobby-Zeitschriften zu lesen, werde ich ab 1984 nur noch Ihre elrad in der Hoffnung weiter abonnieren, daß nicht aufgrund verschiedener Leserzuschriften das Niveau Ihrer Zeitschrift abfällt.

Ich wünsche mir Schaltungen in zukünftigen elrad-Zeitschriften:

a) Schaltung für elektronisch und durch Übertrager symmetrierte NF-Ausgangs- und Eingangsverstärker und Mikroeingangsverstärker.

b) Anpassung von Eingängen und Ausgängen an NF-Verstärker, Musikverstärker und Hallgeräte.

c) Röhrenverstärker auch mit mehrstufigen Vorstufen zum Übersteuern von Gitarrenverstärkern (Boogie-Schaltung).

d) Röhrenendverstärker mit kleiner Leistung.

e) Elektronischer Schutz (Kurzschluß/Überlastungsschutz) von Endstufen ohne Feinsicherungen.

f) Kurzschlußschutz von Endstufen mit Sicherungsautomaten.

T. Dürrenberger, Wangen

Wir haben a/b/e/f in Vorbereitung.

(Red.)

HiFi-Technik, Heft 4/83 Plasma-Lautsprecher

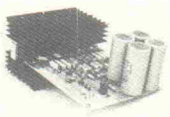
Wieviel zahlt denn die Firma Magnat *dazu*, wenn ich einen ihrer um mehr als 100% im Preis reduzierten Lautsprecher kaufe?

R. Dieckmann, Oberndorf

Natürlich meinten wir 50%. Vielleicht hätten wir bei den uns vertrauten Relativ-Maßen bleiben und die Preisreduzierung in dB angeben sollen. Also: Der Preis der Magnat-Plasma-Hochtöner hat sich um mehr als 6 dB reduziert!

(Red.)

Original elrad-Bausätze



Verstärker 300 W PA
Bausatz o. Kühlk./Trafo DM 110,80
Modul, betriebsbereit DM 210,50

Pass. Ringkerntrafo
500 VA, 2 x 47 V/2 x 15 V DM 135,00

Verstärker

$\frac{300}{2}$ PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges		DM 144,80
Brückenmodul f. $\frac{300}{2}$ W PA		DM 16,80
100 PA MOS-FET	Bausatz ohne Kühlk./Trafo	DM 108,00
Compakt 81 Verstärker	einschl. Geh./Trafo/Lautsprecherschutzschaltung	DM 205,00
Jumbo-Verstärker	inkl. Lautsprecher 6/82	DM 118,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo	lt. Stückl. 6/82	DM 89,70
MOS-FET Pre-Ampl. Hauptplatine	4/82	DM 144,80
Moving-Magnat	3/82	DM 46,80
Moving-Coil	3/83	DM 58,50
60 dB-VU Pegelmesser	1/82	DM 75,90
Slim-Line Equaliser	Stereo	DM 109,50
Musik-Processor	6/82	DM 104,60
Nachhall		DM 99,80
GTI-Stimmbox	incl. TMS 1000 NLPol21	DM 110,20
Frequenzgang-Analysator	8/82	DM 159,00
Gitarrenverstärker	8/80	DM 84,20
Drum-Synthesizer	Spez. 6	DM 263,90
Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe		DM 94,50
Ausgangstrafo		DM 84,50
Gitarren Übungsverstärker	incl. Potiknöpfe/Lautspr.	DM 95,50
Klirrfaktormeßgerät	incl. Spezial Potis/Meßwerk	DM 152,80

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

1/3 Oktav-Equaliser	DM 255,90
Fertiggerät	DM 498,00
19 Zoll Gehäuse incl. Frontplatte	DM 125,00
Leiterplatten Satz	DM 66,00

GSA-Gehäuse

Nr. 1032	DM 66,00
Nr. 5049 (1032 reduziert auf 70 mm)	DM 54,60
Nr. 5050 (1032 reduziert auf 40 mm)	DM 46,50

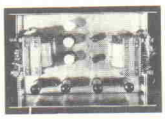
Weitere GSA Gehäuse siehe Gehäuse-Sonderliste

19 Zoll Leergehäuse

Frontplatte wahlweise Schwarz/metallic
Abmessungen:
Gehäuse 442x220x128,5 mm
Frontpl. 483x132,5/4 mm dick

passend für 100 PA MOS-FET/Vorverst. 300 Watt PA und $\frac{300}{2}$ PA DM 96,80

Mit seitlichen Kühlkörpern ähnlich Abbildung
Typ Flexibox
3 HE Tiefe 250 mm DM 178,00
3 HE Tiefe 350 mm DM 195,26



The Rocker
140 W PA Röhrenverstärker
Komplettbausatz
nur DM 478,00

Vorverstärker in Röhrentechnik für Gitarre oder Mikrophon
mit Höhen-/Bass-Regelung auf Anfrage

Aktuell
Farbbalkengenerator DM 139,70
Akustischer Mikrophonschalter DM 22,10

ELIMINATOR

mit 15" Hartbass
Typ Becker 915A38M
Maße: H x B x T
960 x 540 x 570
Birkensperrholz 20 mm dick
belastbar 250 W RMS
nur DM 789,50
unbestückt (Leergehäuse)
zum Nachrüsten mit jedem beliebigen 15" Speaker
nur DM 476,50
Lautsprecher auf Anfrage

Bauteile

6116 P-3, CMOS-RAM			DM 17,80
CA 3130	DM 2,51	BF 469	DM 0,88
CA 3140	DM 1,43	BF 470	DM 0,91
NE 570	DM 15,30	2 SK 134	DM 15,30
NE 571	DM 15,30	2 SJ 49	DM 15,30
NE 5534 N	DM 3,45	MJ 15003	DM 13,40
NE 5534 AN	DM 7,65	MJ 15004	DM 14,60
LM 394 CH	DM 9,80	U 430	DM 17,05
LM 3914	DM 9,40	4020	DM 1,85
LM 3915	DM 11,60	40103	DM 5,00
TL 064	DM 5,50	40106	DM 1,05
TL 074	DM 4,95	BPY 61 Siem.	DM 18,80
TL 084	DM 3,90	4502	DM 2,18
TDA 1022	DM 18,38	4518	DM 1,95
TMS 1000-NLPO 121	DM 44,90	TIC 126	DM 2,81
BC 546	DM 0,28	B 80 C 5000	DM 2,75
BC 550	DM 0,21	ZN 425 E	DM 14,40
BD 139-10	DM 0,78	L 203	DM 2,68
BD 140-10	DM 0,81	8255	DM 14,50
		74 LS 138	DM 1,59

Transformatoren

Röhrenverstärker 140 W PA	Ausgangstrafo Tr. 1	DM 122,80
	Netztrafo Tr. 2	DM 98,90
	Tr. 1 + Tr. 2 (Paketpreis)	DM 205,00

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 42,50
120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36	DM 50,90
170 VA 2x12, 2x15, 2x20, . . /24/30/36/40/45	DM 55,60
250 VA 2x15, 2x18, 2x24, . . /30/36/45/48/54	DM 64,80
340 VA 2x18, 2x24, 2x30, . . /36/48/54/60/72	DM 74,60
500 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50	DM 110,50
700 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50	DM 128,90
Sondertyp für 150 PA RK 3403615 2x36 V/2x15 V 340 VA	DM 89,00

Weitere Halbleiter-ICs siehe Anzeige in Heft 11/'82. Versand per NN — Preise incl. MwSt. — Katalog '83 gegen DM 5,— (Schein oder Briefmarken), elrad-Platinen zu Verlagspreisen.

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN
Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

Dies & Das

1984 heute

Daß Orwell's Zukunftsvisionen Zug um Zug Realität werden, ist ja bekannt. Daß er auch terminlich richtig liegt, dafür hat die rasche Entwicklung der Elektronik gesorgt.

Wissen Sie schon, was ein Sollbild ist? Es ist das Fernsehbild einer Szenerie, so wie sie sein soll, wie sie zu sein hat. Dieses Wortungeheuer 'Sollbild' verwendet der Hersteller eines Gerätes, das vollautomatisch Alarm schlägt, wenn das Istbild (elrad-Wortschöpfung) nicht mit dem Sollbild übereinstimmt. Das Gerät hat Vorteile; es spart Arbeitsplätze ein und ... 'Das ständige Beobachten eines eintönigen, ereignislosen Monitorbildes strengt an, ermüdet und birgt die Gefahr nachlassender Aufmerksamkeit. Die Fernseh-Alarmeinrichtung führt solche Tätigkeiten automatisch ermüdungsfrei aus, läßt eine beobachtete Szene nicht 'aus dem Auge' und meldet zuverlässig, 'wenn was passiert'.'

Als Anwendungen des Gerätes sieht der Hersteller den Einsatz als 'kostengünstige Alarmeinrichtung, wo vorübergehend oder kontinuierlich, bzw. 'rund um die Uhr' Überwachungen erforderlich sind. Dies kann z. B. im Freien sein, auf einem großen Werksgelände oder in Schutzzonen um exponierte Anlagen, wie Kernkraftwerke, militärische Einrichtungen, usw.'

Besonders bemerkenswert ist die Hersteller-Aussage: 'Nichts bleibt verborgen.' Orwell's 'Sollbild' liegt jetzt als Istbild vor. Aber mal ehrlich, Mr. Orwell: Hätten Sie das (wirklich) gedacht?

Aus einem Leserbrief

Schlitzohr

'Ihre Zeitschrift würde mit etwas mehr Firmeninseraten eine noch aktuellere Informationsquelle werden. Für Leute, die meinen, es sei schon genug Werbung, sei gesagt, daß die Beschaffung der aktuellsten Angebote und Preislisten der verschiedenen Firmen auch ganz schön ins Geld läuft.'

Wir meinen: Die Anzeigen in elrad sind Information, zumindest informativ — keine Waschmittelreklame.

Unser Leser hat es aber faustdick hinter den Ohren: Wenn nämlich eine elrad-Ausgabe überdurchschnittlich viele Anzeigen enthält, liegt nicht nur die Gesamtseitenzahl höher, auch der redaktionelle Teil ist stärker. Die Schlitzohren sind unter uns.

Video-Wettbewerb

Viel Interesse

'Der Mensch in seiner Freizeit' heißt das Thema des Vierten Deutschen Videopreises für Amateure, der anläßlich der Internationalen Funkausstellung 1983 in Berlin vergeben wird. Das Deutsche Video Institut (DVI), Berlin, als Initiator dieses nun schon im vierten Jahr stattfindenden Wettbewerbs, will mit der Themenvorgabe den Videografen anregen, sich mit seiner oder auch der Freizeitbeschäftigung seiner Mitmenschen auseinanderzusetzen.

Die Videografie sollte nicht länger als 12 Minuten sein und auf einem der drei Heimvideosysteme hergestellt werden. Da U-matic auch in Medienzentren und Schulen verwendet wird und immer wieder festzustellen ist, daß sich viele Video-Gemeinschaften an solchen Ausschreibungen beteiligen, können auch Videografien auf diesem System eingereicht werden. Doch schon bei der Vergabe des Dritten Videopreises anläßlich der hifivideo in Düsseldorf im August 1982 konnte festgestellt werden, daß die Amateure heute die Heimvideogeräte 'fast professionell', in jedem Falle aber sehr gekonnt einsetzen. Auch dieses Jahr ist viel Interesse für die Teilnahme festzustellen. Erster Preis ist eine komplette Farbvideoanlage, bestehend aus Farbkamera und tragbaren Videorecorder; der zweite Preis ist ein Videorecorder, und als dritter Preis steht eine Videokamera zur Verfügung.

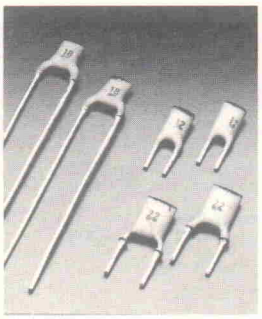
Der Einsendeschluß für die Wettbewerbsbeiträge mit Meldebogen ist der 31. 7. 1983 (Poststempel). Anmeldeformulare und Wettbewerbsunterlagen gibt es beim

Deutschen Videoinstitut, Budapester Str. 44, 1000 Berlin 30, Tel.: 030/2611670.

Elektronik und Mode

Picofarad in Hot-Pants

Bauelemente-Entwickler werden zu Couturiers — wenn auch aus technologischen Gründen. Ein deutscher Hersteller schreibt zu seinen neuen Ziehkondensatoren (Foto) für Schwingquarze:



'Besonders für Quarz-Großuhrwerke sind die abschleifbaren Rechteckkondensatoren in HOT-PANTS-Ausführung gedacht ... ihre spezielle Konstruktion erlaubt ein Reduzieren der Kapazität durch Abschleifen bis auf 50% ihres Nennwertes ... der Hersteller verweist vor allem auf die Spezial-Umhüllung, die ein Verschmieren der Schleifscheibe vermeidet. Mit der HOT-PANTS-Ausführung gibt es keine Lackhosen ...'

Mißverständnis

Ein Leser schreibt uns:

'... bitte unterbreiten Sie mir einen Schaltungsvorschlag für ein Klangregelteil mit folgenden Daten:

R Ein 47 kOhm

U-Eingang 200 mV — 300 mV

U-Ausgang 2,7 V — 3 V_{eff}

Klangregelteil Stereo

Laut, Balance, Höhe, Baß

Frequenz 20 Hz bis 25 kHz oder besser

Falls kein Vorschlag für ein Klangregelteil gemacht werden kann, würde ich mich auch über einen Vorschlag für einen Vorverstärker mit den gleichen Daten freuen.'

Machen würden wir so etwas ja gerne wollen, und können täten wir das auch, aber ... wenn das ordentlich werden soll, kostet es einige (Ingenieur-) Stunden: ein bißchen entwickeln, viel messen. Kurz: Es würde zu teuer.

Andererseits: Technische Anfragen zu Schaltungen, die in elrad stehen, werden nach wie vor bearbeitet.

Der Strandtimer — eine Schönwetterschaltung?

Mancher Leser mag die elrad-Redakteure für Wetterpessimisten halten: Da wird der 'Strandtimer' auf dem Titel von Heft 6 angekündigt, doch was ist? Er kommt erst im Juli! Terminverschiebung aufgrund einer Wetterprognose? Mitnichten — der Grund war ein anderer — doch das Titelbild war schon gedruckt. Wir bitten um Nachsicht und wünschen allen Lesern eine stabile Schönwetterlage.

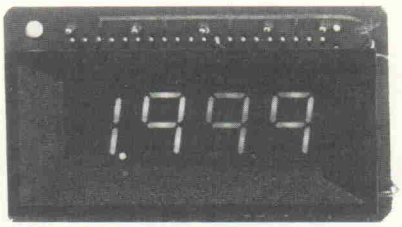
KOHL-Electronic

Digitales — 3½-stellige Panelmeter mit 13 mm Sieben-Segment-Anzeigen komplett aufgebaut und abgeglichen.

Versorgungsspannung 7,5 V—12 V, Grundmeßbereich 199,9 mV—1999 V und 199,9 mA—19,99 A mit einem entsprechenden Vorteiler. Mit Abdeckhaube und ausführlicher Bedienungsanleitung, ohne Vorteiler.

1 Stück	49,80 DM
2 Stück	94,90 DM
Komplett-Bausatz	39,80 DM
2 Stück	74,90 DM

mit
ICL 7107



Weitere
3—4½-stellige DPM-Meter
auf Anfrage.

Frankfurter Straße 49
5800 Hagen 1, Telefon 0 23 31/1 54 92

DAS POSITIVE

...ist seine Schnelligkeit. 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.

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 _____

PLZ/Ort _____

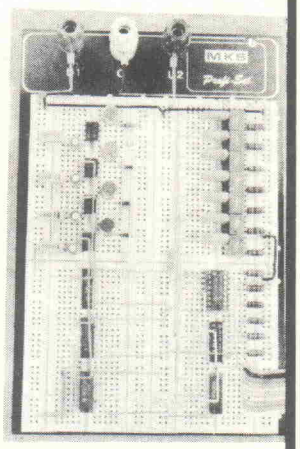
Straße _____ Tel. _____

KONTAKT CHEMIE KG
7550 Rastatt
Postfach 1609
Telefon 07222/34296

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

aktuell

Gehäuse

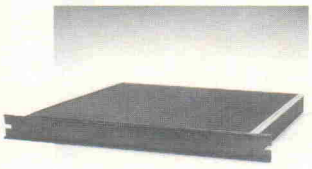
Superslim

Neu im Powerbox-Programm von Soundlight ist die Produktlinie 'Microbox', ein 19"-Elektronik-Gehäuse im oft benötigten, aber selten angebotenen Format 1 HE (= 1 Höhen-Einheit = 44 mm). Das verwendete Profilsystem ergibt ein leicht zu montierendes, flexibel verwendbares und dabei äußerst stabiles 19"-Gehäuse, das durch die lederstrukturartig beschichteten Verkleidungsbleche auch optisch attraktiv ist und sich damit ebenfalls als Tischgehäuse eignet.

Umfangreiches Zubehör, wie Aufstellfüße oder Lochbleche, steht zur Verfügung.

Besondere Vorteile:

- Leicht zu montieren — kompletter Bausatz
- stabil
- optisch sauber und attraktiv
- 8 Modelle katalogmäßig
- zum Selbstbau alle Profile auch in Meterlängen erhältlich
- kompatibel mit der Flexibox-Palette.



Übersichtsblatt und weitere Informationen von

Soundlight, Am Lindenhofe 37B, 3000 Hannover 81.

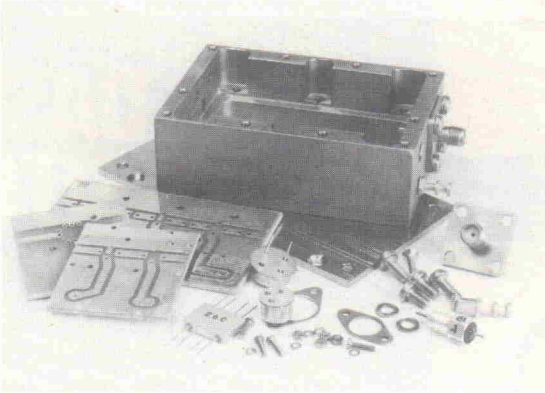
Bausätze

HF/UHF-Verstärker

Komplette Bausätze für HF-Verstärker im Anwendungsbereich von kHz bis 1000 MHz liefert die Firma Telemeter Electronic. Die Bausätze bestehen aus einem oder mehreren TO-12 bzw. TO-8 Dünnfilmmodulen, passenden Kaskadierplatinen, HF-Gehäuse mit Koaxialbuchsen z. B. N, SMA, BNC, DC-Filter und Schraubensatz. Der Anwender hat lediglich noch etwas Löt- und Montagearbeit. Die Bausätze können auch komplett montiert und getestet bezogen werden.

Interessenten erhalten Datenblätter und Preisliste von

Telemeter Electronic GmbH, Posthof 4, 8850 Donauwörth.

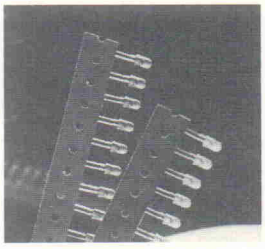


Automatische Bestückung

Optos legen Gurte an

Für die industrielle Platinenbestückung liefert Siemens jetzt auch optoelektronische Halbleiter 'am laufenden Band': Lumineszenzdioden (LED), infrarot emittierende Dioden (IRED) und Silizium-Fotodioden (Detektoren) werden nebeneinander liegend noch am Herstellungsort zwischen schmale Papierbahnen (Gurte) geklebt.

Der Anwender erhält auf Spulen aufgerollte Bauelemente (nach IEC 286-1), die mit automatischen Bestückungsmaschinen weiterverarbeitet werden können. Die Bauelemente werden aus dem Gurt gestanzt, zentriert und in die entsprechenden Löcher der Platine gesteckt.



Elektroakustischer Wandler

Piezo-Signalgeber

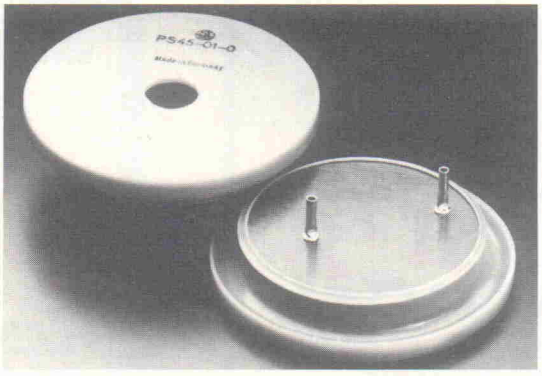
Stettner-electronic hat sein Angebot an piezokeramischen Signalgebern um eine zusätzliche breitbandige Ausführung für hohe Schalldrücke bei flacher Rundbauform erweitert. Bevorzugte Anwendungsgebiete des neuen Modells PS 45-01-0 sind Telefon und Nachrichtengeräte, die Kfz-Elektronik, Hausgeräte sowie Alarm- und Sicherheitsanlagen.

Besondere Konstruktions- und Fertigungsmerkmale erlauben eine Verwendung

- im Frequenzbereich von 200...3000 Hz;
- bei relativ geringem Amplitudengang.

Der Hersteller betont die hohe, zulässige Ansteuerspannung von U_{SS} = 30 V bei sehr geringer Leistungsaufnahme. Der neue Signalgeber ist printmontierbar und bei 45 mm ∅ nur 8,5 mm tief. Ein entsprechender Flansch am Gehäuse läßt jedoch auch eine Schraubmontage zu. Weitere Informationen von

Stettner & Co, Electronic Division, Postfach 7, 8560 Lauf.



Schuricht

Katalog mit Jubiläum

Schuricht — mit Niederlassungen in Bremen, Hannover, Köln, Stuttgart und Basel — hat soeben den neuen Katalog 83/84 herausgebracht. Das gesamte Lagerprogramm an aktiven, passiven und mechanischen Bauteilen sowie Meßgeräten und Werkzeugen wird auf 992 Seiten DIN A5 in übersichtlicher Aufstellung mit vielen Abbildungen, Katalognummern und günstigen Staffelpreisen angeboten.

Der Katalog K 83/84, ein 'Handwerkszeug' für die Beschaffung, erscheint nun bereits seit 25 Jahren in der altbewährten und bekannten Handbuchform.

Er wird gegen eine Schutzgebühr von DM 15,— (incl. Porto, Verp. und MwSt.) abgegeben.

Schuricht-Elektronikbauteile-Großhandel, Postfach 10 17 29, 2800 Bremen.

Universal-Frequenzzähler
Dieser Qualitätsbausatz verfügt über 6 verschiedene Meßmöglichkeiten; Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsspg.: 6—9 V; Stromaufnahme: 100 mA. Periodenmessung: 0.5 µ/Sek.—10 Sek.: Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0—10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.
Best.-Nr. 12-422-6 ..... **NUR DM 89,50**

Digitales Thermometer
Digitales Thermometer mit 3-stelliger 13 mm LED-Anzeige. Es kann auf Grund seines großen Temperaturbereiches, —50°C bis +150°C, als Zimmerthermometer, als Außenthermometer sowie für alle anderen Temperaturmessungen eingesetzt werden. Durch die Verwendung modernster IC-Technik ist der Aufbau und der Abgleich dieser Schaltung äußerst problemlos. Betriebsspannung: 5 V. Stromaufnahme: max. 100 mA. Auflösung: 1°C.
Bausatz **Best.-Nr. 12-485-6** ..... **DM 39,50**
pass. Netzteil **Best.-Nr. 12-317-6** ..... **DM 10,95**
pass. Trafo **Best.-Nr. 45-053-6** ..... **DM 6,95**

Labor-Doppelnetzteil
Mit diesem kurzschlußfesten Doppelnetzteil können Sie sämtliche ±-Spannungen erzeugen, die man bei Verstärkern, Endstufen, Mikroprozessoren usw. benötigt. Es enthält zwei 0—35 V, 0—3,0 A Netzteile mit vier Einbauinstrumenten. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwelligkeit bei 3 A 4 mV_{eff}. Kompl. mit Gehäuse und allen elektronischen und mechanischen Teilen.
Kpl. Bausatz **Best.-Nr. 12-319-6** ..... **DM 195,—**

Komplett-Netzgerät D4000
Ein wichtiges Instrument für den Elektroniker. Stufenlos regelb. Ausgangsspannung 0—35 V; Strom 1 mA—2 A stufenlos regelbar. Restwelligkeit bei Vollast 4 $mV_{eff.}$; Ausgangsspannungskonstanz besser als 0,05 %. Der Komplettbausatz enthält alle Teile wie: Regelelektronik, Gehäuse mit bedr. Frontplatte, Meßgeräte, Schalter, Drehknöpfe. Buchsen usw.
Komplettbausatz Best.-Nr. 12-358-6 . **DM 119.95**

PREISKNÜLLER!

Digital-Meßgeräte-Bausatz
Zur äußerst exakten Messung von Gleichspannung und Gleichstrom; übertrifft jedes Zeigerinstrument in der Genauigkeit. Ideal zum Aufbau eines Digital-Meßgerätes und zur Strom- und Spg.-Anzeige in Netzgeräten. Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Spg. 5 V = bei Vorwid. bis 56 V; 100 mA. Meßmöglichkeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 µA bis 9,99 A.
Bausatz **Best.-Nr. 12-442-6** ..... **DM 19,95**

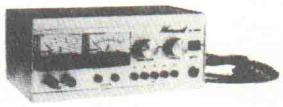
Widerstands-Vorteiler
für Digital-Panalmeter. Die meisten Digital-Panalmeter haben nur einen Grundmeßbereich. Um größere Spannungen oder um Ströme zu messen, sind Vorteiler erforderlich. Mit diesem Präzisions-Widerstands-Vorteiler können Sie aus Ihrem Panalmeter mit einem Grundmeßbereich ein Digital-Multimeter mit 5 Strom- und 5 Spannungs-Meßbereichen machen. Für alle Digitalmeßgeräte und Panalmeter geeignet. Spannungsmeßbereiche: Grundmeßbereich x1, x10, x100, x1000, x10 000. Strommeßbereiche: Grundmeßbereich x0,1 mA, x1 mA, x10 mA, x100 mA, x1000 mA. Genauigkeit: 1 %.
Best.-Nr. 12-493-6 ..... **DM 8,70**

AC/DC Umsetzer
für Digital-Panalmeter. Dieser AC/DC Umsetzer ist ein Universalzusatz für Ihr Digital-Panalmeter, er erweitert den Meßbereich Ihres Digitalen-Gleichspannungs-Panalmeters auf Wechselspannungen. Durch spezielle Schaltungstechnik wurde eine äußerst präzise Umsetzung erreicht. Betriebssp.: ±2,5 — ±8 V, Grundmeßbereich: 0—200 mV, Genauigkeit: ±1 % (40 Hz — 1 kHz.
Bausatz **Best.-Nr. 12-492-6** ..... **DM 15,95**

Profi-Labornetzgerät

Dieses Labornetzgerät besticht durch seine universellen Einsatzmöglichkeiten. Ausgangsspannung 0—30 V Gleichspg. u. Ausgangsstrom 80 mA—3 A sind stufenlos regelbar. Dauerkurzschlußfest. Ein zusätzlich eingebautes Zweit-Netzteil liefert die wichtige, hochkonstante, kurzschlußfeste 5 V/1,0 A TTL-IC-Spannung. Die Konstantspannungs-Wechselstromausgänge f. 6, 12, 24, 33 V/3 A machen dieses Labornetzgerät unentbehrlich. Weitere Qualitätsmerkmale: Restbrumm kleiner als 0,8 mV; kurzschlußfest; Verpolungsschutz; HF-Sicher. Der Komplettbausatz enthält alle elektronischen u. mechanischen Teile bis z. letzten Schraube, sowie gestanztes und bedrucktes Metall-Gehäuse, Meßgeräte und Kabel.
Kpl.-Bausatz Best.-Nr. 12-389-6 **nur DM 198,—**
Fertiggerät Best.-Nr. 15-393-6 ..... **DM 284,—**

Weil Qualität und Preis entscheiden.
Ein Gerät — viele Möglichkeiten
LABORNETZGERÄT



Labornetzgerät D8000 Gleiche Ausführung wie Profi-Labornetzgerät, jedoch mit einer noch größeren Leistungsfähigkeit. Daten: Ausgang 80 mA—4 A stufenlos regelbar; 0—50 V stufenlos regelbar; Wechselstromausgänge 0—6—12—24—33—50 V mit 4 A.
Komplett-Bausatz Best.-Nr. 12-394-6 ..... **NUR DM 297,—**

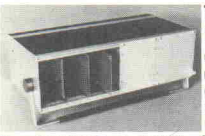
120-W-Super-HiFi-Box
Dies ist eine superkleine 2-Weg-Lautsprecherbox m. einer Riesenleistung. Mit einem extrem stabilen und dickwandigen Spezial-Metall-Gehäuse. Freq. 30—22 000 Hz; Leistung 120 W Musik; Schalldr. 122 dB; Maße 178 x 112 x 125. Die kleine Box mit der großen Klasse! Mit Auto-Halterung.
Best.-Nr. 27-295-6 SONDERPREIS .... **DM 71,95**

Für alle Sommer- und Sonnen-Fans! Elektronische Mückenscheuche
Dieses Anti-Mückengerät erzeugt einen sehr hohen Pfeifton (nicht hörbar), den Mücken in jedem Fall meiden. Sie können sich also ohne lästige Mücken sonnen! Auch für eifrige Wanderer bestens geeignet! Sämtliche Bauteile im Bausatz enthalten. Betriebsspannung 9-V-Batterie.
Bausatz **Best.-Nr. 12-923-6** ..... **DM 14,85**
Fertiggerät **Best.-Nr. 29-005-6** ..... **DM 24,50**

Autoantenne in der Heckscheibe
Die Autoantenne in der Heckscheibe ist eine billige und unauffällige Art, zu einer hochwertigen Autoantenne zu kommen. Als eigentliche Antenne werden die Heizdrähte der Heckscheibenheizung verwendet. Dieser Bausatz ermöglicht es Ihnen, die Heizdrähte an Ihr Autoradio anzuschließen. Ein weiterer Vorteil dieser Antenne ist, daß man sie nicht abbrechen kann.
Bausatz **Best.-Nr. 12-868-6** ..... **DM 9,50**

****

SALHÖFER ELEKTRONIK
Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH
Telefon (0 92 21) 51 80
Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1983 (400 Seiten) erhalten Sie gegen DM 5.— portofrei zugeschickt!



Tischgehäuse 19"
universelles Gehäuse mit eingebautem Baugruppenträger. Alle Steckverbinderarten möglich. Seitenteile: Alu. Deckbleche: Lochblech. Gehäuse dunkelbraun kunststoffbeschichtet:
Höhe: 132,5 mm/3 HE, Tiefe: 210 mm
Breite: 431,8 mm/85 TE **DM 69,75**
Breite: 300 mm **DM 58,—**
Breite: 213 mm/42 TE **DM 46,—**
Breite: 127 mm **DM 29,80**

Pult- und Tastaturgehäuse
Das universelle Pultgehäuse mit eingebautem Baugruppenträger 19" und großem Tastaturfeld. Abstellfläche für Monitor + Flobby-Laufwerk. Gehäuse: Alu 2 mm braun kunststoffbeschichtet. Tastaturfeld: Alu 2 mm eloxiert.
Höhe: 140 mm, Tiefe: 390 mm
Breite: 431,8 mm **DM 129,—**
Breite: 300 mm **DM 98,—**

19"-Voll-Einschub-Gehäuse
DIN 41494
für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert, stabile Rahmenkonstruktion, variabel, auch für schwere Trafos geeignet. Durch Abdecklochblech gute Belüftung.
Höhe: 1 HE 44 mm **DM 39,—**
Höhe: 2 HE 88 mm **DM 44,—**
Höhe: 3 HE 132,5 mm **DM 55,—**
Höhe: 4 HE 177 mm **DM 65,—**
Höhe: 5 HE 221,5 mm **DM 68,—**
Höhe: 6 HE 266 mm **DM 70,—**

Ausführlicher Katalog mit technischen Angaben über die 19"-Technik und elektromechanischem Zubehör gegen Rückporto von DM 3,— in Briefmarken (wird bei Bestellung verrechnet).

ELECTRONIC CENTRUM
Im Tiefental 3
7453 Burladingen-1
Tel. 0 74 75/17 07 · Fs. 7 67 223

Lautsprecherbausätze
klein oder fein

K. H. Fink
Karlstr. 41
4100 Duisburg
Tel. 0203/84414

Bitte Katalog anfordern!

E90-Lautsprecherbox
Bausatz mit Originalweiche ..... DM 965,—
Bausatz mit Weichenkit ..... DM 850,—

Corner Speaker (E50)
Bausatz mit Originalweiche ..... DM 480,—
Bausatz mit Weichenkit ..... DM 455,—

Dynaudio-Pyramide
Bausatz mit Originalweiche ..... DM 650,—
Bausatz mit Weichenkit ..... DM 570,—

Transmissionline (KEF)
Alle Weichenbauteile Org. Falcon!
Bausatz mit großem B110, B139 und Celestion ..... DM 550,—
dto. mit Weichenkit ..... DM 498,—
Bausatz mit IMF ..... DM 750,—
dto. mit Weichenkit ..... DM 698,—

TML 250 (Harbeth)
Harbeth LF8" ..... DM 220,—
Weiche mit Autotrafo ..... DM 92,—
Audax 12x9 ..... DM 31,—
Modifikationskit mit Weichenteilen .. DM 109,—
Shackman ELS ..... DM 140,—
Endstufenkit ..... DM 190,—
Trafo ..... DM 90,—

Kleinteile und direktes Zubehör sind in den Bausatzpreisen enthalten.

Focal DB 250
Bausatz mit Originalweiche ..... DM 205,—
Bausatz mit Weichenkit ..... DM 182,—

Podszus Horn
Tieftöner TT 200/37 ..... DM 368,—
Mitteltöner MT 130 ..... DM 188,—
Hochtöner Coral H 105 ..... DM 188,—
Holzbausatz (Spanplatte) ..... DM 140,—

Donar (Subwoofer)
30 W-Donar (T.T.) ..... DM 392,—
Endstufenbausatz (o. Pl.) ..... DM 220,—
Platinen ..... DM A. A.
Ringkerntrafo 330 VA ..... DM 109,—
LF5" Harbeth ..... DM 180,—
Audax 12x9 ..... DM 31,—
Weiche ..... DM 53,—

Visaton Pyramide
Bausatz mit Originalweiche ..... DM 290,—

KEF CS5
Bausatz mit Originalweiche ..... DM 328,—
Bausatz mit Weichenkit ..... DM 280,—

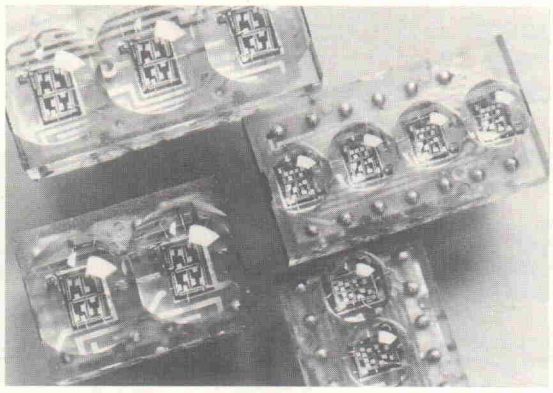
Zubehör
Pritex 50 mm genoppt (neue verbesserte Ausführung) 1 m x 0,5 m ..... DM 16,—
BAF-Wadding 1,4 m breit je m ..... DM 17,—
Acuspa Spachtelmasse, 5 kg ..... DM 53,—

LED-Displays

Sparsames Rotlicht

Siemens stellt neue LED-Displays vor, die pro Stelle nur 80 mW benötigen. Die Bauelemente (DL 330/340 M, DL 430/440 M) weisen entweder zwei, drei oder vier Stellen auf, die Symbolhöhe wird durch eine Kunststofflinse über der rot strahlenden Substratfläche auf 2,8 mm oder 3,8 mm vergrößert. Die geringe Verlustleistung von 80 mW pro Stelle ergibt sich vor allem aus dem verwendeten Halbleitermaterial Galliumarsenidphosphid. Für die Wellenlänge des emittierten Rotlichts nennt das Datenblatt 650 nm.

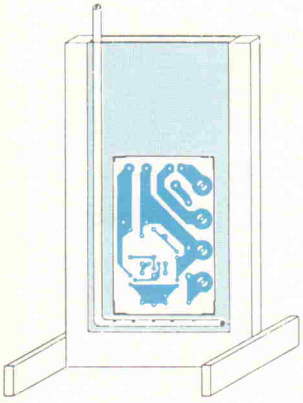
Bei allen Typen sind die Kathoden gemeinsam aus dem Gehäuse herausgeführt. Multiplexbetrieb ist kein Problem. Die niedrige Leistungsaufnahme prädestiniert die Displays für batteriebetriebene Geräte. Die Rotlicht-Displays eignen sich besonders für das Zusammenwirken mit MOS-Bausteinen oder CMOS-Schaltungen.



Platinenherstellung

Ätzanlage für den schmalen Geldbeutel

Eine preiswerte Ätzanlage bietet Schneider Elektronik mit dem neuen Modell AF-160. Als Ätzflüssigkeit kann Eisen-III-Chlorid oder Almoniumpersulfat benutzt werden. Eine senkrecht stehende Küvette aus Kunststoff nimmt Platinen bis 160 x 100 mm (Europaformat) auf. Mit Hilfe einer elektrischen Pumpe (220 V) und eines Kunststoffrohres mit mehreren Mikrozerstäubern wird Luft in die Ätzkammer geblasen, die das Ätzmedium zur Zirkulation bringt.



Eine Unterätzung der Platinen ist praktisch ausgeschlossen, da der gesamte Ätzvorgang beobachtet werden kann. Eine Erwärmung des Ätzmittels ist nicht notwendig. Je nach Sättigungsgrad des Ätzmittels beträgt die Ätzzeit nur ca. 3 bis 6 Minuten.

Im Lieferumfang sind alle Teile einschließlich der Pumpe und einer genauen Bedienungsanleitung mit vielen Hinweisen enthalten. Preis: DM 69,50. Bezug von

Schneider Elektronik, Gerichtsstraße 5, 4600 Dortmund 1.

Mikroelektronik

Das Quiteron — ein schneller, hochintegrierfähiger Schalter

Eine supraleitende Schaltung mit drei Anschlüssen, die sich ähnlich wie ein Transistor verhält, jedoch auf völlig anderen physikalischen Prinzipien beruht, wurde von IBM vorgestellt. Wie ein Transistor kann das Quiteron ankommende Signale verstärken, invertieren und sehr schnell schalten. Da das Schalten wesentlich weniger Energie als beim Transistor erfordert, bietet sich das neue Schaltelement besonders für Anwendungen im Hochgeschwindigkeitsbereich an, die gleichzeitig einen hohen Grad an Schaltungsintegration erfordern. Das Quiteron eignet sich sowohl für analoge, als auch für digitale Anwendungen.

Obwohl sich Quiterons wie die Josephson-Kontakte der Supraleitung bedienen, basiert ihre Arbeitsweise auf unterschiedlichen, physikalischen Prinzipien. Das Quiteron besteht aus zwei Tunnelkontakten, die aus drei dünnen Elektroden aus supraleitendem Material gebildet werden. Diese sind durch zwei noch dünnere Isolierschichten getrennt. Derartige Strukturen wurden bereits in der Vergangenheit untersucht, doch ist das Quiteron das erste Element, das den 'Quasiparticle Injection Tunneling Effect' (hiervon wurde der Name Quiteron abgeleitet) und den dabei auftretenden ungleichgewichtigen supraleitenden Zustand ausnutzt.

Der Quiteron-Effekt beruht darauf, daß die mittlere supraleitende Schicht durch die Zufuhr elektrischer Energie in einen angeregten, ungleichgewichtigen Zustand versetzt wird. Dabei dient einer der beiden Tunnelkontakte dazu, die durch Anlegen einer externen Spannung bereitgestellte Energie dieser Schicht zuzuführen. Der zweite Tunnelkontakt, der eigentliche Schalter, hat den nun nicht mehr im Gleichgewicht befindlichen mittleren Supraleiter als eine seiner Elektroden. Wird diese Elektrode ausreichend weit aus dem Gleichgewicht gebracht, so verhält sich die Strom-Spannungs-Charakteristik sehr unterschiedlich gegenüber dem Gleichgewichtszustand. Dieser Unterschied wird beim Betrieb als Schalter ausgenutzt.

Bisher hergestellte, noch nicht optimierte Quiterons zeigen unter anderem folgende Kenndaten:

- Einen Verstärkungsfaktor von 10 bei kleinen Signalen und von 3 bei großen Signalen (digital), der ausreichend ist, um weitere Quiterons zu treiben.
- Gegenüber den Eingangssignalen invertierte Ausgangssignale. Dadurch lassen sich die Quiterons in Schaltungen wie normale Transistoren einsetzen.
- Schaltgeschwindigkeiten von weniger als 300 Picosekunden.
- Eine Leistungsaufnahme, die bei einem Hundertstel der heutigen schnellen Transistoren liegt.

Man glaubt, bei den Quiteron-Schaltungen bis auf Strukturfeinheiten von 0,1 Mikrometer kommen zu können, um eine hohe Schaltungsdichte zu erreichen. Das Foto zeigt den Erfinder des Quiterons, S. M. Faris, bei der Erläuterung des Prinzips.

6000 verschiedene Halbleiter

sofort kostenlose Liste anfordern bei

Werner Thoma
7918 Illertissen · Auerstraße 29
Telefon (0 73 03) 76 90

COMBICONTROL III

Ein in Europa meistgekaufter Allwellenempfänger in Taschenformat zu einem sehr günstigen Preis. Geeignet zur Überwachung sämtlicher für den Funkamateur interessanten Frequenzbereiche wie zum Beispiel: CB = 26,9—27,4 MHz, LPB = 54—88 MHz, FM = 88—108 MHz, AIR = 108—136 MHz, HPB = 136—176 MHz. Bestückung: 15 Transistoren, 13 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis, Buchse für Ohrhörer, eingebauter Lautsprecher, Buchse für 220/6-Volt-Adapter, regelbare Rauschsperre/Squelch, Ausgangsleistung 350 mW, Maße: 96 x 205 x 53 mm, Gewicht: 500 Gramm, ohne FTZ-Nr., Benutzung dieses Gerätes ist im Inland nicht zugelassen, Postbestimmungen beachten. 6 Monate Garantie. **Preis: 88,— DM** inkl. Mehrwertsteuer.

RUBACH-ELECTRONIC-GMBH
3113 Suderburg 1 · Fach 54 · Telefon (0 58 26) 4 54

Ehrensache, . . .

daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen elrad-Ausgaben für Sie **fotokopieren.**
Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 4,— je abgelichteten Beitrag** erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**
Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen:
11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 2/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82, 3/82. Special's 1, 2, 3 und 4.

elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

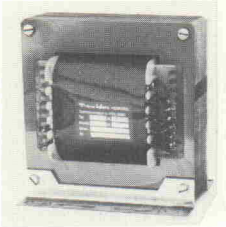
BURMEISTER-ELEKTRONIK

4900 HERFORD — POSTFACH 1230 — **TELEFON 05226/1515**
Fordern Sie kostenlos Liste C3 an, die viele weitere Angebote und genaue technische Beschreibungen enthält.
Versand per Nachnahme oder Vorausrechnung.

Freunde! Auf zu den günstigen Preisen!

Qualitätstransformatoren nach VDE

Deutsches Markenfabrikat kompakt, streuarm, für alle Anwendungen



42 VA 19,90 DM
602 2x12V 2x1,8A
603 2x15V 2x1,4A
604 2x18V 2x1,2A
605 2x24V 2x0,9A

76 VA 29,30 DM
702 2x12V 2x3,2A
703 2x15V 2x2,6A
704 2x18V 2x2,2A
705 2x24V 2x1,6A

125 VA 33,80 DM
851 2x12V 2x5,3A
852 2x15V 2x4,3A
853 2x20V 2x3,2A
854 2x24V 2x2,6A

190 VA 46,20 DM
901 2x12V 2x8,0A
902 2x20V 2x4,8A
903 2x24V 2x4,0A
904 2x30V 2x3,2A

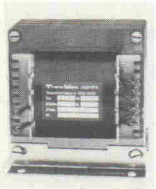
250 VA 55,60 DM
951 2x12V 2x11,0A
952 2x20V 2x5,7A
953 2x28V 2x4,5A
954 2x36V 2x3,5A

Netz-Trenn-Trafo nach VDE 0550

940 150VA DM 42,30
990 260VA DM 57,60
1240 600VA DM 84,40
1640 1000VA DM 127,00

primär: 220V
sek.: 190/205/220/235/250V

Trafo-Sonderservice



Wir fertigen Ihren ganz speziellen Trafo maßgeschneidert. Trafos aller angegebenen Leistungsklassen erhalten Sie zum **absoluten Tiefstpreis** mit Spannungen nach Ihrer Wahl. Die Lieferzeit beträgt 2-3 Wochen.

Bestellbeispiel:
gewünschte Spannung: 2x21V 2x2,5A
Rechnung: 21x2,5+21x2,5=105VA
passender Trafo: Typ 850

Typ 500 __V __A 24VA DM 21,40
Typ 600 __V __A 42VA DM 24,90
Typ 700 __V __A 76VA DM 34,30
Typ 850 __V __A 125VA DM 39,80
Typ 900 __V __A 190VA DM 53,70
Typ 950 __V __A 250VA DM 63,10
Typ 1140 __V __A 400VA DM 92,60
Typ 1350 __V __A 700VA DM 129,10
Typ 1400 __V __A 900VA DM 159,50
Typ 1500 __V __A 1300VA DM 198,70

Im angegebenen Preis sind zwei Ausgangsspannungen enthalten. Jede weitere Wicklung oder Anzapfung wird mit 1,80 DM berechnet. Die maximal mögliche Spannung ist 1.000V

Ringkern-Transformatoren

Deutsches Markenfabrikat/ Industriequalität

Sie verschenken Ihr Geld, wenn Sie Ringkern-Transformatoren teurer einkaufen als bei uns! Vergleichen Sie die Preise!

Die zukunftsweisende Trafo-Bauform: Sehr geringes Streufeld. Hohe Leistung. Geringes Gewicht.

R 80 80VA
nur 39,70 DM
8012 2x12V 2x3,4A
8015 2x15V 2x2,7A
8020 2x20V 2x2,0A
8024 2x24V 2x1,7A
77x46 mm, 0,80 kg

R 120 120VA
nur 48,90 DM
12015 2x15V 2x4,0A
12020 2x20V 2x3,0A
12024 2x24V 2x2,5A
12030 2x30V 2x2,0A
95x48 mm, 1,30 kg

R 170 170VA
nur 54,50 DM
17015 2x15V 2x5,7A
17020 2x20V 2x4,3A
17024 2x24V 2x3,6A
17030 2x30V 2x2,9A
98x50 mm, 1,60 kg

R 250 250VA
nur 62,40 DM
25018 2x18V 2x7,0A
25024 2x24V 2x5,2A
25030 2x30V 2x4,2A
25036 2x36V 2x3,5A
115x54 mm, 2,40 kg

R 340 340VA nur 69,90 DM
34018 2x18V 2x9,5A
34024 2x24V 2x7,1A
34030 2x30V 2x5,7A
34036 2x36V 2x4,7A
118x57 mm
2,8 kg

NEUHEIT – DIE SUPERSTARKEN

R 500 500VA
nur 94,-- DM
50030 2x30V 2x8,3A
50036 2x36V 2x7,0A
50042 2x42V 2x6,0A
134x64 mm, 3,7 kg

R 700 700VA
nur 117,-- DM
70030 2x30V 2x12,0A
70036 2x36V 2x10,0A
70042 2x42V 2x 8,3A
139x68 mm, 4,1 kg

Ringkerntransformatoren aller Leistungsklassen von R 170 bis R 700 sind auch mit Spannungen Ihrer Wahl lieferbar!
Mögliche Eingangsspannungen:
110V; 220V; 110/220V
Mögliche Ausgangsspannungen: Eine Einzelspannung oder eine Doppelspannung von 8V bis 100V (z.B. 2x37,5V).
Der Preis dafür beträgt: Grundpreis für den Serientrafo gleicher Leistung plus 12,– DM.
Zusätzliche Hilfsspannung zwischen 8V und 50V von 0,1A bis 0,8A 5,– DM.
Schirmentwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklung 4,– DM.

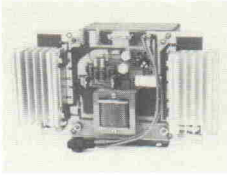
Wechselrichter (Spannungswandler)

220V 50Hz Wechselspannung aus der 12V= oder 24V= Batterie!

Außer den aufgeführten Typen ist noch ein umfangreiches Geräteprogramm in Industriequalität lieferbar.

FA-Wechselrichter

Für hohe Ansprüche und universellen Einsatz 220V~ aus der Batterie, kurzzeitig hoch überlastbar
verpolungsgeschützt
Fernsteueranschluß
Frequenz konstant 50Hz ± 0,5%
Wirkungsgrad über 93%
sehr geringer Leerlaufstrom
12V oder 24V zum gleichen Preis lieferbar.



Betriebsbereiter offener Baustein ohne Gehäuse:
FA 5 F 200VA **194,40 DM**
FA 7 F 350VA **269,70 DM**
FA 9 F 500VA **339,00 DM**

Betriebsbereites komplettes Gerät im formschönen Stahlblechgehäuse:
FA 5 G 200VA **244,00 DM**
FA 7 G 350VA **329,00 DM**
FA 9 G 500VA **398,00 DM**

NEU · NEU · NEU · NEU · NEU · NEU

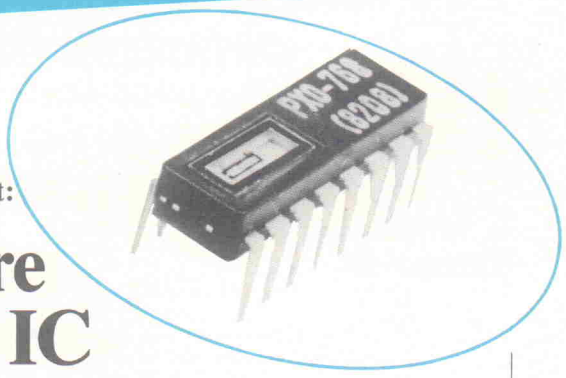
Unser Spitzenprodukt zum Superpreis!!!
Zwei Geräte in einem

1. Hochleistungs-Stromerzeuger
220V aus der Batterie, hoch überlastbar, Überlastschutz, kurzschlußsicher

2. Leistungsstarkes Batterieladegerät
Formschönes Stahlblechgehäuse, ideal für Camping, Reisemobile, Boote etc.

Mit WL-HOCHLEISTUNGS-STROMERZEUGERN betreiben Sie Verbraucher wie z.B. Beleuchtung, Motoren, Fernseher usw.
Im Ladebetrieb werden Batterien beliebiger Kapazität geladen.

WL 412 12v 400VA DM 449,00
WL 424 24V 400VA DM 449,00
WL 612 12V 600VA DM 539,00
WL 624 24V 600VA DM 539,00
WL 924 24V 900VA DM 629,00
Batteriekabel 3 m DM 15,00
Fernbed.-Kabel 6m DM 12,00
Netzkabel f. Laden DM 9,50



PXO-Serie — quarzgenau, lasergetrimmt:

Programmierbare Oszillatoren als IC

Bei der PXO-Serie von Statek handelt es sich um TTL-kompatible Oszillatoren mit geringer Leistungsaufnahme. Die Oszillatoren bestehen aus einem Miniaturquarz und einem CMOS-Schaltkreis, die in einem Standard-16-Pin-DIP-Gehäuse montiert sind.

Mit Hilfe dieser Digitalbausteine lassen sich ohne großen Aufwand 57 verschiedene Frequenzen im Bereich von 0,002 Hz bis 1,25 MHz programmieren. Die Programmierung erfolgt über 6 Steuereingänge, mit denen das Teilungsverhältnis der beiden integrierten Teiler geändert wird. Dabei ist der größtmögliche Divisor 10^8. Die Basisfrequenz, die den Teilerstufen zugeführt wird, liefert ein lasergetrimmter Quarzoszillator mit hoher Genauigkeit und Stabilität.

Die standardmäßige Abgleichtoleranz beträgt 100 ppm (parts per million), die Frequenzstabilität im Temperaturbereich von —10 °C bis +70 °C 0,015 %. Der Spannungskoeffizient liegt bei 10 ppm pro Volt, und die Alterung beträgt maximal 10 ppm im ersten Jahr. Bei einer Versorgungsspannung von 5 V ist die typische Stromaufnahme dieser ICs 0,7 mA.

Die Schaltkreise der PXO-Serie unterscheiden sich lediglich in der Basisfrequenz des Quarzoszillators. Dadurch ergeben sich bei den drei Standardtypen PXO-600, -768 und -1000 folgende Frequenzbereiche: →

Typ	Basisfrequenz	programmierb. Frequenzber.
PXO-600	600 kHz	0,005 Hz bis 600 kHz
PXO-768	768 kHz	0,0064 Hz bis 768 kHz
PXO-1000	1 MHz	0,0083 Hz bis 1 MHz

Die Praxis: universell durch Programmierung

Besonders interessant ist die Tatsache, daß sich sowohl das quarzgenaue Taktsignal direkt abnehmen als auch der Teiler mit einem externen Oszillator ansteuern läßt.

Typische Anwendungsbereiche dieser Generatorbausteine sind Modems, Baud-Rate-Generatoren, Data Logger, Computer-Taktgeneratoren sowie Rechteckgeneratoren (Bild 2). Das IC ist außerdem für den Aufbau von One Shot-Timern und Rechteckgeneratoren mit von 50% abweichendem Tastverhältnis geeignet.

Weitere Informationen, insbesondere über Erhältlichkeit und Preise, erhalten interessierte Anwender von A. Neye ENATECHNIK GmbH, Schillerstraße 14, 2085 Quickborn.

Pin-Funktionen

Die Potentiale an Prog 1 bis Prog 6 bestimmen den Teiler für die Grundfrequenz:

PROG 1	PROG 2	PROG 3	Teiler		PROG 4	PROG 5	PROG 6	Teiler
0	0	0	1		0	0	0	1
0	0	1	10		0	0	1	10
0	1	0	2		0	1	0	10^2
0	1	1	3		0	1	1	10^3
1	0	0	4		1	0	0	10^4
1	0	1	5		1	0	1	10^5
1	1	0	6		1	1	0	10^6
1	1	1	12		1	1	1	10^7

OUT: Ausgangsrechteckspannung mit programmierter Frequenz sowie — bis auf wenige Ausnahmen — einem Tastverhältnis von 1:1.

TEST: Liegt dieser Eingang auf log. 0, so steigt die Ausgangsfrequenz (bei Teilern >1000) auf das Tausendfache.

F_{OUT}: Signal des internen Quarzoszillators.

EXC: Externer Takteingang.

CSEL: Taktwahl — liegt dieser Pin auf log. 1, so verarbeitet der Teiler das Signal eines externen Oszillators.

RESET: Bei log. 0 an diesem Eingang werden alle internen Zähler zurückgesetzt und der Ausgang auf log. 0 gesetzt.

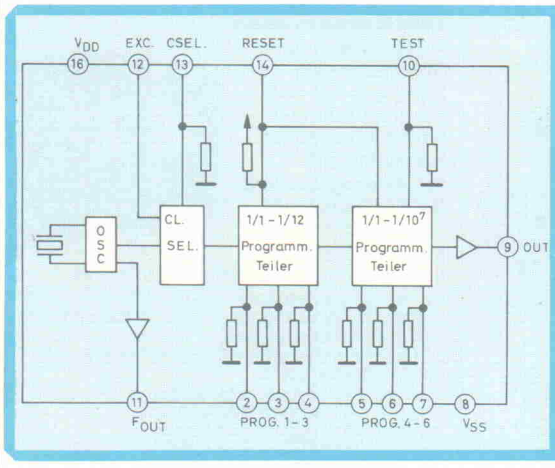


Bild 1. Blockschaltbild

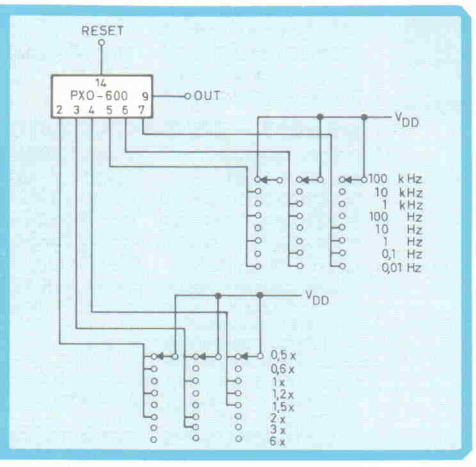


Bild 2. Anwendung des PXO-600 als Rechteckgenerator für Frequenzen zwischen 0,5 Hz und 600 kHz.

1 NC	16 V_{DD}
2 Prog 3	15 NC
3 Prog 2	14 RESET
4 Prog 1	13 CSEL
5 Prog 6	12 EXC
6 Prog 5	11 F_{OUT}
7 Prog 4	10 TEST
8 V_{SS}	9 OUT

NC: unbenutzt

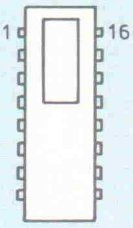


Bild 3. Pin-Belegung der PXO-Serie.

BAUELEMENTE DER ELEKTROTECHNIK/ ELEKTRONIK

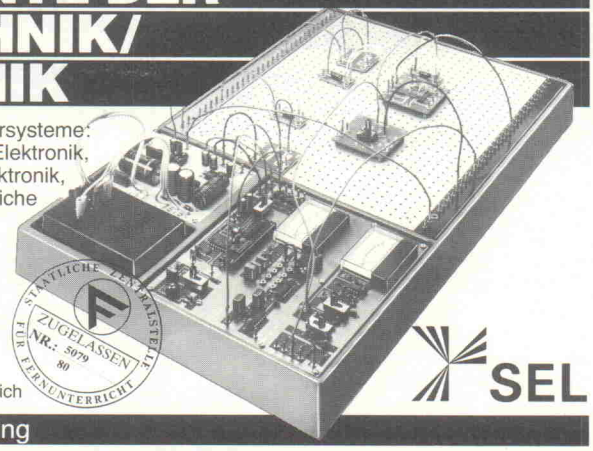
Lernen Sie moderne Bauelemente und neue Technologien in diesem Fachlehrgang kennen. Praxisbezogen. Experimentell. So, daß Sie das Erlernte im Beruf gleich anwenden können.

Der Lehrstoff ist an die Richtlinien des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) angepaßt. Förderungsfähig nach dem Arbeitsförderungsgesetz.
Sprechen Sie mit Ihrem Arbeitsamt.

Weitere Lehrgänge der SEL Lehrsysteme: Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik, Halbleiter-Elektronik, Digital-Elektronik, Mikroprozessortechnik. Ausführliche Informationen bitte anfordern.

Standard Elektrik Lorenz AG
Produktbereich Systemservice
– Lehrsysteme – Abt. F/R 43
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim
Telefon (07231) 300-190

Schweiz: STR AG
Brandschenkestr. 178 · CH-8027 Zürich



SEL

Ihr Partner in der Ausbildung

40/80 DM 279,–

ZEICHENKARTE

Ihr VC 20 wird ein professioneller Computer.
40 oder 80 Zeichen statt 22, brillant und stabil.
Probieren Sie sie freibleibend aus.

PREISSENKUNG

TRS 80

EPROM-BANK
Eine 128 k Eprom-Karte mit eingebautem Eprom-Programmierer und Software für das Speichern von (Basic) Programme, die nur mit einigen Tastendrucke wieder zu laden sind.
Fordern Sie das Prospekt an!!!! **DM 445,–**

Universeller
EPROM PROGRAMMIERER
für 2716, 2732, 2516 und 2532.
(Bereits über 1000 zufriedene Gebraucher)
- Fertig aufgebaut und getestet, **DM 139.50**
- mit ausführlicher deutscher Anleitung.

Dieser Programmierer kann ganz leicht an fast jeden Mikrocomputer angeschlossen werden, z.B.: OSI xP, PET, CBM, TRS 80, EXIDY, SWTPC, EXORCISER, NASCOM, MAXBOARD, AMICOS, VC 20, ACORN ATOM, APPLE, JUNIOR, SYM, DAI, AIM, EXPLORER UND HEATHKIT.
Überzeugen Sie sich selbst davon, dass dieser Programmierer auch ganz leicht an Ihren Computer anzuschliessen ist.
EPROM mit Steuersoftware **DM 35,–**

VC 20 DM 279,– **64 k RAM + 2 k EPROM ERWEITERUNG**
Mit Software für RAM-Files. Ohne Problem anzuschliessen. Erfordert keine extra Stromversorgung.

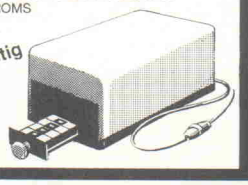
PREISSENKUNG

VC 20 DM 55,– **EPROM-KARTE**
Erweitern Sie Ihren VC 20 mit zwei 4 k EPROM Sockel
Adressen sind einstelbar

IC's Rufen Sie uns an für die Preise von: 2716, 2532, 2732, 2764, 4116, 4164 und 2016.

MACH 3 DRUCKER-PUFFER
für alle par. Drucker.
Warten Sie nicht auf Ihren Drucker...
Mit dem Mach 3 bleibt Ihr Computer zur Verfügung, während der Drucker arbeitet.
16 k **DM 389,–**, 32 k **DM 445,–**, 48 k **DM 499,–**

EPROM-LÖSCHGERÄT
löscht 4 EPROMS gleichzeitig,
sehr preisgünstig
Nur **DM 120,–**



ROOS ELEKTRONIK

- Alle Preise einschliesslich MwSt.
- Versand per Nachnahme oder Vorkasse.
- Von al unseren Produkten haben wir ausführliche Prospekte, die wir Ihnen gerne kostenlos zusenden.
- Alle Geräte können freibleibend ausprobiert werden. Unbeschädigt innerhalb von 10 Tagen zurückgesandt, bezahlen Sie nur Verpackungs- Versandkosten.

KLEINER MARKT 7 + 4190 KLEVE + TELEFON 02821 / 28826

---

ok-electronic

Postfach 11 39 · 4531 Lotte 1
Tel. 05 41/12 60 90 · Telex 9 44 988 okosn

Ein rundes Programm an elektronischen Bauteilen bietet unser:

HAUPT-KATALOG '82/83

Widerstände • Kondensatoren • Dioden • Transistoren • Thyristoren • Triacs • TTL-, LS-, CMOS und lineare Schaltkreise • Optoelektronik • Steckverbindungen • Schalter • Knöpfe • Quarze • Spulen • Mechanikteile • Leiterplatten • Batterien/Akkus • Transformatoren • Kühlkörper • Gehäuse • Drähte/Litzen • Werkzeuge • Lautsprecher • Mikrofone • Meßinstrumente • Meßgeräte • Fachbücher

+ SONDERKATALOG
Bausätze + Sortimente

Schutzgebühr DM 5,–

Katalog-Coupon

Bitte senden Sie mir Ihren **Hauptkatalog '82/83** und Ihren **Sonderkatalog** „Bausätze + Sortimente" zu.

Name _____

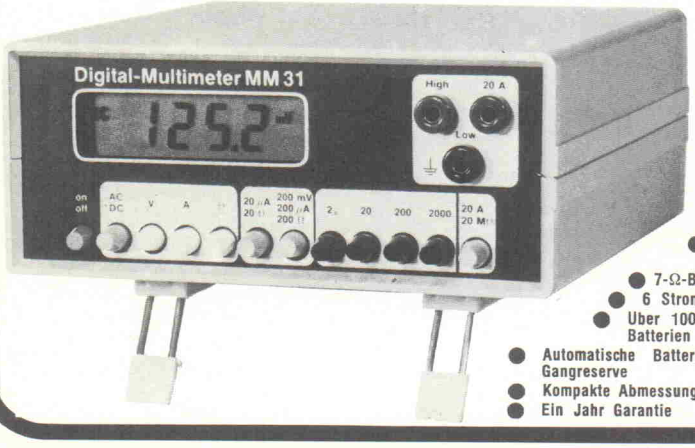
Vorname _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

Schutzgebühr
☐ liegt bei (5,– DM)
☐ per Nachnahme (9,50 DM)

ok-electronic · 4531 Lotte 1



Digital-Multimeter MM 31

Vergleichen Sie Preis und Leistung dieses neuen Multimeters:

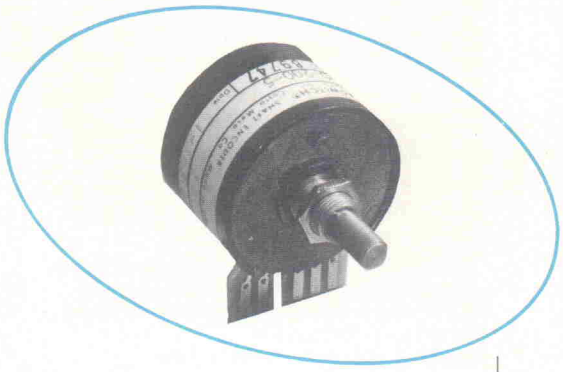
- **31 Meßbereiche**
- **Toleranz des Vorteilers 0,1 %**
- **Automatische Einblendung von Meßart u. Meßbereich** (mV, kΩ, AC, DC, usw.)
- **Alle Bereiche überlastungsgeschützt**
- **7-Ω-Bereiche von 0,01 Ω bis 20 MΩ**
- **6 Strom-Bereiche von 10 nanoA bis 20 A**
- **Über 1000 Betriebsstunden mit 6 Mignon-Batterien**
- **Automatische Batteriekontrolle mit ca. 30 Stunden Gangreserve**
- **Kompakte Abmessungen: B 155 x H 65 x T 163 mm**
- **Ein Jahr Garantie**

Automatische Polaritäts-, Dezimalpunkt- und Überlaufanzeige. Automatische Nullpunktkorrektur. Nur zwei Abgleichpunkte für alle Funktionen. Eingangswiderstand 10 MΩ. Datenblatt kostenlos auf Anfrage.

Konkurrenzlos preisgünstig:

Fertiggerät **Digital-Multimeter MM 31**
(einschließlich Zubehör: Batteriesatz, Meßschnüre) ..... **Best.-Nr. S 1100 D DM 298.–**

Komplettbausatz MM 31
(ohne Batterien und Meßschnüre, sonst wie Fertiggerät) ..... **Best.-Nr. T 1100 D DM 215.–**



Auch Winkel lassen sich digitalisieren

Winkelschrittgeber und Winkelcodierer

Der seit langem in der Elektronik zu beobachtende Trend zur digitalen Signalverarbeitung ist ungebrochen. Mit dem Winkelschrittgeber steht den Entwicklungsingenieuren der Industrie ein bemerkenswertes Bauelement zur Verfügung, das man auf den ersten Blick für ein digitales Potentiometer halten könnte.

Zum Einstellen von Betriebs- oder Sollwerten u. dgl. an elektronischen Geräten benutzte man bisher meistens Potentiometer als elektrisch und mechanisch einfach zu handhabende Bauelemente. Mit dem Aufkommen der Digitaltechnik mußte man entweder einen A/D-Wandler hinter das Potentiometer schalten oder Digitalwerte mit einer Tastatur eingeben. Winkelgeber sind dagegen verschleißfreie elektromagnetische Bauteile, die mechanische Bewegungen direkt in digitale elektrische Signale umwandeln. Man unterscheidet zwischen inkrementalen Winkelschrittgebern und absoluten Winkelcodierern.

Die inkrementalen Geber erzeugen bei einer Winkelbewegung einzelne Impulse. Die Zahl der Impulse pro Umdrehung hängt von der Impulsscheibe ab. Die Größe der Winkelbewegung erhält man durch Zählen der Impulse. Um die Drehrichtung zu erfassen, gibt es Geber, die zwei phasenverschobene Signale liefern. Ein Nullimpuls kennzeichnet die Ausgangslage der Welle. Die Auflösung kann mehrere tausend Impulse je Umdrehung betragen.

Bild 1. Modular aufgebauter Winkelschrittgeber. Von unten nach oben: Impulsscheibe, Abtasteinheit, Gehäuse-Kappe (Foto: Teldix).

Tritt allerdings eine Störung oder ein Netzausfall auf, so kann die Information über die momentane Stellung des Gebers verlorengehen. Diesen Nachteil vermeidet der sogenannte absolute Winkelcodierer. Er erzeugt digitale Zahlenwerte für jede Winkelstellung, so daß die augenblickliche Winkelstellung immer bekannt ist. Bei den Winkelcodierern wird ein Code verwendet.

So funktioniert's

Der prinzipielle Aufbau eines Winkelschrittgebers zeigt, daß eine Lichtquelle die radiale Hell-Dunkel-Teilung der auf der Welle montierten Scheibe und das feststehende Strichgitter einer Blende beleuchtet. Das durch beide Gitter fallende Licht wird von Fotosensoren aufgefangen und in elektrische Signale umgewandelt, die über Verstärker- und Pufferschaltungen in den Ausgang gegeben werden.

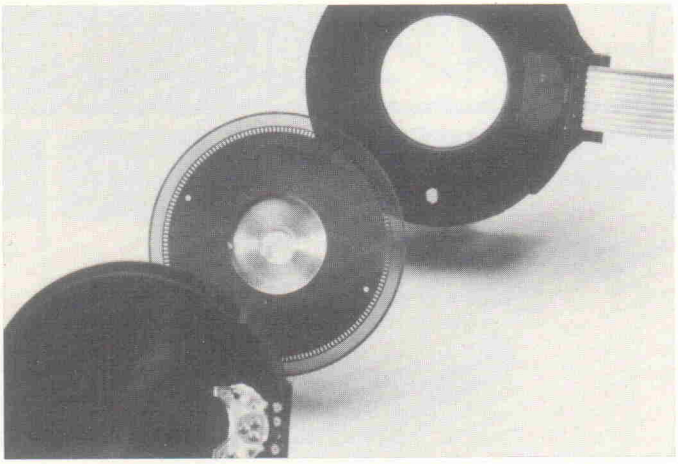


Bild 2. Der Winkelcodierer von Hewlett-Packard ist in Zwei- oder Dreikanalausführung erhältlich, er erzeugt pro Umdrehung 1000 TTL-kompatible Impulse.

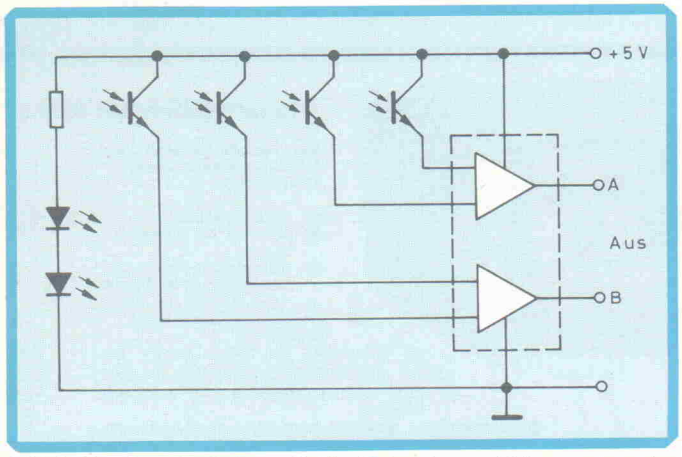


Bild 3. Der 'Panelcoder' von Teldix (Foto oben rechts) erzeugt an den Ausgängen A und B zwei um 45° gegeneinander phasenverschobene Rechtecksignale.

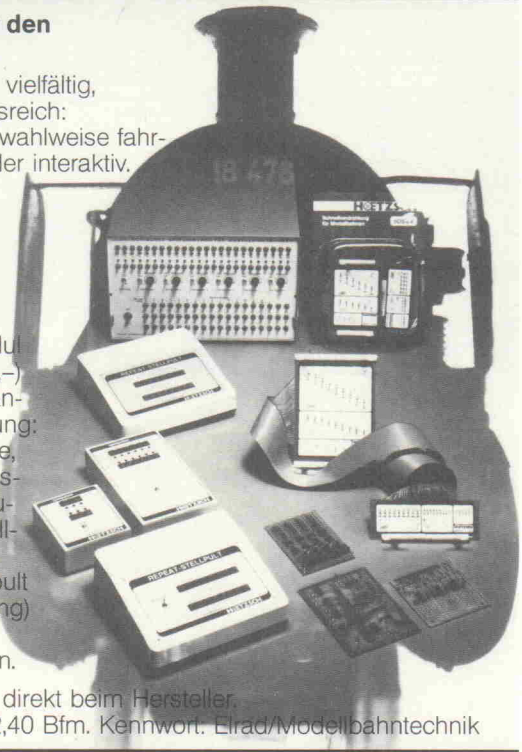
Bei den Winkelcodierern wird ein Code auf die Scheibe aufgetragen, der in jeder Winkelstellung absolute Zahlenwerte liefert. Diese stehen selbst nach einer Unterbrechung der Stromversorgung oder Störung unverfälscht zur Verfügung. Auflösungen bis zu 10 Bit und mehr sind realisierbar. Der fotoelektrische Aufbau ist ähnlich dem der Winkelschrittgeber.

Anwendungen

Die Fa. Teldix, deren Winkelschrittgeber hier besprochen werden, bietet auch lineare und modular aufgebaute Geber an. Mit der teilweise hohen Abtastfrequenz bis zu 75 kHz gibt es für die verschiedenen Ausführungen viele Einsatzmöglichkeiten: schnelle digitale Drehzahlmessung und -regelung, Geschwindigkeitsmessung in Servosystemen, Digitalisierung von Winkelwerten, präzise Erfassung linearer Bewegungen z. B. bei XY-Meßtischen sowie die digitale Rückkopplung von Bewegungssystemen. Dem Hobbybereich dürften die Winkelschrittgeber allerdings weitgehend verschlossen bleiben; immerhin kostet die preiswerteste Ausführung bereits an die DM 200,—. Informationen von

Teldix GmbH, Postfach 10 56 08, 6900 Heidelberg 1.

Modellbahn-Technik HOETZSCH



Systeme für den Fahrbetrieb,
vorbildgetreu, vielfältig, abwechslungsreich: Automatisch, wahlweise fahrplanmäßig oder interaktiv. Manuell, übersichtlich, sicher.

Komplettes Programm,
vom Minimodul (unter DM 10,–) bis zur Großanlagen-Steuerung: Schaltkontakte, Anfahr-/Brems- und Blockbausteine, Schnellverdrahtung. Gleisbildstellpult (in Vorbereitung) Teil- und Vollautomation.

Bestellen Sie direkt beim Hersteller.
Katalog DM 2,40 Bfm. Kennwort: Elrad/Modellbahntechnik

Herstellung + Vertrieb: **Hötzsch electronic,** Steigstr. 22, 7922 Herbrechtingen 2
Vertreter in der Schweiz: **Egitron,** Schützenstr. 40, CH 8953 Dietikon

Oberrüsselbach 5
8551 Markt Igensdorf

SEMITRONIX

Telefon 09192/7225
Telex 624270 setro d

Ihr preiswerter Partner für Qualitäts-Service-Bauteile und -Geräte

UNSER AKTUELLES ANGEBOT:

Computer-System (Apple II kompatibel)
SEMITRONIX I
16K-Version DM 1299,—
SEMITRONIX II
48K-Version DM 1399,—
Erfragen Sie auch unser reichhaltiges Zubehör für Apple-Computer.

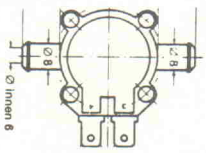
NEU IM PROGRAMM

TRS 80 MODELL 16

mit Software-Paket „Auftragsabwicklung und Finanzbuchhaltung"

Wir lösen ebenfalls Ihre Probleme bei Durchflußmessungen mit unseren seit Jahren bewährten Durchflußmessern — fordern Sie entsprechende Unterlagen an.

Induktiv-Geber
Opto-Geber
Hall-Geber

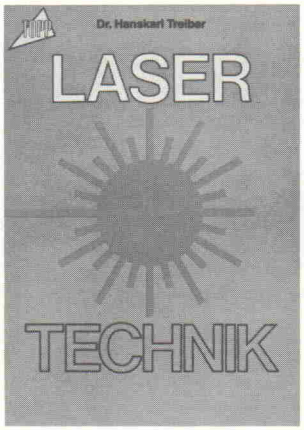


Neu – mit integriertem 20A-Shunt und De Luxe-Tasche

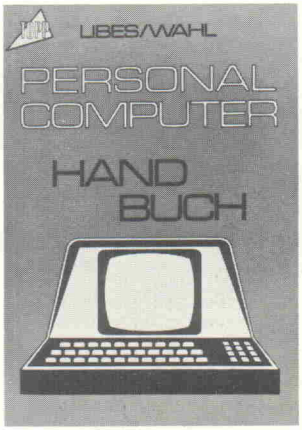
DM 2350,—
Digital-Multimeter,
sehr handliches Format, mit vollautom. Bereichsumschaltung
DM/Stck. 224,—

Fordern Sie unseren 250-seitigen Hauptkatalog mit ca. 10000 Artikeln (vom Transistor bis zum Micro-Computer) gegen Einsendung von DM 5,—, auch in Briefmarken möglich, an. Sie erhalten dazu kostenlos unser Vergleichshandbuch mit über 10000 Vergleichstypen. (Trans. u. Diod.)

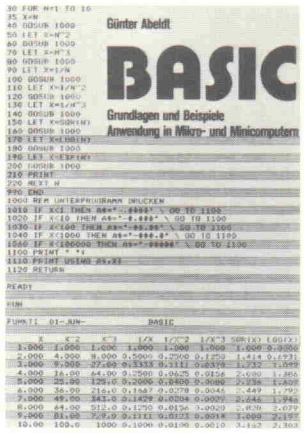
TOPP aktuell



Best.-Nr. 403
Dr. Hanskarl Treiber
Lasertechnik
DM 23,–



Best.-Nr. 496
S. Libes/G. Wahl
Personal Computer Handbuch
DM 19,80



Best.-Nr. 455
Günter Abeldt
BASIC
DM 9,–

Best.-Nr. 475
Michael Reinhard
Mikroprozessor SCMP II
DM 19,80

Neuerscheinung

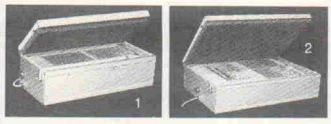
Dr. Josef Kwiatkowski
FORTRAN
in 8 Lektionen für Anfänger

Ein leicht verständliches, für das Selbststudium geeignetes Programmierlehrbuch mit über 70 Übungsaufgaben und deren vollständigen Lösungen.

Best.-Nr. 428 DM 29,80 ISBN 3-7724-5428-3

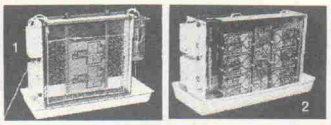
frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

isel-UV-Belichtungsgerät ❶ 149,80
- Belichtungsfläche 460 × 170 mm, mit 2 UV-Röhren 15 W



isel-UV-Belichtungsgerät ❷ 249,80
- Belichtungsfläche 560 × 360 mm, mit 4 UV-Röhren 20 W

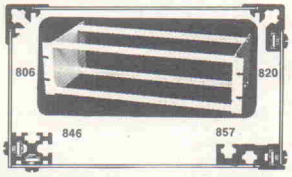
isel-Entwicklungs- und Ätzgerät ❶ 149,80
- Superschmale Glaskübvette (H 350 × B 370 × T 15 mm)
- Entwicklerschale (550 × 230 × 60 mm), Küvettenrahmen
- Spezial-Umwälzpumpe und Spezial-Luftpumpe 220 V
- Heizstab 100 W, Platinenhalter bis 300 × 350 mm



isel-Entwicklungs- und Ätzanlage ❷ 398,00
- Kompaktanlage aus Glas (H 380 × B 560 × T 140 mm)
- 3-Kammer-System zum Entwickeln, Spülen und Ätzen
- 2 Spezial-Umwälzpumpen u. 2 Spezial-Luftpumpen 220 V
- Heizstab 300 W, Platinenhalter für 16 Euro-Karten

isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

1551	19-Zoll-Normgehäuse (siehe Foto)	St. 21,80
1573	1-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	St. 0,80
1575	2-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	St. 1,35
1591	Frontplattenschnellverschluß mit Griff	St. 0,75
1593	Frontplatten – Leiterplattenbefestigung	St. 0,50
1595	Führungsschiene (Kartenträger)	St. 0,45
1597	Rasterschiene für Kartenträger	St. 0,85
1598	Befestigungsschiene f. Steckverbinder	St. 1,95



806	isel-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St. 5,95
820	Spezial-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St. 6,95
846	Allzweck-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St. 5,95
857	19-Zoll-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St. 7,95

ab 10 St. 10%, 20 St. 20%, 50 St. 25% Mengenrabatt.

„isel" fotopositivbeschichtetes Basismaterial mit Lichtschutzfolie, 1.5 mm stark, 0.035 mm Cu

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

Pertinax	60 × 100	–,56	Pertinax	200 × 300	6,20
Pertinax	100 × 160	1,69	Pertinax	400 × 600	24,85

Epoxyd FR 4, 1seitig. Andere Abmessungen auf Anfrage.

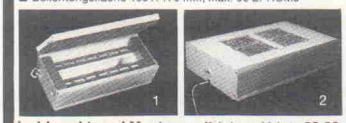
Epoxyd	60 × 100	1,07	Epoxyd	200 × 300	12,43
Epoxyd	100 × 160	3,27	Epoxyd	400 × 600	49,72

Epoxyd FR 4, 2seitig. Andere Abmessungen auf Anfrage.

Epoxyd	60 × 100	1,18	Epoxyd	200 × 300	13,56
Epoxyd	100 × 160	3,61	Epoxyd	400 × 600	54,24

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

isel-EPROM-UV-Löschgerät ❶ 149,80
- Belichtungsfläche 460 × 170 mm, max. 96 EPROMs



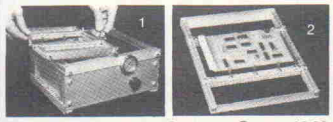
isel-Leucht- und Montagepult (ohne Abb.) 99,80
- Leucht- u. Montagefläche 460 × 170 mm, mit 2 Röhren 15 W

isel-Leucht- und Montagepult ❷ 198,00
- Leucht- u. Montagefläche 560 × 360 mm, mit 4 Röhren 20 W

isel-Bohr- und Fräsgerät ❶ 149,80
- Hochleistungs-Gleichstrommotor 12 V maximal 5 A
- Bohrspindel 2fach kugelgelagert mit 3-mm-Spannzange
- Ruhiger u. spielfreier Rundlauf maximal 20 000 U/min.
- Präzisionshubvorrichtung mit Stahlwellen, Hub 30 mm
- Alu-T-Nuten-Tisch 500 × 250, Arbeitsbreite 450 mm

isel-Euro-Netzgerät 0–12 V/4 A ❷ 99,80
- Eloxiertes Aluminium-Gehäuse 165 × 110 × 60 mm
- Elektr. stabilisiert, Spannung und Strom regelbar

isel-Verzinnungs- und Lötanlage ❶ 298,00
- Heizplatte 180 mm ⌀, 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar
- Aluminium-Lötwanne teflonisiert 240 × 240 × 40 mm
- Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm ⌀, 50–250 Grad
- Verz.- und Lötwagen für Platinen bis 200 × 180 mm



isel-Bestückungs- und Lötrahmen ❷ 16,80
- mit 6 Haltefedern für Platinen bis max. 200 × 180 mm

isert-electronic

6419 Eiterfeld · Postfach 48 · Tel. (0 66 72) ∅ 70 31

Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 1,50 DM

BSAB ELECTRONIC

Bauteile für die Elektronik

Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 0 28 31/8 71 61

In der ELV sind wir bestens bekannt, jetzt sollen Sie uns auch mal kennenlernen!

Fordern Sie bitte unseren neuen Katalog an. Gegen 4,50 DM in Briefmarken wird er Ihnen zugestellt.

Besuchen Sie auch unser Ladenlokal in Geldern!

ICL 7106	15,80	ICL 7107	15,80	HD1133 = TIL702	1,95
LCD Anz. 3½st.	12,50	HD1131 = TIL701	1,95	ICL 7660 auf Anfr.	

Widerstände 5 % 0,3 W Stck. 0,05 DM, per 100 je Wert	DM 2,95
Widerstände 1 % Stck. 0,10 DM, je 100 Stck. pro Wert	DM 7,90
Sortiment Widerstände 5 %, 1000 Stck.	DM 48,00
Sortiment Widerstände 1 %, 500 Stck.	DM 49,00

Wir liefern alle MKH und MKS Kondensatoren!

Sortiment MKH/MKS	DM 29,95 (100 Stck.)
Trimmer Sortiment, 100 Stck.	DM 9,95

Elkos und Tantalkond. ab Lager!

Sortiment Tantal, 100 Stck.	DM 29,95

ZN 414	2,80	79XX	1,50	LM317T	3,50
LM 380	2,30	78LX	0,89	LM317K	7,50
78XX	1,40	79LX	0,98		

LED 3 mm Rot, Gelb, Grün, Stck. 0,17, ab 100 Stck. je Farbe	DM 15,00

dto. LED 5 mm					
1N4148	0,06	4011	0,55	BC107	0,40
1n4001-4	0,10	4013	0,80	BC237	0,19
1n4007	0,13	4017	1,20	BC212	0,22
Bully Bohrmasch.	69,00	4049	0,85	BC547—560	0,17
DMT 2000 Meßgerät	99,00	4098	1,50		
Weller Lötstation	129,00	4528	2,30		

BC 107 B	–,35	CA 3140 E	1,35	TL 072	2,50	CD 4040	1,30	74 LS 03	–,65	74 LS 109	–,85
BC 108 B	–,35	CA 3160 E	2,30	TL 074	3,96	CD 4042	1,20	74 LS 04	–,60	74 LS 112	–,93
BC 140-10	–,55	CA 3161 E	3,00	TL 081	1,10	CD 4043	1,40	74 LS 05	–,60	74 LS 113	–,90
BC 141-10	–,55	CA 3162 E	11,20	TL 084	3,00	CD 4044	1,40	74 LS 08	–,65	74 LS 114	–,90
BC 160-10	–,55					CD 4045	3,30	74 LS 10	–,65	74 LS 122	1,35
BC 161-10	–,55	ICL 7106	15,50	XR 2264	6,99	CD 4046	2,05	74 LS 11	–,65	74 LS 123	1,75
BC 237 B	–,12	ICL 7107	15,50	ZN 419 CE	4,49	CD 4047	1,72	74 LS 12	–,65	74 LS 125	1,17
BC 327-25	–,15	ICL 7116	16,00	CD 4000	–,30	CD 4048	–,81	74 LS 13	–,89	74 LS 132	1,15
BC 328-25	–,15	ICL 7117	16,00	CD 4001	–,30	CD 4049	–,76	74 LS 14	–,99	74 LS 137	2,69
BC 337-25	–,15	ICM 7038	9,50	CD 4002	–,30	CD 4050	–,75	74 LS 15	–,65	74 LS 138	1,10
BC 338-25	–,15			CD 4006	1,65	CD 4051	1,40	74 LS 18	1,49	74 LS 139	1,28
BC 516	–,45	KTY 10 D	4,70	CD 4007	–,31	CD 4052	1,50	74 LS 20	–,65	74 LS 145	2,80
BC 517	–,45	L 146 CB	2,50	CD 4008	1,70	CD 4053	1,55	74 LS 21	–,70	74 LS 147	5,40
BD 135	–,49	L 200	4,10	CD 4009	–,86	CD 4054	2,20	74 LS 22	–,70	74 LS 148	3,70
BD 136	–,49	LM 301 AN	–,90	CD 4010	–,86	CD 4055	2,70	74 LS 24	1,90	74 LS 151	1,25
BD 137	–,49	LM 311 N	1,00	CD 4011	–,30	CD 4056	2,70	74 LS 26	–,66	74 LS 158	1,30
BD 138	–,49	LM 317 T	2,80	CD 4012	–,30	CD 4060	1,60	74 LS 27	–,65	74 LS 166	2,46
BD 139	–,50	LM 324	–,98	CD 4013	–,40	CD 4063	1,90	74 LS 28	–,75	74 LS 173	1,80
BD 140	–,50	LM 555 N	–,65	CD 4014	1,45	CD 4066	–,60	74 LS 30	–,65	74 LS 174	1,30
BD 201	1,10	LM 556 N	1,20	CD 4015	1,35	CD 4067	3,43	74 LS 32	–,65	74 LS 175	1,30
BD 202	1,10	LM 567 N	2,70	CD 4016	–,80	CD 4068	–,54	74 LS 37	–,66	74 LS 181	3,90
BD 237	–,70	LM 723	–,95	CD 4017	1,20	CD 4069	–,55	74 LS 40	–,75	74 LS 221	2,10
BD 238	–,80	LM 3914	7,95	CD 4018	1,56	CD 4070	–,50	74 LS 42	1,15	74 LS 244	4,25
BD 239	–,85	LM 3915	8,95	CD 4019	–,76	CD 4071	–,50	74 LS 47	1,80	74 LS 245	3,50
BD 240	–,90	LM 3916	8,45	CD 4020	1,50	CD 4072	–,50	74 LS 48	2,05	74 LS 251	1,25
BD 241	–,90	LM 13600	3,[illegible]	CD 4021	1,5[illegible]	CD 4073	–,50	74 LS 49	1,99	74 LS 253	1,50
BD 242	–,90	MM 5314	6,30	CD 4022	1,40	CD 4075	–,50	74 LS 63	3,00	74 LS 257	1,[illegible]
BD 243	1,65	MM 74C926	12,00	CD 4023	–,25	CD 4076	1,90	74 LS 75	–,90	74 LS 258	1,41
BD 245 B	2,00	MM 74C928	15,25	CD 4024	1,15	CD 4077	–,50	74 LS 74	–,69	74 LS 266	–,7[illegible]
BD 246 B	2,00			CD 4025	–,30	CD 4078	–,50	74 LS 75	1,00	74 LS 273	2,11
BD 249 B	3,47	NE 544	6,25	CD 4026	2,40	CD 4081	–,50	74 LS 76	–,90	74 LS 275	6,50
BD 250 B	3,20	NE 555	–,65	CD 4027	–,70	CD 4082	–,50	74 LS 78	–,95	74 LS 279	1,15
BD 646	1,20	NE 5534 N	2,99	CD 4028	–,74	CD 4085	1,20	74 LS 83	1,40	74 LS 283	1,65
BD 708	1,00			CD 4029	1,45	CD 4086	1,20	74 LS 85	1,50	74 LS 293	1,50
BD 709	1,00	SAB 0600	6,00	CD 4030	–,70	CD 4089	3,20	74 LS 86	–,94	74 LS 374	2,70
BD 711	1,50	SN 76654	6,65	CD 4031	2,90	CD 4093	–,83	74 LS 90	–,99	74 LS 375	1,40
BD 712	1,53			CD 4032	1,90	CD 4095	2,10	74 LS 91	1,90	74 LS 395	2,40
BF 245	–,72	TBA 800	1,80	CD 4033	2,40	CD 4099	3,85	74 LS 92	1,50	74 LS 669	5,20
BF 440	–,85	TDA 2005	2,40	CD 4034	3,40			74 LS 93	1,10	74 LS 670	3,70
BF 441	–,85	TL 061	1,60	CD 4035	1,90	74 LS 00	–,55	74 LS 95	1,55	IC-Sockel pro Pin	
BF 900	1,00	TL 062	2,25			74 LS 01	–,65	74 LS 96	1,75		–,45
		TL 064	3,70			74 LS 02	–,60	74 LS 107	–,90	z.B 24pol.	–,48
		TL 071	1,30								

Nettopreise incl. MwSt. Versandspesen bis DM 150,– Auftragswert DM 4,–
Ab DM 150,– Auftragswert 3,50. Bei Nachnahmelieferung plus DM 1,70
Das Angebot ist freibleibend. Sonderliste kostenlos
Wiederverkäufer bitte Liste I/M anfordern

Schlegel-Electronic Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1, Telefon 0201/23 62 20

Bausätze	DM
Computer-Netzteil-Bausatz +5V/5A, +12V/1A, —12V/1A, —5V/1A kompl. mit Trafo	118,—
UKW-Prüfsender	15,90
Auto-Alarmanlage	26,90
Labornetzgerät	68,90
3 Kanal-Lichtorgel	17,90
LED-Voltmeter	55,—
LED-Amperemeter	55,—
Verstärker 22W	36,90
Verstärker 50W	58,—
LED-VU-Meter	32,90
Stroboskop 100W/s	29,60

Preise inkl. MwSt.

SONDERANGEBOTE DM

Sort. Mini-Elkos, 7 Werte, je 10 Stck., von 1 µF—100 µF, kompl. 39,95

Sort. Widerstände, ¼W, Reihe E12, von 10R—1M, 61 Werte je 10 Stck., kompl. 22,50

Der Sommerhit

Sonnenbrille mit MW-Radio, komplett mit Ohrhörer 58,50

Drahtloses Telefon, codierbar, abhörsicher (nur für Export) ... 1310,—

Versand plus Porto und Verpackung

BREMER ELEKTRONIK VERSAND

Woltmershauser Str. 518. 2800 Bremen. Tel. (0421) 544425

HOBBY-ELEKTRONIK

Das aktuelle Bausatzprogramm

Gehören auch Sie zu dem Personenkreis, der eine sinnvolle Freizeitbeschäftigung sucht?

Mit unseren Komplettbausätzen für elektronische Orgeln, die Sie über den Fachhandel beziehen können, erhalten Sie nicht nur einen Einblick in die faszinierende Technik modernster elektronischer Klangerzeugung, sondern Sie bauen in kurzer Zeit ein Tasteninstrument, das preiswert und hinsichtlich der musikalischen Möglichkeiten sehr vielseitig ist.

Außerdem finden Sie bei uns weitere Bausätze wie z.B. Hi-Fi-Mischpulteinheiten, Netzteile, UKW-Tuner, Lautsprecherboxen, Digital-Meßgeräte, Rauchmelder, Luftfeuchtemesser, Geiger-Müller-Indikator, Signalinjektor, Durchgangsprüfer, Disco-Blinker ...

Fragen Sie Ihren Fachhändler oder fordern Sie für ausführliche Informationen die neusten Unterlagen mit Händlernachweis direkt bei uns an: Orgel-Bausatzkatalog (32 Seiten) DM 1,40, Gesamtprogramm (incl. Orgelkatalog, 132 Seiten) DM 2,50 in Briefmarken.

NOBYTRON

NOBYTRON GmbH • Theodor-Storm-Straße 25
2085 Quickborn-Heide • Telefon 04106 — 73 998

K.L. BOON

BASIC für Tischcomputer

Tischcomputer oder Homecomputer erobern sich ihren Markt. Das breite Spektrum ihrer Anwendungsmöglichkeiten machen Tischcomputer für viele Menschen zu einer lohnenden Investition. Dieses Buch beschreibt die Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten von Tischcomputern. Zugleich werden vom Autor die wesentlichen Begriffe aus dem Fachbereich des Computers erklärt. Die Kapitel «Information», «der Computer» und «Einführung in das Programmieren» wurden deshalb bewußt vorangestellt. Danach erst folgt der eigentliche BASIC-Kurs. Anhand von Beispielen werden die Einsatzmöglichkeiten von BASIC beschrieben. Ein Buch für professionelle Anwender und Hobby-Elektroniker.

1983.
190 Seiten mit 40 Abbildungen, kartoniert, DM 38,–.
3-7905-0375-4

Pflaum Verlag
Lazarettstraße 4
8000 München 19

Anspruchsvolle Lautsprechertechnik mit individueller Beratung für den Selbstbau. Unterlagen auf Anfrage.

AUDAX

HiFi-Lautsprecher

AUDIO PROJEKT

Augustenstraße 82 A
7000 Stuttgart 1
Telefon 0711/62 08 85

APS Elektrostatische Lautsprecher

K F C - m i t d e r C O M P U T E R W E L T v o n m o r g e n

NEU CBM=64 80 Zeichenkarte DM 198.- NEU CBM=64 Z-80 Modul.....DM 198.-
NEU VC=40 ZeichenSoftwareprog. mit Graphik/CBM2/3/4000 komp...DM 50.-
VC=20 mit 40-Zeichenprogramm..498.- SPECTRAVISION SuperjoystikDM 59.-
VC 20....475.- /CBM 64....1158.-/GP 100 VC 789.-/COLOUR CENIE.DM 568.-
VC-1541..798.- /Joystick....35.-/Paddel.......45.-/Datasette DM 168.-
Schreibmaschine zum anschl. an VC+CBM Computer mit Interface DM 798.-
KFC-Super(für VC + CBM 64) Monitor/Toolkit(10*schnell.Kasettenr.)Rom
lader/Centronics Schnitttstelle/Floppykurzbefehle...............150.-
Der neue VC=Plotter mit 4 Farben ist da plottet+ schreibt nur DM 528.-
Monitor 15 MHz 12" 288.- BMC-Monitor 18 MHz 12" 378.-
PRINCE MONITOR 24 MHz 548.- CBM 64 Spiele sind da!!!!!!
VC 40/80 Zeichen Videokarte 270.- 64 K Karte für VC-20 260.-
Verbatim Qualitätsdisketten mit Verstärkungsring+5 Jahre Garantie 69.-
Spitzendrucker Kontron Microline 80 Traktor + Friktinonsantrieb 998.-
SUPERFACE von CBM auf VC Floppy mit Backup+Copy mit Centronics+RS232
von VC-20 auf 4040/8250 usw.mit Centronics+RS232 das
Interface belegt keinen Speicherplatz.................448.-

COLOUR GENIE 568.- COLOUR GENIE 568.- COLOUR GENIE 568.- COLOUR GENIE

KFC Computersysteme, Wiesenstr.18 6240 Königstein Tel 06174/21953

dlc Tel. 0911/222625

Sofort Anfordern!

(4.- DM in Briefmarken beilegen) Wird bei Bestellung verrechnet.

KONZEPTION · PLANUNG · BERATUNG
UMBAU · MONTAGE · SERVICE
ALLES AUS EINER HAND

dlc

Der neue Katalog ist da!
Discoeffekte
Lichtsteuergeräte
Tonanlagen

dlc Sound- + Effektgeräte GmbH · Breite Gasse 71-73 · 8500 Nürnberg

AKTUELL ELRAD BAUSÄTZE LT. STÜCKL. INCL. PLATINEN/SONST./GEH.

Akust. Mikroschalter DM 19,80
Stroboskop incl. Trafos, Spule Röhre, Gehäuse etc DM 89,90
Farbbalkengenerator incl. Trafo IC-Fass., Geh. etc DM 169,90
Klirrfaktor-Messgerät incl. 100 µA Inst., Batt., Geh. DM 198,-
VC-20 8k RAM-Karte DM 98,90
VC-20 Microinterface DM 17,90
ZX81 Tastatur-Piep DM 9,95

Prototyper + 610p. Bread-B. incl. Trafo etc. DM 109,90
Ultraschallalarm+Geh. DM 59,-

★ alle Bauteile, Platinen + Gehäuse auch einzeln lieferbar

ACHIM MEDINGER electronic
Königswinterer Str. 116
5300 Bonn 3
Tel. 02224/80685

per NN/Vork. +Versandk.

Wharfedale E 90, fertig aufgebaut, zum Spottpreis: 1 600,— DM/Fest. Hörprobe gefällig? 05 11/55 82 13 abd

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'-, 'Polysynth'- und 'COBOLD'-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.

Vocoder ....DM 7,— Polysynth......................DM 22,50
COBOLD ....DM 3,—

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

Special 6, Bauanleitungen,

die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1981.

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 1, Vocoder 2, FET-Voltmeter, Impulsgenerator, CMOS Logik-Tester, FM-Stereotuner, Elektronisches Stethoskop, Roulette, Ölthermometer, Milli-Ohmmeter, Tongenerator, E90-Lautsprecherbox, 7,5 MHz-Oszilloskop, Halb-intelligentes Tresorschloß, Antennen-Matcher.

144 Seiten .... DM 14,80

Zu diesem Heft sind Platinenfolien für DM 8,— erhältlich.

Versandbedingungen:

Die Lieferung der Hefte erfolgt per Nachnahme (+ DM 4,50 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 2,00 Versandkosten).

Die Lieferung der Platinenfolien erfolgt **nur** gegen Vorauszahlung auf unser Postscheckkonto Hannover, Nr. 9305-308.

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

Arndt-Elektronik, Johannesstr. 4, 2850 Bremerhaven, Tel. 0471/34269

Aktuelle IC's und Bausätze

Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM
AN 103	8,60	BA 631	56,50	M 51515L	14,80	TA 7313AP	11,70	STK 443	44,10
AN 214	8,75	HA 1339A	9,00	M 51517L	17,40	UPC 554	17,20	2SB 617	19,95
AN 217P	8,00	HA 1366WR	11,70	TA 7120P	3,30	UPC 555H	4,50	2 SB 618	19,95
AN 236	15,00	HA 1366W	9,70	TA 7122Bp	3,60	UPC 566H	3,00	2 SD 587	19,95
AN 2390	26,00	HA 1368R	11,40	TA 7159P	9,90	UPC 571C	15,15	2 SD 588	19,95
AN 315	7,95	HA 1377A	21,00	TA 7200P	11,10	UPC 573C	9,00	2 SJ 49	23,50
AN 337	22,30	HA 1389	18,60	TA 7201P	10,80	UPC 575C2	6,00	2 SK 134	23,50
AN 362L	14,70	HA 1389R	18,60	TA 7202P	13,40	UPC 576H	10,05	2 SJ 50	23,50
AN 7145	9,50	LA 3155	8,70	TA 7203P	10,70	UPC 577H	3,75	2 SK 135	23,50
AN 7146	18,00	LA 3350	12,90	TA 7204P	7,50	UPC 587C2	11,50		
BA 301	6,15	LA 4220	9,00	TA 7205P	8,40	UPC 592H2	9,00		
BA 311	6,30	LA 4400	10,80	TA 7213	13,50	UPC 1185H	15,60		
BA 511A	11,20	LA 4420	7,75	TA 7215P	14,90	UPC 1186H	9,00		
BA 521	9,60	LA 4422	10,50	TA 7222AP	9,60	STK 437	24,70		
		LA 4430	8,40	TA 7227PK	21,50	STK 439	28,95		
		M 51513L	15,00	TA 7310P	5,40	STK 441	37,40		

Andere IC's auf Anfrage

Wir liefern Bausätze aus ELEKTOR, ELO, ELV, ELRAD, PE

EDICTA-Electronic Lindenstraße 25 · 6290 Weilburg 4 · Telefon 06471 / 2473

Sämtliche Preise incl. MwSt.
Versand per NN

µP
2708 12.50
2716 9.90
2532 14.80
2732-350 14.98
2764-250 19.80
2621 22.50
2636 59.00
2650-1 49.-
6502 16.50
6504 18.50
6520 5.80
6522 15.80
6532 18.50
6551 24.50
6802 10.50
6809 25.00
6821 5.80
6840 11.90
6845 19.80
6850 7.90
8080 A 13.35
8085 A 11.80
8086 75.-
8088 69.-
8155 11.90
8212 4.20
8214 10.50
8216 3.80
8224 7.80
8226 5.50
8228 9.85
8238 12.95
8243 7.50
8251 A 9.80
8253 12.50
8255-5 9.80
8257 16.50
8259 16.50
8275 89.-
8279 14.50
8282 16.50
8284 16.50
8286 14.90
8288 38.-

µP
Z 80 A CPU 9.80
PIO 8.80
CTC 8.80
SI O/0 22.50
DMA 19.80
DART 23.50
2101 -250 12.50
2102 L-450 3.80
2112 -450 7.95
2114 L-200 4.60
4116 -200 4.20
4116 -150 4.95
4164 -150 16.50
6116 LP 3 15.80
AY-1-0212 32.-
AY-1-1320 29.50
AY-1-5050 8.50
AY-3-1015 D 22.50
AY-3-1350 18.50
AY-3-8910 19.50
AY-5-1013 14.90
AY-5-2376 24.50
RO-3-2513 29.50
74 S 387 prog 14.90
SFF 96364 22.50
EF 9365 140.00
MC 14411 29.80
MC 14412 28.50
MK 50395 26.50
MK 50398 28.50
MM 57109 49.50
MM 57160 24.50
ICL 7106 15.50
ICL 7107 14.80
µPD 765 45.00
MC 4024 P 12.50
MC 4044 P 12.50
WD 2143 32.50
4702 26.50
FD 1793 49.00
FD 1797 57.00
MC 1488 1.95
MC 1489 1.95
81 LS 95/97 2.90
82S23 prog 12.90
S50240 19.00
DL 7760 3.95

74 LS
00 -.60
01 -.70
02 -.60
03 -.70
04 -.60
05 -.70
08 -.60
09 -.70
10 -.70
11 -.70
12 -.70
13 -.95
14 1.10
15 -.70
20 -.70
21 -.70
22 -.70
27 -.70
28 -.70
30 -.70
32 -.70
33 -.75
37 -.80
38 -.80
40 -.70
42 1.35
47 2.20
48 2.20
49 2.20
51 -.70
54 -.70
55 -.70
73 -.90
74 -.95
75 1.20
76 1.00
78 1.00
83 1.50
85 1.90

74 LS
86 -.95
90 1.30
91 1.80
92 1.40
93 1.40
95 1.90
96 1.90
107 -.95
109 -.95
112 -.95
113 -.95
114 -.95
122 1.35
123 1.80
124 1.90
125 1.30
126 1.40
132 1.50
133 1.20
136 1.10
137 2.95
138 1.30
139 1.50
145 2.20
147 3.90
148 3.40
151 1.40
153 1.40
154 2.50
155 1.40
156 1.40
157 1.30
158 1.50
160 1.90
161 1.80
162 1.90
163 1.50
164 1.60
165 1.60

74 LS
166 2.60
168 2.80
169 2.80
170 3.90
173 1.80
174 1.50
175 1.60
181 4.50
183 3.90
190 1.95
191 2.05
192 1.90
193 1.95
194 1.95
195 1.80
196 2.10
197 2.10
221 1.95
240 2.30
241 2.30
242 2.95
243 2.30
244 2.30
245 3.90
247 2.40
248 2.50
251 1.50
253 1.50
257 1.60
258 1.60
259 2.95
260 1.20
266 1.20
273 2.90
275 5.90
279 1.60
280 3.60
283 1.65
290 1.50

74 LS
293 1.50
295 2.20
298 2.80
299 5.90
321 6.50
323 5.90
324 3.80
365 1.40
366 1.40
367 1.20
368 1.40
373 2.50
374 2.50
375 1.40
377 2.90
378 2.10
379 2.30
386 1.10
390 2.30
393 1.80
395 2.40
396 3.90
399 3.20
490 2.50
540 3.40
541 2.95
624 3.80
629 4.90
640 5.50
641 5.50
642 5.50
643 5.50
644 5.50
645 5.50
668 2.50
669 2.50
670 4.50
688 7.90
8128 5.80

AKTUELL:
4164-150 für MC-Computer 16.50
BASF-Laufwerk 6106 460.00

DIL-SCHALTER
4p 3.45 6p 3.80
8p 4.20 10p 4.80

T.I.-SOCKEL
a 10+
8 p -.45/ 4.35
14 p -.55/ 5.20
16 p -.60/ 5.80
18 p -.75/ 7.20
20 p -.95/ 9.20
22 p 1.10/10.70
24 p 1.30/12.60
28 p 1.50/14.20
40 p 1.70/15.90

QUARZE
32.768 kHz 4.90
1.0 MHz 11.90
1.0080 14.35
1.8432 9.80
2.0000 7.65
2.4576 7.80
2.5000 6.80
3.2768 6.90
3.5795 5.20
4.0 MHz 2.80
4.1943 3.90
4.4336 2.90
4.9152 2.95
5.0 5.80
5.12 5.60
6.0 5.80
6.144 3.50
6.5536 5.90
7.3728 6.50
8.0 4.50
8.8673 5.60
9.8304 4.80
10.0 4.50
11.0 6.50
12.0 5.60
14.0 5.60
14.31818 4.50
15.0 4.90
16.0 4.80
17.403 5.80
18.432 7.90
27.0 8.30
32.0 8.30
48.0 8.30
96.0 9.50
100.0 9.50

CMOS
4000 -.60
4001 -.60
4002 -.70
4006 1.90
4007 -.70
4008 1.90
4009 1.30
4010 1.20
4011 -.60
4012 -.60
4013 1.00
4014 1.90
4015 1.80
4016 -.95
4017 1.40
4018 1.95
4019 -.95
4020 1.80
4021 1.70
4022 1.70
4023 -.70
4024 1.60
4025 -.70
4026 3.20
4027 1.00
4028 1.60
4029 2.10
4030 -.95
4031 4.40
4032 2.20
4033 3.40
4034 3.90
4035 1.90
4038 2.50
4040 1.60
4041 1.95
4042 1.40
4043 1.90
4044 1.90
4046 2.30
4047 1.90
4048 1.20
4049 -.95
4050 -.95
4051 1.90
4052 1.70
4053 1.95
4054 2.30

CMOS
4055 3.20
4056 3.20
4060 1.95
4063 2.70
4066 -.95
4067 5.80
4068 -.70
4069 -.60
4070 -.70
4071 -.60
4072 -.70
4073 -.60
4075 -.60
4076 1.80
4077 -.70
4078 -.60
4081 -.60
4082 -.60
4089 3.80
4093 -.95
4094 3.30
4095 2.95
4096 2.95
4097 6.40
4098 2.10
4099 2.70
4501 -.90
4502 1.95
4503 1.65
4507 1.20
4508 4.60
4510 1.90
4511 1.90
4512 1.70
4514 3.50
4515 4.30
4516 1.90
4517 5.80
4518 1.95
4519 1.20
4520 1.95
4521 4.30
4522 2.40
4526 2.40
4527 2.60
4528 1.95
4529 3.40
4530 2.00

CMOS
4531 2.50
4532 2.40
4534 6.50
4536 5.80
4538 3.20
4539 2.90
4541 3.20
4543 3.40
4553 4.50
4554 3.95
4555 1.50
4556 1.50
4558 3.80
4560 5.90
4561 2.60
4566 5.40
4572 1.20
4584 1.50
4585 1.60
40106 1.50

TTL-Reihe
7406 -.80
7407 1.00
7408 -.60
7416 -.80
7417 -.80
7425 -.80
74100 2.95
74116 3.70
74121 1.15
74128 1.80
74141 2.40
74143 7.45
74145 2.20
74150 2.35
74159 3.95
74172 7.80
74180 1.95
74S00 0.95
04 0.95
08 0.95
20 1.90
86 2.20
89 2.50
138 1.50
158 5.40
175 4.60
195 5.30

LINEAR
DAC 08 6.80
KTY 10 3.80
LM 10 12.90
BPW 21 12.50
LM 10 12.90
SO 042P 3.95
TL 074 4.80
TL 081 1.35
TL 082 1.90
TL 084 3.40
TBA 120T 2.20
UAA 170 5.80
UAA 180 5.80
L 200 4.20
ZNA 234 32.50
LM 309 K 3.90
LM 311 1.80
LM 324 1.30
LM 335Z 4.50
LM 336Z 4.70
LM 339 1.80
LM 350K 16.50
LF 351 1.45
LF 353 3.90
LF 355 1.95
LF 356 1.80
LF 357 1.80
LM 358 2.40
LM 386 1.80
LM 391 5.90
LM 393 1.45
ZN 414 2.50
ZN 424 3.60
ZN 425 15.80
ZN 426 11.75
ZN 427 26.50
ZN 428 24.50
TCA 440 5.60
SL 490 9.60
NE 555 -.80
NE 556 1.60
NE 558 4.80
NE 565 3.90
NE 566 4.20
LM 567 2.80
NE 570 15.50
SAB 0600 6.90
LM 710H 2.90
LM 723 1.20

LINEAR
TCA 730 8.50
LM 733 1.95
LM 739 2.90
TCA 740 8.50
LM 741 0.80
LM 747 1.95
LM 748 1.00
M 755 12.50
TAA 861 1.35
TDA 1008 8.50
TDA 1022 17.40
MC 1310 2.90
MC 1458 1.50
LM 1496 2.90
LM 1818 8.00
LM 1886 9.80
LM 1889 7.90
SAA1900 29.90
ULN 2003 2.50
XR 2206 12.80
XR 2207 10.15
XR 2211 9.80
XR 2240 4.90
LM 2907 8.50
CA 3080 2.40
BLR 3107 14.50
CA 3130 2.95
CA 3140 1.50
CA 3160 3.65
CA 3161 2.95
CA 3162 11.80
CA 3240 3.80
MC 3340 5.80
LM 3911 4.40
LM 3914 8.90
LM 3915 8.90
LM 3916 9.50
RC 4136 2.40
RC 4151 2.80
RC 4194 14.80
MC 4558 2.50
NE 5534 3.75
ICM 7555 3.40
ICL 7660 8.95
ICL 8038 12.60
9368 5.80
LM 13600 3.90
LF 13741 1.60
SN 76477 8.30

SPANNUNGSREGLER
78 L xx -.90
79 L xx 1.60
78 xx 1.50
78 S xx 2.20
79 xx 1.80
78 H 05 17.65
78 P 05 29.85
78 S 40 6.95
78 HG 18.80

WIDERSTÄNDE E 12
1/4 W à -.10 10 -.09
1/2 W à -.15 10 -.12
1 W à -.30 10 -.24
Metallfilm à -.30

KONDENSATOREN
von 1pF bis 10.000 µF (keram., Elko, Tantal)
z.B. 1µ/35 V Tantal à -.20
10.000 uF/25V Elko 6.25
100 Stück 100 nF-Sibatit 19.50

BRÜCKEN-GLEICHRICHTER
B40C1500rd -.95
B80C1500rd 1.05
B40C1500fl 1.30
B80C1500fl 1.35
B40C3200fl 2.20
B80C3200fl 2.25
B40C5000fl 2.40
B80C5000fl4 2.45
KBPC-10A 6.80

TEXTOOL-SOCKEL
24p 24.80 28p 29.00

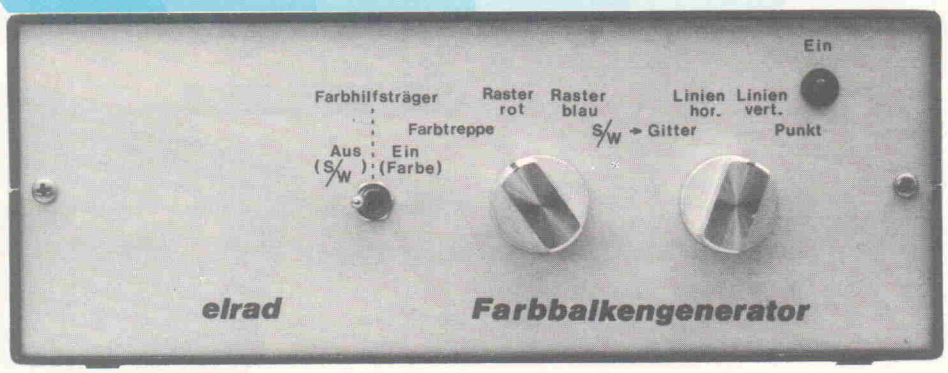
IDC-Stecker / Buchse
34 p. 12.50 / 12.00
50 p. 15.00 / 14.50

Flachbandkabel
16p 3.20/m 34p 6.40/m 50p 9.60/m

VG-Messerleiste
abgew. 31p 2.65 64p 4.80

VG-Federleiste
31p 2.95 64p 5.90
dto. abgew. 64p 14.50

Farbbalkengenerator



A. Burgwitz

Wer kennt die Situation nicht: Kurz vor Beendigung der Meß- bzw. Einstellarbeiten am Fernseher wird das vom Sender ausgestrahlte Testbild abgeschaltet, wodurch die Arbeit unterbrochen werden muß, bis der Sender (meistens erst am nächsten Tag) wieder ein Testbild sendet.

Um diese unerfreuliche Situation zu vermeiden, bietet die Industrie Testbildgeneratoren an, die aber den Nachteil haben, sich in einer Preisklasse zu bewegen, die für die meisten Hobbyelektroniker einige Ebenen zu hoch liegt. Alternativ zu diesen Industrieprodukten wurden schon einige Bauanleitungen für derartige Geräte veröffentlicht, die aber oft wesentliche Funktionen vermissen ließen oder aber nur als S/W-Bildmustergenerator konzipiert waren.

Diese Lücke zwischen Industrieprodukten und unzulänglichen Selbstbaugeräten schließt elrad mit diesem Farbbalkengenerator, der alle wichtigen Funktionen in sich vereint (siehe Tabelle 1).

Das Konzept

Bei dem Entwurf des Farbbalkengenerators stand neben der Nachbausicherheit die einwandfreie Funktion des Gerätes an erster Stelle. Schließlich sollte kein Gerät entstehen, bei dem man bei Überprüfung eines Fernsehers rätseln muß, ob diese oder jene Erscheinung ihre Ursache im defekten Fernseher oder in dem nicht ordnungsgemäßen Arbeiten des Generators hat.

Diese und die weitere Forderung, daß das Gerät möglichst kompakt aufzubauen sein sollte, forderten den Einsatz von ICs heraus, die möglichst viele Funktionen auf einem Chip haben. So wird die Erzeugung des Synchronsignals sowie der S/W-Bildmuster von dem Ferranti-IC ZNA234 (IC3) übernommen. IC7 (LM1886, National) erzeugt aus den digitalen Eingangsinformationen die zur Ansteuerung des Videomodulators (IC8, LM1889) notwendigen Farbdifferenzsignale. Die übrigen ICs sorgen für die Bereitstellung der notwendigen Hilfssignale.

Der gesamte Farbbalkengenerator findet auf einer Platine Platz. Auf einer weiteren Leiterplatte befinden sich zwei Drehschalter zur Wahl des Bildmusters sowie eine LED als Betriebsanzeige. Die beiden Platinen können mittels DIL-Stecker und Flachbandkabel miteinander verbunden werden.

- HF-Ausgang (Band I)
- Video-Ausgang
- Prüfton von 1 kHz
- Folgende Bildmuster stehen zur Auswahl:
  - a Farbbalken
  - b rotes Raster
  - c blaues Raster
  - d Gittermuster
  - e horizontale Linien
  - f vertikale Linien
  - g Punktraster
- Farbhilfsträger abschaltbar
- Kompakter Aufbau möglich

Tabelle 1.

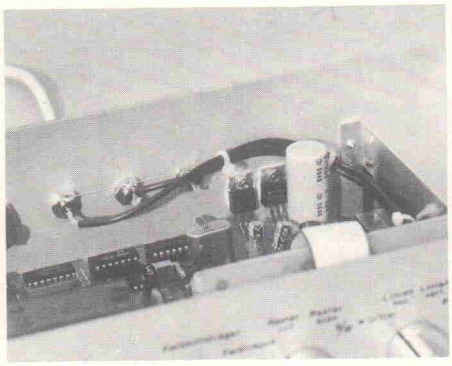


Bild 1. Die Montage der Stabi-ICs an der Gehäusewand. Es muß keine Glimmerscheibe unter die ICs gelegt werden, da beide Metallflächen der ICs auf Massepotential liegen.

Aufbau

Die Bestückung der Generatorplatine sollte mit den Drahtbrücken beginnen.

Mit der Drahtbrücke 'Ton' kann zwischen zwei Prüftonfrequenzen gewählt werden:

Audio I ≈ 1 kHz
Audio II ≈ 3,9 kHz.

Für einen Prüfton von 1 kHz muß die Brücke in der fettgezeichneten Lage montiert werden.

Nun werden die Widerstände, IC-Fassungen und Kondensatoren bestückt. Zuletzt werden die Quarze, Spulen und Halbleiter montiert. Bei den Stabi-ICs (IC9, IC10) ist darauf zu achten, daß sie beim Einbau des Gerätes in ein Gehäuse auf einer Seitenwand festgeschraubt werden können. Die so erreichte Kühlung genügt völlig, um die entstehende Wärme abzuleiten.

Bei der Montage der Drehschalter auf die Schalterplatine ist auf die richtige Lage der Schaltkontakte zu achten. Die LED sollte erst beim Einbau der Platine in ein Gehäuse angelötet werden, damit sie im richtigen Abstand von der Frontplatte liegt.

Vereinfachung möglich

Der Quarzoszillator mit Q1 sowie das IC2 (7493) können eingespart werden, wenn Sie einen Quarz mit genau 2,5 MHz erhalten können. In diesem Fall brauchen R1, R2, R3, Q1 und IC2 nicht bestückt zu werden. Der Quarz mit 2,5 MHz wird dann in Reihe mit einem Kondensator von 22 pF an Pin 8 und Pin 9 des IC3 gelötet.

masse Masse

Als Gehäuse für die Schaltung sollte eine Metallausführung verwendet werden (Abschirmung). Wie schon beschrieben, können die Stabi-ICs ohne Isolation auf der Gehäuserückwand festgeschraubt werden. Dadurch liegt das Gehäuse ebenfalls auf Masse, da die metallische Fläche auf der Rückseite der ICs über den Anschluß 2 des Halbleiters auf Masse liegt.

Um die zur Verfügung stehenden Ausgangssignale (Video out, HF out und Farbhilfsträger) abnehmen zu können, sollten Cinch-Buchsen verwendet werden. Diese können ohne Isolation direkt am Gehäuse montiert werden. Als Leitung von der Platine zu den Ausgangsbuchsen sollte abgeschirmtes Kabel mit 50 Ohm Wellenwiderstand verwendet werden.

Beim Anschluß der Leitungen an die Platine wird nur die Abschirmung des Kabels, das zur HF-Buchse führt, an der Platine und an der Buchse mit Masse verbunden. Der Schirm der Leitung zur Video-Buchse wird nur an der Buchse auf Masse gelegt. Bei der Leitung zur Farbhilfsträgerbuchse wird die Abschirmung nicht angeschlossen. Alle Massefahnen der Buchsen werden zusätzlich noch untereinander verbunden.

Als nächstes kann ein Stück 16-poliges Flachbandkabel mit DIL-Steckern versehen werden. Dabei ist darauf zu achten, daß Pin 1 der Fassung DIL1 mit Pin 1 der Fassung DIL2 verbunden wird. Das gilt sinngemäß für alle Anschlüsse des Kabels.

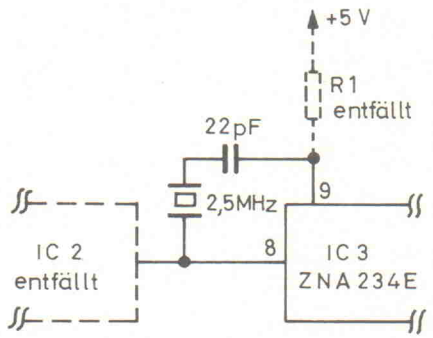


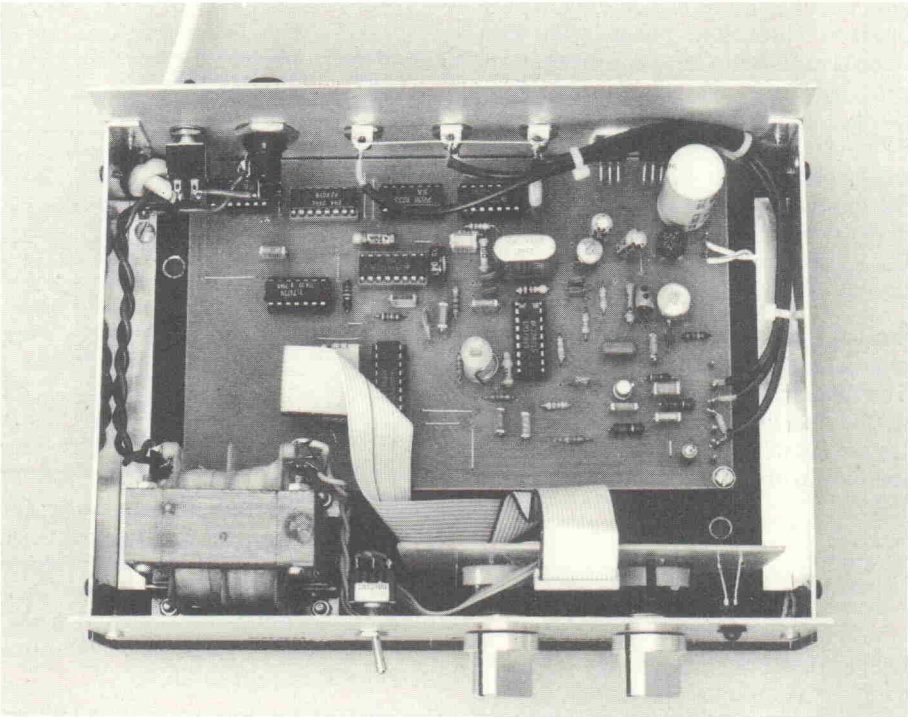
Bild 2. Wenn ein Quarz mit 2,5 MHz zur Verfügung steht, kann die Schaltung nach diesem Schema vereinfacht werden.

Inbetriebnahme

Bevor die Versorgungsspannung an die Platine gelegt wird, sollte die gesamte Schaltung nochmals mit dem Bestückungsplan verglichen werden. Ist diese Prüfung zufriedenstellend verlaufen, sollten nach dem Anlegen der Betriebsspannung die Gleichspannungen (+12 V und 5 V) gemessen werden.

Nach diesen Prüfungen muß ein Farbfernsehgerät mit dem HF-Ausgang des Generators verbunden werden. Der Farbgenerator müßte in diesem Stadium auf Band I senden. Nachdem der Generator auf 'Farbtreppe' geschaltet wurde und der Schalter 'Farbhilfsträger' in der Stellung 'Farbe' steht, muß der Fernsehempfänger mindestens eine Grautreppe wiedergeben. Wer über ein Oszilloskop verfügt, kann dieses an die Buchse 'FHT' anschließen und mit CV2 die Amplitude des Farbhilfsträgers auf Maximum abgleichen. Danach sollte das Oszilloskop vom Generator getrennt werden. Mit dem Potentiometer RV1 muß sich jetzt eine einwandfreie Farbtreppe auf dem Empfänger einstellen lassen.

Beim Abgleich ohne Oszilloskop müs-



Blick in das betriebsbereite Gerät.

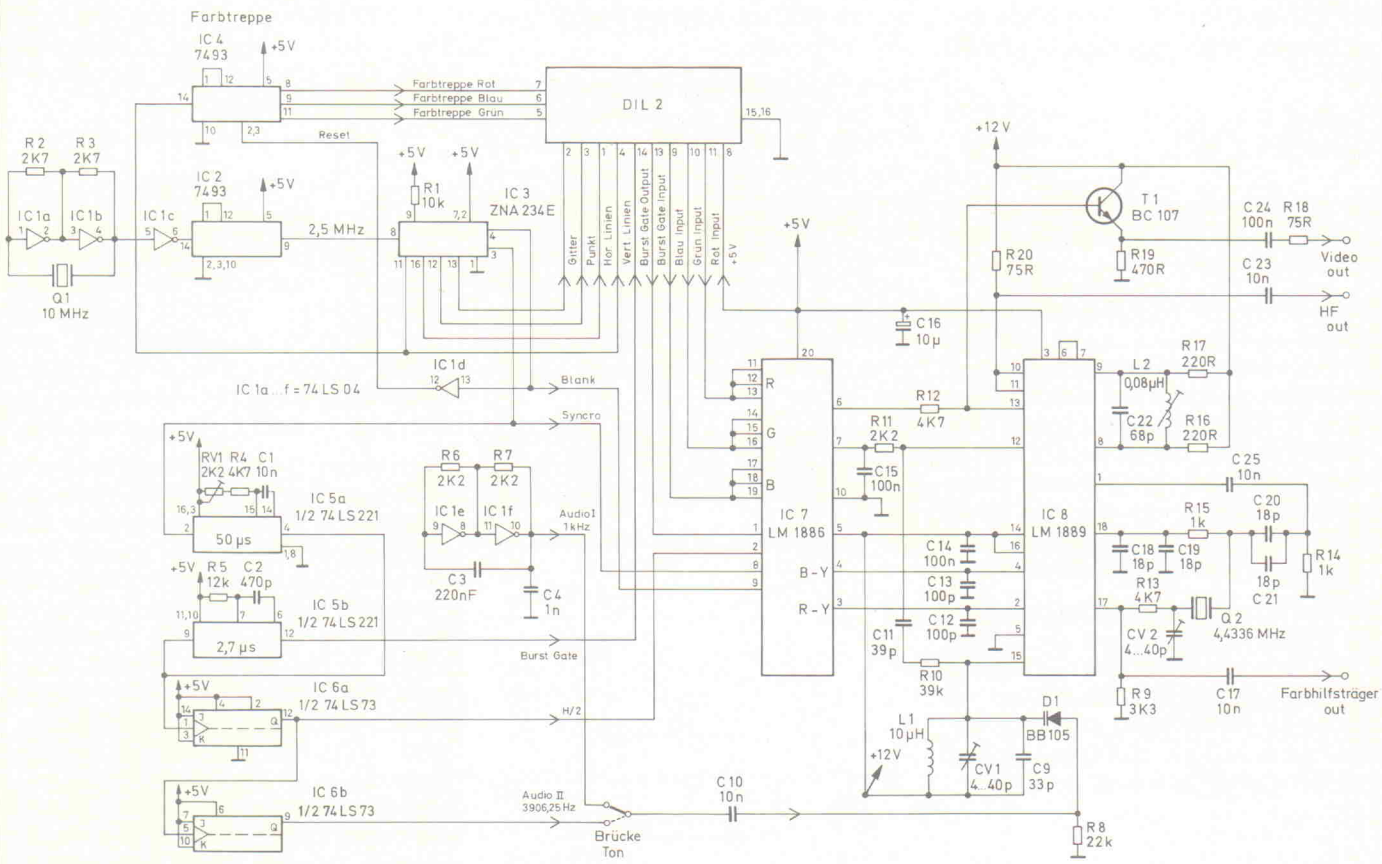


Bild 3. Der Schaltplan des Farbbalkengenerators (Generatorplatine).

sen CV2 und RV1 wechselseitig verstellt werden, bis der Empfänger einwandfrei die Farbtreppe zeigt. Mit dem Schalter S3 muß sich die Farbwiedergabe abschalten lassen. Der Bildschirm muß dann eine Grautreppe zeigen. Nachdem S3 wieder in Stellung 'Farbe' gebracht wurde, muß sich mit S2 ein rotes bzw. blaues Raster einstellen lassen. In der 4. Raststellung von S2 muß sich mit S1 zwischen Gittermuster, horizontalen Linien, vertikalen Linien und dem Punktraster wählen lassen.

Sind die Farb- bzw. S/W-Bildmuster alle richtig vorhanden, ist mit CV1 die Tonwiedergabe auf maximale Lautstärke und minimales Rauschen einzustellen. Nach diesen Abgleicharbeiten ist der Farbbalkengenerator einsatzbereit.

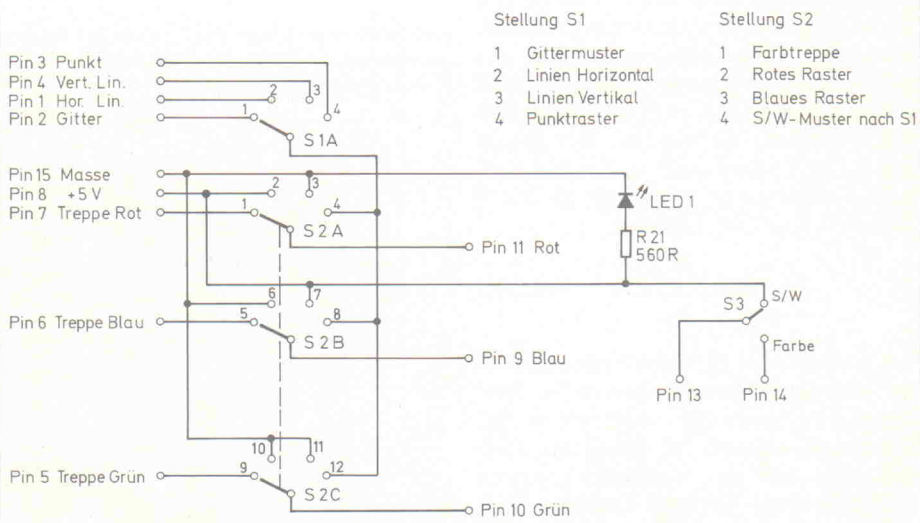


Bild 4. Das Schaltbild der Schalterplatte.

Was prüfen mit welchem Muster?

Die Farbtreppe erlaubt die Überprüfung des gesamten Farbkanals. So läßt sich beispielsweise sofort erkennen, ob die Farbendstufen ordnungsgemäß arbeiten. Obwohl das vom Generator erzeugte Signal nicht normgerecht ist (das Generatorsignal der Farbtreppe erscheint gegenüber der Normfarbtreppe spiegelbildlich), lassen sich damit doch alle Serviceeinstellungen und Messungen durchführen.

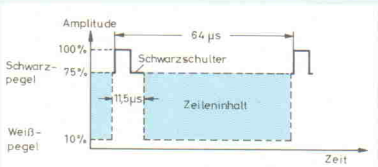
Das rote Raster erlaubt die Einstellung der Farbreinheit des Empfängers.

Das S/W-Bildmuster 'Gitter' dient dem Abgleich der Bildgeometrie sowie zum Einstellen der Konvergenz. Dem gleichen Zweck dienen die horizontalen bzw. vertikalen Linien. Das Punktmuster dient zur Beurteilung der Bildschärfe über den gesamten Bildschirm.

Wichtig! Bei allen S/W-Bildmustern muß der Schalter S3 in Stellung S/W

Wie funktioniert's?

Ein Fernsehbild besteht aus 625 horizontalen Linien, die in gleichmäßigem Abstand untereinander geschrieben werden. Die Bildinformation wird seriell mit diesen Zeilen übertragen. Um ein flimmerfreies Bild zu erzeugen, müssen rund 50 Bilder pro Sekunde übertragen werden. Da dies einen hohen Aufwand erfordert, überträgt man nur 25 Bilder und wendet einen optischen Trick an, wodurch für das Auge der Eindruck entsteht, daß 50 Bilder übertragen wurden.



Pegeldiagramm einer vollständigen Zeile

Das geschieht folgendermaßen: In 1/50 Sekunde werden die ungeradzahligen Zeilen eines Bildes übertragen, und in der folgenden 1/50 Sekunde werden die geradzahligen Zeilen des Bildes in die Zwischenräume der ersten 312 1/2-Zeilen geschrieben. Die Norm, nach der unser Fernsehen arbeitet, schreibt dafür folgende Frequenzen vor:

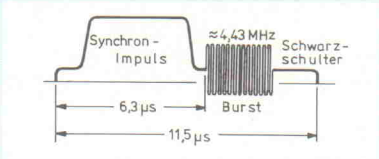
Bildkippfrequenz (Anzahl der Teilbilder pro Sekunde): 50 Hz.

Zeilenzahl (Zeilenzahl eines vollständig geschriebenen Bildes): 625.

Zeilenfrequenz (Gesamtzahl der Zeilen je Sekunde): 15625 Hz = 64 µs.

Unser Generator muß also die Bildinformation seriell übertragen und zusätzlich noch einige Synchronisierzeichen, damit ein stehendes Fernsehbild entsteht. So besteht das Signal einer Zeile aus den im Diagramm gezeigten Impulsen.

Der Impuls mit der größten Amplitude dient der Zeilensynchronisation. Um dem Fernsehempfänger anzuzeigen, daß eine Farbsendung vorliegt, muß noch ein weiteres Signal übertragen werden: die Farbträgerfrequenz. Innerhalb eines Zeilensignals werden nur wenige Schwingungen dieser Frequenz übertragen. Die Lage dieses Signals, des Bursts, zeigt folgende Abbildung.



Zeilen-Synchronimpuls mit Burst

Um dem Empfänger anzuzeigen, daß ein Teilbild geschrieben wurde, werden Impulse ausgesendet, die breiter als die Zeilenimpulse sind. Um diese Impulse eindeutig von den Zeilenimpulsen abzugrenzen, werden mehrere Zeichen hintereinander gesendet.

Diese Synchronzeichen werden zusammen mit den Zeilensynchronimpulsen beim Farbbalkengenerator von IC 3 erzeugt und stehen am Pin 3 dieses ICs zur Verfügung. IC 1a und IC 1b bilden mit R 2, R 3 und Q 1 einen 10 MHz-Oszillator. IC 2 teilt diese Frequenz durch 4, wodurch am Pin 9 des IC 2 die für IC 3 notwendige Taktfrequenz von 2,5 MHz zur Verfügung steht. Aus dieser Frequenz bereitet IC 3 neben den Synchronimpulsen und den verschiedenen S/W-Bildmustern ein Blank-Signal. Dieses Signal erscheint während der Synchronimpulse und kann dafür verwendet werden, den Bildinhalt für die Dauer der Synchronimpulse zu unterdrücken, damit das Fernsehgerät 'nicht aus dem Tritt' kommt.

Der Ausgang 'vertikale Linien' (Pin 11) des IC 3 steuert den Zähler IC 4, der für die Erzeugung der Farbtreppe sorgt. Um diesen Zähler zu synchronisieren, wird das Blank-Signal mit IC 1d invertiert und den Reset-Eingängen des IC 4 zugeführt. Die Farbtreppeninformation steht digital an den Pins 8, 9 und 11 des IC 4 zur Verfügung.

Das Video-Matrix-IC (IC 7) benötigt neben den Blank- und Synchronsignalen noch zwei weitere Signale (Burst Gate und die halbe Zeilenfrequenz), die mit IC 5 und IC 6 aus dem Synchronsignalgemisch gewonnen werden.

IC 5a 'filtert' aus dem Synchronsignal die Zeilenfrequenz (15625 Hz) heraus, die mit IC 6a durch 2 geteilt wird. Mit IC 5b wird dafür gesorgt, daß der Burst an der richtigen Stelle und in der richtigen Länge erscheint. Fehlt dieses Signal (es kann mit S 3 abgeschaltet werden), können auf dem Fernsehbildschirm keine Farben entstehen.

Um die digitalen Bildinformationen mit den Synchronimpulsen zu mischen und in ein normgerechtes Signal umzusetzen, wird IC 7 benötigt, an dessen Pin 3, 4 und 6 die Signale R-Y, B-Y und Y zur Verfügung stehen. Um diese Signale der HF-Buchse eines Fernsehers zuführen zu können, wird der TV-Video-Modulator IC 8 eingesetzt. Dieses IC beinhaltet neben dem HF-Oszillator (L 2, C 22) auch noch den Farbhilfsträgeroszillator (Q 2) sowie den Tonträgeroszillator (L 1, C 9, CV 1), der mit D 1 frequenzmoduliert werden kann.

stehen, da sonst farbige Schatten auf dem Bildschirm entstehen können.

Wenn's nicht läuft

... dann muß etwas defekt sein. Bei dem Mustergerät hat sich gezeigt, daß der Aufbau und Abgleich unkritisch sind. Zu beachten ist jedoch, daß die einwandfreie Tonwiedergabe hauptsächlich von der Qualität des 5,5 MHz Tonträgeroszillators abhängt. Es hat sich herausgestellt, daß die Güte der Spule L 1 (Fertigbauteil) maßgeblich am Erfolg beteiligt ist. Wenn Sie dem Empfänger nur ein Rauschen und nicht den gewünschten Testton entlocken können, tauschen Sie die Spule L 1 aus. Wenn sich dann nur ein verrauschter Ton einstellt, kann durch Verkleinern bzw. durch Vergrößern von R 11 versucht werden, die Tonwiedergabe zu optimieren.

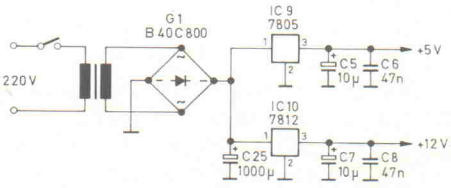


Bild 5. Die Stromversorgung des Gerätes. Bis auf den Transformator befinden sich alle Bauteile auf der Generatorplatine.

Weiter ist zu beachten, daß die Amplitude des Farbhilfsträgeroszillators (Q 2) beim Anschluß von Geräten an den Farbhilfsträgerausgang soweit zusammenbrechen kann, daß eine Farbwiedergabe unmöglich wird (da das Signal nur über einen Kondensator abgenommen wird).

Der Bildschirm kann ebenfalls nur dann Farbe zeigen, wenn die Monoflops (IC 5a, 5b) richtig arbeiten und eingestellt sind.

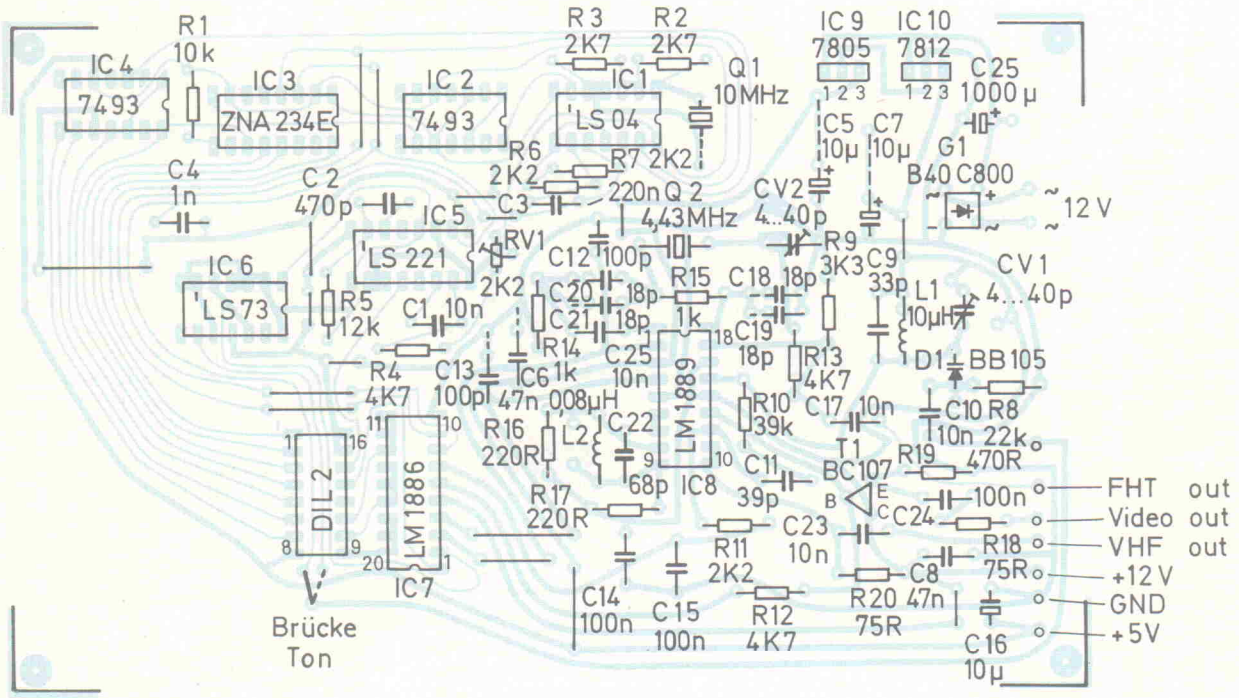


Bild 6. Der Bestückungsplan der Generatorplatine.

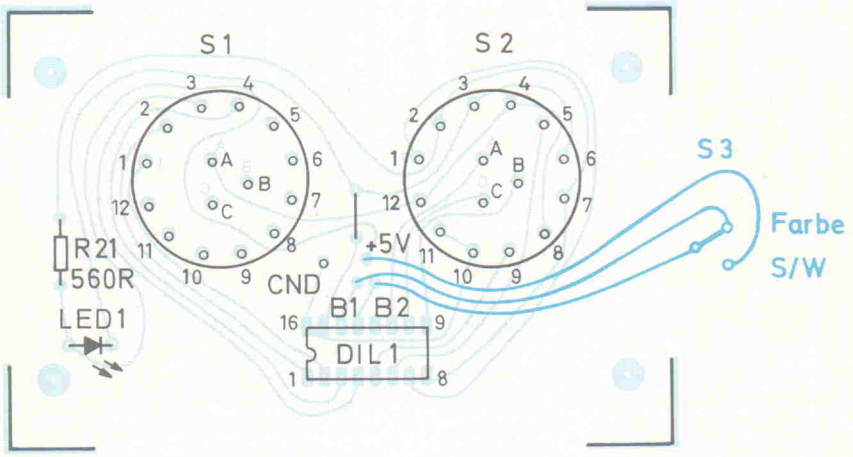
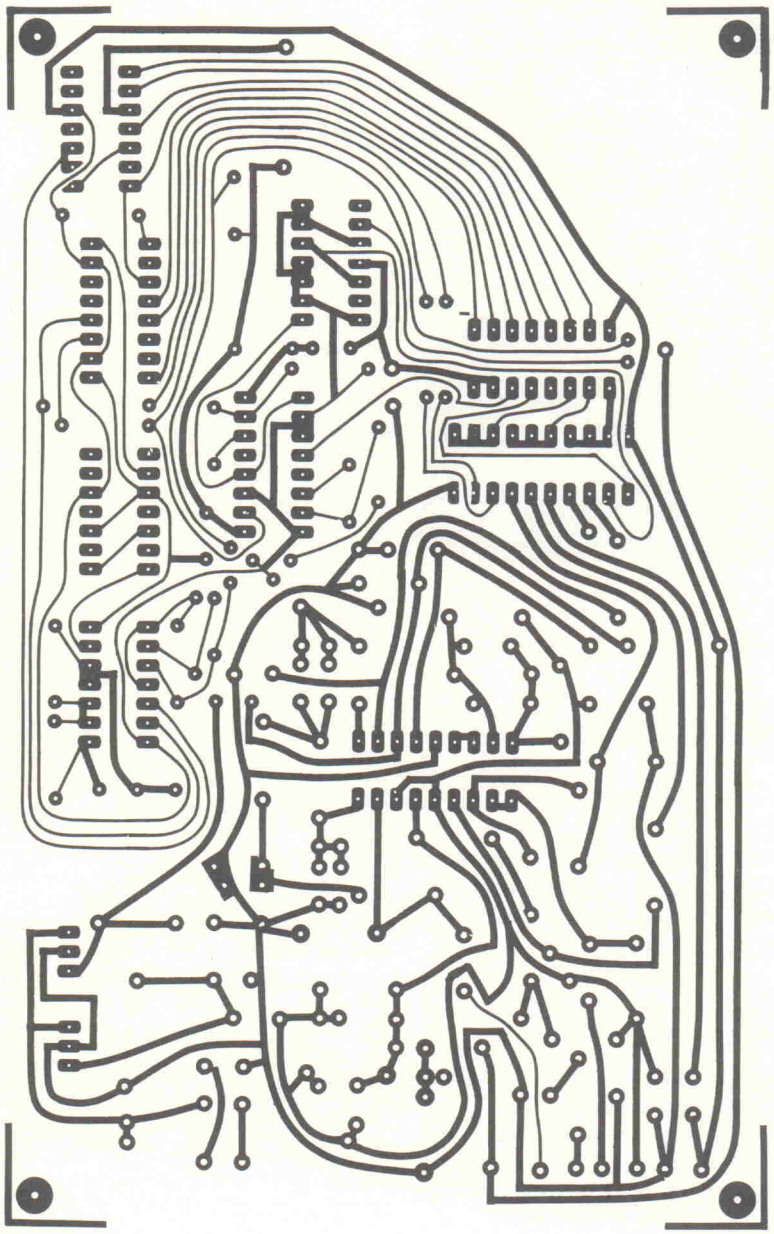


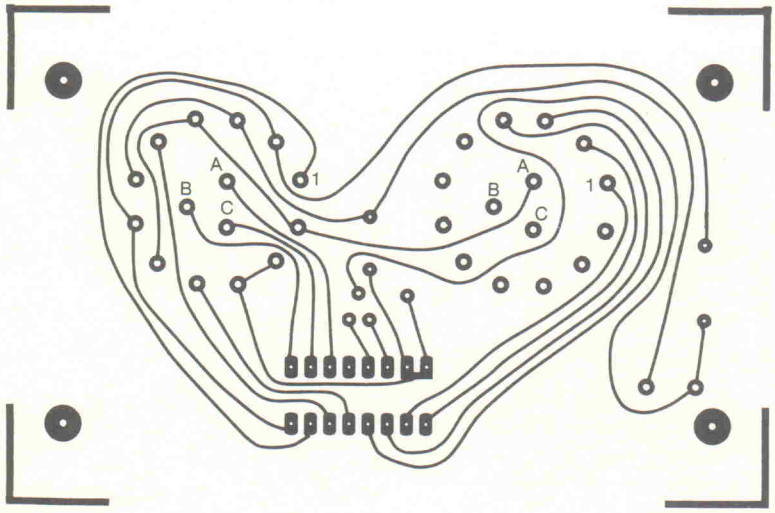
Bild 7. Der Bestückungsplan der Schalterplatine. Achten Sie beim Einbau der Schalter auf deren richtige Lage!

Stückliste

Widerstände	
R1	10k
R2,3	2k7
R4,12,13	4k7
R5	12k
R6,7,11	2k2
R8	22k
R9	3k3
R10	39k
R14,15	1k
R16,17	220R
R18,20	75R
R19	470R
R21	560R
Kondensatoren	
C1,17,23, 25	10n
C2	470p
C3	220n
C4	1n
C5,7,16	10µ
C6,8	47n
C9	33p
C10	10n
C11	39p
C12,13,14	100p
C15,24	100n
C18,19, 20,21	18p
C22	68p
C25	1000µ
Halbleiter	
Gl1	B40C800
T1	BC107
D1	BB105 weiß
IC1	74LS04
IC2,4	7493
IC3	ZNA234E
IC5	74LS221
IC6	74LS73
IC7	LM1886
IC8	LM1889
IC9	7805
IC10	7812
Sonstiges	
Q1	Quarz 10,0MHz
Q2	Quarz 4,4336MHz (Farbhilfsträger)
L1	HF-Drossel 10µH
L2	~6Wdg. 0,6CuL auf Dorn 6 mm
RV1	Miniaturtrimmer 2k2
CV1,2	Trimmkondensator 4...40p
LED1	LED 5 mm
DIL1,2	DIL-Fassung 16-pol.
S1,2	Drehschalter 4 Stufen, 3 Ebenen
S3	Kippschalter 1xUM

Netztrafo 12V/1A, Flachbandkabel 16 Adern, 2 DIL-Stecker 16-pol., 4 DIL-Fassungen 14-pol., 2 DIL-Fassungen 16-pol., 1 DIL-Fassung 18-pol., 1 DIL-Fassung 20-pol., 3 Cinch-Buchsen, Platinen, Metallgehäuse.





LIEBEN SIE KARAJAN, SPLIFF UND ANTOLINI??

Nun, Sie verlangen ganz schön viel von einer Lautsprecherbox! Dürfen Sie aber auch. Sollen Sie sogar.

Leider werden Ihnen viele Boxen diesen dynamischen Spielraum nicht gönnen.

Jetzt gibt es eigentlich nur zwei Möglichkeiten: Entweder, Sie besuchen ein Live-Konzert — oder Sie hören sich unsere **BACK-LOADED's v. FOSTEX** einmal genauer an!

Exzellenter Wirkungsgrad und höchste Dynamik — bei vergleichsweise kleinen Abmessungen — sorgen für eine atemberaubende Lebendigkeit!

IHR PREISVORTEIL:

Bei Selbstmontage Ihrer komplett vorgefertigten ACR-Box sparen Sie noch einmal einen schönen Batzen —

bis zu 50%!!

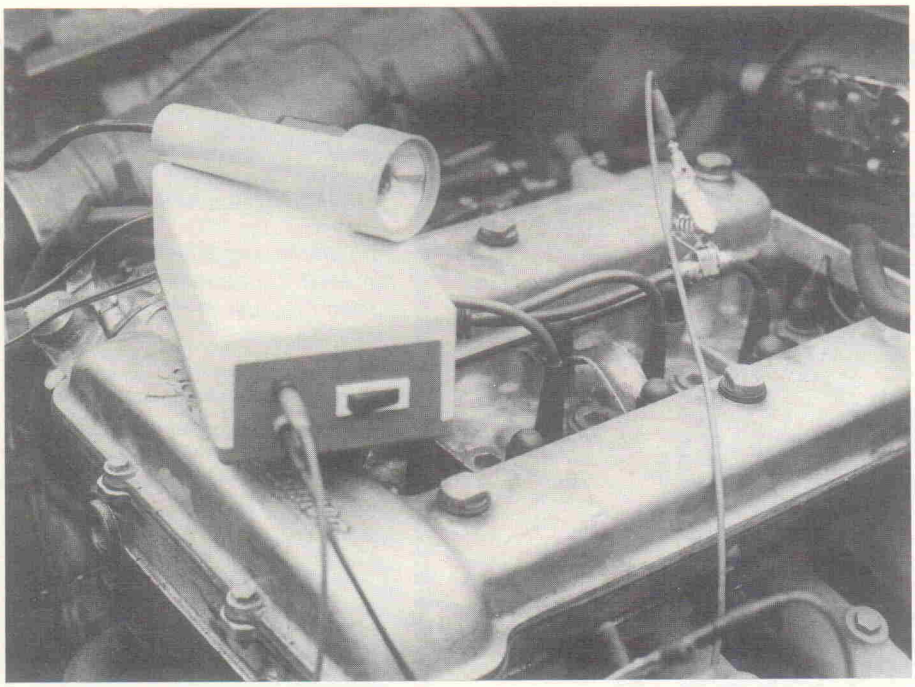
Bereits heute ist der Vorsprung zu üblichen Kompaktboxen enorm.
Schon morgen wird er geradezu gewaltig unter Verwendung der neuen Digitaltechnik!

Neugierig? Dann nichts wie hin:

D-8000 München 2
Theresienstraße 146, Telefon 089—529557
D-6600 Saarbrücken
Nauwieserstraße 22, Telefon 0681—398834
D-6000 Frankfurt/M. 1
Gr. Friedberger Straße 40-42, Telefon 0611—284972
D-4000 Düsseldorf 1
Steinstraße 28, Telefon 0211—328170
CH-1205 Genf
Rue Dizerens 3, Telefon 022—201477
CH-8621 Wetzikon
Zürcherstraße 30, Telefon 01—9303302

ACR

ACR AG., Heinrichstraße 248, CH-8005 Zürich
Telefon 01—421222 Telex 58310 acr ch



Stroboskop
zur Einstellung von Zündanlagen

M. Höpfner

Ob Ihr Auto oder Motorrad viel oder wenig Benzin verbraucht, ob es die volle Leistung erreicht oder nicht, hängt nicht zuletzt von der exakten Einstellung des Zündzeitpunktes ab. Mit Hilfe des hier vorgestellten Stroboskops können Sie nun diese Einstellung selbst überprüfen und ggf. korrigieren.

Der Zündzeitpunkt wird bei laufendem Motor — meistens bei Leerlaufdrehzahl — geprüft. Auf der sich drehenden Kurbelwellen-Riemenscheibe befindet sich eine Markierung (Kerbe o. ä.), die genau dann einer festen Marke am Motorgehäuse gegenüberstehen muß, wenn die Zündkerze für den 1. Zylinder zündet.

Das angeschlossene Stroboskop sendet nun Lichtblitze aus, die man auf die beiden Markierungen richtet — sie scheinen dann stillzustehen. Wenn sich die Markierungen nicht genau gegenüberstehen, ist der Zündzeitpunkt zu früh oder zu spät.

Eine genauere Beschreibung finden Sie in der Bedienungs- bzw. Reparaturanleitung für Ihr Fahrzeug (gibt's in der Werkstatt oder im Fachhandel).

Wie anschließen?

Eine geeignete Schaltung für ein solches Stroboskop zeigt Bild 3. Im Betrieb ist neben der Netzleitung nur der Meßeingang mit der Zündanlage Ihres Fahrzeugs zu verbinden. Hier gibt es wahlweise drei Möglichkeiten:

- ○ Kapazitivklemme. Sie wird direkt über das zur Zündkerze des 1. Zylinders führende Zündkabel gesteckt. Die in Bild 1 gezeigte Kapazitivklemme besteht aus einem längs aufgesägten Stück Kupferrohr, das mit einer 25 A-Batterieklemme verlötet wurde.

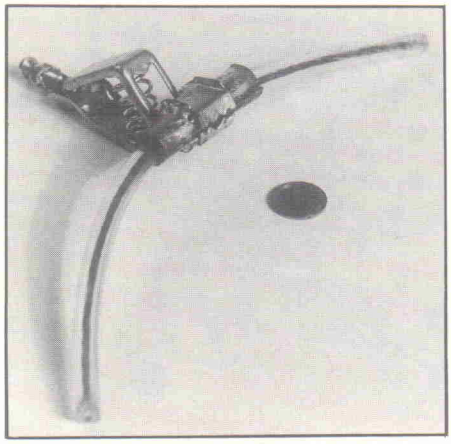


Bild 1. Kapazitivklemme

- ○ Induktivabnehmer (z. B. Adapter für Telefonmithörverstärker)
- ○ direkter Anschluß parallel zum Unterbrecherkontakt (für Motorräder)

Bei allen drei aufgeführten Anschlußmöglichkeiten wird der Anschluß f des Meßeinganges mit der Fahrzeugmasse verbunden.

Die an den Meßeingang gelangenden Impulse werden von einer monostabilen Ansteuerschaltung verstärkt und aufbereitet. Störimpulse werden durch Sperren des Meßeinganges während der Zünd-Impulspausen wirksam unterdrückt.

Augenfällig ist die Zusammenschaltung der beiden Netztransformatoren Tr1 und Tr2. Sie bilden so einen Netztrenntransformator 220/220 Volt. An diese beiden Transformatoren werden bestimmte Anforderungen gestellt:

Da die verwendete Xenon-Stroboskopröhre zum Zeitpunkt der Lichtblitz-Abgabe einen sehr kleinen Innenwiderstand besitzt (der einem Kurzschluß gleichkommt) und der Widerstand R1 den Strom nicht genügend begrenzt, würden bei Verwendung irgendwelcher Transformatoren die Dioden D1 . . . D5 sowie R1 wahrscheinlich zerstört werden.

Weiche Trafos

Deshalb müssen hier zwei sog. 'spannungsweiche' Transformatoren verwendet werden; spannungsweich heißt, daß sich bei Belastung der Ausgangswicklung ein starker Spannungsrückgang bemerkbar macht. (Kurzschlußfestigkeit: ca. 70%). Dem Hobby-Elektroniker sind solche Transformatoren unter der Bezeichnung 'Experimentier-Transformatoren' bekannt. Diese Experimentier-Transformatoren erreichen ihre Kurzschlußfestigkeit durch eine Zwei-Kammer-Wicklung (Primär- und Sekundärwicklung sind nebeneinander angeordnet). Achten Sie beim Einkauf auch darauf, daß Tr1 und Tr2 nach VDE 0550/0551 gefertigt sind. Diese VDE-Vorschriften schreiben eine besonders sorgfältige Isolation der Wicklungen zueinander vor. Bild 2 zeigt einen geeigneten Transformator (s. auch Stückliste).

Der Aufbau der kompletten Schaltung bereitet dank des Bestückungs- und Verdrahtungsplanes (Bild 7) und des Platinenlayouts (Bild 8) keine Schwierigkeiten. Achten Sie jedoch darauf, daß das Gerät teilweise sehr hohe Spannungen erzeugt; ein Berühren spannungsführender Teile (besonders

im Bereich der dicken Leiterbahnen) kann zu unangenehmen Stromschlägen führen. Entladen Sie deshalb auch nach jeder Inbetriebnahme während des Aufbauens die Kondensatoren C1...C3 durch Überbrücken mit einem niederohmigen Widerstand (ca. 47...100 Ohm).

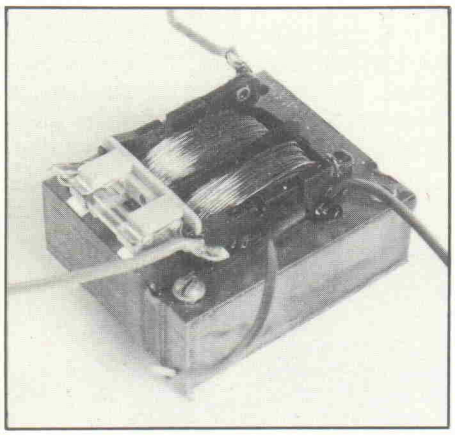


Bild 2. Transformator EI 54 (12 VA) nach VDE 0550, Zwei-Kammer-Wicklung

Prüfen

Wenn das Stroboskop soweit aufgebaut ist, wie es der Bestückungs- und Verdrahtungsplan zeigt, wird der Meßeingang kurzgeschlossen (Anschlüsse f und g) und die Verbindung zum Lichtnetz hergestellt (Anschlüsse L und N).

An den Kondensatoren C1...C3 stellt sich eine Gleichspannung von ca. 300...310 Volt ein, an der Zenerdiode D9 und dem Kondensator C6 sollten ca. 24 Volt zu messen sein.

Mit einem Amperemeter (unbedingt auf richtigen Meßbereich achten) werden die Anschlüsse a und b (Primärwicklung Tr2) direkt überbrückt. Der angezeigte Strom darf 0,8 Ampere auf keinen Fall übersteigen, die Sicherung F (nicht größer als 0,2 A bei der angegebenen Leistung für Tr1/Tr2, s. Stückliste) muß heil bleiben. Es wird sich bei ordnungsgemäßer Funktion ein Strom von ca. 0,2 Ampere einstellen.

Wenn die Sicherung F jedoch 'explodiert', sind die beiden Transformatoren ungeeignet (Kurzschlußfestigkeit, s. oben). Sobald diese Prüfung des Kurzschlußstromes positiv verlaufen ist, werden die Anschlüsse f und g des Meßeinganges aufgetrennt und mit der Sekundärwicklung eines Netztransformators verbunden (ca. 12 V). Die Stroboskopröhre muß jetzt in schneller

Wie funktioniert's?

Die Netzspannung gelangt über die Sicherung F und den geschlossenen Schalter S zu den beiden Transformatoren Tr1 und Tr2 und wird dort galvanisch getrennt. Sie wird an den Punkten a und b an die Platine angeschlossen und dort zuerst gleichgerichtet (D1...D4). Mit dieser ungesiebten Gleichspannung (Frequenz: 100 Hz = doppelte Netzfrequenz) werden C1, C2 (über D5 und R1) und C3 (über R4) aufgeladen.

C1 und C2 (hier ist im Leerlauf eine reine Gleichspannung von ca. 300...310 Volt zu messen) speichern die Energie, die die Xenon-Stroboskopröhre V nach dem Zünden über die Zündspule L in Lichtenergie umsetzt. Die Ansteuerschaltung für den Zünd-Thyristor Th (T1...T3) wird mit einer stabilisierten Gleichspannung versorgt (D6, R2, R3, D9 und C6). Sie beträgt ca. 24 Volt. Wenn sich diese Ansteuerschaltung im Ruhezustand befindet, d. h., wenn kein positiv gerichteter Impuls am Meßeingang (Anschlüsse f und g) über D10 und R11 den Transistor T3 durchsteuert, hält der leitende Transistor T1 durch sein Kollektorpotential 0 Volt (≙L) den Transistor T2 gesperrt. Dessen Kollektorpotential 24 Volt (≙H) kann nicht wirksam werden, da es von C4 gesperrt wird.

Diese Ruhelage ist stabil, da T1 über R7 ud D7 im leitenden Zustand gehalten wird. D7 hat auf den im stabilen Zustand der Schaltung fließenden Basisstrom (T1) keinen Einfluß, da sie für diesen in Durchlaßrichtung liegt. D7 verhindert jedoch, daß während der Sperrphase von T1 an der Basis-Emitter-Strecke zu hohe negative Spannungen auftreten. Wenn T3 durchgesteuert wird, entsteht an seinem Kollektor ein negativer Pegelsprung H—L, der über C5 die Ansteuer-Schaltung in Betrieb setzt:

T1 wird gesperrt, sein Kollektorpotential ist nun H, Th wird über R5 durchgesteuert und zündet die Stroboskopröhre V, T2 wird über R12 und R13 leitend (Kollektorpotential: L), der Kondensator C4 wird über R7 umgeladen und hält dadurch den Transistor T1 weiter gesperrt. Die Sperrzeit (= Dauer der Arbeitslage) entspricht der Umladungsdauer von C4:

$$t = 0{,}7 \times R7 \times C4$$

D8 und R8 sperren den Meßeingang während der Arbeitslage. Der Einfluß von Impulsen, die über den Meßeingang eingespeist werden, ist während dieser Zeit ausgeschlossen. Alle anstehenden Pegelsprünge werden durch C5 zu positiven und negativen Nadelimpulsen differenziert und dem über R8 am Kollektor von T1 abgegriffenen Pegel überlagert. Die zur Ansteuerung des Transistors T1 erforderlichen negativen Pegelsprünge H—L entstehen also nur dann, wenn über C5 ein negativer Impuls H—L ansteht *und* der am Kollektor (T1) abgegriffene Pegel L ist.

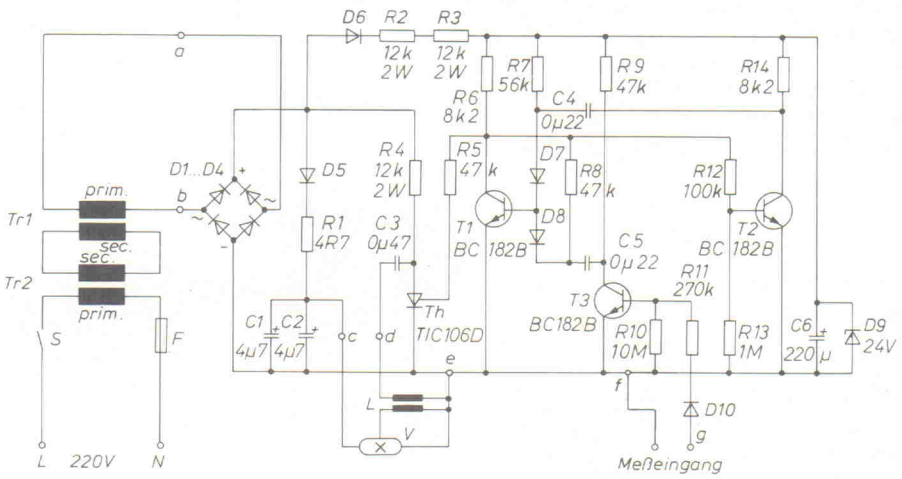


Bild 3. Vollständige Schaltung des Stroboskops

Folge regelmäßig Lichtblitze aussenden (50mal pro Sekunde). Eine einfache Möglichkeit zur Kontrolle haben Sie, wenn Sie die entsprechende Stroboskopmarkierung am Plattenteller Ihres Plattenspielers anblitzen. Diese Markierung muß bei ordnungsgemäßer Funktion scheinbar stillstehen.

Nach dieser letzten Prüfung ist das Stroboskop betriebsbereit. Der nächste Schritt ist der Einbau in ein passendes Gehäuse. Nehmen Sie hierfür die folgende Beschreibung des auf den Bildern 4 und 5 abgebildeten Mustergerätes als Anregung bzw. Empfehlung.

Einbauen

Für das Mustergerät wurde ein Kunststoffgehäuse (bopla E450) mit den Maßen 188 x 110 x 70 mm gewählt. Dieses Gehäuse zeichnet sich durch das seitenoffene Unterteil (sehr bequeme Montage) und durch die Nutenführung zwischen Deckel und Unterteil aus (staub- und spritzwassergeschützt). Im Unterteil des Gehäuses befinden sich eingepreßte Gewindebuchsen, hier wurde zunächst eine Isolierstoffplatte eingeschraubt, auf die dann die beiden Transformatoren liegend und hintereinander Platz finden. Auf eine zweite Isolierstoffplatte montiert wird die Haupt-Platine, und diese wird wiederum auf der Grundplatte mit Winkeln senkrecht angeschraubt. Der auf einer Schmalseite montierte Wippschalter (beleuchtet, snap-in Befestigung) hat einen Kunststoffkragen, so daß sich am Äußeren des Gehäuses keine Metallteile befinden, die durch Defektwerden eines Bauteils Netzspannung führen könnten. Bei einem so aufgebauten Gerät kann auf den Anschluß einer Schutzleitung verzichtet werden. Deshalb kann dann hier eine zweipolige Netzzuleitung (2 x 0,75 mm²) mit Europastecker vorgesehen werden. Die Netzzuleitung ist fest mit dem Gehäuse verbunden.

Blitzer

Die Zuleitung zu der kleinen Platine mit der Zündspule und der Stroboskopröhre dagegen ist steckbar. Geeignet ist hier jede unverwechselbare und berührungssichere Steckverbindung, die für mind. 300 Volt ausgelegt sein muß. Die Steckverbindung muß mindestens dreipolig sein. Für das Mustergerät wurde eine handelsübliche 6-polige Steckverbindung verwendet: Hirschmann Typ MEB 60 H (Einbaubuchse) und Typ MES 60 BZ (dazu passender Stecker). Die Länge der 3-poligen Zuleitung (3 x 0,75 mm²) kann mehrere Meter betragen.

Der Meßeingang (Anschlüsse f und g) wird über normale 4 mm-Buchsen herausgeführt. Die kleine Platine kann in ein passendes — zuvor ausgeräumtes — Taschenlampengehäuse (ebenfalls aus Kunststoff) eingebaut werden (Bild 6). Vor dem endgültigen Einbauen werden die Stroboskopröhre und das Zuleitungskabel mit Kabelbindern an der Platine befestigt (mechanische Festigkeit bzw. Zugentlastung). Das anschließende Einsprühen der gesamten Platine von allen Seiten (vorderen Teil der Xenon-Röhre vorher abkleben) mit transparentem Plastiklack (z. B. Plastik 70, Kontakt-Chemie) ist ein sinnvoller Schutz gegen Kriechströme und Feuchtigkeit.

Das Stroboskop ist für eine max. Motordrehzahl von ca. 3 500 U/min. ausgelegt. Sollten im praktischen Betrieb doch noch Störsignale auftreten, kann der Widerstand R7 vergrößert werden.

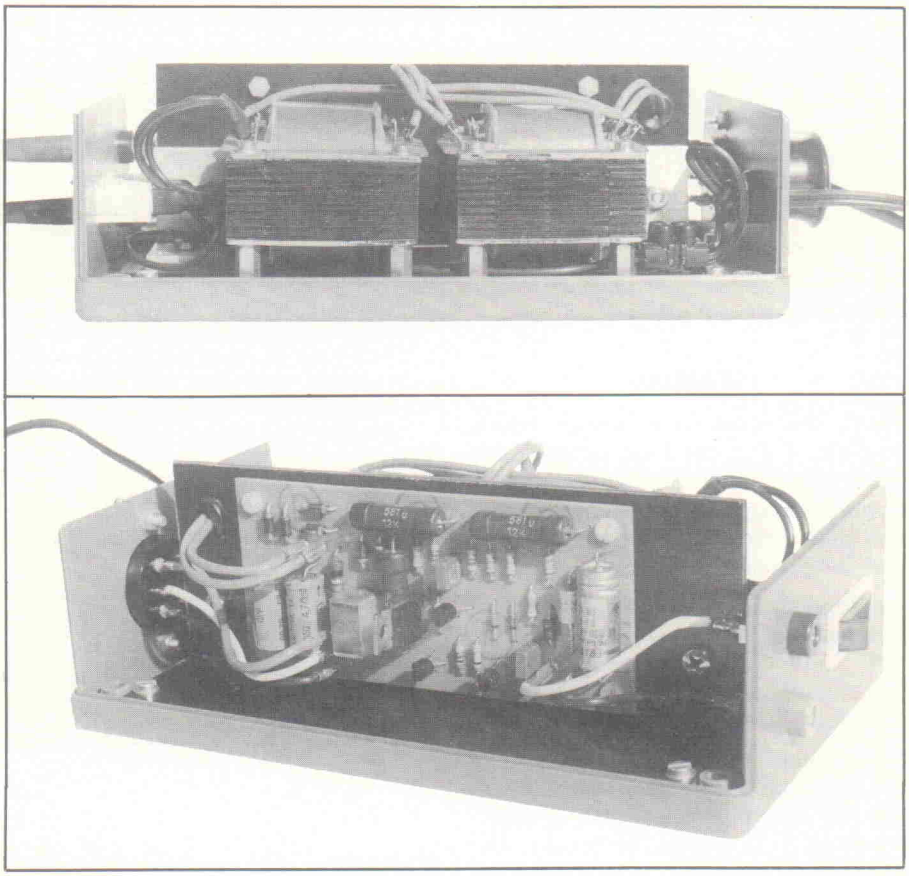


Bild 4, Bild 5. Mustergerät des Stroboskops

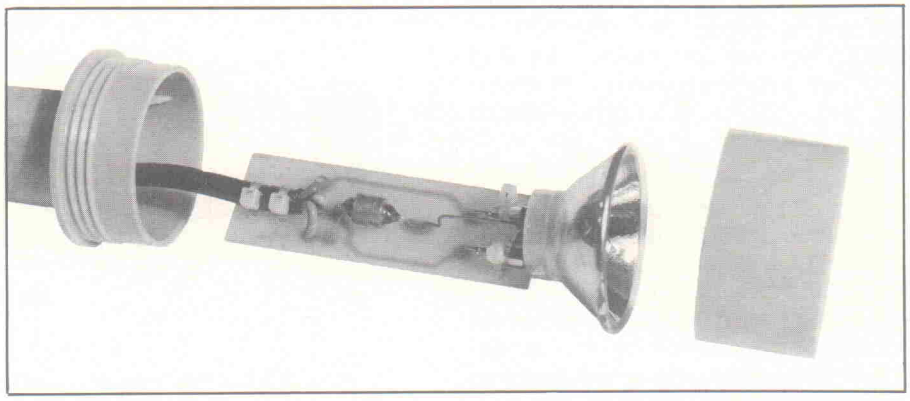


Bild 6. Stroboskoplampe im demontierten Zustand

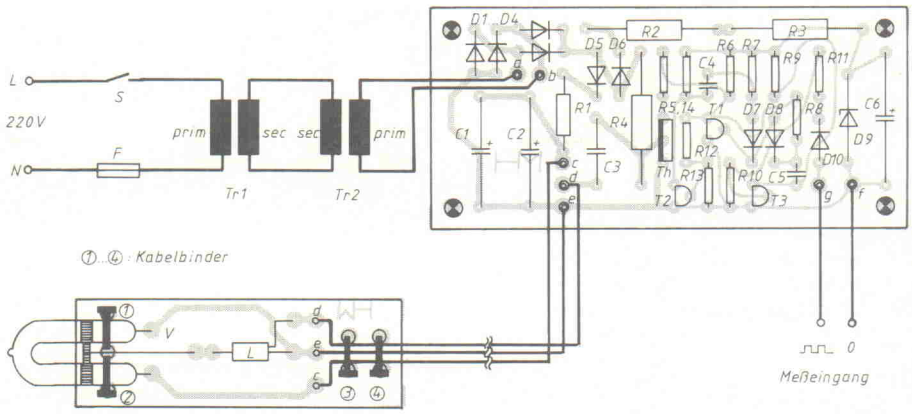
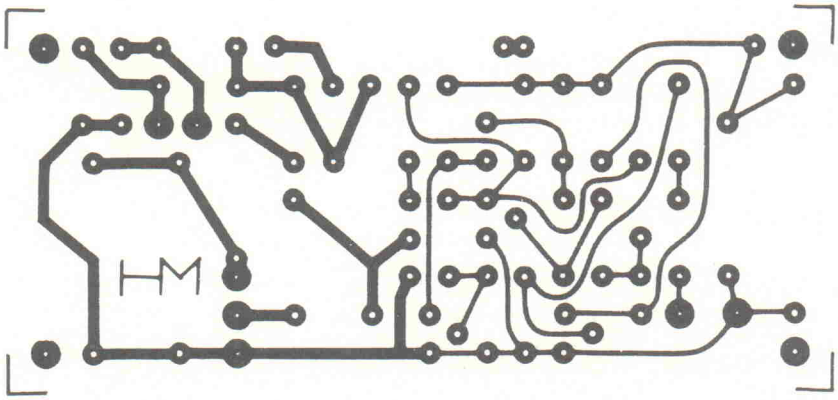


Bild 7. Bestückungs- und Verdrahtungsplan



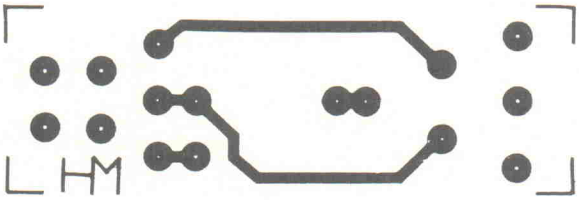
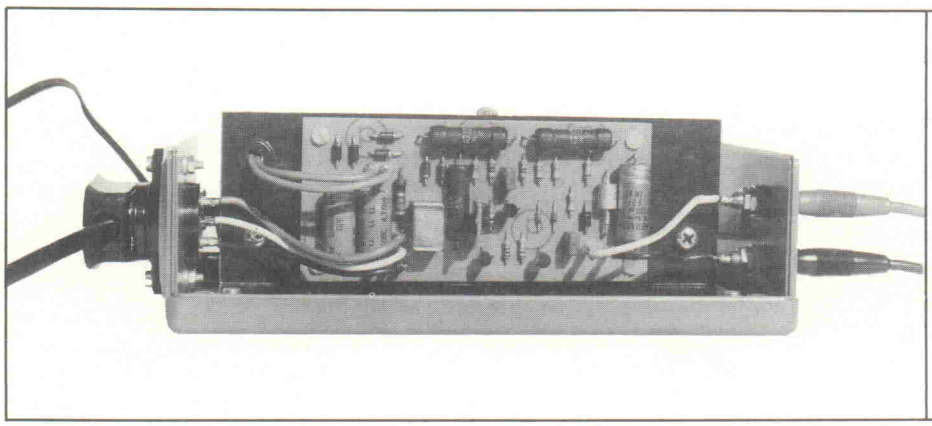


Bild 8. Platinenlayout

Stückliste

Widerstände	
R1	4R7 1W
R2, R3, R4	12k 2W
R5, R8, R9	47k
R6, R14	8k2
R7	56k
R10	10M
R11	270k
R12	100k
R13	1M
Kondensatoren	
C1, C2	4µ7/350V Elko
C3	0µ47/400V Folie
C4, C5	0µ22/63V Folie
C6	220µ/40V Elko
Halbleiter	
D1...D6	1N4007
D7, D8	1N4148
D9	BZY92-24 (Z-Diode 24V/1W)
D10	1N4002...1N4007
T1,2,3	BC182B
Th	TIC 106D (400V, 4A)
Transformatoren	
Tr1, Tr2	prim. 220V, sec. 12V...24V, ca. 12VA nähere Angaben: s. Text
Verschiedenes	
L:	Zündspule für Xenon-Stroboskop-röhren
V:	Stroboskopröhre 60...80 W/s, Anodenspannung 200...400V
F:	Sicherung 0,2A träge
S:	Netzschalter 1-pol. ein/aus

Gehäuse bopla E450, Hartpapier-Abschnitte, Montagematerial, 3-polige Steckverbindung (z. B. Hirschmann MEB 60H und MES 60BZ).



Widerstand R7	max. Motordrehzahl
56 kOhm	3500 U/min.
68 kOhm	2800 U/min.
82 kOhm	2350 U/min.
100 kOhm	1950 U/min.
120 kOhm	1600 U/min.
150 kOhm	1300 U/min.
180 kOhm	1050 U/min.

Radio in den goldenen Zwanzigern

Auf Uropas Bastelspuren

Altersschwache Wellenfänger lassen sich mit moderner Technik frischen Dampf einhauchen. Wer sich als Dampfradio-Freak jedoch mit Adleraugen auf jeden Sperrmüll stürzt, wird — mehr oder weniger frustriert — schnell feststellen, daß die Wahrscheinlichkeit, irgendwo fündig zu werden, etwa so groß ist, wie die, einen Sechser im Lotto zu haben.

Um all dem Frust ein Ende zu setzen, hier einige Hinweise, wie sich Uropas Aha-Erlebnisse nachvollziehen lassen und man mit geringen Mitteln einen fast echten Oldtimer selbst bauen kann.

Der Beginn des öffentlichen Rundfunks lag nicht in grauer Vorzeit oder im Mittelalter, sondern durchaus schon in einer 'modernen' Zeit. Die industrielle Massenfabrikation war schon entwickelt, und Ford hatte die Millionenzahl mit seinem T-Modell bereits überschritten. Dennoch stieg die damals vorhandene Industrie (Telefonfabriken) nicht sofort voll in das neue Geschäft ein. Das Jahr 1923, in dem der Rundfunk begann, brachte den Höhepunkt der Inflation, und für einen US-Dollar mußte man im November 4200 Milliarden Mark auf den Tisch legen. Wahrlich ein schlechtes Klima für neuartige Erzeugnisse.

Massenproduktion in der Bastelstube

So kam es nicht zuletzt durch die ungünstigen wirtschaftlichen Bedingungen dazu, daß sich vorwiegend Handwerks- und Kleinunternehmen mit der Herstellung von Radioapparaten beschäftigten (Bild 1, oben: Anzeige aus der Programmzeitschrift 'Funkstunde' 1928) — von den Bastlern einmal abgesehen. Infolgedessen ist den Geräten der damaligen Zeit die 'Handarbeit' anzusehen, und es ist auch heute noch leicht möglich, derartige Radioapparate nachzubauen.

Erst fünf Jahre später, also etwa 1928, wandelte sich das Bild der angebotenen Geräte immer mehr zu Industrieerzeugnissen: Gehäuse aus Kunststoff und Blech kamen auf. Deshalb ist die zweite Generation der Rundfunkempfänger heute nicht mehr nachzubauen.

Wieviel Originaltreue ist möglich?

'Neue' Uraltapparate sollten ihren Originalen nicht nur im Aussehen sehr nahekommen, sondern auch originalgetreu arbeiten, originalgetreu zu bedienen sein und auch die Schwächen der damaligen Technik aufweisen (obwohl sie, in der Zeit zurückgesetzt, damalige Kenner begeistert hätten).

Was der absoluten originalgetreuen Nachbildung hinderlich ist, ist der technisch-industrielle Fortschritt. Nur einen Detektorempfänger könnte ein heutiger Bastler vollständig originalgetreu herstellen, abgesehen vom Kopfhörer, der ja schon damals ein Industrieerzeugnis war. Röhrengeräte sind jedoch nur bedingt originalgetreu nachzubauen, da es die alten Röhren nicht mehr gibt. Röhren wurden auch damals nur industriell gefertigt, und zwar in den schon weit entwickelten Glühlampenfabriken.

An den Grundbestandteilen, die zum Empfang amplitudenmodulierter Rundfunksendungen nötig sind, hat sich bis heute nichts geändert. Neben der Antenne wird ein Abstimmkreis aus Kondensator und Spule benötigt, der den gewünschten Sender von den anderen trennt. Um die Sendung hörbar zu machen, ist ein Demodulator nötig; und damit aus den elektrischen Schwingungen Schallschwingungen werden, muß ein elektroakustischer Wandler her. Schließlich kann ein Verstärker nötig sein, der die NF-Signale verstärkt, bevor sie zu Schall werden.

Wie diese Grundstufen heute zu verwirklichen sind, ist wohl jedem geläufig, der sich intensiv mit Elektronik beschäftigt. Wie aber sah das aus, als der Rundfunk noch in den Kinderschuhen steckte? Und wie läßt sich das heute möglichst originalgetreu rekonstruieren? Das soll hier unter den Stichworten dargestellt werden.

Die Antenne: Vierzig Meter Raumschmuck?

Das Ideal der damaligen Zeit war die 'Hochantenne'. Nur wenige Glückliche konnten sich eine in der empfohlenen Länge von 35 bis 40 m anlegen. Das ist heute nicht anders. Jedoch gibt es inzwischen mehr und stärkere Sender, so daß dieser Aufwand auch nicht mehr nötig ist. Für den einfachsten Detektorempfänger reicht z. B. eine 8 bis 10 m lange senkrechte Antenne, für Röhrengeräte sogar 2 bis 3 m im Zimmer.

Da Hochantennen auch als nostalgischer Zimmerschmuck nicht besonders geeignet sind, brauchen sie hier nicht weiter berücksichtigt zu werden.

Das Kennzeichen eines hochwertigen Empfangsgerätes war damals die Rahmenantenne. Diese Antennen sehen zwar interessant aus und wirken sehr dekorativ, jedoch benötigen auch sie relativ viel Platz.

Abstimmkreis

Voll originalgetreu herstellbar sind die damals üblichen Spulen. Dabei handelte es sich um Schiebespulen, Variometer und Steckspulen. Hier sollen nur letztere (Bild 2) berücksichtigt werden, da sie ohne Mechanikerarbeit nachzubauen sind.

Schiebespule und Variometer sind in der Induktivität einstellbar, konnten also direkt zur Senderabstimmung dienen. Ein Abstimmkreis mit Steckspule hingegen braucht einen einstellbaren Kondensator, den Drehkondensator. In der Originalbauweise hergestellte Drehkondensatoren sind höchstens als Antiquitäten zu bekommen. Da der Abstimm-Drehko aber ohnehin im Gehäuse verborgen bleibt, tut es auch ein nicht gerade 'stilechter' aus jüngerer Fertigung. Wer keinen Drehkondensator mit der früher üblichen Kapazität von 500 pF oder gar 1000 pF auftreiben kann, kommt auch mit weniger Kapazität aus; jedoch müssen dann mehrere Steckspulen zur Verfügung stehen, um den gesamten Mittelwellenbereich erfassen zu können.

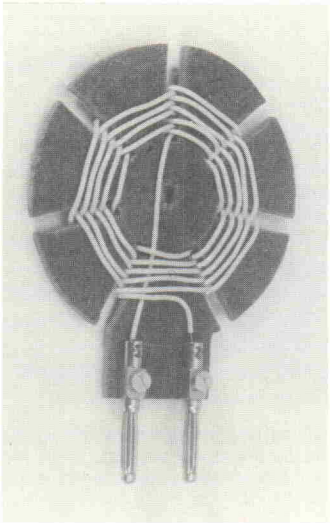


Bild 2. Eine Steckspule in 'Korbbodenwicklung' ausgeführt. Diese hier ist heute nachgebaut und wurde mit nicht stilechtem, kunststoffisoliertem Draht gewickelt, um zu demonstrieren, wie der Draht durch die ungerade Anzahl der Schlitze gewunden wird. Vom unteren Ende der Stecker sind es bis zum Mittelpunkt 80 mm, der äußere Durchmesser des Spulenkörpers ist ebenfalls 80 mm.

Demodulator damals: Bleiglanz oder Germanium?

Der klassische Demodulator für Rundfunkempfänger ist der Kristalldetektor. Im Sprachgebrauch der damaligen Zeit war 'der Detektor' eine steckbare Haltevorrichtung für den 'Detektorstein' und die bewegliche Detektornadel (Bild 3). Der 'Stein' war ein Stückchen Bleiglanz oder Rot-Zinkerz. Diese Mineralien sind heute noch aufzutreiben, doch nicht mehr im Radiogeschäft, sondern im Mineralienhandel; dort allerdings nicht in erbsengroßen Stückchen, sondern in größeren Brocken für Mineraliensammlungen.

Komplette Detektoren 'aus der Zeit' werden als Antiquitäten für teures Geld gehandelt. Der Nachbau von Originaldetektoren ist nur mit den Einrichtungen einer Mechanikerwerkstatt möglich. Einfacher herstellbar ist ein Detektor, wie ihn Bild 3 ganz links zeigt; 'Stein' und 'Nadel' sind in dem Glasröhrchen enthalten. Dieses Bauteil ist inzwischen als 'Germanium-Spitzendiode' bekannt geworden. Solche Dioden findet man beim Ausschlachten von alten Röhren-Fernsehern oder kauft sie für 50 Pfennig im Elektronikshop. Jedenfalls ist eine Germaniumdiode 'lauter' als jeder frühere Kristalldetektor — und funktioniert auf Anhieb.

Doch der Nachbau eines Detektorempfängers soll hier nur Zwischenstufe zu einem Röhrengeschäft sein, und es lohnt daher nicht, viel Geld oder Mühe in einen Originaldetektor zu stecken. Genausogut und sogar besser eignen sich bekanntlich Röhren zur Demodulation und, da sie 1923 bereits erfunden waren, wurden sie auch von Anfang an in Radioapparaten verwendet. Die ganz echten Ur-Radioröhren mit Wolframfaden gibt es schon seit 1927 nicht mehr, aber auch die folgenden Typen verschwanden schnell, so daß es heute vielleicht nur noch möglich ist, (für teures Geld) die Röhrentypen aus den zwanziger Jahren aufzutreiben, die bis zu Anfang der 40er Jahre gefertigt wurden. Ob sich die Mühe lohnt, ist zweifelhaft, es sei denn, sie werden für ein noch erhaltenes Originalgerät gebraucht. Für den Selbstbau eines Oldtimers hingegen tun es auch Röhren aus alten Fernsehempfängern. Sie sind zwar leistungsfähiger, aber sehen den sehr frühen Röhren ähnlicher als die 1925 aufgekommenen, die etwas größer sind.

Elektroakustische Wandler

Volkstümlich ausgedrückt, sind damit Kopfhörer und Lautsprecher gemeint. Kopfhörer für Detektor- und Röhrengeräte müssen 'hochohmig' sein, d. h. die Spulen müssen etwa 2 x 2000 Ohm haben. Derartige Kopfhörer sind immer noch aus Neufertigung zu durchaus niedrigen Preisen erhältlich.

Mit den Lautsprechern sieht es nicht so günstig aus, doch mit diesem Thema werden wir uns später noch beschäftigen.

Elektronik fürs Auge

Wie beschrieben, bestehen also keine Schwierigkeiten, alte Radios funktionsgerecht nachzubauen. Die Probleme liegen hauptsächlich beim Aussehen —, und das ist es ja, was die 'eigentliche Nostalgie' ausmacht.

Außer den Spulen, die sich durchaus nachbauen lassen und den Röhren, die man eben so nehmen muß, wie sie zu bekommen sind, bleiben als weitere wesentliche, äußere Merkmale das Gehäuse und sonstige, von außen sichtbare mechanische Teile.

Bastler- und Handwerkergeräte hatten selbstverständlich Holzgehäuse, im Sprachgebrauch damals 'Radiokasten' genannt. Bei Bastlern reduzierte sich das auf eine Zigarrenkiste. Für den Verkauf gefertigte Geräte wurden selbstverständlich regelrecht getischlerte Holzkästchen verwendet. Solche Radiokästchen nachzubauen, ist für einen modern eingerichteten Heimwerker kein großes Problem. Er braucht nicht einmal altes Holz mit Wurmlöchern, wie sonst beim Nachbau von Antiquitäten. Zwar gab es 1925 schon Sperrholz, aber auf Span- und Hartfaserplatten sollte man tunlichst verzichten. Oft wurden 10 bis 15 mm dicke Bretter aus Massivholz unterschiedlicher Herkunft verwendet.

Die Frontplatten, an denen damals alle elektrisch wirksamen Teile befestigt waren, wurden gern aus Hartgummi gemacht oder, weil es billiger war, aus 'Trolit', einem Kunststoff auf Zellstoffbasis oder aus 'Pertinax', einem Schichtpreßstoff aus Papier und Bakelit. Letzteres gibt es auch heute noch. Als Ersatz für Hartgummi gibt es inzwischen andere Kunststoffe, die in schwarzer Färbung für Radio-Frontplatten verwendet werden können. Aber Sperrholz tut es eben auch.

Wichtig für das Holz, das beim Radiobau verwendet wird, ist, daß es nicht gebeizt werden darf. Manche Beizmittel enthalten nämlich Metallsalze, die den Widerstand des Holzes verringern. Damals waren, besonders bei den Bastlern, Spirituslacke sehr beliebt —, heute nimmt man selbstverständlich Kunststofflack.

Ein sehr auffälliges und typisches Merkmal der Radioapparate waren die Drehknöpfe mit Skaleneinteilung. In den typischen Formen und vor allem in den großen Durchmessern von 75 und 100 mm sind sie original höchstens als Antiquitäten erhältlich, doch es gibt neugefertigte Skalenknöpfe als funktionsfähige Abgüsse nach Originalen.

Zum Glück ist ein sehr wichtiger Bestandteil immer noch in Originalausführung erhältlich: Steckbuchsen, und zwar in der blanken Ausführung, ohne Isolierkopf. Schon für den einfachsten Detektorapparat werden 10 Stück gebraucht, für Röhrengeräte doppelt so viele. Wegen der Steckbuchsen wurde in den 30er Jahren so mancher alte Radioapparat von Bastlern ausgeschlachtet, und das hat sicher dazu beigetragen, daß so sehr wenige uralte Geräte die Jahrzehnte überlebt haben. Der Autor selbst hat mindestens drei, wenn nicht mehr 'auf dem Gewissen'.

Empfangsschaltungen: Die frühe Radiotechnik im Zeitraffer

Wer heutzutage technische Radioliteratur aus den zwanziger Jahren durchblättert, wundert sich, was es damals alles für Schaltungen gab. Da gab es 'Primär- und Sekundärempfänger', da gab es Audion- und Reflexschaltungen, Neutrodyn und Tropadyn und noch einige, heute nicht mal mehr im Lexikon aufgeführte Begriffe.

Zuerst waren die Radiobastler bestrebt, überhaupt einen Sender zu empfangen. War das mit dem ersten einfachen Gerät gelungen, so ging das Bestreben dahin, neue Schaltungen auszuprobieren, die mehr Lautstärke versprachen oder den Empfang weiter entfernter Sender ermöglichen sollten. Als es dann schon beinahe zu viele Sender gab, trat die 'Trennschärfe' der Schaltungen in den Vordergrund. Es gab Bastler, die ihren Apparat zwei- und dreimal im Jahr umbauten oder gar neu bauten (und den vorhergehenden ausschlachteten). Die nichtbastelnde Vorkriegs-Schickeria mußte sich jedes Jahr ein neues und besseres Modell anschaffen, ganz so, wie es heute manche Leute mit HiFi-Anlagen oder Autos halten.

Mit den hier wiedergegebenen vier

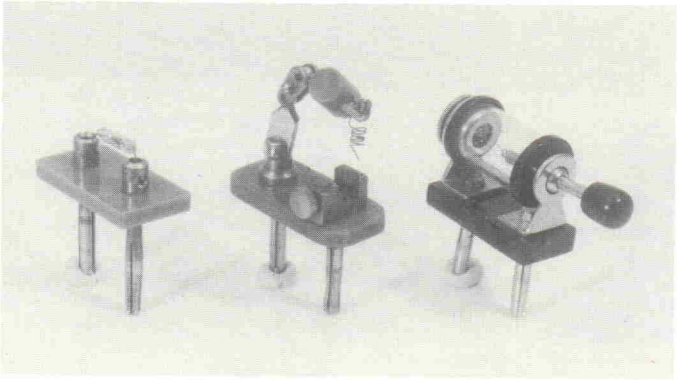


Bild 3. Detektoren, in der Mitte und rechts die alten Originale, links ein selbstgebauter Detektor mit einer Germaniumdiode.

Schaltungen wird die Essenz aus der geschilderten Entwicklung gezogen. Rückblickend betrachtet, waren nämlich etliche der damals vorgestellten Variationen überflüssig; zum Teil machten sie einfache Sachen unnötig kompliziert. Klar, das weiß man heute, aber damals mußte alles erst einmal ausprobiert werden, ehe es verworfen wurde.

Grundlage für alle vier Geräte ist ein Holzkasten in der Größe einer Zigarrenkiste (210 x 135 x 55 mm). Er war im Sonderangebot der Heimwerkerabteilung eines Supermarktes für ein paar Mark zu haben. In jeder Baustufe entsteht daraus ein Radioapparat im Stil der zwanziger Jahre. Von Baustufe zu Baustufe erhält die Frontplatte zusätzliche Löcher und der fertige Apparat ein immer 'interessanteres' Aussehen.

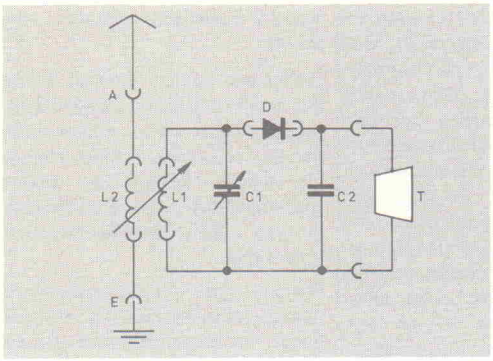


Bild 6. Schaltplan eines 'Sekundärempfängers' mit Detektor. Die bewegliche Spule L2 ist mit Antenne und Erde verbunden, ihre Kopplung zur Abstimmspule ist einstellbar.

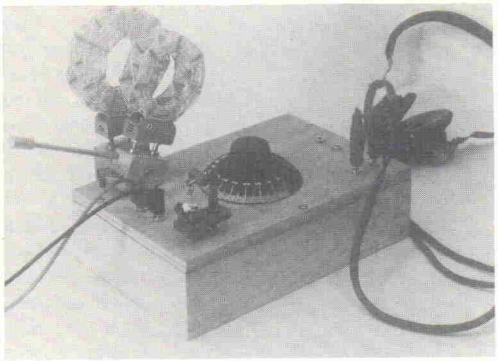


Bild 7. Der Detektorempfänger von Bild 5 wurde hier um die beweglich angeordnete Antennenspule erweitert, sie ist mit dem Hebel (links) schwenkbar. So kann die Kopplung zu der dahinter stehenden Abstimmspule verändert werden.

Abenteuer Rundfunk: Der einfachste Radioapparat

Solange es amplitudenmodulierte Sender gibt, genügt ein 'Detektorapparat' einfachster Ausführung, um wenigstens einen starken Sender zu empfangen. Der Schaltplan (Bild 4) ist entsprechend einfach. Ebenso einfach ist der danach gebaute Empfänger (Bild 5). Da sich die Kapazität der Antenne gegen Erde voll auf die Abstimmung des Schwingkreises, aus der Spule L1 und dem Kondensator C1, auswirkt, muß dies bei der Windungszahl der Spule berücksichtigt werden. Das heißt, daß mit zunehmender Antennenlänge die Windungszahl kleiner werden muß, um einen bestimmten Sender mit einer bestimmten Einstellung des Drehkondensators zu empfangen.

Das wirkt sich besonders deutlich beim Empfang des Deutschlandfunks auf 1539 kHz aus. Mit der üblichen Windungszahl für den Mittelwellenbereich von 50 ist er an einer senkrechten Antenne von 8 m nicht zu empfangen, da die Antennenkapazität zu groß ist, so daß es nichts nützt, den Drehkondensator auf geringste Kapazität zu stellen. Mit einer 35-Windungen-Spule ist er dann zu hören, wobei der Drehkondensator auf etwa ein fünftel Kapazität gestellt werden muß. Dies ist nützlich zu wissen, wenn erste Empfangsversuche nichts bringen oder der Sender bei ganz herausgedrehtem Kondensator nur sehr leise zu hören ist.

Unabhängiger von der Antenne

Der einfachste Apparat nach Bild 4 hat außer seiner Abhängigkeit von der Antennenkapazität auch noch den Nachteil, daß die Sender nicht vollständig voneinander zu trennen sind. Diese Unschönheiten lassen sich durch die induktive Kopplung der Antenne beseitigen. Der Schaltplan, Bild 6, zeigt die verbesserte Schaltung, Bild 7 den verbesserten Empfänger.

Antenne und Erde werden jetzt an eine Spule angeschlossen, die beweglich gegenüber der Abstimmkreisspule angebracht ist. So läßt sich jetzt die 'Kopplung' zwischen Antenne und Abstimmkreis verändern. Einerseits können die Windungszahlen der Antennenspule durch Auswechseln verändert werden, andererseits kann die Antennenspule weggeschwenkt werden, wodurch sich die Kopplung zur Abstimmspule verringert. Allerdings wirkt sich die Antennenkapazität weiterhin aus, wenn die Spulen sehr eng gekoppelt sind, doch ist der Einfluß schon deutlich geringer.

Die Power-Ausführung

Die Lautstärke der ersten Schaltung (Bild 6) ist durch die verbesserte Antennenkopplung nicht größer geworden, im Gegenteil. Doch alle Versuche, die Lautstärke von Detektorapparaten durch allerlei 'Kunstschaltungen' zu erhöhen, sind schon bei unseren Urgroßvätern fehlgeschlagen. Je länger die Antenne ist und je näher der Sender steht, desto lauter ist der Detektorempfang. Alle Versuche, ohne Fremdenergie die Lautstärke zu vergrößern, waren erfolglos, so viele Ideen seinerzeit zu diesem Thema auch erprobt wurden.

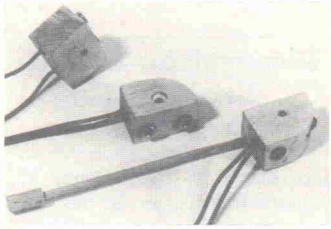


Bild 8. Spulenkoppler, also die schwenkbaren Sockel für Steckspulen, waren früh schon als Bastlerteile erhältlich. Heute sind sie vielleicht als Antiquität zu bekommen, doch schon damals bauten sich Bastler Spulenkoppler selbst. Hier die aus Holz gefertigten Einzelteile. Ausgangsmaterial war eine Holzleiste von 20 x 25 mm.

Zum Glück war die Elektronenröhre schon erfunden, wenn auch manchem frühen Bastler oder Radiohörer zu kostspielig (Gegenwert von 3 bis 15 Arbeitsstunden). Der Schaltplan, Bild 9, zeigt den Detektorempfänger mit einer Verstärkerröhre. Eine heutige Röhre bringt in dieser Schaltung soviel mehr Lautstärke, daß der Verlust durch die induktive Antennenkopplung mehr als ausgeglichen wird.

Mit dem Aufbau der Röhrenschaltung ist es nun nicht mehr allein getan, es werden auch Quellen für die Fremdenergie benötigt: eine Spannungsquelle für die Röhrenheizung und eine für die Anodenspannung (siehe elrad 1/83). Doch dieser Einröhrenverstärker kann auch mit Batterien betrieben werden.

Der Schaltplan Bild 9 sieht bereits eine 'indirekt' geheizte Röhre vor;

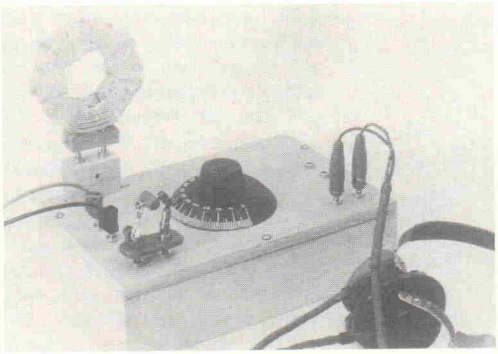


Bild 5. Detektorempfänger, Nachbau im alten Stil. Es fehlen noch die damals üblichen Bezeichnungsschildchen an den Steckbuchsen.

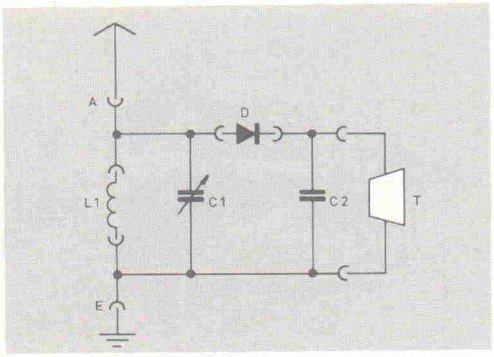


Bild 4. Schaltplan eines einfachen Detektorempfängers.

es ist also ein Katodenanschluß vorhanden, der von den Anschlüssen des Heizfadens getrennt ist. Diese Art der Heizung von Glühkatoden wurde bereits 1915 (Nicholson) erfunden, doch waren in Deutschland erst ab 1928 indirekt geheizte Röhren zu kaufen. Es bringt weder hinsichtlich der 'Stilechtheit' noch der Funktion einen Vorteil, eine der heute noch erhältlichen direkt geheizten D-Röhren zu benutzen, da diese äußerlich den Urtypen nicht ähnlicher sind als moderne indirekt geheizte Röhren aus einem ausgeschlachteten Fernseher.

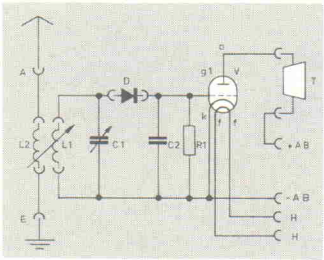


Bild 9. Schaltplan eines Detektor-Sekundärempfängers mit Einröhren-Verstärker.

Das Thema 'welche Röhre' ließe sich noch seitenlang diskutieren. Für den praktischen Fall genügt der Hinweis, daß Röhren vom Typ EF 80 oder ECH 81 bzw. 84 wohl am leichtesten zu beschaffen sind (die meisten Schwarzweiß-Fernseher enthielten mehrere).

Zur Heizung werden 6 V/300 mA benötigt, die sich sowohl aus einem Klingeltrafo als auch aus vier Monozellen oder gar aus einer einstellbaren Stromversorgung für Transistorgeräte entnehmen lassen. In Bild 10 sind die Sockelschaltungen dargestellt; es wird gezeigt, welche Anschlüsse verbunden werden müssen, um aus der dreigitterigen Pentode EF 80 eine Eingitter-Triode zu machen.

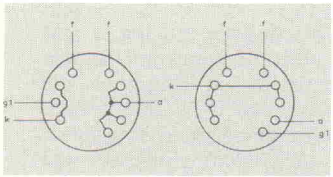


Bild 10. Links der Röhrensockel der EF 80 (von unten) mit Verbindungen zum Betrieb als Triode. Datengleiche Röhren: 6 BX 6, EF 800, 6 EL 7, 6 F 23, Z 152, Z 719.

Rechts der Röhrensockel der ECH 81 und ECH 84 (von unten). Es wird jeweils die in der Röhre enthaltene Triode benutzt. Datengleiche Röhren: 6 AJ 8, 6 C 12, X 719, 6 JX 8. Die gleiche Sockelschaltung ist anwendbar für ECH 83, ECH 84a, ECH 8000.

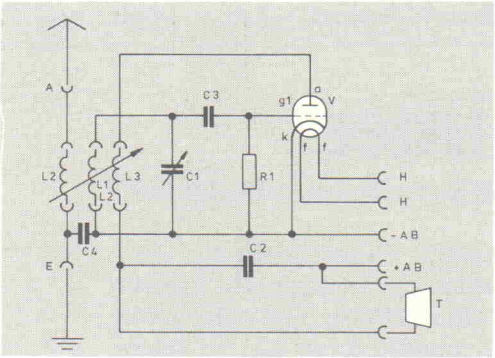


Bild 11. Schaltplan eines Einröhren-Audionempfängers mit Rückkopplung, die durch die bewegliche Spule L3 erreicht wird.

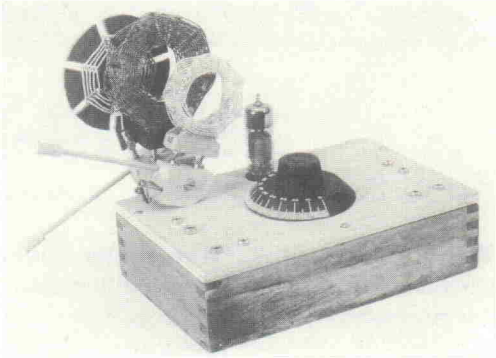


Bild 12. Die vorläufig letzte Ausbaustufe eines Radiogerätes nach historischem Vorbild stellt dieser Apparat mit dreifachem Spulenkoppler dar. Im Kopfhörer sind damit auch fernere Sender zu empfangen.

Fernempfang

Der Detektorempfänger mit Einröhrenverstärker verbesserte eigentlich nur den Empfang nahegelegener Sender hinsichtlich Trennschärfe und Lautstärke. Bei genauem Hinhören waren (sind) auch fernere Sender zu empfangen, doch kaum zu verstehen. Die Empfindlichkeit des 'eigentlichen' Empfängers, der ja immer noch einen Detektor (bzw. Germaniumdiode) enthält, wurde durch den Verstärker nicht gesteigert. Das liegt an der Schwellenspannung der Halbleiterdioden und daran, daß der Detektorstromkreis den Abstimmkreis dämpft.

Wenn ohnehin eine Röhre verwendet wird, dann kann diese auch gleich als Empfangsdemodulator dienen. Zumindest gibt es da bei heutigen Röhren keine Schwierigkeiten. Beispielsweise kann der Kondensator C2 im Bild 9 statt parallel zu R1 einfach an die Stelle des Detektors D gesetzt werden, und schon übernimmt die Röhre auch die Demodulation. Dies ist dann die sogen. 'Audionschaltung'.

Diese Schaltung, so wie sie aus Bild 9 zu entwickeln ist, ist nicht spürbar leistungsfähiger als die Detektorschaltung mit Einröhrenverstärker. Erstaunliche Leistungen ermöglicht sie jedoch, sobald eine weitere Spule hinzugefügt wird (Bild 11). Die Spule L3 im Anodenstromkreis der Röhre ist die 'Rückkopplung', die schon 1912 erfunden wurde.

Durch die Rückkoppelspule L3 werden die Hochfrequenzsignale, die den Abstimmkreis (L1, C1) erregen und in der Röhre verstärkt werden, wieder auf den Abstimmkreis zurückgeführt. Dadurch erhöht sich die Resonanzspannung des Abstimmkreises. Dementsprechend steigt auch die Lautstärke des demodulierten Signals an. Wenn man konsequent weiterdenkt, kommt man zu dem Schluß, daß demnach diese rückgekoppelte Spannung wiederum verstärkt wird und so weiter und so weiter, bis sie sehr groß ist. Das stimmt durchaus, nur leidet die Modulation darunter und wird erst verzerrt, dann gänzlich unhörbar. Die Schaltung wird dann selbst zum Sender und strahlt Hochfrequenz ab. Es ist aber möglich, die Kopplung zwischen den Spulen L1 und L3 nur so eng zu machen, daß die Hochschaukelung in Grenzen bleibt und die Schaltung gerade noch nicht als Sender wirkt. Darum ist auch die Spule L3 schwenkbar gegenüber L1 angeordnet.

Mit der Rückkopplung gelingt es, vorher gerade eben wahrnehmbare ferne Sender auf gute Lautstärke zu bringen, ja sogar bisher nicht hörbare Sender zu empfangen. Allerdings ist die Bedienung des Apparates nicht so einfach wie bei einem modernen Gerät. Wenn die Stellungen der beweglichen Spulen verändert werden, hat dies auch Einfluß auf die Resonanzfrequenz des Schwingkreises. Aber gerade diese Schwierigkeiten machen es so spannend, mit dem Oldtimer auf Senderjagd zu gehen.

Für Praktiker

Wer die angegebenen Schaltungen mal 'durchbauen' will, um die Eigenschaften der frühen Radios kennenzulernen, der braucht ja nicht so sehr auf Originalähnlichkeit aus zu sein; man findet geeignete Teile im Angebot der bekannten Elektronik-Versandhäuser. Wer 'echtere' Teile kaufen will, bekommt neugefertigte nach alten Mustern von:

Annecke GmbH, Jäckleinstr. 48, 7100 Heilbronn-Böckingen, Tel. (07131) 481490

Radioteile und Röhren aus Restbeständen: Dieter Stroekens, T3 24, 6800 Mannheim, Tel. (0621) 23582

Radio-Antiquitäten (auch Einzelteile): Radio Gerbig, Im Geiersbühl 16, 6090 Rüsselsheim, Tel. (06142) 62902

Ebenso: Dipl.-Ing. Rudolf Herzog, 3005 Hemmingen 4, Tel. (05045) 7464. □

Heinz Laass

Stückteileliste zu den Bildern 4, 6, 9 und 11

A	Antenne
E	Erde
L1	Abstimmspule, steckbar (35 bis 70 Windungen)
L2	Antennenspule, steckbar (25 bis 50 Windungen)
L3	Rückkopplungsspule, steckbar (10 bis 35 Windungen)
D	Kristalldetektor oder Germaniumdiode
C1	Abstimm-Drehkondensator (180 bis 1000 pF)
C2	Folienkondensator 1 bis 3,3 nF
C3	Folien- oder Keramikkondensator 100 bis 330 pF
C4	Folienkondensator 10 bis 100 nF
R1	Kohleschichtwiderstand 1 MΩ
T	Kopfhörer 2 x 2000 Ohm
V	Röhre (EF 80, siehe Text)

Bezeichnungen in den Schaltplänen

A	Antenne
E	Erde
a	Anode
gl	Steuergitter
k	Katode
f	Heizfaden
H	Anschlüsse für die Heizspannungsquelle (6,3 V/0,3 A)
+AB	Anschluß für die Anodenspannungsquelle (25 V bis 50 V/0,3 bis 1,5 mA)
—AB	Anschluß für den Minuspol der Anodenspannungsquelle

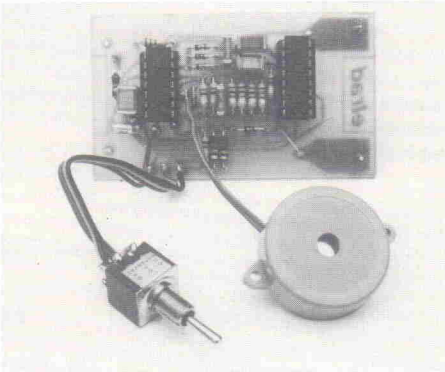
Wochenend-Projekt

SA SO

Strand-Timer

Nie wieder Sonnenbrand ... dank elektronischer 'Sonnenuhr'

Wer die wärmenden Strahlen der Sonne genießt, verliert leicht das Zeitgefühl — das gilt auf dem heißen Sand entlegener Trauminseln wie für das Sonnenbad im (etwas schattigeren) Garten zu Hause. Für viele, deren sommerliche Bräune nicht aus der Flasche stammt, kann dies zu einem schmerzhaften Erlebnis werden. Aber unser Strand-Timer setzt all dem ein Ende. Man stellt die gewünschte Zeit ein, drückt auf die Kontakte, und die Entspannung kann beginnen. Beim Ertönen des ersten Pieptons ist es Zeit, sich herumzudrehen und die andere Körperhälfte zu 'grillen'. Ein zweiter Piepton meldet dann, daß das Bad in der Sonne für heute beendet ist. Der sicherste Weg zu gleichmäßiger und schmerzfreier Bräune ist, die Dauer des Sonnenbads anfangs kurz zu halten und erst allmählich zu steigern.



Um das Gerät so preiswert und einfach wie möglich zu halten, kommen darin nur zwei CMOS-ICs zum Einsatz. IC1 ist ein 40106, der sechs invertierende Schmitt-Trigger in einem Gehäuse vereinigt. Haupteigenschaft von Schmitt-Triggern ist es, ihren Ausgangszustand in Abhängigkeit von zwei verschiedenen Spannungen zu verändern — einmal bei steigender und einmal bei abfallender Eingangsspannung. Sie eignen sich daher gut für Oszillator- und Zeitgeberschaltungen. Daneben können wir, da IC1 ein CMOS-Typ ist, zur Erhaltung der erforderlichen Zeitkonstanten mit hohen Widerstands- und niedrigen Kapazitätswerten arbeiten.

Bei IC2 handelt es sich um einen 14-stufigen Zähler, der die Eingangsfrequenz durch max. 16384 teilt. Dies gestattet vernünftige Widerstands- und Kapazitätswerte im Oszillatorkreis, wobei dennoch lange Verzögerungszeiten möglich werden. Den Piepton erzeugt ein kleiner Piezo-Summer, der vom Oszillator IC1e und dem Inverter (IC1d) sein Signal erhält. Eigentlich hätten wir das Gerät gern mit Solarzellen betrieben, doch hätte der Betrieb mit einer solchen Zelle eine spezielle, aufwendige Schaltung erforderlich gemacht, und mehrere Zellen in Serie erschienen uns zu teuer. Unsere Ausführung wird daher aus einer 5,6 V Fotobatterie versorgt, die sehr langlebig ist. Ohnehin ist die Stromaufnahme der Schaltung, wenn das Gerät nicht in Betrieb ist, äußerst gering. Wer den finanziellen Aufwand nicht scheut, kann die Versorgungsspannung dennoch aus Sonnenkraft gewinnen.

Die Schaltung

IC1a und die ihn umgebenden Bauelemente bilden einen berührungsempfindlichen Schalter — sobald man einen Finger über die Kontakte legt, wird C1 über R1 (und den Finger) entladen, was zu einer log. 1 am Ausgang von IC1a und einer log. 0 am Ausgang von IC1b führt. Die log. 1 bewirkt, daß IC2 auf den Zählerstand 'Null' zurückgestellt und zugleich in Zählbereitschaft versetzt wird.

Wird der Finger von den Kontakten genommen, lädt sich C1 über R2 auf, was den Ausgang von IC1a nach kurzer Zeit auf log. 0 gehen läßt. Damit kann IC2 die Taktimpulse des Oszillators IC1c zählen. Zur gleichen Zeit liegt am Ausgang von IC1b eine log. 1 an, was den Piepton auslöst — dessen Dauer dabei von C3, R9 und R10 bestimmt wird.

Nach 4096 Taktimpulsen entsteht am Pin 2 des IC2 eine log. 1, was abermals einen Piepton bewirkt, dessen Dauer diesmal aber von C4, R8 und R10 abhängt. Nach weiteren 4096 Taktimpulsen entsteht auch am Pin 3 des IC2 eine log. 1. Für eine Zeitdauer, die von C5, R7 und R10 abhängt, ertönt ein weiterer Piepton.

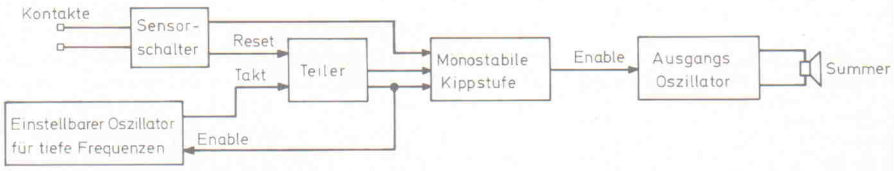
Die log. 1 an Pin 3 des IC2 verhindert nun, daß der Oszillator IC2 weiter arbeitet. Die Schaltung kehrt jetzt in die Bereitschaftsstellung zurück, in der ihre Leistungsaufnahme minimal ist.

Wie funktioniert's?

Die Berührung der Sensorkontakte bewirkt eine Rückstellung des Zählers auf Null und gibt die Oszillatorfunktion frei (über log. 0). Werden die Kontakte losgelassen, beginnt der Zähler zu arbeiten, und die monostabile Kippstufe wird getriggert. Dies bewirkt, daß der Ausgangsoszillator über den Piezo-Summer einen Piepton erzeugt.

Hat der Impulsteiler 4096 Taktimpulse gezählt, geht ein Ausgangspegel auf log. 1 und triggert abermals die monostabile Kippstufe. Erneut ertönt ein Piepton, der diesmal etwas länger ist.

Nach weiteren 4096 Impulsen geht der andere Ausgang auf log. 1 und bewirkt einen dritten und letzten Ton (der wiederum länger als die vorangegangenen ist). Diese zweite log. 1 am Impulsteilerausgang sperrt zugleich die Oszillatorfunktion und verhindert den weiteren Betrieb, bis ein erneutes Rücksetzsignal erfolgt.



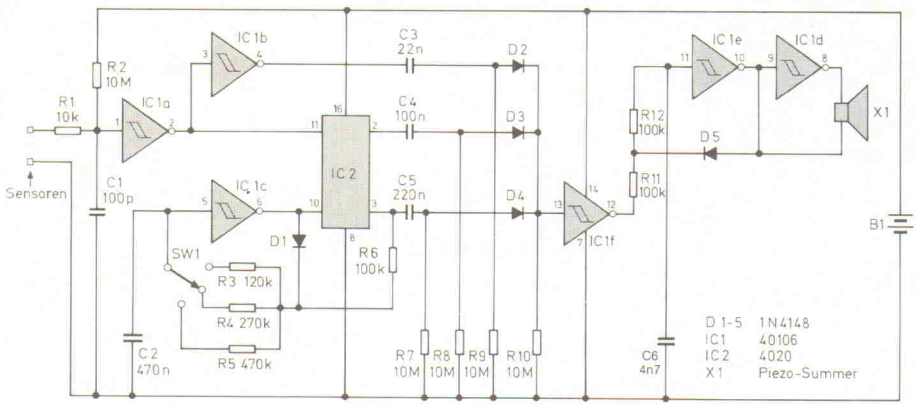


Bild 1. Gesamtschaltbild

Der Tongenerator

Eine log. 1 an einem der maßgeblichen Ausgänge (IC1b, Pin 2 oder 3 des IC2) läßt den Eingang von IC1f positiv genug werden, um dessen Ausgang auf log. 0 zu schalten. Sobald dies der Fall ist, beginnt der von IC1e, C6, D5, R11 und R12 gebildete Oszillator zu arbeiten, und sein Ausgang treibt den Piezo-Summer. Um die Lautstärke des Summers so weit wie möglich zu erhöhen, wird der Ausgang des Oszillators durch IC1d invertiert, was die verfügbare Treiberspannung verdoppelt und die Leistung vervierfacht.

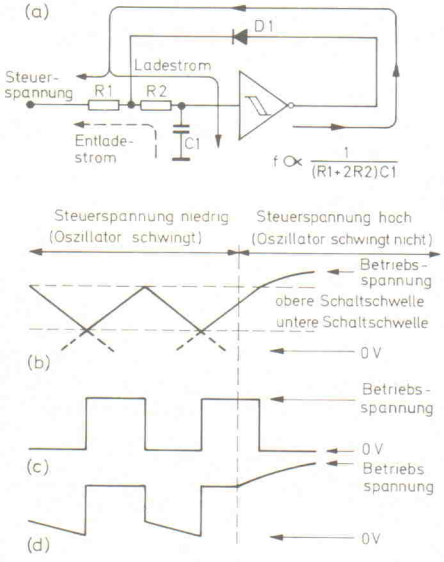


Bild 2.
a) Torschaltung eines Oszillators
b) Kurvenform am Eingang des Schmitt-Triggers
c) Ausgang des Triggers
d) Spannung an der Zusammenführung von R1 und R2

Die Oszillatoren

Die Schaltung enthält zwei Oszillatoren gleichen Typs. Sie arbeiten im Grunde als einfache Schmitt-Trigger mit RC-Rückkopplung (Bild 2). Die Rückführung des Ausgangs erfolgt jedoch über eine Diode D, so daß der Kondensator C sich lediglich a u f l a d e n kann — um ihn zu e n t l a d e n, muß der Steuer-Eingangspegel niedrig sein. Ist er hoch, lädt sich der Kondensator bis etwa auf die Höhe der Versorgungsspannung auf, und der Oszillator schwingt nicht mehr. Der Vorteil dieser Anordnung gegenüber anderen Oszillator-Torschaltungen liegt darin, daß bei inaktivem Schaltkreis praktisch kein Strom verbraucht wird.

Aufbau

Die Bestückung der Leiterplatte ist verhältnismäßig problemlos, allerdings sollte man sich zuvor vergewissern, daß die Aussparungen an beiden Enden für die Batterie und den Schalter groß genug sind.

Die Leiterplatte kann also bestückt werden, wobei die Drahtbrücke für die Minusleitung nicht vergessen werden darf. Die Batteriekontakte werden aus zwei Stücken Messingblech angefertigt, wie es sich auf älteren 4,5-V-Batterien als Kontaktmaterial findet, allerdings kann auch anderes, ähnliches Material verwendet werden. Die Blechstreifen werden zu entgegengesetzten rechten Winkeln gebogen, so daß sie nach der Montage auf der Platine die Batterie halten (Bild 3).

Den nächsten Schritt bildet die Befestigung des Schalters im Gehäuse. Nun wird ca. 35 mm vom batterieseitigen Deckelende ein 5-mm-Loch als Schallöffnung gebohrt; es folgen zwei kleine Löcher zur Aufnahme der Kontaktschrauben, ca. 40 mm vom gegenüberliegenden Ende. Der Piezo-Summer kann dann in seinen Platz im Gehäuse geklebt und die Verbindung zur Leiterplatte verlötet werden. Als nächstes wird mit dünnem, isoliertem Draht die Verdrahtung von Schalter und Sensorkontakten vorgenommen.

Man kann jetzt die Platine mit kurzen M3-Schrauben befestigen. Nachdem die Batterie richtig herum (!) eingesetzt ist (Minuspol zur Lötbrücke), wird der Gehäusedeckel vorsichtig geschlossen, wobei störende Leitungen sorgsam 'verteilt' werden. Das Gerät ist jetzt betriebsbereit; die Schalterstellungen entsprechen ca. 20, 40 bzw. 60 Minuten. Treten Schwierigkeiten auf, sollte die Platine zuerst auf etwaige Lötbrücken, dann auf IC- und Dioden-Einbaurichtung usw. überprüft werden.

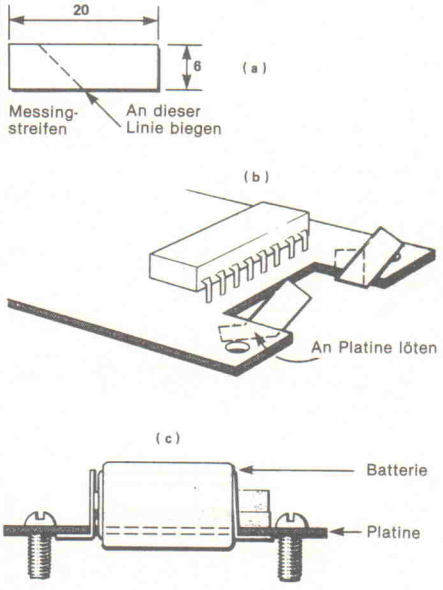


Bild 3a und b: Herstellung und Einbau der Batteriekontakte, c: die eingebaute Batterie

Bräunungszeiten

Die Inbetriebnahme des Geräts erfolgt, indem man den Finger fest auf die beiden Sensorkontakte legt und dann wieder wegnimmt. Ein kurzer Piepton sollte jetzt anzeigen, daß das Gerät zu arbeiten begonnen hat. Einige Zeit darauf meldet ein weiterer Piepton, daß es Zeit ist, sich umzudrehen und die andere Körperseite der Sonne auszusetzen. Nach Verstreichen einer ähnlich langen Zeit gibt schließlich ein letzter, noch längerer Ton zu verste-

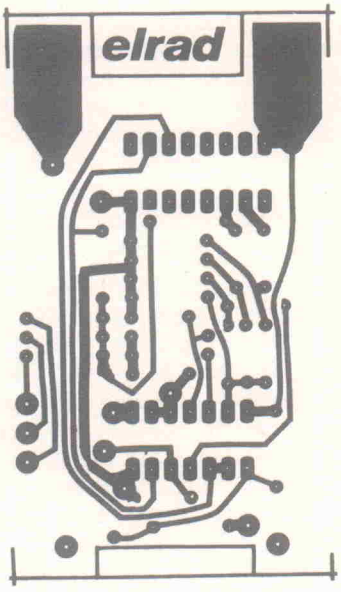


Bild 4. Platinenlayout des Timers

Stückliste

Widerstände	¼ W, 5 %
R1	10k
R2,7—9,10	10M
R3	120k
R4	270k
R5	470k
R6,11,12	100k
Kondensatoren	
C1	100p
C2	470n
C3	22n
C4	100n
C5	220n
C6	4n7
Halbleiter	
D1—5	1N4148
IC1	CD40106
IC2	CD4020
Sonstiges	
SW1	Dreh- oder Schiebeschalter, 3-stufig
X1	Piezo-Summer
B1	5,6 V Fotobatterie, Varta Typ 4023 oder Mallory PX23 o.ä.

Platine, Gehäuse, zwei Messingstreifen 20x6 mm

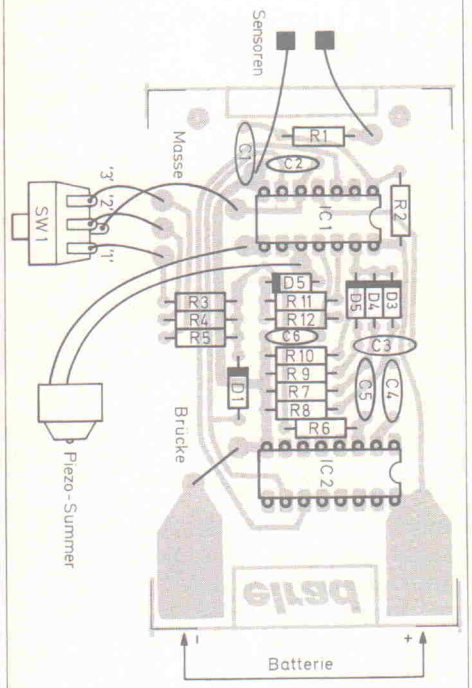


Bild 5. Bestückungsplan des Timers

hen, daß das Sonnenbad für heute beendet ist.

Anfangs setzt man sich der Sonne am besten so kurz wie möglich aus und wählt erst nach einigen Tagen einen längeren Zeitraum. Nach wieviel Tagen man den Zeitraum jeweils ausdehnt, hängt vom Breitengrad und der Empfindlichkeit des einzelnen ab. Andere als die programmierten Zeiten von 20, 40 und 60 Minuten erhält man, indem man die Werte für R3, 4 oder 5 gegebenenfalls abändert. Empfindliche Haut bekommt bei heißem Wetter bereits nach 10 Minuten einen Sonnenbrand.

PS: Sollten 'Anlaufschwierigkeiten' auftreten, einfach den Finger befeuchten.

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson

6502/65C02

Maschinensprache

Programmieren ohne Grenzen

1983, ca. 250 Seiten mit vielen Abbildungen, Großformat DIN A4 quer. DM 48,—

Drei Bücher in einem!

Programmierkursus: Eine 'locker geschriebene', praxisnahe Einführung *in die uC-Technik und -Programmierung,* die keine Vorkenntnisse verlangt. Die umfassende Anleitung vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. *Mit dem COBOLD-Computer steht ein komfortables Trainingssystem zum Selbstunterricht zur Verfügung, das nach der 'Lehrzeit' seinen Wert behält!*

Programmsammlung: Leistungsfähige Standard-Routinen, wie sie jeder 6502-Anwender oft braucht — *zum Teil in sich abgeschlossene Bestandteile des 4-KByte-Betriebssystems: Rechenprogramme, Such- und Sortierprogramme, Karteiverwaltung, Peripherieansteuerung, Serielle Datenübertragung, schnelle kassettenrecorder-Software (4800 Baud), Multiplex-Display, Tastaturabfrage, Codieren/Decodieren und vieles mehr. Ein Nachschlagewerk für den Software-Entwickler.*

COBOLD-Dokumentation: Die unentbehrliche Arbeitsgrundlage für den COBOLD-Anwender. Beschreibt Hardware und Software in allen Details: *Monitor-, Editor-, Texteditor-Befehle, Assembler, Disassembler, Kassettenaufnahme, Integrieren externer Programme, Terminal-, Drucker-, TTY-Anschluß und vieles mehr. Die große Vielseitigkeit des COBOLD-Computers wird nutzbar gemacht.*

Versandbedingungen: Die Lieferung erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

Zwei Supercomputer + vier Spitzenbücher

VC-20

Der bewährte Erfolgscomputer mit weltweit über 1.000.000 verkauften Exemplaren. Ideal zum Einstieg ins Computern. Dazu zwei echte DATA BECKER Bücher: **VC-20 INTERN** enthält ein umfangreiches, ausführlich dokumentiertes ROM-Listing und zusätzlich eine Einführung in das Programmieren des VC-20 in Maschinensprache. Damit ist VC-20 intern für jeden interessant, der sich näher mit der Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte. **VC-20 TIPS & TRICKS** beschreibt detailliert die Programmierung von Sound und Graphik des VC-20, beschäftigt sich näher mit dem Speicher und seiner Erweiterung, bringt BASIC-Erweiterungen, enthält eine umfangreiche Sammlung von Poke's und anderen nützlichen Routinen und zahlreiche interessante Beispiel- und Anwendungsprogramme, z. B. Textverarbeitung und eine Dateiverwaltung. Eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender!

VC-20 INTERN,
1983, ca. 140 Seiten, DM 49,–

VC-20 TIPS & TRICKS,
1983, ca. 200 Seiten, DM 49,–

Commodore 64

Der professionelle Arbeitsplatzcomputer mit dem fantastischen Preis-/Leistungsverhältnis. Ideal für anspruchsvollere Anwendungen und für Aufsteiger vom VC-20. Dazu zwei echte DATA BECKER Bücher: **64 INTERN** erklärt detailliert Architektur und Möglichkeiten des 64, insbesondere Sound und Graphik, enthält ein ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, eine Einführung in die Maschinenprogrammierung, Vergleichsliste VC-20/64, zahlreiche Programmbeispiele und Blockdiagramme und vieles andere mehr. Ein Bestseller mit bereits über 5000 verkauften Exemplaren. **64 TIPS & TRICKS** enthält zahlreiche Programmierhinweise und -tricks, nützliche Maschinenroutinen, mehr über CP/M auf dem 64, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten, zahlreiche Anwendungs- und Beispielprogramme und vieles andere mehr. Eine echte Fundgrube für jeden 64 Anwender!

64 INTERN,
1983, ca. 300 Seiten, DM 69,–

64 TIPS & TRICKS, erscheint
Juni '83, ca. 200 Seiten, DM 49,–

Wir liefern nicht nur VC-20 und Commodore 64, sondern auch ein riesiges Angebot an Software, Peripherie, Zubehör und Literatur dazu. Mehr darüber enthält auf über 70(!) Seiten unser brandneues VC-INFO 2/83, z. B. Compiler, IEC-Bus mit BASIC 4.0, die neuen EPSON-Drucker, die ersten Steckmodule für den 64, neue Programme aus aller Welt, CP/M für den 64, neue Fachliteratur und vieles andere mehr. Dazu wieder viele Programmiertricks und -tips. Am besten sofort gegen DM 3,– in Briefmarken anfordern oder uns in Düsseldorf besuchen.

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 312085 · im Hause AUTO BECKER

In unserem 800 qm Ausstellungszentrum in Düsseldorf führen wir Commodore, DEC, HP, IBM, Osborne, SIRIUS und andere gute Computer.
Über 30 geschulte Spezialisten freuen sich auf Ihren Besuch.

BESTELL-COUPON

Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf
Bitte, senden Sie mir
___ VC-20 INTERN je DM 49,–, ___ VC-20 TIPS & TRICKS je DM 49,–,
___ 64 INTERN je DM 69,–, ___ 64 TIPS & TRICKS je DM 49,–
zzgl. DM 3,– Versandkosten
☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei
☐ VC-INFO 2/83 (DM 3,– in Briefmarken liegen bei)

Namen und Adresse bitte deutlich schreiben

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 011-174: Monat 01 (Januar, Jahr 81).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
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
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
Öltherm ometer	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

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
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
GTI-Stimmbox	062-243	7,00
Musikprozessor	062-244*	15,30
Drehzahlmesser für Bohrmaschine	062-245	2,90
Klau-Alarm	072-246	7,90
Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40
Kinder-Sicherung	072-248*	2,20
°C-Alarm	072-249*	4,00
Labor-Netzgerät	072-250	18,20
Frequenzgang-Analysator Sender-Platine	082-251	8,40
Frequenzgang-Analysator Empfänger-Platine	082-252	4,80
Transistortest-Vorsatz für DMM	082-253*	3,70
Contrast-Meter	082-254*	4,30
I Ching-Computer (Satz)	082-255*	7,80
$\frac{300}{2}$ W PA	092-256	18,40
Disco-X-Blende	092-257*	7,10
Mega-Ohmmeter	092-258	4,00
Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40
Slim-Line-Equaliser (1k)	012-260	8,00
Stecker Netzteil A	102-261	3,90
Stecker Netzteil B	102-262	3,90
Brückenadapter	102-263*	3,90
ZX 81-Mini-Interface	102-264*	5,00
Echo-Nachhall-Gerät	112-265	8,80
Digitale Pendeluhr	112-266*	10,20
Leitungsdetektor	122-267*	3,00
Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10
Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	5,00
Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	4,50
Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50
Digitale Küchenwaage	122-272	5,70
Styropor-Säge	013-273*	4,20
Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00
Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00
Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20
Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30
Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20
VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30
Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz)	023-280*	12,20
Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	1,80
Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00
Prototyper	033-283	31,20
Kfz-Amperemeter	043-284	3,20
Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80
NF-Nachlaufschalter	043-286*	6,70
Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
Servo Elektronik	053-289	2,80
Park-Timer	053-290	4,20
Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
Tastatur-Piep	053-292*	2,50
RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70

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).

computing today

Epson HX-20-Test	41
VC-20-Bit # 5	44
ZX-Bit # 25	45
COBOLD-Bit # 8	46
COBOLD-Bit # 9	49
Buchbesprechungen	49

Test

Epson HX-20

Man sagt, daß die Welt schrumpfe, daß uns der Bewegungs- und Lebensraum ausgehe. Nun, wenn man nach der heutigen Generation kleiner Computer gehen kann, dann bereiten sich die Microcomputer-Hersteller auf das Schlimmste vor! Kürzlich wurde auf den europäischen Markt der HX-20 losgelassen, ein neues tragbares Microcomputersystem von Epson, einer Firma, die bisher vor allem mit Druckern von sich reden gemacht hatte. Das System war schon eine Weile in Japan als HC-20 bekannt, bevor es im deutschen Markt einschlug.

Was bekommt man für sein Geld?

Der HX-20 wird in einer Schachtel verkauft, die man eher bei einem HiFi-Gerät als bei einem Computer erwarten würde, sie hat sogar einen niedlichen kleinen Tragegriff, damit man seinen neuen Tragbaren mit nach Hause nehmen kann! Einmal ausgepackt, kommt ein kleiner brauner Diplomatenkoffer ans Licht, der den Rechner und das Netzteil enthält. Jedoch passen Speichererweiterung und Handbücher nicht hinein, es besteht also die Gefahr, daß man ohne die Dokumentation ein bißchen hilflos mit dem schönen tragbaren Computer ist.

Das erste, was einen abgesehen vom offensichtlich fehlenden Format beeindruckt, ist das saubere und adrette Erscheinungsbild. Mit dem silbernen Finish und den schwarzen Tasten, 68 an der Zahl, sowie mit Kassette und Drucker ausgestattet, sieht der HX-20 irgendwie genauso aus, wie er sollte. Abgesehen vom Styling (Aussehen ist nicht alles) sind die wichtigen Funktionen, Interfacebuchsen und so weiter günstig angeordnet, und das ganze Gerät liegt gut in der Hand. Beim Einschalten meldet sich das System mit einem vornehmen Ton vom eingebauten Lautsprecher, und im LCD-Display erscheint die Meldung, wie sie in Bild 1 zu sehen ist. Am Anfang bietet das Menü nur die Wahl zwischen den beiden Betriebssystemen, dem Monitor oder BASIC, aber wenn man eigene Programme hinzufügt, können diese unter BASIC mit dem TITLE-Befehl abgespeichert werden und erscheinen dann auch im Menü.

Im normalen Betrieb, das heißt also, wenn in BASIC programmiert werden soll, zeigt die Maschine ein interessantes Konzept hinsichtlich der Speicherung von Programmen. Wenn man STAT ALL eingibt, gibt der HX-20 einen Überblick über den aktuellen Speicherzustand, was erkennen läßt, daß man bei genügender RAM-Ausstattung über maximal fünf getrennte Programme gleichzeitig verfügen kann. Um an diese Programme, die in verschiedenen Bereichen gespeichert sind, heranzukommen, benutzt man das LOGIN-Kommando. Beim Eingeben von BASIC-Programmen weist der HX-20 dem betreffenden Bereich Speicherraum zu, wodurch keine Speicherkapazität verschwendet wird, da das System nur dann etwas vom variablen Speicherplatz zur Verfügung stellt, wenn das gerade laufende Programm es verlangt.

```
CTRL/S Initialize
1 MONITOR
2 BASIC
```

Bild 1. Die Meldung des Rechners nach dem Einschalten. Es kann zwischen BASIC- und einem Maschinensprache-Monitor gewählt werden.

Schreiben und Sehen

Die eigentliche Gebrauchstüchtigkeit des HX-20 — oder wenn Sie wollen eines jeden anderen Computers — hängt ab von der Schnittstelle zwischen ihm und dem Benutzer; das heißt also Tastatur und Display. Die Tastatur hat eine QWERTZ-Standardbelegung und große Tastenflächen, die ein bequemes Schreiben ermöglichen. Zusätzlich zum

normalen alphanumerischen Tastensatz gibt es eine Anzahl von Sonderfunktionstasten, namentlich drei Systemtasten, fünf frei belegbare Funktionstasten, vier Editiertasten, Cursorsteuertasten und eine Grafiktaste.

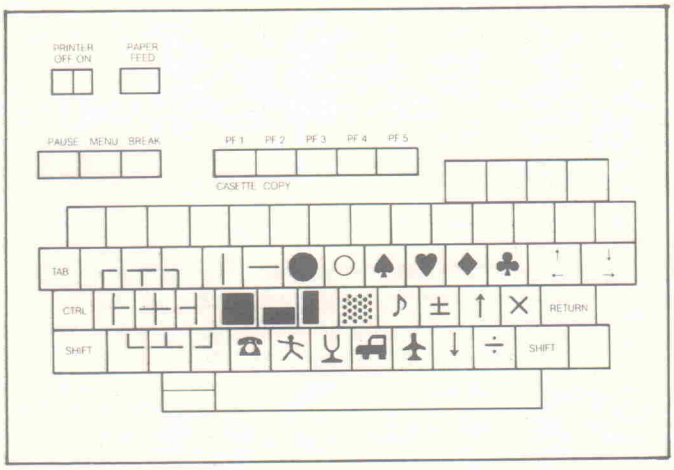


Bild 2. Die Belegung der Tastatur im Graphikmodus.

Es gibt keinen separaten Zehnerblock, aber wenn man die NUM-Taste drückt, werden bestimmte alphanumerische Tasten zu einem Zahlenblock umfunktioniert, die eine schnelle Zahleneingabe ermöglichen. Es gibt insgesamt 34 vorprogrammierte Grafikzeichen, und obwohl sie nicht auf den Tasten gekennzeichnet sind, sind sie über die GRPH-Taste direkt zugänglich. Alle ASCII-Codes 224 und 255 sind vom Benutzer frei belegbar und können entweder über die Tastatur oder den zugehörigen CHR$-Code erreicht werden.

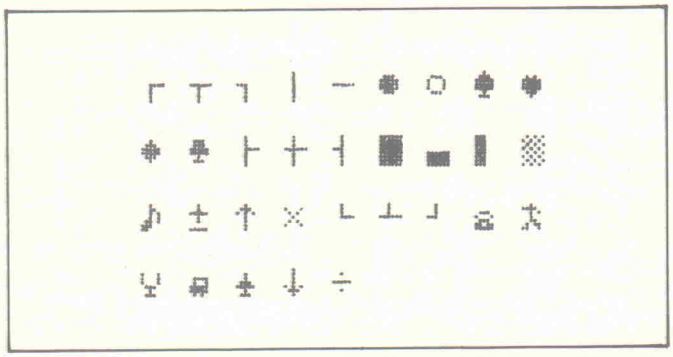


Bild 3. Die Graphiksymbole des HX-20, hier ca. 1,5fach vergrößert wiedergegeben.

Das LCD-Display besteht aus einem Fenster von vier Zeilen zu je 20 Zeichen, das über einen vom Benutzer festgelegten virtuellen Bildschirm bewegt werden kann. Die Größe dieses virtuellen Bildschirms beträgt maximal 37 Zeilen mit 40 Zeichen, aber niemand hält einen davon ab, etwa 20 Zeilen zu 80 Zeichen zu benutzen, um tragbare Textverarbeitung zu betreiben. Jede Speicherstelle des LCD-Bereiches kann im Grafikmodus adressiert werden, und Text und Grafik lassen sich mischen, was das Beschriften von Grafiken vereinfacht. Die Auflösung des LCD-Displays beträgt 120 mal 32 Punkte, insgesamt also 1280 Punkte. Der Bildschirminhalt kann durch einfaches Drücken der COPY-Taste direkt auf den Drucker ausgegeben werden.

Epson hat offensichtlich versucht, den HX-20 an möglichst viele Märkte anzupassen. Dank des Batteriebetriebs braucht nur das Ladegerät entsprechend der örtlichen Spannung geändert zu werden, und man hat den HX-20 mit nicht weniger als acht nationalen Zeichensätzen versehen, die durch einen unter der Bodenabdeckung angebrachten DIP-Schalter ausgewählt werden.

Leistungsfähiges BASIC

Unabhängig von allen anderen Feinheiten des Systems ist das BASIC, was die Epson-Ingenieure in den HX-20 hineingezwängt haben, zweifellos das stärkste Verkaufsargument. Es ist sicher nicht der Weisheit letzter Schluß, aber es stellt ein sehr beeindruckendes Repertoire von Kommandos und Funktionen zur Verfügung. Der fast obligatorische Microsoft-Standard ist vorhanden, und zusätzlich gibt es Extras wie IF...THEN...ELSE, AUTO und RENUM, definierbare Variablentypen (Integer, einfache und doppelte Genauigkeit und String), Fehlerbehandlung sowie SWAP, ein Befehl zum Austauschen zweier Variablen.

Außer diesen Funktionen für 'normale' Programmoperationen ist eine Reihe von Befehlen implementiert worden, um das Beste aus der vierzeiligen Flüssigkristallanzeige zu machen. Dazu gehört Einzelpunktgrafik mit Makrobefehlen für Linien und Kurven. Hardcopy vom Display ist über die COPY-Taste oder mittels des COPY-Befehls in BASIC-Programmen möglich.

Die Ausgabe kann komplett mit USING formatiert werden, und die Zeilenlänge auf einem externen Drucker ist mit Hilfe des WIDTH-Befehls einstellbar. Die umfangreichen Dateimanagementkommandos sind ein anderes Beispiel für das Bemühen, die Möglichkeiten der Hardware durch das BASIC voll zu unterstützen. Dazu gehören sogar Funktionen, um die Länge einer gegebenen Datei zu bestimmen, die Mikrokassette an eine vorbestimmte Stelle zu spulen und über die serielle Schnittstelle Dateien von einem HX-20 auf einen anderen zu überspielen.

Seltsamerweise gibt es anscheinend kein BASIC-Schlüsselwort für die Eingabe über Lichtgriffel/Strichcodeleser. Dies würde bedeuten, daß ein solches Gerät entweder über Maschinensprache angesteuert werden müßte oder über ein spezielles ROM, das dann vermutlich die einzige vorhandene Steckerleiste belegen würde. Ebenfalls durch Abwesenheit glänzt eine Methode, ein über TITLE gespeichertes Programm aus dem Menü abzurufen, ohne das System neu zu initialisieren. Es ist zwar sehr komfortabel, den Speicher in getrennte Bereiche aufteilen zu können, aber es sollte doch wohl möglich sein, ein Verwaltungsprogramm dafür bereitzustellen?

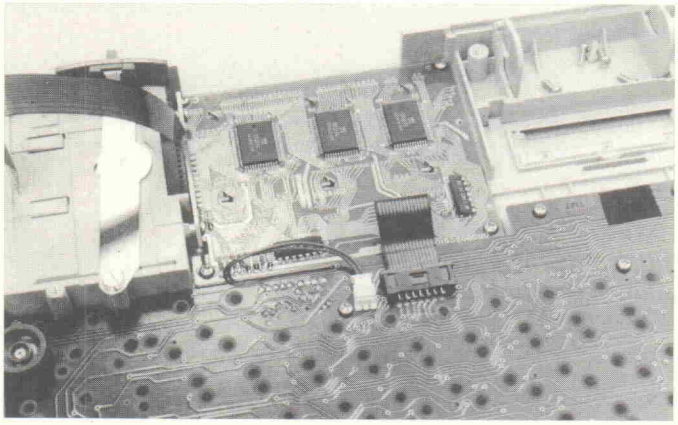
Der Gesamteindruck des BASIC-Interpreters ist, daß Epson sich große Mühe gegeben hat, alle Features zu integrieren, die man sich jemals in einem tragbaren Gerät wünschen könnte, ohne den beschränkten Platz mit überflüssigen Funktionen und Befehlen vollzupacken. Die beschränkte Anzahl von Grafikbefehlen zum Beispiel tut nichts zur Sache, weil das Display mehr sowieso nicht verkraften kann. Wenn und falls ein Monitoranschluß herauskommt, könnte das BASIC vermutlich ohne große Probleme erweitert werden.

Für die Anwender, die es mögen, wenn ein Rechner 'tönt', bietet der HX-20 den Befehl SOUND, mit dem ein Ton

erzeugt wird, dessen Frequenz und Dauer programmiert werden kann.

Probieren über Studieren?

Wenn man annimmt, daß die wichtigste Anwendung für den HX-20 ein tragbares Terminal ist, von dem ein ausgefeiltes Programm wie zum Beispiel Lagerverwaltung oder Auftragsbearbeitung benutzt wird, dann braucht man nicht unbedingt zu wissen, wie der Rechner programmiert wird. Andererseits läuft eine Marketingkampagne für das Gerät zur Zeit sowohl in der Fachpresse als auch in Publikumszeitschriften, was vermuten läßt, daß Epson damit nicht nur im kommerziellen Bereich, sondern auch auf dem Hobbymarkt Fuß fassen möchte. In diesem Fall hat die zur Verfügung stehende Dokumentation traurige Mängel. Das BASIC-Manual ist sehr gut gemacht. Bei diesem Buch wird jedoch davon ausgegangen, daß man bereits weiß, wo bei einem Computer hinten und vorn ist. Anfänger können damit nichts anfangen, jedenfalls was das Programmieren angeht. Natürlich kann man nachlesen, wie man den Rechner einschaltet und ein Programm von Kassette lädt, aber wir haben es nicht mit einem Spielecomputer zu tun, und daher gibt es nur wenig kommerzielle Software.



Blick in den geöffneten HX-20.

Andererseits ist das Handbuch sowohl technisch als auch sprachlich akkurat, was man von der Dokumentation zu japanischen Geräten leider nicht immer behaupten kann. Wenn man sich bereits mit BASIC vom Microsoft-Typ auskennt und mit dem trockenen Stil eines Nachschlagewerkes zurechtkommt, wird man keine Schwierigkeiten haben.

Was im Dokumentationspaket vollkommen fehlt, ist irgendein Hinweis auf den verwendeten Mikroprozessor und damit auf den Maschinencode, den man dem Monitor eingeben soll. Die Möglichkeiten des Monitorprogrammes an sich sind recht gut beschrieben, aber wenn man nicht zufällig weiß, daß das Gerät zwei 6301-Prozessoren benutzt und wie diese zu programmieren sind, ist man ziemlich aufgeschmissen. Hier wird also auch ein weiterer Band benötigt, der hoffentlich nicht zu lange auf sich warten läßt, da der Monitor selbst ein wirklich nützliches Werkzeug ist.

Ein- und Ausgänge

Für einen Mikro seiner Größe ist der HX-20 recht gut mit Interfaces ausgestattet. Abgesehen von der Systemerweiterung liefert Epson

— ein einfaches serielles Interface, geeignet für den Anschluß eines Druckers aus der Epson-MX-Serie,
— eine vollständige RS232-Schnittstelle, die für Modemanschluß und Verbindung mit anderen Rechnern benutzt wird,
— ein Interface für einen Strichcodeleser
— und einen Anschluß für einen externen Kassettenrecorder.

Die RS232-Schnittstelle wird von BASIC aus mit dem OPEN-Kommando angesprochen, und die verschiedenen Optionen wie PRINT und INPUT lassen sich wie in Microsoft-BASIC verwenden. Man kann sogar Programme mit anderen HX-20 austauschen, indem man die beiden mit dem entsprechenden Kabel verbindet und LIST- oder LOAD-Befehle auf die Schnittstelle anwendet.

Die Möglichkeit, den eingebauten Mikrokassettenrecorder gegen ein ROM Pack auszutauschen, könnte bedeuten, daß der HX-20 ohne Massenspeicher dastände, daher hat Epson ein Interface vorgesehen, an dem man einen gewöhnlichen Kassettenrecorder benutzen kann. Wenn der Kassettenrecorder eine Start-Stop-Fernsteuerung hat, werden die Motorfunktionen vom Rechner kontrolliert, und abgesehen davon, daß der Recorder als CAS1 angesprochen werden muß, ist die Handhabung wie sonst auch. In beiden Fällen werden die gleichen Protokolle verwendet, so daß Informationen, die auf einem Recorder gespeichert wurden, problemlos auf dem anderen gelesen werden können.

Systemerweiterung

Es stellt sich immer wieder die Frage, warum die Hersteller von tragbaren Systemen eine Vielzahl von Peripheriegeräten und anderen Erweiterungen anbieten, die, einmal angeschlossen, ihren Rechner alles andere als tragbar machen! Wie nicht anders zu erwarten, ist Epson in diese Fußstapfen getreten und bietet zwei Speichererweiterungsmodule an: 16KByte RAM und 16KByte RAM plus 16KByte ROM; außerdem werden für Mitte des Jahres Diskette und Videointerface versprochen. Die Erweiterungseinheit paßt sich schön an die Seite des Gehäuses an und wird an die dort befindliche Steckerleiste angeschlossen, die normalerweise verdeckt ist. Um sich vor der Sinclair-Krankheit zu schützen, hat man dankenswerterweise ein Paar Metallklammern vorgesehen, die, an Gehäuse und Erweiterungsbox geschraubt, ein Auseinanderfallen der beiden mitten im Rechenbetrieb verhindern. Jedoch, da ist noch ein kleines Problem. Die Person, die den Kunststofftragekoffer entwarf, und die, die ein wenig mehr Speicher für den HX-20 wollte, arbeiten offensichtlich an zwei verschiedenen Enden der Firma Epson und haben noch nie etwas voneinander gehört. Es ist unmöglich, den erweiterten HX-20 in den Tragekoffer zu bekommen. In diesem Punkt muß man den Planern wirklich ein schlechtes Zeugnis ausstellen.

Die interessanteste Erweiterungsmöglichkeit ist der Anschluß an einen normalen Monitor oder ein Fernsehgerät. Der interne Bildschirm ist auf 16 Zeilen zu 32 Zeichen formatiert, kann allerdings in BASIC mit dem WIDTH Befehl auf 37x40 erweitert werden.

Zeitnahme

Wie immer machten wir die üblichen Benchmarktests auf dem HX-20, und überraschenderweise waren die Resultate sehr beeindruckend und überraschend, weil man eigentlich ähnliche Werte wie beim PC-1500 und anderen Geräten mit CMOS-ICs und Batteriebetrieb erwarten könnte. Nun, der HX-20 schlägt zwar keine Rekorde, aber er lieferte die in Bild 4 gezeigten Resultate. Wenn man das System zu einer gründlichen Untersuchung öffnet, entdeckt man zwei CPUs, die sich beide 6301 nennen. Dabei handelt es sich um Bauelemente aus der 6800-Serie mit integriertem 4-KByte-Monitor, 128 Bytes RAM, 29 I/O-Leitungen sowie einem 16-Bit-Timer. Im Handbuch entdeckt man, daß, wie erwartet, einer von beiden sich um die internen Funktionen wie Tastatur und LCD-Display kümmert, während der andere die externen Geräte wie Mikrodrucker und Mikrokassette überwacht. Diese Zuordnung von Epson ist möglicherweise der Hauptgrund für das gute Abschneiden der Maschine in den Benchmarktests. In einigen Punkten ist sie sogar schneller als der ZX-Spectrum.

Benchmark	Time		
		BM4	33
		BM5	35
BM1	2	BM6	60
BM2	15	BM7	102
BM3	33	BM8	132

Bild 4. Ergebnisse des Benchmarktests.

Abgesehen von diesem Einblick in die Systemarchitektur sagen die Benchmarktests etwas darüber aus, wie gut das BASIC geschrieben ist. Wenn man davon ausgeht, daß die 6800-Serie sowieso nicht die schnellste ist, kann man das BASIC ohne weiteres einen guten Wurf nennen.

Schlußrunde

Für ein tragbares Gerät gibt es am Epson HX-20 nicht viel auszusetzen. Er enthält alle notwendigen Interfaces und Sprachfunktionen, die in diesem Bereich notwendig sind. Wir haben es also mit einem zuverlässigen, tragbaren Mikro zu tun, aber ist er sein Geld wert?

Wenn Epson also den HX-20 nähme, den Preis um etwa 1400 DM (oder sogar weniger) orientierte und alle notwendigen Peripheriegeräte wie zum Beispiel Videointerface und Diskette zusammen mit der nötigen Software anböte, dann könnte der Rechner sehr attraktiv werden. Aber, und dies ist ein großes Aber, wozu braucht man einen portablen Mikro? Ein Handlungsreisender braucht einen für die Auftragsannahme, ein Techniker, um Daten und Ergebnisse festzuhalten, und Geschäftsleute könnten vielleicht einen brauchen, um darauf zu Hause zu arbeiten. Ein ernsthafter Benutzer wird ihn zu langsam gegenüber Standardgeräten finden, und ein Student wird vielleicht lieber einen PC-1500 oder den kleineren PC-1251 nehmen (oder eines der Gegenstücke von Casio).

Man muß leider feststellen, daß der HX-20 trotz seiner zweifellos exzellenten Technik und seinem attraktiven Styling preislich in einem Bereich liegt, für den es keinen genügend großen Markt gibt, um den Rechner erfolgreich zu machen.

VC-20-Bit # 5

Tips & Tricks oder Der VC-20, das unbekannte Wesen

E. Steffens

Nachfolgend wollen wir einige Hinweise geben, wie man sich die Arbeit mit dem VC um einiges angenehmer machen kann.

Ärgerlich, besonders für Einsteiger, die auf die Datenspeicherung per Kassette angewiesen sind, ist neben der geringen Geschwindigkeit, mit der der Vorgang abläuft, der jedesmal stattfindende Programmabbruch beim Auftreten eines Lesefehlers: STRING TOO LONG ERROR. Da 'CONT' nicht akzeptiert wird, muß das Programm völlig neu gestartet werden. Da der VC über einen Befehl wie 'ON ERROR GO TO' ... nicht verfügt, muß man das Betriebssystem entsprechend ändern, um ein solches Verhalten zu erreichen.

POKE 768, PEEK (776): POKE 769, PEEK (777) 'return'

erreicht, daß *jegliche* Fehlermeldung unterdrückt wird und statt dessen der nächste BASIC-Befehl abgearbeitet wird. Mit

POKE 768,58: POKE 769,196 'return'

stellt man den ursprünglichen Zustand wieder her. Man sollte die Fehlermeldungen aber nur dann unterdrücken, wenn das Programm bereits läuft und man sich lediglich vor den beschriebenen 'Abstürzen' retten will.

Da die Kassettenstation softwaregesteuert ist, läßt sich auch hier leicht eingreifen:

POKE 37148, PEEK (37148) OR 14 'return'

schaltet den Kassettenmotor an,

POKE 37148, PEEK (37148) AND 241 'return'

schaltet ihn aus.

WAIT 37151, 64, 64

hält das Programm an, bis eine Taste am Recorder gedrückt wird.

WAIT 37151, 64

wartet, bis die Taste wieder ausgelöst wird.

Zwar muß man nach wie vor die Tasten mit der Hand drücken, aber auf diese Weise kann man die Bedienung des Recorders vom Programm überwachen lassen. Als erste Zeile eines Programms, in dem Daten von Kassette gelesen werden sollen, sorgt z. B.

10 PRINT CHR§ (147)
'CASSETTE ZURUECKWICKELN':
WAIT 37151, 64, 64: WAIT 37151, 64

dafür, daß die Kassette auch wirklich an den Anfang gewickelt wird.

Jedoch auch die Bedienung des Rechners selbst läßt sich durch leichte Eingriffe umgänglicher gestalten.

Wichtigstes Merkmal hierbei ist eine automatische Tasten-Wiederholfunktion, wie sie beim VC-20 für SPACE und die Cursor-Steuerung bereits vorhanden ist. Was für den PET (siehe elrad 12/80, PET-Bit # 4) noch ein annehmliches Maschinenprogramm war, erledigt sich für den VC-20 einfacher:

POKE 650, 128 **'return'**

schaltet alle Tasten auf automatische Wiederholung.

POKE 646, x **'return'**
mit x: $0 \leq x \leq 7$

bestimmt die Zeichenfarbe, in der auf dem Bildschirm geschrieben wird. Will man einzelne Zeichen (über POKE) auf den Bildschirm bringen, muß man sowohl in ein bestimmtes Feld der Bildschirm-Zeichentabelle als auch der Bildschirmfarbtabelle schreiben. Bedingt durch den unterschiedlichen Speicherausbau können sich die Anfangsadressen von Gerät zu Gerät unterscheiden. In *jedem* Fall kompatible Programme erstellt man, indem man nicht die absoluten Adressen eingibt, sondern sie den Computer mit

BS = 256 ★ PEEK (648) für Zeichen und
FA = 256 ★ PEEK (244) + PEEK (243) für Farbe

selbst berechnen läßt.

Eine Löschung des gesamten Bildschirmes, inklusive der Rückstellung von Hintergrund und Bildschirmrahmen, erreicht man mit

SYS 58648 **'return'**

Wem das Bildschirmfenster des VC-20 zu groß ist, dem kann ebenfalls leicht geholfen werden: Geben Sie das nachstehende kleine Programm ein und beobachten Sie den Bildschirm.

Programm 1

```
10 PRINT "J";
20 FORJ = 1 TO 20
30 POKE 36867,J+J
40 PRINT J "ZEILEN"
45 FOR H = 1 TO 1000 : NEXT
50 NEXT
60 POKE36867,46
```

Der Inhalt der Speicherstelle 36867 bestimmt das Vertikalformat. Will man den Bildschirm *vergrößern,* können hier höhere Werte als 46 (für 23 Zeilen) eingeschrieben werden. Das Programm 2 gibt hierfür ein Beispiel.

Zusätzliche Zeilen werden nicht von der Bildschirmverwaltung des VIC erfaßt und sind daher nur über POKEs erreichbar. Hierzu sind jedoch noch einige Bemerkungen nötig:

Besitzer eines VC-20 in Grundausstattung oder mit 3K Speichererweiterung können maximal 6 zusätzliche Zeichen auf den Schirm schreiben und verlassen dann den verfügbaren Speicherbereich. Besitzt man eine Speichererweiterung von 8K oder mehr, überschreibt man hierbei den Anfang des BASIC-Programmspeichers, das Programm zerstört sich selbst. Um das zu vermeiden, muß man *zuvor* den Beginn des BASIC-Speicherbereichs entsprechend verschieben und dazu

Programm 2

```
10 bs = 256 * Peek(648)
20 fa = 256 *(Peek(244)-1) + Peek(243)-223
30 for j = 0 to 21
40 Poke fa+23*22+j,2
50 read a
60 Poke bs+23*22+j,a
70 next
80 Poke 36867,46
90 Print chr$(147)
100 data 42,32,5,12,18,1,4,32,22
110 data 3,45,19,21,16,5,18,45
120 data 2,9,20,32,42
```

POKE 43, PEEK (43) + 23* **'return'**
POKE 256 ★ PEEK (44) + PEEK (43) — 1, 0 **'return'**
NEW **'return'**

* Betrag der Verschiebung (<254)

eingeben, bevor man das Programm lädt.

Beim Nachladen eines weiteren Programmes wird der so reservierte Speicherbereich übrigens *nicht* wieder überschrieben.

ZX-Bit # 25

Eins aus sechzig

Die Computerversion des Zahlenspiels für den ZX-81 mit 1k RAM

Wolfgang Fritz

Der Spielablauf ist folgender:

Ein Spieler wird gebeten sich eine *ganze* Zahl zwischen 1 und 60 zu *merken.* (Zahlen <1 und >60 werden wegen der Kürze des Programms nicht als Fehler erkannt, deshalb nicht mogeln!)

Nach Eingabe von RUN und NEWLINE wird der Bildschirm für ca. 5 Sek. dunkel, um sich dann mit einem (berechneten) Zahlenblock und einer Frage zurückzumelden. Diese Frage muß mit 'J' (Ja) oder 'N' (Nein) beantwortet werden (NEWLINE nicht vergessen).

Danach werden weitere 5 Zahlenblöcke abgebildet, die wie oben wieder beantwortet werden müssen. Nach Beantwortung der letzten Frage wird die (gedachte!) Zahl in der Bildschirmzeile 10 ausgeschrieben. (Wer den Zahlenaufbau verfolgen will, braucht nur die Programmzeile 30 und

190 zu streichen. Dann dauert der Zahlenaufbau aber erheblich länger.)

Ein neues Spiel kann wieder mit RUN gestartet werden.

```
  5  REM "SECHZIG"
 10  LET X=0
 20  FOR I=0TO5
 30  FAST
 40  CLS
 50  LET A=2★★I
 60  LET B=0
 70  LET C=4
 80  LET B=B+A
 90  FOR N=B TO B+(A—1)
100  IF B>60 THEN GOTO 190
110  IF C<=24 THEN GOTO 140
120  PRINT,,
130  LET C=4
140  PRINT TAB C;B;
150  LET B=B+1
160  LET C=C+4
170  NEXT N
180  GOTO 80
190  SLOW
200  PRINT,,,"IST IHRE ZAHL HIERBEI (J/N)?"
210  INPUT A$
220  IF A$="J" THEN GOTO 250
230  IF A$="N" THEN GOTO 260
240  GOTO 210
250  LET X=X+A
260  NEXT I
270  CLS
280  PRINT AT 10,0;"IHRE ZAHL LAUTET:□□";X
```

Variablenliste:

A = Var. für Grundzahl im Dual-System
B = Var. für Zahlenberechnung und Ausdruck der Zahlen
C = Var. für TAB-Funktion
N = Var. für Zahlenberechnung und Aufbau der Zahlenfelder
I = Var. für Zahlenblöcke 1 bis 6
X = aufsummierte und *gedachte* Zahl

Bemerkungen:

Eine Verlängerung des vorliegenden Programms ist zwecklos, da der vorhandene Speicherplatz vollständig belegt ist.

Verkürzung des Programms ist allerdings erwünscht, da dann evtl. eine Fehlererkennung eingebaut werden kann.

Sollten alle 6 Fragen mit 'N' beantwortet werden, meldet sich der Bildschirm mit der Zahl 0 zurück; werden alle Fragen mit 'J' beantwortet, wird die Zahl 63 ausgeschrieben. (Hier liegt also eine Mogelei vor.)

COBOLD-Bit # 8

Preisgünstige Alpha-Tastatur

Christian Persson

Vorbemerkung: Daß die Serie der COBOLD-Bits in elrad mit der Nummer 8 beginnt, ist kein Versehen. Die Bits # 1 bis # 7 enthält das COBOLD-Begleitbuch '6502/65C02-Maschinensprache' (siehe Anzeigenteil). Sie befassen sich unter anderem mit den Themen 'Zahlendarstellung', 'Offset-Berechnung', 'Logische Verknüpfungen', 'COBOLD als Mini-Orgel' und 'Alphabetisch Sortieren'.

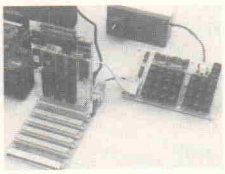
Hier geht es um den Anschluß einer 'großen' alphanumerischen Tastatur an den COBOLD-Computer, wie sie für die Nutzung der Bildschirm-Systemprogramme und das Programmieren in einer höheren Sprache notwendig ist. Es wird eine 'COBOLD'-typische Lösung vorgestellt. Das heißt, eine Lösung mit äußerst geringem Hardware-Aufwand, die zugleich den Komfort bietet, den sich viele Computerbesitzer wünschen: Autorepeat auf allen Tasten und eine frei definierbare Decodierung. Und natürlich kann man den COBOLD so programmieren, daß er den

Neugründung — der Erfolg des elrad-COBOLD-Systems: Unser Name: MARFLOW-computing GmbH

(vormals Wolfram Feise Microprozessortechnik)

Eine unserer Entwicklungen: COBOLD — der Lern- und Proficomputer auf drei Platinen! (Beschreibung in elrad 3, 4 + 5/83)

Die Komplett-Ausstattung: **GRUNDVERSION:** (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502. RIOT 6532, 2K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.



Bausatz ..... **DM 398,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ... **DM 449,—**
Fertig aufgebautes System ..... **DM 498,—**

ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).
Bausatz ..... **DM 498,—**
Bausatz mit fertiger CPU-Karte ... **DM 549,—**
Fertig aufgebautes System ..... **DM 598,—**

NETZTEIL im Steckergehs. f. COBOLD **DM 49,—** (Bausatz) bzw. **DM 69,—** (fertig).

Einzelteile: **CIM 65-Prozessorkarte fertig aufgebaut (ohne** CPU, RIOT, Speicher, Adreß-PROM ..... **DM 168,37**
EPROM 2732 mit Monitor progr. ..... **DM 69,—**
Adreß-PROM nach Ihren Wünschen progr. .. **DM 39,55**
Kpl. Tastensatz für TD-Platine (beschriftet) . **DM 49,—**

Platinen einzeln: CIM 65-Prozessorkarte ..... **DM 90,40**
Basis-Platine ..... **DM 49,—**
TD-Platine ..... **DM 49,—**

Lernen auch Sie zaubern — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System!

Universell — auch für den COBOLD — verwendbar: **LOW-COST-ASCII-Tastatur (7-bit-ASCII-parallel, Strobe, parity)** ..... **DM 149,—** (Bausatz)
Gehäuse dazu ..... **DM 39,—** bzw. **DM 195,—** (fertig)

BASIC u. FORTH f. COBOLD ber. lieferb. Handb lieferb. zum Preis von **DM 48,—**.

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 95,— (Bausatz) bzw. DM 149,— (fertig)** (inkl. MwSt.)
— auf für COBOLD verwendbar (siehe dieses Heft)

REPARATURSERVICE!

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto Han 35 10 07-302, keine Versandkosten).
Ausland nur gegen Vorauszahlung. Alle Preise inkl. MwSt. **Händleranfragen erwünscht.**

MARFLOW-COMPUTING GmbH
Badenstedter Str. 48
3000 Hannover 91 · Tel. 0 51 05/6 29 27

Tastencode in der gewünschten Form an ein Peripheriegerät weiterreicht.

Mehrere Hersteller bieten als Ergänzung zum ZX 80/81 sehr preisgünstige mechanische Tastaturen an. Die hier vorgeschlagene Lösung bezieht sich auf den Anschluß einer solchen Tastatur mit 40 Tasten in einer 8x5-Matrix. Sie läßt sich mit entsprechenden Änderungen aber auch auf jede andere Tastatur mit frei zugänglicher Matrix anwenden. Abfrage und Decodierung erfolgen ausschließlich durch Software.

Auf Kleinschreibung wurde verzichtet, weil diese nur selten benötigt wird. Bild 1 zeigt einen Vorschlag für die Belegung der zweiten Tastaturebene (Shifted) und verdeutlicht zugleich den Anschluß an die Portleitungen des COBOLD. Dazu benutzt man am besten ein Stück Flachbandkabel mit einer Messerleiste, die auf eine freie Federleiste der Basiskarte gesteckt werden kann. Die Kontaktbelegung ist in Klammern angegeben. Aus den Angaben ist ersichtlich, daß die Ports E und F verwendet werden. Es muß also ein zweiter RIOT-Baustein 6532 vorhanden sein. Die Software geht von einer Adreßdecodierung auf der Seite E8 aus.

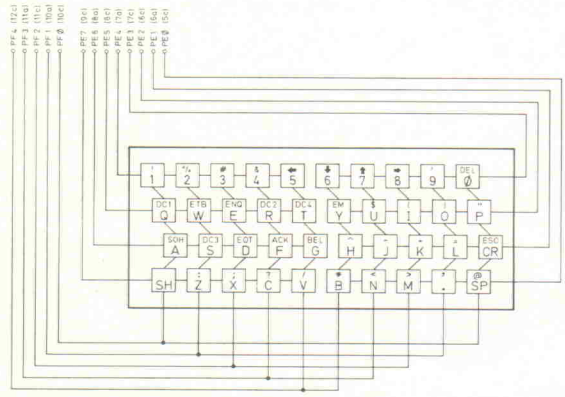


Bild 1. Belegung der Tastatur und Verbindungen zum COBOLD.

Will man keinen zweiten RIOT-Baustein einsetzen, so kann man das Programm entsprechend ändern. Es ergeben sich dann aber ein paar Einschränkungen: Der Eingang der seriellen Schnittstelle (PA 7) muß offenbleiben. Die Standard-Tastatur ist nicht benutzbar. Während eine Taste gedrückt ist, sollte das LED-Display nicht angesteuert werden.

Dagegen steht bei der hier gewählten Lösung die Tastatur auf der TD-Karte als Zusatztastatur mit frei definierbaren Funktionen zur Verfügung. Das ist in diesem Fall besonders nützlich, weil die Tastatur nach Sinclair-Muster nur einen Zugriff auf 78 Zeichen (in zwei Ebenen) erlaubt.

Einzelheiten des Programms ergeben sich aus dem kommentierten Listing. Hier eine kurze Beschreibung des Funktionsprinzips: Der Computer fragt in der Subroutine SCAN nacheinander die Standard-Tastatur und die Alpha-Tastatur ab. Dazu legt er über jeweils eine als Ausgang geschaltete Portleitung eine Tastaturreihe auf log. 0 (im Fall der Standard-Tastatur wird die Abfrage-Routine des Betriebsprogramms eingesetzt). Er prüft dann, ob an den Spaltenausgängen eine 'Null' auftritt. Das ist der Fall, wenn durch Betätigen einer Taste Spalten- und Reihenleitung miteinander verbunden werden.

Der COBOLD berechnet nun den Tastenwert und entnimmt die dazugehörige Codezahl einer Tabelle. Er kehrt mit zurückgesetzter Carry-Flag aus dem Unterprogramm zurück, wenn eine Taste betätigt worden war. Im anderen Fall ist die C-Flag gesetzt. Die Tabelle für die Standard-Tastatur befindet sich im Betriebsprogramm-EPROM; den Standard-Tasten sind die Werte §80...§9B zugeordnet. Die Tabellen für die ASCII-Codezahlen der Alpha-Tastatur sind mit TABL und TABU bezeichnet. Der Anwender kann durch entsprechende Änderungen jeder Taste — getrennt für die untere und obere Ebene — eine beliebige Codezahl zuweisen.

Das Steuerprogramm INKEY dient zur Tastatur-Entprellung (bei mechanischen Tasten stets angebracht!) und ermöglicht die Autorepeat-Funktion: Ist beim Aufruf des Programms schon — beziehungsweise noch — eine Taste gedrückt, so wartet der Computer in einer Verzögerungsschleife eine gewisse Zeitspanne ab, bevor er mit dem Tastenwert im Akku zurückkehrt. Der RIOT-Intervalltimer wird eingesetzt, um die Zeiteinheiten zu bemessen, deren Anzahl von der Zahlvariablen TIMCNT bestimmt wird. Bei der ersten Tastenbetätigung wird hier jeweils der Wert §30 eingesetzt: die Wiederholung erfolgt dann nach drei Zeiteinheiten (zuzüglich Programmlaufzeit).

Um das COBOLD-Betriebssystem auf die Eingaberoutine einzustellen, brauchen Sie nur den Vektor RECVEC (EF76/77) in einem kurzen Programm auf die Anfangsadresse von INKEY zu richten. Das Programm kann unter Anwendung des COBOLD-Disassemblers sehr leicht in einen anderen Speicherbereich verschoben werden. Lediglich die Tabellenadresse TABL ist von Hand anzupassen.

Natürlich kann man eine alphanumerische Tastatur nur dann sinnvoll einsetzen, wenn auch eine alphanumerische Ausgabe möglich ist. Findige Programmierer könnten das im Begleitbuch beschriebene Laufschrift-Programm entsprechend 'umstricken' (Tastaturabfrage über zweiten RIOT notwendig); das Ergebnis würde allerdings den Charakter einer Notlösung behalten. Besser wäre eine mehrstellige alphanumerische LED-Anzeige geeignet, wie sie zum Beispiel beim AIM-65 verwendet wird. Für Oszilloskop-Besitzer bringt die nächste elrad-Ausgabe eine sehr viel bessere und zudem kostengünstigere Alternative: ein Interface, das Einzelpunktgrafik auf dem Oszilloskop-Bildschirm ermöglicht.

Zudem werden wir voraussichtlich im Septemberheft das COBOLD-Terminal vorstellen: Ein (hoch)intelligentes Terminal, das 80x25 Zeichen auf den Bildschirm bringt und (wahlweise) eine eigene Tastatur auf der Karte hat.

COBOLD-Tastaturroutine

Zum Anschluß einer alphanumerischen Tastatur mit 5x8-Matrix an die Ports E und F (IC 9)

TABL (Untere Tastaturebene)

```
0300:  42 4E 4D 2E 20 47 46 44 53 41 54 52 45 57 51 35
0310:  34 33 32 31 36 37 38 39 30 59 55 49 4F 50 48 4A
0320:  4B 4C 0D 56 43 58 5A
```

TABU (Obere Tastaturebene)

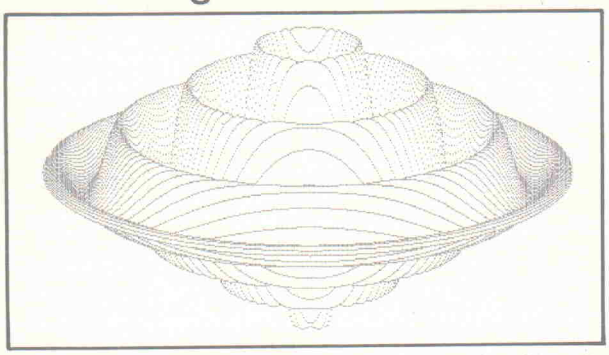
```
0327:  2A 3C 3E 2C 40 07 06 04 13 01 14 12 05 17 11 08
0337:  26 23 25 21 0A 0B 09 27 7F 19 24 28 29 22 5E 2D
0347:  2B 3D 1B 2F 3F 3B 3A
```

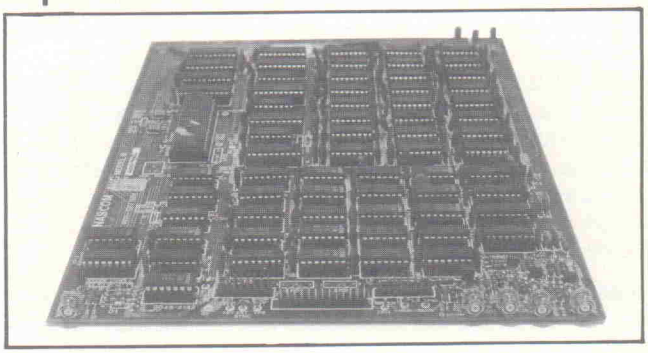
```
034E: 20 61 F0 SCAN   JSR KEYTST   TD-Tasten abfragen
0351: B0 08           BCS ALPHA    Taste gedrückt?
0353: 20 7D F0        JSR KEYVAL   Ja: Wert berechnen
0356: 18              CLC
0357: 69 80           ADC&80       §80 addieren
0359: 90 47           BCC SCNEND   Zurück mit C=0
035B: A9 01     ALPHA LDA&01       Für erste Reihe
035D: A0 04           LDY&04       Fünf Reihen abfragen
035F: 84 FF           STY-MODE     Flagge zurücksetzen
0361: D0 04           BNE SCANB
0363: 88        SCANA DEY          Nächste Reihe
0364: 30 37           BMI SCANE    Alle abgefragt?
0366: 0A              ASL-A
0367: 8D 83 E8 SCANB  STA PFDD     PF-Leitung ist Ausgang
036A: AE 80 E8        LDX PED
036D: E0 FF           CPX&FF       Alle Spalten log. 1?
036F: F0 F2           BEQ SCANA    Ja: Nächste Reihe
0371: 2C 80 E8        BIT PED      Spalte 7?
0374: 30 0A           BMI SCANC
0376: C0 04           CPY&04       Reihe 0?
0378: D0 06           BNE SCANC
037A: 86 FF           STX-MODE     Shift-Flagge setzen
037C: E0 7F           CPX&7F       Weitere Taste in Reihe
037E: F0 E3           BEQ SCANA    0 betätigt?
0380: 8A        SCANC TXA          Spalten-Bitmuster: Akku
0381: A2 FF           LDX&FF
0383: E8        COL   INX          Spaltennummer ermitteln
0384: 4A              LSR-A
0385: B0 FC           BCS COL
0387: 98              TYA          Reihennummer: Akku
0388: CA        ROW   DEX
0389: 30 04           BMI SHIFT
038B: 69 05           ADC&05       §5 pro Reihe addieren
038D: D0 F9           BNE ROW
038F: A4 FF     SHIFT LDY-MODE     Shift-Flagge gesetzt?
0391: C0 04           CPY&04
0393: F0 03           BEQ SCAND
0395: 18              CLC          Ja: Wert aus TABU
0396: 69 27           ADC&27
0398: A8        SCAND TAY
0399: B9 00 03        LDA TABL ,Y  Tastenwert holen
039C: 18              CLC          Taste gedrückt: C=0
039D: A2 00     SCANE LDX&00
039F: 8E 83 E8        STX PFDD     Ausgang abschalten
03A2: 60        SCNEND RTS         Keine Taste: C=1
03A3: 84 F0     INKEY STY-TEMPC    Y retten
03A5: 86 F1           STX-TEMPD    X retten
03A7: A2 0F           LDX&0F       TD-Abfrage vorbereiten
03A9: 8E 83 EF        STX PBDD
03AC: A2 00           LDX&00
03AE: 8E 82 E8        STX PFD      L-Impuls vorbereiten
03B1: A9 FF     INKA  LDA&FF
03B3: 8D F6 E8        STA CNTCC    16 msec Verzögerung
03B6: 20 4E 03  INKB  JSR SCAN     Tastaturen abfragen
03B9: B0 0E           BCS INKC     Taste gedrückt?
03BB: 2C D5 E8        BIT RDFLGC
03BE: 10 F6           BPL INKB     Verzögerung abwarten
03C0: CE 7F E8        DEC TIMCNT   Zeitzähler
03C3: D0 EC           BNE INKA     Repeat-Zeit abgelaufen?
03C5: A9 03           LDA&03       Zähler für Wiederholung
03C7: D0 02           BNE INKD
03C9: A9 30     INKC  LDA&30       Repeat-Wartezeit
03CB: 8D 7F E8  INKD  STA TIMCNT
03CE: A9 FF     INKE  LDA&FF
03D0: 8D F6 E8        STA CNTCC    Entprellzeit
03D3: 20 4E 03  INKF  JSR SCAN
03D6: B0 F6           BCS INKE     Taste gedrückt?
03D8: 2C D5 E8        BIT RDFLGC
03DB: 10 F6           BPL INKF     Entprellen
03DD: A2 8F           LDX&8F
03DF: 8E 82 EF        STX PBD      Alte Portdeklarierung
03E2: 8E 83 EF        STX PBDD
03E5: A6 F1           LDX-TEMPD    X wiederherstellen
03E7: A4 F0           LDY-TEMPC    Y wiederherstellen
03E9: 60              RTS
```


nascom-GRAFIK

NEU! Farbgrafik für NASCOM-Computer

mit 786*256 Punkten Auflösung und bis zu 8 Farben





Für LUCAS-NASCOM-Computer gibt es jetzt eine Grafikkarte, die sie mit zu den interessantesten Tischcomputern macht, ausgerüstet mit Floppydisk-Laufwerken und dieser AVC-Karte erhält man ein CP/M-System, zu dem es bisher noch nichts Vergleichbares gibt. Sehen Sie selbst die Daten:

- Controllerkarte NASBUS bzw. 80-BUS kompatibel
- Software kompatibel zu den Betriebssystemen CP/M und NASDOS
- umfangreiche Dokumentation & Software im Lieferumfang der Grafikkarte enthalten
- Prozessorzugriffsmöglichkeit auf Videospeicher erhöht Flexibilität und Geschwindigkeit des Grafiksystems
- eine eigene Speicherbank für den Videospeicher verhindert den Verlust von wertvollem Arbeitsspeicher durch die Grafik
- Hardcopymöglichkeit für Grafikbilder auf Nadeldrucker
- über 4000 Farbabstufungen per Software anwählbar
- BASIC-Kommandos zum Zeichnen von Vektoren, Polygonzügen und Figuren kompatibel zum Microsoft-Basic
- Befehle zum Ausfüllen von Figuren und Bildausschnitten mit beliebigen Farbtönen
- Treibersoftware für ADM 3 kompatibele Terminalschnittstelle mit 80*25 Bildschirmzeichen und direkter Kursoradressierung
- Normale NASCOM-Bildschirmausgabe per Software zuschaltbar
- jeder Schwarzweiß- oder RGB-Monitor anschließbar
- Lichtgriffel und PAL-Encoder für TV-Anschluß erhältlich

• ab Lager lieferbar für DM 848,–

beim neuen, autorisierten Distributor:

LAMPSON Digitaltechnik

Odenwaldstr. 21–23
6087 Büttelborn
Tel.: 06152/56730

COBOLD-Bit # 9

Datenaustausch zwischen Computersystemen

Christian Persson

Kassetteninterface und Kassettenrecorder-Software des COBOLD-Computers eignen sich ausgezeichnet zum Datenaustausch zwischen mehreren Computersystemen (ohne den Umweg über eine Kassette). Möchte man einen Datenblock an einen zweiten COBOLD-Computer übergeben, so braucht man dazu lediglich ein modifiziertes Überspielkabel (Bild 1), bei dem sich Sende- und Empfangsleitung überkreuzen.

Ein 'lokales Netzwerk', das mehrere Systeme miteinander verbindet, ist gleichfalls sehr einfach zu realisieren. Dazu führt man den Eingang des Kassetteninterface und die Leitung PB5 auf die Verbindungsleitung (Bild 2). Jeder der angeschlossenen Computer kann dann als Sender auftreten. Empfangen wird die Datensendung von dem Computer, dessen LOAD-Programm mit der betreffenden Datenblocknummer aufgerufen wurde. Die Leitung PB4 kann zusätzlich für Steuerzwecke verwendet werden. Ein solches einfaches Netzwerk eignet sich unter anderem für Unterrichtsveranstaltungen.

Die Signalaufbereitung durch das Kassetteninterface gewährleistet dabei einen hohen Störabstand, so daß auch größere Entfernungen überbrückt werden können. Besonders vorteilhaft ist die einfache Handhabung durch die Routinen des COBOLD-Betriebsprogramms.

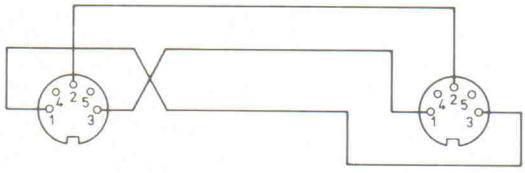


Bild 1. Schaltung des Überspielkabels.

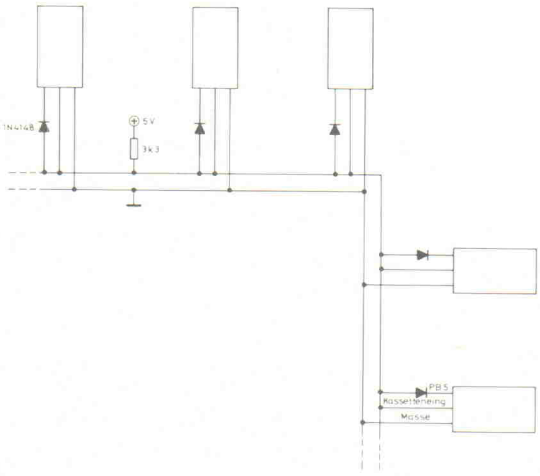


Bild 2. Ein einfaches 'lokales Netzwerk' für den Datenaustausch.

Buchbesprechungen

Volker Schmidt u. a.

Digitalschaltungen mit Mikroprozessoren

Stuttgart: Teubner 1981.
205 S., 97 Bilder u. 12 Tab.
DM 23,80.
ISBN 3-519-02452-7

Dieses Buch entstand aus den Erfahrungen, die die 5 Autoren beim Einsatz von Mikroprozessoren in der rechnergesteuerten Meßwerterfassung gemacht haben. Das Ziel der Autoren ist es, Lesern, die mit der 'normalen' Digitalelektronik vertraut sind, möglichst praxisorientiert den Einstieg in die Anwendung von Mikroprozessoren in komplexen Digitalschaltungen zu erleichtern. Aus dieser Grundidee heraus entstand ein zweigleisiger inhaltlicher Aufbau des Werks: Neben den Bauelementen, die häufig in Mikroprozessor-gesteuerten Schaltungen Verwendung finden, wird das 'Innenleben' des Prozessors verständlich gemacht. Dies zeigt ein Blick auf das Inhaltsverzeichnis: Schreib-/Lese-Speicher — Spezielle Schaltnetze (ROM, PLA, ALU) — Mikroprozessoren — Prozessoren aus Bit-slice-Prozessorelementen — One-chip-Mikroprozessoren — Programmerstellung für Mikrorechner — Test von Digitalschaltungen — Beispiel: Strich-Code-Leser. Der Anhang enthält u. a. eine Befehlsliste für den 6800-Prozessor.

Michael Reinhard

Mikroprozessor SCMP II

Stuttgart: Frech 1982.
152 S., Abb. u. Tab.
Kart. DM 19,80.
ISBN 3-7724-0459-6

Ein Elektroniker wird heute, wenn er den Anschluß an die Technik halten will, nicht um den Mikroprozessor herumkommen. Dieses Buch führt den Neuling schnell in die Technik und Problematik der Mikroprozessoren ein. Es vermittelt die Grundlagen hierzu in übersichtlicher Form.

Die Funktionsweise eines Mikroprozessors wird anhand des Bausteines SCMP II erklärt, dessen Struktur zunächst im Vordergrund steht. Dann erfolgt eine exakte Beschreibung sämtlicher Befehle. Anhand von Beispielen wird der Leser in die Lage versetzt, Programme für diesen Prozessor zu verstehen und später selbst zu entwickeln. Allerdings fehlen Schaltungen für Programmbeispiele, die eine spezielle Hardware erfordern.

Vervollständigt wird das Buch durch die kurze Beschreibung gängiger 8-bit Mikroprozessoren: 8080, 8085, Z 80 und 6502, 6809. Kurz erwähnt werden auch 16-bit Typen. Sie runden die ausgewogene Übersicht nach oben ab. Dem Einsteiger ist das umfangreiche Fachwort-Lexikon aus dem Bereich der Datentechnik willkommene Arbeitshilfe und Nachschlagewerk zugleich.

Bernd Pol

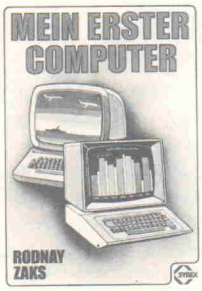
Wie man in BASIC programmiert

Würzburg: Vogel 1981.
368 S., zahlreiche Abb.
DM 30,—.
ISBN 3-8023-0637-6

Die meisten Heimcomputer bieten mit BASIC eine einfache Sprache an. Der Autor schlägt in seinem Buch nicht den oft gewählten Weg ein, BASIC formal zu beschreiben und den Rest dem Leser zu überlassen, sondern er versucht, gleich von Anfang an beim Lernenden ein Gefühl für das Programmieren zu schaffen und so den Wirkungsgrad erheblich zu steigern. Das Buch umfaßt drei Kapitel und einen Anhang: Grundlagen des Programmierens mit BASIC — Die wichtigsten Programmierhilfsmittel — Fallstudien. Besonderer Augenmerk wird auf die Vermittlung eines guten Programmierstils gerichet. Strukturierte Programmierung soll hierbei mithelfen.

Besondere Vorkenntnisse verlangt das Buch nicht. Es wäre jedoch vorteilhaft, wenn dem Leser zum Nachvollziehen der Beispiele ein BASIC-Computer zur Verfügung stehen würde.

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



Rodnay Zaks
Mein erster Computer
150 Abb., 305 S., 1981.
DM 28,00

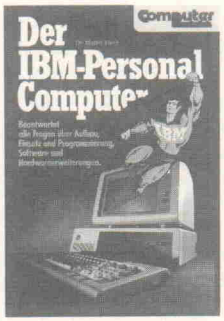
Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor Ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleincomputern wird allgemeinverständlich dargestellt.

Rodnay Zaks
Programmierung des 6502
160 Abb., 350 S., 1980.
DM 44,00

Das Buch ist eine sehr gut verständliche Einführung in die Assembler-Programmierung mit dem Mikroprozessor 6502. Im Stil klar und vom Inhalt her gut organisiert, wurde das Buch für einen breiten Leserkreis konzipiert. Für Anfänger und Fortgeschrittene werden alle Grundkonzepte sorgfältig erklärt und weiterentwickelt, bis hin zu allen wichtigen Aspekten der Programmierung.

Rodnay Zaks/Austin Lesea
Mikroprozessor Interface Techniken
400 Abb., 440 S., 1980.
DM 44,00

Dieses Buch zeigt systematisch alle nötigen Techniken, Bauteile und Schaltkreise, die für die Schnittstellenentwicklung in der Erstellung eines vollständigen Systems wichtig sind. Die beschriebenen Techniken sind anwendbar auf alle Mikroprozessoren. Alle Hardware- und Softwareaspekte werden dargestellt. Durchschnittliches technisches Wissen und Computererfahrung werden vorausgesetzt.



M. Henk
Der IBM-Personal-Computer
Aufbau, Einsatz, Programmierung, Software- und Hardwareerweiterungen
260 S., 1983. **DM 48,00**

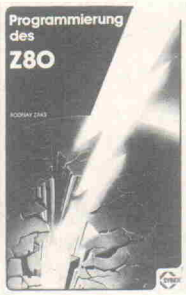
Mit dem Personal-Computer von IBM (IBM-PC) erhält der Personal Computer-Markt ein neues Gesicht: Er wird bereichert und in den ohnehin unteilbaren Computermarkt integriert.
Das vorliegende Buch beschreibt den IBM-Personal Computer in seiner Hardware und Software und zeigt die bereits vom US-Markt her übertragbaren Tendenzen seiner Vermarktung und Anwendung auf. Aus dem Inhalt: Die IBM und der PC im Markt · Die Hardware des PC · Die Betriebssysteme · Die Programmiersprachen · Textverarbeitung · Tabellen und Planungsprogramme · Spielen, Lehren und Lernen · Zusätzliche Hardware-Produkte · Zusätzliche Software-Produkte · IBM-PC-kompatible Rechner und Mitbewerbersysteme.

Rodnay Zaks
CP/M Handbuch mit MP/M
100 Abb., 310 S., 1981.
DM 44,00

Das Standardwerk über CP/M, das meistgebrauchte Betriebssystem für Mikrocomputer. Für Anfänger ermöglicht dieses Buch Schritt für Schritt die Anwendung von CP/M mit all seinen Möglichkeiten. Alle notwendigen Operationen am System sind klar, folgerichtig und leicht lesbar erklärt. Für Fortgeschrittene ist es ein umfassendes Nachschlagewerk über die CP/M-Versionen 1.4, 2.2 und MP/M.

Rodnay Zaks
Einführung in Pascal und UCSD/Pascal
130 Abb., 540 S., 1981.
DM 48,00

Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL ganz klar herausarbeitet. Abgestufte Übungen vertiefen das Erlernte und lassen Sie sehr schnell bis zur Erstellung eigener Programme fortschreiten.



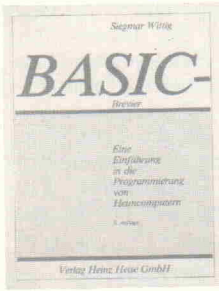
Rodnay Zaks
Programmierung des Z80
200 Abb., 608 S., 1982.
DM 48,00

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernte zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.

Jacques Tiberghien
Das Pascal Handbuch
270 Abb., 480 S., 1982.
DM 59,00

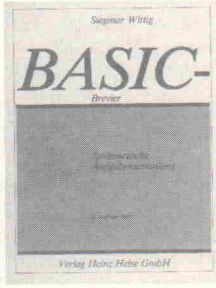
Das PASCAL HANDBUCH enthält alle Symbole, reservierte Worte, Bezeichner und Operator für USCD / Jensen-Wirth (Standard- und CDC-Version/ / OMSI (DEC) / PASCAL Z / HP 1000 / ISO-PASCAL und PASCAL/MT+. Über 180 Eintragungen in alphabetischer Reihenfolge samt Definition, Syntax-Diagramm, Durchführungsdetails und Programmbeispiele ermöglichen einen direkten Zugang und eine leichte Anwendung. Das unersetzliche Nachschlagewerk für jeden PASCAL-Anwender und -Programmierer.

Christian Persson
6502/65C02 Maschinensprache
250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme **DM 48,00**
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Als Beispiel und Arbeitsgrundlage dient das komfortable Betriebsprogramm des COBOLD-Computers, mit dem ein preisgünstiges Lernsystem zur Verfügung steht. Dank des konkreten Bezugs sind die Programme besonders leicht auf andere Computer übertragbar. Mehr als 100 Unterprogramme bieten für fast alle Standard-Probleme effiziente Lösungen. Darüber hinaus werden Konzept und Strukturierung eines großen Betriebsprogramms verdeutlicht.



Siegmar Wittig
BASIC-Brevier
Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern
238 S., 4. erw. Aufl. 1983.
DM 34,00

Das bewährte Lehrbuch für den Anfänger. Schon nach dem zweiten Kapitel kann man eigene kleine Programme schreiben, weil das Buch nicht nur BASIC beschreibt, sondern auch zeigt, wie man damit programmiert. Das Buch behandelt die BASIC-Versionen der modernen Mikrocomputer und gibt im Text und in Anhängen konkrete Hinweise zu speziellen Fabrikaten (Apple, Atari, Commodore, Epson, Heath-Zenith, Tandy, Texas Instruments, Sinclair ZX81 und ZX Spectrum).



Sigmar Wittig
BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung
210 S. **DM 29,80**

Die gängigen BASIC-Sprachelemente werden anhand von 207 Aufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades systematisch geübt. Eine Tabelle erlaubt die Auswahl von Aufgaben mit gewünschten Kombinationen der Sprachelemente. Alle Lösungsprogramme werden angegeben. Dieses Buch ist zugleich eine einzigartige Sammlung von wichtigen Programmen (z. B. Sortieren, Mischen, Einfügen, Suchen, Konversionen, Simulation, Bit-Manipulation u. v. m.). Das Buch eignet sich zum Gebrauch neben jedem modernen BASIC-Lehrbuch oder Hersteller-Handbuch. Alle Lösungsprogramme sind auch auf Disketten erhältlich.

Versandbedingungen

Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Zu bestellen beim

elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren

2. Teil

Die Bilder 14 und 15 zeigen praktische Anwendungen, die die bisher beschriebenen Techniken benutzen.

Praktische GSV-Schaltungen

Diese Schaltungen eignen sich zur Speisung von festen Lasten, wie z.B. Glühlampen, Heizgeräten, Ventilatormotoren und Mini-Bohrmaschinen usw., wobei die Leistungsabgabe voll variabel ist. Allerdings sind die Schaltungen nicht mit einem Kurzschlußschutz ausgerüstet und eignen sich nicht zum Betrieb von Modelleisenbahnen, bei denen Kurzschlüsse durchaus vorkommen können.

Die Schaltung nach Bild 14 ist zum Betrieb an 12V-Batterien ausgelegt. Der max. Ausgangsstrom beträgt 5A. Die Leistungsstufe besteht aus einem pnp-Ausgangstransistor und einem Darlington-Treiber, um die Verlustleistung gering zu halten. Der Steuerstrom der Ausgangsstufe beträgt 250mA und bewirkt einen Spannungsabfall von nur 500mV bei einem Laststrom von 3A. Es wird also eine Leistung von 34,5W an die Last abgegeben, wobei die Verlustleistung an Q2 nur etwa 1,5W beträgt. Der über Q1 liegende Kondensator C3 verbessert die Stabilität der Schaltung.

Die Schaltung benutzt zur Ausgleichsspannungserzeugung einen Spannungsteiler (über R9 und R11) mit einem 2:1-Teiler (R10/R11) über dem Ausgang. Die maximale Eingangsspannung wird mit der Zenerdiode ZD1 auf 6,2V begrenzt. Bei einer Batteriespannung von 12,6V ist diese Eingangsspannung bereits außerhalb des Regelbereichs, wenn RV1 auf Maximum gedreht wird. Der Operationsverstärker geht deshalb in die Sättigung und schaltet Q2 voll durch, so daß die maximale Leistung an die Last abgegeben werden kann. Ist die Batteriespannung nahe 15V (bei voller Ladung), wird die Ausgangsspannung auf 12,4V begrenzt. Das Trimmpotentiometer RV2 liegt in Reihe mit R4 und erlaubt ein Einstellen der Impulsbreite zur Anpassung an die verschiedenen Anwendungen. Beim Anschluß von Widerstandslasten, wie z.B. Glühlampen, kann man RV2 auf Null stellen. Bei Betrieb von Gleichstrommotoren sollte RV2 so eingestellt sein, daß der Motor bei der minimalen Drehzahl etwas unrund läuft.

In Bild 15 ist eine netzbetriebene Version der Schaltung vorgestellt. Sie ist zum Betrieb von Gleichstrommotoren geeignet und liefert Ströme bis zu 3A. Die Ausgangsimpedanz des 30VA-Netztransformators hat zur Folge, daß die Ausgangsspannung auf etwa 12V abfällt, so daß die Schaltung etwa 30W an den Motor abgeben kann.

Die Schaltung ist der in Bild 14 gezeigten sehr ähnlich, benutzt jedoch eine Darlington-Ausgangsstufe mit einem Einzeltransistor als Treiber. Diese Maßnahmen bewirken einen Spannungsabfall von etwa 1,1V über Q3 bei einem Laststrom von 3A, verhindern jedoch, daß R7 ein Hochlastwiderstand sein muß. Die Betriebsspannung beträgt im Leerlauf 20V, und bei der Schaltung nach Bild 14 müßte bei dieser Spannung der Widerstand R7 ein 10W-Typ sein.

Die Betriebsspannung des Operationsverstärkers wird über D1/C2 gefiltert. Die Betriebsspannung für die Gesamtschaltung wird von einem Netztransformator mit Mittelanzapfung und aus einem Brückengleichrichter gewonnen. Ein Transformator mit einer Wicklung und einem Brückengleichrichter hätte einen zusätzlichen Spannungsabfall von 600mV zur Folge.

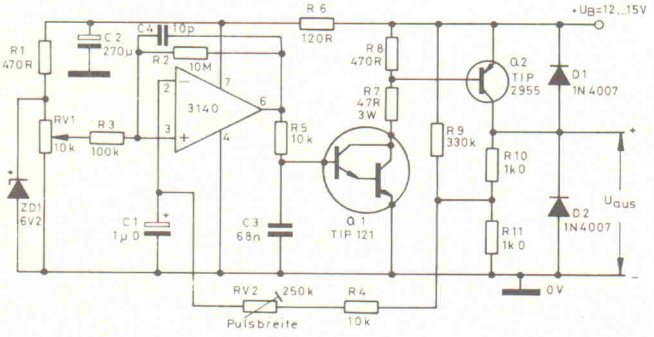


Bild 14. Batteriegespeiste GSV-Schaltung mit hohem Wirkungsgrad

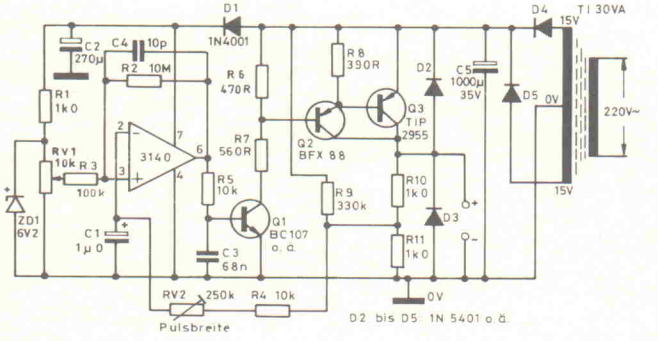


Bild 15. Netzgespeiste GSV-Schaltung mit hohem Wirkungsgrad

Überlastschutz

Die Schaltungen der Bilder 14 und 15 eignen sich für feste Lasten und besitzen keinerlei Überlast- oder Kurzschlußschutz. Derartige Schutzschaltungen zeigen die Bilder 16...19.

Bild 16 zeigt einen einfachen Laststrombegrenzer. Der Laststrom fließt durch den Stromüberwachungswiderstand R1 und erzeugt an diesem eine dem Strom proportionale Spannung. Überschreitet diese Spannung die Basis-Emitterspannung (ungefähr 600 mV) von Q4, schaltet dieser Transistor durch und beginnt den Basisstrom der Darlington-Ausgangsstufe zu reduzieren. Die Darlingtonstufe und Q4 bilden eine negative Rückkopplungsschleife, die eine Selbstbegrenzung des Ausgangsstromes bewirkt. Der Grenzwert läßt sich durch R1 (ungefähr 3A, wenn R1 = 0,22Ω beträgt) beeinflussen. Bei einer Betriebsspannung von 12V und einer auf 3A eingestellten Strombegrenzung entsteht an Q3 eine Verlustleistung von etwa 35W bei Kurzschluß. Der Transistor muß also entsprechend gekühlt werden.

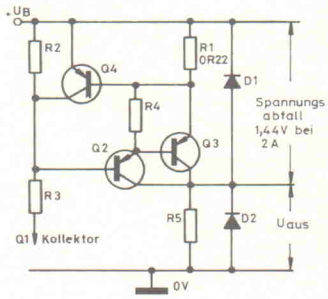


Bild 16. Strombegrenzung für 3A Maximalstrom

Bild 17 zeigt eine sehr nützliche Änderung der vorhergehenden Schaltung, wobei 2 Transistoren (Q4, Q5) bei Überlast durchschalten. Q4 begrenzt den Ausgangsstrom, wie gerade beschrieben, und Q5 steuert eine LED (oder besser einen akustischen Alarmgeber) an, um die Überlastung anzuzeigen. R4 und R5 (in Reihe mit den Basen von Q4 bzw. Q5) stellen sicher, daß beide Transistoren gleiche Basisströme erhalten. Bei kleinen Drehzahlen

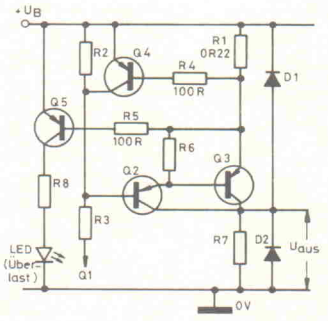


Bild 17. Strombegrenzung für 3A max. und LED-Überlastanzeige

entspricht der Spitzenstrom eines mit Pulsen gespeisten Gleichstrommotors etwa dem Stillstandsstrom. Das hat zur Folge, daß die Transistoren Q4 und Q5 in der Schaltung nach Bild 17 beim Einschalten des Motors durchschalten, falls der Wert von R1 so ausgelegt ist, daß die Begrenzung unterhalb des Stillstandsstromes erfolgt.

Dieser Nachteil ist in der Schaltung nach Bild 18 behoben. In diesem Fall wird der Strom sowohl von Q4 als auch von Q5 begrenzt. Aber Q4 schaltet beim Spitzenstrom von ungefähr 9A (über Spannungsteiler R4/R5), während Q5 bei einem mittleren Strom von 3A (über Integrator R6/C1 und R7) durchschaltet. Wird der Ausgang kurzgeschlossen, begrenzt Q4 sofort den Spitzenstrom auf 9A. Etwa 10ms später schaltet Q5 durch und begrenzt den Strom auf 3A. Der zusätzliche Transistor Q6 steuert eine LED zur Anzeige des Kurzschlusses oder der Überlast.

Bild 19 zeigt eine weiter verfeinerte Schaltung, in der der Spitzenstrom auf 3A (oder jeden beliebigen Wert) über R1 und Q4 begrenzt wird, aber der Mittelwert des Stromes beträgt bei Kurzschlüssen nur noch etwa 3mA und macht so einen großen Kühlkörper für Q3 überflüssig. Die Schaltung funktioniert wie folgt:

Beide Transistoren, Q4 und Q5, schalten bei Überlast durch. Q4 begrenzt den Spitzenstrom auf etwa 3A. Q5 triggert den CMOS-Monovibrator mit IC1, der einen positiven Impuls von 500ms Länge an die Basis von Q6 und Q7 über die Strombegrenzungswiderstände R9 und R10 abgibt. Wenn Q6 durchschaltet, entzieht er Q1 den gesamten Basisstrom, so daß die Darlington-Ausgangsstufe Q2/Q3 total abschaltet. Q7 schaltet durch und steuert die LED-Kurzschlußanzeige an. Am Ende der 500ms-Periode schalten Q6 und Q7 ab und entriegeln die Darlington-Stufe. Falls ein Kurzschluß oder eine Überlastung vorliegt, schaltet der Monovibrator wieder und sperrt die Darlington-Stufe für weitere 500ms. Angenommen, die Verzögerungszeit der Kurzschlußsicherung beträgt etwa 5µs, bevor der Monovibrator schaltet. Während dieser kurzen Zeit beträgt der Ausgangsstrom während jeder Überlastperiode etwa 3A, und für 500ms ist er Null. Daraus resultiert ein mittlerer Ausgangsstrom von nur 3mA.

In den Schaltungen der Bilder 16 bis 19 werden ausschließlich Darlington-Ausgangsstufen verwendet, bei denen der Basisstrom nur ca. 10mA beträgt. Diese Schaltungen lassen sich alle auf Ausgangsstufen mit nur einem Transistor umrüsten, aber in diesem Fall steigen die Basisströme auf Beträge um 100mA. Der Widerstand R1 reduziert die maximale Vollast-Ausgangsspannung geringfügig.

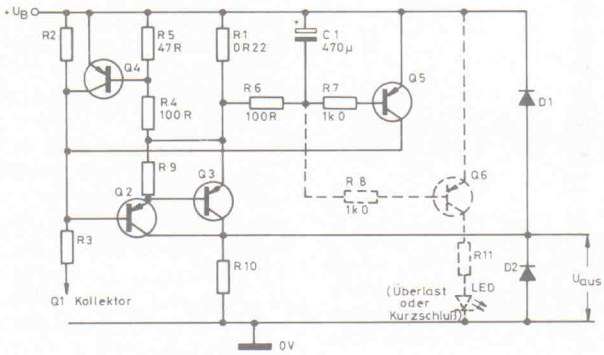


Bild 18. Die Schaltung begrenzt den Mittelwert des Ausgangsstromes auf 3A, läßt aber Spitzenströme bis 9A zu. Die LED-Anzeige ist zusätzlich möglich.

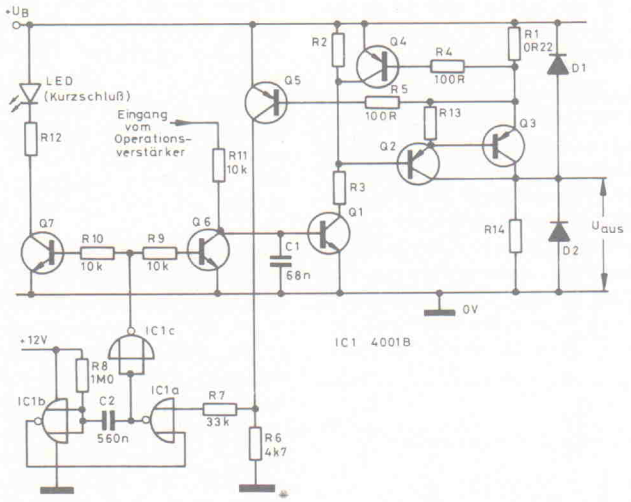


Bild 19. Der Ausgangsstrom dieser Schaltung begrenzt unter normalen Lastbedingungen bei 3A Spitzenstrom. Der Mittelwert des Kurzschlußstromes beträgt nur 3mA.

Regelung für Modell-Lokomotiven

In Bild 20 wird gezeigt, wie die GSV-Grundschaltung mit einem Überlastschutz versehen werden kann. Man erhält einen hochqualitativen Geschwindigkeitssteller für Modell-Lokomotiven. Die Schaltung weist einen ausgezeichneten Überlast- und Kurzschlußschutz mit sichtbarer Fehleranzeige auf. Der größtmögliche mittlere Ausgangsstrom beträgt 1,5A, der Spitzenstrom 4,5A, so daß durchaus zwei oder drei Lokomotiven zugleich betrieben werden können. Bei geringfügiger Überlastung blinkt LED1 mit einer Periodendauer von 1s. Der Ausgangsstrom ist gleichermaßen gepulst, so daß die Lokomotiven immer noch gesteuert werden können. Bei einem Kurzschluß leuchtet LED1 dauernd, und der mittlere Ausgangsstrom wird auf 3mA reduziert. 500ms nach Beendigung des Kurzschlusses steht die volle Leistung wieder zur Verfügung. Mit dem Schalter SW1 läßt sich die Fahrtrichtung der Lokomotiven verän-

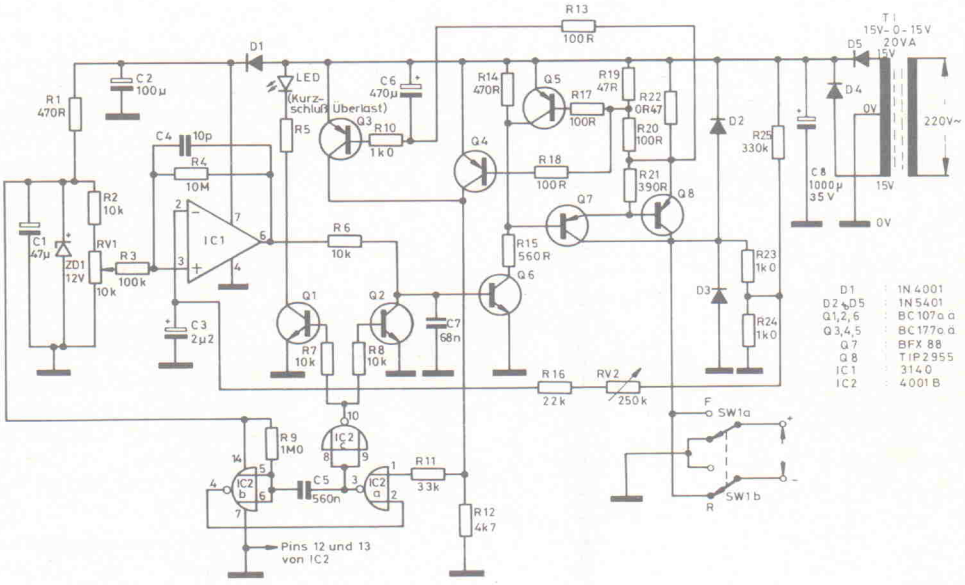


Bild 20. Modell-Lokomotiven-Steuergerät hoher Qualität.

dern. RV1 ist der Geschwindigkeitssteller. Mit RV2 läßt sich die minimale Pulsbreite voreinstellen und so wieder individuell jeder Lokomotive anpassen.

Die Schaltung nach Bild 20 weist noch eine Eigenschaft auf, die bis jetzt nicht behandelt wurde. Wenn zwei identische Schaltungen vorhanden sind und ihre Ausgänge parallel geschaltet werden, bewirkt die Schaltung mit der höheren mittleren Ausgangsspannung ein automatisches Absenken der anderen. Diese Eigenschaft vereinfacht Modelleisenbahnsteuerungen erheblich. Man kann nämlich ohne weiteres von einem Schienenstromkreis in den anderen einfahren (jeder mit einer eigenen Steuerung ausgerüstet), ohne daß irgend etwas passiert. Die beiden GSV-Schaltungen müssen natürlich mit getrennten Netzgeräten ausgestattet sein.

Bild 21 zeigt einen akustischen Alarmgeber als Kurzschluß-Anzeige. Die Schaltung erhält die 12 V-Betriebsspannung von der Zenerdiode ZD1 und wird vom Ausgang des IC 2c (Pin 10) getriggert. Der Alarmgenerator gibt einen gut hörbaren gepulsten Ton ab.

Rückkopplungs-Verstärkungseffekt

Grundsätzlich hängt der Wirkungsgrad dieser Art Drehzahlregelung vom Wirkungsgrad des Motors ab, wenn er im Generatorbetrieb läuft. Beträgt der Generatorwirkungsgrad 100 %, ist der Regelungswirkungsgrad fast unendlich gut, und wenn der Generatorwirkungsgrad Null ist, ist demnach der Regelungswirkungsgrad unendlich schlecht. In der Praxis variiert der Generatorwirkungsgrad zwischen 40 % für Modell-Lokomotiven und etwa 80 % für hochwertige Mini-Bohrmaschinen. Daraus folgt: Wenn es uns gelingt, den tatsächlichen Generator-Wirkungsgrad eines Motors auf z. B. 95 % zu erhöhen und dann die jetzt vorhandene EMK in den GSV anstatt der eigentlichen Generatorspannung eingespeist wird, liefert die GSV-Schaltung automatisch eine nahezu perfekte Drehzahl- und Lastregelung. Sogar dann, wenn der Motor von minderer Qualität ist. In der Praxis läßt sich dies durch einen Rückkopplungsverstärkungseffekt erreichen. Bild 22 zeigt die Grundschaltung, und Bild 23 zeigt die Spannungskurvenformen.

Die Schaltung nach Bild 22 entspricht der GSV-Grundschaltung. Allerdings ist der Spitzenspannungsbegrenzer D1/R5 zwischen dem Ausgang und dem Schleifer von RV1 geschaltet. Der Integrator R4/C1 wird dann vom Verbindungspunkt D1/R5 gespeist. Wenn wir annehmen, daß die Durchlaßspannung der Diode D1 500 mV beträgt, R5 sehr groß gegenüber RV1 und R4 sehr groß gegenüber R5 ist und die Schleiferspannung von RV1 etwa 2 V beträgt, läßt sich zeigen, daß während der Stromflußzeit einer Periode die Spannung am Punkt 'A' auf 2,5 V Spitzenspannung begrenzt wird, während in der stromlosen Zeit einer Periode die Kurvenform der Spannung am Punkt 'A' der drehzahlabhängigen EMK entspricht.

Bild 23a zeigt die Spannungskurvenformen und Gleichungen für die genannten Bedingungen. Die Steigung des Spannungsanstieges während der Stromflußzeit einer Periode am Punkt 'B' ist konstant (bei jeder Eingangsspannung), aber die negative Steigung des Spannungsabfalls während der stromlosen Zeit der Periode ist der drehzahlabhängigen EMK des Motors proportional. Die Flankensteilheit nimmt zu (und die Länge der stromlosen Zeit einer Periode nimmt ab), wenn die EMK abnimmt, so daß die mittlere Ausgangsspannung am Punkt 'C' zunimmt, wenn sich die Motorspannung erniedrigt. Dadurch wird die Steuerleistung des Motors erhöht, bis die Drehzahl wieder dem Anfangswert entspricht. Die Schaltung regelt also tatsächlich den Mittelwert der Spannung am Punkt 'A' und nähert diesen Wert der Eingangsspannung bis auf geringe Toleranzen an. Die Spannung am Punkt 'A' wird hauptsächlich von der EMK bestimmt, so daß die Wirkung dieses verstärkten Rückkopplungseffektes so ist, daß die EMK (und somit auch die Drehzahl) konstant auf einem Wert gehalten wird, der der Eingangsspannung (am Schleifer von RV1) entspricht. Die mittlere Ausgangsspannung wird automatisch so geregelt, daß sie den vorher beschriebenen Bedingungen entspricht.

Bild 23b zeigt die Spannungskurvenformen der Schaltung nach Bild 22 bei unterschiedlichen EMK-Werten. Zu beachten ist, daß, wenn die EMK kleiner als 1,95 V ist, die Flankensteilheit der stromlosen Zeit sehr groß gegenüber der Hysteresespannung der Schaltung ist. Die Flanke ist somit im Grunde genommen linear. Bei 1,95 V jedoch beträgt der wirklich lineare Teil der Flanke nur 0,15 V (verglichen mit der Hysteresespannung von 0,12 V), so daß die Form der Flanke sich der Exponentialform annähert, wobei die wirksame Spannung 0,097 V beträgt. Diese Exponentialcharakteristik liefert eine sehr scharfe Regelung in der Nähe der unteren Schwellspannung, die die maximale EMK bestimmt.

Im Bild 23b haben wir einen Faktor für die zugeführte Leistung eingeführt, der dem Quadrat der tatsächlich wirksamen Motorspannung (Mittelwert minus EMK) entspricht. Weiterhin haben wir einen normierten Wert, wobei sämtliche Werte durch 4,2 dividiert sind. Zu beachten ist, daß beim Stillstand des Motors die tatsächlich zugeführte Leistung 34,3mal größer als bei geringer Belastung des Motors ist. Die Grundschaltung des GSV würde die tatsächlich zugeführte Leistung unter denselben Umständen nur um den Faktor 3,8 vergrößern.

Der Regelwirkungsgrad der Schaltung nach Bild 22 hängt in starkem Maße von der Durchlaßspannung der Begrenzerdiode U_{Diode} oder dem Begrenzer allgemein ab. Die

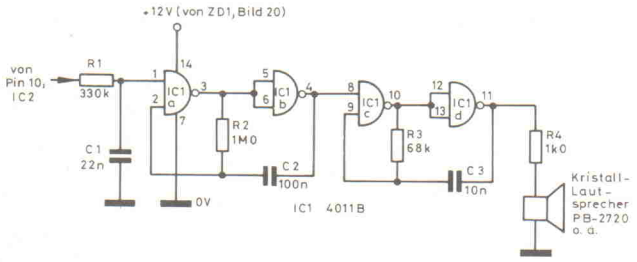


Bild 21. Alarmgenerator-Zusatzschaltung für die Schaltung nach Bild 20

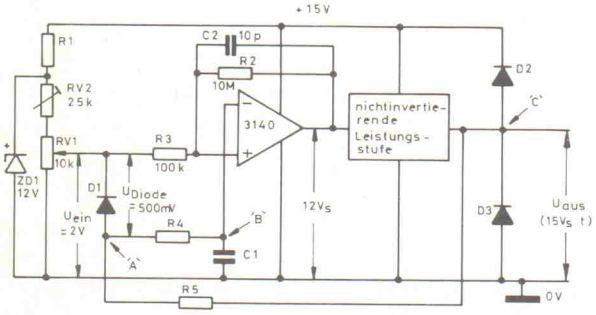


Bild 22. Grundschaltung für den Rückkopplungs-Verstärkungseffekt

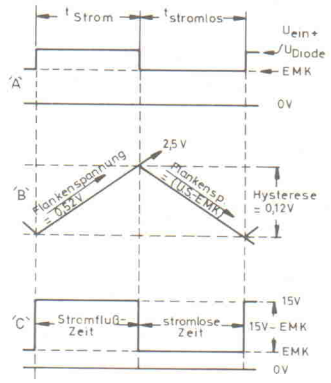


Bild 23a. Spannungskurvenformen für die Schaltung nach Bild 22

Drehzahlabhängige EMK	t_{Strom}-Spannung	$t_{stromlos}$-Spannung	Stromflußzeit ms	Stromloszeit ms	$\bar{U}$ am Punkt 'A'	$\bar{U}$ am Punkt 'C'	Leistungsfaktor der zugeführten Leistung	normierter Leistungsfaktor
1,95 V	0,52	0,097	1,92	10,3	2,036 V	4,00 V	4,2	1
1,90 V	0,52	0,2	1,92	5,0	2,07 V	5,54 V	13,25	3,15
1,50 V	0,52	0	1,92	1,67	2,035 V	8,72 V	52,1	12,4
1,0 V	0,52	1,1	1,92	0,91	2,02 V	10,52 V	90,6	21,6
0 V	0,52	2,1	1,92	0,48	2,00 V	12,0 V	144	34,3

Bild 23b. Spannungswerte und Zeiten für die Schaltung nach Bild 22 bei U_{ein} = 2 V und unterschiedlichen EMK-Werten

Tabelle nach Bild 24 zeigt die Ausgangsspannungen, die man von der Schaltung nach Bild 22 bei unterschiedlichen Werten für die EMK und 3 unterschiedlichen Durchlaßspannungen erhält. Die Tabelle zeigt außerdem die Ausgangsspannungen der GSV-Grundschaltung unter denselben Bedingungen und die Regelfaktoren (Verhältnis der wirksamen Motorspannung im unbelasteten Fall zur wirksamen Motorspannung bei Stillstand).

Aus der Tabelle des Bildes 24 ist ersichtlich, daß die Motorspannung im Stillstand von der Durchlaßspannung der Diode abhängt. In der Praxis bedeutet das, daß die Stillstandsspannung der Ausgangsspannung bei reiner Widerstandslast entspricht.

Die Tabelle nach Bild 25 zeigt die Eigenschaften der Schaltung (bei einer Durchlaßspannung U_{Diode} von 0,5 V) bei unterschiedlichen Eingangsspannungen und Widerstandslast.

Die Grundschaltung nach Bild 22 weist einige Nachteile auf. Bild 26 zeigt, wie dem abgeholfen werden kann. Der erste Nachteil ist, daß R5 sehr groß gegenüber RV1 und R4 sehr groß gegenüber R5 sein muß, wobei für R4 unrealistisch große Werte erforderlich wären. In Bild 26 wird dieses Problem durch die Zwischenschaltung eines nichtinvertierenden Verstärkers mit der Verstärkung 1 (Operationsverstärker 3140) zwischen dem Verbindungspunkt D1/R5 und R4 gelöst. Damit kann R4 jeden Wert zwischen 10 kΩ und 1 MΩ annehmen. Eine angenehme Eigenschaft dieses Pufferverstärkers besteht darin, daß keine zusätzliche Ausgleichsspannung erzeugt werden muß, wie früher beschrieben.

Ein zweiter Nachteil betrifft das maximale Verhältnis zwischen der Diodenspannung U_{Diode} und der EMK (am Eingang von R4), ausgedrückt als prozentualer Anteil der EMK.

Wenn die EMK 1 V beträgt, ist U_{Diode} = 0,5 V. Daraus resultiert eine Verhältniszahl von 0,5 oder 50 %. Aber wenn die EMK 5 V und U_{Diode} 0,5 V beträgt, erhalten wir eine Verhältniszahl von 0,1 oder 10 %. In der Praxis sehen die Verhältnisse ungünstiger aus, da die EMK eine ziemlich hohe Welligkeit aufweist. Dadurch können sich bei der Regelung beachtliche Fehler einschleichen, wenn sich Verhältniszahlen unter 0,15 oder 15 % einstellen. Bei Modell-Eisenbahnen darf das Verhältnis nicht kleiner als 30 % werden, um stabile Betriebseigenschaften zu bekommen. Bekanntlich wird bei Modell-Eisenbahnen die Betriebsspannung für die Lokomotive entweder über Schleifer oder die Räder über nicht ganz saubere Schienen übertragen.

Für stabiles Arbeiten über den gesamten Einstellbereich und ohne Verlust der Regelempfindlichkeit bei niedrigen Drehzahlen, muß das o. a. Verhältnis zwischen der Diodenspannung und der EMK über den gesamten Eingangsspannungsbereich stabilisiert werden. In der Schaltung nach Bild 26 wird dies mit dem Potentiometer RV1b erreicht, das mit dem Potentiometer RV1a mechanisch gekoppelt, jedoch entgegengesetzt beschaltet ist (Maximum in der anderen Drehrichtung). Wenn also RV1a am Anfang steht und die Schleiferspannung nur etwa 1 V beträgt, steht RV1b am Ende und speist die volle EMK in R5 ein. Daraus resultiert ein Verhältnis von 50 %. Steht RV1 am Ende und beträgt die EMK z. B. 5 V, steht RV1b am Anfang und speist nur ⅓ der EMK in R5 ein. Das Ergebnis ist ein Verhältnis von 28 %, das stabile Arbeitsweise und gute Regeleigenschaften gewährleistet. Durch die Funktionsweise des Potentiometers RV1b als Spannungsteiler benötigt die Schaltung eine Eingangsspannung bei maximal aufgedrehtem RV1a von nur 1,67 V, um eine EMK von 5 V hervorzurufen. Die Schaltung nach Bild 26 kann mit jeder Leistungsstufe und jedem Überlast- und Kurzschlußschutz, wie früher beschrieben, ausgerüstet werden. □

U_{ein}	t_{Strom}-Spannung	$t_{stromlos}$-Spannung	Stromfluß-Zeit ms	Stromlos-Zeit ms	U_{aus}
0,5 V	0,505 V	0,615 V	1,98	1,62	8,24 V
1,0 V	0,51 V	1,1 V	1,96	0,91	10,25 V
2,0 V	0,52 V	2,1 V	1,92	0,47	12,02 V
4,0 V	0,54 V	4,08 V	1,85	0,24	13,25 V
6,0 V	0,56 V	6,06 V	1,78	0,16	13,74 V

Bild 25. Eigenschaften der Schaltung nach Bild 22 bei unterschiedlichen Eingangsspannungen bei Widerstandslast (entspricht der Belastung mit einem Gleichstrommotor im Stillstand)

Drehzahlabhängiger EMK	Mittlere Ausgangsspannung bei:			
	U_{Diode} = 0,25 V	U_{Diode} = 0,5 V	U_{Diode} = 1,0 V	Standard GSV-Schaltung
1,95 V	4 V	4 V	4 V	4 V
1,90 V	7,47 V	5,54 V	4,05 V	4 V
1,50 V	10,8 V	8,72 V	6,5 V	4 V
1,0 V	12,2 V	10,52 V	8,25 V	4 V
0 V	13,3 V	12,0 V	10,07 V	4 V
	42,1	34,3	24,1	3,8

Bild 24. Eigenschaften der Schaltung nach Bild 22 (bei U_{ein} = 2 V) für 3 verschiedene Werte von U_{Diode} und der Standard-GSV-Schaltung

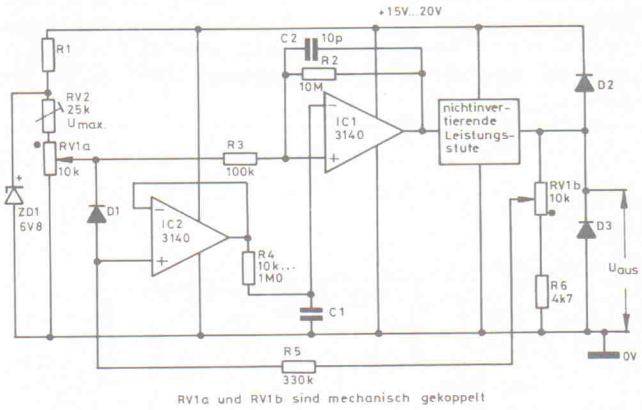


Bild 26. Verbesserte Version der GSV-Schaltung mit Rückkopplungs-Verstärkungseffekt

Ehrensache, . . .

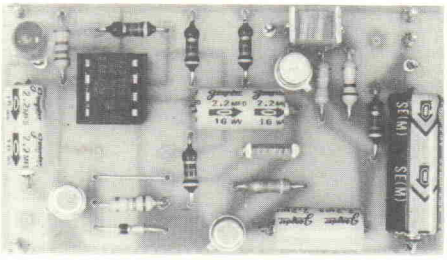
daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen **vergriffenen** elrad-Ausgaben für Sie **fotokopieren.**

DM 4,— je abgelichteten Beitrag müssen wir allerdings für Porto 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 27 46 · 3000 Hannover 1

Akustischer Mikrofon-schalter



Bei öffentlichen Tagungen, Konferenzen oder Diskussionsrunden wird man fast immer Mikrofone auf den Tischen der Konferenzteilnehmer bemerken. Diese sorgen dafür, daß die Zuhörer verstehen können, was auf der Bühne so vor sich geht. Wenn jedoch mehrere Mikrofone in Betrieb und über das Mischpult auf eine vernünftige Lautstärke 'aufgezogen' sind, ist die Gefahr der akustischen Rückkopplung besonders groß.

Außerdem fangen die gerade nicht besprochenen Mikros sämtliche Umgebungsgeräusche ein (Papierrascheln, Füßescharren etc.). Deshalb schiebt der Tonmixer nur den gerade benutzten Kanal auf. Bei einer hitzigen Debatte und häufigem Dazwischensprechen der Teilnehmer kommt der arme Kerl sicher nicht mehr mit, so daß dann einigen Leuten buchstäblich das Wort abgeschnitten wird und die ersten Worte verlorengehen.

Eine weitere Schwierigkeit ist die Identifikation des gerade besprochenen Mikrofons bei unübersichtlichen Raumverhältnissen. Dann kann es schon passieren, daß das richtige Mikrofon erst nach einigen Versuchen erwischt wird. Wie dem auch sei, der Tonmixer ist bestimmt nach kurzer Zeit ein Nervenbündel!

Was ist eine VOX?

Die Abkürzung heißt 'Voice Control', übersetzt 'Sprachsteuerung'. Damit ist eine Methode gemeint, ein von einem Mikrofon geliefertes Signal zur Steuerung irgendeines Vorganges auszunutzen. Es handelt sich also um einen akustisch aktivierten elektronischen Schalter. Man kann sich nun ein Gerät vorstellen, das das angeschlossene Mikrofon nur dann auf den Mixereingang schaltet, wenn es besprochen wird. Und genau das macht die hier vorgestellte Schaltung. Für jeden Mikrofonkanal wird ein akustischer Schaltbaustein benötigt. Er muß möglichst klein sein, um ihn noch nachträglich in vorhandene Mixer oder Verstärker einbauen zu können, er muß einen Ein-/Aus-Schalter und einen Steller für die Ansprechempfindlichkeit haben. Beide sind noch auf der Frontplatte unterzubringen. Außerdem dürfen keine Rückwirkungen auf die vorhandene Schaltung auftreten.

So, was macht nun eigentlich der Schalter? Nichts anderes, als den zugehörigen Kanal stillzulegen und ihn dann zu öffnen, wenn der Schallpegel am angeschalteten Mikrofon einen bestimmten voreinstellbaren Wert überschreitet. Dadurch können alle Lautstärkesteller des Mixers aufgezogen bleiben, denn nur die aktivierten Kanäle sind durchgeschaltet. Das Einschalten geschieht sehr schnell, innerhalb der ersten Periode des empfangenen Mikrofonsignals. So geht bei richtig eingestellter Empfindlichkeit beim Ansprechen eines Kanals nichts verloren.

Der offene Kanal

Solange das Mikrofon besprochen wird, bleibt der Kanal offen. Etwa 5 Sekunden nach Abklingen des Mikrofonsignals legt der Schaltbaustein den Kanal wieder still. Der Kanal bleibt also auch während Sprachpausen oder leiseren Gesprächspassagen offen, vorausgesetzt, die Fünfsekundengrenze wird nicht überschritten. Der Kanal kommt sofort bei Besprechen des Mikrofons wieder. Die 5 Sekunden haben sich als guter Kompromiß herausgestellt. Längere oder kürzere Zeiten kann man durch Auswechseln des Kondensators C4 erreichen.

Ein sehr nützliches Extra ist eine Monitor-LED, die den Einschaltzustand der Kanäle anzeigt. Weiterhin lassen sich so die Mikrofone eindeutig identifizieren. Der Tonmixer kann sich deshalb auf die richtige Lautstärkeeinstellung der einzelnen Kanäle konzentrieren und wird von der manuellen Kanalzuordnung entlastet.

Die Schaltung benötigt 9—12 V, die der Gerätestromversorgung entnommen werden können. Der Strombedarf eines Schaltbausteins liegt bei maximal 10 mA. Für Batterieanwendungen kann man die Stromaufnahme erheblich reduzieren. Auf solche Einzelheiten wird später eingegangen.

Aufbau und Einbau

Durch die geringen Abmessungen dürfte der Einbau in vorhandene Geräte keine Schwierigkeiten bereiten. Für jeden Kanal benötigt man einen Schaltbaustein. Die Praxis hat gezeigt, einen Kanal — z. B. den des Diskussionsleiters — nicht mit einem akustischen Schalter zu versehen, da dieser Kanal eigentlich ununterbrochen in Betrieb sein muß.

Der günstigste Anschlußpunkt für den Schaltbaustein ist das heiße Ende des jeweiligen Kanal-Lautstärkestellers. Abgeschirmte Leitungen sind nicht unbedingt bei den batteriebetriebenen Geräten erforderlich. Die netzbetriebenen Geräte sollten aber damit verdrahtet werden, wobei man darauf achten muß, die Abschirmung nur an einem Punkt zu erden, da sich sonst leicht Brummschleifen bilden können. Der Mikrofoneingang des Schaltbausteins wird direkt mit dem 'heißen' Anschluß der Mikrofonbuchse verbunden. Die übrige Schaltung erfährt keine Beeinflussung. Bei symmetrischen Mikrofoneingängen kann man den Schaltbaustein mit einem der beiden 'heißen' Anschlüsse verbinden.

Jeder Schaltbaustein sollte mit einer getrennten Leitung über den Ein-/Aus-Schalter an die Stromversorgung angeschlossen werden. Als Schalter eignet sich jeder Miniaturschalter. Man kann natürlich auch für den Empfindlichkeitssteller ein Poti mit angebautem Schalter verwenden. Ist der Schaltbaustein nicht in Betrieb, wird die übrige Schaltung des Mixers nicht beeinflußt. Wer möchte, kann auch noch einen Kipp-Schalter zum Stummschalten eines Kanals anbringen.

Erweiterte Schaltung

Bei Verwendung eines zweipoligen Umschalters mit drei Schaltstellungen — Nullstellung in der Mitte — wird nämlich die ganze Angelegenheit noch komfortabler. In der unteren Schaltstellung (Bild 2) legt eine Schalter-Ebene die Stromversorgung an den akustischen Schalter. Die andere Strecke unterbricht die Schaltung zwischen den Entkopplungswiderständen und dem Eingang des Summen-Verstärkers in der Mittelstellung des Schalters. Die Anschlüsse dürften auf der Mixerplatine leicht zu finden sein, insbesondere die Stelle, an der die Entkopplungswiderstände von den Poti-

Wie funktioniert's?

Das Herz des akustischen Schalters ist das Timer-IC 555 (IC1), das den Schaltvorgang bewirkt, wenn es vom Mikrofonsignal angesteuert wird. Der Koppelkondensator C1 sollte eine Kapazität von 820 nF nicht überschreiten, um extrem tieffrequente Signale von der Schaltstufe fernzuhalten. Der erste Transistor ist ein BC108C oder BC109C. Die C-Version hat die höchste Stromverstärkung, und die wird hier benötigt. Auch Q2 sollte ein Transistor dieses Typs sein. Q2 arbeitet mehr als Begrenzer und stellt an seinem Kollektor eine beinahe rechteckförmige Spannung hoher Amplitude zur Verfügung.

IC1 triggert auf die negative Flanke eines Rechtecksignals, wenn dieses eine Amplitude von mindestens der halben Betriebsspannung hat und die Spannung des Rechtecksignals dann unter ein Drittel der Betriebsspannung fällt. Über den Spannungsteiler R6—R7 liegt der Triggereingang an der halben Betriebsspannung, so daß der erste ausreichende negative Spannungssprung das IC triggert.

Normalerweise wird die Ausgangsspannung des ICs von Anschluß 3 abgenommen. Diesen Ausgang können wir aber hier nicht verwenden, da seine Spannung zwischen der Betriebsspannung und null Volt wechselt.

Um die Signalspannungen an den Kanalpotis kurzschließen zu können, wird Anschluß 7 benutzt. Das ist normalerweise der Entladeanschluß für den zeitbestimmenden Kondensator. Der Eingang schließt den Kondensator nach Ablauf eines Schaltzyklusses kurz und entlädt ihn damit. Während des Schaltvorganges ist der Anschluß hochohmig, danach wird er niederohmig und bleibt es, bis ein neuer Schaltvorgang einsetzt.

Die Entladung des zeitbestimmenden Kondensators wird hier über Q3 erreicht, sobald eine ausreichende Mikrofonspannung zur Verfügung steht. Am Anschluß 3 des Timer-ICs liegt über R8 die LED.

Die Zeitkonstante R9/C4 bestimmt die Schaltzeit des 555. Die Schaltzeit beträgt 5 s, was genau der Abschaltverzögerung entspricht. Benötigt man eine längere Verzögerung, kann man C4 vergrößern (oder verkleinern, wenn die Zeit verringert werden soll).

Wenn die Schaltung alle 5 s abfallen und dann wieder einschalten würde, gäbe es jedesmal sehr häßliche Knackstörungen. Es ist daher notwendig, das Abfallen zu verhindern, solange Triggersignale eintreffen. Die Funktion entspricht damit der eines retriggerbaren Monoflops.

Diese Funktion wird mit Q3 erreicht, der parallel zum Zeitkondensator C4 liegt. Impulse von Q2 gelangen über C5 an die Basis von Q3 und werden dort mit D2 gleichgerichtet. Das so entstehende positive Signal steuert Q3 durch und hält den Kondensator C4 entladen. Nur wenn kein Steuersignal mehr kommt, kann sich C4 voll aufladen und so die Abschaltverzögerung einleiten.

Q3 muß ein Transistor mit niedriger Stromverstärkung sein, damit er nicht schon bei niedrigen Mikrofonspannungen einschaltet (z. B. BC108A). Stehen nur Transistoren mit höherer Stromverstärkung zur Verfügung, kann man einen 33 kΩ-Widerstand (gestrichelt gezeichnet) einfügen, um die Ansprechschwelle höher zu setzen. Bei einem Transistor mit niedriger Stromverstärkung ist der Widerstand nicht erforderlich. Für C5 muß ein Kondensator mit niedrigem Leckstrom verwendet werden, also kein Elko. Jeglicher Leckstrom hätte eine permanent positive Spannung an der Basis von Q3 zur Folge, so daß der akustische Schalter nicht abschalten könnte.

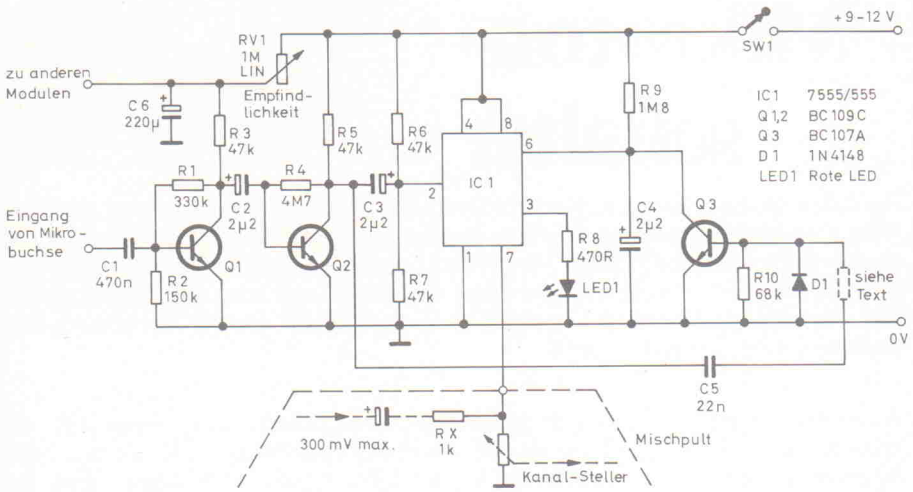


Bild 1. Schaltung des akustischen Schalters.

schleifern zusammengefaßt sind. Hier wird die Leiterbahn unterbrochen und von jeder Seite der aufgetrennten Stelle eine Leitung an den Dreistufenschalter gezogen. Nur der Entkopplungswiderstand des Hauptkanals muß direkt auf den Verstärkereingang gelegt werden. Die Einzelheiten verdeutlicht Bild 2.

Die eine der zwei von der Mixerplatine kommenden Leitungen geht an die Schaltzunge (beweglicher Teil) des Schalters und die andere an beide 'äußeren' Kontakte. So ist die Schaltung nur in der Mittelstellung des Schalters unterbrochen. Die Schaltfolge (bezogen auf die Darstellung in Bild 2) ist demnach: Oben — Mixer arbeitet normal; Mitte — alle Kanäle bis auf den Hauptkanal werden von den akustischen Schaltern gesteuert. Der Vorteil dieser Schaltung besteht darin, daß z. B. Geräusche beim Umstellen der Mikrofone so lange unterdrückt werden können, bis man die Steuerung an den akustischen Schalter übergibt. Daraus kann man schon sehen, wie wichtig es ist, einen unbeeinflußten Kanal zu haben. Dann können nämlich irgendwelche Anweisungen gegeben werden, ohne daß Beeinflussungen durch die anderen Kanäle auftreten.

Empfindlichkeitseinstellung

Falls erforderlich, läßt sich jeder akustische Schalter mit einem eigenen Empfindlichkeitssteller ausstatten. Sind die Mikrofone identisch, reicht im allgemeinen ein Empfindlichkeitssteller für alle Kanäle. Dann muß nur ein Poti zusätzlich in den Mixer eingebaut werden. Man kann natürlich auch ein eingebautes Trimmpoti verwenden, wenn man verhindern will, daß irgend

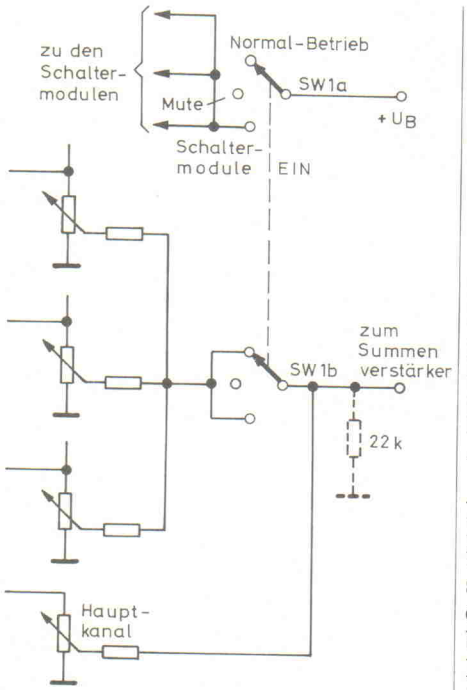


Bild 2. Ein zweipoliger Umschalter mit Mittelstellung 'Aus' kann eingesetzt werden, wenn man alle Kanäle bis auf den Hauptkanal manuell abschalten möchte.

jemand an dem Poti herumspielt. Das ist immer dann machbar, wenn die Anlage fest installiert ist.

Mit dem Poti wird einfach die Betriebsspannung der ersten Mikrofonverstärkerstufe des akustischen Schalters verändert. Damit ändert sich auch die Verstärkung. Will man mehrere Schalter mit einem Poti steuern, sollte ein Abblockkondensator am ersten Schaltbaustein installiert sein. Die Empfindlichkeit ist so hoch, daß dynamische Mikrofone mit einer Impedanz von 200 Ω den Schaltbaustein aussteuern können.

Zur richtigen Empfindlichkeitseinstellung dreht man das Poti zunächst soweit auf, daß der Schaltbaustein bereits auf Umgebungsgeräusche anspricht. Nun reduziert man die Empfindlichkeit ein wenig, bis der Schalter den Kanal sperrt. Der Kanal müßte nun beim Besprechen des Mikrofons sofort einschalten, und es müßte auch die erste Silbe sauber durchkommen. Fehlt die erste Silbe, ist der Schalter zu unempfindlich eingestellt.

Bei richtig installierten Anlagen sind die Lautsprecher so angeordnet, daß der auf die Mikrofone zurückgekoppelte Schallpegel minimal ist. Anlagen, die leicht zu akustischen Rückkopplungen neigen, erschweren natürlich die Empfindlichkeitseinstellung erheblich.

LEDs und Batteriebetrieb

Die LEDs sollten direkt neben oder über den Kanalpotis angeordnet sein, so daß man sofort erkennen kann, welcher Kanal in Betrieb ist. Für batteriebetriebene Mixer kann zunächst der LED-Vorwiderstand (R8) auf vielleicht 1 k vergrößert werden (anstatt 470 Ω).

Am besten eignen sich rote LEDs, weil sie die höchste Lichtausbeute pro Milliampere bringen. Weiterhin läßt sich anstatt des Standard-555 die CMOS-Version einsetzen. Sie ist anschlußkompatibel.

Die nicht geänderte Version zieht bei 9 V ca. 5 mA Ruhestrom und im eingeschalteten Zustand ca. 10 mA.

Mit einem LED-Vorwiderstand von 1 k und dem CMOS-555 beträgt der Ruhestrom etwa 0,3 mA, im eingeschalteten Zustand fließen ca. 5 mA.

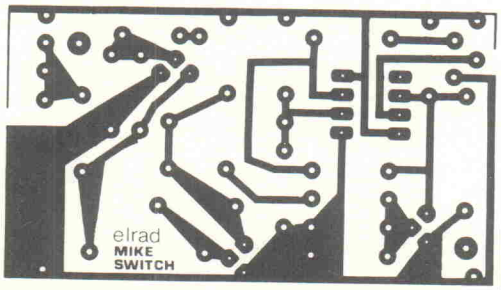
Betrieb

Beim erstmaligen Einschalten leuchten alle LEDs auf. Man bekommt so eine sehr gute Funktionskontrolle. Nach 5 s erlöschen die LEDs. Weiterhin sollten beim Einschalten die Kanalpotis auf Null stehen. Nach dem Erlöschen der LEDs kann man dann jeden Kanal auf die richtige Lautstärke einstellen. Sämtliche Manipulationen an den akustischen Schaltern beeinflussen den Hauptkanal nicht.

Wenn die erweiterte Umschaltung nach Bild 2 eingebaut ist, kann man bei Störgeräuschen alle Kanalpotis aufgezogen lassen, denn es lassen sich ja die Kanäle mit dem Schalter sperren. □

Stückliste

Widerstände alle ¼ Watt, 5 %	
R1	330k
R2	150k
R3,5—7	47k
R4	4M7
R8	470R
R9	1M8
R10	68k
Potentiometer	
RV1	1M lin.
Kondensatoren	
C1	470nF, Polyester
C2—4	2,2µF, 16V Elko
C5	22nF, Polyester
C6	220µF, 16V Elko
Halbleiter	
Q1,2	BC108C oder BC109C
Q3	BC107A
IC1	555 od. 7555
D1	1N4148
LED1	rote LED
Verschiedenes	
SW1	einpolig-Aus oder zweipolig-Um mit Mittelstellung



Das Platinen-Layout

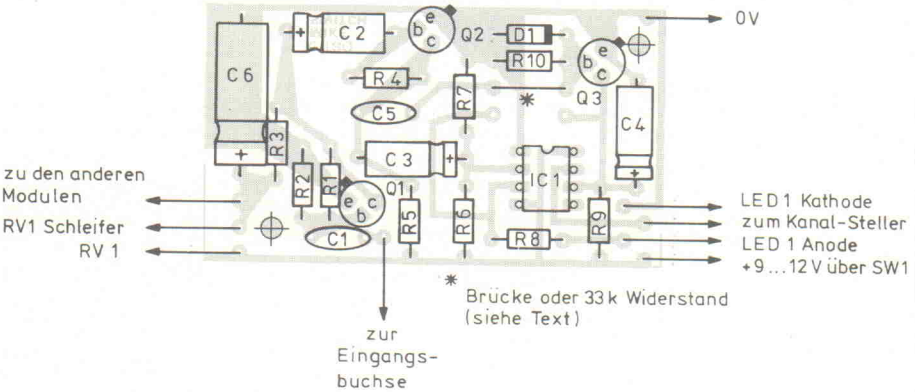
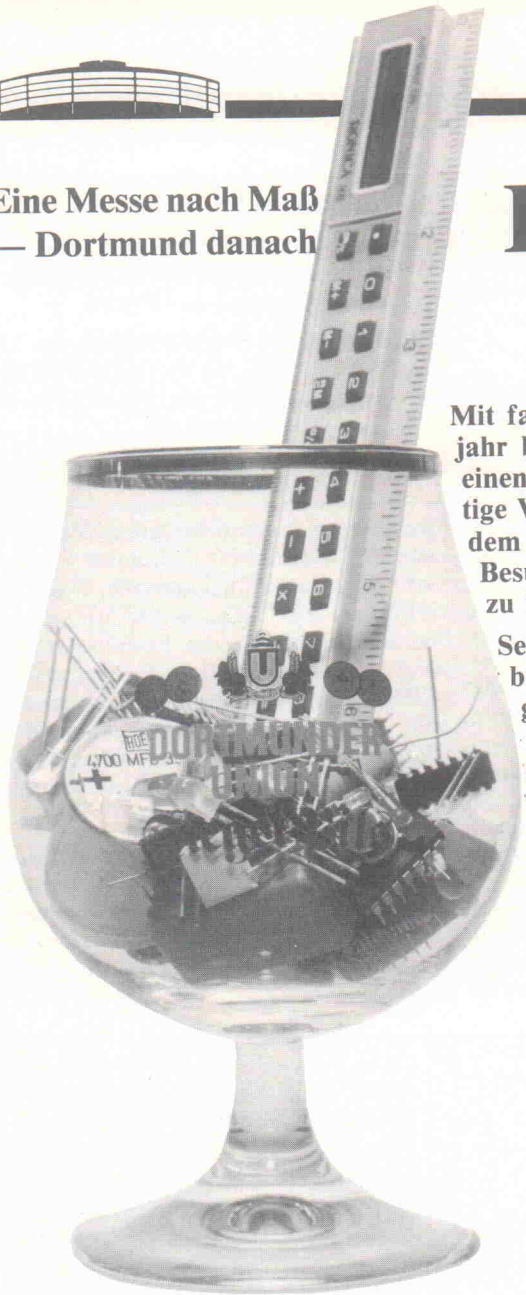


Bild 3. Bestückungsplan des akustischen Schalters. Benötigt man nur ein Empfindlichkeitspoti, muß der Abblockkondensator C6 nur bei der ersten Platine eingebaut werden.

Eine Messe nach Maß — Dortmund danach

Hobbytronic '83



Mit fast 25% mehr Ausstellern als im Vorjahr bot die Dortmunder Hobbytronic '83 einen hervorragenden Blick auf die vielfältige Welt der Elektronik, wie sie sich heute dem Praktiker erschließt. Knapp 60 000 Besucher nutzten die Chance, sich aktuell zu informieren.

Selbst dem alten Messehasen boten sich beim genauen Hinsehen Überraschungen: Wer rechnet z.B. damit, ausgerechnet während der Hobbytronic auf ein völlig neues Platinenherstellungsverfahren zu stoßen?

Speziell fürs Hobby

Selbstklebende Schaltungselemente aus Kupfer — für Hobbyelektroniker ein ideales Verfahren der Platinenherstellung. Alle Schaltungssymbole sind galvanisch vorbehandelt und sofort lötbar. Die Symbole sind sehr flexibel und somit gut zu verarbeiten. Die Klebebeschichtung wird durch die hohe Löttemperatur nicht beeinflußt. Eine große Auswahl an Schaltungssymbolen erlaubt dem Anwender, seine Schaltung flexibel und individuell zu gestalten. Als Träger dient eine Lochrasterplatte. Dieses Verfahren ist für die Herstellung von Prototypen und Einzelgeräten sehr gut geeignet — also auch für die Hobbyelektronik. Von der Skizze bis zur fertigen Platine ist nur ein Schritt; zeichnen, belichten, entwickeln, ätzen und bohren — das alles entfällt. Katalog und Preisliste zu der neuen Technik gibt es kostenlos bei Fa. Oswald Boll, Rothenbaumchaussee 140, 2000 Hamburg 13.

Bicc-Vero hatte rechtzeitig zur Hobbytronic die ersten Muster eines neuen, kompakten Einschubgehäuses in professioneller Technik fertiggestellt, ein Gehäuse, das speziell auf die Belange der Hobbyelektronik 'zugeschnitten' ist. Das vom Hersteller als 'Klein-Modul-Träger' KMT bezeichnete Gehäuse ist zur Aufnahme von Leiterplatten 80 x 100 und 100 x 160 mm sowie von steckbaren Metallplatten geeignet. Weitere Eigenschaften:

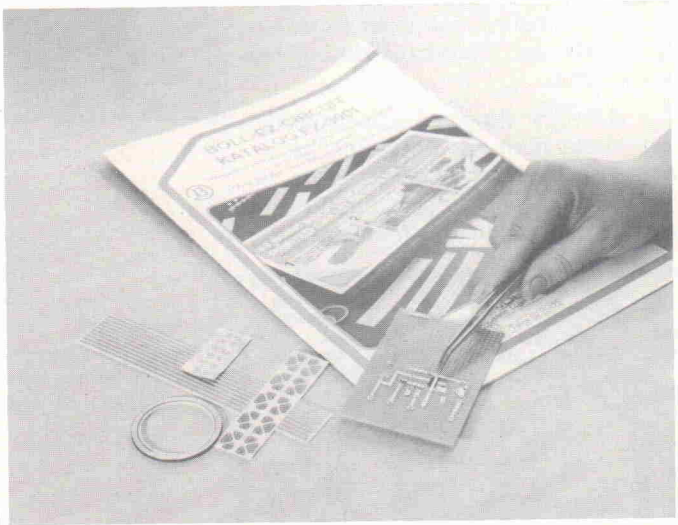
- stabile Alu-Profil-Konstruktion naturfarben eloxiert, Seitenteile aus Polyamid
- Seitenwände vorbereitet für Kabeldurchführung und Zugentlastung
- stabiles Alu-Rückprofil mit Multi-Funktion
- einfachste Montage durch Einheitsschraube
- Maße: B = 237 mm, T = 180 mm, H = 90 mm
- einrastende Verriegelung der Steckeinheit
- KMT-Netzmodule als Bausatz lieferbar

Der Vertrieb erfolgt über den Fachhandel.

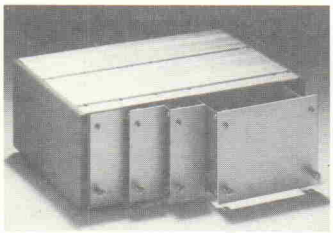
Unterhaltsames: Von der Mini-Show bis zum Disco-Zelt ...

... reichte das Angebot der eher unterhaltsamen Angebote an verschiedenen Messeständen. Ein herzerfrischend vielfältiges Sammelsurium elektronischer Überraschungen bot die Fa. Bekhiet Spezialelektronik, Schützenstraße 3, 7830 Emmendingen. Ein Lineal mit eingebautem Taschenrechner, eine LCD-Armbanduhr mit kombinierter Digital-/Analoganzeige, diverse Sirenen, kleine Alarmgeräte, preiswerte Lichteffekte, aber z. B. auch ein reichhaltiges Videozubehör ... das sind nur einige Beispiele. Alles — darunter ca. 30% aus eigener deutscher Fertigung — steht in einem Katalog, zu haben für DM 5,—. Damit in Zukunft mehr Kunden über das Angebot der Spezialitäten informiert sind, baut Bekhiet z. Zt. einen bundesweiten Vertragshändlerring auf und beschickt auch die Funkausstellung mit einem großen Stand.

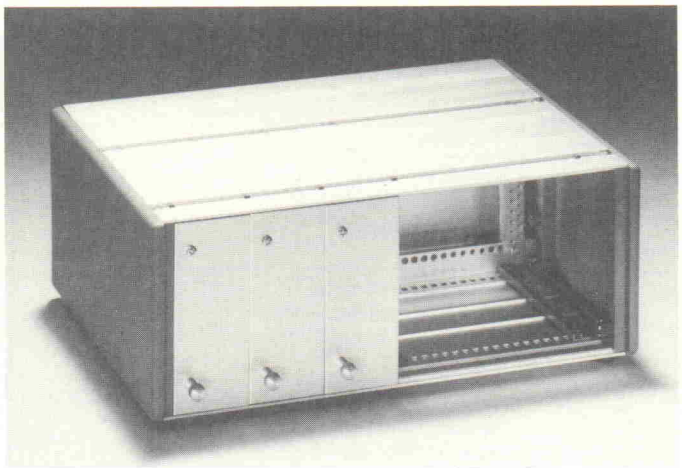
Sprühende Lichtblitze und lodernde Farblichtsäulen beherrschten den Stand des Lichtorgelspezialisten E.-W. Meyer, 6340 Dillenburg 2. Eine echte Neuheit machte sich aber akustisch bemerkbar: Wenn der Einschalter des DRF-Rauschfiltersystems betätigt wurde, verschwand das Rauschen aus der Musikdarbietung. Das dynamische (Stereo-) Rauschfilter



Alles will gelernt sein: auch der richtige Umgang mit den neuen Kupferelementen zur Platinenherstellung, die von Boll angeboten werden.



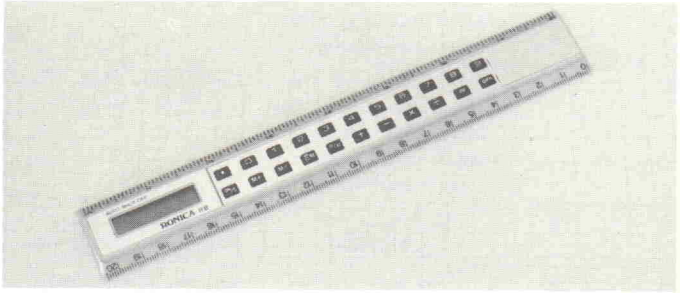
Bei diesem kompakten Einschubgehäuse sind Deck- und Bodenprofil bereits mit gelochtem Befestigungsflansch für Steckverbinder versehen. Die Frontplatten verfügen über einen Griff und sind in mehreren Standardbreiten erhältlich (Foto: Bicc-Vero). ——→



unterdrückt jegliches Quellrauschen bis zu 17 dB; die Beeinträchtigung des Nutzsignals ist dabei sehr schwach ausgeprägt und durchaus vertretbar. Als geprüfter Baustein kostet das DRF DM 208,—. Das Komplettgerät im Gehäuse ist für DM 288,— zu haben.

Für das elektronische Blasinstrument 'Variophon' von Realton, An der Vogelrute 2, 5350 Euskirchen, ist ein Rauschfilter nicht erforderlich, wie die Vorführung bewies, obwohl die Klänge von Saxophon, Trompete, Klarinette, Tuba usw. mit viel Elektronik erzeugt werden: Der Klang ist treffend, das Signal sauber. Das Variophon trägt aufgrund der Klangvielfalt und der zahlreichen Effektmöglichkeiten seinen Namen zu Recht; ein Beitrag dazu ist in Vorbereitung.

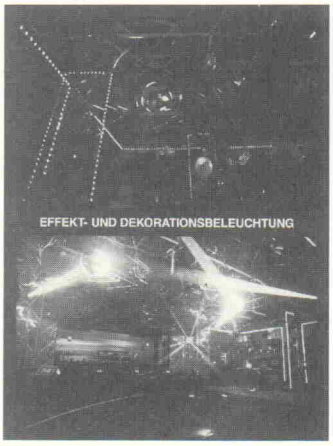
Disco-Ausstatter dlc führte unter einem hochaufragenden Zeltdach professionelle Lichtsteuergeräte vor, von denen allerdings bei der Nebeldemonstration nicht viel zu sehen war. Das dicht umlagerte, riesige Steuerpult mit -zig Einstellmöglichkeiten und mehreren Hundertschaften LEDs war eine kundenspezifische Zusammenstellung aus vielen Standard-Steuereinheiten. Diese Einheiten stehen in einem Katalog, der gegen DM 5,— in Briefmarken von dlc Sound- und Effektgeräte, Breite Gasse 71—73, 8500 Nürnberg, abgegeben wird.



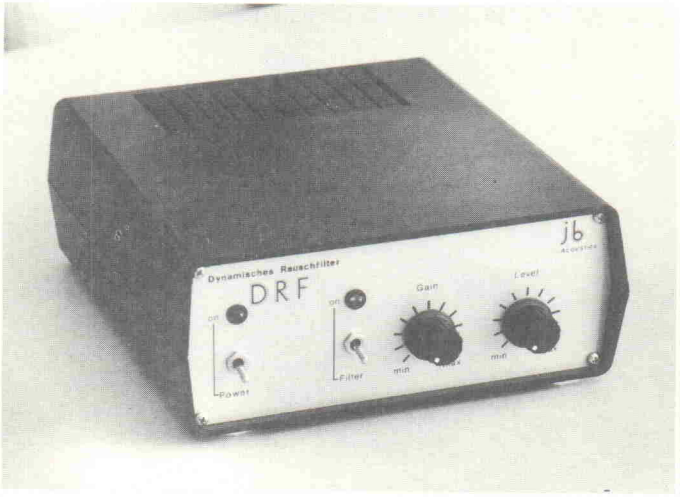
Das Lineal mit eingebautem Taschenrechner — eine Geschenkidee, die zu fast jeder Gelegenheit paßt. Preis DM 39,90 bei Fa. Bekhiet.

Bausätze — vorteilhaft für Newcomer

Einsteigen in die Elektronik ist nicht ganz einfach; Technik, Theorie, Grundlagen, Werkzeug — alles ist neu. Seit dem Start der Hobbytronic ist das Action-Center nicht nur geografischer, sondern vor allem fachlicher Mittelpunkt der Messe. Wer dort unter Anleitung von Fachleuten das Löten geübt hat, kann sich schon auf einfache Bausätze stürzen; immerhin sechs Bausatzhersteller zählten wir in Dortmund (s. Tabelle). Bausätze enthalten die Bauelemente und die Platine für eine Schaltung — damit entfallen die oft schwierigen Beschaffungsprobleme für die Einzelteile. Nach vorsichtiger Schätzung umfaßt der deutsche Markt insgesamt weit über 1000 verschiedene Bausätze. Die meisten Anbieter setzen Schwerpunkte; so bietet z. B. Diamant kleine, z. T. solargespeiste Hochfrequenzschaltungen aus eigener Entwicklung an. Oppermann ist stark auf



Blick in den Katalog von dlc. Der Hersteller nennt sein Programm 'zukunftsweisende Lichtsteuertechnik'; die Dortmunder Vorführungen zumindest waren eindrucksvoll.

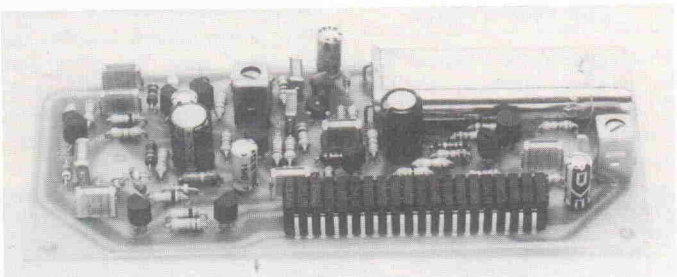


Lästigem Rauschen bei Bandwiedergabe, bei Live-Darbietungen, bei der Wiedergabe alter Schallplatten usw. hilft das dynamische Rauschfilter ab; das Gerät wird nur (!) für die Wiedergabe verwendet.

Das Variophon ist als 'Flöte' spielbar — aber auch als Keyboard mit einem als Blaswandler bezeichneten, speziellen Mundstück (Foto: Realton).

Bausätze

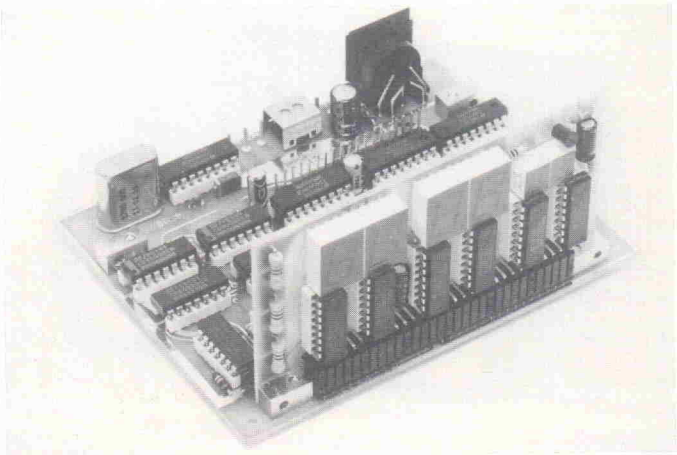
Hersteller	Vertrieb direkt	Vertrieb Fachhandel	Katalog	Bemerkungen
Condor-Bausätze	Schneider-Elektronik, Gerichtsstr. 5, 4600 Dortmund	ja	Schneider-Elektronik, kostenlos; Prospekte im Fachhandel	65 Bausätze
Diamant-Bausätze Diamant-Electronic, Postfach 13 19, 2870 Delmenhorst	nein	ja	DM 2,— in Briefmarken von Diamant; DM 1,— im Fachhandel	über 130 Bausätze
Oppermann Im Dühlfeld 29, 3051 Sachsenhagen	ja	ja	DM 9,— incl. Porto in Briefmarken von Oppermann; DM 6,— im Fachhandel; Katalog enthält umfangreiches Bauteileangebot	über 260 Bausätze
Nobytron/Philips Hobbyelektronik-Bausätze Theodor-Storm-Str. 25, 2085 Quickborn-Heide	nein	ja	DM 2,50 incl. Porto für Bausatz- und Orgelbausatzkatalog von Nobytron; ca. DM 1,— im Fachhandel	ca. 100 Bausätze, dazu Orgel-Bausätze
Thomsen	nein	ja	DM 5,— im Fachhandel	ca. 250 Bausätze; Neuheiten-Sonderliste
Top-Bausätze	nein	ja	DM 8,—; bei Lindy-Elektronik, Postfach 14 28, 6800 Mannheim 1	ca. 60, überwiegend sehr einfache Bausätze



Aktive Antenne und Empfangsschaltung des DCF 77-Empfängers von Braun. Das Gerät empfängt den Normalfrequenz- und Zeitzeichensender DCF 77. Dieser in der Nähe von Frankfurt stehende Sender ist überall in Deutschland und im benachbarten Ausland in einem Radius von etwa 800 km mit ausreichender Feldstärke zu empfangen.

den Gebieten Modellbau und Autoelektronik; HiFi heißt der Schwerpunkt bei Nobytron/Philips und Thomsen, während sich Top auf sehr einfache Schaltungen spezialisiert hat. Die Condor-Bausätze enthalten ausnahmslos eine Epoxy-Platine, mit Layout- (!) und Bestückungsdruck auf der Bestückungsseite sowie Lötstopmaske auf der Kupferseite.

Die Nürnberger Fa. Karl Braun — Funktechnische Geräte, Deichslerstraße 13, ist seit langer Zeit auf hochfrequente Bausätze und Module spezialisiert. Zur Hobbytronic '83 wurde ein weiterentwickelter DCF-Empfänger mit aktiver Antenne, sehr guter Empfindlichkeit und hoher Störfestigkeit vorgestellt. Der Zeitzeichenempfänger, dessen Preis mit DM 158,50 für den Bausatz, mit DM 188,60 für das Modul angegeben wird, arbeitet lt. Hersteller auch unter extrem schwierigen Empfangsbedingungen hervorragend. In Verbindung mit diesem Empfänger liefert die Atom-Uhr (Funkuhr nach DCF 77) vom gleichen Hersteller die amtliche Mitteleuropäische Zeit mit absoluter Genauigkeit. Die Zeitansage kostet DM 241,— (Bausatz) bzw. DM 298,— (Modul).

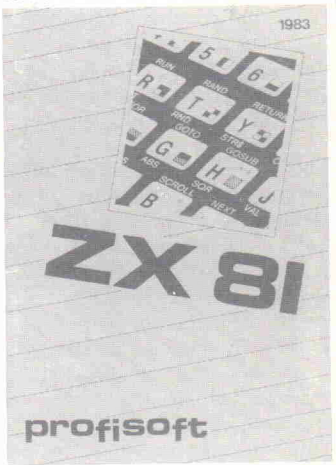


Die Zeitansage NZA 77-1 ergibt in Verbindung mit dem Zeitzeichenempfänger DCF 77 eine Atomuhr. Die Umstellung von Sommerzeit auf Winterzeit erfolgt automatisch (Fotos: Braun).

Computer auf dem Vormarsch

Der Anteil der Computer-Aussteller steigt weiter — nicht selten zum Vorteil des Messebesuchers, der den (Preis-) Wettbewerb an Ort und Stelle verfolgen kann.

Programmstark ist die Fa. Profisoft, Sutthausender Straße 50/52, 4500 Osnabrück. Der Katalog 'ZX 81' zum Preis von DM 3,— enthält ein ansehnliches Softwareangebot, aber auch Hardware. Kostenlos gibt es den neuen Kurzkatalog 'VC-20 und ZX-Spectrum' mit Programmangeboten wie Assembler, Disassembler, Monitor, Dateiverwaltung, Toolkit usw.



'Spiele, Business, Utilities, Programmiertips, Hardware' — das Angebot im ZX 81-Katalog von Profisoft.

Data Becker, Merowinger Straße 30, 4000 Düsseldorf, glänzte nicht nur mit einem chromblit-

zenden Wohnzimmer auf Rädern, einem amerikanischen Van, Leihgabe des Mutterhauses Auto Becker. Die Computer-Tochter hat sich auf VC-20 und Commodore 64 spezialisiert. Der neue Katalog 'VC-Info' zum Preis von DM 3,— enthält neben höchst aktuellen Angeboten auch eine Gegenüberstellung von VC-20 und 64.

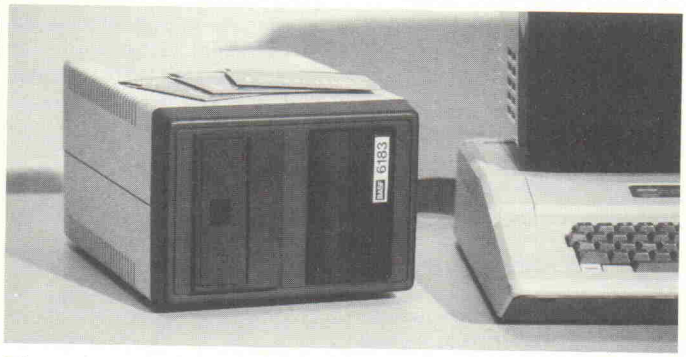
72 Seiten A5 mit Hard- und Softwareangeboten, Tips und Tricks enthält der Katalog 'VC-Info' von Data Becker.

Preiswerte, qualitativ hochwertige Bausatz- und Fertig-Tastaturen zeigte die Fa. Teepe, Vorm Tor 8, 6395 Weilrod. Die Keyswitches sind stabil auf Stahlblech aufgebaut, die Platine bleibt so von Druckkräften verschont. Das Modell KB-2 z. B. mit intelligentem ASCII-Encoder im 'Low Profile'-Gehäuse kostet als Bausatz DM 275,—.

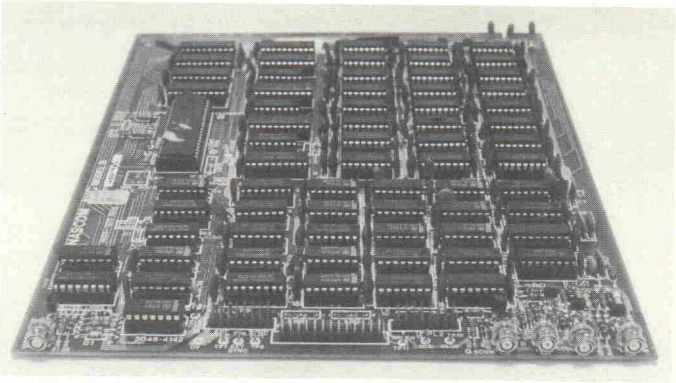
Mit wachsenden Anforderungen stoßen Mikrocomputer schnell an die Grenzen ihrer Speicherkapazität. EDV-Ausstatter Rothahn, Postfach 1729, 2900 Oldenburg, hat auf dem Speichersektor viel Kapazität zu bieten. So verfügt z. B. der 5¼"-Festplattenspeicher 6183 über 10 Miobyte (Brutto), zum Preis von DM 2600,— (+MwSt.). Anpassungshard- und Software steht für unterschiedliche Gerätekombinationen zur Verfügung.

Immer leistungsfähiger und beliebter werden Grafik-Systeme. GES, Magnusstraße 13, 8960 Kempten, bietet mit dem Modell 'Term 1' ein komplettes

Die Tastatur KB-1, ein vielfältiges Modell mit 91 Tasten 8 — inkl. 16 Funktionstasten — und einem dezimalen 12er-Tastenfeld, verfügt über einen Standard-Ausgang 8 x 8 Matrix und Steuerleitungen (Foto: Teepe).



Ein qualitativ hochwertiges 'Speicherprogramm' bietet die Fa. Rothahn — Made in Germany. Im Bild: Festplattenspeicher 6183 (Foto: Rothahn).



Mit der neuen AVC-Farbgrafikkarte 'wird ein Nascom-Computer zum professionellen Bildschirmarbeitsplatz' — so der Hersteller. Ein über 100 Seiten starkes Handbuch macht mit der Funktion von Hard- und Software vertraut (Foto: Lampson).

Terminal mit Editierfunktionen; das Grafik-Interface mit hochauflösender Grafik (512 x 256 Punkte) verarbeitet bis zu 1,2 Mio. Bildpunkte je Sekunde. Das Handbuch zu Term 1 ist mit DM 30,— zwar reichlich teuer, enthält aber weitgehende Informationen und für Interessenten sogar den ... Schaltplan! Das Gerät selbst kostet als Bausatz DM 698,—.

Eine noch etwas höhere Auflösung bietet mit 786 x 256 Bildpunkten der 'Advanced Video Controller' (AVC) von Lampson-Digitaltechnik, Odenwaldstraße 21—23, 6087 Büttelborn. Weitere Eigenschaften: CP/M- und NASDOS-kompatible Grafikroutinen; umfangreiche Dokumentation & Software; über 4000 Farbabstufungen per Software; BASIC-Kommandos zum Zeichnen von Vektoren, Polygonzügen und Figuren; Lichtgriffel und PAL-Encoder für TV-Anschluß erhältlich. Die Farbgrafikkarte ist zum Preis von DM 848,— lieferbar. □

Kleine Ursache — große Wirkung

Schaltungsentwurf mit Dioden

Manchmal muß man, um eine oder zwei Torschaltungen aufzubauen, ein ganzes IC verwenden. Welche Verschwendung! Oder die Eingänge zu einem IC kommen von weit auseinanderliegenden Punkten der Schaltung, so daß die Führung der Leiterbahnen sehr kompliziert wird. Beide Probleme kann man leicht mit einer einfachen Diodenschaltung lösen.

Bild 1 zeigt ein OR-Gatter mit 3 Eingängen. Die Schaltung ist einfach, ziemlich schnell, kostengünstig und leicht auf unbegrenzt viele Eingänge zu erweitern, indem für jeden Eingang eine weitere Diode zugeschaltet wird.

Ein NOR-Gatter erreicht man leicht durch eine Inverterstufe mit NPN-Transistor (Bild 2a) oder durch Verwendung eines integrierten Inverters, der in einem der schon benutzten ICs übriggeblieben ist (Bild 2b). Bild 3 zeigt ein AND-Gatter mit 3 Eingängen. Auch hier können wieder beliebig viele Eingänge vorgesehen werden.

Führt man den Ausgang des AND-Gatters auf einen NPN-Transistor oder einen integrierten Inverter (Bild 4a und 4b), so erhält man ein NAND-Gatter.

AND- und OR-Gatter mit Dioden sind sehr nützlich, wenn einer der Eingänge linear betrieben wird. Die Bilder 5 und 6 zeigen zwei solche Schaltungen mit einem Dioden-OR-Glied. In Bild 5 liegen an beiden Eingängen Analog-Signale. Am Ausgang liegt die jeweils höhere der beiden Eingangsspannungen. Der Spannungsabfall an der Diode von ca. 600 mV ist dabei zu vernachlässigen.

Bild 6b zeigt, was sich ereignet, wenn an einen Eingang ein Impulssignal, an den anderen ein Analogsignal gelegt wird. Am Ausgang entsteht ein Impulssignal mit einer dem Eingangssignal entsprechenden Spitzenspannung und einer Grundspannung von der Größe des Analogsignales.

Die Bilder 7 und 8 zeigen ähnliche Schaltungen mit einem AND-Gatter. In Bild 7 entspricht die Ausgangsspannung der niedrigeren der beiden Eingangsspannungen. In Bild 8 entsteht ein Impuls von der Höhe des Analogsignales.

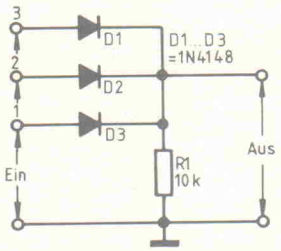


Bild 1. OR-Gatter mit Dioden; einfach, aber sehr nützlich. Durch Zufügung weiterer Dioden erhält man mehr Eingänge.

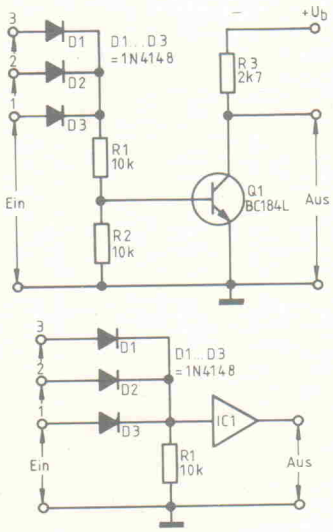


Bild 2. Nor-Gatter mit Dioden. Es entsteht aus dem OR-Gatter durch Nachschaltung eines Transistors (oben) oder eines integrierten Inverters (unten).

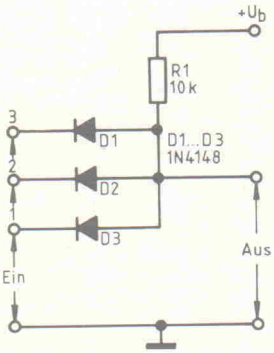


Bild 3. AND-Gatter mit 3 Eingängen.

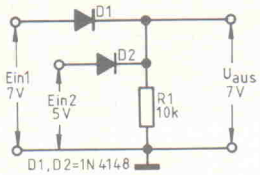


Bild 5. Wird das OR-Gatter linear betrieben, so entspricht die Ausgangsspannung der größeren der beiden Eingangsspannungen.

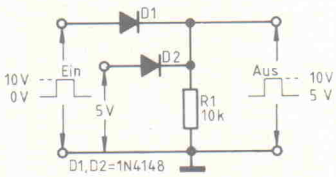


Bild 6. An einem Eingang liegt ein Impulssignal, am anderen eine Gleichspannung.

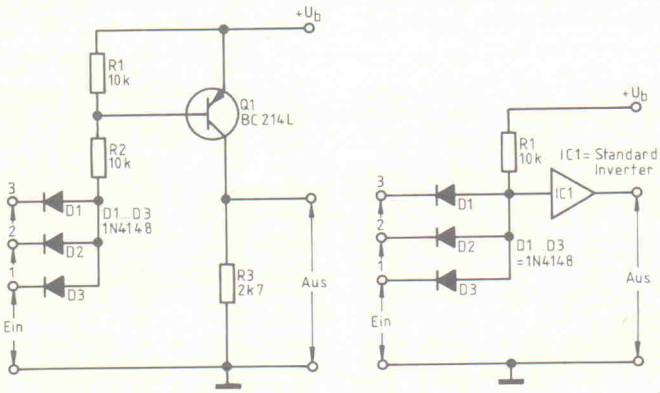


Bild 4. NAND-Gatter; aus dem AND-Gatter entstanden durch Nachschaltung eines Transistors (links) oder eines integrierten Inverters (rechts).

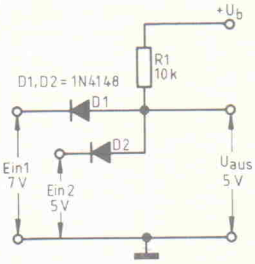


Bild 7. Wenn ein AND-Gatter linear betrieben wird, ist die Ausgangsspannung gleich der niedrigeren der beiden Eingangsspannungen.

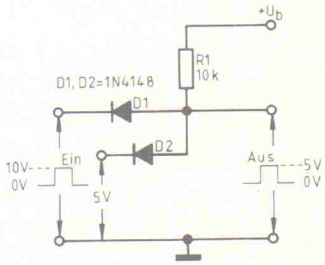


Bild 8. AND-Gatter. An einem Eingang liegt ein Impuls, am anderen eine Gleichspannung.

Spannungsabfall an der Diode

Es wurde bereits gesagt, daß die Ausgangsspannung des 'Analog-Dioden-Gatters' nur um den Betrag des Dioden-Spannungsabfalls von der Eingangsspannung abweicht. Die Größe dieses Spannungsabfalls hängt von dem Typ der verwendeten Diode ab, vom fließenden Strom und von der Sperrschichttemperatur. Alle Silizium-Dioden haben einen Temperatur-Koeffizienten von ca. —2mV/°C. Die Bilder 9 und 10 zeigen typische Spannungskurven der populären Diodentypen 1N4148 und 1N4001 bei 25°C. Bild 9 umfaßt den Strombereich 100μA . . . 1mA, Bild 10 reicht von 1 mA . . . 50 mA.

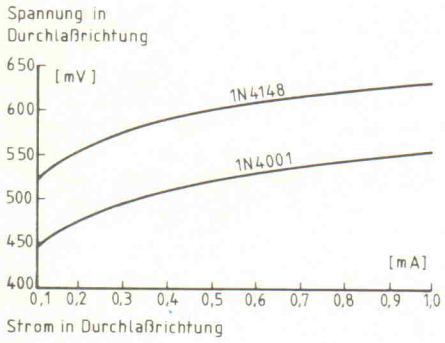


Bild 9. Spannungsabfall an den Dioden 1N4001 und 1N4148 für Ströme zwischen 100μA und 1mA.

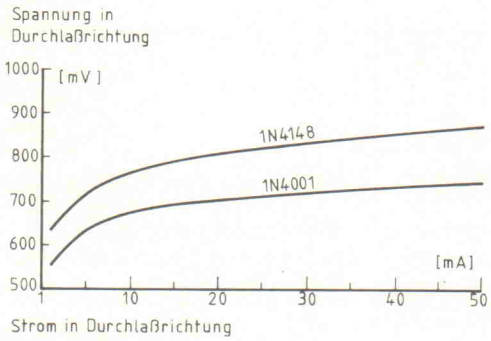


Bild 10. Spannungsabfall an den Dioden 1N4001 und 1N4148 für Ströme zwischen 1mA und 50mA.

Der Spannungsabfall der 1N4148 liegt zwischen 520 mV bei 100μA und 875 mV bei 50 mA. Für die 1N4001 ergeben sich 440 mV bei 100 μA und 775 mV bei 50 mA. Wichtig an der 1N4001-Kurve ist, daß der Spannungsabfall von 715 mV bei 25 mA sich nur um 4% auf 745 mV erhöht, wenn der Strom (auf 50 mA) verdoppelt wird. Mit anderen Worten: Die Diode hat einen Spannungs-Strom-Koeffizienten von 4:100 (4%/%) in diesem Strombereich. Die Diode kann also hier als relativ brauchbare Referenzquelle angesehen werden. Sie hat aber einen negativen Temperaturkoeffizienten von —0,3%/°C.

Konstant-Stromquelle

Bild 11 zeigt die Verwendung einer Diode 1N4001 als Referenzspannungsquelle in einer einfachen Konstantstromquelle. Damit kann man z.B. NiCd-Zellen laden oder einen großen Kondensator linear aufladen und dergleichen mehr. Hier liegen zwei 1N4001 in Reihe, bei einem Strom von ca. 50 mA. Die Spannung über Rx ist gleich dem Spannungsabfall über den Dioden abzüglich der Basis-Emitter-Spannung von Q1 (ca. 0,7V). An Rx liegen also etwa 700 mV. Der Emitterstrom, damit auch der Kollektorstrom von Q1, ist ca. 700 mV/Rx (in mA).

Um eine Vorstellung der Größenordnungen zu vermitteln:
Rx = 1,2Ω ergibt ca. 600 mA,
Rx = 3,9Ω ergibt ca. 200 mA,
Rx = 6,8Ω ergibt ca. 100 mA.
Eine sehr einfache, oft sehr nützliche Schaltung.

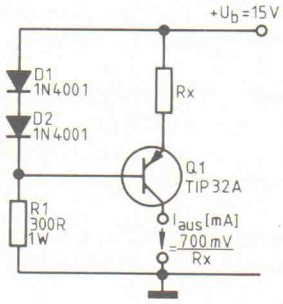


Bild 11. Einfache Konstantstromquelle.

Die Diode in Zeitgliedern

Bild 12 zeigt einen Verzögerungskreis, bei dem jedesmal, wenn SW1 geschlossen wird, an C1 eine ansteigende Spannung erzeugt wird (Zeitkonstante ca. 100s). Mit dieser Spannung läßt sich eine Folgeschaltung steuern. Ein Problem ist dabei, daß C1 sich nicht schnell entladen kann, wenn SW1 wieder geöffnet wird.

Ist ein Verbraucher vorhanden (gestrichelt), so wird sich C1 natürlich über diesen und R1 entladen, aber mit einer Zeitkonstante, die länger als 100s ist.

Abhilfe schafft eine Entlade-Diode parallel zu R1, wie in Bild 12 und 13. Liegt ein niederohmiger Verbraucher parallel zum RC-Netzwerk, so muß ein Strombegrenzungswiderstand in Reihe mit der Diode gelegt werden (Bild 12). Fehlt ein Verbraucher parallel zum RC-Netzwerk, so muß ein künstlicher Verbraucher vorgesehen werden, um den Entladekreis zu schließen.

In Bild 13 ist eine Variante der Grundschaltung gezeigt, die beim Einschalten an R1 eine fallende Ausgangsspannung (bei $+U_b$ beginnend) erzeugt.

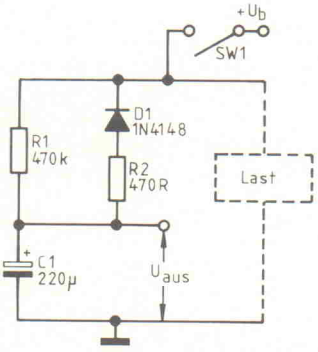


Bild 12. Verwendung einer Diode zur schnellen Entladung eines Kondensators nach Abschaltung der Versorgungsspannung.

Diodenschutzschaltungen

Zum Abschluß noch ein Blick auf Schutzschaltungen mit Dioden. Mit 'Schutzschaltung' sind Vorrichtungen gemeint, die andere Schaltungen gegen Beschädigung schützen oder gefährliche Betriebsfälle verhindern sollen.

Bild 14 und 15 demonstrieren, wie man zwei verschiedene Arten von Transistorschaltungen vor Zerstörung schützen kann. Bild 14 zeigt eine Impulsstufe in Emitter-Schaltung mit einem hochinduktiven Verbraucher (Relais oder Trafospule) im Kollektorzweig. An der Spule können durch Selbstinduktion sehr hohe Spannungsspitzen entstehen, welche die Sperrschichten des Transistors ohne weiteres zerstören würden. D1 verhindert, daß der Kollektor von Q1 positiver als die Betriebsspannung werden kann, D2 läßt ihn nicht negativ gegen Masse werden.

Bild 15 zeigt eine komplementäre Endstufe für induktive Verbraucher, geschützt durch zwei Dioden. Eine solche Schaltung schützt z.B. einen HiFi-Verstärker, wenn die Verbindung zum Lautsprecher zufällig gerade bei Vollaussteuerung der Endstufe hergestellt wird. Die Dioden müssen ebensoviel Strom vertragen können wie die Spule des Lautsprechers.

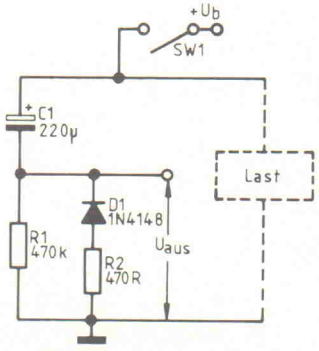


Bild 13. Wie Bild 12, jedoch mit abnehmender Spannung an R1 nach dem Einschalten.

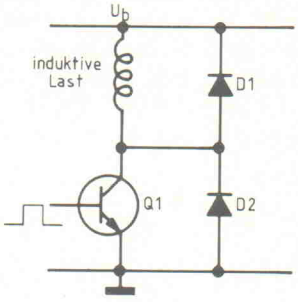


Bild 14. Zwei Dioden schützen einen Impulsverstärker in Emitterschaltung mit induktiver Last.

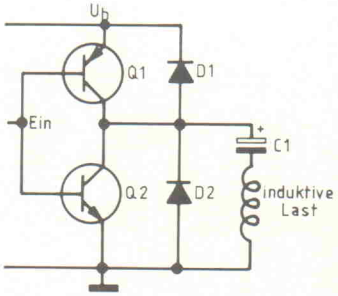


Bild 15. Zwei Dioden schützen die Transistoren einer Komplementär-Endstufe mit induktiver Last.

Englisch für Elektroniker

Electronics Review

The first flat-screen tubeless oscilloscope

A young British company, Scopex Instruments Ltd., has introduced the world's first commercial flat-screen tubeless oscilloscope, called the "Voyager".

flat-screen tubeless oscilloscope röhrenloses Flachschirm-Oszilloskop

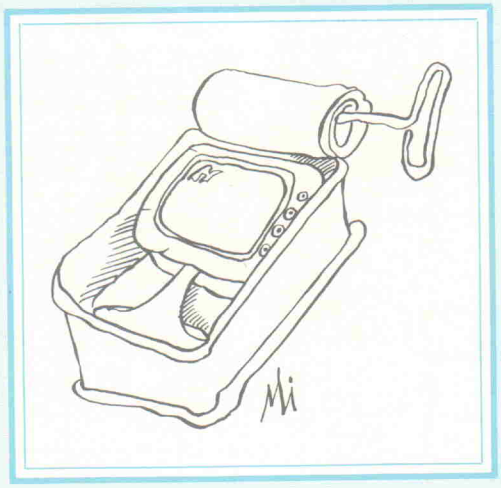
introduced vorgestellt
commercial [kə'mə:ʃəl] handelsübliches
called benannt

In the Voyager, the up until now mandatory cathode ray tube has been replaced by a liquid crystal dye-phase-change 128 x 256 matrix, giving an active display area of 6.4 x 10.2 cm. Within this area there are over thirty thousand individually addressable points which are driven using a patented system invented by a scientist at the Royal Signals and Radar Establishment, Malvern, Dr. Ian Shanks.

up until now mandatory bis jetzt obligatorische (**mandatory** sonst auch: zwangsweise)
cathode-ray tube Kathodenstrahlröhre
replaced by a liquid crystal ['kristl] durch ein Flüssigkristall ersetzt
giving an active display area of ... ['ɛəriə] das eine aktive Anzeigefläche von ... ergibt
individually addressable points individuell adressierbare Punkte
are driven angesteuert werden (**to drive** sonst: antreiben)
using a patented system unter Benutzung eines patentierten Systems
invented by a scientist at ... ['saiəntist] das von einem Wissenschaftler der ... erfunden wurde
Royal Signals and Radar Establishment Königliches Fernmelde- und Radarinstitut (**establishment** auch: Einrichtung, Gründung)

The cell itself represents a significant advance in liquid crystal display technology, that besides being a very large complex display, the material used is the dye-phase-change type instead of the more commonly used twisted nematic. This type of material gives the cell a very wide viewing angle, good visibility and a high contrast between the background and the trace over a variety of ambient light conditions.

the cell itself die eigentliche Zelle
represents a significant advance in ... [sig'nifikənt] stellt einen bedeutenden Fortschritt in ... dar
liquid crystal display technology Flüssigkristall-Anzeigetechnik
besides being ... abgesehen davon, daß es sich um ... handelt
dye-phase-change type Molekular-Phasenumwandlungstyp (**dye** sonst: Farbstoff) / **more commonly used** weit üblicher benutzte
twisted nematic verdreht nematisch (**nematic** fadenförmig)
wide viewing angle weiten Betrachtungswinkel
visibility Sichtbarkeit / **between the background and the trace** zwischen dem Hintergrund und der (aufgezeichneten) Spur
over a variety of ambient light conditions [və'raiəti] bei den verschiedensten äußeren Lichtverhältnissen (**variety** auch: Vielfalt)



As flat as a sardine
Platt wie eine Sardine

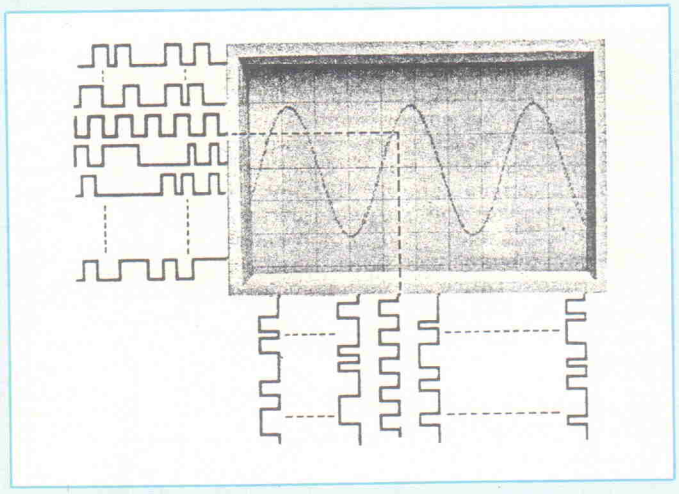


Fig. 1 — Presentation of drive pulses
Darstellung der Ansteuerimpulse

In each time period the drive waveform may have one of only two possible voltage values. It may be zero volts or it may be some voltage V (typically 15 V). These are associated with the logic states "0" and "1" respectively. The drive waveforms therefore consist of a sequence of logic zeros and ones (Fig. 1) which eventually repeats itself after about 0.03 of a second. Because these waveforms are essentially binary in nature, they may be provided directly from standard CMOS logic circuits without the need for the special display driver circuits required by message displays.

(Source: "Electronic Eng.", London)

drive waveform Ansteuerungswellenform
one of only two possible voltage values ['vælju:s] einen von nur zwei möglichen Spannungswerten
some voltage V ['voultidʒ] irgendeine Spannung V
typically normalerweise (sonst auch: typisch)
associated verknüpft (sonst auch: verbunden, vereinigt)
logic states Logikzustände (**state** sonst auch: Stadium)
respectively beziehungsweise
consist of a sequence of ... bestehen aus einer Reihe von ...
which eventually repeats itself after ... die sich schließlich nach ... wiederholt
are essentially binary in nature haben im wesentlichen binären Charakter
provided directly from ... beliefert direkt von ...
CMOS (= complementary metal-oxide semiconductor) logic circuits Komplementär-Metalloxidhalbleiter-Logikschaltkreise
without the need for ... ohne die Notwendigkeit für ...
required by message displays ['mesidʒ] die bei der Anzeige von Mitteilungen benötigt werden

Philips view on flat-screen technology

One of the leading oscilloscope manufacturers, Philips, gave this view on the new tubeless oscilloscope:

"For many years our oscilloscope designers have suffered from the domination by cathode ray tubes or the shape and size of the final product (Fig. 2). We feel that Scopex should be complimented for their courage to bring out a first product.

Philips research has been working on this subject for many years for applications in the video industry and, of course, also in oscilloscopes. Several basic principles of flat displays have been developed such as electroluminescense and liquid crystal. The clear limitations of picture quality (display resolution), extremely high price and slow driving circuitry have delayed the engineering of a new product utilising these possibilities.

There's no doubt that in the near future further technological progress will be made, permitting the introduction of state of the art oscilloscopes benefitting from the clear advantages of a compact, lightweight display device."

(Source: "Electronic Eng." London)

view on ... [vju:] Ansicht über ...
flat-screen technology Flachschirm-Technik

manufacturers Hersteller

for many years *seit* vielen Jahren
have suffered from the domination by ... *stehen* unter der Vorherrschaft von ... (**to suffer from** ... auch: leiden unter ...)
shape and size of the final product Gestalt und Größe des Endproduktes
be complimented for their courage ['kʌridʒ] für ihren Mut beglückwünscht werden

research Forschung
has been working on this subject for ... *arbeitet* an dieser Aufgabe *seit* ... (**subject** auch: Fach, Gegenstand, Stoff, Thema)
several basic principles ['prinsəpls] mehrere grundlegende Prinzipien
have been developed sind entwickelt worden
such as electro-luminescense wie beispielsweise Elektrolumineszenz
clear limitations klaren Beschränkungen (**limitations** auch: Abgrenzungen)
resolution Auflösung
slow driving circuitry ['sə:kitri] langsame Ansteuer-Schaltkreise
delayed verzögert
utilising these possibilities das diese Möglichkeiten ausnutzt

there's no doubt [daut] es gibt keinen Zweifel
in the near future ['fju:tʃə] in der nahen Zukunft
further technological progress weiterer technologischer Fortschritt
permitting the introduction of ... der die Einführung von ... gestattet
state of the art dem letzten Stand der Technik entsprechende (**art** sonst: Kunst) / **benefitting from** ... die aus ... Nutzen ziehen
advantages [əd'vɑ:ntidʒis] Vorteile
lightweight display device Anzeigegerät von geringem Gewicht

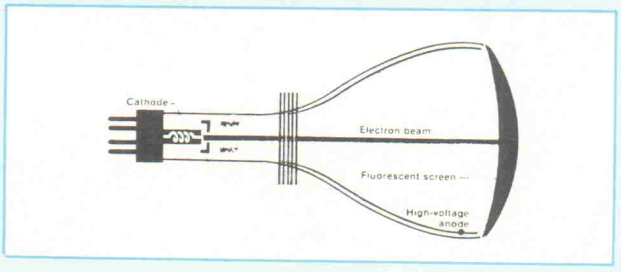


Fig. 2 — The long space-wasting shape of cathode-ray tubes has dominated designers' thinking for many years. Die lange, platzraubende Form von Kathodenstrahlröhren beherrscht seit vielen Jahren die Denkweise der Konstrukteure.

VOBIS: Größeres Angebot, gesenkte Preise!

Sofort anfordern: Das Homecomputer-Vergleichsblatt.

Zusammengestellt von den VOBIS-Fachberatern. Bewertet wurden: **SINCLAIR ZX 81** und **ZX SPECTRUM, TI 99/4 A, COMMODORE VC 20 und 64, ORIC 1, DRAGON 32, COLOUR GENIE**

SINCLAIR-ZUBEHÖR:

Soundbox für ZX 81 statt ~~129.-~~
16K Ram
32K Ram statt ~~189.-~~
64K Ram statt ~~268.-~~
Parallel-Interface f. ZX 81
HRG Grafik f. ZX 81
Drucker für ZX 81 + ZX SPECTRUM
(1,2 A-Netzteil erforder
Software Prospekt anf

NEU+SENSATIONELL: Große Aufsatztastatur für ZX 81:

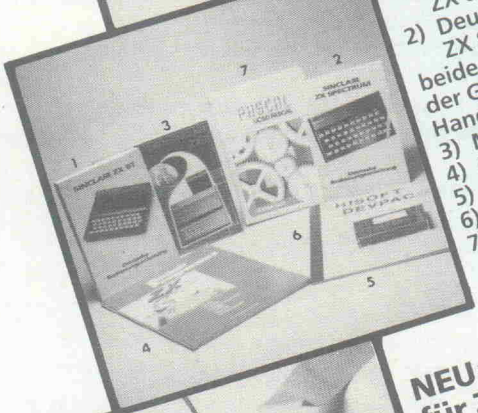
- Kein Öffnen des Gerätes
- Kein Löten
- Kein Garantieverlust

Tastatur einfach aufsetzen! Komplett mit allen Befehlen + Symbolen nur **39.-**

ZX 81 kompl. mit dieser Tastatur nur **188.-**
inclusive 300 Seiten deutsche Anleitung!

Die PREISSENKUNGS WELLE bei COMMODORE rollt

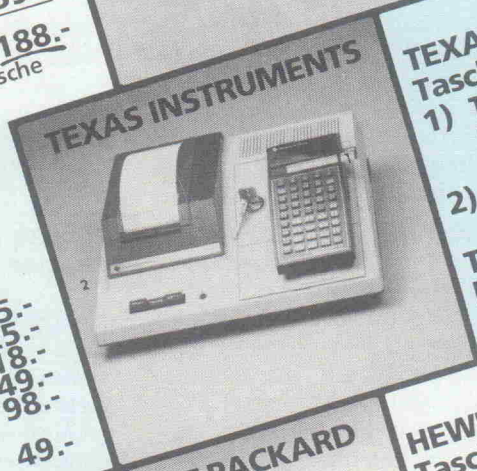
VC 20 nur noch
C 64 nur noch
(Die zigfache Leistung zum 2-fachen Preis)



1) Deutsches Handbuch für ZX 81 (300 Seiten)
2) Deutsches Handbuch für ZX SPECTRUM

beide bei VOBIS im Kaufpreis der Geräte enthalten!

Handbücher einzeln je **25.-**
3) Mein SINCLAIR ZX 81 **25.-**
4) Über 80 Progr. für 81 **18.-**
5) Assembler f. Spectrum **49.-**
6) Pascal f. Spectrum 48K **98.-**
7) dt. Pascal-Handbuch 517 Seiten **49.-**



TEXAS INSTRUMENTS Taschenrechner:

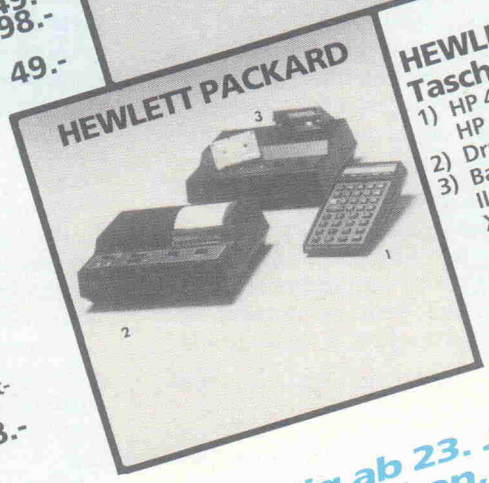
1) **TI 59**
Programmierbarer Rec
mit Magnetkarten
2) **PC 100 C**
Thermodrucker

TI 59 + PC 100 C komplett nu

NEU: JOYSTICK für ZX SPECTRUM

Qualtitätsausführung mit autom. Zentrierung (Nullstellung) **98.-**

Parallelinterface für ZX SPECTRUM für Drucker mit entsprechender Schnittstelle (EPSON, ITOH, SHINWA, etc.) **198.-**



HEWLETT PACKARD Taschenrechner

1) HP 41 C
HP 41 CV
2) Drucker
3) Bandlaufw.
IL-Modul
X-Funktion
X-Memory
TIME-MODUL
IL-Drucker

Preise incl. MwSt. gültig ab 23. Juni 1983
Neue VOBIS-Filialen: München, Aberlestr. ab August auch in Hamburg!

98.-
92.-
48.-
198.-
98.-
135.-
198.-
lich)
ordern!!
429.-
858.-
65.-
475.-
ur 695.-
55.-
59.-
95.-
169.-
295.-
98.-
98.-
98.-
1169.-

Nutzen Sie die Sommerferien für eine intensive Beratung in unseren Filialen. Dann haben Sie und unsere Fachberater mehr Zeit füreinander!

MULTILIFE SUPERCOM
Komplettanlage statt ~~3998.-~~ **3750.-**

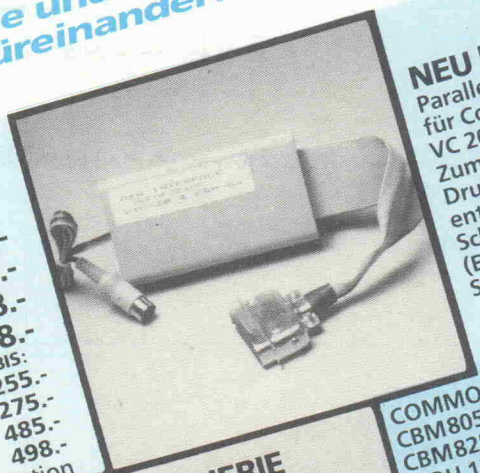
Sie sparen 596.- DM!

Einzelpreise:
SUPERCOM 48 K 1595.-
statt ~~1795.-~~
SIEMENS Disc mit Controller (40 Spuren) 1020.-
SANYO Monitor 12" 485.-
STAR Drucker DP 510 998.-
Interface dazu 248.-

Große MONITORAUSWAHL bei VOBIS:

SANYO 12" grün	2112	255.-
SANYO 12" gelb	2212	275.-
SANYO 12" grün	8112	485.-
SANYO 12" gelb	8212	498.-

8112 + 8212 = High Resolution

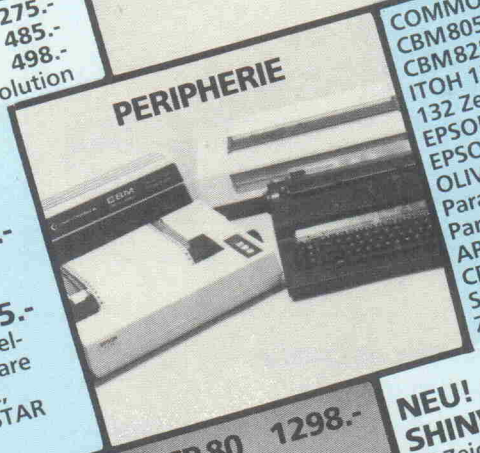


NEU bei VOBIS!
Parallel-Interface für Commodore VC 20 + 64 nur **198.-**
Zum Anschluß von Druckern mit entsprechender Schnittstelle (EPSON, ITOH, SHINWA s.u.)

OSBORNE 1 ab **4350.-**

OSBORNE, der Tragbare
OSBORNE 1 EQD 4350.-
(englische Version)
OSBORNE 1 DQD 4895.-
(mit deutsche Tastatur + deutscher Anleit.)
Komplett mit serieller, Parallel- und IEC-Schnittstelle. Software im Preis enthalten: MBASIC, CP/M, SUPERCALC, WORDSTAR

PERIPHERIE

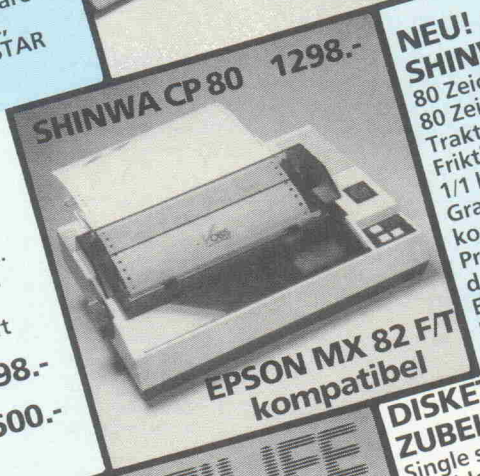


COMMODORE CBM 8050 (1 MB)	3695.-
CBM 8250 (2 MB)	4625.-
ITOH 1550, 132 Zeich. breit	2195.-
EPSON FX 80	1675.-
EPSON RX 80	1175.-
OLIVETTI Praxis 35 mit Parallelschnitt.	1250.-
Parallelinterfaces für	
APPLE:	298.-
CBM:	298.-
SINCLAIR ZX 81	98.-
ZX SPECTRUM	198.-

Komplett nur 5998.-
m. 2 Laufwerken 6998.-

MICRO DECISON von **MORROW Design.**
64K Ram, 1 Laufwerk 200 K incl. Terminal, serielle Schnittstelle. Software im Preis enthalten: CP/M 2.2, WordStar, Microsoft BASIC, BAZIK, Spellstar 5998.-
Koml. mit 2 Laufwerken + Drucker EPSON FX80 8500.-

SHINWA CP 80 1298.-



EPSON MX 82 F/T kompatibel

NEU! Matrixdrucker **SHINWA CP 80**
80 Zeichen/Zeile
80 Zeichen/Sekunde
Traktor voll verstellbar
Friktion (Einzelblatt)
1/1 hochauflösende Grafik. Software-kompatibel zu Programmen für den ehemaligen EPSON-Drucker MX 82

MULTILIFE

Gleich mitbestellen!

DISKETTEN und ZUBEHÖR:
Single sided 10 Stck. 49.-
Double sided mit Mittellochverstärkung in Plastikarchivbox
statt ~~79.-~~ nur 69.-
abschließbare Archivboxen:
für 40 Stck. 49.- 99.-*
für 60 Stck. 59.- 109.-*
für 80 Stck. 79.- 119.-*
* = mit 10 Disk. Inhalt (double sided) mit Verstärkungsring
Nachfüllpackung für Archivboxen 59.-

IBM-Preissturz bei VOBIS: Sonderposten
Solange der Vorrat reicht!
IBM PC 64 K Ram, 2 Laufwerke à 320 K.
System A mit Farbgrafikkarte und Sanyo Monitor 12" gelb 8212 nur 6945.-
statt ~~9945.-~~
System B mit Monochromekarte und IBM Monitor nur 6998.-
statt ~~9985.-~~

Komplett nur 6998.-

3000 Hannover	Berliner Allee 47	Tel. 0511/816571
4000 Düsseldorf	Heideweg 107	Tel. 0211/633388
5100 Aachen	Viktoriastraße 74	Tel. 0241/543100
5100 Aachen	Pontstraße	
6000 Frankfurt	Frankenallee 207-209	Tel. 0611/734049
7000 Stuttgart	Marienstraße 11-13	Tel. 0711/606336
8000 München	Aberlestraße 3	ab 1.7.83
2000 Hamburg	ab August 83	

VOBIS
Deutschlands umsatzgrößter Microcomputer-Spezialist

VOBIS Versandzentrale:
Postfach 1778 · 5100 Aachen
Tel. 0241/50 00 81 · Tx 0832 389

Abkürzungen beherrschen die Fachsprache! 12 neue Abkürzungen für Ihren Karteikasten.

ARX
Automatic Retransmission Exchange
(Vermittlung mit automatischer Weiterschaltung)

Firmenbezeichnung (ITT) für eine spezielle Betriebsart in einem Computer-gesteuerten Kommunikationssystem (vgl. auch DBX bzw. PBX).

DBX
Digital Branch Exchange
(Digitale Nebenstellenanlage)

Fernsprecheinrichtung mit Zentrale (Vermittlung) und mehreren 'Haustelefonen' in Firmen, Behörden usw., die vollständig digital arbeitet (von Digitalcomputer gesteuert und geschaltet). (Vgl. hierzu PBX.)

ERNA
Elektronische, Rechner-gesteuerte Nachrichtenvermittlungs-Anlage

Bezeichnung für das Textverarbeitungs- und -übertragungssystem der Deutschen Presse-Agentur (dpa). Dieses Computersystem dient zur Erstellung und Bearbeitung von Nachrichten am Bildschirm und zur Verteilung an die angeschlossenen Redaktionen.

IDN
Integriertes Digitales Netz

Diese auch für 'Integriertes Fernschreib- und Datennetz' stehende Abkürzung wird nun allgemein benutzt, um vollständige Kommunikations-Netzsysteme zu bezeichnen, die für ausschließlich digitale Übertragung eingerichtet sind. Die nächste Stufe in der Entwicklung stellt die 'Dienstintegration' in diesen Netzen dar (vgl. ISDN).

INS
Integrated Networking System
(Integriertes Übertragungs-System)

Computer-gesteuertes Kommunikationssystem der Fa. IBM, das von privaten Betreibern jeweils weltweit genutzt wird (vgl. PBX bzw. PABX).

LANDS
Language Development System
(Entwicklungssystem mit höherer Programmiersprache)

Das von Tektronix eingeführte System LANDS erlaubt es, Mikroprozessoren in der Sprache Pascal zu 'entwickeln', d. h. vom Schreiben des Maschinencodes bis zum Austesten des Prototyps wird ausschließlich in der höheren Sprache gearbeitet.

NTP
Network Termination Point
(Netzwerk-Endstelle)

Bezeichnung aus dem Bereich der Telekommunikation. Am NTP kann z. B. ein Telefon (Teilnehmerapparat), eine Fernschreibstation, ein Terminal oder ein Vermittlungscomputer angeschlossen sein.

PDN
Public Data Network
(Öffentliches Datennetz)

Das öffentliche Fernsprechnetz überträgt analoge Signale. Ergänzend dazu werden durch die Postverwaltungen öffentliche Netze zur Übertragung digitaler Daten bereitgestellt, die PDNs (vgl. hierzu EDS, IDN, ISDN).

PSDN
Packet-Switched Data Network
(Paket-vermitteltes Datennetz)

In solchen Übertragungsnetzen werden digitale Daten ohne Rücksicht auf die inhaltliche Gliederung zu Paketen fester Länge zusammengestellt (wirtschaftliche Nutzung). Der entsprechende Dienst der Bundespost heißt DATEX-P (s. dort) mit Schnittstellen nach CCITT X.25.

RAPIDS
Real-time Automated Personal Identification System
(Automatisiertes Echtzeitsystem für die persönliche Identifikation)

Bezeichnung für eine Identifikationskarte (Berechtigungs-, Kreditkarte usw.), die einen Speicher von 8 Kbit enthält und deshalb auch 'smart' (klug) genannt wird. Die Kartenleser sind mit einem Zentralcomputer verbunden.

SPC
Stored Program Control
(Steuerung durch gespeichertes Programm)

In der Kombination SPC Exchange (SPC-Vermittlung) wird eine Computer-gesteuerte Telefon-Vermittlungsanlage beschrieben (s. auch PABX).

VOM
Voice Output Modem
(Modem mit Sprachausgabe)

Die ursprüngliche Aufgabe von Modems war es, digitale Signale eines Senders so in analoge umzusetzen, daß sie auf einer (analogen) Telefonleitung übertragen werden können (beim Empfänger umgekehrt). Ein VOM arbeitet zwischen einem Telefon und einem Computer und überträgt die Sprache in digitaler Form!

SSMT — SYNTHESIZER — ICs

alle Typen ab Lager lieferbar:

2012: class-A-VCA 100 dB S/N	DM 29,70
2022: dual VCA	DM 18,—
2033: super-VCO, Chipheizung, 500000:1 lin und log	nur DM 29,90
2040: universal VCF	DM 23,50
2044: 4-pol-VCF 10000:1	nur DM 18,—
2056: full ADSR, einfacher Abgleich für Poly-Anwendung	DM 18,—

Kurzdaten kostenlos — Schaltbeispiele gegen DM 5,—
Rabatt: ab 10 Stück (Mix) 10%

Ing.-Büro Seidel · Postfach 3109 · D-4950 Minden

★
elrad Buchservice
★
elrad Folienservice
★
elrad Platinenservice
★

Elektronik-Ausbildung

Laborlehrgang – staatlich geprüft – mit über 400 prakt. Versuchen und Aufbau eines kompl. Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert. Information durch ISF-Lehrinstitut, 2800 Bremen 34/4—12

Angebote

Echogerät EEM 2000 in modernster Eimerketten-Speicher-Schaltung, Verzögerung 20—200 m/sec, Rauschabstand 60 dB, Hallfrequenz 80—3500 Hz	389,— DM
MEC-20 Mikrofonverlängerungskabel, hochflexibel, mit Cannon-Armaturen, Länge 6 m	29,50 DM
Audio-Verbindungskabel, 4x Cinchstecker auf 4x Cinchstecker, Länge 1 m, 4 getrennte Farben	5,30 DM
Cinchstecker mit verchromter Metallschraubhülse	0,60 DM
Cinchstecker in vergoldeter Ausführung	2,— DM
Klinkenstecker 6,3 mm, 2polig, vergoldete Ausführung	4,50 DM
MP 635 Musiker-Spezialstecker, 6,3 mm, 2polig Mono, massiv Messing, superschwere Ausführung	7,50 DM
Fluorescent-Display-Bausatz in professioneller Bauart, NEC-Display grün/orange, 2 Kanäle in 20 Steps von —20 bis 7 dB. Ein Superbaustein für Vorverstärker, Mischpulte usw.	89,— DM

Für 1,50 DM in Briefmarken erhalten Sie unseren Elektronik-Gesamtkatalog! Exportgeräte — Infoliste kostenlos anfordern!

Horst Worm Elektronik, Postfach 13 04 61
4300 Essen 13, Tel. 21 11 31

Lautsprecher ✳ Zubehör ✳ Bauanleitung
Schnellversand aller Spitzenfabrikate
JBL · ELECTRO-VOICE · KEF · RCF · MULTICEL · FANE
CELESTION · DYNAUDIO · MAGNAT · GOODMANS
Katalog gegen DM 4,– in Briefmarken

LAUTSPRECHER

LSV-HAMBURG
Tel. (0 40) 29 17 49
Postfach 76 08 02
2000 Hamburg 76

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

Aktuell
Preiswert
Schnell
Elektronik DIESSELHORST

Biemker Straße 17
4950 MINDEN · Telefon 0 57 34/32 08

elrad-COBOLD-Computer a. Anfrage

Bauteile Aktuell

Ringkerntrafos, Sonderanfertigung für elrad-Verstärker

360 VA 2x36/2x15 V	84,00
540 VA 2x36/2x15 V	111,10
540 VA 2x47/2x15 V	111,10
740 VA 2x36/2x15 V	128,90

Andere Typen und Spannungen a. Anfrage

19" Gehäuse für elrad PA 100, 300, 300/2 W

2 HE 88 hoch, 255 tief	52,00
3 HE 132 hoch, 255 tief	62,00

andere Gehäuse auf Anfrage!

ZNA 234 E	33,32	MC 3340 P	11,60
BB 105	—,99	ULN 2003	1,70
LM 1886	16,45	XR 2264	5,90
LM 1889	9,99	74LS04	—,67
TIC 106 D	1,18	74LS73	1,05
XR 2206	11,10	74LS221	1,95
TL 074	3,75	7493	1,28
NE 570	15,00	LM 3915	8,10

Bauteileauszug aus der Aktuellen Bauteilelliste (inkl. elrad-Spezialbauteile) gegen DM 1,80 in Bfm.

Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten. Postscheck Hannover 121007-305.

Computer-Bausatz mit 48 KByte RAM, Apple-II-kompatibel Bausatz inkl. Netzteil/Tastatur ..... **DM 1 148,00**
Computer-Sonderliste (Hardware/Software) gegen DM 1,50 in Bfm.

Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/IC-Fassungen

Farbbalkengenerator		139,99
passendes Gehäuse		17,70
Akustischer Mikrofonschalter		22,35
Stroboskop für Zündanlagen		45,20
Strand-Timer		a. Anfrage

1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe, Trafo		249,00
passendes Gehäuse inkl. Frontplatte, bedruckt und gebohrt		125,00
Klirrfaktor-Meßgerät inkl. Spez.-Potis + Meßwerk	6/83	152,00
Sound-Bender	6/83	42,92
Fahrstromregler	6/83	a. Anfrage
Kommunikationsverstärker	4/83	a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper	10/80	148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA	9/82	145,00
100 W MOSFET Endstufe	8/81	108,40
Pre Ampl. 100 W Hauptplatine	4/82	143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker	3/82	46,50
Moving-Coil-Vorverstärker	3/82	58,50
60 dB Spitze-VU-Pegelmesser	1/82	76,80
Slim-Line-Equaliser (Stereo)	10/82	110,40
Gitarren-Phaser	2/82	29,80
Sustain-Fuzz	Spez. 6	49,19
Musik-Prozessor	6/82	103,00
Nachhall-Gerät	11/82	99,50
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher	6/82	118,00
Frequenzgang-Analysator	8/82	159,00
Gitarren-Übungsverstärker inkl. Potiknöpfe/Lautspr.	2/83	95,00
Gitarrenverstärker	8/80	83,90
Gitarrenvorverstärker	Spez. 6	99,50
Drum Synthesiser (1 Kanal + Netzteil)	Spez. 6	133,64

Gehäuse zu allen elrad-Projekten finden Sie in unserer Gehäuse-Sonderliste (gegen DM 1,80 in Bfm.).

Bausätze, Spezialbauteile und Teilesätze auch zu älteren elrad-Projekten lieferbar!

„Das digitale Schlagzeug von Böhm ist musikalisch und vom Umfang her das Ausgereifteste, was ich je gesehen habe."

So Musikredakteur Wolfgang Layer am 13. 5. 1983 beim Vergleich der wichtigsten Schlagzeuge am Markt in einer deutschlandweiten Sendung des SFB.

Näheres in unseren Filialen:

Minden, Kuhlenstr. 130—132 — **Berlin-Charlottenburg**, Leibnizstr. 11/13 — **Bochum 7**, Werner Hellweg 461 — **Bremen**, Bürgermeister-Smidt-Str. 38 — **Düsseldorf**, Gräulinger Str. 18 — **Frankfurt/Eschborn**, Rathausplatz 12 — **Hamburg/Groß-Flottbek**, Akeleiweg 16 — **Köln/Ehrenfeld**, Venloer Str. 202 — **Ketch b. Mannheim**, Neurott-Str. 10 — **München 60**, Limesstr. 101 — **Nürnberg**, Fürther Str. 343 — **Sindelfingen 6**, Josef-Lanner-Str. 8, **Utrecht**, Herculesplein 229 — **Wien**, Simmeringer Hauptstr. 179 — **Zürich-Horgen**, Glärnischstr. 18.

Das digitale Schlagzeug DIGITAL-DRUMS ist wegen der digitalen Abspeicherung so gut gelungen, daß es von Live-Schlagzeugern nicht zu unterscheiden ist. Unser Beweis: Die neue LP „Greger's Evergreens", bei der neben Live-Schlagzeugern auch die DIGITAL-DRUMS eingesetzt sind. Wer den Unterschied erkennt, erhält den Plattenpreis von DM 17,50 zurück. Ebensogut sind unsere Orgeln; am besten hören Sie sich die Demo-LP „Die phantastischen Möglichkeiten moderner elektronischer Orgeln" an.

Dr. Böhm
Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

Postfach 2109 · Kuhlenstr. 130–132 · D-4950 Minden

Ich bestelle:

☐ Prospekt DIGITAL-DRUMS	kostenlos
☐ LP „Greger's Evergreens"	DM 17,50
☐ MC „Greger's Evergreens"	DM 17,50
☐ Demo-LP — Max Greger jun. „Die phatastischen Möglichkeiten moderner elektronischer Orgeln"	DM 10,—
☐ Demo-Single „Digital-Drums präsentiert von Max Greger jun."	DM 6,—

Name _____

Anschrift _____

LG

Hier finden Sie, wonach Sie schon lange suchten.

Nickel-Cadmium-9-Volt-Batterien
Voll austauschbar gegen normale 9V-Blockbatterien

LG-521 TR7/8

9 Volt-NiCd-Akku mit Stecker-Ladegerät als Set.

EDV-Nr. 100406 kompl DM 34,25

Technische Daten des Akkus: 9 V/100 mAh • Ladung: 14stdg. mit 9-11 mA. Gew.: ca 45 g Maße: 26,3 x 15,1 x 48,5 mm. Dauerlast 90 mA.

EDV-Nr. 100407 Akku ohne Ladegerät: **19,10**

Technische Daten des Ladegerätes: Netz 220 Volt/50 Hz. Ladestrom über Trafo ca. 10 mA

EDV-Nr. 50054 mit LED, ohne Akku: **17,00**

Submin.-Sinterzellen Akkupack 7,5V/80 mAh im batteriebaugl. 9V-Blockgehäuse. (s. Text)

Voll austauschbar gegen 9 V-Trockenbatterien. Maße: 48,5 x 26,2 x 17 mm. Gewicht: ca. 36 g. Die im Block enthaltenen 6 Miniatur-Sinterzellen lassen sich zur preiswerten Gewinnung von 1,2 V/80 mAh-Einzelakkus mit Lötfahnen ohne Schwierigkeiten herauslösen. Maße je Zelle: 12,5 ø 15 mm, ca. 5,5 g. Technische Daten: Dauer-/Impulslast: 4/8 A. Schnelladefähig.

EDV-Nr. 70494 • TRB-80 nur 19,40

Sonderangebot: TRB-80 mit Ladest. EDV-Nr. 990811 Set 34,55

Wichtige Information: Die Leerlaufspannung von 9 V-Wegwerfbatterien bricht sehr schnell unter Belastung oder nach ca. 30 % Einschaltdauer auf ca. 7,5 Volt zusammen, ohne die Gerätefunktionen nachteilig zu beeinflussen. Daher kann auch der 6-zellige Akkublock TRB-80 gegen alle 9 V-Trockenbatterien voll ausgetauscht werden. Aufgrund seines geringen Innenwiderstandes ist der TRB-80 auch unter hohen und wechselnden Belastungen sehr spannungsstabil, ist tief- und überladeunempfindlich und kann schnell geladen werden. (siehe Katalog Seite 5 Typ uP-80).

Super-angebot – NC-Babyzelle 1,8 Ah

IDEAL FÜR RC-CARS u. CASS-RECORDER

Gasdicht, bis zu 1000 x wiederaufladbar. Austauschbar gegen baugleiche Wegwerfbatterien. Dauer-u. Kurzzeitlast: 3,6/14-16 A. M. Sinterelektroden, schnelladbar. (26,5 ø x 50), ca. 72 g.

Best.-Nr. 100 854 SA 1800C Nur 7,95

National Panasonic

6 V-Matsushita - Rechargeable Sealed Lead-acid Battery

Wartungsfrei • Auslaufsicher • Eingebaute Sicherheitsventile • Lageunabhängig • Keine Gasung bei Normalbetrieb • Hohe Belastbarkeit • FASTON-Anschlüsse • LCR-Serie: *Spezialentwicklung mit extrem guter Erholungsfähigkeit nach langen Tiefentladungen und Überladungen • Erhöhte Zyklenzahl und verlängerte Lebensdauer im Bereitschafts-Parallelbetrieb bei erhöhter Temperatur bis 40°C/6,9 V •

Typ 6 M 1,2 E, Best.-Nr. 70353. 6 Volt/1,2 Ah Maße: 97 x 24 x 55 mm. Gew.: ca. 300 g. **nur 22,60**

Typ LCR 306 E, Best.-Nr. 70964. 6 Volt/3,0 Ah Maße: 125 x 33 x 66 mm. Gew.: ca. 660 g. **nur 32,70**

Ladetechnik: siehe Katalog, Seite 20. Datenblatt 0,50 Porto •

*Weitere LCR-6 V-Typen in Karton-Einheiten auf Anfrage lieferbar: 1,5/4,5/6,0/7,5/8,5 Ah.

SINCO NC-Kombi-Ladegerät (KL-6009)

Für 2/4 u. 6 Mignon-, Baby-u. Monozellen nach Wahl plus 1x9 V-Akku. Mit vollautomatischer Ladestrom-Anpassung.

Das Gerät lädt gleichzeitig 2/4 oder 6 NC-Akkus einheitlicher oder unterschiedlicher Größe bei paarweiser und polrichtiger Anordnung in den Lademulden. Ladezeit ca. 12-14 Stunden, je nach Akku-Kapazität. Die optische Ladekontrolle erfolgt über je eine LED pro Ladereihe. Die automatische Ladestrom-Anpassung wird durch in unterschiedlicher Höhe angebrachte (+)-Kontakte gewährleistet. Durch Begrenzung der Ladespannung auf 2,8 V pro Lademulde (= 1,4 V/Zelle) sind Überladungen bei gelegentlich überschrittenen Ladezeiten nicht zu befürchten. Über das mitgelieferte, an der Geräterückseite anschließbare Adapterkabel kann ein 9 V-Akku geladen werden, unabhängig vom Ladevorgang der anderen Akkus. ACHTUNG! Dieses Gerät ist speziell für "Profi"-Akkus ausgelegt. Bei Verwendung sogenannter "Hobbyakkus", die mit der verminderten Kapazität von nur 1,2 Ah auf dem Markt sind, müssen unbedingt die Ladehinweise der jeweiligen Akkuhersteller beachtet werden. Bei 1,2 Ah-Babyzellen beträgt die Ladezeit 9,5 Stunden, bei 1,2 Ah-Monozellen max. 4,2 Stunden. Ladeströme: Mignonzellen 2-6 x 50 mA, Babyzellen 2-6 x 180 mA, Monozellen 2-6 x 400 mA. 220 V/50 Hz-Netzbetrieb über 1,7 m Netzkabel mit Eurostecker. Gerätemaße 215 x 124 x 64 mm, Gewicht ca. 850 Gramm. VDE-gerechte Ausführung mit GS-Prüfzeichen (geprüfte Sicherheit).

EDV-Best.-Nr. 50802	Typ KL-6009 für wahlweise 2/4 + 6 Mign.-Baby-und Monozellen	69,95

SINCO NC-Kombi-Ladegerät (KL-50-6-9)

Für 1-6 Mignonzellen plus 1x9 V-Akku.

Das Gerät lädt gleichzeitig wahlweise 1-6 Mignonzellen mit 50 mA und einen 9 Volt-Akku mit ca. 11 mA innerhalb 12-14 Stunden auf, bei 500 mAh-Mignonzellen werden 14-16 Stunden Ladezeit benötigt. 1,6 m Netzkabel mit Eurostecker, Betriebskontrolle durch LED-Anzeige. Automatische Ladespannungs-Anpassung von 1,2-1,45 V/je Zelle. Verkehrt eingesetzte Akkus werden durch mechanischen Verpolungsschutz nicht geladen. Maße: 105 x 105 x 36 mm. Gewicht: ca. 340 Gramm.

Best.-Nr. 50803	Typ KL-50-6-9 für 1-6 Mignonzellen und 1 x 9 V-Akku. VDE-geprüft.	35,90

Ladeeinsätze für NC-Lady-u. Microzellen (150/180 mAh)

Mit Hilfe nebenstehend abgebildeter Adapter können in dem zuvor und nachfolgend angebotenem Ladegerät sowie in allen Feinelectric-Ladegeräten LG-506, 522 (Seite 23) und der Ladebox 52903 (Seite 24) NC-Ladyzellen mit 15 mA und Microzellen mit 18 mA innerhalb 14 Stunden geladen werden. Lady: 50668, Micro: 50669, je Stück: **6,80**

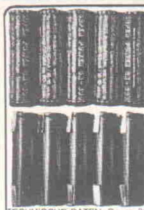
WHITE POWER Kombiset – Steckerlader LG-4

WHITE POWER LG4 · SA-500 0,5 Ah

Für wahlweise 1-4 NC-Mignonzellen mit 500 bis 600 mAh. Ladestrom 4 x 50 mA, zum Ladeschluß leicht abfallend als Schutz gegen Überladungen. Ladezeit ca. 14-18 Std., je nach Akkukapazität. VDE-gemäße Ausführung mit Doppelkammertrafo und angegossenem Eurostecker für 220 V-Netz. 90 x 65 x 35 mm, ca. 175 g. Mit Verpolungsschutz. Ohne LED-Anz.

Best.-Nr. 50990. Ladestecker ohne Akkus:	17,95
Ladegerät mit 4 Akkus 0,5 Ah Als preiswertes Kombiset "A", Nr. 990756.	29,95
Ladegerät mit 10 Akkus 0,5 Ah Als preiswertes Kombiset "B", Nr. 990757.	49,95

SUPER POWER SA-600



NC-Mignon-Hochleistungs-Sinterzelle 1,2 Volt · 0,6 Ah · Sehr hoch belastbar, gasdicht, auslaufsicher, wartungsfrei. Normal laden: 50-60 mA/16-18-stdg. Schnelladung: 0,5-0,6 A in 50-60 Min.

Voll austauschbar gegen Mignon-Wegwerfbatterien, deren anfängliche Leerlaufspannung unter Belastung schnell von 1,5 V auf 1,3-1,25 V, ohne Geräte-Beeinträchtigung, absinkt. Die unter verschiedenen Belastungen sehr spannungsstabilen NC-Akkus garantieren daher 100%ige Betriebssicherheit beim Austausch gegen die baugleichen Mignon-Trockenbatterien, weil die durchschnittliche Entladespannung der NC-Akkus 1,25 V über ca. 80-90 % der gesamten Entladezeit gehalten wird.

TECHNISCHE DATEN: Dauer-/Kurzzeit-Belastbarkeit: 5/8 A • Innenwiderstand: 15 Milli-Ohm bei 50 % Entladung • Dauerladefest bei: 25-30 mA ohne Zeitbegrenzung, 50-60 mA bis 30 Tage, 150-180 mA bis max. 300 Stunden • Super-Schnelladung bei entladenen Zellen innerhalb 15-30 Minuten • Ladeschlußspannung: 1,45 - 1,5 Volt, je nach Ladeart und Umgebungs-Temperatur • Maße: 14,5 ø x 50,5 mm • Gew.: 22,8 g. Typ SA-600 LF mit punktgeschweißten Lötfahnen •

LEISTUNGSBEWEIS: (ermittelt durch eigene Versuche mit 12 V-Akkublock, (10 x SA-600 LF). Mehrtägige Dauerladung mit 50 mA als Überlade-Sicherheitstest. Nach 12-stündiger Ruhepause 25-minütige Entladung mit 1 A (12 Watt) bis 10 V Entladeschluß. ø-Entladesp.: 11,73 Volt • Nach 14-stdg. Ladung mit 60 mA: 3,5-minütige Entladung mit 5 A (60 Watt) bis 9 V Entladeschluß. ø-Entladespg.: 11,27 V • Nach einstündiger Schnelladung m. 500 mA: 2-minütige Entladung mit 12 V/100 Watt-Halogenlampe (8,33 A) bis 10 V Entladeschluß. ø-Strom: 7,2 A •

Best.-Nr.: 90836	SA-600 Super Power Mignonzelle	DM 4,95
Best.-Nr.: 90834	SA-600 LF, jedoch mit Lötfahnen.	DM 5,30

Ni-Cd-Monozelle White Power SA4000

1,2 V/4 Ah • 33 Ø x 60 mm • 135 g. Mit Hochlast-Sinterelektroden, gasdicht, auslaufsicher, wartungsfrei, bis zu 1000x aufladbar mit 400 mA/14-stdg., beschleunigt m. 800 mA in 7 Std. Über-u. tiefentladesicher. Erhöhte Kapazität bei Entladung bis 0,4 A: >4,4 Ah. Innenwiderst.: 8 mΩ. Mit 8 A/28 Min., 12 A/18 Min., 16 A/12 Min., 20 A/6 Min., 28 A/3-4 Minuten dauerbelastbar (bis 0,8 V Entl.). Direkt gegen alle Mono-Trockenbatterien austauschbar. (Techn. Daten in Tabelle 2/Seite 7).

EDV-Nr. 100624	SA-4000 D White Power 1,2 V/4 Ah	16,80
EDV-Nr. 100602	SA-4000 LF, jedoch mit Lötfahnen	17,35

Batteriehalter und Ladefassungen siehe Katalog, Seite 34.

POWER PS SONIC GEL-Akkumulatoren

Für Puffer-u. Bereitschafts-Parallelbetrieb in Computern, Alarm-Funk-u. Notlicht-Anlagen. Modellbau, Filmleuchten, Taucherlampen, Verstärker.

● Vollkommen wartungsfrei ● Immobilisierter Elektrolyt ● Auslaufsicher ● Lageunabhängiger Einbau ● Sicher gegen Überladung ● Hohe Stromentnahme ● Kompakt und stabil ● Lange Lagerzeit

Best.-Nr.	POWER-SONIC-Typ-Nr.	Anschl.-Code	Spg. in Volt	Kap. in Ah	Laststrom A Dauerlast	Laststrom A 2-3 Min.	Ladespg. in Volt Erhaltung	Ladespg. in Volt Schnell-Ladung	Maße über alles +/-1 mm Lg. x Br. x Höhe	Gew. ca. g.	PREISE je Stück
70334	PS-250	1	2,0	5,0	10,0	20,0	2,3	2,45	50 x 34 x 105	400	24,95
70335	PS-610	1	6,0	1,0	2,0	4,0	6,9	7,35	51 x 42 x 55	250	22,85
70648	PS-612	1	6,0	1,2	2,0	4,0	6,9	7,35	100 x 24 x 56	250	23,35
70336	PS-618	1	6,0	1,8	3,6	7,2	6,9	7,35	75 x 52 x 58	430	37,45
70337	PS-626	1	6,0	2,6	5,2	10,4	6,9	7,35	134 x 34 x 64	600	36,85
70338	PS-630	1	6,0	3,0	6,0	12,0	6,9	7,35	66 x 33 x 127	700	33,10
70339	PS-640	3	6,0	4,0	8,0	16,0	6,9	7,35	70 x 48 x 102	830	37,75
70300	PS-665	1	6,0	6,5	13,0	26,0	6,9	7,35	98 x 56 x 102	1300	41,10
70649	PS-682	1(6)	6,0	8,0	16,0	32,0	6,9	7,35	98 x 56 x 118	1560	53,70
70342	PS-690	1	6,0	9,0	16,0	32,0	6,9	7,35	151 x 50 x 98	1800	68,20
70343	PS-6200	4	6,0	20,0	40,0	80,0	6,9	7,35	155 x 82 x 125	3870	107,70
70344	PS-1219	1	12,0	1,9	3,6	7,2	13,8	14,70	177 x 34 x 65	875	56,10
70345	PS-1226	1	12,0	2,6	5,2	10,4	13,8	14,70	193 x 46 x 74	1300	57,80
70346	PS-1245	1	12,0	4,5	9,0	18,0	13,8	14,70	150 x 64 x 98	2000	68,10
70347	PS-1265	1	12,0	6,5	16,0	32,0	13,8	14,70 *	150 x 64 x 98	2600	90,30
70301	PS-1290	1	12,0	9,0	16,0	32,0	13,8	14,70	151 x 102 x 98	3620	136,40
70348	PS 12150	2(4)	12,0	15,0	30,0	60,0	13,8	14,70	181 x 76 x 168	5800	153,10
70349	PS 12200	2(4)	12,0	20,0	40,0	80,0	13,8	14,70	174 x 164 x 125	8100	191,70
70302	PS 12240	2(4)	12,0	24,0	60,0	120,0	13,8	14,70 *	166 x 125 x 175	9000	242,70
70654	PS 12400	4(5)	12,0	40,0	100,0	200,0	13,8	14,70	208 x 174 x 174	13000	306,00

ANSCHLÜSSE: ① = 4,8 mm-Faston-Anschlußfahnen. ② = "F"-6,3 mm-Faston-Anschlußfahnen. ③ = 22 cm Anschlußkabel mit AMP-Mate-N-Lock-Kupplung ④ = "NB" gebohrter Flachpol aus Blei mit M 5/M 6-Schraubanschlüssen. ⑤ = "T" konischer Endpol aus Blei, +Pol 17,5 mm ø, -Pol 16 mm ø. ⑥ = "W" 28 cm Anschlußleitung mit Faston-Flachstecker 4,8 mm.

BESTELLHINWEIS: Die in Klammern genannten Kontaktausführungen bei den Typen PS-682 ⑥ PS-12150/12200/12240 ④ sowie PS-12400 ⑤ sind nur auf Anfrage in Kartoneinheiten lieferbar.

WEITERE DATEN: Keine Gasung bei Normalbetrieb • Eingebaute Sicherheitsventile zum Abbau von Überdruck bei Falschhandhabungen, Kurzschlüssen oder Überladungen •

ACHTUNG! Wegen möglicher Gasungsgefahr bei starker Überladung usw. Blei-Gel-Akkus nicht in hermetisch dichten Gehäusen laden. (Taucherlampen öffnen oder beim Laden belüften).

*Spezialausführung mit über 5 Jahren Lebensdauer bei Bereitschafts-Parallelbetrieb und 20°C. Über 200 Zyklen bei 100 %, bis 450 Zyklen bei 50 %, ca. 1000 Zyklen bei 30 % Entladetiefe.

LADETECHNIK: Hinweise siehe Katalog, Seite 20. Passende Ladegeräte siehe Seite 29+32.

Datenblatt je Typ für DM 0,50 + 0,50 Porto

Hochleistungs-Blei-Acid-Batterien

Zylindrische, gasdichte PB-Rundzellen mit Wickelelektroden. 2 Volt-Typen.

Für alle Anwendungen, wo es auf Lebensdauer, volle Kapazität, hohe Belastbarkeit, gute Spann.-Stabilität u. Wartungsfreiheit ankommt

- Lebensdauer 8-10 Jahre
- Hermetisch verschlossen
- Gasdicht und wartungsfrei
- Absolut auslaufsicher
- Betrieb in jeder Lage
- Interner Druckausgleich
- Revers. Sicherh.-Ventile
- Puffer-u. Zyklenbetrieb
- Wirtschaftlich u. preiswert
- Sehr hoch dauerbelastbar
- Niedriger Innenwiderstand
- Sehr gute Spannungslage
- Maximaler Energie-Inhalt
- Überlade-u. tiefentladesicher
- Sehr geringe Selbstentladung
- Sehr lange Lagerfähigkeit
- Weiter Temperatur-Bereich
- Hohe mechanische Festigkeit

Einsatzbereiche: Alarmanlagen, Sicherheitssysteme, Datenspeicher, Galvanotechnik, Modellbau, Film-u. Taucherlampen, Hochstrom-Demonstrations-Versuche, Solar-Generatoren usw.

Entladeschl.-Spg: Bei allen Typen je nach Belastung 1,65 bis 1,6 Volt, Impulsentladung 1,4 V.

Anschlüsse: GE 0225 = 4,8 mm AMP, GE 0250 = 6,3 mm AMP, GE/SP-10 = M-5 x 0,8-Gewinde.

Ladetechnik: Mit Konstantspannung 2,3 V/Zelle Dauer oder 2,45 V konst. im Zyklen-Betrieb.

Innenwiderstände: GE 0225 = 10 Milli-Ohm, GE 0250 = 5 Milli-Ohm, GE/SP 10 = 2,5 Milli-Ohm.

EDV-Best.-Nr.	GE-Typ-Nr.	Kap. I=1/10 Ah	Laststrom A Dauer max.	Laststrom A Imp. 1 Sek.	10xI-1/10 A	10xI-1/10 Min	20xI-1/10 A	20xI-1/10 Min	40xI-1/10 A	40xI-1/10 Min	80xI-1/10 A	80xI-1/10 Min	Abm. u. a. +/- 0,5 mm ø x Höhe	Gew. ca. g	PREISE in DM je Stück
70354	GE 0225	2,5	40	75	2,5	48	5,0	19	10,0	8	20,0	3	33,5 x 67,6	180	12,90
70355	GE 0250	5,0	60	110	5,0	48	10,0	19	20,0	8	40,0	3	43,6 x 79,5	350	17,65
70356	GE SP-10	10,0	100	200	10,0	48	20,0	19	40,0	8	80,0	3	47,6 x 130,5	680	36,95

(Column group heading: Zeitabhängige Belastungswerte)

Genaue physikalisch-technische Beschreibung, Ladetechnik usw. siehe Katalog oder Prospekt. Datenblatt (General-Electric) in englisch für DM 0,60 je Typ zuzüglich DM 0,50 Rückporto.

FEINELECTRIC KL 573 – Kombilader für NC-u. Blei-Gel-Akkus.

Konstantstromschaltung m. vollautomaticher Spannungsanpassung an die jeweils nach Wahl anschließbaren 1-10 NiCd-Akkumulatoren. Konstantspannungs-Schaltung für gasdichte u. wartungsfreie Blei-Gel-Akkumulatoren. Umschaltbar auf 2 V/6 V u. 12 Volt-Typen. Ladestrom-Umschaltung für beide Betriebsarten auf 10/22,5/50/100/175/250/400 und 500 mA entsprechend dem Akku-Strombedarf. Kurzschlußfester Ladeausgang. Falsch angeschlossene Akkus werden nicht geladen. Mit ständige Betriebsbereitschaft anzeigender LED-Kontrollampe, die nach vollendeter Ladung von Blei-Gel-Akkumulatoren durch einsetzendes Blinken den Übergang zum Ladeerhaltungsbetrieb anzeigt. Ladeströme-u. Ladezeiten gemäß Hersteller-oder Tabellenangaben in unserem Katalog. Schnelladungen sind ebenfalls möglich. Gerätemaße: 160 x 115 x 62 mm. Gewicht: ca. 920 g. Netz 220 V/50 Hz. 2,1 m Netzkabel.

Bestell-Nr. 50801, Typ KL-573. Ladeausgang mit Bananenbuchsen. VDE/SEV usw. **126,90**

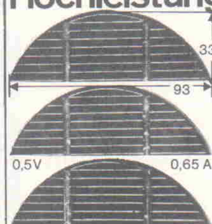
VARTA 5/20 DKS • Aufladbare 6V/20mAh NC-Photobatterie

Geeignet für belichtungs-u. programmgesteuerte Spiegelreflex-Kameras. Vollwertiger Ersatz für 13 ø x 25 mm/6 V-Trockenbatterien. Bis zu 1000 x wieder aufladbar mit 2 mA innerhalb 14 Stunden. Ladeschlußspannung 7,35-7,5 V. Maße: 12 ø x 26,7 mm, ca. 7 g.

Best.-Nr. 100972 DM **25,20** • Passende Ladefassung: 1 R 1, Best.-Nr. 50979 DM **1,35**

Unser Super-Angebot: solange Vorrat reicht

Hochleistungs-Solarzellen



Durch starke Verzinnung wesentlich höhere Stabilität und Lötbarkeit gegenüber den polykristallinen oder nur versilberten Solarzellen. Ideal für Solargeneratoren. Die erforderliche Anzahl richtet sich nach der Ladeschlußspannung der Akkus dividiert durch 0,45 V plus 2 Solarzellen für die Entladeschutzdiode, die bei Dunkelheit und Abschattung eine Rückentladung des Akkus sperrt. Beliebige Serien- u. Parallelschaltung möglich.

Technische Daten:

Leerlauf-/Lastspann.:	0,55 bzw. 0,45 V
Kurzschlußstrom:	650 mA ±5 %
Wirkungsgrad:	ca. 13 % bei SOL-1
Maße: ⅓ v. 100 mm Ø:	93 × 33 ±0,5 mm
Stärke:	0,4 ±0,1 mm
Gewicht:	ca. 3,8 g
Flächenausnutzung:	ca. 89 % lt. Abb.
Vorder- u. Rückseite:	versilb. u. verzinnt
Siliziumbasis:	monokristallin

Nr. 160793 Sol 4-1/3 à 13,95 Ab 10 13,25 Ab 30 12,55

Spezial-Solarzelle mit Lötfahnen

Leerl.-Lastsp.: 0,55/0,45 V · Kurzschlußstrom: 600 mA · Wirkungsgrad: 12 % max. · Maße: ½ v. 76 Ø × 0,4 mm · Gewicht: ca. 4 g · Flächennutzung: ca. 85 % · Vord.- u. Rücks.: verzinnt · Siliziumbasis: monokr.

Nr. 160751 BP-75HM à 12,95 Ab 10 12,30 Ab 30 11,65

NC-Spez.-Powerpack

SANYO 9N425ALF · 10,8V 0,45Ah

Bestehend aus drei umschrumpften Akkusäulen mit 3,6 V/0,45 Ah á 17 Ø × 84 mm, die leicht in Einzelzellen á 1,2 V/0,45 Ah á 17 Ø × 28 mm mit Lötfahnen zerlegt werden können. Dauer-/Kurzzeitlast: 3-/4,5 A.

Best.-Nr. 90852/Typ 9N-425ALF **DM 49,95**

Hermetisch dichte Miniaturrelais *

Elektromagnetische, monostabile, neutrale, garantiert hermetisch dichte, mit Argon-Schutzgas gefüllte Relais mit Drehankersystem. Innenkontakte mit 3-Schichten-Metallauflage (Nickel, Silber und Gold). Außenkontakte mit Glasdurchführung.

Eigenschaften: Hohe Zuverlässigkeit (nach MIL-Norm konstruiert • Geringe Kontaktkapazitäten für günstige Hochfrequenzwerte • Unempfindlich unter extremen Umweltbedingungen (Schmutz, Feuchtigkeit, Vibrations-, Schock-u. Temperaturbeanspruchung von -65° bis +125°C) • Hartversilberte Metallgehäuse mit mechanischen Befestigungsmöglichkeiten (siehe Abbildung) • Kleine Bauformen, geringes Gewicht • Mit ein und demselben Relais kann man sowohl kleine Ströme und Spannungen (Trockenschaltbedingungen) als auch die maximal zulässige Last schalten.

Anwendungsbereiche: Hoch-u. Niederfrequenzschaltungen (geringe Durchgangs-u. hohe Überspr.-Dämpfungen) • Nachrichtentechnik (auch im VHF-u. UHF-Bereich) • Meß-, Regel-u. Steuertechnik (HF, NF und Gleichspannung) • Maschinen-u. Apparatebau • Modellbau • Taucherlampen •

Gemeinsame Daten: Umgeb.-Temp.: -65°...+125°C • Max. Wicklungstemp.: +180°C (Summe aus Umgebungstemperatur und elektrischer Erwärmung) • Schockfestigkeit: ≅50 g/11 ms • Prelldauer: ca. 2 ms bei Nennlast • Durchgangswiderstand für Nennlasten: ≅50...≅100 Milliohm • Prüfspannung: 500 V_{eff} • Isolationswiderstand: 1000 M-Ohm •

Kontaktdaten: 2 Wechsler (2 x um), die zur Leistungserhöhung bedingt parallel geschaltet werden können • Schaltzeit: ≅10 ms • Schalthäufigkeit: 20 Schaltspiele je Minute bei Nennlast, max. 1500 Schaltspiele/Min bei Kleinschaltlasten (≅0,8 V≅/≅20 mA) • Lebensdauer: ≅1000000 Schaltspiele bei 0,5 x Nennlast, ≅100000 Schaltspiele bei Nennlast, ≅100 Spiele bei Überlast •

Hinweis: Typ EM 12 D1 L6 ideal zum Umbau der Aquanautic-Taucherlampe 4,8-7,2 V/5-20 Watt •

Typenbezeichnung / EDV-Bestell-Nr. (Bild)	Technische Werte	*MM 10 D1 L6 000029 (1)	*EM 12 B2 S6S 260097 (2)	*EM 12 D1 L6 260098 (3)	79 GB 3N 4A 000030 (3)
Nennspannung	V (min/max)	10 (5-15)	12 (8-16)	12 (7,2-15)	18 (9-28)
Anzugsspannung	V min/max	3,6/4,8	6,3/7,8	4,8/6,7	6/8,4
Abfallspannung	V max/min	1,2/0,6	2,2/1,2	1,6/0,6	3,0/1,8
Ansprechverbrauch ca.	mW	40	60	60	180
Spulenstrom b. Nennsp.	mA +/- 10 %	20	12,2	16,7	52
Spulenwiderstand	Ohm +/- 10 %	500	1000	750	300-350
Schaltlast Dauer (28 V)	A je Kontakt	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 3
Überlast max. (28 V)	A je Kontakt	2 x 8	2 x 4	2 x 4	2 x 6
Anschl. Cu verzinnt	0,8 ø x 5,08	Löthaken	Lötstifte	Löthaken	Löthaken
Maße ohne Kont u. Halt.	mm	32 x 20 x 10,8	22 x 20 x 11,8	22 x 20 x 11,8	22 x 20 x 10,3
Maße über alles	mm	36 x 33 x 10,8	26 x 20 x 11,8	36 x 20 x 11,8	26 x 33 x 10,3
Gewicht ca.	g max	32	20	20	20
*Industrie-Sonderposten, sol. Vorrat!		Rest 4.95	DM 8,95	DM 8,95	Rest 5.95

SUBMINIATUR-SCHUTZGAS-REEDKONTAKT

Ideal für Modellbau, Taucherlampen, Alarmanlagen und zur Betätigung obiger Relais. Kontakt: 1 x EIN, Leistung 100 V/0,5 A/10 W max. Schließzeit: 0,5 ms. Die Kontaktbetätigung erfolgt durch Annäherung eines Magneten oder durch eine elektromagnetische Spule, die selbst hergestellt werden kann durch Umwickeln mit feinem Cu-Lackdraht. **Magnete auf Anfrage.**

(Maße: 1,1 · 15,5 · 44 · 2,5)

Best.-Nr. 260099 DM 2,30

Alle Preise verstehen sich einschließlich 14 % MwSt.!!

Superangebot – BÜHLER - STIRNRADGETRIEBE - KLEINSTMOTOR

Technische Daten: (Datenblatt für DM 0,30 + 0,50 Rückporto).

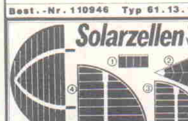
Nennspannung	12 Volt Gleichstrom
Betriebsspannungsbereich	7-15 Volt "
Leerl.-/Laststromaufnahme	90...290 mA
Max. Drehmoment	20 Ncm (= 2080 pcm)
Leerlaufdrehzahl bei 7/12 u. 15 V	30 / 53 u. 70 Upm
Lastdrehzahl bei 7/12 u. 15 Volt	16 / 25 u. 40 Upm
Untersetzungsverhältnis	116,9 : 1

Maße: 28 x 38 x 40 mm • Achse: 3 ø x 10 mm • Gewicht: ca. 120 g. Stator mit Dauermagneten • 3-teiliger Kollektor mit Kohlebürsten Sinterbronce-Lager • Hochwertige Kunststoff-Zahnräder • Hochbelastete Zahnräder aus Metall • 3 Befestigungsgewinde M 2,5 •

Solange Vorrat reicht.

Best.-Nr. 110946 Typ 61.13.125 Fabrikneuer Industrie-Restposten. **DM 14,65**

Solarzellen 0,5 Volt



B.-Nr.	Zelle Typ	mA	Maße mm	Abb.	PREIS (Sonderpreise)
160782	Sol 20-10	45	20 x 10	①	2,98
160784	Sol 3-1/8	150	1/8 v. 76 ø	②	4,99
160788	Sol 3-1/4	305	1/4 v. 76 ø	③	9,99
160789	Sol 4-1/4	550	1/4 v. 100 ø	④	14,95
160751	BP 75HM	550	1/2 v. 76 ø	⑤	12,95

Mit verzinnten Lötanschlüssen und antireflektiver Oberfläche für hohen Wirkungsgrad auch bei seitlichem Lichteinfall • Leistungserhöhung durch Parallel-, Spannungserhöhung durch Serienschaltung. Ideal für Modellbau, Laden von NC-Akkus usw. •

Stabilis. Transistor-Netzgerät 7,5 V.

Netz 110/220 V/50 Hz umschaltbar. 1,6 m Netzkabel mit Euro-Stecker. Große Kronenkontakte für Batteriefächer in älteren Kofferradios von GRUNDIG u. NORDMENDE. Stabilisierte, brummfreie Ausgangs-Spannung 7,5 V/400 mA. Sehr leicht umrüstbar auf andere Spannungen bis 12 V durch Auswechseln des eingebauten Vorwiderstandes und Zenerdiode. Maße: 82 x 67 x 49 mm, 390 g. Da das Netzteil mit 7,5 V arbeitet, können auch 6-u. 9 V-Geräte direkt betrieben werden. Ideal auch als Ladegerät für 5-zellige NC-Batterien oder 6 V-Blei-Gel-Akkus geeignet unter Beachtung der jeweiligen Ladevorschriften oder entsprechender Anpassung der Spannung u. d. Stroms.

Best.-Nr. 170537	Typ SG-17	7,5 V/400 mA stab.	Sonderposten, greifen Sie zu!	Nur 7.95

Stecker-Netzgerät NGR 310/3V/0,1A

Bestell-Nr. 170715

Für 220 V mit Eurostecker u. 1,9 m Kabel mit 2,5 mm ø-Klinkenstecker. Spez. f. Elektronikrechner mit 3 V-Netzadapter-/Ladebuchse f. 2 Mignon-NC-Zellen à 1,25 V und auch als Ladegerät für 2 V-Blei-Akkus geeignet. Leerlaufspannung: 4,25 V=. Eingebauter Trafo mit 2 Sekundär-Wicklungen à 3,7 V Wechselspannung auch für andere Zwecke zu verwenden.

Nur DM 3,95

Metall-Fußtaster

Sonder-Preis

Import-Sonderposten, greifen Sie zu!

Mit rutschfestem Bodenbelag, profilierter Trittfläche u. 1,6 m abgeschirmtem Kabel mit 2,5 mm-Klinkenstecker. Maße: 89 x 67 x 26 mm. Die Ein/Aus-Schaltfunktion ist durch Umlöten der Microswitch-Umschaltkontakte im Gehäuse leicht umkehrbar. Erhöhte Schaltlast bei entsprechender Kabeländerung: max. 5 A/220 V AC. Ideal als Fernbedienungsschalter für Tonband-u. Diktiergeräte, Elektronikschaltungen, Alarmanlagen, Musikinstrumente und Bohrmaschinen.

Best.Nr: 170807 nur DM 4,95

Unser Super-Angebot: solange Vorrat reicht

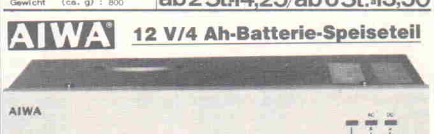
10-W-Universal-Kugellautsprecher

- Formschönes und widerstandsfähiges Stahlblechgehäuse mit mattschwarzer Lackierung.
- Durch Kugelgelenk um 360° drehbar und in alle Richtungen schwenkbar.
- Einfache und sichere Montage durch drei Anschraubpunkte
- Komplett mit 3,75 m Kabel und Befestigungsschrauben.
- Hervorragende, der Baugröße entsprechende Wiedergabe.
- Bestens als zusätzlicher Mittelton-Lautsprecher für Stereoanlagen geeignet, z.B. für Kellerbars usw.
- Ideal für Konferenzanlagen, kleine mobile Diskos und als Reiselautsprecher für Propagandisten, Verkäufer usw.
- Blende mit angeschraubtem Lautsprecher leicht herausnehmbar zum versenkten Einbau in Autotüren, Hutablagen und Verschalungen. (Einbautiefe max. 40 mm).
- Ausreichend Platz zur Umrüstung als Aktivbox zum Betrieb von Mini-Cassetten-Recordern.
- Dekoratives Design. Lieferung in Styropor-Verpackung.

Musikbelastbarkeit	: 10 Watt
Impedanz	: 4 Ohm
Frequenzgang (Hz)	: 50-20000
Lautsprecher (mm)	: 87 ø x 42
Magnet (mm)	: 56 ø x 19
Schwingspule	: 19 mm ø
Gewicht (ca. g)	: 800

BEST.-NR. 120400 je Stück nur DM 15.-- ab 2 St. à 14,25 / ab 6 St. à 13,50

AIWA 12 V/4 Ah-Batterie-Speiseteil



Stromversorgungsteil für mobile Video-, Fernseh- und HiFi-Geräte. Mattsilbernes Metallgehäuse, 2× 6 V/4 Ah-Blei-Gel-Akkus, elektronisch geregeltes Lade-/Netzteil mit Überladeschutz. 3 LEDs für Lade-/Tiefentlade- und Betriebsanz. 221 × 240 × 55 mm, ca. 3,5 kg. Zubehör: 1 Netzkabel, 3 kurze 12-V-Kabel mit 2,5-mm-Ø-Hohlsteckern, 1 deutsche Anleitung

Bestell-Nr. 50993 .... **Sonderangebot: 189.–**

Bei Bestellungen aus dieser Anzeige bitte elrad Nr. 7 angeben.

D.E.V. DÜSSELDORFER ELEKTRONIK-VERSAND PEIN KIRCHFELDSTR. 48 · 4000 DÜSSELDORF-1

ACHTUNG! Bitte geben Sie bei Bestellung unbedingt die Zeitschrift und Ausgaben-Nr. an! Vers. ab DM 20,00 p. NN oder Vorausrechnung zzgl. Porto + Verp. Preise incl. MwSt, Änderungen u. Zwischenverkauf vorbehalten. Ladengeschäft Mo-Fr. 9-13 + 14-18[00], Sa 9-14[00] geöffnet. Telefonische Bestellungen bitte nur vormittags von 9-13 Uhr. Telefon: 0211/379373 u. 381224

Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter

1N 4001	100	**8.50**	1N 5408	20	**9.80**	BY 299	20	**10.—**
1N 4004	100	**9.90**	BA 159	50	**12.50**	BYX 10	20	**6.—**
1N 4007	100	**11.50**	BY 127	20	**6.—**	BYX 55–600	10	**9.—**
1N 4148	100	**5.50**	BY 227	20	**8.—**	BYX 71–600	5	**10.—**
1N 5402	20	**7.–**	BY 255	20	**8.—**	RGP 30 M	10	**9.—**

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)

0,5 W (= ZPD/ZF) 2,4 V–36 V ..... je Wert 50 St. **6.–**
1,3 W (= ZPY/ZY) 3,3 V–68 V ..... je Wert 25 St. **7.–**
1,3 W (= ZPY/ZY) 75–200 V ..... je Wert 10 St. **6.–**

Brückengleichrichter (höhere Spannungen auf Anfrage)

B 40 C 1500 rund	20	**11.–**	B 80/70-10 (200 V)	2	**9.–**
B 40 C 3700/2200	10	**15.–**	B 80/70-25 (200 V)	2	**12.–**
B 40 C 5000/3300	10	**19.–**	B 80/70-35 (200 V)	2	**15.–**
B 40/35-10 (100 V)	2	**8.–**	B 250 C 1500 rund	20	**15.–**
B 40/35-25 (100 V)	2	**11.–**	B 250 C 3700/2200	5	**12.–**
B 40/35-35 (100 V)	2	**14.–**	B 250 C 5000/3300	5	**14.–**
B 80 C 1500 rund	20	**12.–**	B 250/220-10 (600 V)	2	**10.–**
B 80 C 3700/2200	10	**17.–**	B 250/220-25 (600 V)	2	**13.–**
B 80 C 5000/3300	10	**20.–**	B 250/220-35 (600 V)	2	**16.–**

Transistoren

2N 2219	10	**6.50**	2SC 1307	5	**20.–**	BLY 88	1	**28.—**
2N 3054	10	**15.–**	BC 107	20	**7.–**	BLY 89	1	**35.—**
2N 3055	10	**12.–**	BC 141	10	**6.–**	BU 205	10	**29.—**
2N 3055 (RCA)	10	**18.–**	BC 161	10	**6.–**	BU 208	10	**30.—**
			BC 177	20	**7.50**	BUX 28	1	**8.—**
2N 3553	3	**9.90**	BF 244	10	**7.–**	BUX 37	1	**9.—**
2N 3866	5	**8.80**	BF 245	10	**7.50**	BUY 50	1	**10.—**
2N 4427	5	**9.50**	BF 259	10	**9.50**	MJ 2501	5	**13.50**
2N 5179	10	**9.–**	BFT 66	1	**5.–**	MJ 3001	5	**13.—**
2N 5590	1	**17.50**	BFY 90	10	**10.–**	MRF 237 C	1	**6.—**
2N 5591	1	**22.10**	BLX 67	1	**30.–**	MRF 250	1	**85.—**
2N 6080	1	**17.80**	BLX 68	1	**43.–**	MRF 450 A	1	**49.—**
2N 6082	1	**29.50**	BLX 69	1	**67.–**	TIP 2955	5	**10.—**
2N 6084	1	**39.–**	BLY 87	1	**17.50**	TIP 3055	5	**9.50**

Thyristoren

TH 0,8/400, 0,8 A/400 V, TO-92 ≙ EC 103 D ..... 10 St. **8.80**
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202 ≙ T 106 D/C 106 D ..... 10 St. **12.—**
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220 ..... 10 St. **20.—**

Triacs

TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202 ≙ Q 4004 F 41 ..... 10 St. **18.–**
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220 ≙ Q 4010 L ..... 10 St. **30.–**

Diac ER 900 = D 32 = A 9903 = HT 32 ..... 20 St. **6.80**

Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)

2N 3055 H (Westinghouse), 120 W/100 V ..... 10 St. **17.–**
2N 6258, Superpower-Trans., 250 W, 80 V, 30 A ..... 1 St. **12.–**
2N 6259, Superpower-Trans., 250 W, 150 V, 30 A ..... 1 St. **14.–**
BSW 41, NPN-Trans., TO-18 ≙ BC 107/108 ..... 100 St. **20.–**

Mindestauftragswert DM 30.– Lieferung erfolgt nur gegen NN zu den angegebenen Verpackungseinheiten (bzw. Vielfache). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Geretsried. Verp. und Porto werden selbstkostend berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12.–/Sendung. Preise für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage.

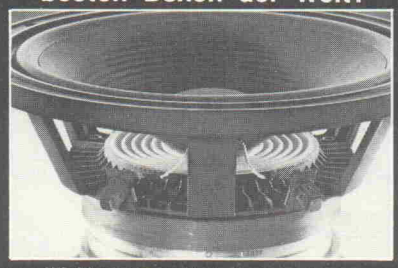
Katalog/Preisliste gegen DM 3.– in Briefmarken.
Bei Auftrag über DM 100.– kostenlos bzw. Rückerstattung.

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER

ADATRONIK GmbH & Co. KG, Isardamm 135 e, 8192 Geretsried

AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt!



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

- Lautsprecherchassis
- kompl. Bausätzen
- Frequenzweichen
- Profi-Luftspulen bis 2,5 mm ∅ Draht
- Zubehör

— Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Distributor:

proraum Vertriebs-GmbH

proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Babbenhausener Str. 57
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. 0 57 31/9 55 44
Telex 9724842 kroe d
24-Std.-Telefonservice

Ring- u. Schnittbandkerntrafo's

- Standard Sortiment
- Ring 24—300 VA · SM 42—SM 1026
- Anpassungstrafo 4Ω auf 100 Volt
- Muster und Sonderanfertigung
- Fordern Sie unseren Prospekt an

SCHULTE + CO

MARIENRING 24 · 8510 FÜRTH · TEL. (0911) 76 26 85

PROFESSIONAL SOUNDELECTRONIC

TERZ · GRAPHIC · EQUALIZER TGE 28

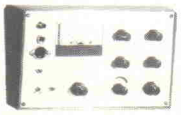
Bausatz kpl. mit 19" · Gehäuse DM 398,–
Fertiggerät DM 485,–

PROFESSIONELLE LICHTORGEL PLE 5

Die in Elrad 6/79 und Spezial 3 beschriebene Lichtorgel, wurde von uns neu überarbeitet und modernisiert. Die Effektmöglichkeiten wurden dabei voll erhalten und noch um zwei erweitert.

Bausatz kpl. mit 19" · Gehäuse DM 295,–
Fertiggerät DM 386,–

KLIRRFAKTOR-MESSGERÄT



Bausatz kpl. m. Gehäuse DM 179,–
Fertiggerät DM 205,–

LABOR · NETZGERÄT

Bausatz kpl. m. Gehäuse DM 165,–
Fertiggerät DM 198,–

Bausätze **elrad** Fertiggeräte ■ elektr. Bauteile ■ Gehäuse

Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.

GSE

ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Falbenhennenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711/64061 81

Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

G. LANGE

Postfach 1192/EL · 5778 Meschede
Telefon 0291/3882

Multiband-Empfänger*

Crusader/Marc

12-Band-Allwellenempfänger mit präziser digitaler Frequenzanzeige und den Empfangsarten AM/FM/USB/LSB/CW. Frequenzbereiche: LW: 140—385 kHz, MW: 500—1700 kHz, 4xKW: 1,5—31,7 MHz, 5xVHF: 29—51, 65—138, 142—178, 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 89,—

Steckernetzteil

Passend für Combicontrol, Rechner etc., verstellbar von 3—12 Volt. Anschluß über 4-fach Sternstecker.

DM 16,95

* Exportgeräte ohne FTZ-Nr., der Betrieb ist in der BRD sowie West-Berlin nicht erlaubt. Dieses Angebot ist für unsere Kunden im Ausland bestimmt.

Neutraler Versand per Nachnahme, zuzüglich Versandspesen. Exportgerätekatalog DM 5,—, Frequenzverzeichnis DM 10,— (Briefmarken oder Schein).

ELECTRONIC-HOBBY-SHOP

Meßgeräte - Bauteile - Bausätze - electr. Spiele - Uhren - Lampen - Batterien u. weitere Artikel.

LCD-UHR Da. o. He. mehr. Funkt. **9,90**
BATT. MIGNON aufladbar 500 mA **2,90**

Versand p. NN. Ab DM 100,— frei

Katalog geg. DM 5,— in Briefm. oder Postsch. Hmbg. 4678 42-203

OTTO BENDLER ELECTRONIC-SHOP
2407 BAD SCHWARTAU - POSTFACH 1137
MARKTTWIETE 5 - TEL. 04 51/28 27 49

Aktuelle Büchertips finden Sie auf den Seiten 50 und 87

ZX 81 und ZX Spectrum

Zubehör von Logitek

Zubehör für ZX 81:
64 K RAM Modul ..... **238,— DM**
32 Bit Port-Modul ..... **165,— DM**
ZX 81 Stecker ..... **10,— DM**

Zubehör für ZX Spectrum:
80 K Speichernachrüstsatz ..... **178,— DM**
(interner Ausbau, ohne Löten)
32 Bit Port-Modul ..... **178,— DM**
ZX Spectrum Stecker .... **12,— DM**

Jedes Modul ist in einem schwarz eloxiertem Alu-Gehäuse untergebracht.

Ausführliche deutsche Beschreibung wird mitgeliefert.

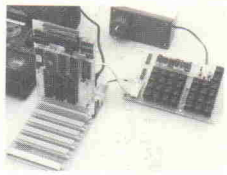
Preise incl. Mehrwertsteuer.

Versand per NN zzgl. 6,50 DM Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK
Höft und Lesser GbR
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (0 30) 4 61 64 92

MICROCOMPUTER

ELRAD-COBOLD-COMPUTER



Leistungsfähiges Microcomputersystem zum idealen Einstieg in die Mikrocomputertechnik.
Wir bieten äußerst preiswerte Platinen und Bausätze nach elrad-Stücklisten. Unsere Prozessor-, Basis- und Display-Karten sind mit Lötstopplack versehen und besitzen einen Bestückungsaufdruck. Sie sind für das elrad-Cobold-System geeignet.

Platinen (einzeln)
Prozessor-Karte ..... **DM 69,—**
Basis-Karte ..... **DM 25,—**
Tastatur/Display-Karte ..... **DM 29,—**

Bauelemente zur Prozessor-Karte
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83. Grundversion mit 2 K RAM (ohne Monitor EPROM, PROM und Platine) ..... **DM 115,—**
— Basis-Karte
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) ..... **DM 29,—**
— Tastatur/Display-Karte
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) ..... **DM 79,—**
EPROM 2732 für Monitoraufnahme.
Nach Ihren Wünschen programmiert ..... **DM 29,—**
Adress PROM 82S23 nach Ihren Wünschen programmiert ..... **DM 29,—**

Grund-Version Komplett
Bausatz enthält 3 Platinen mit sämtlichen Bauelementen, 2K RAM CPU 6502, RIOT 6532, Feder und Messerleiste.
Ohne EPROM 2732 u. Adress-Prom ..... nur **DM 309,—**

EPROM LÖSCHGERÄT
Geprüftes Gerät mit Garantie
Für das sichere und gleichzeitige Löschen mehrerer EPROMs .... **DM 139,—**

BUS Platinen
Für den Ausbau von Mikrocomputersystemen. Für Steckverbinder nach DIN 41612. 2/7/11 Steckpl. ..... **DM 10,—/24,—/34,—**

Batteriekonverter von 12 oder 24 V = auf 220 V ~, 50 Hz, 80 W. Fertig aufgebautes Gerät in einem professionellen Gehäuse. Ideal für Notstromversorgungen, Auto, Wohnwagen oder Camping. Mit verschiedenen Anschlußadaptern und Netzsteckern ..... **DM 49,—**

Versand per NN + Versandkosten · Lieferprogramm anfordern

Witherm-Elektronik
5760 Arnsberg 1 · Postfach 4466 · ☎ 02932/32785

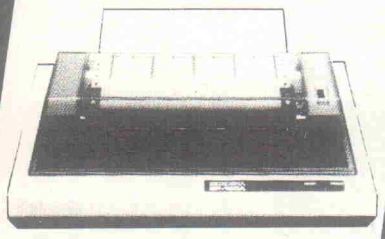
profisoft bringt's!

GULP II

Eine kleine Sensation aus der Sparte Unterhaltung: GULP II, das in Maschinensprache geschriebene ARCADE-Spiel setzt neue Maßstäbe – und fesselt Sie für Stunden.

DM **25,–**

ZX-DRUCKER



Komplettsystem mit Centronicsschnittstelle und Verbindungskabel

nur DM **864,–** + Porto

NEU

ASZMIC-ROM

Machen Sie aus Ihrem ZX81 einen neuen Computer. Mit dem Assembler-Betriebssystem ASZMIC verfügen Sie über einen Programmierkomfort, der sich sehen lassen kann – zu einem Bruchteil des sonst üblichen Preises.

ASZMIC - ROM enthält folgende Utilities:

- ASSEMBLER
- DEBUGGER
- SCREEN EDITOR
- MULTIFILE
- HRG
- AUTOREPEAT, HANDBUCH, +, +, +, . . .

DM **168,–**

NEU

ZX-TASTATUR

Neue Tastatur von Memotech mit Einsteckmodul (kein löten etc.), vollbeschriftetes Tastenfeld, Profitasten, Metallgehäuse.

DM **175,–**

ZX-SPEICHER

16K Spar-RAM DM **99,–**

16K Memopak DM **119,–**

64K Memopak DM **275,–**

M-CODER

Sie möchten die Geschwindigkeit der Maschinensprache für Ihre Programme nutzen? Für M-CODER kein Problem. Wandelt Ihr BASIC-Programm binnen Sekunden in ein Maschinenprogramm um.

DM **30,–**

ZX-TOOLKIT

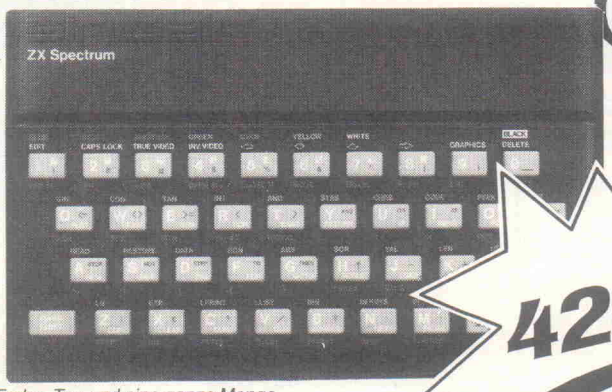
Das Hilfsprogramm für Programmierer. Mit den folgenden Befehlen sparen Sie Stunden:

Renumber: einschließlich GOTO, GOSUB, RUN, LIST
MEM: druckt die noch vorhandene Speicherkapazität aus
Delete: löscht eine beliebige Anzahl von Zeilen
Dump: druckt den Wert aller Variablen aus
Find: sucht alle Strings eines Programms und listet die dazugehörige Zeile
Replace: ersetzt einen String durch einen neuen
Save: speichert das Programm oberhalb von RAMTOP
APPEND: fusioniert zwei oder mehr Programme
REMKILL: entfernt alle REM-Zeilen

DM **28,–**

SPECTRUM

NEU



428,–

Wer Farbe, Ton und eine ganze Menge weiterer Vorzüge nicht missen möchte, kann ab sofort auch den Spectrum bestellen.
16K Grundversion

DIGITAL-PLOTTER

NEU

für Spectrum und ZX 81 DM **199,–**

ZX 81

NEU

Ab sofort liefern wir auch den ZX81, komplett mit Netzteil und Anschlußkabel für TV und Cassettenrecorder.

DM **178,–**

RAM-ERWEIT.

für Spectrum 16K
Bausatz 48K

DM **98,–**

Alle Preise incl. MwSt., Porto, Verpackung

Sie möchten Näheres wissen? Gern. Für eine Schutzgebühr von DM 3,– erhalten Sie den

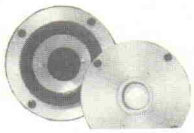
profisoft Programm- und Hardwarekatalog

auf 50 Seiten Deutschlands größtes Programmangebot für den ZX 81!

So wird bestellt:
Banküberweisung, Scheck, Briefmarken (für den Katalog) oder per Nachnahme
Konto-Nr. 688879 Stadtsparkasse Osnabrück BLZ 26550001

profisoft

Sutthauser Straße 50-52 · 4500 Osnabrück
Telefon 0541/53905



Lothar Kaiser

Heco, Siare, Valvo, Seas, ITT, Becker, Coral, Dynaudio.

Liste gegen 1,60 DM in Briefmarken.

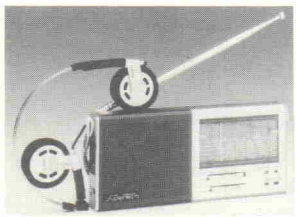
Valvo Hochtöner 80/100 W 19,90
Siare Mitteltöner 80/100 W 19,90

Japan IC für HiFi + Fernsehen

Poststraße 24
2190 Cuxhaven
Tel. (0 47 21) 3 56 52

G. LANGE
Postfach 1192/EL · 5778 Meschede
Telefon 0291/3882

präsentiert:
Supertech **SG-787 L**



Der leistungsstarke Stereo-Weltempfänger im handlichen Taschenformat. 9 Wellenbereiche — UKW-Stereo, MW, LW und 6 gespreizte Kurzwellenbänder (49, 41, 31, 25, 19 u. 16 m) — halten Sie überall auf dem laufenden. Die leichte Handhabung und der gute Empfang zeichnen diesen Mini-Reiseempfänger (B 17, H 8, T 3 cm) aus und lassen ihn Ihr ständiger Begleiter werden. Lieferung komplett mit Trageschlaufe, Schutztasche und federleichtem Kopfhörer. Ein Spitzengerät, das zu diesem Preis seinesgleichen sucht.

DM 149,—

Versand per Nachnahme, zuzüglich Versandspesen.

---

dlc Tel. 0911/222625

Sofort Anfordern!

Händleranfragen erwünscht (Nachweis beilegen!)

KONZEPTION · PLANUNG · BERATUNG
UMBAU · MONTAGE · SERVICE
ALLES AUS EINER HAND

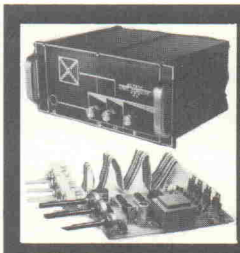
dlc

Der neue Katalog ist da!

Lichtsteuergeräte

dlc Sound- + Effektgeräte GmbH · Breite Gasse 71-73 · 8500 Nürnberg

---



Endlich wieder lieferbar! Von einem bekannten deutschen Hersteller.

4x4 Matrix-Light-Computer

16-kanaliges Disco-Lichtsteuergerät, programmiert f. einen Lichtstern, Lichtwand, Tanzboden oder ähnl. Lampenanordnungen. Mit über 2000 Programmschritten, wie z. B. Lichtarm/Arm drehen links—rechts/zoomen/Lichtspirale/-kreisel/-schnecke/-schatten usw. Eine sensationelle Licht-Show. Mit zusätzlich Nf-gesteuerter Digitallichtorgel.
Daten: Programmspeicher: 2 St. PROMs m. insgesamt 32 800 Speicherplätzen/störungsfreie Nullpunktsteuerung (kann d. Entfernen e. Brücke a. Dimmbetrieb aller 16 Kanäle umgebaut werden)/Triacbelastbark. 16x8 Amp./regelb. Taktfrequenz 0,5—20 Hz/p. Sek./Musikempfindlichk. d. Digitallichtorgel ab ca. 1 W regelbar/Programmlänge je n. Taktfrequenz bis zu 1 Std./Lampenanschlüsse üb. Klemmleiste i. Gehäuse/Maße d. Gerätes 240 x 170 x 110 mm/Betriebsspannung 220 V/50 Hz.
Best.-Nr. 1629 ..... **Preis nur 239,— DM**

NEU! Processor-Light-3301

Prozeßgesteuertes Profillichtsteuergerät f. den Discodauereinsatz. Acht Kanäle m. e. Triac-Belastbarkeit von 8 A p. Kanal, auch für **induktive Lasten** geeignet. Mit nullspannungsgetriggertem Dimmer a. allen acht Kanälen wirksam. Mit über 3400 schaltbaren Programmvariationen, z. B. Lauflicht, Lichtweller, Lichtpfeil, Lichtrad, Broadway-Licht, Digitallichtorgel, Phon-Meter-Lichtsäule usw., sowie ungezählten Sound-Programmen, Pausenlicht, Pseudo-Programme usw. Taktfrequenz regelb. v. ca. 1—15 Hz. Power- u. Normal-Nf-Eingang a. VDE entkoppelt, autom. oder manuelle Links-Rechts-Laufumschaltung, Programmabruf üb. 5 Mehrstufenschalter. **Ein Supergerät zum Minipreis!**
Kpl. Bausatz m. a. Teilen (Platine 100 x 160 mm, m. Positionsdruck), Plan, IC-Sockel usw. (ohne Gehäuse),
Best.-Nr. 2-1273 ..... **Preis nur DM 129,—**
Einschubgeh. m. bedruckter Frontplatte, Best.-Nr. 2-1609 ..... **Preis DM 29,—**
Versand p. NN + DM 5,40, ab Lager, ab 150 DM frei. Katalog 83/84 DM 3,— in Briefmarken.

HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1

Der Knüller!!

Digital-Meßgerät HC 6010 mit 3 1/2stell. LCD-Anzeige 12 mm, Polaritäts- und Überlaufanzeige, autom. Nullpunktkorrektur, Überlastschutz in allen Bereichen (außer 10 A =), Feinsicherung für A-Bereiche, Eingangswid. 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 = und ~: 0—200 µA/2/20/200 mA/2/10 A, Aufl. 0,1 µA; Ω: 0—200 Ω/2/20/200/2000 kΩ/20 MΩ, Aufl. 0,1 Ω; Meßfrequenz: 3 Messungen/Sek., Betriebstemperatur: 0—50 °C, Betriebsspannung: 9 V, 89 x 170 x 38 mm ..... **DM 139,00**
passende Bereitschaftstasche ..... **DM 14,50**

Milliohmzusatz

Milliohmzusatz passend zu allen Digitalmeßgeräten mit 200 mV-Bereich, ermöglicht Ohmmessungen von 0,01 Ω bis 20 Ω, außerdem als LED-Tester verwendbar. Bausatz .. **DM 15,00**
passendes Gehäuse ..... **DM 4,50**
Fertiggerät (im Gehäuse) ..... **DM 29,50**

Frequenzzähler FC 250 M, Bereiche HF 1 kHz—50 MHz, VHF 30 MHz—250 MHz, Eingangsempf. 15 mV—400 mV, Eingangsimp. HF 1 MΩ, VHF 50 Ω, Arbeitstemperatur 0—70 °C, Betriebssp. DC 12 V, Genauigkeit ±1 Digit, 5-stelliges LED-Display, 154x112x37 mm ... **DM 198,00**

Neuer großer Elektronik-Katalog 1983
mit umfangreichem Halbleiterprogramm (über 2000 Typen!), 100 Seiten, **kostenlos!**, gleich anfordern!

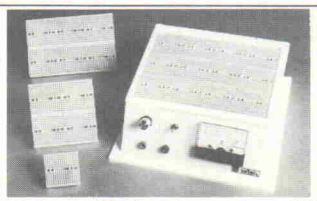
Alle Preise einschl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Kein Versand unter DM 20,— (Ausland DM 50,—). Im übrigen gelten unsere Versand- und Lieferbedingungen.

ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH
Nachnahmeschnellversand: 7570 Baden-Baden 11, Postfach 11 01 68, Telefon (0 72 23) 5 20 55

Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23. Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (0 23 61) 2 63 26. Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (07 21) 3 06 68. Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00.

EXTRA — jetzt am Kiosk.
elrad

NEU



Mit 5 DM sind Sie dabei!

Das preiswerteste Steckbrett-System von Siefer, das es je gab!

Lötfreie Experimentier- oder Versuchsschaltungen kann jetzt jeder billigst realisieren. Für 5 DM erhalten Sie eine Grundeinheit mit 192 Steckbuchsen im genormten Rastermaß von 2,54 mm. Die Grundeinheiten lassen sich beliebig aneinanderreihen. In allen Richtungen bleibt der Abstand von 2,54 mm erhalten. Auf eine Grundeinheit passen z. B. 2 Stück 16pol. ICs. Bauen Sie sich Ihr Steckbrett selbst mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 u. mehr Einheiten. Preisbeispiel: 6 Grundeinheiten kosten 30 DM und ergeben 1152 Steckbuchsen. **12 Grundeinheiten mit der praktischen Arbeitsbox (leer) kosten 60,— DM. Auf die Box passen 12 Grundeinheiten (= 2304 Buchsen).**
Versand per Nachnahme zuzüglich 6,50 Versandkosten.
Lesen Sie bitte aktuell extra elrad Heft 2/83 Seite 14.

Siefer-electronic
Am Lindeneck · 6430 Bad Hersfeld/Asbach · Telefon (0 66 21) 7 62 06

---

neu: 4464-200ns mit autom. Refresh: Stück 17,90

9—FARB—COLOUR — COMPUTER !!

16 K ROM, 8 K RAM 398,–
16 K " 64 K " 685,–
Joysticks Paar 87,–
4-Farb-Plotter/Printer 548,–

RTR ELECTRONIC
Bauteile für Großabnehmer
Postfach 372
7470 Albstadt 1
07434-3633
außer mittwochs

wir liefern auch an Wiederverkäufer

Katalog 83/84 1,90 Bm. bei Bestellung kostenlos

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

Microcomputer · Electronic-Bauteile

KEIMES+KÖNIG

5100 Aachen, Hirschgraben 25, Tel. 0241/20041
5142 Hückelhoven, Parkhofstraße 77, Tel. 02433/8044
5138 Heinsberg, Petersgasse 2, Tel. 02452/21721

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.

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
A-Z

maristron gmbh
Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Barverkauf Mo.–Do. 9–16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
maristron electronic handels-gmbh
Jebenstr. 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

WAB nur hier
OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
1000 BERLIN 10
(030) 341 55 85
..IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
.....GEÖFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld

alpha electronic
A. BERGER Ing. KG.
Heeper Straße 184
Telefon (05 21) 32 43 33
4800 BIELEFELD 1

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

Bremerhaven

Arndt-Elektronik
Johannesstr. 4
2850 Bremerhaven
Tel.: 04 71/3 42 69

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. 06151/45789 u. 44179

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

Schlegel-Electronic
Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
☎ 02 01 - 23 62 20

Skerka
Gänsemarkt 44—48
4300 Essen

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

Mainfunk-Elektronik
ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE
Elbestr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

Freiburg

Omega 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

A. KARDACZ — electronic
Electronic-Fachgeschäft
Standorthändler für:
Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter, Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165

Giessen

AUDIO
VIDEO
ELEKTRONIK
Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33
6300 GIESSEN

elektronik-shop
Grünberger Straße 10 · 6300 Gießen
Telefon (06 41) 3 18 83

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

Reckler-Elektronik
Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 0 51 51/2 11 22

Hamm

KI electronic
4700 Hamm 1, Werler Str. 61 — **Zentrale**
Telefon 0 23 81/1 21 12

KI electronic
4700 Hamm 1, Oststr. 54
Telefon 0 23 81/2 58 80

Hannover

HEINRICH MENZEL
Limmerstraße 3–5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

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
spezielle technische Probleme zu lösen.
5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231673

Lage

ELATRON
Peter Kroll · Schulstr. 2
Elektronik von A–Z, Elektro-Akustik
4937 Lage
Telefon 0 52 32 / 6 63 33

Lebach

Elektronik-Shop
Trierer Str. 19 — Tel. 06881/2662
6610 Lebach
Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze, Meßgeräte, 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
Mitglied des bef

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
Mitglied des bef

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

RIM electronic
RADIO-RIM GmbH
Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/557221
Telex 529 166 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

Frank von Thun
HiFi-Lautsprecher, Datenträger
Johannisstr. 8, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27
Ladengeschäft ab 16.30 Uhr
vTh
MC: C15 FE ab 10 St. je 1,90, C60 CRO_2 ab 10 St. je 2,70

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

P.K.E. GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80
telefon 09 11-32 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

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

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

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 W.PFEIFFER
LUZERNERRING 122
4056 BASEL
Tel. (061) 43 80 46
ELECTRONIC CENTER

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 4 28 546

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 - bausetze
ALBERT GUT - HÜNENBERGSTRASSE 1 - CH- 6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK
U. Skorpil
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

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

Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz – Suisse – Schweiz

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

ZEV
ELECTRONIC AG

Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

Ihre Kontaktadresse
für elrad Schweiz:

ELECTRONIC SERVICE

Schaffhauserstrasse 146
CH-8302 KLOTEN
Tel. 01/814 12 18

elrad • SOFTWARE • SOFTW

Komplett-Software von elrad-Software

Fast alle elrad-Programme bestehen aus einer Programmkassette oder Diskette und einem ausführlichen Handbuch in deutscher Sprache. Dieses Handbuch enthält u. a. die Beschreibung der Methoden, Programmbeschreibung, Auflistung der Programme und Muster einer Programmausführung.

elrad-Programmbibliothek Nr. 1

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u. a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinseszinsen, der Computer als Hellseher.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein	8,80 DM

elrad-Programmbibliothek Nr. 2

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 BASIC-Programme, u. a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Poet.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch (69 Seiten) allein	8,80 DM

Menüplanung

(für cbm, 32 KB)

Dieses Programm gestattet die Planung einer Mahlzeit im Dialog mit dem Computer. Sie geben die Bestandteile der Mahlzeit und die Mengen ein, das Programm berechnet den Gehalt an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten, Vitaminen, Mineralstoffen sowie den Energiegehalt. So können Sie schrittweise Ihre Mahlzeit zusammenstellen, bis die gewünschten Werte erreicht sind. Das Programm enthält Nährwertinformationen für mehr als 300 Lebensmittel und kann Ihnen z. B. auch eine Liste von Lebensmitteln ausgeben, die arm bzw. reich an einem bestimmten Nährstoff sind. Wahlweise Druckausgabe. Viele weitere Möglichkeiten.

Wahlweise auf Diskette oder Kassette.

Komplett-Preis	**92,50 DM**
Handbuch allein	24,80 DM

RHINO

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001 und TRS-80 Level II)

Sind Sie des Computer-Spiele-Allerleis müde? Dann kommen Sie mit uns auf eine Safari nach Afrika. Hier warten schon lüsterne Rhinozerosse auf Sie. Suchen Sie eine Strategie, ihnen zu entkommen, ehe Sie zertrampelt werden. Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	16,80 DM
Handbuch (20 Seiten) allein	5,80 DM

Analog-Uhr/Digital-Uhr

(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

Analog-Uhr: Ein rundes Zifferblatt mit Minuten und Stundenzeiger und einer Sekundenanzeige füllt den Bildschirm. Alles in Graphik mit doppelter Auflösung. Zusätzlich wird noch die Zeit in digitaler Anzeige eingeblendet. Digital-Uhr: Eine 6ziffrige Digitaluhr mit 40 mm hohen Ziffern gibt die sekundengenaue Zeit an.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	15,80 DM
Handbuch (58 Seiten) allein	7,80 DM

Morse-Tutor

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)

Übungsprogramm für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrecorders. Das Programm bietet mehrere Möglichkeiten, u. a.:

- Der Computer gibt (natürlich akustisch ein Zeichen aus, das man erkennen muß.
- Sie geben auf der Tastatur ein oder mehrere Zeichen ein (oder fortlaufende Texte), die der Computer in den Morse-Code umsetzt und ausgibt.
- Sie geben über eine Taste der Tastatur Morse-Zeichen ein und können mit Hilfe des Computers prüfen, ob sie richtig ‚gegeben' haben.

Komplett-Preis	**24,80 DM**
Programmkassette allein	19,80 DM
Handbuch (26 Seiten) allein	7,80 DM

PACK/UNPACK

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten, die in gepackter Form im oberen Teil des Arbeitsspeichers stehen. Die Daten werden in gepackter Form auf eine Magnetkassette gespeichert. Ideal für Programme, die wegen umfangreicher numerischer Daten bisher keinen Platz im Speicher hatten.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	15,80 DM
Handbuch allein	7,80 DM

Sortier-Programme

(für PET 2001, cbm 3001)

BASIC-Unterprogramme für 7 verschiedene Sortiermethoden, jeweils in Versionen für numerische und String-Daten. U. a. Ripple-Sort, Bubble-Sort, Shell-Sort, Quick-Sort. Alle Methoden werden im Handbuch ausführlich beschrieben. Es werden Angaben gemacht über Einsatzmöglichkeiten und Ausführungszeiten.

Komplett-Preis	**24,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch allein	12,80 DM

Interaktive Graphik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Eine Sammlung von graphischen Programmen, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Interaktive Graphik' beschrieben wurden. Enthält u. a.: Zählender Roboter, fahrende Lok, Breakthrough (Reaktionsspiel), Rangierbahnhof (Intelligenzspiel).

Programmkassette	8,80 DM

Numerische Mathematik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

17 Programme, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Numerische Mathematik' beschrieben wurden. U. a. Interpolationen, Kurvenanpassungen, Quadraturen, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Lösung von Differentialgleichungen.

3 Kassetten	38,80 DM
Diskette für Floppy Disk cbm 3040	38,80 DM

Bitte geben Sie bei Bestellung den Rechner-Typ an.

Unser Angebot wird ständig erweitert.

Mit Erscheinen dieser Software-Anzeige verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

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

Elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90

COMPUTER . HALBLEITER . BAUSÄTZE

PREISSTURZ!!!

Wir sind nicht nur auf der Hobbytronic preiswert!!!

Bausätze und Zubehör

(Apple-komp. Computer-Bausätze)

Motherboard 48K Platine mit Schaltbild ..... **140,—**
Bausatz kplt. mit allen Bauteilen, Slots, IC-Fassungen, Groß- und Kleinschreibung **598,—**
Fertig-Platine, aufgebaut u. getestet **698,—**

Floppy-Controller für Apple-komp. Computer
Dieser Controller kann 2 Apple-Laufwerke steuern oder 2 Laufwerke mit Shugart-komp. Bus (auch doppelseitig 40 oder 80 Track), z.B. BASF - TEAC - PHILIPS – SHUGART etc.,
aufgebaut und getestet ..... **290,—**
Bausatz wie oben ..... **198,—**
Leerplatine wie oben incl. Prom und Eprom ..... **95,—**

16K-Karte (Language), aufgebaut und getestet ..... **138,—**
Bausatz wie oben **98,50**
Leerplatine wie oben ..... **54,—**

Neue 80 Zeichenkarte mit Softswitch für wahlweise Zeichensätze
Die Karte wird nur noch aufgesteckt, außer dem Videokabel ist keine Verbindung mehr nötig.
Aufgebaut u. getestet (Charaktersatz 2 x 2716) mit Schaltplan ..... **236,—**
Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2 x 2732) ..... **256,—**
Bausatz wie oben ..... **198,—**
Leerplatine wie oben ..... **79,—**

EPROM-Programmierer für 2716-2732 usw. incl. Software ..... **198,—**
Bausatz wie oben ..... **158,—**
Leerplatine wie oben ..... **79,—**

Sprachplatine für Apple ..... **338,—**
Software für Sprachplatine ..... **40,—**

Spezial-Tisch-Gehäuse 19″ 6HE
mit Zwischenboden (ideal für Computer), mit genügend Platz für 2 Laufwerke (Slimline), kplt. mit Frontplatten ..... **198,—**

Tastaturen

Cherry-Tastatur mit deutschen Umlauten ..... **190,—**
Gehäuse dazu passend **42,50**

Die Alternative...

Preh Commander Keyboards (Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)

AK 68 –Apple spez.– kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz ..... **335,—**

AK 88 –Apple spez.– kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen und häufig gebrauchten Controller-Codes ..... **375,—**

AK 68 –Apple spez.– wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... **248,—**

AK 88 –Apple spez.– wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... **296,—**

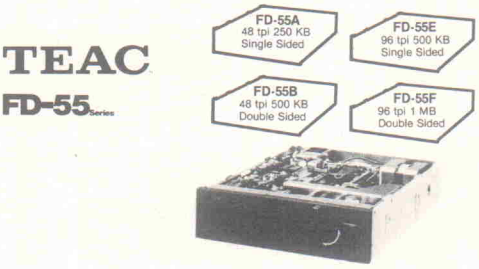
Speziell für den versierten Amateur:
AK 68 –XY-Matrix zur eigenen Entwicklung ..... **138,—**

Floppy-Controller mit Druckerinterface
für Video-Genie 64K, kplt. mit Adapterplatine ..... **298,—**

Doubler
auch für 8″-Laufwerke ..... **298,—**

Laufwerke

Floppy-Laufwerke 5¼″
TEAC Floppy FD 55A ..... **650,—**

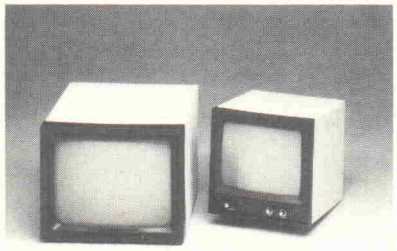


TEAC Floppy Slimline FD55B **785,50**
TEAC Floppy Slimline FD55E **762,75**
TEAC Floppy Slimline FD55F **960,50**

Monitore

Zenith 15MHZ ..... **275,—**
Sanyo 2112 15MHZ grün .. **285,—**
Sanyo 2212 15MHZ
orange ..... **308,—**

Monitore mit großer Bandbreite, 22 MHZ



CD 9″ G grün ..... **354,—**
CD 9″ L orange ..... **398,—**
CD 12″ G grün ..... **364,—**
CD 12″ L orange ..... **429,—**

Video-Genie 64K ..... **1258,—**
Dragon 32 Computer ..... **998,—**

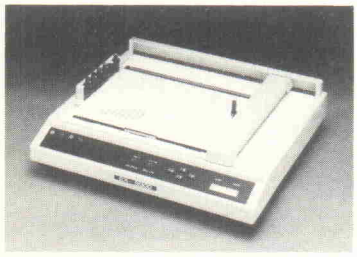
Commodore VC 20 ..... **449,—**
Commodore VC 64 ..... **1159,—**

Drucker

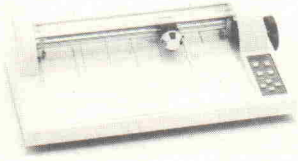
Star DP 510 ..... **1195,—**

Plotter

Itoh Plotter CX 4800 ..... **2460,—**

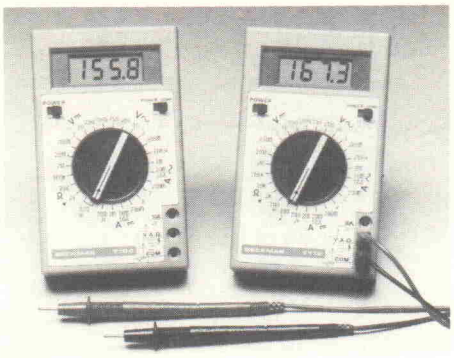


Itoh Plotter CX 6000 ..... **3320,—**



YEW Plotter PL 1000 ..... **2998,—**

Alle Plotter mit Centronics-Schnittstelle



Beckman-Multimeter

T 90 ..... **189,–**
T 100 ..... **229,–**
T 110 ..... **269,–**

Disketten 5¼″

Verbatim-verex
10 Stück ..... **54,—**
Verbatim SS/DD
10 Stück ..... **69,—**
Verbatim DS/DD
10 Stück ..... **110,—**

Steckverbinder

64 pol Vg-Stiftleiste
A+C ..... **4,—**
64 pol Vg-Federleiste
A+C **4,80**

Sub-Miniatur-Steckverbinder, gerade, mit Lötkelch

Stecker

9 pol **1,95**
15 pol **2,60**
25 pol **3,30**
37 pol **5,20**
50 pol **7,90**

Buchsen

9 pol **2,55**
15 pol **3,75**
25 pol **5,40**
37 pol **7,55**
50 pol **9,75**

Gehäuse-Kappen

9 pol **2,95**
15 pol **2,95**
25 pol **3,30**
37 pol **3,60**
50 pol **3,95**

Stecker f. Floppy

Direkte Kartenstecker
34 pol **14,50**
44 pol **19,50**
50 pol **22,50**

2 pol Jumper

10 Stück **1,50**

Neu im Programm:

AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel

Stecker gerade		**Stecker 90°**	
9 pol	**10,75**	9 pol	**9,25**
15 pol	**13,20**	15 pol	**10,15**
25 pol	**19,15**	25 pol	**14,55**
37 pol	**23,60**	37 pol	**20,75**

Buchsen gerade		**Buchsen 90°**	
9 pol	**11,10**	9 pol	**9,40**
15 pol	**14,05**	15 pol	**10,20**
25 pol	**19,20**	25 pol	**15,20**
37 pol	**23,95**	37 pol	**21,95**

Stiftleisten anreihbar gerade, einreihig, 1–50 pol, vergoldet ..... pro Stift **0,14**

Stiftleisten gerade, zweireihig, 1–100 pol, vergoldet ..... pro Stift **0,14**

Stiftleisten 90° abgewinkelt, einreihig, 1–50 pol ..... pro Stift **0,15**

Stiftleisten 90° abgewinkelt, zweireihig, 1–100 pol ..... pro Stift **0,15**

Stiftleisten 90° abgewinkelt, mit Schutzwanne, zweireihig
34 pol.. **7,10** 44 pol.. **8,10** 50 pol.. **10,20**

Verriegelung ..... Paar **0,60**

Buchsenstecker für Flachbandkabel-anpressung, zweireihig (passen für Stiftleisten)

20 pol	**4,25**	40 pol	**7,90**
26 pol	**5,50**	44 pol	**8,90**
34 pol	**7,10**	50 pol	**9,50**

Stromversorgung für Floppy-Laufwerke

3 pol Buchse	**2,55**	3 pol Stift	**2,55**
4 pol Buchse	**2,95**	4 pol Stift	**2,95**
6 pol Buchse	**3,40**	6 pol Stift	**3,40**

74LS-Serie

LS00	–,65
LS01	–,65
LS02	–,65
LS03	–,65
LS04	–,65
LS05	–,65
LS08	–,65
LS09	–,65
LS10	–,65
LS11	–,65
LS12	–,75
LS13	–,75
LS14	1,20
LS15	–,75
LS20	–,65
LS21	–,75
LS22	–,65
LS26	–,70
LS27	–,80
LS28	–,75
LS30	–,75
LS32	–,75
LS33	–,75
LS37	–,75
LS38	–,75
LS40	–,75
LS42	1,30
LS48	1,90
LS49	1,90
LS51	–,70
LS54	–,70
LS55	–,70
LS73	–,90
LS74	–,90
LS75	1,10
LS76	–,85
LS77	1,20
LS78	–,85
LS83	1,50
LS85	1,75
LS86	–,90
LS90	1,25
LS91	1,70
LS93	1,20
LS95	1,55
LS96	1,65
LS107	–,85
LS109	–,90
LS112	–,85
LS113	–,85
LS114	–,85
LS122	1,25
LS123	1,65
LS124	2,60
LS125	1,10
LS126	1,15
LS132	1,30
LS136	1,––
LS137	2,55
LS138	1,35
LS139	1,30
LS145	2,75
LS147	5,40
LS151	1,30
LS153	1,30
LS154	2,40
LS155	1,40
LS157	1,45
LS158	1,40
LS160	1,70
LS161	1,65
LS162	1,70
LS163	1,70
LS164	1,70
LS165	2,10
LS166	2,55
LS168	2,60
LS169	2,60
LS170	3,05
LS173	1,70
LS174	1,50
LS175	1,50
LS181	4,10
LS182	1,65
LS183	3,60
LS189	7,15
LS190	1,80
LS191	1,80
LS192	1,80
LS193	1,80
LS194	1,55
LS195	1,55
LS196	1,70
LS221	2,05
LS240	2,65
LS241	2,65
LS242	2,65
LS243	2,65
LS244	2,65
LS245	2,40
LS247	2,30
LS248	2,––
LS249	2,––
LS251	1,30
LS253	1,30
LS256	2,15
LS257	1,40
LS259	2,60
LS260	1,30
LS266	–,90
LS273	2,80
LS279	1,15
LS283	1,70
LS290	1,65
LS293	1,65
LS295	2,05
LS298	2,40
LS299	6,65
LS323	6,95
LS352	2,40
LS353	2,40
LS365	1,10
LS366	1,10
LS367	1,10
LS368	1,10
LS373	2,75
LS374	2,75
LS375	1,50
LS377	2,80
LS378	2,10
LS379	2,10
LS385	8,30
LS386	1,05
LS390	2,45
LS393	2,45
LS398	3,55
LS399	3,20
LS490	2,60
LS569	–,85
LS640	4,90
LS641	4,95
LS642	4,95
LS643	4,95
LS644	4,95
LS645	5,35
LS668	2,15
LS670	3,05

74S-Serie

S00	1,30
S02	1,30
S03	1,30
S04	1,40
S20	1,30
S32	1,50
S40	1,30
S86	1,90
S124	6,70
S157	4,30
S174	3,60
S175	3,60

4000-Serie

4000	–,60
4001	–,60
4002	–,60
4006	1,65
4007	–,60
4008	1,75
4009	–,85
4010	–,85
4011	–,60
4012	–,60
4013	–,90
4014	1,75
4015	1,30
4016	–,95
4017	1,45
4018	1,70
4019	–,85
4020	1,40
4021	1,75
4022	1,40
4023	–,60
4024	1,35
4025	–,60
4027	–,80
4028	1,50
4029	1,60
4030	1,––
4031	4,45
4032	2,70
4034	3,90
4035	2,20
4038	2,90
4040	1,90
4041	1,70
4042	1,30
4043	1,55
4044	1,55
4046	1,85
4047	1,75
4048	–,95
4049	–,95
4050	–,90
4051	1,85
4052	1,50
4053	1,70
4055	3,05
4060	1,80
4066	–,90
4067	8,30
4068	–,60
4069	–,60
4070	–,60
4071	–,60
4072	–,60
4073	–,60
4075	–,60
4076	1,80
4077	–,60
4078	–,60
4081	–,60
4082	–,65
4085	1,20
4086	1,65
4089	2,80
4093	1,10
4094	2,25
4099	2,05
4500	14,35
4501	–,60
4502	2,20
4503	1,––
4504	2,80
4506	1,75
4507	1,––
4508	4,60
4510	1,95
4511	1,95
4512	1,30
4513	3,40
4514	3,40
4515	3,50
4516	1,35
4517	8,35
4518	1,60
4519	–,95
4520	1,65
4521	4,90
4522	1,70
4526	2,10
4527	2,15
4528	1,95
4529	2,70
4530	1,95
4531	2,––
4532	2,75
4534	13,90
4536	8,60
4538	2,30
4539	1,80
4541	2,15
4543	1,80
4549	11,50
4551	2,80
4553	7,90
4554	4,––
4555	1,50
4556	1,20
4557	5,75
4559	11,75
4560	3,90
4561	2,––
4562	8,95
4566	3,60
4568	7,40
4569	4,35
4572	1,15
4574	6,––
4575	6,––
4580	10,65
4581	5,75
4582	1,60
4583	1,95
4584	1,25

6500-Serie

6502 CPU	14,––
6502A CPU 2 MHZ	25,85
6504 CPU	20,95
6520 PIO	10,50
6520A PIO 2 MHZ	15,85
6522 VIA	16,95
6532 PIA	25,95

6800-Serie

6800 CPU	9,95
6800A CPU 1,5 MHZ	10,95
6802	9,95
6802A	10,95
6809	24,95
6809A	32,95
6810	5,95
6821	4,95
6821A	5,95
6840	13,95
6843	49,60
6844	39,50
6845	19,95
6850	4,95
6852	5,95
6875	9,75

Z80-Serie

Z80A CPU	8,45
Z80B CPU	24,50
Z80A CTC	7,85
Z80A DART	17,45
Z80A DMA	18,80
Z80A PIO	7,85
Z80A SIO-0	18,80
Z80A SIO-1	18,80
Z80A SIO-2	22,45

26-Serie

2621 USG	23,95
2636 PVI	67,50
2650 CPU	43,20

Philips Eprom-Löschlampe . . . **54,90**

Eproms

M 2532	15,95
M 2708	11,95
M 2716	8,90
M 2732	15,95
M 2758	15,95
M 2764	19,50

RAMS

M 2101	6,95
M 21L02	3,75
M 2102	2,75
M 2112	8,95
M 2114-2	4,45
M 6116LP3	14,90
6514	10,85
4116-200	2,85
4164	14,50
M 4044	8,45
M 6414	6,40
M 6504	6,40

Sonder-IC's

8255	10,95
NE 558	8,95
UAA 3000	11,60
UAA 1003-1	26,50
HA 12044	23,45
ICL 7106	17,50
ICL 7106R	17,50
ICL 7107	17,50
ICL 7117	17,50
ICL 7116	17,50
ICL 7126	17,50
ICL 8038	13,20
ICM 7224	39,50
SL 480	6,––
SL 490	8,40
ML 920	15,––
ML 926	8,45
ML 927	8,45
ML 928	6,––
ML 929	6,––
ZN 205	25,30
ZN 215	16,20
ZN 414	2,95
ZN 424	4,45
ZN 425	14,70
ZN 426	8,95
ZN 427	26,70
LM 3914	9,90
LM 3915	9,90
LM 3916	11,10
MK 5009	25,65
MK 5314	11,20
MK 50398	28,40
MK 5387	16,50
MSM 5832	17,––

Floppy-Controller

UPD 765	49,––
FD 1771	32,50
FD 1791	49,––
FD 1793	49,––
FD 1797	59,––

Hilfs-bausteine

4702 Baudrat	27,50
EF 9366	162,50
8T28	4,95
MC 1488	2,05
MC 1489	2,05

IC-Fassungen Amp

✦✦ Preissenkung ✦✦

PD 08	–,15
PD 14	–,30
PD 16	–,35
PD 18	–,40
PD 20	–,45
PD 22	–,50
PD 24	–,50
PD 28	–,65
PD 40	–,80

Präzisionskontakte vergoldet

✦✦Preissenkung✦✦

PZ 08	–,60
PZ 14	1,––
PZ 16	1,15
PZ 18	1,30
PZ 20	1,45
PZ 22	1,55
PZ 24	1,70
PZ 28	2,––
PZ 40	2,85

DIP-Schalter Amp

2 pol.	–,70
4 pol.	1,50
6 pol.	1,80
8 pol.	2,40
10 pol.	3,––

Flachbandkabel Amp AWG 28

16 pol.	2,70
26 pol.	4,45
34 pol.	5,60
40 pol.	6,80
50 pol.	8,50
64 pol.	10,90

Amp Nullkraftfassungen

zif 24	23,90
zif 28	25,90

Schwingquarze

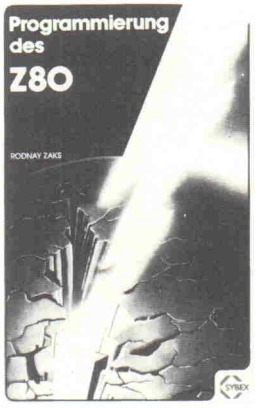
32.768 kHz 3 x 8 mm	2,50
100.000 kHz HC 13	18,60
455.000 kHz HC 13	16,40
1.000.000 MHz HC 33	12,20
1.008.000 MHz HC 33	14,20
1.843.200 MHz HC 33	5,50
1.000.000 MHz HC 43	17,30
2.000.000 MHz HC 33	5,––
2.079.152 MHz HC 33	4,60
2.097.152 MHz HC 18	11,65
2.457.600 MHz HC 33	4,60
2.457.600 MHz HC 18	9,65
2.562.500 MHz HC 33	9,65
2.000.000 MHz HC 18	11,65
3.000.000 MHz HC 33	4,65
3.276.000 MHz HC 18	3,20
3.579.545 MHz HC 18	3,––
4.000.000 MHz HC 18	2,80
4.194.304 MHz HC 18	2,70
4.194.812 MHz HC 18	3,10
4.433.618 MHz CTV	2,90
4.915.200 MHz HC 18	3,70
4.956.200 MHz HC 18	3,70
5.000.000 MHz HC 18	2,90
5.068.800 MHz HC 18S	2,80
5.120.000 MHz HC 18	3,20
5.185.000 MHz HC 18S	2,80
5.200.000 MHz HC 18	3,70
6.000.000 MHz HC 18	2,80
6.144.000 MHz HC 18	2,80
6.400.000 MHz HC 18	2,80
6.553.600 MHz HC 18	2,80
8.000.000 MHz HC 18	2,95
8.867.238 MHz HC 18	2,95
9.216.000 MHz HC 18	3,70
9.830.400 MHz HC 18	2,95
10.000.000 MHz HC 18	2,95
10.240.000 MHz HC 18	3,70
10.700.000 MHz HC 18	3,––
10.730.000 MHz HC 18	5,55
12.000.000 MHz HC 18	3,20
14.318.180 MHz HC 18	3,90
14.745.600 MHz HC 18	3,40

Pocket
MIKROCOMPUTER LEXIKON
176 Seiten
Ref.-Nr.: **120 D** DM 9,80
ISBN 3-88745-008-6
(1982)

Jeder hat etwas zum Thema Computer zu sagen. Seien Sie sicher, daß Sie auch alles verstehen! Dieses Lexikon in Taschenformat enthält über 1300 Definitionen, Zahlen und Kurzformeln griffbereit. Ein Glossar in englischer Sprache, technische Daten, Standards und Lieferantenadressen machen dieses Buch zu Ihrer Informations-Börse.

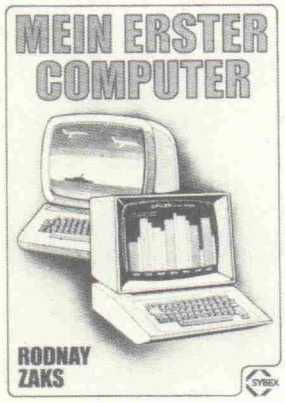
Rodnay Zaks
EINFÜHRUNG IN PASCAL UND UCSD/PASCAL
540 Seiten 130 Abbildungen
Ref.-Nr. **P310D** DM 48,–
ISBN 3-88745-004-3
(1981)

Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL ganz klar herausarbeitet. Abgestufte Übungen vertiefen das Erlernte und lassen Sie sehr schnell bis zur Erstellung eigener Programme fortschreiten.



Rodnay Zaks
PROGRAMMIERUNG DES Z80
608 Seiten 200 Abbildungen
Ref.-Nr.: **C280D** DM 48,–
ISBN 3-88745-006-X
(1982)

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernte zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Programmieren auf einer praktischen Ebene.



Rodnay Zaks
MEIN ERSTER COMPUTER
2., überarbeitete Ausgabe
305 Seiten 150 Abbildungen
Ref.-Nr.: **200D** DM 28,–
ISBN 3-88745-020-5
(1982)

Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleinstcomputern wird allgemeinverständlich erklärt.

Rodnay Zaks
CP/M HANDBUCH MIT MP/M
310 Seiten 100 Abbildungen
Ref.-Nr.: **C300D** DM 44,–
ISBN 3-88745-002-7
(1981)

Das Standardwerk über CP/M, das meistgebrauchte Betriebssystem für Mikrocomputer. Für Anfänger ermöglicht dieses Buch Schritt für Schritt die Anwendung von CP/M mit all seinen Möglichkeiten. Alle notwendigen Operationen am System sind klar, folgerichtig und leicht lesbar erklärt. Für Fortgeschrittene ist es ein umfassendes Nachschlagewerk über die CP/M-Versionen 1.4, 2.2 und MP/M.

ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90

COMPUTER . HALBLEITER . BAUSÄTZE

Fotokopien auf Normalpapier ab DM —,05. Herbert Storck KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/716616.

Synthesizer, polyphon, speicherbar, computergesteuert, eine komplette Synthesizerstimme auf einer Eurokarte (2 VCOs, VCF, VCA, 2 EG) mit CEM-ICs, als Bausatz ab 350,—, alle CEM-ICs (Curtis) sofort lieferbar (z.B. CEM 3340 DM 41,20). Dipl.-Phys. D. Doepfer, Merianstr. 25, 8000 München 19.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand,** Postfach 613, 5100 Aachen.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste **gratis: DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.**

Hameg + Trio Oscilloscope und Zubehör! Info sof. anf.: **Saak electronic,** Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

Wundersack mit über fünfhundert Elektronik-Bauteilen nur DM 19,80 + Porto per NN. Bei Nichtgefallen eine Woche Rückgaberecht. Siegfried Lang, Postfach 1406, 7150 Backnang, Tel. 07191/61581.

LAUFEND PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUF LAGER!!! Preisliste gegen DM 1,50 anfordern! Es lohnt sich! Hobby-Elektronik-Versand, Erwin Bäcker, Trierer Str. 21, 5568 Daun.

MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör Oscilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 02234/84440.

Großes Lieferpr. a. Elektr. Baut. u. Baus. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12.

Geigerzähler, Taschengeräte mit neuartigem Hochleistungszählrohr ab DM 262,—. Garantie 1 Jahr. Fa. gentron electronic, Heerstr. 149H, 6000 Frankfurt 90, Tel. 06 11/7 68 11 44.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

Wir erstellen für Sie einen **Positivfilm** im **Maßstab 1:1** f. die **Plattenfertigung** v. Ihren 4:1 od. 2:1 Vorlagen DM 0,05 p/cm² **Film Layout** z.B. 100 x 160 mm **DM 8,00 + MwSt.** Aus **Zeitschriften** DM 0,03 p/cm² z.B. 100 x 160 mm **4,80 + MwSt.** Vers. p. Nachnahme nicht unter DM 10,00. Fa. R. Daab, Pf. 100144, 5628 Heiligenhaus, Tf. 6096.

LAUTSPRECHER-CHASSIS (AUDAX, CELESTION, WHD MULTICEL, GOODMANS, USW.) ZUM SUPERPREIS! JEDER BOXENBAUER SOLLTE DIESEN KATALOG MIT VIELEN BAUVORSCHLÄGEN HABEN! (1,60 IN BRIEFM.). LSV SICKLINGER, LORETTOWEG 1, 8391 THYRNAU.

ELEKTRONIKEINKAUFSGEMEINSCHAFT. INFO GEGEN RÜCKPORTO. M. Fritz, PF 1113, 7073 LORCH.

Drahtlose Telefone ab DM 281,— Telefon mit 16 Rufn. Speicher DM 221, — Telefonzubehör Funkgeräte Empfänger Anrufbeantw. Katalog DM 3,— in Briefm. Fa. Voss, Tannenallee 12, 5100 Aachen, Ruf 0 24 08/33 06.

KKSL Lautsprecher (EV, Celestion, Dynaudio, Visaton, Audax), **PA.- u. Lichtanlagenverleih, Elektr. Bauteile.** Frankfurter Str. 51, 6080 Groß-Gerau, Tel. 0 61 52/3 96 15.

Haben Sie **PROBLEME** beim Laden Ihrer **ZX 81**-Programme — unser **INTERFACE** hilft Ihnen weiter — unabhängige Wiedergabeverstärkung, LED-Anzeige, DIN-Anschluß. E. Stix, Eisenhüttenstr. 7a, 4030 Ratingen 1.

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als priv. Hobby-Elektroniker müßten Sie dann zwar 31,65 DM, als Gewerbetreibender 52,40 DM, Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet werden. Wie Sie sehen.

VERKAUFE ITT FACHLEHRGANG µP, Kompl. mit Interface, Hex-Eingabe, allen Lehrbriefen u. Lösungen. VKP 400,— DM. E. Quast, Schillerstr. 3, 6116 Eppertshausen, Tel. 06071/36105, ab 19 Uhr.

VC-20 MODULBOX ★ MIT EIG. STROMVERS. 3 STECKPL. FÜR 113 DM. **CHRIS EICHHORN,** TEL. 0511/862412.

ACHTUNG! ELEKTRONIKER VERKAUFT VERSCHIEDENE GERÄTE (FUNKTIONSGENERATOR, NETZGERÄTE USW.) UND KLEINMATERIAL. LISTE GEGEN RÜCKPORTO VON ERWIN SAUS, HEDWIGSTR. 1A, 5160 DÜREN 8.

VERKAUFE ELRAD 1/78 BIS 12/80 AUSSER 12/78, 3/79 und 6/79 AN MEISTBIETENDEN. G. RADKE, E.-KLAUSENER-STR. 3, 4700 HAMM 4.

Dr.-Böhm-Orgel, fertig aufgebaut, jedoch Vorverst. defekt, ½ Jahre alt, billig abzug. Tel. 06347/8963.

Suche gebr. **Oszilloskop** Daunke Tel. 07071/65600.

ZX81: 16k 95,—: 64k 220,— ... SOFTW.: 1k SCHACH 15,—; 16k SCHACH 25,—; FORTH 55,—; GHOSTHOUSE: DRINGEN SIE IN DAS GESPENSTERHAUS EIN UND SUCHEN SIE NACH SCHÄTZEN, DOCH VORSICHT: ÜBERALL LAUERN GEFAHREN (FALLGRUBEN, SCHLANGEN)! EIN PHANTASTISCHES SPIEL!! 25,— (AUCH SPECTRUM) LISTE 1,— SPECTRUM: 32k 140,—; JOYSTICK 125,—. KATALOG 2,—. BIMA, HEISTERWEG 6, 2382 KROPP, 04624/8728.

ELEKTROTECHNIKER SUCHT NEBENBESCHÄFTIGUNG (BESTÜCKUNG, ABGLEICH, ZUSAMMENBAU, REPARATUR VON ELEKTRONISCHEN GERÄTEN). BEI BEDARF ABHOLUNG. TEL.: 02421/86714 DÜREN.

Verk. Wobbler Heathkit IG 52 DM 90,—. CTR SG 25 Messender DM 90,—. Mischpultmodule RIM V 601 und V 602 à DM 70,—. Herbert Klopott, Borkener Str. 185, 4270 Dorsten 21. 02362/65066.

ZX81-KEYBOARD mit REPEAT-Taste, Professional von KAYDE, fast NEU, 1 Monat alt, NEUPREIS 179,— für 140,— DM. SCHEER, Eickelerstr. 3, 4000 Düsseldorf 30.

ZX81-Printer u. 6 Rollen **Papier** für DM 220,— zu verkaufen. Außerdem jede Menge **Software** — Angebot gegen Freiumschlag. P. HELLWEG, ARNDTSTR. 73, 4600 Dortmund 1.

ZX81 MC-SPIELE, z.B. ASTEROIDS, DEFENDER, ... 15—18 h, Tel. 02327/7961 o. 0234/65263.

SUCHE RAM **5564:** ANGEBOTE AN GEORG W. SEEFRIED; SCHULSTR. 25, 8501 NEUHOF/ZENN.

EPSON FX-80 DM 1648 **EPSON RX-80** DM 1228. **SHARP MZ-80A** 48KB DM 1898. MACHEN SIE AUS IHREM MX80-FT II. EIN TYP III.!! UMBAUSATZ + DEUTSCHES A4 HANDBUCH DM 89. TEL. 0611/413817 nach 19 Uhr.

ZX81: Große Tastatur m. Originalbeschriftung f. 158 DM (anschlußfertig), **Supernetzteil** 5V/3A fertig aufgebaut f. 47 DM. Utz Brock, Hirschlerweg 5, 3392 Clausthal-Zellerfeld, 05323/3674.

Beschaffe fast **ALLE BAUTEILE preisgünstig!** Auch gebrauchte. Preise auf Anfrage. J. Pressel, Sachsenweg 6, 7050 Waiblingen.

Platinen nach Vorlage ab 0,06 DM/cm² (ungebohrt), gebohrt 0,07 DM. PLS, Postf. 1404, 8017 Ebersberg.

Achtung Opel-Fahrer! Sparen Sie bis zu **50%** beim Kauf von Neu-Ersatzteilen. Information incl. über 100 Lieferanschriften gegen 20,— DM auf Postscheckkonto 459139-106 Bln/W. KW: elrad. Auch Oldtimerteile erhältlich.

Verk. **Nachhallgerät** aus elrad 11/82 komplett mit Chinchbuchsen 80,— DM; im Gehäuse 100,— DM. P. Grass, Orttobel 7, 7067 Urbach, 07181/81716.

★★★ **EPROMS/µP** ★★★ 2716/DM 8,20 — 2732/DM 13,90 — 2532/DM 13,90 — 6116 LP 3/DM 15,80, weitere Typen auf Anfrage ...
★★★ **DISKETTEN** ★★★ 5¼" mit Verstärkungsring/"VERBATIM" DM 6,80/6,50 — "RPS-SUPER" DM 6,50/5,90 (ab 10/ab 50 Stück) ★★★ **CBM-SOFTROM** ★★★ Kein Auswechseln der Eproms mehr. Wird direkt von Disk oder Kassette in das Softrom geladen. 1x4k DM 140,—/2x4k DM 250,— (Preise incl. MwSt.) ★★★ MERZ Comp. — Bergstr. 12 — 8947 Sontheim ★★★

Verkaufe elrad 9/78—12/80, gebunden, 90,— DM; M. Neuhaus, Stockumer Str. 370/317, 4600 Dortmund 50.

COBOLD-Besitzer Raum MR/KB/HR. Zwecks Erfahrungsaustausch bitte melden. Wilhard Boucsein, 3571 Wohratal 4, Tel. 06453/7278.

KAUFE ZX81 UND Z80 LITERATUR. TEL. 06587/7007.

SINCLAIR ZX SPECTRUM
Warum gleich kaufen??
Verleihe meinen SPECTRUM 48 KB zu günstigen Konditionen. Informieren Sie sich! 08168/770.

Privat verk. neuw. **ZX Drucker** 200,— MEMOPAK **64k RAM** 225,—, **ZX81 + SW** 180,—. Tel. 05327/4253.

★★★ **ZX-ZEITUNG** ★★★ **ZX-ZEITUNG** ★★★ — **Software** (PROGRAMMLISTINGS, TIPS, TRICKS, USW.) — **Hardware** (PIO's, SPEICHER, SCHNITTST., USW.) — **KOSTENLOSE LESERANZEIGEN** — ERSCHEINT ALLE 2 MONATE (ca. 20 SEITEN), ab 1. 7. ÜBERWEISUNG VON DM 10,— AUF PSCHKTO: Hambg. Nr. 103292-201/KLAUKE, 2335 DAMP 2000. Absender und Kennwort „ZXE" nicht vergessen!

FORTH — die neue und einfache Sprache. Leo Brodie, Starting **FORTH,** DM 55. Bücher- und Softwareliste gratis. C. Schmidt, Bungestraße 8, 3500 Kassel.

DISCO ★★★★★★★ neu ★★★★★★★DISCO
★ **PINSPOT** 10 St. 600 DM und **PIEZO** KSN 1005 ★
★ 4 St. Preisliste kostenlos. Katalog 5 DM — ★
★ wird ab 200,— angerechnet. MUSIKSPE- ★
★ ZIAL, ODEWEGER Str. 130, 2725 Kirch- ★
★ walsede, Versand per NN. ★
DISCO ★★★★★★★ neu ★★★★★★★DISCO

Zukunftsorientierter Nebenverdienst für Einsteiger! Komplettes Computersystem mit **aktivem** Kundenstamm. 600 Programme und Einführungslehrgang am Gerät. Incl. umfangreichem Hilfsmaterial **nur** 5900,— DM. Anfragen unter Chiffre-Nr.: 830701.

Fernschreiber LO 133, mit Interface und Software, VB 420 DM, Tel. 0561/33548. C. Schmidt, Bungestraße 8, 3500 Kassel.

ISF-Kompakt- & Computer-Lehrgang, inklusive BASIC- u. PASCAL-Kurse 350,— DM. Tel. 0541/22457.

ZX81 2K ERWEITERUNG mit Schaltpl. 02303/13354.

Lauflicht mit Matik-Steuerung zu verkaufen, 25 Kanäle, 100 Watt pro Kanal, Martin Kroll, Niedermehnen Nr. 7B, 4995 Stemwede 1.

ZX-81 ZX-81 ZX-81 ZX-81 ZX-81
„40 Programme für den ZX-81"
Software-Cassette
Grafik (Picasso...), Nützliches (Währung...), Spiele (Mondlandg...); kein 16K-RAM notwendig; nur DM 29,—; Info gratis
SunSoft ★ Postfach 1364/r ★ D-8202 Bad Aibling.

FÜR ZX-80/81/Spectrum: Eloxal-Pultgehäuse zum Einbau von großer Tastatur, ZX-81 u. Netzteil. Dazu passend: Einschubgehäuse mit Busplatine (gepuffert, 15 Steckplätze, Bankselect-Technik für max. 416K-RAM, memory-mapped I/O). Info v. MIDAS COMPUTER, 8723 Gerolzhofen, Seeweg 1.

ACHTUNG BOXENBAUER!!! Langfaserige Naturwolle, 1 kg (80L) 19,90 DM; Profil-Kabel 2x2,5/4 mm³, 1,70/2,90 DM. Liste gegen Freiumschlag. Horst Ehses, Schulstr. 9e, 5561 Hontheim.

PLATINENHERSTELLUNG geg. Einsendung Ihrer Vorl. Material Epoxyd DM 0,07/cm³ incl. Bohrungen. Frontplattenherstellung auf Anfrage. ELEKTRONIK STUDIO, POSTF. 1212, 6143 LORSCH.

ACHTUNG BOOTSYSTEM CBM 2000. JEDES BETR.-SYST., TOOLKITS U. PROGR. (BASIC + MASCH.) VON **2000—8032** KÖNNEN SIE **OHNE EINSCHRÄNKUNG** AUF **IHREM** RECHNER BENUTZEN. SUPER! INFO UNBEDINGT VON BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

VERK., 3-Weg-HIFI-Boxen 120W (70W Sin), 4—8Ω, für **180 DM/PAAR,** TEL. 0977 71/5190, AB 14 UHR.

ZX81 mit SCHADOW-Tastatur 220 DM, 32K SP. 200 DM, zusammen 400 DM. Jörg Bauer, Schumannstr. 5, 6550 Bad Kreuznach, BEARCAT 220FB 750 DM.

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 612,46

BEKATRON GmbH
D-8907 Thannhausen
Tel. 08281·2444 Tx. 531 228

*** HAMEG-OSCILLOSCOPES ***
HM 103-1, 1 x 10 MHz, 2 mV
HM 203-4, 2 x 20 MHz, 2 mV
HM 204-1, 2 x 20 MHz, 2 mV
HM 705-1, 2 x 70 MHz, 2 mV

*** TRIO-OSCILLOSCOPES ***
CS-1830, 2 x 30 MHz, 2 mV
CS-2070, 4 x 70 MHz, 1 mV
CS-2100, 4 x 100 MHz, 1 mV

Keine Versandkosten!
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

KOX ELECTRONIC
Pf. 50 15 28
5000 Köln 50, Tel. (02 21) 35 39 55

Anzeigen-werbung ist Information

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

ÄTZANLAGEN ab 149.-
SIEBDRUCKANLAGEN ab 110.-
Alle ORGEL-Einzelteile ◄
zum preiswerten Selbstbau!
KATALOG 5.- (SCHEIN ODER BRIEFMARKEN)
EDELTRAUD KÖNIG -electronic-
5800 HAGEN, Stresemannstr. 14 — 02331/330018
5880 LÜDENSCHEID, Kluserstraße 9a — 02351/83514

120 Seiten electronic
Katalog heute noch anfordern. Schutzgebühr DM 5,– in Briefmarken – wird bei der Bestellung zurückerstattet.
p. profil electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel. 08222/3021

LAUTSPRECHER HUBERT
WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/30 11 66

Unser Juli-Angebot:
KD120 · KO40 · KO10 · Spezial-Weiche von **Peerless!**
30 cm Bass, 100 W sinus, **DM 245,-**
Katalog gegen DM 1,10 Rückporto

FUNK-ELEKTRONIK KÖNIG
Unsere neuen Kataloge sind fertig!
Angebot zu Discount-Preisen z. B.
DV-Fuß ..... **DM 7,00** **PL-Stecker** .... **DM 1,80**
CB-Funkgeräte, Funkzubehör, CB-Antennen, UKW-Antennen, Netzgeräte, Transistoren, ICs, Bauelemente, Gehäuse, Japanartikel
Fordern Sie unsere Bildkataloge mit Preisliste an (Schutzgebühr DM 10,— Schein).
Versand per Vorauskasse oder Nachnahme!
Funk-Elektronik König · Metzinger Str. 48
7433 Dettingen/Erms · Tel. 07123/72390

JOKER HIFI-SPEAKERS
DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER
Alles zum Selbstbau hochwertiger HiFi-Boxen, über 200 Chassis + 80 Bausätze führender Hersteller, Zubehör, Tips und Hinweise in unserem neuen, umfangreichen **KATALOG.** 10-DM-Schein o. 14,40 Nachn. wird ab 300,— DM vergütet!
Postf. 80 09 65, Sedanstr. 32, 8000 München 80
Tel. 089/4 48 02 64

elrad
9/83
Anzeigenschluß am 25. 7. 1983

LINDY-Ringkerntrafos

Sofort ab Lager!

VA	Sekundär Volt	VA	Sekundär Volt	
30	6 + 6	30	18 + 18	
30	9 + 9	30	22 + 22	
30	12 + 12	30	25 + 25	
30	15 + 15	30	30 + 30	
Maße: 70 × 30				**DM 37.50**
50	6 + 6	50	18 + 18	
50	9 + 9	50	22 + 22	
50	12 + 12	50	25 + 25	
50	15 + 15	50	30 + 30	
Maße: 70 × 40				**DM 39.50**
80	6 + 6	80	18 + 18	
80	9 + 9	80	22 + 22	
80	12 + 12	80	25 + 25	
80	15 + 15	80	30 + 30	
Maße: 90 × 30				**DM 43.50**
120	9 + 9	120	22 + 22	
120	12 + 12	120	25 + 25	
120	15 + 15	120	30 + 30	
120	18 + 18	120	35 + 35	
Maße: 90 × 40				**DM 49.50**
160	9 + 9	160	25 + 25	
160	12 + 12	160	30 + 30	
160	15 + 15	160	35 + 35	
160	18 + 18	160	40 + 40	
160	22 + 22			
Maße: 110 × 40				**DM 57.–**
225	12 + 12	225	30 + 30	
225	15 + 15	225	35 + 35	
225	18 + 18	225	40 + 40	
225	22 + 22	225	45 + 45	
225	25 + 25			
Maße: 110 × 45				**DM 66.–**
300	18 + 18	300	35 + 35	
300	22 + 22	300	40 + 40	
300	25 + 25	300	45 + 45	
300	30 + 30	300	50 + 50	
Maße: 110 × 50				**DM 73.50**
500	30 + 30	500	45 + 45	
500	35 + 35	500	50 + 50	
500	40 + 40	500	55 + 55	
Maße: 140 × 60				**DM 97.50**
625	30 + 30	625	45 + 45	
625	35 + 35	625	50 + 50	
625	40 + 40	625	55 + 55	
Maße: 140 × 75				**DM 116.–**

Vers. per NN. Kosten DM 7.50, ab DM 50.– frei, bei Vorauskasse 3 % Skonto.

Händler fordern Netto-Liste an.
LINDY-Elektronik GmbH
PF 1428, 6800 Mannheim 1

KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN

EPROMER FÜR ALLE ICs, **FÜR ALLE CBM** + SUPERSOFTW. PLAT., PLAN, SOFTW. 100,— , BAUS. 330,—, FERT. 410,—, INFO BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,— DM in Briefmarken bei ELECTROBA, Postfach 202, 7530 Pforzheim.

ZX 81: Bauanl. inkl. Platine zum Einbau in ZX: 16k-RAM / 8k-EPROM / I/O-Interface / je DM 30,—. Verk.: PC1211 + CE122: 300 DM / BROTHER EP20: 320 DM. **MANFRED DÜRR, Eichenweg 1, 6653 Blieskastel.**

Kurz + bündig.
Präzise + 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 150 000 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!**

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München 27
ADATRONIK, Geretsried 71
Arndt, Bremerhaven 21
A/S-Beschallungstechnik, Schwerte 8
Audax, Stuttgart 21

Bekatron, Thannhausen 11, 83
Bendler, Bad Schwartau 71
Böhm, Minden 69
Bremer Elektronik Versand, Bremen 20
BSAB, Geldern 20
Burmeister, Herford 15

CE Computer-Elektronik GmbH, Schwerte. 8, 21

Data Becker, Düsseldorf 39
D.E.V. Pein, Düsseldorf 70
Diesselhorst, Minden 69
DLC, Nürnberg 21, 73

EDICTA, Weilburg 21
Ehring, Duisburg 78, 79, 80, 81
ELECTRONIC CENTRUM, Burladingen 13

Fink, Duisburg 13
Fitzner, Berlin 83
Frech-Verlag, Stuttgart 19

HAPE, Rheinfelden 73
Heitkämper, Breckerfeld 5
Hötzsch, Herbrechtingen 19
Hubert, Bochum 83

Isert, Eiterfeld 20
ISF, Bremen 69

Joker HiFi, München 83

Kaiser, Cuxhaven 73
KFC, Königstein 21
König, Dettingen 83
König, Hagen 83
Kohl, Hagen 11
KONTAKT-CHEMIE, Rastatt 11
KOX, Köln 83

Lampson, Büttelborn 48
Lange, Meschede 71, 73
Lindy, Mannheim 83
LOGITEK, Berlin 71
LSV, Hamburg 69

Medinger, Bonn 21
MARFLOW, Hannover 46
Meyer, Baden-Baden 73
Müller, Stemwede 9

Nobytron, Quickborn 20

Oberhage, Starnberg 69
ok-electronic, Lotte 17

Pflaum-Verlag, München 20
profil, Burgau 83
Profi Soft, Osnabrück 72
proraum, Bad Oeynhausen 71

ROSS, Kleve 17
RTR, Albstadt 73
Rubach, Suderburg 15

Salhöfer, Kulmbach 13
Seidel, Minden 69
SEL, Pforzheim 17
Semitronix, Markt Igensdorf 19
Siefer, Bad Hersfeld 73

Schlegel, Essen 20
Schulte, Fürth 71

Straub, Stuttgart 71

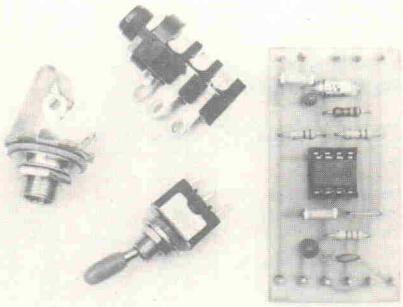
TECHNA ORBITEC, Neufahrn 88
Thoma, Illertissen 15

VOBIS, Aachen 66, 67

Witherm, Arnsberg 71
Worm, Essen 69

In der nächsten elrad

Bauanleitungen



Für Bühne und Studio

Treble Booster

Mit seiner Hilfe kann der Klang einer elektrischen Gitarre verändert und das erreicht werden, was Gitarristen einen 'hellen' Klang nennen.

Gewöhnliche Treble Booster sind in großer Zahl erhältlich, und die meisten Gitarristen, die elektrische Gitarren spielen, haben diesen Effekt sicher hin und wieder verwendet. Unser Treble Booster kann das natürlich auch. Für Leute, die keine halben Sachen machen wollen, hat die Schaltung eine 'Superboost'-Stellung, die einen extremen Effekt liefert.

Für bessere Platinen

Ätzanlage — hobbygerecht und selbstgebaut

Die hier vorgestellte Anlage ist eine sinnvolle Erweiterung des Hobbylabors. Sparsam, schnell und sauber sind die Hauptmerkmale dieses Gerätes, das zum Ätzen einzelner Platinen entwickelt wurde. Das Herz dieser Anlage ist das Luftrohr, das die Luft in den unteren Raum der Anlage führt. Luftblasen, die aufsteigen, durchwirbeln und belüften die Ätze, woraus ein höherer Sauerstoffgehalt folgt, der eine höhere Ätzrate bewirkt.

Bei der Anlage wurde ausschließlich Acryl verwendet, das von der Beständigkeit vollkommen ausreichend ist, wenn man keine alkoholischen Lösungsmittel verwendet. Der Vorteil von Acryl: Man kann den Ätzvorgang unmittelbar verfolgen, und das Material läßt sich sehr leicht verarbeiten.

Wochenendschaltung

Dunkelkammerzwerg

Im Hobby-Fotolabor werden heutzutage S/W-Filme fast nur noch nach der Dreisekundenmethode entwickelt.

Der Wunsch nach mehr Komfort und Sicherheit führte zur Entwicklung einer Schaltung, deren zwei LEDs im Dreisekundentakt abwechselnd blinken.

Digitaltechnik für Bühne und Studio

Mehr als ein Hallgerät — der Quantec-Raumsimulator

1975 baute der damals 20-jährige Elektronik-Tüftler Wolfgang Schwarz die ersten Versuchsanordnungen, um mittels digitaler Techniken Raumakustiken zu simulieren. Anläßlich der AES (Audio Engineering Society)-Versammlung 1982 in Montreux wurde dann der Quantec-Raumsimulator (QRS) erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die Leistungen des Gerätes sind so verblüffend, daß wir Ihnen Technik und Hintergründe nicht vorenthalten möchten. Lesen Sie den Report in der nächsten elrad-Ausgabe!

Computing Today

Für 6502-Computer

Oszilloskop als Monitor

Prozessor raus — auf Huckepack-Platine stecken — Platine in die Prozessorfassung — schon können Sie ihr Oszilloskop als Monitor benutzen. Die Platine ist doppelt kaschiert und durchkontaktiert, als Pin-Leiste dient eine Wire-Wrap-Fassung.

Maschinensprache für ZX-81

Testbericht ASZMIC — Basic raus, Assembler rein

Ein Bit kommt selten allein:

Spectrum-Bit # 1

Ton über Fernseher

Spectrum-Bit # 2

Weißabgleich

HX-20-Bit # 1

Sinuskurven

VC-20-Bit # 6

Lichtgriffel

ZX-Bit # 26

Repeatfunktion

Heft 8/83 erscheint am 26. 7. 1983

... u.v.a.m.
— 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 (0511) 535 20
Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 9305-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteure: Udo Wittig,
Manfred H. Kalsbach (V.i.S.d.P.)

Redaktion: Peter Röbke, Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler,
Disposition: G. Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste 5 vom 1. Januar 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 535 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (0511) 717001

elrad erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 4,50, öS 39,—, sfr 4,80

Jahresabonnement Inland 45,— DM inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz 62,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 52,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 5707
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06121) 266-0

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen und Vertrieb:
Electronic Service
Schaffhauserstr. 146
CH-8302 Kloten
Tel. 01/8141282

Österreich:
Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (06246) 3721, Telex 06-2759

Verantwortlich:
Anzeigenteil: Wolfgang Penseler, 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 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto:
Fotozentrum 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!

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, **ordern**.

elrad-Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/83, Seite _____ erschienene

☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung

☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

_____
Datum, Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

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 für 1 Jahr die elrad-Platinen-Folie ab

Monat _____ 1983

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden. Es kostet DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;

☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68.

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 Folienerhalt 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.

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 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

_____ 1983

Bemerkungen

_____

_____

_____

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

_____ 1983

an Firma _____

_____

Bestellt/angefordert

_____

_____

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1983

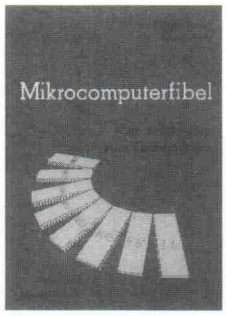
zur Lieferung ab

Heft _____ 1983

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

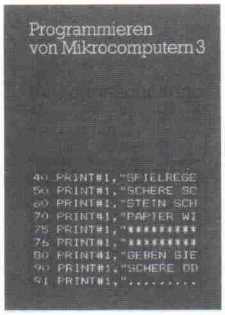
Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



Gerhard Schnell/
Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel
Vom 8-bit-Chip
zum Grundsystem
231 S., Kart. 1981. X.
DM 29,80

Dieses einführende Lehrbuch behandelt fast alle auf dem Markt angebotenen 8-bit-Mikroprozessorentypen sowohl hard- als auch softwaremäßig. Parallel für alle behandelten Mikroprozessoren werden Programmbeispiele in der einheitlichen, übersichtlichen Assemblersprache CALM dargestellt.



Aus der Reihe
„Programmieren
von Mikrocomputern"

Band 3, Wolfgang Schneider
BASIC für Fortgeschrittene
ca. 150 S., Kart. 1982.
DM 25,00

Dieses Buch ist der Aufbauband zum Grundlagenbuch *Einführung in BASIC*. Es wendet sich an Leser, die Grundkenntnisse in der Programmiersprache BASIC besitzen und ihre Kenntnisse in speziellen Bereichen erweitern möchten.

Aus der Vielzahl der möglichen Einsatzbereiche der Programmiersprache BASIC wurden möglichst allgemein interessierende Bereiche ausgewählt, wie z. B. die Textverarbeitung in BASIC, die Verarbeitung von logischen (Booleschen) Größen, das Arbeiten mit Zufallszahlen und die Unterprogrammtechnik.

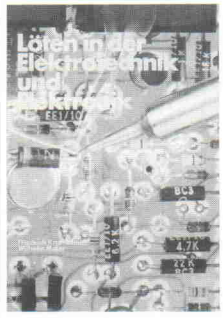
Personal Computer richtig eingesetzt
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. **DM 29,00**
In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung, Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwerterfassung, grafische Darstellungen, Arzneimitteluntersuchung u. a.) Applikationen von Personal Computern aus der Sicht des Anwenders beschrieben. Den Abschluß bilden eine tabellarische Übersicht von über 80 Personal Computer-Systemen mit ihren charakteristischen Daten und ein Lieferantenverzeichnis.

Hans H. Gloistehn
Mathematische Unterhaltungen und Spiele
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)
164 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme". Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.

R. Paul/M. Riedel
CP/M und WORDSTAR Anwender-Handbuch
122 S., 9 Abb. u. zahlreiche Tabellen, 1981. **DM 29,80**

Mit diesem Titel steht dem Computer-Anwender endlich ein leichtverständliches deutschsprachiges Handbuch für das meistverbreitete Mikrocomputer-Betriebssystem CP/M einschließlich MP/M zur Verfügung. Gleichzeitig bietet es eine komprimierte Darstellung des unter CP/M arbeitenden komfortablen Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Die praxisorientierte Einleitung vermittelt in kurzer Form die für die Anwendung nötigen Grundlagen. Das Buch beschreibt den vollständigen Kommandosatz des Betriebssystems CP/M, des Multi-User-Betriebssystems MP/M und des Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Dabei wird die Wirkung der Kommandos zusätzlich durch zahlreiche Beispiele verdeutlicht. Auch die Benutzung des CP/M-Editors wird ausführlich erklärt.



F. Kruttschnitt/W. Maier
Löten in der Elektrotechnik und Elektronik
144 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 29,80**

Dieses Buch ist eine Zusammenfassung der Kriterien in der modernen Löttechnik und soll dem Techniker und Anwender über die chemischen und thermischen Vorgänge während des Lötprozesses Hinweise und Anregungen geben.

Das Buch soll allen Benutzern behiflich sein, für den jeweiligen Lötprozeß die besten Voraussetzungen zu schaffen, um dabei durch Anwendung entsprechend konstruierter Werkzeuge und Geräte optimale Wirkungen zu erzielen.

Um einen möglichst großen Anwenderkreis anzusprechen, sind einige Passagen etwas ausführlicher gehalten. Die Experten wollen bitte Nachsicht üben, wenn unter Umständen Faktoren angesprochen werden, die normalerweise zum Grundwissen der Löttechnik gehören.

H. Schumny
Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1983. **DM 29,80**
Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen
294 Seiten mit 133 Bildern, 33 Tabellen, 40 Programmen und 400 Adressen, 1982.

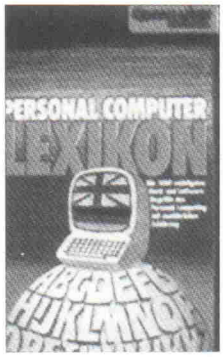
Die vierte Ausgabe dieses Jahrbuchs enthält Beiträge über programmierbare Geräte, deren Einsatz, Programmierung und Weiterentwicklung. Es sind, erstmalig, die nicht programmierbaren Taschen- und Tischrechner unberücksichtigt geblieben. Der dadurch frei gewordene Platz wurde dem Fachteil und, vor allem, der Programmsammlung zugeschlagen, so daß nun 22 Fachbeiträge und insgesamt etwa 40 gut dokumentierte Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen geboten werden.

AD-DA-Wandler — Bausteine der Datenerfassung
Grundlagen, Funktion, Applikationen, Technologien, Marktübersichten
290 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 48,00**
Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandler finden in vielfältigen Anwendungsbereichen wie Meßtechnik, Automobilelektronik, mikroprozessorgesteuerter Echtzeitmeßwerterfassung, im Peripheriebereich für Telekommunikationsanlagen und ähnlichem ihren Einsatz. Der Leser erhält einen umfassenden Überblick über die Grundbausteine der Datenerfassung, Eigenschaften von Wandlerbausteinen, Aufbau und Betrieb, Einsatz und Applikationen und Beispiele moderner Datenwandler-ICs. Den Abschluß bilden je ein Kapitel der technischen und wirtschaftlichen Trends mit dem aktuellen Angebot für AD-DA-Wandler, Marktübersichten, ein Autoren-, Hersteller- und Stichwortverzeichnis.

Lexikon der modernen Elektronik
232 S., 33 Abb., 1980.
DM 48,00
Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software. Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche Abbildungen und eine Zusammenstellung der Begriffe runden den hohen Informationswert dieses bewährten Nachschlagewerks ab.
Der Elektroniker im Beruf, als Student in der Ausbildung oder der Computerhobbyist findet in diesem Lexikon 'seinen' Sprachschatz an Fachbegriffen, den er beherrschen muß oder zumindest griffbereit haben sollte. Es enthält alles was die Voraussetzung schafft, um verbal mit der rapiden Entwicklung Schritt halten zu können.

Thilo Bretschneider
Planen und kalkulieren mit VISICALC®
136 S., 1982. **DM 29,80**
Eine Einführung in das Arbeiten mit VISICALC® auf Apple II®-Computern

VisiCalc® ist eines der leistungsfähigsten Programme, die für Mikrocomputer geschrieben worden sind. Es erlaubt die Ausführung von beliebigen rechnerischen Kalkulationen und Planungen. Dieses Buch soll Ihnen den Anfang mit VisiCalc® erleichtern, indem es Sie Schritt für Schritt mit den vielfältigen Möglichkeiten des Programms vertraut macht. Anhand eines einfachen Modells wird die grundlegende Handhabung von VisiCalc ausführlich erklärt.



Personal Computer Lexikon
136 S., Register: englisch-deutsch. **DM 19,80**

Dieses Lexikon wurde entwickelt, um die Welt der Personal Computer transparenter zu machen. Es enthält die über 1000 wichtigsten Hard- und Software-Begriffe des „Personal Computing" und verwandter Gebiete. Alle Begriffe werden auf deutsch erklärt. Zusätzlich wird die englische Übersetzung des deutschen Suchbegriffes angegeben. Wichtig: Im Anhang befindet sich ein Register englisch-deutsch. So gibt es auch beim Lesen englischsprachiger Dokumentationen keine Probleme.

Versandbedingungen

Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Zu bestellen beim

elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

„EWG" PRODUKT

„Wir meinen...

Sie sollten sich auf Ihre Lötstellen verlassen können!"

LTS 100

158,–
+13% MwSt. 20,54
178,54

Wirtschaftlich · Rationell · Sicher · doppelt Schutzisoliert

LTS 200

Mit diesen Stationen werden wir den höchsten Ansprüchen der modernen Elektronik-Industrie gerecht. Sie zeichnen sich aus:

- Konstante Temperatur (Regelung in der Spitze)
- Heizimpulse werden im Nulldurchgang geschaltet
- Keine Störspitzen. MOS-sicher
- getrennter Masseanschluß
- mit Dauerlötspitzen

168,–
+13% MwSt. 21,84
189,84

LTS 300

130,–
+13% MwSt. 16,90
146,90

Löten- und Entlöten ist unsere Spezialität

Bitte fordern Sie unseren Farbkatalog für Werkzeuge an

tor TECHNA ORBITEC · Auweg 96 · 8056 Neufahrn · Telefon 08165/5561 · Telex 526710