

Computing Today:
Programmieren in FORTH

magazin für elektronik

elrad

DM 4,50
öS 39,—
sfr 4,80

H 5345 EX

Klangbaukasten für Musik

Soundlab-Synthesizer



Bauanleitungen: Min/Max-Thermometer
Codeschloß 4 aus 8

elrad-Report: Der richtige Trafo
für Ihre Schaltung

16 Sonderseiten zum Heraustrennen:
Schaltungs-Kochbuch

12

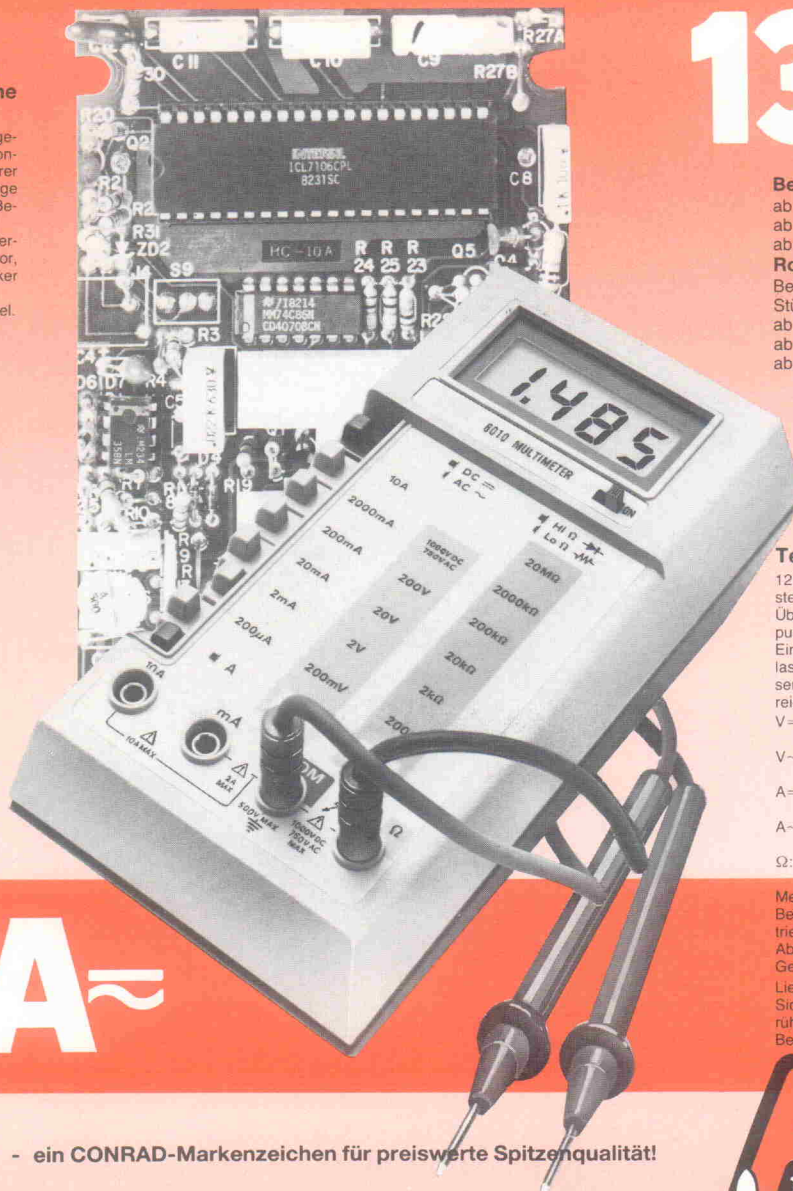
Dez. 1983

VOLTCRAFT® 6010*

LCD-Digital-Multimeter

- Kommerzielle Technik
- Höchste Qualität
- Außergewöhnliche Preiswürdigkeit

Handliches Gerät mit griffgerechter Bedienung und kontrastreicher, sehr gut lesbarer großer Flüssigkristall-Anzeige sowie 4 mm-Buchsen mit Berührungsschutz.
Ideal für den Service unterwegs, für Werkstatt, Labor, Schulen sowie für Praktiker und Amateure.
Mit praktischem Aufstellbügel.



139.-

Best.-Nr. 12 61 60

ab 3 St.à 125.-
ab 10 St.à 112.50
ab 50 St.à 99.80

Robuste Transporttasche

Best.-Nr. 12 62 25

Stück 14.50
ab 3 St.à 13.-
ab 10 St.à 11.70
ab 50 St.à 9.80

Technische Daten:

12 mm große, stromsparende 3 1/2-stellige LCD-Anzeige, Polaritäts- u. Überlaufanzeige, automatische Nullpunkt-korrektur.
Eingangswiderstand 10 MΩ. Überlastschutz in allen Bereichen (außer 10 A). Feinsicherung für A-Bereiche. Genauigk. 0,25 % ± 1 digit.
V =: 0-200 mV/2/20/200/1000 V
Aufl. 0,1 mV
V ~: 0-200 mV/2/20/200/750 V,
Aufl. 0,1 mV
A =: 0-200 µA/2/20/200/2000 mA,
10 A, Aufl. 0,1 µA
A ~: 0-200 µA/2/20/200/2000 mA,
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.
Betriebs-Temperatur: 0 - 50°C, Betriebs-
sp.: 9 V Microdyn.
Abm.: (B x H x L): 89 x 38 x 170 mm,
Gewicht: ca. 300 g
Lieferumfang: 1 Paar hochflexible Sicherheits-Meßleitungen mit Berührungsschutz, 9 V-Batterie und Bedienungsanleitung.

10A~

* VOLTCRAFT® - ein CONRAD-Markenzeichen für preiswerte Spitzenqualität!

CONRAD ELECTRONIC



Fach 34 · 8452 Hirschau · Telefon 09622/19111 (30111)

Filialen: 1000 Berlin 30, Kurfürstenstr. 145, Telefon 0 30/2 61 70 59 - 8000 München 2, Schillerstr. 23 a, Telefon 0 89/59 21 28 - 8500 Nürnberg 70, Leonhardstr. 3, Telefon 09 11/26 32 80

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. Versandkosten.
Zur Bestellung können Sie die elrad-Kontaktkarte verwenden.

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 inserieren- den 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-Kontaktkarte

- Mit dieser Service-Karte können Sie
- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
 - **Bestellungen** bei den inserieren- den 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**.

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,— (ab 1. 1. '84: DM 48,—) 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-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-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

Geldinstitut

Ort des Geldinstituts

Bankinzug 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,—
(ab 1. 1. '84: DM 48,—)
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

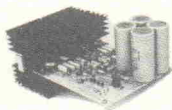
Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

Original elrad-Bausätze



Verstärker
300 W PA
Bausatz o. Kühlk./
Trafo DM 110,80
Modul, betriebs-
bereit DM 210,50
Bausatz incl. Kühlk. DM 139,80
Pass. Ringkerntrafo 500 VA,
2x47 V/2x15 V DM 110,50

Verstärker

300 W PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges DM 144,80
Brückenmodul f. 300 W PA DM 16,80

100 PA MOS-FET Bausatz ohne Kühlk./
Trafo DM 108,00
einschl. Geh./Trafo/
Lautsprecherchutz-
schaltung DM 205,00

Kompakt 81 Verstärker

Jumbo-Verstärker incl. Lautsprecher 6/82 DM 118,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo MOS-FET lt. Stückl. 6/82 DM 89,70

Pre-Ampl. Hauptplatine 4/82 DM 140,00
Moving-Magnet 3/82 DM 46,80
Moving-Coil 3/83 DM 58,50
60 dB-VU Pegelmessr. 1/82 DM 75,90
Slim-Line Equaliser Stereo DM 109,50
Musik-Processor DM 102,90
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
1 Kanal + Netzteil
Spez. 6 DM 130,90

Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe auf Anfrage
Ausgangstrafo DM 84,50

Gitarren Übungsverstärker incl. Potiknöpfe/
Lautspr. DM 95,50
incl. Spezial Potis/
Meßwerk DM 152,80

Klirrfaktormeßgerät DM 139,70

Farbbalkengenerator DM 22,10
Aku. Mikro-Schalter incl. Gehäuse DM 32,50

Tube Box DM 35,00
Korrelationsgradmesser DM 57,10
Digital abst., NF-Filter DM 52,00

Kompressor (Begrenzer) DM 27,50
Lautsprecher Sicherung DM 57,40
Elektr. Fliegenklatsche DM 94,45

Polyphone Orgel
Symmetrischer
Mikrofonverstärker DM 23,60

Power VU Meter DM 123,00
DIA-Synchronisierungsgerät DM 46,70

Belichtungssteuerung für S/W Vergrößerungen DM 54,05

1/3 Oktav-Equaliser



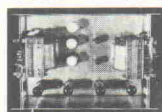
Fertigergerät DM 255,90

19 Zoll Gehäuse inkl. Frontplatte DM 488,00

Leiterplatten Satz DM 125,00

DM 66,00

The Rocker



140 W PA Röhren-
verstärker
Komplettbausatz

nur DM 478,00

Oszilloskop

Komplettbausatz einschließlich
Gehäuse aus Spez. 6

nur DM 446,00

Einzelteile siehe Sonderliste

- AKTUELL -

Netzteil

incl. Meßwerke DM 189,80

incl. Digital

Meßwerke DM 236,00

Netztrafo

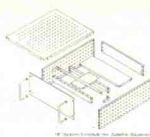
(alle Wicklungen) DM 69,80

Gehäuse auf Anfrage



Min/Max Termometer

incl. Meßwerk DM 109,00



19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494
für Equalizer/Verstärker usw. Frontplat-
te 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert,
stabile Rahmenkonstruktion, variabel,
auch für schwere Trafos geeignet. Durch
Abdeckblech gute Belüftung. Tiefe
265 mm.

Höhe: 1 HE 44 mm DM 48,00

Höhe: 2 HE 88 mm DM 54,00

Höhe: 3 HE 132,5 mm DM 63,40

Höhe: 4 HE 177 mm DM 75,00

Höhe: 5 HE 221,5 mm DM 88,20

Höhe: 6 HE 266 mm DM 93,80



GSA-Gehäuse

10 32

5049 (1032 red. 70 mm auf 70 mm)

5050 (1032 red. auf 40 mm)

DM 68,50

DM 56,50

DM 49,80



Kühlkörper SK 85/

SK85/50 sw 0,8 °C/W

DM 17,95

SK85/75 sw 0,62°C/W

DM 25,70

SK85/100 sw 0,55°C/W

DM 29,70

ELKO-BECHER

10 000 µF/80 V

DM 19,80

aus laufender Fertigung

Transformatoren

Röhrenverstärker

140 W PA

Ausgangstrafo Tr. 1

Netztrafo Tr. 2

Tr. 1 + 2 (Paketpreis)

DM 122,80

DM 98,90

DM 205,00

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36

DM 42,00

170VA 2x12, 2x15, 2x20, .../24/30/36/40/45

DM 55,60

250VA 2x15, 2x18, 2x24, .../30/36/45/48/54

DM 64,60

340VA 2x18, 2x24, 2x30, .../36/48/54/60/72

DM 71,40

500VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50

DM 97,00

700VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50

DM 120,00

Sondertyp für 150 PA PX 3403615

DM 82,00

2x36 V/2x15 V 340 VA

LARSHOLT

7254-04

Integral Tuner Set DM 123,50

7255

EURO Tuner DM 185,00

BAUELEMENTE

6116 P-3 C MOS RAM

DM 15,80

CA 3130 DM 2,51

4511

DM 1,95

CA 3140 DM 1,43

BB 105

DM 0,99

TL 064 DM 5,50

TIC 106 D

DM 1,25

TL 061 DM 1,40

BC 547

DM % 14,00

TL 071 DM 1,28

BC 548

DM % 14,00

TL 072 DM 2,40

BC 549

DM % 14,00

TL 074 DM 3,85

BC 557

DM % 14,00

TL 082 DM 2,80

BC 558

DM % 14,00

TL 084 DM 3,90

BC 559

DM % 14,00

NE 570/571 DM 14,95

2 SK 134

DM 15,30

NE 5534 N DM 3,45

2 SK 135

DM 16,20

NE 34 N DM 7,65

2 SJ 49

DM 15,30

LM 371 DM a. A.

2 SJ 50

DM 16,80

LM 393 DM 1,45

MJ 15003

DM 13,40

LM 335 Z DM 4,80

MJ 15004

DM 14,60

LM 3914 DM 9,40

U 430

DM 18,95

LM 3915 DM 9,80

BF 469

DM 0,92

LM 394 CH DM 10,56

BF 470

DM 0,96

LM 1886 DM 16,35

BD 140-10

DM 0,90

LM 1889 DM 10,21

BD 139-10

DM 0,75

LM 567 DM a. A.

BC 550 C

DM 0,25

LF 351 DM a. A.

BC 560 C

DM 0,25

LM 13600/

BC 546

DM 0,20

13700 DM 4,48

74 LS 04

DM 0,75

MC 3340 P DM 11,78

74 LS 138

DM 1,70

ZNA 234 E DM 33,15

74 LS 00

DM 0,55

4011 DM 0,70

74 LS 48

DM 2,60

4040 DM 1,95

74 LS 241

DM 2,75

4066 DM 1,10

TIC 206 D

DM 2,86

4093 DM 1,20

1 N 4148

DM % 5,35

MESSWERKE

Typ 60 60 x 46 mm, 500 µA

DM 23,00

60 x 46 mm, 1 mA

DM 23,00

Typ 86 86 x 64, 500 µA

DM 25,00

86 x 64, 1 mA

DM 25,00

Einbaurahmen für Meßwerke als Unterbau-Meßwerke

ER 60

DM 2,20

ER 86

DM 2,70

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



Allen elrad-Lesern wünschen wir ein frohes Fest und alles Gute zum neuen Jahr



KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehden 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Sternwede 3

Inhaltsverzeichnis



TITELGESCHICHTE

Elektronische Musik aus dem Baukasten

Der Soundlab-Modulsynthesizer

Ausgehend vom grundsätzlichen Aufbau eines Synthesizers gewährt dieser Artikel einen Einblick in die Vielfalt der klanglichen Möglichkeiten dieses Instrumentes. Als praktisches Beispiel für ein gut durchdachtes und vielseitig einsetzbares Gerät wird der Soundlab-Synthesizer von Dr. Böhm angeführt.



Diesem System liegt ein einschränkungslos modulares Konzept zugrunde, das beliebig ausbaufähig und erweiterbar ist. Der Synthesizer entspricht daher konsequent der ursprünglichen Idee einer völlig freien Klanggestaltung, bietet aber dennoch den in der Popmusik geforderten schnellen Zugriff auf bestimmte Soundregister; eine Eigenart, die bislang dem Presetsynthesizer vorbehalten war.

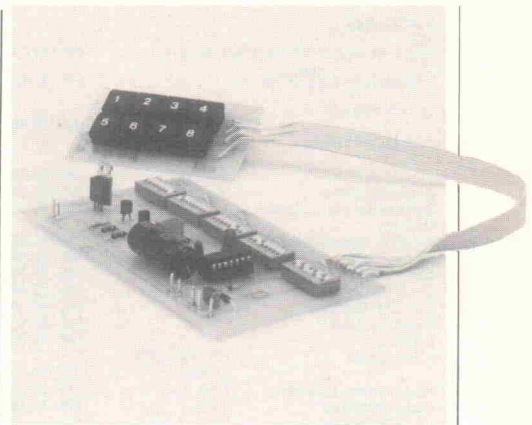
Seite 22

Bauanleitung Digitaltechnik

Codeschloß 4 aus 8

Wissen ist Macht — hier können Sie mit dem 'richtigen' Wissen verschlossene Türen öffnen, ohne ausgebeulte Hosentaschen (wegen der Schlüssel). Denn der Software-Schlüssel besteht aus einer vierstelligen Codezahl. Dank eines speziellen ICs konnte der Materialaufwand niedrig gehalten werden; durch den Einsatz von kleinen DIL-Minisaltern können Sie gegebenenfalls eine Umprogrammierung ohne großen Aufwand durchführen.

Seite 45



elrad-Report

Netztransformatoren

Er ist der Schwergewichtigste und Größte und manchmal auch der Teuerste unter den Elektronikbauteilen — findet aber trotzdem wenig Beachtung. Ohne ihn geht nichts, jeder braucht ihn, aber trotzdem weiß kaum jemand, was unter 'harter' oder 'weicher' Spannung zu verstehen

ist. Diese und andere Begriffe werden erklärt. Sie finden Tips, welcher Trafotyp zu welcher Schaltung paßt, wo 'handgeschnittene' Ausführungen erhältlich sind und warum der Klingeltrafo für den Hifi-Verstärker weniger geeignet ist.

Seite 32

Computing Today

Sprachkurs

Going FORTH

Im Gegensatz zu BASIC, PASCAL und anderen Programmiersprachen bietet FORTH die Möglichkeit, den vorhandenen Grundwortschatz ('Words') in Abhängigkeit von den Wünschen und Bedürfnissen des Benutzers auszuweiten. Mit anderen Worten: FORTH ermöglicht, eine eigene Programmiersprache zu definieren! Das hört sich gut an, ist aber dem BASIC-geübten Programmierer ein nicht geläufiges Verfahren.

Zum Einstieg in diese neue Sprache beginnt in diesem Heft ein vierteiliger Kurs, der dem Anwender helfen wird, FORTH zu erlernen und die Vorteile dieser Sprache zu nutzen.

Seite 49

TRS-80-Bit # 12

Kleines Textprogramm mit viel Komfort für GENIE und TRS-80

Gute Textprogramme sind teuer und benötigen viel Speicherplatz. Zuviel für 16K-Systeme. Dieses Programm erfordert 400 BYTE (in Maschinensprache sogar nur 209 BYTE) und bietet dennoch erstaunliche Editmöglichkeiten.

Seite 69

ZX-Bit # 28

ZX-Schatzjagd

Irgendwo in den Häusern einer verlassenen Stadt befindet sich ein Schatz. Der Spieler hat die Aufgabe, den Schatz innerhalb einer gegebenen Zeit zu finden und die Truhe zu öffnen. Je schneller der Schatz gehoben wird, desto größer ist auch sein Wert.

Seite 70

Die elrad-Laborblätter

Norton-OpAmp LM 3900 OTAs CA 3080 und LM 13600

Der Schluß des Artikels über den Norton-OpAmp befaßt sich mit Spannungsreglern, Konstantstromquellen und Generatoren.

Der Beitrag zur Schaltungstechnik mit OTAs (Operational-Transconductance-Amplifier) zeigt Ihnen, wie sich mit diesem IC VCAs, VCOs, VCRs und andere VC...s verwirklichen lassen. VC steht für Voltage Control und bedeutet, daß sich wesentliche Parameter eines solchen ICs mit einer Steuer-Gleichspannung verändern lassen. Und eine Gleichspannung läßt sich bekanntlich einfacher auf einer (langen) Steuerleitung von Ort 'A' nach 'B' übertragen als ein NF-Signal.

Seite 87

Grundlagen — Audio

NDFL

Der erste Teil des Grundlagenartikels über das NDFL-Verstärkerprinzip befaßt sich mit der Gegenkopplungstechnik herkömmlicher Verstärkerschaltungen und bildet die Basis für den zweiten Teil, der das eigentliche NDFL-Konzept beschreibt.

Höhepunkt dieser Artikelserie wird dann die Bauanleitung für einen 60-W-NDFL-Verstärker sein, der mit seinen Werten für Klirrfaktor und Verzerrungen Maßstäbe setzt.

Seite 91

Klänge aus der Galerie

Praxistest Scriptum 4

Hersteller der Lautsprecherreihe Scriptum ist die Galerie Overbeck, die besonders durch ihre Abkehr vom mattschwarz-silbernen Rosenholz-Design der übrigen Hifi-Branche auffällt.

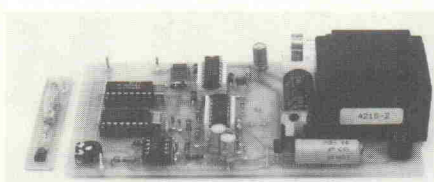
Wir haben untersucht, was die Box Scriptum 4 neben ihrer ungewöhnlichen Farbgebung technisch und klanglich aufzuweisen hat.

Seite 94

Bauanleitung Meßtechnik

Min/Max-Thermometer

Eine analoge Thermometerschaltung, die mehr als die aktuelle Temperatur anzeigt. Die jeweils höchste und niedrigste Temperatur in einem beliebigen Zeitintervall wird digitalisiert, gespeichert und kann jederzeit auf dem Meßinstrument zur Anzeige gebracht werden. Wird der Speicher manuell oder durch einen Steuerimpuls gelöscht, ist das Gerät für eine neue Meßperiode bereit.



Dieser Resetimpuls kann z. B. von einem Mikrocomputer erzeugt werden, der gleichzeitig — über die Digitalausgänge der A/D-Wandler — die Werte für minimale und maximale Temperatur aufnehmen und verarbeiten kann.

Seite 28



Über 50 moderne Schaltungen

Schaltungs-Kochbuch '83

In der Heftmitte — für Schaltungssammler zum Herausrennen — finden Sie auf 16 Sonderseiten über 50 moderne Schaltungen für Hobby und Beruf.

'elrad Nr. 13/83' — wie wir diesen kompakten Sonderteil traditionsgemäß nennen — setzt Akzente auf Technik für Haus und Auto, Meßtechnik, NF-Technik, Musikschaltungen, A/D-D/A-Wandler und Computertechnik.

Seite 53

Gesamtübersicht 12/83

	Seite
Briefe + Berichtigungen	8
Dies & Das	10
aktuell	12
Jahresinhaltsverzeichnis 1983	15
Berichtigungen des Jahres 1983	16

Bühne/Studio

Modul-Synthesizer	
Das Soundlab-System	22

Bauanleitung Meßtechnik	
Min/Max-Thermometer	28
elrad-Report	
Netztransformatoren	32
Bauanleitung Digitaltechnik	
Codeschloß 4 aus 8	45

Computing Today:

Sprachkurs	
Going FORTH, Teil 1	49
TRS-80-Bit # 12	
Kleines Textprogramm mit viel Komfort für GENIE und TRS-80	69
ZX-Bit # 28	
ZX-Schatzjagd	70

Über 50 Schaltungen	
Schaltungs-Kochbuch '83	53
Bauanleitung Stromversorgung	
Labornetzgerät 0...40 V/5 A; Teil 2	82
Die elrad-Laborblätter	
Norton-OpAmp LM 3900 (Schluß) ...	87
OTAs CA 3080 und LM13600	89
Audio-Grundlagen	
NDFL, Teil 1	91

Audio

Klänge aus der Galerie	
Praxistest Scriptum 4	94

Einkaufsverzeichnis	110
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil ..	113
Impressum	113
Vorschau auf Heft 1/84	116

Briefe + Berichtigungen

Alle Berichtigungen aus dem Jahr 1983 finden Sie auf Seite 16

Test Dragon 32, elrad 10/83

In dem obengenannten Testbericht hat sich bei der Abbildung der Noten von Joseph Haydns Serenade Op. 3 Nr. 5 der Fehlerleutel eingeschlichen. Die Umsetzung der Noten in den

'DRAGON-Code' ist korrekt. Hier also die richtige Wiedergabe der Noten:

Unsere Leser und Joseph Haydn mögen uns verzeihen.



Walkman-Station, elrad 11/83

Das Platinen-Layout der Walkman-Station wurde spiegelverkehrt abgedruckt!

Im Bestückungsplan auf Seite 43 sind die Kondensatoren C6

und C7 einschließlich ihrer Symbole vertauscht. Der Kondensator C6 (100 n) liegt korrekterweise links neben Kondensator C8. Der Elko C7 (22 µF) muß oberhalb R3 liegen (Pluspol unverändert links).

elrad-Report 'Oszilloskope für die Hobbyelektronik', elrad 10/83

In der tabellarischen Zusammenstellung auf Seite 47 ist leider ein falscher Preis eingetragen worden. Der Listenpreis für das Modell VP-5220 beträgt DM 1370,— + 14 % MwSt. — also DM 1561,80 — und nicht, wie angegeben, DM 1918,—.

COBOLD-Computer: Strichweises Grinsen

Vor einigen Monaten habe ich mir Ihren 'Cobold' als Bausatz zugelegt.

Sowohl der Zusammenbau als auch das folgende Erlernen des Programmierens hat meinen Horizont in puncto Computer ganz wesentlich erweitert. Dank sei dem 'Cobold' und seinen Schöpfern hiermit ausgedrückt.

Jetzt stehe ich jedoch vor einem Problem!

Um das Programmieren komfortabler zu gestalten, habe ich mir einen Video-Monitor zugelegt. Voller Erwartung habe ich ihn an den seriellen Ausgang angeschlossen; aber es tut sich

nichts. Selbst der Start ab FA31 und RUN konnte ihm nur ein strichweises Zucken (oder Grinsen?) entlocken.

Kann ich denn diese Kombination — Standard-Tastatur und Video-Monitor — nicht benutzen?

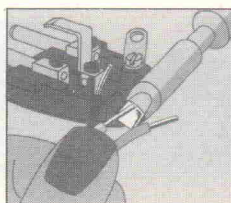
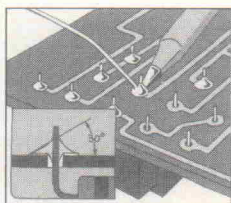
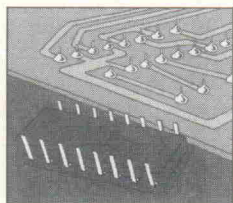
Oder habe ich etwas falsch gemacht?

Oder brauche ich ein besonderes Programm?

Oder — oder — oder?

G. Weiß, Kaarst
(Cobold-Fan)

Vielen Dank für die Blumen! Leider scheint uns die Beschreibung weniger gut gelungen zu sein als der COBOLD-Computer, sonst wäre Ihnen (und einigen anderen Anwendern) dieser Irrtum sicher nicht unterlaufen. Es ist nicht möglich, einen Video-Monitor direkt an der seriellen Schnittstelle zu betreiben. Der Monitor benötigt nämlich ein Video-Signal, bestehend aus Bildpunkt-Impulsen sowie Zeilen- und Bild-Synchronisationssignalen. Der serielle Ausgang des Computers liefert jedoch ASCII-Zeichen. Des Rätsels Lösung finden Sie



Leistungsfähige Elektronik-Lötstation

Elektronisch geregelte Station mit stufenloser Temperaturwahl von 150...450 °C. Festtemperatureinstellung ist möglich.

Leistungsstarkes keramisches PTC-Heizelement (60 W/350 °C).

Breites Einsatzspektrum durch leicht auswechselbare ERSADUR-Dauerlötspitzen und Auslöteinsätze, Potentialausgleichsbuchse, Nullspannungsschalter

ERSA

Ausführliche Unterlagen — auch über das komplette Lötmaschinenprogramm — von ERSÄ, Postfach 66, D-6980 Wertheim
Wir stellen aus: Productronica '83, Halle 19, Stand 34

MS 6000



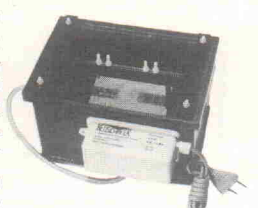
Ätzanlage AB-100

Ideal zum Ätzen von Einzelstücken und Kleinserien für Hobby und Beruf. Durch die besonders saubere Handhabung eignet sich das Gerät auch sehr gut zu Demonstrationszwecken in Schulen und Ausbildungsbetrieben. Da das Ätzmittel in der Anlage verbleibt, ergibt sich eine ständige Einsatzbereitschaft. Max. ätzbare Fläche: 170 x 120 mm.

Preis nur 69,80 DM

Hierzu passender Heizungseinbausatz zum Aufheizen der Ätzlösung.

26,00 DM (komplett mit Schalter,



Kontrollanzeige und anderem Montagematerial)

Ätzanlage SA-900-S

Das Gerät für den Profi- und Semiprofieneinsatz. Eingebaute Heizung, getrennte Schalter für Heizung und Pumpe, zwei Hochleistungspumpensysteme, gute Sichtkontrolle des Ätzworganges durch transparenten Deckel, Abluftleitung sowie ständige Einsatzbereitschaft sind nur einige hervorsteckende Pluspunkte der Anlage. Max. ätzbare Fläche: 180 x 240 mm.

Preis nur 158,00 DM

Hilfsmittel zur Printherstellung:

Eisen-III-Chlorid pro kg 5,60 DM

Entwickler für 1 l Wasser 1,50 DM

UV-Belichtungsampe 500 W/220 V 28,70 DM

(OSRAM)



Belichtungsstativ mit OSRAM

UV-Beleuchtungsampe einschl. Glasplatte nur 57,00 DM

Plexiglasteile

PLEXIGLAS-Gehäuse für Europakarten

... für Elektronik, die sich sehen lassen kann! Komplett aus Plexiglas mit echten Holzprofilen nur 19,95 DM

PLEXIGLAS-Bauteile

zum Erstellen von Musteraufbauten oder zum Einsatz im Modellbau! Platten, kleine Plexiglasstangen, Kunststoffschrauben, Filterscheiben und Arbeitstips in einem Set nur 26,90 DM

Passender Plexiglas Kleber ACRIFIX 92 (ca. 100 g) 12,50 DM

Noch Fragen! Fordern Sie weitere Unterlagen an. (Wir liefern auch Plexiglas im Zerschchnitt.)

Alle Preise einschl. MwSt. Versand nur per N.N.

NEUSCHÄFER

— Elektronische Bauteile und Geräte — Vertretung für die Schweiz: Fa. Priba
Telefon (064 51) 64 84
Wolfsplatz 3 - Postfach 13 50
3558 Frankenberg-Eder

Fa. Priba
TH. Bauer
Rosenstr. 3
CH-4562 Biberist

in der ersten Ausgabe unserer neuen Schwesterzeitschrift c't — Magazin für Computertechnik: Dort ist ein Video-Terminal zum Selbstbau beschrieben, wie es als Interface zwischen COBOLD-Computer und Bildschirm benötigt wird.

(Red.)

elrad-Report Funkfernsteuerungen, elrad 9/83

Von der Firma Meinberg Elektronik erreichte uns die Mitteilung, daß es neben Simprop und Microprop noch einen weiteren Hersteller von PCM-Fernsteuerungsanlagen gibt. Und zwar einen, den man eigentlich als **den** Hersteller überhaupt bezeichnen müßte — war er doch schon 1981 mit einer PCM-Anlage auf dem Markt, als andere Firmen noch in den Labors saßen.

Hier die Daten der 'digicont'-Anlage: 8 Kanäle, 35 MHz oder 40 MHz (fest), Servo-Weg-Umkehr, Mixer, Servo-Weg-Umschaltung, Preis 1448,— DM. Die Bezugsquelle ist: Fa. Meinberg Elektronik, Hohenborner Straße 14, 3280 Bad Pyrmont.

Echo- und Nachhallgerät, elrad 11/82

Einige Nachbauer haben sich bei der elrad-Redaktion über zu kurze Echos oder zu laute Taktstörungen und zu starkes Rauschen beschwert. Die Ursache ist darin zu suchen, daß man mit 1024 'Eimern' in der Eimerkette und einer nicht mehr hörbaren Taktfrequenz (d.h. >15 kHz) nun einmal keine längere Verzögerungszeit als ca. 34 msec erreicht.

Das Problem läßt sich auf zwei Arten lösen: Die erste ist billig und verschlechtert Frequenzgang und Rauschen; die zweite ist teuer und gut. Also:

Taktfrequenz auf ca. 7 kHz

verringern (einstellen mit PR2 bzw. C13 vergrößern).

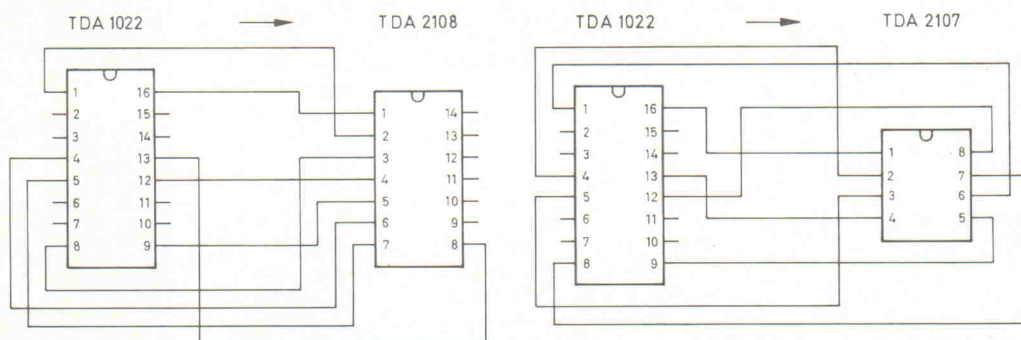
Verstärkung von IC2 vergrößern (R5 = 220 k ... 470 k). Verstärkung von IC6 verringern (R19 auf 220 k ... 330 k).

Grenzfrequenz des Filters (IC6) herabsetzen (C16 : 100 pF ... 300 pF, C15 : 470 pF ... 1 nF). Mit dieser Bestückung erhält man akzeptable Werte für Bühnenanwendungen.

Wer bessere Daten haben will, muß nochmals in die Tasche greifen und seine Eimerketten-ICs gegen andere Typen austauschen. Die Valvo-ICs TDA 2107 mit 1024 Speicherstufen und TDA 2108 mit 2048 Speicherstufen sind verwendbar,

wenn man sich zwei Adapter baut und mit diesen die neuen ICs in die alten Fassungen setzt. Diese Adapter bestehen aus einem 16-poligen DIL-Stecker und einer 14-poligen (TDA 2108) oder 8-poligen (TDA 2107) IC-Fassung, die über kurze Drähtchen miteinander verbunden werden. Die Anschlußfolge ist in den beiden Zeichnungen angegeben.

Durch die höhere Taktfrequenz verbessert sich der Rauschabstand etwas, und die Verzögerungszeit verlängert sich auf mehr als 120 msec. Gleichzeitig ist sichergestellt, daß die Taktfrequenz keine Störungen mehr im Audio-Signal verursachen kann.



HiFi-QUALITÄT MUSS NICHT AM GELDBEUTEL NAGEN!

Durch Eigeninitiative können Sie bis zu 50 % sparen.

Unser Programm reicht vom Autolautsprecher bis zum 300 Watt-Musiker-Boxenbausatz. Dazwischen können wir für jeden Geldbeutel und Geschmack das Passende anbieten. Durch den relativ einfachen Eigenbau ihrer HiFi-Boxen mit dem IEM-Bausatz, bei dem Sie weder Fachkenntnisse noch Spezialwerkzeug benötigen, erhalten Sie durch Ihre Arbeit Spitzenqualität zu einem Bruchteil des herkömmlichen Preises. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß Sie in Form und Farbe Ihre individuellen Vorstellungen optimal verwirklichen können.

Sind Sie interessiert? Dann fordern Sie doch einfach völlig unverbindlich unser kostenloses Informationsmaterial an.

Übrigens: Unter allen Einsendern verlosen wir jeden Monat zwei IEM HiFi Bausätze 110.

Die Verlosung findet unter Ausschluß des Rechtsweges statt.

Postkarte genügt, bitte unter Kennwort „EL 12“ an

IEM-Industrie Elektronik GmbH
Postfach 40
Hofstetterstraße 20 · 8901 Welden



Dies & Das

Glosse

Publikumsbeschimpfung

In modernen Theaterstücken passiert es gelegentlich, daß das Publikum von der Bühne herab provoziert und beschimpft wird. Da kann man sich fragen — Showmaster Harald Juhnke tat das neulich öffentlich im Fernsehen — ob man sich das bieten lassen soll; schließlich muß man fürs Theater Eintritt bezahlen.

Einer Publikumsbeschimpfung nicht unähnlich sind die Töne, die von der Stuttgarter Messegesellschaft in einer Presseinformation zur 'telematica 84' angeschlagen werden. Da heißt es: 'Andere Messen mit elektronischen Teilbereichen oder dem Bezug zum reinen Computermarkt ... könnten Bildschirmtext nur zögernd integrieren, müßten teilweise auf das 'Plastiktütenpublikum' Rücksicht nehmen ...'

Da rast man also informationshungrig von Messe zu Messe, wappnet sich am erstbesten Stand mit der obligatorischen Plastiktüte, um der Informationsflut Herr zu werden, und dann das! Gegen Eintritt, versteht sich.

Wie hätten Ihr's denn gerne, Ihr Messegesellschafter? Jute statt Plastik — nach dem Motto der Ökologiebewegung? Leitet den Vorschlag doch bitte weiter an die Aussteller; ja, die mit den Plastiktüten, da ist die Quelle des Übels. Oder sollte man gleich die moderne Industriegesellschaft zur Verantwortung rufen; ja, die,

Kuriositäten aus dem elrad-Fotoarchiv

Zweimal dürfen Sie raten: Ist das ein Elektriker, der früher Cowboy war? Oder ein BKA-Agent mit kombinierter Pistole/Lötpistole? Weder — noch! Das Foto zeigt die Haltetasche GHH der Fa. Panduit zur Aufnahme von Verarbeitungszangen des gleichen Herstellers. Die Tasche ist — so der Presstext — für Service- und Montagearbeiten besonders geeignet. Wir meinen: Für Servicearbeiten in oder vor öffentlichen Gebäuden und Banken nicht geeignet.

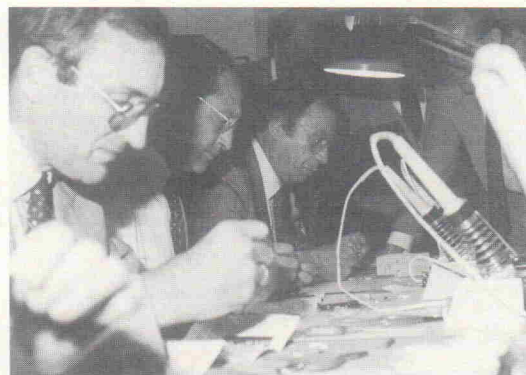
Kopfhörer-Test in freier Wildbahn: Warum denn dies? mag sich der unbefangene Passant fragen. Werden jetzt Kopfhörer dazu eingesetzt, das disco-, fabriks- und verkehrslärmgestreifte menschliche Ohr vor Vogelgezwitscher und sonstigem Naturgedröhne zu schützen? Falsch. Die Fa. MB-Elektronik war mit ihren hochwertigen Kopfhörern und Mikrofonen 'auf Tour', wie es im Bildtext heißt. Den Mittelpunkt bildete ein mobiler Marktstand, der in der Nähe von Fachhändlern aufgestellt wurde.

Gleich dreimal dürfen Sie hier raten: Werden hier ältere Arbeitslose umgeschult? Prüfen Kundenberater von Werbeagenturen neue Kontaktverfahren? Oder werden hier Spezialbrillen für die Platinenbestückung getestet? Alles falsch. Richtig ist vielmehr: Nato-Delegierte, hochrangige Repräsentanten und Militärattachés informieren sich bei Wersi-electronic u. a. über den problemlosen Selbstbau elektronischer Musikinstrumente.

die uns die schöne neue Plastikwelt beschert hat?

Apropos moderne Industriegesellschaft: Vielleicht erledigt sich das Plastikproblem von allein. In der bewußten Presseinformation findet sich einige Zeilen weiter die Prognose: '... daß in modernen Industriegesellschaften bald die Hälfte aller Erwerbstätigen mit der

Übermittlung von Informationen und deren Verarbeitung beschäftigt sein wird.' Man vermag sich kaum vorzustellen, daß die Hälfte aller Erwerbstätigen zwecks Übermittlung und Verarbeitung von Informationen damit beschäftigt sein wird, Prospekte und Plastiktüten herzustellen, zu verteilen oder zu ergattern. Nein, nein; wenn erst die neuen Me-



dien, Bildschirmtext inklusiv, Realität sind, alles natürlich auf der Basis digitaler, breitbandiger, interaktiver, dialogfähiger Telekommunikationssysteme mit Rückkanälen, zunächst per Kupfer, drei Jahre später per Glas, werden die Messe und ihr Symbol, die Plastiktüte, als Transportmedien für Informationen ausgedient haben. Dann darf, wer

nicht ständig vor der Glotze hängt und deshalb über 1000 Dinge, Tod und Teufel nicht informiert ist, weil er die Zeichen der Zeit nicht erkannt hat, ohn' Schimpf und Schande mit einer Plastiktüte über das Stuttgarter Messegelände wandeln und zwischen den Mauerresten der zerfallenen Hallen ... Beeren sammeln.

CB-Umtausch-Aktion*

Holen Sie sich jetzt
ein neues CB-Gerät von dnt:

- Jetzt mit 4 Watt!
- Jetzt mit 40 + 12 Kanälen!
- Jetzt AM + FM in einem Gerät
- und mit künftig grenzüberschreitenden Möglichkeiten!

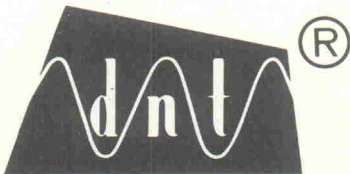
Darauf kann ein
ernsthafter CB-
Funker nicht mehr verzichten!

Deshalb erleichtern wir Ihnen den Einstieg in
die neue Leistungsklasse.

Wir nehmen Ihr altes Gerät mit DM 50.- in Zahlung!

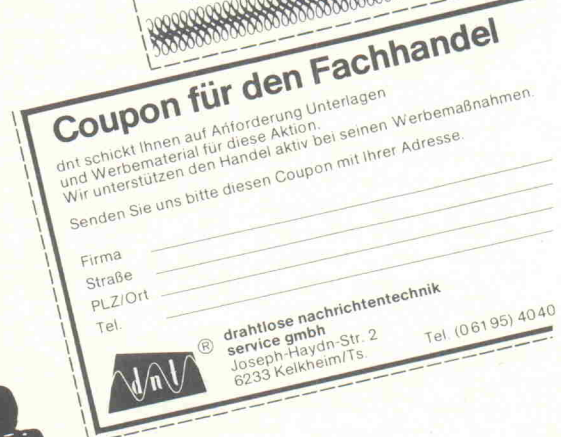
(Beim Kauf einer neuen 40-Kanal
dnt Mobil- oder Heimstation.)

Wenden Sie sich bitte mit dem Coupon
an Ihren Händler



... die neue technik

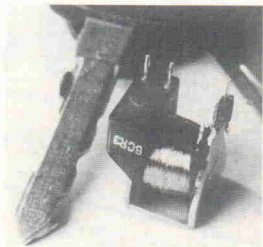
drahtlose nachrichtentechnik service gmbh
Joseph-Haydn-Str. 2, 6233 Kelkheim/Ts.
Tel. (06195) 4040



* gültig ab sofort bis 31.12.1983

Spezial-Relais: klein, aber stark

Angesichts der zunehmenden Elektronik im Auto versucht man, die einzelnen Bauteile zu verkleinern, um Platz und Gewicht zu sparen. Siemens entspricht diesem Trend jetzt durch eine Mini-Ausführung des Schaltrelais K, das seit Jahren einen Stammplatz im Kraftfahrzeugbau einnimmt. Das Schaltrelais K, für Gleichstrom neutral und monostabil, hat mit den Abmessungen 15,5 x 13 x 18 mm ein um etwa 60 % kleineres Volumen als der 'große Bruder'. Die Anschlüsse für gedruckte Schaltungen liegen im Raster 1,27 mm. Das Mini-Relais ist in den Kontaktvarianten Schließer, Brückenschließer, Öffner und Wechsler lieferbar.



Mit seinen technischen Kennwerten ist das Mini-Schaltrelais K nicht nur für den Einsatz im Kfz-Bereich, sondern auch für die allgemeine Elektronik von Interesse. Auf der Erregerseite beträgt die Nennspannung 6 V, 12 V oder 24 V. Die Kontaktseite verkraftet Schaltspannungen bis 75 V-/600 V- und Schaltströme bis 10 A.



Lautsprecher

Dämpfung aus dem Fläschchen

Eine Flüssigkeit mit dem Namen ETON-Speaker-Treatment soll das Klangverhalten von Lautsprecherchassis entscheidend verbessern. Auf den Konus vorhandener Lautsprecher aufgetragen, erhöht diese Beschichtung die Membrandämpfung und unterdrückt so Partial-schwingungen. Dieses Produkt stammt aus dem Programm der Firma Electro-Acoustic-Industries-Ltd.

Vom gleichen Londoner Hersteller sind drei neue Lautsprecherchassis. Die Modelle ETON-HFBA 25/144 (250 mm) und ETON-HFBA 20/148 (200 mm) besitzen Schwingspulen aus verkupferten Aluminium-Flachdraht. Ebenso der ETON-HFBA 20/147 'Cobex-Membran'.

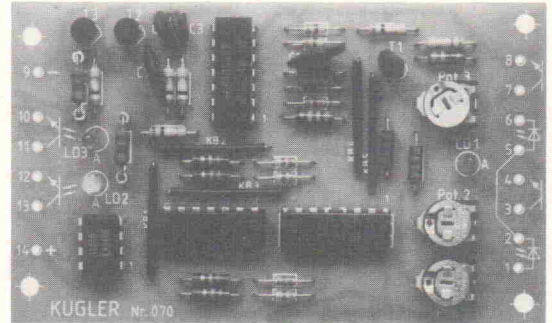
Die Membran dieses Lautsprechers besteht aus einem neuentwickelten Kunststoffmaterial, das sich durch geringes Eigengewicht und große innere Dämpfung auszeichnet.

ETON-Speaker-Treatment ist ab sofort lieferbar, die Lautsprechermodelle kommen Anfang 1984 auf den Markt. Alle Produkte können bezogen werden über

IRV Electronic Components Vertriebs GmbH, Postfach 1321, 2860 Osterholz-Scharmbeck.

Impulssteuerung für Reflex-taster

Für den optoelektronischen Baustein MRL 601, einen Miniatur-Reflexlichttaster, der Lichtsender- und Empfänger in einem gemeinsamen Gehäuse enthält, hat Hersteller Kugler eine spezielle Impulssteuerung entwickelt, mit der dank doppelter Ausführung der Schaltung auf der Platine zwei Taster gleichzeitig betrieben werden können. Aufgrund des Impulsbetriebes mit ca. 1 kHz und der geringen Einschalt-dauer der Sendedioden sind hohe Stromstärken zulässig, so daß ver-



gleichsweise große Abstände überbrückt bzw. geringe Objektkontraste erfaßt werden können, bei gleichzeitiger Ausschaltung von Fremdlichteinflüssen.

Die Schaltung ist lt. Hersteller besonders stör-sicher aufgebaut und kann daher im Spielzeugbereich sowie in Industrieanlagen mit außer-gewöhnlichen Störeinflüssen eingesetzt werden.

Der Hersteller nennt fol-

gende unverbindliche Preisempfehlungen:

Taster MRL 601 fertig DM 14,70, als Bausatz DM 10,70; Doppel-Impulssteuerung 070 fertig DM 47,50, als Bausatz DM 32,20. Bezug über den Elektronik- und Modellbaufachhandel. Bezugsquellennachweis von

Adolf Kugler, Opto-Steuergeräte, Postfach 16, 7929 Gerstetten.

Aus einem Guß

Mit einem gemeinsamen nagelneuen Ladengeschäft in Duisburgs City wollen die Hifi-Bestücker *Audio Forum* und *Klein aber Fein* ihren Kunden noch weiter entgegenkommen. Aus den Beständen von *Audio Forum* wird die 'adäquate (Hifi-) Elektronik' den (Edel-)Lautsprecherboxen-Bausätzen von *Klein aber Fein* beiseite gestellt. In ihrem neuen Domizil bieten beide Händler gemeinsamen Service und gemeinsame Beratung.

Von dieser besonderen Form der gemeinsamen Präsentation von Hifi-Fertigelektronik und Selbstbau-Boxen (im Laden hören!) verspricht

man sich optimale Lösungsmöglichkeiten bei der Komponentenabstimmung — bisher größtes (und leidiges) Problem, im Zusammenspiel Fertig-Hifi — Self-made-Boxen.

Berliner Modell für die Hobbyelektronik

Die Firma Conti's Leiterplatten-Service bietet allen Berliner Hobbybastlern die willkommene Möglichkeit, Einzelstücke oder Kleinserien gewünschter Platinen herzustellen. Als Vorlage können Folien oder

Transparentpapier dienen, aber auch Schwarzweißdrucke aus Zeitschriften, die gegen DM 2,— (DIN A5) bzw. DM 4,— (DIN A4) auf Klarsichtfolie kopiert werden. Das Platinenmaterial ist Epoxid FR4 mit 35 µm Cu, das anschließend lötfähig lackiert wird.

Speziell dem Hobbyelektroniker kommt die Fa. Conti mit dem 'Do-it-yourself-Programm' einen Schritt entgegen. Hierbei wird dem Berliner Bastler die Möglichkeit gegeben, die Platinen in der Firmenwerkstatt selbstständig zu fertigen, wobei vor allem bei den zweiseitigen Platinen ein deutlicher Preisvorteil erreicht wird. Die Anschrift:

Conti's Leiterplatten-Service, Rohrdamm 26, 1000 Berlin 13.

Orgelselbstbau?

Warum sollten Sie sich Ihre elektronische Orgel selber bauen?

- ... weil das Selbermachen Spaß macht
- ... und weil Sie über ein ausgereiftes Bausatz-System auch nach dem Kauf an der rasanten Entwicklung der Musikelektronik teilnehmen
- ... und, und, und ...

Sie haben keine Erfahrung mit Elektronik und Mikrocomputerfachmann sind Sie auch nicht?

Dann geht es Ihnen wie 99 Prozent unserer zufriedenen Kunden. Die Fachzeitschrift **SELBST IST DER MANN** sagt zu diesem Thema: „Obwohl Böhm's „BENJAMIN“-Orgel in modernster Mikrocomputer-Technik aufgebaut ist, braucht man beim Zusammensetzen eins nicht zu sein – Computer-Fachmann.“



NEU!
TOP-SOUND Digital · STAR-SOUND Digital
ORCHESTER Digital
Ab sofort lieferbar!

Max Greger jun. bei einer Fernsehaufzeichnung an einer elektronischen Selbstbauorgel (FUTURA – eines von über 15 verschiedenen Böhm-Modellen).

Und warum eine Böhm?

Böhm ist als erster Hersteller von elektronischen Selbstbau-Organen in Deutschland nicht umsonst **das Unternehmen mit der längsten Erfahrung**. Deshalb bei Böhm: Große Lötunkte und weite Abstände auf den Platinen, damit auch Laien löten können.

Und was den Klang der Böhm-Organen anbelangt, meint z. B. Max Greger jun.: „Aber nicht nur im weiten Bereich der Unterhaltungsmusik, auch im klassischen und sakralen Bereich ist **der Klang einer Böhm unübertrefflich**.“

Das Urteil der Fachpresse zu Böhm-Produkten:

„Er produziert die unerhörtesten Klänge und läßt sich nach Belieben programmieren“, ... so die renommierte ELO (11/83) nach einem eingehenden Test unseres neuen **Synthesizer-Baukastens SOUNDLAB**.

„Die **DIGITAL-DRUMS** von Böhm gehören musikalisch und vom Umfang her zum Ausgereiftesten, was ich je gesehen habe“, über unser **neues Schlagzeug mit Begleitautomat**, das Herzstück jeder elektronischen Orgel (Wolfgang Layer, SFB, Sendung 1983).

Dr. Böhm
Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

Stammhaus Minden
Kuhlenstraße 130-132
Telefon (05 71) 5 20 31

Berlin 12, Leibnizstraße 11/13
Bochum 7, Werner Hellweg 461
Bremen, Bürgermeister-Smidt-Straße 38
Düsseldorf, Gräulinger Straße 48
Frankfurt/Eschborn, Rathausplatz 12
Hamburg/Groß-Flottbek, Akeleiweg 16
Köln/Ehrenfeld, Venloer Straße 202
Ketsch b. Mannheim, Neurotstraße 10
München 60, Limesstraße 101
München 80, Einsteinstraße 171/173
Nürnberg 80, Fürther Straße 343
Sindelfingen 6, Josef-Lanner-Straße 8
Utrecht, Herculesplein 229
Wien, Simmeringer Hauptstraße 179
Salzburg, Berchtesgadener Straße 37
Zürich-Horgen, Glärnischstraße 18 und
Bulle, Rue Victor-Tissot 12

Ich bitte um kostenlose Information

- ☐ Grundprospekt aller Böhm-Organen ☐ Spezial-Prospekt über Organen für
☐ Digital-Drums ☐ Erweiterungsbausätze ☐ Unterhaltungsmusik ☐ Klassik ☐ Universal
☐ SOUNDLAB-Synthesizer

Ich bestelle (Scheck liegt bei):

- ☐ Langspielplatte Greger's Evergreens zu DM 17,50 ☐ Cassette ☐
☐ Demo-Single Digital-Drums präsentiert von Max Greger zu DM 6,- ☐
☐ Demo-LP Die phantastischen Möglichkeiten mod. elektr. Organen zu DM 10,- ☐ Cassette ☐
☐ LP Orgel-Klassik aus dem Brauweiler Dom zu DM 17,50 ☐ Cassette ☐
☐ LP Jazz live mit Barbara Dennerlein zu DM 17,50

Name: _____

Strasse: _____ Ort: _____

AUDIO FORUM

HIFI STUDIO H. WINTERS KG
ENTWICKLUNG, HERSTELLUNG
UND VERTRIEB HOCHWERTIGER
ANLAGEN FÜR HIGH FIDELITY.
AKUSTISCHE RAUMGESTALTUNG.
DESIGN UND MUSIK.

„Die 2“

Hören Sie perfekte Lautsprecherbausätze von
Kef bis Magnat mit ausgesuchter Electronic von
Accuphase bis Yamaha.

UNSER WEIHNACHTSKNÜLLER...

ein 120 W, 2 Weg-Bausatz zum unglaublichen Preis

Dynaudio Baß 22 W 75

+ Vifa Hochtöner DT 2565

+ Weichenteile

statt 180,- nun

99.⁹⁹

klein
aber
fein

KARL HEINZ FINK

Lautsprecherbausätze
der Weg zum
preiswerten Hörgenuß

VIVACE
Der Lautsprecher
zur XL-Serie

V	Baß: M 25 WO 48	135.-
I	MT: DM 75 X-10	125.-
F	HT: DT 25 G 5	62.-
A	Weichenkit:	95.-
	Dämmaterial:	20.-

...hören Sie das
gesamte
VIFA-Programm
in unserem
Ladengeschäft

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 510,—

dto. mit Weichenkit DM 488,—

Bausatz mit IMF DM 750,—

dto. mit Weichenkit DM 698,—

TML 250 (Harbeth)

Harbeth LF8" DM 220,—

Vifa P21WN15

(bringt sauberen Baß

ohne Zusatztreiber) DM 154,—

Weiche mit Autotrafo DM 92,—

Audax 12x9 DM 31,—

Modifikationskit mit Weichenteilen .. DM 109,—

Shackman ELS DM 140,—

klein aber fein ELS DM 180,—

Endstufenkit DM 190,—

Trafo DM 90,—

Kleinteile und direktes Zubehör
sind in den Bausatzpreisen enthalten.
Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer.

Focal DB250

Bausatz mit Originalweiche DM 205,—

Bausatz mit Weichenkit DM 182,—

Podszus Horn

Tieftöner TT 200/37 DM 368,—

Mitteltöner MT 130 DM 188,—

Spulen, 2 mm Ø-Draht, 1,8 mH DM 28,—

Spulen, 2 mm Ø-Draht, 0,12 mH DM 12,—

Wir lassen die KEF-Preise purzeln

T27, T33 DM 45,—

T52 DM 98,—

B 110 A DM 65,—

B 110 B DM 78,—

B 200 G DM 84,—

B 139 B DM 145,—

BD 139 B DM 69,—

B 300 DM 269,—

Auch alle Weichen zu günstigen Preisen lieferbar.

KEF CS5

Bausatz mit Originalweiche DM 257,—

Bausatz mit Weichenkit DM 237,—

Zubehör

Pritex 50mm genoppt (neue verbesserte

Ausführung) 1m x 0,5m DM 16,—

BAF-Wadding 1,4 m breit je m DM 17,—

Fordern Sie unseren Versandkatalog an!!!

4100 Duisburg 1 · Tonhallenstraße 49 · Ecke Günterstraße · Telefon (0203) 29898

elrad-Jahresinhaltsverzeichnis 1983

Das ganze Jahr
auf einen Blick!



Audio-Geräte und Musikelektronik

Berechnung von Baßreflexöffnungen	1/S. 27
Betriebsstundenzähler	1/S. 28
ZX81-Musikinstrument	1/S. 42
Der Entwurf von Lautsprecherzeilen	2/S. 28
Gitarren-Effekt-Verstärker, T. 1	2/S. 32
Audio-Millivoltmeter	2/S. 49
Die HiFi-Technik und ihr Vokabular, T. 1	2/S. 58
APHEX II Studio Aural Exciter	2/S. 62
Gehäuse für Hobby und Praxis	3/S. 26
Die HiFi-Technik und ihr Vokabular, T. 2	3/S. 62
Gitarren-Effekt-Verstärker, T. 2	3/S. 66
Die HiFi-Technik und ihr Vokabular, T. 3	4/S. 56
NF-gesteuerter Nachlaufschalter	4/S. 61
Leistungsverstärker für Kommunikationszwecke, T. 1	4/S. 64
1/8-Oktav-Equaliser	5/S. 26
Leistungsverstärker für Kommunikationszwecke, T. 2	5/S. 58
Die HiFi-Technik und ihr Vokabular, T. 4	5/S. 68
Sound-Bender	6/S. 68
Die HiFi-Technik und ihr Vokabular, T. 5	6/S. 72
Akustischer Mikrofonswitcher	7/S. 55
Die 'aktive' Gitarre	8/S. 21
Treble-Booster	8/S. 24
Quantec-Raumsimulator	8/S. 26
ELA-Anlagen und Open-Air Veranstaltungen, T. 1	8/S. 32
Kompressor/Begrenzer	9/S. 26
Digital abstimmbares Filter	9/S. 30
Tube Box	9/S. 40
Korrelationsgradmesser	9/S. 44
ELA-Anlagen und Open-Air Veranstaltungen, T. 2	9/S. 61
Lautsprecher-Sicherung	9/S. 67
Symmetrischer Mikrofon- verstärker	10/S. 32
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur, T. 1	10/S. 83
Musik aus Synthi und Computer	10/S. 111
Walkman-Station	11/S. 40
Der Lautsprecher — das unbekannte Wesen	11/S. 44
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur, T. 2	11/S. 51
Frequenzselektive Pegelanzeige	11/S. 83
Das Soundlab-System	12/S. 22
NDFL, T. 1	12/S. 91

Amateurfunk

Netzteil 13,8 V/7,5 A	2/S. 16
-----------------------	---------

Meßgeräte

Audio-Millivoltmeter	2/S. 49
Der Prototyp	3/S. 21
Tektronix-Oszilloskop 2213/2215	3/S. 34
Kfz-Amperemeter mit großem Meßbereich	4/S. 20
Klirrfaktor-Meßgerät	6/S. 22
Multimeter	6/S. 32
Farbbalkengenerator	7/S. 22
Oszilloskope für die Hobbyelektronik	10/S. 42
Labornetzgerät	11/S. 34
0...40V/5A, T. 1	11/S. 34
Labornetzgerät	12/S. 82
0...40V/5A, T. 2	12/S. 82

Spiele

Mastermind	2/S. 42
Elektronische Fliegenklatsche	10/S. 38
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur, T. 1	10/S. 83
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur, T. 2	11/S. 51

Theorie, Grundlagen, Basisschaltungen

Breadboards	1/S. 18
Berechnung von Baßreflexöffnungen	1/S. 27
Experimentierkasten von Lindy	1/S. 32
Frischer Dampf für Opas Radio	1/S. 33
Displays und Steuerschaltungen	1/S. 45
CA 3140 und LF 355	1/S. 57
Sortimente	2/S. 20
Der Entwurf von Lautsprecherzeilen	2/S. 28
Displays und Steuerschaltungen (2)	2/S. 45
Neues vom aktiven Filter	2/S. 52
Der Prototyp	3/S. 21
Gehäuse für Hobby und Praxis	3/S. 26
Logik-Grundschaltungen	3/S. 51
Die Zeitmaschine. Das Cäsium- Atomnormal und seine Elektronik	4/S. 37
Flip-Flops	4/S. 49
ULG statt NAND und NOR	5/S. 38
Zähler in CMOS	5/S. 61
Wirbelströme	5/S. 72
Multimeter	6/S. 32
Zähler in CMOS (Schluß)	6/S. 55
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (1)	6/S. 57
Auf Uropas Bastelspuren	7/S. 32
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (2)	7/S. 51
Platinenätzanlage — selbst geklebt	8/S. 36
Hybrid-OpAmps	8/S. 53
Aktivfilter-ICs mit geschalteten Kapazitäten	8/S. 57
Filter-ICs mit geschalteten Kapazitäten — erste Anwendungen	8/S. 61
OpAmps	9/S. 63
Werkzeuge und Kleinmaschinen für die Hobbyelektronik	10/S. 49
CMOS-Zähler	10/S. 93
Der Lautsprecher — das unbekannte Wesen	11/S. 44
Norton-OpAmp LM 3900	11/S. 79
Typische Empfangsschaltungen für Lautsprecherbetrieb	11/S. 106
NDFL, T. 1	12/S. 91
Transformatoren	12/S. 32

Mikrocomputer-Technik

ZX81-Expansion Board	1/S. 37
ZX-Bit # 18:	
ZX81-Musikinstrument	1/S. 42
TRS-80-Bit # 6: Print CRT	1/S. 43
VC-20-Bit # 1: Sortierprogramm	1/S. 43
für Stringvariable	2/S. 37
Graphic Details	2/S. 37
VC-20-Bit # 2:	
VC-20-Mikro-Interface	2/S. 41
ZX-Bit # 19: Mastermind	2/S. 42
ZX-Bit # 20:	
Gestochen scharfes Bild	2/S. 42
elrad-COBOLD: Lern- und Proficomputer	
auf drei Platinen, T. 1	3/S. 39
TRS-80-Bit # 7: Super-Input	3/S. 47
ZX-Bit # 21:	
Benzinverbrauchsrechnung mit dem ZX81	3/S. 48
VC-20-Bit # 3: VC-20-Joystick	3/S. 50

Schnelles BASIC	4/S. 41
elrad-COBOLD: Lern- und Proficomputer auf drei Platinen, T. 2	4/S. 43
elrad-COBOLD: Lern- und Proficomputer auf drei Platinen, T. 3	5/S. 44
ZX-Bit # 22:	
Tastatur-Piep für ZX81	5/S. 48
VC-20-Bit # 4:	
8k RAM-Karte für VC-20	5/S. 49
ZX-Bit # 23: Stern- Dreiecks-Transformation	5/S. 51
ZX-Spektrum	6/S. 44
Supertape	6/S. 50
ZX-Bit # 24: Speed für SCROLL	6/S. 54
Epson HX-20-Test	7/S. 41
VC-20-Bit # 5: Tips & Tricks oder der VC-20,	
das unbekannte Wesen	7/S. 44
ZX-Bit # 25: Eins aus sechzig	7/S. 45
COBOLD-Bit # 8:	
Preisgünstige Alpha- Tastatur	7/S. 46
COBOLD-Bit # 9:	
Datenaustausch zwischen Computersystemen	7/S. 49
Quantec-Raum- simulator	8/S. 26
ZX-ASZMIC — Testbericht	8/S. 41
VC-20-Bit # 6:	
Lichtgriffel für VC-20	8/S. 42
HX-20-Bit # 1:	
Sinus-Kurven	8/S. 43
Spectrum-Bit # 1:	
Weißabgleich	8/S. 43
Spectrum-Bit # 2:	
Ton über den Fernseher	8/S. 44
COBOLD-Bit # 10:	
Oszillografik	8/S. 44
FORTH Compact — Der Jupiter ACE und seine Sprache FORTH	9/S. 48
PET-Bit # 25:	
PET ohne Stop	9/S. 49
ZX-Bit # 26: Repeat- funktion für den ZX81	9/S. 50
TRS-80-Bit # 8:	
Die große Zahl	9/S. 51
Typenrad-Schreibmaschine als Ein-/Ausgabe-Terminal	9/S. 52
TRS-80-Bit # 9:	
Zahlen in Worten	9/S. 56
Expansion für den Jupiter ACE	10/S. 56
Dragon 32: Bunt, schnell und musikalisch	10/S. 60
TRS-80-Bit # 10:	
Programme retten	10/S. 67
VC-20-Bit # 7: Monitor- programm für VC-20	11/S. 60
Spectrum-Bit # 3:	
Das unsichtbare Labyrinth	11/S. 64
ZX-Bit # 27: Invers- Modul für den ZX81	11/S. 66
TRS-80-Bit # 11:	
Leitungsgleichung	11/S. 68
Going FORTH, T. 1	12/S. 49
Textprogramm Genie + TRS80	12/S. 69
ZX-Bit # 28:	
Schatzjagd	12/S. 70

Geräte-Test

Kassettenrecorder Akai GX-F71	1/S. 62
Tektronix-Oszilloskop 2213/2215	3/S. 34
Vorverstärker Accuphase C-280	9/S. 74
Lautsprechersicherung	
Magnat OLP1	9/S. 76
Endstufe Audio Connection	
'Quintessenz'	10/S. 108
Klassentreffen — Boxenbausätze auf dem Prüfstand	11/S. 101
Lautsprecher 'Scriptum 4'	12/S. 94

Geräte für Haus, Auto, Garten, Küche

Betriebsstundenzähler	1/S. 28
Fahrrad-Standlicht	1/S. 49
Styropor-Säge	1/S. 52
Küchenwaage mit Digital- anzeige, T. 2	1/S. 54
Sensordimmer, T. 2	1/S. 60
Netzteil 13,8 V, 7,5 A	2/S. 16
ZX-Bit # 21: Benzinverbrauchs- rechnung mit dem ZX81	3/S. 48
MW-Radio mit Feststationen	3/S. 57
Betriebsanzeige für Batteriegeräte	3/S. 60
Kfz-Amperemeter mit großem Meßbereich	4/S. 20
Modelleisenbahn	4/S. 24
Digitale Weichensteuerung	4/S. 30
Funkfernsteueranlage 'Universal'	4/S. 34
Servo-Elektronik	5/S. 36
Parkzeit-Timer	5/S. 40
Ultraschall-Bewegungsmelder	5/S. 55
Stroboskop — zur Einstellung von Zündanlagen	7/S. 28
Strand-Timer	7/S. 28
Walkman-Station	11/S. 40
PLL-Telefonrufmelder	11/S. 90
Min/Max-Thermometer	12/S. 28
Codeschloß 4 aus 8	12/S. 45

Foto

Dreisekundenblinker	8/S. 30
Belichtungssteuerung für Schwarzweiß-Vergrößerungen	11/S. 48
Dia-Synchronisiergerät	11/S. 92

Digitaltechnik

Betriebsstundenzähler	1/S. 28
Küchenwaage mit Digitalanzeige, T. 2	1/S. 54
Der Prototyp	3/S. 21
Digitale Weichensteuerung	4/S. 30
Parkzeit-Timer	5/S. 40
Farbbalkengenerator	7/S. 22
Strand-Timer	7/S. 36
Aktivfilter-ICs mit geschalteten Kapazitäten — erste Anwendungen	8/S. 57
Digital abstimmbares Filter	9/S. 30
Elektronische Fliegenklatsche	10/S. 38
Codeschloß 4 aus 8	12/S. 45

Modellbau

Styropor-Säge	1/S. 52
Modelleisenbahn	4/S. 24
Digitale Weichensteuerung	4/S. 30
Funkfernsteueranlage 'Universal'	4/S. 34
Servo-Elektronik	5/S. 36
Fahrstromregler für Schiffsmodelle	6/S. 27
Funk-Fernsteuerungen	9/S. 34
Glühkerzenregelung für Modell-Motoren	10/S. 78

Laborblätter

Displays und Steuerschaltungen (1)	1/S. 45
Displays und Steuerschaltungen (2)	2/S. 45
Logik-Grundlagen	3/S. 51
Flip-Flops	4/S. 49
Zähler in CMOS	5/S. 61
Zähler in CMOS (Schluß)	6/S. 55
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (1)	6/S. 57
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (2)	7/S. 51
Hybrid-OpAmps	8/S. 53
OpAmps	9/S. 63
CMOS-Zähler	10/S. 93
Norton-OpAmp LM 3900 (1)	11/S. 79
Norton-OpAmp LM 3900 (2)	12/S. 87
OTAs CA 3080/LM 13600	12/S. 89

Alle Berichtigungen aus dem Jahr 1983

Sustain-Fuzz, 3/81	siehe Heft 10/82	Audio-Oszillator, 7/78	Heft 4/83	elrad-COBOLD-Computer, 3/83, 4/83, 5/83	siehe Heft 7/83, 9/83
300 WPA, 10/80	siehe Heft 11/82, 1/83	Audio-Millivoltmeter, 2/83	siehe Heft 4/83	KFZ-Amperemeter, 4/83	siehe Heft 7/83
Musik-Prozessor, 6/82	siehe Heft 11/82, 1/83, 10/83	MC-Vorverstärker, 3/82	siehe Heft 4/83	MOSFET-PA, 8/81	siehe Heft 8/83
Mini-Phaser, 12/79	siehe Heft 1/83	Sensordimmer, 12/82, 1/83	siehe Heft 5/83	Schaltungskochbuch, 12/82	siehe Heft 8/83
Disco-X-Blende, 9/82	siehe Heft 1/83	Kompakt-81-Verstärker, 4/81	siehe Heft 5/83	Dreisekundenblinker, 8/83	siehe Heft 10/83
elrad-Jumbo, 6/82	siehe Heft 1/83	NF-gesteuerter Nachlaufschalter, 4/83	siehe Heft 5/83	Funkfernsteuerungen, 9/83	siehe Heft 10/83
Vocoder, 6/81	siehe Heft 3/83	Röhrenverstärker 'The Rocker', 3/82, 4/82	siehe Heft 5/83	Der XR 2206 — aus der Nähe betrachtet, 9/83	siehe Heft 10/83
Tech-tip: Puls-Kompressor, 7/82	siehe Heft 3/83	1/3-Oktav-Equaliser, 5/83	siehe Heft 6/83	Stereo-Tuner, 6/81, 7/81	siehe Heft 11/83
Frequenzgang-Analysator, 8/82	siehe Heft 3/83	Ton-Pyramiden, 11/82	siehe Heft 7/83	ZX-Bit # 26: Repeatfunktion für den ZX81	siehe Heft 11/83

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



K.-H. Heß
BASIC-Programme für CBM/VC 20-Computer
150 S., 1983. DM 32,00

Die verschiedenen Aufgabenstellungen werden analysiert, allgemeingültige Lösungswege erarbeitet und in CBM-Basic konvertiert. Alle Programme sind ausführlich dokumentiert und anwendbar für die Serien CBM 2000, 3000, 4000 und 8000. Einige Programme laufen auch auf VC-20 und anderen basicprogrammierbaren Rechnern, wobei etwaige Programmanpassungen näher beschrieben sind.



Bestellen Sie jetzt die 2. überarbeitete, fast doppelt so umfangreiche Auflage!

Software-Auswahl leicht gemacht
423 S., 2000 Programmbeschreibungen, 1983. DM 58,00

Dieses Buch gibt Auskunft über Systemsoftware, branchenneutrale Anwendungssoftware, branchenorientierte Anwendungssoftware und technisch-wissenschaftliche Software in Form von Kurzbeschreibungen der einzelnen Softwarepakete. Mehr als 2000 Programmbeschreibungen aus allen Anwendungsbereichen für Personal Computer.



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.



Thilo Bretschneider
Planen und kalkulieren mit VISICALC®
136 S., 1982. DM 32,00
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



120-W-Super-Hi-Fi-Box

Dies ist eine superkleine 2-Weg-Lautsprecherbox m. einer Riesenleistung. Mit einem extrem stabilen und dickwandigen Spezial-Metall-Gehäuse. Freq. 30—22000 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



Lautsprecher-Set 2-Weg/160 Watt

Komplett mit Hochleistungs-Frequenz-Weiche. Set bestehend aus 1 Baß 300 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 1 Hochtonkalotte 97 mm u. Weiche. Imped. 4—8 Ω . Freq.-Bereich 20—25000 Hz.

Best.-Nr. 27-711-6 DM 78,90



HiFi-Lautsprecher-Set 3 Weg/120 Watt

Eine einmalige Kombination von Qualität und Leistung garantiert Ihnen optimales Hörvergnügen. LS-Set bestehend aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 2 Hochtöner 50 mm und 1 Hochleistungsweiche. Imp. 4—8 Ω .

Best.-Nr. 27-710-6 DM 68,90



Bohrmaschinen-Bausatz

Ruck-zuck bauen Sie sich Ihre Bohrmaschine selber — und sparen dabei eine Menge Geld!!!

Die technischen Daten dieser kraftvollen Bohrmaschine sprechen für sich: 12—18 Volt, max. 1 Amp., 20000 U/min. Extra gehärtete Lager. Maße: Länge = 115 mm; \varnothing = 35 mm; Gewicht = 140 Gramm; Leistung 20 Watt. Dieser Bausatz wird komplett mit Bohrer und Schnellspannzangen für 0,4 bis 3,2 mm Bohrer sowie mit allen benötigten Teilen inkl. Aus-Schalter und Bauanleitung geliefert.

Best.-Nr. 53-068-6 DM 29,95



TV-Stereoton-Adapter

Alle Fernsehsendungen hören Sie nun mit diesem Adapter über Ihre Stereoanlage in „Stereoton“. Mit eingebautem Geräuscheliminators und Störunterdrückung. Kein Eingriff ins Fernsehgerät notwendig! Komplett mit Kabelsatz.

Best.-Nr. 23-268-6 DM 49,95



Labor-Doppelnetzteil

Mit diesem kurzschlußfesten Doppelnetzteil können Sie sämtliche \pm -Spannungen erzeugen, die man bei Verstärkern, Endstufen, Mikroprozessoren usw. benötigt. Es enthält zwei 0—35 V, 0—3,0 A Netzteile mit vier Einbauelementen. 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,—



Tuning Light

Dieses echte Xenon-Stroboskop hilft Ihnen Benzin sparen! Genaueste Zündzeitpunkteinstellung möglich. Selbst bei Tageslicht. Für alle 6—12 V-Bordanlagen. Lieferung kompl. mit allen Anklemmkabeln.

Best.-Nr. 26-030-6 DM 49,—



Ultraschall-Alarmanlage

Eine funktionssich. Diebstahlsicherung u. Raumüberwachung f. Haus u. Auto. Mit 1 Anlage können ca. 35 qm überwacht werden. Die Alarmanlage reagiert auf jede Bewegung im Raum u. löst den Alarm aus. Betriebsspg. 9—18 V; 7—40 mA; inkl. zwei Ultraschallwandlern.

Best.-Nr. 12-513-6 DM 39,50



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 99,—



UKW-Empfänger

Superempfangsbaustein f. UKW. Frequenzber. 87,5—108 MHz im UKW-Ber. Kein Spulenvickeln nötig! Betriebsspg. 9—12 V, 5 mA.

Bausatz Best.-Nr. 12-838-6 DM 19,95

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. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Spg. 5 V = bei Vorw. bis 56 V; 100 mA. Meßmöglichkeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 μ A bis 9,99 A.

Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 DM 21,95

Widerstands-Vorteiler

für Digital-Panometer. Die meisten Digital-Panometer haben nur einen Grundmeßbereich. Um größere Spannungen oder um Ströme zu messen, sind Vorteileiler erforderlich. Mit diesem Präzisions-Widerstands-Vorteiler können Sie aus Ihrem Panometer mit einem Grundmeßbereich ein Digital-Multimeter mit 5 Strom- und 5 Spannungs-Meßbereichen machen. Für alle Digitalmeßgeräte und Panometer geeignet. Spannungsmeßbereiche: Grundmeßbereich x1, x10, x100, x1000, x10000. Strommeßbereiche: Grundmeßbereich x0,1 mA, x1 mA, x10 mA, x100 mA, x1000 mA. Genauigkeit: 1 %.

Best.-Nr. 12-493-6 DM 9,70



IC-Drumbox

Dieser preisgünstige Rhythmusbausatz bietet Ihnen 12 ausgereifte und beliebte Rhythmen wie: Marsch, Tango, Rock, Pop, Slow-Rock, Swing, Beguine, Cha-Cha-Cha, Rumba, Shuffie, Samba und Bossanova. Mit 9 verschiedenen Instrumenten (Baß Drum, Snare Drum/Claves, High Bongo, Low Bongo, Maracas, Short Cymbals, Long Cymbals, Conga Drum und Wechselbaß) können Sie Ihre persönlichen Begleitwünsche individuell kombinieren! Sie werden begeistert sein!!!

Bausatz Best.-Nr. 12-263-6 DM 99,—

Best.-Nr. 13-264-6 DM 89,50



LCD-Zeit-Schalt-Computer

Vollelektron. Steckdosen-schaltuhr mit vielen Vorteilen: 1 CD-Anzeige — minutengenaue Schaltzeiteinstellg. — exakte Schaltzeit-Wiederholung — Schaltabstand 1 Min. bis 24 Std. — hochgenaue Quarzuhr mit 6stellig. Anzeige — mit Wochentagsanzeige. Schaltleistung: 220 W/10 A. Maße: 68 x 120 x 40 mm.

Best.-Nr. 24-030-6 DM 79,—



NF-Frequenzgang Analysator

Mit diesem NF-Analysator steht Ihnen ein komfortables Meßgerät für sehr viele Meßzwecke zur Verfügung. Dieser Bausatz ist ideal für Raumakustikmessung, für Lautsprecher- und Mikrofontests, zur Optimierung von HiFi- und ElA-Anlagen und vieles mehr! Der gemessene Wert wird über 10 LED Säulen (à 10 LED) im Oktavabstand in 3dB Schritten angezeigt. Die Anzeige erfolgt wahlweise als Leuchtband oder als Leuchtpunkt. Die Vielzahl der Einsatzmöglichkeiten ist in der beiliegenden Bau- und Funktionsbeschreibung erklärt.

Bausatz Best.-Nr. 12-407-6 DM 97,50

SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH
Telefon (0921) 2036
Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1984 (400 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von DM 5,— portofrei zugeschickt!

VISATON®

Neuheiten: 16 dB Weichen

2-, 3- und 4-Wege-Weichen mit Nennbelastbarkeiten von 100 bis max. 200 Watt, Musikbelastbarkeiten von 160 bis max. 280 Watt, wahlweise in 4 oder 8 Ohm.

Die neue Generation der VISATON-Frequenzweichen besitzt durch spezielle Computerberechnung gegenüber herkömmlichen Weichen 2. Ordnung eine höhere Flankensteilheit: nämlich 16 dB/Oktave. Außerdem wurde das Phasenverhalten über



HW 2/70 NG



HW 3/80 NG



HW 3/200 NG



HW 3/120 NG



HW 4/150 NG

den gesamten Frequenzbereich optimiert. Dies wiederum bedeutet ein wesentlich besseres Auflösungsvermögen, insbesondere im Mittelhochtonbereich. Die Weichen enthalten auf einer blauen Epoxy-Platine nur verlustarme Bauteile, wie Kupferspulen großer Drahtquerschnitte, Folienkondensatoren oder hochwertige bipolare Tonfrequenzelkos. Ein Anschlußschema für Pegelregler befindet sich auf dem Karton.

Erhältlich im Elektronik-Fachhandel.

VISATON
Peter Schukat
Postfach 1652



Fachhändlernachweis durch VISATON.

D-5657 Haan/Rhld. 1
Tel. 02129/5520
Telex 859 465 visat d

Dänemark: O. B. Carlsen, Orstedsgade 19, DK-6400 Sonderborg, Tel. 04/427045
Schweiz: Mundwiler-Electronic, Soodstr. 53, CH-8134 Adliswil, Tel. 01/7102222
Österreich: Karl Tautscher, Schleifen 49, A-9400 Wolfsberg, Tel. 04352/2596

DATA BECKER macht aus

DATA BECKER PROGRAMME zum Superpreis

Der COMMODORE 64 ist ein Supercomputer zu einem schon fast unglaublich niedrigen Preis. DATA BECKER präsentiert Ihnen jetzt hierzu eine passende Software-Serie: ausgereifte, professionelle Programme mit hervorragenden Leistungsmerkmalen und detailliert beschrieben, bei denen nur in einem Punkt ein Kompromiß gemacht wurde - beim Preis! Jedes einzelne dieser ausschließlich auf Diskette gelieferten Programme kostet sage und schreibe nur DM 99,-.

SUPERGRAPHIK 64

Die neueste Version unserer beliebten SUPERGRAPHIK enthält jetzt über 30(!) Befehle zur Ausnutzung der fantastischen Möglichkeiten, die der 64 mit hochauflösender Graphik und Farbe bietet. Mit SUPERGRAPHIK 64 können Sie Punkte, Linien und Kreise ziehen, SPRITES definieren und manipulieren, Farben setzen, komplette Graphikbildschirme auf Diskette abspeichern bzw. laden und vieles andere mehr. Ergänzt wurde die SUPERGRAPHIK 64 zusätzlich um SUPERSOUND, eine neue Befehlserweiterung zur Nutzung der hervorragenden Soundmöglichkeiten des 64 und der Farb-Hardcopy auf dem neuen SEIKO GP 700 A. Mit SUPERGRAPHIK 64 machen Sie mehr aus Ihrem 64er, und das für nur DM 99,-.

PASCAL 64

Endlich ein PASCAL für den 64er. PASCAL 64 hat einen großen Befehlssatz mit allen wesentlichen Standardbefehlen und enthält auch Dateiverwaltungsbefehle. AOS-Arithmetik real und integer. Kein eigener Editor erforderlich, da im Commodore Editor-Modus eingegeben werden kann. PASCAL 64 ist sehr schnell, da echter Maschinencode erzeugt wird, und kostet komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

KONTOMAT

Ein Einnahme-Überschußprogramm nach § 4 (3) EStG mit Kassenbuch, Bankkontenüberwachung, automatischer Steuerbuchung (Brutto u. Netto), AfA Tabellenerstellung, Kontenblättern & Journal, Ermittlung der USt.-Voranmeldungswerte und Monats- und Jahresrechnung. KONTOMAT ist voll parameterisiert (Firmendaten, Steuersätze, Konten, Buchungstexte) und läßt sich damit an Ihre Bedürfnisse anpassen. KONTOMAT ist geeignet für alle Selbständigen und Gewerbetreibenden, die nicht laut HGB zur Buchführung verpflichtet sind. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur 99,-.

FAKTUMAT

Eine Sofortfakturierung mit integrierter Lagerbuchführung. Die Kunden- und Artikelstammdatei ist voll pflegbar. Steuersätze, Maßeinheiten und Firmendaten sind individuell anpaßbar. Schneller Diskettenzugriff auf Kunden- und Artikeldaten. Schnittstelle zur Textverarbeitung. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

PROFIMAT

Ein Spitzenpaket für Maschinenspracheprogrammierer. PROFIMAT enthält nicht nur unseren komfortablen Maschinensprache Monitor PROFI-MON, sondern auch PROFI-ASS, einen sehr leistungsfähigen Assembler für den COMMODORE 64. PROFI-ASS bietet unter anderem formatfreie Eingabe, komplette Assemblerlistings, ladbare Symboltabellen (Labels), verschiedene Möglichkeiten zur Speicherung des erzeugten Maschinencodes, redefinierbare Symbole, eine Reihe von Pseudo-Codes (Assembleranweisungen), bedingte Assemblierung und die Möglichkeit zur Erzeugung von Assemblerschleifen. PROFIMAT kostet komplett nur DM 99,-.

DATAMAT

Eine universelle Dateiverwaltung, die Sie von der Adressverwaltung über Mitgliederverwaltung bis hin zur Lagerbuchführung auf vielfältigste Weise nutzen können. Die frei gestaltbare Eingabemaske kann bis zu 50 Felder, max. 40 Zeichen pro Feld und bis zu 253 Zeichen pro Datensatz enthalten. Bis zu 2000 Datensätze pro Diskette sind möglich. Nach allen Feldern kann selektiert und sortiert werden, sogar nach mehreren gleichzeitig. Auswertungen können als Listen gedruckt oder in eine Datei als Verbindung zu TEXTOMAT geschrieben werden. DATAMAT ist (natürlich) menuegesteuert, in deutsch und dadurch extrem bedienerfreundlich. Ein Superprogramm, das zu jedem 64er gehören sollte. Komplett mit umfangreichem deutschen Handbuch nur DM 99,-.

TEXTOMAT

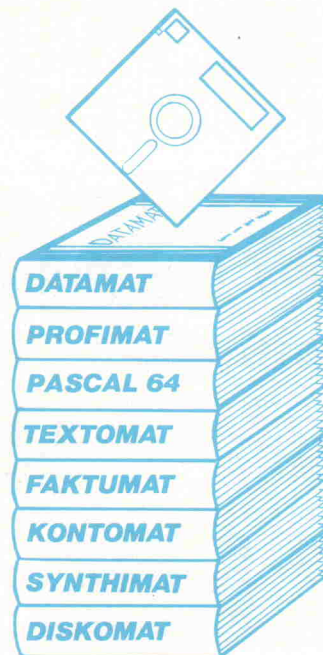
Ein außergewöhnliches Textverarbeitungsprogramm: 80 Zeichen pro Zeile durch horizontales Scrolling, Ausdruck bis zu 255 Zeichen, Textlänge bis zu 24000 Zeichen im Speicher, Verketten von Texten, umfangreiche Textbausteinverarbeitung und Formatierungsmöglichkeit, Formularsteuerung, Anpassung an unterschiedliche Drucker, Diskettenverwaltung, umfangreicher Befehlssatz, Schnittstelle zu DATAMAT zur Erstellung von Rundschreiben mit individueller Anrede. TEXTOMAT ist komplett in Assembler geschrieben und extrem schnell. Menuesteuerung, deutsche Benutzerführung und ausführliches deutsches Handbuch machen gerade auch für Anfänger die Arbeit mit TEXTOMAT zum Kinderspiel und das zu dem sagenhaften Preis von nur DM 99,-.

DISKOMAT

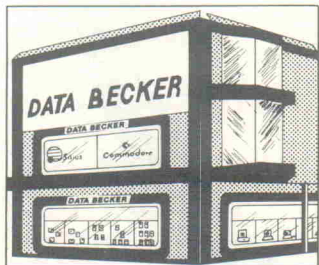
Dieses neue Spitzenpaket hilft Ihnen, mehr aus Ihrer Floppy zu machen, mit: SUPERTWIN, dem Steuerprogramm, das zwei VC-1541 wie ein Doppellaufwerk verwaltet, mit DISK-BASIC, den Diskettenbefehlen des BASIC 4.0 und mit einem komfortablen DISK-MONITOR. Alles zusammen für nur DM 99,-.

SYNTHIMAT

Mit diesem Superprogramm verwandeln Sie Ihren 64er in einen professionellen, polyphonen, dreistimmigen Synthesizer, mit dem Sie über die Tastatur ganze Akkorde spielen können. Zu den unglaublich vielen Möglichkeiten dieses Programms gehört auch die „Bandaufnahme- / Wiedergabe“ direkt auf bzw. von Diskette. Verwandeln Sie Ihren 64er für wenig Geld in eine Super-Musikmaschine mit SYNTHIMAT. Komplett mit ausführlichem Handbuch nur DM 99,-.

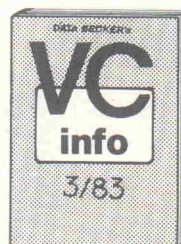


DA BLEIBT KEIN WUNSCH OFFEN — UND DA STEHT ALLES DRIN!



In unserem 1000 qm großen Ausstellungszentrum in Düsseldorf finden Sie

- führende Computermarken des Weltmarktes vom kleinen Einstiegssystem bis zum großen Bürocomputer mit Festplatte
- vielseitige Peripheriegerate vom Spezialdrucker bis zum Netzwerk
- eine riesige Softwareauswahl vom Spielheft bis zur kompletten Anwendungslösung für viele Branchen
- Europas größte Auswahl an EDV-Literatur mit über 1000 Titeln und internationalen Fachzeitschriften
- qualifizierte Beratung durch geschulte Fachberater
- ein umfassendes Schulungs- und Seminarangebot



Unser 84(!) seitiger Spezialkatalog mit detaillierten Informationen über COMMODORE 64, VC-20 und den neuen COMMODORE EXECUTIVE, mit der großen Druckerauswahl vom kleinen Listingdrucker über Vierfarbplotter und Typenraddrucker bis zum Schnelldrucker mit Einzelpunktgraphik und Schönschrift, mit preiswerten Floppies, Monitoren und weiteren vielseitigen Peripheriegeräten, mit IEC-Bus und 80-Zeichen-Karte, mit universellen Interfaces und Erweiterungsmodulen, mit preiswerten neuen Programmen aus aller Welt vom Spielheft bis zur Fakturierung mit integrierter Lagerbuchführung, mit Programmierhilfen, BASIC-Erweiterungen und Compilern und mit aktueller Fachliteratur aus aller Welt. Das neue VC-INFO 3/83 sollte jeder Computer-Interessante haben. Fordern Sie es noch heute gegen DM 3,- in Briefmarken an.

Wir sind von Montag bis Freitag und an langen Samstagen von 10 bis 18 Uhr für Sie da, an den anderen Samstagen von 10 bis 14 Uhr.

mehr
Ihrem

COMMODORE

Die beliebten DATA BECKER BÜCHER

Darauf haben Sie gewartet: Endlich ein Buch, das Ihnen ausführlich und verständlich die Arbeit mit der Floppy VC-1541 erklärt. **DAS GROSSE FLOPPY BUCH** ist für Anfänger, Fortgeschrittene und Profis gleichermaßen interessant. Sein Inhalt reicht von der Programmspeicherung bis zum DOS-Zugriff, von der sequentiellen Datenspeicherung bis zum Direktzugriff, von der technischen Beschreibung bis zum ausführlich dokumentierten DOS Listing, von den Systembefehlen bis zur detaillierten Beschreibung der Programme der Test/Demoskette. Exakt beschriebene Beispiel- und Hilfsprogramme ergänzen dieses neue Superbuch. **Mit dem GROSSEN FLOPPY-BUCH meistern Sie auch Ihre Floppy.** DAS GROSSE FLOPPY BUCH, 1983, ca. 320 Seiten, DM 49,-



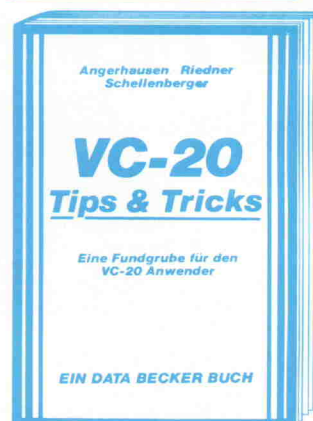
Wer besser und leichter in BASIC programmieren möchte, der braucht dieses neue Buch. **64 FÜR PROFIS** zeigt, wie man erfolgreich Anwendungsprobleme in BASIC löst und verrät Erfolgsgeheimnisse der Programmierprofis. Vom Programmwurf über Menüsteuerung, Maskenaufbau, Parameterisierung, Datenzugriff und Druckausgabe bis hin zur Dokumentation wird anschaulich mit Beispielen dargelegt, wie gute BASIC-Programmierung vor sich geht. Fünf komplett beschriebene, lauffertige Anwendungsprogramme für den C-64 illustrieren den Inhalt der einzelnen Kapitel beispielhaft. **Mit 64 FÜR PROFIS lernen Sie gute und erfolgreiche BASIC-Programmierung.** 64 FÜR PROFIS, 1983, ca. 220 Seiten, DM 49,- lieferbar ca. November '83

Jetzt in überarbeiteter und erweiterter 3. Auflage: **64 INTERN** erklärt detailliert Architektur und technische Möglichkeiten des C-64, zerlegt mit einem ausführlich dokumentierten ROM-Listing Betriebssystem und BASIC-Interpreter, bringt mehr über Funktion und Programmierung des neuen Synthesizer Sound Chip und der hochauflösenden Graphik, zeigt die Unterschiede zwischen VC-20, C-64 und CBM 8000 und gibt Hinweise zur Umsetzung von Programmen. Zahlreiche lauffertige Beispielprogramme, Schaltbilder und als Clou: zwei ausführlich dokumentierte Original COMMODORE Schaltpläne zum Ausklappen. **Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und Interessent haben.** 64 INTERN, 3. Auflage 1983, ca. 320 Seiten, DM 69,-



Die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage von **64 TIPS & TRICKS** enthält eine umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen, Multitasking mit dem C-64, hochauflösende Graphik und Farbe für Fortgeschrittene, mehr über CP/M auf dem C-64, mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten durch USER PORT und EXPANSION PORT, sowie zahlreiche ausführlich dokumentierte Programme von der SORT-Routine über zahlreiche BASIC-Erweiterungen bis hin zur 3D-Graphik (alle Maschinenprogramme jetzt mit BASIC-Ladeprogramm!). **64 TIPS UND TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden COMMODORE 64 Anwender.** 64 TIPS & TRICKS, 2. Auflage 1983, ca. 290 Seiten, DM 49,-

Die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage von **VC-20 INTERN** beschäftigt sich detailliert mit Technik und Betriebssystem des VC-20 und enthält ein ausführlich dokumentiertes ROM-Listing, die Belegung der ZEROPAGE und anderer wichtiger Bereiche, übersichtliche Zusammenfassungen der Routinen des BASIC-Interpreters und des VC-20 Betriebssystems, eine Einführung in die Programmierung in Maschinensprache, eine detaillierte Beschreibung der Technik des VC-20 und als Clou drei Original COMMODORE Schaltpläne zum Ausklappen! **Damit ist VC-20 INTERN für jeden interessant, der sich näher mit Technik und Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte.** VC-20 INTERN, 2. Auflage 1983, ca. 230 Seiten, DM 49,-



Die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage von **VC-20 TIPS & TRICKS** enthält eine detaillierte Beschreibung der Programmierung von Sound und Graphik des VC-20, mehr über Speicherbelegung, Speichererweiterung und die optimale Nutzung der einzelnen Speichermodule, BASIC-Erweiterungen zum Eintippen, umfangreiche Sammlung von Poke's und anderen nützlichen Routinen, zahlreiche interessante Beispiel- und Anwendungsprogramme, komplett dokumentiert und fertig zum Eintippen (z.B. Spiele, Funktionenplotter, Graphik Editor, Sound Editor) und vieles andere mehr. **VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender.** VC-20 TIPS & TRICKS, 2. Auflage 1983, ca. 230 Seiten, DM 49,-

Klar, verständlich, in deutscher Sprache und mit vielen Beispielprogrammen. Mit DATA BECKER BÜCHERN machen Sie mehr aus Ihrem Computer.

IHR GROSSER PARTNER FÜR KLEINE COMPUTER

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010 · im Hause AUTO BECKER

DATA BECKER BÜCHER und PROGRAMME erhalten Sie im Computer-Fachhandel, in den Computerabteilungen der Kauf- und Warenhäuser und im Buchhandel. Auslieferung für Österreich Fachbuchcenter ERB, Schweiz THALI AG und Benelux COMPUTERCOLLECTIEF.

BESTELL-COUPON
Einsenden an: DATA BECKER, Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1
Bitte senden Sie mir:

☐ per Nachnahme ☐ zzgl. DM 5,- Versandkosten
☐ VC-Info 3/83 (DM 3,- in Briefmarken liegen bei)
Namen und Adresse
bitte deutlich
schreiben

Sabtronics macht erhöhte Leistung für jedermann erschwinglich.

Prüfen Sie diese SABTRONICS-Instrumente. Sehen Sie sich die technischen Daten an. Und dann die erstaunlich günstigen Preise. Die Folgerung ist klar: Warum auch nur einen Pfennig mehr bezahlen, wenn SABTRONICS das begehrte Gütesiegel SWISS MADE so erschwinglich macht?

① 2033A Handmultimeter

21 Messbereiche mit 5 Funktionen, 3 1/2 stellige LCD-Anzeige. 0,8% VDC Grundgenauigkeit. DM 129.—

② 2035A Handmultimeter

32 Messbereiche mit 6 Funktionen, 3 1/2 stellige LCD-Anzeige. 0,5% VDC Grundgenauigkeit. DM 149.—

③ 2037A Handmultimeter

Wie Modell 2035A, jedoch mit zusätzlicher Temperaturmessung. Test-Sonde inbegriffen. DM 179.—

④ 5200A Funktionsgenerator

0,1Hz - 2MHz in 7 Bereichen. Sinus, Rechteck, Dreieck, Puls, Sägezahn. TTL-Ausgang, für Rechteckimpulse, VCF sweep-Funktion. DM 798.—

⑤ 356S Experimentier-Platine

Für hohe Hochfrequenzen, grosse Geschwindigkeiten und geräuscharm. Einsetzbar für DIP-Module. Interface 20-29 AWG. Komplettes Zubehör. DM 149.—

⑥ 8000B Frequenzzähler

10Hz bis 1 GHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 75mV rms, 9stellige LED- plus „Tor-aktiv“-Anzeige. DM 749.—

⑦ 8110A Frequenzzähler

20Hz bis 100MHz in 2 Bereichen. Empfindlichkeit 100mV rms, 3 Torzeiten, 8stellige LED-Anzeige. DM 398.—

⑧ 8610B Frequenzzähler

10Hz bis 600MHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 30mV rms, 3 Torzeiten, 9stellige LED-Anzeige. DM 549.—

⑨ 8700A Universalzähler/Timer

DC-10MHz, für 7 Timing-resp. Zählparameter, Wahl von 4 Bereichen: RUN, HOLD, RESET, Anzeigedauer (Delay). Trigger-Niveau. DM 698.—

⑩ 2015A Tischmultimeter (LCD)

31 Bereiche mit 6 Funktionen bis 10A. Hoch- und niederohmige Widerstandsmessung, 0,1% VDC Grundgenauigkeit. DM 298.—

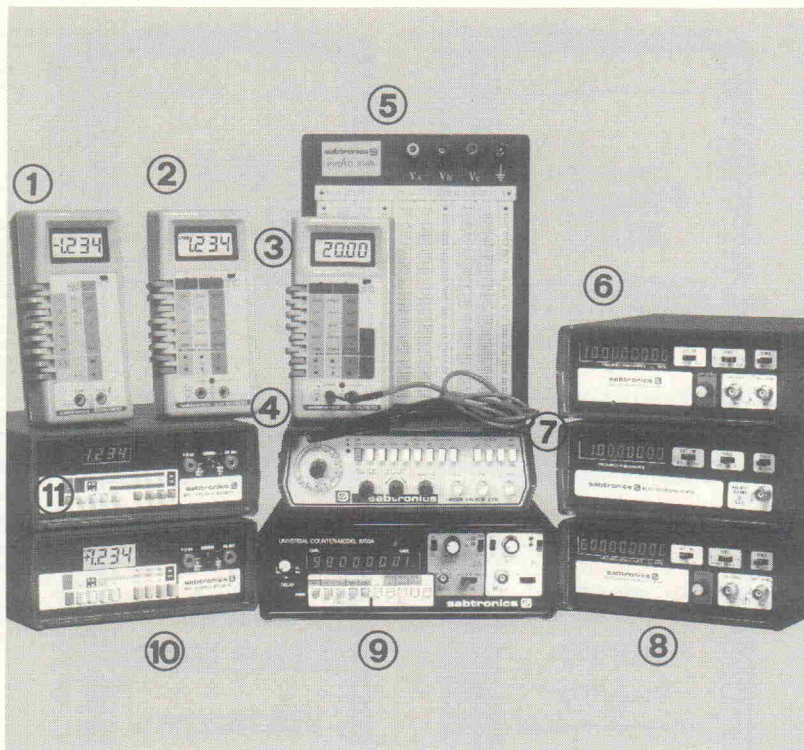
⑪ 2010A Tischmultimeter (LED)

Gleich wie 2015A mit Ausnahme der Grösse der 3 1/2 stelligen LED-Anzeige. („Touch & Hold“-Funktion mit lieferbarer Sonde). DM 278.—

Alle Preise inkl. MwSt.

sabtronics INSTRUMENTS AG

POSTFACH 18 • CH-6045 MEGGEN SCHWEIZ • TELEX 72615 SABT CH



PROTON intelligente Tastaturen

High Quality - Low Cost

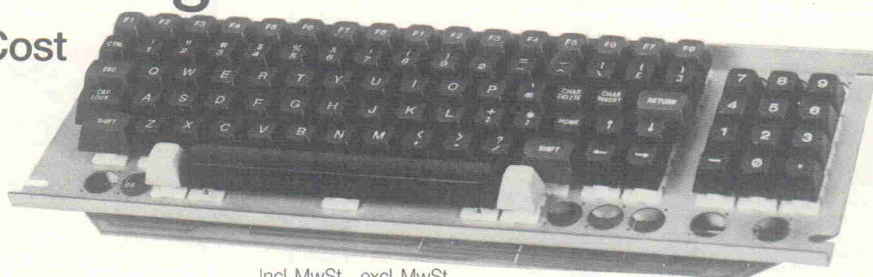
PROTON-Tastaturen sind mit Keyswitches von **Futaba**, weltführender Hersteller, aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie **Lear-Siegler** und **Televideo** eingesetzt.

PROTON-Tastaturen werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäßigen Tastaturen sind auch kundenspezifische Tastaturen preislich sehr attraktiv, auch in kleineren Stückzahlen.

Befestigungsplatte aus Stahlblech. Auf die Platine wird keine mechanische Kraft ausgeübt. Ein zuverlässiges Funktionieren ist damit gewährleistet.

ASCII-Encoder mit wählbarer Tastenbelegung und **parallelem** und **seriellem** ASCII-Ausgang mit wählbaren Schnittstellen-Daten. Grösste Flexibilität: Anpassung an jeden Computer möglich.

16 programmierbare Funktionstasten. Unter jede der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Charakteren in EPROM ablegen, so daß Änderungen - auch nachträglich - problemlos sind. Von der Tastatur aus können diese Strings vorübergehend überschrieben werden (in das interne RAM). Standardmäßig sind die am häufigsten benutzten BASIC-Befehle abgelegt.



KB-2 Matrixtastatur 10 x 10 Incl. MwSt. excl. MwSt. DM 239⁴⁰ 210⁰⁰

KB2E-G komplett gebaute Tastatur mit Encoder und Gehäuse. DM 416¹⁰ 365⁰⁰

KB2E-B wie KB2E-G, jedoch als Bausatz DM 324⁹⁰ 285⁰⁰

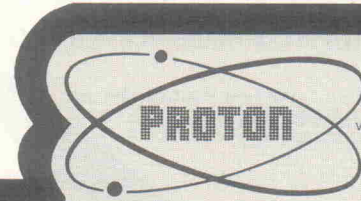
QWERTZ Umbausatz auf deutsche Tastenbelegung incl. EPROM. DM 27⁸² 24⁴⁰

APPLECABLE Flachbandkabel (1 m) mit zwei 16-pol. IC-Steckern für Apple-Anschluß DM 38⁷⁶ 34⁰⁰



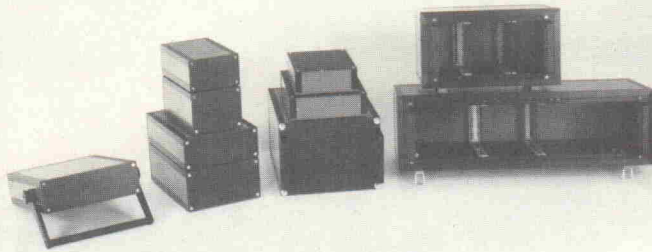
Bitte fordern Sie sofort das Informationsmaterial an!

OEM's fragen Sie gezielt an!



In den Preisen sind 14% MwSt. enthalten. Soweit nichts anderes vereinbart, erfolgt der Versand gegen Nachnahme. Pauschalbetrag für Versand und Verpackung 9,50 DM.

TEEPE GmbH
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod
Telefon 06083/2329/553



Unsere Vorteile überzeugen Sie:

- ◆ Patentierte Gehäuse-Systeme
- ◆ Handwerklich gefertigte Qualitätsgehäuse
- ◆ Problemloser Eigenbau der Gehäuse
- ◆ 10 Grundtypen lieferbar
- ◆ Profile und Frontplatten eloxiert
- ◆ Verkleidungsbleche blau — strukturalpulverbeschichtet
- ◆ Fertigung nach Ihren Maßangaben (ab 10 St.)
- ◆ Geeignet für genormtes Zubehör
- ◆ Profilrahmen-Bauweise
(Verkleidungsbleche einzeln verschraubt!)

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an:

hubner-mechanik

für die Elektronik

Wolfgang Hubner · Färberstraße 2 · 8359 Ortenburg · 085 42/333



ELEKTRONISCHE BAUTEILE, BAU-GRUPPEN UND GERÄTE

TELEF. 09192/7225 TLX. 624270 SETRO

UNSER SONDERANGEBOT DEZEMBER

PREISWERTE STECKKARTEN FÜR APPLE COMPUTER BEZÜGLICH APPLE KOMPATIBLE COMPUTER.

-----PIO... PARALLEL PORT MIT VIA 6522	125.--DM
-----CENTRONICS-SCHNITTSTELLE	143.--DM
-----RS 232 SCHNITTSTELLE	220.--DM
-----SCHREIBMASCHINEN-SCHNITTSTELLE WIE ELEKTRONIK 2000/3000 PRAXIS 30/35	168.--DM
-----AD/DA WANDLER	315.--DM
-----FLOPPY-CONTROLLER FÜR 2 LAUFWERKE	157.--DM
-----FLOPPY CONTROLLER FÜR 34 POL. BASF	222.--DM
-----EPROM-PROGRAMMIERER MIT SOFTWARE FÜR ALLE GÄNGIGEN EPROM'S	316.--DM
-----80-ZEICHEN KARTE VIDEOKOMP./SOFTW.	295.--DM
-----Z 80 KARTE	167.--DM

ALLE BAUGRUPPEN SIND AUS DEUTSCHER FERTIGUNG
BEI ABNAHME VON MEHREREN BAUGR. AUCH GEMISCHT ERFRAGEN SIE BITTE
UNSERE RABATTE.
UNSER BAUTEILE-KATALOG MIT CA 7000 TYPEN STEHT AUF ABRUF FÜR SIE
BEREIT.

TOPP

Buchreihe Elektronik



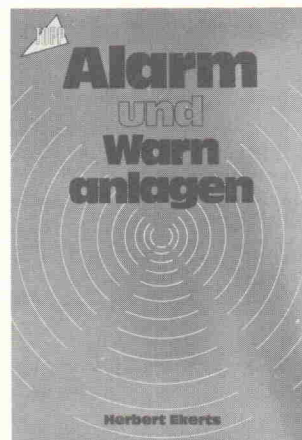
Best.-Nr. 401

DM 10,80



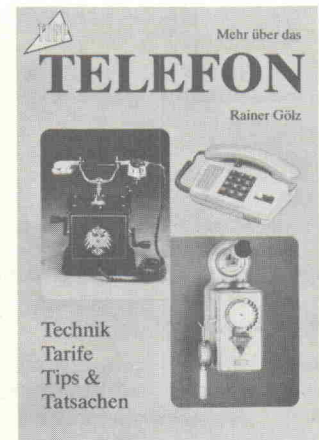
Best.-Nr. 355

DM 25,80



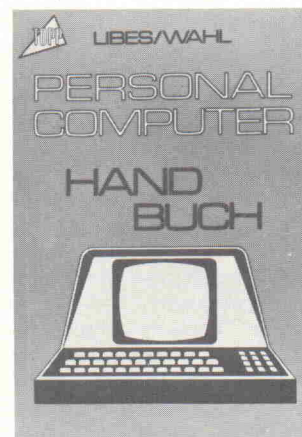
Best.-Nr. 404

DM 14,80



Best.-Nr. 449

DM 14,80



Best.-Nr. 496

DM 19,80



Best.-Nr. 400

DM 14,80

frech-verlag

7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

Das Soundlab-System

Dr. B. Enders

Ein Klangbaukasten der Musikelektronik



Als Dr. Robert Moog im Jahre 1967 den ersten voll spannungsge- steuerten Modulsynthesizer konstruierte, der als Musikinstru- ment konzipiert und einsetzbar war, bestand die entscheidende Grundidee darin, durch elektronische Klangerzeugung beliebige Klangstrukturen realisieren zu können. Der Musiker oder Kom- ponist sollte in die Lage versetzt werden, seine ureigene Klangvor- stellung sowie seine individuellen musikalischen Wünsche hörbar zu machen. Die Grenzen der herkömmlichen musikalischen 'Hardware' des mechanischen Instruments mit seiner festliegen- den, nicht 'programmierbaren' Klangfarbe und Spieltechnik soll- ten überschritten werden.

Zwar hatte es bereits vorher mehr oder weniger erfolgreiche Ver- suche gegeben, mit Hilfe elektroakustischer und auch rein elek- tronisch arbeitender Instrumente neue Klangwelten zu erobern, jedoch fehlte die notwendige technische Flexibilität, um die inten- dierte Vielfalt der gewünschten Klangstrukturen in der musikali- schen Praxis leicht verfügbar zu machen. Dies gelang in prakti- kablem Maße erst mit der modularen Synthesizerkonstruktion unter Einsatz des Prinzips der Spannungssteuerung.

Die Bezeichnung 'Synthesizer' soll ausdrücken, daß der ge- suchte Klang *synthetisch* durch das Zusammensetzen einer

Der Synthesizer — ein elektronischer Klangbaukasten

Klangstruktur aus einzelnen Klangelementen entsteht. Die- sem Prinzip entspricht der Mo- dulsynthesizer der ersten Stun- de voll und ganz:

Allen wichtigen musikalischen Tonparametern wie Tonhöhe, Klangfarbe, Lautstärke, Arti- kulation kann ein bestimmter Synthesizerbaustein zugeordnet werden — ein Modul, das in sich abgeschlossen ist und tech- nisch unabhängig von den an-

deren Bausteinen arbeitet. Je- des Modul hat bei der Klang- synthese seine spezifischen Möglichkeiten, die der Musiker beliebig kombinieren kann, um immer wieder neue, bislang un- gehörte Klänge zu produzieren.

Der Tongenerator (Oszillator) erzeugt eine variable Frequenz, die als Tonhöhe empfunden wird, das Klangfilter beeinflusst die Form der Oszillatorschwin- gung und damit die Klangfarbe des Tones, der Verstärker be- stimmt die dynamischen Vor- gänge der Klangerzeugung, er kontrolliert also die Lautstär- ke.

Mit Hilfe verschiedener Steuer- einrichtungen (Steuerknüppel, langsam schwingende Oszilla- toren, Hüllkurvengeneratoren

Synthesizermodul	physikalisches Klangergebnis	hervorgerufene Klangempfindung
Tongenerator	Frequenz	Tonhöhe
Rauschgenerator	aperiodische, statistische Schwingungen	Geräusch, Rauschen
Filter	Oberton- spektrum	Klangfarbe
Verstärker	Amplitude	Lautstärke
Steuer- einrichtungen	Speicherung, Steuerung und Programmie- rung von Spannungen	Tongebung, Artikula- tion, musikalische Abläufe, komplexe Strukturen

Bild 1. Einige Module und ihre Wirkungen

u. a. m.) lassen sich — je nach Kombination der ausgewählten Bausteine — unzählige modu- latorische Vorgänge (Vibrato, Tremolo, Wah-Wah-Effekte, Ein- und Ausschwingvorgänge usw.) zur individuellen Tonfor- mung erzeugen (Bild 1).

Das genial einfache Prinzip der Spannungssteuerung, von R. Moog erstmals konsequent ein- gesetzt, ist die entscheidende Voraussetzung für die vielfälti- gen Kombinationen und Kopp- lungen der Synthesizerbauste- ine durch den Musiker, das heißt: Alle wichtigen Funkti- onen der Module lassen sich nicht nur per Hand über Regler einstellen, sondern können auch durch angelegte Spann- ungen (meist im Bereich von —10 bis +10 Volt) beeinflusst

werden. Spannungssteuerbare elektronische Bausteine sind an der Bezeichnung VC = Voltage Controlled = 'Spannungsge- steuert' erkennbar, z. B. VCO = Voltage Controlled Oscilla- tor, VCA = Voltage Control- led Attenuator bzw. Amplifier = spannungsgesteuerter Ab- schwächer bzw. Verstärker, VCF = Voltage Controlled Fil- ter usw.

Dieses Verfahren eröffnet unzählige Möglichkeiten der ge- genseitigen Beeinflussung der Synthesizerbausteine. Es er- laubt die Automatisierung und Programmierung von Klang- prozessen bis hin zu vollauto- matisch ablaufenden komplet- ten Musikstücken, etwa durch den Anschluß eines Spannungs- speichers — eines sogenannten

Sequencers — oder eines Computers.

Zumindest theoretisch stehen unendlich viele Klangkombinationen zur Verfügung — ein totales Kontinuum der Klang- und Geräuschänderungen, ein unerschöpflicher Reichtum nie gehörter Klangwelten — auch wenn sich in der Praxis gewisse Grenzen zeigen, die etwa durch eine beschränkte Anzahl von Modulen und Steuereinrichtungen gesetzt werden.

Der Presetsynthesizer als neuartige E-Orgel

Während Komponisten klang-experimenteller Musik sich im elektronischen Studio die nötige Zeit nehmen, die unendliche Klangvielfalt der Elektronik zu erforschen, scheitert der Popmusiker beim Liveauftritt oft an dem Problem, die mit externen Kabeln oder per Steckfeld verbundenen Module des Synthesizers zur Programmierung eines neuen 'Sounds' rasch umzuordnen.

So beließ man es in den Anfangszeiten des Popmusik-Einsatzes der Modulsynthesizer meist bei äußerst simplen Klängen, deren neuartiger, elektronischer Klangreiz dennoch für eine erstaunliche Verbreitung sorgte. Die meisten Klangregister, die etwa Keith Emerson von EL & P auswählte und die den populär gewordenen 'typischen Synthesizersound' der modernen Popmusik prägten, lassen sich mit einem Oszillator, einem Hüllkurvengenerator, der Tiefpaßfilter und Verstärker perkussiv öffnet, sowie

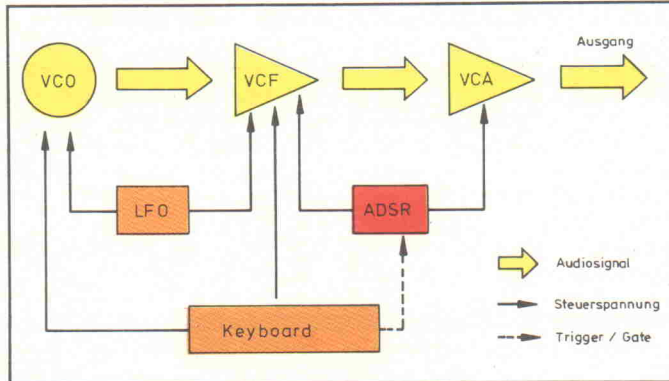


Bild 2. Aufbau einer Stimme (voice) in kleinen monophonen oder polyphonen Presetsynthesizern.

einem einfachen Hallgerät bequem erzeugen.

Die Industrie erkannte schnell die Problematik des Liveinsatzes und konstruierte sogenannte Presetsynthesizer, die intern bereits so vorverdrahtet waren, daß die üblicherweise gebrauchten Klangwirkungen — ähnlich wie die Register einer E-Orgel — leicht abrufbar und damit sofort verfügbar waren. Die Verkabelung der Module entfiel oder konnte zumindest reduziert werden.

Der Nachteil all dieser, der E-Orgel mehr als dem Modulsynthesizer verwandten Instrumente ist allerdings eine ungeheure Einschränkung der ursprünglich gegebenen Klangvielfalt — ein Problem, das erst in jüngerer Zeit allmählich erkannt wird und auch bei hochdigitalen Geräten noch nicht befriedigend gelöst ist.

Vor allem die polyphon spielbaren Synthesizer bieten relativ wenig Klangabwechslung. Ent-

sprechen sie dem Orgelprinzip, in dem die einzelnen Stimmen durch Frequenzteilung der Schwingung eines Masteroszillators entstehen (häufig bei Stringssynthesizern üblich), dürfte man korrekterweise von einem Synthesizer gar nicht mehr sprechen. Der häufig gebrauchte Begriff 'Keyboard' ist dann letztlich sinnvoller, da er über die besondere Technik des verwendeten Tasteninstrumentes nichts aussagt.

Aber auch wenn eine mikroprozessorgesteuerte Synthesizertastatur eingesetzt wird, die praktisch mehrere Monosynthesizer steuern könnte, beschränkt man sich aus verschiedenen Gründen (Kosten, Handhabung) auf eine Minimalausstattung der einzelnen Stimme. Nur in den höheren Preisregionen findet man polyphone Instrumente, deren Stimmen von 2 oder 3 Oszillatoren, Filtern und Hüllkurvengeneratoren etc. gebildet werden. Nur selten lassen sich die einzelnen Stim-

men jedoch klanglich verschieden programmieren, was technisch gesehen an sich kein Problem wäre.

Bereits der erste Moog-Studiosynthesizer enthielt zehn spannungsgesteuerte Oszillatoren, die — bei Bedarf — allesamt der Klangbildung einer einzigen Stimme dienen konnten. Allein durch diese Möglichkeit wurde eine Lebendigkeit des Klanges erreicht, die mit einem Presetsynthesizer — auch mit allerlei Zusatzeffekten, wie z. B. Phasing — nicht realisierbar ist. Presetsynthesizer verfügen nicht annähernd über den unendlichen Variantenreichtum im Bereich der geräuschhaften Klangwelt, der den modularen Synthesizer auszeichnet.

Der klangliche Aufbau einer Stimme (voice) in einem monophonen oder polyphonen Presetsynthesizer folgt fast immer dem gleichen Schema:

Die Schwingungsform eines VCOs (meist eine Sägezahn- oder Rechteckschwingung) wird von einem VCF (fast immer ein Tiefpaß) gefiltert und gelangt über den VCA an den Ausgang. Ein Hüllkurvengenerator (ADSR) wirkt gleichzeitig auf Filter und Verstärker, so daß die Tongebung immer durch ähnliche periodische Vorgänge gekennzeichnet ist, auch wenn sich die Größe der Steuerungsvorgänge und -bereiche in gewissen Grenzen einstellen läßt (Bild 2).

Die Tastatur (Keyboard) steuert die Tonhöhe des VCOs, häufig auch die Eckfrequenz des Filters und startet den Hüll-

Der schrägstehe Kofferdeckel enthält die Modulbausteine. Farbige Buchsen und Stecker sorgen für Übersicht.



Die pultförmige Unterschale nimmt das duophone Keyboard auf. Im geschlossenen Zustand wird das Gerät zu einem handlichen Koffer.

kurvengenerator (ADSR). ADSR ist die Abkürzung von Attack, Decay, Sustain, Release. Diese vier Parameter bestimmen die Anstiegszeit (attack-time), die erste Ausklingphase (decay-time), den Haltewert (sustain-level) und die zweite, vollständige Ausklingphase (release-time). Der ADSR bestimmt also das Ein- und Ausschwingverhalten des Tones.

Die Steuerung des VCOs, VCFs oder VCAs ist nicht nur über die Tastatur, sondern zusätzlich auch über einen Tieffrequenzoszillator (LFO — Low Frequency Oscillator) möglich. Auf diese Weise lassen sich Vibrato-, Tremolo- oder Wah-Wah-Effekte erzielen.

Oft muß zwischen diesen Funktionen ausgewählt werden, so daß nicht alle Effekte gleichzeitig eingesetzt werden können. Bei größeren Synthesizern sind jedoch meist zwei oder drei VCOs und ein zusätzlicher ADSR vorhanden.

Durch die Beschränkung auf einige wenige Modulkombinationen mit nur geringer Nutzung der technischen Möglichkeiten eines Synthesizers entsteht so etwas wie ein synthetischer Einheitssound. Auch die häufig angestrebte Imitation natürlicher Instrumentenklänge bleibt aufgrund der genannten Zusammenhänge meist unbefriedigend.

Während ein Modulsystem eine *additive Klangsynthese* ermöglicht (Kombination mehrerer Oszillatoren zur Nachbildung einer Obertonstruktur), bestimmt beim Presetsynthesizer fast *ausschließlich* die *subtraktive Klangsynthese* (Filterung einer obertonreichen Schwingung, z. B. Sägezahnschwingung) die Entstehung der 'Sounds', deren besondere Klangqualität dann letztlich von der Anzahl der Schalter und Regler, von der Filtersteilheit u. a. m. abhängt.

Kurioserweise kann daher bei einem Testbericht oder einem Erfahrungsaustausch der 'gute' oder 'schlechte' Klang eines Synthesizers diskutiert werden — ein Vorgang, der der ursprünglichen Idee der völlig freien Klanggestaltung vollkommen widerspricht.

Zwar läßt sich die Klangleben-
digkeit der synthetischen Klänge durch Einsatz manueller Steuerungstechniken (Blaswandler, Pedale, touch-control usw.) deutlich steigern, aber dennoch setzt die vorgegebene 'Hardware' ähnlich wie beim herkömmlichen Instrument meist sehr enge Grenzen. Viele Presetsynthesizer bieten nicht

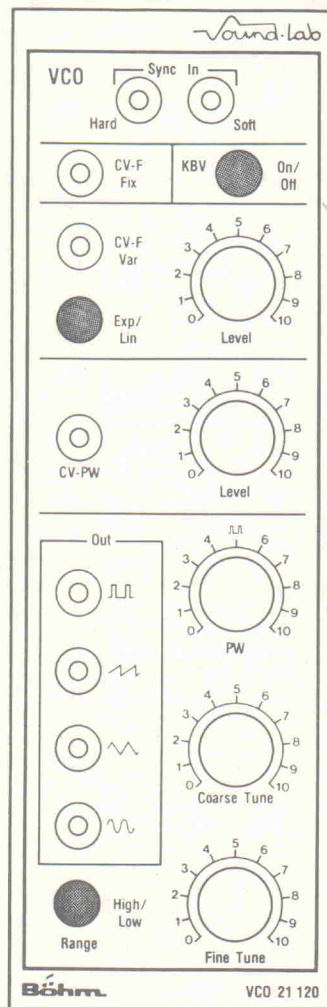
einmal Anschlußmöglichkeiten für derartige Zusatzeinrichtungen, erlauben meist auch nicht die Ankopplung anderer Synthesizer oder weiterer Module. Hingegen läßt sich ein Modulsynthesizer fast beliebig erweitern.

Die Firma Dr. Böhm, die vor allem durch den Vertrieb von

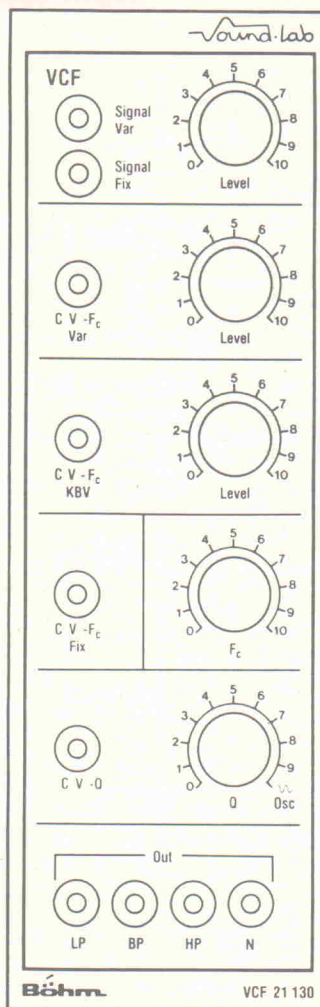
Orgelbausätzen bekannt wurde, stellt nun ein Synthesizersystem vor, das der ursprünglichen Idee einer völlig freien

Der Soundlab-Synthesizer — die Uridee in moderner Technik

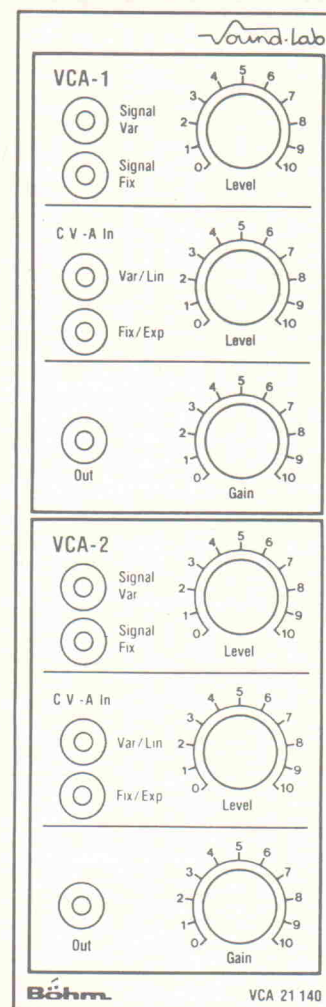
stem vor, das der ursprünglichen Idee einer völlig freien



- Ein VCO (0,5 Hz...42 kHz), der auch als VC-LFO im Tieffrequenzbereich arbeiten kann, verschiedene Schwingungsformen — einschließlich Sinus — abgibt und synchronisierbar ist. Spannungsgesteuerte Pulsweitenmodulation sowie logarithmische und lineare Frequenzmodulation sind möglich, so daß eine additive Klangsynthese durch FM-Tonerzeugung realisierbar ist.



- Der VCF (12dB) verfügt über getrennte Ausgänge für Hoch-, Tief-, Band- und Sperrpaßfunktion. Spannungsgesteuerte Eckfrequenz- und Resonanzeinstellung (VC-Q) sind im Bereich zwischen 10 Hz und 10 kHz möglich, das Keyboardtracking ist regelbar. Das Modul kann als Sinusgenerator betrieben werden und enthält Audio-Eingänge für externe Tonquellen.



- Das VCA-Modul enthält zwei unabhängige VCAs mit jeweils linearer und logarithmischer Charakteristik. Audio- und Steuerspannungen können verarbeitet werden.

Klanggestaltung voll entspricht und dennoch den oft geforderten schnellen Zugriff auf live-elektronisch benötigte Soundregister ermöglichen soll.

Dem Soundlab-System liegt ein einschränkungslos modulares Konzept zugrunde, das beliebig ausbaufähig und erweiterbar ist. Die Zusammenstellung und

Anzahl der einzelnen Module kann frei vom Musiker gewählt werden.

Die Anzahl der VCOs, der VCFs, der ADSR-Generatoren usw. bestimmt der Musiker — sogar die Anordnung der Module im Gehäuse kann weitgehend beliebig erfolgen.

Jede Gehäuseeinheit faßt 11

Einschübe. Zusätzlich benötigte Gehäuse enthalten jeweils ein eigenes Netzteil, so daß sie unabhängig voneinander, z. B. als selbständige Synthesizer genutzt, bei Bedarf jedoch zusammen als Großsynthesizer eingesetzt werden können.

Auch die Kombination mit anderen Systemen ist aufgrund

der Spannungskompatibilität (1 V/Okt.; 0—5 V/Gate) und der angestrebten Normschnittstellen (Midi-System) fast uneingeschränkt möglich.

Wünscht der Musiker ein offenes System, kann er sich auf die Verkabelung der Module mit Patchcords, die ein unendliches Kombinieren der klanglichen Funktionen gestatten, beschränken.

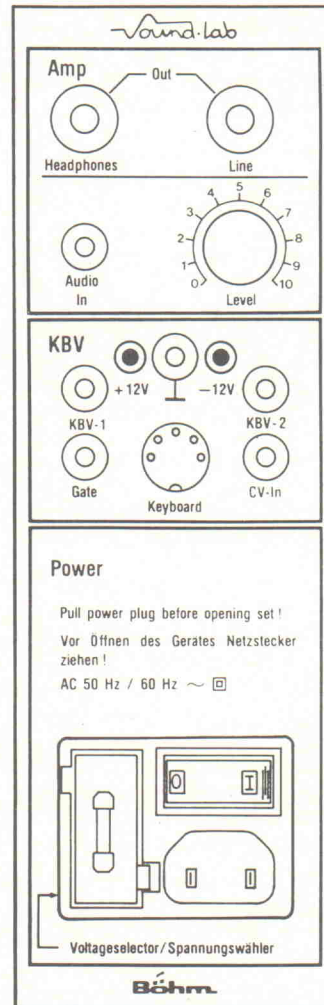
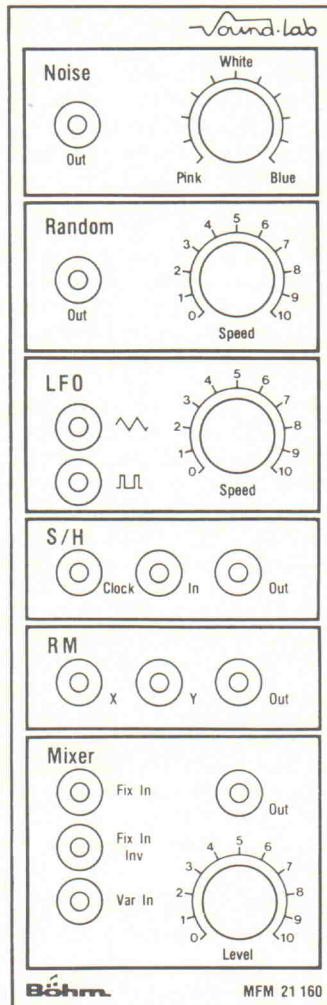
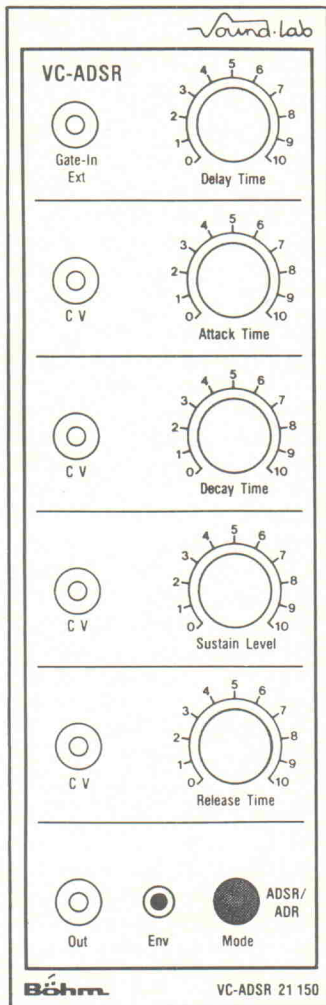
Zusätzlich sind jedoch auch Anschlüsse für interne Verdrahtungen vorgesehen, so daß bei Bedarf besonders häufig gebrauchte Klangkombinationen nicht extern verkabelt werden müssen.

Für eine spätere Ausbaustufe ist der Anschluß eines Computers möglich, so daß auch auf die Vorteile eines Presetsynthesizers mit schnell abrufbaren Klangregistern und speicherbaren Sequenzen nicht verzichtet werden muß. Der Musiker schafft sich auf diese Weise sein eigenes Instrument. Er ist nicht von einer bestimmten Konzeption oder Firmenphilosophie abhängig, die zwangsläufig zur Beschränkung der musikalischen Einsatzbereiche führt.

Der musikelektronisch interessierte Bastler hat zudem die Möglichkeit, die Module selbst zusammenzubauen. Hier läßt sich der Vorteil eines günstigeren Anschaffungspreises mit dem tieferen Einblick in die elektronische Funktionsweise eines Synthesizers verbinden. Da integrierte Schaltungen verwendet werden und die Firma Dr. Böhm bei der Zusammenstellung von Bausätzen einige Erfahrungen aufweisen kann, dürfte der Selbstbau keine Probleme aufwerfen.

Verwendet werden die speziell für den Synthesizerbau konstruierten CEM-ICs, deren schaltungstechnische Flexibilität den Modulen eine Reihe wichtiger Eigenschaften verleiht. Die audioteknischen Werte der Soundlab-Module entsprechen durchweg Studioanforderungen. Der Fremdspannungsabstand des Filters beträgt z. B. mindestens —76 dB.

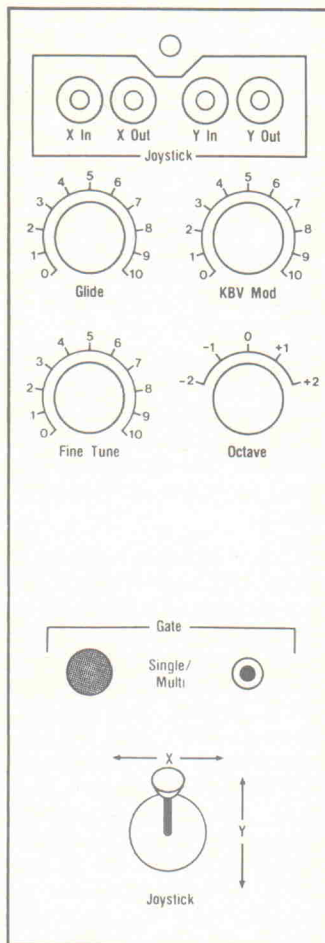
Für das Soundlab-System werden zunächst nebenstehende Module angeboten:



- Der spannungssteuerbare Hüllkurvengenerator (VC-ADSR) mit regelbarer Verzögerung (Delay) kann auch extern getriggert werden. Er verfügt über einen LED-Indikator und läßt sich auf ADR-Charakteristik umschalten. Alle Parameter sind vom Gatesignal des Keyboard abhängig.

- Ein Mehrfunktionsmodul enthält in einem Einschub: Einen Rauschgenerator mit einstellbarem Filter (von pink über white bis blue noise) — einen Zufallsgenerator (Random Voltage) mit 5 Hz Mittenfrequenz — einen LFO (0,03...30 Hz, Dreieck, Rechteck) — einen Sample/Hold-Generator — einen Ringmodulator — einen Dreikanal-Mixer.

- Die Stromversorgung übernimmt das Powermodul, dessen Frontplatte neben dem Netzschalter auch den Anschluß für das Keyboard sowie die Ausgänge zum externen Einsatz der Keyboardspannungen enthält. Hier können weitere Synthesizer, Sequencer, Rhythmusgeräte usw. angeschlossen werden. Zusätzlich enthält das Modul einen Kopfhörerverstärker.



- Das duophone Keyboard umfaßt vier Oktaven. Es hat zwei CV-Ausgänge, einen Ausgang für das Gatesignal und einen Modulationseingang. Portamento ist möglich. Die Stimmung geschieht in Oktavschritten oder über eine Feineinstellung. Der Gatemodus ist wählbar (single und multi). Zur weiteren manuellen Steuerung ist ein Joystick vorhanden, der nicht nur Spannungen abgeben, sondern auch eingespeiste Spannungen verändern und invertieren kann.
- Lautsprecherwiedergabe ist über das Monitormodul möglich.

* Anmerkung der Redaktion: Der Autor des Buches, Dr. Bernd Enders, der auch an der Entwicklung des Soundlab-Synthesizers mitgewirkt hat, versteht es in bisher wohl einmaliger Weise, das komplexe Thema der elektronischen Klangerzeugung dem Leser nahezubringen.

Alle genannten Module einschließlich Keyboard und Koffergehäuse werden zu einem Preis von weniger als 1500,— DM angeboten. Dieses — für einen echten Modulsynthesizer — bisher unerreichte Preis-Leistungsverhältnis wurde durch eine vollkommene technische Neukonstruktion möglich.

Das gesamte Gerät ist in einem leicht transportablen Koffer untergebracht. Die untere, pultförmige Kofferschale enthält das Keyboard, das schräg aufstellbare Oberteil dient zur Aufnahme der Module.

Alle Funktionen der Module sind über Potentiometer regelbar. Der Verkabelung dienen robuste Laborstecker (Banenstecker), die mehrfach ineinander gesteckt werden können, so daß sie den Vorteil einer sehr freien Verkabelung der Module bieten, ohne daß Multiple-Felder oder ähnliche Einrichtungen notwendig werden.

Die häufig benötigten Keyboardspannungen sind bereits intern mit VCO, VCF und ADSR verbunden.

Als weitere Module sollen Effektgeräte, ein mikroprozessorgesteuertes achttimmiges polyphones Keyboard mit Computersteuerung zwecks Klang- und Sequenzenspeicherung sowie verschiedene Zusatzeinrichtungen wie Pitch-to-Voltage-Converter u. a. m. zum weiteren Ausbau des Soundlab-Systems hinzukommen.

Ein besonderer Wert wird auf die Dokumentation der musikalischen Möglichkeiten und

Wirkungen des Synthesizers gelegt.

Ein Lehrbuch zum Synthesizer*

Da ein Modulsystem als eine Art *Klangbaukasten* in optimaler Weise den Aufbau und das Funktionsprinzip eines analogen Synthesizers durchsichtig macht, liegt dem System ein Lehrbuch bei, dessen didaktisch-methodischer Aufbau so angelegt ist, daß auch der technische Laie Schritt für Schritt in die musikalischen Ergebnisse des Zusammenwirkens der verschiedenen Module und ihrer Funktionen eingeführt wird. Sieht man von den besonderen Möglichkeiten des Soundlab-Systems einmal ab, sind die im Lehrbuch enthaltenen Hinweise, Beispiele und Informationen auch auf andere Modulsysteme leicht übertragbar.

Grundsätzlich geht das Lehrbuch eher von der klanglichen oder musikalischen Wirkung eines Synthesizers und weniger von den technischen Bedingungen aus. Während der Techniker dazu neigt, die verschiedenen Funktionen der Module nach ihren physikalischen Eigenschaften einzuordnen, ist es für den Musiker sicherlich sinnvoller und effektiver, vorrangig die musikalische Wirkungsweise zu sehen. Das Lehrbuch teilt den Synthesieraufbau deshalb auch in a) klangerzeugende, b) klangverarbeitende und c) klangsteuernde Module ein (Bild 3).

Die Entstehung von Ton oder Geräusch wird also unter dem

Aspekt der klangerzeugenden Module beschrieben — farbliche, dynamische und räumliche Klangveränderungen werden den klangverarbeitenden Modulen zugeordnet, Fragen der besonderen Tongebung, der Speicherung von Klängen und musikalischen Strukturen werden im Zusammenhang mit den klangsteuernden Bausteinen des Synthesizers beantwortet.

Das Lehrbuch versucht, durch konsequente und systematische Ausnutzung dieser Einteilung die musikalische Wirkung der effektivsten Modulkombinationen aufzuzeigen und anschaulich zu machen, um ein selbstständiges klangkreatives Weiterarbeiten und Musizieren mit dem Klangbaukasten und Instrument 'Synthesizer' vorzubereiten.

Blockschaltbilder, die mit den entsprechenden Darstellungen der Frontplatten und den jeweils benötigten Verbindungen und Einstellungen korrespondieren, sollen dem leichteren Verständnis der Funktionen dienen.

Weiterhin werden Anregungen, Klangbeispiele und Hinweise zur Weiterverarbeitung der Klänge mit peripheren Geräten gegeben. Typische Einstellungen der Synthesizermodule werden ebenso genannt und erklärt wie die vielfältigen Möglichkeiten der klangexperimentellen Anwendung. Ein ausführliches Stichwortverzeichnis beschließt das Lehrbuch.

Mit dem Soundlab-System wird der Versuch gemacht, einen preisgünstigen Modulsynthesizer zum Selbstbau oder als Fertiggerät anzubieten, der dem interessierten Einsteiger die Möglichkeit bietet, sich mit Hilfe einer Minimalausstattung und des beigelegten Lehrbuches mit den Grundfunktionen und musikalischen Wirkungen eines Synthesizersystems vertraut zu machen. Aufgrund des vollkommen modularen Aufbaus, der technischen Kompatibilität zu anderen Fabrikaten und der hohen Klangqualität kann das Soundlab-System darüber hinaus beliebig bis zum großen analogen Studiosystem oder zum computergesteuerten Hybrid- oder zum vollpolyphonen Presetsynthesizer ausgebaut werden. □

Klangerzeugung	Klangverarbeitung	Klangsteuerung
Oszillator Rauschgenerator (externe Klangquelle)	Filter Verstärker (Abschwächer) Ringmodulator Effektgeräte wie Phaser, Equalizer, Hall usw.	Tastatur Tief Frequenz- oszillator Hüllkurven- generator Sequencer, Computer Joystick, Modulationsrad, Blaswandler etc. Pitch-to-Voltage- Converter

Bild 3. Der Aufbau des Lehrbuchs

profisoft bringt's:

Soft- und Hardware Spectrum

Scramble

Dieser Flug durch einen mit mannigfaltigen Gefahren gespickten Tunnel fordert Geschicklichkeit und schnelle Entscheidungen. Haben Sie die Nerven für dieses aktionsreiche Spiel? Wagen Sie den Versuch!

Art. Nr. SP 201 DM 25,-

Invaders

Jetzt bekommen Sie dieses geradezu schon klassische Computerspiel in Farbe auf Ihrem Spectrum. Zusätzlich können Sie jetzt auch einen Schuttschirm in Aktion treten lassen. Die drei verschiedenen Schwierigkeitsstufen ermöglichen jedem sein individuelles Spiel.

Art. Nr. SP 202 DM 25,-

Gulpman

Das ist Gulpman, den Sie vom ZX 81 her kennen. Diese Puckman-Version ermöglicht Ihnen die Wahl zwischen 15 verschiedenen Labyrinth, 10 Tempo- und 10 Schwierigkeitsstufen. Ein hervorragend geschriebenes Actionspiel!

Art. Nr. SP 204 DM 29,-

Spectrum Schach

Das bewährte Schachprogramm von Artic Computing, nun auch für den Spectrum 48K!

Art. Nr. SP 223 DM 34,-

Spectrum Sprach-Schach

Wie Spectrum Schach, jedoch mit Sprachausgabe des gewählten Zuges (Englisch).

Art. Nr. SP 222 DM 36,-

Pingo (48K)

Das neueste Actionspiel von profisoft. Lenken Sie Ihren Pinguin so durch das Treibeis, daß Sie den Sno-bees entgehen ... Ein kalter Spaß.

Art. Nr. SP 231 DM 25,-

Space Missile Command

Das neue Spiel - nun auch für den ZX Spectrum erhältlich. Beschützen Sie sechs Städte vor tödlichem Meteoriteneinschlag ...

Art. Nr. SP 233 DM 25,-

Jangler (48K)

Ein Spiel, wo alles durcheinandergelht. Ein Spielfeld voller schlängelnder Raupen, die unter Kontrolle gebracht werden müssen, um den High-Score zu erzielen.

Art. Nr. SP 232 DM 25,-

Music Composer (48K)

Music Composer erlaubt die Eingabe von bis zu ca. 23.000 Noten, die dreistimmig und in der korrekten Schreibweise auf dem Bildschirm angezeigt und über den Tonausgang hörbar gemacht werden. Für Musiker ein Muß.

Art. Nr. SP 240 DM 35,-

Editor/Assembler

Sie möchten in Maschinencode programmieren? Dann brauchen Sie dieses leistungsstarke Hilfsprogramm! Zusätzlich besitzen Sie jetzt folgende "Extras": Automatische Zeilennummern, fünfbuchstellige Labels, einfache Editierung und Cursor-Kontrolle, Ausgabe an den ZX-Drucker. Der Assembler akzeptiert alle ZX 80-Mnemonic (und andere), Hexadezimal- und Dezimalzahlen und weitere spezielle Assembler-Befehle wie ORG, END, DEFB, DEFW, EQU ... Sie sparen jetzt wertvolle Arbeitszeit ... mit Editor/Assembler!

Art. Nr. SP 206 DM 35,-

M-Coder II (48K)

Ein verbesserter Basic Compiler, der jetzt Stringvariable annimmt, keine Gleitkommaarithmetik!

Art. Nr. SP 207 DM 35,-

Tasword

Ein Textverarbeitungsprogramm mit der Option für 64 Zeile. Mit deutscher Anleitung. 48K.

Art. Nr. SP 221 DM 39,-

Toolkit

DIE Hilfe für den Basic-Programmierer nun auch für den Spectrum. RENUMBER, BLOCKVERSCHIEBUNG - BLOCK-LÖSCHEN, VARIABLENANZEIGE, STRING-TAUSCH u.a.

Art. Nr. SP 218 DM 30,-

Maschinencode-Handbuch für den Spectrum

Deutsche Einführung in die Maschinensprache auf dem Spectrum. Mit ROM-Listing.

Art. Nr. SP 317 DM 25,-

Aufrüstsatz

für den Spectrum 16K auf 48K.

Art. Nr. 301 DM 98,-

Joystick + Interface für den Spectrum.

Art. Nr. 310 DM 95,-

Interface Centronics-parallel

Akzeptiert LLIST, SPRINT ohne Software. Jetzt lieferbar.

Art. Nr. 311 DM 178,-

Software Commodore 64

CBM Faktura 64

Das Fakturier- und Artikel-verwaltungsprogramm für bis zu 1500 Artikel. Mindermengensstatistik, automatische Preiskorrektur etc.

Art. Nr. VC 166 DM 300,-

Centropod

Art. Nr. VC 160 DM 29,-

Cyclons

Art. Nr. VC 161 DM 29,-

Escape-MCP

Art. Nr. VC 162 DM 29,-

Pakacuda

Art. Nr. VC 164 DM 29,-

Diese spannenden Action-Spiele sind nur ein Auszug aus unserem ständig wachsenden Angebot. Fragen Sie uns nach weiteren Neuheiten für den Commodore 64.

Soft- und Hardware ZX 81

Toolkit

DAS Hilfsprogramm für den Programmierer. Mit neun Befehlen incl. RENUMBER und APPEND sparen Sie Stunden!

Art. Nr. 072 DM 28,-

Erweitertes Basic

Erweitert den Befehlssatz mit einer Vielzahl von Befehlen, die Sie schon immer vermißt haben (READ, DATA, ON/ERROR/GOTO u.v.a.m.). 1,7K Speicherbedarf.

Art. Nr. 083 DM 29,-

Meditor

Ein zweites Betriebssystem mit Screen-, Grafik- und Texteditor, beliebig große Bildschirmmatrix, Fensterscroll, Bildschirmmaske etc.

Art. Nr. 081 DM 35,-

Maschinencode-Fibel für den ZX 81

(mit ROM-Listing) von J. Merz. Eine leichtverständliche Einführung in die Maschinensprache für den Anfänger, der weiter möchte.

Art. Nr. 078 DM 19,80

Memopak 16K

DM 98,-

Memopak Tastatur

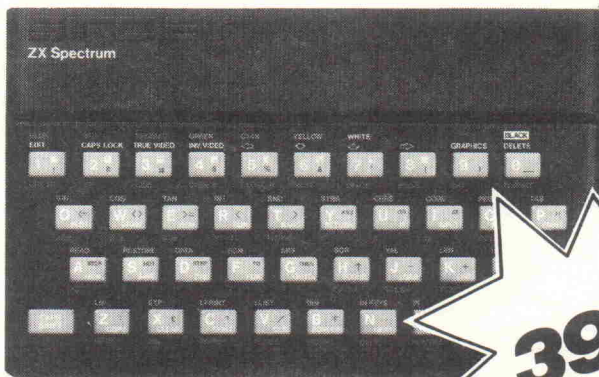
DM 175,-

ASZMIC-ROM

DM 168,-

Drucker, Speicher, Schnittstellen etc. sowie ca. 40 weitere Programme finden Sie im **ZX-81-Info**.

SPECTRUM



NEU

16K 398,-
48K 529,-

398,-

16K Grundversion - mit deutschem Handbuch

Software VC 20:

In unserem Commodore-Katalog finden Sie 22 Spiele zum Preis von je DM 25,-

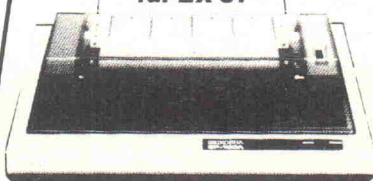
Im Fachhandel erhältlich oder anfordern:

ZX-81-Info
Spectrum-Katalog
Commodore-Katalog

gegen frankierten Rückumschlag (Lang-DIN)

ZX-DRUCKER

für ZX 81



Komplettsystem mit Centronicsschnittstelle und Verbindungskabel

nur DM 864,-

Händleranfragen willkommen!

So wird bestellt:
Der Bestellung Scheck beilegen
oder per Nachnahme bezahlen.
Alle Preise incl. MwSt., Porto,
Verpackung.

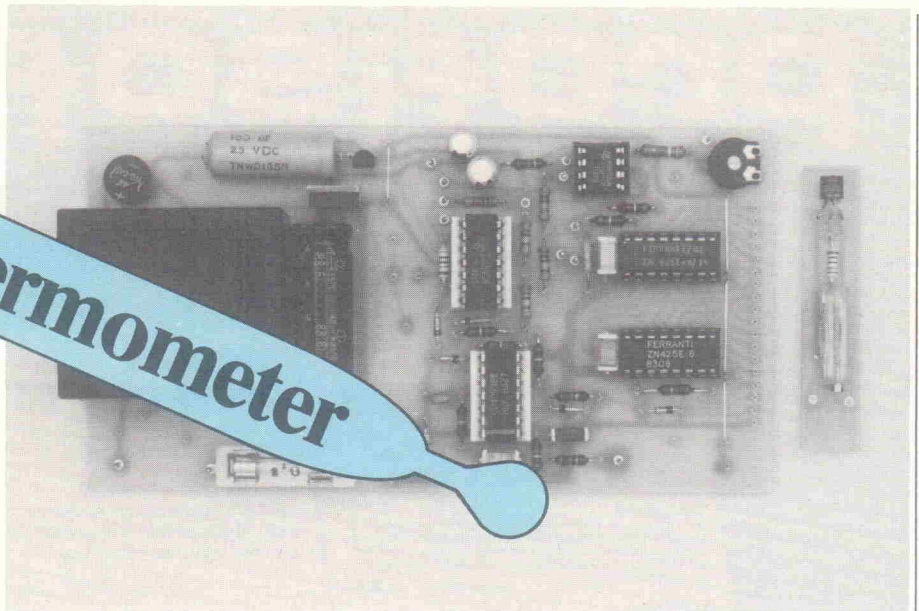
profisoft

Sutthausen Straße 50-52 · 4500 Osnabrück
Telefon 0541/53905

Min/Max-Thermometer

Ph. Walker

In früheren Zeiten enthielten Min/Max-Thermometer Alkohol und Quecksilber sowie kleine magnetische Drahtstückchen. Unsere elrad-Version ist sowohl stabiler als auch vielseitiger und kann an weitere Kontrollgeräte angeschlossen werden.



Das vorliegende Gerät mißt die Umgebungstemperatur und speichert die minimalen und maximalen Temperaturwerte in digitaler Form ab. Während die normale Anzeige über ein analoges Zeigerinstrument erfolgt, können die Daten über die minimale bzw. maximale Temperatur jeweils als 8 Bit-Zahlen ausgelesen und etwa in einem Mikrocomputer- oder anderen Kontrollsystem weiterverarbeitet werden. Die Schaltung speichert die Informationen so lange, bis entweder die Versorgungsspannung ausgeschaltet oder der Reset-Knopf gedrückt wird. Das Umschalten der Anzeige zwischen aktueller, minimaler oder maximaler Temperatur verändert die gespeicherten Werte nicht.

Schaltungen wie diese sind sehr nützlich zur Überwachung der Zentralheizung oder des Gewächshauses im Garten, des Kühlschranks oder sind sogar als Teil einer Wetterstation denkbar. Mit einfachen Zusatzgeräten und Interfaces ist es möglich, die Schaltung zu einer Über- und Untertemperatur-Alarmschaltung umzurüsten oder sie digital zu programmieren.

Die Schaltung

Die Schaltung besteht aus verschiedenen Funktionsblöcken. Zunächst haben wir den Clock-Generator, der kurze Impulse auf einer recht niedrigen Frequenz erzeugt. Diese Impulse sind aus gutem Grund kurz gewählt, damit die Erzeugung unechter Clock-Impulse durch das Umschalten der Ausgangsspannungen der D/A-Konverter vermieden wird. Die Clock-Impulse gelangen auf Torschaltungen, die den Weg zu den D/A-Konvertern nur frei-

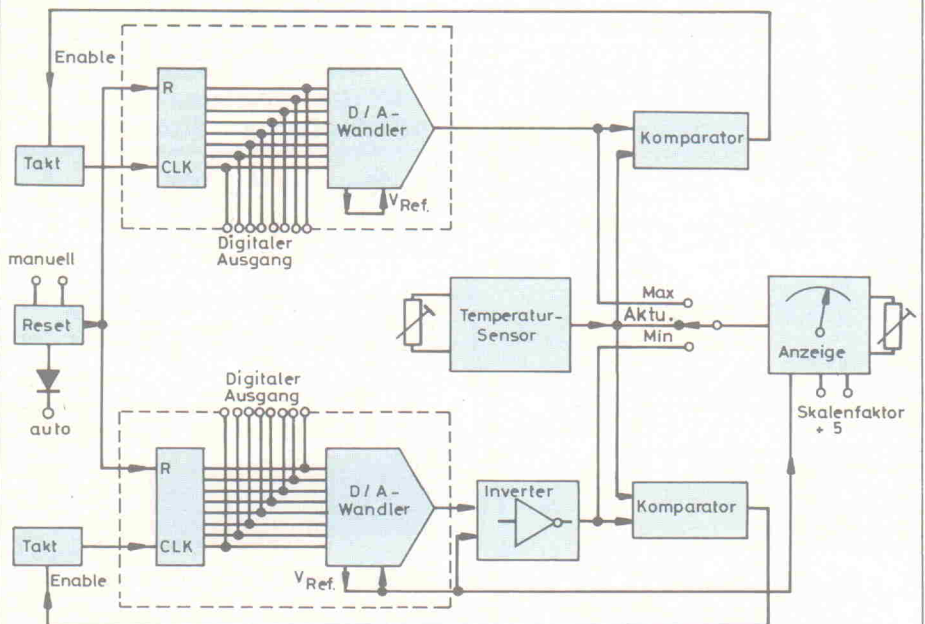
geben, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

Die in der Schaltung verwendeten D/A-Konverter besitzen einen internen 8 Bit-Zähler, der zusammen mit einigen wenigen externen Bauteilen den Aufbau eines A/D-Konverters erlaubt. Der Konversionsprozeß kann jederzeit gestartet und angehalten werden.

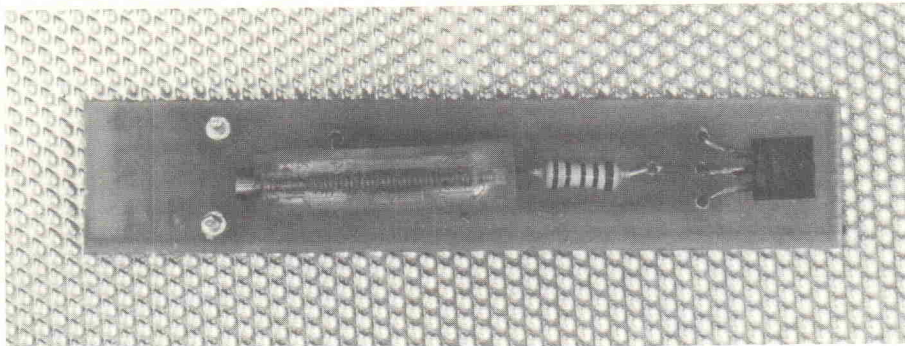
Die zur A/D-Konversion verwendete Methode besteht darin, die Zähler zunächst auf Null zurückzusetzen, wodurch die Spannung am Analogausgang der Bausteine auf 0V geht. Danach werden die Clock-Impulse auf den Zähler gegeben, bis die Spannung des Analogausganges soweit angestiegen ist, daß ein Komparator seinen

Ausgangszustand ändert und die Clock-Impulse unterbricht. Die Spannung am Analogausgang des D/A-Konverters hat jetzt die gleiche Höhe wie die Spannung am zweiten Eingang des Komparators und behält diesen Wert so lange bei, bis die andere Eingangsspannung ihren Wert derart ändert, daß der Komparator seinen Ausgangszustand ebenfalls ändert und erneut die Clock-Impulse auf den Zähler schaltet.

Die beiden in der Schaltung verwendeten D/A-Konverter arbeiten auf die gleiche Weise, bis auf den Unterschied, daß der Ausgang des einen Wandler direkt für die 'Max'-Schaltung verwendet wird, während der Ausgang des anderen Wandler invertiert wird, so daß



Blockdiagramm des Min/Max-Thermometers



Ansicht des Sensors. Aus Stabilitätsgründen wird ein Cermet-Trimmer verwendet.

er mit einer maximalen Spannung beginnt und gegen 0V hin fällt, wenn Clock-Impulse den Zähler hochzählen. Dieser zweite Wandler arbeitet für die 'MIN'-Schaltung. Das Ergebnis ist, daß einer der D/A-Wandler der maximalen Spannung folgt und sie speichert, während der andere der minimalen Spannung folgt und sie speichert.

Die oben erwähnte zweite Spannung am Eingang des Komparators ist eine Spannung, die proportional zur Temperatur ist. Zunächst erzeugt ein IC vom Typ LM334Z einen Strom, der direkt proportional zur absoluten Temperatur ist. Dieser Strom fließt zusammen mit einem konstanten Offset-Strom aus der Referenzspannungsquelle des D/A-Konverters in den addierenden Eingang eines Operationsverstärkers. Der resultierende Strom erzeugt am Ausgang des Operationsverstärkers eine Spannung, die auf die Komparatoreingänge gelangt.

Der verbleibende Teil der Schaltung ist der Anzeigeteil. Er besteht aus einem Drehspulinstrument, das über eine Pufferstufe betrieben wird. Die Anzeige kann auf 'Min', 'Max' oder 'Aktuell' geschaltet werden und zeigt in zwei Temperaturbereichen an: von -25 bis +100°C oder von 0 bis +25°C.

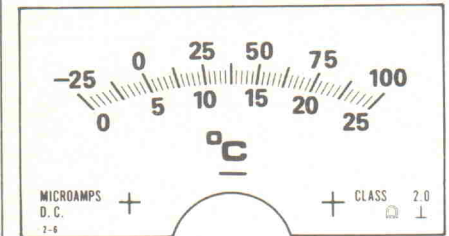
Aufbau

Die Bestückung der Platine für dieses Projekt sollte keine Probleme mit sich bringen. Die Punkte, bei denen besonders sorgfältig vorgegangen werden sollte, sind das Einlöten der vier Drahtbrücken, die Orientierung der ICs, Dioden, gepolten Kapazitäten und des GI1. R13 kann entweder aus einem einzigen 20k Widerstand mit 1% Toleranz bestehen (wie im Schaltbild eingezeichnet) oder aus zwei 10k Widerständen (1%) oder sogar aus einem 18k Widerstand (5%) mit 4k7 Trimmer. Für alle diese Optionen sind Möglichkeiten auf der Platine vorgesehen. C1 und C2 können vertikal oder horizontal eingebaut werden. Wir mußten

für C2 einen axialen Typ verwenden, um Berührungen mit einem der Bauteile auf der Frontplatte unseres recht kleinen Gehäuses zu vermeiden. Vergewissern Sie sich, daß die Netzleitung das Gehäuse nicht berührt (verwenden Sie eine Gummi-Durchführung) und sichern Sie das Netzkabel mit einer Kabelklemme. Die Verdrahtung zwischen Platine und Frontplatte geschieht durch kurze Drähte. Die Platine des Sensors wird über ein langes Kabel und einen dreipoligen DIN-Stecker mit der Hauptplatine verbunden. Die Länge des Kabels ist nicht kritisch, solange die Isolierung gut ist; achten Sie jedoch auf die korrekte Polarität!

Ableich Anzeigeschaltung

Bringen Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung das Anzeigeelement in die mechanische Nullstellung. Verbinden Sie den Eingang von IC7 (Pin 3) mit dem Punkt 'A' (siehe Markierung auf dem Bestückungsplan an der Verbindung von R10 und R12) statt mit dem Schalter S1. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder an und bringen Sie das Instrument durch P1 auf Vollausschlag. Schalten Sie die Spannungsversorgung wieder aus und



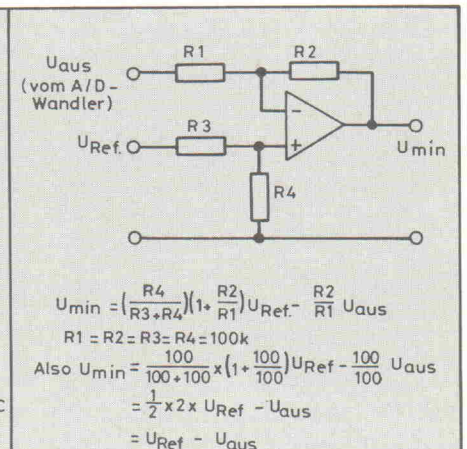
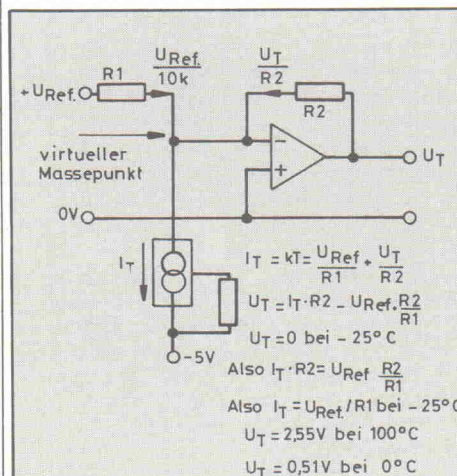
Skala für ein Meßwerk mit den Frontmaßen 60 x 45 mm. Diese Skala (oder eine gute Kopie davon) kann direkt auf das vorsichtig ausgebaute Skalenblech geklebt werden.

stellen Sie die Verbindung zwischen dem Eingang von IC7 und dem Schalter S1 wieder her.

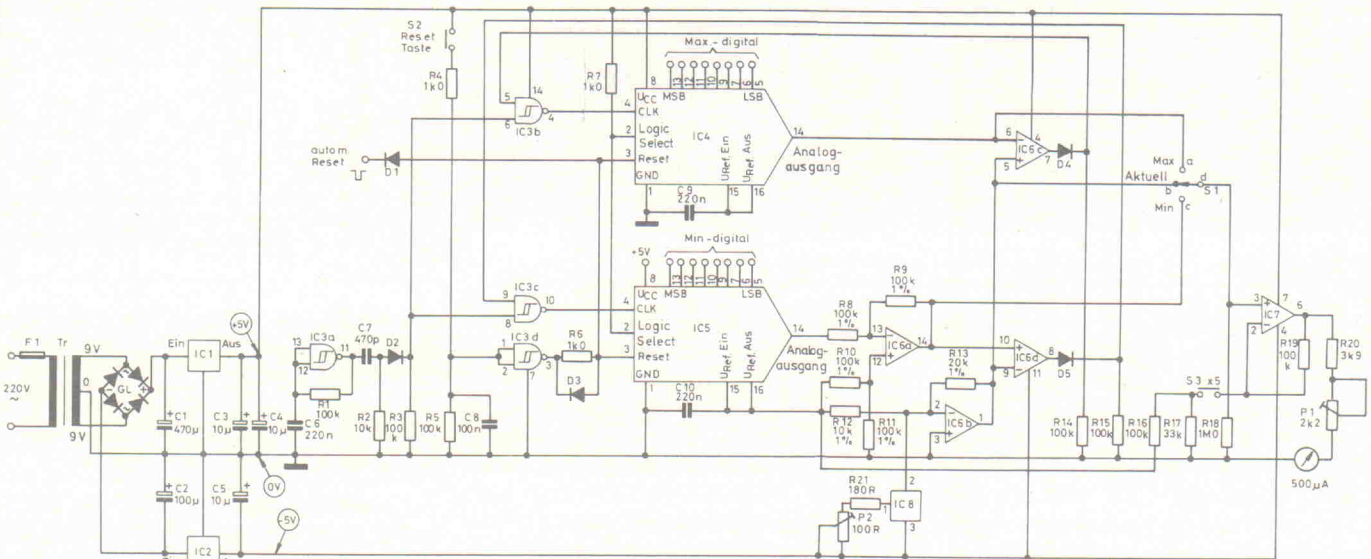
Sensorschaltung

Vergewissern Sie sich, daß der Wert von R13 doppelt so groß ist wie der von R12. Falls ein 20k Widerstand (1%) nicht verfügbar ist, kann R13 aus zwei 10k Widerständen (1%) in Serie bestehen oder aus einem 18k Widerstand und einem 4k7 Trimmer zusammengesetzt werden. Auf der Platine sind die nötigen Verbindungsleitungen für einen oder zwei Widerstände oder einen Widerstand und einen Trimmer vorgesehen; die alternativen Positionen sind im Bestückungsplan punktiert dargestellt. Der theoretische Wert für R13 ist $2,016 \times R12$, dieser Wert ist jedoch nicht einfach zu erreichen.

Verbinden Sie den Sensor mit der Hauptplatine, schalten Sie die Spannungsversorgung ein und tauchen Sie den Temperatursensor in eine Mischung aus Eis und Wasser. Justieren Sie P2, bis eine Anzeige von 0°C erreicht ist (1/3 des Vollausschlages). Die Schaltung ist jetzt betriebsbereit: Der Meßbereich beträgt -25 bis +100°C.



Bauanleitung: Min/Max-Thermometer



Schaltplan für das Min/Max-Thermometer

Wie funktioniert's?

IC3a, R1 und C6 bilden den Hauptoszillator, der ein Rechtecksignal mit einer Frequenz von etwa 50 Hz erzeugt. Das Ausgangssignal wird durch R2 und C7 differenziert. Lediglich die positiven Impulse gelangen über D2 zu den ICs 3b und 3c. Nur wenn die anderen Eingänge dieser ICs 'H' sind, werden diese positiven Impulse invertiert und gelangen als Clock-Impulse zu den D/A-Konvertern IC4 und IC5. Der Drucktaster S2 löst über IC3d, R4, R5 und C8 einen Rücksetzvorgang (reset) der beiden D/A-Konverter aus. Dieses Signal kann durch ein Eingangssignal von D1 (low aktiv) unterdrückt werden. Dieser Eingang erlaubt die Rücksetzung der D/A-Konverter von außen, z. B. über einen Computer. Die D/A-Konverter IC4 und IC5 enthalten jeweils einen internen Zähler, der aber nur dann in Betrieb ist, wenn Pin 2 des ICs auf 'H' liegt. Der Widerstand R7 gewährleistet dies. Die Zähler werden durch ein 'L'-Signal an Pin 3 zurückgesetzt und reagieren auf Clock-Impulse an Pin 4. Nach dem Rücksetzen beträgt die Ausgangsspannung jedes ICs 0V: Jeder Clock-Impuls erhöht die Ausgangsspannung um 10mV bis zu einer maximalen Ausgangsspannung von 2,55V (ein weiterer Impuls bei diesem Zählerstand setzt ihn wieder auf 0V zurück). Die Ausgangsspannung von IC4 wird durch IC6c mit der Ausgangsspannung des Temperatursensors verglichen. Ist die Spannung des

D/A-Wandlers kleiner, liegt der Ausgang von IC6c auf 'H', ebenso Pin 5 von IC3b, d. h. IC3b schaltet die Clock-Impulse auf IC4 durch. Unter diesen Betriebsbedingungen steigt die Ausgangsspannung von IC4 ständig an, bis sie gleich und schließlich größer wird als die Ausgangsspannung des Sensorschaltkreises. Jetzt geht der Ausgang von IC6c auf 'L', der Eingang von IC3b wird ebenfalls 'L', und die Clock-Impulse werden gesperrt. Die Ausgangsspannung von IC4 bleibt so lange konstant, bis entweder die Ausgangsspannung des Sensors wieder größer wird oder ein Rücksetzen des Zählers erfolgt. Die Ausgangsspannung ist daher ein Maß für die bisher erreichte maximale Temperatur. Die Schaltung um das IC5 arbeitet auf die gleiche Weise, außer, daß dessen Ausgangsspannung durch IC6a invertiert wird. Die dem Komparator IC6d angebotene Spannung beginnt daher bei 2,55V und sinkt nach 0V, wenn der Zähler in IC5 hochzählt. In diesem Fall ist die Ausgangsspannung von IC6d 'H', da die Ausgangsspannung von IC6a höher ist als die Spannung des Temperatursensors. Dies bedeutet, daß die Spannung von IC6a nach einem Reset-Vorgang bei 2,55V beginnt und so lange abfällt, bis die Sensorspannung erreicht ist oder ein Rücksetzen des Zählers erfolgt. Dies bedeutet, daß die Ausgangsspannung von IC6a ein Maß für die minimale Temperatur ist.

Der Temperatursensor besteht aus

einem IC LM334Z. Dieses IC stellt eine Konstantstromquelle mit linearem Temperaturkoeffizienten dar, d. h. der gelieferte Strom ist proportional zur absoluten Temperatur ($0^{\circ}\text{C} = 273^{\circ}\text{K}$). In der vorliegenden Schaltung liefert R12 einen Strom von $255\mu\text{A}$ aus der Referenzspannungsquelle von IC5 in die virtuelle Masse des invertierenden Einganges von IC6b. Der Temperatursensor ist so beschaltet, daß er diesen Strom bei -25°C aufnimmt. Das bedeutet, daß die Ausgangsspannung von IC6b bei dieser Temperatur 0V beträgt. Wenn die Temperatur steigt, steigt auch der von IC8 gezogene Strom. Die Ausgangsspannung von IC6b muß steigen, damit der zusätzliche Strom durch R13 fließen kann. Die Spannung über R13 ist also direkt proportional zum Temperaturanstieg. Die Festlegung des Sensorstromes wird durch P2 und R21 bewerkstelligt.

Die Temperatur-Anzeige besteht aus dem Drehspulinstrument. S1 erlaubt die Anzeige der aktuellen, minimalen oder maximalen Temperatur. IC7 wird als Pufferstufe mit hoher Eingangs-Impedanz verwendet. Durch S3 kann die Verstärkung um den Faktor 5 erhöht werden, damit der Meßbereich von 0 bis $+25^{\circ}\text{C}$ besser aufgelöst wird. Die Empfindlichkeit des Instrumentes wird durch P1 eingestellt. Die Stromversorgung der Schaltung ist sehr einfach gehalten. Da der Stromverbrauch etwa 70mA bei $+5\text{V}$ beträgt, ist ein Batteriebetrieb nicht sinnvoll.

Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5% (Kohleschicht)

R1,3,5, 14—16,19 100k
R2 10k
R4,6,7 1k0
R18 1M0
R20 3k9
R21 180R

Widerstände 1/4 W, 1% (Metallschicht)

R8—11 100k
R12 10k
R13 20k (siehe Text)
R17 33k

Trimpotis (Miniatur)

P1 2k2 liegend
P2 100R stehend (Cermet)

Kondensatoren

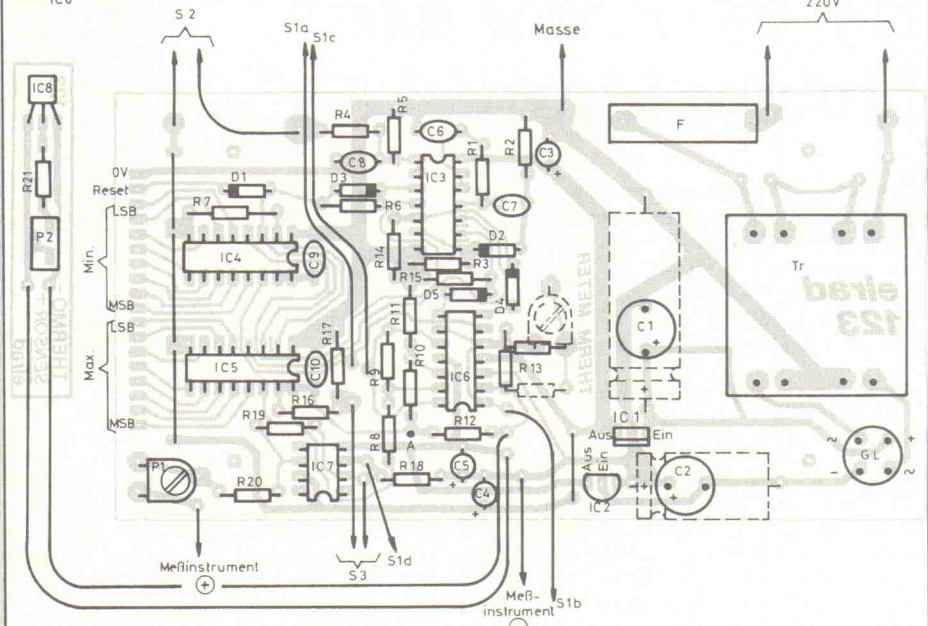
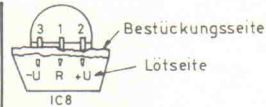
C1 470µ/25 V Elko
C2 100µ/25 V Elko
C3—5 10µ/10 V Tantal
C6,9,10 220n MKH
C7 470p ker.
C8 100n MKH

Halbleiter

IC1 7805
IC2 79L05
IC3 4093B
IC4,5 ZN425E
IC6 TL084
IC7 TL081
IC8 LM334Z
D1—5 1N4148
Gl B100C1000 rund

Verschiedenes

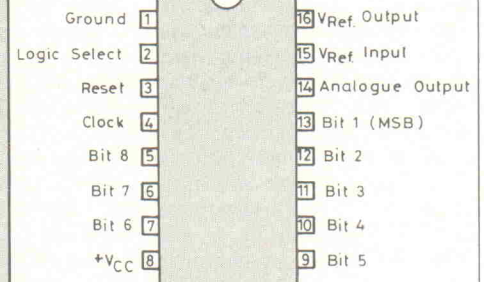
S1 Schiebe- oder Drehschalter, 1-polig, 3 Schaltstellungen
S2,3 Miniaturtaster, 1-polig, in Ruhestellung geöffnet



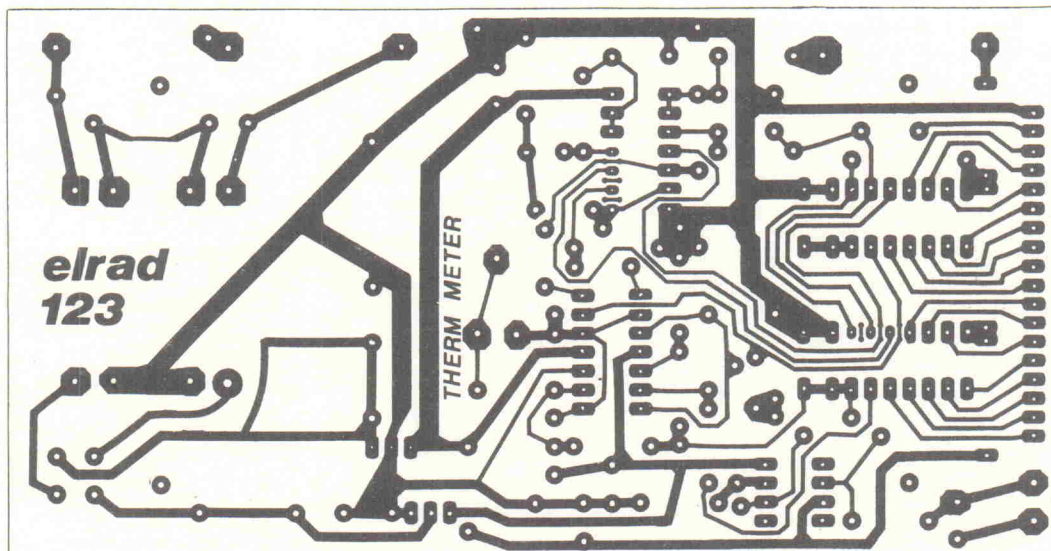
Bestückungsplan für das Min/Max-Thermometer. R13 ist ein einzelner Widerstand (durchgezogen) oder aus zwei 10k Widerständen oder aus einem Widerstand und einem Trimmer (gestrichelt) zusammengesetzt.

Tr Trafo für Printmontage 9—0—9 V, 3 VA
F Sicherung 500 mA, träge

Sicherungshalter für Printmontage, Drehpulmeßwerk 500µA (60 x 47 mm), Gehäuse, Netzkabel mit Eurostecker, Platinen



Anschlußbelegung des ZN425E D/A-Konverters



Netztransformatoren für die Praxis des Hobbyelektronikers

Obwohl Netztransformatoren für die meisten elektronischen Geräte benötigt werden, bleiben ihre unterschiedlichen Eigenschaften vom Praktiker häufig unbeachtet. Dabei kann es böse Überraschungen geben, wenn z. B. für ein Netzteil ein zufällig herumliegender Klingeltrafo verwendet wird und sich daraufhin ein Elko oder Tantalkondensator verabschiedet, der eigentlich für die betreffende Spannung richtig dimensioniert schien.

Falls der Bastler nun unverdrossen mit spannungsfesteren Bauteilen das Netzteil funktionsfähig macht, könnte er durch ein unangenehmes Brummen im Verstärker allmählich in Rage kommen. Wer dann nicht in die Luft gehen will, sollte lieber zum richtigen Trafo greifen! Hierzu ist es nicht notwendig, in die Tiefe der meist unbeliebten Transformatortheorie einzusteigen; vielmehr reichen allgemeine Kenntnisse über die verschiedenen Arten von Netztransformatoren mit ihren typischen Eigenschaften aus. Dabei kann sich der elrad-Leser getrost auf sogenannte 'Klein'-Transformatoren beschränken, die — nach VDE 0550 — immerhin bis 16 kVA, Nennleistung hinaufreichen. In der Regel dürfte auch für eine Super-Power-Hifi-Anlage ein 500 VA Trafo ausreichen, falls man dafür nicht seinen Schweißtrafo missbrauchen möchte (wegen des starken Streufeldes möglichst im Keller aufstellen!).

Der Elektro-Magneto-Elektro-Umformer

Dieser etwas umständliche Begriff umreißt die Arbeitsweise jedes Transformators: Elektrische Energie wird in magnetische umgewandelt und wieder zurück in elektrische. Das sieht nicht sehr fruchtbar aus, wenn man nur das wieder herauskriegt, was man hineingesteckt hat; aber bekanntlich werden dabei Spannung und Strom nach einem durch die Wicklungszahlen vorgegebenen Verhältnis transformiert. Etwas

locker formuliert, könnte man den Vorgang auch so beschreiben: Eine an der Primärwicklung anliegende Spannung drückt durch die vielen Windungen einen Strom, der dadurch ins Rotieren kommt und ein Magnetfeld absondert (das sogenannte H-Feld). Letzteres sammelt sich nun in der Spulenmitte, wo es auf den Eisenkern trifft, freundlicherweise noch erheblich verstärkt und dann in B-Feld umgetauft wird. Das B-Feld hat nun nichts Besseres zu tun, als in jeder Spule, auf die es trifft, eine Spannung zu erzeugen (zu induzieren: Induktionsgesetz). Das gilt aber auch für die Primärspule, wo die induzierte Spannung der ursprünglichen entgegenwirkt (Selbstinduktion). Auf diese Art wehrt sich letztlich der malträtierte Primärstrom gegen die treibende Spannung. Die Selbstinduktion bewirkt, daß der Primärstrom dann aber um 90 Grad der Spannung hinterherhinkt (im idealen Leerlauf). Die in eine Sekundärspule induzierte Spannung ist aber immer in Phase mit dem Primärstrom.

Der Leser, der sich schon mit dem Magnetfeld beschäftigt hat, ist häufig über die in der Literatur sehr durcheinander gebrauchten Begriffe für das B- bzw. H-Feld verwirrt; u. a. für das B-Feld: Induktion, Feldstärke, Felddichte, Flußdichte, Feldliniendichte usw. Für den Praktiker ist es lediglich wichtig, sich zu merken, daß das H-Feld direkt durch den Strom hervorgerufen wird und daß das B-Feld das wirklich meßbare, eventuell durch einen Eisenkern verstärkte Feld darstellt

(Verstärkungsfaktor-Permeabilitätszahl).

Jahrzehntelang hat man vergeblich versucht, den rechts abgebildeten Netztransformator zu entwickeln (falls ein Leser wider Erwarten doch im Besitz eines solchen Trafos ist, werden wir ihn unverzüglich für den Nobelpreis vorschlagen). Nicht

Die unvermeidlichen Verluste

einmal 100 mA konnte man dem Trafo bei den angegebenen anderen Werten entlocken. Das liegt — leider — an den unvermeidlichen Verlusten, die bei der im Trafo stattfindenden Umwandlung von elektrischer Energie in magnetische und wieder zurück in elektrische entstehen. Drei verschiedene Verlustursachen lassen sich im wesentlichen dafür anführen:

- **Kupferverluste** werden durch den elektrischen Widerstand auf Primär- wie Sekundär-Seite hervorgerufen und als sogenannte Joulesche Wärme abgeführt.
- **Eisenverluste** entstehen zum einen durch die in den Eisenkern induzierten Wirbelströme und zum anderen durch den Widerstand (Remanenz), den

das Eisen der Ummagnetisierung entgegensetzt (Hystereseverluste).

- **Streuverluste** entstehen durch den Teil des magnetischen Feldes, der nicht im Spulen Kern verläuft.

Alle Verluste zusammen machen bei einem normalen Netztrafo ungefähr 15 bis 20% der Primärleistung aus. Bei Großtransformatoren (über 16 kVA) kann man sie sogar unter 1% senken, während sie bei besonders kleinen Kernen (z. B. M42) auch 50% betragen können.

Streufeld und Abschirmung

Bei besonderen Transformatoren (Streufeldtransformatoren) wird das Streufeld durch Luftspalte oder Streujochs extra erzeugt, um das Kurzschlußverhalten zu beeinflussen. So ist z. B. der Klingeltrafo dauerkurzschlußfest, beim Schweißtrafo kann man den Kurzschlußstrom (= Schweißstrom) durch Verändern eines Luftspaltes ziemlich problemlos einstellen.

Bei den üblichen Transformatoren bemüht man sich jedoch, den Streufluß so klein wie möglich zu halten, der hier zwar in der Energiebilanz — verglichen mit den anderen Verlusten — nur eine untergeordnete Rolle spielt, aber maßgeblich für eventuell eingekoppeltes Brummen verantwortlich ist.

Das vom Netztrafo erzeugte Magnetfeld beschränkt nämlich seine Aktivität nicht nur auf den Eisenkern und die Draht-

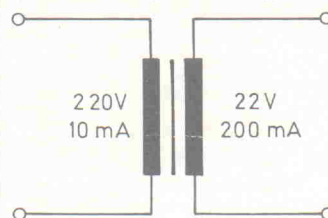
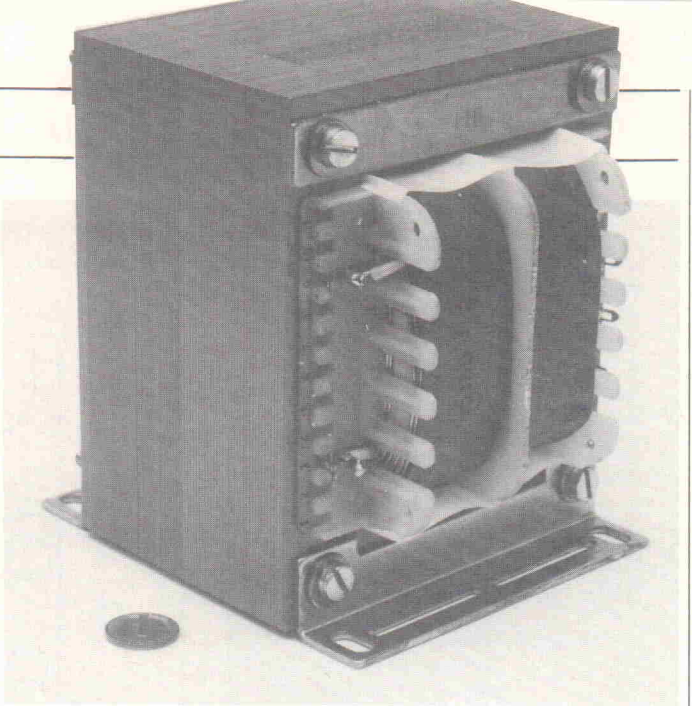


Bild 1. Der Super-Trafo

windungen der Trafospulen, sondern induziert in alle in der Nähe befindlichen Drähte unerwünschte Störspannungen. Und wenn diese Drähte z. B. die Eingangsleitung zum MM-Vorverstärker sind, reichen Störspannungen von einigen μV aus, um im Lautsprecher ein volltönendes sonores Brummen hören zu lassen.

Das magnetische Streufeld läßt sich im Unterschied zum elektrischen nur schlecht durch einfaches Blech abschirmen, weil Blech schnell in die magnetische Sättigung kommt, wo es seine Abschirmwirkung verliert. Deshalb verwendet man besondere Eisen-Nickel-Legierungen wie Mumetall oder Permalloy, die extrem hohe Permeabilitätszahlen (50 000 — 300 000) aufweisen und somit erst in einem sehr starken Magnetfeld gesättigt werden.

Da diese Legierungen aber ausgesprochen teuer sind, kann die Abschirmung des Netztrafos ein kostspieliges Unterfangen werden. Der preisbewußte Bastler sollte auch statt des Trafos lieber die meist kleineren brumm-empfindlichen Teile (Drähte, Platinen) abschirmen. Bei Arbeiten mit Mumetall muß man übrigens unbedingt beachten, daß es beim Kaltverformen seine günstigen magnetischen Eigenschaften verliert, nach jedem Verbiegen also ausgeglüht werden muß!

Am besten man verwendet von vornherein einen streuarmer Transformator, der — räumlich richtig angeordnet — eine zusätzliche Abschirmung überflüssig macht.

Anatomie eines Netztransformators

Bekanntlich besteht ein Netztransformator aus einem Eisenkern, einer an das Stromnetz anschließbaren Primärwicklung und einer oder mehreren Sekundärwicklungen. Die Teile des Kerns, die die Wicklungen

aufnehmen, sind die sogenannten Schenkel. Üblicherweise sitzen die Wicklungen aber nicht direkt auf den Schenkeln, sondern auf Spulenkörpern und sind entweder jede für sich (schwache Kopplung) oder teilweise aufeinander (mittelstarke Kopplung) oder sogar mehrdrahtig (bifilar ... multifilar = starke Kopplung) gewickelt. Die Primärwicklung, die normalerweise die höhere Spannung aufnimmt, wird auch Oberspannungswicklung (OS) und die Sekundärwicklung entsprechend Unterspannungswicklung (US) genannt. Die Unterspannungswicklung liegt meistens (räumlich) über der Oberspannungswicklung und bietet so einen mechanischen Schutz.

Um Wirbelstromverluste zu vermeiden, verwendet man keinen massiven Eisenkern. Entweder werden viele einzelne Bleche — voneinander isoliert — aufgeschichtet und ergeben so ein Blechpaket, oder aber man wickelt ein Blechband in voneinander isolierte Lagen und erhält einen Bandkern. Die für alle Kerne verwendeten Bleche sind mit 1 bis 3% Silizium legierte Stahlbleche von meist 0,35 bzw. 0,5 mm Dicke. Durch die Legierung werden die magnetischen Eigenschaften des Eisens verbessert und gleichzeitig die elektrische Leitfähigkeit verringert, wodurch die Wirbelstromverluste klein werden.

Für ein Blechpaket werden meist nach DIN 41302 genormte Blechquerschnitte verwendet, und ihre Form wird durch Buchstaben bildhaft ausgedrückt.

Ein EI-Kern besteht demnach aus einem E-förmigen Blechpaket, das die Wicklungen aufnimmt, und einem I-förmigen abnehmbaren Joch (ähnlich UI, EE, L). Da aber solch ein aus zwei Teilen zusammengesetzter Kern an den Stoßflächen zwangsläufig einen kleinen Luftspalt aufweist, der den

magnetischen Fluß hemmt und Streuungen hervorruft, werden die Bleche wechselseitig geschichtet. Aus einem EI-Kern entsteht so eigentlich ein EI-IE-EI-IE-...-Kern, der natürlich erst in die fertig gewickelte Spule hineingeschichtet werden kann.

Ähnlich ist es auch beim M-Kern, der ebenfalls — Blech für Blech — in die Spule hineingeschichtet werden muß. Der nur an einer Seite befestigte Mittelschenkel wird dazu leicht herausgebogen und kann dann in den Spulenkörper hineingeschoben werden. Um den Aufwand dabei noch weiter zu erhöhen, schachtelt man auch den M-Kern normalerweise wechselseitig. (Übrigens: Netzdrosseln werden im Unterschied zu Netztransformatoren gleichsinnig geschachtelt, weil bei ihnen die Wirkung des Luftspaltes sogar erwünscht ist.)

Ein P bei der Blechschnittbezeichnung bedeutet im Unterschied zu E, I, U, L jedoch keinen Querschnitt, sondern kennzeichnet den Philbert-Kern, eine besonders streuarmer Version bei den Blechpaketen.

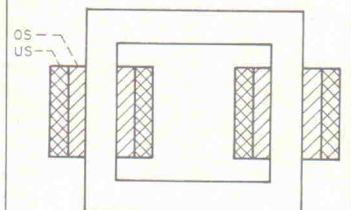
Ebenso steht das S nicht für einen Querschnitt, sondern für Schnittbandkern. Wie der Name schon sagt, handelt es sich dabei um einen aufgeschnittenen Bandkern, der im Unterschied zum Ringbandkern leicht mit Spulen zu beschicken ist.

Allerdings müssen die Schnittstellen sehr sorgfältig plangeschliffen werden, damit beim Zusammensetzen der Luftspalt möglichst klein wird. Spannverschlüsse bewirken dann das notwendige Zusammenpressen der Schnitteile. An diesen Spannverschlüssen lassen sich die Schnittbandkerntrafos schon von weitem identifizieren. Verglichen mit Blechpaket-Trafos gleicher Leistung sind sie kleiner, leichter und vor allem streuarmer.

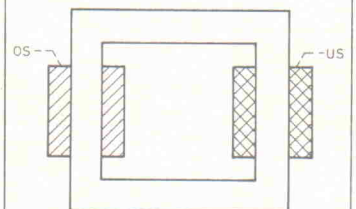
Je nachdem, wie die Wicklungen aufgebracht sind, unterscheidet man im wesentlichen drei gebräuchliche Arten von Trafos.

Transformatoren-Arten

Kerntyp (UI, L, SU, PU, PL)
Hierbei befinden sich die Wicklungen auf zwei Schenkeln, wobei entweder die Primär- und Sekundärwicklung jede für sich (Bild 3b) oder aber je zur Hälfte übereinander aufgebracht sind (Bild 3a). Obwohl im letzteren Fall die Kopplung stark wird, bleibt der Streufluß relativ groß, so daß deshalb der Kerntyp in der Praxis seltener verwendet wird.



a. OS- und US-Wicklung übereinander



b. OS- und US-Wicklung nebeneinander

Bild 3. Kerntyp

Manteltyp (EI, EE, M, MD, SE, SM)

Dieses ist der für Netztransformatoren (wenigstens zur Zeit) gebräuchlichste Typ. Die Wicklungen befinden sich auf einem Mittelschenkel und können

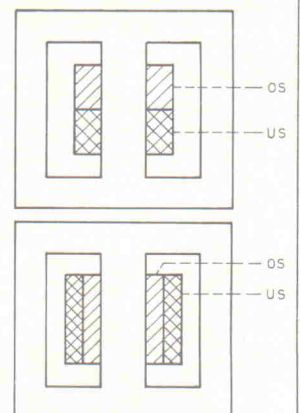


Bild 4. Manteltyp mit den verschiedenen Wicklungsanordnungen.

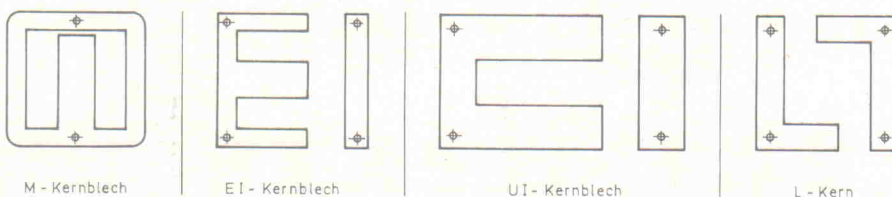
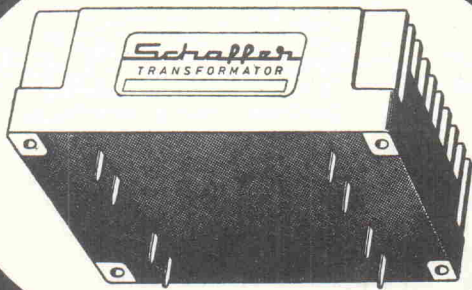


Bild 2. Die verschiedenen Blechquerschnitte



Schaffner

Flach-Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFNER TRANSFORMATORENFABRIK

8340 Pfarrkirchen, Peter-Adam-Str. 6, Telefon 085 61/86 66-67, Telex 05 7312, Postfach 120
7504 Weingarten, Bahnhofstraße 96, Telefon 0 72 44/24 11, Telex 07 826 685, Postfach 12 64

Netztransformatoren – Sicherheitstransformatoren

Streuelfeldtransformatoren – Drehstromtransformatoren

Drosseln – Übertrager

Flachtransformatoren

Spartransformatoren

Trenntransformatoren

Wir schneiden Transformatoren nach Maß.



AWEH

Transformatoren- und Gerätebau GmbH

Schäferkamp 18-26 · Hamburg-Schenefeld
Telefon (040) 830 00 83
Telex 2 13 470 aweh d



Transformatoren

aus unserem Lieferprogramm



Kleintransformatoren für Printmontage
mit 4 mm langen Anschlußstiften für 2,5 mm Raster.

	Stück	10 Stück
38x32x28 mm, EI 48		
Typ SPK 2215/3 (534), 220 V, sek.: 3 V/0,6 A	4,90	46,00
Typ SPK 2215/6 (545), 220 V, sek.: 6 V/0,3 A	4,90	46,00
Typ SPK 2215/9 (398), 220 V, sek.: 9 V/0,2 A	4,90	46,00
Typ SPK 2215/12 (460), 220 V, sek.: 12 V/0,15 mA	4,90	46,00

ACHTUNG! Prim.: 220 V = 2 Anschlüsse / Sek.: 3 Anschlüsse!

Print-Trafos mittlerer Leistung:

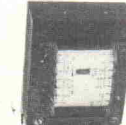
Prim.: 220 V, Rastermaß: 5 mm, Kern M 42b:	
Typ SPK 2215/16, sek.: 2x6 V (12 V) 2x0,8 A	12,60
Typ SPK 2215/17, sek.: 2x12 V (24 V) / 2x0,4 A	12,70
Typ SPK 2215/18, sek.: 4x8 V (2x16 V / 32 V) 4x0,3 A	12,80



● vergossene Ausführung ● Durchschlagsfestigkeit 5000 Volt ● Temperaturbeständigkeit T = 40IE ● Primärwicklung ist ohne Leistungsänderung für 2x110 V Parallelschaltung oder 1x220 V Serienschaltung (jeweils 50/60 Hz) ausgelegt!

Typ "KLF—3,5 VA 6": 2x6 V oder 12 V	
ca. 2x500 mA, max. 3,5 VA, (BxHxT): 52,5x19x41,5 mm	16,80
Typ "KLF—3,5 VA 12": 2x12 V oder 24 V	
ca. 2x250 mA, max. 3,5 VA, (BxHxT): 52,5x19x41,5 mm	16,90

Typ "KLF—7 VA 9": 2x9 V oder 18 Volt	
ca. 2x700 mA, max. 7 VA, (BxHxT): 65x20,5x51,5 mm	18,90
Typ "KLF—14 VA 6": 2x6 V oder 12 Volt	
ca. 2x2 A, max. 14 VA, (BxHxT): 65x24,5x51,5 mm	21,50
Typ "KLF—14 VA 12": 2x12 V oder 24 Volt	
ca. 2x1 A, max. 14 VA, (BxHxT): 65x24,5x51,5 mm	21,80
Typ "KLF—14 VA 18": 2x18 V oder 36 Volt	
ca. 2x700 mA, max. 14 VA, (BxHxT): 65x24,5x51,5 mm	21,95



Experimentier-Trafo, Typ "LH-13":
Besonders geeignet für Baukästen, Modellanlagen und Versuchsaufbauten, da alle Anschlüsse auf Lusterklemmen herausgeführt sind! — Kern: EI 84/38, prim.: 220 V, sek.: 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V bei 4 Amp. 34,00

Leistungs-Experimentier-Trafo, Typ "LH-42":
Lötösenanschlüsse, stabile Fußwinkel, prim.: 220 V, Kern: M 102, Leistung: 10 A/180 VA.
Anschlußmöglichkeiten: 2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24 Volt 49,00



Ladefrafos mit Printanschlüssen:	Stück
HT 1—6,3 EI 54/18 sek.: 6,3 V/2 A	9,80
HT 1—10,5 EI 54/18 sek.: 10,5 V/1,2 A	9,80
HT 1—12,6 EI 54/18 sek.: 12,6 V/1 A	9,80

Unsere "SONDERLISTE 4/83" ist soeben erschienen!

Stammkunden erhalten sie wie immer unaufgefordert. Interessenten sollten diese kostenlose 100seitige Liste sofort anfordern!

SONDERLISTE 4/83



Alle Typen prim.: 220 V, Fußwinkel, Lötleistenanschluß:

Typ	Kern	sek.:	Amp.	Stück
LH 1	EI 66/24	6/8/10/12 V	1,7	17,50
LH 2	EI 84/30	6/8/10/12 V	4,0	23,50
LH 3	EI 84/30	12/14/16/18/24 V	2,2	23,50
LH 4	EI 84/38	12/14/16/18 V	4,5	27,50
LH 8	EI 96/60	8/10/12/15 V	10	48,00
LH 12	EI 84/32	2,5/4,5/6,3/12,6 V	10/10/6/6/3	24,80
LH 13	M 102	4/6/8/10/12/14/16/18/20/24 V	4 A	34,00
LH 20	EI 96/61	60 V	3,0	45,00
LH 42	M 102	2/4/6/8/10/12/14/16/18/20/22/24 V	180 VA je 1,8 Amp.	54,00
LH 301	M 95	24 V + 24 V		33,50
NTR 20	M 42	4-6-9 V/400 mA		8,90
NTR 30	EI 70	30-30 V/0,75 A (30 V/1,5 A)		16,50
NTR 40 (201)	EI 70	12-12 V/1 A (24 V/1,0 A)		14,50
NTR 50	EI 78/27	1... bis 42 V (je um 1 V steigend) / 1 A		38,50
NTR 144	EI 98/66	5/10/15/20/25/30/35/40/45/50/55/60 V/120 VA		56,—
NTR 203	EI 84/38	6-12-18-24-30 V/3,0 A		26,80
NTR 204	EI 96/46	24-24 V/3,0 A (48 V/3,0 A)		41,00
NTR 204 A	EI 96/46	33-33 V/2,5 A (66 V/2,5 A)		41,00
NTR 208	M 42	6-6 V/0,3 A (12 V/0,3 A)		9,60
NTR 209	M 42	12-12 V/0,15 A (24 V/0,15 A)		9,80
NTR 211	EI 24/28	14-14 V/2,6 A (28 V/2,6 A)		27,50
NTR 358/18	EI 84/30	2x18 V/2x1,5 A (36 V/1,5 A)		26,80



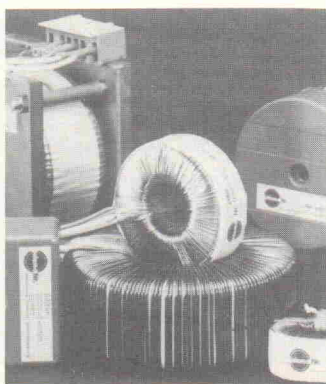
Postfach 53 20
3300 Braunschweig
Telefon (05 31) 8 70 01
Telex 9 52 547

ähnlich wie beim Kerntyp auch auf zwei Spulenkörpern sitzen (Bild 4). Sie sind weitgehend vom Eisen eingeschlossen (ummantelt), wodurch sich ein geringer Streufluß ergibt.

Ringkerntyp

Nachdem früher die Ringkerntrafos (RKT) für den normalen Hobbyelektroniker unerschwinglich erschienen, sind sie heute durch die Einführung moderner Fertigungsmethoden kaum noch teurer als Manteltransformatoren. Die Schwierigkeit bei der Fertigung war das Bewickeln des ringförmigen Bandkerns, der ja nicht wie beim Schnittbandkern in zwei Teile zerlegbar ist. Hat man das erst einmal geschafft, treten die Vorteile dieses Kerntyps voll in Erscheinung: durch fehlende Luftspalte, Ecken und Kanten können die Streuverluste sehr niedrig gehalten werden; die Wicklungen verteilen sich auf die gesamte Kernoberfläche, so daß für eine sehr gute Wärmeabfuhr gesorgt ist, zumal der Kern ja auch von innen belüftet werden kann; außerdem ergibt sich durch den kleineren Kernquerschnitt auch ein kleiner Wicklungsdurchmesser, was zu geringerer Drahtlänge und somit zu weniger Kupferverlusten führt.

Ein weiterer Vorteil liegt für den Bastler auch in der Möglichkeit, nachträglich eine — wenn auch kleine — Sekundär-



Verschiedene Ringkerntrafos

wicklung aufzubringen, falls der RKT nicht vergossen ist. Angenehm ist es auch, daß der RKT wegen der vollständigen, festen Umwicklung des Kerns nicht irgendwann anfängt, laut zu brummen. Diese vielen Vorteile werden den RKT wohl zu dem Transformator der Zukunft machen. Es gibt allerdings auch Anwendungsgebiete, z.B. bei Gleich-Wechselspannungsumsetzern, wo der RKT nicht geeignet ist, weil man den Eisenkern kaum in das für die Schwingungserzeugung notwendige Sättigungsgebiet bekommen kann. Außerdem muß man den sehr hohen Einschaltstromstoß beim RKT berücksichtigen, so daß primärseitig eine um 50 bis 100% stärkere, träge Sicherung verwendet werden sollte (bei einem 'normalen' Trafo hat sie ca. den doppelten, beim RKT also den drei- bis vierfachen Wert des Nennprimärstroms).

Kenndaten und -linien

Die wichtigsten Kenndaten sind natürlich: Primärspannung (meistens 220 V), Sekundärnennspannung, Sekundärnennstrom, Sekundärnennleistung. Da wir es hier mit Wechselstrom zu tun haben, muß der Phasenwinkel berücksichtigt werden, der bei kapazitiver oder induktiver Last sekundärseitig zwischen Spannung und Strom auftritt. Die Sekundärnennleistung als Produkt aus Nennspannung und Nennstrom stellt somit nur eine Scheinleistung dar und wird deshalb in VA (Volt-Ampere) angegeben. Um die wirklich abgegebene Leistung zu ermitteln, die man mit einem Wattmeter messen kann, muß die Scheinleistung mit dem Kosinus des Phasenwinkels multipliziert werden. Falls also eine stark induktive Last (z.B. Motor) an den Transformator angeschlossen wird, kann die Wirkleistung auf weniger als die Hälfte der Scheinleistung abfallen.

Für die Beurteilung eines Transformators sind ferner sein Kurzschluß- und Leerlaufverhalten wichtig.

Die *Leerlaufkennlinie* wird an der Primärseite bei offener Sekundärseite gemessen. Der Leerlaufstrom ist im wesentlichen ein Blindstrom, der die Magnetisierung erzeugt. Allerdings rufen die Eisenverluste auch einen kleinen Wirkstrom hervor, der ca. 5 bis 10% des Leerlaufstromes ausmacht.

Durch Messung des Phasenwinkels mit Hilfe eines Wattmeters oder Oszilloskops kann aus dem Leerlaufstrom auch die verwendete Blechsorte bestimmt werden (falls man über die entsprechenden Tabellen verfügt, die z.B. in der TOPP-Reihe, Bd Nr. 305: 'Berechnung und Bau von Netztransformatoren' angegeben sind).

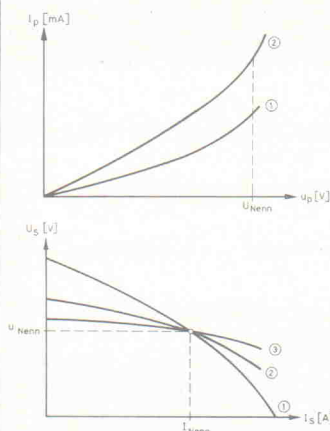


Bild 5. Leerlaufkennlinien (oben) und Ausgangskennlinien (unten)

Das Kurzschlußverhalten wird meist durch die Kurzschlußspannung ausgedrückt. Das ist die Primär-Spannung, bei der bereits bei kurzgeschlossenem Ausgang der Primärnennstrom fließt. Sie wird normalerweise in Prozent der Primärspannung angegeben. Aussagekräftiger ist für den Praktiker wohl die *Ausgangskennlinie*. Hierbei wird das Lastverhalten, die Sekundärspannung in Abhängigkeit vom Sekundärstrom darge-

Die BESONDEREN unter den Trafos Ringkerntrafos von Weltronik

Ringkerntransformatoren primär 220 V

30 VA	2 x 6 V	2 x 2,5 A	36,42
	2 x 12 V	2 x 1,2 A	36,42
	2 x 15 V	2 x 1,0 A	36,42
	2 x 18 V	2 x 0,8 A	36,42
	2 x 22 V	2 x 0,7 A	36,42
50 VA	2 x 6 V	2 x 4,1 A	38,70
	2 x 12 V	2 x 2,0 A	38,70
	2 x 15 V	2 x 1,6 A	38,70
	2 x 18 V	2 x 1,3 A	38,70
	2 x 22 V	2 x 1,1 A	38,70
80 VA	2 x 6 V	2 x 6,6 A	43,10
	2 x 12 V	2 x 3,3 A	43,10
	2 x 15 V	2 x 2,6 A	43,10

80 VA	2 x 18 V	2 x 2,2 A	43,10
	2 x 22 V	2 x 1,8 A	43,10
	2 x 24 V	2 x 1,6 A	43,10
100 VA	2 x 6 V	2 x 8,3 A	47,30
	2 x 12 V	2 x 4,1 A	47,30
	2 x 15 V	2 x 3,3 A	47,30
	2 x 18 V	2 x 2,7 A	47,30
	2 x 22 V	2 x 2,2 A	47,30
	2 x 24 V	2 x 2,0 A	47,30
	2 x 35 V	2 x 1,4 A	47,30
150 VA	2 x 6 V	2 x 12,5 A	53,50
	2 x 12 V	2 x 6,2 A	53,50
	2 x 15 V	2 x 5,0 A	53,50
	2 x 18 V	2 x 4,1 A	53,50
	2 x 22 V	2 x 3,4 A	53,50
	2 x 24 V	2 x 3,1 A	53,50
	2 x 35 V	2 x 2,1 A	53,50

220 VA	2 x 15 V	2 x 7,3 A	79,60
	2 x 22 V	2 x 5,0 A	79,60
	2 x 30 V	2 x 3,6 A	79,60
	2 x 35 V	2 x 3,1 A	79,60
	40 V	5,5 A	79,60
330 VA	2 x 22 V	2 x 7,5 A	99,80
	2 x 30 V	2 x 5,5 A	99,80
	2 x 35 V	2 x 4,7 A	99,80
	50 V	6,6 A	99,80
470 VA	2 x 22 V	2 x 10,6 A	125,—
	2 x 30 V	2 x 7,8 A	125,—
	2 x 35 V	2 x 6,7 A	125,—
	2 x 40 V	2 x 5,8 A	125,—

Preise incl. MwSt. und Montagematerial!!

Weltronik — K. Wölk, 7106 Neuenstadt, Tel. 0 71 39/89 47 ● Ihr RKT-Lieferant mit der großen Auswahl!

Ihr Partner für moderne Transformatoren

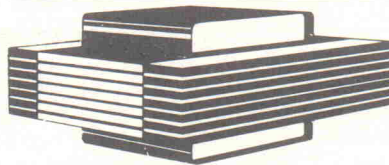
Schnittband von SM 42 — SM 102
Ringkern von 24 VA — 360 VA
Anpassungstrafo für 100 V System

Sonderausführungen, auch bei Einzelstücken,
für Ihr Labor.

SCHULTE + GO

8510 Fürth · Marienring 24 · Tel. 09 11/76 26 85

KLEINTRANSFORMATOREN



M-Schnitte ●
El-Schnitte ●
Ringkerne ●
bis 1400 VA

Einzelanfertigung — Serienanfertigung

Schnell geliefert durch:

e - b - c
utz kohl gmbh
Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 · 2900 Oldenburg
0441 - 1 59 42

BURMEISTER-ELEKTRONIK

4900 HERFORD — POSTFACH 1230 — TELEFON 052 26 / 15 15

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!

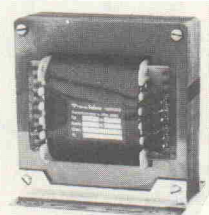
Qualitätstransformatoren nach VDE

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

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



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

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

940 150 VA DM 42,30 primär: 220V
990 260 VA DM 57,60 sek.: 190/205/
1240 600 VA DM 84,40 220/235/
1640 1000 VA DM 127,00 250V

Trafo-Sonderservice

Wir fertigen Ihren ganz
speziellen Trafo maßge-
schneidert. Trafos aller
angegebenen Leistungs-
klassen 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 = 105 VA
passender Trafo: Typ 850

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

Im angegebenen Preis sind zwei Ausgangs-
spannungen 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 teuer 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 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 340 340VA nur 69,90 DM
34018 2x18V 2x9,5A
34024 2x24V 2x7,1A
34030 2x30V 2x5,7A
34036 2x36V 2x4,7A

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 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

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

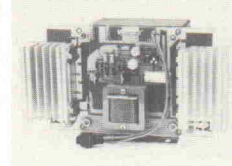
Ringkerntransformatoren aller Leistungsklassen
von R 170 bis R 700 sind auch mit Spannungen
Ihrer Wahl lieferbar!
Mögliche Eingangsspannungen:
110V; 220V; 110/220V
Mögliche Ausgangsspannungen: Eine Einzel-
spannung oder eine Doppelspannung von
8V bis 100V (z.B. 2x37,5V).
Der Preis dafür beträgt: Grundpreis für den
Serientrafo gleicher Leistung plus 12,— DM.
Zusätzliche Hilfspassung 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 Batte-
rie, hoch überlast-
bar, Überlastschutz,
kurzschlußsicher

**2. Leistungsstarkes
Batterieladegerät**
Formschönes Stahl-
blechgehäuse, 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 6 m DM 12,00
Netzkabel f. Laden DM 9,50

stellt. An der Ausgangskennlinie kann man die Spannungssteife und das Kurzschlußverhalten eines Transformators ablesen.

Während die Spannung des Klingeltransformators (1) bei Belastung stark abnimmt (spannungsweich), bleibt sie beim Netzanschlußtrafo (3) relativ konstant und liegt beim Spielzeugtransformator (2) zwischen diesen Werten. Dieses Bela-

stungsverhalten entspricht den Sicherheitsvorschriften nach VDE 0551, wonach Klingeltrafos (6...24 V) unbedingt kurzschlußfest und Spielzeugtrafos (24 V) bedingt kurzschlußfest (mit Schmelz- oder Thermosicherung) ausgelegt sein müssen. Diese Vorschrift gilt für alle Sicherheitstransformatoren (bis 42 V, bei Kinderspielzeug bis 24 V). Aus der Ausgangskennlinie kann man auch ersehen, warum sich die am Anfang die-

ses Artikels erwähnten Elkos verabschiedet haben: Die Leerlaufspannung ist beim Klingeltrafo erheblich höher als die aufgedruckte Nennspannung. Aber auch bei normalen Netztrafos ist die Leerlaufspannung immer etwas höher als die Nennspannung, so daß man bei der Berechnung von Gleichrichterschaltungen dafür etwa +10% veranschlagen sollte (+ weitere 10% für eventuelle Netzüberspannungen).

Schließlich soll auch noch die Spannungsfestigkeit erwähnt werden, die — was oft vergessen wird — nicht nur die Sekundärspannung, sondern auch die zusätzlich durch die angeschlossene Schaltung hervorgerufenen Gleich- und Wechselspannungen aushalten muß. Das ist vor allem für Serienschaltungen von Netzteilen, Spannungsverdopplerschaltungen und bei Röhrenschaltungen zu berücksichtigen. □

Firma	Anschrift	Trafotyp						Einsatzzweck					Bausätze				
	Versand	Kernsp T	Maniertyp T	Schrittband T	Ringkern T	Print T	Flach T	Elektronik T	Universal T	Sicherheit T	Trenn T	Sener T	für Röhrengeräte	für Mikrocomputer zum Heizen/Laden	Blechpaket T	Schrittband T	Trafoservice
Balu	Burchardstr. 1 2000 Hamburg 1		x			x	x	x	x		x	x					
Bühler	PF 32 7570 Baden-Baden					x		x									
Conrad	PF 11 80 8452 Hirschau	x	x		x	x	x	x	x		x						
Dahms	PF 11 20 6806 Viernheim			x		x	x	x	x		x						
Dieselhorst	Biemkerstr. 17 4950 Minden				x	x		x	x								
Hansa	PF 546 2940 Wilhelmshaven			x		x		x	x								
Igel	Heinrichstr. 48 6100 Darmstadt				x			x	x								
Müller	Wehden 294 4995 Stewede					x		x									
Oppermann	Im Dühlfeld 29 3051 Sachsenhagen						x	x									
PKE	Fürher Str. 333 8500 Nürnberg 80		x			x		x	x								x
Polling	PF 28 8071 Pförring		x	x				x	x	x							
Reichelt	PF 32 10 2940 Wilhelmshaven						x	x									
RIM	Bayerstr. 25 8000 München		x		x	x	x	x						x	x		
Salhofer	Jean-Paul-Str. 19 8650 Kulmbach		x					x	x	x							x
Schinke	Sophienstr. 9 3300 Braunschweig			x		x	x	x									
Schuricht	PF 10 17 29 2800 Bremen 21		x		x	x	x	x	x					x	x	x	x
Schuro	Friedenstr. 1 3501 Schauenburg						x	x									
Völkner	PF 53 20 3300 Braunschweig		x			x	x	x	x	x	x			x			
Hersteller																	
Block*	PF 11 70 2810 Verden/Aller		x	x		x	x	x	x	x	x	x		x		x	x
Ismet*	PF 36 80 7730 Villingen Schwenningen		x	x			x	x	x	x	x	x					
Engel*	Rheingastr. 34—36 6200 Wiesbaden 1 - Schlierstein			x			x	x	x	x		x	x				
Löwe	Rheudorferstr. 58 4174 Issum 2 - Sevelen		x	x			x	x	x		x	x	x			x	x
Zollner	Industriest. 2—6 8491 Zandt/B.		x	x	x	x	x	x									x
Ulmer	Rudolf-Diesel-Str. 6 7036 Schönaich 8			x			x	x		x	x	x					
Marschner	PF 12 09 7209 Wehingen		x	x			x	x	x			x					x
Burnmeister	PF 12 30 4900 Herford		x			x		x			x						x
Schulte & Co	Marienberg 24 8510 Fürth				x	x		x									
FG-Elektronik	Mühlweg 30—32 8501 Rückersdorf/Nürnberg				x	x		x	x								x
Schaffer	Peter-Adam-Str. 6 8340 Pfarrkirchen					x	x	x	x								
Gerth	Dessauer Str. 28 1000 Berlin 61						x	x									
Weiter	Merowingerstr. 11—13 4000 Düsseldorf 1		x										x				
Weltronik	PF 7106 Neuenstadt					x			x								
Polytronik	Wilhelm-Kunert-Str. 26 8000 München 90					x		x									x
Lindy	PF 14 28 6800 Mannheim						x		x								
Talema	Bahnhofplatz 20 8034 Germering					x		x									
Wickeltechnik	Bremer Str. 3 3014 Laatzen 3		x	x	x	x											

* Diese Hersteller liefern nur über den Fachhandel.

ACHTUNG — für Selbstbauer!

Wir führen:

- Netz- + Ausgangsrafos für Röhren-Amps. bis 500 VA
- Röhrensockel Oktal/Noval
- Röhrensockel-Abschirmkappen
- HV-Elkos
- HV-Kondensatoren
- Röhren (nur Markenfabrikate)
- Röhren-Git.-Fertigbausteine

Bauteilliste gegen Rückporto 1,50 DM. Gesamtlieferprogramm 3,- DM (Briefmarken).

Music-Electronic WELTER, Merowingerstr. 11—13, 4000 Düsseldorf-Bilk, Tel. 02 11/31 32 05

Ringkerntrafos !

Deutsches Produkt zu außerordentlich günstigen Preisen, vergleichen Sie!

Leistung 300 VA

2 x 12 V	2 x 40 V
2 x 20 V	2 x 60 V
2 x 25 V	2 x 110 V
2 x 30 V	

Maße 110 x 60 **DM 65.-**

Leistung 500 VA

2 x 20 V	2 x 50 V
2 x 25 V	2 x 60 V
2 x 30 V	2 x 110 V
2 x 40 V	

Maße 145 x 80 **DM 89.-**

Sonderausführungen mit abweichenden Spannungen und Leistungen möglich z.B. für

Elektor Crescendo 300 VA

2 x 25 V & 9 V, 0,5 A

..... **nur DM 69.-**

Lieferung mit Befestigungsmaterial !

Preise inkl. MwSt.

Versand per NN + Versandkosten

Uwe Hoffmann, Ringkernbauelemente, Pf. 15 04 43
6700 Ludwigshafen

Sonderangebote an Netztrafos!

Print-Trafo, vergossen, VDE, 1,6 VA
Spannungen 6, 9, 12, 15 V

Stück nur **3,60 DM**

gleiche Spannungen

3 VA Stück nur **4,65 DM**

4,5 VA Stück nur **5,30 DM**

8 VA Stück nur **7,80 DM**

12 VA Stück nur **9,70 DM**

Trafo für Netzteil Stück nur **81,25 DM**

Drehspul-Einbauminstrument

100 µA—25 A; 10—100 V nur **15,75 DM**

Solange Vorrat reicht!

Versand per Nachnahme oder Scheck.

Katalog 3,— DM in Briefmarken.

ELECTRONIC-VERTRIEB

A. Friedewald

Elektromech.-Meister

Postfach 12 02 40 · 5600 Wuppertal 12

ct magazin für
computer
technik

jetzt am Kiosk

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 x 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 x 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 x 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 x 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
Maße: 110 x 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
Maße: 110 x 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 x 50 DM 73.50

500 30+30	500 45+45
500 35+35	500 50+50
500 40+40	500 55+55
Maße: 140 x 60 DM 97.50

625 30+30	625 45+45
625 35+35	625 50+50
625 40+40	625 55+55
Maße: 140 x 75 DM 116.-

Vers. per NN. Kosten DM 7.50, ab DM 50,— frei,

bei Vorauskasse 3 % Skonto.

Handler fordern Netto-Liste an

LINDY-Elektronik GmbH

PF 1428, 6800 Mannheim 1

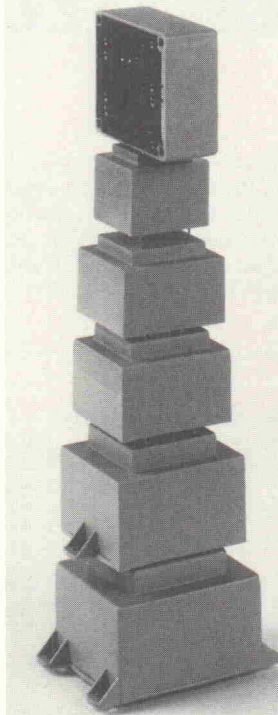
HELMUT GERTH - TRANSFORMATORENBAU -

DESSAUERSTR. 28 • RUF (030) (262 46 35) • 1000 BERLIN 61

vergossene Elektronik- Netz- Transformatoren

- in gängigen Bauformen und Spannungen
- zum Einbau in gedruckte Schaltungen
- mit Zweikammer-Wicklungen
- Prüfspannung 6000 Volt
- nach VDE 0551

Lieferung nur an
Fachhandel und
Industrie



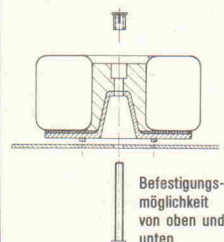
EINGEGOSSEN FEST!

Ringkern-Transformatoren von
POLYTRONIK: mit eingegossenem
Befestigungs-Set
bis 250 VA

Die Vorteile:

- Ohne jedes zusätzliche Befestigungsmaterial von oben oder unten problemlos zu verschrauben
- Bombenfester Sitz und automatische Zentrierung
- Lockern auch bei starken Vibrationen unmöglich
- Garantiert keine Druckbelastung der Wicklung (undefinierte Kräfte durch mechanische Beanspruchung treten nicht auf)

PRINT-Ausführung
bis 100 VA;
VDE / SEV
zugelassen;



Befestigungs-
möglichkeit
von oben und
unten



polytronik GMBH
Wilhelm-Kuhnert-Straße 26
8000 München 90
Tel. (089) 6514028 • Telex 5 215383

Wir liefern Ringkern-Transformatoren mit Sekundärleistungen bis 7.500 VA; Standard-Trafos bis 1000 VA; Sondertypen nach Kundenwunsch (Muster kurzfristig); wahlweise flach mit großem Ø oder hoch mit kleinem Ø; offene und vergossene Bauform;

Bitte Prospekt anfordern!

Schnittbandkerntrafos Ringkernbandtrafos Flachtrafos

+ Zubehör zum Netzteilbau

Aus
eigener
deutscher
Fertigung



Schnittbandkerntrafos Ringbandkerntrafos

- von 8 – 300 Watt
- kleines Streufeld, geringes Volumen
- geringes Gewicht
- komplett mit Montagewinkeln
- Sonderausführungen auf Anfrage

Schnittbandtrafos

Bestell-Nr.	DM 18,80
TR 4235	2 x 3,5 V 1,2 A
TR 425	2 x 5 V 1,0 A
TR 426	2 x 6 V 0,6 A
TR 4210	2 x 10 V 0,4 A
TR 4215	2 x 15 V 0,25 A
TR 4217	2 x 17 V 0,22 A
TR 4220	2 x 20 V 0,2 A

DM 24,50		
TR553	2×3V	3,0A
TR555	2×5V	2,0A
TR5575	2×7,5V	1,5A
TR559	2×9V	1,2A
TR5512	2×12V	0,8A
TR5515	2×15V	0,6A
TR5520	2×20V	0,5A

DM 36,80		
TR 653	2×3V	8,0A
TR 655	2×5V	5,0A
TR 6575	2×7,5V	3,5A
TR 659	2×9V	2,8A

TR 6512	2×12V	2,2 A
TR 6515	2×15V	1,7 A
TR 6520	2×20V	1,25 A
TR 6525	2×25V	1,0 A
TR 6530	2×30V	0,8 A

TR 7420	2 × 20 V	2,5 A
TR 7424	2 × 24 V	2,2 A
DM 56,8		
TR 8512	2 × 12 V	6,5 A
TR 8515	2 × 15 V	5,5 A
TR 8521	2 × 21 V	4,0 A
TR 8525	2 × 25 V	3,2 A
TR 8530	2 × 30 V	2,7 A
TR 8535	2 × 35 V	2,3 A

DM 77,1	
TR 102a12	2 × 12 V 7,5 A
TR 102a15	2 × 15 V 6,0 A
TR 102a20	2 × 20 V 4,5 A
TR 102a25	2 × 25 V 3,6 A
TR 102a30	2 × 30 V 3,0 A
TR 102a35	2 × 35 V 2,6 A

	DM 86,80
TR 102b15	2 × 15 V 10,0 A
TR 102b25	2 × 25 V 6,0 A
TR 102b30	2 × 30 V 5,0 A
TR 102b35	2 × 35 V 4,2 A
TR 102b45	2 × 45 V 3,5 A

Ringbandtrafos		
Bestell-Nr.		DM 36,30
RK 85	2 x 5 V	0,8 A
RK 86	2 x 6 V	0,7 A
RK 810	2 x 10 V	0,4 A

RK 815	2 x 15 V	0,25 A
RK 817	2 x 17 V	0,22 A
RK 820	2 x 20 V	0,2 A
DM 38,80		
RK 245	2 x 5 V	2,4 A

RK2475	2×7,5V	1,6A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
--------	--------	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

RK 505	2 x 5 V	5,0 A
RK 5075	2 x 7,5 V	3,3 A
RK 509	2 x 9 V	2,8 A
RK 5012	2 x 12 V	2,0 A
RK 5015	2 x 15 V	1,7 A
RK 5020	2 x 20 V	1,25 A
RK 5025	2 x 25 V	1,0 A
RK 5030	2 x 30 V	0,8 A

Flach- transformatoren

vergossen, zum Einbau in
gedruckte Schaltungen,
primär 2 x 110 V,
57 x 68 mm Höhe je nach

DM 55,40		Leistung zwischen 21,7 + 35 mm	
RK 7575	2 x 7,5 V 5,0 A		
RK 7512	2 x 12 V 3,0 A		
RK 7518	2 x 18 V 2,0 A	Bestell-Nr.	DM 17,80
RK 7522	2 x 22 V 1,7 A	FT 109	2 x 9 V 0,55 A
RK 7530	2 x 30 V 1,25 A	FT 1012	2 x 12 V 0,41 A

Flach- transformatoren

vergossen, zum Einbau in gedruckte Schaltungen, primär 2 x 110 V, 57 x 68 mm Höhe je nach Leistung zwischen 21,7 + 35 mm

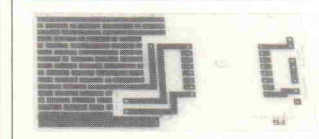
Bestell-Nr.	DM 17,80
FT 109	2x 9V 0,55A
FT 1012	2x 12V 0,41A

FT 1015	2×15V	0,33A
DM 21,80		
FT 189	2× 9V	1,0A
FT 1812	2×12V	0,75A
FT 1815	2×15V	0,6A

		DM 23,80
FT246	2× 6V	2,0A
FT2412	2×12V	1,0A
FT2415	2×15V	0,8A

		DM 27,80
FT306	2× 6V	2,5A
FT3012	2×12V	1,25A
FT3015	2×15V	1.0A

Da die Trafos jeweils zwei getrennte Sekundärwicklungen haben, ergeben sich genügend Möglichkeiten in der Wahl der Sekundärspannung. Durch Reihenschaltung addieren sich die beiden Spannungen bei angegebenem Strom, durch Parallelschalten haben Sie die Nennspannung bei doppeltem Strom.



Passend zu den Trafos mit Printanschlüssen liefern wir Epoxy-Druckplatten für den Aufbau von Netzteil-Schaltungen für folgende Größen:

Für TR 42.. und RK 8.. Druckplatte 70 x 130 mm
Best.-Nr. 7613-001 **DM 5,50**

für TR 55.. und RK 24.. Druckplatte 75 x 160 mm, Best.-Nr. 7613-002 **DM 6,—**
für TR 65.. und RK 50.. Druckplatte 85 x 165 mm, Best.-Nr. 7613-003 **DM 6,50**
Elkos, Gleichrichter usw. siehe Lagerliste

Hochleistungs-Wechselspannungssteller

zur stufenlosen Regelung von Glühlampen, Scheinwerfern, Handbohrmaschinen, Universal- und Spaltpolmotoren, Vibrationsförderern usw.



Serie NS 2000

völlige Neuentwicklung, IC-gesteuerte, hysteresefreie Regelung von 10 – 220 Volt, beschichtetes, formschönes Metallgehäuse mit Spezialkühlkörper, Schukosteckdose, 1,5 m Netzkabel, Drehpotentiometer mit Ein-/Aus-Schalter, Abmessung 150 x 100 x 60 mm,

NS 2000 **DM 77,50**
2000 Watt, für ohm'sche und induktive Verbraucher, universell verwendbar

NS 2001 E **DM 87,80**
1300 Watt, für ohm'sche und induktive Verbraucher, mit hochwirksamer Funkentstördrossel, mit GS-Prüfzeichen

NS 2033 **DM 87,80**
2000 Watt, mit Leistungsnachschubregelung, speziell für Bohrmaschinen. Die angeschlossenen Bohrmaschinen bzw. sonstigen Motoren haben somit im niedrigen Drehzahlbereich ein hohes Drehmoment. (NS 2033 lieferbar ab Dez. 83)

Regler in offener Bauweise zum Schalttafeleinbau usw. siehe Lagerliste.

DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT
Mühlweg 30 – 32
8501 Rückersdorf b. Nürnberg
Telex 6 23 936
Telefon 09 11 / 5 70 31, nach 16.30 Uhr Anrufbeantworter

Fordern Sie
unsere
Lagerliste Nr. 25 an.

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 Lötack behandelt bzw. verzinkt. 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	Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM
AM-Fernsteuerung (Satz)	011-174	10,40	Durchgangsprüfer	012-224*	2,50	Leitungsdetektor	122-267*	3,00
Gitarrenvorverstärker	011-175	21,40	60dB-Pegelmesser	012-225	13,90	Wah-Wah-Phaser	122-268*	3,10
Brumm-Filter	011-176*	5,50	Elektrostat Endstufe und Netzteil (Satz)	012-226	26,10	Sensordimmer, Hauptstelle	122-269	5,00
Batterie-Ladegerät	011-177	9,70	Elektrostat aktive Frequenzweiche	012-227	8,40	Sensordimmer, Nebenstelle	122-270	4,50
Schnellader	021-179	12,00	Elektrostat passive Frequenzweiche	012-228	10,10	Milli-Luxmeter (Satz)	122-271	4,50
OpAmp-Tester	021-180*	2,00	LED-Juwelen (Satz)	022-229*	5,90	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	Gitarren-Phaser	022-230*	3,30	Styropor-Säge	013-273*	4,20
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	Fernthermostat, Sender	022-231	5,90	Fahrrad-Standlicht	013-274	5,00
Zweitongenerator	021-183	8,60	Fernthermostat, Empfänger	022-232	6,00	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00
Bodentester	021-184*	4,00	Blitz-Sequenz	022-233*	9,50	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20
Regenalarm	021-185*	2,00	Zweistrahlvorsatz	032-234*	4,20	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Fernthermostat, Mechanischer Sender	032-235	2,20	Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	MM-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-236	10,20	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	MC-Eingang (Vorverstärker-MOSFET)	032-237	10,20	Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz)	023-280*	12,20
Rauschgenerator	031-189*	2,80	Digitales Lux-Meter (Satz)	042-238*	12,20	Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	1,80
IC-Thermometer	031-190*	2,80	Vorverstärker MOSFET-PA	042-239	47,20	Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	Noise Gate A	052-240	3,50	Prototypen	033-283	31,20
Blitzauslöser	041-192*	4,60	Noise Gate B	052-241	4,50	Kfz-Amperemeter	043-284	3,20
Karrierespiel	041-193*	5,40	Jumbo-Balverstärker (Satz)	062-242	12,90	Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80
Lautsprecher-Schutzschaltung	041-194*	7,80	GTI-Stimmbox	062-243	7,00	NF-Nachlaufschalter	043-286*	6,70
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	Musikprozessor	062-244*	15,30	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Drehzahlmesser für Bohrmaschine	062-245	2,90	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	Klau-Alarm	072-246	7,90	Servo Elektronik	053-289	2,80
Impulsgenerator	051-198	13,30	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-247	5,40	Park-Timer	053-290	4,20
Modellbahn-Signallampe	051-199*	2,90	Kinder-Sicherung	072-248*	2,20	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	°C-Alarm	072-249*	4,00	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Labor-Netzgerät	072-250	18,20	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
FM-Tuner (Frequenzkala)	061-202*	6,90	Frequenzgang-Analysator	082-251	8,40	Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	Sender-Platine	082-252	4,80	Fahrtregler in Modulbauweise	063-295	6,00
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	Frequenzgang-Analysator	082-253*	3,70	— Grundplatine	063-296*	3,60
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	Empfänger-Platine	082-254*	4,30	— Steuerteil	063-297*	2,70
Logik-Tester	061-206*	4,50	Transistortest-Vorsatz für DMM	082-255*	7,80	— Leistungsteil	063-298*	3,60
Stethoskop	061-207*	5,60	Contrast-Meter	092-256	18,40	Speed-Schalter	063-299*	4,30
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	I Ching-Computer (Satz)	092-257*	7,10	Sound-Bender	073-300	22,70
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	300 W PA	092-258	4,00	Farbbalkengenerator (Satz)	073-301	8,30
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60	Disco-X-Blende	102-259*	17,40	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-302*	3,30
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	Mega-Ohmmeter	102-260	8,00	Strand-Timer	073-303*	2,70
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	Slim-Line-Equaliser (1k)	102-261	3,90	Akustischer Mikroschalter	083-304	2,50
Ölthermometer	071-213*	3,30	Stecker Netzteil A	102-262	3,90	Treble Booster	083-305	1,90
Power MOSFET	081-214	14,40	Stecker Netzteil B	102-263*	3,90	Dreisekundenblinker	083-306	17,10
Tongenerator	081-215*	3,60	Brückenadapter	102-264*	5,00	Oszillografik	093-307*	4,30
Composer	091-216	98,30	ZX 81-Mini-Interface	112-265	8,80	Lautsprechersicherung	093-308*	3,60
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Echo-Nachhall-Gerät	112-266*	10,20	Tube-Box	093-309*	4,30
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60	Digitale Pendeluhr			Digital abstimmbares Filter	093-310*	4,30
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60				ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	3,80
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70				Korrelationsgradmesser	093-312*	4,30
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10				Elektr. Fliegenklatsche	103-313*	9,10
pH-Meter	121-222	6,00				Jupiter ACE Expansion	103-314	10,90
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20				Symmetr. Mikrofonverstärker	103-315*	5,20
						Glühkerzenregler	103-316*	3,60
						Polyphone Sensororgel	103-317	50,20

elrad-Versand Postfach 2746 · 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).

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

D.E.V. DÜSSELDORFER ELEKTRONIK - VERSAND
PEIN KIRCHFELDSTR. 48 • 4000 DÜSSELDORF-1

P.E. Bauteile P.E. Bauteile P.E.

Widerstände 1/4 W, 5 % E24	-05
10 Stück, auch gemischt	-10
500	-200
1000	-350
Trimmer, vollgekapselt, PHEP	-40
alle Werte 5 x 10 liegend	-40
15 x 10 stehend	-40
125 x 10 liegend	-50
125 x 10 stehend	-50
IC-Fassungen	-20
8-pol	-30
14	-35
18	-40
24	-45
30	-50
36	-55
42	-60
48	-65
54	-70
60	-75
66	-80
72	-85
78	-90
84	-95
90	-100

Stift-u. Federleiste 31 pol.	4,35
BNC-Buchse, Zentralstift	2,60
Flanschschalt.	2,80
Mini-Taster 1x1 cm	-60
8 x 16 mm	-70
Schlebesch. 2 x 1 cm	-40
Entstördröset 3A, 40 uH	1,65
Sicherung 5x20 mm	0,10
Blitzröhre 60 Ws, U-Form 4,30	1,40
Triac 400 V, 3 A	1,40
Dioden SR 600	45
FWD 500, 13 mm, Kat.	1,75
Di. 300, 8 mm, gem. Anode	2,95
LED 3/5 mm, rot/grün/gelb	1,25
Thyristor EC 103 D	1,05

AKTUELL

Met.-schicht Widerstände

E 24 von 4,7 Ohm bis 1 M Ohm 1 x

2,5 B, 6 S 1/2

7805, 95, 98, 12, 15, 18, 24

7805, 12, 15

Drehpotis 6 mm Achse

alle Werte mono lin. o. log.

10 x 16

47 x 23

100 x 25

470 x 25

Miniatur-Summer

1,5 V, 10 mA

1,85

Alle Platinen aus Perlinas zu SUPER-Preisen lieferbar.

bis 20 cm² 3,- bis 75 cm² 6,75 bis 130 cm² 9,10

30 x 30 100 x 100

50 x 50 größere Abmessungen -06 DM/cm²

Komplett gesteuert, geböhrt - Lötloch

Epoxyd 20 % Aufschlag

Liste 1/84 mit weiteren Angeboten kostenlos anfordern!

Kein Stiebsdruck

Nur 14 Fototechnik

202841

30459

BC 238 b 559 b 13

1 N 4007 -13

138,70 DM

Weit über 1000 **

aktive und passive Bauteile,

Bausätze und Geräte,

Platinen und Werkzeuge,

finden Sie zu Super-Preisen,

niedrigsten Versandkosten u. Rabatt

in unserer kostenlosen Liste.

Bitte sofort anfordern!

Preuß-Elektronik Holbeinstraße 10, 41330 Moers 1

Auszug aus unserer Preisliste!

Qualitätsröhren mit 6monatiger Garantie!

DAF96	3,25	ECF82	3,88	EF183	2,51	G234	10,72	PCL81	3,99	PL805/E	18,64
DC96	3,53	ECF801	6,27	EF184	2,51	PAC80	2,91	PCL82	2,96	PM84	2,85
DY80	3,88	ECF82	6,50	EF190	4,67	PC86	3,71	PCL83	3,16	PY80	3,65
DY87	2,74	ECF83	2,79	EL34	8,84	PC88	3,88	PCL85	3,71	PY82	2,11
DY87	2,74	ECF83	2,79	EL41	16,87	PC96	2,74	PCL86	3,48	PY83	3,14
DY802	3,19	ECF84	3,14	EL83	20,52	PC900	3,99	PCL200	6,95	PY88	3,14
EB8CC	17,67	ECF800	5,81	EL84	3,31	PC884	2,85	PCL805	3,71	PY500A	9,35
EA9A1	2,28	ECF80	3,93	EL90	5,93	PC885	2,62	P0510	21,66	UAF42	4,56
EA9015	11,40	ECF82	3,19	EL95	3,02	PC888	4,33	PFL200	5,64	UBF80	2,96
EA8C80	2,79	ECF85	3,88	EL504	5,70	PC8189	4,33	PL21	5,42	UBF89	2,96
EBF89	2,96	ECF86	3,53	EL159	22,23	PCF80	3,02	PL36	4,85	UL11	11,86
EC92	3,31	ECF805	3,88	EM80	4,10	PCF82	2,74	PL61	4,39	UM85	8,06
EC81	4,10	ECF80	2,45	EM84	2,91	PCF86	6,95	PL83	2,74	VCH11	10,26
EC82	2,45	ECF85	2,85	EV86	10,37	PCF201	7,24	PL95	4,90	6A56/6C	7,92
EC83	3,68	ECF86	3,25	EV86	10,37	PCF200	7,24	PL84	3,31	6A56	7,24
EC85	2,74	ECF89	2,45	EZ80	2,96	PCF801	5,19	PL504	5,64	6V6GT	4,56
EC804	8,32	EF91	7,13	EZ81	4,39	PCF802	3,31	PL508	7,87	807	9,69
EC808	5,99	EF93	3,53	EZ90	6,84	PCF805	11,17	PL519	24,51	1625	26,22
ECF80	3,99	EF94	3,53	GY501	6,73	PCF200	4,22	PL802T	21,43	7025	7,52

MENGENRABAT für Röhren: ab 50 Stück, auch sortiert: 6%!

Spezial-Preisliste auf Anfrage!

Preise inkl. Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Lieferung per Nachnahme. Inlandsbestellungen

über DM 150,- portofrei und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.

Bitte fordern Sie unsere kostenlose Preisliste an!

BTB ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH

Dallingerstr. 27 · 85000 Nürnberg · 40 · Telefon (09 11) 45 91 11 · Telex 6 23 668 btnd d

Geschäftszeiten: Montag - Freitag 8 - 13 und 14 - 17 Uhr; nach Geschäftsschluss: Automatischer Anrufbeantworter

isel-Präzisions-Linear-Kugellager 1 13,80

■ Zwei parallele Kugellager, Kugel - 0,35 mm

■ Käfig für Kugellager, Maße L 60 x B 20 x H 17

■ Bolzen h 6 mm 2 Kugellager, gehärtet u. geschnitten

1 2

Linear-Kugellager ohne Deckplatte

1 2

isel-Präzisions-Linear-Kugellager 2 29,80

■ Spielfreie Linearführung auf 12er-Stahlwelle

■ 2 Linearlager auf Stahlplatte L 80 x B 60 x H 4 mm

isel-Bohr- u. Fräseinheit mit Vorschub 1 199,80

■ Präzisionshubvorrichtung mit isel-Linearführung

■ Autom. Vorschub mit Umkehr- u. Bremsfunktion

■ Gleichstrom-Motor, 12 V, max. 5 A u. max. 20.000 U

1 2

isel-Präzisions-Kreuztisch 2 590,00

■ Spielfreie Linearführung 250 mm in x/y-Richtung

■ 2 Gewindetriebe mit 4 Lagern u. 2 Handrädern

■ T-Nuten-Tisch 500 x 250 mm, Bearbeitungstf. 250 x 250

1 2

isel-UV-Belichtungsgerät 1 169,00

■ Belichtungsfläche 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W

1 2

isel-UV-Belichtungsgerät 2 298,00

■ Belichtungsfläche 560 x 360 mm, 4 UV-Röhren 20 W

isel-Entwicklungs- und Ätzanlage 1 179,00

■ Superschnelle Glasküvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)

■ Entwicklerschale (550 x 230 x 60 mm) Küvettenpumpe

■ Spezial-Umwälzpumpe und Spezial-Luftpumpe 220 V

■ Heizstab 100 W, Platinenhalter bis 300 x 350 mm

1 2

isel-Entwicklungs- und Ätzanlage 2 398,00

■ Kompaktanlage aus Glas (H 380 x B 560 x T 140 mm)

■ 3-Kammer-System zum Entwickeln, Spülen u. Ätzen

■ 2 Spezial-Umwälzpumpen und 2 Spezial-Luftp. 220 V

■ Heizstab 300 W, Platinenhalter für 16 Euro-Karten

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Schablonenvorrichtung 1 1280,00

■ Präz.-Kreuzt. u. isel-Linearführung in x/y/z-Richt.

■ Zwei Schablonenprofile mit je 4 Linear-Kugellagern

■ Zwei Linear-Wellenprofile mit je 3 Doppelspurführ.

■ Stabilisierungsführ. in y-Richt. m. je 8 Kugellagern.

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugeligewindetriebe 2 1980,00

■ Präz.-Koordinat. u. isel-Linearführ. in x/y/z-Richt.

■ Zwei Doppelspurführ. in y-Richt. m. Wellenprofil 750 mm

■ Zwei Kugeligewindetr. 4 Lagern u. 2 Handrädern

■ Zwei Doppelspurführ. x-Richt., 2 Wellenprofil 500 mm

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugeligewindetriebe 2 1980,00

■ Drei Linear-Lagerprofile 160 mm m. je 4 Linear-Kugelg.

■ Eine isel-Bohr- u. Fräseinheit m. autom. Vorschub

■ Positioniert. m. Prozessor u. Schritt-/Gleichstrom.

■ T-Nuten-Tisch 750 x 500, Bearbeitungstf. 500 x 350 mm

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugeligewindetriebe 2 1980,00

■ Drei Linear-Lagerprofile 160 mm m. je 4 Linear-Kugelg.

■ Eine isel-Bohr- u. Fräseinheit m. autom. Vorschub

■ Positioniert. m. Prozessor u. Schritt-/Gleichstrom.

■ T-Nuten-Tisch 750 x 500, Bearbeitungstf. 500 x 350 mm

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugeligewindetriebe 2 1980,00

■ Drei Linear-Lagerprofile 160 mm m. je 4 Linear-Kugelg.

■ Eine isel-Bohr- u. Fräseinheit m. autom. Vorschub

■ Positioniert. m. Prozessor u. Schritt-/Gleichstrom.

■ T-Nuten-Tisch 750 x 500, Bearbeitungstf. 500 x 350 mm

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugeligewindetriebe 2 1980,00

■ Drei Linear-Lagerprofile 160 mm m. je 4 Linear-Kugelg.

■ Eine isel-Bohr- u. Fräseinheit m. autom. Vorschub

■ Positioniert. m. Prozessor u. Schritt-/Gleichstrom.

■ T-Nuten-Tisch 750 x 500, Bearbeitungstf. 500 x 350 mm

1 2

isel-Bohr- und -Fräsanlage mit Kugeligewindetriebe 2 1980,00

■ Drei Linear-Lagerprofile 160 mm m. je 4 Linear-Kugelg.

■ Eine isel-Bohr- u. Fräseinheit m. autom. Vorschub

■ Positioniert. m. Prozessor u. Schritt-/Gleichstrom.

■ T-Nuten-Tisch 750 x 500, Bearbeitungstf. 500 x 350 mm

1 2

isert-electronic

6419 Eiterfeld 1 · Bahnhofstr. 33 · Tel. (06672) 7031

Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 2,50 DM

isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

1551 19-Zoll-Normgehäuse (siehe Foto) St. 22,80

1561 19-Zoll-Tischgehäuse, elox. St. 36,90

1571 4 1/2-Zoll-Frontplatte, 2 mm, elox. St. 0,70

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. 0,85

1597 Rasterschienen für Kartenträger St. 0,85

1598 Befestigungsschiene f. Steckverbinder St. 1,95

1 2

isel-EPROM-UV-Löschgerät 1 179,00

■ Belichtungsfläche 460 x 170 mm, 2 UV-Röhren 15 W

■ Zeitschalter, Laufzeit max. 15 Min., Löschzeit 10 Min.

■ PVC-Gestell (Rahmen) für 48 bzw. max. 96 EPROMs

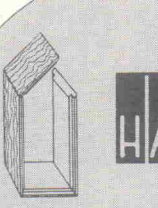
1 2

isel-Leucht- und Montagepult (o. Abb.) 99,80

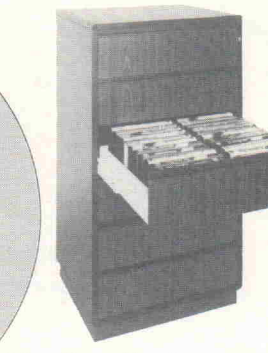
■ Leucht- u. Montagepult, 460 x 170 mm, 2 Röhren 15 W

isel-Leucht- und Montagepult 2 198,00

■ Leucht- u. Montagepult, 560 x 360 mm, 4 Röhren 20 W



Video-Möbel
Selbstbauboxen
D 752 BRUCHSAL
Tel. 07251-10 3041



Video-Kassetten Lagerung
in der Wohnung
Komplette
Videotheken-Einrichtungen



NEU! DIMMER-PACK-3500 W
Universelle u. vielseitige Leistungsstufe f. alle Lichtsteuerungen u. Neuentwicklungen. Funktionen: stufenlose Helligkeitsregelung von 0-volle Helligkeit, einstellb. Grundhelligkeit, zuschaltbare Schwelleneinrichtung, Flash Taste f. volle Durchsteuerung, Daten, Belastbar. 3500 W/220 V / induktiv belastbar / m. folgenden Ansteuerungseingängen: TTL/LS u. CMOS Eingang 5-30 V/4 mA, Wechselspannungseingang 100 V-250 V/4 mA / Schwellzeit ca. 2 Sek. / eintristete Schaltung / die Ansteuerungseingänge sind über Optokoppler entkoppelt, dadurch Drehstromaufteilung bei mehreren Kanälen möglich / abgesicherte Ausgänge.
Kompl. Bausatz m. Kühlkörper, Plan, IC-Sockel, usw., Leiterpl. Epox. 100 x 130 mm (Euro-Bratte) Best.-Nr. 1272 Preis nur DM 58,-
Gehäuse f. ca. 4 Schaltungen Best.-Nr. 1605 Preis DM 28,-



NEU! MINI-PACK
Einfache u. vielseitige Leistungsstufe f. alle Lichtsteuerungen u. Neuentwicklungen. Funktionen: stufenlose Helligkeitsregelung von 0-volle Helligkeit, einstellb. Grundhelligkeit, zuschaltbare Schwelleneinrichtung, Flash Taste f. volle Durchsteuerung, Daten, Belastbar. 3500 W/220 V / induktiv belastbar / m. folgenden Ansteuerungseingängen: TTL/LS u. CMOS Eingang 5-30 V/4 mA, Wechselspannungseingang 100 V-250 V/4 mA / Schwellzeit ca. 2 Sek. / eintristete Schaltung / die Ansteuerungseingänge sind über Optokoppler entkoppelt, dadurch Drehstromaufteilung bei mehreren Kanälen möglich / abgesicherte Ausgänge.
Kompl. Bausatz ohne Kühlkörper, Leiterpl. 42 x 28 mm Best.-Nr. 1252 Preis DM 18,95



NEU! Processor-Light-3001
Prozessorgesteuertes Profillichtsteuergerät f. den Discodauereinsatz. Acht

SPEZIALELEKTRONIK

- Auto-HIFI-Turm 2 x 30 Watt
- Computer Laser II 48—64 KByte
- Audio-Video-HIFI-Adapter für alle Anlagen

Lieferungen auf Rechnung, keine Nachnahme mehr.
Für Bestellungen, die uns in der Zeit vom
2.11.83 bis 20.12.83 erreichen, gewähren wir
einen Weihnachtsrabatt von 5 %.

Telefon (0 76 33) 18 04 - Postfach 2 47
7812 Bad Krozingen

Lindenstraße 25 · 6290 Weilburg 4 · Telefon 06471 / 2473

Sämtliche Preise
incl. MwSt.

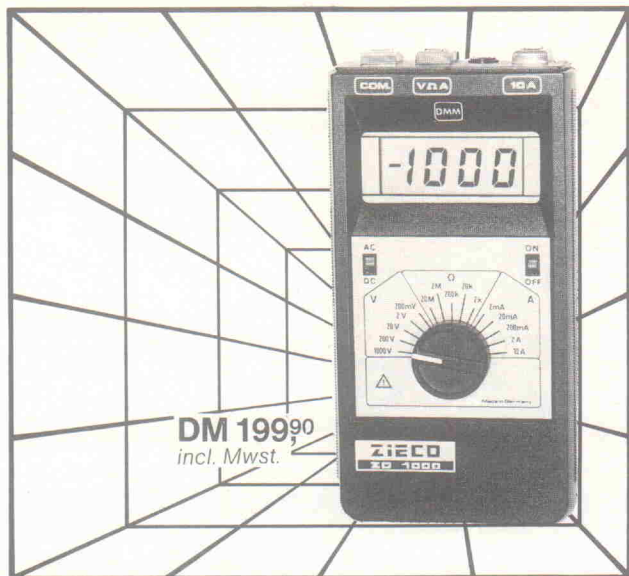
RIM
electronic

RADIO-RIM GmbH · Postfach 20 20 26 · Bayerstraße 25 · 8000 München 2

74LS256	2,15
74LS257	1,40
74LS258	1,40
74LS259	2,60
74LS260	1,30
74LS261	2,95
74LS266	-90
74LS273	2,80
74LS275	6,60

74LS279	1.15
74LS280	3.95
74LS283	1.60
74LS290	1.45
74LS293	1.20
74LS299	6.65
74LS352	2.40
74LS353	1.85
74LS365	1.10
74LS366	1.10
74LS367	1.10
74LS368	1.10
74LS373	2.75
74LS374	2.75
74LS378	2.10
74LS379	2.10
74LS385	7.75
74LS386	1.00
74LS390	2.30
74LS393	2.20
74LS395	1.80
74LS670	3.05
TL 071	1.25
TL 072	2.40
TL 073	3.85
TL 081	1.20
TL 082	1.85
TL 084	3.10
NE 555	-75
NE 556	1.35
NE 557	5.69
NE 646	14.95
μ A78 ..alle	1.50
μ A370 ..alle	1.85
CA 3130	2.95
CA 3140	1.60
CA 3161	3.00
CA 3162	12.00
TDA 1010	3.05
TDA 1011	4.30
TDA 1024	3.20
TDA 1034	8.30
TDA 1002	2.00
TDA 2003	3.05
TDA 2004	6.10
TDA 2005	8.25
μ PC 1156	4.50
μ PC 1181	3.50
μ PC 1182 H	4.60

MERIANSTR. 25 D-8000 MUNCHEN 19 TEL. 089/156432



DM 1999⁹⁰
incl. MwSt.

Noch mehr Leistung zum besonderen Preis!

ZD 1000 Zienco-Taschenmultimeter

Mit dem neuen Zienco-Taschenmultimeter ZD 1000 erhalten Sie:

- ☐ Meßbereichumschaltung mit nur einem Drehschalter
- ☐ nur zwei Eingangsbuchsen für alle Meßbereiche
- ☐ zusätzliche Buchse für 10 A-Meßbereich
- ☐ Halbleiterprüfung im 2 k Ω -Bereich

Lassen Sie sich überzeugen durch optimale Leistung, Zuverlässigkeit, Handlichkeit und große Überlastsicherheit!

zienco MESSTECHNIK GmbH

Tiroler Straße 38 A · 6000 Frankfurt a. M. 70
Tel. (06 11) 6 31 18 63 · Telex: 4 12 444 zienco d

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,—

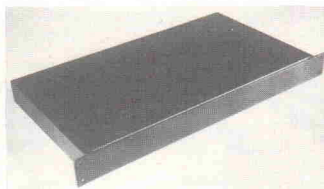
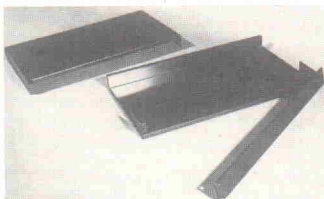
Chassis-Böden
lieferbar für 6,— DM

Alle Gehäuse 255 mm tief

Alle Gehäuse jetzt mit
schwarz strukturiertem
Kunststoffüberzug versehen.
Dadurch extrem
kratzfest!

Preise incl. MwSt. Lieferung per NN. Händleranfragen
erwünscht.

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



Der Preishammer

Wir haben optimiert und weggelassen, was nicht unbedingt
am Anfang benötigt wird.

Aber Sie haben dennoch ein optimales Gerät! Der bewährte
NB-Computerbausatz mit 1 Laufwerk, Controller, Netzteil, Ta-
statuor 1650,—
als Fertiggerät 1850,—

Für Apple und compatible Rechner

Floppy-Controller 5 1/4" für Industrielaufwerke und Original-
laufwerke

Bausatz 195,—
Fertiggerät 280,—

EPROM-Programmiergerät

Programmiert: 2708, 2716, 2732/2532, 2764, 27128 u. ä. mit
Zusatz auch 8748, 8749, 87555 usw.

Bausatz 175,—
Zusatz 90,—
Fertiggerät 240,—
Zusatz 110,—

Festplattenstation 10 MB brutto mit sämtlicher Hardware
und Software für Anschluß an Apple 6000,—

Neu im Programm Casio FP 1000/1100

Allerletzte Gelegenheit für günstigen Laufwerkeinkauf

Der Restposten BASF 6106 Laufwerke 380,—

Sämtliche Preise inkl. MwSt.

KÜHN ELEKTRONIK

2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 044 94/15 64

BSAB



Bauteile für die Elektronik

Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 02831/87161

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!

AA118	0,12	BC516	0,31	TIC106	0,99
AC187/188K	1,95	BC517	0,31	TIC115	1,39
BC177	0,39	BC875	0,89	TIP140	2,89
BC237B	0,12	BD135/BD136	je 0,45	TIP146	2,78
BC238B	0,12	BF245C	0,69	O4004	1,25
BC307B	0,15	BUY50	14,99	Z-Diode 400 mW	0,17
BC308	0,15	BY251	0,32	2N5060	0,85
TIL701/TIL702	je 1,85	LCD 1 1/2 Stell. o.A.	8,95	LDRO3	2,95
TIL701 = HD1131	1,85	LCD 2 Stell.	13,99	LDRO7	1,75
DJ100A	1,85	BP104	2,49	LED 3 + 5 mm Rt., Ge, Gr	1,70
DJ900AF	1,95	LD242 m. Refl.	2,95	100 Stück je Farbe	15,00
LCD 3 1/2 Stell.	12,90	LD271	0,90		
4001	0,56	4028	1,23	4070	0,79
4011	0,49	4030	0,94	4071	0,59
4013	0,94	4049	0,91	4081	0,59
4017	1,40	4051	1,62	4511	1,95
4018	1,50	4060	1,55	4518	1,69
4020	1,60	4066 ± 16	0,94	4584	1,58
4027	0,95	4069	0,56	40103	3,05
74LS00	1,20	74LS112	1,06	74LS240	2,62
74LS02	0,93	74LS132	1,20	74LS241	2,81
74LS04	1,20	74LS138	1,61	74LS244	3,09
74LS10	0,93	74LS147	3,95	74LS245	4,24
74LS20	0,93	74LS157	1,47	74LS266	1,45
74LS47	2,05	74LS166	2,81	74LS365	1,50
74LS90	1,35	74LS221	1,99	74LS367	1,50
CA3140	1,40	LH0020C	16,95	TL084	2,95
CA3160	2,85	LM324	0,99	U106BS	4,95
CA3162	9,95	LM3900	1,79	U257B	5,90
CA3240	2,95	MC1458	1,19	U257B	5,90
ICL7106	14,95	NE539	0,95	UA709	0,95
ICL7107	14,95	NE555	0,89	UA723	0,95
ICL7116	15,95	SAB0600	6,25	UA741CP	0,65
ICL7117	15,95	TL061	0,89	74C926	11,50
7106 + LCD	24,95	TL062	1,99	74C926	11,50
7107/LED	23,95	TL066	1,49	78S40	6,75
ICL8069	4,49	LO7	1,59	W055	49,95
ICM7038A	8,95	TL072	1,99	ZN414	2,75
ICM7217PI	29,95	TL081	1,39		
ICM7224PL	26,95	TL082	2,75		
Spannungsregler		78T0220	1,30	LM317K	6,95
78L	0,80	78T0220	1,40	78H06	18,50
79L	0,98	LM317T	3,25	78H06	17,95
Quarz 3,579545	3,95	KTY10A	5,95	Platine 100x160 Punkte	2,95
19 mm Trimmer	1,65	KPY10	54,95	Platine 100x160 Streifen	2,95
Sort. MKH 100 St.	24,95	IC-Fassungen		31pol. Messerleiste	1,78
auch einzeln lieferbar		8pol.	0,20	31pol. Federleiste	1,69
9 V Batt. S Clip	0,19	14pol.	0,28	64pol. Messerleiste a + c	2,89
Digitalst m. Diode	2,15	16pol.	0,30	64pol. Federleiste a + c	4,80
Lorlin Drehschalter, alle		20pol.	0,35	Fingerhülkörper TO3	11,85
Sorten 1x12/2x5 usw.	2,95	24pol.	0,40	Kühlkörper TO220	0,59
Valvo Feuchtesensor	13,95	28pol.	0,49	Kontakt Sprays	5,95
10 Gang Poti m. Achse	19,90	35pol.	0,55	K80 200 ml	4,10
Digitalknopf dazu	9,95	40pol.	0,89	KWL 200 ml	4,25
Drossel 68 uH	0,98	Photo Epoxy Platinen		K80 200 ml	5,95
ITT Drehschalter		100x160	2,95	K80 200 ml	4,65
ELV Sorten	4,95	200x200	5,90		
KTY10D	2,99	Positiv 20/400 ml	7,95		

Folgende Sondertypen selbstverständlich auch lieferbar: CA3160/EF2105/FD300/ICM7213/LF13741/MM5369/DA2108/Z
LM1886 14,95 TL501TL502ZNS460/7AL500/SAC1000 HF Drossel 10 uH 2,45
LM1889 8,95 dlo. 10,0 MHz 2,70 Drehschalter z. B. 4x3 2,45
BM105 0,79 ZNA234E 29,50 DIL-Relais 5,95
16K Stat. Ram für ZX81, absolut störicher, Bausatz m. Platine 139,00
Besuchen Sie auch unser Ladenlokal! Alle hier aufgeführten Preise inkl. MwSt.

Die Eingabe der Codenummer erfolgt über eine aus acht Drucktastern bestehende Tastatur, die entweder aus acht separaten Eingabe-Elementen bestehen kann oder als Komplet-Tastatur ausgeführt sein kann. Für unser Mustergerät verwendeten wir leicht erhältliche Digi-Taster. Die gewünschten Ziffern können mit Schablone auf die Tasten geschrieben oder in Form von Aufreibe-Ziffern mechanisch übertragen werden. Durch vorsichtiges Übersprühen mit Plastik-Spray wird die 'Lebensdauer' der Beschriftung verlängert. Für Außenmontage empfehlen sich Tastaturen mit Reed-Kontakten.

Die Codierung

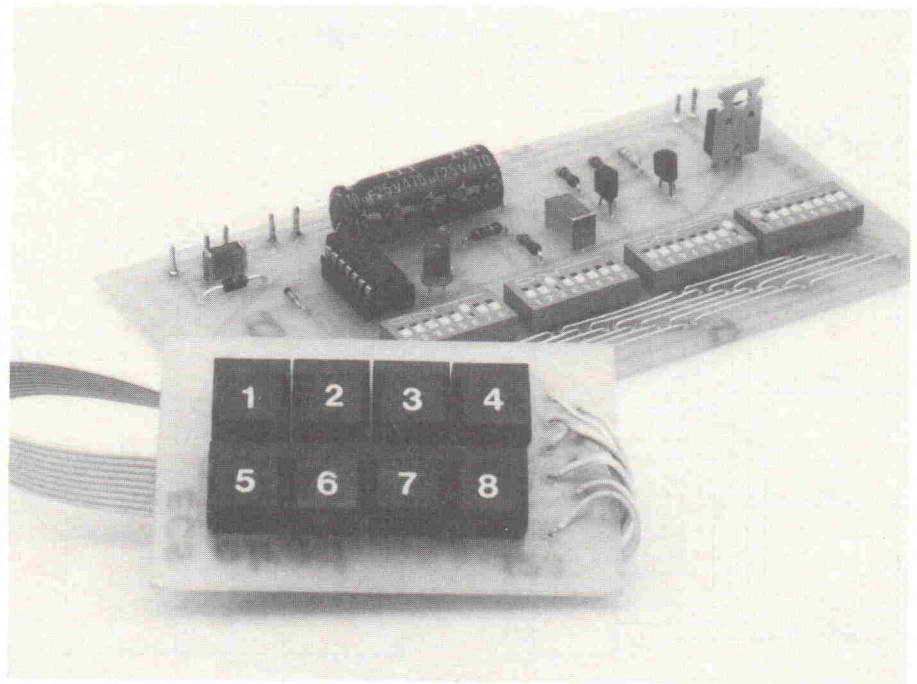
Als Codierschalter lassen sich alle handelsüblichen Dual-In-Line-Schalter einsetzen. Wer auf Komfort verzichten möchte, kann die Codierschalter durch Drahtbrücken ersetzen; allerdings wird dadurch eine eventuelle Umprogrammierung wesentlich erschwert. Die Codierschalter CS1 bis CS4 dienen der Programmierung der richtigen Ziffer, CS5 nimmt alle nicht benutzten Ziffern auf. Die vier Ziffern der korrekten Codezahl (in unserem Beispiel 6—3—8—1) müssen in der richtigen Reihenfolge eingegeben werden. Nach dem Betätigen der ersten Ziffer (6) leuchtet die LED auf, und im IC wird gleichzeitig eine monostabile Kippstufe aktiviert. Bevor diese in die Ruhelage zurückkehrt, müssen die noch fehlenden Ziffern (3—8—1) eingegeben werden. Ist die Eingabe zu langsam oder falsch, schaltet das IC nicht weiter und löscht die bisherige Eingabe. Bei einwandfreier Codezahl nimmt der Ausgang des ICs (Pin 13) positives Potential an.

Die Schaltstufe

Zwei Transistoren BC107 (oder ähnlich) und ein Triac genügen für die Schaltstufe. Hat der Ausgang des ICs nach Eingabe der korrekten Codezahl positives Potential angenommen, schaltet der erste Transistor nach Masse durch und sperrt dadurch den zweiten. Das Gate des Triacs wird nun positiv, und der Triac zündet. Der Türöffner wird aktiviert. Die Zeitspanne, während der sich die Tür öffnen läßt, ist abhängig von dem Kondensator C3. Beim vorgeschlagenen Wert (2µ2) hat der Einlaß begehrende Mensch ca. 3 Sekunden Zeit, sich Zugang zu verschaffen. Bei Bedarf kann der Wert von C3 verändert werden.

Elektronisches Codeschloß 4 aus 8

H. Rickers



Bei allen elektronischen Codeschlössern sollte die Sicherheit stets im Vordergrund stehen. Unter allen Umständen muß erreicht werden, daß nur autorisierten Personen Zugang zu der 'Verschlußsache' gewährt wird. Ein speziell für Codierschaltungen entwickeltes IC (LS 7220) findet in unserer Bauanleitung Verwendung. So konnte der Bauteilebedarf dieser Schaltung relativ niedrig gehalten werden. Eine zusätzliche Besonderheit ist der kontaktlose Schaltausgang.

Für die Stromversorgung ist ein einfacher Klingeltransformator mit 6 und 8 V bzw. 8 und 12 V Sekundärspannung völlig ausreichend. Entscheidend ist hier der Minimalstrom von 1 A.

Die für das IC und die Transistoren erforderliche Versorgungsspannung wird durch eine Diode 1N4001 gleichgerichtet und durch C4 geglättet. Die Kondensatoren C1 und C2 unterdrücken eventuell auftretende Störspannungsspitzen.

Aufbau

Das Platinen-Layout wurde sehr großzügig ausgelegt, um einen sicheren

Aufbau — auch von weniger geübten Bastlern — zu gewährleisten. Zuerst sollten die Drahtbrücken eingelötet werden, die alle Eingänge der fünf Codierschalter parallelschalten. Die Eingänge 1 und 8 sind bereits intern durch Leiterbahnen verbunden. Das IC sollte zweckmäßigerweise in einer Fassung Platz finden, damit ein direktes Löten am IC vermieden wird.

Eine Kühlung des Triacs ist nicht erforderlich.

Die Schaltung läßt sich ohne weiteres auf eine Zehner- (bzw. Zwölfer-) Tastatur 'umstricken'; hierfür müssen die Codierschalter jedoch über eine entsprechende Anzahl von Eingängen verfügen. □

Bauanleitung: Codeschloß

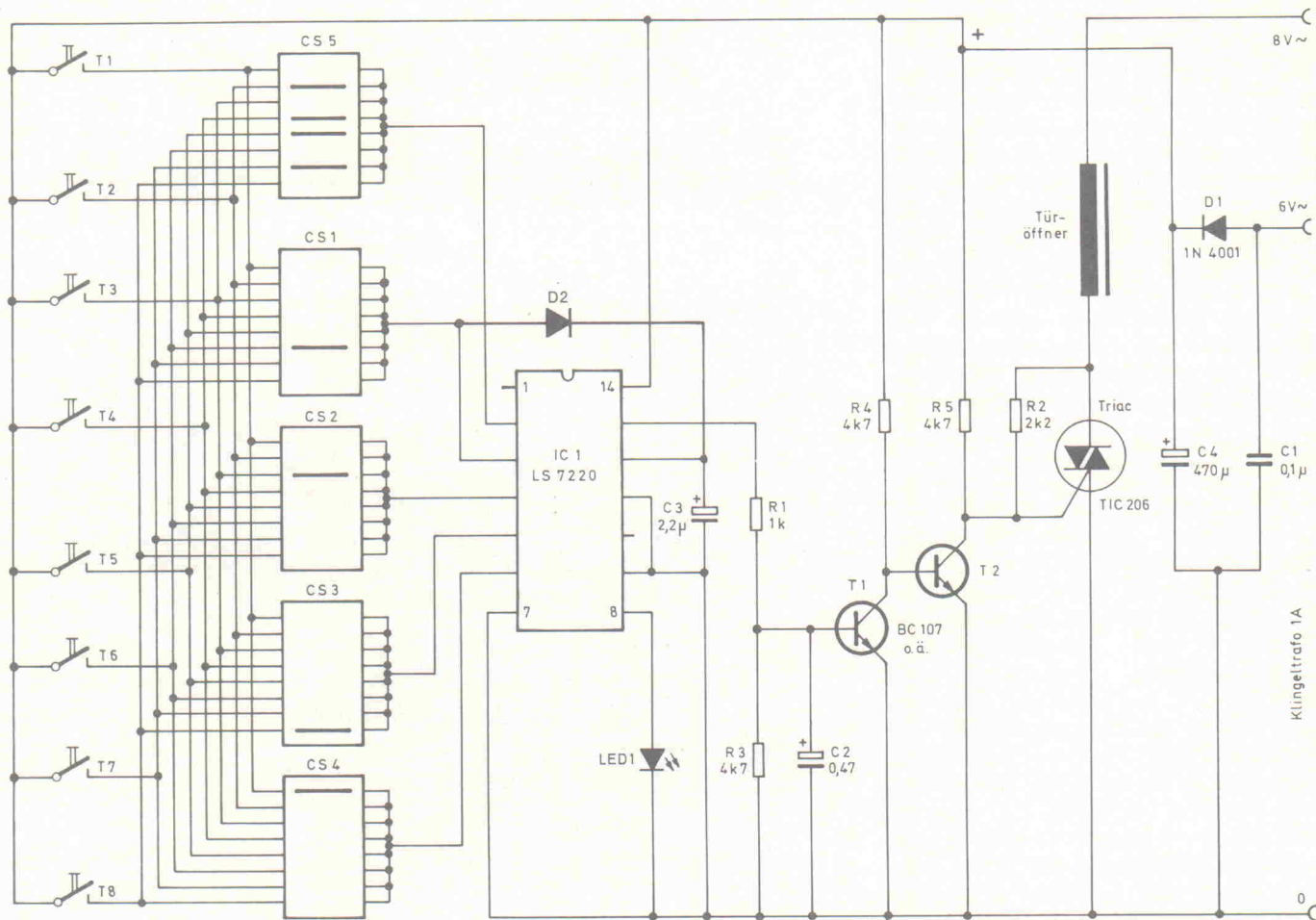


Bild 1. Die Codeschloß-Schaltung

Stückliste

Halbleiter

IC1	LS 7220
T1, T2	BC 107 o.ä.
Triac	TIC 206 D
D1	1N4001
D2	1N4148
LED1	beliebig

Widerstände (alle 1/4 W, 5%)

R1	1k
R2	2k2
R3, R4, R5	4k7

Kondensatoren

C1	100n
C2	470n/16 V Elko
C3	2µ2/16 V Elko
C4	470µ/25 V Elko

Sonstiges

Klingeltransformator 6/8 V, 1—2 A
Tastatur bzw. 8 Taster
fünf 8polige Codierschalter (können bei Verwendung von Drahtbrücken entfallen, siehe Text)

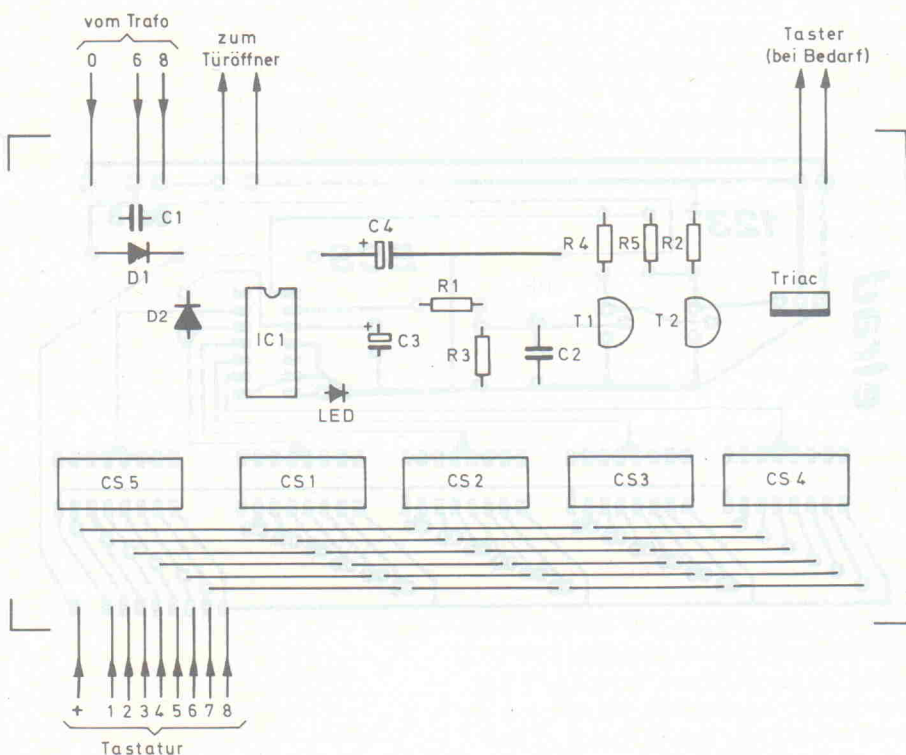


Bild 2. Bestückungsplan der Hauptplatine

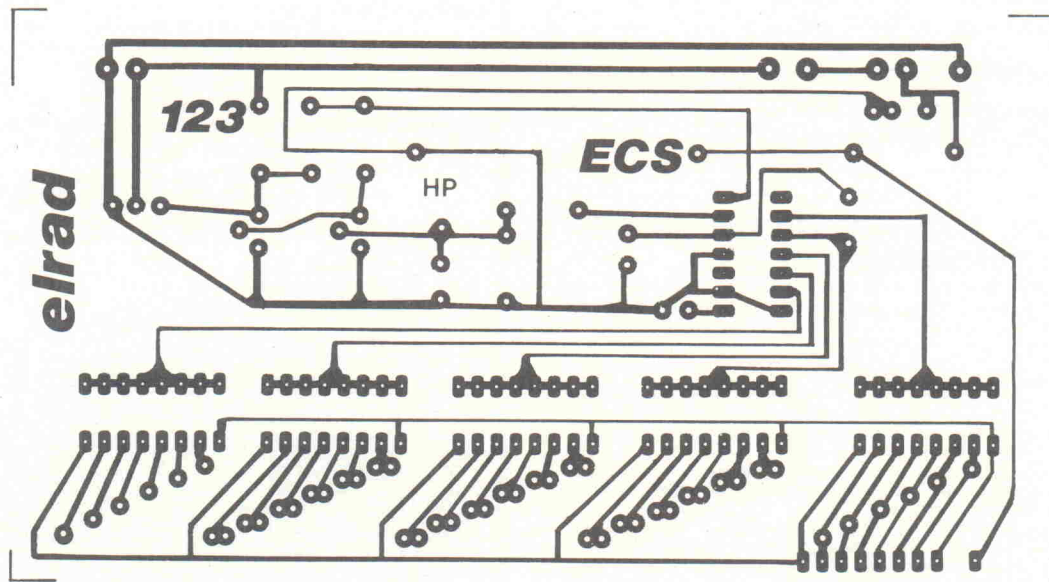
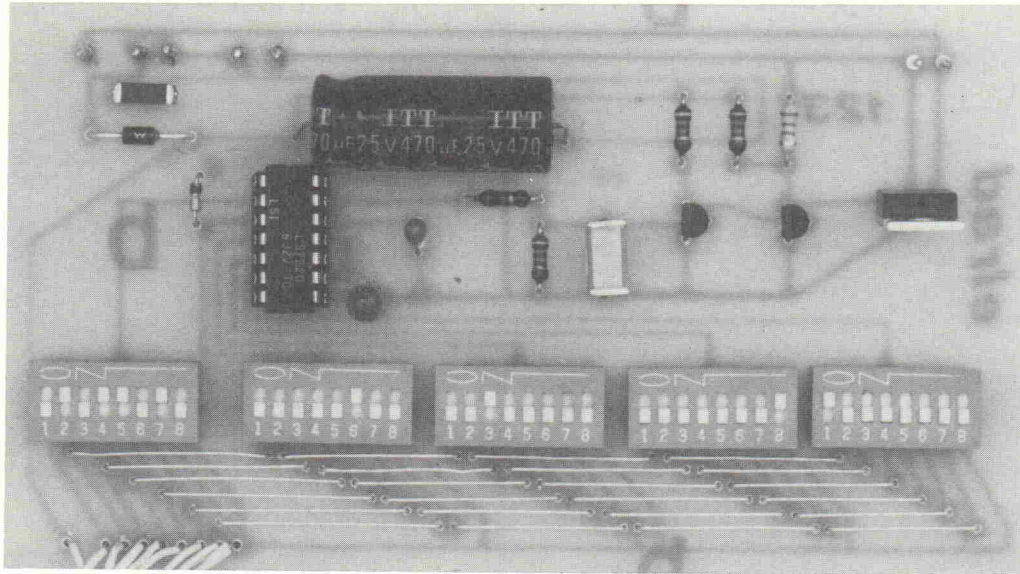


Bild 3. Layout der Hauptplatine

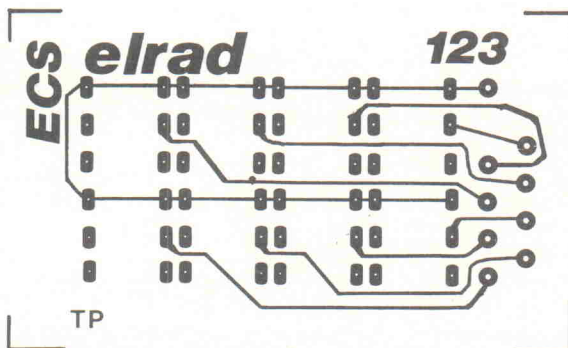


Bild 4. Layout der Tastaturplatine

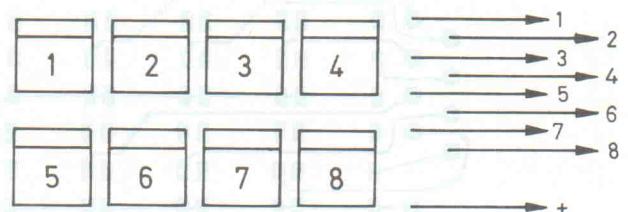


Bild 5. Bestückungsplan der Tastaturplatine

Geschenk-Idee: Abenteuer Mikrocomputer!



DM **299,-**

(unverbindliche Preisempfehlung)

microtronic computer system **2090**

- Er ist u. a. Spielepartner, Rechner, Schaltuhr, Orgel . . .
- Steuert Relais, ermittelt Lottozahlen, berechnet Bio-Rhythmus . . .
- Erklärt alles über Bit und Byte, RAM und ROM, Speicher und Adressen – für jeden verständlich.
- Über 35.000 Transistor-Funktionen – zum Programmieren, Experimentieren und spielend lernen, wie ein Computer funktioniert.



Beim guten Fachhandel für Spielwaren und Elektronik.
Kostenlose Informationen durch
BUSCH GmbH, Postfach 1360, D-6806 Viernheim

Ihre Adresse für Präzision und Qualität zu vernünftigen Preisen

IMPO hat das, was Sie in keinem Elektronik-Shop oder einem anderen Versand finden! Über 200 Werte Meßwiderstände 0,1% u. 0,5% von 0,005 Ω – 100 M Ω , 1–9 W ab Lager! Spannungsteilerreihen 1'–9' (Sonderreihen 7,5' u. 8,25'), die ganze Reihe E12 lagernmäßig von 1 Ω – 10 M Ω (E24, 48, 96 lieferbar) alles in 0,1% Toleranz TK 50 (andere TK auf Anfrage, z. B. TK 5ppm/°C).

Metallschichtwiderstände 1% Typ SMA 0207 1/4 W (bis 0,35 W zugelassen) alle E96 Werte von 5,11 Ω – 5,11 M Ω ab Lager lieferbar. Auch „normale“ Kohleschicht 5%, z. B. als Sortiment. 85 Werte von 1 Ω – 10 M Ω pro Wert 10 St. = 850 Stück nur DM 28,05!

IMPO hat alles, was Sie zur Herstellung Ihrer Platinen benötigen, Basismaterial in Stärken von 0,1–2,5 mm, Kupferrauflagen bis 175 μ . Dazu alle Hilfsmittel zur Erstellung der Vorlagen und der lötfertigen Leiterplatte.

In Deutschland exklusiv bei IMPO im Versand: Die RISTON-Fotoschicht von Dupont. Hatten Sie mit anderen Verfahren bislang Schwierigkeiten, jetzt muß Ihre Platine einfach gelingen. Die Fotobeschichtung ist kratzfest, trocken auftragbar und in durchgehend gleichbleibender Stärke von ca. 30 μ . Der kleine Nachteil, daß z. B. über ein Negativ belichtet werden muß, wird durch die vielen weiteren Vorteile mehr als aufgewogen. So durch den großen Belichtungs- und Entwicklungsspielraum, Verarbeitung bei gedämpftem Tageslicht usw. Versuchen Sie einmal die „5 Minuten Fotoschicht“ – nur 5 Min. für die Beschichtung belichtungsfertigen Basismaterials – ohne Randschleier, Staubeinschlüsse und unangenehme Gerüche. Die Grundpackung hierzu enthält 1 m RISTON-Film (254 mm breit), Entwickler, Entschichter und ein Staubbindetuch, natürlich auch eine ausführliche Anleitung. Der Preis: Mit Andruckrolle (zum Beschichten notwendig) – **DM 35,20** ohne Rolle: **DM 21,50**. Natürlich liefern wir auch fertig beschichtetes Material, Entwickler und Entschichter separat.

IMPO für Modellbauprofis: Miniatur und Subminiaturbauteile. Der neue WIMA MKS 02 im Rastermaß 2,5 mm von 0,01 μ F – 0,1 μ F (50 V–) Leuchtdioden, anreihbar, 1,9 mm \varnothing , IR-Sender und Empfänger für Lichtschranken im Kleinformat von 1,9 mm **Stückpreis 2,50 DM**. Widerstände 1/4 W, da können Sie bei nur 4 mm Länge den geringsten Raum voll ausnutzen.

Dies alles und noch viel mehr finden Sie in der neuen Preisliste, die gegen Einsendung von DM 6,00 zugeschickt wird (Vergütung bei Bestellung). Für Bastler versenden wir von Zeit zu Zeit Sonderlisten für Halbleiter und andere Bauteile. Günstiger Einkauf wird als kleiner Sonderdienst weitergegeben. Lagermäßig werden Halbleiter nicht geführt. Zur Zeit im Sonderangebot: Original Siemens Darlington NPN BD 877 5 Stück 3,00, 10 = 5,00 DM. Z-Dioden 0,5 W BZX55 von 1 V – 56 V 10 Stück pro Wert DM 1,40.

Auslieferung erfolgt gegen Nachnahme, kein Ladenverkauf, nur Versand!

IMPO ELEKTRONIK VERTRIEB
Jürgen Dingwerth

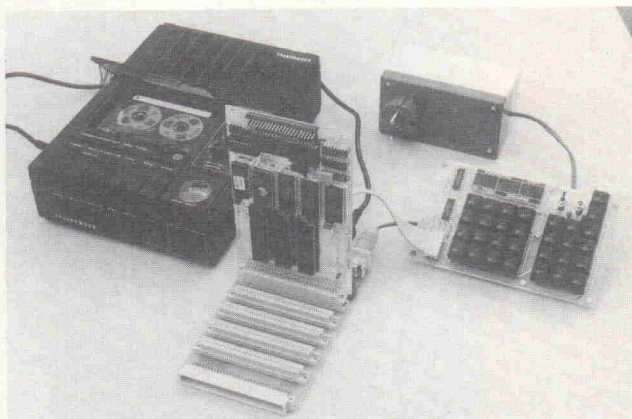
Franz-Schubert-Str. 21, Tel.: 0 54 24/59 00, 4502 Bad Rothenfelde

IMPO: Lieferant für Forschung, Industrie, Handel, Handwerk und Hobby

!PREISENKUNG!

COBOLD

Der Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!



COBOLD – ein Computer mit zauberhaften Qualitäten dank eines neuen, raffinierten Hardware-Konzepts und eines sagenhaft komfortablen Betriebssystemes.

- ein Maschinensprache-Computer auf Basis 6502/65C02, der auch Textverarbeitung, BASIC und FORTH kann.
- der sinnvollste Einstieg in die Mikroprozessortechnik.
- der Computer für alle – auch Ihre – Problemstellungen.
- beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Preiswert wie nie!

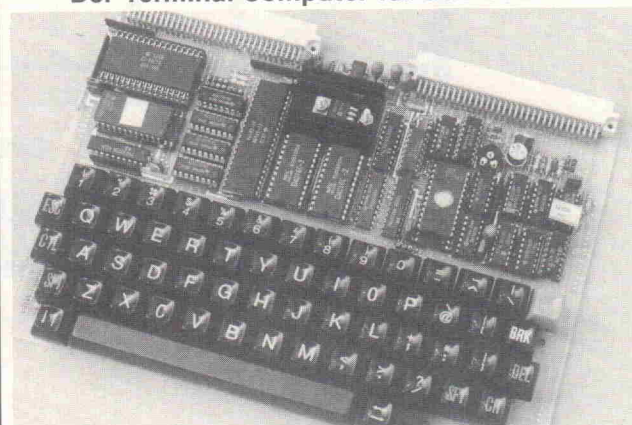
Grundversion:	Bausatz	DM 298,- (bisher 398,-)
	Bausatz mit fertiger CIM-Karte	DM 389,- (bisher 449,-)
Erweiterte Version:	Bausatz	DM 398,- (bisher 498,-)
	Bausatz mit fertiger CIM-Karte	DM 498,- (bisher 549,-)

Das **HANDBUCH** für den **COBOLD: 6502/65C02 MASCHINENSPRACHE** von Christian Persson DM 48,-
NETZTEIL für den **COBOLD** im Steckergehäuse DM 49,- (Bausatz)
Leerplatinen und Einzelteile sowie Erweiterungen auf Anfrage!

Exklusiv bei uns zu erhalten:

c't-TERMINAL

Der Terminal-Computer für den Cobold!



Bausätze:	Version 1 (ohne Tastatur)	DM 449,-
	Version 2 (mit integrierter Tastatur)	DM 498,-
Fertigkarten:	Version 1	DM 589,-
	Version 2	DM 649,-

Wir liefern nach Original-c't-Stückliste (c't Heft 12/83)
Leer-Platinen und sonstige Einzelteile auf Anfrage!

Die farbige Ergänzung technischer Perfektion und kreativer Realisation:

Mehrfach-PLOTTER von C. ITOH	
CX 4800 (Vierfarb-Rollenplotter)	DM 2350,-
CX 6000 (Sechsfarb-Flachbettplotter)	DM 3250,-
C. ITOH-DRUCKER 8510A	DM 1595,-
APPLE-kompatible Computer, von CSC und IBS, Apple-Zusatzkarten	
Arbeitsplatzcomputer von Olivetti und Olivetti	

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschtkto Han 14 29 28-308, keine Versandkosten). Preise inkl. MwSt. Ausland nur gegen Vorauszahlung. Händleranfragen erwünscht.

MARFLOW-COMPUTING GmbH
Brüderstraße 2 · 3000 Hannover 1 · Telefon 05 11/1 88 61

computing today

Going FORTH, Teil 1	49
TRS-80-Bit # 12	69
ZX-Bit # 28	70

57

Going FORTH

Teil 1

D. S. Peckett

Going forth ist englisch und kann mit 'fortschreiten(d)' oder 'mit dem Fortschritt gehen' übersetzt werden. FORTH ist auch der Name einer noch jungen Programmiersprache. Sie ist relativ einfach strukturiert und wächst mit den Ansprüchen ihrer Benutzer. Deren Programme laufen — in FORTH programmiert — schneller ab als in BASIC, sind aber nicht so leicht lesbar.

Die große Programmiersprachen-Debatte der letzten Jahre konzentrierte sich im wesentlichen auf BASIC und dessen bislang verhinderten Nachfolger, nämlich Pascal. Obgleich das Abwägen des Für und Wider der beiden Antagonisten für viele faszinierend erscheint, wird diese Diskussion für jeden Computermaniak akademisch, der wie der Autor über ein System verfügt, dessen Speicherkapazität auf 16 kByte RAM limitiert ist. Wenn man überdies ohne Floppy-Disk-Station als Massenspeichergerät auskommen muß (oder will), kann man das Arbeiten in Pascal gleich vergessen. Selbst 'kleine' Pascal-Compiler fordern bereits ca. 25 kByte Hauptspeicher; Pascal-Interpreter noch mehr und ohne Disketteneinheit läuft unter Pascal gar nichts. In einem solchen Fall bestand bisher die Alternative: Programmieren in BASIC (interaktiv, aber langsam, da i.d.R. interpretierend) oder in Maschinensprache bzw. Assembler (nicht interaktiv, schwierig, aber sehr schnell).

Vor einigen Jahren tauchte jedoch aus der Unzahl von weniger bekannten (und z. T. recht exotischen) Programmiersprachen FORTH auf und erreichte bis heute bereits eine beachtliche Popularität. Dies nicht zuletzt deswegen, weil sie kassetten- und/oder diskettenorientiert arbeiten kann, über ein eigenes kleines Betriebssystem (OS) verfügt und trotzdem nur etwa 11 kByte Speicherplatz beansprucht. Damit paßt sie in jedes 16k-System und stellt noch etwa 5 kB Programmspeicher zur Verfügung. Ihre Verarbeitungsgeschwindigkeit liegt etwa 20x höher als die von BASIC.

Als 'Erfinder' von FORTH gilt C. H. Moore aus den USA, wo die Programmiersprache nach ihrer Entwicklung in den späten 60er- und frühen 70er-Jahren hauptsächlich

für Belange der Weltraumtechnik eingesetzt wurde. Die weitere Verbreitung setzte ab 1979 ein. Als FORTH-Standard wird heute das sogenannte Fig-FORTH x.x der FORTH Interest Group, Cal., USA, angesehen. Es läuft z. B. auf Mikrocomputern wie CBM, Apple II, DRAGON 32, etc. Der Autor verwendet ein MMS-FORTH, das mit dem Standard nahezu identisch ist und auf Systemen wie TRS-80 Level II, Video Genie II usw. arbeitet.

Warum FORTH?

Im Gegensatz zu BASIC, Pascal und anderen Programmiersprachen bietet FORTH die Möglichkeit, den vorhandenen Grundwortschatz ('Words') in Abhängigkeit von den Wünschen und Bedürfnissen des Benutzers auszuweiten. Mit anderen Worten: FORTH erlaubt seinen Benutzern, ihre eigene Programmiersprache zu definieren! Den letzten Satz sollte man zweimal gelesen haben, denn die Möglichkeit der Schlüsselwortdefinition (Makros) bekommt man sonst vielleicht nur in wirklich guten Assembler-Entwicklungssystemen!

Hat ein FORTH-Programmierer erst einmal seine eigenen 'Words' kreiert, so werden diese bis auf Widerruf (FORGET . . .) in das sogenannte DICTIONARY, das Verzeichnis aller FORTH-Kommandos, aufgenommen und künftig wie Original FORTH-Worte behandelt.

Zum bisher Gesagten ein erstes Beispiel:

Es soll eine Zahl in den Rechner eingegeben werden. Ist die Zahl durch 3 restlos teilbar, soll sie auf dem Bildschirm ausgegeben werden. Das Problem wird in FORTH mit Hilfe eines noch zu definierenden Schlüsselwortes '3PRINT' gelöst:

: 3PRINT DUP 3 MOD 0 = IF - ELSE DROP THEN ;

Gibt man nun in den Rechner eine Zahl ein, etwa in der Form

<Zahl> 3PRINT <Carr. Return> ,

dann verfährt der Rechner, wie in der Aufgabenstellung skizziert.

Und hier zum Vergleich der Programm-Dimensionen die gleiche Lösung in BASIC und Pascal:

```
10 INPUT ZAHL
20 IF INT(ZAHL/3)<>ZAHL/3 THEN 10
30 PRINT ZAHL
40 GOTO 10
```

```
program pascal-3print (input, output);
var zahl: integer;
begin
    repeat readln(zahl);
        if zahl mod 3 = 0
        then writeln(zahl);
    until zahl = 0
end.
```

Sollte unter den Lesern der Eindruck entstanden sein, daß das o. a. Problem in FORTH am schnellsten, in BASIC am erkennbarsten und in Pascal am strukturiertesten gelöst wurde, so entspricht dies in etwa den tatsächlichen Verhältnissen. Im übrigen: mit Hilfe selbstdefinierter 'Words' kann man in FORTH selbstverständlich wieder neue Makros festlegen, mit denen sich wiederum andere Schlüsselwörter definieren lassen usw. Diese Möglichkeit macht FORTH sehr sprachmächtig, d. h. es lassen sich umfangreiche Problemstellungen mit wenigen Statements programmieren!

Pro und Contra FORTH

Im folgenden sollen stichwortartig einige Vor- und Nachteile (gibt's auch) von FORTH aufgezeigt werden:

Geschwindigkeit — FORTH-Programme laufen, wie bereits erwähnt, in Abhängigkeit von Ihrem Komplexitätsgrad bis zu 20x schneller als vergleichbare Problemlösungen in BASIC (vgl. Tabelle 1: Benchmarktest).

Interaktiv — Alle FORTH-'Words', auch Eigendefinitionen wie 3PRINT, sind sowohl im Direkteingabe-Modus als auch zum Zeitpunkt des Programmstarts verfügbar. Dieser Umstand beschleunigt die Programm-Entwicklung. In Pascal z. B. müßte für einen Testlauf erst der gesamte Quellcode übersetzt werden.

Struktur — FORTH ist eine durchstrukturierte Programmiersprache, mit allen Vor- und Nachteilen, die daraus folgen. So gibt es bspw. kein GOTO-Konstrukt, was nicht heißt, daß man in FORTH keine schlechten Programme schreiben kann . . .

Übertragbarkeit — FORTH-Programmierer brauchen sich hierüber kaum Gedanken zu machen. Die bisher bekannt gewordenen FORTH-Implementationen sind — dank der Bemühungen der bereits erwähnten FORTH Interest Group — weitgehend identisch. Daher sollte ein auf dem Rechner A erstelltes FORTH-Programm auch auf einem Rechner B lauffähig sein.

Benchmark	FP BASIC	Integer BASIC	FORTH
FOR-NEXT-Schleife	2.6	1.8	0.165
IF-THEN-Schleife	11.3	9.5	0.435
Var.-Arithmetik	26.6	27.2	3.1
Konst.-Arithmetik	27.8	27	3.2
Konst.-Arithmetik mit Subrout. Aufruf	31.2	30	3.3
Konst.-Arithmetik in geschachtelten FOR-NEXT-Schleifen	50.6	45.1	4.2
Konst.-Arithmetik in gesch. Schleifen inkl. Feldmanipulation	78.1	69.3	5.6

Tab. 1: Benchmarktest (Einheit = Sek.)

Entwicklungszeit — Nach der Einarbeitungsphase lassen sich Problemstellungen in FORTH relativ rasch programmieren, sicher schneller als in BASIC oder Pascal. Ein möglicher Grund dafür könnte das hohe Maß an

Flexibilität von FORTH sein. Denn: Je mehr Programme in FORTH geschrieben wurden, desto mächtiger wird vermutlich der Sprachumfang und um so weniger Programmcode wird für Problemlösungen benötigt. Dies geht natürlich zu Lasten der

Lesbarkeit — FORTH-Programme tendieren zu einer gewissen Unleserlichkeit. Kleine Programme, die sehr viel leisten, weil sie fast nur noch aus Makro-Aufrufen bestehen, sind oft sehr komplex und bereits wenige Tage nach ihrer Erstellung nicht mehr zu verstehen.

Rechengenauigkeit — Zwar unterstützen viele FORTH-Systeme eine 16- bis 32-Bit-Arithmetik (wenn der Rechner das hergibt!); allerdings hat die Sache einen Pferdefuß: Es handelt sich dabei um einfache bis doppelte Ganzzahlgengenauigkeit! Für viele Anwendungen mag das auch reichen, wenn man aber mal das Komma fließen lassen möchte, sucht man im Zweifelsfall vergeblich nach entsprechenden Möglichkeiten. Diese müssen erst noch geschaffen, sprich: programmiert werden.

UPN-Notation — Die schlechte Lesbarkeit von FORTH-Programmen resultiert auch aus der Verwendung der umgekehrten polnischen Notation (UPN; engl. 'RPN') sowie der stapelorientierten Verarbeitungsweise (engl. 'stack'). Dabei wird systemseitig unterschieden zwischen Programm- und Datenstack. Einen gewissen Bonus kann hier verzeichnen, wer bereits mit HP-Tisch- und Taschenrechnern gearbeitet hat.

Fehlersuche — FORTH ist nicht für Zeitgenossen gedacht, die dem Computer das Checken ihrer Programme überlassen möchten. Mit Fehlermeldungen und Fehlerchecks wird in FORTH nämlich knauserig umgegangen. Will man z. B. ein mehrfach-indiziertes Feld (Array) programmieren, so muß man selbst für die Prüfung und Einhaltung der Feldbedingungen sorgen. Andernfalls wäre die Folge im schlimmsten Fall ein System-Crash und im günstigsten Fall ein denaturiertes Programm.

Aufbau eines FORTH-Systems

Den Kern jedes FORTH-Systems bildet das sogenannte **DICTIONARY**, das Verzeichnis der Schlüsselwörter, ähnlich der Token-Tabelle in BASIC. Da in FORTH die meisten Kommandos durch eine Sequenz von anderen 'Words' definiert sind, basiert letztlich das ganze System auf einer Handvoll Kernwörter. Ein **DICTIONARY**-Eintrag ist als Zeiger (Pointer) auf eine Liste weiterer Einträge zu verstehen, die wiederum auf weitere Wortlisten zeigen usw. Ein Verzeichnis dieser Art nennt man eine verkettete Liste, die Zugriffsart indexsequentiell. Wenn ein FORTH-Kommando abgesetzt wurde, startet das System dessen Abarbeitung, indem es den o.g. Pointern folgt, bis der Wort-Ursprung erreicht wird. Eine brauchbare Verständnishilfe ist die Vorstellung, es handele sich dabei um die Abarbeitung von geschachtelten Unterprogrammen.

Maßgeblich für die Sprachmächtigkeit von FORTH ist, daß neudefinierte Worte übersetzt (compiliert) und ins **DICTIONARY** — zu Lasten des verfügbaren Programmspeichers — aufgenommen werden. Da das FORTH-OS nicht zwischen Ur-Worten und Neubildungen unterscheiden kann, sind letztere von Stund' an in den Sprachumfang aufgenommen, vorausgesetzt, man sichert sich die neue Version seines FORTH-Systems auf Kassette oder Diskette.

Im Gegensatz zu BASIC, wo der Quellcode nach Programmstart interpretativ abgearbeitet wird, verarbeitet FORTH zur Laufzeit einen compilierten Code (Objektcode), der jedoch nicht wie etwa in FORTRAN aus Maschinensprache-Anweisungen besteht, sondern aus den erwähnten Pointern auf **DICTIONARY**-Einträge, die ihrerseits wiederum interpretiert werden. FORTH ist also weder Fleisch noch Fisch, kein reiner Interpreter noch ein richtiger Compiler; es ist eben — FORTH!

Nach der Erstellung eines FORTH-Programms und der Übersetzung des resultierenden Quellcodes ins **DICTIONARY** ist eben dieser Quellcode nicht mehr vorhanden, es sei denn, er wurde vorher massengespeichert. FORTH-Code wird in sogenannten **BLOCKS** gespeichert, deren Größe vom verwendeten Speichermedium abhängt. Eine Gruppe von **BLOCKS** bildet eine Datenstruktur, die **SCREEN** heißt und im Normalfall aus 16 x 64 Zeichen besteht (1024 Bytes). Je nach FORTH-Implementation ist die **SCREEN**-Größe mit der eines **BLOCKS** identisch. Die Übergabe von FORTH-Programmen an den Massenspeicher erfolgt über **SCREEN-BUFFER**, von denen i. d. R. nach Systemart zwei eingerichtet werden. Diese Speicherbereiche dienen der Zwischenspeicherung von Dateien, die entweder abgespeichert oder eingelesen werden sollen. Bevor ein eingelesenes FORTH-Programm gestartet werden kann, müssen seine Bestandteile, die **SCREENS**, durch den **LOAD**-Befehl aus ihrem **SCREEN-BUFFER** ins **DICTIONARY** übertragen werden.

Das stärkste Charakteristikum von FORTH ist der sogenannte **STACK**. Nichts läuft ohne oder gegen den **STACK**. Alle zu verarbeitenden Daten werden durch diesen Last In — First Out (LIFO) organisierten, tabellenartig aufgebauten Speicherbereich geschleust. Bevor Daten manipuliert werden, müssen sie auf dem **STACK** liegen, gefolgt von den Operatoren und den Schlüsselwörtern. Sie erinnern sich — es handelt sich um die UPN, die eigentlich

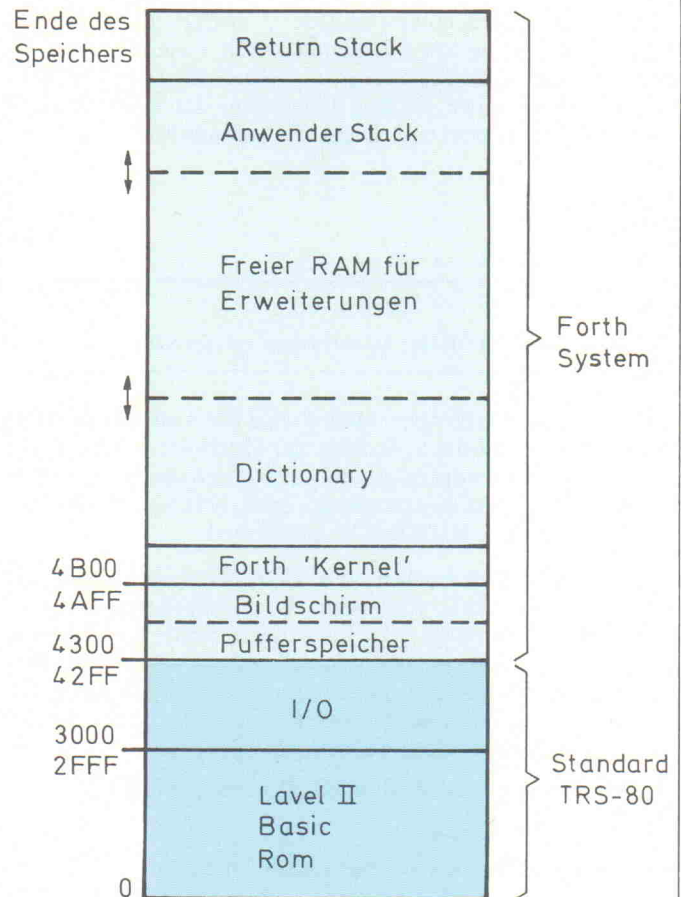


Bild 1: MMS-FORTH-Speicher-Einteilung bei Tandy u. Video-Genie; das Prinzip gilt für alle FORTH-Systeme.

von sehr vielen Interpretern und Compilern benutzt wird — aber dem Auge des Benutzers verborgen ist. Die UPN gilt als schlecht lesbare, aber sehr effiziente, weil platzsparende Notation und ist somit ein Kriterium für den geringen Speicherbedarf von FORTH-Systemen.

Der Zeichen- und Wortvorrat von FORTH

FORTH-Statements können theoretisch beliebig groß sein und dürfen den gesamten Zeichenvorrat des zur Verfügung stehenden Rechners benutzen. Sie können, wenn Sie wollen, mit den Zeichen "?!?6A/+ \$" irgendeinen Sachverhalt definieren; die Frage nach dem Sinn stellt FORTH nicht! Es kommt dem System vielmehr darauf an, daß innerhalb einer Kommandofolge ein Item von seinen unmittelbaren Nachbarn durch ein Leerzeichen (Space) getrennt ist.

An arithmetischen Operatoren verwendet FORTH die üblichen vier zur Darstellung der Grundrechenarten: +, —, /, *. Wir wollen uns an 2 Beispielen die Verarbeitung von Zahlen anschauen:

4 5 + OK

Nach den UPN-Regeln wurden hier zuerst die Operanden, gefolgt vom Operator, eingegeben. Danach wurde ein Carr. Return gegeben. Manche FORTH-Systeme quittieren das Verarbeitungsende mit einem 'OK', wenn Eingabe und Verarbeitung den Regeln entsprechend verliefen.

6 5 * - 30 OK

Durch das Setzen eines Punktes '.' zwingt man FORTH dazu, daß bislang nur auf dem STACK liegende Ergebnis (30) auch auf dem Bildschirm zu protokollieren. Wie sieht nun während einer solchen Operation der STACK aus? Was spielt sich dort ab? Dazu ein Schaubild:

LOW				
MEMORY	↑			
STACK		5		
		4	4	9
FORTH		4	5	+

Bild 2: Addition in FORTH; Auswirkungen auf den STACK.

Hier geschieht folgendes: zuerst wird die 4 an den STACK übergeben, dann die 5; es folgt der Operator +. Beim Erkennen des Verknüpfungssymbols werden die beiden Operanden vom STACK genommen, summiert und das Ergebnis 9 wieder auf den STACK geschoben.

Selbstverständlich kann man in FORTH auch Zahlen und 'Words' gemischt eingeben. Die Abarbeitung einer FORTH-Zeile erfolgt von links nach rechts — auf dem STACK von oben nach unten; die zuletzt abgelegten Daten werden zuerst bewegt — ohne Berücksichtigung der Operatoren-Hierarchie. Dies führt zu der Frage der Auflösung von algebraischen Termen in FORTH:

Aus dem Term $((7+3*2)*6+8)/2$ wird in FORTH

7 3 2 * + 6 * 8 + 2 /

und auf dem Stack sieht das Ganze so aus:

LOW										
MEMORY	↑									
			2							
		3	3	6		6		8		2
	7	7	7	7	13	13	78	78	86	86
FORTH	7	3	2	*	+	6	*	8	+	2

Bild 3: Eine etwas komplexere Operation und ihre Auswirkungen auf den STACK.

Der Leser mag sich einmal die Lösung von

3 7 2 1 8 * - 5 8 - / + *

überlegen und versuchen, die Struktur des dazugehörigen STACKs zu skizzieren.

Das wiederholte Setzen eines '.' in einer FORTH-Sequenz führt zu dem Versuch einer wiederholten Item-Ausgabe auf dem Bildschirm:

2 10 + - 3 / - 12 4 OK

Der Versuch, mehr Ergebnisse darzustellen, als auf dem STACK liegen, wird mit einer Fehlermeldung beantwortet:

2 3 - - 2 3 STACK EMPTY

Bevor wir uns im nächsten Kapitel noch intensiver um den STACK kümmern, fassen wir das bisher Beschriebene in 2 Regeln zusammen:

Regel 1: Wer in FORTH programmiert, muß sich selbst um die Verwaltung der zu verarbeitenden Daten auf dem STACK kümmern. Es kommt dabei vor allem auf Anzahl und Reihenfolge der Daten an.

Regel 2: Bedingt durch die gewissermaßen virtuelle Speicherverwaltung eines FORTH-Systems dehnen sich bei intensiver Programmierung DICTIONARY und STACK gegeneinander aus (vgl. Bild 1)! Treffen sie sich, dann stürzt das System ab. Der Benutzer muß daher den STACK pflegen, d.h., er darf insbesondere keinen 'Schrott' darauf herumliegen lassen. Es empfiehlt sich auch, von der Möglichkeit der DICTIONARY-Erweiterung nur sinnvoll Gebrauch zu machen.

Spezielle STACK-Operationen

Da der STACK im FORTH-System eine zentrale Stellung einnimmt, gibt es auch einige spezielle Kommandos, die sich ausschließlich auf ihn anwenden lassen:

DUP — Kopiert das erste Item auf dem STACK (Top of stack) und setzt es als neues Top-of-stack-Item (TOS) ein. Eignet sich u. a. gut zum Quadrieren von Zahlen:

16 DUP * - 256 OK

SWAP — Tauscht die Reihenfolge der ersten beiden Items auf dem STACK:

Aus 10 6 — = 4 OK

Wird nach Einfügen von SWAP

10 6 SWAP — = -4 OK

OVER — Sorgt für eine Kopie des zweiten Items auf dem STACK und dessen Ablage als neuen TOS. Die mathematische Operation $(10-6)*10$ löst sich daher wie folgt (s. a. Bild 4):

10 6 OVER SWAP — * = 40 OK

LOW										
MEMORY	↑									
				10	6					
		6	6	10	4					
	10	10	10	10	10	40				
FORTH	10	6	OVER	SWAP	—	*				

Bild 4: Die SWAP und OVER Operation.

ROT — Damit geht's echt rund auf dem STACK, denn ROT(ate) kehrt das unterste (genau genommen, das dritte) Item nach oben (s. a. Bild 5):

2 3 4 ROT — * = 6 OK

LOW										
MEMORY	↑									
				4	2					
		3	3	4	2					
	2	2	2	3	3	6				
FORTH	2	3	4	ROT	—	*				

Bild 5: Auf dem STACK rotiert's.

DROP — Man muß auch vergessen können. FORTH kann's, und zwar gleich mit mehreren Worten. Bei den STACK-Operationen sorgt DROP für das Herausnehmen und Vergessen des TOS.

Die zur Erläuterung des Stapelbetriebes vorgestellten Beispiele erscheinen trivial. Sie sagen auch nichts über das Leistungsvermögen des STACKs aus. Ihr Wert wird jedoch offensichtlich, wenn man in etwas komplexere FORTH-Strukturen einsteigt.

Schaltungs- Kochbuch

Aus dem Inhalt:

**Technik für Haus
und Auto**

Meßtechnik

NF-Technik/Musik

A/D-D/A-Wandler

Computertechnik

über
50

**moderne
Schaltungen**

**für Hobby
und Beruf.**

Steuerung einer Modell-Licht-
zeichenanlage
Sendervorwahl mit
Siebensegmentanzeige
Breitband-Antennenverstärker
LED-Betrieb mit 1,5 Volt
Autoradio-Automatik
Optische Türglocke
Sicherheits-Drehschloß
Einfache Alarmanlage
DC/DC-Converter
Elektronischer Signalgeber
Intelligente Alarmschaltung
Notstromschaltung
Fernbedienungsanzeige für
Cassettenrecorder
8-Kanal-Vorsatz für Oszilloskop
Alternativ-Fotodiode (LED)
Logik-Analyser
Balkendarstellung auf Oszilloskop
Puls-Generator
Digitales Frequenzmeßgerät
Sicherungsindikator
Optischer Meßwertgeber
Graphik-Modul für Oszilloskop
Frequenzabhängiger Phasen-
anschnitt
Zimmerthermometer
(Belichtungs-) Zeitablaufsteuerung
2-Kanal-NF-Analyser
NF-Expander
Digitaler NF-Umschalter
Einfachst-Orgel
Gitarren-Vorverstärker
Lautsprecher-Schutzschaltung
Lautstärke-Preset für Gitarren
Auto-Wah-Wah
CMOS Fuzz/Tremolo
Volume-Control
IC-Stereo-Verstärker
CMOS-Phaser
CMOS-Vocoder
8-Bit-A/D-Wandler
4-Bit-A/D-Wandler
3-Bit-A/D-Wandler
A/D-Wandler mit
Siebensegmentanzeige
Shift-Lock für Keyboard
RAM-Batteriepuffer
(-Stromversorgung)
Code-Umsetzer
BCD-Adapter für ZX81
Auto-Repeat-Schaltung
PROM-Erweiterung
Mikroprozessor-Debugging-Kit
TV-Ton-Modulatorzusatz

**Aufgebaut
und getestet.**

Auch dieses Jahr ist das Schaltungs-Kochbuch wieder so umfangreich, daß wir ohne Mühe ein eigenes Heft davon hätten machen können. Wir haben uns dennoch in alter Tradition dazu entschlossen, das elrad-Heft Nr. 13 im Heft 12 zu verstecken. Dafür gibt es gute Gründe:

1. elrad Nr. 13 kostet dem Leser keinen Pfennig zusätzlich! — Also ein Weihnachtsgeschenk.
2. Es soll Leute geben, die so abergläubisch sind, daß sie Hemmungen haben, ihr 13. Monatsgehalt in Empfang zu nehmen. Die würden ein elrad-Heft Nr. 13 vielleicht gar nicht kaufen.

Und das wäre schade — enthält unser Kochbuch doch wieder über 50 interessante Schaltungen aus vielen Anwendungsbereichen. Auch wer sich bei seiner elrad-Lektüre besonders auf Computing Today konzentriert, kommt dieses Mal nicht zu kurz. Da die Computertechnik auch auf dem Hobby-Sektor wachsende Bedeutung gewinnt, haben wir diesen Bereich zum ersten Mal mit in das Schaltungs-Kochbuch übernommen. Die Sparte A/D-D/A-Wandler wird für Computerspezialisten ebenfalls interessant sein.

Alle Schaltungen sind aufgebaut und getestet worden. Platinenpläne sind jedoch nicht

angegeben — wir wollten aus elrad 13 nicht auch noch elrad 14 werden lassen. Die meisten Schaltungen sind aber so problemlos, daß eine Platine leicht selbst erstellt werden kann oder ein Aufbau mit Lochrasterkarte möglich ist.

Also: Viel Erfolg beim Nachbau!

ALLGEMEINE HINWEISE

Die vorgestellten Schaltungen sind bewußt einfach gehalten, um auch dem Anfänger den Nachbau zu ermöglichen. Soweit irgend möglich, wurden Standard-Bauelemente verwendet. Ein Teil der Schaltungen basiert auf dem Einsatz eines

speziellen ICs, mit dessen Eigenschaften die betreffende Schaltung steht und fällt.

Die Schaltungen sind für sich funktionsfähig, lassen aber auch genügend Freiraum für Erweiterungen und anderweitige Anwendungen.

Die Beschreibungen sind kurz gehalten, da die Funktionsweise im allgemeinen direkt aus der Schaltung ablesbar ist.

Bei komplizierteren Schaltungen wird auf die kritischen Stellen hingewiesen.

Die logischen Zustände sind mit 'H' (Log. 1) und 'L' (Log. 0) bezeichnet.

1.

Technik für Haus und Auto

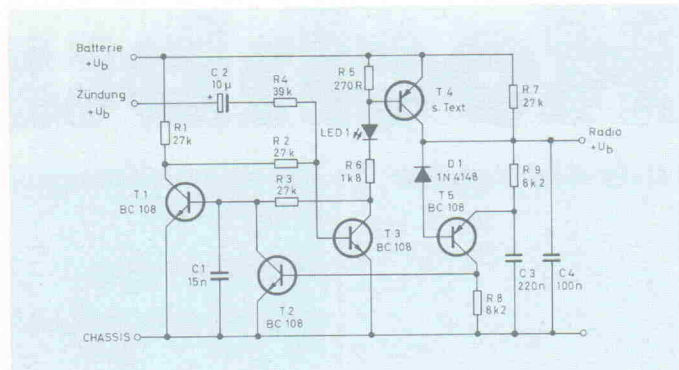
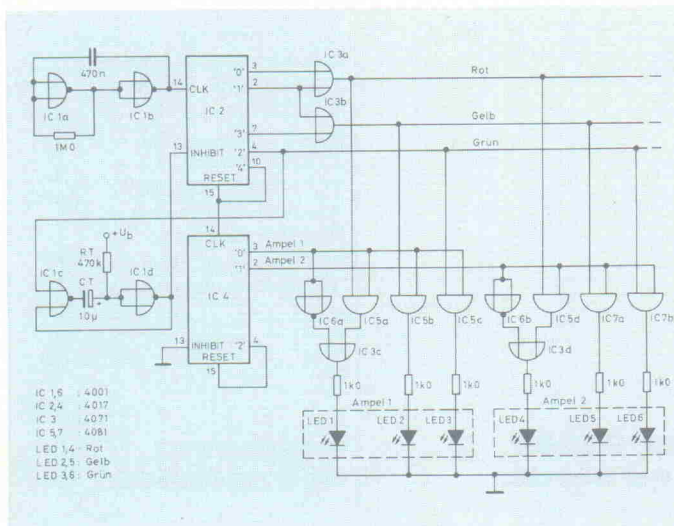
Hier zeigen wir einen Ausschnitt aus dem breiten Spektrum derartiger Schaltungen.

Steuergerät für Modell-Verkehrsampeln

Dekadenzähler IC2 erzeugt in Verbindung mit IC3a und IC3b periodisch die Rot-Gelb-Grün-Phasen. Die Periodendauer bestimmt der mit den ICs 1a und

1b aufgebaute Oszillator. Der aus IC1c und IC1d bestehende Monovibrator wird vom H-Signal des 'Grün'-Ausgangs getriggert und sperrt IC2 für die durch seine RC-Beschaltung bestimmte Zeit. Dadurch dauert die 'Grün'-Phase länger als die anderen.

IC4 wählt abwechselnd Ampel 1 oder Ampel 2 aus, die dann die Rot-Gelb-Grün-Phasen durchlaufen. Bei Farbwechsel oder bei 'Grün' der einen Ampel wird die andere auf 'Rot' gehalten. Durch Ausnutzen weiterer Ausgänge von IC4 läßt sich die Anlage erweitern.



Autoradio-Einschaltautomatik

Beim Einbau eines Autoradios taucht oft ein Problem auf: Soll das Radio nur bei eingeschalteter Zündung oder immer (direkt mit der Batterie verbunden) in Betrieb sein?

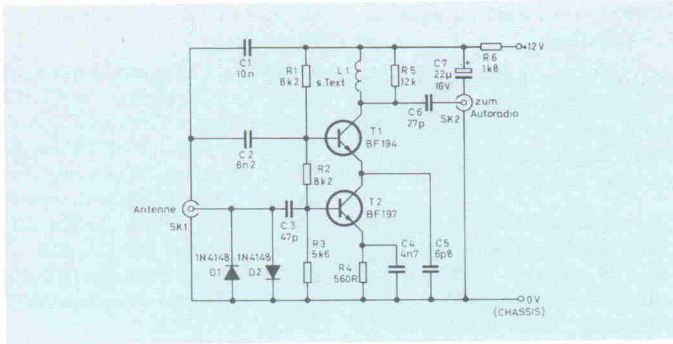
Die erste Lösung kommt bei stehendem Motor kaum in Betracht (Schäden an Zündspule, Unterbrecherkontakten und Lichtmaschine möglich).

Wird das Radio über die vorgestellte Schaltung sowohl mit der Zündungsseite als auch direkt mit der Batterie verbunden, schaltet sich das Radio automatisch mit der Zündung ein und aus, wenn es im eingeschalteten Zustand war. Bei ausgeschalteter Zündung genügt kurzzeitiges Aus- und Wieder-

einschalten, um das Radio in Betrieb zu setzen.

Ein mit den Transistoren T1 und T3 aufgebautes Flip-Flop steuert die eigentliche Schaltstufe mit T4. Die LED zeigt den Schaltzustand des Flip-Flops an und kann auch entfallen. Über C2 gelangen Triggerimpulse beim Ein- und Ausschalten der Zündung an die Schaltung. R4 verhindert eine Fehltriggerung beim Anlassen des Motors. Sollte das Radio nach dem Anlassen wieder abschalten, muß man R4 vergrößern, funktioniert das Ein- und Ausschalten mit der Zündung gar nicht, muß R4 verkleinert werden.

T4 ist ein Darlington-PNP-Leistungstransistor mit einem zulässigen Kollektorstrom von mindestens 2 A.



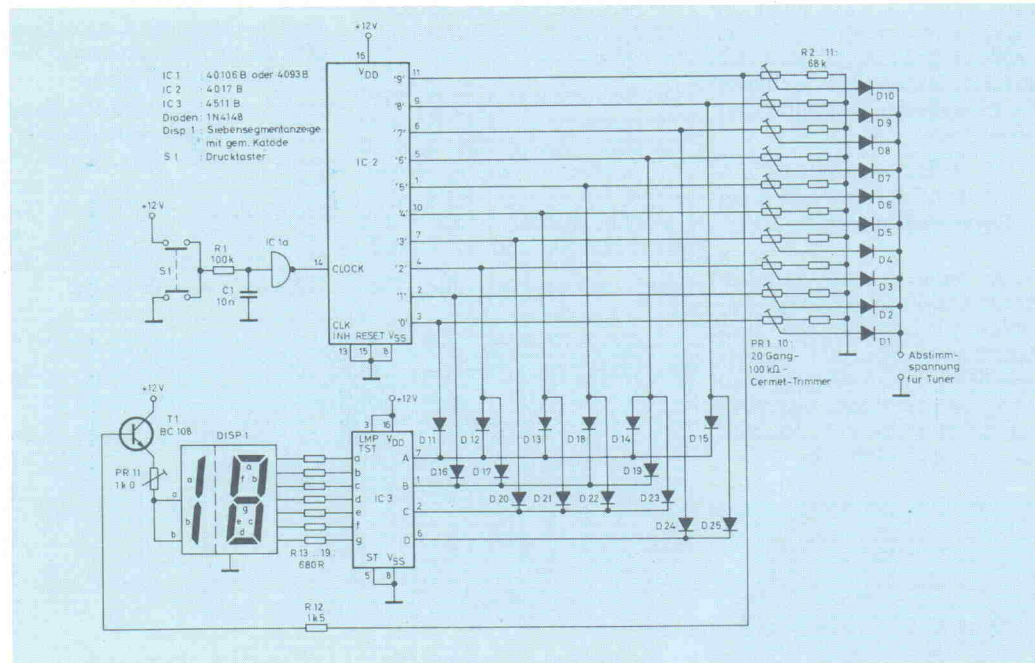
Antennenvorverstärker für Autoradios

Der Breitbandverstärker ist für den Frequenzbereich 200 kHz ... 200 MHz ausgelegt. Es handelt sich um einen aus den Transistoren T1 und T2 aufgebauten Cascode-Verstärker, der hohe Verstärkung bei niedrigem Eigenrauschen bietet.

Die Widerstände R1...R3 bestimmen die Arbeitspunkte der Transistoren, R4 und C4 bewirken eine Gegenkopplung und

erhöhen die Nutzbandbreite der Schaltung. Die Kondensatoren C1 und C7 dienen in Verbindung mit R6 zur Entkopplung der Betriebsspannung.

Die Drossel L1 besteht aus 28 Wdg. Kupferlackdraht von 0,7 mm Durchmesser, auf den Widerstandskörper von R5 gewickelt. Dadurch steigt die Verstärkung im UKW-Bereich an. Die Dioden D1 und D2 schützen den Eingang vor zu hohen Spannungen.



Stationstastenzusatz für UKW-Tuner

Die Schaltung erlaubt für 10 Sender die Stationstastenabstimmung eines UKW-Tuners mit nur einer Drucktaste.

IC1 besorgt mit R1 und C1 die Entprellung der Drucktaste S1. Die Tastimpulse gelangen an den 'Clock'-Eingang von IC2.

Das IC ist ein Dekadenzähler mit internem Dezimaldecoder, so daß 10 decodierte Ausgänge zur Verfügung stehen. Die Ausgänge des IC2 gehen an die Trimpotis PR1...PR10, die in Verbindung mit den Widerständen R2...R11 einen vor-einstellbaren Spannungsteiler bilden. Die Abstimmungsspannung im Bereich 1,5 V...10 V wird

Elektronische Türklocke für Taube

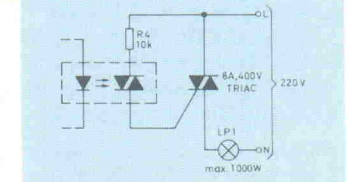
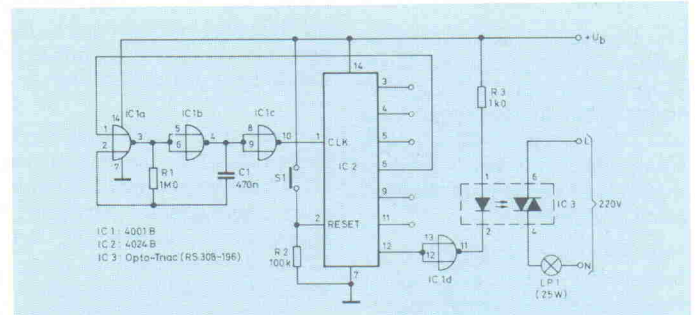
Beim Drücken des Klingelknopfes wird für eine vorgegebene Zeit eine Blinkschaltung aktiviert. Als Lampe eignet sich jede 220 V-Glühlampe.

Der Oszillator mit den ICs 1a und 1b hat einen Sperreingang (Anschluß 1, IC1a). IC1c arbeitet als Puffer. Sein Ausgangssignal taktet IC2, einen 7 Bit-Binärräzähler. Vor dem Drücken der Taste S1 liegt am Ausgang Q4 H, Q1...Q3 sind

auf L. Dann ist der Oszillator gesperrt. Drückt man die Taste S1, wird IC2 zurückgesetzt, Q4 geht auf L, und der Oszillator wird freigegeben. Ausgang T1 ändert seinen Zustand im Rhythmus der Taktimpulse, bis an Q4 wieder ein H-Signal liegt, das den Oszillator sperrt.

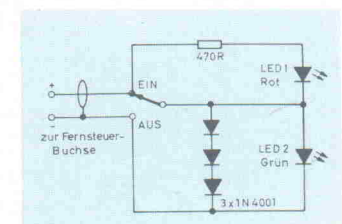
Das Signal triggert über IC1d den Opto-Triac IC3, der mit maximal 25 W belastet werden kann.

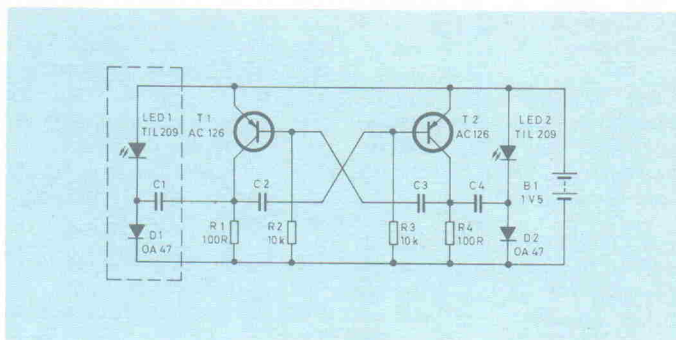
Eine Erweiterung für Lasten bis zu 1 kW zeigt die nebenstehende Schaltung.



Fernsteuerung mit optischer Anzeige für Kassettenrecorder

Steht der Schalter auf AUS, läuft der Motor des Recorders nicht an. Beim Drücken der 'Play'-Taste fließt nur ein geringer Strom über den 470 Ω-Widerstand, LED 1 und die drei Dioden. LED 1 leuchtet und zeigt die Betriebsbereitschaft an. Wird S1 nun auf EIN geschaltet, fließt der Motorstrom durch die drei Dioden, wobei der Spannungsabfall über ihnen ausreicht, LED 2 zum Leuchten zu bringen. Nachteilig ist, daß die Betriebsspannung des Recorders um etwa 1,5 V abnimmt. Bei Netzbetrieb kann man diesen Effekt kompensieren.





Betrieb von LEDs an einer 1,5 V-Batterie

Die meisten LEDs benötigen Betriebsspannungen zwischen 1,6 V und 2 V. Die vorgestellte Schaltung erlaubt den Betrieb an einer 1,5 V-Batterie.

Ein astabiler Multivibrator arbeitet als Spannungsverdoppler. Es werden Germaniumtransistoren verwendet, da sie geringere Basis-Emitter-Span-

nungen als Siliziumtransistoren benötigen.

Sollen die LEDs scheinbar kontinuierlich leuchten, muß die Kapazität von C1 und C2 etwa 47 nF, die von C3 und C4 etwa 10 µF betragen. Wenn sichtbares Blinken gewünscht wird, betragen die Werte für C1 und C2 100 µF und für C3 und C4 etwa 1000 µF. Zum Betrieb nur einer LED kann der eingerahmte Teil entfallen.

Elektronisches Kombinationsschloß

Die Eingabe der Zahlenkombination erfolgt hier nicht durch Drucktasten der Drehschalter, sondern mit einem Potentiometer. Dadurch wird die Eingabe eines mechanischen Zahlenkombinationsschlusses elektronisch simuliert.

Poti RV1 sollte für den Ziffernbereich 1...10 eingerichtet werden. Bei 12 V Betriebsspannung entsprechen 2 V einer 1, 3 V einer 2 usw. IC1a, C1, R1 und D1 bilden einen Oszillator. Seine Impulse takten IC2, die LED und die Rücksetzlogik.

Angenommen, IC2 ist zurückgesetzt, die gewählte Kombination ist 1234. An Anschluß 3 von IC2 steht ein H-Signal, das dem Zählzustand '0' entspricht.

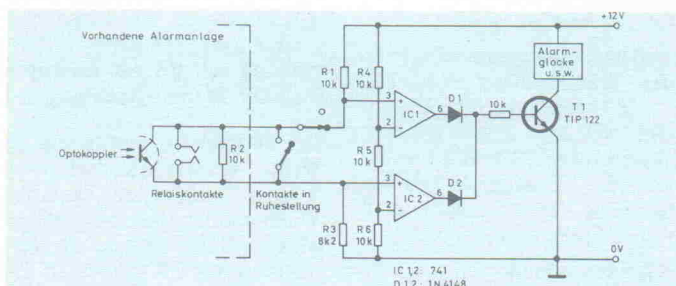
Beim nächsten Taktimpuls läuft das H-Signal zum Zählzustand '1' (Anschluß 2). Dadurch liegt am Trimpoti PR1 Spannung. Die am Schleifer stehende Spannung gelangt über D3 an den Fensterkomparator mit IC3. D9 stellt die Fensterbreite auf 0,6 V ein.

Ist die erste Ziffer der Kombination eine '1' (= 2 V), müssen am Schleifer von PR1 2,9 V stehen, um die 0,6 V Spannungsabfall über D3 zu kompensieren.

Die obere Fenstergrenze liegt dann bei 2,3 V, die untere bei 1,7 V. Mit den anderen Trimpotis sinngemäß verfahren. Wenn beim Aufleuchten der LED das Poti RV1 so eingestellt wird, daß die an seinem Schleifer anstehende Spannung in diesen Fensterbereich fällt, liegt der Komparatorausgang auf L, und IC2 kann nicht zurückgesetzt werden. Beim nächsten Taktimpuls läuft IC2 auf den Zählzustand '2' und ist zur Eingabe der nächsten Ziffer bereit.

Wird an RV1 eine falsche Ziffer eingestellt, wird IC2 beim nächsten Taktimpuls zurückgesetzt.

Nach Eingabe der richtigen Kombination ist IC2 über Anschluß 13 gesperrt. Am Ausgang liegt ein H-Signal. Um das Schloß wieder zu sperren, muß RV1 von der letzten eingestellten Ziffer weggedreht werden. C1 darf kein Elko sein.



Einbruchsicherung mit Selbsttest

Diese Schaltung führt einen Selbsttest durch, d. h., wenn die Sensorleitung unterbrochen oder kurzgeschlossen wird, gibt es Alarm.

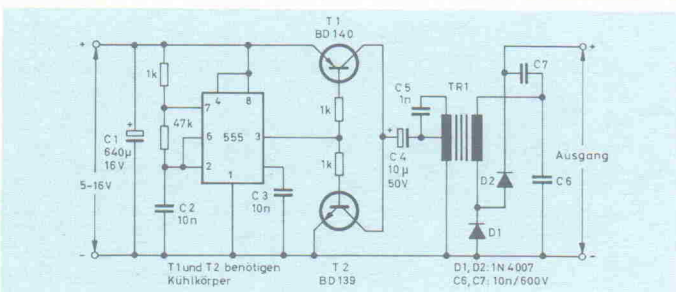
Die Schaltung arbeitet als Fensterkomparator. R4, R5 und R6 bilden einen Spannungsteiler, wobei an jedem Widerstand $1/3 U_b$ liegt. R3 wird so gewählt, daß $R1 > R3 > 1/2 R1$ (beachten, daß $R1 = R2!$).

Beide nichtinvertierenden Ein-

gänge des Komparators liegen dann spannungsmäßig tiefer als ihre invertierenden Eingänge.

Ist $R2 = \infty$, d. h. Sensorleitung unterbrochen, läuft der nichtinvertierende Eingang von IC1 hoch. Am Ausgang von IC1 liegt dann H-Signal.

Ist $R2 = 0$, d. h. Sensorleitung kurzgeschlossen, liegt die Spannung zwischen dem nichtinvertierenden Eingang von IC2 und null Volt bei etwa $1/2 U_b$ und zieht dadurch den Ausgang von IC2 auf H. Die Dioden D1 und D2 bilden ein OR-Gatter.



Gleichspannungswandler für hohe Ausgangsspannungen

Die Schaltung benötigt keinen speziellen Trafo. Der 555 steuert abwechselnd T1 und T2 an. T1 lädt C4 über die Trafowicklung auf, T2 entlädt C4.

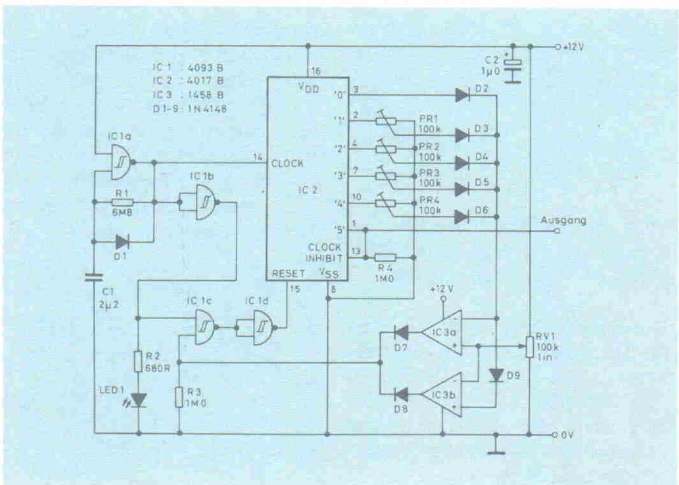
C5 verringert die Gesamtleistungsaufnahme und erhöht zudem noch die Ausgangsspannung.

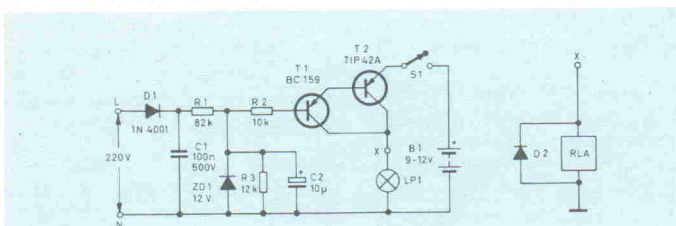
Die Trafoausgangsspannung

gelangt an eine Spannungsverdopplerschaltung. Bei 15 V Betriebsspannung kann die Ausgangsspannung 600 V übersteigen.

D1 und D2 sollten 1 kV/1 A-Dioden sein. T1 ist ein Heiztrafo 220 V/2 x 12,6 V mit Mittelanzapfung.

T1 und T2 müssen mit einem geeigneten Kühlkörper versehen werden.





Automatischer Notbeleuchtungs-Schalter

Die Netzspannung wird mit D1 gleichgerichtet und mit C1 geglättet. Die an ZD1 stehende Spannung sperrt die Transistoren T1 und T2.

Fällt die Netzspannung aus,

liegt die Basis von T1 auf null Volt, Basisstrom fließt durch R2 und R3, beide Transistoren schalten durch und legen die Glühlampe LP1 an die Batterie B1.

Aber Vorsicht!

Besser Trenntrafo verwenden!

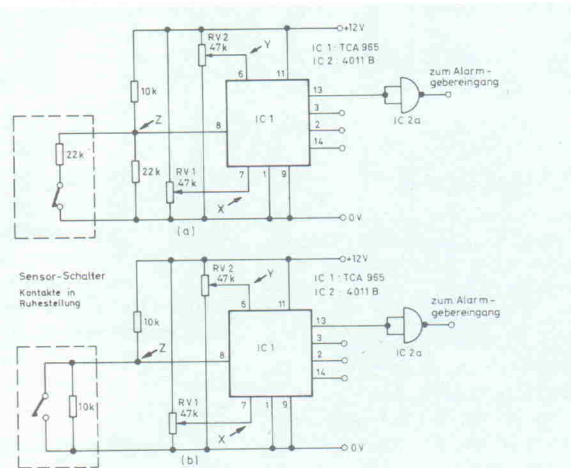
Elektronische Türklocke

Die beiden in IC1 enthaltenen 555 arbeiten als astabile Multivibratoren. Der erste liefert die niedrige Modulationsfrequenz, die die Wiederholrate bestimmt, der zweite die Tonfrequenz.

Bei geöffneter Drucktaste S1 liegt der Rücksetzeingang von IC1a über R3 auf L, damit ist

auch der Ausgang von IC1a (Anschluß 5) L. Der Rücksetzeingang von IC1b (Anschluß 10) liegt auf L und ebenso dessen Ausgang (Anschluß 9). Wird S1 gedrückt, liefert IC1a eine 3 Hz-Rechteckspannung. Die Frequenz bestimmen R1, R2 und C1.

Mit R4, R5 und C4 liefert IC1b eine Rechteckspannung, deren Frequenz etwa 750 Hz beträgt.



Intelligenter Alarmgeber

Diese Schaltung führt ebenfalls einen Selbsttest der Sensorleitung durch. Verwendet wird das Fensterkomparator-IC TCA 965.

RV1 bestimmt die untere Fensterspannung, RV2 die obere.

Es ist nur der 'Im Fenster'-Ausgang herausgeführt. Die obere

Schaltung arbeitet mit einem Ruhekontakt, die untere mit einem Arbeitskontakt.

Beim Kurzschließen oder Durchtrennen der Sensorleitungen wird Alarm gegeben. Abgleich: Spannung an Punkt Z messen, mit RV1 Spannung an Punkt X 0,5 V tiefer, mit RV2 Spannung an Punkt Y 0,5 V höher als die an Punkt Z liegende Spannung einstellen.

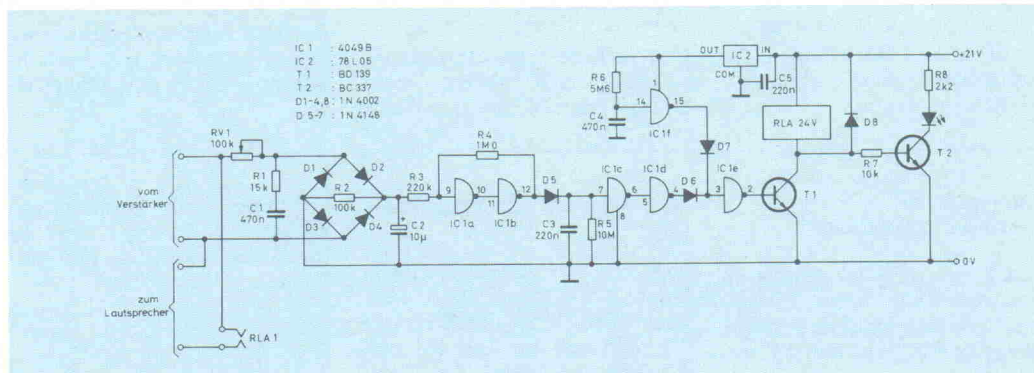
2.

NF-Technik, Musik

Hier werden Schaltungen vorgestellt, die sich recht einfach in vorhandene Geräte oder Anlagen einbauen lassen.

Lautsprecher-Schutzschaltung

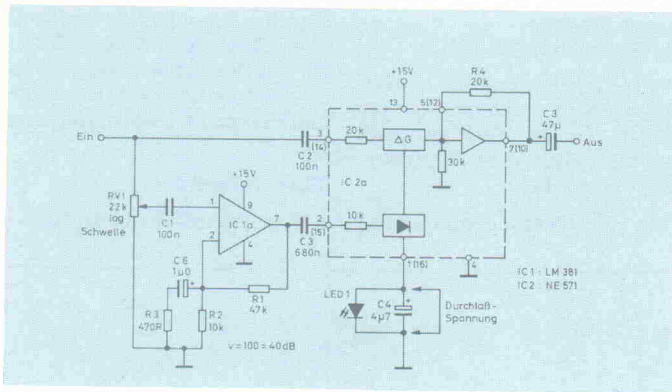
Die Schaltung schützt Lautsprecher vor dem Einschaltstromstoß, der immer dann auftritt, wenn die Lautsprecher über Elkos angeschlossen sind. Dann müssen sie sich nämlich beim Einschalten des Verstärkers über die Lautsprecher auf-



laden. Der dabei entstehende Stromstoß hat schon manche Box 'gekillt'. 2 CMOS-Inverter eines 4049 B bewirken eine Einschaltverzögerung für die Lautsprecher

von 2...4 s. Der Ausgang von IC1f liegt auf H, bis C4 geladen ist. Dadurch liegt der Ausgang von IC1e auf L. T1 ist gesperrt, die Lautsprecher liegen nicht am Verstärkerausgang. Dieser

Zustand wird auch von der LED signalisiert. Nach der Verzögerungszeit zieht das Relais an und legt den Lautsprecher an den Verstärkerausgang.

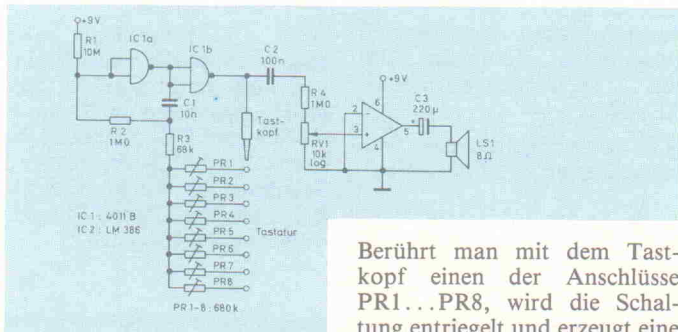


Dynamik-Expander

Die Schaltung vermindert das Grundrauschen bei der Wiedergabe von Schallplatten oder Magnetbändern. Sie verwendet das Comander-IC NE 571. Das IC arbeitet unterhalb der eingestellten Schwellspannung als Expander. Die Schwelle wird durch LED 1 angezeigt. Der LM 381 verstärkt das Eingangssignal um etwa 40 dB. Sein Ausgangssignal wird in-

nerhalb des NE 571 gleichgerichtet und mit C4 geglättet. Erreicht die Spannung die Durchlaßspannung der LED, fließt Strom, so daß der Steuerstrom des geregelten Verstärkers vermindert wird. Dadurch ist lineare Arbeitsweise oberhalb der Schwellspannung sichergestellt.

Für Stereo-Betrieb müssen die LEDs paarweise ausgesucht werden.



Einfache elektronische Orgel

Die beiden CMOS-NAND-Gatter IC1a und IC1b bilden das Kernstück eines einfachen Rechteckgenerators.

Berührt man mit dem Tastkopf einen der Anschlüsse PR1...PR8, wird die Schaltung entriegelt und erzeugt eine Rechteckspannung mit einer durch die Trimpotis voreinstellbaren Frequenz.

IC2 arbeitet als Impedanzwandler und liefert etwa 200 mW an den Lautsprecher.

Automatische Verstärkungsregelung

Das Eingangssignal gelangt an das Poti PR1, dessen Einstellung den Regelumfang festlegt. Die Regelung ist mit S1 abschaltbar.

T1 verstärkt das Eingangssignal, Emittierfolger T2 sorgt dafür, daß C4 und C5 beim plötzlichen Einsetzen eines lauten Tones sehr schnell geladen werden, und sichert so schnel-

les Reagieren der Regelschal-
tung.

Das mit D1 gleichgerichtete Signal lädt C5 über D2, die einen niederohmigen Pfad bietet. C5 kann sich nur über R8 und R7 entladen, denn die Basis von T3 wirkt sehr hochohmig.

So folgt das Regelsignal nicht jeder Amplitudenänderung des Eingangssignals, entspricht mehr seinem Amplitudenmittelwert.

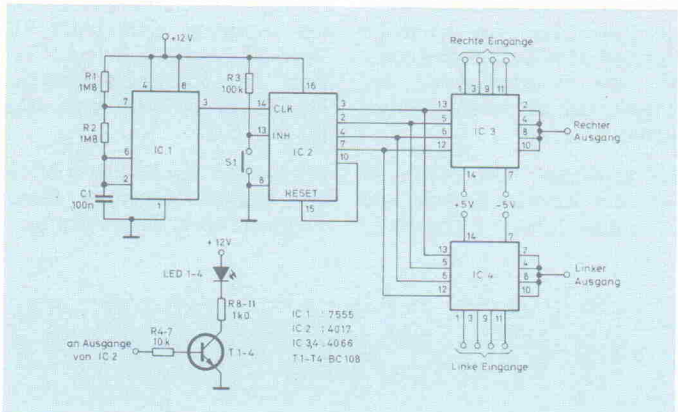
Digitaler NF-Eingangswahlschalter

IC1 liefert mit seiner Beschaltung eine Rechteckspannung der Frequenz 4Hz. Dieses Signal gelangt an den 'Clock'-Eingang des Dekadenzählers IC2. Solange die Drucktaste S1 nicht gedrückt wird, ist IC2 blockiert.

Beim Drücken von S1 steuern die Taktpulse den Zähler an.

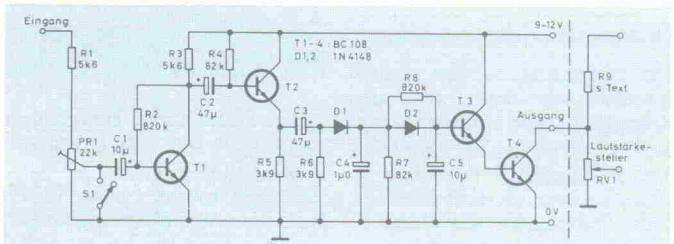
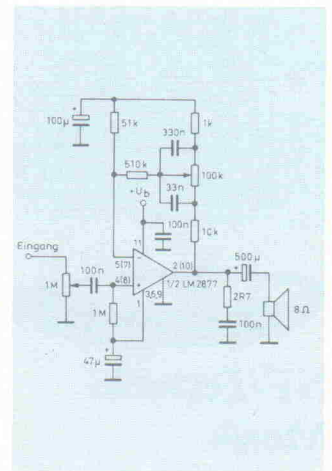
so daß alle 250 ms an einem seiner Ausgänge ein H-Signal anliegt, das jeweils zwei der 8 Schalter von IC3 und IC4 und die zugehörige LED steuert.

Ausgang 5 von IC2 geht auf den Rücksetzeingang, so daß nach dem fünften 'Clock'-Impuls der Zähler zurückgesetzt und Eingang A angewählt wird. Ist die Anwahl des gewünschten Kanals erfolgt, muß man die Taste loslassen.



NF-Leistungsverstärker mit dem IC LM 2877/LM 2878

Es handelt sich hier um zwei Verstärker in einem Gehäuse. Der LM 2877 liefert 4 W, der LM 2878 5 W Dauerleistung an 8Ω. Beide Verstärker werden von einem gemeinsamen Stabilisator gespeist, der Betriebsspannungseinflüsse weitgehend unterdrückt und für stabile Arbeitspunkte sorgt. Bei Verstärkungsfaktoren > 10 ist eine interne Kompensation wirksam. Das Bild zeigt eine Hälfte eines Stereoverstärkers mit hochohmigem Eingang und Klangsteller.



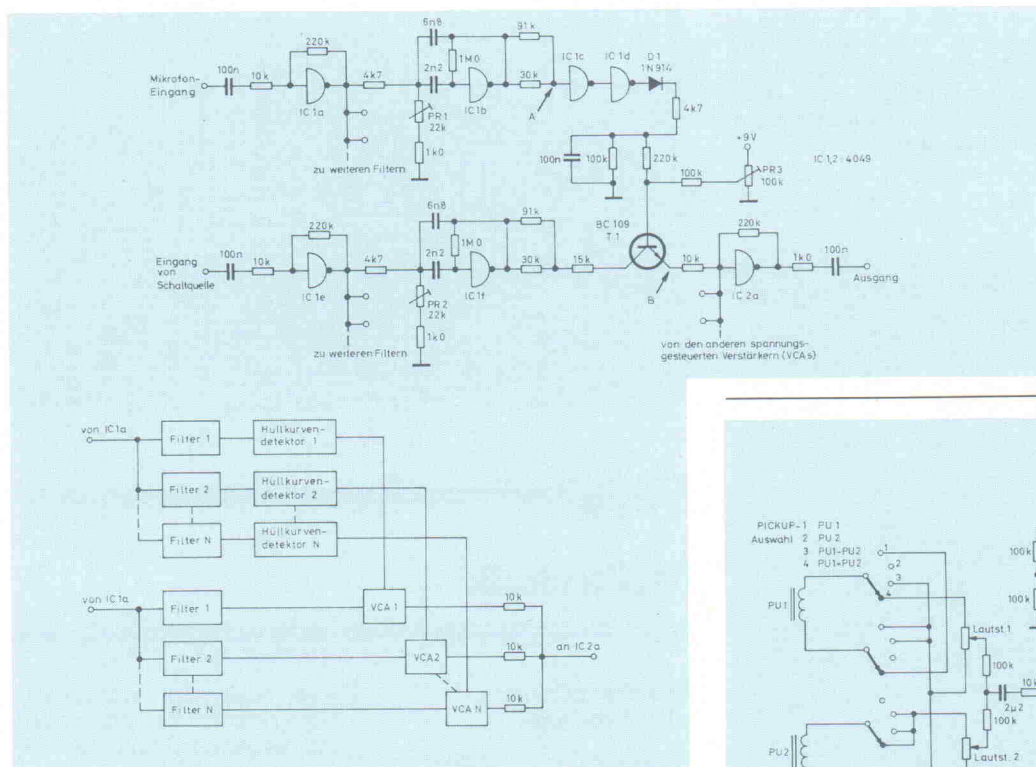
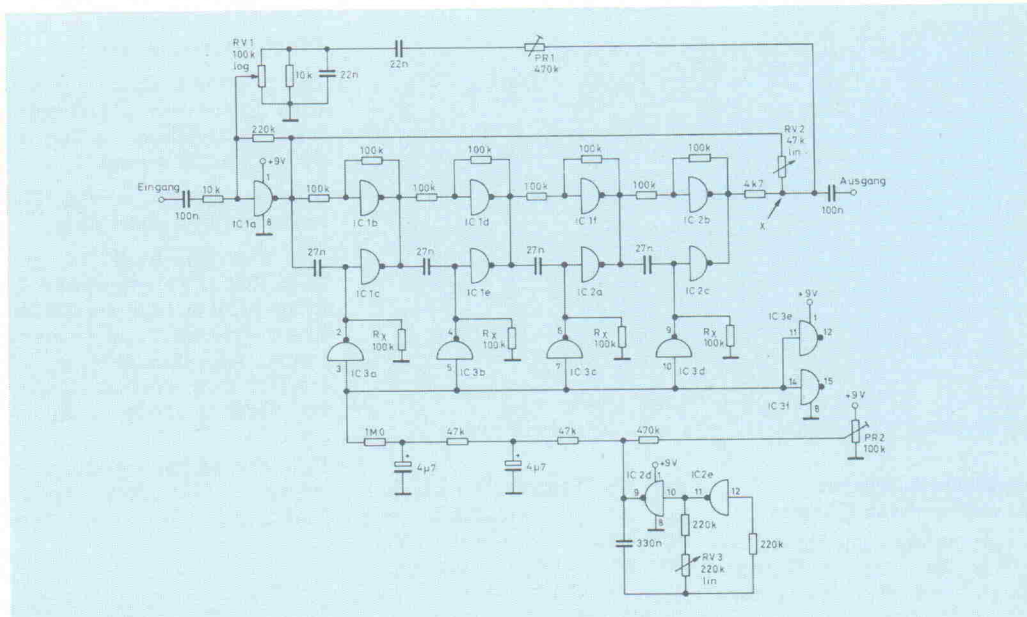
R9 sollte kleiner als $0,1 \cdot R_{V1}$ sein.
Beispiel:
 $R_{V1} = 47 \text{ k}\Omega \rightarrow R9 \leq 4,7 \text{ k}\Omega$.

CMOS-Phaser

Anstelle konventioneller Operationsverstärker sind hier CMOS-Inverter eingesetzt. IC1a verstärkt das Eingangssignal, um den Verlust des nachfolgenden vierstufigen Allpaß-Netzwerkes (IC1b—IC1f und IC2a—IC2c) auszugleichen.

Die parallel zu den Widerständen R_x liegenden Inverter wirken als spannungsgesteuerte Widerstände. Die dreieckförmige Steuerspannung niedriger Frequenz erzeugt ein Oszillator mit den ICs 2d und 2e.

PR2 dient zur Arbeitspunkteinstellung, RV2 dient der Optimierung des Phasing-Effekts. PR1 sollte so abgeglichen werden, daß bei voll aufgedrehtem Poti RV1 das Rückkopplungspfeifen gerade verschwindet.



Preiswerter CMOS-Vocoder

Anstelle spezieller Operationsverstärker werden CMOS-Inverter verwendet. IC1a arbeitet als Vorverstärker, IC1b bildet mit seiner Beschaltung ein Bandpaßfilter. Seine Mittenfrequenz läßt sich mit PR1 auf den gewünschten Wert einstellen.

IC1c, IC1d und D1 bilden ei-

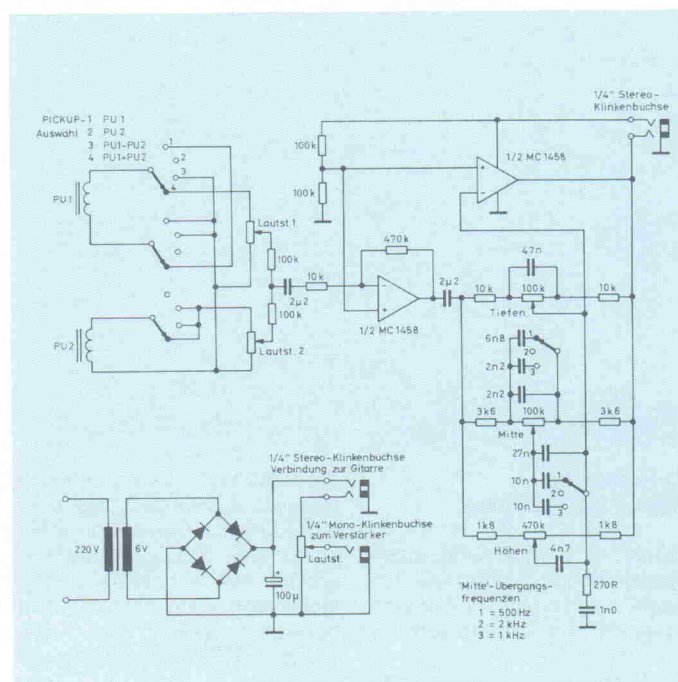
nen Hüllkurvendetektor. Transistor T1 wirkt als spannungsgesteuerter Widerstand, dessen Steuerspannung vom Hüllkurvendetektor abgeleitet wird. PR3 muß so eingestellt werden, daß ohne Eingangssignal gerade kein Ausgangssignal hörbar ist. IC 2a arbeitet als Mischer.

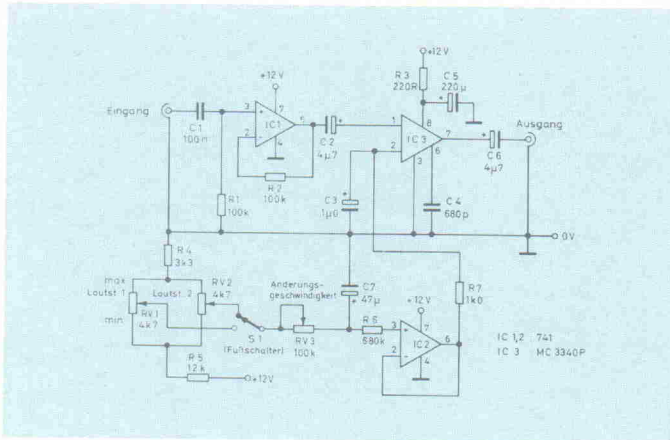
Für optimale Arbeitsweise sollten mindestens 20 Kanäle vorgesehen werden.

Gitarren-Adapter

Der Adapter erweitert die Möglichkeiten einer Gitarre. Er enthält einen Pickup/Phasen-Selektor-Schalter, getrennte Lautstärkesteller für beide Eingänge, Frequenzgangverstellung für Baß, Mittellage, Höhen.

Die Leistungsaufnahme ist gering. Es ist Betrieb mit Batterien oder auch 'Phantom'-Speisung mit einer Netzstromversorgung möglich.





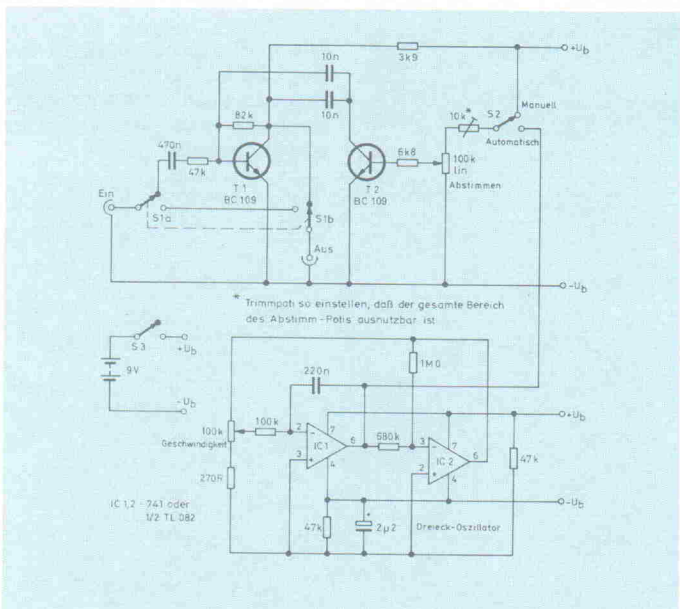
Lautstärkeumschalter für elektronische Gitarren

Die Schaltung stellt einen Verstärker dar, dessen Verstärkung durch eine Steuerspannung verändert werden kann.

Mit Hilfe eines Fußschalters kann man zwischen zwei einstellbaren Verstärkungsfaktoren hin- und herfahren. Die Verstärkungsverstellung erfolgt langsam und ohne Klicks oder sonstige Störgeräusche.

Das Eingangssignal gelangt

über den Pufferverstärker IC1 auf den elektronischen Abschwächer IC3. Dessen Verstärkung hängt von der Spannung an Anschluß 2 ab. Die Steuerspannung kommt von C7 über den Impedanzwandler IC2. Die beiden Grenzwerte der Steuerspannung werden von den Potis RV1 und RV2 bestimmt. RV3 beeinflusst die Änderungsgeschwindigkeit der Steuerspannung. Das Gerät sollte in ein Metallgehäuse eingebaut werden.



Automatische 'Wah-Wah'-Schaltung

Transistor T2 arbeitet als spannungsgesteuerter Widerstand in einem einfachen Filternetzwerk, das mit T1 realisiert ist.

Die Steuerspannung gelangt an

die Basis von T2 und läßt sich manuell oder automatisch über einen Dreieck-Generator verändern. Der Dreieck-Generator arbeitet mit IC1 und IC2. Die Generatorfrequenz ist mit dem 'Geschwindigkeits'-Poti zwischen 0,5 Hz und 10 Hz verstellbar.

CMOS-Fuzz/Tremolo für elektronische Gitarren

Die Schaltung liefert automatisch Fuzz- oder Tremolo-Effekte, je nachdem, wie hart die Saiten gezupft werden.

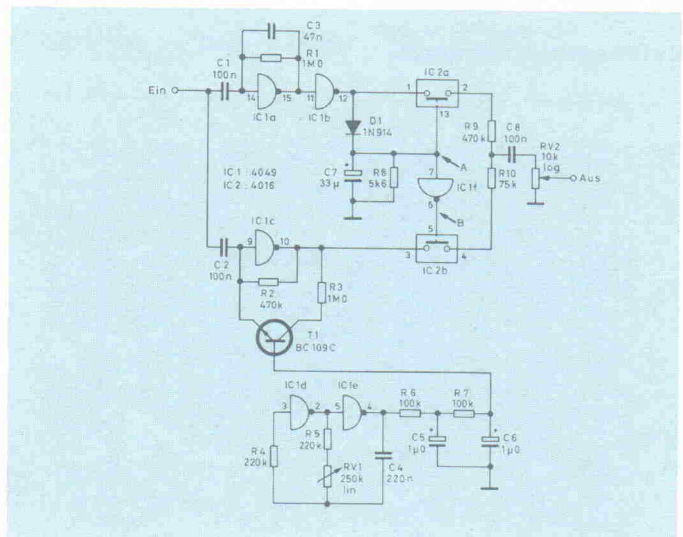
Weiches Zupfen erzeugt Tremolo, hartes Zupfen Fuzz.

Die Fuzz-Schaltung ist mit IC1a und IC1b aufgebaut. Sie klingt nicht so rau wie die üblichen Transistor- oder Operationsverstärkerschaltungen. C3 bewirkt eine kräftige Gegenkopplung der hohen Frequenzen.

IC1c arbeitet als spannungsgesteuerter Verstärker, dessen Verstärkung von der Basis-

spannung an Transistor T1 abhängt. Diese Spannung wird von einem mit IC1d und IC1e realisierten Oszillator niedriger Schwingfrequenz abgeleitet und bewirkt den Tremolo-Effekt.

Das Fuzz-Ausgangssignal von IC1b wird mit D1 gleichgerichtet und über R8 und C7 geglättet. Die Gleichspannung gelangt einmal direkt an den Steuereingang von IC2a und invertiert an den Steuereingang von IC2b. Die Gleichspannung am Punkt A ist der Eingangsspannung proportional. Das bedeutet: Hohe Spannung an A — Fuzz, niedrige Spannung an A — Tremolo.



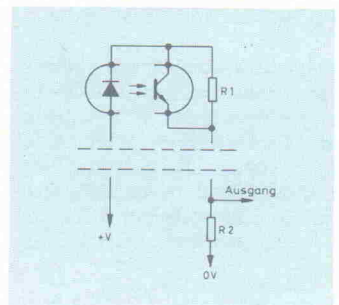
3.

Meßtechnik

Optischer Schalter mit 2 Leitungen

Ein Optokoppler benötigt normalerweise 4 Leitungen, 2 für die LED und 2 für den Optotransistor. Die vorgestellte Schaltung dient in Verbindung mit einer Lochscheibe als Impulsgeber und kommt mit einer Zweidrahtleitung aus. Der über R1 fließende Strom bewirkt einen 'Anlaufstrom' für die LED. Durch den Strom durch R1 und R2 steht eine bestimmte Spannung am Ausgang, wenn der Transistor nicht beleuchtet

wird. Andernfalls schließt der Optotransistor R1 kurz, so daß die Ausgangsspannung auf einen höheren Wert springt.



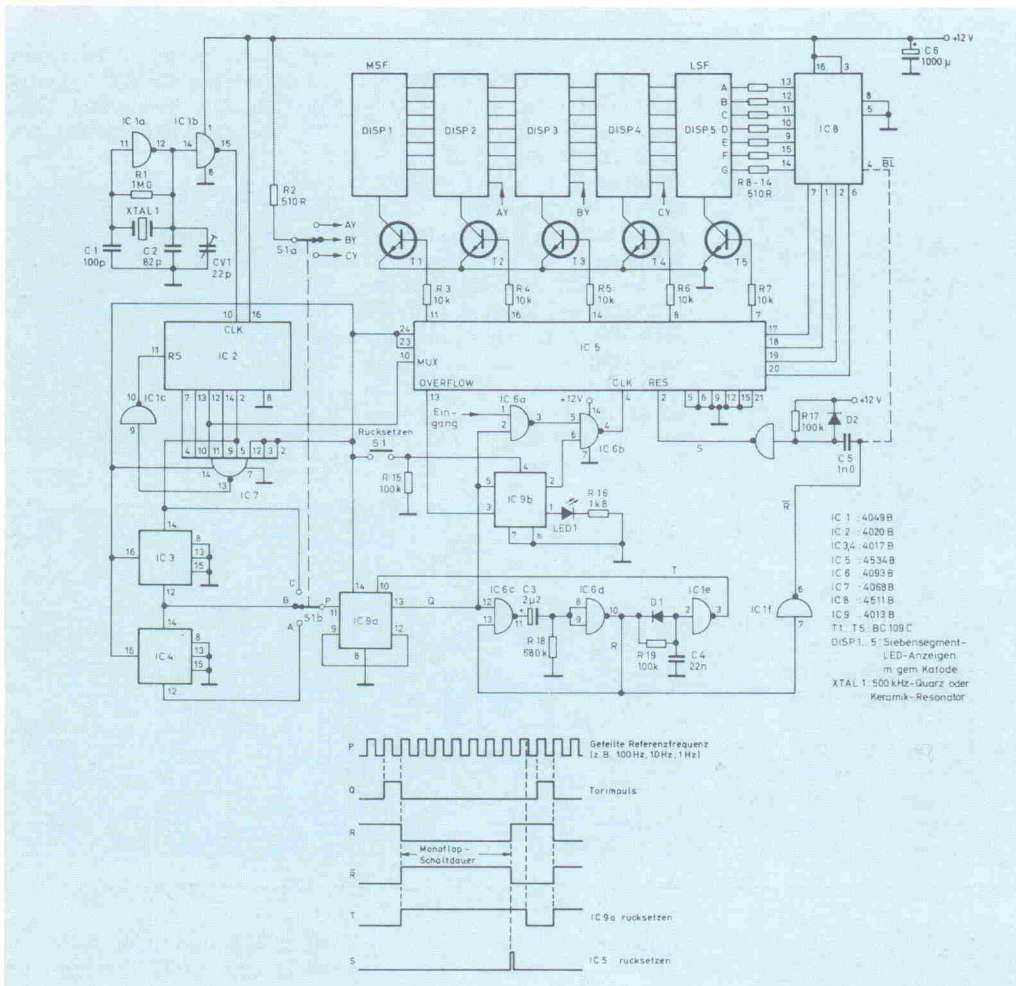
Digitaler Frequenzzähler

Die Schaltung stellt eine Alternative zu den Zählern dar, bei denen ICs verwendet werden, die sämtliche Funktionen beinhalten. Hier fehlt nur noch ein Vorverstärker. IC5 ist ein Fünfkadenzähler mit einem gemultiplexten BCD-Ausgang. Unter Zuhilfenahme von IC8 und den Transistoren T1...T5 entsteht der eigentliche Zähler und der Anzeigenteil. Der BLANK-Anschluß von IC8 schaltet während des Zählens die Anzeige ab.

Im Oszillator wird ein 500 kHz-Quarz benutzt. In Abhängigkeit von der Stellung des Schalters S1b stehen an Anschluß 11 von IC9 die Frequenzen 1 kHz, 100 Hz oder 10 Hz. Die Ausgangsfrequenz von IC9a beträgt 0,5 Hz, d. h. für 1s ist das Signal H. Dies Signal gelangt an das Eingangsgatter IC6a. Das Monoflop mit den ICs 6c und 6d ist für die Anzeigedauer verantwortlich.

Beim Zurückkippen des Monoflops steht auf der Leitung 5 ein kurzer Rücksetzimpuls für den Zähler.

IC9b bewirkt mit LED1 eine Überlauf-Anzeige. Drucktaste S1 ist die Rücksetztaste.

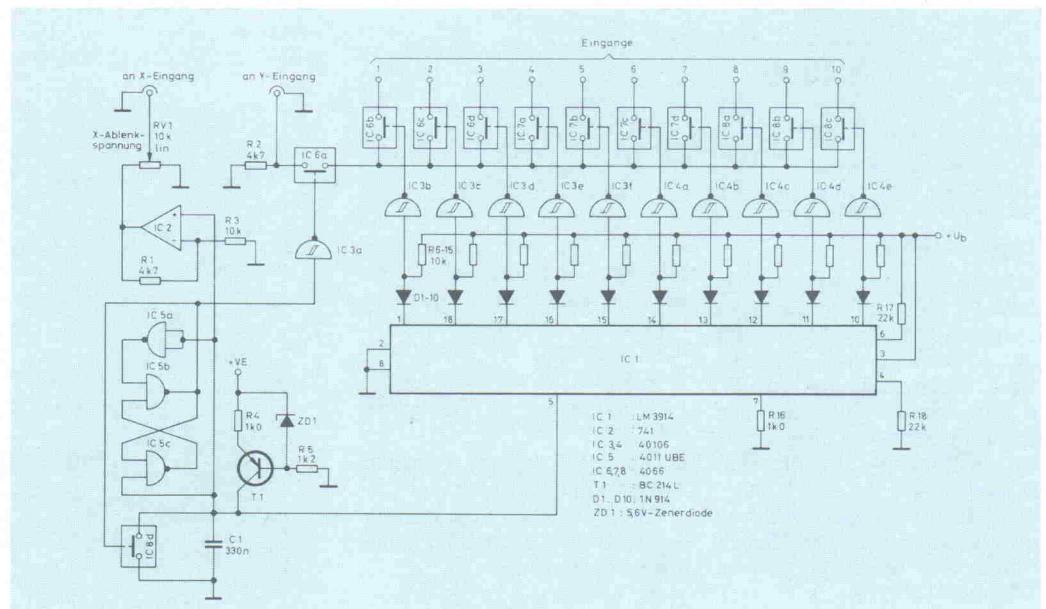


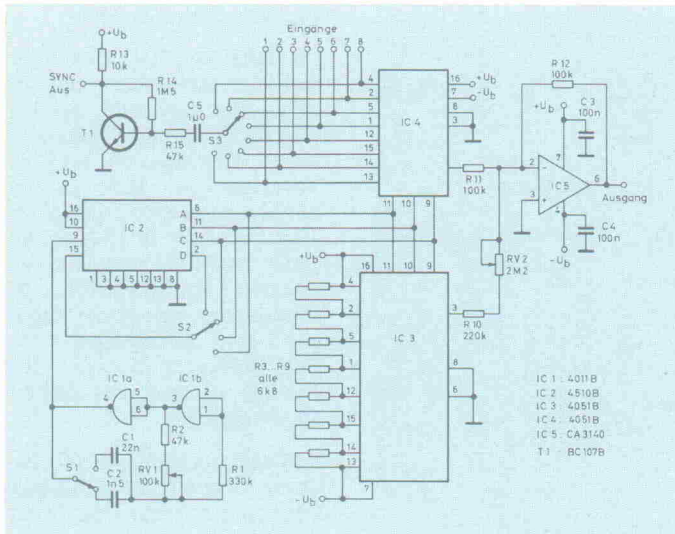
Bargraph-Anzeige für Oszilloskop

Die Schaltung erlaubt die Darstellung eines Balkendiagramms mit 10 Balken auf dem Oszilloskop-Bildschirm. Die Höhe eines Balkens entspricht der jeweiligen Eingangsspannung des zugeordneten Einganges.

Herz der Schaltung ist der Bargraph-Treiber LM 3914 (IC1). Ein Sägezahn-generator mit Transistor T1, IC1a, IC1b, IC1c und IC8d erzeugt eine linear ansteigende Sägezahnspannung der Frequenz 1 kHz, IC2 arbeitet als Pufferverstärker für den Sägezahn-Ausgang. Die Sägezahnspannung liegt am X-Eingang des Oszilloskops.

Der Bargraph-Treiber steuert einen aus IC6b bis IC8c bestehenden Multiplexer an. Da die Multiplexer zeitlich nacheinander angesteuert werden, erhält

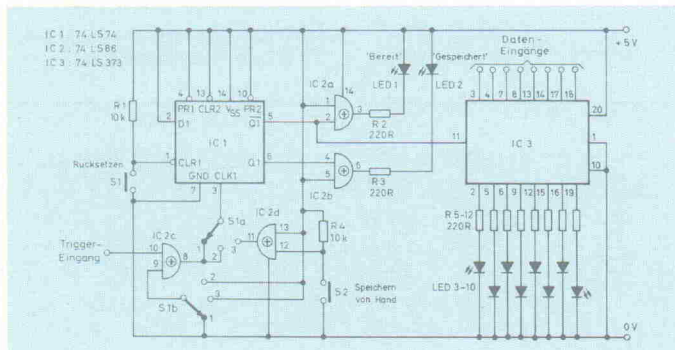




Chopper zur Darstellung von 8 Kanälen auf einem Einkanal-Oszilloskop

Der Eingangsfrequenzbereich geht von 0 Hz bis 100 kHz. Der Taktoszillator ist mit IC1 realisiert. Mit RV1 läßt sich die Taktfrequenz verstellen. S1 schaltet vom gepchpten auf

alternierenden Betrieb um. IC3 und IC4 arbeiten als Multiplexer. Mit S2 kann man auf 1-, 2-, 4- oder 8-Kanalbetrieb umschalten. RV2 erlaubt die Einstellung des Abstandes zwischen den Strahlen der einzelnen Kanäle. Die Betriebsspannung beträgt nominell $\pm 6V$, sollte wegen der CMOS-ICs $\pm 7,5V$ nicht überschreiten.



Logikanalysator

Das Herz der Schaltung ist das IC74LS373, ein 8 Bit-Speicher-Flip-Flop (Latch). Es wird über Anschluß 11 gesteuert. Liegt dieser Anschluß auf H, entsprechen die Ausgangsdaten den Eingangsdaten, liegt er auf L, speichert das IC die Eingangsdaten.

Die Dateneingänge liegen an der zu untersuchenden Schaltung, die Ausgänge treiben LED3...LED10.

Ist der Analysator mit Drucktaste S1 zurückgesetzt, folgen die LEDs den logischen Zuständen an den Eingängen. Erscheint eine ansteigende Flanke an An-

schluß 3 von IC1, schaltet das Flip-Flop und sperrt IC3. Die zur Zeit anliegenden logischen Zustände werden gespeichert und angezeigt, bis wieder die Drucktaste S1 gedrückt wird. LED1 und LED2 zeigen den Zustand von IC1 an.

Schalter S2 erlaubt folgende Triggermöglichkeiten:

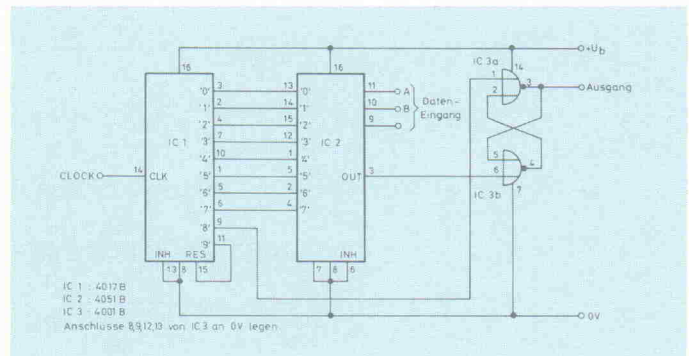
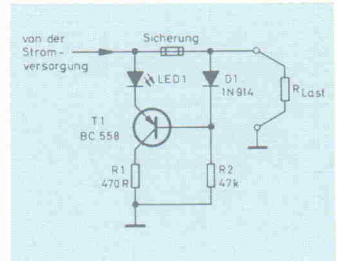
1. S1 in Position 1: Speichern bei einer ansteigenden Flanke am Steuereingang.
2. S1 in Position 2: Speichern bei einer fallenden Flanke am Steuereingang.
3. S1 in Position 3: Speichern, wenn Drucktaste S2 gedrückt wird.

Pulsgenerator mit digital einstellbarer Pulsbreite

IC1 ist ein Dekadenzähler. Er zählt von '0' bis '8'. Bei Erreichen der '9' wird er zurückgesetzt. Die Ausgänge '0' bis '7' gehen an IC2, einen 8:1-Multiplexer. Der jeweilige Eingang muß durch ein 3 Bit-Wort (Anschlüsse 9, 10, 11) angewählt werden. IC3 arbeitet als Flip-Flop. Der '8'-Ausgang von IC1 setzt das Flip-Flop. Einer der angewählten IC1-Ausgänge setzt es zurück. Die Pulsbreite hängt nun davon ab, welcher der IC1-Ausgänge das Flip-Flop zurücksetzt.

Sicherungstester

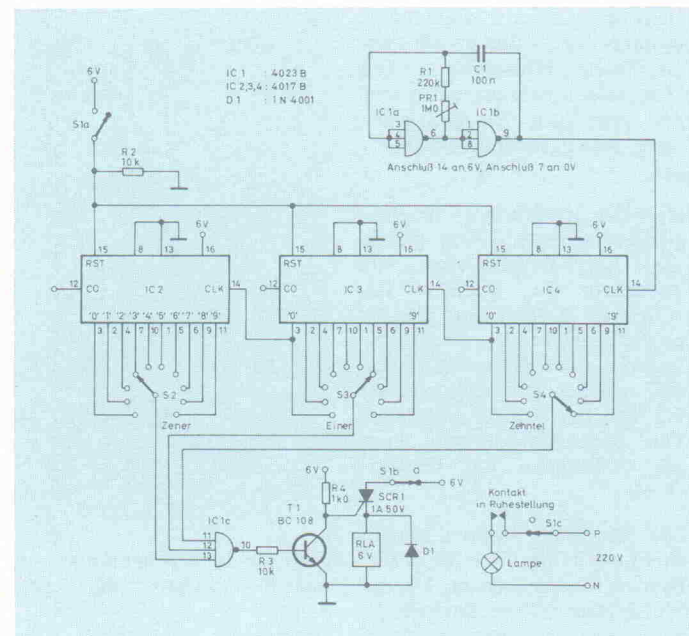
Ist die Sicherung in Ordnung, bleibt Transistor T1 gesperrt. Bei defekter Sicherung leitet T1, und die LED leuchtet.



Zeitgeber

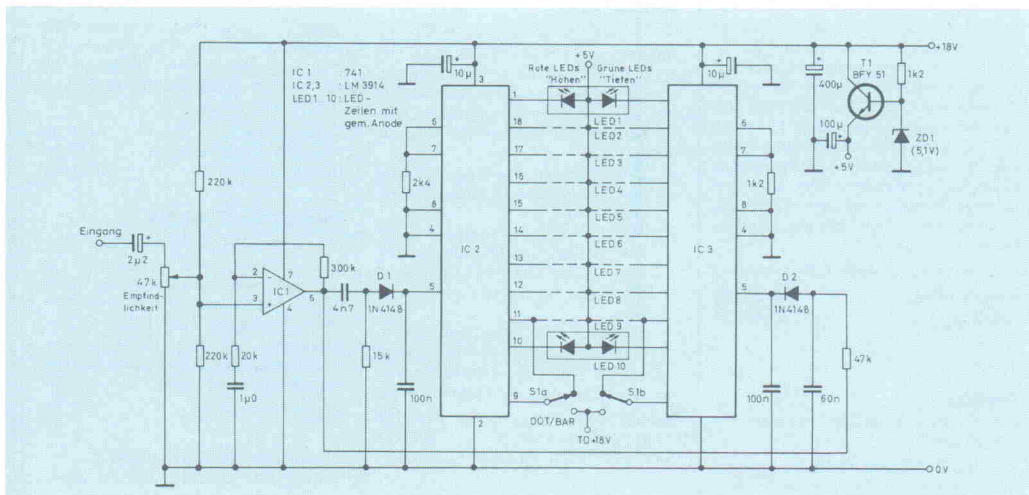
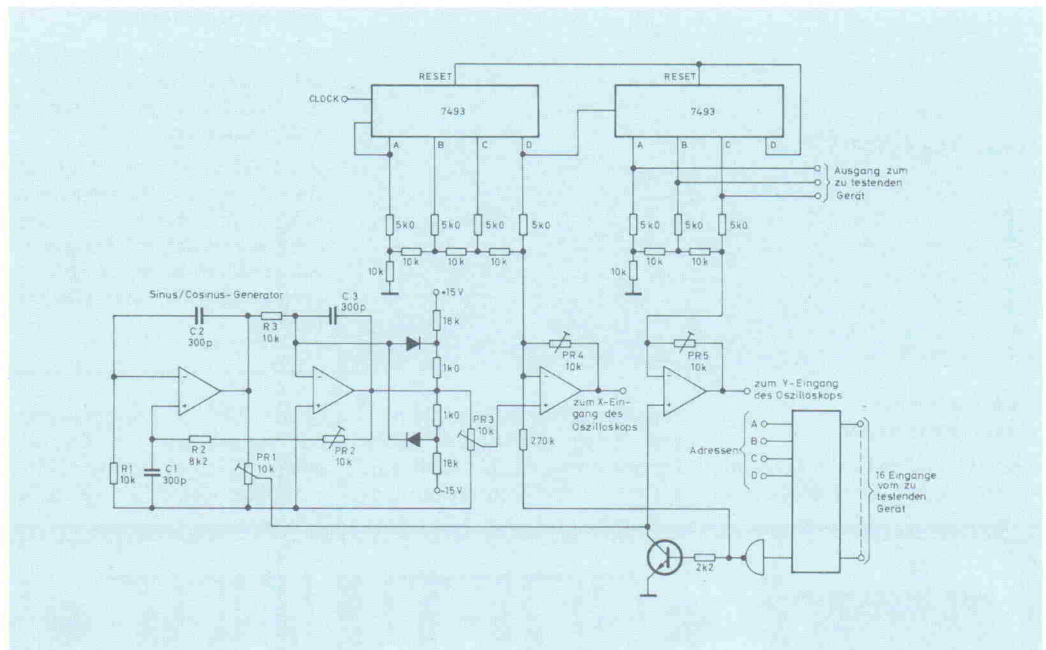
Die Schaltung erlaubt Zeiteinstellungen im Bereich 0...99,9s mit 0,1s Auflösung. Der 10Hz-Oszillator arbeitet mit IC1a und IC1b. Als Zähler fungieren

IC2, IC3 und IC4. IC1c bewirkt eine UND-Verknüpfung der Schalter-Ausgangssignale. Sind die drei Eingänge des ICs H, liefert T1 einen Triggerimpuls für den Thyristor SCR1, der wiederum das Relais aktiviert.



Einfache Graphik auf dem Oszilloskop-Schirm

Die Schaltung kann acht 16 Bit-Worte auf dem Schirm darstellen. Die Zähler und D/A-Wandler liefern die Positions-Informationen für die X- und Y-Eingänge des Oszilloskops. Die aktuellen logischen Zustände werden als Summe einer sinus- und einer cosinusförmigen Spannung gleicher Frequenz über den X- und Y-Verstärker dargestellt. Wenn am Ausgang des 74150 ein H-Signal steht, wird der Y-Ausgang an null Volt gelegt und eine 1 auf dem Schirm gezeichnet. Die Größe der Zeichen kann mit den Potis PR1 und PR3, die Größe der Gesamtdarstellung für ein 16 Bit-Wort mit den Potis PR4 und PR6 eingestellt werden. PR2 ist für den Kurvenformabgleich vorgesehen.

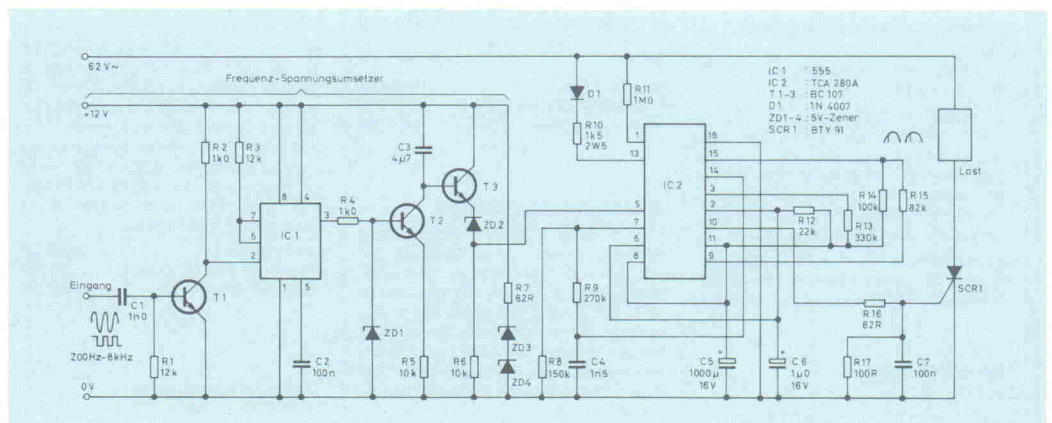


Einfacher NF-Frequenz-analysator mit LED-Anzeige

Die Schaltung gibt gleichzeitig eine Übersicht über die Intensität der Frequenzanteile im Tief- und Hochtonbereich. Die Anzeige verwendet zwei LM 3914, die jeweils über ein Tiefpaß- und ein Hochpaßfilter angesteuert werden. Die Anzeige erfolgt wahlweise in 'Dot'-Darstellung, d. h. es leuchtet immer nur eine LED in jeder LED-Zeile für jeden der beiden Frequenzbereiche auf.

Dimmer mit Frequenz/ Phasenwinkel-Umsetzer

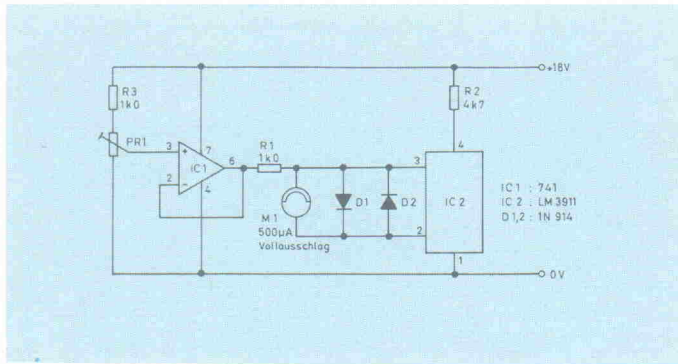
Der Phasenanschnittwinkel dieser Schaltung ist von der Frequenz der Spannung am Steuereingang abhängig. Die erste Stufe arbeitet als Frequenz/Spannungs-Umsetzer. Mit C1, R1 und T1 wird das Eingangssignal verstärkt und differenziert, um saubere Triggerimpulse für den 555 zu bekommen, der hier als Monoflop arbeitet. Bei jedem Triggerimpuls erhält C3 über die Konstantstromquelle mit T2 eine Ladung konstanten Betrages. Die an C3 stehende Spannung gelangt über Emittierfolger T3 und Zenerdiode ZD2 an



den Eingang des Trigger-ICs TCA 280 A. Das IC erzeugt die Trigger-Impulse für den Thyri-

stor. Es kann auch ein Triac eingesetzt werden.
Die Steuerfrequenz 8 kHz be-

wirkt einen Phasenanschnittwinkel von 0° , bei 200 Hz beträgt er 170° .



Elektronisches Raumthermometer

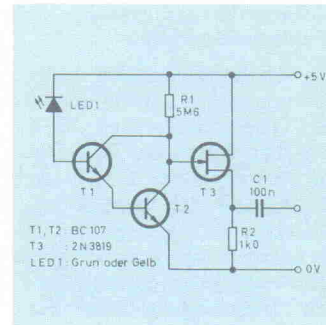
Das IC LM3911 erleichtert die elektronische Temperaturmes-

sung beträchtlich. Es enthält einen Temperaturfühler, einen Operationsverstärker und eine stabile Referenzspannungs-

Preiswerte Fotodioden

Die LED kann jede beliebige gelbe oder grüne LED sein. Rote LEDs funktionieren in dieser Schaltung nicht.

Wird D1 nicht beleuchtet, verringert sich ihr Sperrstrom erheblich und bewirkt die Sperrung des Darlington-Paares T1, T2. Dadurch leitet der FET und erzeugt über C1 einen positiven Impuls.



+85°C. Die Kalibrierung des Drehspulinstrumentes erfolgt mit PR1 unter Verwendung eines Vergleichsthermometers.

elrad • SOFTWARE • SOFTWARE

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 Zinsseszinsen, 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 Pro-

gramm 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 lusterne Rhinocerose 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 Kassettensrecorders. 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 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

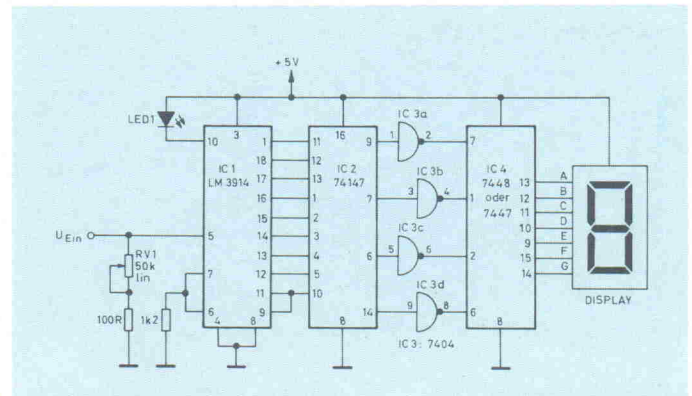
Analog/Digital- und Digital/Analog-Wandler

Einfacher A/D-Wandler nach dem 'Flash'-Prinzip

In Abhängigkeit von der Eingangsspannung wird jeweils einer der LM 3914-Ausgänge L. Die Ausgänge gehen an einen BCD-Prioritätsdecoder mit 9 Eingängen und 4 Ausgängen.

Sein Ausgangssignal liegt an einem 4 Bit-BCD-Seibensegment-Decoder-Treiber.

Die jeweilige analoge Eingangsspannung wird somit direkt als Ziffer angezeigt. Die Auflösung hängt natürlich vom LM 3914 ab.



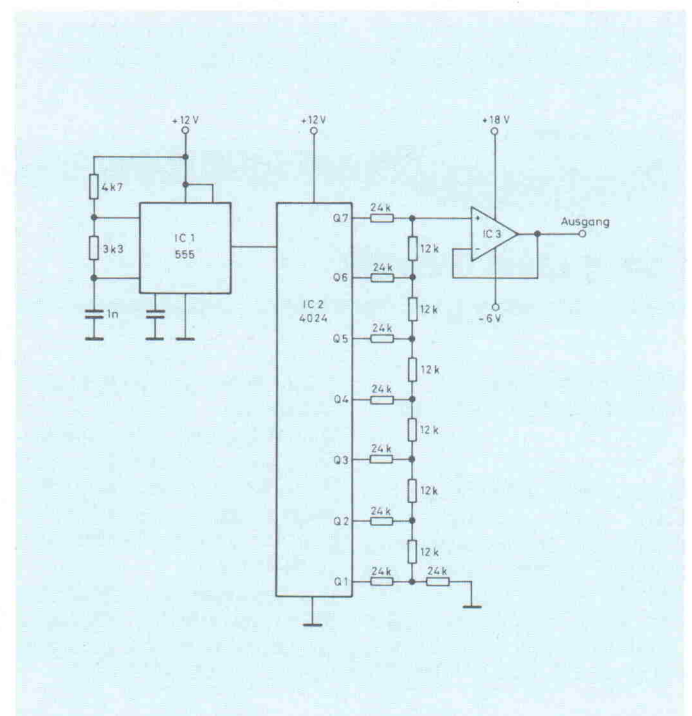
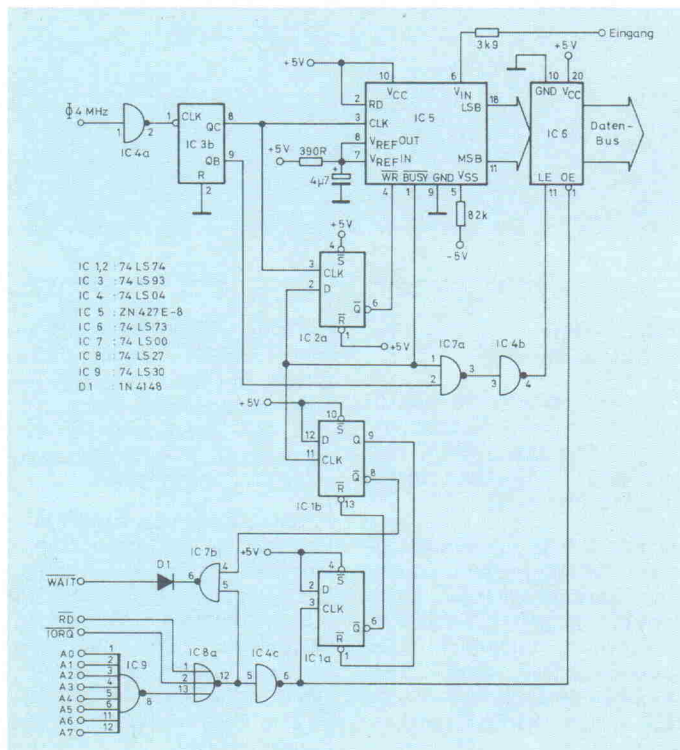
Schneller 8 Bit-A/D-Wandler

Der A/D-Wandler kann Signale mit Eingangsfrequenzen bis zu 100 kHz verarbeiten und in ein 8 Bit-Digitalwort umsetzen. Die Schaltung ist zum Anschluß an einen Mikrocomputer mit einer Z80-A-CPU gedacht und benötigt bei einem Systemtakt von 4MHz keine Wartezyklen (wait states).

Der Adreßdecoder (IC9) decodiert im vorliegenden Fall die Portadresse 0FFH. Andere Adressen können durch Einfü-

gen von Invertoren in die Adreßleitungen eingestellt werden. Ein Status-Port wird nicht benötigt, da die Schaltung kontinuierlich arbeitet und das Ergebnis in IC6 zwischenspeichert.

Alle 10 μ s erfolgt ein Umsetzvorgang des A/D-Wandlers. Der Eingangsspannungsbereich beträgt 0...2,55 V, die Auflösung also 10 mV. Der Analogeingang darf nicht negativ werden. WAIT wird nur aktiviert, wenn keine neuen Daten anliegen.



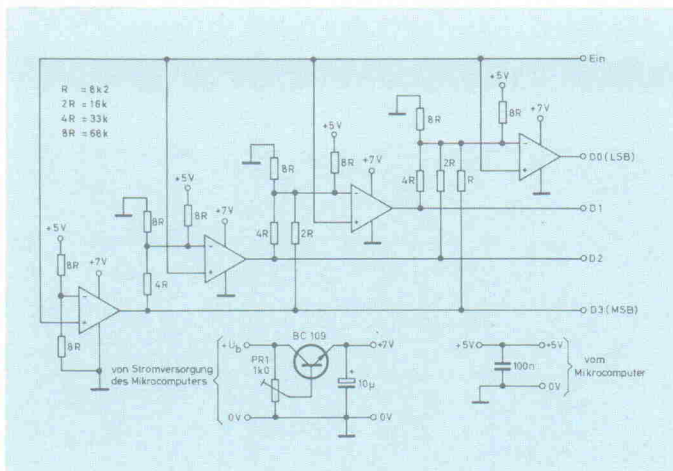
Sägezahngenerator mit D/A-Wandler

In dieser Schaltung wird ein 1-kHz-Sägezahnsignal erzeugt. Die ansteigende Flanke weist einen 128stufigen ($=2^7$) Spannungsanstieg auf. Der Taktgenerator (NE 555) ist eine astabile Kippstufe; die Frequenz beträgt 128 kHz. Die erzeugten Impulse werden von IC2 (4024) gezählt und in ein entsprechendes Binärwort umgewandelt.

Der D/A-Wandler besteht aus einem R/2R-Netzwerk, das hier mit den 12k- und 24k-Wi-

derständen realisiert wurde. Dieses Netzwerk wandelt das digitale 7-Bit-Wort, das an den Ausgängen Q1...Q7 anliegt, in eine proportionale Analogspannung um. Da diese Spannung sehr hochohmig ist, muß vor ihrer weiteren Nutzung ein Spannungsfolger (IC3) nachgeschaltet werden, der die gewünschte niedrige Ausgangsimpedanz der Sägezahnspannung sicherstellt.

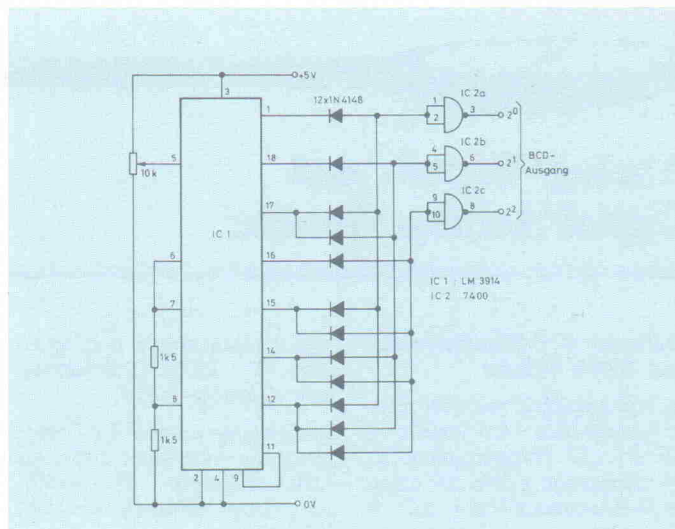
Wird eine andere Ausgangsfrequenz gewünscht, so muß die Taktfrequenz des ICs NE 555 exakt 128 mal höher liegen.



4-Bit-A/D-Wandler

Die Schaltung arbeitet mit vier als Komparator geschalteten Operationsverstärkern, wobei jedem Komparator eine be-

stimmte Referenzspannung zugeordnet ist. Als Operationsverstärker sind die Typen CA 3140 eingesetzt. Die Schaltung ist natürlich auf mehr als 4 Bit erweiterbar.



Einfacher A/D-Wandler mit geringer Auflösung

Die Schaltung verwendet das LED-Bargraph-Treiber-IC LM

3914. Die Binärcodierung erfolgt über eine Diodenmatrix. Die Auflösung beträgt 3 Bit.

5.

Computer-technik

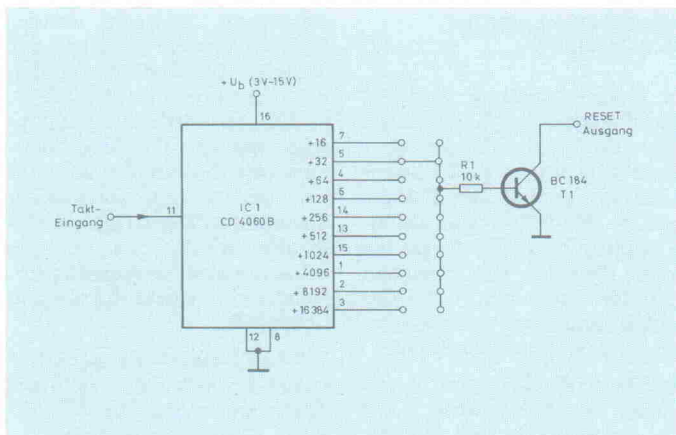
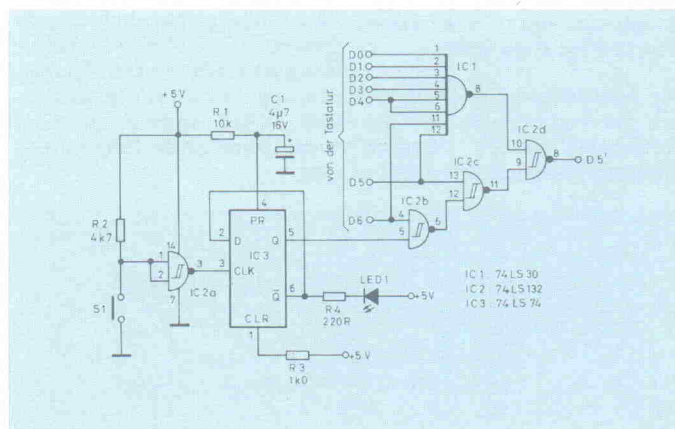
Klein-Großbuchstabenumschaltung für Tastaturen

Einfache ASCII-Tastaturen besitzen keine derartige Umschalttaste. Die Umschaltung erfolgt hierbei über die 'SHIFT'-Taste. Das ist aber sehr lästig, wenn man außer Großbuchstaben auch Ziffern eingeben will, da die 'SHIFT'-

Taste auch die Zifferntasten umschaltet.

Die vorliegende Schaltung bietet die Möglichkeit, auf Wunsch nur Großbuchstaben darzustellen, wobei die Funktion der übrigen Tasten uneinflusst bleibt.

Die Umschaltung erfolgt über die Drucktaste S1. Nochmaliges Drücken bewirkt die Rücknahme der Umschaltung.



DEBUG-Hilfe für Mikrocomputer

Wer schon einmal ein Mikrocomputersystem aufgebaut hat, kennt sicher den Effekt, daß nach dem Einschalten nichts passierte.

Die Fehlersuche mit dem Oszilloskop ist wegen der komplexen Zusammenhänge doch recht problematisch. Es gibt jedoch einen Lichtblick: Der Funktionsablauf eines jeden Mikrocomputersystems ist nach einem 'RESET' vorhersehbar.

Ein 6502 z. B. benötigt nach einem 'RESET' sechs Taktzyklen, um mit sich selbst ins reine zu kommen. Dann folgen zwei Speicherzugriffe auf die 'RESET'-Vektoradressen FFFCH und FFFDH.

Schaltet man den Hardware-Debugger an das Mikrocomputersystem, lassen sich Adreßbus, Datenbus und Steuerleitungen für einige Taktzyklen nach einem 'RESET' mit dem Oszilloskop verfolgen. Das Oszilloskop muß dabei vom 'RESET'-Impuls des Debuggers getriggert werden.

PROM-Erweiterung

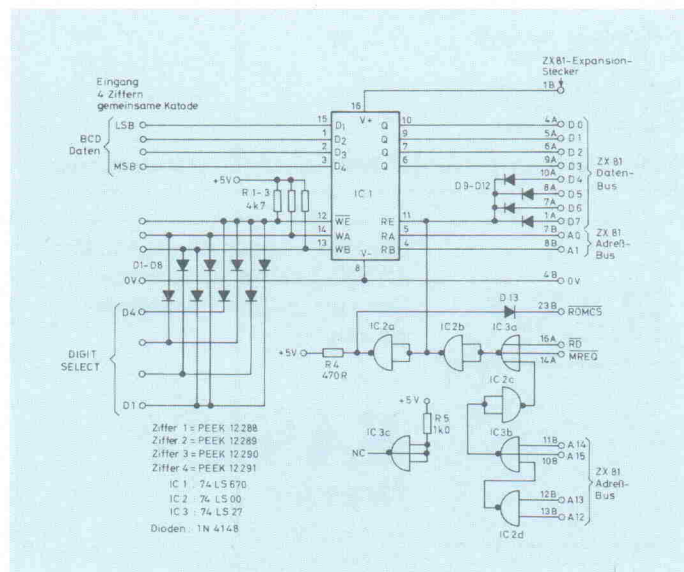
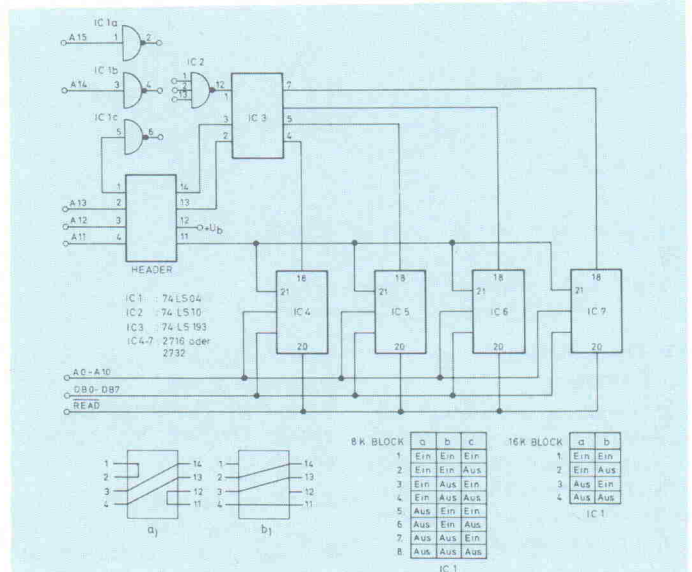
Die vorgestellte PROM-Erweiterung ist für Prozessoren mit 16 Adreßbits und für EPROMs mit 5V Betriebsspannung gedacht. Je nach Wahl der EPROMs erhält man einen Adreßbereich von 8k- bzw. 16kByte.

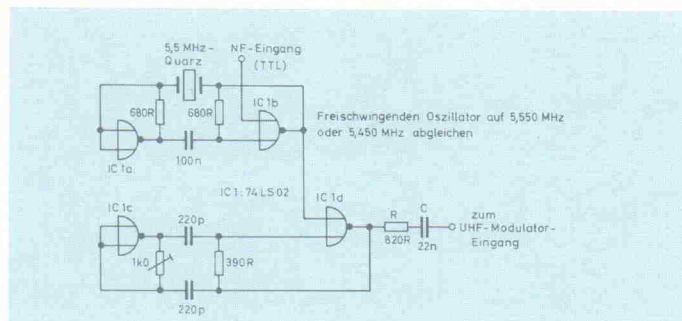
Bei der 8k-Version liegt Anschluß 21 der EPROMs auf H. Die Adreßleitungen A11 und A12 gehen über den 2- auf 4-Leitungsdecoder (1/2 74LS 139) auf die 'CHIP SELECT'-Anschlüsse der EPROMs.

Die Adreßleitungen A13, A14 und A15 werden hardwaremäßig über IC1 und IC2 deco-

diert, um einen 8k-Block innerhalb des 64k-Speicherbereichs auszuwählen. Beim Einsatz von 4k-EPROMs kann man durch Umverdrahten des 'HEADER' den EPROM-Adreßbereich auf 16kByte erweitern. Dann geht die Adreßleitung A11 direkt an die EPROMs, und die Leitungen A12 und A13 werden über IC3 als 'CHIP SELECT' verwendet. Durch Decodierung der Adreßleitungen A14 und A15 wird der gewünschte 16k-Block angewählt.

Die beschriebenen Methoden eignen sich allerdings nur für die EPROM-Typen 2716 (2kByte) und 2732 (4kByte). Die TEXAS-Typen 25XX haben eine andere Anschlußbelegung.





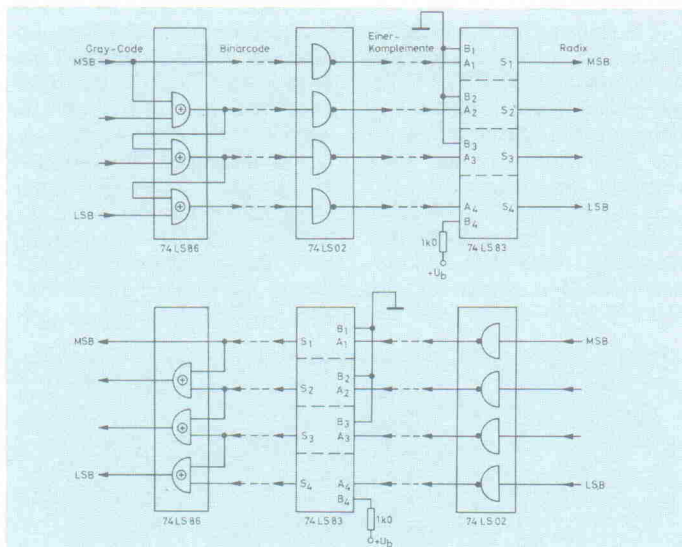
TV-Tonmodulator für Computer

Die Schaltung arbeitet als einfacher Frequenzmodulator, der in Abhängigkeit vom logischen Zustand des Audio-TTL-Eingangs zwischen zwei Frequenzen hin- und herschaltet.

Hier wird die Tatsache ausgenutzt, daß durch externe Einspeisung eines Signals mit der Ton-ZF (5,5 MHz) in einem

UHF-Modulator dieses Signal letztendlich vom Ton-ZF-Verstärker des Fernsehgerätes verarbeitet und über den Lautsprecher hörbar wird.

Das Tonträger-Signal am Modulareingang sollte etwa 500 mV_{ss} betragen. Der freischwingende Oszillator muß auf lautes unverzerrtes Signal aus dem Lautsprecher abgeglichen werden.



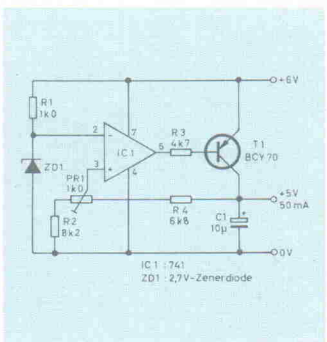
Codewandler

Häufig besteht die Notwendigkeit, einen Digitalcode in einen anderen umzusetzen. Die vorliegende Schaltung arbeitet mit

Standard-TTL-Gattern. Sie erlaubt die Umwandlung von Gray- auf Binär- und Radixcode und umgekehrt.

Batteriespeisung für RAM

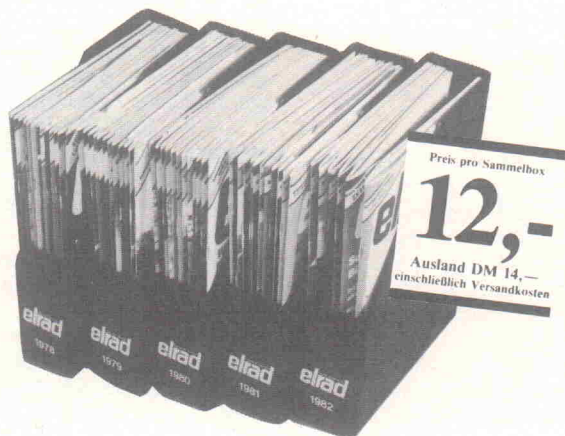
Mit einem 6 V-Nickel-Cadmium-Akku und der vorliegenden Regelschaltung lassen sich Daten in statischen RAMs für längere Zeit erhalten. Die Speicherzeit hängt nur von der Kapazität des Akkus ab. Standard-Festspannungsregler benötigen mehr als 1 V zwischen Eingang und Ausgang. Diese Schaltung benötigt weniger als 1 V Differenzspannung.



Sammel-Ordnung!

Mit der praktischen elrad-Sammelbox bringen Sie Ordnung in Ihr Hobby! Leicht und problemlos.

Die elrad-Sammelbox: Zum Sammeln und Aufbewahren



Der Versand erfolgt **nur** gegen Vorauszahlung.

Postcheckamt Hannover
Konto-Nr.: 9305-308

Kreissparkasse Hannover
(BLZ 250 502 99)
Konto-Nr.: 000-019968

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



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

BASIC-Brevier
Systematische Aufgabensammlung

Siegmur Wittig
BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung. 210 BASIC-Aufgaben mit kommentierten Lösungen und zahlreichen Lösungsvarianten.
Hannover: Verlag Heinz Heise GmbH 1983. 2. Auflage. 210 Seiten.
Format 18,5x24 cm. Kartiert, DM 29,80.
ISBN 3-922705-02-2

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

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

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

Inhalt

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

Zum Buch sind zwei Disketten mit allen 230 Lösungsprogrammen erschienen (für Commodore-Rechner).

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

TRS-80-Bit # 12

Kleines Textprogramm mit viel Komfort für GENIE und TRS-80

Diethelm Buttкус

Textprogramme gibt es wie Sand am Meer. Die guten sind jedoch teuer und benötigen viel Speicherplatz und oft sogar eine Floppy-Disk. Für 16K-Maschinen sind sie undiskutabel.

Kleine Programme bieten kaum Editiermöglichkeiten. Viele benutzen Stringvariable und sind deshalb oft sogar völlig unbrauchbar, denn nur durch raffinierte Tricks läßt sich in diesem Fall die sogenannte 'garbage collection' umgehen, die in unregelmäßigen Abständen die Tastaturabfrage unterbricht, um im Stringspeicher wieder Ordnung zu schaffen. Zur Speicherung des Textes auf Band bedient man sich häufig der PRINT #-1 und INPUT #-1 Befehle. Durch den sich ständig wiederholenden Vorlauf wird dabei unsinnig viel Zeit verschwendet.

Alle diese Probleme umgeht das folgende kleine Programm. Es beansprucht nur rund 400 BYTE des Speichers (das eigentliche Maschinenprogramm ist sogar nur 216 BYTE lang) und bietet dennoch erstaunliche Editiermöglichkeiten. Gerade diese sind es aber, die bei guten Textprogrammen den meisten Speicherraum belegen.

Dieses Programm nutzt die Tatsache aus, daß im GENIE-BASIC bereits ein sehr komfortabler Zeilen- und meist auch Bildschirmditor implementiert ist. Leider funktioniert dieser nur bei der Korrektur von BASIC-Programmen. Der eingegebene Text wird daher in ein Pseudo-BASIC-Programm verwandelt, das dann wie ein normales Programm editiert und gespeichert werden kann.

Der Trick ist der, daß ein kurzes Maschinenprogramm, das über BASIC geladen werden kann, jeden Satz in eine nummerierte REM-Zeile (mit Apostroph) verwandelt. Die Editiermöglichkeiten sind mit dem Zeilen- oder Bildschirm-editor fast unbegrenzt, es ist dies praktisch nur noch eine Sache der persönlichen Geschicklichkeit.

So können selbstverständlich beliebig viele Buchstaben, Wörter oder Sätze geändert, gelöscht oder eingefügt werden. Durch Unnumerierung lassen sich ganze Sätze innerhalb des Textes verschieben usw. Eine eigene Druckroutine sorgt anschließend für den Ausdruck. Dabei werden die Zeilen automatisch umgeschaltet. Nach dem Löschen oder Einfügen von Textteilen formatiert sich der Text wieder automatisch neu, allerdings mit 'Flatterrand', aber für 400 BYTE kann man eben nicht alles haben.

Das Speichern des Textes auf Band geschieht wie bei einem normalen BASIC-Programm mit CSAVE und CLOAD.

Das Maschinenprogramm wird mit READ-DATA von BASIC aus geladen. Es ist frei verschiebbar und kann

leicht an jede Speichergröße angepaßt werden. In der angegebenen 16K-Form läuft es auf jeder Maschine und sollte zuerst genau so eingegeben werden. Die Anpassung erfolgt erst, wenn es einwandfrei läuft. Bei Maschinenprogrammen hat der kleinste Eingabefehler meist verheerende Folgen. Die Zeilen 200 bis 220 enthalten daher ein Prüfprogramm, mit dem Eingabefehler schnell gefunden werden. Nach jeweils 18 Daten des DATA-Blocks wird immer von Anfang an eine Prüfsumme gebildet und auf dem Bildschirm ausgegeben. Sind zum Beispiel nur die ersten vier Prüfsummen richtig, so kann angenommen werden, daß die ersten 4 mal 18 = 72 Zahlen richtig sind, ein Fehler muß dann unter den folgenden 18 Zahlen gesucht werden. Wenn alle Prüfsummen stimmen, können die Zeilen 200 bis 220 gelöscht werden, denn sie sind kein Bestandteil des Textprogramms. Vor dem ersten Aufruf des Maschinenprogramms ist das BASIC-Programm aber unbedingt auf Band zu speichern, denn es wird, nachdem es seine Schuldigkeit getan und das Maschinenprogramm in den Speicher gebracht hat, vom Text überschrieben!

Nun wagen wir den ersten Start, nachdem das BASIC-Programm mit RUN das Maschinenprogramm geladen hat. Mit SYSTEM (NEW LINE) / 32400 kommen wir in die Maschinenebene. Das Programm meldet sich mit einem '#' und erwartet unseren Befehl. Es gibt davon nur vier:

Texteingabe — T	Textende — BREAK
Zurück nach BASIC — B	Drucken — D

Alle Kommandos müssen als Großbuchstaben eingegeben werden! Der Befehl 'T' löscht den Bildschirm, und die Texteingabe kann beginnen. Wir brauchen uns um keine Zeilenlängen zu kümmern, der Text formatiert sich später selbst. Nur gewünschte Absätze oder Leerzeilen werden mit NEW LINE, Leerstellen mit der Spacetaste gesetzt.

Da das Programm keinerlei Stringvariable verwendet, kann das Maschinenprogramm durch CLEAR 400 in Zeile 10 geschützt werden. Damit wird der STACK vor das Programm gesetzt. Nähert sich der eingegebene Text jedoch dem Speicherende, so würde er das Maschinenprogramm auffressen. Die Folgen wären fatal, Absturz und totaler Textverlust! Eine Testroutine prüft daher ständig den verbleibenden Speicherraum und beendet die Texteingabe rechtzeitig. Ein kleiner Speicherbereich bleibt dabei noch für nachträgliche Korrekturen unbelegt.

Bei der Texteingabe erlaubt die Linkspfeilplatine das Löschen von sofort erkannten Tippfehlern.

Ist aller Text im Speicher, beenden wir die Eingabe mit der BREAK-Taste. Das #-Zeichen fragt nach dem nächsten Befehl. Mit 'D' können wir den Text sofort auf den Drucker geben. Jede Zeile enthält dabei mindestens 60 Buchstaben (oder eine beliebige andere Anzahl), sofern nicht ein Absatz erkannt wurde. Nach dem 60. Buchstaben erwartet der Drucker das nächste Leerzeichen, das dann den Wagenrücklauf und die Zeilenfortschaltung auslöst. Das führt zwar zu einem 'Flatterrand', aber ein rechter Randausgleich läßt sich in einem so kleinen Programm beim besten Willen nicht unterbringen. Nach Druckende können wir durch erneute Eingabe von 'D' beliebig viele Kopien herstellen.

Im allgemeinen wird man jedoch nach der Texteingabe zu-

nächst einmal editieren wollen. Mit dem Kommando 'B' kommen wir wieder nach BASIC zurück. Der LIST-Befehl zeigt uns das Ergebnis der Texteingabe: Auf dem Bildschirm erscheinen BASIC-Programmzeilen. Ein Apostroph hinter jeder Zeilennummer weist sie als REM-Zeilen aus. Es ist sehr praktisch, sich mit dem LList-Befehl einen Korrekturabdruck herzustellen. Durch die Zeilennummerierung im Abstand 50 läßt sich dann jede zu korrigierende Zeile sofort auf den Bildschirm holen. Nun sind beliebige Änderungen mit Zeilen- oder Bildschirmeditor möglich. Zwischen zwei Sätzen können immer noch bis zu 49 weitere Sätze beliebig eingefügt werden, wobei jede neue Korrekturzeile mit einer Zeilennummer und einem Apostroph (Hochkomma) zu beginnen hat. Mit DELETE lassen sich ganze Sätze löschen oder durch neue Numerierung verschieben.

Auf eine Eigenart dieser Editierung müssen wir achten. Vorher eingegebene Absätze und Leerzeilen bringen mit ihrem Code 13 den Bildschirmeditor rettungslos durcheinander. Alle Absätze erscheinen daher auf dem Bildschirm nicht direkt, sondern werden durch ein Ersatzzeichen markiert. Hier wurde das Zeichen '@' gewählt. Diese Zeichen können natürlich genau wie alle anderen gelöscht oder an beliebiger Stelle neu gesetzt werden.

Soll der Text auf Band gespeichert werden, geschieht dies mit CSAVE, das Einlesen wie gewohnt mit CLOAD. Wird ein Text wieder vom Band eingelesen und war der Computer in der Zwischenzeit abgeschaltet, muß natürlich zunächst das Maschinenprogramm geladen werden, da sonst kein Druck möglich ist! Nach dem Laden rufen wir mit SYSTEM / 32400 das Maschinenprogramm auf, und der Befehl 'D' (immer Großbuchstaben!) leitet den Druck ein.

Auf Befehle zur Druckereinstellung, linker Rand, Schriftart etc. wurde verzichtet, da sie leider nicht für alle Drucker kompatibel sind. Die Steuerbefehle für den Drucker können entweder als zusätzliche Zeile in das BASIC-Ladeprogramm aufgenommen werden, dann muß der Drucker aber immer eingeschaltet bleiben, oder aber man gibt sie auf der Kommandoebene vor dem ersten Reindruck ein.

Eine Anpassung an die verschiedenen Speichergrößen sollte erst dann erfolgen, wenn das Programm einwandfrei läuft! Es muß hierzu nur eine einzige Zahl in der Speichertestroutine geändert werden. Sie steht als erste Zahl in Zeile 60, hier 126 für 16K Maschinen. Diese Zahl ist das MSB der letzten bei der Texteingabe benutzbaren Speicheradresse, hier also 126 mal 256 = 32256. Außerdem ist die Anfangsadresse 'A' in Zeile 10 zu ändern, hier 32400. Es empfehlen sich folgende Einstellungen:

Speichergröße	Anfangsadresse	erste Zahl in Zeile 60
16K	A = 32400	126
32K	A = 48800	189
48K	A = 65200	253

Wer möchte, kann nun noch die minimale Zeilenlänge ändern. Sie kommt zweimal im Programm vor. Es ist jeweils die erste Zahl in den Zeilen 80 und 90 (es steht hier die

Zahl 60) gegen die gewünschte neue Zeilenlänge auszutauschen. Das ist alles.

Wer in seinem GENIE einen Monitor mit dem PUNCH-Befehl besitzt, kann das Maschinenprogramm natürlich auch ohne den Umweg über BASIC auf Band speichern. Das Laden dauert dann nur wenige Sekunden. Die erste Eingabe sollte aber über das BASIC-Programm erfolgen, da mit den Prüfsummen Eingabefehler schnell gefunden werden. □

```

10 CLEAR400:A=32400:CLS:B=A:IFA>32767THENA=A-65536
20 PRINT"START: SYSTEM (NEW LINE) /";B
25 PRINT"TEXTEINGABE      - T"
26 PRINT"TEXTEENDE        - BREAK"
30 PRINT"ZURÜCK NACH BASIC - B":PRINT"DRUCKEN      - D"
40 FORX=ATOA+216:READ C:POKEX,C:NEXT

50 DATA24,111,205,201,1,42,164,64,34,64,64,17,100,0,35,35,115,35,114,35,
54,58,35,54,147,35,54,251,35,213,6,180,205,73,0,254,1,40,38,205,51,0,
254,8,40,106,254,13,40,23,119,254,46,40,24,254,63,40,20,16,2,24,16,245,
124,254

60 DATA126,40,87,241,35,24,215,62,64,24,229,54,128,35,209,245,54,0,35,
237,75,64,64,125,2,3,124,2,241,254,1,40,42,34,64,64,229,235,17,50,0,237,
90,235,225,24,157,62,13,205,51,0,62,35,205,51,0,205,73,0

70 DATA254,84,48,128,254,66,202,204,6,254,68,40,22,24,228,54,0,35,54,0,
35,34,249,64,24,217,43,4,24,132,241,62,1,24,130,42,164,64,17,6,0,237,
90,6

80 DATA60,35,126,254,128,40,33,254,0,40,22,254,64,40,12,205,59,0,16,237,
254,32,40,3,4,24,230,62,13,6

90 DATA60,24,238,17,7,0,237,90,24,217,62,13,205,59,0,24,152

200 D=18
210 RESTORE:P=0:FORX=ATOA+D:READ C:P=P+C:NEXT:PRINTP;
220 D=D+18:IFD<217THEN210

PRÜFSUMMEN:

1425 3115 4670 6496 8202 9929 11786 13549 15039 16451
18000 19435
    
```

Basic-Listing für ein kleines Textprogramm mit viel Komfort

ZX-Bit # 28

ZX-Schatzjagd

Oliver Fritsch

Das Spiel

Irgendwo in den Häusern einer verlassenen Stadt befindet sich ein Schatz. Der Spieler hat die Aufgabe, den Schatz innerhalb einer gegebenen Zeit zu finden und die Truhe zu öffnen. Je schneller der Schatz gehoben wird, desto höher ist auch sein Wert.

ZX-Schatzjagd läuft auf jedem ZX 81 mit 16 K-RAM.

Der Spielablauf

Der ZX 81 zeichnet zunächst die Stadt aus der Vogelperspektive (Bild 1). Die Position des Spielers wird durch ein Sternchen dargestellt. Mittels der vier Pfeiltasten ist es dem Spieler möglich, sich auf der Spielfläche zu bewegen. Will der Spieler ein Haus betreten, so genügt die Kollision mit einer der Wände (aus einer beliebigen Richtung), um in das Innere des Hauses zu gelangen (Bild 2). Jeder Raum hat ein anderes Aussehen. Kollidiert der Spieler mit einer der Innenwände, so zieht er sich eine Kopfverletzung zu und bleibt für einige zufällig bestimmte Zeiteinheiten bewußtlos.

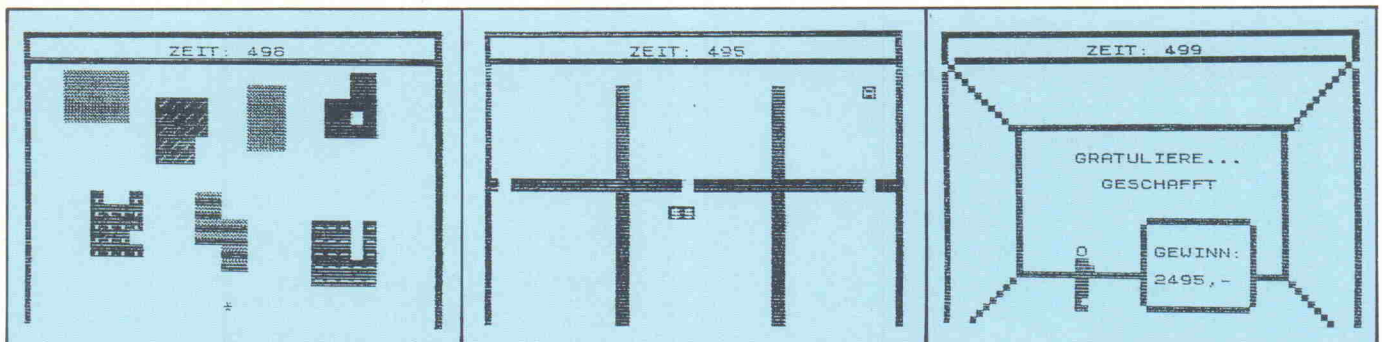
Die Häuser lassen sich jedoch nur durch die mit invers 'A' bezeichneten Ausgänge wieder verlassen. Befindet sich in einem Haus der Schatz, so wird dieser als invers '\$\$' dargestellt. Berührt der Spieler den Schatz, so ändert sich der Blickwinkel des Spielers auf die Seite, d. h. Schatz, Spieler und Raum werden perspektivisch dargestellt (Bild 3).

Das Schloß der Truhe, dargestellt als invers '?', bewegt sich innerhalb der Truhe von oben nach unten. Mittels der Pfeiltaste '8' lassen sich fünf Impulse auslösen, mit denen es möglich ist, das Schloß zu öffnen. Dazu muß der Impuls mit dem Schloß zusammentreffen. Gelingt dem Spieler dies nicht, so bleibt der Schatz bis zum nächsten Spiel verschlossen. Trifft der Impuls das Schloß, so werden der Wert des Schatzes und damit auch Score und Highscore angezeigt.

Wie versteckt der ZX 81 den Schatz?

Der ZX81 bestimmt zwei auffällige Bildschirmkoordinaten (6310—6315) und stellt fest, ob sich an diesem Punkt auf dem Bildschirm ein Leerzeichen ' ' (= kein Haus) oder ein Graphikzeichen (= Haus) befindet (6340—6350). Im Falle eines Leerzeichens beginnt die Prozedur von vorne, und es werden neue Koordinaten bestimmt. Befindet sich an der Stelle ein Graphikzeichen, wird der Code des Graphikzeichens registriert, damit später anhand des Codes das Haus mit dem Schatz identifiziert und ausgedruckt werden kann.

Durch Einfügen der Programmzeile 6360 PRINT P wird das Haus mit dem Code seines Graphikzeichens gekennzeichnet. Das Spiel verliert dann natürlich seinen Reiz, aber die Funktion läßt sich damit testen. □



```

1 REM VERSION 15
9 LET HIGHSCORE=0
10 FAST
100 REM VARIABLENDEFINITION
105 LET P=1
108 LET SCHATZ=0
120 LET Y$=""
130 LET U$=""
140 LET Q=0
150 LET W=5
155 LET WW=10
160 LET R=4
165 LET RR=17
170 LET U=3
175 LET UU=23
180 LET O=12
185 LET OO=5
190 LET K=12
195 LET KK=13
200 LET J=14
205 LET JJ=22
210 LET C=3
215 LET CC=3
220 LET II=11
225 LET III=52
230 LET RA=0
250 LET K$=""
260 LET NM=0
1005 LET MK=0
1010 CLS
1015 SLOW
1025 PRINT TAB 3;"*****"
1070 PRINT TAB 3;"*** SCHATZ
- JAGD ***"
1080 PRINT TAB 3;"*****"
1250 PRINT
1260 PRINT TAB 3;"WELCHER SCHWIE
RIGKEITSGRAD?";TAB 35;"-----"
1270 PRINT AT 7,4;"[ ] ANFAENGER";
AT 9,4;"[ ] FORTGESCHRITTENER";AT
11,4;"[ ] SPEZIALIST"
1280 PRINT AT 18,4;"(ZAHL DRUECK
EN)"
1300 PRINT AT 21,4;"(C) 1983 BY
OLIVER FRITSCH"

```

```

1350 IF INKEY$="1" THEN GOTO 200
0
1355 IF INKEY$="2" THEN GOTO 202
0
1360 IF INKEY$="3" THEN GOTO 204
0
1370 IF INKEY$="" THEN GOTO 1350
2000 LET ZEIT=500
2010 GOTO 5000
2020 LET ZEIT=400
2030 GOTO 5000
2040 LET ZEIT=300
2050 GOTO 5000
3000 REM DISPLAYKORREKTUR
3010 IF ZEIT<=99 THEN PRINT AT 1
,19;" "
3020 IF ZEIT<=9 THEN PRINT AT 1,
18;" "
3030 RETURN
5000 REM RAHMENZEICHNEN
5002 CLS
5005 FAST
5006 POKE 16418,0
5020 PRINT AT 0,0;Y$;AT 2,0;Y$;A
T 23,0;U$
5060 FOR I=1 TO 22
5070 PRINT AT I,0;"[ ]";AT I,31;"[ ]"
5090 NEXT I
5095 PRINT AT 0,0;"[ ]";AT 0,31;"[ ]"
;AT 23,0;"[ ]";AT 23,31;"[ ]"
5096 PRINT AT 2,0;"[ ]";AT 2,31;"[ ]"
5100 PRINT AT 1,11;"ZEIT: ";ZEIT
5120 IF RA=2 THEN GOTO 8120
5121 IF RA=1 THEN GOTO 7120
6000 REM STADTPLAN
6100 PRINT AT C,CC;"[ ]";AT C+
1,CC;"[ ]";AT C+2,CC;"[ ]";A
T C+3,CC;"[ ]"
6110 PRINT AT W,UU;"[ ]";AT W+1
,UU;"[ ]";AT W+2,UU;"[ ]";AT W
+3,UU;"[ ]";AT W+4,UU;"[ ]"
6120 PRINT AT R,RR;"[ ]";AT R+1,
RR;"[ ]";AT R+2,RR;"[ ]";AT R+3,
RR;"[ ]";AT R+4,RR;"[ ]"
6130 PRINT AT U,UU;"[ ]";AT U+1
,UU;"[ ]";AT U+2,UU;"[ ]";AT U
+3,UU;"[ ]";AT U+4,UU;"[ ]"
6140 PRINT AT 0,00;"[ ]";AT 0+1
,00;"[ ]";AT 0+2,00;"[ ]";AT 0

```



```

+3,00;" " ;AT 0+4,00;" "
6150 PRINT AT K, KK;" " ;AT K+1
.KK;" " ;AT K+2, KK;" " ;AT K
+3, KK;" " ;AT K+4, KK;" " ;AT
K+5, KK;" "
6160 PRINT AT J, JJ;" " ;AT J+
1, JJ;" " ;AT J+2, JJ;" " ;A
T J+3, JJ;" " ;AT J+4, JJ;" "
"
6200 SLOW
6300 REM SCHATZ VERSTECKEN
6310 IF NM=0 THEN LET X=INT (RND
*30)+1
6315 IF NM=0 THEN LET Y=INT (RND
*18)+4
6330 PRINT AT Y, X;
6340 LET P=PEEK (PEEK 16398+256*
PEEK 16399)
6350 IF P=CODE " " OR P=CODE "*"
OR P=CODE "■" THEN GOTO 6310
6400 REM LAUFEN
6420 LET MU=15
6425 LET MO=20
6427 LET A$=INKEY$
6428 PRINT AT MO, MU;" ";
6430 LET MU=MU+(A$="8")-(A$="5")
6440 LET MO=MO+(A$="6")-(A$="7")
6450 PRINT AT MO, MU;
6455 LET Q=PEEK (PEEK 16398+256*
PEEK 16399)
6456 IF Q=P THEN LET SCHATZ=1
6460 IF Q<>0 THEN GOTO 7000
6465 PRINT AT MO, MU;"*"
6495 LET ZEIT=ZEIT-1
6496 GOSUB 3000
6497 PRINT AT 1, 17; ZEIT
6498 IF ZEIT=000 THEN GOTO 9500
6500 GOTO 6427
7000 REM RAUME ZEICHNEN
7100 LET RA=1
7102 LET NM=1
7103 CLS
7105 GOTO 5005
7130 REM RAUME
7135 LET RA=0
7150 LET WE=INT (RND*13)+5
7160 LET WC=INT (RND*15)+4
7200 PRINT AT WE, 0; K$
7210 PRINT AT WE, 1;" ";TAB WE+4;
" ";TAB 29;" "
7220 FOR I=4 TO 21
7230 PRINT AT I, WC;" ";TAB 22;" "
"
7240 NEXT I
7300 PRINT AT WE, 1;" ";TAB WE+4;
" ";TAB 29;" "
7310 PRINT AT 20, 3;"*";AT 4, 29;"
"
7320 IF SCHATZ=1 THEN PRINT AT Y
X;" "
7350 SLOW
7360 LET MU=3
7370 LET MO=20
7380 PRINT AT MO, MU;" ";
7385 LET A$=INKEY$
7390 LET MU=MU+(A$="8")-(A$="5")
7400 LET MO=MO+(A$="6")-(A$="7")
7410 PRINT AT MO, MU;
7420 LET Z=PEEK (PEEK 16398+256*
PEEK 16399)
7430 IF Z=CODE "■" THEN GOTO 800
0
7440 IF Z=CODE "□" THEN GOTO 500
0
7442 IF Z=CODE "■" THEN GOTO 760
0
7445 PRINT AT MO, MU;"*"
7450 LET ZEIT=ZEIT-1
7454 GOSUB 3000
7455 PRINT AT 1, 17; ZEIT
7460 IF ZEIT=000 THEN GOTO 9500
7490 GOTO 7380
7500 STOP
7500 CLS
7605 LET RT=INT (RND*50)+10
7610 PRINT "DU BIST GEGEN DIE
MAUER GERANNT, UND HAST DIR EINE
KOPFVERLETZUNG ZUGEZOGEN."
7620 PRINT "DU WARST ";RT;" ZE
ITEINHEITEN LANG"
7625 PRINT "BEWUSSTLOS."
7630 LET ZEIT=ZEIT-RT
7800 PAUSE 300
7900 GOTO 7100
8000 REM SCHATZ OEFFNEN
8100 CLS
8105 LET RA=2

```

```

8110 GOTO 5005
8111 SLOW
8120 FOR I=0 TO 5
8130 PRINT AT 23-I, 31-I;" "
8135 PRINT AT I+2, 1;" "
8160 PRINT AT I+2, 31-I;" "
8190 PRINT AT 23-I, 1;" "
8195 NEXT I
8198 FOR I=8 TO 29
8200 PLOT II, I
8210 PLOT III, I
8250 NEXT I
8260 FOR I=1 TO 41
8265 PLOT II+I, 7
8270 PLOT II+I, 29
8280 NEXT I
9000 REM SCHATZTRUHE ZEICHNEN
9010 LET B$=" "
9015 LET O$=" "
9020 LET U$=" "
9025 PRINT AT 16, 10;"O"
9027 PRINT AT 17, 10;" "
9029 PRINT AT 18, 10;" "
9030 PRINT AT 19, 10;" "
9031 PRINT AT 20, 10;" "
9045 PRINT AT 14, 15; B$
9050 PRINT AT 15, 15; U$
9052 PRINT AT 16, 15; U$
9053 PRINT AT 17, 15; U$
9055 PRINT AT 18, 15; U$
9056 PRINT AT 19, 15; U$
9058 SLOW
9070 FOR I=15 TO 19
9071 IF INKEY$="8" THEN GOSUB 91
00
9074 PRINT AT I, 20;" "
9075 PRINT AT I, 20;" "
9080 NEXT I
9085 LET ZEIT=ZEIT-1
9086 PRINT AT 1, 17; ZEIT
9087 GOSUB 3000
9088 PRINT AT 1, 17; ZEIT
9090 GOTO 9070
9100 FOR E=12 TO 20 STEP 2
9110 PRINT AT 17, E;"*"
9111 PRINT AT 17, E;" "
9120 NEXT E
9125 LET MK=MK+1
9126 IF MK>5 THEN GOTO 9500
9130 IF I=18 THEN PRINT AT 9, 10;
"GRATULIERE...";AT 11, 12;"GESCHA
FFT"
9140 IF I=18 THEN GOTO 9610
9200 RETURN
9500 CLS
9502 PRINT "TJA... - DAS WAR W
OHL NICHTS."
9510 PRINT "DU HAST BEIM OEFFN
EN DER SCHATZ-
"
9520 PRINT "TRUHE LEIDER VERSAGT
. DER SCHATZ"
9530 PRINT "WIRD JETZT BIS ZU
M NAECHSTEN"
9540 PRINT "SPIEL VERSCHLOSSEN
BLEIBEN."
9550 GOTO 9650
9610 LET SCORE=ZEIT*5
9612 PRINT AT 16, 16;"GEWINN:"
9613 PRINT AT 18, 16;"SCORE:"
9620 PRINT AT 23, 2;"SCORE:";SCO
RE
9622 IF SCORE>HIGHSCORE THEN LET
HIGHSCORE=SCORE
9625 PRINT AT 23, 15;"HIGHSCORE:
";HIGHSCORE
9650 PAUSE 500
9660 CLS
9665 LET RA=0
9666 LET NM=0
9667 LET SCHATZ=0
9670 PRINT "TAB 9; "NEUES SPIEL?
"
9680 PRINT "TAB 10; ""J""ODER""
N""
9700 IF INKEY$="N" THEN GOTO 972
0
9705 IF INKEY$="J" THEN GOTO 100
0
9710 GOTO 9700
9720 PRINT AT 18, 11;"TSCHUESS"
9800 STOP
9905 SAVE "SCHATZ-JAG"
9906 GOTO 10
9999 PRINT PEEK (16396)+PEEK (16
397)*256-16590;"*BYTES"

```


**Warum suchen - dies ist die neueste
Komplettversion mit 2 CPU's
und 64 K RAM on Board.**

NEU

Mit 6502 und Z 80 A + 64 K RAM
auf einer Platine besitzen Sie einen
**PROFI: apple-kompatibel + CP/M-
fähig!**
64 KB RAM KOMPLETT 1.390,-
16 KB ROM laut Abbildung

Außerdem volles Rückgaberecht innerhalb 10 Tagen ohne Begründung. Beste
Qualität, z.B. vergoldete Platinen und Doppelfedersockel. 64 K Fertigplatine wie
oben 799,-/48 K Platine kpl. aber ohne IC's 269,-/Einzelplatinen 99,-/Schalt-
netzteile 5A 219,-/7,5A 269,-/Gehäuse ABS 147,-/f. 10er T. 188,-/Shugart Lauf-
werke 390 A Apple kpl. 719,-/Tastaturen 182,-/m. 10er Block 249,-/220 V Vent-
ilatoren-Modulatoren-JOY Sticks ab 33,-/Kpl. Interface: Disc Controller/Z 80/
Epson Printer graphic á 139,-/PAL 187,-/incl. Preise

Kostenlose Tiefstpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!
Generalimporteur MICROMINT STREIL
Mommensenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel. 02104/43079, Telex 8589305 mcm

Achten Sie beim Boxenkauf auf die Lautsprecher!

Das Wichtigste an den Boxen sind die Lautsprecher. Und die von
PEERLESS können sich hören lassen. PEERLESS - das bedeutet:
über 50 Jahre Grundlagenforschung, Erfahrung und Erfolg. Schon in
den dreißiger Jahren gehörte PEERLESS zu den führenden Laut-
sprecher-Herstellern. "PEERLESS" kommt aus dem Englischen und
bedeutet „unvergleichlich“. Und das zu Recht! PEERLESS hat in der
ganzen Welt einen guten Klang. Höchste Qualität und grundsätzliche
Verarbeitung zeichnen die PEERLESS-Produkte aus. Für die Her-
stellung von HiFi-Lautsprecherboxen und Studio-Monitorboxen ver-
wenden führende internationale Firmen seit Jahren PEERLESS-
Systeme. Aber auch anspruchsvolle Hobbyisten bevorzugen die
hochwertigen PEERLESS-Lautsprecher für den Selbstbau oder zur
Verbesserung von Lautsprecherboxen.

Fordern Sie Prospektmaterial und das aktuelle Depothändler-
Verzeichnis an.

PEERLESS Elektronik GmbH, Friedenstraße 30, 4000 Düsseldorf
Postfach 260115, Telefon (0211) 305344

Computerbausatz voll Apple kompatibel

64K ohne ROMs sonst komplett	550,-
48K wie oben	450,-
FERTIGKARTEN geprüft:	
64K Computerboard ohne ROMs	750,-
48K wie oben	650,-
16K Karte	130,-
Z80 Karte	140,-
80 Zeichenkarte mit Softswitch	260,-
Floppy Controller	160,-
Laufwerk Shugart SA 390 mit Gehäuse	740,-
Laufwerk Siemens F 122 mit Gehäuse	770,-
Preh Tastatur AK 68	370,-
Schaltnetzteil	198,-
Drucker NEC 8023	1450,-
Drucker-Interface mit Kabel	190,-
Disketten Maxell MD1 10 Stück	69,-

Info's gegen frankierten Rückumschlag

SILBER Elektronik

Düsseldorf 02 11/7 33 32 18 & 6 79 05 74 · Postfach 70 32

NASCOM-C

* CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der
Firma Digital Research

Endlich ein CP/M-Rechner für alle!

Kompatibilität und Systemkomfort

NASCOM-C ist ein neues, deutsches System zur best-
möglichen und komfortabelsten Ausnutzung der
modernsten CP/M-Softwareprodukte.



Ein System, das einiges auf dem Kasten hat und trotz-
dem viel preiswerter ist als so mancher Homecompu-
ter, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deut-
schen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit,
Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker,
Student, Tüftler, Techniker oder Manager: Jeder fin-
det in NASCOM-C einen zuverlässigen Freund, der
allzeit bereit nervtötende Routinearbeit übernimmt
und seinen menschlichen Partner versteht, anstatt
ihn zu veräppeln.

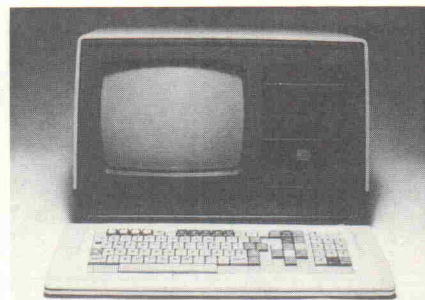
NASCOM-C versteht Sie, auch wenn Sie bisher nichts
über Computer wissen, hilft Ihnen aber auch Compu-
ter zu verstehen, hat keine Geheimnisse. Das geht so
weit, daß sie ihn auch selbst zusammenbauen und so
von Grund auf kennenlernen können. Wer seinem

NASCOM-C ein bißchen Zeit widmet
kann so viel Geld sparen und
noch mehr lernen.



Gute Software braucht bessere Hardware!

NASCOM-C bedient sich des neuen CP/M-Plus-Ber-
triebssystems, das bisher auf Mikros nicht bekannten
Komfort mit der Kompatibilität zu seinen Vorläufern
verbindet, für welche das größte Angebot an hoch-
wertiger Software existiert. Aber an hochwertiger
Software existiert. Aber was nützt die schönste Soft-
ware, wenn die vorhandene Hardware deren Mög-
lichkeiten nicht nutzen kann? Faule Kompromisse auf der
Hardwareseite sind bei CP/M+ nämlich schwerlich
möglich. Bessere Betriebssysteme brauchen nun mal
modernere Computer. NASCOM-C ist ein für CP/M+
maßgeschneiderter Rechner, der allen alle Mög-
lichkeiten von CP/M+ bietet, ohne Nerven, Geldbeutel
oder Spezialkenntnisse zu überfordern.



Wer bietet mehr auf einer Karte?

- Z80 A/B Zentraleinheit mit 4/6 MHz Takt
- Speicherverwaltungseinheit (MMU) und DMA
- 128 Kilobyte Arbeitsspeicher mit Paritätsprüfung, erweiter-
bar auf 1 Megabyte
- Floppy-Disk Controller für alle 5 1/4- und 8-Zoll Laufwerke
- Festplattenschnittstelle vorhanden
- Ein DEC VT52-, HEATH H19- und ANSI11-Aufwärtskompatibles
Terminal mit Grafik in 8 Farben und ladbarem Zeichengenera-
tor

Sein Preis zeigt nicht,
was in ihm steckt.



- Zwei V.24 und eine Centronics-Schnittstelle zum Anschluß
von Druckern, Plottern, Modems und Hostrechnern
- Über RS-422 Schnittstellen zum Netzwerk erweiterbar
- Der 77-polige NASBUS macht NASCOM-C kompatibel zu
vielen Erweiterungskarten (wie Farbgrafik mit 792*256 Punk-
ten und 256 KB Speichererweiterungen)
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 40XX, Plot-
10 und GKS, umfangreiche Objektcode-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum
überschaubarer Vielfalt
- Von der Leerplatte mit Dokumentation und Firmware bis
zum Fertiggerät lieferbar
- Der Grundbausatz einschließlich Dokumentation und Firm-
ware kostet unter DM 1.000,-, als Leerplatte sogar nur
DM 298,-!!



Wer lieber gleich den richtigen Computer kaufen will
oder den Frust mit seinem jetzigen satt hat, bekommt
für 2 DM sein NASCOM-C INFO-Paket direkt von

LAMPSON-Digitaltechnik

Odenwaldstraße 21-23
6087 Büttelborn · Tel.: 06152/56730



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,—
Epson, Grafik, Drucker-Interface, komplett mit Kabel.....	239,—
Schaltnetzteil 5A 2.5A 1A 1A....	238,—
Modulator m. Fernsehumschaltung...	39,—
Joystick f. Apple m. Mittel-zentrierung.....	59,—

Z80 A-Karte

komplett aufgebaut und getestet	DM 149,—
Bausatz wie oben.....	DM 98,—
Leerplatine wie oben.....	DM 54,—

ACHTUNG! PREISSENKUNG!

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..... 198,—
Bausatz wie oben..... 178,—
Leerplatine wie oben incl. Prom und Eprom..... 79,—

Patch-Diskette

ermöglicht die Modifikation der drei häufigsten Betriebssysteme für Apple II bzw. compatible Computer zum Betrieb von 1x35 bis 2x80 Track Laufwerken bis 640K pro Drive..... 100,—
Manual vorab 15,— (wird beim Kauf der Patch-Diskette angerechnet)

16K-Karte (Language), aufgebaut und getestet.....	138,—
Bausatz wie oben.....	98,50
Leerplatine wie oben.....	54,—

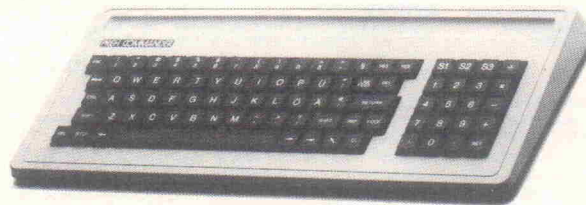
Neue 80 Zeichenkarte mit Softswitch für wahlweise Zeichensätze

Die Karte wird nur noch aufgesteckt, außer dem Videokabel ist keine Verbindung mehr nötig.
Aufgebaut u. getestet (Charaktersatz 2x2716) mit Schaltplan..... 236,—
Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2x2732)..... 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,—
Experimentierplatine f. Apple.....	19,80

Die Alternative...



Preh

Commander Keyboards

(Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)

Preissenkung

Auf die Preh-Qualität brauchen auch Sie nicht mehr zu verzichten.

AK 68 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz..... 267,—

AK 88 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen u. häufig gebrauchten Controller-Codes..... 329,—

AK 68 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse. 223,—

AK 88 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse. 285,—

Speziell für den versierten Amateur:

AK 68 -XY-Matrix zur eigenen Entwicklung..... 138,—

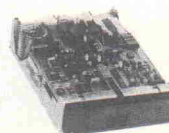
ECB-Bus 298,—
Floppy-Controller mit Printerinterface für TRS 80 und Video-Genie.

Super-Doubler 298,—
für TRS 80 und Video-Genie, passend zu unserem Floppy-Controller und jedem TRS 80 und Video-Genie Expansions-Interface. Aufwendige PLL Datenseparatorschaltung. Auch für 8" Laufwerke geeignet.

Buswandler-Karte 38,—
Ermöglicht den direkten Anschluß des Floppy-Controllers an Video-Genie.

Buffer-Karte 98,—
Ermöglicht allen TRS 80 und Video-Genie Besitzern den Zugang zum weit verbreiteten ECB Bus (Kontron, Elzet usw.). Aufgebaut und getestet.

5 1/4" Floppy-Laufwerke



TEAC

TEAC Floppy Slimline FD55A 40TR/SS.....	649,50
TEAC Floppy Slimline FD55B 40/TRDS.....	784,50
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS.....	761,50
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS.....	959,—

BASF 6106

solange Vorrat reicht!!! 590,—

Floppy-Kabel 34pol. für 2 Laufwerke mit Shugart-Bus..... DM 42,—

Floppy-Kabel für Video-Genie..... DM 42,—

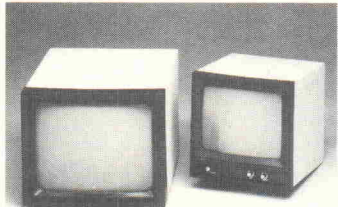
Preise freibleibend

Monitore

Die Neuen sind da!!!

Zenith 15 MHz	
ZVM 123 grün	285,—
ZVM 122 orange	308,—
Sanyo 2112 15MHz grün	285,—
Sanyo 2212 15MHz orange	308,—

Monitore mit großer Bandbreite, 22 MHz

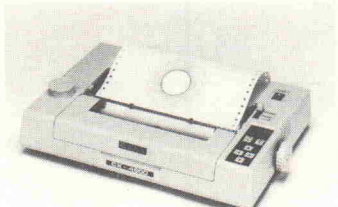


CD 9" G grün	354,—
CD 9" L orange	398,—
CD 12" G grün	364,—
CD 12" L orange	429,—

Drucker

Star DP 510	1095,—
Itoh 8510 A	1598,—

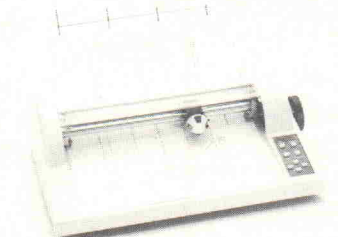
Plotter



Itoh Plotter CX 4800... 2460,—



Itoh Plotter CX 6000... 3320,—



YEW Plotter PL 1000... 2690,—

Alle Plotter mit Centronics-Schnittstelle

Disketten 5 1/4"

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 Lötkehl

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

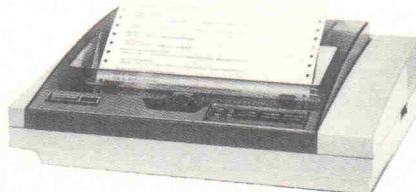
9 pol	2,95
15 pol	2,95
25 pol	3,30
37 pol	3,60
50 pol	3,95

Matrixdrucker MT 80

Einstiegsmodell in die Mannesmann Tally-Klasse. Preisgünstiger, vielseitiger Hardcopy-Drucker für Endlos- und Einzelblattverarbeitung. Einfacher Anschluß an Microcomputer, stecker-kompatibel zu marktgängigen Produktlinien.

Anpassungsfähig durch zahlreiche vom Bediener wählbare Funktionen. Weltweit einsetzbar, dank zahlreicher nationaler Zeichensätze. Variable Schriftbilder in 9 x 8 Matrix. Linien und Blockgraphik, direkte Nadelansteuerung.

Bidirektionaler Druck, druckwegoptimiert. Horizontale und vertikale Tabulation. Selbsttest-Einrichtung.



1098,—

Stecker f. Floppy

Direkte Kartenstecker

34 pol	14,50
44 pol	19,50
50 pol	22,50

2 pol Jumper

10 Stück	2,—
----------	-----

Neu im Programm:

AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel

Stecker gerade

9 pol	10,75
15 pol	13,20
25 pol	19,15
37 pol	23,60

Stecker 90°

9 pol	9,25
15 pol	10,15
25 pol	14,55
37 pol	20,75

Buchsen gerade

9 pol	11,10
15 pol	14,05
25 pol	19,20
37 pol	23,95

Buchsen 90°

9 pol	9,40
15 pol	10,20
25 pol	15,20
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 Flachbandkabelanpressung, zweireihig (passen für Stiftleisten)

20 pol	4,25
26 pol	5,50
34 pol	7,10
40 pol	7,90
44 pol	8,90
50 pol	9,50

Stromversorgung für Floppy-Laufwerke

3 pol Buchse	2,55
4 pol Buchse	2,95
6 pol Buchse	3,40
3 pol Stift	2,55
4 pol Stift	2,95
6 pol Stift	3,40

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

6500-Serie

6502 CPU	16,50
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	9,90

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	5,45
M 6116LP3	15,90
6514	10,85
4116-200	3,95
4164	16,50
M 4044	8,45
M 6514	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 5387	16,50

Floppy-Controller

UPD 765	49,—
FD 1771	32,50
FD 1791	49,—
FD 1793	49,—
FD 1797	59,—
TDC 9216	51,60

Hilfsbausteine

4702 Baudrat	27,50
EF 9366	162,50
8T28	4,95
MC 1488	2,05
MC 1489	2,05

Wir haben das Floppy-Gehäuse für Sie!

19" System 42 TE 3HE

(135 x 216 x 300)

Komplett vorgefertigt für 2 Laufwerke 5 1/4" Slimline (Teac) oder 2 3/4" (BASF, Philips), Netzteil und Floppy-Controller.

Material Aluminium – Farbe beige/braun

Bausatz.....DM 126,—

Elektr. Zubehör (Euroschnur, Si-halter, Netzschalter usw.)..... **DM 10,—**

Fertig montiert mit Zubehör... **DM 148,50**

Passendes Netzteil (auch für Floppy-Controller ausreichend)

Bausatz..... **DM 79,50**

Fertig-Gerät **DM 89,50**

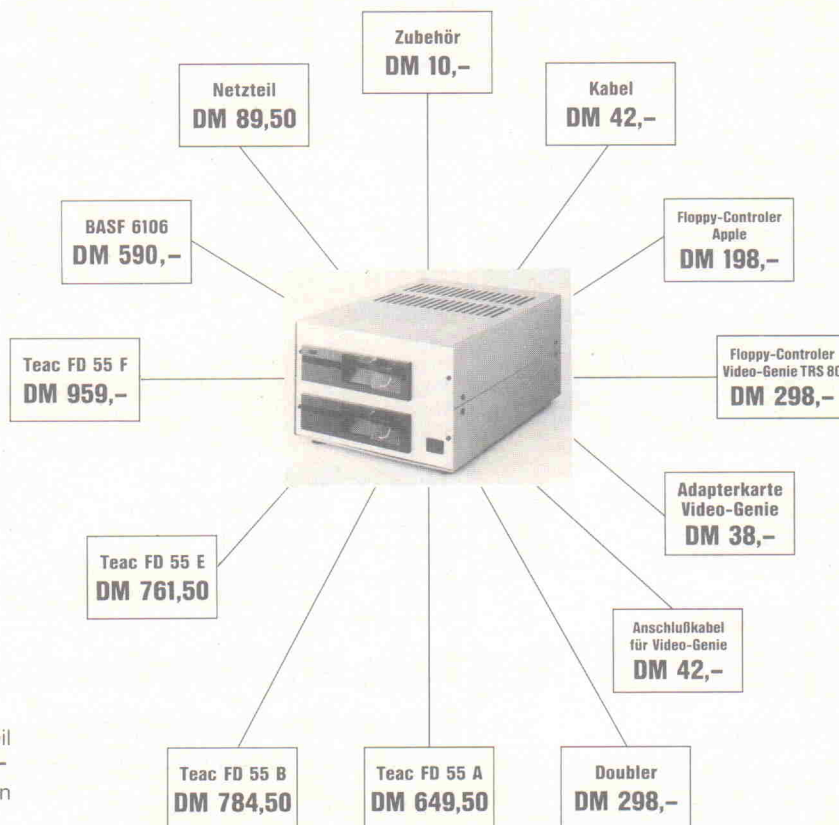
Beispiele für Kombinationsmöglichkeiten:

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse ohne Netzteil **DM 1128,50**

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse mit Netzteil **DM 1218,—**

2 BASF-Laufwerke eingeb. im Gehäuse mit Netzteil und Floppy-Controller für Video-Genie. **DM 1516,—**

Beim Kauf einer kompletten Floppy-Station gewähren wir 3% Rabatt.



Gesamtsystem:*) modular, sehr flexibel — volle Ausnutzung der Leistungsfähigkeit der Z80
CP/M, Turbodos, MP/M, CP/M 3.0 fähig — deutsche Entwicklung, Service und Fertigung

— Z80 — CP/M — ECB — Europa —

Z80 — CP/M — ECB — Europa

Z80 — CP/M — ECB — Europa

RAM-Karte:

- 256 kByte dynamisches RAM 4 MHz ohne WAIT, 6 MHz optional)
- refreshcontroller AM 2964 B
- DRAM — Treiber AM 2966
- Interrupt Daisy Chain fähig
- decodiert 21 Adressen, kann in Systemen bis 2 Mbyte laufen
- wahlweise mit zusätzlicher I/O-Erweiterung
- entweder 2 serielle, voll gepufferte Kanäle
- oder Parallelschnittstelle (Z80 PIO) und 4 Timer

525,— DM

Multimode Floppy-controller: inkl. BIOS

- WD 179x Diskcontroller Chip
- verarbeitet alle IBM-kompatiblen Formate 5 1/4" SD bis 8" DD
- automatische Writeprecompensation
- beliebige Kombination von 8" und 5 1/4" Laufwerken
- Datenseparator mit digitaler PLL
- automatische Densitycontrol und Sideselect
- Diskettenkapazität bis 1,2 MB bei 8" und 780 kB bei 5 1/4"
- 14 verschiedene Formate werden vom BIOS automatisch erkannt (Exedy, Superbrain, Osborne CCS, etc.)

615,— DM

CPU-Karte:

- Z80A CPU 4 MHz (Z80B CPU 6 MHz optional)
- Z80 SIO, zwei serielle Port, voll gepuffert
- Z80 PIO, Centronics Port oder Rechnerkopplung
- Z80 CTC, Baudrategenerator und Interruptsteuerung
- LS 610 Memorymanager bis 2 MByte
- 2 bytewide Sockel für 8 k RAM/ROM ausblendbar
- voll Z80 Interrupt und DMA fähig
- Multiprozessorfähig

856,— DM

Videokarte:

- lokaler Programm-, Daten- und Bildspeicher
- bis zu vier untereinander mischbare Zeichengeneratoren
- zusätzlich ein frei programmierbarer Zeichensatz
- 64x Attributsteuerung, frei mischbar (hell, dunkel, invers, normal, blinkend, unterstrichen)
- hohe Ausgabe geschwindigkeit (bis zu 7500 Zeichen/Sekunde)
- dezimal gesteuerte low-resolution Grafik (12000 Punkte)
- 74 verschiedene Steuerssequenzen, frei programmierbar
- frei programmierbare Tastaturbelegung mit Funktionstasten (bis zu 80 Zeichen pro Taste)
- 6 verschiedene Bildformate
- zusätzlich einblendbare Statuszeile

712,— DM

Buskarten:

- 10 Steckplätze
- 9 Steckplätze mit aktivem Terminator
- 9 Steckplätze ohne Terminator
- 18 Steckplätze mit aktivem Terminator

75,— DM

— Europa — ECB — CP/M — Z80 —

*) alle Karten aufgebaut u. elektronisch getestet. Ausführliche Unterlagen pro Karte 45,— DM (wird beim Kauf voll angerechnet).

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

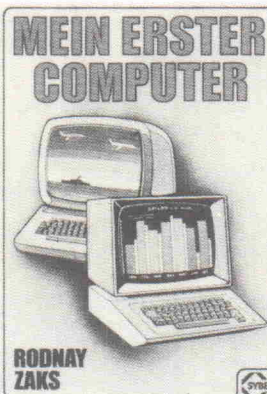
2 pol.....	-70
4 pol.....	1,50
6 pol.....	1,80
8 pol.....	2,40
10 pol.....	3,-

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 20.....	19,50
zif 24.....	23,90
zif 28.....	25,90



Schwingquarze

32.768 kHz 3x8 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

Sonderpreise

Vielschichtkondensatoren 5 mm RM 63V 100 NF 100 Stck.....	18,50
AMP Schrupfschlauch- sortiment.....	9,80
Cherry Tastatur Gehäuse.....	37,50

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 Kleincomputern wird allgemeinverständlich erklärt.

Hal Glatzer EINFÜHRUNG IN DIE TEXTVERARBEITUNG

208 Seiten 67 Abbildungen
Ref.-Nr. 101D DM 34,-
ISBN 3-88745-018-3
(1982)

Das Buch für all diejenigen, die regelmäßig das Wort in Texten, Briefen, Manuskripten, Verträgen und der Werbung be- und verarbeiten müssen. Dieses Buch beschreibt, aus was eine Textverarbeitungsanlage besteht, wie man sie nutzen kann und zu was sie fähig ist. Beispiele verschiedener Anwendungen und die Kriterien, unter der eine Textverarbeitungsanlage ausgesucht werden sollte, werden eingehend beschrieben.

Rodnay Zaks EINFÜHRUNG IN PASCAL UND UCSD/PASCAL

540 Seiten 130 Abbildungen
Ref.-Nr. 310D DM 48,-
ISBN 3-88745-004-3
(1982)

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 fort-schreiten.

J.-P. Lamoitier APPLE BASIC Übungen

240 Seiten 185 Abbildungen
Ref.-Nr. 500D DM 38,-
ISBN 3-88745-016-7
(1982)

Das Buch für APPLE-Nutzer, die einen schnellen Zugang zur Programmierung in BASIC suchen. Das Buch enthält eine Reihe von abgestuften Übungen mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad. Ihre Programmierfähigkeiten werden aufgebaut und erprobt an vielen Anwendungsprogrammen aus dem geschäftlichen Bereich. Alle Programme in APPLE-SOFT II BASIC geschrieben und voll lauffähig auf Ihrem APPLE.

Rodnay Zaks PROGRAMMIERUNG DES Z80

608 Seiten 200 Abbildungen
Ref.-Nr. 280D 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.

Pocket MIKROCOMPUTER LEXIKON

176 Seiten
Ref.-Nr. 120D 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 Lieferantendressen machen dieses Buch zu Ihrer Informations-Börse.

Arthur Naiman EINFÜHRUNG IN WORDSTAR(TM)

208 Seiten 30 Abbildungen
Ref.-Nr. 105D DM 38,-
ISBN 3-88745-019-1
(1983)

Dieses Buch wurde für diejenigen geschrieben, die **WORDSTAR** kaufen möchten, es schon besitzen oder einfach wissen wollen, was ein starkes **Textbearbeitungsprogramm** leisten kann. Es ist eine klar gegliederte Einführung, die aufzeigt, wie WORDSTAR funktioniert, was man damit tun kann und wie es tatsächlich eingesetzt wird. Ein gesonderter Teil beschreibt die Anwendung auf APPLE(TM) und TRS(TM) Mikrocomputern.

Rodnay Zaks CP/M HANDBUCH MIT MP/M

310 Seiten 100 Abbildungen
Ref.-Nr. 300D DM 44,-
ISBN 3-88745-002-7
(1981)

Das Standardwerk über CP/M, das meistgebräuchteste 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.

BASIC COMPUTER SPIELE - BAND 1

224 Seiten 56 Abbildungen
Ref.-Nr. 140D DM 32,-
ISBN 3-88745-009-4
(1982)

Herausgegeben von David Ahl, 101 phantastische Mikrocomputerspiele in Microsoft BASIC mit Programmlisting und einem Spieldurchlauf. Direkt zum Eingeben in Ihrem Mikro und zum Spielen. Programmänderungen für andere BASIC-Versionen werden in der Einführung erläutert.

BASIC COMPUTER SPIELE - BAND 2

224 Seiten 61 Abbildungen
Ref.-Nr. 180D DM 32,-
ISBN 3-88745-010-8
(1982)

Noch mehr herrliche Mikrocomputerspiele, herausgegeben von David Ahl. Alle Spiele sind in BASIC für Ihren Personalcomputer samt Durchlauf und Listing geschrieben. Inklusive Tips zum Umstellen auf andere Basics und viele Anregungen zu Programmweiterungen.

ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90



COMPUTER .
HALBLEITER .
BAUSÄTZE

JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

50%

billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen. — Mit **ERFOLGSGARANTIE** — denn wir bieten mehr als gute Preise.

- individuelle Beratung
- ausführliche Anleitungen für mehr als 60 Kombinationen
- umfassenden Service
- über 200 Markenchassis führender Hersteller mit Garantie
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen

Umfangreicher Gesamtkatalog 10,— DM-Schein oder per NN.

Postfach 80 09 65, 8000 München 80, Tel. 0 89/4 48 02 64



Tübinger Straße 103 · D-7000 Stuttgart 1
Telefon (07 11) 60 22 33

Nochmalige Preissenkung

SCHACHCOMPUTER-VERSAND

SUPER-SONDERANGEBOTE, z. B.:

NOVAG "CONSTELLATION" nur DM 298,—

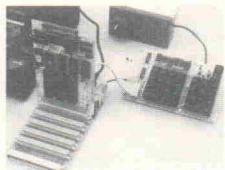
Netzteil nur DM 37,—

"MEPHISTO II" (incl. Netzteil) nur DM 398,—

Weitere Schachcomputer-Fabrikate auf Anfrage.

MICROCOMPUTER

ELRAD-COBOLD-COMPUTER



Leistungsfähiges Microcomputersystem zum idealen Einstieg in die Mikrocomputertechnik.

Wir liefern nur Qualitätsplatinen aus Epoxid, die bei uns zusätzlich mit **Lötstopplack** und einem **Bestückungsaufdruck** versehen sind.

Platinen (einzeln)

Prozessor-Karte DM 79,—
Basis-Karte DM 34,—
Tastatur/Display-Karte DM 38,—

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 119,—

— Basis-Karte

Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) DM 32,—

— Tastatur/Display-Karte

Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) DM 84,—

Adress PROM 82S23 nach Ihren Wünschen programmiert DM 32,—

Grund-Version Komplett

Bausatz enthält 3 Platinen mit sämtlichen Bauelementen, 2K RAM

CPU 6502, RIOT 6532, Feder und Messerleiste. Progr. Adress PROM

Ohne EPROM 2732 nur DM 339,—

Software zum Cobolt Computer, erweiterte Version, und fertig aufgebautes System auf Anfrage.

EPROM LÖSCHGERÄT

— Gleichzeitige Löschung von 6 EPROMs möglich. Für sämtliche im Handel erhältliche EPROMs.

— Sicherer Schutz vor UV-Strahlung. Löszeit ca. 15—30 Min.

— Mit Philips TUV-6W Röhre. Leichtes Auswechseln der Röhre möglich.

— geprüftes Gerät mit 6 Monaten Garantie nur DM 139,—

BUS Platinen

Für den Ausbau von Microcomputersystemen. Für Steckverbinder nach DIN 41612. 27/11 Steckpl. DM 10,—/24,—/34,—

Versand per NN + Versandkosten · Lieferprogramm anfordern

Witherm-Elektronik

5760 Amsberg 1 · Postfach 4466 · ☎ 02932/32785

Vorratsregale aus Plastik, Farbe: Blau



B 220, H 320, T 68 mm,
32 Sichtschächte
VR32

nur DM 16,90



B 220, H 165, T 140 mm,
16 Sichtschächte mit Nuten für
Trennwände
VR16

nur DM 16,50
DM 3,20

Bauteile Restposten

Lieferung solange der Vorrat reicht!

Leuchtdioden

3 mm rot DM 0,19
3 mm grün DM 0,19
3 mm gelb DM 0,19

SI-Gleichrichter

B40 C 3200 DM 1,30
B40 C 5000 DM 1,60

ICs

NE555 DM 0,69
741 DIL DM 0,85

Dioden

1N4148, 1 St. DM 0,08
10 St. DM 0,60

Transistoren

BC 107b DM 0,35
BC 108c DM 0,35
BC 109b DM 0,35
BC 140-10 DM 0,55
BC 160-10 DM 0,55
BC 177b DM 0,35
BC 337-25 DM 0,15
BC 547b DM 0,13
BC 560a DM 0,13

Kohlschichtwiderstände 5 %

1/4—1/3 W. Normreihe E12 von 1 Ohm bis 1 MΩ
sortiert, axiale Bauform, 10 Stück/Wert = 730 Stück
nur DM 21,90

Katalog mit vielen interessanten Bausätzen, Modulen und Bausteinen gegen DM 5,— + DM 2,—, Porto in Briefmarken.

Versand per NN plus Porto + Verpackung. Alle Preise inkl. MwSt.

Elektronik-Versand Peter Jähnel
Annastr. 19, 4018 Langenfeld
Telefon 0 21 73/7 65 45



COMBICONTROL 5-80 neu!

Ein in Europa meistgekaufter Allwellenempfänger in Taschenformat zu einem sehr günstigen Preis. Geeignet zur Überwachung sämtlicher für den Funkamateurliebhaber interessanten Frequenzbereiche wie zum Beispiel: CB = 26,9—27,8 MHz, Jetz Kanal 1 bis 80, LPB = 54—86 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 220V-Netz-Adapter, regelbare Rauschsperr/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.

Nur 109,— DM inkl. Mehrwertsteuer.

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



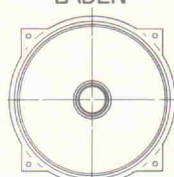
kostenlos!

mit umfangreichem Halbleiterprogramm (ca. 2000 Typen)

gleich anfordern bei:
Albert Meyer Elektronik GmbH, Abteilung Schnellversand
Postfach 110168, 7570 Baden-Baden 11, Telefon 07 23/5 20 55
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.

Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (0 23 61) 2 63 26
Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (0 7 21) 3 06 68
Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00

LAUTSPRECHER LADEN



Objektive Beratung
zum Selbstbau von

HIFI-BOXEN

DISCO-BOXEN

MUSIKERBOXEN u.a.

Dipl. Ing. FW Ronald Schwarz
c/o BLACKSMITH
Richard-Wagner-Str. 78
6750 Kaiserslautern
Tel.: 0631 16007

Audax, Celestion, Dynaudio,
Electro-Voice, Seas,
Scan-Speak, RCF, KEF,
Vifa, Eton, Focal
u.a.

Außerdem umfangreiches
Bauteile- und Zubehörsortiment

Preisliste gegen 1,— in Bfm.

AKTUELL

ELRAD-BAUSÄTZE kompl. lt. Stkl.

incl. Platinen/Sonstiges/Gehäuse + IC-Fass.

Netzteil 0-40V/5A	249,—	Tube Box	34,95
Codeschloss	auf Anfrage	Kompressor	39,90
Min/Max Thermom.	108,90	Korrelationsgradm.	24,95
Power VU-Meter	118,80	Lautsprecherschutz	25,90
ohne Lampen/Fass		Digital-NF-Filter	54,75
Dia-Synchron-Gerät	45,95	ZX 81 Invers-Modul	11,80
Belichtungssteuerung	49,90	Walkman-Station	85,90
PLL-Telefonrufmelder	29,90		
Polyph. Orgel o. Geh.	75,80		
Sym. Mikro-Verstärker	19,90		
Glühkerzenr.	79,90		

SPITZENCHASSIS

von FOSTEX, KEF, AUDAX, SCAN-SPEAK, ELECTRO-VOICE, FOCAL, PEERLESS, CELESTION, MULTICEL, SEAS.

Akustische Leckerbissen von ACR: K-Horn-Bausätze, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden
Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum
Boxenbau.

Preisgünstige Paketangebote.

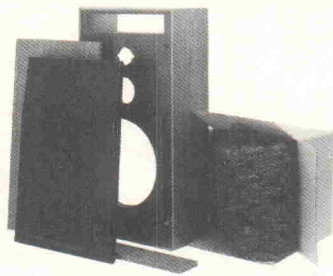
Umfangreiche Unterlagen gegen 3,00 DM in Briefmarken.



Lautsprecher-Versand
G. Damde
Wallerfanger Str. 5,
6630 Saarouis

oder
ACR-Vorführstudio
Nauwiesenerstr. 22
6600 Saarbrücken 3

Tel. (06 81) 39 88 34



Leergehäuse DSS in phasenlinearer Bauweise für 3-Wege-Systeme. Im Oberteil geschlossenes Fach für die Aufnahme der Frequenzweiche und der Regelorgane. Frontseite schwarz, kunststoffbeschichtet mit abnehmbarer Blende. Blende bespannt mit Stretch. Komplet mit Dämmwolle, Dichtungsmasse für Montage sowie Befestigungsschrauben für die Rückwand. 810 x 420 x 220 mm, 75 Liter.

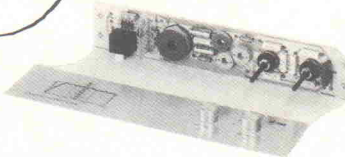
Best.-Nr.: 20.1435 **DM 69,-**



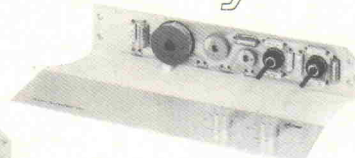
DSS-Lautsprecher-Satz. 150 Watt (max.), passend zum Leergehäuse DSS. Baßlautsprecher DSS 300: ϕ 300 mm, Magnet ϕ 160 mm/14 kg, Alu-Druckgusskorb, f. max. 4.000 Hz, 95 dB, Schwingspule ϕ 50 mm, 8 Ohm, 4,6 kg. Mid-range Speaker DSS 132: ϕ 132 mm, 600 ... 14.000 Hz, Elasto-Kalotte mit Schalldiffuser-Blende, 93 dB, 8 Ohm, 0,8 kg. Aluminium-Casting-Horn-Tweeter DSS 80: ϕ 80 mm, 5.000 ... 20.000 Hz, 100 dB, 8 Ohm, 450 g.

Best.-Nr.: 20.0906 **DM 139,-**

Boxen selber billiger bauen



Frequenzweiche DSS-FW/B. Präzisions-Frequenzweiche mit Individualreglern und aktiver LED-Leistungsanzeige. Im Unterschied zu den meisten LED-Anzeigen hat diese eine eigene Stromversorgung. Damit wird dem Verstärker keine Leistung entnommen und es werden keine Verzerrungen verursacht. Zusammen mit dem Leergehäuse und den Lautsprechern der DSS-Serie läßt sich eine Spitzenbox bauen. Komplet bestehend aus: Leiterplatte, sämtlichen Bauteilen, Individual-Schaltern, Frontplatte, Drehknöpfen, Anschlußklemme, Netzkabel, Montagematerial und Beschreibung. Best.-Nr.: 20.1855 **DM 68,-**



Frequenzweiche DSS-FW/A. Hochwertige Frequenzweiche, passend zum DSS-Leergehäuse und zu dem DSS-Lautsprechersatz, komplett: Leiterplatte, sämtliche Bauteile, Individual-Schalter, Frontplatte, Drehknöpfe, Montagematerial und Beschreibung. Best.-Nr.: 20.1850 **DM 39,-**

Lieferung gegen Nachnahme. Mindestauftragswert DM 20,-. Bei Aufträgen über DM 180,- werden keine Porto-, Fracht- und Verpackungskosten berechnet. Unter DM 180,- wird eine Versandpauschale von lediglich DM 6,- berechnet. Alle Angebote sind freibleibend.

dyras
Handelsenges. mbH + Co. Vertriebs KG

Duisburger Straße 44 Tel.: (0911) 493830
D-8500 Nürnberg 60 Tlx: 623998 perdt d

IHR ERSTER SCHRITT IN DIE WELT DER ELEKTRONIK...

...in eine sichere Zukunft!
Fachlehrgang Grundlagen der Elektrotechnik/Elektronik.
Theorie und Praxis fifty-fifty.
So macht Lernen Spaß.

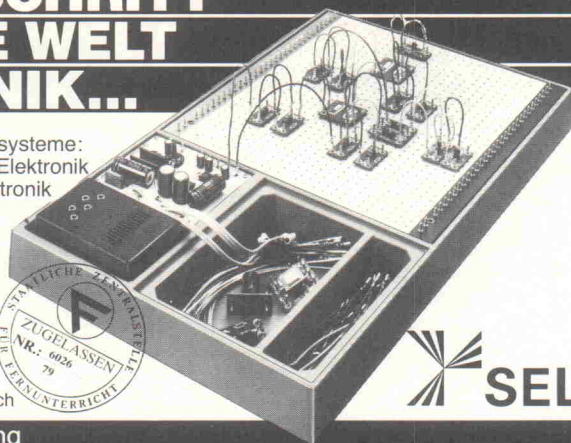
Der Lehrstoff ist an die Richtlinien des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) angepaßt.

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

Standard Elektrik Lorenz AG
Produktbereich Systemservice
- Lehrsysteme - Abt. F/R 48
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim
Telefon (07231) 300-190

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

Ihr Partner in der Ausbildung



SEL

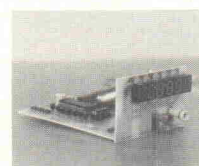
KOHL-Electronic



Frequenzzähler
7stellig
bis 650 MHz
Eingangsempfindlichkeit ca. 20 mV,
Stromversorgung
12 V—250 mA,

Größe: 100 x 100 x 38 mm
komplett aufgebaut und
abgeglichen nur

DM 388,-



Frequenzzähler
1 MHz
mit Vorverstärker
6stellig
Eingangsempfindlichkeit
ca. 10 mV

Bausatz

DM 89,-

Fertigergerät-Modul

DM 119,-

2 x 3stelliges Panelmeter



mit 13 mm Anzeigen
für Volt und Ampere

Bausatz

DM 62,-

Fertigmodul

DM 74,-



3stelliges Panelmeter
mit 13 mm Anzeigen
Versorgungsspannung 7,5—12 V

Bausatz

DM 33,-

Fertigmodul

DM 39,90

3 1/2 stelliges Panelmeter



Versorgungsspannung
7,5—12 V

Bausatz

DM 39,80

Fertigmodul

DM 49,80



4 1/2 stelliges Panelmeter

Spannungsversorgung 5 V
mit 13 mm Anzeigen

Bausatz

DM 118,-

Fertigmodul

DM 138,-



Labor Netzgerät
0—30 V — 0—3 A

Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm

Bausatz

DM 198,-

Fertigergerät

DM 258,-



Labor Netzteil

0—40 V — 0—10 Amp.
Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe: ca. 350 x 260 x 110 mm

Bausatz

DM 398,-

Fertigergerät

DM 488,-

Labor Netzgerät 0—30 V — 0—5 A

Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm

Bausatz

DM 228,-

Fertigergerät

DM 288,-

Labor Netzgerät 0—60 V — 0—3 A

Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe: 350 x 260 x 110

Bausatz

DM 368,-

Fertigergerät

DM 448,-

Händleranfragen erwünscht. Preise inkl. MwSt. Techn. Änderungen bzw. Verbesserungen vorbehalten.

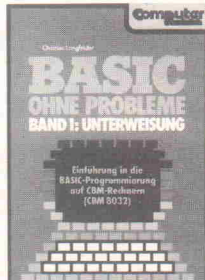
Frankfurter Straße 49, 5800 Hagen 1, Telefon 0 23 31/1 54 92

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.



Ch. Langfelder
BASIC ohne Probleme Band 1: Unterweisung
Eine Einführung in BASIC mit CBM-Rechnern (CBM 8032)
226 S., 1983
DM 36,00

In 12 Kapiteln wird der Leser Schritt für Schritt mit der Programmiersprache BASIC, dem CBM-Rechner und seiner Bedienung vertraut gemacht. Jedes Kapitel schließt mit Übungen und Aufgaben ab — als Kontrolle für den jeweiligen Wissensstand. Im Anhang befinden

sich dann unter anderem die Lösungen der Aufgaben, ein Glossar, ein Stichwortregister usw.



Rodnay Zaks/Austin Lesea
Mikroprozessor Interface Techniken
400 Abb., 440 S., 1980.
DM 48,00

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

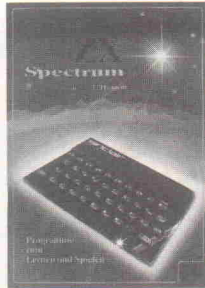
technisches Wissen und Computere Erfahrung werden vorausgesetzt.



M. Henk
Der IBM-Personal-Computer
Aufbau, Einsatz, Programmierung, Software- und Hardwareerweiterungen
260 S., 1983.
DM 53,00

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.



Sinclair ZX Spectrum
Programme zum Lernen und Spielen
224 S., ca. 120 Abb., 1983
DM 28,00

Dieses Buch ist zur praktischen Anwendung bestimmt. Die wesentlichen Grundzüge des Programmierens beim SPECTRUM werden dargelegt. Programme aus dem kaufmännischen Bereich, Lehr- und Lernprogramme sowie viele Spiele helfen Ihnen in BASIC mit Ihrem Spectrum zu lernen. Sie erhalten auch direkt angewend-

bare Programme. Dieses Buch erweitert den Horizont der Möglichkeiten, die Ihnen mit dem SINCLAIR ZX SPECTRUM gegeben sind. Aus dem Inhalt: Inbetriebnahme des ZX Spectrum / Programmieren in Basic / Experimente mit den Farben des ZX / ZX Spectrum als Musikinstrument / Der Gebrauch des Spectrum im kaufmännischen Bereich / Spectrum als Lehr- und Lernmittel / Spiele mit dem Spectrum / Dreidimensionale Grafik / Erläuterungen zum Maschinencode / Leitfaden für besseres Programmieren.



R. E. Williams/B. J. Taylor
Supercalc richtig eingesetzt
Alle Tricks der Tabellenkalkulation erklärt an 7 praxisnahen Beispielen
139 S., 1983
DM 38,00

Ein Übungsbuch mit Beispielen für Anwender des Computer-Programms Supercalc und für solche, die es werden wollen. Wenn Sie die Übungen in diesem Buch Schritt für Schritt durchgehen und ausprobieren, werden Sie sehr schnell in der Lage sein, die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten

von Supercalc zu erkennen und zu beherrschen. Gerade die vielen Anwendungsmöglichkeiten machen Supercalc zu einem der interessantesten und nützlichsten Programme, die für Personal Computer angeboten werden.



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 Erlernete zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlssatzes und eine umfassende Beschreibung der internen Funktionen. Der Leser lernt das Pro-

grammieren auf einer praktischen Ebene.



H. Stein
Der '8086' in der Praxis
180 S., 1982
DM 32,00

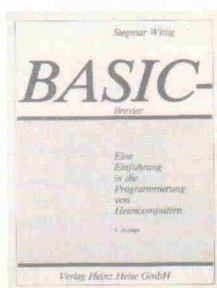
In der letzten Zeit hat kaum ein anderer Prozessor so große Bedeutung erlangt wie der Intel 8086. Die Gründe sind Zuverlässigkeit, einfache Erweiterungsmöglichkeiten, ein durch zusätzliche japanische Anbieter akzeptabler Preis und die Verwendung von bekannten 8085-Ein- und -Ausgabebausteinen für Peripheriegeräte.

Dieses Buch stellt dem Leser die Schnittstelle zwischen Prozessor und Peripheriebausteinen vor. Der Schwerpunkt liegt auf der Realisierung der Ein- und Ausgabekonzepte, die ohne großen Meßgeräteaufwand mit elementaren Testtechniken prüfbar sind.



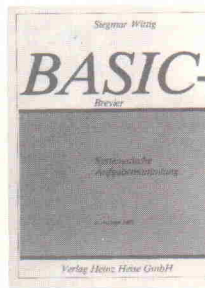
Christian Persson
6502/65C02 Maschinensprache
250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme
DM 48,00

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.



Siegmund 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).



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

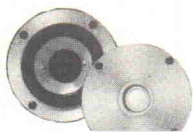
Die gängigen BASIC-Sprachelemente werden anhand von 207 Aufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades systematisch geübt. Eine Tabelle erlaubt die Auswahl von Aufgaben mit gewünschten Sprachelementen. Alle Lösungsprogramme werden angegeben. Dieses Buch ist zugleich eine einzigartige Sammlung von wichtigen 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



Lothar Kaiser

Heco, Siare, Valvo,
Visaton, Eton, ITT,
Becker, Coral, Dyn-
audio, SEAS.

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. (047 21) 356 52

Widerstandssortiment 1/3 W, 5%
Reihe E12 von 10 Ohm bis 1 MOhm
61 Werte, je 10 St. insgesamt 610 St.
Auf Karten übersichtl. bef. DM 23,70
Metallfilm 1/4 W, 1%, Reihe E12 von
10 Ohm bis 1 MOhm, 61 Werte je 5 St.
auf Karten, insges. 305 St. DM 25,70
insges. 610 St. DM 44,70
Brückengleichrichter 880 C1500 0,85
880 C3700 DM 1,95 880 C5000 DM 2,10
Universal-Potis, 6mm-Achse, LIN, von
100 Ohm bis 4,7 MOhm St. DM 1,10
LOG 4,7 kOhm bis 470 kOhm DM 1,10
Zener-Dioden, 0,5 W, 2,4 - 33 Volt
40 St. DM 5,40/1,3 W, 20 St. DM 5,40
Spannungsregler, 78L05/12/15 0,85
79L05/12/15 0,95/ 7805U/12/15/18/24
1,5 A DM 1,25/ 7905U/12/15 DM 1,85
Transistoren, BC237B/BC307B/BC238B+C
BC239B+C/547A+B/548B+C/549B+C/557A+B
BC558B+C / 559B + C 10 St. DM 1,50
BC337-16+25/BC337-16+25/BC338-16 +25
10 St./1,90/ 2N 3055 SGS 5 St./7,50/RCA
5 St./9,00 / MJE 2955+3055 St. 2,20
Listen über weitere Bauteile frei.
H. Kriedel, Postf. 131633, 56 Wuppertal 1

Jetzt platzt die Bombe!

HOT LINE
Die 48 brandheißen Electronic-Seiten!

Kostenlos anfordern!

**HOT LINE, Postfach 32
7570 Baden-Baden**

Tennert-Elektronik

* U N S E R *
* L I E F E R P R O G R A M M *

ANSCHLUSSKLEMMEN
FÜR LEITERPLATTEN
C-MOS-ICS
DIODEN
DIP-KABELVERBINDER
EINGABETASTEN
FEINSICHERUNGEN 5X20
FERNSEH-THYRISTOREN
HYBRID-VERSTÄRKER STK.
IC-SOCKEL
KONDENSATOREN
KOPFHÖRER + KLIMKEN
KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR
LABOR-EXPERIMENTIER-
LEITERPLATTEN
LABOR-SORTIMENTE
LINEARE ICS
LOTKOLBEN-LOTSTATIONEN
LOTSÄUGER + ZINN
LOTLOSEN, LOTSTIFT +
EINZELSTECKER DAZU
MIKROPROZESSOREN UND
PERIPHERIE-BAUTEILE
MINIATUR-LAUTSPRECHER
OPTO-TEILE
PRINT-RELAIS
PRINT-TRANSFORMATOREN
QUALITÄTSQUARZE
RINGKERN-TRAFOS
SCHALTER+TASTEN
SPANNUNGS-REGLER
SPEICHER
STECKERVERBINDER
TEMPERATUR-SENSOREN
TRANSISTOREN
TRIAC-THYRISTOR-DIAC
TTL-ICS
WIDERSTÄNDE
Z-DIODEN

* K A T A L O G 2 / 8 3 M I T *
* S T A F F E L P R E I S E N *
* A N F O R D E R N - S O S E I T E N *
* >>> K O S T E N L O S <<< *

7056 Weinstadt-Endersbach
Postfach 2222 Burgstr. 15
Tel.: (07151) 62169

KÖSTER Elektronik

Ätzgeräte
ab DM 69,—



UV-Belichtungsgeräte



Typ I
180 x 460 mm ... DM 159,—
Typ II
350 x 460 mm ... DM 259,—

**Leucht- und Montage-
pulte**



Typ I
235 x 460 mm ... DM 104,—
Typ II
350 x 460 mm ... DM 198,—

**Belichtungs-
gerät**
„Hobby“
DM 139,—
kompl. mit
Zeitschalter



Kleinsiebdruckanlage

zur
Herstellung
von Leiterplatten,
Frontplatten,
Kunststoffdruck
und vielem mehr.



Größe I 27 x 36 cm
Holzrahmen ... DM 109,—
Metallrahmen .. DM 129,—
Größe II 36 x 49 cm
Metall DM 195,—

Eprom-Löschgerät

zur
gleichzeitigen
Löschung von
6 Eproms.
Löschzeit
ca. 9 Minuten . DM 99,—



Wir stellen aus:
HOBBY ELEKTRONIK '83
Stuttgart, 26.10.—30.10.83
PRODUKTRONIKA '83
München, 8.11.—12.11.83

**Querstraße 14
7320 GÖPPINGEN**
Tel. ☎ 071 61/731 94

etron
Spricht: "ITEN", made by ELECTRO ACOUSTIC INDUSTRIES LTD, LONDON

Englisches Spitzenprodukt mit Know-How vom größten OEM-Maker.
Neue "Cobex-Membrantechnologie" (Kunststoff-Basis),
erheblich leichter als Polypropylen,
größere, innere Dämpfung.
Für Industrie und Handwerk auch mit ALUMINIUM-RIBBON-WIRE V. C.,
verkupfelter Draht, auf Anfrage erhältlich!

z.B.:
ETON HFB20/147,
COBEX-Cone,
Impedance 8 Ohms,
D.C. Resistance 7,2 Ohm,
Q-Value 0,27, Res. 30 Hz,
Sensitivity 93 dB w/m,
Impuls-power-handling
(tone burst 10 ms): 750 W

Unterlagen
sollte anfordern von
Deutscher/W-Böhm
Exklusivvertretung:
IRV ELECTRONIC
COMPONENTS VERTRIEBS GMBH
p.O. Box 1211
2890 OSTERHÖLZ-SCHARMBECK
Telefon: 04791/2078 - 12280
Telex: 2 4700 IRV

Bitte Rückporto DM 2,50
in Briefmarken beifügen!

STOP
BEVOR SIE
WEDER ABTREN-
NEN SOLLTEN, SIE
DIESER SUPER
FALSCHE DOT LESEN

VORHER

NACHHER

SCHON ÜBERZEUGT?
NICHT... DANN
LESEN SIE MAL
WEITER

HKSPROF-SET, MC-LABORZUBEHÖR

AUF DIESE STECKPLATTE
KÖNNEN SIE EINE SCHWARTZ
MIT 1000 BAUTEILEN
AUFBAUEN.

**OHNE ZU
LOTEN**

UND
DAS NICHT NUR EINMAL,
SONDERN SOOFT SIE WOLLEN

3 REDUZIERTEBUCHSEN 4/2
3 LABORUABEL Ø 2,10cm
4 LABORUABEL Ø 0,76 5cm
2 LABORUABEL Ø 0,76 10cm
1 PRÜFSTANGE
1 PRÜFLEHNE

PROF SET 136,80
BESTELLNR. 3004
MC-LABORZUBEHÖR 33,20
BESTELLNR. 9999

WOMPLETT ANGEHOT ASA- Axel
+ 2JC-EINSETZWERKZEUGE
➔ GRATIS

BEKATRON

D-9907 Thannhausen Postfach 1125 R
Bgm. Hans-Ströbe 12
Telefon: (05281) 2441 Telex: 531 228

VERSAND p. NN ODER
VORANZAHL

Sonderangebot

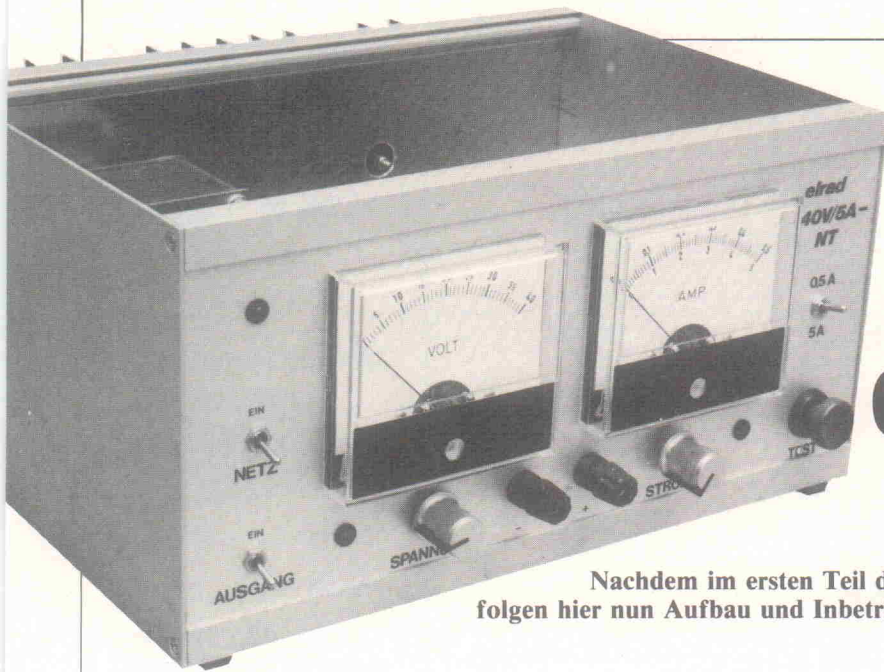
Auszug:

Spannungsregler 78... 10 Stück auch sortiert	12,50	Lotsaugpumpe Solder Clean Sehr gute Qualität, Größe: 20 x 195 mm	12,95
1 N 4148 Original 100 Stück	4,95	Ersatzspitze dazu:	2,95
2 N 3055/100 Volt 10 Stück	13,50	Widerstandssortiment 1/4 Watt; axial; farbcodiert; 5 % Toleranz. Komplette Reihe E 12 von 10 Ohm — 1 MOhm je 10 Stück pro Wert =	24,95
C 106 D/Thyristor 4 A-400 V 10 Stück	8,50	610 Stück.	

Bitte fordern Sie unsere komplette Sonderliste kostenlos an.
Neuer Katalog 83/84 gegen 3 DM in Briefmarken.

heho elektronik

Versand und Abhollager:
Hermann-Volz-Str. 42 - 7950 Biberach
Eilbestellungen: Tel. 07351/28676



Teil 2: Aufbau und Abgleich

Labornetzgerät 0...40 V/5 A

Nachdem im ersten Teil das Gerät samt Regelverfahren beschrieben wurde, folgen hier nun Aufbau und Inbetriebnahme.

Gleich, ob man die Teile einzeln oder im Bausatz erstanden hat, sollte man erst alle benötigten Dinge einmal vor sich ausbreiten und sicherstellen, daß nichts fehlt. Dies gilt auch für Zubehör wie Wärmeleitpaste, Schrauben und Muttern geeigneter Größe. Zur Verdrahtung des Netzgeräts werden im wesentlichen zwei Leiterarten verwendet: 'normal' (0,14 mm²) und 'stark' (1,5 mm²). Zur Verdrahtung derjenigen Schaltungsteile, in denen hohe Ströme fließen, wurde starke Leitung verwendet, wie im Verdrahtungsplan ausgewiesen.

Das von uns benutzte Gehäuse stammt von der Firma gsa und hat die Bezeichnung V 1034; die Maße sind 150 x 200 x 300 mm. Vor Beginn des Zusammenbaus werden alle erforderlichen Löcher im Chassis angezeichnet und gebohrt bzw. ausgeschnitten. Vor dem Bohren ist der Mittelpunkt eines jeden Ausschnitts zu markieren. Die Bauteile werden zunächst probeweise eingesetzt und auf Paßsitz geprüft, gegebenenfalls muß nachgearbeitet werden. Man beginnt zunächst mit der Rückseite des Chassis. Der Kühlkörper wird mittig angeordnet, wobei noch Platz für die Sicherung und das Netzkabel bleiben muß. Bei dem von uns benutzten Kühlkörper handelt es sich um ein 180 x 128 mm großes Stück mit 46-mm-Kühlrippen, schwarz eloxiert. Im Handel sind überall zumindest ähnliche Typen erhältlich. Jeder andere Kühlkörper mit vergleichbaren Maßen tut es genauso.

Für die zur Befestigung der Transistoren erforderlichen Teile einschließlich

Zuleitungen sowie der Schrauben für die Kühlkörper werden Löcher in die Rückseite gebohrt. Nachdem dies geschehen ist, legt man die Lage der Löcher für die Sicherungshalterung und die Netzleitungsdurchführung fest. Die Durchführung sollte mit einer Zugentlastung versehen sein.

Als nächstes kann der Trafo in der Gerätemitte, leicht zur Rückwand hin versetzt, angeordnet werden, wobei zwischen Gehäuse-Rückwand und Trafo-Wicklung mindestens 15 mm Abstand bleiben müssen. Aus Platzgründen entschieden wir uns jedoch für einen Einbau im linken Teil des Gehäuses. Der Transformator wird mit vier Schrauben befestigt. Dann werden die Plätze für die beiden Siebkondensatoren, den Brückengleichrichter, den Netzanschluß, die Masseklemme sowie (gegebenenfalls) den Hilfstransformator festgelegt, angerissen und gebohrt. Alles wird nun probeweise montiert und die korrekte Lage noch einmal überprüft.

Nun können Sie die Beschriftung der Frontplatte vornehmen, die sich mit Abreibe-Buchstaben relativ leicht durchführen läßt. Anschließend werden die zum Einbau in die Frontplatte vorgesehenen Bauteile montiert — also Anzeigeinstrumente, Schalter, Ausgangsbuchsen usw. Sie werden mit ausreichend langen Drähten versehen, wie im Verdrahtungsdiagramm abgebildet. Bitte beachten Sie, daß für die Verbindung zwischen Platine und Spannungsregelpoti (RV4) abgeschirmte Leitung verwendet wird. Am Potentiometer wird die Abschirmung nur an diejenige

Lötöse angelötet, die auch mit dem Masseleiter verbunden ist. Mit der Leiterplatte wird sie (wegen Brummgefahr) nicht verbunden.

Jetzt montiert man die Bauteile auf der Geräte-Rückseite, wobei das Netzkabel noch einen Augenblick unberücksichtigt bleibt. Die Transistoren werden zusammen mit den Kühlkörpern auf das Chassis geschraubt. Anschließend werden die Transistoren mit Zuleitungen (entsprechend dem Verdrahtungsplan) versehen. Dann erfolgt die Montage des Brückengleichrichters, wobei auch dieser mit ausreichend langen Zuleitungen versehen werden muß. Es folgt die Montage des Netzanschlusses und des Hilfstrafos (falls erforderlich). Netzschalter, Hauptsicherung und Netzanschluß werden verdrahtet. Der Netztrafo wird befestigt, gefolgt von des Siebelkos.

An dieser Stelle kann mit der Bestückung der Leiterplatte begonnen werden. Man inspiziert zunächst die Bahnen und stellt dabei sicher, daß sie nicht gebrochen oder durch feine Brücken verbunden sind. Auch ist darauf zu achten, daß alle Löcher gebohrt sind und den richtigen Durchmesser haben, vor allem dort, wo später die Relais eingesetzt werden.

Sofern mit der Leiterplatte alles in Ordnung ist, kann mit dem Einlöten der Drahtbrücken, Widerstände und Kondensatoren angefangen werden. Bitte achten Sie bei den Normal- und Tantal-Elkos auf die richtige Polung! Anschließend werden die Halbleiter verlötet. Vor dem Einlöten bitte immer

vergewissern, daß die jeweilige Einbaurichtung stimmt. Für die Aufnahme der ICs können Sie Fassungen verwenden. Zu beachten ist auch, daß Transistor T5 (BD 140) einen kleinen Kühlkörper benötigt. Vor Einsetzen des Transistors bestreicht man seine Unterfläche leicht mit Wärmeleitpaste — eine Isolierscheibe ist jedoch nicht erforderlich. Dann werden die Relais eingesetzt und verlötet, gefolgt von den Lötstiften für die Zuleitungen von der Platine zum Chassis. Verdrahten Sie nun die Platine entsprechend dem Verdrahtungsplan. Die Leitungen sind sorgfältig zu verlegen. Danach wird alles noch einmal überprüft. Der Anschluß der Netzzuleitung erfolgt ganz zum Schluß. Richten Sie es so ein, daß der Schutzleiter (gelb/grün) am längsten ist, so daß er als letzter abreißen würde, wenn das Kabel einmal doch herausgerissen werden sollte.

Prüfung und Inbetriebnahme

Man bringt die Trimpotis in Mittelstellung und dreht die Regler für die Strom- und Spannungseinstellung etwa eine Viertelumdrehung auf. Der Strombereichsschalter sollte auf 0,5 A, der Ausgangsschalter auf Ein stehen. Jetzt den Netzstecker einstecken und das Gerät einschalten.

Es müßte jetzt die Netz-LED aufleuchten, zusammen mit der Leuchtdiode für die Betriebsart 'Spannungsregelung'. Das Voltmeter sollte einen nicht zu hohen Wert anzeigen. Ist dies nicht der Fall, abschalten und nach dem Verdrahtungsfehler suchen (Ist eine Sicherung in der vorgesehenen Fassung?).

Mit einem Vielfachmeßgerät wird die Spannung an den beiden Hauptsiebkondensatoren (C3, C4) geprüft. Sie sollte ca. 21,5 V betragen (gegen Minus am Ausgang des Netzgeräts — auf diesen Punkt beziehen sich alle nachfolgend genannten Werte). Dann ermittelt man die Spannung an Pin 1 (Eingang) des IC1 (d. h. an den Kathoden-seiten von D2 und D4). Wird ein 12 V-Hilfstrafo verwendet, sollte sie ca. 17,5 V betragen; falls der Haupttrafo eine 15-V Hilfswicklung hat, müßten ungefähr 21 V anliegen. Jetzt wird der Ausgang von IC1 geprüft (Pin 3). Der Wert sollte um 12 V liegen. Sodann ist die Spannung an der Kathode von ZD1 an der Reihe. Sie sollte ziemlich genau 5,1 V betragen. Weitere Spannungen

zu messen, ist zu diesem Zeitpunkt nicht sehr sinnvoll. Kommt man zu beträchtlich abweichenden Werten, sollte das Gerät abgeschaltet und Verdrahtung sowie Platinenbestückung einer Prüfung unterzogen werden. Etwaige Fehler sind zu beheben. Stimmt alles, so dreht man den Spannungsregler auf, bis RL1 hörbar anzieht. Die Spannung an den Plus-Anschlüssen von C3—C4 sollte jetzt ca. 36 V betragen. Wird weitergedreht, so schaltet RL2, und die Spannung am positiven Pol von C3—C4 müßte auf 54 V angestiegen sein.

Nun wird die Spannung an den Ausgangsklemmen geprüft. Man regelt die Spannung einmal über den gesamten Bereich und vergewissert sich, daß sie sich von 0 bis knapp über 40 V regeln läßt. Zur Kalibrierung der Anzeiginstrumente kommen wir später.

An dieser Stelle wird erst einmal die Strombegrenzungsfunktion einer Kontrolle unterzogen. Ausgangsschalter in Stellung AUS bringen. Vielfachmeßgerät auf 5 oder 10 A-Bereich stellen und an die Ausgangsklemmen anlegen. Der Strombereichsschalter des Netzgeräts sollte auf 0,5 A stehen. Die Spannungsregelung wird zurückgedreht, bis das Potentiometer etwa nur noch eine Viertelumdrehung geöffnet ist. Jetzt wird der Ausgangsschalter in Stellung EIN gebracht. Die LED-Anzeige für die Betriebsart 'Spannung' sollte erlöschen, die für die Betriebsart 'Strom' dagegen aufleuchten (dies sollte übrigens auch eintreten, wenn der Spannungsregler auf Minimalstellung steht. Das Vielfachmeßgerät sollte einen

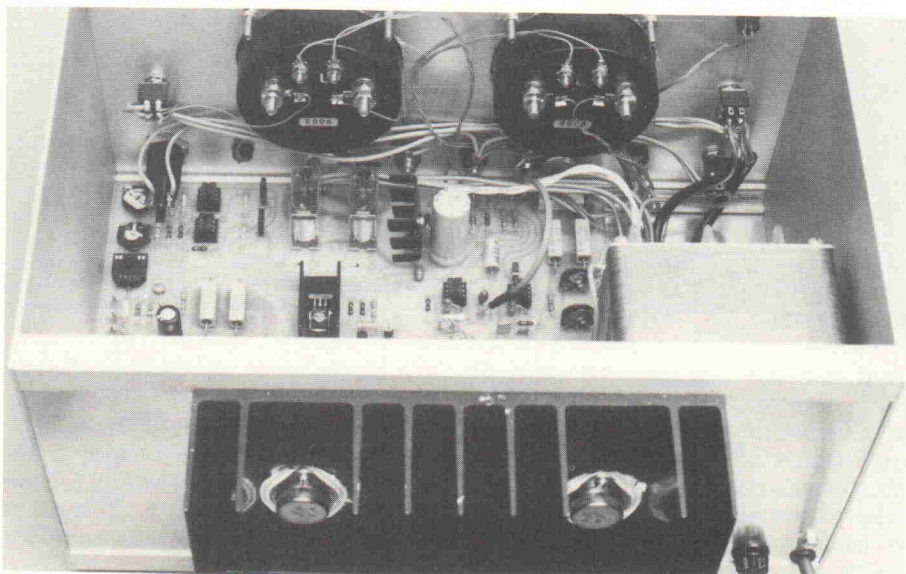
niedrigen Stromwert anzeigen. Tut es das nicht, so haben Sie den Strombereichsschalter falsch herum angeschlossen.

Wählen Sie jetzt auf dem Vielfachmeßgerät einen geeigneten Bereich (1 A oder 2 A). Die Stromregelung wird nun auf Maximum gedreht, wobei das Meßgerät etwa 0,6—0,7 A anzeigen sollte. Dann wählt man einen für 10 A geeigneten Bereich und stellt den Strombereichsschalter auf 5 A. Auf dem Multimeter sollten nun etwa 6—7 A erscheinen.

Wenn alles stimmt, kann man nun zur Kalibrierung der beiden Anzeiginstrumente schreiten.

Zunächst kommt das Voltmeter an die Reihe. Das Multimeter bleibt hierbei an den Ausgangsklemmen angeschlossen und wird auf einen Meßbereich eingestellt, in dem sich 20 V präzise ablesen lassen. Die Spannungskontrolle wird so eingeregelt, daß auf dem Vielfachmeßgerät exakt 20,0 V abzulesen sind. Nun erfolgt der Abgleich von RV 7 dahingehend, daß das Instrument in unserem Netzgerät ebenfalls genau 20 V anzeigt. Stellt man jetzt eine Spannung von 5 V ein, so muß die Abweichung am Ausgang kleiner als 0,25 V sein.

Dies halten wir deshalb für nötig, da viele Bauelemente, namentlich ICs in TTL-Bauweise und Operationsverstärker, exakte Versorgungsspannungen benötigen und dabei meist mit Werten unter 20 V arbeiten. ICs in TTL-Bauweise können bei Spannungen über 5,5 Volt Schaden nehmen. Kalibriert



Bauanleitung: Labornetzgerät

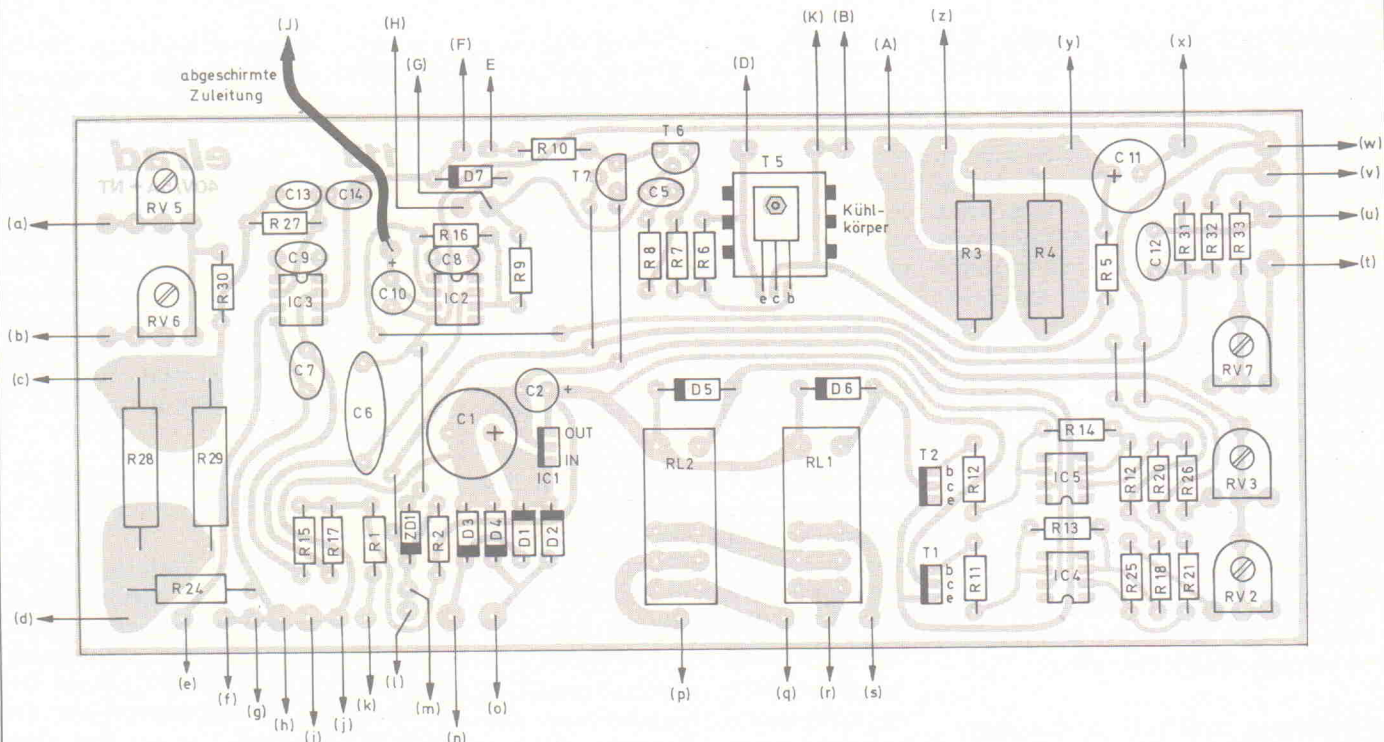


Bild 1. Bestückungsplan

Stückliste

Halbleiter

Gl1	Brücke 100 V/25 A
D1,2,3,4	1N4002 o.ä.
D5,6,7	1N4148
T1,2	BD 139
T3,4	MJ 15003
	(o. MJ 15024)
T5	BD 140
T6	BC 547
T7	BC 559
IC1	LM 7812
IC2,3,4,5	CA 3130
LED1	rote LED
LED2	gelbe LED
LED3	grüne LED
ZD1	5V1/400mW

Widerstände (alle 1/4 W, 5%, wenn nicht anders angegeben)

R1,2,6,7,9,10	1k
R3,4,28,29	0R22, 5 W
R5	47R

R8	3k9
R11,12	2k2
R13,14	1M
R15,17,30	100R
R16	220k
R18,19,22,27	10k
R20	15k
R21,33	33k
R23	1k8
R24	1R, 1 W
R25	12k
R26	27k
R31	39k, 1%
R32	5k6, 1%
RV1,4	10k lin. Potis
RV2,3	10k Trimmer
RV5,6	500R Trimmer
RV7	22k Trimmer

Kondensatoren

C1	1000µ/25 V Elko
C2,10	10µ/16 V Tantal
C3,4	8000µ/63 V Elko
C5	5n6 MKH
C6	470n MKH

C7	100n MKH
C8,9	220p ker.
C11	100µ/63 V Elko
C12	47p ker.
C13	1n ker.
C14	150p ker.

Sonstiges

F1	Sicherung 2,5 A träge und Halter
M1,2	1-mA-Einbauminstrumente
PB1	Taster 1 x EIN, 5 A
SW1	Schalter 250 V/1,5 A
SW2,3	Schalter 250 V/5 A
RL1,2	12-V-Relais 1 x UM, mind. 5 A (z. B. Siemens V23037-A0002-A101)
T1	Trafo, 220 V primär 0—15—24—36 V/5 A (minimal) sekundär mit Hilfswicklung 15 V/150 mA (oder separater Trafo)

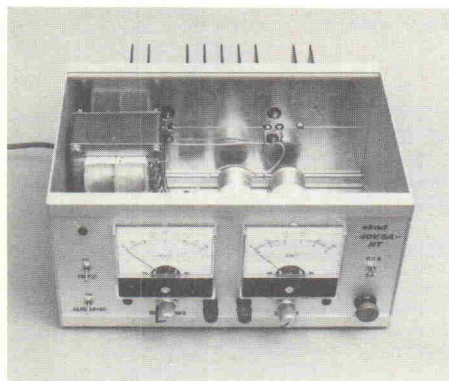
man nun das Anzeigeminstrument mit 20 V, so ist sichergestellt, daß die Meßgenauigkeit im unteren Skalenbereich ausreicht, um Probleme zu vermeiden. Erhält man dabei im Bereich 20—40 V eine Abweichung von ca. einem Volt, so ist das dagegen weniger schwerwiegend.

Zur Kalibrierung des Strommeßgeräts wird zunächst der Ausgangsschalter des Netzgeräts in die Stellung AUS gebracht. Am Bereichsschalter wählt man den Strombereich von 0,5 A und öffnet sowohl Strom- als auch Spannungsregler etwa eine Vierteldrehung.

Nun den Ausgangsschalter schließen und den Stromregler so drehen, daß auf dem Vielfachmeßgerät 500 mA erscheinen. Jetzt wird RV6 so eingestellt, daß das Strom-Anzeigeminstrument auf Vollausschlag geht. Dann auf dem Meßgerät den 5 A- bzw. 10 A-Bereich wählen und den Strombereichsschalter

auf 5 A stellen. Die Spannungsregelung wird so eingestellt, daß auf dem Multimeter 5,00 A angezeigt werden, worauf man RV5 so abgleicht, daß das Strom-Anzeigeeinstrument auf Vollauschlag geht.

Beim Umschalten von 0,5 A auf 5 A ist deshalb ein erneuter Abgleich der Stromanzeige erforderlich, da der Meßwiderstand für den 5 A-Bereich nicht genau $0,1 \Omega$ groß ist — schließlich besteht er aus zwei parallelgeschalteten $0,22 \Omega/5 \text{ W}$ -Widerständen, die im Handel noch am ehesten erhältlich sind. Ohnehin führen Toleranzen hier zu geringen Werteabweichungen.



Jetzt werden die Schalterpunkte der Relais eingestellt. RV2 und RV3 werden bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Dann regelt man die Ausgangsspannung auf knapp unter 10 V ein. Dies kann entweder mit einem externen Vielfachmeßgerät oder über die eigenen Anzeigeeinstrumente des Netzgeräts geschehen.

Man dreht nun den Spannungsregler langsam auf, bis etwa 12,5 V erreicht sind. RV3 wird nun im Uhrzeigersinn gedreht, bis RL1 gerade hörbar anzieht. Mit diesem Trimpoti läßt sich der Schalterpunkt innerhalb eines Bereichs von etwa 3 V, also etwa zwischen 11 und 14 V, einstellen. Mitunter kann man feststellen, wie die Spannung am Ausgang beim Anziehen von RL1 um einige hundert mV abfällt. Dies ist jedoch ohne Bedeutung.

Danach wird der Spannungsregler langsam weitergedreht, bis am Ausgang ca. 25,5 V anliegen. Nun kann RV2 im Uhrzeigersinn gedreht werden, bis RL2 anzieht. Abermals wird sich dabei am Ausgang ein Spannungsabfall von einigen hundert mV bemerkbar machen, was jedoch ebensowenig von Bedeutung ist. Dieses Trimpoti

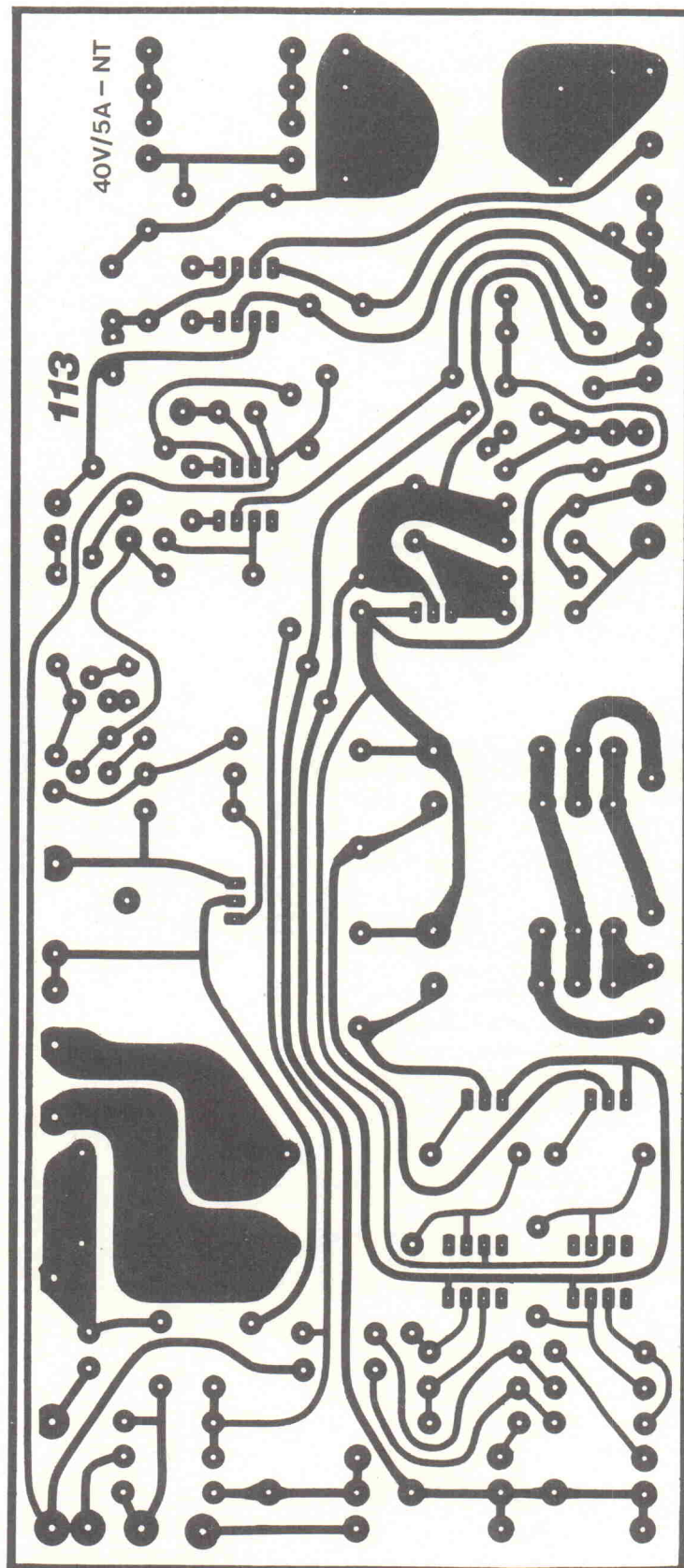


Bild 2. Das Platinen-Layout

Bauanleitung: Labornetzgerät

ermöglicht die Einstellung in einem Bereich von ca. 6 V, was einen Abgleich zwischen ungefähr 24 und 30 V ermöglicht.

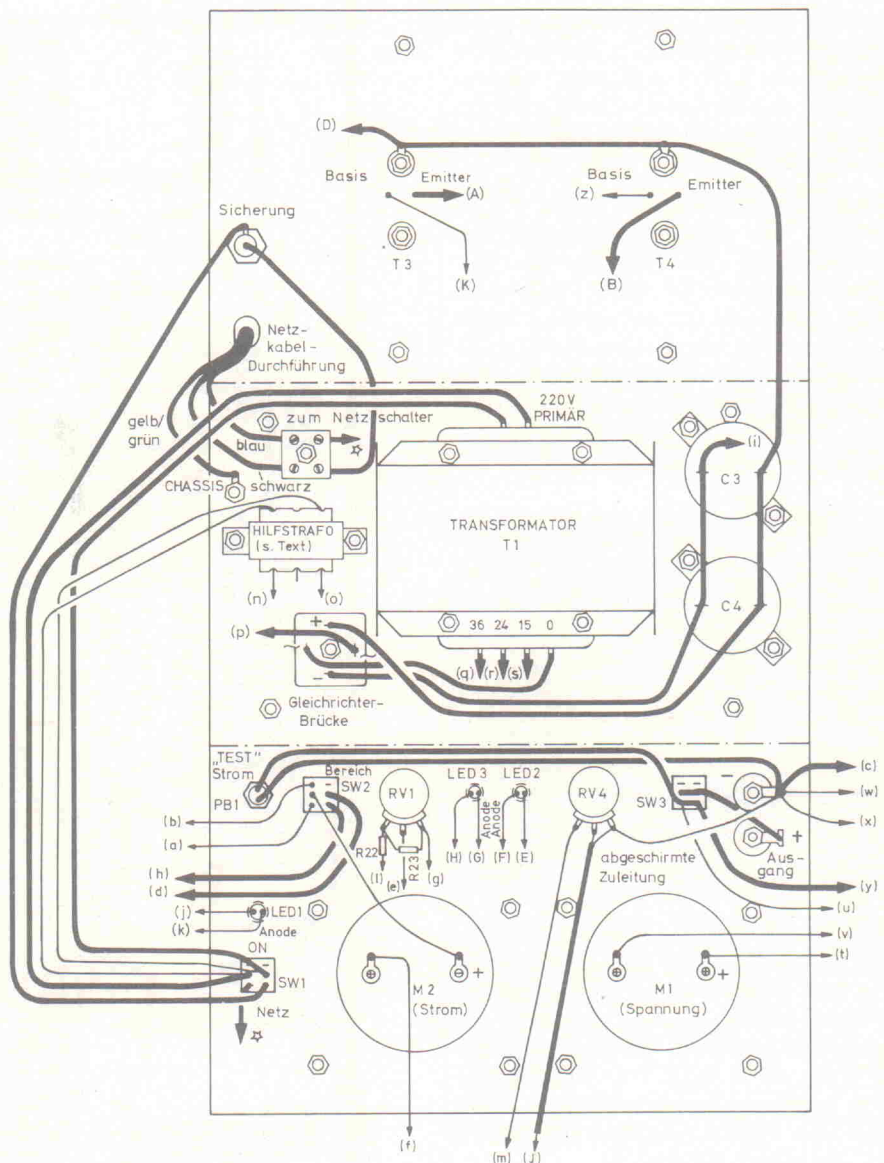
Geschafft! Nachdem der Deckel aufgeschraubt ist, kann das elrad-Labornetzgerät seinen Ehrenplatz in der Hobbywerkstatt bekommen.

Ein paar Bedienungshinweise

Bei Inbetriebnahme des Netzgeräts sollte sich der Ausgangsschalter stets in Stellung AUS befinden. Zunächst die Ausgangsspannung auf die Erfordernisse der jeweiligen Schaltung einstellen. Dann am Bereichsschalter für die Strombegrenzung den entsprechenden Bereich vorwählen, den Stromvorgabeknopf drücken und den Stromregler so einstellen, daß der Wert auf dem Anzeigeinstrument knapp über dem von der anzuschließenden Schaltung zu erwartenden Verbrauch liegt. Dabei etwaige Relais-Einschaltströme sowie den Strombedarf von Leuchten, Anzeigeinstrumenten usw. mit einrechnen.

Bei reinen CMOS-Schaltungen, selbst solchen mit über einem Dutzend ICs, reicht eine Strombegrenzung von 100–150 mA allemal aus.

Und Vorsicht bei Schaltungen, die neben den durchschnittlichen Strömen Spitzenströme in mehrfacher Höhe aufnehmen — die eingestellte Strombegrenzung hat dem Rechnung zu tragen (z. B. bei NF-Verstärkern, Impulsschaltungen). Nach ein paar Versuchen und mit ein wenig Erfahrung lernen Sie schnell, wie sich das elrad-Labornetzgerät bedienen und optimal einsetzen läßt.



□ Bild 3. Die nicht ganz einfache Verdrahtung

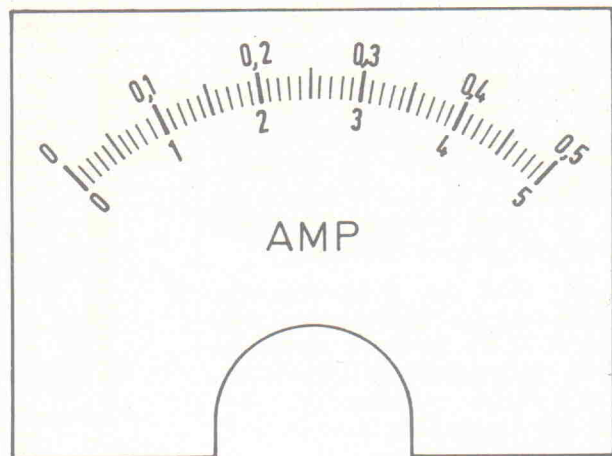
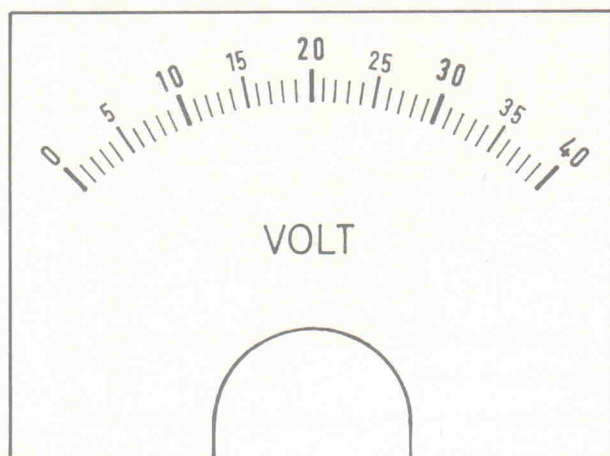


Bild 4. Die Skalen für Volt- und Amperemeter

Hinweis: Fortsetzung aus der Ausgabe 11/83.

Der LM 3900 als Spannungsregler

Die Bilder 21...25 zeigen verschiedene Möglichkeiten, den LM 3900 als einfachen Spannungsstabilisator und Referenzspannungsquelle zu verwenden.

Die Schaltung nach Bild 21 stellt eine sehr einfache, aber wirksam einstellbare Referenzspannung dar. Der nichtinvertierende Eingang des Operationsverstärkers ist gesperrt. Die Schaltung verwendet die Basis-Emitterspannung des invertierenden Eingangs als Referenz und hat eine Spannungsverstärkung, die durch das Verhältnis $R_V1 : R_1$ bestimmt wird. Steht RV1 auf 'Null', ist die Spannungsverstärkung 1, und die Ausgangsspannung beträgt 0,55 V. Steht RV1 auf 'Maximum', beträgt die Spannungsverstärkung etwa 50. Daraus resultiert eine Ausgangsspannung von etwa 25 V. Die Regeleigenschaften der Schaltung sind recht gut, der Ausgangsstrom beträgt einige Milliampere. Zu beachten ist nur, daß die Ausgangsspannung nicht temperaturkompensiert ist.

In Bild 22 ist eine Referenzspannungsquelle mit fester Ausgangsspannung vorgestellt, deren geregelte Ausgangsspannung nur wenig größer als die Spannung der Zenerdiode ZD1 ist. R1 legt den Zenerstrom auf

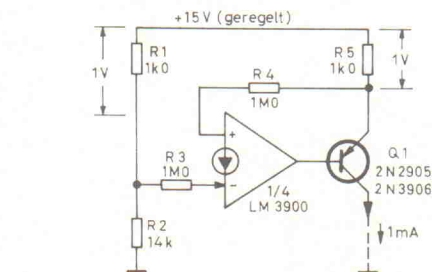


Bild 26. Konstantstromquelle 1 mA.

etwa 1 mA fest. Der zulässige Ausgangsstrom beträgt zwar nur einige Milliampere, der Strom läßt sich jedoch sehr einfach durch einen nachgeschalteten Transistor auf einige 100 mA erhöhen. Eine derartige Schaltung zeigt Bild 23.

In Bild 24 ist eine weitere Lösungsmöglichkeit für einen Spannungsregler aufgezeigt, der eine gut geregelte Ausgangsspannung liefert. Hier arbeitet der Operationsverstärker als nichtinvertierender Verstärker mit 2facher Verstärkung. Die Verstärkung wird vom Verhältnis der Widerstände R2 und R3 bestimmt. Die maximale Eingangsspannung hängt von der Zenerdiode ZD1 ab. Mit dem Potentiometer RV1 ist dann die Eingangsspannung zwischen null Volt und der Zenerdiodespannung einstellbar. Der Ausgangsspannungsbereich umfaßt von 0,5 V...30 V.

Bild 25 zeigt eine Möglichkeit,

den Ausgangsstrom mit Hilfe eines zusätzlichen Transistors bis auf einige 100 mA zu erhöhen.

Konstantstromquellen

In den Bildern 26...29 ist der LM 3900 als Konstantstromquelle eingesetzt.

Die Schaltung nach Bild 26 stellt eine Konstantstromquelle für einen Ausgangsstrom von 1 mA dar. Der Strom fließt vom Kollektor des Transistors Q1 über den Lastwiderstand nach null Volt und ist vom Wert des Lastwiderstandes unabhängig (im Bereich null...14 kΩ). Die Schaltung arbeitet mit einer stabilisierten 15 V-Stromversorgung. Der Spannungsteiler R1—R2 liefert eine Referenzspannung von 14 V (15 V—1 V) an R2, so daß der Operationsverstärkerausgang bestrebt ist, eine gleichgroße Spannung am Verbindungspunkt der Widerstände R4—R5

zu erzeugen. Dadurch entsteht über R5 ein Spannungsabfall von 1 V, der einen Strom von 1 mA durch R5 hervorruft. Da dieser Strom vom Emitter des Transistors Q1 abgeleitet ist und Emitter- und Kollektorströme eines Transistors immer annähernd identisch sind, arbeitet die Schaltung als Konstantstromquelle. Der Strom wird also nur von R5 bestimmt und läßt sich so leicht auf den gewünschten Wert einstellen. Die Last, hier nicht eingezeichnet, liegt in der Kollektorleitung von Q1.

Die Schaltung nach Bild 27 ist gegenüber der nach Bild 26 geringfügig abgeändert. Betriebsspannungsschwankungen haben hier keinen Einfluß auf den Ausgangsstrom. Die Eingangsspannung ist wegen der Zenerdiode ZD1 um 2,7 V geringer als die Betriebsspannung. Eine Spannung in Höhe der Zenerspannung steht damit automatisch auch an R4, der einen Wert von 2,7 kΩ aufweist und einen Ausgangsstrom von 1 mA bewirkt.

In Bild 28 ist eine einfache Stromsenke für 1 mA Stromaufnahme gezeigt. Die Stromsenke zieht unabhängig von der angelegten Spannung oder von der Höhe des Vorwiderstandes R1 immer 1 mA. Hier ist der nichtinvertierende Eingang des

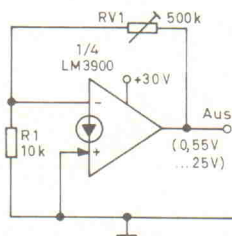


Bild 21. Einfache, einstellbare Referenzspannungsquelle.

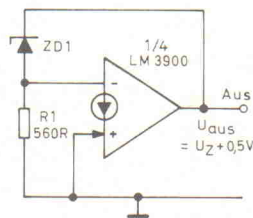


Bild 22. Referenzspannungsquelle mit fester Ausgangsspannung.

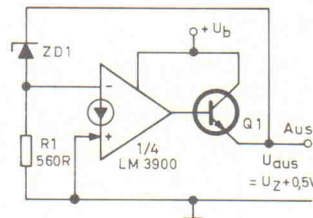


Bild 23. Höher belastbare Referenzspannungsquelle.

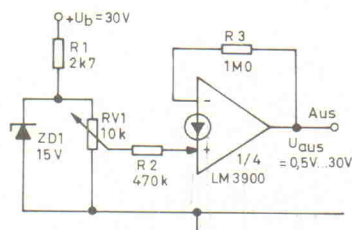


Bild 24. Spannungsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung.

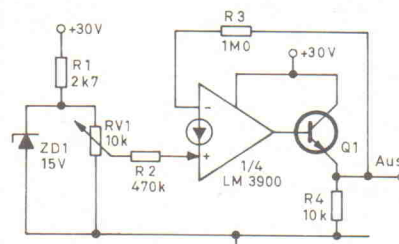


Bild 25. Spannungsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung für größere Lastströme.

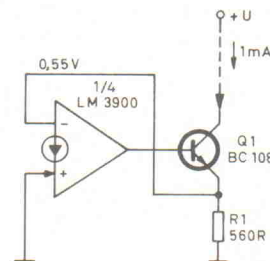


Bild 28. Stromsenke für 1 mA Stromaufnahme.

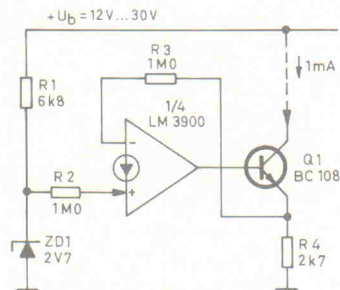


Bild 29. Verbesserte 1 mA-Stromsenke.

Operationsverstärkers gesperrt. Der invertierende Eingang liegt unmittelbar am Ausgang (Emitter des Transistors Q1). Die Spannung an R1 entspricht deshalb der Basis-Emitter-Spannung des Eingangs und beträgt ca. 0,55 V. Somit fließt ein konstanter Strom vom Emitter des Transistors durch R1, da der Emitterstrom ziemlich genau dem Kollektorstrom entspricht, fließt auch in den Kollektor ein konstanter Strom. Allerdings ist diese Stromsenke nicht temperaturkompensiert.

Bild 29 zeigt eine weitere Stromsenke. Eine Referenzspannung von 2,7 V liegt über R2 am nichtinvertierenden Eingang. Daher erzeugt die Schaltung automatisch 2,7 V über R4, der einen Wert von 2,7 kΩ hat. Der Strom durch R4 beträgt somit 1 mA. Weil dieser Strom vom Emitter des Transistors Q1 geliefert wird, ist auch der Kollektorstrom ziemlich genau 1 mA. Dieser Strom läßt sich ändern, wenn man entweder R4 oder die Referenzspannung ändert.

Generatoren mit dem LM 3900

In den Bildern 30...34 sind einige Oszillatorschaltungen mit dem LM 3900 angegeben.

Bild 30 zeigt einen einfachen Rechteckspannungsgenerator, in dem C1 abwechselnd über R1 aufgeladen und entladen wird. Wenn die Ausgangsspannung hoch ist, erscheinen die Widerstände R3 und R4 parallel geschaltet, die beiden Ströme durch R3 und R4 addieren sich demnach. C1 lädt sich über R1 auf, bis der Strom durch R2 dem in den nichtinvertierenden Eingang fließenden entspricht.

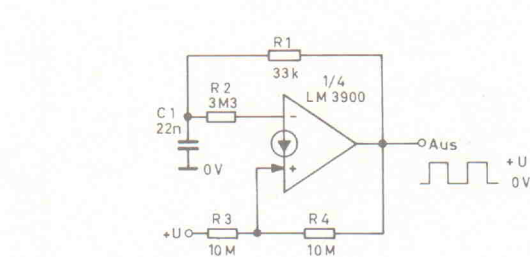


Bild 30. Rechteckspannungsgenerator 1 kHz.

Dieser Fall tritt ein, wenn die Spannung an C1 etwa auf $\frac{2}{3} U_B$ angestiegen ist. Die Ausgangsspannung springt auf null Volt, und C1 beginnt sich über R1 zu entladen. Bei der Entladung des Kondensators C1 ist R4 elektrisch nicht wirksam; der Strom in den nichtinvertierenden Eingang wird nur von R3 bestimmt. C1 entlädt sich solange, bis der Strom durch R2 etwas kleiner als der durch R3 wird. Das ist der Fall, wenn die Spannung über C1 etwa $\frac{1}{3} U_B$ beträgt. In diesem Moment geht die Ausgangsspannung wieder auf den Wert der Betriebsspannung.

Die Schaltung nach Bild 30 eignet sich recht gut für Rechteckgeneratoren bis zu einigen Kilohertz. Wegen der geringen Anstiegszeit des LM 3900 (0,5 V/μs) sind auch die Flanken der Rechteckspannung nicht besonders steil. Das Tastverhältnis der Rechteckspannung beträgt 1:1 (Pulsdauer = Pulspause).

In Bild 31 ist gezeigt, wie sich eine Rechteckspannung mit variablem Tastverhältnis erzeugen läßt. In diesem Fall lädt

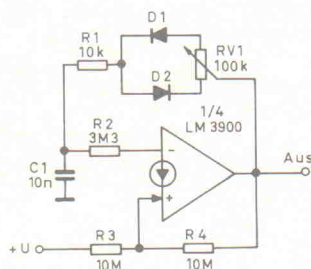


Bild 31. Rechteckspannungsgenerator mit einstellbarem Tastverhältnis.

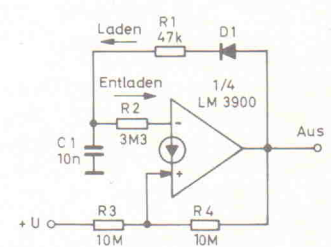


Bild 32. Einfacher Impulsgenerator.

sich C1 über die Strecke RV1—D1—R1 auf und entlädt sich über R1—D2—RV1. Mit RV1 läßt sich das Tastverhältnis im Bereich 1:10 bis 10:1 ändern.

Bild 32 zeigt eine Abänderung der eben besprochenen Schaltung, die zur Folge hat, daß die Anordnung nun als freilaufender Impulsgenerator arbeitet. C1 lädt sich abwechselnd über D1—R1 auf und entlädt sich über R2. Das Tastverhältnis beträgt etwa 1:60.

In der Schaltung nach Bild 33 ist die Grundschiung nach

Bild 30 so abgeändert, daß man einen schaltbaren Rechteckgenerator mit einer Schwingfrequenz von 1 kHz erhält. Dabei liegt R3 über R5 an null Volt und nicht direkt an der Betriebsspannung. Die Schaltung arbeitet nur, wenn der Schalteingang an die Betriebsspannung gelegt wird.

Bild 34 zeigt eine Kombination der Schaltungen der Bilder 33 und 17. Man erhält einen Übertemperaturschalter mit Tongenerator, der bei Überschreiten der voreingestellten Temperatur einen 1 kHz-Ton abgibt.

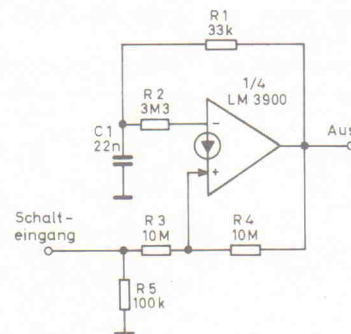


Bild 33. Astabiler Multivibrator 1 kHz, schaltbar.

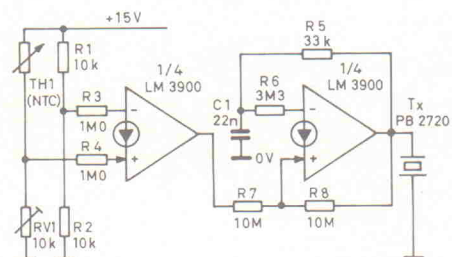


Bild 34. Übertemperaturschalter mit akustischem Alarmgeber.

OTAs CA 3080 und LM 13600

Grundlagen und Anwendungen

Der LM 13600 ist ein Doppel-Operational-Transconductance-Amplifier (OTA) der zweiten Generation. Er läßt sich als spannungsgesteuerter Verstärker (engl. Voltage Controlled Amplifier = VCA), spannungsgesteuerter Widerstand (engl. Voltage Controlled Resistor = VCR), spannungsgesteuertes Filter (engl. Voltage Controlled Filter = VCF) oder spannungsgesteuerter Oszillator (engl. Voltage Controlled Oscillator = VCO) einsetzen.

Der Vollständigkeit halber wird zunächst der CA 3080 kurz vorgestellt. Er zählt zur ersten Generation der OTAs und besitzt daher nicht die Vorzüge des LM 13600, jedoch wird der CA 3080 noch verbreitet in Schaltungen eingesetzt.

Der zweite Teil behandelt ausführlich Arbeitsweise und Einsatz des LM 13600, der zwei OTAs in einem Gehäuse enthält. Jeder der beiden OTAs verfügt über wesentlich bessere Eigenschaften als ein CA 3080. Linearisierungsdioden verringern die Verzerrungen, und eine Ausgangsstufe sorgt für den niederohmigen Ausgang. Der LM 13600 ist dadurch noch vielseitiger einsetzbar als der CA 3080.

OTA-Grundlagen

Bild 1a zeigt das Schaltsymbol und die Übertragungsgleichung eines konventionellen Operationsverstärkers. Er besitzt einen Differenz-

gang, und seine Ausgangsspannung folgt der Gleichung

$$U_a = V_0(U_1 - U_2),$$

wobei V_0 die Leerlaufverstärkung (typisch etwa 100 000fach), U_1 die Spannung am nichtinvertierenden und U_2 die Spannung am invertierenden Eingang ist. Die Leerlaufspannungsverstärkung eines konventionellen Operationsverstärkers stellt eine feste Größe dar. Die Eingangsimpedanz ist hoch, die Ausgangsimpedanz niedrig.

Bild 1b stellt Schaltsymbol und Übertragungsgleichung eines OTAs vom Typ CA 3080 vor, bei dem es sich von der Wirkungsweise her gesehen um einen Spannung → Strom-Verstärker handelt. Er weist wie ein konventioneller Operationsverstärker Spannungs-Differenzeingänge auf, aber wie schon durch das Konstantstromquellensymbol seines Ausgangs angedeutet, rufen die Eingangsspannungen ein Ausgangssignal in Form eines Stromes hervor. Sein Wert beträgt

$$g_m \cdot (U_1 - U_2),$$

wobei g_m den 'Spannung → Strom-Verstärkungsfaktor' darstellt. Der g_m -Wert ist einem Steuerstrom direkt proportional, der in den Steuereingang I_s eingespeist werden kann. Beim CA 3080 kann man den Steuerstrom im Bereich $0,1 \mu A \dots 1 \text{ mA}$ variieren und erhält so einen Verstärkungssteuerbereich von $10\,000:1$.

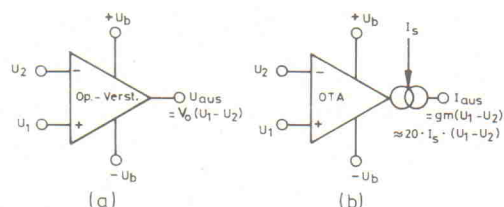


Bild 1. Der konventionelle Operationsverstärker (a) ist ein Spannungsverstärker mit fest eingestellter Verstärkung. Ein OTA (b) dagegen ist ein Spannung → Strom-Verstärker mit variabler Verstärkung.

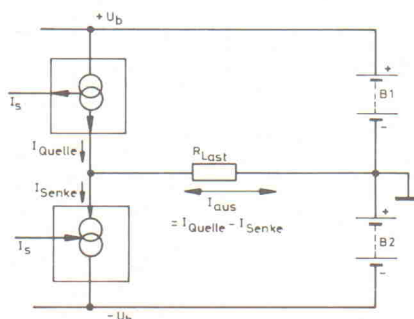


Bild 5. Wenn zwei Stromspiegel, wie angegeben, zusammengeschaltet werden, erzeugen sie in einem Lastwiderstand einen Differenzstrom.

CA 3080

Betriebsspannungsbereich	+4 V ... +30 V oder $\pm 2 \text{ V} \dots \pm 15 \text{ V}$
max. Eingangs-Differenzspannung	$\pm 5 \text{ V}$
maximale Verlustleistung	125 mW
maximaler Signal-Eingangsstrom	1 mA
maximaler Verstärker-Steuerstrom I_s	2 mA
ausgangsseitige Kurzschlußdauer	beliebig
Vorwärts-Übertragungsleitwert g_m	9600 μS (typisch)
Bandbreite bei Leerlaufverstärkung	2 MHz
Anstiegsgeschwindigkeit bei Verst. 1	50 V/ μs
Gleichtaktunterdrückung	110 dB (typisch)

Tabelle 1. Betriebs- und Grenzwerte des CA 3080.

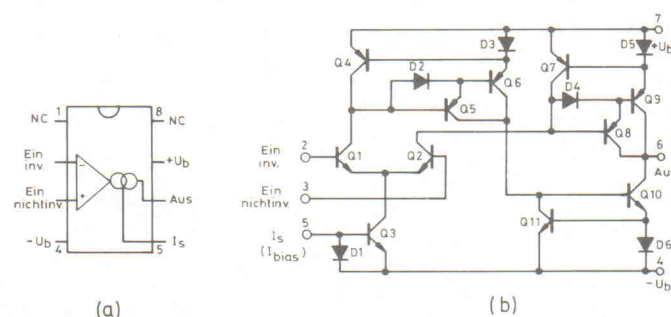


Bild 2. Anschlußbelegung (a) der 'E'-Version des CA 3080 im Dual-In-Line-Gehäuse mit 8 Anschlüssen und (b) die interne Schaltung (NC = Not Connected, Anschluß ist nicht belegt).

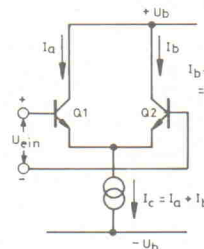


Bild 3. Prinzipschaltung und Funktionsgleichung des CA 3080 E.

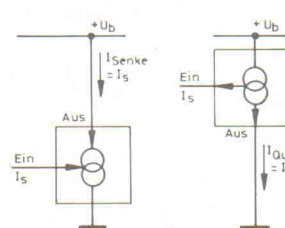


Bild 4. Schaltsymbole für einen Stromspiegel-Stromsenke (a) und einen Stromspiegel-Stromquelle (b).

Ein OTA ist sehr vielseitig einsetzbar. Er kann wie ein konventioneller Operationsverstärker arbeiten, wenn man einen Lastwiderstand

passender Größe an den Ausgang schaltet, so daß der Ausgangsstrom in eine dem Strom proportionale Spannung umgesetzt wird. Die Gesamtstromaufnahme des CA 3080 beträgt das Doppelte des Steuerstromes I_s , der durchaus in der Größenordnung von $0,1 \mu A$ liegen kann. Dadurch eignet sich der OTA für Schaltungen mit geringer Leistungsaufnahme. Der Betrag des Steuerstromes ist sehr einfach mit einer äußeren Spannungsquelle und einem Reihenwiderstand einstellbar.

In Bild 2a ist das Anschlußschema und in Bild 2b die Schaltung der CA 3080-Ausführung im Dual-In-Line-Gehäuse mit 8 Anschlüssen dargestellt. Dies ist die 'E'-Version. Tabelle 1 vermittelt die charakteristischen Parameter des CA 3080.

Der CA 3080 ist recht einfach aufgebaut. Er besteht eigentlich nur aus einem Differenzverstärker und vier Stromspiegelschaltungen. Bild 3 zeigt die Prinzipschaltung und die Übertragungsgleichungen. Der Emittterstrom I_c des Verstärkers entspricht der Summe der beiden Kollektorströme I_a und I_b . Hat die Eingangsspannung U_{ein} den Betrag Null, so sind I_a und I_b gleich und entsprechen $I_c/2$. Ist die Eingangsspannung U_{ein} jedoch ungleich Null (maximal ± 25 V), dann unterscheiden sich die Ströme I_a und I_b ; ihre Differenz ($I_a - I_b$) entspricht dem Produkt $U_{ein} \cdot g_m$. Der Betrag von g_m ist jedoch immer dem Strom I_c direkt proportional und entspricht bei einer Umgebungstemperatur von 25°C einem 'Leitwert' von $20 \cdot I_c$.

In dieser Form ist die Schaltung nicht besonders gewinnbringend. Eine sinnvolle Anwendung besteht in der Einführung eines einfachen Stromspiegels zur äußeren Beeinflussung des Emittterstromes I_c und somit auch des g_m -Wertes des Verstärkers. Weitere drei Stromspiegel sind zur Ermittlung der Stromdifferenz zwischen den Strömen I_a und I_b eingesetzt und bewirken, daß der Differenzstrom am Verstärkerausgang abgenommen werden kann.

Ein Stromspiegel besteht aus einer Schaltung mit drei Anschlüssen, die einen zum Eingangsstrom gleichphasigen Strom am Ausgang zur Verfügung stellt, wie in Bild 4 illustriert. Einige der Stromspiegel arbeiten als Stromsenken (Bild 4a), andere als Stromquellen (Bild 4b). Wenn eine Stromspiegel-Stromquelle und eine -senke wie in Bild 5 zusammengeschaltet und mit symmetrischen Spannungen gespeist werden, erzeugen sie einen Differenzstrom ($I_{Quelle} - I_{Senke}$) durch jeden Lastwiderstand, der zwischen dem Ausgang und null Volt liegt.

In Bild 6 sind die Schaltungen zweier 'Senke'-Typen vorgestellt. In der einfachsten Form (Bild 6a) liegt ein als Diode geschalteter Transistor (Q_A) über der Basis-Emitterstrecke eines zweiten, in den Daten möglichst gleichen Transistors Q_B . Die Spiegelgenauigkeit dieser einfachen Schaltung reagiert sehr empfindlich auf die Stromverstärkungsfaktoren beider Transistoren. Die verbesserte Schaltung nach Bild 6b ist unempfindlicher in bezug auf Änderungen der Stromverstärkung und hat außerdem eine höhere Ausgangsimpedanz.

Bild 7 verdeutlicht, wie der Differenzverstärker und die vier Strom-

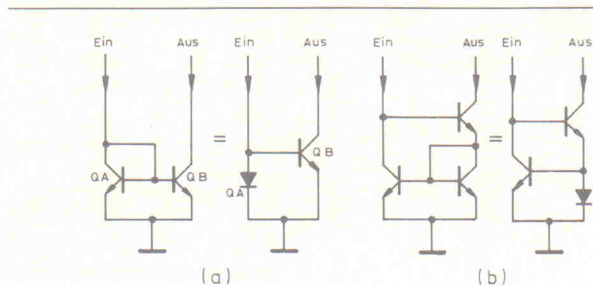


Bild 6. Beispiele von einfachen Stromspiegel-Stromsenken.

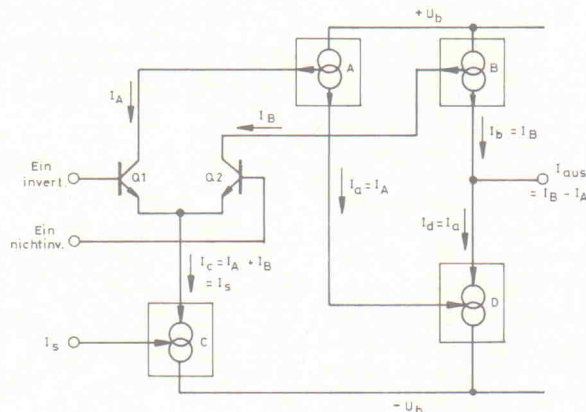


Bild 7. Der CA 3080 enthält einen Differenzverstärker und vier Stromspiegel.

spiegel innerhalb des CA 3080 geschaltet sind, damit ein OTA entsteht. Der Steuerstrom I_s beeinflusst den Emittterstrom über den Stromspiegel 'C' und damit auch den Wert von g_m und die Verstärkung des aus den Transistoren Q1 und Q2 bestehenden Differenzverstärkers. Die Kollektorströme von Q1 und Q2 werden von den Stromspiegeln 'A' und 'B' gespiegelt und gehen dann an den Steuereingang bzw. den Stromsenke-Eingang des Stromspiegels 'D', so daß der verwertbare Ausgangsstrom der Gesamtschaltung dem Differenzstrom $I_b - I_a$ entspricht. Einfach, oder?

Im Vergleich mit Bild 2b, das die tatsächliche interne Schaltung des CA 3080 zeigt, dürfte die Funktion der einzelnen Baugruppen erkennbar sein. Q1 und Q2 bilden den Differenzverstärker, D1/Q3 (Bild 2) entsprechen dem Stromspiegel 'C' in Bild 7, Stromspiegel 'D' enthält D6/Q10/Q11. Die Stromspiegel 'A' (Q4/Q5/Q6/D2/D3) und 'B' (Q7/Q8/Q9/D4/D5) sind etwas komplexer aufgebaut und verwenden Darlington-Transistorpaare und Dioden zur Erhöhung der Schaltgeschwindigkeit, um die Eigenschaften des OTAs zu verbessern.

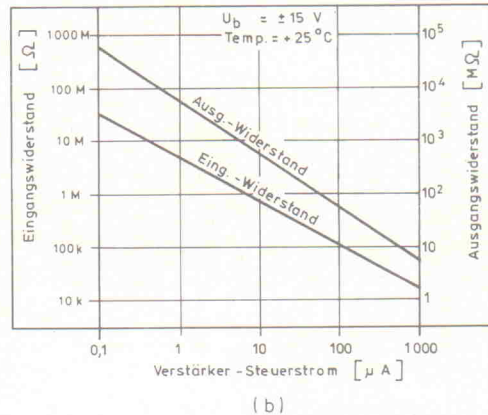
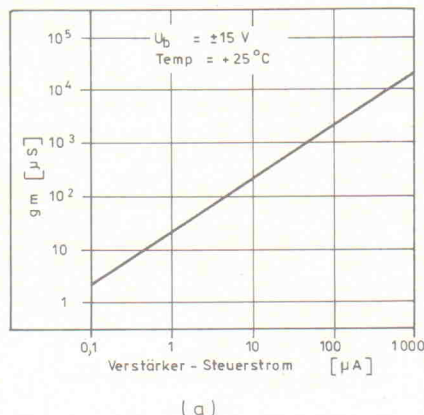


Bild 8. Der Übertragungsleitwert (a) und die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen (b) des CA 3080 sind vom Steuerstrom I_s abhängig.

Ein paar Details

Sämtliche Betriebsparameter des CA 3080 sind einstellbar und hängen vom Steuerstrom I_s ab. Der maximale (Kurzschluß-) Ausgangsstrom entspricht dem Steuerstrom. Der insgesamt von der Spannungsversorgung zu liefernde Strom ist genau doppelt so hoch. Die Eingangsströme der Anschlüsse 2 und 3 betragen beim Linearbetrieb des ICs etwa $I_s/200$. Der genaue Wert hängt von den jeweiligen Stromverstärkungsfaktoren der Transistoren Q1 und Q2 ab.

Der Übertragungsleitwert g_m und die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen sind außerdem von der Höhe des Steuerstromes abhängig, wie es die Diagramme in Bild 8 verdeutlichen. Hier sind die typischen Parameter für symmetrische Speisung mit ± 15 V und 25°C Umgebungstemperatur dargestellt. Bei $10 \mu\text{A}$ Steuerstrom beträgt g_m typisch $200 \mu\text{S}$ (Mikrosiemens, 1 S ist der Leitwert eines Widerstandes von 1Ω). Die Eingangsimpedanz liegt bei $800 \text{ k}\Omega$, die Ausgangsimpedanz bei $700 \text{ M}\Omega$. Bei 1 mA Steuerstrom ändern sich die Werte entsprechend auf 20 mS, 15 k Ω und 7 M Ω .

Der verfügbare Ausgangsspannungshub des ICs hängt von den Steuerströmen und dem Lastwiderstand am Ausgang (Anschluß 6) ab.

Die Anstiegsgeschwindigkeit (und Bandbreite) des ICs hängen von der Höhe des Steuerstromes und der Lastkapazität am Ausgang (Anschluß 6) ab. Die Anstiegsgeschwindigkeit in V/ μs entspricht I_s/C_L , wobei C_L die Lastkapazität in pF und I_s der Steuerstrom in μA ist. Ohne ausgangsseitige kapazitive Belastung beträgt die maximale Anstiegsgeschwindigkeit des CA 3080 50 V/ μs .

Ein Verstärker hat vornehmlich die Aufgabe, an seinem Ausgang ein getreues Abbild des Eingangssignals zu liefern — nur eben mit größerer Amplitude.

Diese einfach klingende Forderung kann jedoch in der Praxis nur unvollkommen erfüllt werden: Stets enthält das Ausgangssignal mehr oder weniger große Signalanteile, die am Eingang des Verstärkers nicht vorhanden gewesen sind. Die Größe dieser unerwünschten Signale — bezogen auf das unverfälschte Ausgangssignal — ist ein Qualitätskriterium des Verstärkers. Dieses Verhältnis wird mit Klirrfaktor bezeichnet und üblicherweise in Prozent angegeben.

Ein bekanntes Mittel, den Klirrfaktor eines Verstärkers herabzusetzen, ist die Anwendung der Gegenkopplung: Je

stärker die Gegenkopplung, desto geringer die Verzerrungen!

Diese im Prinzip richtige Feststellung gilt aber leider nur bis zu einer bestimmten Grenze. Wird sie überschritten, so wird der Verstärker instabil er neigt zum Schwingen.

Die Grenze ist durch die Eigenschaften der verwendeten Bauelemente vorgegeben und vom Konstrukteur nur wenig beeinflussbar. Sie kann jedoch 'überlistet' werden!

Eine neue Schaltungstechnik gestattet es, die Gegenkopplung wesentlich stärker einzusetzen, als es beim konventionellen Verstärker möglich wäre. Die Verzerrungen werden entsprechend geringer — das System bleibt trotzdem stabil.

Die Lösung heißt: NDFL (nested differentiating feedback loops — geschachtelte, differenzierende Rückkopplungsschleifen).

Nested Differentiating Feedback Loops

geschachtelte
differenzierende
Rückkopplungsschleifen

Teil 1

Um zu verstehen, wie dieses neue Gegenkopplungsprinzip wirkt, ist es notwendig, zu-

Die Theorie des konventionellen rückgekoppelten Verstärkers

nächst die Funktion konventioneller Rückkopplungsschleifen etwas ausführlicher zu betrachten. Da die Gegenkopplung eine besondere Art der Rückkopplung darstellt (negative Rückkopplung), werden im folgenden Text beide Begriffe gleichberechtigt verwendet.

Leerlaufverstärkung μ und Rückkopplungsfaktor β

Bild 1 zeigt das Prinzipschaltbild eines gegengekoppelten Verstärkers. In diesem Bild repräsentiert der Vorwärtszweig den nicht gegengekoppelten Verstärker mit der Leerlaufverstärkung μ . Das Rückkopplungsnetzwerk führt einen Teil β des Ausgangssignals auf den Verstärkereingang zurück. Hier wird er vom wahren Eingangssignal subtrahiert, so daß nur die Differenz beider Signale am Eingang des Vorwärtszweiges anliegt.

In vielen praktischen Verstärkerschaltungen wird die Sub-

traktion in der zumeist als Differenzverstärker ausgelegten ersten Stufe des Vorwärtszweiges ausgeführt. Bild 2 zeigt das Schaltungskonzept eines solchen Verstärkers. Hier wird der Rückkopplungsfaktor β durch das Teilverhältnis der beiden

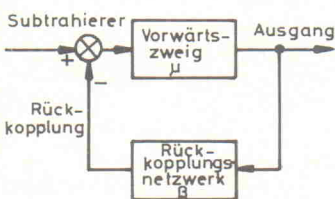


Bild 1. Blockschaltbild eines rückgekoppelten Verstärkers.

Widerstände R_{F1} und R_{F2} bestimmt.

$$\beta = \frac{R_{F1}}{R_{F1} + R_{F2}} \quad [1]$$

Typische Werte von β liegen bei ca. 0,05. Wird das Rückkopplungsnetzwerk aufgetrennt, liegt zwischen Eingang und Ausgang des Verstärkers die volle Leerlaufverstärkung μ , deren Wert sich häufig um $\mu = 1000$ bewegt.

Gesamtverstärkung A und Schleifenverstärkung $\beta \cdot \mu$

Die Gesamtverstärkung A des

geschlossenen Kreises nach Bild 1 berechnet sich zu

$$A = \frac{\text{Ausgangs-amplitude}}{\text{Eingangs-amplitude}} = \frac{\mu}{1 + \beta\mu} \quad [2]$$

Das Produkt $\beta \cdot \mu$ wird Schleifenverstärkung genannt. Es gibt die Verstärkung des offenen Kreises an. Das heißt: Der Rückkopplungszweig wird aufgetrennt, ein Signal in eine Seite

der Trennstelle eingespeist und das resultierende Signal an der anderen Trennstelle gemessen. Das zwischen Ausgangs- und Eingangsamplitude auftretende Verhältnis entspricht dem Ausdruck $\beta \cdot \mu$.

Wenn das Produkt $\beta \cdot \mu$ sehr klein im Vergleich zum Wert 1 gewählt wird, ist die Gesamtverstärkung A des geschlossenen Kreises annähernd gleich der Leerlaufverstärkung μ des

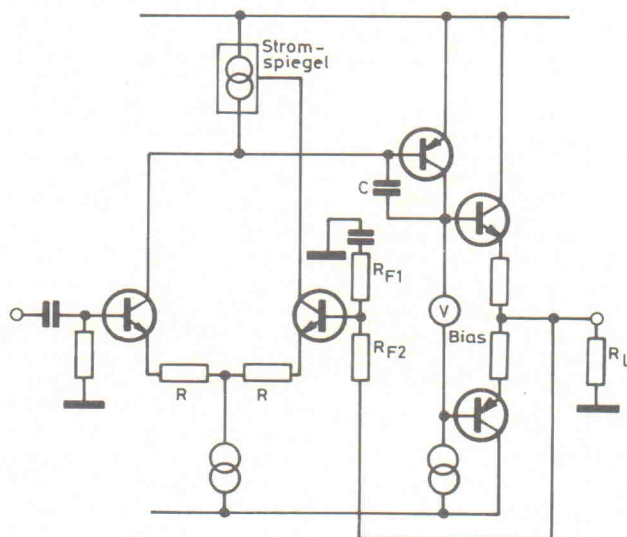


Bild 2. Vereinfachte Schaltung eines NF-Leistungsverstärkers.

Vorwärtszweiges (ohne Rückkopplung).

$$\text{wenn } A \approx \mu \quad [3]$$

$$\beta \cdot \mu \ll 1$$

Wird die Schleifenverstärkung jedoch groß gegen 1 gewählt, nimmt die Verstärkung des geschlossenen Kreises einen Wert an, der nahezu dem Kehrwert des Rückkopplungsfaktors entspricht. Dann ist die Verstärkung A fast unabhängig von der Leerlaufverstärkung.

$$\text{wenn } A \approx \frac{1}{\beta} \quad [4]$$

$$\beta \cdot \mu \gg 1$$

Geforderte Verstärkung $1/\beta$

Der Ausdruck $1/\beta$ wird häufig als 'geforderte Verstärkung' bezeichnet, weil er im Idealfall (wenn $\beta \cdot \mu$ sehr groß ist) die Verstärkung des geschlossenen Kreises beschreibt.

Nimmt man zum Beispiel die bereits oben erwähnten Werte $\mu = 1000$ und $\beta = 0,05$ und setzt sie in Gleichung [2] ein, ergibt sich eine Verstärkung $A = 19,6$. Die Näherung entsprechend Gleichung [4] liefert $A = 20$. Für die angenommenen typischen Werte weicht die Näherung demnach lediglich um 2 % vom exakten Wert ab.

Rückfuhrdifferenz F

Der Ausdruck $1 + \beta \cdot \mu$ taucht häufig in der Theorie rückgekoppelter Kreise auf und wird als Rückfuhrdifferenz F bezeichnet.

$$F = 1 + \beta \cdot \mu \quad [5]$$

Physikalisch betrachtet, ist F der Quotient zwischen der Verstärkung des Vorwärtszweiges und der des geschlossenen Kreises.

$$F = \frac{\text{Verstärkung des Vorwärtszweiges}}{\text{Verstärkung des geschlossenen Kreises}} \quad [6]$$

Für Schleifenverstärkungen ≥ 10 ist der Wert $\beta \cdot \mu$ nahezu gleich der Rückfuhrdifferenz F . Für das obengenannte Beispiel ergeben sich bei Anwendung der Gleichungen [2] und [4] für F die Werte 50 bzw. 51.

Gegenkopplung und Verzerrung

Vereinfachte Betrachtungen der Rückkopplungstheorie sagen nun folgendes aus:

Sind die im Vorwärtszweig eines Verstärkers erzeugten Ver-

zerrungen bei einer bestimmten Signalamplitude von der Größe D_μ , dann ergeben sich die Verzerrungen D_A des geschlossenen Kreises (bei gleicher Ausgangsamplitude) zu:

$$D_A = \frac{1}{F} D_\mu \quad [7]$$

Die Verzerrungen eines Verstärkers werden demnach durch Rückkopplung um den Faktor $1/F$ verringert.

Im genannten Beispiel seien Verzerrungen von 10 % für den nicht gegengekoppelten Verstärker angesetzt. Durch Hinzufügen des Rückkopplungszweiges mit $F = 51$ verringern sich die Verzerrungen auf 0,196 %.

Gegenkopplung in der Praxis

Etwas genauere Betrachtungen zur Beeinflussung des Klirrfaktors durch Rückkopplungen zeigen jedoch, daß Gleichung [7] nur eine grobe Näherung der wahren Verhältnisse darstellt.

Reale Verstärker sind erheblich komplizierter aufgebaut, als in Bild 1 gezeigt. Sie enthalten in der Regel mehrere Rückkopplungspfade, die zumeist sogar unerwünscht sind. So erzeugen zum Beispiel die Kollektor-Basiskapazitäten von Transistoren unvermeidbare Rückkopplungen bei hohen Signalfrequenzen.

Wenn mehrere Rückkopplungsschleifen existieren, dann bereitet es Schwierigkeiten, Begriffe wie Schleifenverstärkung und Rückfuhrdifferenz zu definieren. Es gilt aber in jedem Fall, daß die Rückfuhrdifferenz eine Funktion der Frequenz ist und daß entsprechend Gleichung [7] die Größe der Rückfuhrdifferenz ein Maß für die Klirrfaktorverringern darstellt. Der Begriff 'Klirrfaktor' umfaßt jedoch nicht Verzerrungen, die bei der Signalfrequenz selbst auftreten, sondern nur die Größen andersfrequenter Ausgangssignale, die nicht in der Steuergröße des Verstärkers vorhanden gewesen sind. Daher verringert eine Rückkopplung die Verzerrungen eines Verstärkers nicht bei allen Frequenzen gleichmäßig stark.

Außerdem ist zu beachten, daß allein schon durch Einfügen ei-

nes Rückkopplungspfad Störsignale mit neuen Frequenzen auftreten können, die in den Verzerrungen des Vorwärtszweiges ohne Rückkopplung nicht enthalten gewesen wären.

Trotz all dieser Schwierigkeiten ist unbestritten, daß eine richtig dimensionierte Gegenkopplung zur Verringerung von Verzerrungen beiträgt. Daher drängt sich die Frage auf, warum bei der Entwicklung von Verstärkern die Gegenkopplung nicht so stark gewählt wird, daß die Verzerrungen praktisch verschwinden.

Die Stabilität des gegengekoppelten Verstärkers

Die Stärke einer Gegenkopplung kann nicht beliebig groß gewählt werden. Überschreitet der Rückkopplungsfaktor einen bestimmten Wert, so beginnt der Verstärker zu schwingen — er wird instabil. Die Gründe dafür liegen im Phasenverhalten des Rückkopplungsnetzwerks.

Der Frequenzgang

In Bild 3 ist die Verstärkung einer konventionellen Schaltung nach Bild 1 in Abhängigkeit von der Frequenz dargestellt. Der obere Kurvenverlauf entspricht der Leerlaufverstärkung μ . An der Stelle $1/\tau_\mu$ ist die Leerlaufverstärkung um 3 dB abgesunken. Gleichzeitig findet bei dieser Frequenz $1/\tau_\mu$ bereits eine Phasendrehung statt.

Die untere Kurve in Bild 3 zeigt den Verstärkungsverlauf bei geschlossener Rückkopplungsschleife. Hier liegt der 3-dB-Punkt bei der Frequenz $1/\tau_x$. Die Bandbreite des rückgekoppel-

ten Verstärkers ist also größer, aber auch hier ergibt sich bereits vor der Stelle $1/\tau_x$ eine Phasendrehung des Signals.

Der Abbildungsmaßstab von Frequenz und Verstärkung ist bei Bild 3 sowie bei allen folgenden Bildern logarithmisch. Der Unterschied zwischen der oberen Kurve, die die Leerlaufverstärkung beschreibt, und dem Kurvenverlauf bei geschlossener Rückkopplungsschleife entspricht also der Rückfuhrdifferenz F . (Dem Quotienten zweier Werte entspricht die Differenz ihrer Logarithmen.) Desgleichen findet man im Bild 3 die Schleifenverstärkung A als Unterschied zwischen Leerlaufverstärkung und geforderter Verstärkung $1/\beta$.

Bis zur Frequenz $1/\tau_\mu$ haben die Schleifenverstärkung wie auch die Rückfuhrdifferenz konstante Werte; oberhalb dieser Frequenz nehmen beide mit der gleichen Flankensteilheit ab wie die Leerlaufverstärkung. Dieser Bereich zwischen den Frequenzen $1/\tau_\mu$ und $1/\tau_x$ ist kritisch.

Die Phasenbeziehungen

Ebenso, wie sich hier der Betrag der Rückfuhrdifferenz ändert, variiert in diesem Bereich auch ihre Phasenlage. Die Phase der Rückfuhrdifferenz wird insbesondere vom Phasenverhalten der Leerlaufverstärkung bestimmt.

Wie schon erwähnt, müssen bei der Gegenkopplung das Eingangssignal und das vom Ausgang rückgeführte Signal subtrahiert werden. Beide müssen also gegeneinander eine Phasenverschiebung von 180° aufweisen. Verändert sich nun die Phasenlage des Rückkopplungssignals bei höheren Fre-

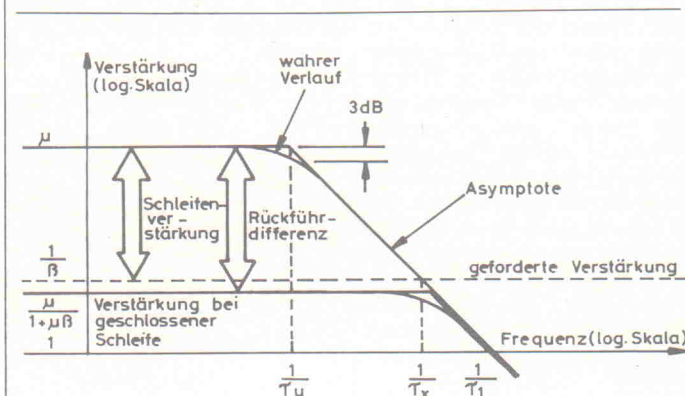


Bild 3. Logarithmische Darstellung der Verstärkung über der Frequenz.

quenzen oberhalb $\frac{1}{\tau_u}$, so kann unter bestimmten Bedingungen aus der erwünschten Gegenkopplung eine Mitkopplung (positive Rückkopplung) werden. Der Verstärker wird dann zum Oszillator, er beginnt zu schwingen.

Das Stabilitätskriterium

Voraussetzung für das stabile Arbeiten eines Verstärkers ist, daß zwischen den Frequenzen $\frac{1}{\tau_u}$ und $\frac{1}{\tau_x}$ keine zu große Phasendrehung der Leerlaufverstärkung und damit der Rückführdifferenz auftritt. Der Phasenfrequenzgang eines Verstärkers ist aber mit seinem Amplitudenfrequenzgang streng gekoppelt. Dem mathematisch recht aufwendigen Nachweis führte Bode. Er zog aus seinen Berechnungen folgenden, hier vereinfacht dargestellten Schluß:

Für den stabilen Betrieb eines Verstärkers sollte die Differenz zwischen der Leerlaufverstärkung und der geforderten Verstärkung mit nicht mehr als 20 dB/Dekade (6 dB/Oktave) gegen Null gehen.

Die praktische Konsequenz für den Vorwärtszweig eines Verstärkers mit konventioneller Gegenkopplung ist also, daß er nur einen dominierenden Pol aufweisen darf, nämlich den bei der Eckfrequenz $\frac{1}{\tau_u}$, der den zulässigen Abfall von 20 dB/Dekade verursacht. Alle weiteren Pole des Vorwärtszweiges müssen weit oberhalb von $\frac{1}{\tau_x}$ liegen, also in einem Bereich, der für das Stabilitätsverhalten nicht mehr relevant ist.

Ein Beispiel aus der Praxis

Das in Bild 2 dargestellte Schaltungskonzept eines konventionellen Verstärkers entspricht dem heute üblichen Standard. Die Eingangsstufe besteht aus einem Differenzverstärker mit Stromspiegel. Hier findet die Subtraktion von Eingangs- und Rückkopplungssignal statt. Die zweite Stufe erzeugt eine hohe Spannungsverstärkung, verursacht aber gleichzeitig eine Phasenabweichung, die mit dem Kondensator C kompensiert wird. Dieser Kondensator bildet zusammen mit Schaltungswiderständen einen Tiefpaß mit der Eckfrequenz $\frac{1}{\tau_u}$ und ist damit für den ersten und dominie-

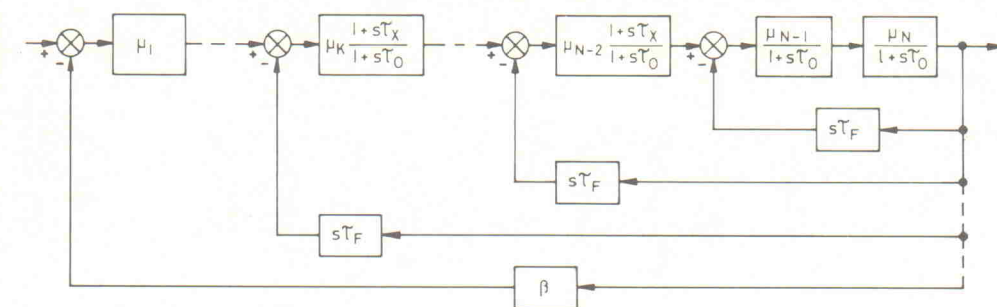


Bild 4. Blockschaltbild eines NDFL-Verstärkers.

den Pol im Leerlauffrequenzgang verantwortlich. Oberhalb der Frequenz $\frac{1}{\tau_u}$ fällt also die Leerlaufverstärkung mit 20 dB/Dekade ab. Damit das erwähnte Stabilitätskriterium erfüllt wird, muß die Frequenz $\frac{1}{\tau_x}$ nun so gewählt werden, daß der nächste Pol in der Leerlaufkennlinie mit Sicherheit über dieser Frequenz liegt.

Ebenso, wie der erste Pol bei $\frac{1}{\tau_u}$ durch die Größe des Kompensationskondensators C festgelegt wird, sind auch die weiteren Pole des Vorwärtszweiges durch die Bauelemente der Schaltung bestimmt. Jeder Transistor erzeugt einen weiteren Pol, dessen Lage auf der Frequenzskala von der Elektronenlaufzeit durch die Basiszone abhängt. Bei Vorstufentransistoren beträgt die Laufzeit weniger als eine Nanosekunde, der erzeugte Pol liegt daher bei sehr hohen Frequenzen. Leistungs-transistoren, wie zum Beispiel der häufig verwendete 2N3055, weisen dagegen Elektronenlaufzeiten von einigen hundert Nanosekunden auf und erzeugen Pole im Bereich um 1 bis 2 MHz.

Geht man in der Praxis davon aus, daß ein zweiter Pol bei 1 MHz liegt, sollte die Frequenz $\frac{1}{\tau_x}$ nicht höher als 200 kHz gewählt werden. Daraus ergeben sich nun folgende Konsequenzen: Die Rückführdifferenz ist, wie aus Bild 3 hervorgeht, eine Funktion der Frequenz; sie nimmt mit steigender Frequenz ab. Mathematisch läßt sich nachweisen, daß dabei die Beziehung gilt:

$$F(\omega) \leq \frac{1}{\omega \tau_x} \quad [8]$$

Wird nun $\frac{1}{\tau_x}$ mit 200 kHz angesetzt, so ergibt sich aus dieser Gleichung, daß die Rückführdifferenz bei 20 kHz den Wert

10 (≈ 20 dB) nicht überschreiten darf, bei 1 kHz darf sie nicht größer als 200 (≈ 46 dB) sein.

Die Frequenz 20 kHz ist nun aber die 3. Harmonische von 6,67 kHz. Harmonische Verzerrungen, die bei mittelhohen Frequenzen auftreten, können entsprechend Gleichung [7] bei der Rückführdifferenz von 10 nur um den Faktor $\frac{1}{10}$ verringert werden.

Bisher gab es keine andere Möglichkeit, bei starken Gegenkopplungswerten die Stabilität zu gewährleisten, als die Frequenz $\frac{1}{\tau_x}$ zu vergrößern. Das erfordert den Einsatz schneller Leistungstransistoren, die aber empfindlich und teuer sind.

NDFL

Das Stabilitätskriterium von Bode läßt sich nicht umgehen. Seine Anwendung auf konventionelle Verstärkerschaltungen führt zu den obengenannten, unbefriedigenden Schlüssen. Geht man jedoch schon bei der Ausarbeitung eines Verstärkerkonzepts einen etwas anderen Weg, so können trotz Einhaltung des Stabilitätskriteriums sehr viel bessere Ergebnisse erzielt werden.

Die Verstärkung des Vorwärtszweiges darf nämlich ohne weiteres mit 40 dB/Dekade abfallen, wenn auch die geforderte Verstärkung frequenzabhängig ist und ihrerseits mit 20 dB/Dekade abfällt. Auch in diesem Falle gilt: Die Differenz zwischen Leerlaufverstärkung und geforderter Verstärkung geht mit nicht mehr als 20 dB/Dekade gegen Null.

Um dieses Verhalten zu erzeugen, muß man allerdings die übliche frequenzunabhängige Gegenkopplung mit dem Rück-

kopplungsfaktor β durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung mit $\omega \cdot \tau_f$ ersetzen.

Die Multiplikation mit der Kreisfrequenz ω kann mathematisch gesehen als eine Differentiation interpretiert werden (das 'D' in NDFL), die sich technisch durch ein einfaches, kapazitives Netzwerk realisieren läßt.

Bild 4 zeigt das Blockschaltbild eines Verstärkers, der in einander geschachtelte Rückkopplungsschleifen besitzt. Hierbei ist zu beachten, daß der Vorwärtszweig in N Stufen zergliedert worden ist, deren Mittelfrequenzverstärkungen mit μ_1 bis μ_N bezeichnet sind.

Die Variable s ist die sogenannte komplexe Frequenz. Für sinusförmige Signale stimmt sie mit der Kreisfrequenz ω des Sinus überein. Faktoren der Form $1 + s\tau_x$ beschreiben einen Frequenzgang, der oberhalb $\frac{1}{\tau_x}$ ansteigt — diese Ausdrücke repräsentieren Nullstellen. Faktoren der Form $\frac{1}{1 + s\tau_0}$ gehören zu Frequenzgängen, die oberhalb $\frac{1}{\tau_0}$ abfallen — sie geben die Polstellen an.

Jede Stufe in Bild 4 besitzt einen definierten Frequenzgang: Alle Stufen mit Ausnahme der ersten weisen einen Pol bei $\frac{1}{\tau_0}$ auf, und alle außer der ersten und den beiden letzten haben Nullstellen bei $\frac{1}{\tau_x}$.

Die Mehrzahl der Rückkopplungsnetzwerke weisen ein Übertragungsverhalten entsprechend $s \cdot \tau_f$ auf. Sie führen das Ausgangssignal des Verstärkers auf verschiedene Stufen des Vorwärtszweiges zurück. Die Rückkopplungskreise sind in einander geschachtelt (das 'N' in NDFL).

Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.

Scriptum 4

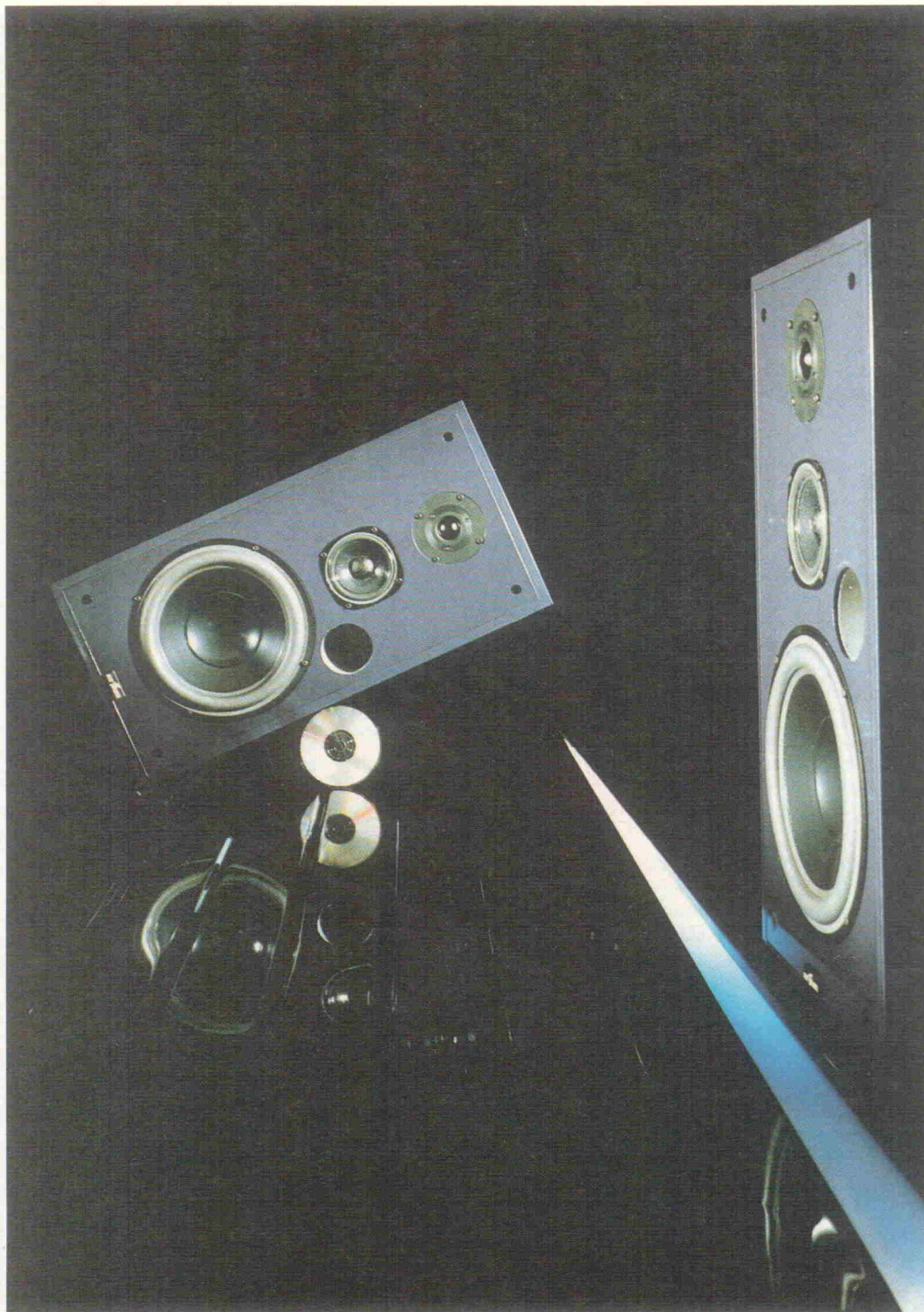
Der Selbstbau von Lautsprecherboxen ist für elrad immer ein wichtiges Thema gewesen (z. B. Heft 11/83). Nun, nicht jeder ist bereit, sein Wohnzimmer in eine Tischlerwerkstatt umzufunktionieren, und so manch goldene Lötfinger gehören zu zwei linken Sägehänden. Grund genug also, einmal hinter die Schallwand einer Fertigerbox zu schauen.

Gerade auf dem Boxenmarkt gibt es eine Vielzahl von Firmen, die ihr mangelndes technisches Know-how durch jede Menge Werbe-Fantasie kompensieren. Das Ergebnis wird dann in viele kluge Sprüche verpackt, der Preis entsprechend hoch gesetzt — fertig ist die High-End-Box.

In diesem Zusammenhang fällt die Galerie Overbeck, Hersteller der Lautsprecherserie Skriptum 1 bis 5, weniger durch technische Pseudo-Neuheiten auf, als vielmehr durch ihre pfiffigen Ideen — zum Beispiel eine Sonderserie farbiger Boxen. Obwohl die Firma erst seit einhalb Jahren besteht, hat sie doch schon für einiges Aufsehen im Lager vieler 'Testsieger' gesorgt. Wir haben das Modell Scriptum 4 herausgegriffen, um zu untersuchen, wie sorgfältig die Box konstruiert ist und wie sie sich im Umfeld der Konkurrenten behauptet.

Die Scriptum 4 arbeitet nach dem Baßreflex-Prinzip. Der 25-cm-Baßtreiber der dänischen Firma Vifa sieht gut verarbeitet aus: Das Chassis besteht aus einem Gußkorb — die Membran ist beschichtet. Da uns die Parameter des Lautsprechers bekannt waren, ließ sich nachprüfen, ob die Berechnung der Box nach den Grundlagen von Thiele und Small vorgenommen worden war (siehe elrad 11/83, S. 44) oder ob man auf die leider viel zu oft angewendete Methode zurückgegriffen hatte, die Box falsch abzustimmen, um einen besonders spektakulären Baß zu erreichen. Das Gehäuse erwies sich als korrekt berechnet, der theoretische Frequenzgang als linear.

Der 11-cm-Mitteltöner der norwegischen Firma Seas hat, ähnlich wie der Baßlautsprecher, eine Membranbeschichtung und einen stabilen Gußkorb.





Ungewöhnlich in der Repräsentation — ungewöhnlich in der Farbgestaltung.

Wer bei der Einrichtung seines Wohnraums avantgardistische Wege beschreitet, wer dabei die Box nicht nur als elektroakustischen Klangwandler, sondern auch als Möbelstück in seine innenarchitektonischen Vorstellungen einbezieht, der wird auf dem Hifi-Markt lange suchen müssen.

Die Scriptum-Serie verbindet progressives Design mit guter technischer Qualität und schließt damit eine Lücke auf dem Hifi-Sektor.

Zur akustischen Abtrennung vom Gehäusehohlraum dient eine mit BAF-Wadding gefüllte Kunststoffabdeckung.

Eine Neuentwicklung von Vifa ist der verwendete Hochtonlautsprecher mit 25-cm-Kunststoffkalotte. Die Ferrofluid-Füllung des Luftspaltes dient zur Verringerung der Eigenresonanz.

Die Frequenzweiche des deutschen Nobelherstellers ETM hat uns besonders gut gefallen. So weist zum Beispiel die Spule im Tieftonkanal einen Gleichstromwiderstand von nur 0,35 Ohm auf. Die Elkos sind zur besseren Impulsübertragung mit glatten Anoden ausgeführt und bereits von ETM vorgealtert, um eine langjährige Stabilität ihrer Werte zu gewährleisten. Der Hochtonzweig ist aus-

schließlich mit Folienkondensatoren bestückt. Die gemessenen Toleranzen der Bauelemente lagen durchweg unter 5% — ein ungewöhnlich guter Wert für industriell hergestellte Weichen.

Das Gehäuse ist aus 19 mm starken Spanplatten gefertigt und zur Bedämpfung mit BAF-Wadding gefüllt. Als Oberflächenbeschichtung sind verschiedene Ausführungen lieferbar. Der Anschluß geschieht über rückseitige Klemmen, die auch dickere Kabel aufnehmen.

Messungen des Amplitudenfrequenzgangs im Abhörraum bestätigten einen sehr ausgeglichenen Verlauf mit steigender Tendenz im Hochtonbereich. Im Baßbereich stimmen Theorie und Praxis überein: Ab 40 Hz verabschiedet sich der Baß langsam von seinen Zuhörern.

Diese untere Grenzfrequenz stellt für die gegebene Gehäusegröße ein Optimum dar. Die von manchen anderen Herstellern ähnlicher Boxen zuweilen mit 20 Hz angegebene Untergrenze entspringt der Fantasie der Werbeabteilung — die Physik läßt sich nicht überlisten! Die Impedanz von 8 Ohm wird bis auf eine leichte Senke bei 1,5 KHz nicht unterschritten.

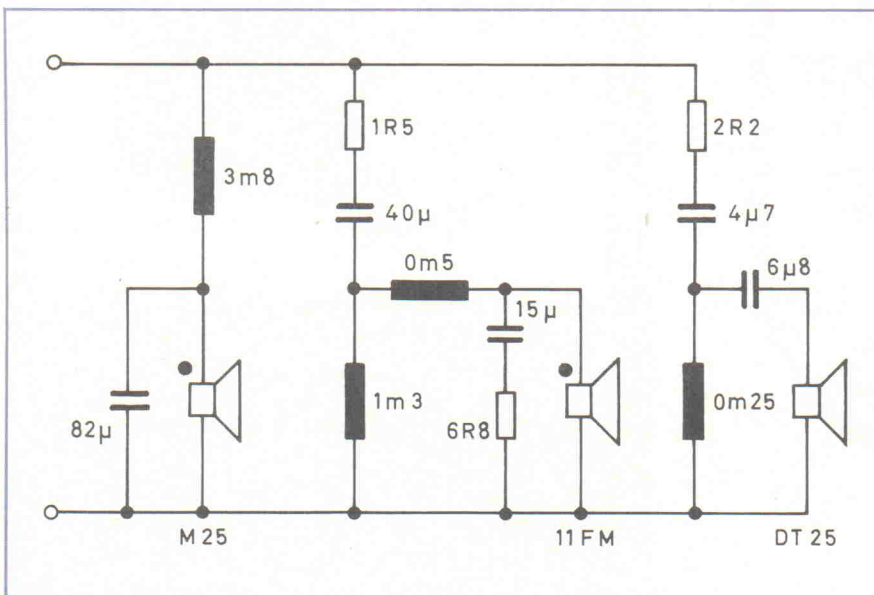
Zur Beurteilung ihrer klanglichen Qualitäten mußte die Scriptum 4 gegen die testverwöhnte Magnat Al Ribbon 10 und gegen eine Arcus Tm 85 antreten. Außerdem konnte auf eine Cabasse Clipper M2 umgeschaltet werden.

Wie bei elrad üblich, sollte der Sinn dieses Vergleichs nicht die Kür eines Testsiegers sein. Es sollte lediglich festgestellt wer-

den, ob die Box dem hohen Niveau der Vergleichstypen standhalten kann.

In dieser Hinsicht hatte die Scriptum 4 keinerlei Schwierigkeiten, sie konnte in allen Testphasen gut mithalten. Der Baß kam präzise und mit sehr viel Druck. Auffallend waren eine ausgeprägte Stimmenwiedergabe und die ausgezeichnete Räumlichkeit. Als eine eher etwas heller abgestimmte Kombination harmonierte die Box hervorragend mit dem Onkyo Vollverstärker A 8017, der zudem in der passenden Preisklasse liegt.

Zusammenfassend kann man feststellen, daß die Scriptum 4 eine gut durchdachte, klanglich sehr schöne Box ist, die bei einem Preis von 685,— DM eigentlich eine Preisklasse besser klingt, als sie kostet. □



Technische Daten

Prinzip:	3-Weg Baßreflex
Bestückung:	TT: M 25 Wo 8-46 Vifa MT: 11 FM Seas HT: DT 25 G-5 Vifa
Außenmaße:	H 640, B 318, T 300
Baßreflexöffnung:	Ø 70 mm, Länge 130 mm
Belastbarkeit:	120 W Nenn, 250 W Musik
Impedanz:	8Ω
Frequenzgang:	35 Hz... 24 kHz
Preis:	empf. VK-Preis DM 698,—
Vertrieb:	Galerie Oberbeck Bochumer Str. 76 4350 Recklinghausen

elrad Bauteilesätze

kompl. nach elrad Stückliste, Platine + Gehäuse extra.

Heft 12/83 Aktuell

Labornetzgerät 0—40 V/0—5 A	DM 225,60
Codeschloß (o. Codierschalter)	DM 34,50
Min/Max-Thermometer	DM 79,30

Heft 11/83

Power VU-Meter oh. Lampen/Fassungen	DM 108,90
Lampen/Fassungen	auf Anfrage
Dia-Synchronisierungsgerät	DM 45,60
Belichtungssteuerung S/W	DM 49,70
PLL-Telefonrufmelder	DM 27,50
Walkman-Station	DM 64,90

Heft 10/83

Polyphone Orgel	DM 69,90
passendes Gehäuse	auf Anfrage
Symmetrischer Mikrofonverstärker	DM 17,60
Glühkerzenregelung inkl. Meßwerk	DM 56,80
Elektronische Fliegenklatsche	DM 56,40

Heft 9/83

Lautsprechersicherung	DM 26,90
Digital abstimmbare NF-Filter	DM 54,60
Kompressor/Begrenzer (Stereo)	DM 43,90
Korrelationsgradmesser	DM 23,80
Tube-Box (ohne Fußschalter)	DM 19,70
Fußpedalschalter	DM 17,50
Treble-Booster	8/83 DM 19,50
Fußpedalschalter	DM 17,50
Farbbalkengenerator	7/83 DM 128,40
passendes Gehäuse	auf Anfrage
Akustischer Mikrofonswitcher	7/83 DM 21,70
1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe/Trafo	5/83 DM 198,—
Gehäuse	auf Anfrage
Klirrfaktor-Meßgerät	
inkl. Spez.-Potis + Meßwerk	6/83 DM 139,80

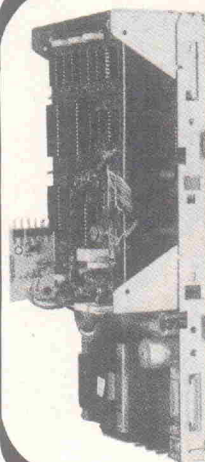
Gleich mitbestellen:

ELRAD PLATINEN + Gehäuse

Mit den original-ELRAD-Platinen wird auch Ihnen der Nachbau leichterfallen. Wir liefern Platinen/Sammelmappen/Bücher/Bauteile. Liste kostenlos gegen 0,80 DM Rückporto. Lieferungen erfolgen per NN oder Vorauskasse.

Angebot des Monats:

VIDEOTEXT



★★ Teletext ★★ Text-TV ★★ Bildschirmzeitung ★★
Jetzt bei diesem neuen Medium dabeisein.

Wir liefern den kompletten Nachrüst-/Einbausatz dazu. Und den zu einem so ungewöhnlichen Preis, der „bildschirmzeitungsverdächtig“ ist. 100% VIDEO-System VALVO. Bestückung der 190 x 105 mm großen Platine: 7 x 2102 A RAM, 2 x 74LS161, 1 x 74LS83A, SAA 5041, SAA 5020, SAA 5051, SAA 5030. Alle ICs auf Fassungen. Auf der zweiten Platine komplette Stromversorgung mit Netztransformator.

Anschluß:

1. An alle Fernsehgeräte mit vorbereitetem Videotext.
2. An alle Fernsehgeräte mit Infrarot-Fernbedienung und dem Schnittstellen-IC SAA 1251 von Internettall.
3. Und für alle Fernsehgeräte, die überhaupt nicht vorbereitet sind.

Unsere Leistung:

Komplette Videotext-Einheit 300 x 130 x 75 mm mit Stromversorgung 220 V/50 Hz

Und der sensationelle Preis

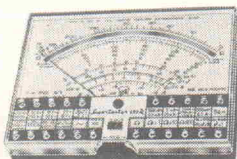
— Videotext — alles zu **DM 199,50**

Unsere Bauteile sind speziell auf ELRAD-ELEKTOR-FUNKSCHAU-ELO- und PE-Bauanleitungen abgestimmt. Enthalten sind alle Teile nach den Stücklisten der entsprechenden Zeitschrift. — Gehäuse und Platinen immer extra, soweit nicht anders angegeben. — Vom Verlag nicht mehr lieferbare Prints nur mit Bauteilesatz lieferbar. — Auch für Bestellungen aus dieser Anzeige können Sie das kostensparende Vorauskasse-System benutzen. Überweisen Sie den Betrag auf unser Postcheck- oder Bank-Konto oder senden Sie mit der Bestellung einen Scheck. Bei Bestellungen unter DM 200,— Warenwert plus DM 5,— für Porto und Verpackung (Ausland DM 7,90). Über DM 200,— Bestellwert entfallen diese Kosten (außer Ausland). (Auslandsüberweisungen nur auf Postcheck-Konto). — Angebot und Preise freibleibend incl. Mehrwertsteuer. Kein Ladenverkauf. — Stadtparkasse Mönchengladbach Konto Nr. 81059 — BLZ 31050000. Postcheckkonto Köln 235088-509.

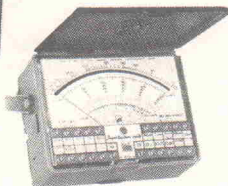
HECK-ELECTRONICS

5012 Bedburg, Morkenerstr. 20, Telefon 022 72/32 94

ICE-Analog-Multimeter unentbehrlich auf jedem Meßplatz



12-Monats-Vollgarantie!



Erhältlich in allen führenden Fachgeschäften.

Fordern Sie unsere Prospekte an.

Seit über 50 Jahren:
Generalvertretung
Mit Quick-Service-Zentrale
Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG
Kurzhuberstr. 12, 8000 München 82
Pf. 82 06 44, Tel. (089) 42 30 33/34
Telex: 05/23 151

33

TEKO
NEU

Ihr
Partner
für

TEKO

31c

Kleingehäuse – Programm in Alu, Metall und Kunststoff



Fordern Sie unsere ausführlichen Unterlagen an.

Gesamt-Lieferprogramm:

- Mikroprozessor-, Tastaturen- u. Logiprobegehäuse
- Prof. Kleingehäuse aus Alu, Metall u. Kunststoff
- Steckplatinen (Steckboards)
- IC-Greifer (Extractors), IC-Testclips, Elektronik-Pinzetten

Generalvertretungen:

Deutschland:

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG
Postfach 82 06 44, Kurzhuberstr. 12
D-8000 München 82
Tel. 089/42 30 33—34
Telex: 05/23 151 schei d

Österreich:

Dahms Elektronik GmbH
Postfach 1181
A-8020 Graz
Tel. 0316/640 30/31
Telex: 03/1099

TEKO

Verschenken können wir zwar nichts, aber leistungsfähige Hard- und Software für Ihren VC-20 bekommen Sie nirgends preiswerter.

Super-Komplettangebot für Einsteiger:

VC-20 mit 8 K RAM und Software für 40 Zeichen/Zeile und Grafik mit 160x176 Punkten ... **DM 595.—**

VC-20 mit Software wie oben, jedoch mit 64-K-RAM-Erweiterung **DM 695.—**

Datasette VC-1530 zu beiden Angeboten **DM 150.—**

64-KByte-RAM-Modul — die einzige Speichererweiterung, die Sie für Ihren VC-20 brauchen. Ersetzt alle anderen RAM-Module von 3 bis 32 K, verbraucht nur 180 mA und ist nicht größer als Standard-Module **DM 278.—**

40/80-Zeichen-Karte — erweitert die Zeichendarstellung auf bis zu 80 Zeichen und 25 Zeilen und bietet außerdem zusätzliche Funktionen wie veränderbaren Zeilenabstand, Definition von Statuszeilen und Scroll down.

Preissenkung! **DM 278.—**

Busplatine mit 6 Steckplätzen — die beste Steckplatzerweiterung zum VC-20. Bietet sechs Steckplätze für Module, eine RAM-Erweiterung um 3 K sowie einen Sockel für 4 oder 8 K EPROM **DM 228.—**

SOFTWARE für den VC-20

Super-Speed-Grafik — erstellt Grafiken im Format 160x176 auf 16 unabhängigen Grafikseiten. Durch leistungsfähige Zusatzbefehle sind sogar Zeichentrickdarstellungen möglich.

Erfordert 64 K RAM **DM 99.—**

Pseudo-Disk-Dateiprogramm — benutzen Sie die 64 K RAM als Diskette. Arbeitet mit normalen Basic-Befehlen, speichert Programme und Daten. Zugriff auf Daten sequentiell (PRINT und INPUT) oder random (GET und PUT). Erfordert mindestens 64 K **DM 49.—**

Textverarbeitung — erstellen Sie Briefe und Texte aller Art auf dem Bildschirm des VC-20 im übersichtlichen 80-Zeichen-Format. Textlänge bis 48 KByte.

Erfordert 64 K RAM und 80-Zeichen-Karte **DM 149.—**

40 Zeichen/Zeile und Grafik — die preiswerteste Lösung, um mehr Zeichen auf den Bildschirm zu bekommen. Bietet zusätzlich Grafikbefehle zum Zeichnen beliebiger Grafik im Format 160x176.

Erfordert mindestens 8 K RAM **DM 49.—**

BMC-Monitor BM 12 zum direkten Anschluß an VC-20 und Commodore 64. Professioneller 12"-Monitor mit 18 MHz Bandbreite. Bildröhre wahlweise in Grün oder Bernstein. Preis mit Anschlußkabel (bitte angeben ob VC-20 oder C64) in Grün **DM 368.—**

in Bernstein **DM 398.—**

Olivetti Typenrad-Schreibmaschine als Drucker

Interface zum direkten Anschluß an seriellen Bus.

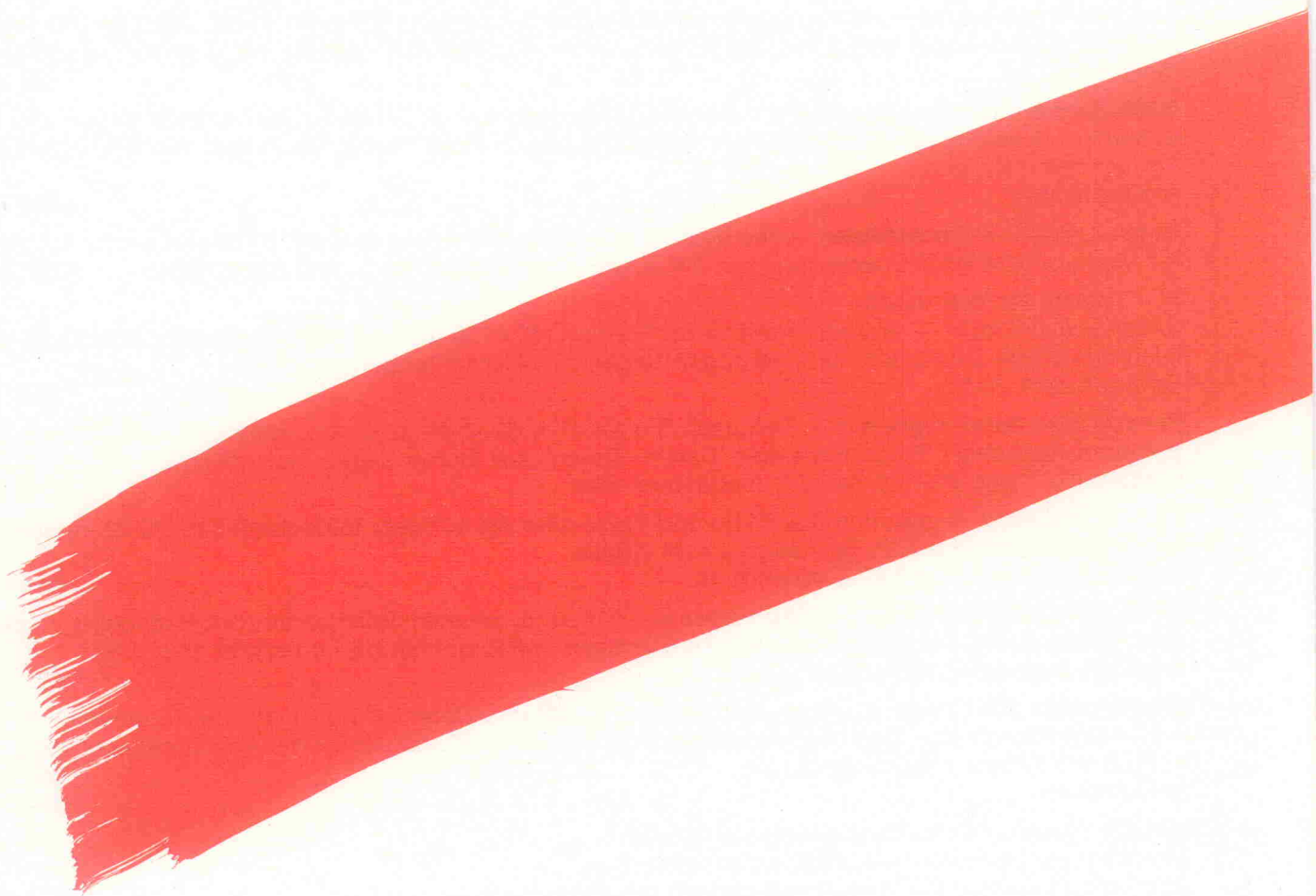
Alle Schreibmaschinen-Funktionen bleiben erhalten **DM 1098.—**

Matrix-Drucker BX 80 zum direkten Anschluß an seriellen Bus. Einzelblatt- und Endlospapier, verstellbare Traktorführung, 40—142 Zeichen pro Zeile, gestochen scharfes Schriftbild mit Unterlängen, hochauflösende Grafik **DM 1298.—**

Alle Preise inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer. Händler fordern bitte unsere Sonderliste Hard- und Software zum VC-20 an. Wir bieten interessante Händlerkonditionen.

Microcomputersysteme Ingeborg Strie

Kirchweg 5, 2831 Schwaförden, Telefon (0 42 77) 6 92





DER ROTE STRICH.

Dieser flotte Streich könnte eine 20%ige Einsparung bei Ihren jährlichen Ausgaben für elrad markieren. Soviel günstiger nämlich ist Ihr persönliches elrad-Abo. Oder, in Mark & Pfennig ausgedrückt: DM zwölf bleiben im Portemonnaie. Weil Sie, statt zwölf mal fünf DM auszugeben, nur einmal 48,— DM bezahlen, um elrad Monat für Monat problemlos aus dem häuslichen Briefkasten zu ziehen.

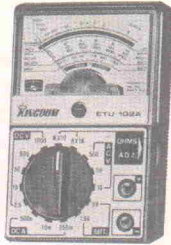
Und weil wohl kaum zu befürchten ist, daß Sie Ihr Hobby kurzfristig an den Nagel hängen, ist ganz allein dies schon Grund genug über die vielen Vorteile eines persönlichen Abonnements nachzudenken.

Markieren Sie die ausgefüllte grüne Abo-Karte mit einem roten Strich. **Damit Sie alle ab '84 erscheinenden elrad-Spezial-Hefte automatisch kostenlos bekommen.**

ETU 102 A

— mit Spiegelskala —
2.000Ω/V — 15 Bereiche!
Ein handliches, formschönes Universal-Meßgerät mit Batterietester für Hobby und Werkstatt — mit Überlastungsschutz — Prüfschn. und Batterien werden mitgeliefert!

Techn. Daten:
DC-Volt:
2,5/10/50/250/
1000 V/2 kΩ/V
AC-Volt: 10/50/500/2 kΩ/V
= Strom:
500 uA—10 mA
250 mA
Ω: 0—5 kΩ
(Rx10)
0—500 kΩ
(Rx1 kΩ)
Maße: 100 x 64 x 32 mm



nur DM 19,50

HM 102 R

20.000Ω/V — 21 Bereiche — mit Spiegelskala! Ein Universal-Meßgerät in Taschenformat! Durch den niedr. Sp.-Bereich ist es möglich, Transistoren sowie ICs zu messen!

Techn. Daten:
DC-Volt:
0,25/2,5/10/50/
250/500/1000 V
AC-Volt:
2,5/10/50/250/
500/1000 V
= Strom:
50 uA/0,5/5/
50/500 mA
Ω: Rx1,0/Rx10,0
Rx100,0
dB: —20 dB, +32 dB
Maße: 135 x 95 x 40 mm ausschl. Tragegriff



nur DM 39,50

HM 102 BZ

20.000Ω/V — 21 Bereiche — mit Spiegelskala! Wie HM 102 R — jedoch mit zusätzlichen Meßeinrichtungen zum Prüfen von Batterien für 1,5 u. 9 V sowie einen ausgedehnten Strommeßbereich bis 10 A. Gleichzeitig hat es für die Durchg.-Prüf. einen eingebauten Summer!



nur DM 49,50

ETU 500

43 Meßbereiche — 50.000Ω/V mit Bereichsverdoppler!

Techn. Daten:
DC-Volt:
0—0,25/2,5/10/50/
250/1000 V
AC-Volt:
0—10/50/250/
1000 V
dB: —20 dB, +62 dB
in 8 Bereichen
= Strom: 0—25/
50 uA/0—2,5/
5/50/250/500 mA
0—10 A ± 3 %
Ω: 0—20 mA in
5 Bereichen!
Maße: 170 x 125 x 55 mm



nur DM 69,50

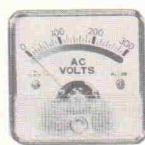
Einbau-Meßgeräte:

Lieferbare Werte: 15 V — 30 V — 3 A — 5 A

	1 Stück	10 Stück
MU 38	13,90	11,95 pro Stück
MS 38	12,90	10,95 pro Stück

Maße: MU 38 (55 x 45 mm)
MS 38 (45 x 45 mm)

Für beide Meßgeräte:
Einbau-Ø 38 mm/Lochabst. 32 x 32 mm



KD 615 m. Transistor-Tester

12 mm LCD-Digital-Multimeter der Spitzenklasse!
— 10 MΩ Eing. Widerst. — m. Überl. Sch. 150—200
Betr.-Std. mit 9-V-Batterie — 0,8 % ±

Techn. Daten:
DC-Volt:
0,1 mV—1000 V
5 Bereiche
AC-Volt:
0,1 mV—1000 V
5 Bereiche
(40—5 kHz)
= Strom: 0,1 uA—
10 A — 5 Ber.
Ω: 0,1 Ω—20 MΩ
Maße: 175 x 93 x 42 mm
kpl. m. Batterie,
Meßschn. u. Etui



nur DM 129,—

LCD-Digital-Multimeter KD 55 C

Ein modernes LCD-Digital-Vielfachmeßgerät — 3½ Digit — automatische Nullpunkt- und Polaritätsanzeige — Überlaufanzeige durch blinkende „1“ — Überlastschutz durch Feinsicherung — Warnanzeige „BT“ für Batteriewechsel — hohe Genauigkeit und gute Zuverlässigkeit — 28 Meßbereiche bieten optimale Anwendung — Eingangsimp. 10 MΩ

Technische Daten:
= Spannung:
0,1—200 mV/1 mV—2 V/
20 mV—20 V/100 mV—200 V
1—1000 V
(max. —Spannung 700 V)
= Strom:
0,1—200 uA/1 uA—2 mA/
10 uA—20 mA/
100 uA—200 mA
1 mA—1 A/10 mA—10 A
Ω: 0,1—200 Ω/1 Ω—2 kΩ/
10 Ω—20 kΩ/100 Ω—200 kΩ/
1 kΩ—2 MΩ/10 kΩ—20 MΩ
Zubehör:
9 V-Batterie, 1 Paar Meßkabel,
1 Feinsicherung,
1 dt. Bedienungsanleitung,
1 Kunstledertasche



nur DM 119,—

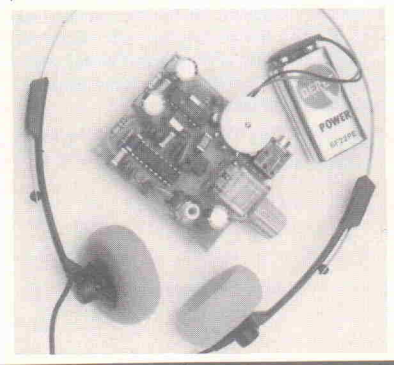
UK 85

Die Sensation auf der Funkausstellung!

Ein UKW-Subminiatur-Empfänger-Bausatz — kein Abgleichen, kein Spulenwickeln nötig! — nur äußerst wenige Bauelemente — sehr gute Empfangseigenschaften — keine Störungen durch Spiegelrefrequenz- und Nebenstellen-Empfang dank des integr. ICs TDA 7000 — mit Kopfhörerverstärker — die Stromaufnahme beträgt 15 mA, dadurch auch mit Solarzelle zu betreiben!

Technische Daten:
Frequenzbereich: 87,5—108 MHz
Signal-Rausch-Verh.: 55 dB
NF-Ausgangsleistung: 2,5 W/4 Ω
Kopfhöreranschluß: 4—32 Ω
Stromversorgung: 9 V-Batterie
Maße: 55 x 65 mm

Bausatz ohne Batterie nur DM 29,50
passendes Gehäuse DM 4,95
passender Solar-Generator DM 29,50



Audio-Marken-Cassetten

— sehr gute Qualität! —
C60 — 2x30 Minuten
3er-Packung nur DM 2,95
C90 — 2x45 Minuten
2er-Packung nur DM 2,95



Combi Control 3

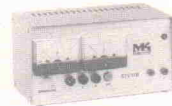
Der neue Allwellen-Empfänger in Kleinformat! Ein Spitzenempfänger, der das Herz der Funkexperten höher schlagen läßt!
Überw. Inter. Frequenzen, z. B. Wetter- u. Flugfunk, Taxi, Autotelef, Polizei ...
CB = 26,9—27,4 MHz,
Kanal 1—40/LBH = 54—
88 MHz/AIR = 108—136 MHz, HPB = 136—176
Maße: 96 x 205 x 53 mm
— nur für den Export! —
Ohne FTZ-Nr. — bitte beachten Sie die postalischen Bestimmungen!



nur DM 59,50

Labor-Netzteil STV 13

Ein elektronisch stabilisiertes Labor-Netzteil für Werkstatt und Technik. Regelbare Spannung von 5 bis 30 V, vier umschaltbare



Strombegrenzungen, geringe Ausgangsbrummspannung, bequeme Ablesung von Strom und Spannung durch zwei getrennte Instrumente.
Maße: 200 x 100 x 100 mm
komplettes Gerät

nur DM 98,—

Gerahmte Solarzellen

betriebsbereit, mit Schraubanschluß und Messing-Verbindungsstegen zum einf. Aufbau eines kpl. Solargenerators.

Best. No.	mm Maße	mV	mA	1 St.	ab 10 St.
0045/004	46 x 26	450	100	3,95	3,50
0045/005	56 x 36	450	200	5,95	5,35
0045/006	76 x 46	450	400	7,95	7,15
0045/007	96 x 66	450	700	9,95	9,—



Solargenerator 50 mA

Anschluß für 3/6/9 Volt.
Kpl. m. Anschl.-Kabel u. Anleitung!
Zum Betreiben von Radios, Uhren, Spielzeug — auch als Ladegerät verwendbar!
Maße: 165 x 105



nur DM 29,50

Nickel-Cadmium Ladegeräte

NC-Ladegerät
für 1—4 Mignonzellen
500 mA/1,2 V
4 x 50 mA/ca. 14 Std.



nur DM 12,95

Universal-Ladegerät

für 1,2 V NC-Akkus, Mignon-, Baby- und Monozelle und außerdem 1 x 9 V-Akku. 1—4 Zellen können gleichzeitig, auch unterschiedliche Typen, geladen werden, Ladevorgangskontrolle durch jeweils 1 LED-Anz. mit genauer Betriebsanleitung!



nur DM 25,50

LO 1440s 4-KANAL-LICHTTORGE-SET

mit Euro-Steckdosen, Netzkabel u. LS-Steckern (Huckepack!),
4 schwenkbaren Fassungen u. 4 Lampen à 60 Watt in versch. Farben — 4 x 1000 Watt
Maße: 22,5 x 7 x 13 mm



nur DM 79,50

merkur electronic
Günstige Bastlerquelle für elektronische Bauelemente und Bausätze
Albrechtstr. 98, 1000 Berlin 41, ☎ 030/791 50 90/99

Neuer Welt-Empfänger



Original-Crusader

Neuer Sonderpreis

DM 598,- inkl. MwSt.

Verlangen Sie nur den Original-Crusader, mit seinen 12 gespreizten Frequenzbereichen (LW bis UHF) und den Empfangsarten AM/FM/USB/LSB/CW ist er der vielseitigste Kommunikations- und Rundfunk-Empfänger auf dem Markt! **BESONDERHEITEN:** Digit. Frequenzanzeige mit ± 10 kHz Anzeige-Genauigkeit, im VHF- u. ± 1 kHz im AM-Bereich! **Allzahnradgetriebe** für genaueste Abstimmung! **Premix Dual-Gate-FET**, RF-Amp.-FET, 4 Keramik- u. **quarz-gest. Doppelüberlagerung** für beste Trennsch., Empfindl. u. Spiegelselektion! **Breit-/Schmalband-Schalter!** BFO für SSB/CW, sep. Baß- u. Höhenregl., KW-Lupe, **Antennen-trimmer**, Squeelch, RF-Gain, 7 W **Ausgangsleistung**, DIN-Buchsen f. sämtl. Anschl., 2 Ferrit- u. 3 Teleskop-Antennen! **FREQUENZEN:** LW 140-385 kHz, MW 500-1700 kHz, 4 x KW 1,5-31,7 MHz, 5 x VHF 29-51/65-138/142-178 MHz, UHF 420-480 MHz.

Dieses Angebot ist nur für unsere Kunden im Ausland bestimmt, der Betrieb ist in Deutschland nicht erlaubt.

Hohlloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

IMF
FOCAL
CELESTION
AUDAX
KEF

ACHTUNG KEF-PREISENKUNDE!
Tolle neue Bausatzpreise!
Fordern Sie unsere Preisliste an.

Detaillierte Info gg. Bfm.
DM 1.80 (o.S. 20,- sfr. 2.-)

LAUTSPRECHER-VERTRIEB

OBERHAGEN

Pf. 1562, Perchastr. 11a, D-8130 Starnberg

in Österreich: IEK-AKUSTIK

Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz

Schweiz: ARGON HiFi

Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und FOCAL Lautsprecher. Info-Broschüre über die Weichen- und Lautsprecher-Bausätze gegen DM 1,-

elrad EXTRA

— jetzt am Kiosk.

Scanner-Empfänger

Mitteilung für
Auslandskunden!
Betrieb in Deutsch-
land verboten.

Regency Touch
M 400 E

Europaausführung

4 m 68-88 MHz

2 m 144-174 MHz

70 cm 435-470 MHz

Sonderpreis
nur DM 859,-

Neuer DIGITAL-COMPUTERSCANNER

Das brandneue Nachfolgemodell des bewährten M 100 E hat jetzt 30 anstatt bisher nur 10 speicherbare Kanäle und zusätzlich eine eingebaute Digitaluhr. Sonst ist er, wie der M 100 E als PLL-Synthesizer mit Mikroprozessor aufgebaut, für alle Bedienungsfunktionen. Quarze werden nicht benötigt. Search Scan für das Auffinden von unbekannten Frequenzen (Sendeschweif). Priority-Kanal für die Vorzugsabstimmung von Kanal 1. Delay für die Abtastverzögerung.

Geringe Maße von 14,5 x 6 x 23,5 cm.

Daher auch als Mobil-Station verwendbar!

Hervorragende Empfindlichkeit u. Nachbarkanal-Selektion.

Wichtig: 5-kHz-Abtastschritte.

Daher genaueste Frequenzprogrammierung möglich.

Außerdem weiterhin ab Lager lieferbar:

Regency Touch M 100 E Sonderpreis DM 698,-

EXPORTGERÄTE, Postbestimmungen beachten!

Hohlloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8

7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

Elektronik Menke

7400	—,65	4001	—,45	TAA 820	4,50	BC 140	—,60
7401	—,55	4002	—,50	TBA 520	2,90	BC 141	—,70
7404	—,80	4007	—,60	TBA 800	1,35	BC 172	—,15
7408	—,80	4011	—,45	TDA 2030	4,60	BC 177	—,40
7410	—,55	4014	1,45	LM 111	6,40	BC 237	—,15
7420	—,55	4017	1,50	CA 723	1,45	BC 239	—,15
7430	—,60	4024	1,45	CA 741	1,10	BC 307	—,15
7440	—,55	4027	1,10	NE 555	—,75	BC 328	—,20
7451	—,50	4035	1,80	2708	9,90	BC 337	—,20
7472	—,60	4042	1,30	6116-P3	17,50	BC 547	—,15
7473	—,90	4044	1,45			BC 560	—,15
7475	1,05	4047	1,95	74LS00	1,-	BD 434	—,80
7485	1,40	4050	1,10	74S00	1,30	BF 199	—,15
74105	1,10	4069	—,70	74LS26	—,60	BF 198	—,20
74132	1,30	4098	1,95	74LS75	1,-	BCY58	—,60
74157	1,30	4105	2,45	74LS191	1,30	1N4148	—,04



Ultraschall-
wandler
Ist als Empf. und
Sender verwendbar,
30-45 kHz
St. 2,95

Fordern Sie kostenlos unseren
Kleinkatalog, für Firmen unseren
GH-Liste an. Versand per NN.
Elektronik Menke
4402 Greven 1, Sperberweg 2

HANSA-FUNK-TECHNIK GmbH

Gröpelinger Heerstr. 242A, 2800 Bremen 21, Telefon 04 21/611327

Stabo XF 4012	nur DM 589,-
Stabo XM 4012	nur DM 428,-
Team TM 404	nur DM 298,-
Super-Star 2000	nur DM 569,-*

* Achtung! Der Betrieb von Export-Geräten ist in der Bundesrepublik Deutschland und Berlin-West nicht erlaubt!

Wir suchen Händler für unser Funkzubehör-Programm.

Bauen Sie Ihre Wettersatelliten-Empfangsanlage selbst — oder suchen Sie betriebsfertige Geräte?

Unsere Zeitschrift *UKW berichte* ist seit Jahrzehnten bekannt und geschätzt. Seit Januar 1979 veröffentlichten wir u. a. Beschreibungen von Geräten für den Empfang von Bildern der Wettersatelliten METEOSAT (geostationär) und NOAA bzw. METEOR (Pol-umlaufend).

Eine solche Wetterbild-Empfangsanlage können Sie mit Hilfe unserer **Bausätze** nun selbst bauen. Technik, Aufbau und Abgleich sind in den *UKW berichte* so ausführlich beschrieben, daß sie für geübte Hobby-Elektroniker problemlos zu realisieren sind. Und wenn Sie keine Zeit haben, den Lötkolben zu schwingen, halten wir **betriebsfertige Geräte** für Sie bereit.

Weitere Informationen enthält unser Prospekt EL 1283, den wir Ihnen auf Anforderung gerne zusenden.

Für professionelle Anwendungen fertigt *UKW technik* ausgereifte Empfangs- und Bildwiedergabe-Anlagen. Unterlagen hierüber erhalten Sie unter Angabe der Prospektnummer ELT 1283.



Terry D. Bittan · D-8523 Baiersdorf

Jahnstr. 14 · Postfach 80 · Tel. (091 33) 8 55

Lautsprechersicherung	27,40
Digital abstimmbarer NF-Filter	57,30
Kompressor/Begrenzer	51,80
Treble-Booster	21,00
Tube-Box (oh. Fußschalter)	22,00
Farbbalkengenerator	139,99
Akustischer Mikrofonswitcher	22,35
1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe/Trafo	249,00
Gehäuse mit Frontplatte	125,00
Klirrfaktor-Meßgerät	6/83 152,00
Sound-Bender	6/83 42,92
Kommunikationsverstärker	4/83 a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper	10/83 148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA	9/82 145,00
100 W MOSFET Endstufe	8/81 108,40
Pre Amp. 100 W Hauptplatine	4/82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker	3/82 46,50
Moving-Coll-Verstärker	3/82 58,50
60 dB Spitze-VU-Pegelmess	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-Übungsverst. inkl. Potiknöpfe/Lautspr.	2/83 95,70
Gitarrenverstärker	8/80 83,90
Gitarrenvorverstärker	Spez. 6 99,50
Drum Synthesizer (1 Kanal + Netzteil)	Spez. 6 133,64

Bausätze, Spezialbauteile und Teilesätze auch zu älteren
elrad-Projekten lieferbar!
Gehäuse-Sonderliste gegen DM 1,80 in Briefmarken.

Aktuell
Preiswert
Schnell
**Elektronik
DIESELHORST**

Biemker Straße 17
4950 MINDEN · Telefon 057 34/32 08

Bauteile Aktuell

MJ 15003	13,30	LCD-Anz. 3 1/2 stel.	9,99
CA 3130	2,35	ICL 7106	17,90
ZN 425 E	13,72	ICL 7126	19,90
LM 334 Z	4,10	LS 7220	17,35
4093	1,05	MF 10CN (Filter)	26,80
TL 081	1,23	LM 567	2,33
TL 082	1,80	LDR 03	3,65
TL 084	2,99	TIC 206 D	1,66
LM 3914/3915	8,10	NE 5534 AN	7,85
LM 1886	16,45	NE 570	15,00
LM 1889	9,99	XR 2206	5,90
LM 324	0,99	XR 2264	5,90
LM 380	2,10	LF 351	1,62
ZNA 234 E	33,32	741	0,86

Aktuelle Bauteileliste gegen DM 1,80 in Briefmarken

Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten
Postcheck Hannover 121007-305

Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen
kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/IC-Fassungen

40V/5A-Netzteil inkl. Gehäuse/Trafo	
Kühlkörper/Meßwerke	322,89
LCD-Panel-Meter 3 1/2 stellig	
Volt. Amp. im Aufpreis	je 29,00
Elektr. Codeschloß	40,00
Universelles LCD-Panel-Meter	49,00

Power VU-Meter oh. Lampen/Fass.	11/83 109,90
Dia-Synchronisierungsgerät	11/83 48,80
Polyphone Orgel	10/83 97,50
Symmetrischer Mikrofonverstärker	10/83 28,50
Belichtungssteuerung S-W	11/83 30,10
PLL-Telefonrufmelder	11/83 30,10

19"-Gehäuse	ab 45,00
Gehäuse für Netzteil	40,70
Meßwerk für Netzteil	19,90
Sondertrafo für Netzteil	67,95
Ringkern-Sondertyp f. Netzteil	69,90

Ringkerne, Sondertypen für elrad-Verstärker	
360 VA 2x36/2x15V	84,00
540 VA 2x36/2x15V	111,10
540 VA 2x47/2x15V	111,10
740 VA 2x36/2x15V	128,90
Andere Typen und Spannungen auf Anfrage.	



Weihnachtsangebot STARK reduzierte Preise

Wir machen das Schenken und Basteln Weihnachten preiswerter

Betriebsstundenzähler für Plattenspieler	41,00	Ultraschall-Bewegungsmelder	49,00	Labornetzgerät	120,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	127,00	Sound-Bender	44,00	Klirrfaktor-Meßgerät	140,00
elrad-Jumbo mit Lautsprecher	95,00	Küchenwaage	55,00	Audio Millivoltmeter inkl. Gehäuse	42,00
Fahrradalarmanlage ohne Gehäuse	35,00	Disco-X Blende	50,00	Prototypen inkl. 550pol. Bread-Board	100,00
Nachhallgerät mit Trafo	100,00	Sensor Dimmer	30,00	550pol. Bread-Board einzeln	25,00
Kfz-Alarm	52,00	Nebenstelle	15,00	1650pol. Bread-Board einzeln	100,00
Fahrrad-Standlicht ohne Akkus	15,00	Digit. Luxmeter inkl. Netzteil	50,00	Mini-Netzteil A/B in Steckergehäuse	25,00
Thermo-Alarm	40,00	ZX 81 Expansionsboardplatine	28,00	AM-Radio mit Gehäuse	45,00

Angebot über diese Bausätze gilt solange der Vorrat reicht!

Computer Computer Computer Computer Computer

ZX 81 Tastatur-Piep	14,00
ZX 81 Repeatfunktion	25,00
ZX 81 Invers-Modul	24,00
ZX 81 Expansionsboard	220,00
Jupiter ACE Expansion	120,00
VC-20 Mikro-Interface	23,50
VC-20 8 K RAM-Karte	120,00
VC-20 Cassetten-Interface zum Anschließen an einen handelsüblichen Recorder	30,00
C-64 Cassetten-Interface zum Anschließen an einen handelsüblichen Recorder	30,00

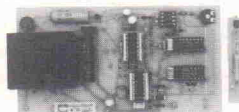
Computer Computer Computer Computer Computer

Original elrad Bausätze (ohne mechanische Bauteile)

100 W MOSFET-PA inkl. Kühlk.	108,50
Moving-Magnet Eingangsverstärker	46,50
Moving-Coil Eingangsverstärker	58,50
Vorverstärker für MOSFET-PA	139,00
60 dB Pegelmesser	75,00
Trafo für 100 W MOSFET	
2 x 36 V, 2,2 A	49,90
2 x 36 V, 4,5 A	79,50
DIA-Controller	139,00
Park-Timer	19,00
Servo-Elektronik	25,00
Kompressor-Limiter	51,50
Elektronische Lautsprecher-Sicherung	27,40
Tube-Box	21,50
Korrelationsgradmesser	22,50
Digital abstimmbares Filter	56,80
Elektronische Fliegenklatsche	57,20
Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur	94,20
Symmetrischer Mikrofon-Verstärker	23,50
Glühkerzen-Regelung für Modellmotoren, ohne Akkus	24,50
Akustischer Mikrofon-Schalter	22,00
DIA-Synchronisierungsgerät	46,50
Belichtungssteuerung	49,00
PCC-Telefonrufmelder	28,00

NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU

● Thermometer Min/Max ohne Gehäuse



DM 72,00

● Codeschloß ohne Gehäuse und ohne Codierschalter



DM 38,50

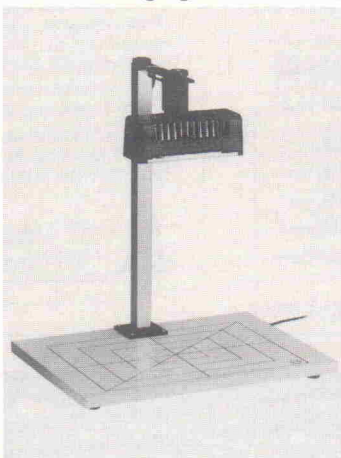
● Netzgerät inkl. Instrumente ohne Gehäuse



DM 289,00

* NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU * NEU

Belichtungsgerät

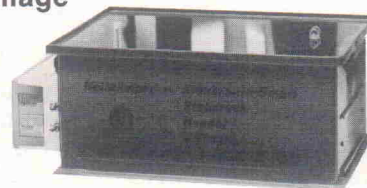


komplett mit 1000 Watt Halogenstrahler

Preis 112,50 DM

Vollautomatisch beheizte Ätzanlage

6 Monate Garantie



Ein- und doppelseitig in einem Arbeitsgang

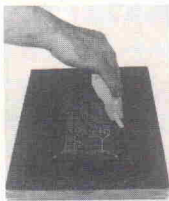
Die Ätzanlage ist in zwei Größen lieferbar. Die Anlage ist wartungsfrei und so konstruiert, daß ihr Medium nach dem Ätzen darin verbleiben kann. Die Ätzeit liegt bei zwei bis zwanzig Minuten, je nach Sättigungsgrad des Mediums. Selbst bei längerem Verbleiben der Platten in der Anlage sind Unterätzungen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

LH 3582
nutzbare Fläche
230 x 180 mm
Preis 169,00 DM
LH 8082
nutzbare Fläche
257 x 390 mm
Preis 296,00 DM
Temperaturregelung
Preis 45,00 DM

Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

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
DM 124,50
Größe 48 x 38 cm
komplett
DM 198,50
inkl. Alurahmen



Hobby-Drill

12 V/3 A, 10000 Upm
Spannbereich 0—3,2 mm,
äußerst robust und durch-
zugskräftig
Preis DM 17,50



Basismaterial- abschnitte, I. Wahl

Epoxyd und Hartpapier
gemischt, große Stücke
2 kg = ca. 0,6 qm 16,00 DM



K.-H. Heitkämper

Pastor-Hellweg-Straße 9
Betrieb: Egenstraße 33—35, 5805 Breckerfeld, Tel. 023 38-628

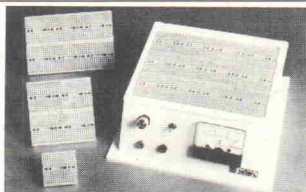
Postcheckkonto Nr. 100101-465 Dortmund. Stadtparkasse Ennepetal-Breckerfeld
Konto Nr. 8026502 (BLZ 45451060). Alle Preise inkl. MwSt. Lieferung erfolgt per Nach-
nahme. Versandkosten mind. 8,80 DM bis 9,9 kg, ab 10 kg mind. 12,00 DM.
(Mit dieser Anzeige verlieren alle anderen ihre Gültigkeit.)



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 65,— 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.



TTL-Digital-Experimentierkoffer

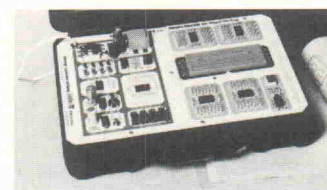
das Digitallabor im eleganten Aktenkoffer.

Eingebautes Netzteil, Zähler, Siebensegmentanzeige mit BCD-Decodertreiber, Impulsgeber mit einstellbarer Frequenz, prellfreie Taste, 4 prellfreie Schiebeschalter, 4 LED für Ausgangspegelanzeige mit Treiberstufe, Logiktester mit alphanumerischer Anzeige für H, L, O, 7 Experimentierfelder für bis 16polige IC. Inkl. 83seitiger Experimentiermappe, lötlfreie Steckverbindungen.

Sonderzubehörliste liegt bei.

Bausatz: 169,—

Fertiggerät: 259,— per Nachnahme plus 9,50 Versandkosten



Siefer-electronic Am Lindeneck · 6430 Bad Hersfeld/Asbach · Telefon 0 66 21/7 62 06

FÜR Elektrostaten — Baßreflex — La Scala — Schmackshorn — Transmissionline — Radialhorn

MOS fidelity

MOS-Verstärkermodule nach völlig neu entwickeltem Schaltungskonzept mit integr. Lautsprecherschalteneinheit (Einschaltverzögerung, + DC-Schutz, einstellb. Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) und vollsymmetrisch vom Eingang zum Ausgang. Die Nachfolger unserer erfolgreichen Serie MOS 70/120/200/400 zeichnen sich besonders aus durch neueste Entwicklungserkenntnisse, techn. opt. Aufbau sowie deutlich hörbare Klangverbesserung und sind mechan. austauschbar. Den besonders kritischen Hörer überzeugen sicher Hörproben und -vergleiche in unserem Tonstudio an versch. Lautsprechern und Endstufen. Kleine Sonderserien für Musikgruppen, Studioteknik, kommerz. Anwender etc. sind weiterhin lieferbar.



Kurzdaten: Klirr < 0,0015%, TIM nicht meßb., Slew rate: 420 V/µs (ohne Filter) -155 V/µs (mit Filter) -87 V/µs (8 Ωm.F.) -71 V/µs (4 Ωm.F.), Rausch > 113 dB, Eingang 20 kΩ/0 dB, Ausg. 4 Ω, Leistungsbandbreite 3 Hz-225 kHz.

Das echte Klangerlebnis durch neueste Schaltungstechnik. Wir fordern auf zum Hörvorgleich — testen Sie uns!

MOS 100 N 112 W Sinus; Ub +- 45 V; DM 112,— (99,— o. Kühlk.)

Netzteil NT17 DM 29,50; Ringkern RK 17 DM 59,—.

MOS 200 N 223 W Sinus; Ub +- 52 V; DM 145,— (130,— o.K.)

NT 28 DM 39,50; RK 28 DM 69,—.

MOS 300 N 309 W Sinus; Ub +- 58 V; DM 175,— (155,— o.K.)

NT 40 DM 59,—; RK 40 DM 79,—.

MOS 600 N-Brücke 632 W Sinus; Ub +- 58 V; DM 365,— (320,— o.K.)

NT 70 DM 75,—; RK 70 DM 119,—.

Stahlblechgehäuse 1,5 mm, schwarz, gebohrt, Stereo/Mono-Block, für alte/neue MOS-Module, kpl. Einbaubauz., Rückseite Alu, 350 x 250 x 100 mm DM 122,—. Auch Frontplatte f. 19" mit Griffen lieferbar.

albs-PAM 2 Stereo-Vorverstärker-Modul; DC-Class A; Slew rate > 100 V/µs; Klirr < 0,005%; neueste RIAA +- 0,2 dB (2 Hz-160 kHz); Eing./Ausg. 47 kΩ/100 Ω; spielbereite Platine (280 x 100 x 38 mm) mit 16 Chinchbuchsen, Tastensatz, Poti f. Lautstärke/Balance, stab. Netzteil/Trafo DM 149,—. Kpl. Stahlblechgehäuse, mattschwarz DM 49,—.

albs-VAR 3 Stufenlos einstellb. akt. 3-Weg-Weichenmodul; opt. Filterprinzip; Klirr < 0,004%; Rausch > 106 dB; Steilheit 12 dB/Okt.; Poti 3 x Pegel / 4 x Frequenz; Eing./Ausg. 1 kΩ/250 Ω; Freq.-Variatio 200 Hz/2 kHz -∞; spielbereite Platine (300 x 100 x 38 mm), kpl. Mechanik/Netzteil/Trafo DM 128,—. Kpl. Stahlblechgehäuse, mattschwarz DM 49,—.

albs-UWE 5 Akt. Universal-Weichenmodul; frei wählbar mit 4 IC-Steckmodulen als 3-Weg-Mono/2-Weg-Stereo (Subsonic); 6/12/18 dB und/oder phasenstarr; 4 Pegelregler; durch Umstecken auch Mikro-/Gitarren-Verstärker, Stereo-Entzerrer etc., spielbereite Platine (100 x 70 mm), Ub +-30-80 V DM 58,—.

albs-LS 3 Lautsprecherschalteneinheit, wie in den MOS-Modulen; 2 Relais für 4 Lspr.; paßtan jeden NF-Verstärker, da eigenes Netzteil/Trafo, spielbereite Platine (110 x 65 mm) DM 39,50.

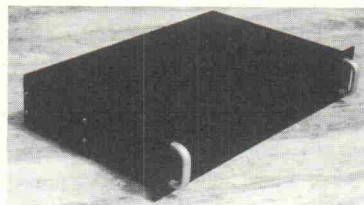
NEU: Verfabungsfreie OES-Holz-Radialhörer lieferbar, auch Vorführung und Beratung in unserem Tonstudio.

albs-Alltronic G. Schmidt

Postf. 1130, 7136 Ötisheim, Tel. 0 70 41/27 47, Tx 7 263 738 albs

Ausführliche Infos gratis — Technische Änderungen vorbehalten — Nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse

Bändchen — Magnetostaten — Exponentialhorn — Schallwandler — Klipscheckhorn IDEAL



19" Vollschub-Gehäuse

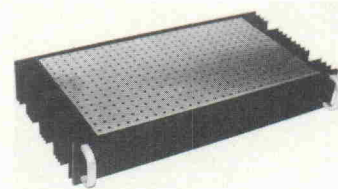
DIN 41494. Für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert (Aufpreis). Stabile Rahmenkonstruktion, 1,5 mm Stahlblech mit variabler Einteilung, auch für schwere Trafos geeignet. Komplett mit Griffen, Montagewand und Abdeckblechen, schwarz kunststoffbeschichtet. Tiefe 270 mm — auch 345 mm tief lieferbar.

1 HE 44 mm DM 43,— 4 HE 177 mm DM 65,—

2 HE 88 mm DM 49,— 5 HE 221,5 mm DM 75,—

3 HE 132,5 mm DM 59,— 6 HE 266 mm DM 85,—

Ausführlicher Katalog mit Zubehör gegen Rückporto von 3,— in Briefmarken.



Kraftwerk

Besonders schweres Endstufen- und ELA-Gehäuse — auch für den rauen Bühneneinsatz. Integrierte Kühlkörper mit hohem Wärmewert. Montageboden und Deckblech gelocht. Gefertigt aus 1,5 mm Stahlblech. Frontplatte und Rückplatte aus Alu 4 mm schwarz elox. Frontplatte wahlweise auch als 19"-Normfrontplatte 2 HE/3 HE/4 HE. Tiefe 240 mm.

Höhe 75 mm DM 98,—
120 mm DM 127,—
150 mm DM 159,—

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

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



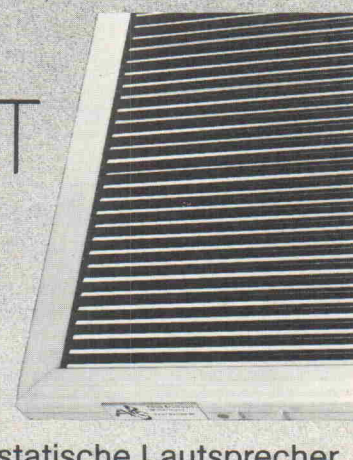
AUDAX
HiFi-Lautsprecher

AUDIO PROJEKT

Augustenstraße 82A
7000 Stuttgart 1
Telefon 07 11/62 08 85



Elektrostatische Lautsprecher



Video-Schuster „hat“			Sony-Disc DAD 8			Grundig-Super			Pioneer-Super			BASF-Video			Maxell-Video		
Sony VTC 5000 P	1098,—		Sony-Disc CP 300	1718,—		WKC 3867 VD	1078,—		TS 2000	315,—		10 ST.	20 ST.		10 ST.	20 ST.	
Orion VHS 200	1388,—		Sony CDP-111	1848,—		WKC 3857 VD	858,—		TS 1655	198,—		E 180	219,—	428,—	E 180	257,—	509,—
Schaub VHS 3914	1578,—		Sharp DX 3	1798,—		WKC 2837 VD	528,—		TS 1633	126,—		E 240	265,—	520,—	E 180 HGX	319,—	633,—
Sharp VC 381	1718,—					WKC 2058 VD	370,—		TS 1211	88,—		E 180 HG	253,—	496,—	L 500	216,—	427,—
Hifi-Turm kompl.			Cassetendecks			WKC 2038 VD	318,—		TS 131	72,—		VCC 360	317,—	624,—	L 500 HGX	257,—	509,—
Sony System 220	998,—		Sharp RT 100	258,—		WKC 2030 VD	215,—		TS 106	64,—		VCC 480	397,—	784,—	L 750 HGX	319,—	633,—
Sony System 1400	298,—		Sharp RT 300	328,—					TS 464	85,—		VCC 360 HG	563,—	1116,—	Fuyl-Video	10 ST.	20 ST.
Sony System 350	1498,—		Sony RDS 15	298,—		Blaupunkt-Super			TS 107	69,—		VCC 480 HG	429,—	848,—	E 180	235,—	460,—
Weitere Geräte auf Anfrage — Preisänderung vorbehalten. Preise verstehen sich inkl. MwSt. plus Porto und Verpackung per NN.			Essen			Coburg M 21	455,—		TS 108	94,—		L 500	189,—	368,—	E 180 SHG	280,—	550,—
Radio-Schuster GmbH, Hifi-Video-Versand, Stuttgarter Str. 51, 7130 Mühlacker, Tel. 0 70 41/79 74			Heidelberg SM 21			Bamberg SOR 82	1198,—		TS 131	72,—		L 750	214,—	418,—	L 500 SHG	235,—	465,—
Eigener Reparaturdienst			Bremen SOR 32				848,—		TS 1600	178,—		L 500 HG	209,—	408,—	Scotch-Video	10 ST.	20 ST.
									TS 1644	139,—		L 750 HG	248,—	486,—	E 180 HG	235,—	460,—
										auf Anfrage		Mark-E 180 HG	208,—	410,—	E 180 SHG	273,—	539,—

10 Speicher im Drucktastentelefon

Dieser Hörer ist neu auf dem europäischen Markt und ersetzt ein herkömmliches Telefon. Die eingebaute Klingel ist abschaltbar. Sie können 10 wichtige Rufnummern mit der Vorwahlnummer speichern und auf Tastendruck wieder abrufen. Mit nur 2 Drähten anschließbar an jedem Fernsprechnetz in Europa, jedoch im Bereich der Bundespost noch nicht zugelassen, da ohne FTZ-Prüfnummer. Das Foto zeigt die Unter- und Oberseite des Hörers.

Preis: 98,— DM, inkl. Mehrwertsteuer, zuzügl. Porto.

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

Siefen, Gorzalka, Richrath & Schiefer

Lütticher Str. 74 · 5000 Köln 1

!! EINFÜHRUNGSPREISE !!

Unser Programm:

74xx, 74LSxx, 40xx, 45xx, 74Cxx, 74HCxx, 40Cxx	z. B.:	74	74LS	40	45
00: 68	13	100	01	66	15: 270
02: 78	47	250	11	66	28: 230
04: 76	90	152	13	90	84: 105
08: 78	93	156	15	150	
154: 270	157	154	50	88	u.a.

Preise in Pf incl. MwSt. Liste gegen 1 DM in Briefmarken

— Transistoren
— Analog-ICs
— IC-Fassungen
— Speicher-ICs
— Kabel
— Schirmungsschlauch (kein PVC)
— Steckerteile
— u.a.

Wir programmieren EPROMs (Cobold u.a.)
Wir konfektionieren Flachbandkabel. Fragen? Anrufen!

Telefon: 02 21 51 77 08
Versand per NN zuzügl. 6,— DM Verpackung.
Mindestbestellwert 20,— DM. Ab 100,— DM frei.

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 Ø Draht
- Zubehör

— Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Distributor:

proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Babbenhauser Str. 57
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. 0 57 31/9 55 44
Telex 9724842 kros d
24-Std.-Telefonservice

Vertrieb für Bauelemente der Elektronik:
Auszug aus unserem Vertriebsprogramm! Preise incl. MwSt.

AD 584 JH 27,60	L 1208 4,98	MC 3340P 7,15	STK 0896 38,90
AD 588 KH 15,90	L 148N 2,20	NE 531N 4,70	STK 461 25,50
AD 590 JH 19,90	L 194-5/18 3,30	NE 542N 3,00	STK 465 34,80
AD 636 JH 64,90	L 200 4,25	NE 555N —,70	STK 466 33,25
AM 2833 PC 14,50	LF 353N 2,80	NE 558N 1,40	TSA 1205 1,45
AY-3-8912 22,50	LF 385/66 2,10	NE 570N 15,20	TCA 440 9,90
AY-3-8913 23,50	LF 13741N 1,55	NE 571N 10,10	TDA 2003 2,65
BA 1320 4,90	LM 308A 4,80	NE 590N 10,10	TDA 2008 5,20
BA 1330 5,90	LM 309K 3,80	NE 646B 3,30	TSM 7900 11,50
CA 3080E 1,98	LM 310N 4,80	NE 5532AN 14,50	TL 072 2,40
CA 3081E 3,00	LM 324N 1,05	NE 5534AN 6,35	TL 082 2,20
CA 3084E 8,15	LM 3352 4,50	OP 07 8,50	TL 084 3,20
CA 3100E 3,90	LM 346N 9,35	OP 27 25,50	TLG 271PC 4,70
CA 3130E 2,40	LM 359N 1,25	OP 37 25,50	U 401BR 35,90
CA 3140E 1,55	LM 387N 2,20	RC 4131NB 3,80	UAA 170/180 5,50
CA 3160E 2,98	LM 385Z 5,20	RC 4136B 1,90	UAA 3000 7,90
CA 3161E 2,90	LM 389N 4,10	RC 4151N 3,35	ZNA 234E 33,50
CA 3162E 11,80	LM 390-80 3,50	RC 4157D 5,50	DPL 100C 18,70
CA 3240E 3,50	LM 394CH 9,85	S 768 7,80	CDX 87A 4,85
CA 3260E 4,00	LM 1871N 19,15	SAK 1004N 25,50	CDX 88K 4,90
CA 3600E 8,65	LM 1872N 14,50	SAB 0600 7,35	DL 707A 3,20
DM 8130N 16,50	LM 1886N 14,25	SAS 241 5,50	LD 171 gran —,25
FX 209/209 44,35	LM 1889N 9,25	SDA 2001 14,50	LD 461 rot —,20
ICL 8069 5,60	LM 3914/15 8,10	SDA 4041 12,70	BPW 21 8,45
ICL 7101CP 30,60	LM 13600N 4,90	SG 3501AJ 22,50	BPW 34 2,65
ICL 7106CP 15,90	MC 1458P 1,30	SN 76131N 3,55	BPX 93 2,20
ICL 7116CP 18,50	MC 3423P 5,90	SL 480 10,90	CDY 99 1,15
ICL 7126CP 18,50	MC 4558P 2,50	STK 436 15,90	ULN 3330Y 7,90

— 2SK 135 16,20 — 2SJ 50 16,20 — MJ 15003/15004 13,50 — 80 419/420 2,50 —

Wir sind die Spezialisten für ausgefallene ICs-Halbl.-Optol! Lagerliste kostenlos anfordern!

UMBACH & KRAMER — elektron. Systeme —
Frankfurter Str. 181, 3500 Kassel
Tel. 05 61/28 35 37 9—17 h, samst. 05 61/4 17 76 9—12 h

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,—
6 mm dick farblos 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 Acritex 92 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 3251, 1000 Berlin 30
Telefon (030) 861 55 00
Kein Ladenverkauf

FETAP 752

Tischfernsprecher, Tastwahl, in den Farben Grün, Rot, Beige. 148,—
Tastenblock IWW, schwarz 89,—
FETAP 752 mit Nummernschalter 89,—
Nur solange Vorrat reicht.
Bitte kostenlosen Katalog anfordern.
tele Johann Sturma, Landvogtstr. 4
8900 Augsburg, Tel. (08 21) 40 62 75

ALLES ZUM BOXENBAU HIFI-DISCO-BANDS KATALOG 83/84 IST DA!



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

SOLAR GENERATOR
3/6/9 Volt wählbar
50 m A-Stromversorgung zum 0-Tarif Stück DM 39,50
KOSTENLOS für KUNDEN

- * 4 elektronik Bildkataloge
- * 500 Seiten Information
- * gegen DM 12,— Rechnung
- * Gutschrift bei Bestellung!
- * HEUTE NOCH ANFORDERN

Liebherr electronic
Postfach 90 d
8353 Osterhofen
Telefon 0 99 32/25 01

Kunststoff-Abkantgeräte
für Gehäusebau z. B.
Information gratis

Th. Haubold
Lehrmittelverlag Kunststoffe
Postfach 90 · 6943 Birkenau
Telefon (062 01) 3 16 77

NI. CADMIUM ACCU
(Fabr. National)

Typ Mignon, 500 mAh	DM 2,70
Typ Baby, 1,8 AH	DM 7,—
Typ Mono, 4 AH	DM 16,—
Typ Block, 9 Volt	DM 21,—
Mignon Duracell MN1500	DM 1,10
Baby Duracell MN1499	DM 1,65
UNI-Ladegerät 4 Mign., 4 Baby, 4 Mono oder 1/9 Volt	DM 23,—

incl. MWSt., ab 100,— franco

HANS SCHUSTER - Postf. 21 20
8480 Weiden/Opf. - Ruf 09 61/3 16 88

Platinen 1a cu u Fotobesch. u Lichtschutz

	Pertinax	u Foto- besch.	Epoxyd	2 S. Fotob.	Epoxyd Fotob.
100x160	à 1,00	à 1,40	à 1,70	à 2,70	à 3,00
200x150	à 1,80	à 2,60	à 3,30	à 5,20	à 5,70
200x300	à 3,60	à 5,20	à 6,60	à 10,40	à 11,40

Eisen 3. Chlorid 500 g 2,80
Ätzsulfat 500 g 3,80

Gerhard Schröder
Priestergasse 4
7890 Waldshut-Tiengen 2

Modulsynthesizer
Analoge und digitale Systeme monophon — polyphon — computergesteuert, via Lichtgriffel, Tastatur oder Klaviatur.
Modulbauweise, kompatibel zu allen 1 V/Oktav-Synthesizern.
Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß.
200 versch. Moduln lieferbar wie Pitch-to-Voltage, Naturklangspeicher, etc. Alle Bausätze von D. Doepfer als Fertiggeräte. Bausätze, Fertiggeräte, Sonder- und Umbauten.
Info "M" anfordern.

P. Meinhold, Eichenweg 4, 5900 Siegen 1 - Trupbach, Tel. 02 71/3 74 21

s/w Graphic-Interface für µP's
Komplett auf Europakarte, Auflösung 256 x 256, (adressierbar und darstellbar), 4 Bildspeicherebenen, (umschaltbar, getrennt für Display bzw. Write) High Intensity Attribut zur Hervorhebung einzelner Objekte oder Buchstaben. Bildspeicher auslesbar, Wort- und Pixelweise, einfacher Cursor-Darstellung mit passendem Adapter für alle PC's und HC's, 'Lightpen und Joy-Stick-Anschluß, BAS-Video-Ausgang (7 MHz—75 Ohm) Graphic-karte komplett mit Befehlssatz.
Info "G" anfordern.

Fostex®

kompromißlos tonangebend



zum Beispiel:

Bassthorntreiber

FP 203	DM 198,-
FP 253	DM 275,-
L 470	DM 595,-

Holzmitteltonhörner

H 425	ab DM 189,-
H 325	ab DM 289,-
H 220	ab DM 595,-

Mitteltontreiber

FD 600	DM 225,-
D 221	DM 395,-

Hochtonhörner

FT 15 H	DM 49,-
FT 40 H	DM 120,-
FT 65 H	DM 235,-
T 705	DM 430,-

Basslautsprecher

FW 160	DM 185,-
FW 200	DM 245,-
SLE 22 W	DM 358,-
SLE 33 W	DM 595,-

Mitteltöner

FS 165	DM 128,-
FS 50 D	DM 178,-

Hochtöner

FT 55 D	DM 135,-
FT 3 RP	DM 235,-

Gehäusebausätze

Back loaded	ab DM 198,-
Pyramiden	ab DM 79,-

Frequenzweichen

auf Anfrage.

Bestellen Sie schriftlich bei Ihrem
nächstgelegenen Händler:

ACR

Lautsprechersysteme

4000 Düsseldorf 1

Steinstraße 28

Telefon (02 11) 32 81 70

6000 Frankfurt 1

Große Friedberger Straße 40-42

Telefon (06 11) 28 49 72

8000 München 40

Ainmillerstraße 2

Telefon (0 89) 33 65 30

Versand erfolgt per Nachnahme.

Ab DM 600,- frachtfrei.

Gehäusebausätze unfrei.

Informationsmaterial incl. Preis-
liste gegen DM 3,- in Briefmarken.

Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter					
1N4001 100	8.50	AA119 50	9.00	BY299 20	10.00
1N4004 100	9.90	BA159 50	12.50	BYX10 20	6.00
1N4007 100	11.50	BY127 20	6.00	BYX55-600 10	9.00
1N4148 100	5.50	BY227 20	8.00	BYX71-600 5	10.00
1N5408 20	9.80	BY255 20	8.00	RGF30M 10	9.00

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)
0,5 W (= ZPD/ZF) 2,4 V—36 V je Wert 50 St. 6.00
1,3 W (= ZPY/ZY) 3,3 V—81 V je Wert 25 St. 7.00
1,3 W (= ZPY/ZY) 100—200 V je Wert 10 St. 6.00

Rückengleichrichter (höhere Spannungen auf Anfrage)					
B40C 1500 rund	20 11.00	B80/70-10 (200 V/10 A)	2 9.00		
B40C 3700/2200	10 15.00	B80/70-25 (200 V/25 A)	2 12.00		
B40C 5000/3300	10 19.00	B80/70-35 (200 V/35 A)	2 15.00		
B40/35-10 (100 V/10 A)	2 8.00	B250C 1500 rund	20 15.00		
B40/35-25 (100 V/25 A)	2 11.00	B250C 3700/2200	5 14.00		
B40/35-35 (100 V/35 A)	2 14.00	B250C 5000/3300	5 14.00		
B80C 1500 rund	20 12.00	B250/220-10 (600 V/10 A)	2 10.00		
B80C 3700/2200	10 17.00	B250/220-25 (600 V/25 A)	2 13.00		
B80C 5000/3300	10 20.00	B250/220-35 (600 V/35 A)	2 16.00		

Transistoren					
2N2219 10	6.50	AF379 5	11.00	BLY89 1	35.00
2N3054 10	15.00	BC107 20	7.00	BU205 10	29.00
2N3055 10	12.00	BC141 10	6.00	BU208 10	30.00
2N3055 (RCA)		BC161 10	6.00	BU208D 10	33.00
		BC177 20	7.50	BUX28 1	8.00
2N3553 3	9.90	BC237 100	15.00	BUX37 1	9.00
2N3666 5	8.80	BC307 100	16.00	BUY50 1	10.00
2N4247 5	9.50	BF244 10	7.00	MJ2501 5	15.50
2N5590 1	17.50	BF245 10	7.50	MJ2955 5	15.00
2N5591 1	22.10	BF259 10	9.50	MJ3001 5	14.50
2N6080 1	17.80	BFT66 1	5.00	MRF237C 1	6.00
2N6082 1	29.50	BFY90 10	10.00	MRF250 1	85.00
2N6084 1	39.00	BLY87 1	11.00	MRF450A 1	48.00
25C1307 5	20.00	BLY88 1	28.00	TIP2955 5	10.00
				TIP3055 5	9.50

Thyristoren					
TH 0.8/400, 0.8 A/400 V, TO-92	± EC103D	10 St.	8.80		
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202	± T106D/C106D	10 St.	12.00		
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220		10 St.	20.00		

Triacs					
TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202	± Q4004/F41	10 St.	18.00		
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220	± Q4010L	10 St.	30.00		
Diac ER 900	± D32 = A9903 = HT32	20 St.	6.80		

Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)
2N3055H (Westinghouse), 120 W/100 V, 30 A 1 St. 17.00
2N6258, Superpower-Trans., 250 W, 80 V, 30 A 1 St. 12.00
2N6259, Superpower-Trans., 250 W, 150 V, 30 A 1 St. 14.00
BSW41, NPN-Trans., TO-18 ± BC107/108 100 St. 20.00
LED-Sortiment 3 mm + 5 mm, je 10 St. rot, grün, gelb 60 St. 12.00

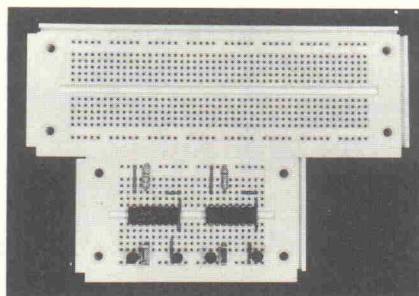
Mindestauftragswert DM 30. — Lieferung erfolgt nur gegen NN zu den angegebenen Verpackungseinheiten (bzw. Vielfache). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Geretsried. Verp. und Porto werden selbstkosten berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12. —/Sendung. Preise für Weiterverkäufer auf schriftliche Anfrage. Katalog/Preisliste gegen DM 3. — in Briefmarken. Bei Auftrag über DM 100. — kostenlos bzw. Rückerstattung.

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER UND GERMANIUM

ADATRONIK GmbH & Co. KG

Isardamm 135e, 8192 Geretsried

Experimentierboards



Diese Boards lassen sich fest ineinanderhaken und ermöglichen lötfreies Experimentieren sowie den Aufbau von einfachen oder komplizierten Testschaltungen.

Keine Grundplatten erforderlich, dennoch aufschraubbar. Hochwertige Nickel-Silber-Klemmkontakte für alle Durchmesser.

Kein teurer Verschleiß von Platinen und Bauelementen. Transistoren, Widerstände, ICs usw. lassen sich beliebig oft wiederverwenden.

Nickel-Silber-Klemmkontakte dieser Boards garantieren sehr lange Lebensdauer.

Nur DM 15,70 für EXP 350 (270 Kontakte)
Nur DM 27,90 für EXP 300 (550 Kontakte)

Außerdem für EXP 350:
5 interessante Baupläne
für nur DM 2,00.

Alle Preise incl. MwSt. und Verp.,
ab 2 Boards Porto frei.

Versand per NN.

HADELER ELEKTRONIK VERSAND

Postfach 31 0203 · 2850 Bremerhaven 31.



Nur die Leistung und Qualität der Lautsprecher können dauerhaft überzeugen und das Ohr zufriedenstellen. Daher verwenden wir nur die besten Lautsprecher-Chassis: Z.B.: Podszus-Görlisch, Harbeth, Shackman, Seas, Audax, KEF, Dynaudio etc.

PODSZUS-GÖRLICH

Die legendären Podszus Lautsprecher aus den renommiertesten Boxen.

Weiteres im Lautsprecherhandbuch.

Shackman-Elektrostaten

Die elektrostatischen Klangwunder als preiswerte Alternative zum Plasmahochtöner.

Jetzt auch mit direktgekoppelter Röhrendstufe als Bausatz lieferbar DM 398,-

Weiteres im Lautsprecherhandbuch

Radial-Holzhörner

zum Selbstbau

Zu den besten Mitteltonhörnern sind prinzipbedingt Radialhörner zu zählen.

Diese sind jetzt auch zum Selberbauen erhältlich.

ZD 150 H/S	200 Hz	DM 398,-
ZD 300 H/S	400 Hz	DM 268,-
ZD 500 H/S	700 Hz	DM 175,-

Weiteres im Lautsprecherhandbuch

Gondor

Aktiver Subwoofer mit Gegenkopplung, abgrundtiefer, straffer Bass, anpassbar an jede vorhandene Box.

Bausatzpreis komplett mit Trafo DM 698,-
(siehe ELRAD, Spezial, Das Boxenheft)

LOWTHER MODIFIKATIONEN

Jede Lowtherbox ist durch bestimmte Maßnahmen zu verbessern. Drei mögliche Modifikationsstufen bewirken Ungeahntes.

Weiteres im Lautsprecherhandbuch.

Für alle, die mehr wissen wollen
über die Problematik des Lautsprecherbaus,
insbesondere bezüglich Weichen,
Bauhörnern und Transmission Line
gibt es das

R.A.E.-Lautsprecherhandbuch

mit Preisliste

Versand gegen Voreinsendung von DM 10,-

Unsere Filialen:

Aachen Adalbertsteinweg 253, 5100 Aachen, Tel. 02 41/51 12 97, Duisburg Baustraße 45, 4100 Duisburg 12, Tel. 02 03/43 89 12, Frankfurt Aschaffener Straße 22, 6453 Seligenstadt, Tel. 0 61 82/2 66 77, Köln Limburger Str. 2a, Gelsenkirchen, Tel. 0 23 63/ 69 71, München Implerstraße 14, 8000 München 70, Tel. 0 89/7 25 66 24

Versandzentrale

RÖMER AUDIO EQUIPMENT GmbH

Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen

Tel. 02 41/51 12 97, Telex 8 320 707 rae d

Diamant-Trennscheibe

für Platinmaterial
und Modellbau

DM
39,50

Aztsche Stifte
Mit nachfolgend aufgeführten Aztsche Stiften können Leiterbahnen direkt auf kugelförmigste Platinen aufgetragen werden. Nach dem Antrocknen können die Platinen sofort gefertigt werden. Da die Stifte außerdem leicht sind, können sie auch zum Zeichnen von Belichtungsanlagen benutzt werden.
Piststift, Strichstärke 0,3 mm

PS — 100 Pilot DM 2,95
Edding 400, Strichstärke 1,0 mm
E — 400 Stift DM 3,10

Edding 3000, Strichstärke 2 mm
E — 3000 Stift DM 3,45
Universalmesser

Dieses kleine handliche Abreissmesser sollte bei keinem Elektroniker fehlen. Zum Arbeiten an Layouts, Platinen, Abreissungen usw. ist es unentbehrlich. Ist die Klingenspitze stumpf, so wird sie einfach abgebrochen und eine neue Klinge nachgeschoben.
M — 9 Cutter Messer DM 3,95

Belichtungsleuchte
Spezialbelichtungsleuchte zur Platinenherstellung. Leistung 250 Watt, Gewinde E27. Bei einem Abstand von 30–40 cm beträgt die Belichtungszeit ca. 30 Sekunden.
BL — 250 Lampe DM 24,50

Entwickler- u. Aztsche
Entwickler- und Aztsche aus beständigem Kunststoff. Eingefüllte Entwickler- und Aztsche können nach dem Arbeiten bis zum nächsten Gebrauch in der Schale bleiben. Die nutzbare Fläche beträgt ca. 170 x 110 mm (EuropafORMAT).
AS — 170 Arbeitsschale DM 7,90

Beim Entwickeln und Ätzen von Platinen war bis bislang unvermeidbar, mit der Ätzen Flüssigkeit in Berührung zu kommen. Mit unserer Ätze-Zange ist dies abhelfbar. Die Zange besteht aus beständigem Spezial-Kunststoff und hat eine Länge von ca. 165 mm. Eine Abrutschkante verhindert ein Abrutschen in die Schale. Die Zange wird in Einzelverpackung geliefert.
AZ — 165 Zange DM 5,90

Schneider Platinen, Glas, Alu, Kunststoff, Holz, Blech usw.

Entlötpumpe
Ganzmetallaufbau, Doppelkolben, hitzebeständig, antistatisch, Teflonspitze, Ø 20 mm, Einzelverpackung
EP — 215 Entlötpumpe DM 19,50

ERSATZSPITZE
hitzebeständige, antistatische Teflonspitze für obgenannte Entlötpumpe
ES — 215 Ersatzspitze DM 6,80

Entlötlitze
Diese Entlötlitze ermöglicht das erschütterungsfreie Entlöten von Bauteilen. Anwendung besonders praktisch an unzugänglichen Stellen, wo man mit der Entlötpumpe nicht rankommt. Entlötlitze Spezial getränkt, dadurch problemlos arbeiten.
SE — 15 Entlötlitze DM 2,45

Seitenschneider
Seitenschneider, 130 mm
S24 — 30 DM 12,50

Pinzetten
Alle Pinzetten rostfrei, vernickelt, in Einzelverpackung
Pinzette gerade, 140 mm
P — 3 DM 6,80

Pinzette gebogen, 140 mm
P — 5 DM 6,80

Krauspinzette, spitz, 160 mm
ST — 14 DM 9,80

Krauspinzette, flach, 160 mm
P — 16 DM 9,80

Aztschneider
Aztschneider zum Entfernen von Platinen, welche nach dem Ätzen Verfahren befeuchtet wurden.
Wir empfehlen 7 Gramm auf 1 Liter Wasser.
N — 7 Aztschneider 7 Gramm DM 0,95

Aztschmelze
Zum Ätzen von Platinen. Dieses Aztschmelze kann in Anlagen oder in Schalen benutzt werden. Bei einer Temperatur von 40–60°C entfaltet es seine größte Wirkungskraft. Wir empfehlen 100 Gramm auf 1 Liter Wasser.
A — 100 Aztschmelze 100 Gramm DM 2,45

Mini-Plus
Platinenbohrmaschine
tausendfach bewährt. Kleinbohrmaschine mit erstaunlicher Präzision. Sehr robust und trotzdem handlich und leicht. Ideal zum Platinen bohren, fräsen, unterbreiten von Leiterbahnen, Gehäusebohrungen usw. Betriebsleistung 12 Volt/20 Watt, Umdrehungszahl 14.500 U/min, Spannbereich 0,3 bis 2,5 mm
D — 501 Bohrmaschine DM 24,80

Bohrständer
Vielseitig einsetzbarer Bohrständer für oben beschriebene Kleinbohrmaschine. Mit Bohrteller, Höhenanzeiger, Staubschutz und vielen anderen Vorteilen wie die „Großen“.
D — 507 Bohrständer DM 29,50

Lötkeilen 30 W
Preiswerter Elektronik-Lötkeilen, 30 Watt, 220 Volt, Anschlußleitung ca. 150 cm
LK — 16 Lötkeilen DM 14,50

Universalhalter
die 3 Hand Vielseitig einsetzbarer Universalhalter zum Klemmen von Leiterplatten, Kabel, Bauteilen usw. Der Fuß ist aus schwarzem Gießblech und gibt dem Halter einen guten sicheren Stand. Die Greifer des Universalhalters sind in jeder Position feststellbar.
ST — 10 Pinzementhalter DM 12,50

Schraubstock mit Saugfuß
Mit Schnellbefestigung auf allen glatten und ebenen Flächen durch Gummisaugfuß. Ideal für Arbeiten an Leiterbahnen, elektron. Bauteilen, für Feinmechanik und Modellbau. Spannr. max. 35 mm, Abmessung 60 x 60 x 70 mm
S — 35 Schraubstock DM 4,95

Alle Preise incl. MwSt.
Versand per NN, Kosten DM 6,—
Ab DM 100,— frei
Gesamtkatalog DM 2,40 in BM,
bei Bestellung kostenlos

SCHNEIDER-ELEKTRONIK

Gerichtstr. 5
46100 Dortmund 1
Tel. 02 31 / 57 20 10



HOBBY-ELEKTRONIK

Das aktuelle Bausatzprogramm

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

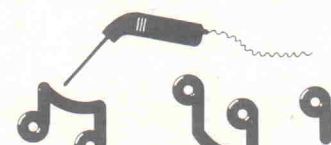
Mit unseren Komplettbausätzen für elektronische Orgeln, die Sie über den Fachhandel beziehen können, erhalten Sie nicht nur einen Einblick in die faszinierende Technik modernster elektronischer Klangerzeugung, sondern Sie bauen in kurzer Zeit ein Tasteninstrument, das preiswert und hinsichtlich der musikalischen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



Bausatz ~ Orgeln und Zubehör ...

UMFANGREICHE UNTERLAGEN
GEGEN 2-DM SCHUTZGEBÜHR

U & B Elektronik

Postfach 11 38 • D-4050 Mönchengladbach

Thomas Igiel Elektronik

DAS IDEALE ELEKTRONIK-LABOR

Frequenzzähler Monacor MFC-400
Frequenzbereich: 10 Hz—50 MHz, Auflösung: 10 KHz/10 Hz, Empfindlichkeit: ca. 70—300 mV, Arbeitstemp.-Bereich: 0 bis +40°C, 4-stellige 8 mm LED-Anzeige, bei Überlauf bis zu 7-Stellen-Meßmöglichkeit, 2-stellige Torzeitumschaltung (blinkender Dezimalpunkt).
139,— DM

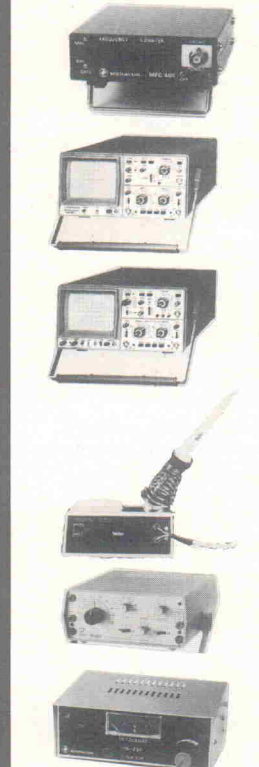
HAMEG-Oszilloskop 20 MHz HM 203
Empfindlichkeit max. 2 mV/cm, Netz-, TV-, HF- und DC-Triggerung, 8 x 10 cm Strahlrohr, Komponenten-Tester.
929,— DM

HAMEG-Oszilloskop 20 MHz HM 204
Auflösung der Zeitbasis bis max. 20 ns/cm, verzögerbare Zeitablenkung, Ausschnittsvergrößerung, Einzelablenkung, alternierende Triggerung, variable 'Hold-Off'-Teil, Komponenten-Tester, Rechteckröhre mit beleuchtbarem Innenraster, Strahlrohr.
1 339,— DM

WELLER-temperaturgeregelte Lötstation WTCP
Genauere Temperatur-Regelung durch den Einsatz verschiedener Lötspitzen mit Wärmefühler. Lieferumfang: Magnastat-Lötkeilen TCP 24/50 W. Longlife Lötspitze PT-C7, Transformator mit Sicherung und beleuchtetem Schalter, Lötkeilenhalter mit Schwamm.
132,— DM

Funktionsgenerator ICD FG-800
Frequenzbereich 0,2 Hz—200 KHz, Sinus-dreieck-Rechteck-TTL, Ausgangsspannung max. 20 Vss, Einstellbarer Offset ±10 V, Externer VCO-Eingang, FM-Eingang für 1:1.
289,— DM

Labor-Netzgerät Monacor PS-230
Elektronisch stabilisiert, 2 Bereiche: 1—15 V und 15—30 V, 2 A max., dauer-schlußfest und überlastgeschützt.
139,— DM



Alle Preise inkl. MwSt. Mindestbestellwert 30,— DM. Versand per NN oder Vorkasse Postscheck. 3523 56-608 FM oder Scheck + DM 3,— Verpackung

Thomas Igiel Elektronik
Heinrichstraße 48, Postfach 4126, 6100 Darmstadt, Telex 4 19 507
Telefon (0 61 51) 4 57 89 und 4 41 79

Metalldfilm-R's

VALVO MR 25, 0,4 W, E24, 1 Ohm - 1 Mohm, 1 % TOL., GERÜSTET	WIMA - FOLTKOND.	Elkos
WIR STELLEN DIE WERTE NACH IHRER WAHL ZUSAMMEN (MIX A 10ST.)	FKS, PKC, MKS, ETC., 55V	NEUESTE FERTIGUNG
100ST. 500ST. 1000ST. 1000ST.	NF 7 RM 10ST. 100ST.	RADIAL - STEHEND
MIX 8,60	MIX 7,48	MIX 6,98

Fundgrube

LED 3 x 5 mm ROT, GELB, GRÜN	ACHTUNG: STAFFEL- PREISE	WIRTSCHAFTS- PREISE
1 N 4001 / 1 N 4004 / 1 N 4007	IN DER POSITION	STÜCK 10ST. 100ST.
1 N 4148 BA 157 / BAY 93	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
2 N 3055 RCA / MJE 2955 / 2955 TO218	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
BC 2388/C 2398/C 207B 3088/C 5488	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
BC 5488/C 5498/C 558 B/C 5598/C 5478	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
TP 140/141/142 TP 145/146/147	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
UA 7805/06/08/09/10/12/15/18/24 1A	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
UA 7905/06/08/12/15/18/24 NEGATIV 1A	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
UA 78 L05/L12/L15	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
UA 7106/7106/7107/7115/7117/7120	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
PT 15 V, SONDERANG. 470K/10K/470K	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
DREHPOTIS 6MM-ACHSE, L1N/LOG 100K-1M	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
BRANTWIDERSTÄNDE SWATT AXIAL, TOR	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
KFZ-RELAIS 12V, 21A 1x1 (SIEMENS)	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
HOCHFLEXIBLE LITZE 1mm², 2mm², 3mm², 4mm², 5mm², 6mm², 7mm², 8mm², 9mm², 10mm²	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80
DZU PASSENDE BUSCHLECKEN, FARBE SO 0,98 9,45 89,00	15 7,5 - 90 7,80	10 1,60 1,20 9,80

Sortimente

SO 1 500 WIDERSTÄNDE FÜR PRINTMONTAGE, 1/8 - 1/3 W, E12, 50, 1 R-100M	ZUSAMMENGESETZTE AUSGESUCHTEN TOP- QUALITÄTSPARTEN - WETTER, DAB SIE ZUFRIEDEN SEIN WERDEN?? (RÜCKGABERECHT)	2,2 / 53 1,20 9,80
SO 2 500 WIDERSTÄNDE, AXIAL, 1/8-1/2 W, E24, 1-100K, GERÜSTET		4,7 / 53 1,20 9,80
SO 3 100 METALLFILM-WIDERSTÄNDE, 1516, 24V 0207 1/4W, TK 50-100AXIAL		10 / 53 1,20 9,80
SO 4 100 HOCHLASTWIDERSTÄNDE, 1-17 W, 0,1 OHM-10K, AXIAL UND RADIAL		10 / 63 1,20 9,80
SO 5 20 DREH- UND SCHIEBEPOTIS, MONO UND STEREO, ALLE GEKAPSELT		22 / 63 1,20 9,80
SO 6 200 KERAMIKKONDENSATOREN, 50V-500V, 10N-100NF, NUR SCHNITT		47 / 250 2,50 19,90
SO 7 200 STYROLKONDENSATOREN, KLEINE BAUFORMEN, GERINGER TOL., 100-220V		68 / 16 1,50 9,80
SO 8 100 FOLIEKONDENSATOREN, 100V-10V, RM 5-7,5, 10-NUR E12-REIHE		100 / 16 2,20 19,90
SO 9 100 ELKOS, AXIAL U. RADIAL, 0,47-2200 uF, 10-250V, FRISCHE WARE		220 / 16 1,50 9,80
SO 10 25 TANTALELKOS, TROPFEN, 0,1 uF - 10 uF, 2-50V, WETTERAUFTRICH		470 / 16 5,50 49,00
SO 11 50 TRANSISTOREN, NPN- u. PNP-TYPEN, NUR BC-TYPEN, GESTEMPELT, 100V		1000 / 16 5,50 49,00
SO 12 50 LEUCHTDIODEN, 3 x 5mm, NUR SIEMENS/IFK/NEC, 2-T. SUPERHELL		2200 / 4 0,50 12,90
SO 13 50 ZENERDIODEN, 400V, 1-3W, 0,5-80 V, NORM. 11T/SIEMENS, GESTEMPELT		4000 / 4 0,50 14,95
SO 14 100 UNIVERSALDIODEN, SIEGE, 2-8, 4A119, IN4001, INCL. 50K IN4008		
SO 15 30 IC-FASSUNGEN, NUR TOPQUALITÄT MIT SICHEREN KONTAKTEN, DIL08-40		
SO 16 50 MINIATURDÜBELN, ALLE VERGOSSEN RM 5-7,5, 10W, 1 uF - 100 mH		
ACHTUNG: BEI ABNAHME ALLER OBEN AUFGEFÜHRTEN 16 SORTIMENTEN...STATT 105,20 88,50		
DZU KOSTENLOS: 1x157 40 TRIMMIS, MINIATUR, INCL. 25% (1) PIHER PT10/15		5,95

UNSER KOMPLETTES LIEFERPROGRAMM FÜHRT SIE IN UNSEREN 180-SEITIGEN KATALOG 83/84, DAS BESONDERE AN DIESEM KATALOG:

ALLE OBEN ENTHALTENEN STAFFEL- PREISE SIND NICHPREISE !!! NUTZEN SIE DIES UND BESTELLEN SIE * IHN * GLEICH MIT:

KATALOG 83/84, 4,50 DM IN BRIEF, SONDERLISTE KOSTENLOS !!!

ALLE PREISE INCL. 14% MWST., LIEFERUNG ERFOLGT PER NACHNACH ZUGEL. 4,50 DM PORTOFREI + 4,50 DM 10% BESTELLWERT PORTOFREIE LIEFERUNG.

KEIN LADENVERKAUF.

TELEFON : 02273 / 52959

G. SIMONS

ELECTRONIC

KERPENER STR. 51

5014 KERPEN 3

CITY-ELEKTRONIK

R. Schweitzer Computertechnik

Wir liefern nur beste Industriequalität!!!

Ab Lager lieferbar: Mikroprozessoren, Steckverbinder, High-Speed C-MOS, TTL, LS, C-MOS, Halbleiter, EDV-Zubehör, ...

Sie suchen schon lange, wir haben:

MC-Bausteine, Intel, NEC

8748, 8749, 8755, ...

74LS..., Texas Inst., National, Motorola

244, 245, 323, 373, ...

EPROMs, Intel, NEC, Hitachi, Texas Inst.

2716, 2732, 2764, 27128

Textool-Fassung

24pol. **DM 23,50**

28pol. **DM 26,50**

40pol. **DM 33,50**

Commodore Steckverbinder, viele Spezial-ICs, 3M Disketten, Data Cartridge DC 100 A/DC 300 A

Katalog anfordern, Händler-Liste GH1 anfordern!

3300 Braunschweig · Altewiekweg 49 · Tel. 79 71 79

Arndt-Elektronik, Johannesstr. 4, 2850 Bremerhaven, Tel. (04 71) 3 42 69

Aktuelle IC's und Bausätze	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM
Japan	DM	HA 1366 W	9,70	TA 7202 P	13,40	UPC 1185 H	15,80	7 segment Anzeigen 1 st.
AN 103	8,80	HA 1368 R	11,40	TA 7203 P	10,70	UPC 1186 H	9,00	(Siemens)
AN 214	8,75	HA 1377 A	21,00	TA 7204 P	7,50	STK 437	24,70	HA 1142 gelb
AN 217 P	8,00	HA 1389	18,80	TA 7205 P	8,40	STK 439	28,95	HA 1141 gelb
AN 236	15,00	LA 3155	8,70	TA 7213 P	13,50	STK 441	37,40	HA 1181 grün
AN 2390	28,00	LA 3350	12,90	TA 7222 AP	9,60	2SB617	19,85	HA 1182 grün
AN 315	7,95	LA 4220	9,00	TA 7227 PK	21,50	2SB618	19,85	HA 1182 orange
AN 337	22,30	LA 4400	10,80	TA 7310 P	5,40	2SD587	19,85	HA 1183 grün
AN 362 L	14,70	LA 4420	7,75	TA 7313 AP	11,70	2SC588	19,85	HA 1183 orange
AN 7145	9,50	LA 4430	8,40	UPC 554	17,20	2SJ49	23,50	HA 1184 grün
AN 7146	18,00	M 5151 L	14,80	UPC 555 H	3,00	2SK134	23,50	HA 1184 orange
BA 301	6,15	M 5151 L	14,80	UPC 566 H	3,00	2SJ50	23,50	7 segment Anzeigen
BA 311	6,30	M 5151 L	17,40	UPC 571 C	15,15	2SK135	23,50	Zestellig (Siemens)
BA 511 A	11,20	TA 7120 P	3,30	UPC 573 C	9,00			HA 2133 rot
BA 521	9,80	TA 7122 Bp	3,80	UPC 575 C2	8,00	SUPER- SONDERABGEHT	50	HA 2134 rot
BA 631	56,50	TA 7158 P	9,90	UPC 576 H	10,05	STOCK —	50	Andere IC's auf Anfrage
HA 1339 A	9,00	TA 7200 P	11,10	UPC 577 H	3,75	WIR	ELB	Wir liefern Bausätze aus
HA 1396 WR	11,70	TA 7201 P	10,80	UPC 587 C2	11,50	ELKTOR, ELO, ELV,	ELB	ELRAD, PE
				UPC 592 H2	9,00	4207, Stock 1	ELB	

SSMT — SYNTHESIZER — ICs

alle Typen ab Lager lieferbar:

Bausatz: Pocket — Sinus
Bsp. durchstimmbare Sinusgenerator 3Hz...30kHz mit Wobbeigenerator; Amplitude, Frequenz, Wobbelhub und -geschwindigkeit stufenlos regelbar; x-Ausgang für Scope; Batteriebetrieb

Platine — Bauanleitung **DM 10,—**
Spezial-IC SSM 2044 **DM 18,—**
Bauanleitung incl. Gehäuse, Potis etc. **DM 49,—**
kompletter Bausatz — Pocket-Sinus **DM 77,—**

Ing.-Büro Seidel · Postfach 31 09 · D-4950 Minden

LAUTSPRECHER HUBERT

WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/30 11 66

NEUER KATALOG 83/84

wird gegen 5-Mark-Schein
zugeschickt!

» Boxenbau für Anspruchsvolle! «

Ehrensache, ...

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

Wir müssen jedoch eine Gebühr von DM 4,— je abge-
lichteten 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 Absen-
der nicht vergessen.

Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen:
11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 5/80, 8/80,
2/81, 3/81, 4/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82,
3/82, 4/82, 1/83, 5/83. Special's 1, 2, 3 und 4.

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

Computertechnik Ausbildung

Hard- und Software, Programmierung und Technik
durch anerkannten Fernlehrgang. Ein kompl. Computer
zum Üben und Entwickeln eigener Programme wird mitge-
liefert. Information kostenlos durch
ISF-Lehrinstitut D 28 Bremen 34/Abt. 8—12

HiFi-Tiefstpreise

Computer	
VC 20	378,—
Datasette	99,—
VC 64	645,—
TI 994 A	298,—
Kassetten-Decks	
Sharp RT 150	254,—
Sharp RT 300	329,—
Sony TC FX 25	386,—
Onkyo TA 2050	878,—
Philips F 5121	259,—
Verstärker	
Sony TA AX 35	348,—
Sony TA AX 44	488,—
Akal AMU 1	258,—
Akal AMU 2	344,—
Tuner	
Mitsubishi DA-F 640	398,—
Akal ATS 1	258,—
Sony STJX 5	398,—
Plattenspieler	
Philips S 7112	179,—
Sony TSLX 2	258,—
Sennheiser-Mikrof. MD	
419	199,— 400 38,—
412	99,— 416 249,—
421	289,— 441 419,—
Profisound	219,—
Profilpower	319,—
Studiound	248,—
Kopfhörer	
K 130	82,— K 340 218,—
HD 414	72,— HD 420 82,—
HD 424 104,—	HD 430 119,—
Heco PHI 300	99,—
Revov 310	79,—
Beyer DT 880	178,—
Beyer DT 880 Studio	248,—
Maxell-Tonbänder	ab 5 ab 10
UD 35-90	16,— 15,—
UD 35-180	38,— 38,—
XL I 35-90 B	20,— 19,—
XL I 35-180 B	49,— 48,—
TDK-Tonbänder	
LX 35-90 B	18,— 17,—
LX 35-180 M	34,— 34,—
GX 35-90 B	22,— 21,—
GX 35-180 BM	51,— 50,—
Revov-Tonbänder	
631 Novodur	53,— 52,—
631 Metall	57,— 56,—
Systeme	
AT 13 EAV	32,—
Ortoton VMS 5 EMKII	59,—
Ortoton VMS 20 EMKII	64,—
Anticon MC 200TMC 200	389,—
AKG P 10	79,—
AKG P 15	98,—
AKG P 25	188,—
BASF-Kass.	ab 10 50 100
60 Chrom II	4,70 4,60 4,50
90 Chrom II	5,20 5,10 5,—
60 Chrom-S II	5,40 5,30 5,20
90 Chrom-S II	5,70 5,60 5,50
90 Maxima	8,10 8,— 7,90
C-Box leer	1,20 1,10 1,—
Maxell	
XL II 60	5,20 5,10 5,—
XL II 90	5,70 5,60 5,50
XL II 60	5,70 5,60 5,50
XL II S 90	7,10 7,— 6,90
TDK	
SA 60	4,20 4,10 4,—
SA 90	5,70 5,60 5,50
SA-X 60	5,70 5,60 5,50
SA-X 90	7,20 7,10 7,—
Sony	
BHF 60	3,10 3,— 2,90
BHF 90	3,90 3,80 3,70
UCX-S 60	5,— 4,90 4,80
UCX-S 90	6,50 6,40 6,30
Video-Kassetten	ab 5 ab 10
VHS E 180	17,— 16,—
Beta L 750 HG	20,— 19,—
BASF-Scotch VCC 480	42,— 41,—
Maxell-TDK-Video-Kassetten	
VHS E 120	20,— 19,—
VHS E 180	23,— 22,—
VHS E 240	32,— 31,—
Beta L 500	20,— 19,—
Beta L 750	23,— 22,—
NN-Vers. Bei Vork. (EC-Scheck)	
2% Skonto oder freie Zusendung.	
Preisliste gegen 1,60 in Bfr.	
HIFI-Video-Versand T. Thissen	
Postf. 12 67 F, Tel (0 24 44) 25 62	
5372 Schleidern-Gemünd	

Anspruchsvolle Ohren bauen ihre Boxen selber



So sehen selbstgebaute Boxen aus

Lautsprecher selber bauen ist einfach und spart Geld, denn ausführliche Bauleitungen und das Know How renommierter Hersteller und Entwickler garantiert klanglich optimale Ergebnisse. Z.B. bei: KEF, Harbeth, Dynaudio, Seas, Wharfedale u. a. Selbstgebaute Lautsprecher sind gerade in höheren Qualitätsklassen den meisten Industrieboxen überlegen. Dies beweisen neuere Tests (Stereo, Hobby, Elrad u.s.)

KEF

die Lautsprecher-Ingenieure

KEF senkt die Preise, z.B.:

CS 3, statt bisher 238,— jetzt 164,—
CS 5, statt bisher 279,— jetzt 223,—
CS 7, statt bisher 588,— jetzt 466,—
B 139, statt bisher 168,— jetzt 148,—
T 27, statt bisher 59,— jetzt 48,—

50 weitere Bauvorschlüsse mit KEF-Chassis im Lautsprecher-Handbuch

Dynaudio, Technology unlimited

Bausatz DAK 2-120
200 Watt, 94db/W/m, DM 209,—
75 mm Bass-Schwingspule in Rechteck-Technik, phasenkorrigierte Schallwand.
Bausatz DAK 3-120 DM 369,—
Bausatz DAK 3-210 DM 555,—
Bausatz DAK 4-210 DM 640,—

Harbeth,

Die Analytiker aus England

ML Monitor DM 298,—
Arnor (s. Photo) DM 450,—
Rhün DM 840,—

WHARFEDALE

senkt die Preise

E-Serie, Charly Antolini fest

E-50, statt bisher 498,— jetzt 353,—
E-70, statt bisher 648,— jetzt 443,—
E-90, statt bisher 998,— jetzt 667,—

SEAS

der meistverwendete Industrielautsprecher endlich wieder lieferbar

Kit 1, 2-Weg, 80 Watt DM 140,—
Kit 2, 3-Weg, 100 Watt DM 308,—
Kit 3, 3-Weg, 150 Watt DM 488,—
Kit 4, 2-Weg, 150 Watt DM 570,—

Preise pro Stück komplett mit Dämmstoff u. Anschlußdose, Weichenbausatz und Bauplan, jedoch ohne Holz



Unsere Adressen und noch mehr
gut Klingendes auf der nächsten Seite

... die Zeitschrift mit Durchblick!

Information mit Tiefgang —
Reports, die leben — Projekte
ohne Kompromiß — Grundlagen
glasklar — Tests mit Trenn-
schärfe — Praxistips, die
welche sind — Kritiken mit
Biß — Software, die
schmeckt. Und
dabei so aktuell, wie
nur irgendwas.
Kurzum:
Die Zeitschrift
mit Durchblick.



ct *magazin für
computer
technik*

die Herausforderung für Insider,
der Einstieg für Einsteiger,
ein neuer Anfang für alle.*)

*) Probeheft beim: Verlag Heinz Heise GmbH, Vertrieb **ct**, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

ProSoft-Preise liegen richtig!

☎ 02 61/1 82 69 oder 1 53 22

Hewlett Packard

(Garantie 1 Jahr)

	DM		DM
HP-10 C	169,-	HP-11 C	208,-
HP-12 C	317,-	HP-15 C	317,-
HP-16 C	317,-	HP-97 A	1786,-
HP-41 CX	898,-	HP-41 CV	598,-
HP-75 C	2398,-		
Drucker 82143 A			945,-
Kartenleser			485,-
IL-Cassettenlaufwerk			1119,-
IL-Drucker			1119,-
Optischer Lesestift			265,-
Video-Interface			581,-
2-Farben-Plotter mit			
IL-Anschluß			2998,-
IL-Modul			267,-
X-Funktions-Modul			188,-
X-Memory-Modul			188,-
Time-Modul			188,-
Akku für HP-41 C/V			96,-
Netz-/Ladegerät für HP-41 C/V			35,-
HP-86		auf Anfrage	

Apple

Apple IIe, Disk mit Controller (original Apple), Monitor (original Apple), 10 Disketten **3998,-**

Apple IIe	2785,-
Apple Monitor, grün, 12 Zoll (Original Apple)	485,-
Disk II mit Controller (Original Apple)	1085,-
Disk II ohne Controller (Original Apple)	875,-
80-Zeichen-Karte mit 64 KB RAM für Apple IIe (Eigenentwicklung)	299,-

Programme

Kundenkartei	298,-
Lagerverwaltung	498,-
Auftragsabwicklung	698,-
Textbearbeitung	298,-
alle 4 Programme	1498,-
Vereinbaren Sie bitte mit unserem Herrn Ackermann einen Vorführtermin.	

Texas-Instruments

TI-59	auf Anfrage
PC-100 C	auf Anfrage
TI-59 mit PC-100 C und 20 Programme aus der PPX-Programmbibliothek	auf Anfrage
TI-99/4 A	auf Anfrage

schon mit den neuen Preisen!

Achtung! TI-59-Anwender

Super-Software-Angebot: ca. 500 Seiten DIN A4, über 100 Programme, Tips und Tricks, Literaturempfehlungen u.v.m.
nur DM 50,-

ProSoft-PPX-Programmbibliothek!

800 TI-59-Programme lieferbar.
Fordern Sie die Liste an!
Preis pro Programm **DM 10,-**

Alle Preise incl. MwSt. zuzüglich 5,- DM Versandkosten Lieferung per Nachnahme oder Vorkassenscheck – Versandkosten Ausland DM 20,-

ProSoft GmbH

Stegemannstraße 23 · Postfach 207 · D-5400 Koblenz · Tel. 02 61/1 82 69

Sharp

Neu: Schulrechner EL-530	einzel 31,- ab 30 Stück 26,-
Tischrechner druckend und anzeigend	auf Anfrage
PC-1212	159,-
CE-121	34,-
CE-122	198,-
PC-1245	139,-
CE-125	289,-
PC-1251	269,-
EA-12 A-B-C	je 45,-
PC-1401	Sonderpreis
CE-126 P	199,-
PC-1500	399,-
PC-1500 A sofort lieferbar	Sonderpreis
CE-150	329,-
CE-155	171,-
CE-152	135,-
CE-158	385,-
CE-159	279,-
CE-161	369,-
Programmodule f. PC-1500/1500 A	je 98,-

Paket-Angebote – besonders preisgünstig

1212 mit CE-122	345,-
PC-1245 mit CE-125	419,-
PC-1245 mit CE-126 P	319,-
PC-1251 mit CE-125	539,-
PC-1251 mit CE-126 P	439,-
PC-1401 mit CE-126 P	449,-

PC-1500 mit CE-150 und 20 Rollen Papier, unschlagbarer ProSoft-Niedrigpreis **699,-**

PC-1500 A mit CE-150, CE-152, CE-161 und 20 Rollen Papier für CE-150 ProSoft-Kampfpriest **1298,-**

Matrix-Drucker EPSON RX-80, anschlußfertig mit Parallelschnittstelle für PC-1500 **1448,-**

Floppy-Disk für MZ 700er Serie ab Lager lieferbar. Preise und Infos bitte anfordern!

MZ-721, 64 KB-RAM	
Cassettenrecorder	979,-
MZ-731, 64 KB-RAM	
Cassettenrecorder, Drucker	1288,-
MZ-IP 01, Drucker	518,-
MZ-ID 04, Bildschirm grün, 12"	571,-
MZ-ID 05, Bildsch.-Farbe, 14"	1198,-

Matrix-Drucker EPSON RX-80 anschlußf. für MZ-700er-Serie **1148,-**
RX-80 F/T, FX-80, FX-100, anschlußfertig für MZ-700er-Serie **auf Anfrage**

NEU! PC-5000, noch nicht lieferbar. Fordern Sie kostenlos Infos an!

Atari 400, 600, 800 **auf Anfrage**

DRAGON DRAGON 32 **679,-**

Casio	
FB-700	449,-
FP-200	765,-
FP-1000	1948,-
FP-1100	2148,-

Disketten

10 Stück, größere Mengen auf Anfrage	
Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, single sided	
1D BASF	59,-
1D Datalife by Verbatim	61,-
1S Verex by Verbatim	54,-
1S Verex by Verbatim für Apple-System	53,-
Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, double sided, double density	
2D BASF	86,-
2D Datalife by Verbatim	83,-
Mini-Disketten 5 1/4", 77/80 Spuren, single sided, quad density	
BASF	76,-
Datalife by Verbatim	78,-
Mini-Disketten, 5 1/4", 77/80 Spuren, double sided, quad density	
BASF	87,-
Datalife by Verbatim	99,-
Weitere Disketten auf Anfrage.	

EPSON

HX-20 incl. Koffer und Netzteil	1498,-
Microcassette	285,-
16-KB-RAM-Einbausatz	288,-
NEU! Floppy-Disk für HX-20 TF-20	2248,-
Anschlußkabel Nr. 707 für Floppy	69,-
Matrix-Drucker EPSON FX-80 anschlußfertig, mit serieller Schnittstelle für HX-20	1775,-
QX-10 Bürocomputer 256 KB RAM	7998,-

Commodore

Die neuen Billig-Preise nur bei ProSoft –
*** ANRUFEN ***
EPSON-Drucker mit Interface lieferbar!

Plotter

C.ITOH CX-4800	2398,-
C.ITOH CX-6000	3198,-

Drucker

EPSON FX-80	1495,-
EPSON FX-100	1998,-
EPSON RX-80	928,-
EPSON RX-80 F/T	1178,-
NEU! EPSON LQ-1500 auf Anfrage	
C.ITOH 8510 A	1555,-
C.ITOH 1550 P	2195,-
Seikosha GP-100 A	698,-
Seikosha GP-700 A	1398,-

Sirius und Victor

Gesamte Produktpalette preiswert auf Anfrage.

--- ✂ --- **COUPON** --- ✂ ---

ProSoft GmbH, Postfach 207, 5400 Koblenz

☐ Bitte senden Sie mir Infos über:

☐ Hiermit bestelle ich per Nachnahme/bei-
liegendem Scheck: _____

Meine Anschrift: _____

Unterschrift _____

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen



Microcomputer · Electronic-Bauteile

KEIMES+KÖNIG

5100 Aachen
Hirschgraben 25
Tel. 0241/20041

5142 Hückelhoven
Parkhofstraße 77
Tel. 02433/8044

5138 Heinsberg
Patergasse 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

Art RADIO ELEKTRONIK

1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27

Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439

1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

ELECTRONIC VON A-Z

Elektrische + elektronische Geräte,
Bauelemente + Werkzeuge

Stresemannstr. 95

Berlin 61 ☎ (0 30) 2 61 11 64



maristron gmbh

Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Barverkauf Mo.—Do. 9—16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
maristron electronic handels-gmbh
Jebensstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 030/3 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

OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
1000 BERLIN 10
(030) 341 55 85

••IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
•••••GEOFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld



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. NEUMERKELELEKTRONIK

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)



elektronik

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. 023 05/191 70

4620 Castrop-Rauxel

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK

Heinrichstraße 48, Postfach 4126

6100 Darmstadt, Tel. 061 51/457 89 u. 4 41 79

Dortmund

city-elektronik

Bauteile, Funk- und Meßgeräte

APPLE, ATARI, GENIE, BASIS, SANYO.

Güntherstraße 75

4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität

und ein breites Sortiment

Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1

Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg



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

digital

digitalelektronik

groß-/einzelhandel, versand

Hans-Jürgen Gerlings

Postfach 10 08 01 · 4300 Essen 1

Telefon: 02 01/32 69 60 · Telex: 857 252 digit d



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

Viehofen Platz 10, 4300 Essen 1

☎ 02 01 - 23 62 20

Skerka

Gänsemarkt 44—48

4300 Essen

Frankfurt

Art Elektronische Bauteile

GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4—6
Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 414 061

Mainfunk-Elektronik

ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE

Elbstr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

Freiburg

Omega electronic

Fa. Algeler + Hauger

Bauteile — Bausätze — Lautsprecher

Platinen und Reparaturservice

Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg

Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze



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. (02 09) 251 65

Giessen

AUDIO
VIDEO



ELEKTRONIK

Bleichstraße 5 · Telefon 06 41 / 7 49 33
6300 GIESSEN



Gunzenhausen

Feuchtenberger Synttronik GmbH

Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen
Tel.: 098 31-16 79

Hagen



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. 051 51/2 11 22

Hamm



4700 Hamm 1, Werler Str. 61
Telefon 0 23 81/1 21 12

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20 Tel. 071 31/681 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
bau und vertrieb elektronischer geräte
vertrieb elektronischer bauelemente
groß- und einzelhandel
altenwoogstr. 31, tel. 444 69

HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren



JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

**hobby - electronic - 3000
SB-Electronic-Markt**

für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8-12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

2x in Köln **P+M elektronik**

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann

Elektronische
Bauelemente

Wir
versuchen
auch gerne
Ihre



speziellen
technischen
Probleme
zu lösen.

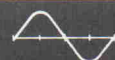
5 Köln 1 Freisenplatz 13 Telefon (0221) 231373

Lage

ELATRON

Peter Kroll · Schulstr. 2
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik
4937 Lage
Telefon 052 32/663 33

Lebach



Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 — Tel. 06881/2662
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

Lippstadt



elektronic

4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Memmingen

Karl Schötta ELEKTRONIK

Spitalmühlweg 28 · 8940 Memmingen
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempter Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08



Moers



**NÜRNBERG-
ELECTRONIC-
VERTRIEB**

Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 3 22 21

Radio - Hagemann

Electronic

Homburger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 02841/22704



Münchberg

Katalog-Gutschein

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schubert elektronik Katalog 83/84
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende
Adresse einsenden)

**SCHUBERTH
electronic-Versand**

8660 Münchberg, Postfach 260
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München



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

HiFi-Lautsprecher

Frank von Thun

Johannisstr. 7, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27
Ladengeschäft ab 15.00 Uhr,
Sonabend ab 9.00 Uhr
MC: C15 FE ab 10 St. je 1,90, C60 CRO: ab 10 St. je 2,70



Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 060 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

Seit 1928

Vordere Sterngrasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorbau, 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 — 159 42

Osnabrück

Heinicke-electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderstr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

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



Elektronik OHG
Das Einkaufszentrum für Bauelemente der
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-
straße 22, Telefon 24 57 46.

Worms



Renzstr. 39
Telef.: 06241/27867

Worms

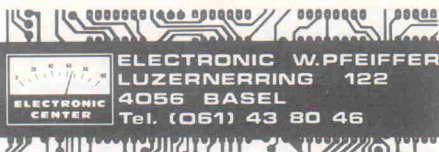
Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel



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



ELECTRONIC CENTER

1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 428 546

Luzern

Hunziker Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (0 41) 22 28 28, Telex 72 440 hunel

Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

albert gut

modellbau — elektronik

041-36 25 07

flieg-, schiff- und automodelle
elektronische bauelemente — bauelemente

ALBERT GUT — HUNZIGER/TRAFFI 1 — CH-6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpi

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

Wallisellen

MÜLEK ... alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00—20.00 Uhr

Zürich



ALFRED MATTERN AG ELEKTRONIK

Seilergraben 53
Telefon 01/47 75 33

8025 Zürich 1
Telex 55 640



ZEV ELECTRONIC AG

Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

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 Postcheckkonto 9305-308 (Postcheckamt 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

ZX 81 und ZX Spectrum

Zubehör von Logitek

Zubehör für ZX-Spectrum:

Druckinterface komplett mit Kabel, LPRINT, LIST, COPY ist jetzt mit normalem Drucker möglich ... **DM 275,—**
Alugehäuse nimmt Spectrum, Netzteil u. 5 Erweiterungen auf **DM 198,—**
Alugehäuse einzeln ... **DM 119,—**
Busplatine für 5 Karten ... **DM 98,—**
80 K Speichernachrüstung **DM 198,—**
32 Bit Portmodul für ZX-Spectrum und ZX-81 ... **DM 128,—**
Stecker **DM 12,—** Gegenst. **DM 6,—**
Zubehör für ZX-81:
64 K RAM Modul ... **DM 198,—**
Stecker **DM 10,—** Gegenst. **DM 5,—**

Programmkassette auf Anfrage
Ausführliche deutsche Beschreibung wird mitgeliefert.

Preise incl. Mehrwertsteuer.
Versand per NN zzgl. 6,50 DM Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK

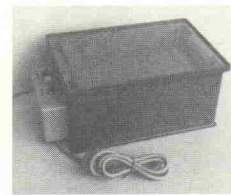
Höft und Lesser GbR

Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (0 30) 4 61 64 92

Spitzenleistung!

Qualitätsätzanlage
(keine Schaumätzanlage)

Die Ätzanlage ist **keine Schaumätzanlage!** Die zu ätzende Platine wird von dem flüssigen Ätzmittel überspült. Daher ist die einwandfreie Funktion weder von Art, Konzentration noch der Sättigung des Ätzmittels abhängig. Durch Verwendung von **Ätzsulfat** erreichen Sie **optimale Sauberkeit** in der Handhabung! Ätzzeit ≤ 8 Min. Die Anlagen besitzen **serienmäßig eine Temperaturregelung** auf ca. 45°C.



FME 1.1012 ... **DM 169,—**
Ätzfläche 225 x 173 mm
FME 2.1012 ... **DM 276,—**
Ätzfläche 360 x 273 mm

Siebdruckanlagen

zur Herstellung Ihrer Leiterplatten, Frontplatten, Aufklebern etc. in allen genormten Größen lieferbar!

Unsere bewährten Standard-Sets:

Größe 36 x 27 cm
Alurahmen mit allem Zubehör **DM 119,—**
Größe 48 x 38 cm
Holzrahmen mit allem Zubehör **DM 159,—**
Größe 48 x 38 cm
Alurahmen mit allem Zubehör **DM 189,—**
Alle Preise inkl. 14% MwSt.
Versandk. DM 5,—.

FME-Elektronik

Michael Ernst

Postfach 8 41 - 5800 Hagen 1. Versandanschrift: Enneper Str. 120 - Tel. 0 23 31/33 47 03
Fordern Sie unseren Spezialkatalog „Meßgeräte“ gegen DM 1,50 in Briefmarken an!

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München ... 105
ADATRONIK, Geretsried ... 105
albs-Altronic, Mühlacker ... 103
Arndt, Bremerhaven ... 107
A/S-Beschallungstechnik, Schwerte 44
ASC, Aachen ... 43
Auda Audio-Projekt, Stuttgart ... 103
AUDAX-Proraum, Bad Oeynhausen 104
avc-technic, Siegen ... 104
AWEH, Hamburg-Schenefeld ... 35

BEKATRON, Thannhausen ... 81
BEWA, Holzkirchen ... 120
Böhm, Minden ... 13
BSAB, Geldern ... 44
BTB, Nürnberg ... 42
Böhler, Baden-Baden ... 81
Burmeister, Herford ... 37
Busch, Viernheim ... 48

Conrad, Hirschau ... 2

Damde, Saarlouis ... 78
Data Becker, Düsseldorf ... 18, 19
D.E.V. Pein, Düsseldorf ... 41
Dieselhorst, Minden ... 101
digitron, Essen ... 115
dnt, Kelkheim ... 11
Doepfer, München ... 43
DYNAUDIO ... 115
dyras, Nürnberg ... 79

ebc, Oldenburg ... 37
EDICTA, Weiburg ... 43
Ehring, Duisburg ... 74, 75, 76, 77
ELCAL-Systems, Burladingen ... 103
ERSA, Wertheim ... 8

Fitzner, Berlin ... 104

FME-Elektronik, Hagen ... 113
Frech-Verlag, Stuttgart ... 21
Friedewald, Wuppertal ... 38

Gerth, Berlin ... 39
Grigelat, Rückersdorf ... 39

Hädeler, Bremerhaven ... 105
HADOS, Bruchsal ... 42
Hansa, Bremen ... 101
HAPE, Rheinfelden ... 42
Haubold, Birkenau ... 104
Heck, Bedburg ... 96
heho, Biberach ... 81
Heitkamp, Breckerfeld ... 102
hohloch, Aspach ... 101
Hoffmann, Ludwigshafen ... 38
Hubert, Bochum ... 107
Hubner-mechanik, Ortenburg ... 21

IEM, Welden ... 9
Igiel, Darmstadt ... 106
Impo, Bad Rothenfelde ... 48
irv, Osterholz-Scharmbeck ... 81
Isert, Eiterfeld ... 42
ISF, Bremen ... 107

Jähnel, Langenfeld ... 78
Joker-HiFi, München ... 78

Kaiser, Cuxhaven ... 81
Kiesenberg, Dortmund ... 115
klein aber fein, Duisburg ... 14
Köster, Göppingen ... 81
KOHL, Hagen ... 79
KOX, Köln ... 115
Kriedel, Wuppertal ... 81
Kühn, Bösel ... 44
Kugler, Gerstetten ... 115

Lampson, Büttelborn ... 73
Lautsprecherladen, Kaiserslautern ... 78
Lieberr, Osterhofen ... 104
LINDY, Mannheim ... 38
LOGITEK, Berlin ... 113
LSV, Hamburg ... 104

Mädel, Bad Kreuznach ... 115
MARFLOW, Hannover ... 48
Medinger, Bonn ... 78
Menke, Greven ... 101
Meyer, Baden-Baden ... 78
Micromint Streil, Erkrath ... 73
Merkur, Berlin ... 100
Müller, Sternwede ... 5

Neuschäfer, Frankenberg-Eder ... 8
NOBYTRON, Quickborn ... 106

Oberhage, Starnberg ... 101
Orbx, Stuttgart ... 78

Peerless, Düsseldorf ... 73
polytronik, München ... 39
Preuß, Moers ... 42
profil, Burgau ... 115
prosoft, Osnabrück ... 27
Prosoft, Koblenz ... 109

RAE, Aachen ... 105, 107
RIM, München ... 43
Rubach, Suderburg ... 78, 104

Sabtronic, CH-Megggen ... 20
Salhöfer, Kulmbach ... 17
Seidel, Minden ... 107
SEL, Pforzheim ... 79
Semitronix, Markt Igensdorf ... 21

Siefen, Gorzalka, Richrath & Schiefer, Köln ... 104
Siefer, Bad Hersfeld ... 103
Silber, Düsseldorf ... 73
Simons, Kerpen ... 106

Schaffer, Pfarrkirchen ... 35
Scheicher, München ... 96
Schneider, Dortmund ... 106
Schroder, Waldshut-Tiengen ... 104
Schulte, Fürth ... 37
Schuster, Mühlacker ... 104
Schuster, Weiden ... 104
Schweitzer, Braunschweig ... 107

Straub, Stuttgart ... 115
Strie, Schwäbchen ... 97
Sturma, Augsburg ... 104

Teepe, Weilrod ... 20
Tennert, Weinstadt ... 81
Thissen, Schleiden-Gemünd ... 107
THOMA, Bad Krozingen ... 43
Trafo-Löwe, Issum ... 33

U + B, Mönchengladbach ... 106
UKW-technik, Bialersdorf ... 101
Umbach & Kramer, Kassel ... 104

VISATON, Haan ... 17
Völkner, Braunschweig ... 35

Welter, Düsseldorf ... 38
WELTRONIK, Neuenstadt ... 36
Withern, Arnberg ... 78

Zleco, Frankfurt ... 44

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20
Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postcheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
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: Johannes Knoff-Beyer, Michael Oberesch,
Peter Röhke

Computing Today: Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler,
Disposition: Gerlinde Donner

Es gilt Anzeigenpreislste 5 vom 1. Januar 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung,

Abonnementsverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber,
Dirk Wollschläger

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 71 70 01

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 4,50, oS 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 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06 121) 266-0

Schweiz:

Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbindung zu setzen.

Österreich:

Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (062 46) 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.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

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

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstitutes Dr.-Ing. Paul Christiani, 7750 Konstanz, bei.

Einer Teilaufgabe liegt ein Prospekt der Fa. Weka-Verlag, Kissing, bei.

Titelfoto: Dr. Böhm, Minden

AUFEND PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUF LAGER!!! Preisliste gegen DM 1,50 in Briefm. anfordern. Es lohnt sich!!! Samstags von 9—12 Verkauf ab Lager in 5541 Bleialf, Underbergstr. 5/14. Hobby-Elektronik-Versand, Waltraut Bäcker, Postfach 1325, 5568 Daun.

Hameg + Trio Oscilloscope und Zubehör! Info sof. an: Saak electronic, Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. ASV-Versand, Postfach 613, 5100 Aachen.

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.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste gratis: DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör Oscilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 02234/84440.

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.

Elektronische Bauteile, Bausätze, Musikelektronik. Katalog anfordern für 3,— DM in Briefmarken bei ELECTROBA, Postfach 202, 7530 Pforzheim.

Fotokopien auf Normalpapier ab 0,09 DM. Großkopien, Vergrößern bis A1, Verkleinern ab A0. Herbert Stork KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/716616.

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 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten begeben, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

APPLE comp. Hdl.-Liste, Tagestiefstpreise. Rückgaberecht 10 T. GENERALIMPORTEUR STREIL, Mommsenstr. 3, 4006 Erkrath 2, Tel.: 02104/43079.

LAUTSPRECHERZEITUNG Bauvorschläge & Know-How gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

Elektrolurch. Sonderangebot! z. B. LF 356 o. 357 je DM 2,40. J. Lißner, Postf. 410252, 4600 Dortmund 41.

Elektr. Baut. Baus. zu Superpreisen, z. B. Widerst. 0,04 DM/Stück. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12. Schnellversand.

ZX-81 Software. Info gegen 80 Pf Marke bei: Herbert Blöhm, Schlinging, 8391 Thurmansbang.

Endlich ist er da, der neue interessante Electronic-Katalog. Sofort anfordern gegen DM 3,— in Briefmarken. Fa. ESM-GmbH, Werderstr. 58a, 7840 Mühlheim/Bd.

ZX81-VC20 SELBSTBAU ZUBEHÖR PLAN BESCHREIBUNG PLATINE ZX81: 16K 27,— 64K 53,— SOUND-BOX 30,— PIO 25,— VC20: 8K-RAM 15,— 16K 27,— 24K 41,— 32K 51,— INFO RÜCKPORTO R. BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

WERSI-ORGEL HELIOS W25 ohne Rhythm., Bauj. 83, zu verk. DM 9900. 2250 Husum, Tel. 04841/79129.

KOSTENLOS erhalten Sie unsere Halbleiterpreisliste! Nur anfordern bei: Elektronik Versand Michael Kreusel, Königsdamm 43, 2150 Buxtehude.

Geld verdienen mit der Elektronik. Wir zeigen Ihnen wie, auch nebenberuflich möglich. Gratisinfo ELR1 anfordern. PK-Verlag, Ringstraße 3, 7504 Weingarten.

BÖHM STARSOUND ORGELBESITZER ACHTUNG: MEMORY 88 Klangspeicher-Bausatz. Tel. 02461/53826, 18 Uhr.

Preishit: ★ Digitalmultimeter, neu jetzt bis 20 A nur 99,— ★ Helium Neonlaser nur 289,— ★ Alarmanlagen zu Knüllerpreisen ★ Sof. Gratisliste anfordern ★ Nur f. unsere Auslands- u. Exportkunden: Russischer Welttempfänger nur 145,— ★ Funktelefon 248,— ★ ferner Scanner u.v.m. (Exportgeräte o. FTZ Nr., Verwendung i. d. BRD u. Westberlin nicht erlaubt.) ★ Großkatalog gegen 2,50 i. Briefmarken anfordern. U. Papenfuss, Imp. u. Vers., Abt. L, 6108 Weiterstadt.

★ ★ PREISWERTER ERAPHIK-ZUSATZ FÜR ZX81, paßt ★ ★ in ZX-Gehäuse, hochauflösend über frei progr. Zeichengenerator bis 512 vers. Zeichen + Software ab DM 55,—, INFO D. LUDA, Staudingerstr. 65, 8000 München 83, Tel. 089/6708355.

UKW-Empfängerbausatz, 2 ICs 0,3 Watt DM 29,—. Metallgehäuse mit Lautsprecher DM 18,—. Kaho, Pf. 2333, 6500 Mainz.

Aus Laborentwicklung mehrere Studio Lautsprecher der absoluten Spitzenklasse günstig abzugeben. Gerhard Krause Elektronik, Albert-Braun-Str. 20A, 7500 Karlsruhe 1, Tel. 07 21/86 30 95.

Sonderangebot: 2 Stück podzus-Görlisch Hornlautsprecher — siehe elrad Sonderheft — mit Hochton-Druckkammersystem Beyma CP 20 und professioneller Weiche; Gehäuse unfurniert. Stück nur 998,—. Tel. 07 21/86 30 95.

DIREKT VOM HERSTELLER: Bussystem für ZX81 u. Spectrum: Bis 512K Speicher, Interfaces, Eprommer, Grafik-Soft-ROM, Keyboards, Gehäuse. Info gegen DM —,80 von MICRO-DATASYSTEMS, 8723 Gerolzhofen, Postfach 1325.

ZX81 + Zubehör + Software. A. Mecke, Tel. 0511/40 45 42.

Verkaufe ZX81-1K, 3 Monate alt, für 110 DM. Tel. 022 41/6 26 59, abends.

VERKAUFE VC-20, KAUM GEBRAUCHT MIT ZUBEHÖR: KASSETTEN-INTERFACE, SPIEL, SPACE INVADORS, „VC-20, TIPS & TRICKS“ — KLAUS GÜNTHER, DÜSSELDORF MAIKAMMER 13, Tel. 02 11/79 18 12 — 400 DM.

Superdinger — Superpreise! Liste v. PT-Schallplatten-Versand, Box 32 33 48/E, 2000 Hamburg 13.

ZX81-16K HÖHERE MATHEMATIK auf Cassette, z. B. Differential- und Integralrechnung, Kurvendiskussion, Funktionsgraphik, Vektorrechnung, Polynomdiv., Lin. Gleichungssyst. b. 8 Unbek., Determin., Statistik m. Korrelation u. lin. Regression Umw. Dual-Dez-Hexadez., Näherungsverf. f. transz. Funktionen, Binome u. a. mit Anleitung 25,— DM. Scheck an: F. Ruoff, Immenstr. 18, 7311 Neidlingen.

NEU! HALBLEITERSORTIMENT

340 Bauteile 1. Wahl *Nur 68,90
*Transistoren BC 107B-108B-177P-547B-557B
BD 139—140 2N3055RCA = 115 St.
*Dioden 1N4148, 1N4001-03-05-07 = 100 St.
*Z-Dioden 0,4W, 2,7—30V, 25 Werte je 5 = 125 St.
Versand p. NN. Christa Eder Electronic-Versand, Mörikestr. 20, 82008 Kolbermoor, Tel. 080 31/9 32 77.

COBOLD GRUNDVERSION INCL. NETZTEIL UND HANDBUCH 350 DM. TEL.: 022 05/47 26.

LED-PANELMETER 3stellig mit Vorwiderständen zu erweitern von 0—100 V/0—10 A, Bausatz 23,— DM, nur solange Vorrat! BAUTEILE + BAUSATZ-LISTE kostenlos von UDO'S elektr. Versand, Postfach 1228, 8633 Roedental 2.

1 PAAR TRANSM. LINEBOXEN TYP TL 250 aber modif. 650,— VB — 1 PAAR EXPOHÖRNER-FOSTEFALTUNG m. LOWTHER PM6 + CORAL HT 650,— VB — 1 SAUGMATTE AT 666 200,—. 020 34/4 21 59.

Achtung Bastler über 500 Elektronikbauteile + Elektronik-Katalog nur 19,00 DM + Porto per NN. 1 Woche Rückgaberecht. Andreas Grüner C3, Postfach 720150, 85000 Nürnberg 72.

elrad-cobold Grundvers. betriebsfertig mit Handbuch 300 DM. Ab 19 h: 067 86/342.

150 Präservative, Sortiment für DM 40,— inkl. Porto, diskret frei Haus gegen Vorkasse von: BFF 1056, Okerstr. 24, 1000 Berlin 44.

Endstufenmodul OCL 950, 120/160W/4Ω (Monacor), 0,95 µ Sek., Klirr <0,02 %, neu DM 110 für nur DM 70, 4 Stück DM 250, su. Pegelschr., 06205/7590.

★ ★ **ZX81 + Spectrum Schaltbild** ★ ★ für Rep. und Ausbau je 10 DM Schein + frank. und adressierten Rückumschlag bei: Ch. Steppat, Gött-schiederstr. 30, 6580 Idar-Oberstein.

Katalog gratis: Maximilian Sitzler Elektronik, Lauenburgerstr. 38, 8500 Nürnberg 50.

VERKAUFE APPLE 2E 2650 DM, DISK M. CONT 1050 DM, MONITOR 590 DM, ALLES NEU UND ORIGINALVERPACKT. TEL. 07 11/29 29 86.

WIDERSTANDS- UND FOLIENKONDENSATORRENTORTIMENTE INHALT: W.ST.NACH E12, 20ST/WERT, 64 WERTE = 1280 KONDENS.; 51 WERTE CA. 210 ST. **ZUSAMMEN NUR 30,— DM + 5,— DM PORTO PER NN. ELMO, POSTFACH 300201, 5090 LEVERKUSEN 3.**

★ ★ **ZX81 ★ ★ VC-20 ★ ★ elrad-expansion-board,** steckbar, 8K-RAM, DA-Wandler, 24 Ein-/Ausgänge, 24 Anz.LEDs, 24 Leistungsrelais 285,—; **Steuerinterface,** 8/16 Ausgänge, LEDs, schaltet max. 150V, für **ZX81/VC-20,** direkt steckbar ab 50,—, komplette **Relaisplatine,** 8 Schaltrelais, universell ansteuerbar, ab 34,—; Tel. 086 52/18 95 ab 19.00 Uhr.

Endlich — ein EDV-Fachliteratur-Angebot (nebst Randgebieten) nach Ihren speziellen Wünschen. Nennen Sie uns Ihr Interessengebiet; Sie erhalten eine individuell gestaltete Buchauswahlliste gegen Freiumschlag. M + C MICRO-COMPUTER GmbH, Karlstr. 17d, 4018 Langenfeld L.

REKON Eröffnungsangebot: 1N4148: 0,09; 10: 0,75; 100: 7,—; BC182b 0,11; 10: 1,—; BC547b 10: 1,10; TDA7000: 7,50; BF256a: 0,80; HiFi: Multicell-Speaker: MS115(BB): 28,—; MS130: 43,—; Goodmans W130(B) 67,—; Hados Boxenbausätze; kompl. Monacor-Prgr. Liste kostenlos, Vers. ab 5,—. REKON-elektronik, Postfach 1533, 7880 Bad Säckingen.

KOSTENLOS erhalten Sie 20 Bauteile und unsere neue Preisliste mit günstigen Angeboten an Sortimenten, Meßgeräten, Bausätzen und Werkzeugen. Platinen nach Ihren Vorlagen oder aus Zeitschriften schnell und preiswert; auch Umkehrung von Platinnvorlagen. R. Rohleder, Saarbrückener Str. 43, 8500 Nürnberg 50, Tel. 09 11/48 55 61 und T. Handwerker, Tel. 09 11/55 32 91.

EXPERIMENTIERBOARDS, Kompl. mont. auf Platinen mit Füße und Laborbüschen: 244 x 155 mm, 2390 Kont. DM 64; 244 x 200 mm, 3260 Kont. 116 DM; 244 x 110 mm; 1630 Kont. DM 58; incl. MwSt., Verpackung; Versand per NN. M. Prömper; Sonnenallee 52, 1000 Berlin 44.

MINISPIONEKATALOG DM 20, FUNK + ELEKTRONIK-NEUHEITENKATALOG DM 10, DONATH, PF 4201 13, 5000 KÖLN 41.

DIE SINUS-ORGEL in echter Fouriersynthese an Z80-Systemen (TRS 80, Video-Genie, Elzet usw.) nur Programm bestimmt Anzahl Chöre, Manuale, Klangfarben. Mit eig. CPU auch 'Stand-alone' durch 1kont./Taste Einbau in andere Instr. Erw. in Entwickl. (Ende 83): 8-st. poly-Synth., Automatik, el. Drums/Karten einfach dazustecken. W. PFORTNER, KAISERALLEE 86, 7500 KARLSRUHE 21.

Boxenbauer bauen jetzt professionelle Boxen mit Ecken, Griffen, Gittern, Alukanten und Lautsprechern von BS-acoustics, Weichselstr. 37, 5090 Leverkusen, Tel. 02 14/240 96. Infos anfordern.

SCHLAGEN SIE ZWEI FLIEGEN MIT EINER KLAPPE!

Wir fertigen Platinen nach Ihren Vorlagen (Pertinax ab 3,75 Pf/cm²) und liefern die erforderlichen Bauteile zum Bestücken. Infos und Sonderpreisliste kostenlos bei: P. Sandri Electronic, Postfach 1253, 5100 Aachen.

HEY, FANS UND FREAKS! ELRAD IST 'NE SUPERZEITUNG, ABER ICH HABE AUCH NOCH JEDE MENGE ANDERE FACHBLÄTTER ZU VERSCHERBELN! AUDIO, STEREO-PLAY, PE, etc. etc.! KLINGELT MAL BEI THOMAS HAUKE AN UND FRAGT, WAS NOCH DA IST. AN SELBSTBAHOLER OD. AUCH NN-VERSAND. LET'S GO! CALL 062 23/4 69 50, ABER ÖFTERS BITTE!! SAUBILLIG!

Machen Sie mehr aus Ihrem Computer (AIM, APPLE, VC-20/64, TRS-80/VG, ...)

LITERATUR

- Programmieren in FORTH, Beispiele/Anwendungen, 2. Auflage DM 46,80
- FORTH-Handbuch, Tips & Tricks für den Anwender DM 46,80
- Fachzeitschriften für: TRS-80/VG und AIM-65/PC-100 je DM 8,00
- FORTH-Arbeitshilfen, Loseblattsammlung (DIN-A-5) DM 19,80

SOFTWARE

- FORTH-Compiler, für verschiedene Mikrocomputer ab DM 155,00
- Screen-Editor in FORTH DM 85,00
- EPROM-Programmiergerät für 2716/32/64 & 8748/49 ab DM 290,00
- Disk-Interface für AIM-65, inkl. DOS DM 395,00

Kostenloses Info „el“ anfordern bei:

(ausführliche Unterlagen über weitere Literatur und Software DM 2 in Bfm.)

**Verlag & Software
Dieter Kiesenberg**

Postfach 579, 4600 Dortmund 1

Tel. 02307/4 16 61 (10—12 und 14—16 Uhr)

**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

ELEKTRONIK

Qualitäts-Bausätze
mit Funktionsgarantie

Liste mit über 100 Bausätzen
gegen 0,80 DM Rückporto von

Mädel-ELEKTRONIK

Postfach 945

6550 Bad Kreuznach

*** 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
Pl. 50 15 28
5000 Köln 50, Tel. (02 21) 35 39 55

CT magazin für
computer
technik

1/84

ab 15. 12. 83
am Kiosk

KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN

Elektrolurch Sonderangebote: z. B. Ringkerntrafo
50 VA DM 36,90, LED 3 o. 5 mm je DM 0,25,
Festsp.-regler 1 A 5—24 V pos. je DM 1,98. Diese
und weitere Angebote von J. Lißner, 410 252, 4600
Dortmund 41.

Wir fertigen nach Ihren Vorlagen **PLATINEN** und
FILME in bester Qualität zu folgenden Preisen:
Pertinax: 4,8 Pf/cm²; Epoxyd: 6,4 Pf/cm²; doppels.:
12 Pf/cm²; Filme: 3,5 Pf/cm². Bohrungen gegen
Aufpreis von DM 0,01/Bohrung. Einfach Vorlage
einsenden an H. Lebbing, Postf. 3008, 4280 Bor-
ken 3.

**RÖHRENVERSTÄRKERENDSTUFE 15 WATT IN
ULTRALINEARSCHALTUNG. ÜBERTR. HIFI-DIN
BAUSATZ COMPL. MIT NETZTEIL & ALLEN AKT.
+ PASS. BAUTEILEN incl. VERP. + PORTO —
MONO 215,—/2x MONO NUR 419,— DM VERS
NUR PER NN. AUSGANGSÜBTR. IST MEHRF. GE-
SCHACHTELT GEWICKELT MIT SCHIRMGITTER-
ABGRIFF! BEST. AN J. M. HAUKE, MAGDALE-
NENSTR. 15, 4350 RECKLINGHAUSEN.**

**Tischcomputer Commodore CBM 4000, 32K, BA-
SIC H DOS 2, kl. Tast., kl. Bildsch., eingeb. Rec.,
Toolkit, Lit. u. 20 Progr. VB 1250,—.** Selbstabho-
lung Raum Bochum. Tel.: 023 27/5 53 55.

Programmiere 2716-2516-2532-2732-2764 E-proms
0,03 DM/byte. Löschen GRATIS. Größere Stück-
zahlen auf Anfrage. Tel. 052 07/8 73 15. Per NN od.
Vorkasse.

C.E.M. Orgelbausätze Katalog gegen 3,50 DM in
Briefm. w. b. Bestellung gutgeschr. l. Thedrian,
Fährstr. 22, 2176 Osten.

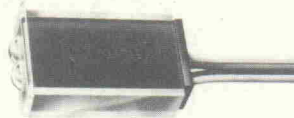
**Mischpultbausteine "RIM" 3x Micro (VVL) 2x TB
1x Summe fertig aufgebaut; Preis VB.** Werner
Vogt, Ringstr. 49, 5409 Steinsberg.

**VERKAUFE ZX-81 + 32K + mech. TASTUR +
Software + Bücher + sw. Fernseher für 600 DM.
GERD LAMBRECHT, PALAISSTR. 27, 4930 Det-
mold 1, Tel. 052 31/2 95 50.**

Profis aufgepaßt!

Arbeitsplatztrenntrafo mit satten 500 VA, DB.,
VDE 0550, prim. 220 oder 380 V mit +/— 5% An-
zapfungen, sek. 2 Wicklungen, mit einmal 220 V
und einmal 28, 30, 32 V für nur 55 DM + Versand.
Info kostenlos von H.P.O., 4800 Bielefeld. 1, Postf.
20 10 21.

Verkaufe: 16 Audax Breitband Lautsprecher à 25
Watt/8 Ω, Form u. Art wie in Boosboxen, VB
180,— DM. Reinhold Müller, Tel.: 061 96/2 58 88.



IR Mini-Reflexaster Type: MRL 601

Sender und Empfänger
auswechselbar

Reichweite: 1—30 mm
Einbaumaße: 9,5 x 4,5 x 15 mm

Auch als Bausatz lieferbar

Fragen Sie Ihren Elektronik-
oder Modellbaufachhandel

□

Vertragshändler Schweiz:

A & C-Electronic

Sunne-Märt

CH-5620 Bremgarten

Tel. 057-339033



Optoelekt. Steuergeräte

Postfach 16

D-7929 Gerstetten

Telefon (0 73 23) 66 24

digitale

digitalelektronik

groß-einzelhandel, versand

Hans-Jürgen Gerlings

Postfach 10 08 01 4300 Essen 1

Telefon: 02 01/32 69 60 • Telex: 8 57 252 digit d

DIGITAL MULTIMETER



99,7

● Full

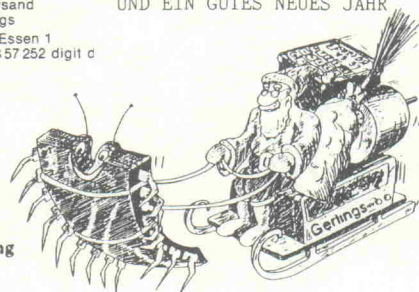
Autorangeing

● 0.8%

Fragen Sie doch einfach mal nach unseren Preisen.

ECL 7106 CPL 14,36
ECL 7106 RCPL 14,36
ECL 7107 14,36

Aufgeführte Preise incl. MwSt.



Anzeigenschluß für **elrad** 2/84
am 27. 12. 83

DYNAUDIO®

NEU: 17W-75/17M-75

17W-75
Baßmitteltöner für Kompakt-/ Satellitenboxen
Autolautsprecher

17M-75
Mitteltöner ab 80 Hz, ideal zur Vermeidung von
Intermodulationsverzerrungen
bei Transmissionline-
Systemen und für Vielwege-
Systeme.



- 17W-75: 17 cm Baßlautsprecher**
17M-75: 17 cm Konkavmitteltöner
- τ - Polymer-Membran
 - erstmalig
 - Vollkonkav-Membrangeometrie
 - geringes Gewicht, große Steife
 - bessere innere Dämpfung
 - tropenfest (Außenanwendung)
 - 75 mm Schwingspule!**
 - symmetrischer Antrieb
 - kompakte Bauform
 - partialschwingungsfrei
 - enorme Belastbarkeit
 - günstiger Preis

Beim guten Fachhandel

AUTHENTIC FIDELITY

SUPER ANGEBOTE

ZX 81-Expansionsboard inkl. aller Bauteile
elrad 1183

DM 152,—

**Labornetzgerät
0...40 V/5 A**

Bausatz kompl. mit allen
Teilen eines Fertiggerätes DM 298,50

Fertiggerät DM 389,—

Bausätze und Fertiggeräte:

hochwertige Bauteile — professionelles Design

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selbermachen

z.B.

TV - FARBGENERATOR
elrad 7183



Bausatz kpl. m. Gehäuse
DM 165,—
Fertiggerät DM 215,—

TERZ GRAPHIC EQUALIZER TGE 28



Bausatz kpl. mit 19" Gehäuse
DM 398
Fertiggerät DM 485

Bausätze **elrad** Fertiggeräte elektr. Bauteile Gehäuse
Gesamtlste gegen DM 3,50 in Briefmarken.



ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Falkenhennestraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711 / 6406181

Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

elrad-Report

1984 — alles unter Kontrolle

Da staunen Sie, Mr. Orwell!

Observiert, beschattet, erfaßt, verdattet, durchleuchtet: der Bundesbürger 1984. Die Elektronik hat sie möglich gemacht, Politiker, Unternehmer, Polizei, Behörden und Banken scheinen sie zu wollen: die schöne neue Welt des gläsernen Menschen.



Der elrad-Report '1984' verzichtet bewußt auf die Darstellung gesellschaftspolitischer Aspekte — die elektronische Wirklichkeit ist brisant genug.

Maßgeschneidert fürs Selbermachen

Elektronik-Bausätze

Vom elektronischen Türgong bis zur Empfangsanlage für Wettersatelliten reicht das Spektrum an Elektronik-Selbstbausätzen. Wer solche Angebote nutzt, spart Geld — wenn die Schaltung 'läuft'.

Die Marktübersicht 'Elektronik-Bausätze' — geplant für die nächste Ausgabe — wird gewiß nicht vollständig sein können, trotz bester Recherche. Dafür bietet sie aber besonders dem weniger erfahrenen Freizeitelektroniker die wichtigsten Kriterien und Hinweise für Auswahl und Aufbau der Schaltungen. Anhand einiger Testaufbauten werden Qualitätskriterien diskutiert.

Bauanleitungen

Impulse nach Maß

Präzisions-Impulsgenerator

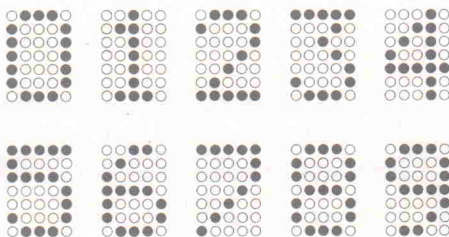
Die Daten dieses vollständig in TTL-LS-Technik aufgebauten Laborgerätes sprechen für sich:

Impulsdauer
(einstellbar in 6 Stufen): $1 \mu s \dots 99,9 s$
Impuls-/Pausen-
Verhältnis: min 1:999, max 999:1
Anstiegs-/Abfallzeit: $< 10 ns$
Ausgang TTL-LS: Fanout 16

Schöne Ziffern aus dem EPROM

5 x 7-Punktmatrix

Unter dieser Überschrift stellen wir Ihnen eine Schaltung vor, die die relativ 'kantige' Sieben-segment-Anzeige durch eine LED-Punkt-Matrix ersetzt. Als Zeichengenerator dient hierbei ein 2716-EPROM. Die Materialkosten halten sich in Grenzen, sofern Sie keine blauen LEDs verwenden.

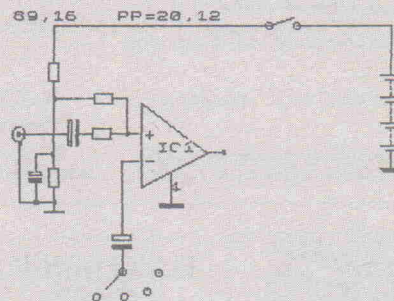


Computing Today

ZX-Spectrum-Bit # 4

Zeichnen mit dem ZX-Spectrum

Ein kleines Programm, trotzdem recht komfortabel, ermöglicht die Erstellung von Zeichnungen auf dem Bildschirm oder über den Drucker.



Sprachkurs

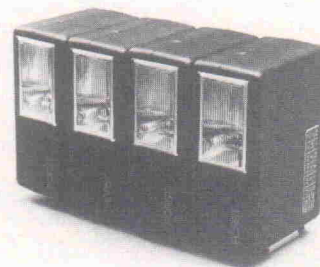
Going FORTH

Im nächsten Heft folgt der zweite Teil der Einführung in die Programmiersprache FORTH.

Für Effekt-Aufnahmen:

Multi-Blitzauslöser

Dieses Gerät ist für die Fotofreunde unter uns gedacht: Vier Blitzgeräte können hiermit seriell angesteuert werden. Die Blitzfolgefrequenz ist in einem weiten Bereich einstellbar. Dadurch sind viele effektvolle Aufnahmen realisierbar, bei denen zeitliche Abläufe bildlich sichtbar gemacht werden sollen.



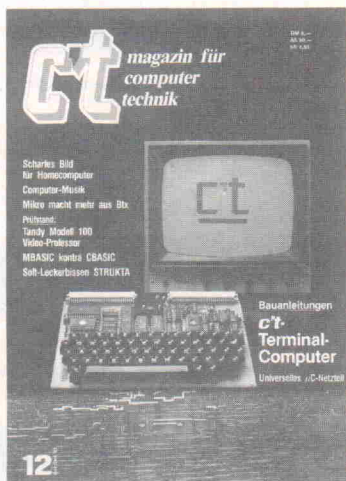
Was bringt c't?

c't 12/83 — jetzt am Kiosk erhältlich

Report: Mikro macht mehr aus Btx ● Computer-Musik ● Prüfstand: TRS-80 Modell 100 ● MBASIC kontra CBASIC ● Soft-Leckerbissen STRUKTA ● Bauanleitungen: c't-Terminal-Computer ● Universelles μC -Netzteil ● ... u.v.a.m.

c't 1/84 — ab 15. 12. 1983 am Kiosk

16-Bit-Rechner zum Selbstbau ● CP/M-Software für alle(s)? ● ORIC 1 auf dem Prüfstand ● Neue Serie — Computer zu Hause ● Commodore C-64 ● BBC-Computer ● ... u.v.a.m.



Strom auf Abruf

NC-Ladeautomatik

Die Lebensdauer eines NC-Akkus hängt wesentlich von der Art des Aufladevorgangs ab. Im nächsten Heft wird eine Schaltung vorgestellt, die ein schnelles und schonendes Laden gewährleistet, im Dauerbetrieb für Erhaltungsladung sorgt und dabei einfach und nachbaufreundlich ist.

... u.v.a.m.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 1/84 erscheint am 27. 12. 1983

Auftragskarte

elrad-Leser haben die Möglichkeit, zu einem Sonderpreis private Kleinanzeigen aufzugeben.

Private Kleinanzeigen je Druckzeile
DM 3.99 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druck-
zeile DM 6.81 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,70 inkl. MwSt.

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 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

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.

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

[illegible]

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 5,70 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

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:

[illegible]

Absender nicht vergessen!

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

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 Folienerrhalt
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 nächsten erreichbaren 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)

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

elrad-Leser-Service

Antwort

magazin für elektronik
elrad

**Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Antwort

magazin für elektronik
elrad

**Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746**

3000 Hannover 1

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1983

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Platinen-Folien- Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1983

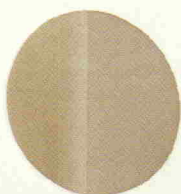
zur Lieferung ab

Heft 1983

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

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



Versand- bedingungen:

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

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

Laser in der
HiFi-Technik

Elektronik für Lautsprecherboxen
Passive Lautsprecherweichen
Lautsprecherweichen
Elektronische Frequenzweiche
Lautsprecherschuttschaltung

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

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 27 46, 3000 Hannover 1. 119

DIGITAL MULTIMETER



zigtausendfach bewährt

garantiert

Made in Germany



- 3½-stellige LCD-Anzeige mit automatischer Nullstellung, Polaritäts- und Batterieanzeige.
- HI-Ohm für Diodenmessung, LO-Ohm für Messungen in der Schaltung.
- Hand-DMM mit hochgenauem und hochkonstantem Shunt auch im 10/20 A-Bereich, für DC und AC
- Spezialbuchsen für berührungssichere Stecker.
- Überlastungsschutz
- Leicht zu bedienende Druckastenreihe. Funktionell gestaltet. Farblich gekennzeichnete Knöpfe erlauben einen schnelleren Bereichswchsel.
- V = 0,1 mV – 1000 V
- V ~ 0,1 mV – 750 V
- A ≈ 0,1 μA – 10/20 A
- Ω 0,1 Ω – 20 MΩ

Zubehör

1. 9-Volt-Batterie
2. Ersatzsicherung
3. berührungssichere Meßkabel
4. Bedienungsanleitung
5. Tragetasche
(nicht im Lieferumfang enthalten)

Typ	Genauigkeit	Strom	Preis
6002 GS	0,5%	2 A	119,—
6010 GS		10 A	139,—
6020 GS		20 A	159,—
3002	0,25%	2 A	129,—
3010		10 A	149,—
3020		20 A	169,—
3510	0,1%	10 A	198,—
3511	0,1% ^{45 Hz} 10 kHz	10 A	258,—
3610	0,1% TRMS	10 A	498,—
Stecktasche			14,50
Bereitschaftstasche			29,—

inkl. MwSt. und Zubehör – Lieferung per NN
Vertretungen im Ausland

BEWA

Elektronik GmbH

8150 Holzkirchen · Pf. 1111 · Tel. 080 24/5060 + 1457 ○ · FS 526 105