

elrad

Klangbaukasten für Musik

Soundlab-Synthesizer

DM 4,50
öS 39,—
sfr 4,80

H 5345 EX



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*

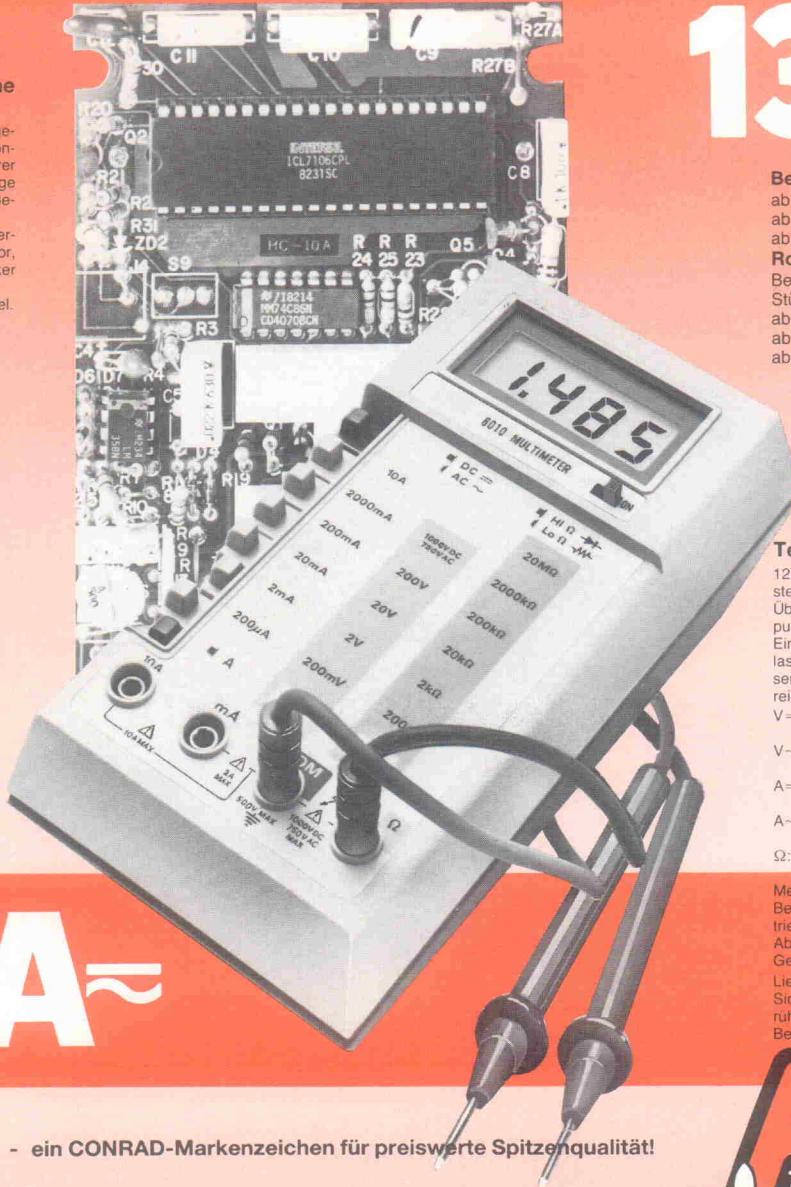
LCD-Digital-Multimeter

- Kommerzielle Technik
- Höchste Qualität
- Außergewöhnliche Preiswürdigkeit

Handliches Gerät mit griffrechter 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	14.50
Stück	14.50
ab 3 St. à	13,-
ab 10 St. à	11.70
ab 50 St. à	9.80

Abrufkarte

elrad-Abonnement

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

Name des Kontoinhabers	Konto-Nr.
Bankleitzahl	Ort des Geldinstituts
Bankenzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.	

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

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
magazin für elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746
3000 Hannover 1

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

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Firma
Straße/Postfach
PLZ Ort

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

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Firma
Straße/Postfach
PLZ Ort

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 PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges	DM 144,80
2 Brückenmodul f. 300 W PA	DM 16,80
100 PA MOS-FET	
Bausatz ohne Kühlk./	
Trafo einschl. Geh./Trafo/ Lautsprecherschutz- schaltung DM 205,00	
Incl. Lautsprecher 6/82 DM 118,80	
It. Stückl. 6/82 DM 89,70	
Jumbo-Verstärker	
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo	
MOS-FET	
Pre-Ampli. Hauptplatine 4/82 DM 140,00	
Moving-Magnat 3/82 DM 46,80	
Moving-Coil 3/83 DM 58,50	
60 dB-VU Pegelmesser 1/82 DM 75,90	
Slim-Line Equalizer Stereo DM 109,50	
Musik-Processor 6/82 DM 102,90	
Nachhall DM 99,80	
GTI-Stimmbox incl. TMS 1000	
NLPol21 DM 110,20	
8/82 DM 159,00	
8/80 DM 84,20	
Spez. 6 DM 130,90	
auf Anfrage	
DM 84,50	
Incl. Potiknöpfe/ Lautspr. incl. Spezial Potis/ Meßwerk DM 95,50	
DM 152,80	
DM 139,70	
Incl. Gehäuse incl. Gehäuse (einschl. Gehäuse) DM 22,10	
DM 32,50	
DM 35,00	
DM 57,10	
DM 52,00	
DM 27,50	
DM 57,40	
DM 94,45	
Farbbalkengenerator	
Aku. Mikro-Schalter	
Tuba Box	
Korrelationsgradmesser	
Digital abst., NF-Filter	
Kompressor (Begrenzer)	
Lautsprecher Sicherung	
Elektr. Fliegenklatsche	
Polypthone Orgel	
Symmetrischer Mikrofonverstärker	
Power VU Meter	
DIA-Synchronisierungsgerät	
Belichtungssteuerung für S/W Vergrößerungen	
DM 54,05	

1/3 Oktav-Equaliser



Fertigerät DM 255,90

19 Zoll Gehäuse inkl. Frontplatte DM 125,00
Leiterplatten Satz 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

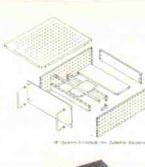
incl. Meßwerke DM 189,80

incl. Digital Meßwerke DM 236,00

Netztrafo

(alle Wicklungen) DM 69,80

Gehäuse auf Anfrage



19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494
für Equalizer/Verstärker usw. Frontplatte 4 mm Alu natur oder schwarz eloxiert, stabile Rahmenkonstruktion, variabel, auch für schwere Trafos geeignet. Durch Abdecklochblech gute Belüftung. 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 DM 68,50
5049 (1032 red. 70 mm auf 70 mm) DM 56,80
5050 (1032 red. auf 40 mm) DM 49,80



Lötstation

Professionelle Lötstation, bestehend aus Steuengerät und Feinlötkolben mit federndem Lötkolbenhalter, Elektronisches Regelmodul. Niedervolt-Trenntrafo 220 V auf 24 V. Direktanzeigendes Temperatur-Anzeigegerät, geeicht in Celsius und Fahrenheit. Stufenloser Regler 0...350°C. LED-Anzeige Ein-/Aus sowie für Nachheizung. Lötzinn-Abtropfschale, 2 Zinnputzschwämme, Schuko-Kabel, Stromversorgung 220 V, Lötkolben 24 V. Leistung 48 Watt, Temperaturbereich 0...350°C. Abmessungen Station: B 110 x H 75 x T 150 mm Abmessungen Lötkolben: Länge 210 mm

125,00

Lötzinn

1 mm Ø; S 60 %
Rolle á 100 gr. DM 6,08
Rolle á 250 gr. DM 13,95
Rolle á 500 gr. DM 27,75

BAUELEMENTE

6116 P-3 C MOS RAM	DM	15,80
CA 3130	DM	2,51
CA 3140	DM	1,43
TL 064	DM	5,50
TL 061	DM	1,40
TL 071	DM	1,28
TL 072	DM	2,40
TL 074	DM	3,85
TL 082	DM	2,80
TL 084	DM	3,90
NE 570/571	DM	14,95
NE 5534 N	DM	3,45
NE 34 N	DM	7,65
LM 371	DM	a. A.
LM 393	DM	1,45
LM 335 Z	DM	4,80
LM 3914	DM	9,40
LM 3915	DM	9,80
LM 394 CH	DM	10,56
LM 1886	DM	16,35
LM 1889	DM	10,21
LM 567	DM	a. A.
LF 351	DM	a. A.
LM 13600/	DM	BC 546
13700	DM	4,48
MC 3340 P	DM	11,78
ZNA 234 E	DM	33,15
4011	DM	0,70
4040	DM	1,95
4066	DM	1,10
4093	DM	1,20

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

Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/1663 · 4995 Stemwede 3

Inhaltsverz.

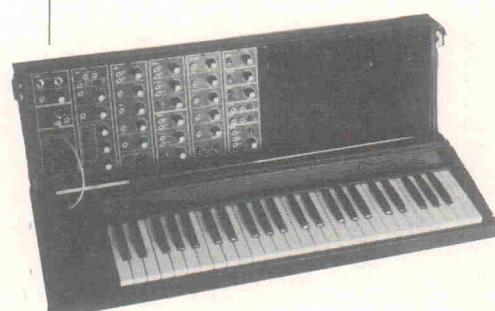


TITELGESCHICHTE

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 einschränkunglos 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.

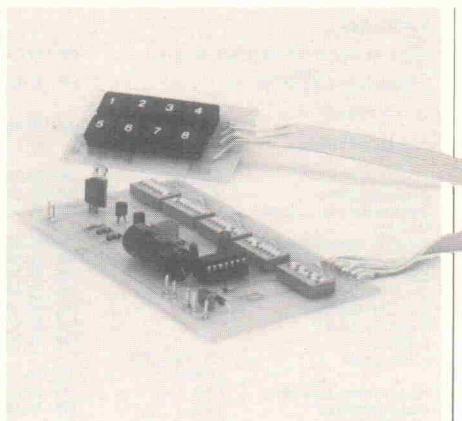
Seite 22

Bauanleitung Digitaltechnik

Codeschloß 4 aus 8

Wissen ist Macht — hier können Sie mit dem 'richtigen' Wissen verschlossene Türen öffnen, ohne ausgebaute Hosentaschen (wegen der Schlüssel). Denn der Software-Schlüssel besteht aus einer vierstögen Codezahl. Dank eines speziellen ICs konnte der Materialaufwand niedrig gehalten werden; durch den Einsatz von kleinen DIL-Minischaltern 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 'handschnitte' 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-gewohnten 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.

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 49

Seite 70

Zeichnis

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



Über 50 moderne Schaltungen

Schaltungs-Kochbuch '83

In der Heftmitte — für Schaltungssammler zum Heraustrennen — 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

Klänge aus der Galerie

Praxistest Scriptum 4

Hersteller der Lautsprecherserie 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

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

Schaltungskochbuch '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 LM 13600

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 Fehlertufl 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.

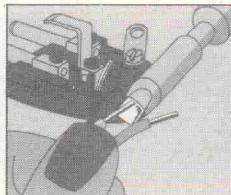
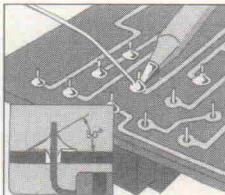
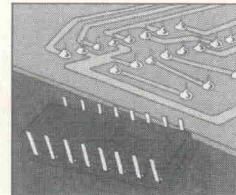


Walkman-Station, elrad 11/83

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 μ F) muß oberhalb R3 liegen (Pluspol unverändert links).



Leistungsfähige Elektronik-Lötstation

Elektronisch geregeltere Station mit stufenloser Temperaturwahl von 150...450 °C. Festtemperaturinstellung ist möglich. Leistungsstarkes keramisches PTC-Heizelement (60 W/350 °C). Breites Einsatzspektrum durch leicht auswechselbare ERSADUR-Dauerlötspitzen und Auslöseinsätze, Potentialausgleichsbuchse, Nullspannungsschalter

MS 6000



ERSA

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

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 Semiprofieinsatz. Eingebaute Heizung, getrennte Schalter für Heizung und Pumpe, zwei Hochleistungspumpensysteme, gute Sichtkontrolle des Ätzvorganges durch transparenten Deckel, Abluftleitung sowie ständige Einsatzbereitschaft sind nur einige hervorstechende 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-Belichtungslampe 500 W/220 V Belichtungsstativ mit OSRAM
28,70 DM UV-Belichtungslampe einschl. Glasplatte



Plexiglasteile

PLEXIGLAS-Gehäuse für Europakarten

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

19,95 DM

PLEXIGLAS-Bauteile

zum Erstellen von Musteraufbauten oder zum Einsatz im Modellbau! Platten, kleine Plexiglasstäben, Kunststoffschauben, Füllerscheiben und Arbeitstips in einem Set

26,90 DM

Passender Plexiglaskleber ACRIFIX 92 (ca. 100 g)

12,50 DM

Noch Fragen? Fordern Sie weitere Unterlagen an. (Wir liefern auch Plexiglas im Zuschneid.

Alle Preise einschl. MwSt. Versand nur per NN.

NEUSCHAFER

— Elektronische Bauteile und Geräte — Vertretung für die Schweiz: Fa. Priba
Telefon (0 64 51) 64 84
Wolfspfad 3 - Postfach 13 50
3558 Frankenberg-Eder

TH. Bauer
Rosenstr. 3
CH-4562 Biberist

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-Synchronisationsignalen. Der serielle Ausgang des Computers liefert jedoch ASCII-Zeichen. Des Rätsels Lösung finden Sie*

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 Micropop 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).

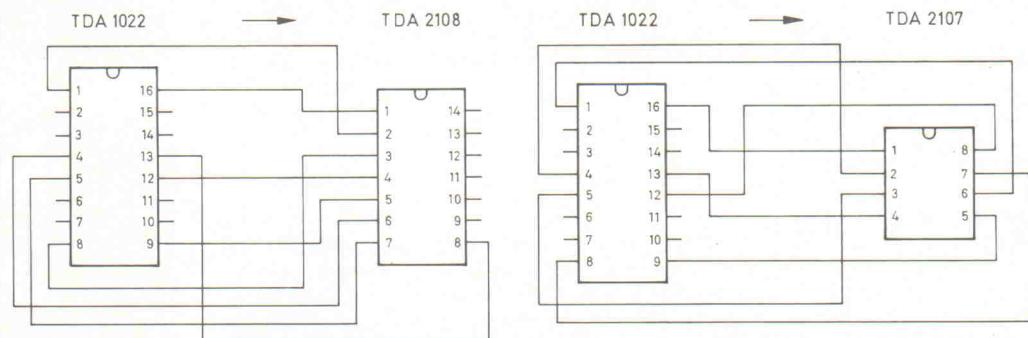
Verstärkung von IC2 vergrößern (R5 = 220 k ... 470 k). Verstärkung von IC6 verringern (R19 auf 220 k ... 330 k).

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 Spitzenspannung 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

Publikums- beschimpfung

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 Theatereintritt 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 hättet 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 verkehrslärmgestreite 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

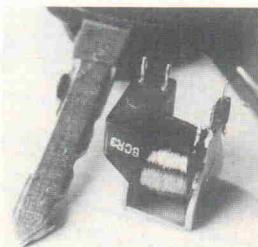
drahtlose nachrichtentechnik service gmbh
Joseph-Haydn-Str. 2, 6233 Kelkheim/Ts.
Tel. (06195) 4040

*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 Partialschwingungen. 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 verkupfertem Aluminium-Flachdraht. Ebenso der ETON-HFBA 20/147 'Cobex-Membran'.

Die Membran dieses Lautsprechers besteht aus einem neu entwickelten 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

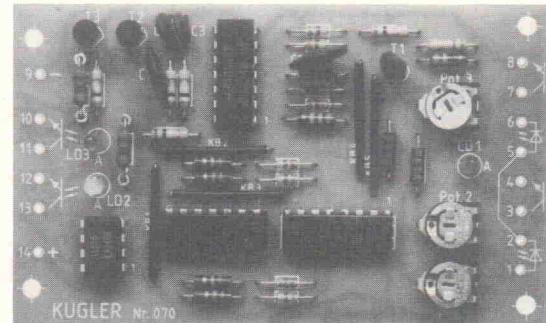
IRV Electronic Components Vertriebs GmbH, Postfach 1321, 2860 Osterholz-Scharmbeck.



Steuern mit Licht

Impulsteuerung für Reflextaster

Für den optoelektronischen Baustein MRL 601, einen Miniatur-Reflexlichttaster, der Lichtsender- und Empfänger in einem gemeinsamen Gehäuse enthält, hat Hersteller Kugler eine spezielle Impulsteuerung 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 Einschaltzeit 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 störsicher aufgebaut und kann daher im Spielzeugbereich sowie in Industrieanlagen mit außergewöhnlichen Störeinflüssen eingesetzt werden.

Der Hersteller nennt fol-

gende unverbindliche Preisempfehlungen:

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

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

Hifi

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.

Ätztechnik

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 Schwarz-weißdrucke 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 Musik-elektronik 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 Böhms „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-Orgeln in Deutschland nicht umsonst **das Unternehmen mit der längsten Erfahrung**. Deshalb bei Böhm: Große Lötspuren und weite Abstände auf den Platinen, damit auch Laien löten können.

Und was den Klang der Böhm-Orgeln 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 SOUND LAB**.

„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, Grälinger Straße 48
Frankfurt/Eschborn, Rathausplatz 12
Hamburg/Groß-Flottbek, Akeleiweg 16
Köln/Ehrenfeld, Venloer Straße 202
Ketsch b. Mannheim, Neutortstraße 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
Bülle, Rue Victor-Tissot 12

Ich bitte um kostenlose Information

- Grundprospekt aller Böhm-Orgeln Spezial-Prospekt über Orgeln für
 Digital-Drums Erweiterungsbausätze Unterhaltungsmusik Klassik Universal
 SOUND LAB-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,- Cassette □
 Demo-LP Die phantastischen Möglichkeiten mod. elektr. Orgeln 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: _____

LL

AUDIO FORUM

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

VIVACE
Der Lautsprecher
zur XL-Serie

„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

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

Focal DB 250

Bausatz mit Originalweiche DM 205,—
Bausatz mit Weichenkit DM 182,—

Podszus Horn

Tieftöner TT 200/37 DM 368,—
Mitteltöner MT 130 DM 188,—
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) 1mx0,5m	.....	DM 16,—
BAF-Wadding 1,4 m breit je m	.....	DM 17,—

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

Fordern Sie unseren Versandkatalog an!!!

4100 Duisburg 1 · Tonhallenstraße 49 · Ecke Günterstraße · Telefon (02 03) 298 98

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

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 Nachlauschalter	4/S. 61
Leistungsverstärker für Kommunikationszwecke, T. 1	4/S. 64
¼-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 Mikrofonschalter	7/S. 55
Die 'aktive' Gitarre	8/S. 21
Treble-Booster	8/S. 24
Quantec-Raumimulator	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 Mikrofonverstärker	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



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 CA 3140 und LF 355	1/S. 45
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 Bastelpuren	7/S. 32
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (2)	7/S. 51
Platinennetzanzlage — 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 für Stringvariable	1/S. 43
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

4/S. 43

Platinen, T.2

4/S. 43

elrad-COBOLD: Lern- und Proficomputer auf drei

5/S. 44

Platinen, T.3

5/S. 44

ZX-Bit # 22:

5/S. 48

Tastatur-Piep für ZX81

5/S. 48

VC-20-Bit # 4:

5/S. 49

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

7/S. 44

oder der VC-20,

7/S. 44

das unbekannte Wesen

7/S. 45

ZX-Bit # 25: Eins aus sechzig

7/S. 45

COBOLD-Bit # 8:

7/S. 46

Preisgünstige Alpha-Tastatur

7/S. 46

COBOLD-Bit # 9:

7/S. 47

Datenaustausch zwischen

7/S. 49

Computersystemen

7/S. 49

Quantec-Raum-simulator

8/S. 26

ZX.ASMIC —

8/S. 41

Testbericht

8/S. 41

VC-20-Bit # 6:

8/S. 42

Lichtgriffel für VC-20

8/S. 42

HX-20-Bit # 1:

8/S. 43

Sinus-Kurven

8/S. 43

Spectrum-Bit # 1:

8/S. 43

Weißabgleich

8/S. 43

Spectrum-Bit # 2:

8/S. 44

Ton über den Fernseher

8/S. 44

COBOLD-Bit # 10:

8/S. 44

Oszilloskopf

8/S. 44

FORTH Compact —

9/S. 48

Der Jupiter ACE und seine Sprache FORTH

9/S. 48

PET-Bit # 25:

9/S. 49

PET ohne Stop

9/S. 49

ZX-Bit # 26: Repeat-funktion für den ZX81

9/S. 50

TRS-80-Bit # 8:

9/S. 51

Die große Zahl

9/S. 51

Typenrad-Schreibmaschine als Ein-/Ausgabe-Terminal

9/S. 52

TRS-80-Bit # 9:

9/S. 56

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:

10/S. 67

Programme retten

10/S. 67

VC-20-Bit # 7: Monitor-programm für VC-20

11/S. 60

Spectrum-Bit # 3:

12/S. 49

Das unsichtbare Labyrinth

11/S. 64

ZX-Bit # 27: Invers-Modul für den ZX81

11/S. 66

TRS-80-Bit # 11:

11/S. 68

Leitungsgleichung

11/S. 68

Going FORTH, T.1

12/S. 49

Textprogramm Genie + TRS 80

12/S. 69

ZX-Bit # 28:

12/S. 70

Schatzjagd

12/S. 70

Kassettenrecorder Akai GX-F71

1/S. 62

Tektronix-Oszilloskop

2213/2215

3/S. 34

Vorverstärker Accuphase C-280

9/S. 74

Lautsprechersicherung

Magnat OLPI

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: Benzinverbrauchsrechnung mit dem ZX81

3/S. 48

MW-Radio mit Feststationen

3/S. 57

Betriebsanzeige für Batteriegeräte

3/S. 60

Kfz-Ampermeter mit großem Meßbereich

4/S. 20

Modellleisenbahn

4/S. 24

Digitale Weichensteuerung

4/S. 30

Funkfernsteueranlage 'Universal'

4/S. 34

Servo-Elektronik

5/S. 36

Parkzeit-Timer

5/S. 40

Farbbalkengenerator

7/S. 22

Strand-Timer

7/S. 36

Aktivfilter-ICs mit geschalteten Kapazitäten

8/S. 57

Kapazitäten — erste Anwendungen

8/S. 30

Digital abstimmbares Filter

9/S. 30

Elektronische Fliegenklatsche

10/S. 38

Codeschloß 4 aus 8

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 Programmänderungen 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 Beispiele ausgewählter Anwendungen
für den Personal Computer

Mit ausführlichen Erläuterungen und Beispielen

Personal Computer richtig eingesetzt
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. DM 29,00

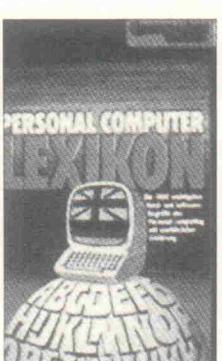
In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung,

Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwert erfassung, 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-Hifi-Box

Dies ist eine superkleine 2-Weg-Lautsprecherbox mit einer Riesenleistung. Mit einem extrem stabilen und dickwandigen Spezial-Metall-Gehäuse. Freq. 30–22.000 Hz; Leistung 120 W Musik; Schalldr. 122 dB, Maße 178 x 112 x 125. Die kleine Box mit der großen Klasse! Mit Auto-Halterung.

Best.-Nr. 27-295-6 SONDERPREIS DM 71,95

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 garantieren Ihnen optimales Hörvergnügen. LS-Set bestehend aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 130 mm, 2 Hochtonweichen. 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., 20.000 U/min. Extra gehärtete Lager. Maße: Länge = 115 mm; Ø = 35 mm; Gewicht = 140 Gramm; Leistung 20 Watt. Dieser Bausatz wird komplett mit Bohrfutter 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 Stereolage in "Stereoton". Mit eingebautem Geräuscheliminator 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 ±-Spannungen erzeugen, die man bei Verstärkern, Endstufen, Mikroprozessoren usw. benötigt. Es enthält zwei 0–35 V, 0–3,0 A Netzteile mit vier Einbausteinen. Der Strom ist stufenlos von 1 mA bis 3,0 A regelbar. Spannungsstabilität 0,05 %. Restwellenleistung bei 3 A 4 mVeff. 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.

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. Oszillatorkreis. Betriebsspg.: 6–9 V; Stromaufnahme: 100 mA, Periodenmessung: 0,5 µS/Sek. – 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0–10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek. Best.-Nr. 12-422-6 NUR DM 99,–



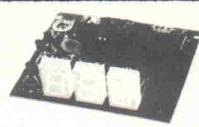
UKW-Empfänger

Superempfängbaustein f. UKW. Frequenzber. 87,5–108 MHz im UKW-Ber. Kein Spulenwickeln nötig! Betriebsspg. 9–12 V. 5 mA.

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

DM 89,50

PREISKNULLER!



Digital-Meßgeräte-Bausatz

Zur äußerst exakten Messung von Gleichspannung und Gleichstrom; übertrifft jedes Zeigerinstrument in der Genauigkeit. Ideal zum Aufbau eines Digital-Meßgerätes und zur Strom- und Spg.-Anzeige in Netzgeräten. Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Spg. 5 V = bei Vorw. bis 56 V; 100 mA. Meßmöglichkeiten: 1 mV bis 999 V und 0,999 µA bis 9,99 A. Bausatz Best.-Nr. 12-442-6 DM 21,95

Widerstands-Vorteiler

für Digital-Panäle. Die meisten Digital-Panäle haben nur einen Grundmeßbereich. Um größere Spannungen oder um Ströme zu messen, sind Vorteiler erforderlich. Mit diesem Präzisions-Widerstands-Vorteiler können Sie aus Ihrem Panäle mit einem Grundmeßbereich ein Digital-Multimeter mit 5 Strom- und 5 Spannungs-Meßbereichen machen. Für alle Digitalmeßgeräte und Panäle geeignet. Spannungsmebbereiche: Grundmeßbereich x1, x10, x100, x1000. Strommeßbereiche: Grundmeßbereich x10, 1 mA, x1mA, x10mA, x100mA, x1000mA. Genauigkeit: 1 %. Best.-Nr. 12-493-6 DM 9,70

IC-Drumbox

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

Bausatz Best.-Nr. 12-263-6 DM 99,–

pass. Gehäuse bedruckt

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

NF-Frequenzgang-Analyse

Mit diesem NF-Analysator steht Ihnen ein komfortables Meßgerät für sehr viele Meßwecke 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 (a 10 LED) im Oktavband in 3dB Schritten angezeigt. Die Anzeige erfolgt wahlweise als Leuchtlicht 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 (09221) 2036

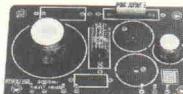
Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1984 (400 Seiten) erhalten Sie gegen Voreinsendung von DM 5,– portofrei zugeschickt!

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



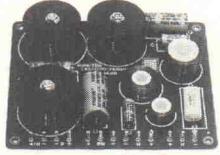
HW 3/120 NG



HW 3/80 NG



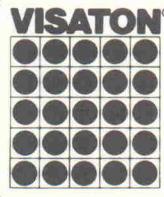
HW 3/200 NG



HW 4/150 NG

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

Österreich: Karl Tautscher, Schleifen 49, A-9400 Wolfsberg,

Tel. 04352/2596

Dänemark: O. B. Carlsen, Orstedsgade 19, DK-6400 Sonderborg, Tel. 04/427045
Schweiz: Mundwiler-Electronic, Soodstr. 53, CH-8134 Adliswil, Tel. 01/7102222

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, komplett 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 Artikelstammdaten 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 Maschinen-spracheprogrammierer. PROFIMAT enthält nicht nur unseren komfortablen Maschinen-sprache Monitor PROFI-MON, sondern auch PROFIASS, einen sehr leistungsfähigen Assembler für den COMMODORE 64. PROFIASS bietet unter anderem formatfreie Eingabe, komplette Assemblerlistings, ladbare Symboltabellen (Labels), verschiedene Möglichkeiten zur Speicherung des erzeugten Maschinen-codes, 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) menügesteuert, 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 Textbausteinerarbeitung und Formaterstellungsmöglichkeit, Formularsteuerung, Anpassung an unterschiedliche Drucker, Diskettenverwaltung, umfangreicher Befehlssatz, Schnittstelle zu DATAMAT zur Erstellung von Rundschriften mit individueller Anrede. TEXTOMAT ist komplett in Assembler geschrieben und extrem schnell. Menuesteuering, 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,-.

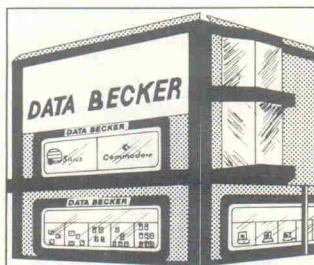
DISKOMAT

Dieses neue Spitzenset hilft Ihnen, mehr aus Ihrer Floppy zu machen, mit: SUPERTWIN, dem Steuerprogramm, das zwei VC-1541 wie ein Doppelaufwerk veraltet, 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 wandeln 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 Ausstellungszenrum in Düsseldorf finden Sie

- führende Computermarken des Weltmarktes vom kleinen Einstiegssystem bis zum großen Bürocomputer mit Festplatte
- vielseitige Peripheriegeräte vom Spezialdrucker bis zum Netzwerk
- eine riesige Softwareauswahl vom Spielehit bis zur kompletten Anwendungslosung 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

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.



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 Spielehit 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-Interessent haben. Fordern Sie es noch heute gegen DM 3,- in Briefmarken an.

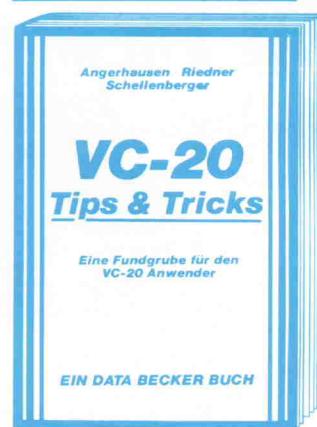
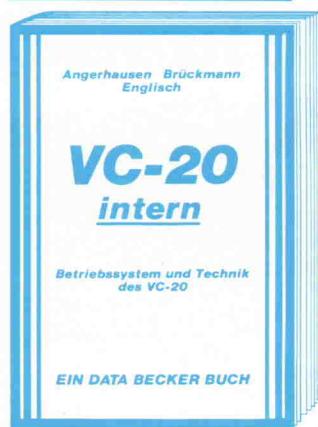
mehr Ihrem **COMMODORE**

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/Demodiskette. Exakt beschriebene Beispiele 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,-

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 Schaltplane zum Ausklappen. **Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender interessant haben.** 64 INTERN, 3. Auflage 1983, ca. 320 Seiten, DM 69,-

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 Maschinencode programmieren möchte.** VC-20 INTERN, 2. Auflage 1983, ca. 230 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 Programmprofis. Vom Programmierung 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

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 Maschinencodeprogramme 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 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. 64 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 GROSSE 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-COUPOON
Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1
zzgl. DM 5,- Versandkosten
□ per Nachnahme DM 3,- Vervechnungsscheck liegt bei
□ per VC-Info 3/83 DM 3,- in Briefmarken liegen bei
Name 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

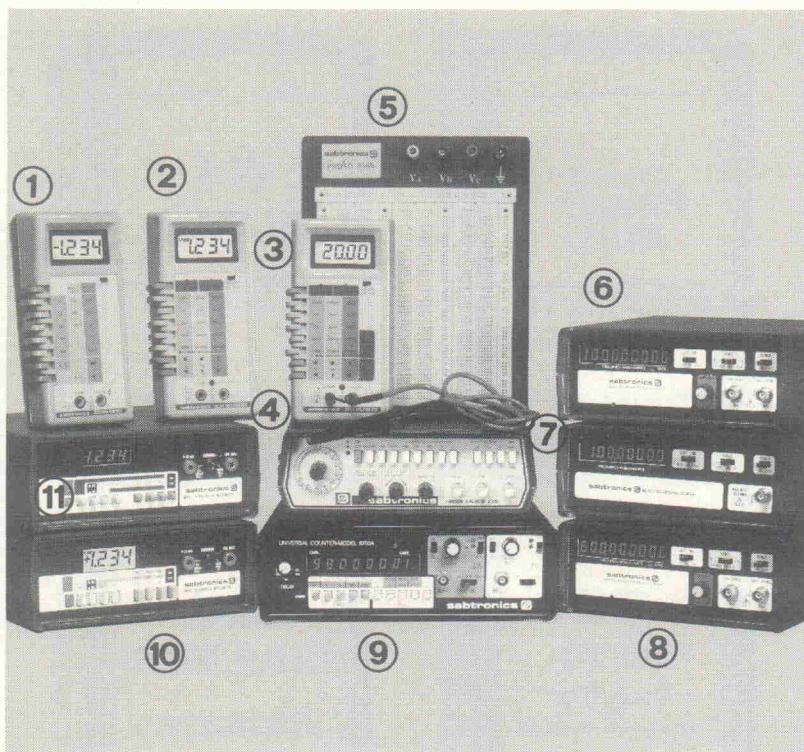
Für hohe Hochfrequenzen, grosse Geschwindigkeiten und geräuscharm. Einsetzbar für DIP-Module. Interface 20-29 AWG. Komplettes Zubehör. DM 149.—

⑥ 8000B Frequenzzähler

10Hz bis 1GHz 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

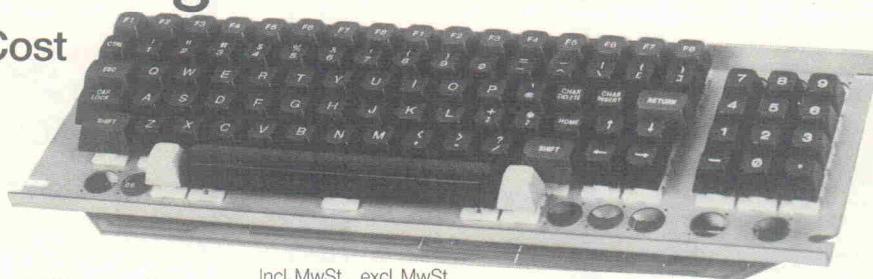
PROTON-Tastaturen sind mit Keyswitches von **Futaba**, weltführender Hersteller, aufgebaut. Diese Keyswitches werden auch von führenden Terminal-Herstellern wie **Lear-Siegle** und **Televideo** eingesetzt.

PROTON-Tastaturen werden in Holland hergestellt. Neben den standardmäigigen 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 Schittstellen-Daten. Gröste Flexibilität: Anpassung an jeden Computer möglich.

16 programmierbare Funktionstasten. Unter jede der Funktionstasten können Sie einen String bis zu 15 Charaktern 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 häufigst benutzten BASIC-Befehle abgelegt.



KB-2 Matrixtastatur
10x 10

Incl. MwSt. excl. MwSt.
239⁴⁰ 210⁰⁰

KB2E-G komplett gebaute Tastatur mit Encoder und Gehäuse.

DM **416¹⁰ 365⁰⁰**

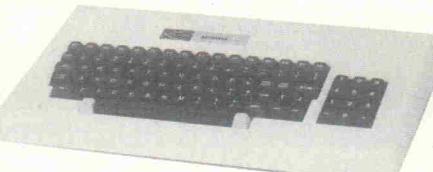
KB2E-B wie KB2E-G, jedoch als Bausatz

DM **324⁹⁰ 285⁰⁰**

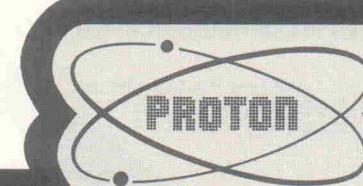
QWERTZ Umbausatz auf deutsche Tastenbelegung incl. EPROM.

DM

27⁸² 24⁴⁰



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 – strukturpulverbeschichtet
- ◊ 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 · 08542/333



ELEKTRONISCHE BAUTEILE, BAU-
GRUPPEN UND GERÄEDE

TELEF. 0 9 1 9 2 / 7 2 2 5 TLX. 6 2 4 2 7 0 SETRO

UNSER SONDERANGEBOT DEZEMBER

PREISWERTE STECKKARTEN FÜR APPLE COMPUTER BEZÜGLICH APPLES KOMPATIBEL 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-PROGRAMMER MIT SOFTWARE FÜR ALLE GÄNGIGEN EPROM'S	316.--DM
80-ZEICHEN KARTE VIDEXKOMP./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



Thomas E. Rowley

Atari Basic

spielend lernen

```

18 ROM-DATENBLATT
19 ROM-SPIEL-DAUER
20 ROM-POSITION
21 ROM-POSITION 4,5-5,2-7,0-8,0-10,0-11,0-12,0-13,0-14,0-15,0-16,0-17,0-18,0-19,0-20,0-21,0-22,0-23,0-24,0-25,0-26,0-27,0-28,0-29,0-30,0-31,0-32,0-33,0-34,0-35,0-36,0-37,0-38,0-39,0-40,0-41,0-42,0-43,0-44,0-45,0-46,0-47,0-48,0-49,0-50,0-51,0-52,0-53,0-54,0-55,0-56,0-57,0-58,0-59,0-60,0-61,0-62,0-63,0-64,0-65,0-66,0-67,0-68,0-69,0-70,0-71,0-72,0-73,0-74,0-75,0-76,0-77,0-78,0-79,0-80,0-81,0-82,0-83,0-84,0-85,0-86,0-87,0-88,0-89,0-90,0-91,0-92,0-93,0-94,0-95,0-96,0-97,0-98,0-99,0-100,0-101,0-102,0-103,0-104,0-105,0-106,0-107,0-108,0-109,0-110,0-111,0-112,0-113,0-114,0-115,0-116,0-117,0-118,0-119,0-120,0-121,0-122,0-123,0-124,0-125,0-126,0-127,0-128,0-129,0-130,0-131,0-132,0-133,0-134,0-135,0-136,0-137,0-138,0-139,0-140,0-141,0-142,0-143,0-144,0-145,0-146,0-147,0-148,0-149,0-150,0-151,0-152,0-153,0-154,0-155,0-156,0-157,0-158,0-159,0-160,0-161,0-162,0-163,0-164,0-165,0-166,0-167,0-168,0-169,0-170,0-171,0-172,0-173,0-174,0-175,0-176,0-177,0-178,0-179,0-180,0-181,0-182,0-183,0-184,0-185,0-186,0-187,0-188,0-189,0-190,0-191,0-192,0-193,0-194,0-195,0-196,0-197,0-198,0-199,0-200,0-201,0-202,0-203,0-204,0-205,0-206,0-207,0-208,0-209,0-210,0-211,0-212,0-213,0-214,0-215,0-216,0-217,0-218,0-219,0-220,0-221,0-222,0-223,0-224,0-225,0-226,0-227,0-228,0-229,0-230,0-231,0-232,0-233,0-234,0-235,0-236,0-237,0-238,0-239,0-240,0-241,0-242,0-243,0-244,0-245,0-246,0-247,0-248,0-249,0-250,0-251,0-252,0-253,0-254,0-255,0-256,0-257,0-258,0-259,0-260,0-261,0-262,0-263,0-264,0-265,0-266,0-267,0-268,0-269,0-270,0-271,0-272,0-273,0-274,0-275,0-276,0-277,0-278,0-279,0-280,0-281,0-282,0-283,0-284,0-285,0-286,0-287,0-288,0-289,0-290,0-291,0-292,0-293,0-294,0-295,0-296,0-297,0-298,0-299,0-300,0-301,0-302,0-303,0-304,0-305,0-306,0-307,0-308,0-309,0-310,0-311,0-312,0-313,0-314,0-315,0-316,0-317,0-318,0-319,0-320,0-321,0-322,0-323,0-324,0-325,0-326,0-327,0-328,0-329,0-330,0-331,0-332,0-333,0-334,0-335,0-336,0-337,0-338,0-339,0-340,0-341,0-342,0-343,0-344,0-345,0-346,0-347,0-348,0-349,0-350,0-351,0-352,0-353,0-354,0-355,0-356,0-357,0-358,0-359,0-360,0-361,0-362,0-363,0-364,0-365,0-366,0-367,0-368,0-369,0-370,0-371,0-372,0-373,0-374,0-375,0-376,0-377,0-378,0-379,0-380,0-381,0-382,0-383,0-384,0-385,0-386,0-387,0-388,0-389,0-390,0-391,0-392,0-393,0-394,0-395,0-396,0-397,0-398,0-399,0-400,0-401,0-402,0-403,0-404,0-405,0-406,0-407,0-408,0-409,0-410,0-411,0-412,0-413,0-414,0-415,0-416,0-417,0-418,0-419,0-420,0-421,0-422,0-423,0-424,0-425,0-426,0-427,0-428,0-429,0-430,0-431,0-432,0-433,0-434,0-435,0-436,0-437,0-438,0-439,0-440,0-441,0-442,0-443,0-444,0-445,0-446,0-447,0-448,0-449,0-450,0-451,0-452,0-453,0-454,0-455,0-456,0-457,0-458,0-459,0-460,0-461,0-462,0-463,0-464,0-465,0-466,0-467,0-468,0-469,0-470,0-471,0-472,0-473,0-474,0-475,0-476,0-477,0-478,0-479,0-480,0-481,0-482,0-483,0-484,0-485,0-486,0-487,0-488,0-489,0-490,0-491,0-492,0-493,0-494,0-495,0-496,0-497,0-498,0-499,0-500,0-501,0-502,0-503,0-504,0-505,0-506,0-507,0-508,0-509,0-510,0-511,0-512,0-513,0-514,0-515,0-516,0-517,0-518,0-519,0-520,0-521,0-522,0-523,0-524,0-525,0-526,0-527,0-528,0-529,0-530,0-531,0-532,0-533,0-534,0-535,0-536,0-537,0-538,0-539,0-540,0-541,0-542,0-543,0-544,0-545,0-546,0-547,0-548,0-549,0-550,0-551,0-552,0-553,0-554,0-555,0-556,0-557,0-558,0-559,0-560,0-561,0-562,0-563,0-564,0-565,0-566,0-567,0-568,0-569,0-570,0-571,0-572,0-573,0-574,0-575,0-576,0-577,0-578,0-579,0-580,0-581,0-582,0-583,0-584,0-585,0-586,0-587,0-588,0-589,0-590,0-591,0-592,0-593,0-594,0-595,0-596,0-597,0-598,0-599,0-600,0-601,0-602,0-603,0-604,0-605,0-606,0-607,0-608,0-609,0-610,0-611,0-612,0-613,0-614,0-615,0-616,0-617,0-618,0-619,0-620,0-621,0-622,0-623,0-624,0-625,0-626,0-627,0-628,0-629,0-630,0-631,0-632,0-633,0-634,0-635,0-636,0-637,0-638,0-639,0-640,0-641,0-642,0-643,0-644,0-645,0-646,0-647,0-648,0-649,0-650,0-651,0-652,0-653,0-654,0-655,0-656,0-657,0-658,0-659,0-660,0-661,0-662,0-663,0-664,0-665,0-666,0-667,0-668,0-669,0-670,0-671,0-672,0-673,0-674,0-675,0-676,0-677,0-678,0-679,0-680,0-681,0-682,0-683,0-684,0-685,0-686,0-687,0-688,0-689,0-690,0-691,0-692,0-693,0-694,0-695,0-696,0-697,0-698,0-699,0-700,0-701,0-702,0-703,0-704,0-705,0-706,0-707,0-708,0-709,0-710,0-711,0-712,0-713,0-714,0-715,0-716,0-717,0-718,0-719,0-720,0-721,0-722,0-723,0-724,0-725,0-726,0-727,0-728,0-729,0-730,0-731,0-732,0-733,0-734,0-735,0-736,0-737,0-738,0-739,0-740,0-741,0-742,0-743,0-744,0-745,0-746,0-747,0-748,0-749,0-750,0-751,0-752,0-753,0-754,0-755,0-756,0-757,0-758,0-759,0-760,0-761,0-762,0-763,0-764,0-765,0-766,0-767,0-768,0-769,0-770,0-771,0-772,0-773,0-774,0-775,0-776,0-777,0-778,0-779,0-780,0-781,0-782,0-783,0-784,0-785,0-786,0-787,0-788,0-789,0-780,0-791,0-792,0-793,0-794,0-795,0-796,0-797,0-798,0-799,0-800,0-801,0-802,0-803,0-804,0-805,0-806,0-807,0-808,0-809,0-8010,0-8011,0-8012,0-8013,0-8014,0-8015,0-8016,0-8017,0-8018,0-8019,0-8020,0-8021,0-8022,0-8023,0-8024,0-8025,0-8026,0-8027,0-8028,0-8029,0-8030,0-8031,0-8032,0-8033,0-8034,0-8035,0-8036,0-8037,0-8038,0-8039,0-8040,0-8041,0-8042,0-8043,0-8044,0-8045,0-8046,0-8047,0-8048,0-8049,0-8050,0-8051,0-8052,0-8053,0-8054,0-8055,0-8056,0-8057,0-8058,0-8059,0-8060,0-8061,0-8062,0-8063,0-8064,0-8065,0-8066,0-8067,0-8068,0-8069,0-8070,0-8071,0-8072,0-8073,0-8074,0-8075,0-8076,0-8077,0-8078,0-8079,0-8080,0-8081,0-8082,0-8083,0-8084,0-8085,0-8086,0-8087,0-8088,0-8089,0-8090,0-8091,0-8092,0-8093,0-8094,0-8095,0-8096,0-8097,0-8098,0-8099,0-80100,0-80101,0-80102,0-80103,0-80104,0-80105,0-80106,0-80107,0-80108,0-80109,0-80110,0-80111,0-80112,0-80113,0-80114,0-80115,0-80116,0-80117,0-80118,0-80119,0-80120,0-80121,0-80122,0-80123,0-80124,0-80125,0-80126,0-80127,0-80128,0-80129,0-80130,0-80131,0-80132,0-80133,0-80134,0-80135,0-80136,0-80137,0-80138,0-80139,0-80140,0-80141,0-80142,0-80143,0-80144,0-80145,0-80146,0-80147,0-80148,0-80149,0-80150,0-80151,0-80152,0-80153,0-80154,0-80155,0-80156,0-80157,0-80158,0-80159,0-80160,0-80161,0-80162,0-80163,0-80164,0-80165,0-80166,0-80167,0-80168,0-80169,0-80170,0-80171,0-80172,0-80173,0-80174,0-80175,0-80176,0-80177,0-80178,0-80179,0-80180,0-80181,0-80182,0-80183,0-80184,0-80185,0-80186,0-80187,0-80188,0-80189,0-80190,0-80191,0-80192,0-80193,0-80194,0-80195,0-80196,0-80197,0-80198,0-80199,0-80200,0-80201,0-80202,0-80203,0-80204,0-80205,0-80206,0-80207,0-80208,0-80209,0-80210,0-80211,0-80212,0-80213,0-80214,0-80215,0-80216,0-80217,0-80218,0-80219,0-80220,0-80221,0-80222,0-80223,0-80224,0-80225,0-80226,0-80227,0-80228,0-80229,0-80230,0-80231,0-80232,0-80233,0-80234,0-80235,0-80236,0-80237,0-80238,0-80239,0-80240,0-80241,0-80242,0-80243,0-80244,0-80245,0-80246,0-80247,0-80248,0-80249,0-80250,0-80251,0-80252,0-80253,0-80254,0-80255,0-80256,0-80257,0-80258,0-80259,0-80260,0-80261,0-80262,0-80263,0-80264,0-80265,0-80266,0-80267,0-80268,0-80269,0-80270,0-80271,0-80272,0-80273,0-80274,0-80275,0-80276,0-80277,0-80278,0-80279,0-80280,0-80281,0-80282,0-80283,0-80284,0-80285,0-80286,0-80287,0-80288,0-80289,0-80290,0-80291,0-80292,0-80293,0-80294,0-80295,0-80296,0-80297,0-80298,0-80299,0-80300,0-80301,0-80302,0-80303,0-80304,0-80305,0-80306,0-80307,0-80308,0-80309,0-80310,0-80311,0-80312,0-80313,0-80314,0-80315,0-80316,0-80317,0-80318,0-80319,0-80320,0-80321,0-80322,0-80323,0-80324,0-80325,0-80326,0-80327,0-80328,0-80329,0-80330,0-80331,0-80332,0-80333,0-80334,0-80335,0-80336,0-80337,0-80338,0-80339,0-80340,0-80341,0-80342,0-80343,0-80344,0-80345,0-80346,0-80347,0-80348,0-80349,0-80350,0-80351,0-80352,0-80353,0-80354,0-80355,0-80356,0-80357,0-80358,0-80359,0-80360,0-80361,0-80362,0-80363,0-80364,0-80365,0-80366,0-80367,0-80368,0-80369,0-80370,0-80371,0-80372,0-80373,0-80374,0-80375,0-80376,0-80377,0-80378,0-80379,0-80380,0-80381,0-80382,0-80383,0-80384,0-80385,0-80386,0-80387,0-80388,0-80389,0-80390,0-80391,0-80392,0-80393,0-80394,0-80395,0-80396,0-80397,0-80398,0-80399,0-80400,0-80401,0-80402,0-80403,0-80404,0-80405,0-80406,0-80407,0-80408,0-80409,0-80410,0-80411,0-80412,0-80413,0-80414,0-80415,0-80416,0-80417,0-80418,0-80419,0-80420,0-80421,0-80422,0-80423,0-80424,0-80425,0-80426,0-80427,0-80428,0-80429,0-80430,0-80431,0-80432,0-80433,0-80434,0-80435,0-80436,0-80437,0-80438,0-80439,0-80440,0-80441,0-80442,0-80443,0-80444,0-80445,0-80446,0-80447,0-80448,0-80449,0-80450,0-80451,0-80452,0-80453,0-80454,0-80455,0-80456,0-80457,0-80458,0-80459,0-80460,0-80461,0-80462,0-80463,0-80464,0-80465,0-80466,0-80467,0-80468,0-80469,0-80470,0-80471,0-80472,0-80473,0-80474,0-80475,0-80476,0-80477,0-80478,0-80479,0-80480,0-80481,0-80482,0-80483,0-80484,0-80485,0-80486,0-80487,0-80488,0-80489,0-80490,0-80491,0-80492,0-80493,0-80494,0-80495,0-80496,0-80497,0-80498,0-80499,0-80500,0-80501,0-80502,0-80503,0-80504,0-80505,0-80506,0-80507,0-80508,0-80509,0-80510,0-80511,0-80512,0-80513,0-80514,0-80515,0-80516,0-80517,0-80518,0-80519,0-80520,0-80521,0-80522,0-80523,0-80524,0-80525,0-80526,0-80527,0-80528,0-80529,0-80530,0-80531,0-80532,0-80533,0-80534,0-80535,0-80536,0-80537,0-80538,0-80539,0-80540,0-80541,0-80542,0-80543,0-80544,0-80545,0-80546,0-80547,0-80548,0-80549,0-80550,0-80551,0-80552,0-80553,0-80554,0-80555,0-80556,0-80557,0-80558,0-80559,0-80560,0-80561,0-80562,0-80563,0-80564,0-80565,0-80566,0-80567,0-80568,0-80569,0-80570,0-80571,0-80572,0-80573,0-80574,0-80575,0-80576,0-80577,0-80578,0-80579,0-80580,0-80581,0-80582,0-80583,0-80584,0-80585,0-80586,0-80587,0-80588,0-80589,0-80590,0-80591,0-80592,0-80593,0-80594,0-80595,0-80596,0-80597,0-80598,0-80599,0-80600,0-80601,0-80602,0-80603,0-80604,0-80605,0-80606,0-80607,0-80608,0-80609,0-80610,0-80611,0-80612,0-80613,0-80614,0-80615,0-80616,0-80617,0-80618,0-80619,0-80620,0-80621,0-80622,0-80623,0-80624,0-80625,0-80626,0-80627,0-80628,0-80629,0-80630,0-80631,0-80632,0-80633,0-80634,0-80635,0-80636,0-80637,0-80638,0-80639,0-80640,0-80641,0-80642,0-80643,0-80644,0-80645,0-80646,0-80647,0-80648,0-80
```

Das Soundlab-System

Dr. B. Enders

Ein Klangbaukasten der Musikelektronik



Als Dr. Robert Moog im Jahre 1967 den ersten voll spannungssteuerten Modulsynthesizer konstruierte, der als Musikinstrument konzipiert und einsetzbar war, bestand die entscheidende Grundidee darin, durch elektronische Klangerzeugung beliebige Klangstrukturen realisieren zu können. Der Musiker oder Komponist sollte in die Lage versetzt werden, seine urregionale Klangvorstellung sowie seine individuellen musikalischen Wünsche hörbar zu machen. Die Grenzen der herkömmlichen musikalischen 'Hardware' des mechanischen Instruments mit seiner festliegenden, nicht 'programmierbaren' Klangfarbe und Spieltechnik sollten überschritten werden.

Zwar hatte es bereits vorher mehr oder weniger erfolgreiche Versuche gegeben, mit Hilfe elektroakustischer und auch rein elektronisch arbeitender Instrumente neue Klangwelten zu erobern, jedoch fehlte die notwendige technische Flexibilität, um die intendierte Vielfalt der gewünschten Klangstrukturen in der musikalischen Praxis leicht verfügbar zu machen. Dies gelang in praktikablem Maße erst mit der modularen Synthesizerkonstruktion unter Einsatz des Prinzips der Spannungssteuerung.

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

Der Synthesizer – ein elektronischer Klangbaukasten

Klangstruktur aus einzelnen Klangelementen entsteht. Diesem Prinzip entspricht der Modulsynthesizer der ersten Stunde voll und ganz:

Allen wichtigen musikalischen Tonparametern wie Tonhöhe, Klangfarbe, Lautstärke, Artikulation kann ein bestimmter Synthesizerbaustein zugeordnet werden – ein Modul, das in sich abgeschlossen ist und technisch unabhängig von den an-

deren Bausteinen arbeitet. Jedes Modul hat bei der Klangsynthese seine spezifischen Möglichkeiten, die der Musiker beliebig kombinieren kann, um immer wieder neue, bislang ungehörte Klänge zu produzieren.

Der Tongenerator (Oszillator) erzeugt eine variable Frequenz, die als Tonhöhe empfunden wird, das Klangfilter beeinflußt die Form der Oszillatorschwingung und damit die Klangfarbe des Tones, der Verstärker bestimmt die dynamischen Vorgänge der Klangerzeugung, er kontrolliert also die Lautstärke.

Mit Hilfe verschiedener Steuereinrichtungen (Steuerknüppel, langsam schwingende Oszillatoren, 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 Programmierung von Spannungen	Tongebung, Artikulation, musikalische Abläufe, komplexe Strukturen

Bild 1. Einige Module und ihre Wirkungen

u. a. m.) lassen sich – je nach Kombination der ausgewählten Bausteine – unzählige modulatorische Vorgänge (Vibrato, Tremolo, Wah-Wah-Effekte, Ein- und Ausschwingvorgänge usw.) zur individuellen Tonformung erzeugen (Bild 1).

Das genial einfache Prinzip der Spannungssteuerung, von R. Moog erstmals konsequent eingesetzt, ist die entscheidende Voraussetzung für die vielfältigen Kombinationen und Koppellungen der Synthesizerbausteine durch den Musiker, das heißt: Alle wichtigen Funktionen der Module lassen sich nicht nur per Hand über Regler einstellen, sondern können auch durch angelegte Spannungen (meist im Bereich von -10 bis +10 Volt) beeinflußt

werden. Spannungssteuerbare elektronische Bausteine sind an der Bezeichnung VC = Voltage Controlled = 'Spannungssteuert' erkennbar, z. B. VCO = Voltage Controlled Oscillator, VCA = Voltage Controlled Attenuator bzw. Amplifier = spannungsgesteuerter Abschwächer bzw. Verstärker, VCF = Voltage Controlled Filter usw.

Dieses Verfahren eröffnet unzählige Möglichkeiten der gegenseitigen Beeinflussung der Synthesizerbausteine. Es erlaubt die Automatisierung und Programmierung von Klangprozessen bis hin zu vollautomatisch ablaufenden kompletten Musikstücken, etwa durch den Anschluß eines Spannungspeichers – 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 klangexperimenteller 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 öffnen, sowie

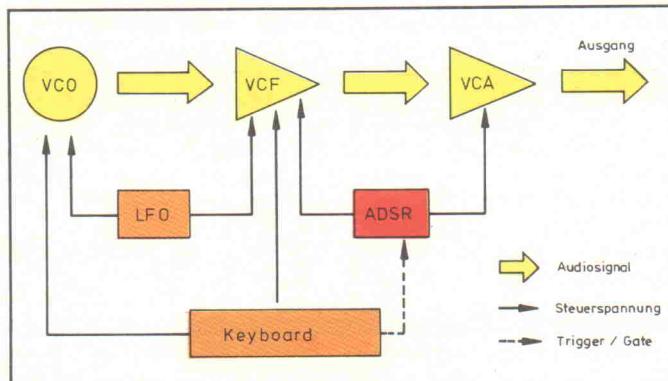


Bild 2. Aufbau einer Stimme (voice) in kleinen monophonen oder polyphonen Presetsynthesizern.

einem einfachen Hallgerät bequem erzeugen.

Die Industrie erkannte schnell die Problematik des Liveeinsatzes 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 jüngster 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 verschiedenen 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 schrägstehende 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 vollenommen widerspricht.

Zwar läßt sich die Klanglebensdauer 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

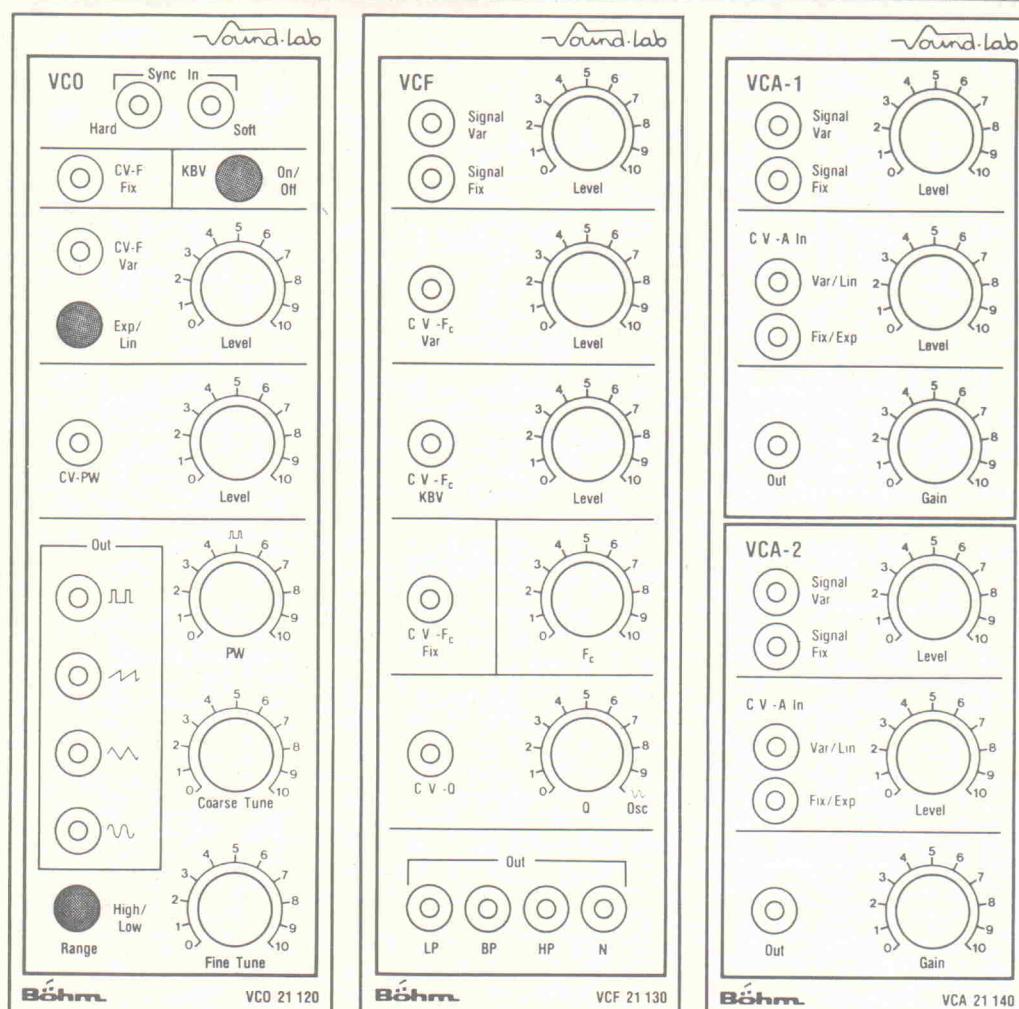
einmal Anschlußmöglichkeiten für derartige Zusatzeinrichtungen, erlauben meist auch nicht die Ankopplung anderer Synthesizer oder weiterer Module. Hingegen läßt sich ein Modulsynthesizer fast beliebig erweitern.

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

Orgelbausätzen bekannt wurde, stellt nun ein Synthesizersy-

Der Soundlab-Synthesizer — die Urdee 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 (12 dB) verfügt über getrennte Ausgänge für Hoch-, Tief-, Band- und Sperrpaßfunktion. Spannungsgesteuerte Eckfrequenz- und Resonanzeneinstellung (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.

Bühne/Studio

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

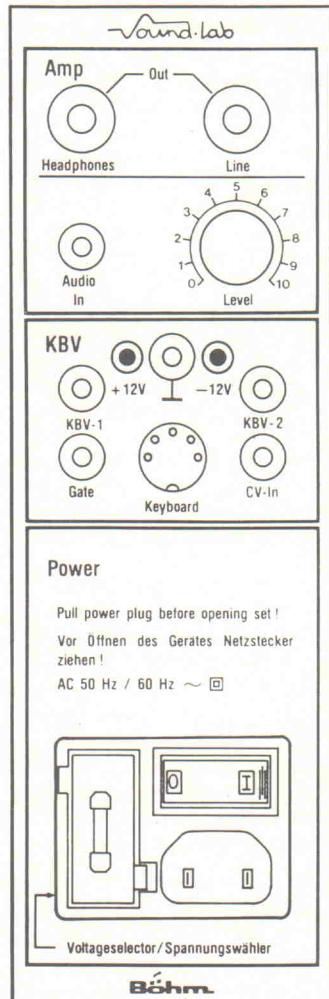
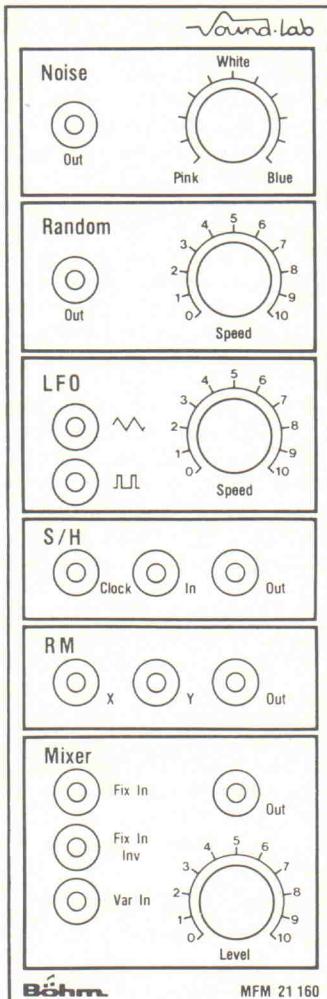
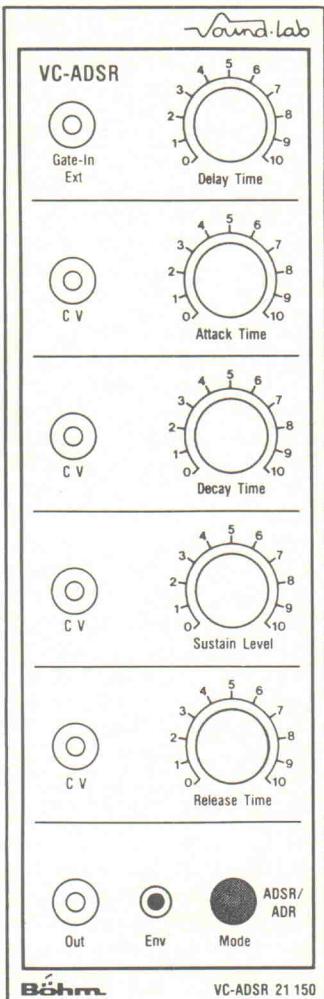
der Spannungskompatibilität (1 V/Okt.; 0—5 V/Gate) und der angestrebten Normschnittstellen (Midi-System) fast uneingeschränkt möglich.

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

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.



- 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.

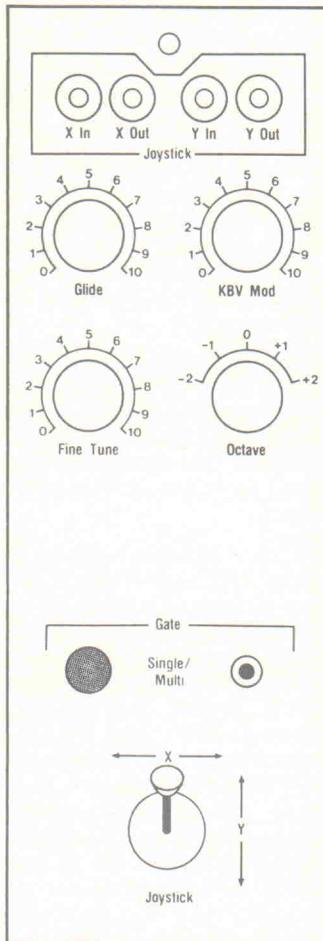
- Ein Mehrfunktionsmodul enthält in einem Einschub: Einen Rauschgenerator mit einstellbarem Filter (von pink über white bis blue noise) — einen Zufallsgenerator (Random Voltage) mit 5 Hz Mittenfrequenz — einen LFO (0,03...30 Hz, Dreieck, Rechteck) — einen Sample/Hold-Generator — einen Ringmodulator —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

- Die Stromversorgung übernimmt das Powermodul, dessen Frontplatte neben dem Netzschatzler 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.

Verwendet werden die speziell für den Synthesizerbau konstruierten CEM-ICs, deren schaltungstechnische Flexibilität den Modulen eine Reihe wichtiger Eigenschaften verleiht. Die audiotechnischen 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:

Bühne/Studio



- 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 (Bananenstecker), 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 mikroprozessor-gesteuertes achtstimmiges 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 durchsichtigt 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 Synthesizeraufbau deshalb auch in a) klangzeugende, b) klangverarbeitende und c) klangsteuernde Module ein (Bild 3).

Die Entstehung von Ton oder Geräusch wird also unter dem

Aspekt der klangzeugenden 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 Fertigerät anzubieten, der dem interessierten Einsteiger die Möglichkeit bietet, sich mit Hilfe einer Minimalausstattung und des beigefügten 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.

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 Ihren Spectrum. Zusätzlich können Sie jetzt auch einen Schutzschirm in Aktion treten lassen. Die drei verschiedenen Schnelligkeitsstufen ermöglichen jedem sein individuelles Spiel.

Art. Nr. SP 202 DM 25,-

Gulpmann

Das ist Gulpmann, den Sie vom ZX 81 her kennen. Diese Gulpmann-Version ermöglicht Ihnen die Wahl zwischen 15 verschiedenen Labyrinthen, 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

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 Meteoriteinschlag...

Art. Nr. SP 233 DM 25,-

Jangler

Ein Spiel, wo alles durcheinandergeht. 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

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 leistungstarke Hilfsprogramm! Zusätzlich besitzen Sie jetzt folgende „Extras“: Automatische Zeilennummerierung, fünfbuchstabe Labels, einfache Editions- und Cursor-Kontrolle, Ausgabe an den ZX-Drucker. Der Assembler akzeptiert alle ZX 80-Mnemonikkürzel (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

Ein verbessertes Basic Compiler, der jetzt Stringvariable annimmt; keine Gleitkommarithmetik!

Art. Nr. SP 207 DM 35,-

Tasword

Ein Textverarbeitungsprogramm mit der Option für 64 Z/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. SP317 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-paralle

Akzeptiert LLIST, SPRINT ohne Software. Jetzt lieferbar.

Art. Nr. 311 DM 178,-

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**.

Software Commodore 64

CBM Faktura 64

Das Fakturier- und Artikelverwaltungsprogramm für bis zu 1500 Artikel. Mindermengenstatistik, automatische Preiskorrektur etc.

Art. Nr. VC166 DM 300,-

Centropod

Art. Nr. VC 160 DM 29,-

Cyclons

Art. Nr. VC 161 DM 29,-

Escape-MCP

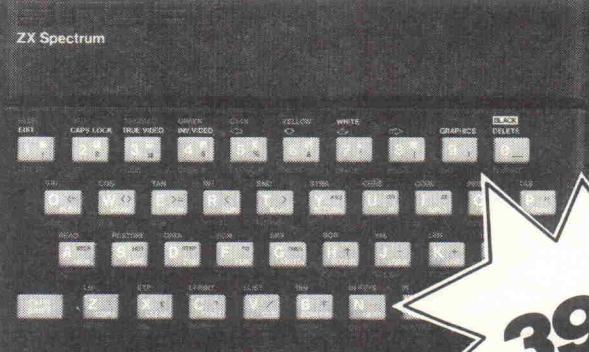
Art. Nr. VC 162 DM 29,-

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.

SPECTRUM



16K 398,-
48K 529,-

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)

Händleranfragen willkommen!

So wird bestellt:

Der Bestellung Scheck beilegen
oder per Nachnahme bezahlen.

Alle Preise incl. MwSt., Porto,
Verpackung.

ZX-DRUCKER



Komplettsystem mit Centronicschnittstelle
und Verbindungsleitung

nur DM 864,-

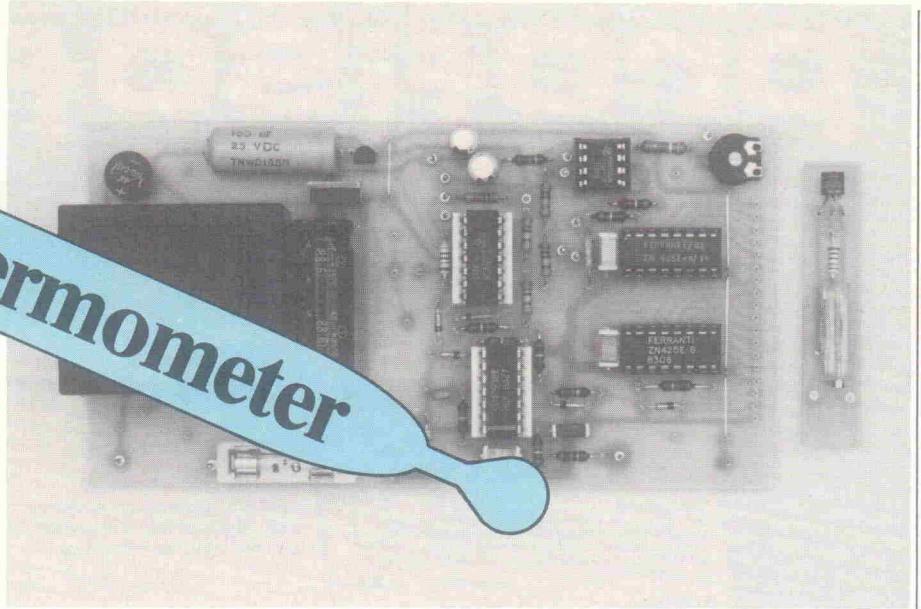
profisoft

Sutthauer 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 Kontrollsystern 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 Kühlzimmers 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-

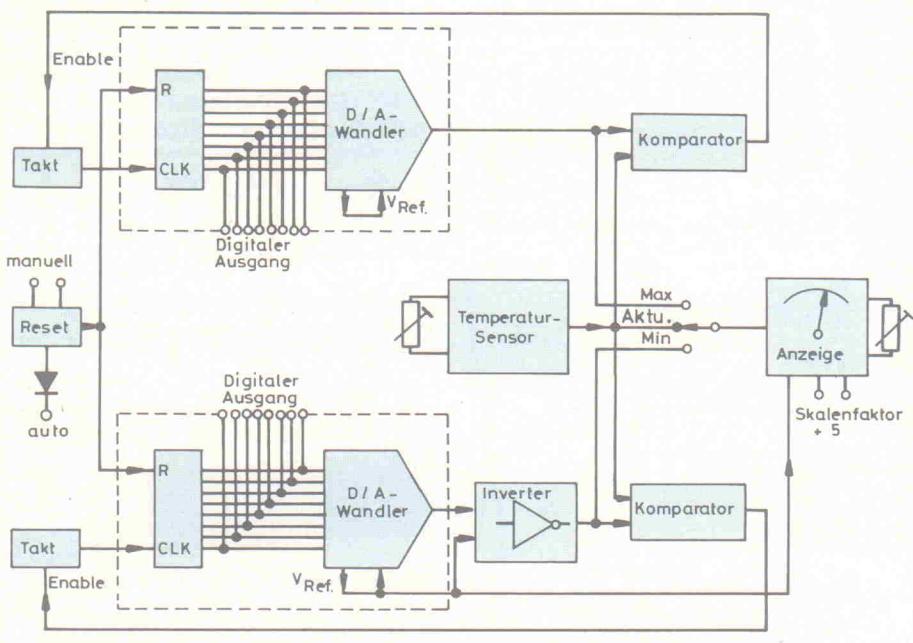
geben, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind.

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.

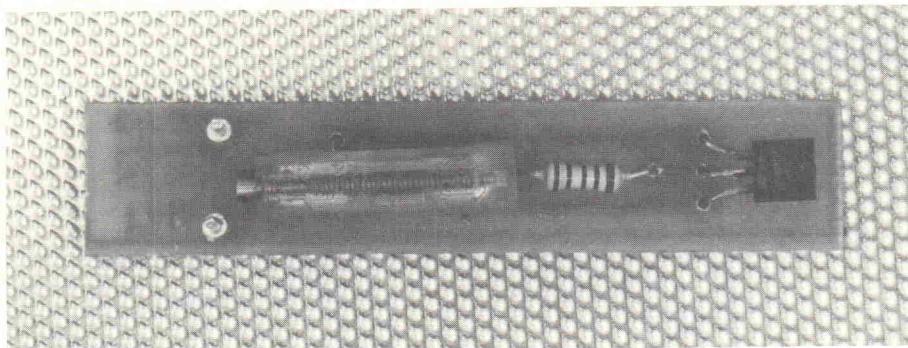
Die zur A/D-Konversion verwendete Methode besteht darin, die Zähler zunächst auf Null zurückzusetzen, wodurch die Spannung am Analogausgang der Bausteine auf 0 V geht. Danach werden die Clock-Impulse auf den Zähler gegeben, bis die Spannung des Analogausgangs soweit angestiegen ist, daß ein Komparator 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 Wandlers direkt für die 'Max'-Schaltung verwendet wird, während der Ausgang des anderen Wandlers 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 0 V 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 $+100^{\circ}\text{C}$ oder von 0 bis $+25^{\circ}\text{C}$.

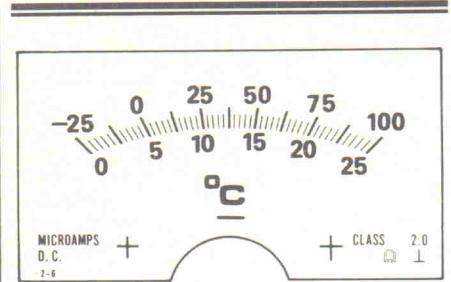
Aufbau

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 Gl1. 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 Netzteitung 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!

Abgleich Anzeigeschaltung

Bringen Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung das Anzeigegerät 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



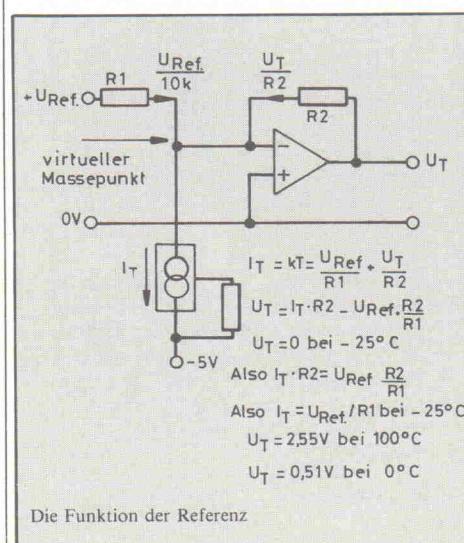
Skala für ein Meßwerk mit den Frontmaßen 60x45 mm. Diese Skala (oder eine gute Kopie davon) kann direkt auf das vorsichtig ausgebaute Skalenblech geklebt werden.

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

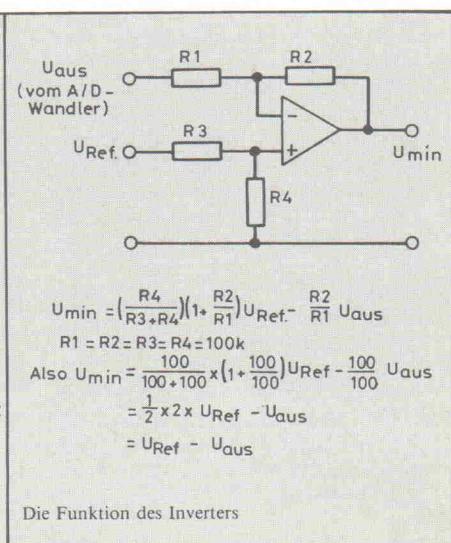
Sensorschaltung

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 ($1/5$ des Vollausschlages). Die Schaltung ist jetzt betriebsbereit: Der Meßbereich beträgt -25 bis $+100^{\circ}\text{C}$.

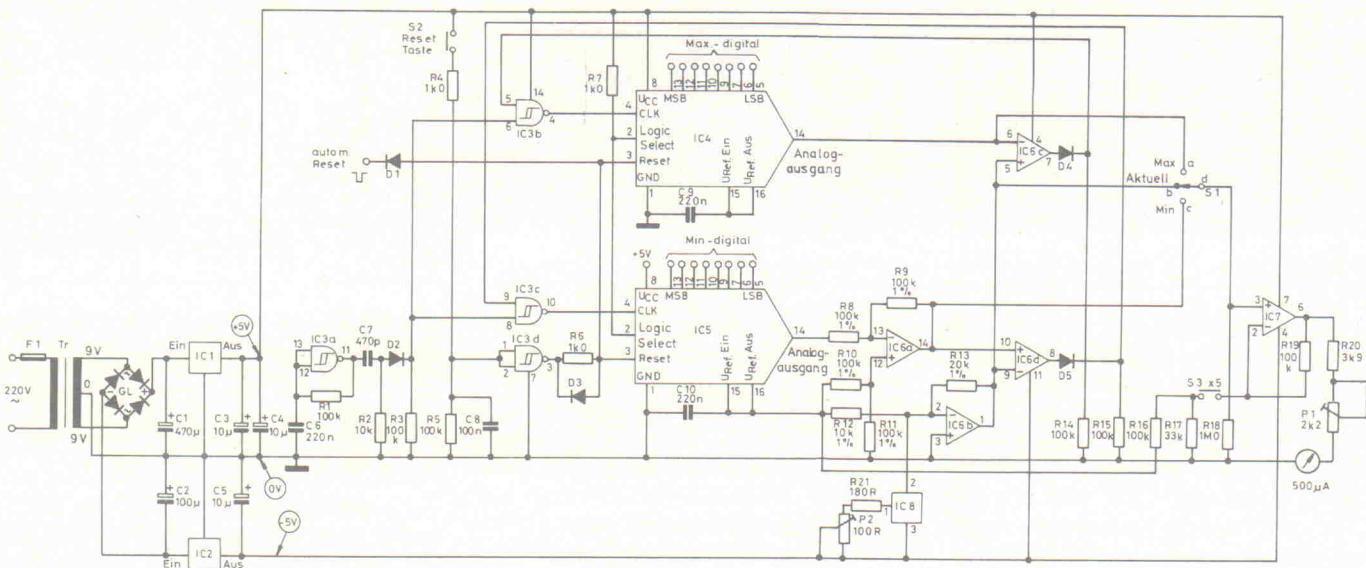


Die Funktion der Referenz



Die Funktion des Inverters

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 einen 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.

Bauanleitung: Min/Max-Thermometer

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

Trimmopotis (Miniatür)

P1 2k2 liegend
P2 100R stehend (Cermet)

Kondensatoren

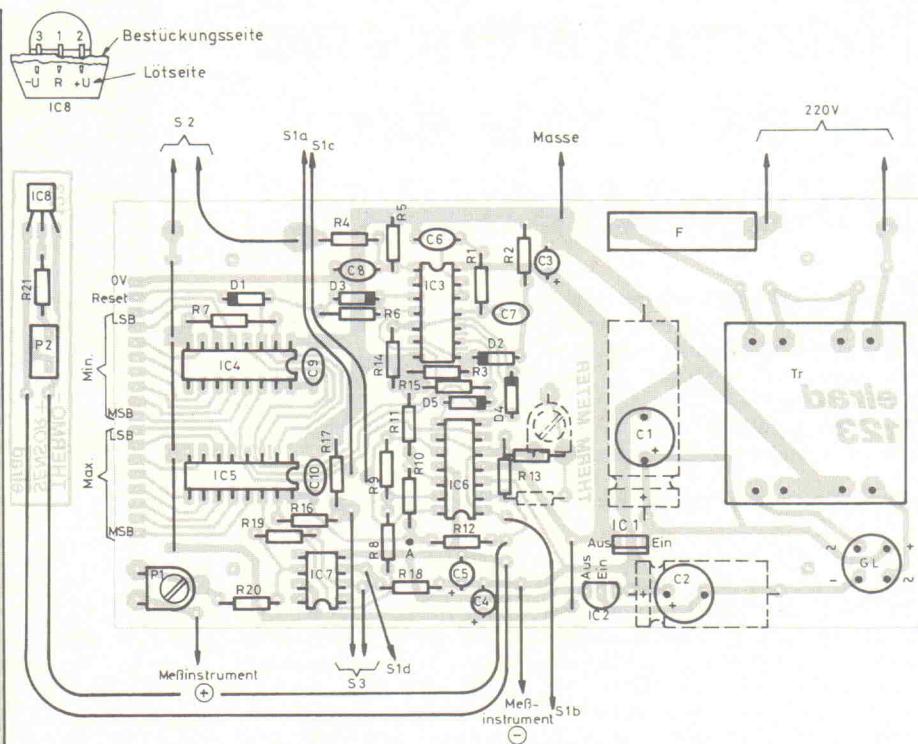
C1 470 μ 25V Elko
C2 100 μ 25V Elko
C3—5 10 μ 10V Tantal
C6,9,10 220n MKH
C7 470p ker.
C8 100n MKH

Halbleiter

IC1 7805
IC2 79L05
IC3 4093B
IC4,5 ZN425E
IC6 TL084
IC7 TL081
IC8 LM334Z
D1—5 1N4148
G1 B100C1000 rund

Verschiedenes

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



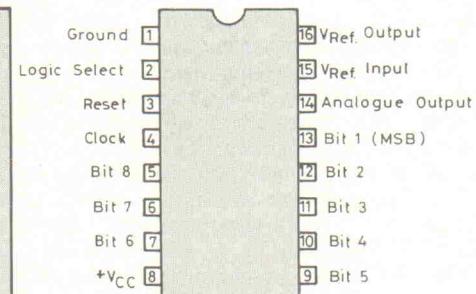
Bestückungsplan für das Min/Max-Thermometer. R13 ist ein einzelner Widerstand (durchgezogen) oder aus zwei 10k Widerständen oder aus einem Widerstand und einem Trimmer (gestrichelt) zusammengesetzt.

Tr

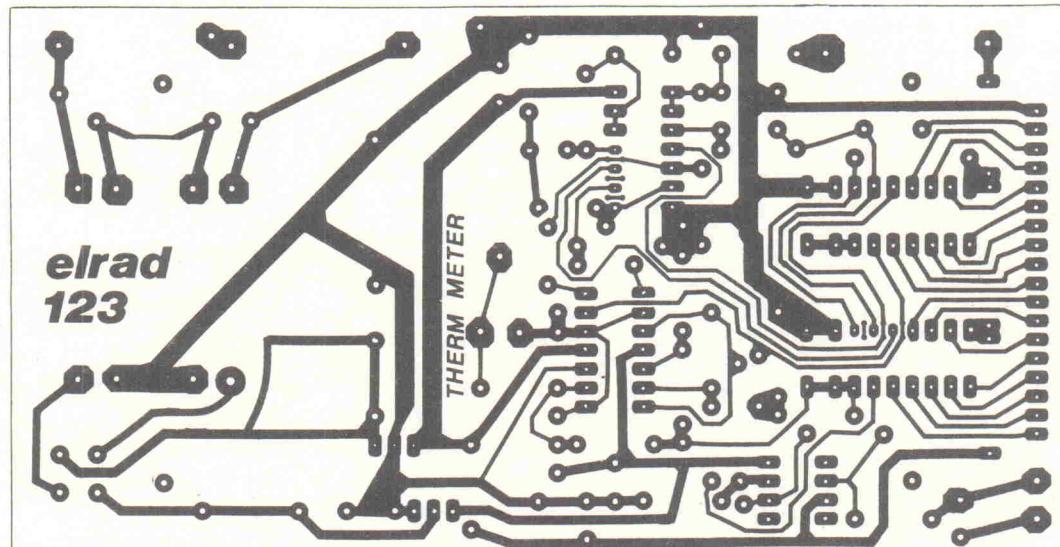
Trafo für Printmontage 9—0—9 V,
3 VA
Sicherung 500 mA,
träge

F

Sicherungshalter für Printmontage,
Drehspulmeßwerk 500 μ A (60 x 47
mm), Gehäuse, Netzkabel mit Euro-
stecker, 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.

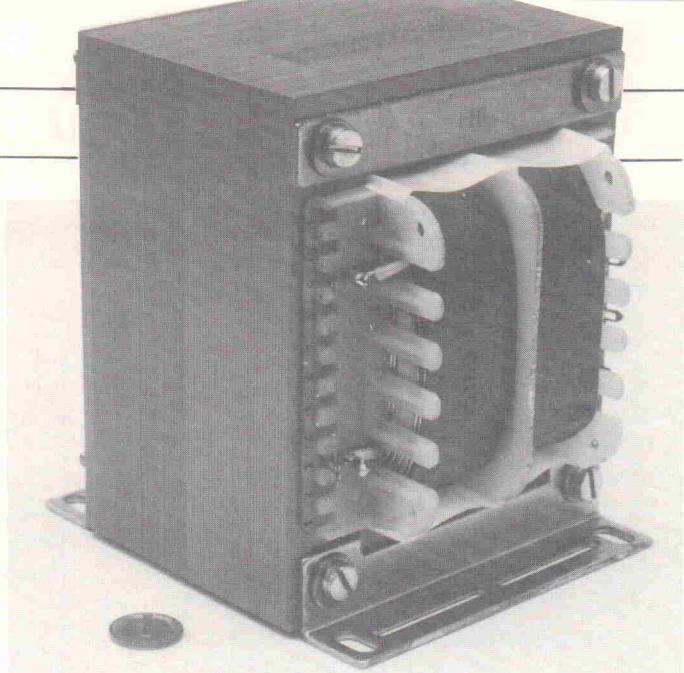
Falls der Bastler nun unverdrossen mit spannungsfesteren Bauteilen das Netzteil funktionsfähig macht, könnte er durch ein unangenehmes Brummen im Verstärker allmählich in Rage kommen. Wer dann nicht in die Luft gehen will, sollte lieber zum richtigen Trafo greifen! Hierzu ist es nicht notwendig, in die Tiefe der meist unbeliebten Transformatorentheorie einzusteigen; vielmehr reichen allgemeine Kenntnisse über die verschiedenen Arten von Netztransformatoren mit ihren typischen Eigenschaften aus. Dabei kann sich der elrad-Leser getrost auf so genannte '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 Spulenhälfte, wo es auf den Eisenkern trifft, freundlicherweise noch erheblich verstärkt und dann in B-Feld umgetaucht 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 Leerlauffall). Die in einer 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 gebrachten 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

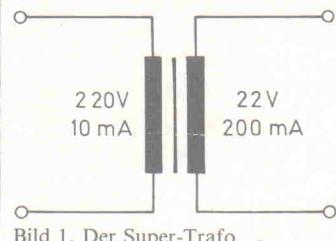


Bild 1. Der Super-Trafo

das Eisen der Ummagnetisierung entgegengesetzt (Hystereseverluste).

• Streuverluste

entstehen durch den Teil des magnetischen Feldes, der nicht im Spulenkern 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 Luftspleite oder Streuojochs extra erzeugt, um das Kurzschlußverhalten zu beeinflussen. So ist z. B. der Klingeltrafo dauer-kurzschlußfest, beim Schweißtrafo kann man den Kurzschlußstrom (= Schweißstrom) durch Verändern eines Luftsplastes 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-

ELEKTRONIKTRANSFORMATOREN

Typ	Primär	Sekundär	Stromstärke	Kerngröße	Preis
Volt	Volt	Sek.	Amp.	VA	DM
NTR 240	220V +5%	2x10-12-15V	0,4 A	M55/20	15,50
NTR 241	220V +5%	2x10-12-15V	1,0 A	M65/35	22,50
NTR 242	220V +5%	2x10-12-15V	2,6 A	E1 84/38	29,50
NTR 243	220V +5%	2x10-12-15V	3,5 A	E1 96/46	40,50
NTR 244	220V +5%	2x12-12-48V	0,84 A	E1 84/38	29,-
NTR 245	220V +5%	2x12-12-48V	1,25 A	E1 96/46	40,50
NTR 310	220V	2 x 7,5V	2 x 0,1 A	E1 10/15,5	8,90
NTR 311	220V	2 x 12 V	2 x 0,05 A	E1 10/15,5	8,90
NTR 312	220V	2 x 16 V	2 x 0,046 A	E1 10/15,5	8,90
NTR 313	220V	2 x 20 V	2 x 0,034 A	E1 10/15,5	8,90
NTR 314	220V	2 x 30 V	2 x 0,024 A	E1 10/15,5	8,90
NTR 340	220V	2 x 7,5V	2 x 0,160 A	E1 38/13,6	9,90
NTR 331	220V	2 x 12 V	2 x 0,105 A	E1 38/13,6	9,90
NTR 332	220V	2 x 16 V	2 x 0,078 A	E1 38/13,6	9,90
NTR 334	220V	2 x 30 V	2 x 0,041 A	E1 38/13,6	9,90
NTR 340	220V	2 x 7,5V	2 x 0,233 A	E1 42/14,8	10,50
NTR 341	220V	2 x 12 V	2 x 0,145 A	E1 42/14,8	10,50
NTR 342	220V	2 x 16 V	2 x 0,109 A	E1 42/14,8	10,50
NTR 343	220V	2 x 20 V	2 x 0,087 A	E1 42/14,8	10,50
NTR 344	220V	2 x 30 V	2 x 0,058 A	E1 42/14,8	10,50
NTR 345	220 +5%	2x18+10	0,25A	M 55/20	16,25
NTR 346	220 +5%	2x18+10	0,65A	M 65/35	23,50
NTR 347	220 +5%	2x18+10	1,3 A	E1 84/38	28,-
NTR 348	220 +5%	2x18+10	2,0 A	E1 96/46	55,-
NTR 349	220 +5%	2x18+10	3,0 A	E1 96/46	11,-
NTR 350	220 +5%	2x18+10	2,8 A	E1 96/46	15,-

Abmessungen und Preismittel bitte den Seiten 4/1 - 4/4 entnehmen.

NTR 240 - 245 + 346 - 350 mit Fußwinkel und

Lösen Schirmwicklung zwischen Pr. u. Sek.

NTR 310 - 344 Printausführung vergessen.



TRANSFORMATOREN FÜR LEITERPLATTENMONTAGE

TRANSFORMATOREN FÜR LEITERPLATTENMONTAGE					
Isolationsklasse E Schutzklasse 1					
T Y P	Pr. V	Sek. V	Sek. A	Stift	Stift - Belegung
				Abst. Rm.	Pr. DM
Baugröße	El 48/16,8	Gesamtleistung	1,8 VA		
NTR 351/8	220	2 x 8	2 x 0,375	27,5mm	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 351/10	220	2 x 10	2 x 0,375	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 353/12	220	2 x 12	2 x 0,250	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 353/15	220	2 x 15	2 x 0,250	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 353/18	220	2 x 18	2 x 0,250	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 353/20	220	2 x 20	2 x 0,150	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 353/24	220	2 x 24	2 x 0,125	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
NTR 353/30	220	2 x 30	2 x 0,100	27,5	3 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 9,60
Baugröße	El 54/18,8	Gesamtleistung	10 VA		
NTR 354/8	220	2 x 8	2 x 0,475	55 mm	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/10	220	2 x 10	2 x 0,560	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/12	220	2 x 12	2 x 0,475	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/15	220	2 x 15	2 x 0,375	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/18	220	2 x 18	2 x 0,275	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/20	220	2 x 20	2 x 0,250	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/24	220	2 x 24	2 x 0,210	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
NTR 354/30	220	2 x 30	2 x 0,165	30	5 - 1,6 - 8 - 9 / 10-11 10,-
Baugröße	El 66/23	Gesamtleistung	22 VA		
NTR 356/8	220	2 x 8	2 x 1,175	35 mm	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/10	220	2 x 10	2 x 1,100	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/12	220	2 x 12	2 x 0,915	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/15	220	2 x 15	2 x 0,645	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/18	220	2 x 18	2 x 0,465	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/20	220	2 x 20	2 x 0,320	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/24	220	2 x 24	2 x 0,230	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 356/30	220	2 x 30	2 x 0,165	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75

LADE- UND HEIZTRANSFORMATOREN

TRANSFORMATOREN FÜR LEITERPLATTENMONTAGE					
Isolationsklasse E Schutzklasse 1					
T Y P	Pr. V	Sek. V	Sek. A	Stift	Stift - Belegung
				Abst. Rm.	Pr. DM
Baugröße	El 66/23	Gesamtleistung	10 VA		
NTR 357/8	220	2 x 8	2 x 1,875	25 mm	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
NTR 357/10	220	2 x 10	2 x 1,500	35	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
NTR 357/12	220	2 x 12	2 x 1,250	35	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
NTR 357/15	220	2 x 15	2 x 1,000	35	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
NTR 357/18	220	2 x 18	2 x 0,850	35	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
NTR 357/20	220	2 x 20	2 x 0,625	35	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
NTR 357/24	220	2 x 24	2 x 0,500	35	5 - 2,7 - 9 - 11 / 14-16 18,-
Baugröße	El 66/23	Gesamtleistung	10 VA		
NTR 358/8	220	2 x 8	2 x 0,475	5,5 mm	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/10	220	2 x 10	2 x 0,560	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/12	220	2 x 12	2 x 0,475	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/15	220	2 x 15	2 x 0,375	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/18	220	2 x 18	2 x 0,275	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/20	220	2 x 20	2 x 0,250	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/24	220	2 x 24	2 x 0,210	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
NTR 358/30	220	2 x 30	2 x 0,165	30	5 - 2,7 - 9 - 10 / 12-14 10,-
Baugröße	El 66/23	Gesamtleistung	22 VA		
NTR 359/8	220	2 x 8	2 x 1,175	35 mm	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/10	220	2 x 10	2 x 1,100	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/12	220	2 x 12	2 x 0,915	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/15	220	2 x 15	2 x 0,735	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/18	220	2 x 18	2 x 0,610	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/20	220	2 x 20	2 x 0,465	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/24	220	2 x 24	2 x 0,360	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75
NTR 359/30	220	2 x 30	2 x 0,265	35	5 - 2,7 - 9 - 12 / 14-16 14,75

TRANSFORMATOREN FÜR LEITERPLATTENMONTAGE					
Isolationsklasse E Schutzklasse 1					
T Y P	Primär	Sekundär	Amp.	Preis	DM
	Volt	Volt	Amp.	VA	DM
LH 1	220	5 - 10 - 12	1,7	E1 66/23	13,90
LH 2	220	6 - 8 - 10 - 12	4	E1 84/29	19,50
LH 3 A	220	12 - 14 - 16 - 18 - 24	2,2	E1 84/29	19,50
LH 4	220	12 - 14 - 16 - 18	4,5	E1 84/38	23,75
LH 5	220	20 - 24 - 30 - 40	5	E1 96/61	47,20
LH 6	220	7,5 - 9 - 15 - 18	5	E1 96/34	34,70
LH 7	220	7,5 - 9 - 15 - 18	8	E1 96/61	41,40
LH 8	220	8 - 10 - 12 - 15	10	E1 96/61	41,40
LH 9	220	6,3	0,7	M 42	7,20
LH 10	220	4 - 6 - 12 - 16	2,5 / 1,6 / 0,8	M 55	11,10
LH 11	220	4 - 6 - 12 - 16	4/3 / 5	M 65	14,40
LH 12	220	2,5 - 4 - 5 - 6,3	6/3	E1 84/29	21,35
LH 13	220	7	100 mA	E1 10	5,90
LH 14	220	22	50 mA	E1 10	5,90
LH 15	220	22	75 mA	E1 10	5,90
LH 16	220	33	2,5	E1 84/38	23,35
LH 17	220	40	2	E1 84/38	23,35
LH 18	220	4 - 6 - 9	0,4	M 42	7,20
LH 19	220	50	4	E1 96/61	38,60
LH 20	220	60	3	E1 96/61	38,60

VERSAND nur per Nachnahme oder Vorauskasse, Postscheckkonto Essen Nr. 154291438, 4174 Issum 2 Sevelen, Postfach 2150, Telefon 02835/5012 oder 5013, Rheurter Str. 58. Ab 150,- DM portofrei.

TRANSFORMATOREN FÜR LEITERPLATTENMONTAGE

Isolationsklasse E Schutzklasse 1

Type	Primär	Sekundär	Stift	Stift - Belegung	Preis
	Volt	Volt	Amp.	VA	DM
NTR 100	0 - 110 - 220	0 - 6 - 9 - 18 - 36	4	M 42	9,05
NTR 105	110 - 220	4 - 6 - 9 - 18 - 36	4	M 42 / 2K	8,70
NTR 110	220	24 - 0 - 24	1,2	E1 38 / 1K	8,-
NTR 115	110 - 220	12 - 12 - 18	1,2	M 42	12,-
NTR 202	110 - 220	12 - 12 - 18	1,7	E1 65/2K	15,40
NTR 203	110 - 220	6 - 12 - 18 - 24 - 30	1,0	E1 84/38	22,-
NTR 204	110 - 220	24 - 24	3,0	E1 96/46	33,70
NTR 205	110 - 220	6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36	2,0	E1 84/38	24,50
NTR 206	110 - 220	6	1,0	M 42	10,-
NTR 207	220	12	0,3	E1 54	7,-
NTR 208	220	6 - 6	0,3	E1 54	7,50
NTR 209	220	12 - 12	0,15	M 42	7,50
NTR 210	220	24 - 24	0,7	E1 84/46	33,70
NTR 211	220	6 - 6	0,1	E1 54	9,95
NTR 212	220	6 - 6	0,1	E1 54	9,95
NTR 213	220	12 - 12	0,25	E1 54	11,20
NTR 214	220	12 - 12	0,5	M 42	11,95
NTR 215	220	12 - 12	0,5		

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 μ V 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 streuarmen 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 manwickelt ein Blechband in voneinander isolierte Lagen und erhält einen Bandkern. Die für alle Kerne verwendeten Bleche sind mit 1 bis 3% Siliziumlegierte 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 streuarme Version bei den Blechpaketen.

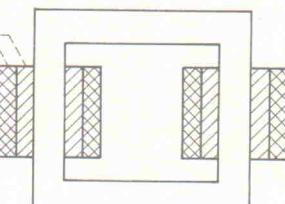
Ebenso steht das S nicht für einen Querschnitt, sondern für Schnittbandkern. Wie der Name schon sagt, handelt es sich dabei um einen aufgeschnittenen Bandkern, der im Unterschied zum Ringbandkern leicht mit Spulen zu beschicken ist.

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

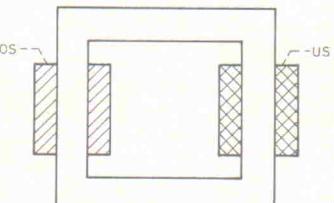
Je nachdem, wie die Wicklungen aufgebracht sind, unterscheidet man im wesentlichen drei gebräuchliche Arten von Trafos.

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

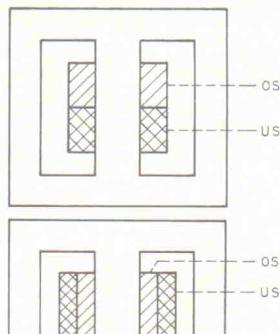


Bild 4. Manteltyp mit den verschiedenen Wicklungsanordnungen.

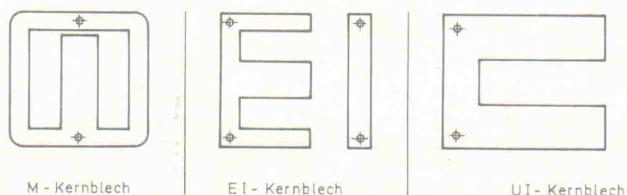
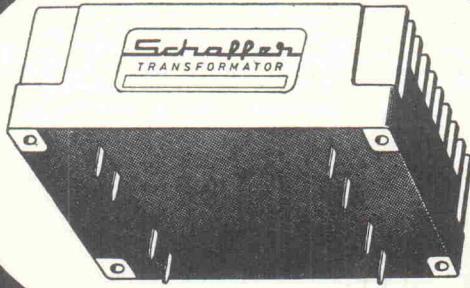


Bild 2. Die verschiedenen Blechquerschnitte



Schaeffer

Flach-Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

8340 Pfarrkirchen, Peter-Adam-Str. 6, Telefon 0 85 61/86 66-67, Telex 05 7 312, Postfach 120
7504 Weingarten, Bahnhofstraße 96, Telefon 0 72 44/24 11, Telex 07 826 685, Postfach 12 64

Netztransformatoren – Sicherheitstransformatoren

Streufeldtransformatoren – Drehstromtransformatoren

Drosseln – Übertrager

Flachtransformatoren

**schneidern
Transformatoren
nach Maß.**

Spartransformatoren

Trenntransformatoren

Wir



AWEH

Transformatoren-
und Gerätebau GmbH

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



Transformatoren

aus unserem Lieferprogramm

Kleintransformatoren für Printmontage

		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/125 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 = 40/E ● 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 Lüsterklemmen 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":

Lötösenschlüsse, 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

Ladeträfos mit Printanschlüssen:

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, Lötstellenanschluß:

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	je 1,8 Amp.	54,00
LH 301	M 95	24 V + 24 V	je 1,8 Amp.	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



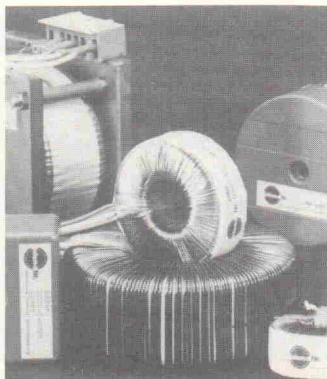
Postfach 53 20
3300 Braunschweig
Telefon (05 31) 8 70 01
Telex 9 52 547

ähnlich wie beim Kerntyp auch auf zwei Spulenköpfen 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 Luftpalte, 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 Umdrehung 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 Wattmesser 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 Leerlauf-Verhalten 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).

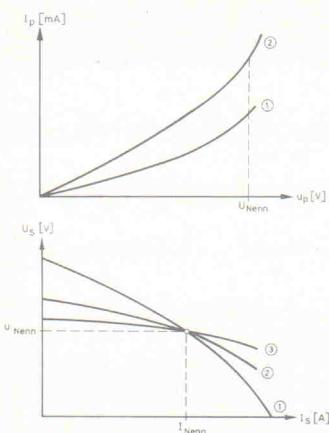


Bild 5. Leerlaufkennlinien (oben) und Ausgangskennlinien (unten)

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

Ringkerntrafos 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	
2 x 24 V	2 x 0,6 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	
2 x 24 V	2 x 1,0 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	
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	79,80
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 Montagmaterial!!

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 

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

KLEINTRANSFORMATOREN



M-Schnitte ●
EI-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



Freunde!
Auf zu den
günstigen Preisen!

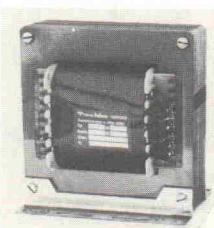
BURMEISTER-ELEKTRONIK

4900 HERFORD — POSTFACH 1230 — TELEFON 05226/1515

Fordern Sie kostenlos Liste C3 an, die viele weitere Angebote und genaue
technische Beschreibungen enthält.

Versand per Nachnahme oder Vorausrechnung.

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

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



Trafo-Sonderservice
Wir fertigen Ihren ganz
speziellen Trafo maßge-
schneidert. Trafos aller
angegebenen Leistungs-
klassen erhalten Sie zum
absoluten Tiefstpreis mit
Spannungen nach Ihrer
Wahl. Die Lieferzeit
beträgt 2-3 Wochen.

Bestellbeispiel:

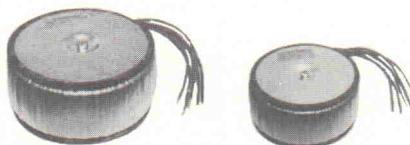
gewünschte Spannung: 2x21V 2x2,5A
Rechnung: 21x2,5 + 21x2,5 = 105VA
passender Trafo: Typ 850
Typ 500_V_A 24VA DM 21,40
Typ 600_V_A 42VA DM 24,90
Typ 700_V_A 76VA DM 34,30
Typ 850_V_A 125VA DM 39,80
Typ 900_V_A 190VA DM 53,70
Typ 950_V_A 250VA DM 63,10
Typ 1140_V_A 400VA DM 92,60
Typ 1350_V_A 700VA DM 129,10
Typ 1400_V_A 900VA DM 159,50
Typ 1500_V_A 1300VA DM 198,70
Im angegebenen Preis sind zwei 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 teurer einkaufen
als bei uns! Vergleichen Sie die Preise!

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



R 80 80VA
nur 39,70 DM

8012 2x12V 2x3,4A
8015 2x15V 2x2,7A
8020 2x20V 2x2,0A
8024 2x24V 2x1,7A

77x46 mm, 0,80 kg

R 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

118x57 mm
2,8 kg

115x54 mm, 2,40 kg

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 Hilfsspannung zwischen 8V und 50V
von 0,1A bis 0,8A 5,- DM.
Schirmentwicklung zwischen Primär- und
Sekundär-Wicklung 4,- DM.

Wechselrichter (Spannungswandler)

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

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

FA-Wechselrichter

Für hohe Ansprüche und universellen Einsatz
220V~ aus der Batterie, kurzzeitig hoch
überlastbar

verpolungsgeschützt

Fernsteueranschluß

Frequenz konstant

50Hz ± 0,5%

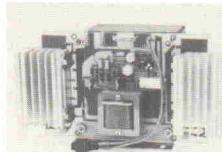
Wirkungsgrad

über 93%

sehr geringer

Leerlaufstrom

12V oder 24V zum gleichen Preis lieferbar.



Betriebsbereiter offener Baustein

ohne Gehäuse:

FA 5 F 200VA 194,40 DM

FA 7 F 350VA 269,70 DM

FA 9 F 500VA 339,00 DM

Betriebsbereites komplettes Gerät im

formschönen Stahlblechgehäuse:

FA 5 G 200VA 244,00 DM

FA 7 G 350VA 329,00 DM

FA 9 G 500VA 398,00 DM

NEU · NEU · NEU · NEU · NEU · NEU

Unser Spitzenprodukt zum Superpreis!!!

Zwei Geräte in einem

1. Hochleistungs- Stromerzeuger

220V aus der Batterie,
hoch überlastbar,
Überlastschutz,
kurzschlussicher

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 Ladetrieb werden Batterien beliebiger
Kapazität geladen.

WL 412 12v 400VA DM 449,00

WL 424 24V 400VA DM 449,00

WL 612 12V 600VA DM 539,00

WL 624 24V 600VA DM 539,00

WL 924 24V 900VA DM 629,00

Batteriekabel 3 m DM 15,00

Fernbed.-Kabel 6m DM 12,00

Netzkabel f. Laden DM 9,50



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 Netzschnelltransistor (3) relativ konstant und liegt beim Spielzeugtransformator (2) zwischen diesen Werten. Dieses Bela-

stungsverhalten entspricht den Sicherheitsvorschriften nach VDE 0551, wonach Klingeltransistor (6...24 V) unbedingt kurzschlußfest und Spielzeugtransistor (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 Klingeltransistor erheblich höher als die aufgedruckte Nennspannung. Aber auch bei normalen Netztransformatoren 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 Netztüberspannungen). □

Firma	Anschrift	Trafotyp	Einsatzzweck				Bau-sätze
Versand							
Balü	Burchardstr. 1 2000 Hamburg 1	Kernyp T	Manetyp T	Schmittband T			
Bühler	PF 32 7570 Baden-Baden			X	X	X	
Conrad	PF 11 80 8452 Hirschau	X X	X X X X X X	X			
Dahms	PF 11 20 6806 Vierheim	X	X X X X X	X			
Diesselschloß	Biemerstr. 17 4950 Minden		X X	X X			
Hansa	PF 546 2940 Wilhelmshaven	X	X	X X			
Igeli	Heinrichstr. 48 6100 Darmstadt	X		X X			
Müller	Wohdem 294 4995 Stemwede		X				
Oppermann	Im Dühfeld 29 3051 Sachsenhausen		X	X			
PKE	Fürther Str. 333 8500 Nürnberg 80	X	X	X X			
Pölling	PF 28 8071 Pforzheim	X X		X X	X		
Reicheit	PF 32 10 2940 Wilhelmshaven		X X				
RIM	Bayerstr. 25 8000 München	X	X X X X X				
Sallöher	Jean-Paul-Str. 19 8650 Kulmbach	X	X	X X			
Schinke	Sophienstr. 9 3300 Braunschweig	X	X X X X				
Schuricht	PF 10 17 29 2800 Bremen 21	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			
Hersteller							
Block*	PF 11 70 2810 Verden/Aller	X X	X X	X X X X X X	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	X X X X X X		
Engel*	Rheingaustr. 34-36 6200 Wiesbaden 1 - Schlierstein	X		X X X X X X	X X X X X X		
Lowé	Rheuterstr. 58 4174 Issum 2 - Sevelen	X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	
Zollner	Industristr. 2-6 8491 Zandt/B.	X X X X X X		X X X X X X			
Ulmer	Rudolf-Diesel-Str. 6 7036 Schönaich 8	X		X X X X X X	X X X X X X		
Marschner	PF 12 09 7209 Weingarten	X X	X X X X X X		X X X X X X		
Burmeister	PF 12 30 4900 Herford	X	X X X X X X		X X X X X X		
Schulte & Co	Marienstr. 24 8510 Fürth	X X		X X X X X X			
FG-Elektronik	Mühweg 30-32 8501 Ruckersdorf/Nürnberg	X X	X X X X X X				
Schaffner	Peter-Adam-Str. 6 8340 Pfarrkirchen		X X X X X X				
Gerth	Dessauer Str. 28 1000 Berlin 61		X X X X X X				
Welter	Merowingerstr. 11-13 4000 Düsseldorf 1	X			X X X X X X		
Weltronik	PF 7106 Neuenstadt		X X X X X X				
Polytronik	Wilhelm-Kunert-Str. 26 8000 München 90	X X	X X X X X X				
Lindy	PF 14 28 6800 Mannheim	X X	X X X X X X				
Talema	Bahnhofplatz 20 8034 Germering	X X	X X X X X X				
Wickeltechnik	Bremmer Str. 3 3014 Laatzen 3	X X X X X X					

* Diese Hersteller liefern nur über den Fachhandel.

ACHTUNG — für Selbstbauer!

Wir führen:

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

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

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

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 Serenschaltungen von Netzteilen, Spannungsverdopplerschaltungen und bei Röhrenschaltungen zu berücksichtigen. □

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, Ringkerntrafoelemente, Pf. 15 04 43

6700 Ludwigshafen

ct magazin für computer technik

jetzt am Kiosk

LINDY-Ringkerntrafos



Sofort ab Lager!

VA Sekundär	VA Sekundär
Volt	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
120 22 + 22	120 40 + 40
Maße: 110 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
160 22 + 22	160 44 + 44
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
225 25 + 25	225 50 + 50
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
500 45 + 45	500 60 + 60
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
625 45 + 45	625 60 + 60
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 -

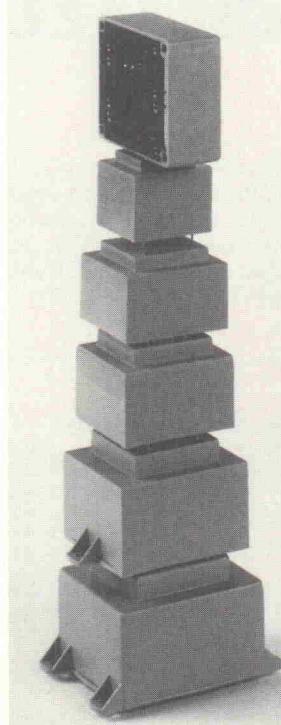
DESSAUERSTR. 28 • RUF (030) 262 46 35 • 1000 BERLIN 61

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)



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

Bitte Prospekt anfordern!

polytronik GMBH

Wilhelm-Kuhnert-Straße 26
8000 München 90

Tel. (089) 6514028 • Telex 5 215383

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

TR4235 2x3,5V 1,2A
TR425 2x5V 1,0A
TR426 2x6V 0,6A
TR4210 2x10V 0,4A
TR4215 2x15V 0,25A
TR4217 2x17V 0,22A
TR4220 2x20V 0,2A

DM 56,80

TR8512 2x12V 6,5A
TR8515 2x15V 5,5A
TR8521 2x21V 4,0A
TR8525 2x25V 3,2A
TR8530 2x30V 2,7A
TR8535 2x35V 2,3A

DM 44,40

TR505 2x5V 5,0A
TR5075 2x7,5V 3,3A
TR509 2x9V 2,8A
TR5012 2x12V 2,0A
TR5015 2x15V 1,7A
TR5020 2x20V 1,25A
TR5025 2x25V 1,0A
TR5030 2x30V 0,8A

DM 55,40

TR7575 2x7,5V 5,0A
TR7512 2x12V 3,0A
TR7518 2x18V 2,0A
TR7522 2x22V 1,7A
TR7530 2x30V 1,25A

DM 66,80

TR653 2x3V 8,0A
TR655 2x5V 5,0A
TR6575 2x7,5V 3,5A
TR659 2x9V 2,8A
TR6512 2x12V 2,2A
TR6515 2x15V 1,7A
TR6520 2x20V 1,25A
TR6525 2x25V 1,0A
TR6530 2x30V 0,8A

DM 36,80

TR102812 2x12V 7,5A
TR102a15 2x15V 6,0A
TR102a20 2x20V 4,5A
TR102a25 2x25V 3,6A
TR102a30 2x30V 3,0A
TR102a35 2x35V 2,6A

DM 62,00

TR10075 2x7,5V 6,0A
TR10012 2x12V 4,0A
TR10018 2x18V 2,8A
TR10025 2x25V 2,0A
TR10030 2x30V 1,7A

DM 79,90

TR20012 2x12V 8,0A
TR20018 2x18V 5,5A
TR20025 2x25V 4,0A
TR20030 2x30V 3,3A
TR20035 2x35V 2,8A

DM 21,80

FT189 2x 9V 1,0A
FT1812 2x 12V 0,75A
FT1815 2x 15V 0,6A

DM 23,80

FT246 2x 6V 2,0A
FT2412 2x 12V 1,0A
FT2415 2x 15V 0,8A

DM 27,80

FT306 2x 6V 2,5A
FT3012 2x 12V 1,25A
FT3015 2x 15V 1,0A

Ringbandtrafos

Bestell-Nr.

DM 36,30

TR651 2x3V 8,0A
TR653 2x5V 5,0A
TR6575 2x7,5V 3,5A
TR659 2x9V 2,8A
TR6512 2x12V 2,2A
TR6515 2x15V 1,7A
TR6520 2x20V 1,25A
TR6525 2x25V 1,0A
TR6530 2x30V 0,8A

DM 46,50

TR746 2x6V 8,0A
TR7475 2x7,5V 6,5A
TR749 2x9V 5,5A
TR7412 2x12V 4,0A
TR7416 2x16V 3,0A

DM 38,80

TR8515 2x15V 0,25A
TR8517 2x17V 0,22A
TR8520 2x20V 0,22A

TR245 2x5V 2,4A



Passend zu den Trafos mit Print-anschlüssen 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-steuerte, 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 Funkentstördrössel, mit GS-Prüfzeichen

NS 2033 DM 87,80
2000 Watt, mit Leistungsnachschrubregelung, 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 Schaltfaleleinbau 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 Lötstickerei 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
Gitarrenverstärker	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	Gitarren-Phaser	022-229*	5,90	Digitale Küchenwaage	122-272	5,70
Spannungs-Prüfstift	021-181*	2,20	Fernthermostat, Sender	022-230*	3,30	Styropor-Säge	013-273*	4,20
TB-Testgenerator	021-182*	4,30	Fernthermostat, Empfänger	022-231	5,90	Fahrrad-Ständelicht	013-274	5,00
Zweitongenerator	021-183	8,60	Zweistrahlfiltersatz	022-232	6,00	Betriebsstundenzähler	013-275*	5,00
Bodentester	021-184*	4,00	Fernthermostat, Mechanischer Sender	022-233*	9,50	Expansions-Board (doppelseitig)	013-276	44,20
Regenalarm	021-185*	2,00	Gitarren-Effekt-Verstärker (Satz)	032-234*	4,20	Netzteil 13,8 V/7,5 A	023-277	5,30
Lautsprecher-Rotor (Satz)	031-186*	29,90	Fernthermostat, Empfänger	032-235	2,20	Audio-Millivoltmeter	023-278*	3,20
Sustain-Fuzz	031-187	6,70	Noise Gate A	042-239	47,20	VC-20-Mikro-Interface	023-279*	6,30
Drahtschleifenspiel	031-188*	7,30	Noise Gate B	052-240	3,50	Gitarren-Effekt-Verstärker	023-280*	12,20
Rauschgenerator	031-189*	2,80	Jumbo-Baßverstärker (Satz)	062-241	4,50	Betriebsanzeige für Batteriegeräte	033-281*	1,80
IC-Thermometer	031-190*	2,80	Hauptplatine (Satz)	062-242	12,90	Mittelwellen-Radio	033-282*	5,00
Compact 81-Verstärker	041-191	23,30	Digitaler Lux-Meter (Satz)	062-243	7,00	Prototypen	033-283	31,20
Blitzauslöser	041-192*	4,60	Vorverstärker MOSFET-PA	062-244*	15,30	Kfz-Ampemeter	043-284	3,20
Karrierespel	041-193*	5,40	Musikprozessor	062-245	2,90	Digitale Weichensteuerung (Satz)	043-285*	23,80
Lautsprecherschutzschaltung	041-194*	7,80	Drehzahlmesser für Bohrmaschine	072-246	7,90	NF-Nachlaufschaalter	043-286*	6,70
Vocoder I (Anregungsplatine)	051-195	17,60	Mosfet	072-247	5,40	Public Address-Vorverstärker	043-287*	8,80
Stereo-Leistungsmesser	051-196*	6,50	Diebstahl-Alarm (Auto)	072-248*	2,20	1/3 Oktave Equaliser Satz	053-288	67,80
FET-Voltmeter	051-197*	2,60	Kinder-Sicherung	072-249*	4,00	Servo Elektronik	053-289	2,80
Impulsgenerator	051-198	13,30	°C-Alarm	072-250	18,20	Park-Timer	053-290	4,20
Modellbahn-Signalhupe	051-199*	2,90	Labor-Netzgerät	082-251	8,40	Ultraschall-Bewegungsmelder	053-291*	4,30
FM-Tuner (Suchlaufplatine)	061-200	6,60	Frequenzgang-Analysator	082-252	4,80	Tastatur-Piep	053-292*	2,50
FM-Tuner (Pegelanzeige-Satz)	061-201*	9,50	Sender-Platine	082-253*	3,70	RAM-Karte VC-20 (Satz)	053-293*	12,70
FM-Tuner (Frequenzskala)	061-202*	6,90	Transistor-Test-Vorsatz für DMM	082-254*	4,30	Klirrfaktor Meßgerät	063-294	18,00
FM-Tuner (Netzteil)	061-203*	4,00	Contrast-Meter	082-255*	7,80	Fahrtreger in Modulbauweise		
FM-Tuner (Vorwahl-Platine)	061-204*	4,20	I Ching-Computer (Satz)	092-256	18,40	— Grundplatine	063-295	6,00
FM-Tuner (Feldstärke-Platine)	061-205*	4,60	300 W PA			— Steuerteil	063-296*	3,60
Logik-Tester	061-206*	4,50	Disco-X-Blende	092-257*	7,10	— Leistungsteil	063-297*	2,70
Stethoskop	061-207*	5,60	Mega-Ohmmeter	092-258	4,00	— Speed-Schalter	063-298*	3,60
Roulette (Satz)	061-208*	12,90	Dia-Controller (Satz)	102-259*	17,40	Sound-Bender	063-299*	4,30
Schalldruck-Meßgerät	071-209	11,30	Siemens-Line-Equalizer (1k)	012-260	8,00	Farbbalkengenerator (Satz)	073-300	22,70
FM-Stereotuner (Ratio-Mitte-Anzeige)	071-210*	3,60	Stecker Netzteil A	102-261	3,90	Zünd-Stroboskop (Satz)	073-301	8,30
Gitarren-Tremolo	071-211*	7,00	Stecker Netzteil B	102-262	3,90	Strand-Timer	073-302*	3,30
Milli-Ohmmeter	071-212	5,90	Brückendarsteller	102-263*	3,90	Akustischer Mikroschalter	073-303*	2,70
Ölthermometer	071-213*	3,30	ZX-81 Repeatefunktion	102-264*	5,00	Treble Booster	083-304	2,50
Power MOSFET	081-214	14,40	Jupiter ACE Expansion	112-265	8,80	Dreisekundenblinker	083-305	1,90
Tongenerator	081-215*	3,60	Oszilloskop	112-266*	10,20	Oszilloskop	083-306	17,10
Composer	091-216	98,30	2			Lautsprechersicherung	093-307*	4,30
Oszilloskop (Hauptplatine)	091-217	13,30	Digital abstimmbarer Filter			Tube-Box	093-309*	3,60
Oszilloskop (Spannungsteiler-Platine)	091-218	3,60	Correlationsgradmesser			Digital abstimmbarer Filter	093-310*	4,30
Oszilloskop (Vorverstärker-Platine)	091-219	2,60	Korrelationsgradmesser			ZX-81 Repeatfunktion	093-311*	3,80
Oszilloskop (Stromversorgungs-Platine)	101-220	6,70	Elektr. Fliegenklatsche			Symmetr. Mikrofonverstärker	093-312*	4,30
Tresorschloß (Satz)	111-221*	20,10	Jupiter ACE Expansion			Glühkerzenregler	103-314	5,20
pH-Meter	121-222	6,00	Oszilloskop			Polypheon Sensororgel	103-315*	3,60
4-Kanal-Mixer	121-223*	4,20	2				103-317	50,20

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

elrad-Versand Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1

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

Hier finden Sie, wonach Sie schon lange suchten.

★★ WEIHNACHTS - BASAR ★★

ECM-60

Super-Sonderangebote

Universal-Kugelausprecher

Formschön und widerstandsfähiger. Stahlgehäuse mit mattschwarzer Lackierung. Durch Kugelgehäuse um 360° drehbar und in alle Richtungen schwenkbar. Einheit schwenkt durch drehbares Anschraubstück. Komplett mit 3,75 m Kabel und Befestigungsschrauben. Hervorragende, die Kugelgröße entsprechende Wiedergabe. Besteins als zusätzlicher Mitteltöner-Lautsprecher für Stereo- und 2,15-Band-Komplettanlagen. Ideal für Konferenzen, kleine mobile Diskos und als Reiseausstatter für Propagandisten, Verkäufer usw. Blende mit angeschraubtem Lautsprecher leicht herausnehmbar zum verstauen. Einheit in Autotüren, Hubtagen oder Veranda ansetzen. (Einsatzfläche 100 x 100 mm). Auseinandernehmbar Platz zur Umrüstung als Aktivbox zum Betrieb von Mini-Cassetten-Recorders. Dekoratives Design, Lieferung in Styropor-Verpackung.

12,40,- je Stück, nur DM 10,- ab 2 St. 9,50/ab 6 St. 9,00

Bestell-Nr. 50984 24,50 Batterie, DM 1,75 250030 Passender Windschutz: Nr. 120999 DM 2,75

Electret-Pencil-Mikrofon

Electret-Kondensatormikrofon

Ausgeschaltete Empfindlichkeit und Tonqualität. Rückkopplungsschutz. Miniatur-Anschlussbuchse. Maße: 100 x 10 mm. Althörer: 130 x 140 mm. Befestigung für 1,5 V-Mikrofon. 2,9 m flexibles Kabel mit 3,5 mm Klinke-Stecker, Ein/Aus-Schalter. Passender Windschutz: Nr. 120999 DM 2,75

★★ WEIHNACHTS - BASAR ★★

Hochleistungs-Solarzellen

Nr. 160793 Sol 4/1/3

- Leistung / Ladespannung : 1,55 bzw. 2,45 V
- Kurzschlußleistung : 1,55 bzw. 2,45 V
- Wirkungsgrad : ca. 13 % bei SOL-1
- Maße : 1 x 100 mm \varnothing : 93 x 33 x 4,5 mm
- Stärke : 0,4 x 0,4 mm
- Gewicht : ca. 10 g
- Flächenanwendung : ca. 89 g/1. Abz.
- Vorder- u. Rückseite : versilbt, u. verzinkt
- Siliziumbasis : monokristallin

Durch starke Verzinnung wesentlich höhere Stehleistung als bei herkömmlichen polycristallinen oder nur verzierten Solarzellen. Ideal für Solaranwendungen. Die erforderliche Anzahl richtet sich nach der Ladespannung der Akkus. Mindestens durch 0,45 bis 0,60 V. Bei einer Anwendung, die bei Kurzschluß der Zellen ansetzt, ist eine Abschaltung einer Rückentladung des Akkus sperrt. Betriebsergebnisse.

Superangebot d13,95 ab 13,25

Mini-Neonlampe NL75 6,75 V

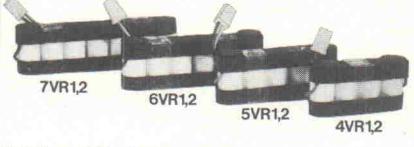


5 Akkus SA-1800 + Neonlampe als Set

SONDER-ANGEBOT! 19,75

★★ WEIHNACHTS - BASAR ★★

1,2 Ah-Sinterzellen-Akku-Packs



Für Elektroflug, RC-Cars, Rennboote u. Schiffsmodelle

SAFT

zugreifen
Sonderangebot

Ideal für Hochstrom-Anwendungsgeräte (10 A Gauer, über 20 A Impulsbelastung). Geeigt für Ultra-Schnellladung vorher entladener Power-Packs nach Distanzbel.-Angebots. In stabilen Halbketten mit Metz-N-Lock-Anschlüssen.

4 VR 1,2	1,2 Ah	92 x 43 x 24 mm	DM 19,95
5 VR 1,2	1,2 Ah	114 x 43 x 24 mm	DM 24,95
6 VR 1,2	1,2 Ah	137 x 43 x 24 mm	DM 29,95
7 VR 1,2	1,2 Ah	158 x 43 x 24 mm	DM 34,95

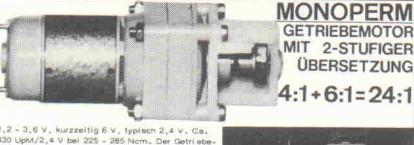
DAIMON Knopfzellenpacks
Ideal zur Verwendung als 4,8 V-Empfänger-Akku mit 2,4 V-Abgriff oder als 8,1 V-Bilanzierungs-Akkupacks. Maße 35,0 x 20,0 mm (Krone: 35,0 x 26,5). Bis 1 A.

2 NCB 50 LF (990842) DM 4,95

2 NCB 50 Krone (990843) DM 4,95

★★ WEIHNACHTS - BASAR ★★

MONOPERM GETRIEBEMOTOR MIT 2-STUFIGER ÜBERSETZUNG 4:1+6:1=24:1



1,2 - 3,6 V, kurzzeilig 6 V, typisch 2,4 V, Ca. 330 Upm./2,4V bei 225 - 285 Ncm. Der Getriebearm ist leicht entfernt bzw. erweitert werden. Motor: 7800 Upm./2,4V bei 2,2/2,8 Ncm, 30 x 40 mm, Industrie-Motoren, bestell-Nr.: 110940

zugreifen 14,90

VALVO 76500
Alle Angaben Gauer/Kurzzeit, 12/24 V, extrem geringer Stromverbrauch 58/238 mA bei 8800/8000 Upm., Drehmoment 25 / 185 g, Elektromagnetisch, Gleichstrom, Gleichstromschaltregler, Kurzzeitlast nur 11,5 ms, mit drei Gewindelöchern M6, Achse 3 x 10 mm, Stahl-Guss-Gehäuse, Gleichstrom, Gleichstromschaltregler, Kurzzeitlast, Kollektorkondensator, ideal für Modellbau, HiFi- und Videogeräte, Melde- und Regelgeräten, Drucker, Floppys u.a.

15,60

Bestell-Nr. 110970

knallhart kalkulierte Preise!

BÜHLER 13.17.21

6 - 12 V, typisch 12 V - Leerlauf/Dauer: 18000/8000 Upm bei 100/370 mA (max. 1,6 A), Anlauf / Kurzzeit-/Dauerdrehmoment: 153/100 mA, Maße 28 x 49 mm, Achse 2 d x 8 mm, Gewicht 65 Gramm. Mit festeingesetztem Kondensator und Entbrückungs-Kolbensicherung, ideal für Modellbau, Feinwerktechnik, Kleinsteuermaschinen u.s.w., 110946.

7,90

★★ WEIHNACHTS - BASAR ★★

BÜHLER-GETRIEBEMOTOR

STIRNRAD - GETRIEBEMOTOR 61.13.125

7 - 15 V, typisch 12 V, Leerlauf-/Laststrom: 200 mA, Drehmoment 100 Ncm, 1000 Upm., Last: 7/12/19 V: 12/25/40 Upm, Max. Drehmoment 20 Ncm / 2080 rpm, Unterstellung 115:1, Maße 28 x 35 x 40 mm, Achse 3 x 10 mm, Gewicht 120 g, Dreiteiliger Kolbensatz mit Kondensator, Gleichstrom, Gleichstromschaltregler, Zahnrad-Zahnrad, hochbelastet aus Metall, mit 3 Befestigungsgewinden M 2,5, für diverse Modellbauanwendungen, auch für Delco-Lichtenberg-Motoren, bestell-Nr.: 110940

12 Volt - Hochleistungs-Motor für Schiffsmodelle.

Bestell-Nr. 110940, Drehmoment 100 Ncm

zugreifen 14,50

BÜHLER 13.40.49

12 Volt - Hochleistungs-Motor für Schiffsmodelle.

Bestell-Nr. 110940, Drehmoment 100 Ncm

knallhart kalkuliert 24,95

MOTOREN - SONDERLISTE

Industrie-Restposten, Sonderserien u. 2.-Wahl-Typen

FAULHABER, ESCAP, VALVO, BÜHLER-DC-MICROMOTOREN UND GETRIEBE

Zum Bruchteil der Herstellerpreise. Greifen Sie zu!

Fordern Sie die Motoren-Sonderliste (12 Seiten) für DM 0,80 Rückporto in Briefmarken an. Gratis bei Warenversendungen auf Antrag.

ACHTUNG ! Bitte geben Sie bei Bestellung unbedingt die Zeitschrift und Ausgaben-Nr. an !

Vers. ab DM 20,00 p. NN oder gen. u. Zwischenverkauf vorbehaltlich. Ladengeschäft Mo-Fr, 9 - 13 + 14 - 18 00, Sa 9 - 14 00 geöffnet

Telefonische Bestellungen bitte nur vormittags von 9-13 Uhr. Telefon: 0211/379373 u. 381224

★★ WEIHNACHTS - BASAR ★★

Typ 222 TITAN Ladegerät

Universal-Ladegerät Typ 222 mit 6 Ladegerätekörpern

(1x5mA, 2x10mA, 2x20mA, 1x40mA Festausgänge und 1 Ladegerät für Akkus mit 200mA bis 750mA)

Ladegerät für Akkus mit 200mA bis 750mA

P.E. Bauteile

Widerstände 1/4 W, E 24
10hm - 10 M Ohm
1 Stück auch gemischt
50 - 2,00
100 - 4,00
Trimmer, variokapsell, PINES
alle Werte 5,10 10 legged
- 5 x 10 stehend
- 12,5 x 10 legged
- 12,5 x 10 stehend
IC-Festungen
10 pol. - 20 pol. - 50
8 pol. - 30 22 18 16
14 pol. - 20 18 16 14
16 pol. - 28 26 24 22
18 pol. - 50 48 46 44
MKR Kondensatoren
47nF - 20
56 - 68 - 25
82 - 100 - 30
120 - 150 - 40
180 - 220 - 40
250 - 330 - 50
560 - 680 - 75
1 uF RM 10 - 85
ELIOS radio RM 15
47 nF/25V - 15
10 nF - 16
100 nF - 28
470 nF - 55
Met.-elektrische Widerstände
E 24 für 47 Ohm bis 1 M Ohm 19
250 6,5 W
Spannungsregler T0 220
7805, 7806, 08, 12, 15, 19, 24
1,30
7805, 12, 15
Drehpotis 6 mm Achse
alte Werte mon. lin. o. log.
- stereo -
Miniatu - Summer
1,5 V - 10 mA
» PLATINEN - SERVICE «
Alle Platinen in Perforo zu SUPER-PREISEN lieferbar.
bis 20 cm² 3,- bis 75 cm² 6,75 bis 190 cm² 9,10
50 cm² 10,00
größere Abmessungen - 06 DM/cm²
Epoxyd 20% Aufschlag
Liste 1/84 mit weiteren Angeboten kostenfrei anfordern!

P.E. Bauteile

Stift- u. Federleiste 31 pol. 4,35
BNC-Buchse 10pol. 0,95
Flanschhüter 2,60
Mini-Taster 1x Ein 0,60
Schraube 3x 3 MM 0,20
Entzünderschl. 3x 40 uH 1,65
Sicherung 6x 20 uA 0,20
Tritac 400 V, 3 A 1,40
Diac ER 900 0,45
FNO 500 A, 100 uA, Kat. 0,70
LED 3x 5mm, rot/grün 0,25
FNO 3x 5mm, rot/grün 0,25
Thyristor ER 103 D 1,05

MKU Kondensatoren

47nF - 20
56 - 68 - 25
82 - 100 - 30
120 - 150 - 40
180 - 220 - 40
250 - 330 - 50
560 - 680 - 75
1 uF RM 10 - 85
ELIOS radio RM 15
47 nF/25V - 15
10 nF - 16
100 nF - 28
470 nF - 55
Met.-elektrische Widerstände
E 24 für 47 Ohm bis 1 M Ohm 19
250 6,5 W
Spannungsregler T0 220
7805, 7806, 08, 12, 15, 19, 24
1,30
7805, 12, 15
Drehpotis 6 mm Achse
alte Werte mon. lin. o. log.
- stereo -
Miniatu - Summer
1,5 V - 10 mA

1 N 4007 - 15

BC 238 b 559 b - 13

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 340 214 L - 2 C - 3

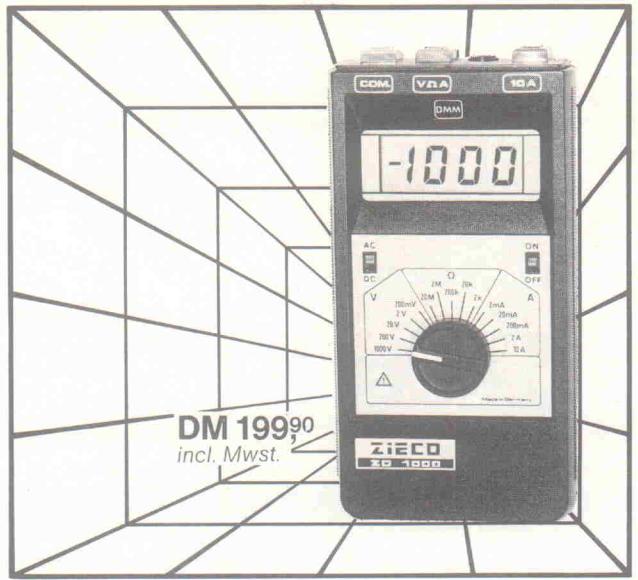
183,70 DM

1 N 4007 - 15

02841 30459

TL 081 150 TDA 2020 750

ICM 7555 34



Noch mehr Leistung zum besonderen Preis!

ZD 1000 Zieco-Taschenmultimeter

Mit dem neuen Zieco-Taschenmultimeter ZD 1000 erhalten Sie:

- Meßbereichsumschaltung mit nur einem Drehschalter
- nur zwei Eingangsbuchsen für alle Meßbereiche
- zusätzliche Buchse für 10 A-Meßbereich
- Halbleiterprüfung im 2 kΩ-Bereich

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

ZIECO © MESSTECHNIK GmbH

Tiroler Straße 38A · 6000 Frankfurt a.M. 70
Tel. (06 11) 6 31 18 63 · Telex: 412444 zieco d

19"-Gehäuse

im Profi-Design zum Superpreis

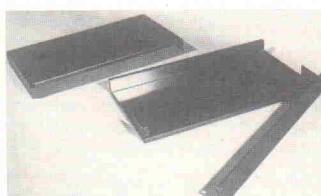
Material 1 mm Stahlblech

Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz

Ideal für Slim-Line-EQ, 28-Band EQ,
PA-Verstärker etc.

Typ Höhe Preis

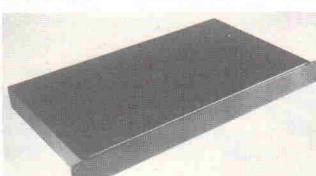
1HE	44 mm	45,—
2HE	88 mm	52,—
3HE	132 mm	62,—
4HE	176 mm	69,—
5HE	220 mm	75,—
6HE	264 mm	79,—



Chassis-Böden
lieferbar für 6,— DM

Alle Gehäuse 255 mm tief

Alle Gehäuse jetzt mit
schwarz strukturiertem
Kunststoffüberzug ver-
sehen. 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, Tastatur 1650,—
als Fertigerät 1850,—

Für Apple und compatible Rechner

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

Bausatz	195,—
Fertigerät	280,—

EPROM-Programmiergerät

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

Bausatz	175,—
Zusatz	90,—
Fertigerät	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 0 44 94/15 64

BSAB



Bauteile für die Elektronik

Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 0 28 31/87 161

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	TLC106	0,98
AC187/188K	1,95	BC545	0,89	TLC140	2,89
BC171	1,95	BC575	0,89	TIP140	2,89
BC237B	0,12	BD135/BD136	je 0,45	TIP146	2,79
BC238B	0,12	BF245C	0,65	O4004	1,25
BC307B	0,15	BUY50	14,99	Z-Diode 400 mW	0,17
BC309	0,15	BY251	0,32	2N5069	0,85
TIL701/TIL702	je 1,85	LCD 1 1/2 Stell. o.A.	8,95	LDR03	2,95
TIL701 = HD1131	1,85	LCD 4 Stell.	13,99	LDR03	1,75
DJ7009	1,85	LCD 4 Stell.	2,95	2000 µA 3 + 5 mm Rt. Ge. Gr.	
DJ900AF	1,95	LQD42 m. Platf.	0,90	10 Stock	1,70
LCD 3 1/2 Stell.	12,90	LQD71	0,90	100 Stock je Farbe	15,00
4001	0,46	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	4911	1,95
4020	1,40	4061 - 18	0,94	5584	0,58
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
74LS42	2,05	74LS181	2,07	74LS30	1,50
74LS90	1,20	74LS221	1,98	74LS337	1,50
CA3140	1,40	LH00020	18,95	TLO84	2,95
CA3161	2,65	LM324	0,99	U108BS	4,95
CA3162	9,95	LM3900	1,79	U257B	5,90
CA3240	2,95	MC1458	1,19	U267B	5,90
ICL7106	14,95	NE529	5,95	UA709	0,95
ICL7107	14,95	NE553	0,85	UA710	0,95
ICL7108	14,95	NE554	0,85	UA741CP	0,65
ICL7109	14,95	SA80900	0,85	U70220	1,79
ICL7117	15,95	TL061	1,89	74C928	11,50
7106+LCD	24,95	TL062	1,99	74C928	11,50
7107/LED	23,95	TL066	1,49	78S40	6,75
IC20985	1,95	TL072	1,00	WD55	49,95
ICM7217/PA	6,00	TL072	0,99	ZN414	2,75
ICM7217/PI	29,95	TL081	1,39		
ICM7224/PL	28,95	TL082	2,75		
Spannungsregler		78T0220			
78L	0,80	79T0220	1,30	LM317K	6,95
79L	0,98	LM317T	1,40	78H05-24	18,50
			3,25	78H9K6	17,95
Quarz 3,79545	3,95	KTY10A	5,95	Platine 100x160 Punkte	2,95
19 mm Trimmer	1,95	KPY10	54,95	Platine 100x160 Streifen	2,95
Sch. MKH 100 St.	24,95	IC-Fassungen	0,20	31pol. Federleiste	1,79
auch 1000 St. lieferbar			0,28	64pol. Federleiste	2,89
9 V Batt. S Clip	0,19	14pol.	0,36	64pol. Federleiste a + c	4,80
Digitat m. Diode	2,15	16pol.	0,35	Fingerkühlkörper TO3	0,85
Lotrin Drehschalter, alle		18pol.	0,49	Kontakt Sprays	0,59
Scriten 1x12x60 usw.	2,95	20pol.	0,49	TO220	0,59
Valvo Pfeilpotentiometer	1,95	24pol.	0,55	K60 200 ml	5,95
10 Gang Poti m. Achse	19,90	26pol.	0,55	KWL 200 ml	4,10
Digitalknot dazu	9,95	40pol.	0,85	K75 200 ml	4,25
Drossel 68 uH	0,98	Photo Epoxy Platinen	2,99	K90 200 ml	5,95
ITT Drehschalter			9,90	K70 200 ml	4,85
ELV-Sorten	4,95	Positiv 200x300	9,90		
KTY10D		Positiv 20400 ml	7,95		
Folgende Sondertypen selbstverständlich auch lieferbar: CA3180/EP2105/FD300/ICM7213/LF13741/MM5369/TDA2108/Z TL501/TL502/NS460/74ALS00/SA1000					
LM1886	14,95	Quarze 4,4336 MHz	2,50	HF Drossel 10 uH	0,49
LM1889	8,95	dto. 10,0 MHz	2,70	Drehschalter z. B. 4x3	2,45
BB95	0,79	ZNA24E	29,50	DIL-Relais	139,00
16K Stat. Ram für ZX81, absolut störsicher, Bausatz m. Platine					

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 Komplett-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

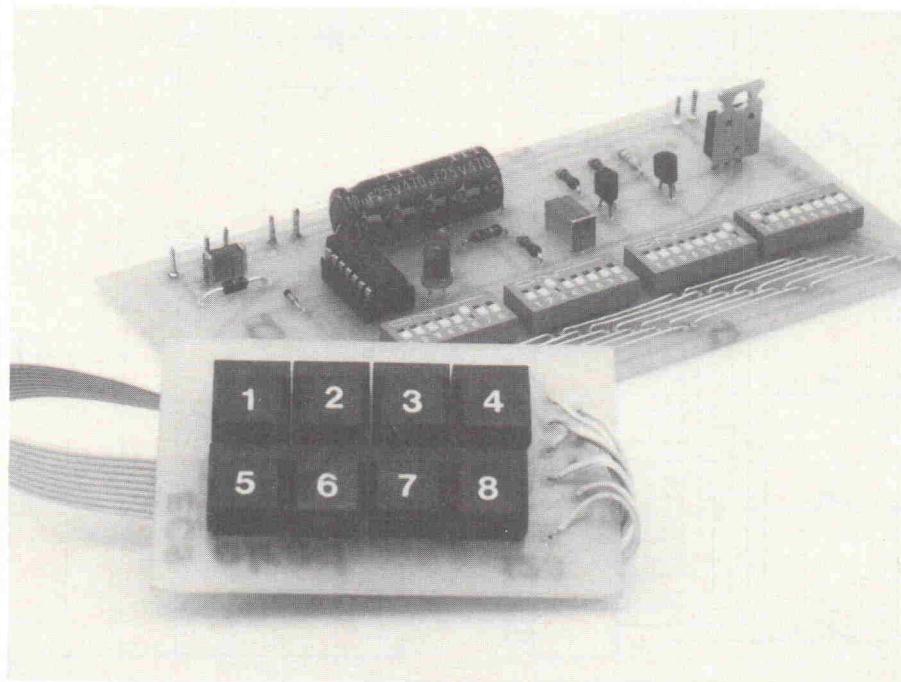
Als Codierschalter lassen sich alle handelsüblichen Dual-In-Line-Schalter einsetzen. Wer auf Komfort verzichten möchte, kann die Codierschalter durch Drahtbrücken ersetzen; allerdings wird dadurch eine eventuelle Umprogrammierung wesentlich erschwert. Die Codierschalter CS1 bis CS4 dienen der Programmierung 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 ($2\mu\text{F}$) 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 'Verschlüsse' 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 parallel schalten. 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

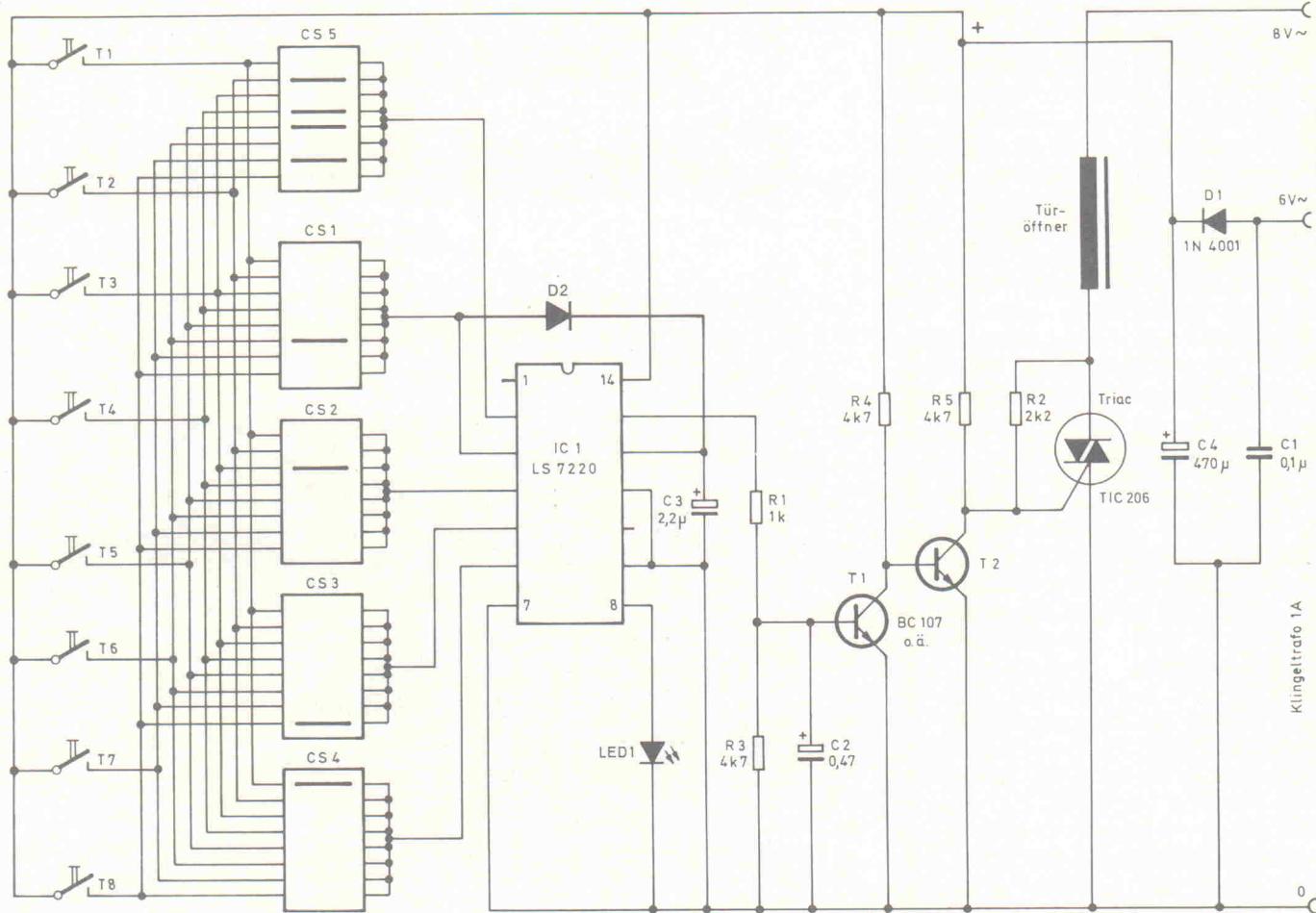


Bild 1. Die Codeschloß-Schaltung

Stückliste

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

Widerstände (alle $\frac{1}{4}$ W, 5%)

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

Kondensatoren

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

Sonstiges

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

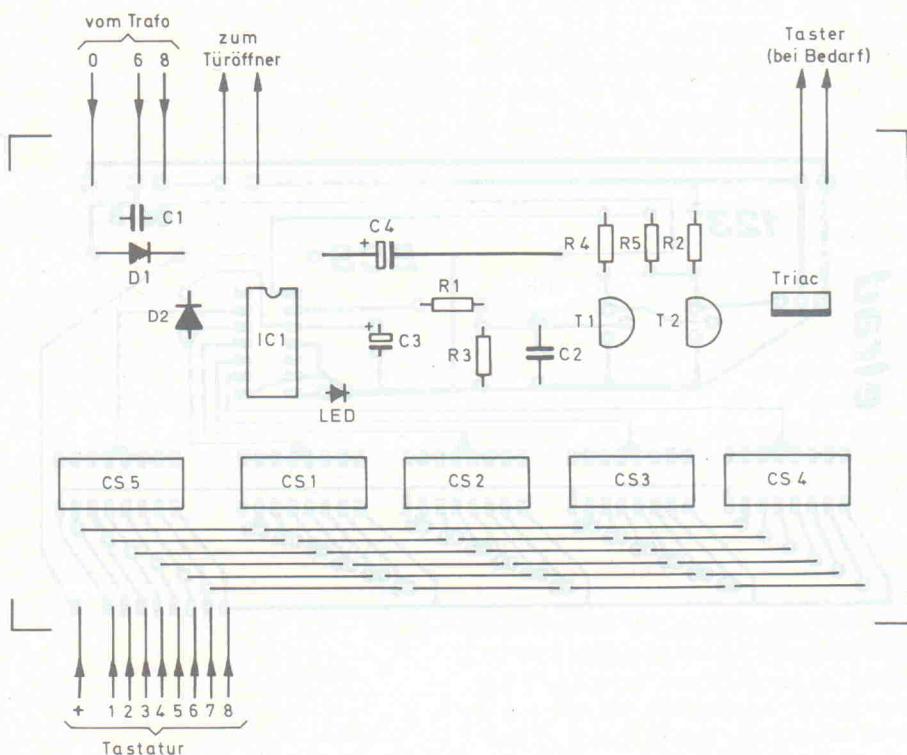


Bild 2. Bestückungsplan der Hauptplatine

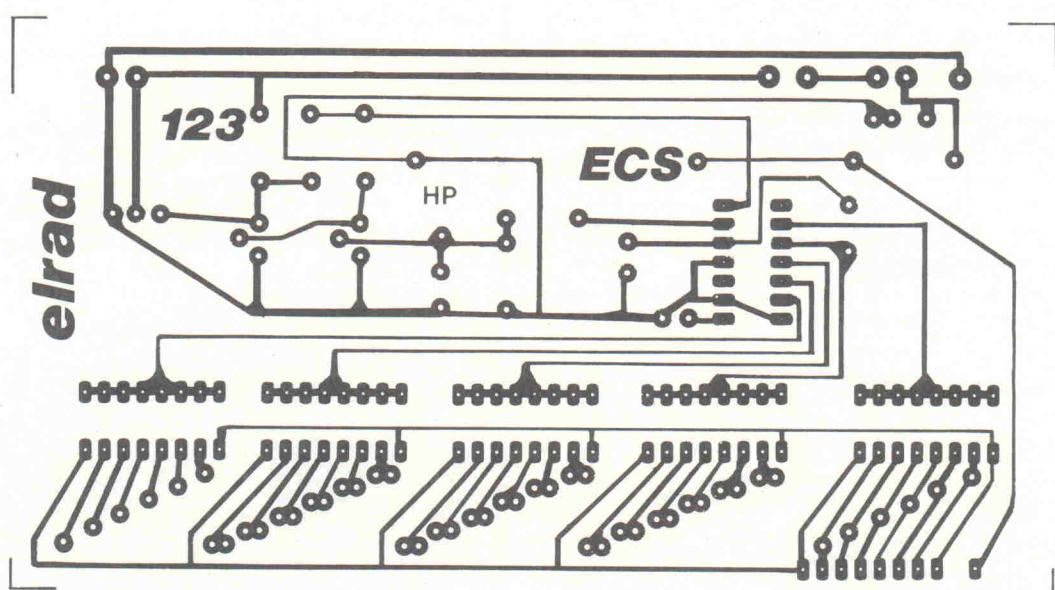
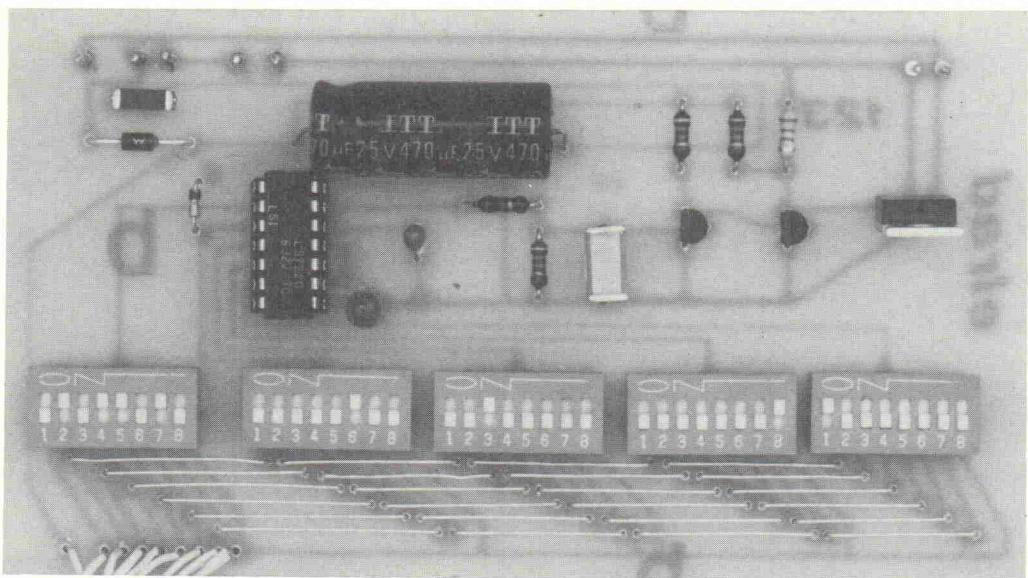


Bild 3. Layout der Hauptplatine

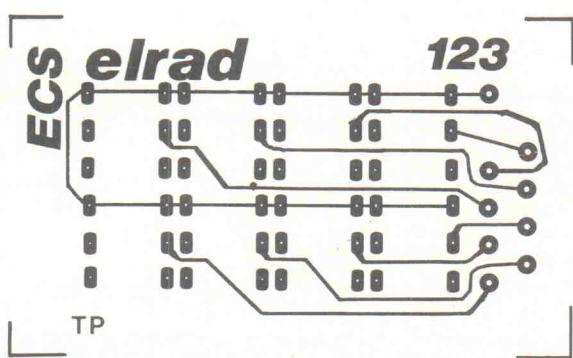


Bild 4. Layout der Tastaturplatine

elrad 1983, Heft 12

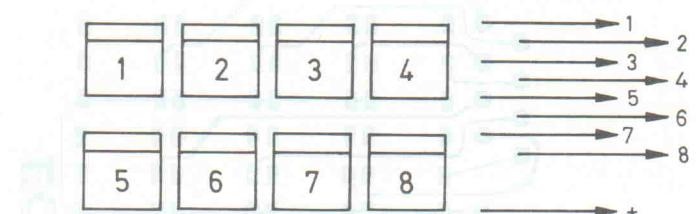


Bild 5. Bestückungsplan der Tastaturplatine

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!! Spannungstellerreihen 1' – 9' (Sonderreihen 7,5' u. 8,25'), die ganze Reihe E12 lagemäßig 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/ $^{\circ}$ C).

Metallschichtwiderstände 1% Typ SMA 0207 $\frac{1}{4}$ W (bis 0,35W 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, Kupferauflagen bis 175 μ . Dazu alle Hilfsmittel zur Erstellung der Vorlagen und der lötfrüchten Leiterplatte.

In Deutschland exklusiv bei **IMPO** im Versand: Die RISTON-Fotoschicht von Dupont. Hatten Sie mit anderen Verfahren bislang Schwierigkeiten, jetzt muß Ihre Platinen einfach gelingen. Die Fotoschichtung 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 Belichtung belichtungsfertigen Basismaterials – ohne Randschleier, Staubelnenschlüsse und unangenehme Gerüche. Die Grundpackung hierzu enthält 1 m RISTON-Film (254 mm breit), Entwickler, Entschichter und ein Staubbündetuch, 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, anreichbar, 1,9 mm \varnothing , IR-Sender und Empfänger für Lichtschranken im Kleinmaß von 1,9 mm **Stückpreis 2,50 DM**. Widerstände $\frac{1}{2}$ 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 0,5W BZX55 von 1V – 56V 10 Stück pro Wert DM 1,40.

Auslieferung erfolgt gegen Nachnahme, kein Ladenverkauf, nur Versand!

IMPO ELEKTRONIK VERTRIEB
Jürgen Dingwerth

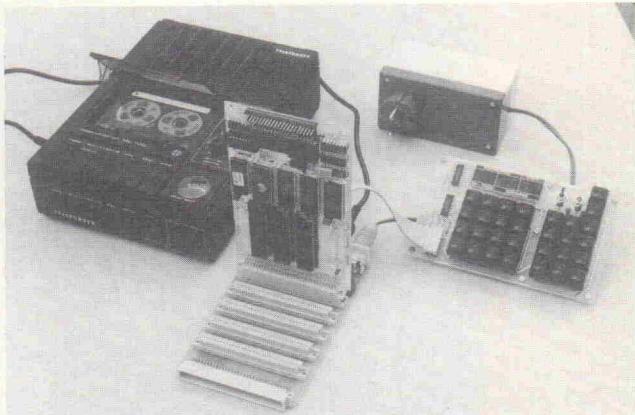
Franz-Schubert-Str. 21, Tel.: 05424/5900, 4502 Bad Rothenfelde

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

!PREISSENKUNG!

COBOLD

Der Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!



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

- 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,-)

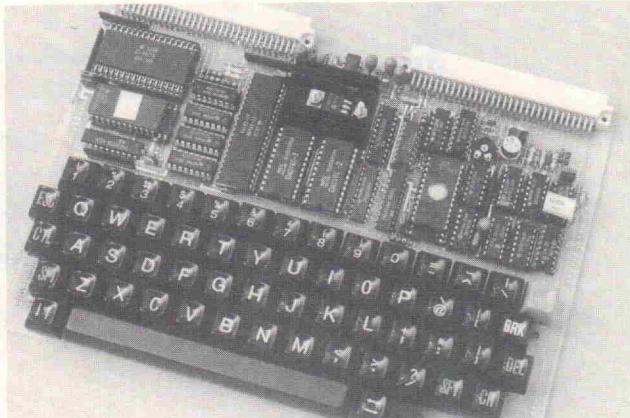
Das HANDBUCH für den COBOLD: 6502/65C02 MASCHINENSPRACHE von Christian Persson DM 48,-

NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse DM 49,- (Bausatz)
Leerplatten 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-Platten und sonstige Einzelteile auf Anfrage!

Die farbige Ergänzung technischer Perfektion und creative Realisation:

Mehrach-PLOTTER von C. ITOH

CX 4800 (Vierfarb-Rollenplotter) DM 2350,-

CX 6000 (Sechsfarb-Flachbettplotter) DM 3250,-

C. ITOH-DRUCKER 8510A DM 1595,-

APPLE-kompatibler Computer, von CSC und IBS, Apple-Zusatzkarten

Arbeitsplatzcomputer von **digitel** und **olivetti**

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkt. 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 0511/18861

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 Abwegen des Für und Wider der beiden Antagonisten für viele faszinierend erscheint, wird diese Diskussion für jeden Computermanniak 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 16 k-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 Programmier-Sprachen 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 <Car. 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 Ganzahlgenauigkeit! 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 16x64 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

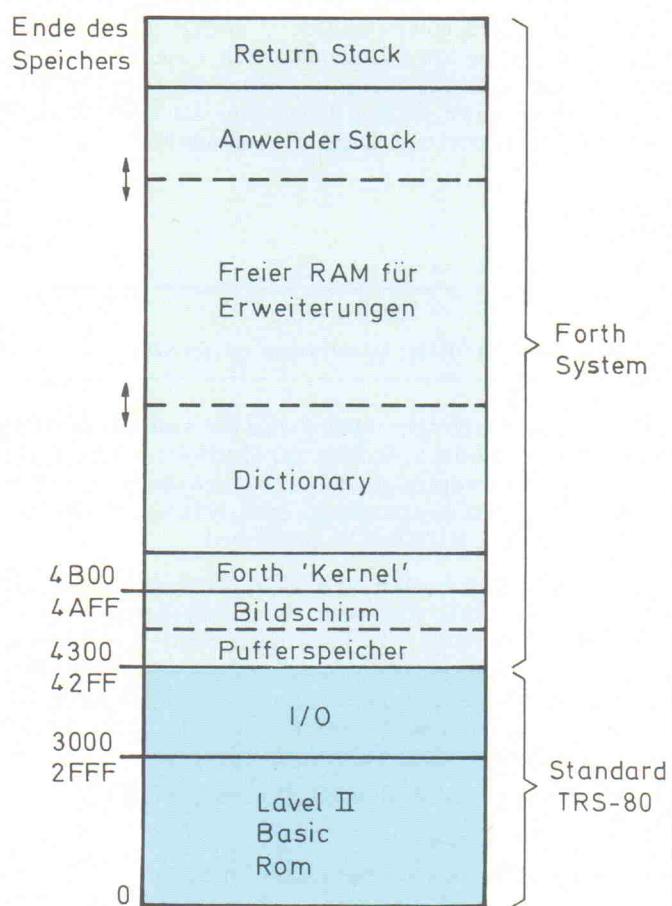


Bild 1: MMS-FORTH-Speicher-Einteilung bei Tandy u. Video-Genie; das Prinzip gilt für alle FORTH-Systeme.

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		
FORTH	4 4 9		

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						
STACK	2					
FORTH	3 3 6 6 8 2					

LOW						
MEMORY						
STACK	7 7 7 7 13 13 78 78 86 86 43					
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						
STACK	10 6 6 10 4					
FORTH	10 10 10 10 10 40					

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						
STACK	4 2					
FORTH	3 3 4 2					

LOW						
MEMORY						
STACK	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.

Das Magazin für Elektronik
aus dem Verlag
Heinz Heise GmbH
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Nummer dreizehn '83

Schaltungs- Kochbuch

Aus dem Inhalt:

über
50

**Technik für Haus
und Auto**

Meßtechnik

NF-Technik/Musik

**moderne
Schaltungen**

A/D-D/A-Wandler

Computertechnik

**für Hobby
und Beruf.**

Steuerung einer Modell-Lichtzeichenanlage
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-Analysen
Balkendarstellung auf Oszilloskop
Puls-Generator
Digitales Frequenzmeßgerät
Sicherungsindikator
Optischer Meßwertgeber
Graphik-Modul für Oszilloskop
Frequenzabhängiger Phasenanschnitt
Zimmerthermometer
(Belichtungs-) Zeitablaufsteuerung
2-Kanal-NF-Analysen
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!

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

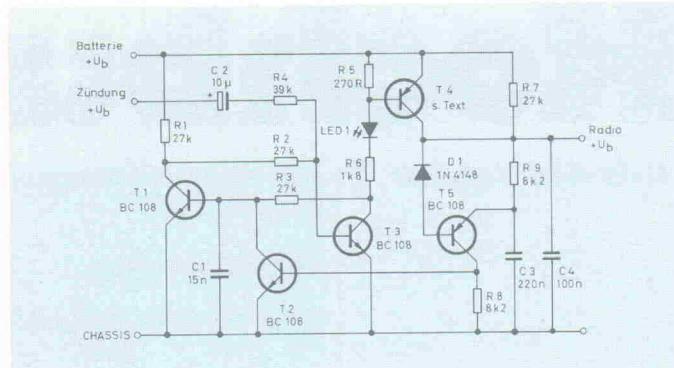
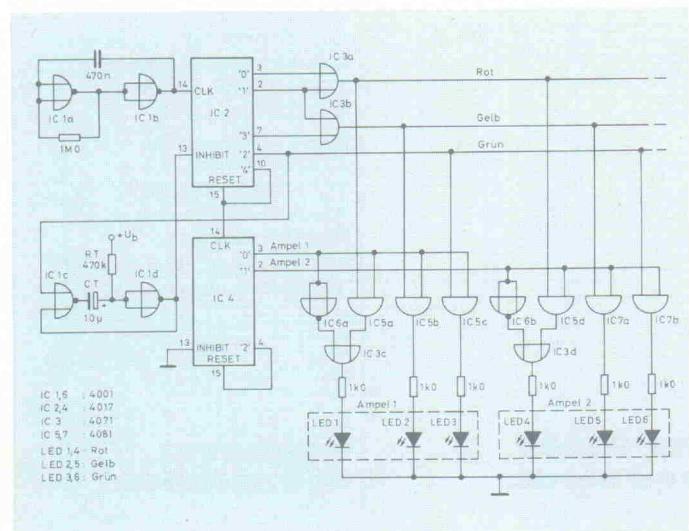
Hier zeigen wir einen Ausschnitt aus dem breiten Spektrum derartiger Schaltungen.

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?

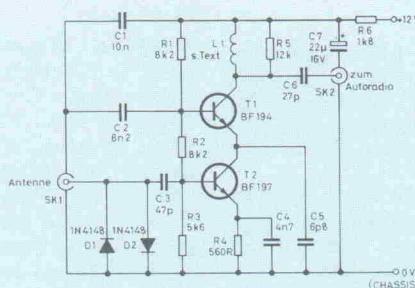
Die erste Lösung kommt bei stehendem Motor kaum in Betracht (Schäden an Zündspule, Unterbrecherkontakte und Lichtmaschine möglich).

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 ausschalten, 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.

Elektronische Türglocke für Taube

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

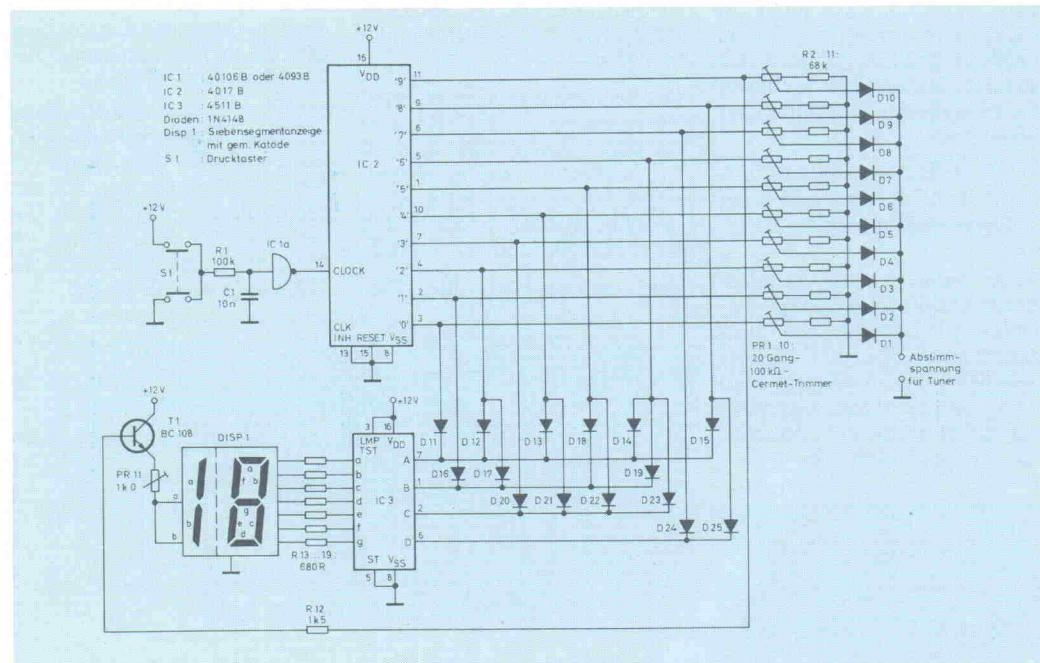
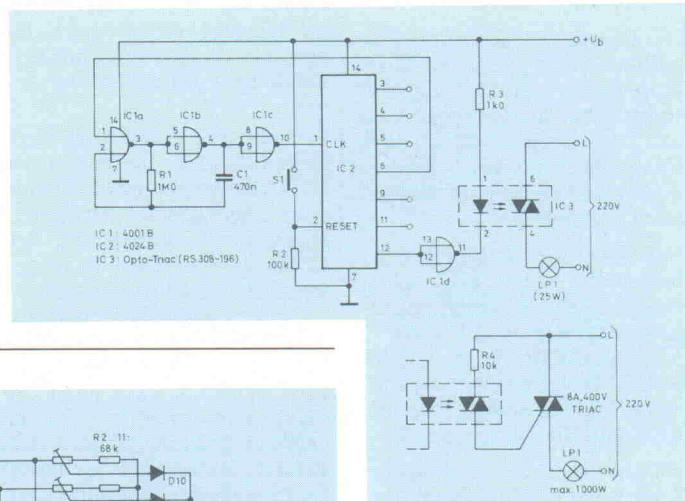
Der Oszillator mit den ICs 1a und 1b hat einen Sperreingang (Anschluß 1, IC1a). IC1c arbeitet als Puffer. Sein Ausgangssignal taktet IC2, einen 7 Bit-Binärzähler. Vor dem

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 trittet 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.



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.

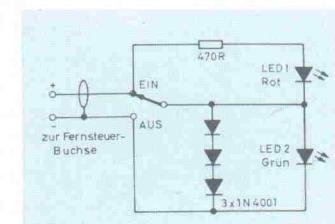
Das IC ist ein Dekadenzähler mit internem Dezimaldecoder, so daß 10 decodierte Ausgänge zur Verfügung stehen. Die Ausgänge des IC2 gehen an die Trimmotoren PR1...PR10, die in Verbindung mit den Widerständen R2...R11 einen vorstellbaren Spannungsteiler bilden. Die Abstimmspannung im Bereich 1,5 V...10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

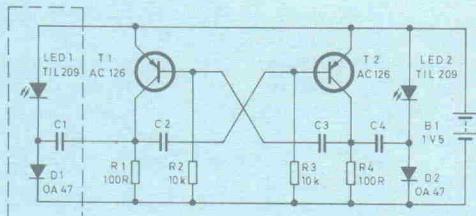
über die Entkopplungsdiode D1...D10 dem Abstimmeneingang des Tuners zugeführt.

Die Dioden D11...D25 bilden die Decodiermatrix für den Siebensegment-Decoder-Treiber IC3. Mit dem Trimmotot PR11 läßt sich die Helligkeit der zweistelligen Siebensegmentanzeigen einstellen.

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 470Ω-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.





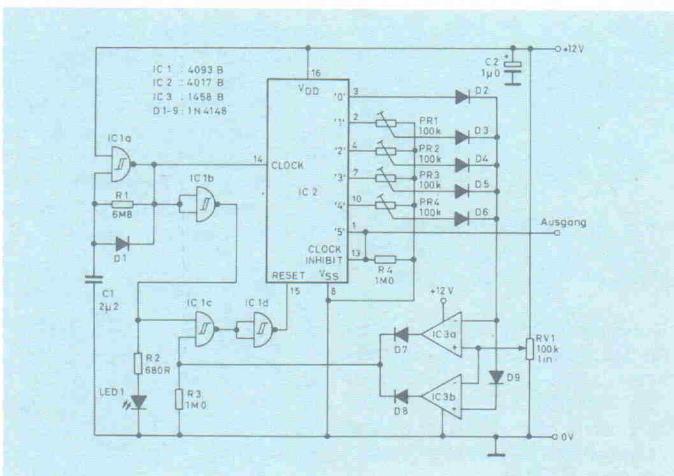
Elektronisches Kombinationsschloß

Die Eingabe der Zahlenkombination erfolgt hier nicht durch Drucktasten der Drehschalter, sondern mit einem Potentiometer. Dadurch wird die Eingabe eines mechanischen Zahlenkombinationsschlusses elektro-nisch 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 Zählausstand '0' entspricht.

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



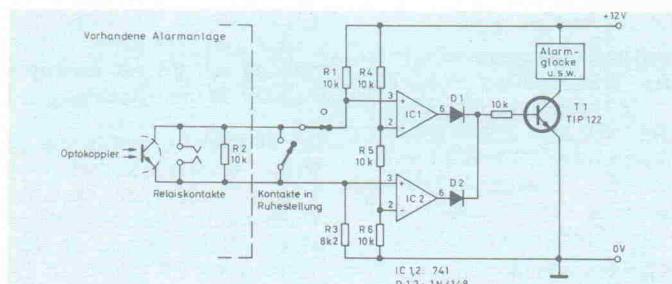
Betrieb von LEDs an einer 1,5 V-Batterie

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 μ F betragen. Wenn sichtbares Blinken gewünscht wird, betragen die Werte für C1 und C2 100 μ F und für C3 und C4 etwa 1000 μ F. Zum Betrieb nur einer LED kann der eingerahmte Teil entfallen.



Einbruchssicherung mit Selbsttest

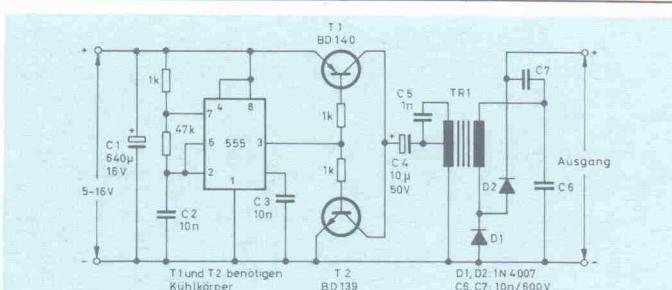
Diese Schaltung führt einen Selbsttest durch, d. h., wenn die Sensorleitung unterbrochen oder kurzgeschlossen wird, gibt es Alarm.

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 $R1 = R2!$).

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

Ist $R_2 = \infty$, 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.

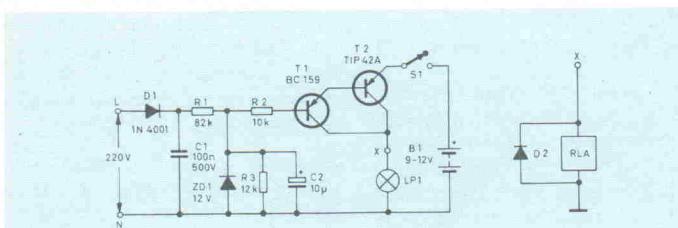
C5 verringert die Gesamtleistungsaufnahme und erhöht zudem noch die Ausgangsspannung.

Die Trafoausgangsspannung

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

D1 und D2 sollten 1kV/1A-Dioden sein. T1 ist ein Heiztrafo 220V/2x12,6V mit Mittelanzapfung.

T1 und T2 müssen mit einem geeigneten Kühlkörper versehen werden.



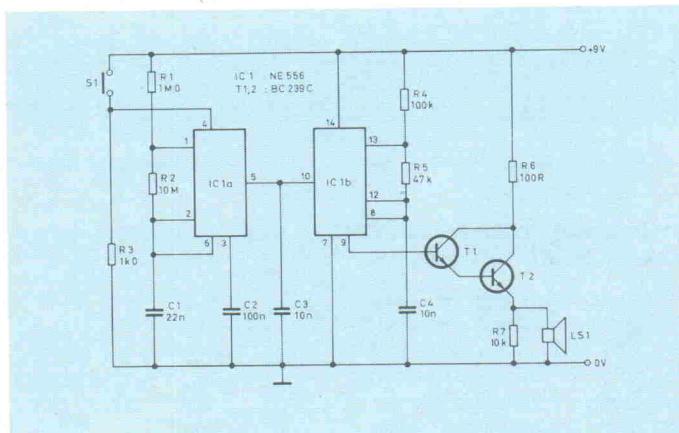
Elektronische Türglocke

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 Rücksetz-eingang von IC1b (Anschluß 10) liegt auf L und ebenso des-sen 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.



25

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-

IC 1 : 4049B
 IC 2 : 78 L05
 T 1 : BD 199
 T 2 : BC 337
 D1-4,8 : 1N 4002
 D5-7 : 1N 4146

laden. Der dabei entstehende Stromstoß hat schon manche Box 'gekillt'.

2 CMOS-Inverter eines 4049 B bewirken eine Einschaltverzögerung für die Lautsprecher.

Automatischer Notbeleuchtungs-Schalter

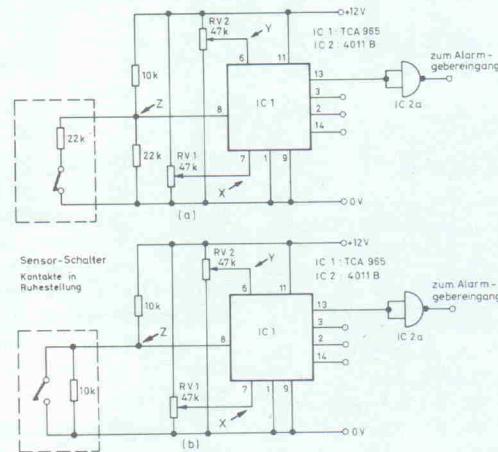
Die Netzspannung wird mit D1 gleichgerichtet und mit C1 geglättet. Die an ZD1 stehende Spannung sperrt die Transistoren T1 und T2.

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!



Intelligenter Alarmgeber

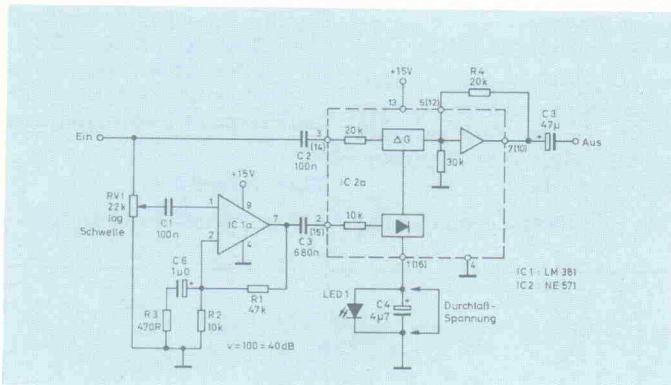
Diese Schaltung führt ebenfalls einen Selbsttest der Sensorleitung durch. Verwendet wird das Fensterkomparator-IC TCA 965.

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 0,5V tiefer, mit RV2 Spannung an Punkt Y 0,5V höher als die an Punkt Z liegende Spannung einstellen.



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 LED1 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 Steueroftstrom des geregelten Verstärkers vermindert wird. Dadurch ist lineare Arbeitsweise oberhalb der Schwellspannung sichergestellt.

Für Stereo-Betrieb müssen die LEDs paarweise ausgesucht werden.

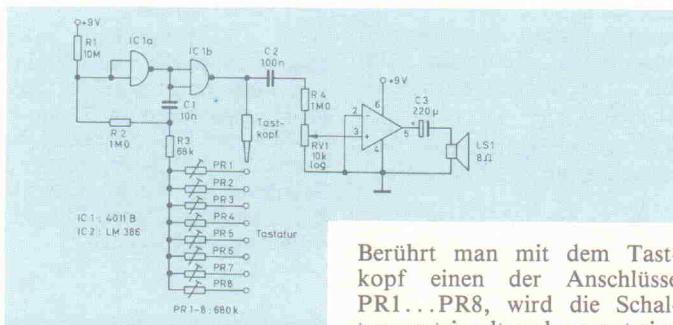
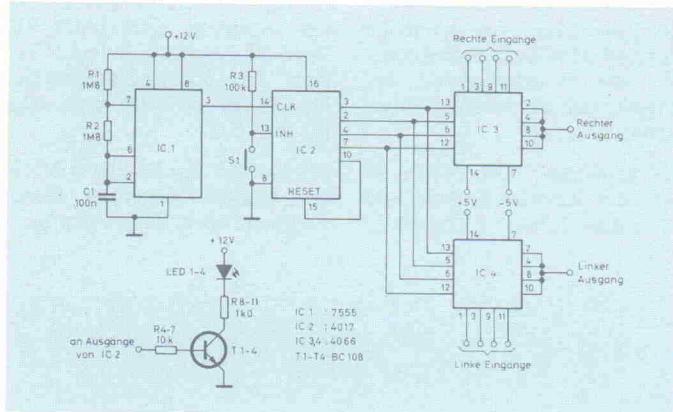
Digitaler NF-Eingangswahlschalter

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

Beim Drücken von S1 steuert die Taktimpulse 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.



Einfache elektronische Orgel

Die beiden CMOS-NAND-Gatter IC1a und IC1b bilden das Kernstück eines einfacheren Rechteckgenerators. IC2 arbeitet als Impedanzwandler und liefert etwa 200 mW an den Lautsprecher.

Berührt man mit dem Tastkopf einen der Anschlüsse PR1...PR8, wird die Schaltung entriegelt und erzeugt eine Rechteckspannung mit einer durch die Trimmpotis 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, Emitterfolger T2 sorgt dafür, daß C4 und C5 beim plötzlichen Einsetzen eines lauten Tones sehr schnell geladen werden, und sichert so schnel-

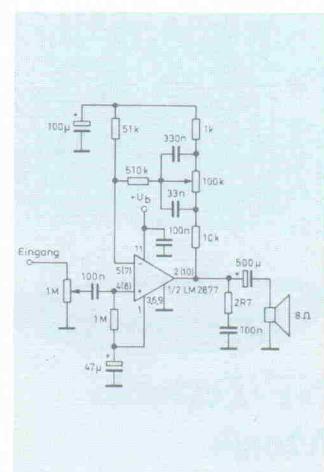
les Reagieren der Regelschaltung.

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.

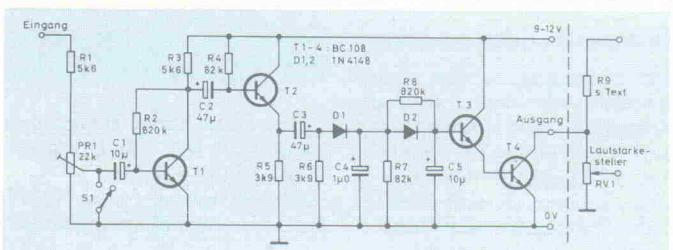
NF-Leistungsverstärker mit dem IC LM 2877/LM 2878

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 Stereooverstärkers mit hochohmigem Eingang und Klangstelle.



T4 arbeitet als spannungsgesteuerter Widerstand. RV1 ist der Lautstärkeregler des vorhandenen Verstärkers.

R9 sollte kleiner als $0,1 \cdot RV1$ sein.
Beispiel:
 $RV1 = 47 k\Omega \rightarrow R9 \leq 4,7 k\Omega$.

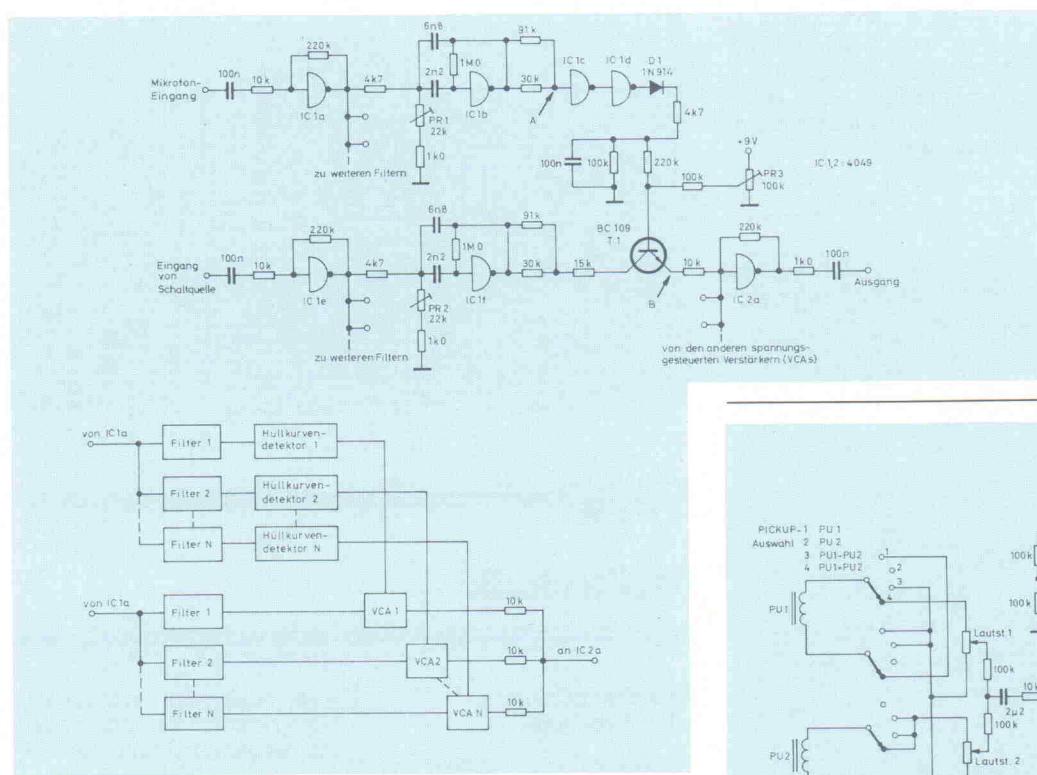
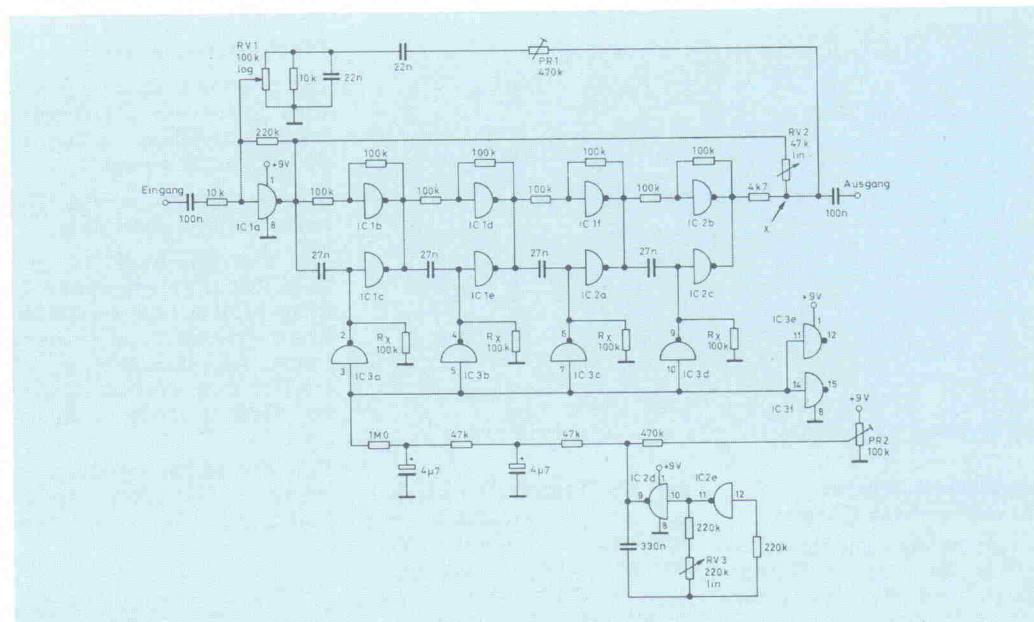


CMOS-Phaser

Anstelle konventioneller Operationsverstärker sind hier CMOS-Inverter eingesetzt. IC1a verstärkt das Eingangssignal, um den Verlust des nachfolgenden vierstufigen Allpaß-Netzwerkes (IC1b—IC1f und IC 2a—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 Rückkopplungs-pfeifen 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.

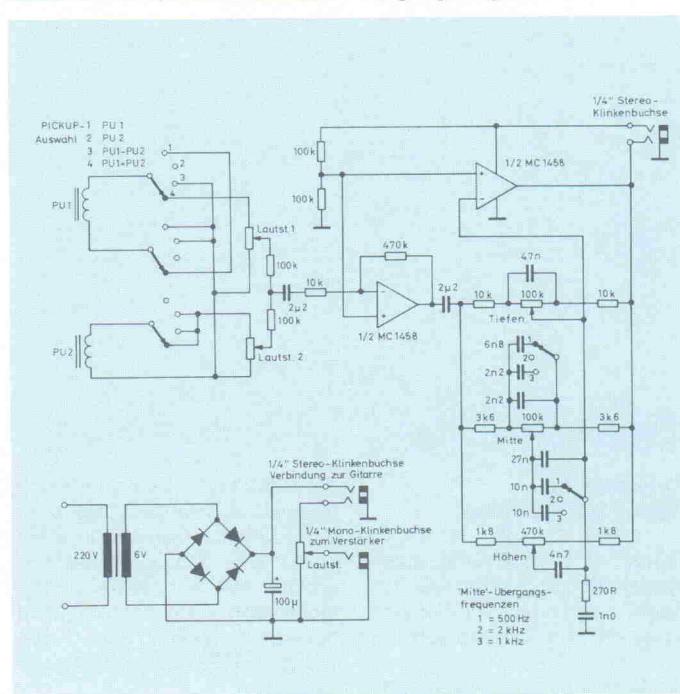
nen Hüllkurvendetektor. Transistor T1 wirkt als spannungsgesteuerter Widerstand, dessen Steuerspannung vom Hüllkurvendetektor abgeleitet wird. PR3 muß so eingestellt werden, daß ohne Eingangssignal gerade kein Ausgangssignal hörbar ist. IC2a arbeitet als Mischer.

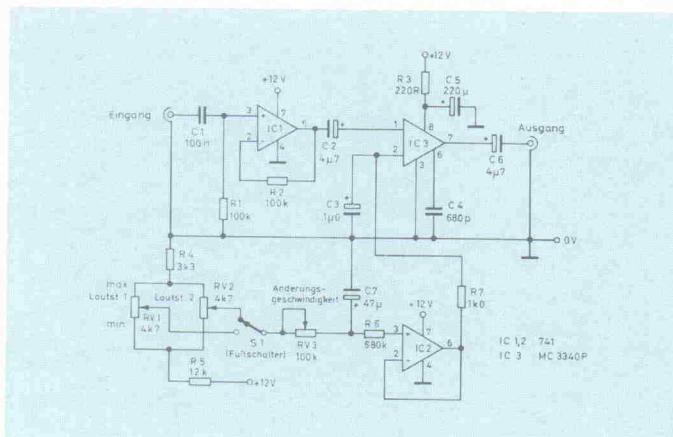
Für optimale Arbeitsweise sollten mindestens 20 Kanäle vorgesehen werden.

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.





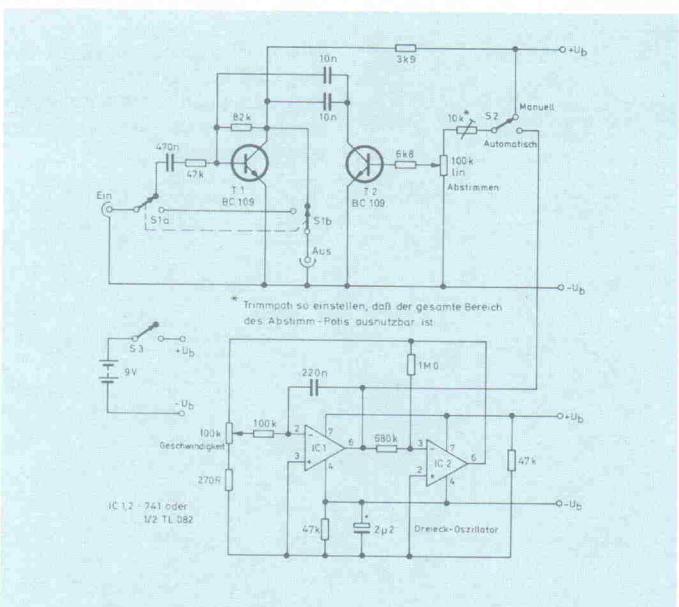
Lautstärkeumschalter für elektronische Gitarren

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.

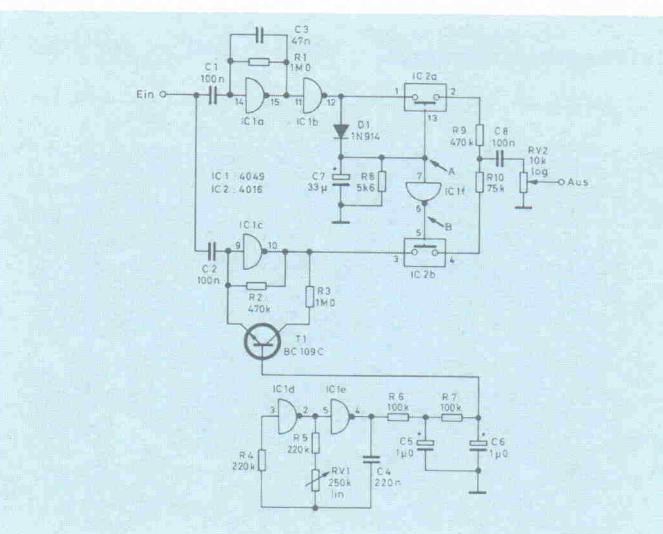
Weiches Zupfen erzeugt Tremolo, hartes Zupfen Fuzz.

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 spannungssteuerter 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.



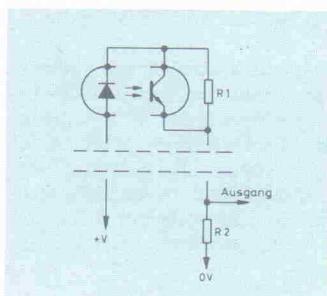
3.

Meßtechnik

Optischer Schalter mit 2 Leitungen

Ein Optokoppler benötigt normalerweise 4 Leitungen, 2 für die LED und 2 für den Opto-Transistor. 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.



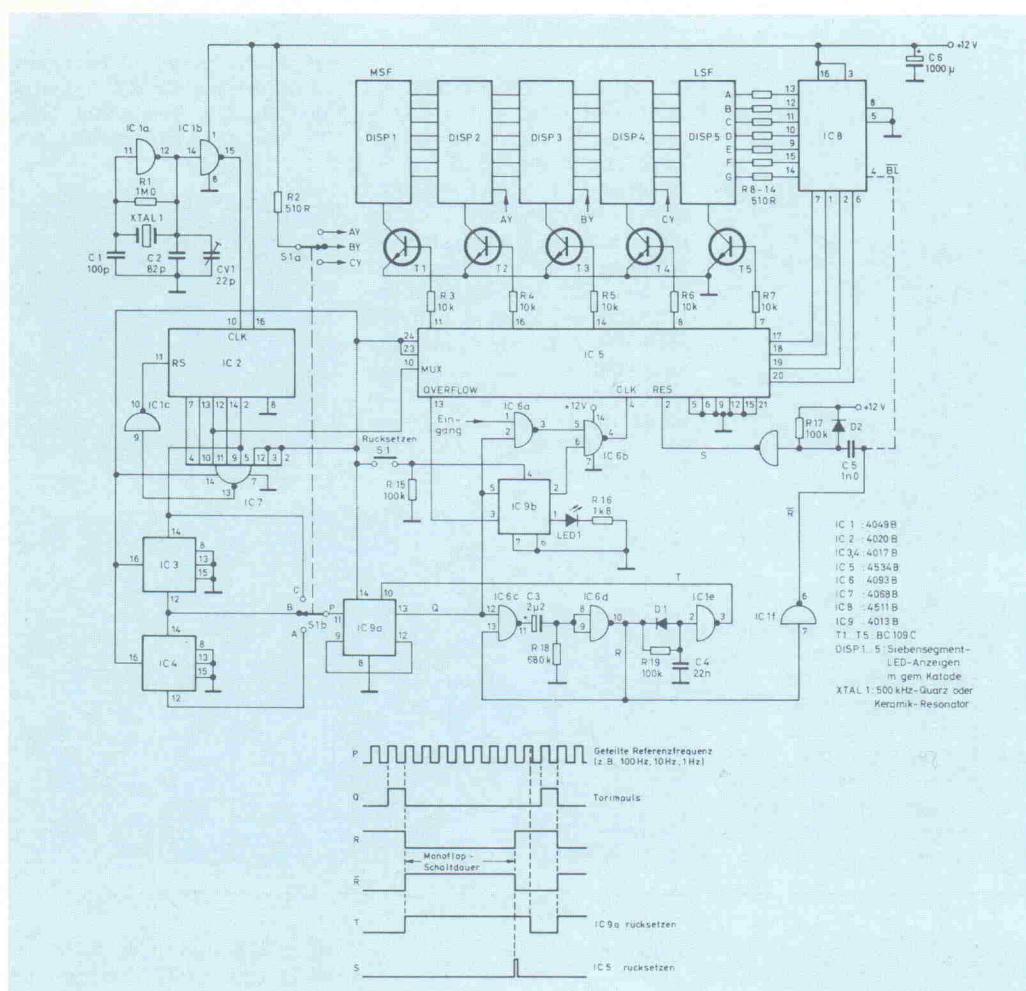
Digitaler Frequenzzähler

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 Fünfdekaden-Zähler mit einem gemultiplexten BCD-Ausgang. Unter Zuhilfenahme von IC8 und den Transistoren T1...T5 entsteht der eigentliche Zähler und der Anzeigeteil. 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. Dieses 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.

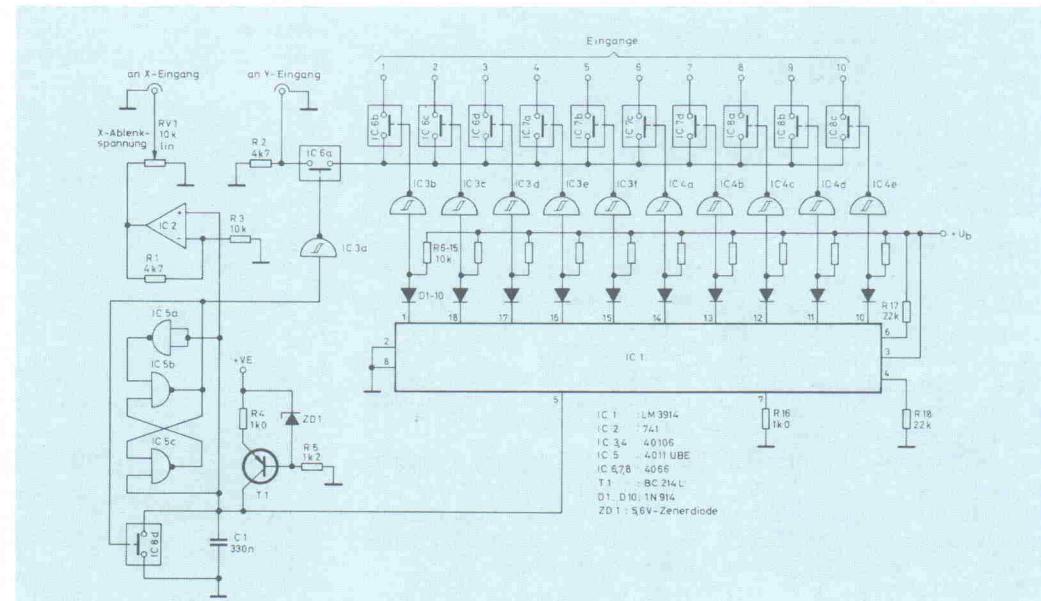


Bargraph-Anzeige für Oszilloskop

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 Sägezahngenerator mit Transistor T1, IC1a, IC1b, IC1c und IC8d erzeugt eine linear ansteigende Sägezahnspannung der Frequenz 1 kHz, IC2 arbeitet als Pufferverstärker für den Sägezahnaustritt. Die Sägezahnspannung liegt am X-Eingang des Oszilloskops.

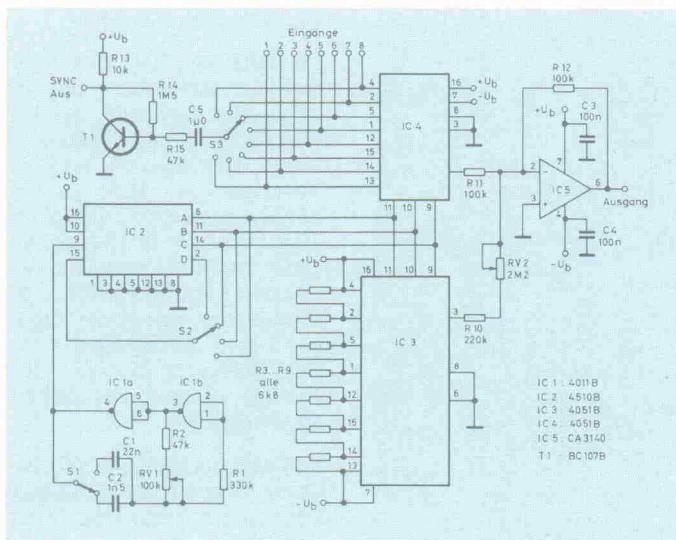
Der Bargraph-Treiber steuert einen aus IC6b bis IC8c bestehenden Multiplexer an. Da die Multiplexer zeitlich nacheinander angesteuert werden, erhält



man die 10 nebeneinander stehenden Balken auf dem Schirm. Der jeweils angesteuerte Ana-

logschalter des Multiplexers legt den angewählten Eingang an den Y-Eingang des Oszilloskops. Während des Rücklaufs

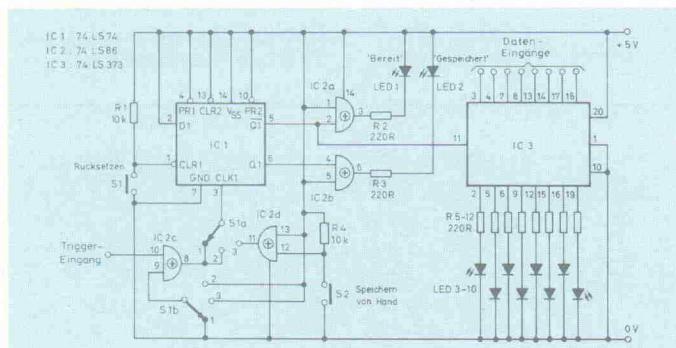
der Sägezahnspannung schaltet IC6a den Y-Eingang ab. Die Betriebsspannung beträgt ± 15 V.



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 verstetzen. S1 schaltet vom gehoppten 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 ± 6 V, sollte wegen der CMOS-ICs $\pm 7,5$ V 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...LED 10.

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 speichert 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:

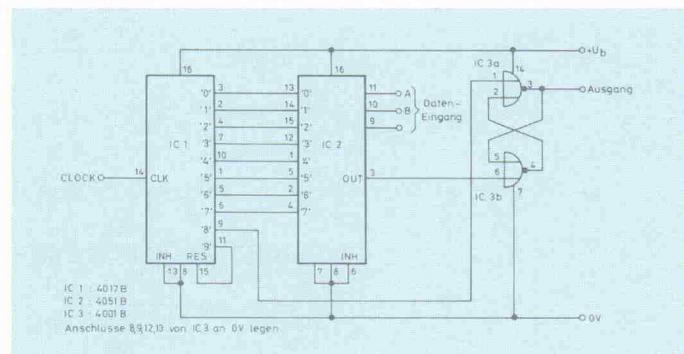
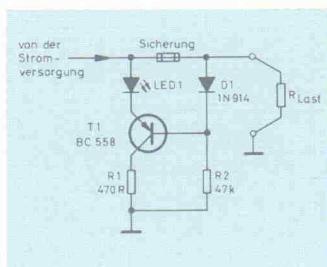
1. S1 in Position 1: Speichern bei einer ansteigenden Flanke am Steuereingang.
2. S1 in Position 2: Speichern bei einer fallenden Flanke am Steuereingang.
3. S1 in Position 3: Speichern, wenn Drucktaste S2 gedrückt wird.

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

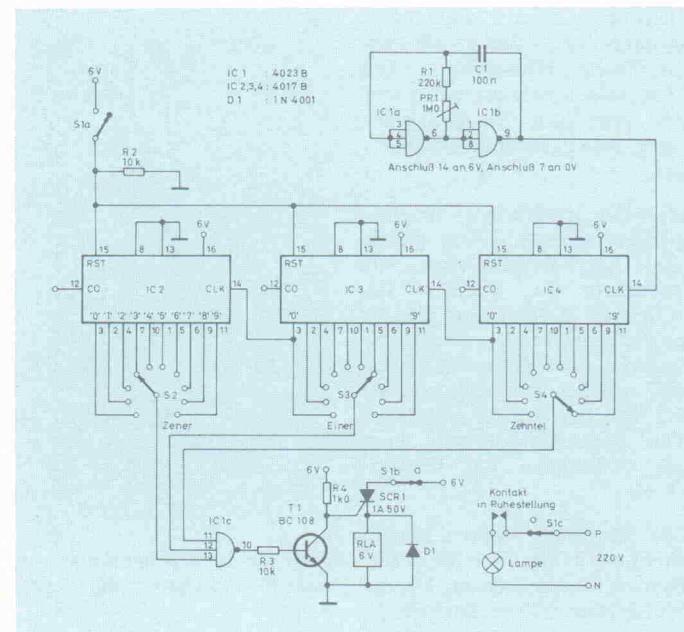
Ist die Sicherung in Ordnung, bleibt Transistor T1 gesperrt. Bei defekter Sicherung leitet T1, und die LED leuchtet.



Zeitgeber

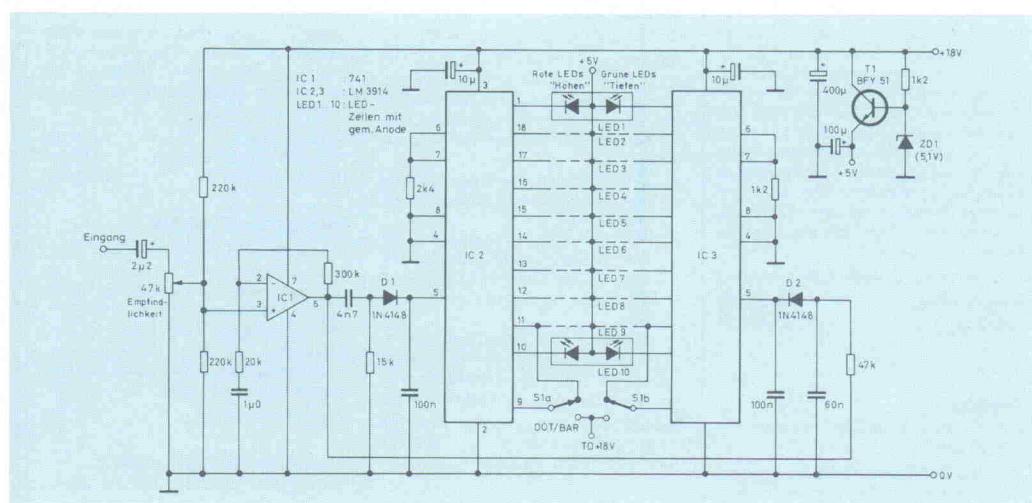
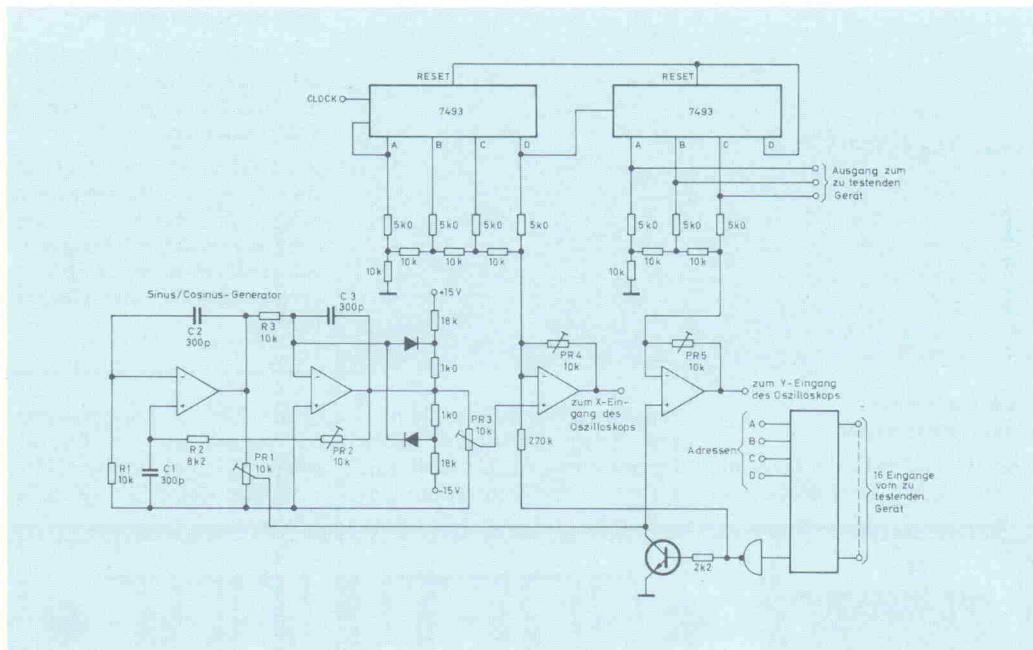
Die Schaltung erlaubt Zeiteinstellungen im Bereich 0...99,9 s mit 0,1 s Auflösung. Der 10 Hz-Oszillator arbeitet mit IC1a und IC1b. Als Zähler fungieren

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 Positionsinformationen 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 Kurvenverformabgleich vorgesehen.

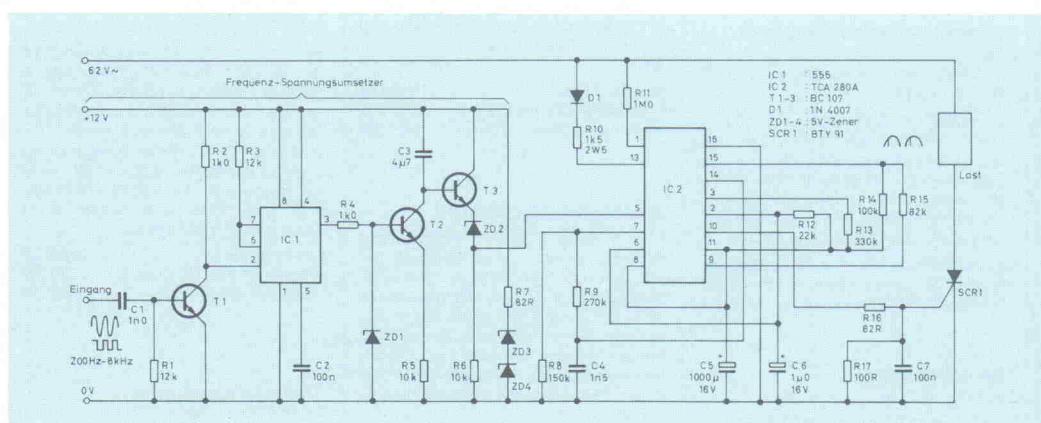


Dimmer mit Frequenz/Phasenwinkel-Umsetzer

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 Emitterfolger T3 und Zenerdiode ZD2 an

Einfacher NF-Frequenzanalysator 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.



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°.

4

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 L₁ bis L₉ angesetzt. Die Ausgänge gehen an einen BCD-Prioritatsdecoder mit 9 Eingängen und 4 Ausgängen.

Sein Ausgangssignal liegt an einem 4 Bit-BCD-Siebensegment-Decoder-Treiber.

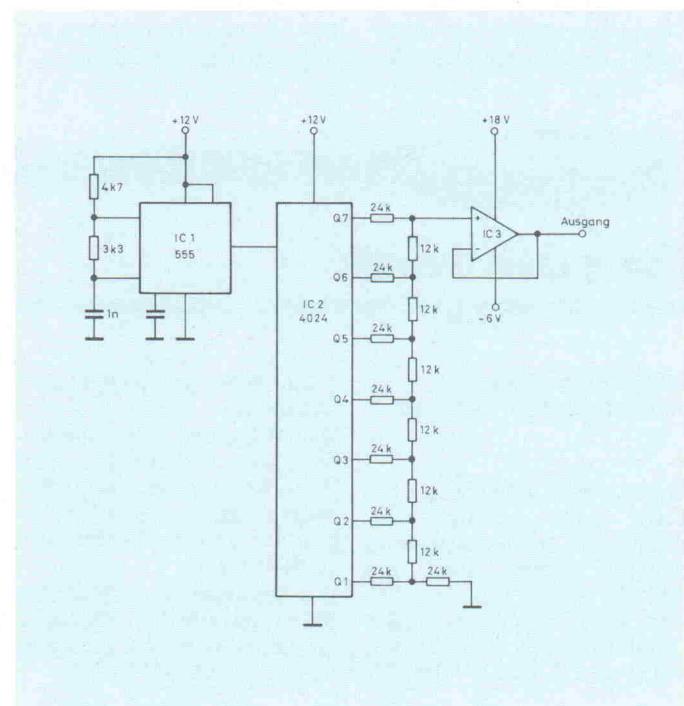
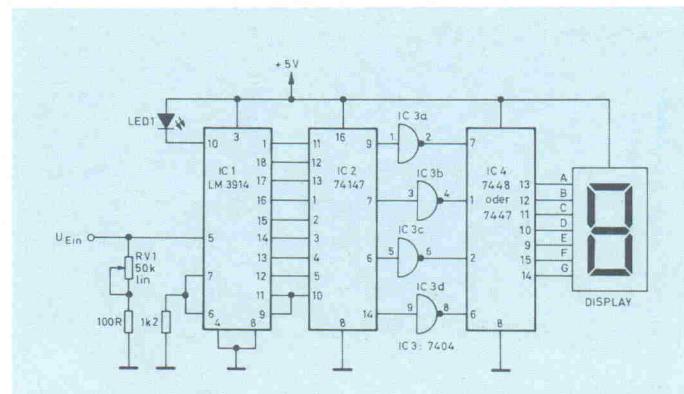
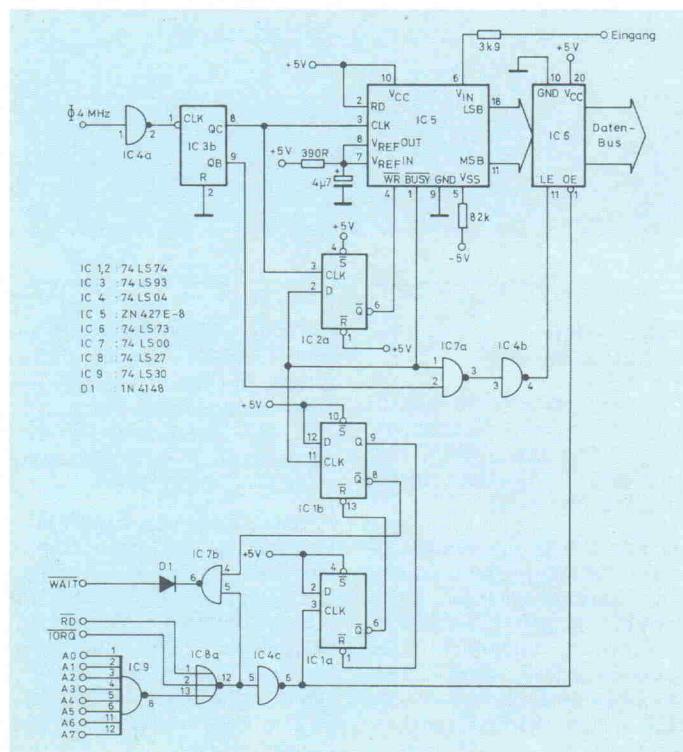
Die jeweilige analoge Eingangsspannung wird somit direkt als Ziffer angezeigt. Die Auflösung hängt natürlich vom LM 3914 ab.

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 Z 80-A-CPU gedacht und benötigt bei einem Systemtakt von 4 MHz keine Wartezyklen (wait states).

gen von Invertern in die Adreßzuleitungen eingestellt werden. Ein Status-Port wird nicht benötigt, da die Schaltung kontinuierlich arbeitet und das Ergebnis in IC6 zwischenspeichert.

Alle $10\mu s$ erfolgt ein Umsetzvorgang des A/D-Wandlers. Der Eingangsspannungsbereich beträgt $0 \dots 2,55\text{ V}$, die Auflösung also 10 mV . Der Analogeingang darf nicht negativ werden. WAIT wird nur aktiviert, wenn keine neuen Daten anliegen.



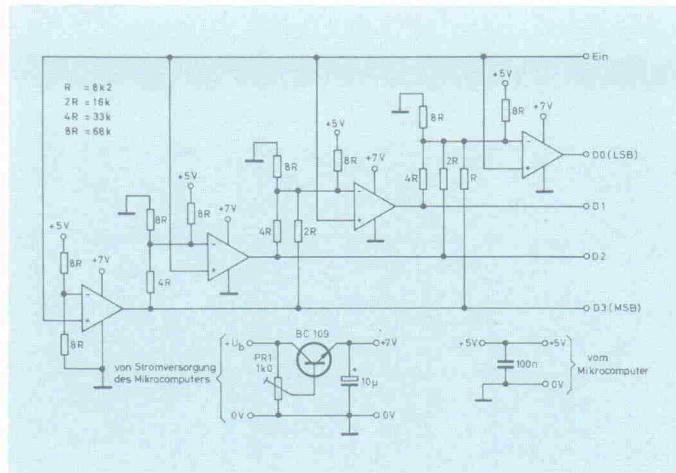
Sägezahngenerator mit D/A-Wandler

In dieser Schaltung wird ein 1-kHz-Sägezahnignal 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.

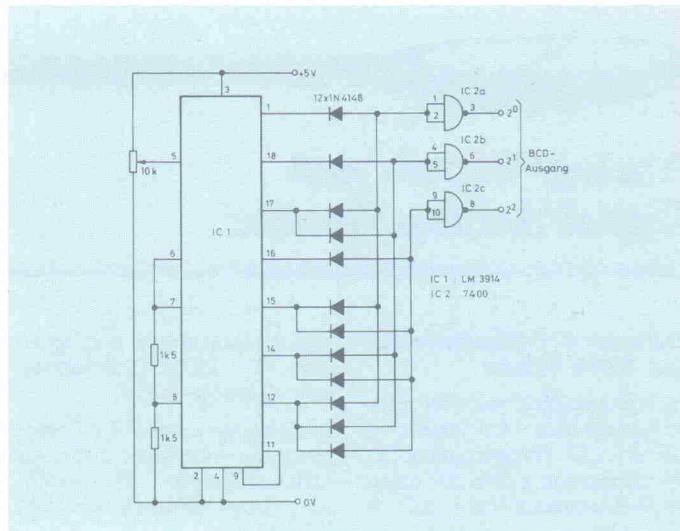


4-Bit-A/D-Wandler

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

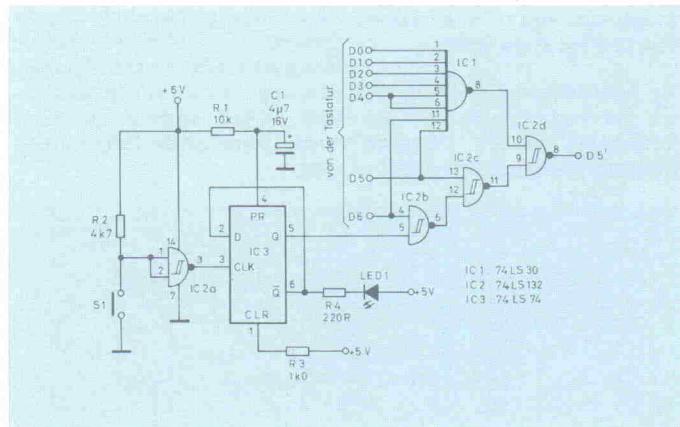
Klein-Großbuchstabenumschaltung für Tastaturen

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 unbeeinflußt bleibt.

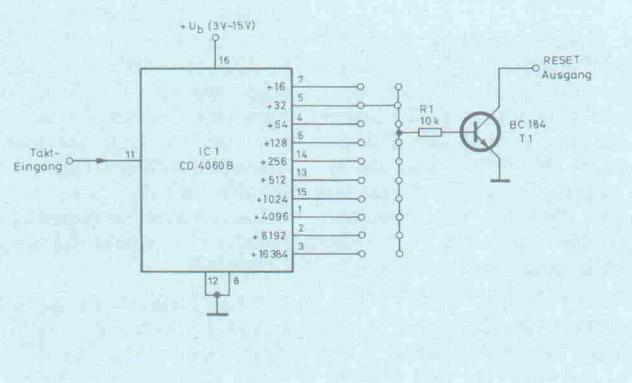
Die Umschaltung erfolgt über die Drucktaste S1. Nochmaliges Drücken bewirkt die Rücknahme der Umschaltung.



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.

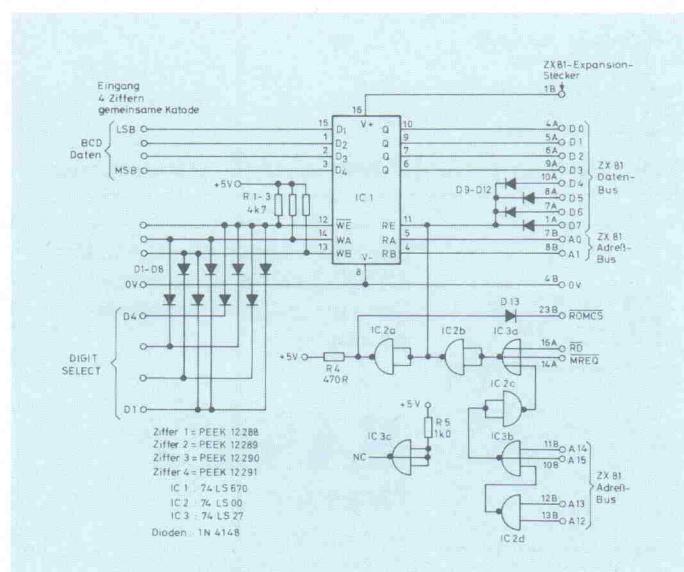
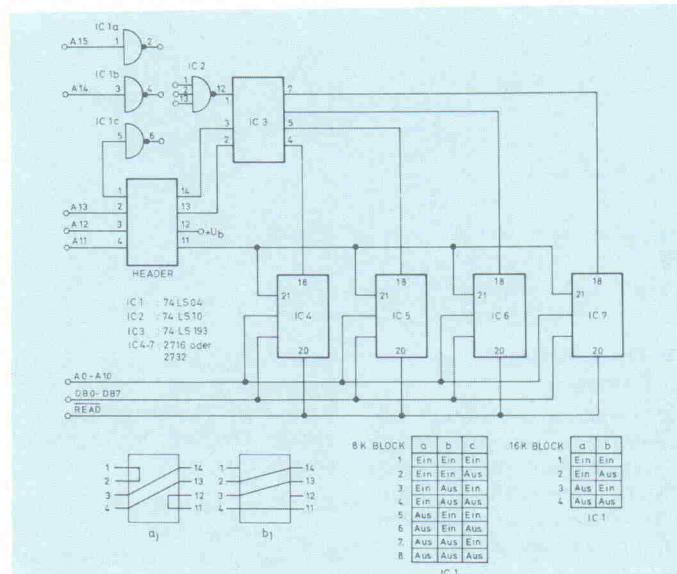
PROM-Erweiterung

Die vorgestellte PROM-Erweiterung ist für Prozessoren mit 16 Adreßbits und für EPROMs mit 5 V Betriebsspannung gedacht. Je nach Wahl der EPROMs erhält man einen Adreßbereich von 8 k- bzw. 16 kByte.

Bei der 8k-Version liegt Anschluß 21 der EPROMs auf H. Die Adreßleitungen A11 und A12 gehen über den 2- auf 4-Leitungssdecoder (1/2 74LS139) auf die 'CHIP SELECT'-Anschlüsse der EPROMs.

Die Adreßleitungen A13, A14 und A15 werden hardwaremäßig über IC1 und IC2 deco-

dert, um einen 8 k-Block innerhalb des 64 k-Speicherbereichs auszuwählen. Beim Einsatz von 4 k-EPROMs kann man durch Umverdrahten des 'HEADER' den EPROM-Adressebereich auf 16 kByte erweitern. Dann geht die Adresseleitung A11 direkt an die EPROMs, und die Leitungen A12 und A13 werden über IC3 als 'CHIP SELECT' verwendet. Durch Decodierung der Adresseleitungen A14 und A15 wird der gewünschte 16 k-Block angewählt.



Multiplex-BCD-Binärwandler für vier BCD-Stellen zum Anschluß an den ZX 81

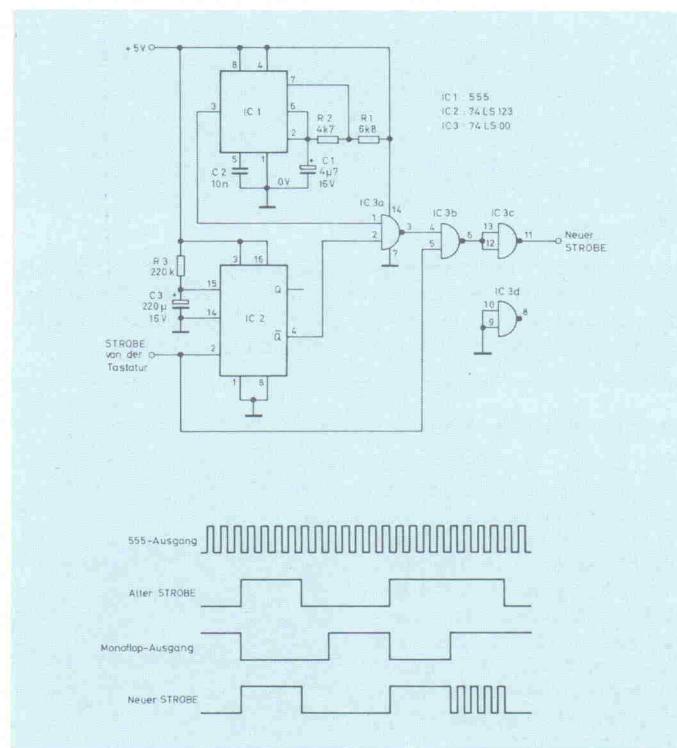
Mit dieser Schaltung kann der Ausgang eines gemultiplexten Siebensegmentanzeige-Treivers für vier Stellen mit gemeinsamer Katode (z. B. Zähler-IC 7217) an einen ZX 81 angeschlossen werden. Kern ist das IC74 LS 670. Die 'DIGIT SELECT'-Eingänge adressieren die 'WRITE ADDRESS'-Anschlüsse WA und WB von IC1 über die Dioden D1...D4.

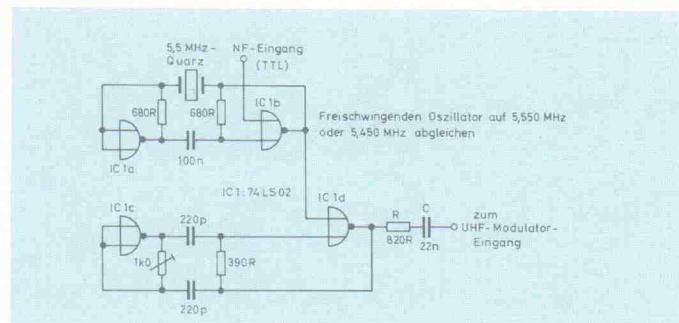
Der 'WRITE ENABLE'-Anschluß WE wird von den Dioden D5...D8 auf L gezogen, wenn irgendeine Ziffer ange wählt wird.

Automatische Zeichenwiederholung für Tastaturen

Für Tastaturen
Die Schaltung ist für ASCII-Tastaturen ohne Zeichenwiederholungstaste (REPEAT-Taste) gedacht. Der STROBE-Impuls von der Tastatur steuert das Monoflop IC2 an. Dies verriegelt den Ausgang des 555 und unterdrückt die STROBE-Impulse des neuen STROBE-Ausgangs. Nach etwa 3 s kippt das Monoflop wieder zurück. Dann können die Impulse des

555 an den neuen STROBE-Ausgang gelangen. Wenn man die Taste innerhalb der 3 s loslässt, wird nur ein Zeichen ausgesendet. Drückt man die Taste länger, wird das Zeichen mit einer Wiederholrate von etwa 10 Zeichen/Sekunde wiederholt. Die Schaltung ist für einen auf H gehenden STROBE-Impuls ausgelegt. Bei einem auf L gehenden STROBE-Impuls kann man das unbenutzte NAND-Gatter als Inverter in die Eingangs-STROBE-Leitung legen.





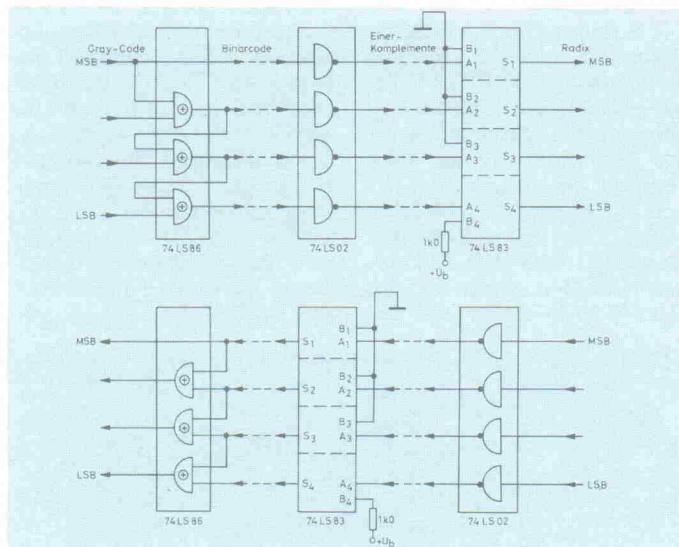
TV-Tonmodulator für Computer

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 lautestes unverzerrtes Signal aus dem Lautsprecher abgeglichen werden.



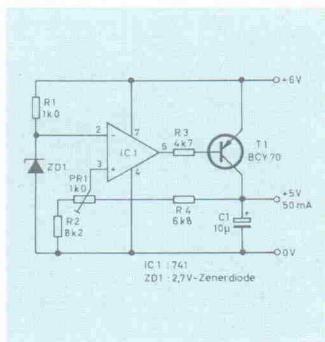
Codewandler

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.

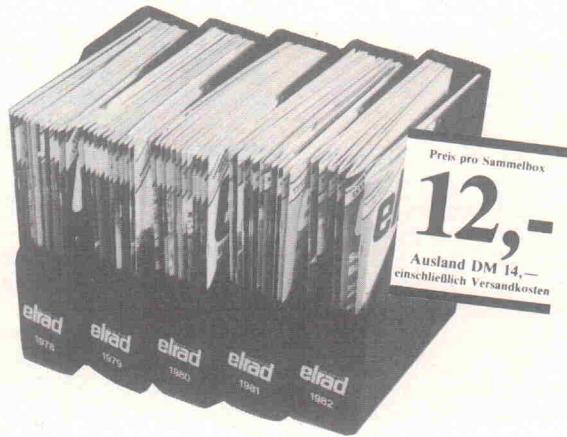


Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

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.

Postscheckamt 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

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



Siegmar 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. Kartonierte, 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. Tabelle 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 . . .
7. Zeichenketten — Verkettung — Vergleich
8. Funktionen
9. READ, DATA und RESTORE
10. ON . . . GOTO . . .
11. Logische Operatoren
12. GET — INKEY\$
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 Buttkus

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 Specherraum belegen.

Dieses Programm nutzt die Tatsache aus, daß im GENIE-BASIC bereits ein sehr komfortabler Zeilen- und meist auch Bildschirmeditor 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 numerierte REM-Zeile (mit Apostroph) verwandelt. Die Editiermöglichkeiten sind mit dem Zeilen- oder Bildschirmeditor 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 Umnummerierung 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 16 K-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 Specherraum 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 Zeilenummerierung 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 Bildschirmeditorrettungslos 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 Speicher-Testroutine 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 CLEAR4000:A=32400:CLS:B=A:IFA>327467THEN=A-65536
20 PRINT"START: SYSTEM (NEW LINE) "/;B
25 PRINT"TEXTINGABE" T"
26 PRINT"TEXTENDE" - BREAK"
30 PRINT"ZURÜCK NACH BASIC - B":PRINT"DRUCKEN" - D"
40 FORX=AT0A+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,
54,58,35,54,147,35,54,251,35,213,6,180,205,73,0,254,1,48,38,285,51,8,
254,8,48,186,254,13,40,23,119,254,48,24,254,63,48,28,16,2,24,16,245,
124,254

60 DATA126,40,87,241,35,24,215,62,64,24,229,54,128,35,209,245,54,0,35,
237,75,64,64,125,2,3,124,2,241,254,1,48,42,34,64,64,229,235,17,58,0,237,
90,235,225,24,157,62,13,205,51,0,62,35,205,51,0,205,73,0

70 DATA254,84,40,128,254,66,202,204,6,254,68,48,22,24,228,54,0,35,54,0,
35,34,249,64,24,217,43,4,24,132,241,62,1,24,138,42,164,64,17,6,0,237,
90,6

80 DATA60,35,126,254,128,48,33,254,0,40,22,254,64,48,12,205,59,0,16,237,
254,32,48,3,4,24,238,62,13,205,59,0,24,152

200 D=18
210 RESTORE:P=0:FORX=AT0A+D:READ C:P=P+C:NEXT:PRINTP;
220 D=D+18:1FD<217THEN218

PRÜFSUMMEN:
1425 3115 4670 6496 8282 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.

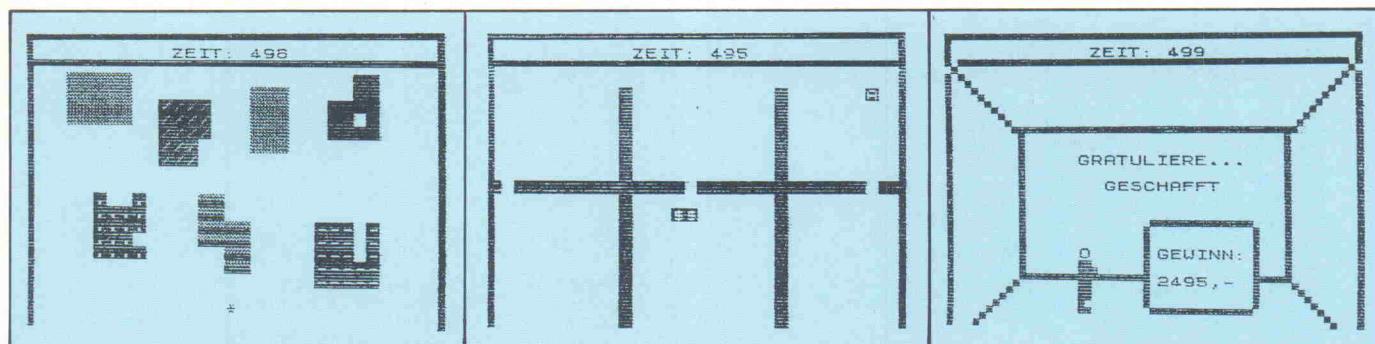
Die Häuser lassen sich jedoch nur durch die mit invers 'A' bezeichneten Ausgänge wieder verlassen. Befindet sich in einem Haus der Schatz, so wird dieser als invers ' \$\$' dargestellt. Berührt der Spieler den Schatz, so ändert sich der Blickwinkel des Spielers auf die Seite, d. h. Schatz, Spieler und 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 ZX 81 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
2 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 UW=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 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$="1" THEN GOTO 200
1355 IF INKEY$="2" THEN GOTO 202
1360 IF INKEY$="3" THEN GOTO 204
1370 IF INKEY$="" THEN GOTO 1350
2000 LET ZEIT=500
2010 GOTO 5000
2020 LET ZEIT=400
2030 GOTO 5000
2040 LET ZEIT=300
2050 GOTO 5000
20600 REM DISPLAYKORREKTUR
3010 IF ZEIT<=99 THEN PRINT AT 1
19, " "
3020 IF ZEIT<=9 THEN PRINT AT 1,
16, " "
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;"■";AT
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; " "; AT
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
7800 CLS
7805 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,I; " "
8150 PRINT AT I+2,31-I; " "
8190 PRINT AT 23-I,I; " "
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 V$=" "
9025 PRINT AT 16,10; " "
9027 PRINT AT 17,10; " "
9029 PRINT AT 18,10; " "
9030 PRINT AT 19,10; " "
9031 PRINT AT 20,10; " "
9045 PRINT AT 14,15; B$
9050 PRINT AT 15,15; V$
9052 PRINT AT 16,15; V$
9053 PRINT AT 17,15; V$
9055 PRINT AT 18,15; V$
9060 PRINT AT 19,15; V$
9065 PRINT AT 20,15; O$
9068 SLOW
9070 FOR I=15 TO 19
9071 IF INKEY$="8" THEN GOSUB 91
0
9074 PRINT AT I,20; " "
9075 PRINT AT I,20; " "
9080 NEXT I
9085 LET ZEIT=ZEIT-1
9086 PRINT AT 1,17;ZEIT
9087 GOSUB 3000
9088 PRINT AT 1,17;ZEIT
9090 GOTO 9070
9100 FOR E=12 TO 20 STEP 2
9110 PRINT AT 17,E; "*"
9111 PRINT AT 17,E; " "
9120 NEXT E
9125 LET MK=MK+1
9126 IF MK>5 THEN GOTO 9500
9130 IF I=18 THEN PRINT AT 9,10;
"GRATULIERE...";AT 11,12;"GESCHA
FFT"
9140 IF I=18 THEN GOTO 9610
9200 RETURN
9500 CLS
9502 PRINT "TJA... - DAS WAR W
OHL NICHTS."
9510 PRINT "DU HAST BEIM OEFFN
EN DER SCHATZ -"
9520 PRINT "TRUHE LEIDER VERSAGT
DER SCHATZ"
9530 PRINT "WIRD JETZT BIS ZU
M NAECHSTEN"
9540 PRINT " SPIEL VERSCHLOSSEN
BLEIBEN."
9600 GOTO 9650
9610 LET SCORE=ZEIT*5
9612 PRINT AT 16,16;"GEWINN: "
9613 PRINT AT 16,16;SCORE;" / "
9620 PRINT AT 23/2; "SCORE: ",SCO
RE
9622 IF SCORE>HIGHSCORE THEN LET
HIGHSCORE=SCORE
9625 PRINT AT 23,15;"HIGHSCORE:
",HIGHSCORE
9650 PAUSE 500
9660 CLS
9665 LET RA=0
9666 LET NM=0
9667 LET SCHATZ=0
9670 PRINT " ,TAB 9; "NEUES SPIEL?
9680 PRINT " ,TAB 10; "" " "J"" ODER ""
N"" "
9700 IF INKEY$="N" THEN GOTO 972
9705 IF INKEY$="J" THEN GOTO 100
0
9710 GOTO 9700
9720 PRINT AT 18,11;"TSCHUESS"
9800 STOP
9995 SAVE "SCHATZ-JAGD"
9996 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.

Mit 6502 und Z 80 A + 64 K RAM auf einer Platine besitzen Sie einen **PROFI: apple-compatibel + CP/M-fähig!**

64 K RAM KOMPLETT 1.390,-
16 KB ROM laut Abbildung

Außerdem volles Rückgabegesetz 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- netzteil 5A 219,-/7,5A 269,-/Gehäuse ABS 147,-/f. 10er T. 188,-/Shugard Lauf- werke 390 A Apple kpl. 719,-/Tastaturen 182,-/m. 10er Block 249,-/220 V Ventilatoren-Modulatoren-JOY Sticks ab 33,-/Kpl. Interface: Disc Controller/Z 80/ Epson Printer graphic à 139,-/PAL 187,-/incl. Preise

Kostenlose Tiefpreis-Händlerliste noch heute schriftlich anfordern!

Generalimporteur MICROMINT STREIL

Mommsenstr. 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 Lautsprecher-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 grundsolide Verarbeitung zeichnen die PEERLESS-Produkte aus. Für die Herstellung von HiFi-Lautsprecherboxen und Studio-Monitorboxen verwenden 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,-
Schaltzeitteil	198,-
Drucker NEC 8023	1450,-
Drucker-Interface mit Kabel	190,-
Disketten Maxell MD 1	69,-

Info's gegen frankierten Rückumschlag

SILBER Elektronik

Düsseldorf 0211/7333218 & 6790574 · Postfach 7032

* CP/M ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma Digital Research

nascom-c

Endlich ein CP/M-Rechner für alle!

Kompatibilität und Systemkomfort

NASCOM-C ist ein neues, deutsches System zur bestmöglichen und komfortabelsten Ausnutzung der modernsten CP/M-Softwareprodukte.



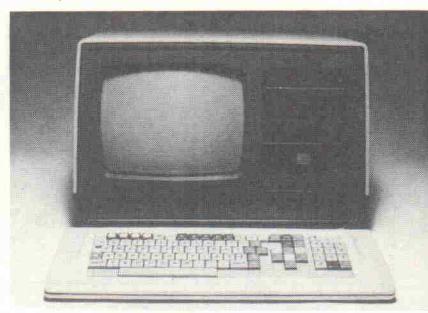
Ein System, das einiges auf dem Kasten hat und trotzdem viel preiswerter ist als so mancher Homecomputer, vor allem voll ausgebaut. Es entspricht den deutschen Vorstellungen von Benutzerfreundlichkeit, Service und Ergonomie. Ob Sekretärin, Handwerker, Student, Tüftler, Techniker oder Manager: Jeder findet in NASCOM-C einen zuverlässigen Freund, der allezeit 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 Computer zu verstehen, hat keine Geheimnisse. Das geht so weit, daß sie ihn auch selbst zusammenbauen und so von Grund auf kennenzulernen 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-Betriebssystems, das bisher auf Mikros nicht bekannten Komfort mit der Kompatibilität zu seinen Vorfahren verbindet, für welche das größte Angebot an hochwertiger Software existiert. Aber an hochwertiger Software existiert. Aber was nützt die schönste Software, wenn die vorhandene Hardware deren Möglichkeiten nicht nutzen kann? Faule Kompromisse auf der Hardwaredseite sind bei CP/M+ nämlich schwerlich möglich. Bessere Betriebssysteme brauchen nun mal modernere Computer. NASCOM-C ist ein für CP/M+ maßgeschneidert Rechner, der allen alle Möglichkeiten 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
- Speicher verwaltungseinheit (MMU) und DMA
- 128 Kilobyte Arbeitsspeicher mit Paritätsprüfung, erweiterbar auf 1 Megabyte
- Floppy-Disk Controller für alle 5 1/4- und 8-Zoll Laufwerke
- Festplattenschnittstelle vorhanden
- Ein DEC VT52,-HEATH H19- und ANS11-Aufwärtskompatibles Terminal mit Grafik in 8 Farben und ladebarem Zeichengenerator



- 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 Punkten und 256 KB Speichererweiterungen)
- Farbgrafik kompatibel zu den Normen Tektronix 40XX, Plot-10 und GKS, umfangreich Objektcod-Bibliotheken
- Jede wichtige Programmiersprache verfügbar
- Branchenlösungen, Text- und Datenbanksysteme in kaum überschaubarer Vielfalt
- Von der Leiterplatine mit Dokumentation und Firmware bis zum Fertigerät lieferbar
- Der Grundbausatz einschließlich Dokumentation und Firmware kostet unter DM 1.000,-, als Leiterplatine 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 kpl. 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. Mittelzentrierung	59,—

Z 80 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. kompatible 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

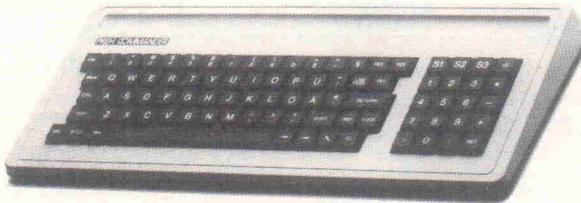
79,—

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.– kpl. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz

267,— AK 68 –Apple spez.– wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..

223,— AK 88 –Apple spez.– kpl. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen u. häufig gebrauchten Controller-Codes

329,—

Speziell für den versierten Amateur:

AK 68 –XY-Matrix zur eigenen Entwicklung

138,—

ECB-Bus Floppy-Controller mit Printerinterface für TRS 80 und Video-Genie.

38,— Buswandler-Karte

Ermöglicht den direkten Anschluß des Floppy-Controllers an Video-Genie.

Super-Doubler

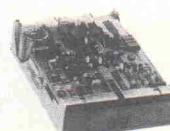
298,—

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.

98,— Buffer-Karte

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,—

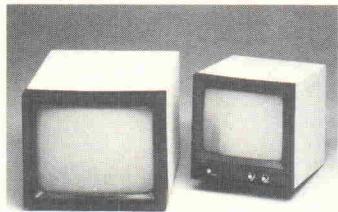
Preise freibleibend

Monitore

Die Neuen sind da!!!

Zenith 15 MHZ	285,-
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,-

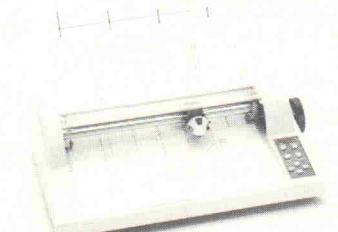
Plotter



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	54,-
10 Stück	54,-
Verbatim SS/DD	54,-
10 Stück	69,-
Verbatim DS/DD	69,-
10 Stück	110,-

Steckverbinder

64 pol Vg-Stiftleiste A+C	4,-
64 pol Vg-Federleiste A+C	4,80
Sub-Miniatur- Steckverbinder, gerade, mit Lötkelch	

Stecker

9 pol	1,95
15 pol	2,60
25 pol	3,30
37 pol	5,20
50 pol	7,90

Buchsen

9 pol	2,55
15 pol	3,75
25 pol	5,40
37 pol	7,55
50 pol	9,75

Gehäuse-Kappen

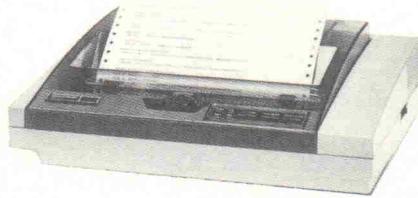
9 pol	2,95
15 pol	2,95
25 pol	3,30
37 pol	3,60
50 pol	3,95

Matrixdrucker MT 80

Einstiegsmodell in die Mannesmann Tally-Klasse. Preisgünstiger, vielseitiger Hard-copy-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.

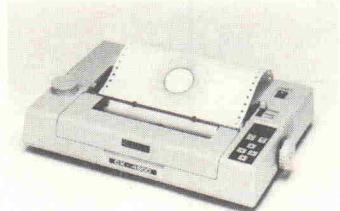


1098,-

Drucker

Star DP 510	1095,-
Itoh 8510 A	1598,-

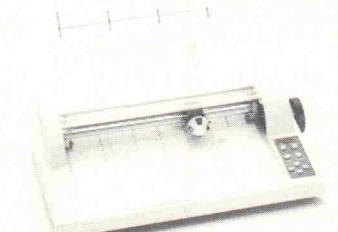
Plotter



Itoh Plotter CX 4800	2460,-
----------------------	--------



Itoh Plotter CX 6000	3320,-
----------------------	--------



YEW Plotter PL 1000	2690,-
---------------------	--------

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

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

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 1/3 (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**

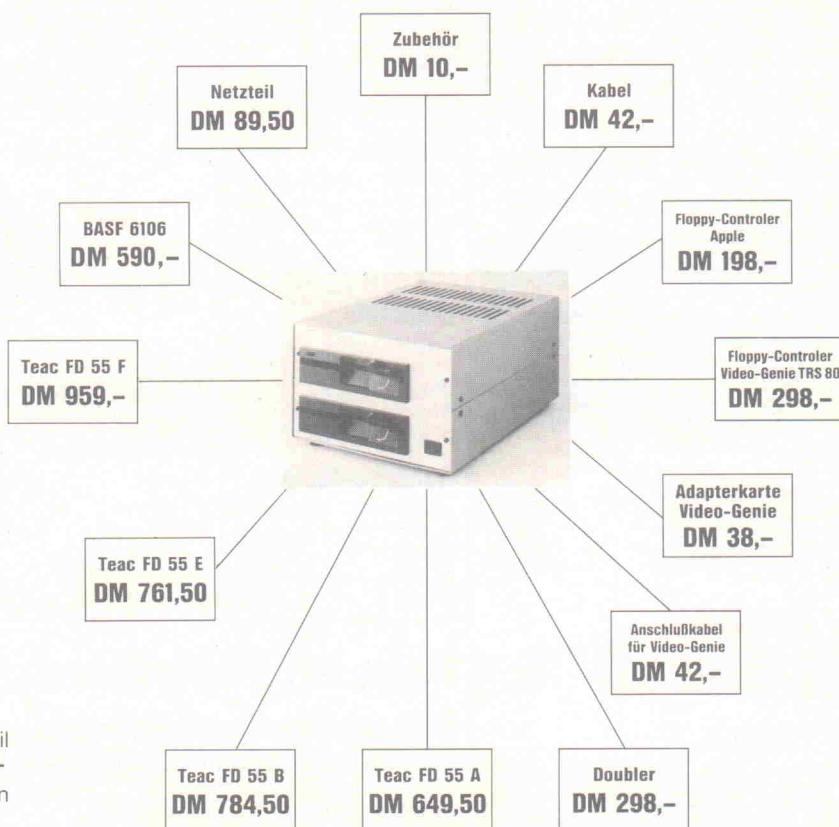
Beispiele für Kombinationsmöglichkeiten:

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

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
 - 6fach Attributsteuerung, frei mischbar (hell, dunkel, invers, normal, blinkend, unterstrichen)
 - hohe Ausgabegeschwindigkeit (bis zu 7500 Zeichen pro Sekunde)
 - dezimal gesteuerte low-resolution Grafik (12000 Punkte)
 - 74 verschiedene Steuersequenzen, frei programmierbar
 - frei programmierbare Tastaturbelegung mit Funktionstasten (bis zu 80 Zeichen pro Taste)
 - 6 verschiedene Bildformate
 - zusätzlich einblendbare Statuszelle
- 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

Z80 — CP/M — ECB — Europa

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

Präzisions- kontakte 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

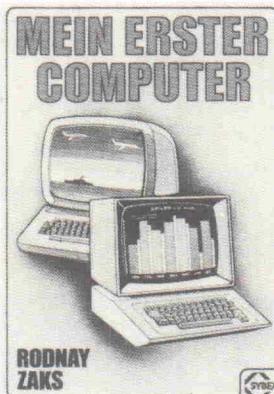
2 pol.	-,70
4 pol.	1,50
6 pol.	1,80
8 pol.	2,40
10 pol.	3,--

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 Nullkraft- fassungen

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 63 V 100 NF	
100 Stck.	18,50
AMP Schrumpfschlauchsortiment	9,80
Cherry Tastatur	
Gehäuse	37,50

Rodney 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 bearbeiten 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 ausgesetzt werden sollte, werden eingehend beschrieben.

Rodney 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 forschreiten.

J.-P. Lamotier

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 APPLESOFT II BASIC geschrieben und voll lauffähig auf Ihrem APPLE.

Rodney 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 Lieferantenadressen 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.

Rodney 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 meistgebräuchte 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 Fortgeschritten 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 Programmerweiterungen.

ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 422090



COMPUTER .
HALBLEITER .
BAUSÄTZE

JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

50%

billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen. — Mit ERFOLGS GARANTIE — denn wir bieten mehr als gute Preise.

- individuelle Beratung
- ausführliche Anleitungen für mehr als 60 Kombinationen
- umfassenden Service
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen
- über 200 Markenchassis führender Hersteller mit Garantie

Umfangreicher Gesamtkatalog 10,— DM-Schein oder per NN.

Postfach 800965, 8000 München 80, Tel. 089/4480264



Tübinger Straße 103 · D-7000 Stuttgart 1
Telefon (0711) 602233

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 (einzel)

- 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 82523 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. Löschezeit 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 Mikrocomputersystemen. Für Steckverbinder nach DIN 41612. 2/7/11 Steckpl. DM 10,—/24,—/34,—

Versand per NN + Versandkosten · Lieferprogramm anfordern

Witherm-Elektronik

5760 Armsberg 1 · Postfach 4466 · 02932/32785

Vorratsregale aus Plastik, Farbe: Blau



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 0,35
BC 177b	DM 0,15
BC 337-25	DM 0,15
BC 547b	DM 0,13
BC 560a	DM 0,13

Kohleschichtwiderstände 5 %

1/4—1/3 W, Normreihe E12 von 1 Ohm bis 1 MΩm, sortiert, axiale Bauform, 10 Stück/Wert = 730 Stück

nur 21,90

Katalog mit vielen interessanten Bauteilen, Modulen und Bausteinen gegen DM 5,— + DM 2,—, Porto Briefmarken.

Versand per NN plus Porto + Verpackung. Alle Preise inkl. MwSt.

Elektronik-Versand Peter Jähnel
Annstr. 19, 4018 Langenfeld
Telefon 02173/76545

Bauteile Restposten

Lieferung solange der Vorrat reicht!

Leuchtdioden	Si-Gleichrichter
3 mm rot	B 40 C 3200
3 mm grün	B 40 C 5000
3 mm gelb	DM 1,30
Dioden	ICs
1N4148, 1 St.	NE 555
10 St.	DM 0,69
	741 DIL
	DM 0,85

Diode	DM 0,19
1N4148, 1 St.	DM 0,08
10 St.	DM 0,60

COMBICONTROL 5-80 neu!



Ein in Europa meistgekaufter Allwellenempfänger in Taschenformat zu einem sehr günstigen Preis. Geeignet zur Überwachung sämtlicher für den Funkamateure interessanten Frequenzbereiche wie zum Beispiel: CB = 26,9—27,8 MHz, Jetz Kanal 1 bis 80, LPB = 54—88 MHz, FM = 88—108 MHz, AIR = 108—136 MHz, HPB = 136—176 MHz. Bestückung: 15 Transistoren, 13 Dioden, 1 integrierter Schaltkreis, Buchse für Ohrhörer, eingebauter Lautsprecher, Buchse für 220/6-Volt-Adapter, regelbare Rauschsperr/Squelch, Ausgangsleistung 350 mW, Maße: 95 x 205 x 53 mm, Gewicht: 500 Gramm, ohne FTZ-Nr., Benutzung dieses Gerätes ist im Inland nicht zugelassen, Postbestimmungen beachten. 6 Monate Garantie.

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 0 72 23/50 55
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.
Baden-Baden Stadtmitte, Lichtenwalder Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (0 23 61) 2 63 26
Karlsruhe, Karlsruhe 127, Telefon (0 71 21) 3 06 68
Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00



LAUTSPRECHER LÄDEN

Objektive Beratung
zum Selbstbau von

- HIFI-BOXEN
- DISCO-BOXEN
- MUSIKERBOXEN u.ä.

Dipl. Ing. FH 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. It. 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	Lautsprechersicherung	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	A.MEDINGER ELECTRONIC	
Polyp. Orgel o. Geh.	75,80	Königswinterer Str. 116 5300 Bonn 3 Tel. 02224/80685	
Sym. Mikro-Verstärker	19,90	Per NN + 6.- / Vorkasse + 3.50	
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.

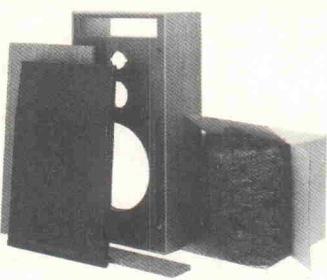
Preisgünstige Paketangebote.

Umfangreiche Unterlagen gegen 3,00 DM in Briefmarken.

oder

Lautsprecher-Versand
G. Damde
Wallerfanger Str. 5,
6630 Saarbrücken 3

Tel. (0 68 1) 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. Bespannt mit Stretch. Komplett mit Dämmwolle, Dichtungsmasse für Montage sowie Befestigungsschrauben für die Rückwand. 810 x 420 x 220 mm, 75 Liter.

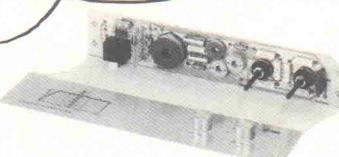
Best.-Nr.: 20.1435 **DM 69,-**



DSS-Lautsprecher-Satz. 150 Watt (max.), passend zum Leergehäuse DSS. Bauteile-Lautsprecher DSS 300: Ø 300 mm, Magnet Ø 160 mm/1,4 kg, Alu-Druckgusskorb, I. max. 4.000 Hz, 95 dB, Schwingspule Ø 50 mm, 8 Ohm, 4,6 kg. Mid-range Speaker DSS 132: Ø 132 mm, 800 ... 14.000 Hz, Elasto-Kalotte mit Schalldiffusor-Blende, 93 dB, 8 Ohm, 0,8 kg. Aluminium-Casting-Horn-Tweeter DSS 80: Ø 80 mm, 5.000 ... 20.000 Hz, 100 dB, 8 Ohm, 450 g.

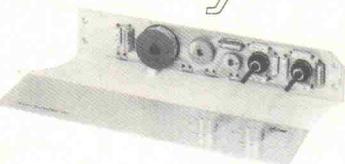
Best.-Nr.: 20.0906 **DM 139,-**

Boxen selber billig
bauen



Frequenzweiche DSS-FW/B. Präzisions-Frequenzweiche mit individuellen Reglern 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 Spitzobox bauen. Komplett, 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

Handelsges. mbH + Co. Vertriebs KG

Duisburger Straße 44 Tel.: (0911) 49 3830
D-8500 Nürnberg 60 Fax: 623998 perfd

IHR ERSTER SCHRITT IN DIE WELT DER ELEKTRONIK...

...in eine sichere Zukunft!

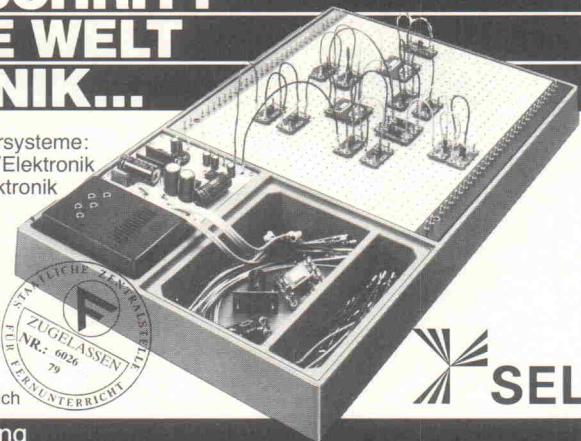
**Fachlehrgang Grundlagen der
Elektrotechnik/Elektronik.
Theorie und Praxis fifty-fifty.
So macht Lernen Spaß.**

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 (0 7231) 300-190

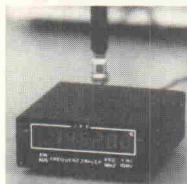
Schweiz: STR AG
Brandschenkestr. 178 · CH-8027 Zürich



SEL

Ihr Partner in der Ausbildung

KOHL-Electronic



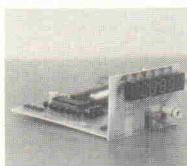
Frequenzzähler
7stellig
bis 650 MHz
Eingangs-
empfindlichkeit ca.
20 mV,
Stromversorgung
12 V—250 mA,
Größe: 100 x 100 x 38 mm
komplett aufgebaut und
abgeglichen nur

DM 388,-



**3stelliges
Panelmeter**
mit 13 mm Anzeigen
Versorgungs-
spannung 7,5—12V

DM 33,—
DM 39,90



Frequenzzähler
1MHz
mit Vorverstärker
6stellig
Eingangs-
empfindlichkeit
ca. 10 mV

Bausatz
DM 89,—
Fertigerät-Modul
DM 119,—



3 1/2 stelliges Panelmeter
mit 13 mm Anzeigen

**Versorgungs-
spannung** 7,5—12V
Bausatz
DM 39,80
Fertigerät
DM 49,80



Labor Netzgerät
0—30V — 0—3A

Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm

Bausatz
DM 198,—
Fertigerät
DM 258,—



Labor Netzteil

0—40V — 0—10 Amp.
Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe: ca. 350 x 260 x 110 mm

Bausatz
DM 398,—
Fertigerät
DM 488,—

Labor Netzgerät 0—30V — 0—5A
Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe ca. 290 x 215 x 80 mm

Bausatz
DM 228,—
Fertigerät
DM 288,—

Labor Netzgerät 0—60V — 0—3 A
Digitale Volt und Ampere-Anzeige
Größe: 350 x 260 x 110

Bausatz
DM 368,—
Fertigerät
DM 448,—



mit 13 mm Anzeigen
für Volt und Ampere

Bausatz
DM 62,—
Fertigerät-Modul
DM 74,—



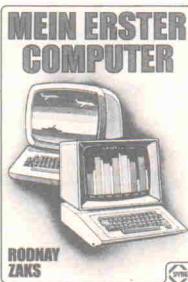
Spannungsversorgung 5V
mit 13 mm Anzeigen

Bausatz
DM 118,—
Fertigerät-Modul
DM 138,—

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 Lesca
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 Computererfahrung werden vorausgesetzt.

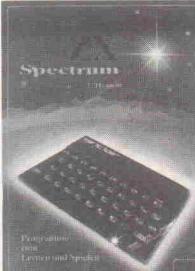


M. Henk
Der IBM-Personal Computer
Aufbau, Einsatz, Programmierung, Software- und Hardwareerweiterungen
260 S., 1983. DM 53,00

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

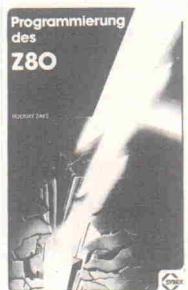
übertragbaren Tendenzen seiner Vermarktung und Anwendung auf. Aus dem Inhalt: Die IBM und der PC im Markt · Die Hardware des PC · Die Betriebssysteme · Die Programmiersprachen · Textverarbeitung · Tabellen und Planungsprogramme · Spielen, Lehren und Lernen · Zusätzliche Hardware-Produkte · Zusätzliche Software-Produkte · IBM-PC-kompatible Rechner und Mitbewerber-Systeme.



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 anwendbare 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.



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

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



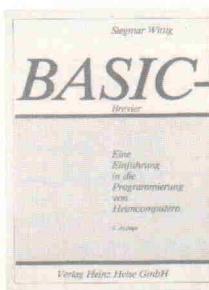
H. Stein
Der '8086' in der Praxis
180 S., 1982 DM 32,00

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.



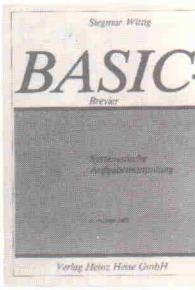
Christian Persson
6502/65C02
Maschinensprache
256 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme DM 48,00
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreuß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf komplexer Systemprogramme. Als Beispiel und Arbeitsgrundlage dient das komfortable Betriebssystem des COBOLD-Computers, mit dem ein preisgünstiges Lernsystem zur Verfügung steht. Dank des konkreten Bezugspunkts 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 Betriebssystems verdeutlicht.



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

Das bewährte Lehrbuch für den Anfänger. Schon nach dem zweiten Kapitel kann man eigene kleine Programme schreiben, weil das Buch nicht nur BASIC beschreibt, sondern auch zeigt, wie man damit programmiert. Das Buch behandelt die BASIC-Versionen der modernen Mi-

crocomputer 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).



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

Die gängigen BASIC-Sprachelemente werden anhand von 207 Aufgaben steigenden Schwierigkeitsgrades systematisch geübt. Eine Tabelle erlaubt die Auswahl von Aufgaben mit gewünschten Kombinationen der Sprachelemente. Alle Lösungsprogramme werden angegeben. Dieses Buch ist zugleich eine einzigartige

Sammlung von wichtigen Programmen (z. B. Sortieren, Mischen, Einfügen, Suchen, Konversionen, Simulation, Bit-Manipulation u. v. m.). Das Buch eignet sich zum Gebrauch neben jedem modernen BASIC-Lerbuch 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. (04721) 35652

MKS PROFI-SET, MC-LABORZUBEHÖR

AUF DIESE STECKPLATTE KÖNNEN SIE EINE SCHALTUNG MIT 1.000 Bauteilen AUFBAUEN. OHNE ZU LOETEN UND DAS NICHT NUR EINFACH, SONDERN SODD SIE WOLLEN. SIC SOLTEN UND SIC ANFORDERN.

3 REDUZIERTRÜCKSEN 1/2" 3 LABORHABEL Ø 10mm 3 LABORHABEL Ø 0,76 5mm 2 LABORHABEL Ø 0,76 10mm 1 PROPSPIZIE 1 PROPSPIZIE

PROPSPIZIE 136,80 BEKATRON 3000 MC-LABORZUBEHÖR 33,20 BEKATRON 9999

VERSAND p. N.N. ODER VORAUFLAUFSE

BEKATRON
BmH

D-8907 Thannhausen · Postfach 1125 · P.O. Box 12444
Telefon: (08281) 2444

Telefon: 531228

Sonderangebot

Spannungsregler 78..	12,50
10 Stück auch sortiert	
1 N 4148 Original	4,95
100 Stück	
2 N 3055/100 Volt	13,50
10 Stück	
C 106 D/Thyristor	8,50
4 A-400 V 10 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

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

Widerstandssortiment 1/3 W, 5% Reihe E12 von 10 Ohm bis 1 MΩm 61 Werte, je 10 St. insgesamt 610 St. Auf Karten übersichtl. befe. DM 23,70 Metallfilm 1/4 W, 1%, Reihe E12 von 10 Ohm bis 1 MΩm, 61 Werte je 5 St. auf Karten, insges. 305 St. DM 25,70 insges. 610 St. DM 44,70 Brückengleichrichter B80 C1500 0,85 B80 C3700 DM 1,95 B80 C5000 DM 2,10 Universal-Potis, 6mm-Achse, LIN, von 100 Ohm bis 4,7 MΩm St. DM 1,10 LOG 4,7 KΩm bis 470 KΩm 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 125/ 7905U/12/15 DM 1,85 Transistoren, BC2378/BC3078/BC2388-C BC2398-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/ 20 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

Tennert-Elektronik

* U N S E R *
* L I E F E R P R O G R A M M *

ANSCHLÜSSKLEMKEN FÜR LEITERPLATTEN
C-MOS-ICs
DIODEN
DIP-KABELVERBINDER
EINGABETASTEN
FEINSICHERUNGEN 5X20
FERNSEH-THYRISTOREN
HYBRID-VERSTÄRKER STK.
IC-SOCKEL
KONDENSATOREN
KOPFHÖRER + KLINKEN
KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR
LABOR-EXPERIMENTIER-
LEITERPLATTEN
LABOR-SORTIMENTE
LINEARE ICs
LÖTKOLBEN, LÖTSTATIONEN
LÖTSAUGER + ZINN
LÖTSEN, LÖTSTIFTE +
EINZELSTECKER DAZU
MIKROPROZESSOREN UND
PERIPHERIE-BÄUDE IN
MINIATUR-LAUTSPRECHER
OPTO-TEILE
PRINT-RELAYS
PRINT-TRANSFORMATOREN
QUALITÄTSQUARZE
RINGKERN-TRAFOS
SCHALTER + TASTEN
SPANNUNGS-REGLER
SPEICHER
STECKVERBINDER
TEMPERATUR-SENSOREN
TRANSISTOREN
TRIAC-THYRISTOR-DIAC
TTL-ICs
WIDERSTÄNDE
Z-DIODEN

* KATALOG 2/83 MIT *
* STAFFELPREISEN *
* ANFORDERN-SÖSSEITEN *
* >>> KOSTENLOS <<< *

7056 Weinstadt-Endersbach
Postfach 2222 Burgstr. 15
Tel.: (07151) 62169



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

eton
sprich: "ITEN", made by ELECTRO ACOUSTIC INDUSTRIES LTD, LONDON

Englisches Spitzenprodukt mit Know-How vom größten OEM-Maker.
Neue "Cobex-Membranentechnologie"
(Kunststoff-Basis),
erheblich leichter als Polypropylen,
größere, innere Dämpfung.
Für Industrie und Handwerk auch mit
ALUMINIUM-RIBBON-WIRE V. C.,
verkupferter 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
deutsch/engl./französisch
ausreichend von
Deutschland/W-Berlin
Exklusivvertretung:
IHW ELECTRONIC
COMPONENTS VERTRIEBS GMBH
P.O. Box 1521
2860 OSTERHOLZ-SCHARMBECK
Telefon: 04791/2078-12280
Telex: 24700 inv
Bitte Rückporto DM 2,50
in Briefmarken befügen!

ic
Electronic Components
Vertriebs GmbH



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,—

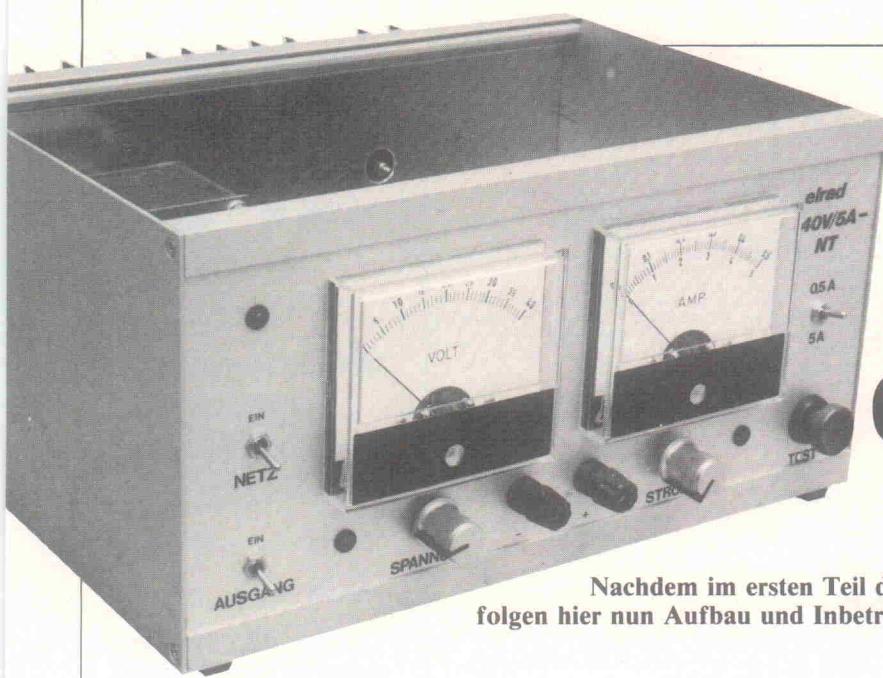
Eeprom-Löschergerät

zur
gleichzeitigen
Löschen von
6 Eeproms.
Löschezeit
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. 07161/73194



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' ($0,14\text{ mm}^2$) und 'stark' ($1,5\text{ mm}^2$). 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 $150 \times 200 \times 300$ 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 180×128 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 Netzeitungsdurchführung fest. Die Durchführung sollte mit einer Zugentlastung versehen sein.

Als nächstes kann der Trafo in der Gerätemitte, leicht zur Rückwand hingekippt, 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 Anzeigegeräte, Schalter, Ausgangsbuchsen usw. Sie werden mit ausreichend langen Drähten versehen, wie im Verdrahtungsdiagramm abgebildet. Bitte beachten Sie, daß für die Verbindung zwischen Platine und Spannungsregelpot (RV4) abgeschirmte Leitung verwendet wird. Am Potentiometer wird die Abschirmung nur an diejenige

Lötose 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 Netzzschlusses und des Hilfstrafos (falls erforderlich). Netzschatz, 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 Trimmotis 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 Hauptsieb kondensatoren (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 Kathodenseiten 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 Anzeigegeräte 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 erloschen, die für die Betriebsart 'Strom' dagegen aufleuchten (dies sollte übrigens auch eintreten, wenn der Spannungsregler auf Minimalstellung steht). Das Vielfachmeßgerät sollte einen

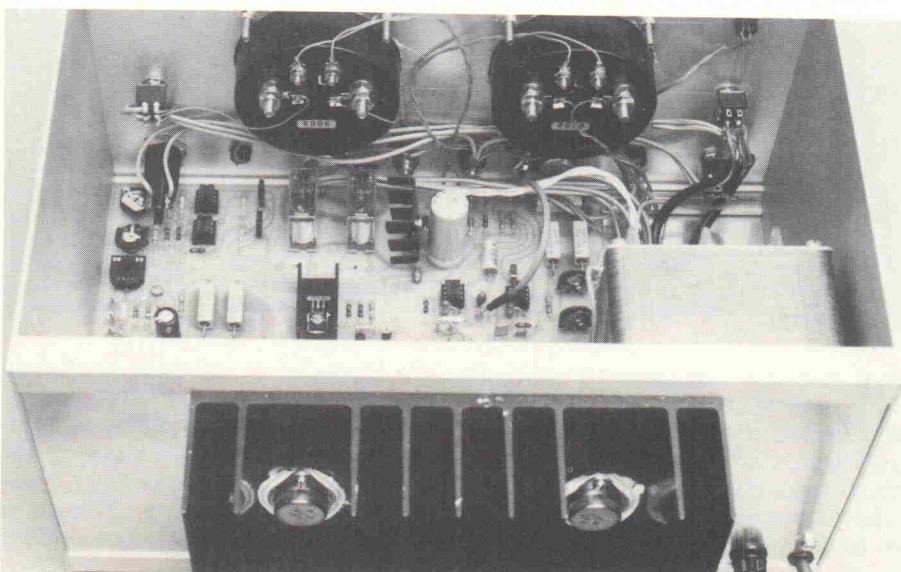
niedrigen Stromwert anzeigen. Tut es das nicht, so haben Sie den Strombereichsschalter falsch herum angeschlossen.

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 Anzeigegeräte 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 eingestellt, 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

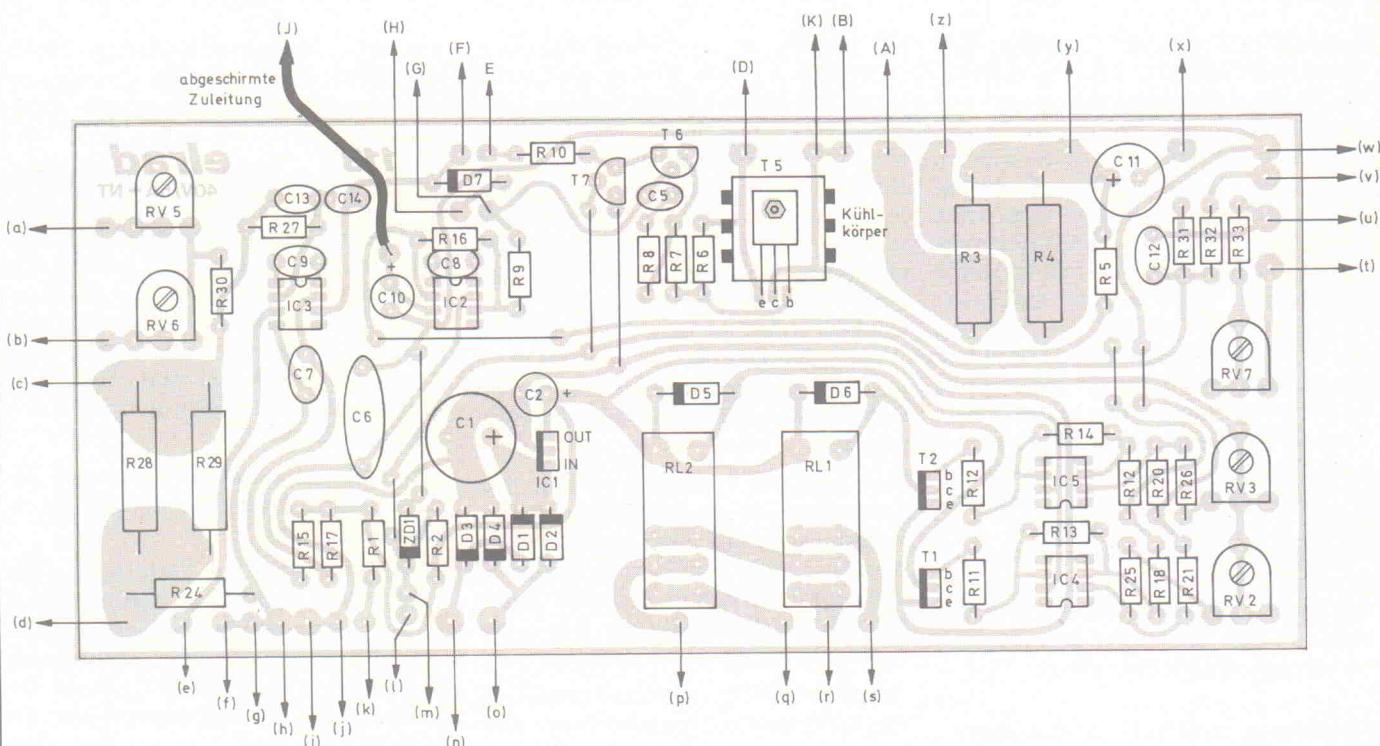


Bild 1. Bestückungsplan

Stückliste

Halbleiter	
G11	Brücke 100V/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, 5W
R5 47R

R8	3k9	C7	100n MKH
R11,12	2k2	C8,9	220p ker.
R13,14	1M	C11	100μ/63 V Elko
R15,17,30	100R	C12	47p ker.
R16	220k	C13	1n ker.
R18,19,22,27	10k	C14	150p ker.
R20	15k	Sonstiges	
R21,33	33k	F1	Sicherung 2,5 A träge und Halter
R23	1k8	M1,2	1-mA- Einbauinstrumente
R24	1R, 1 W	PB1	Taster 1x EIN, 5 A
R25	12k	SW1	Schalter 250V/1,5 A
R26	27k	SW2,3	Schalter 250V/5 A
R31	39k, 1%	RL1,2	12-V-Relais 1x UM, mind. 5 A (z. B. Siemens V23037-A0002-A101)
R32	5k6, 1%	T1	Trafo, 220V primär 0—15—24—36V/5A (minimal) sekundär mit Hilfswicklung 15V/150mA (oder separater Trafo)
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

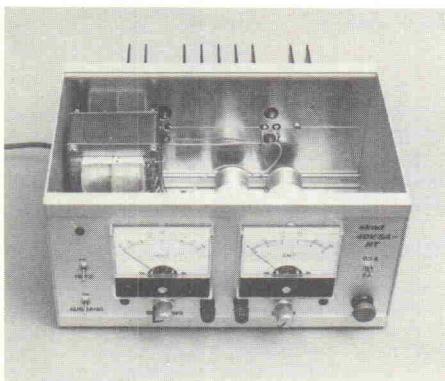
man nun das Anzeigegerät mit 20 V, so ist sichergestellt, daß die Meßgenauigkeit im unteren Skalenbereich ausreicht, um Probleme zu vermeiden. Erhält man dabei im Bereich 20—40 V eine Abweichung von ca. einem Volt, so ist das dagegen weniger schwerwiegend.

Zur Kalibrierung des Strommeßgeräts wird zunächst der Ausgangsschalter des Netzeräts in die Stellung AUS gebracht. Am Bereichsschalter wählt man den Strombereich von 0,5 A und öffnet sowohl Strom- als auch Spannungsregler etwa eine Viertelumdrehung.

Nun den Ausgangsschalter schließen und den Stromregler so drehen, daß auf dem Vielfachmeßgerät 500 mA erscheinen. Jetzt wird RV6 so eingestellt, daß das Strom-Anzeigegerät auf Vollausschlag geht. Dann auf dem Meßgerät den 5 A- bzw. 10 A-Bereich wählen und den Strombereichsschalter

auf 5 A stellen. Die Spannungsreglung wird so eingestellt, daß auf dem Multimeter 5,00 A angezeigt werden, worauf man RV5 so abgleicht, daß das Strom-Anzeigegerät auf Vollaus schlag 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 Wertabweichungen.



Jetzt werden die Schaltpunkte 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 Anzeigegeräte 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 Trimmervorsteller lässt sich der Schaltpunkt 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 Trimmervorsteller

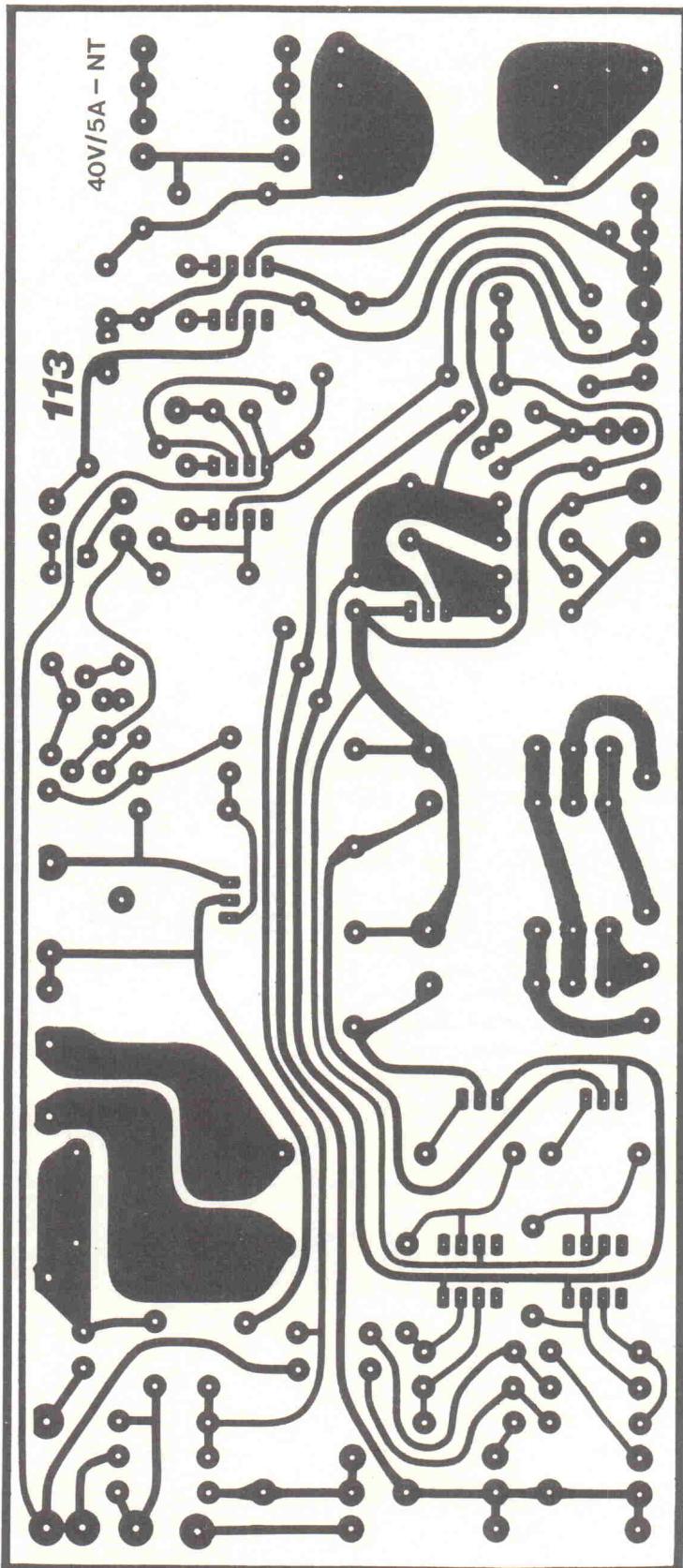


Bild 2. Das Platinen-Layout

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 aufgeschrabt 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 einzustellen. Dann am Bereichsschalter für die Strombegrenzung den entsprechenden Bereich vorwählen, den Stromvorgabebecknopf drücken und den Stromregler so einstellen, daß der Wert auf dem Anzeigegerät knapp über dem von der anzuschließenden Schaltung zu erwartenden Verbrauch liegt. Dabei etwaige Relais-Einschaltströme sowie den Strombedarf von Leuchten, Anzeigegeräten 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, Impulschaltungen). Nach ein paar Versuchen und mit ein wenig Erfahrung lernen Sie schnell, wie sich das elrad-Labornetzgerät bedienen und optimal einsetzen läßt.

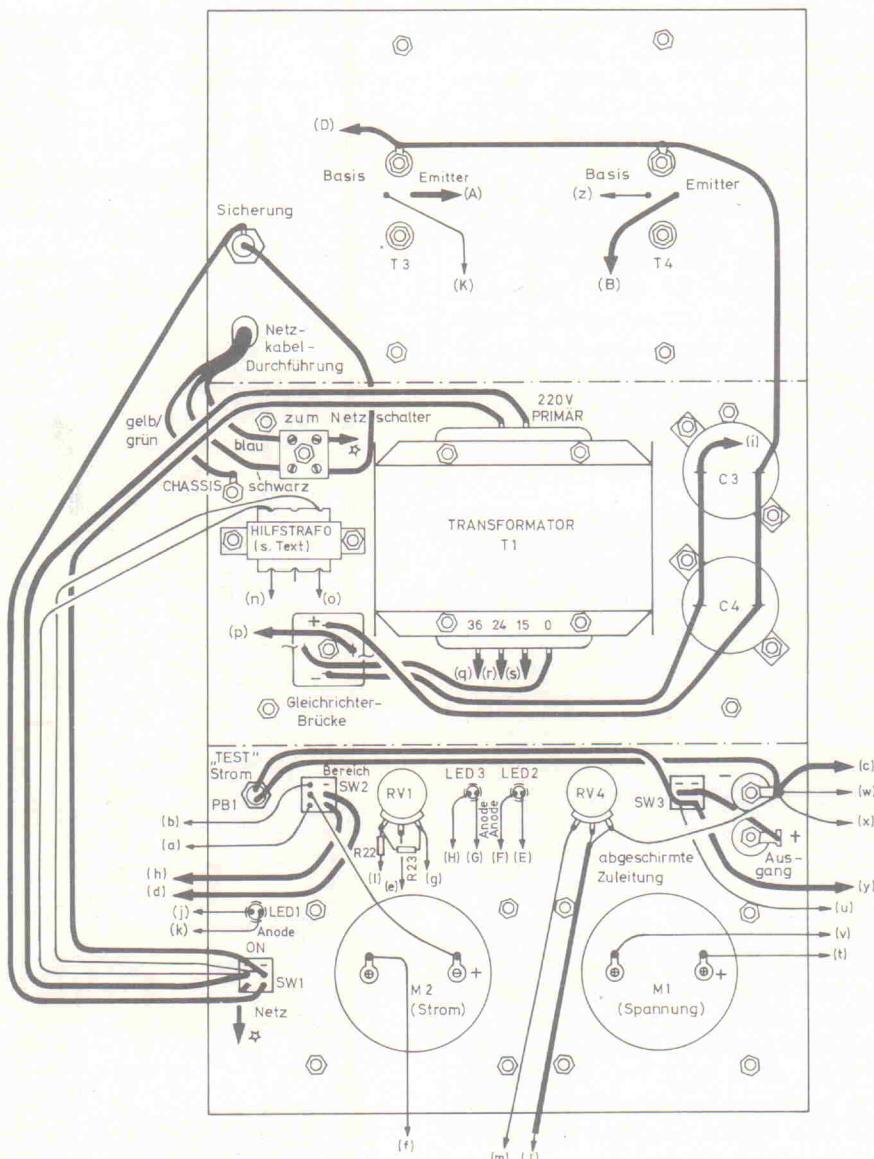


Bild 3. Die nicht ganz einfache Verdrahtung

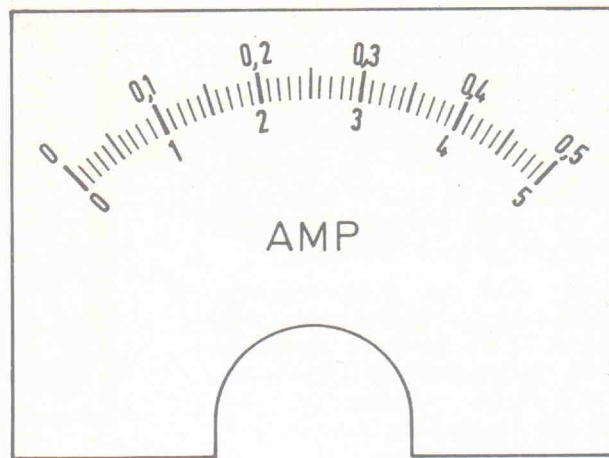
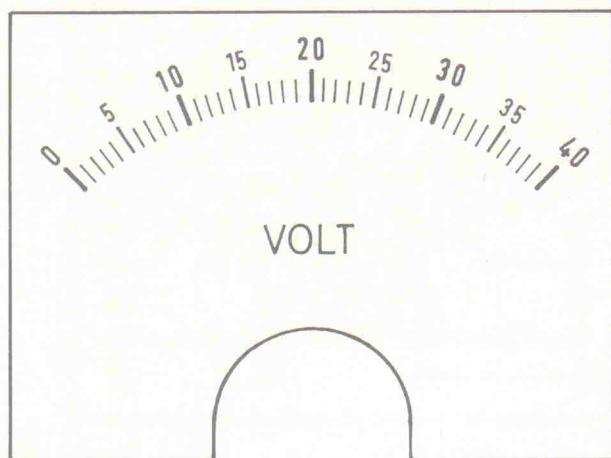


Bild 4. Die Skalen für Volt- und Ampermeter

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 $RV1:R1$ 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

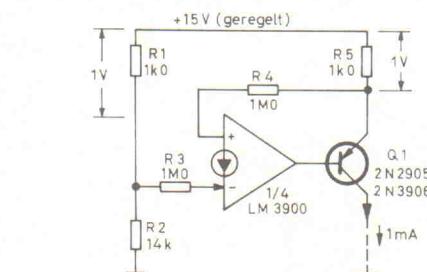


Bild 26. Konstantstromquelle 1 mA.

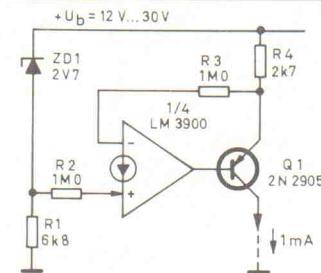


Bild 27. Alternative Ausführung einer 1 mA-Konstantstromquelle.

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 Ausgangsspannungsbe- reich 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 Operationsverstärker ausgang bestrebt ist, eine gleichgroße Spannung am Verbindungs- punkt 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

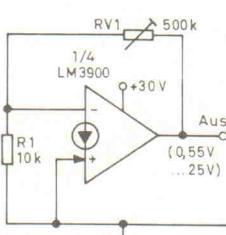


Bild 21. Einfache, einstellbare Referenzspannungsquelle.

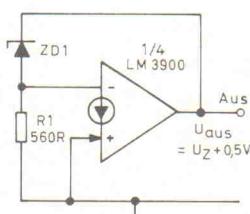


Bild 22. Referenzspannungsquelle mit fester Ausgangsspannung.

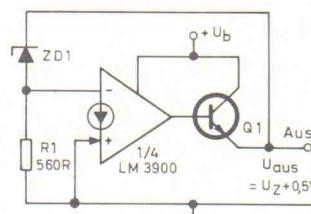


Bild 23. Höher belastbare Referenzspannungsquelle.

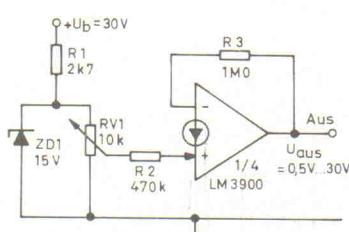


Bild 24. Spannungsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung.

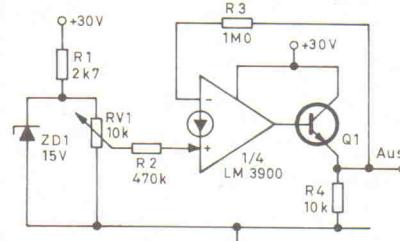


Bild 25. Spannungsregler mit einstellbarer Ausgangsspannung für größere Lastströme.

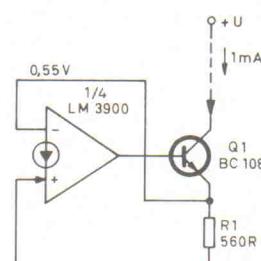


Bild 28. Stromsenke für 1 mA Stromaufnahme.

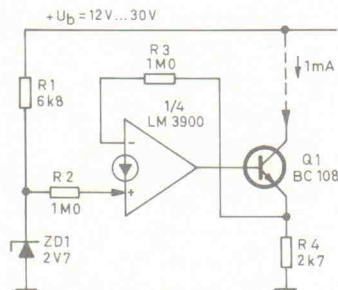


Bild 29. Verbesserte 1 mA-Stromsenke.

Operationsverstärkers gesperrt. Der invertierende Eingang liegt unmittelbar am Ausgang (Emitter des Transistors Q1). Die Spannung an R1 entspricht deshalb der Basis-Emitterspannung 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.

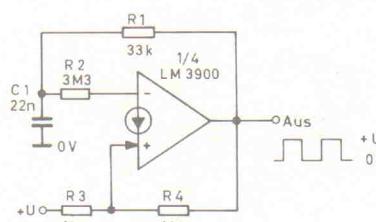


Bild 30. Rechteckspannungsgenerator 1 kHz.

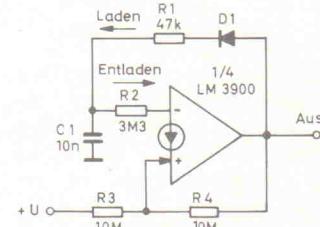


Bild 32. Einfacher Impulsgenerator.

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 ($0,5 \text{ V}/\mu\text{s}$) 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

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 Grundschaltung 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 Schalt-eingang an die Betriebsspannung gelegt wird.

Bild 34 zeigt eine Kombination der Schaltungen der Bilder 33 und 17. Man erhält einen Über-temperaturschalter mit Tongenerator, der bei Überschreiten der voreingestellten Temperatur einen 1 kHz-Ton abgibt.

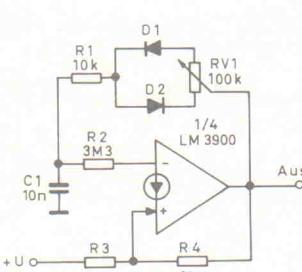


Bild 31. Rechteckspannungsgenerator mit einstellbarem Tastverhältnis.

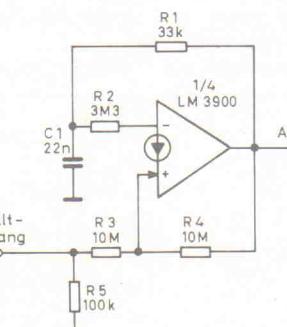


Bild 33. Astabiler Multivibrator 1 kHz, schaltbar.

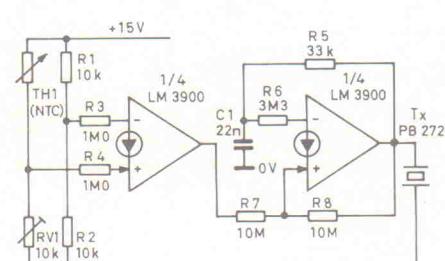


Bild 34. Übertemperaturschalter mit akustischem Alarmgeber.

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 Oszillator = VCO) einsetzen.

Der Vollständigkeit halber wird zunächst der CA 3080 kurz vorgestellt. Er zählt zur ersten Generation der OTAs und besitzt daher nicht die Vorteile 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 Differenzein-

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 Konstantstromquellsymbol seines Ausganges angedeutet, rufen die Eingangsspannungen ein Ausgangssignal in Form eines Stromes aus einer hochohmigen Stromquelle hervor. Sein Wert beträgt

$$gm \cdot (U_1 - U_2),$$

wobei gm den 'Spannung → Strom-Verstärkungsfaktor' darstellt. Der gm -Wert ist einem Steuerstrom direkt proportional, der in den Steuereingang I_s eingespeist werden kann. Beim CA 3080 kann man den Steuerstrom im Bereich $0,1 \mu A \dots 1 mA$ variieren und erhält so einen Verstärkungssteuerbereich von 10 000 : 1.

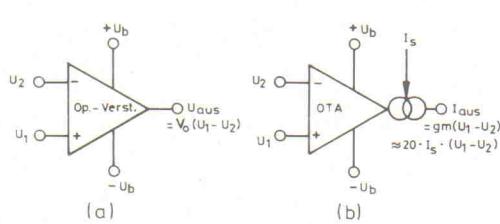


Bild 1. Der konventionelle Operationsverstärker (a) ist ein Spannungsverstärker mit fest eingestellter Verstärkung. Ein OTA (b) dagegen ist ein Spannung → Strom-Verstärker mit variabler Verstärkung.

CA 3080	
Betriebsspannungsbereich	+ 4 V ... + 30 V oder $\pm 2 V \dots \pm 15 V$
max. Eingangs-Differenzspannung	$\pm 5 V$
maximale Verlustleistung	125 mW
maximaler Signal-Eingangsstrom	1 mA
maximaler Verstärker-Steuerstrom I_s	2 mA
ausgangsseitige Kurzschlußdauer	beliebig
Vorwärts-Übertragungsleitwert gm	9600 μS (typisch)
Bandbreite bei Leerlaufverstärkung	2 MHz
Anstiegs geschwindigkeit bei Verst. 1	50 V/ μs
Gleichtaktunterdrückung	110 dB (typisch)

Tabelle I. Betriebs- und Grenzdaten des CA 3080.

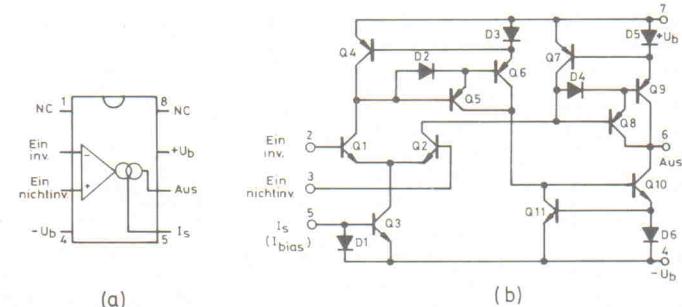


Bild 2. Anschlußbelegung (a) der 'E'-Version des CA 3080 im Dual-In-Line-Gehäuse mit 8 Anschlüsse und (b) die interne Schaltung (NC = Not Connected, Anschluß ist nicht belegt).

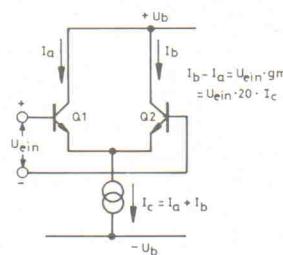


Bild 3. Prinzipschaltung und Funktionsgleichung des CA 3080 E.

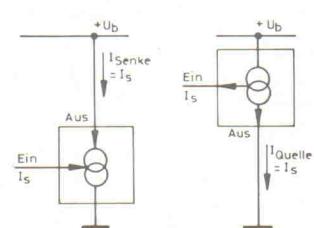


Bild 4. Schaltsymbole für eine Stromspiegel-Stromsenke (a) und eine Stromspiegel-Stromquelle (b).

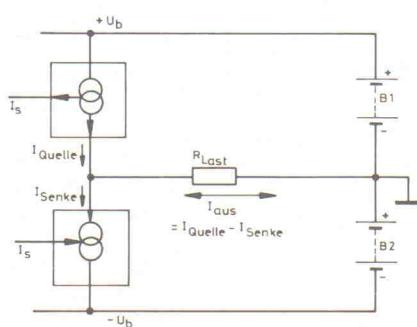


Bild 5. Wenn zwei Stromspiegel, wie angegeben, zusammengeschaltet werden, erzeugen sie in einem Lastwiderstand einen Differenzstrom.

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 Anschläßen dargestellt. Dies ist die 'E'-Version. Tabelle I 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 Emitterstrom 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 $U_{ein} \cdot gm$. Der Betrag von gm 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 Emitterstromes I_c und somit auch des gm -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-

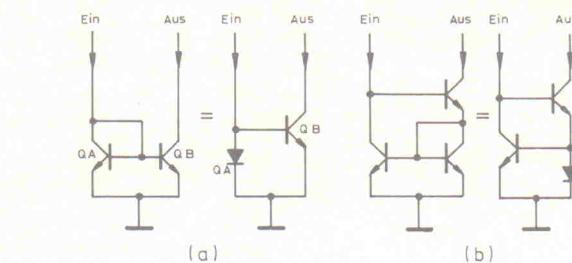


Bild 6. Beispiele von einfachen Stromspiegel-Stromsenkenen.

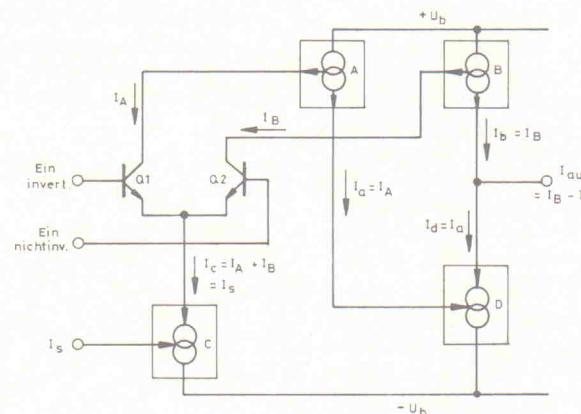


Bild 7. Der CA 3080 enthält einen Differenzverstärker und vier Stromspiegel.

spiegel innerhalb des CA 3080 geschaltet sind, damit ein OTA entsteht. Der Steuerstrom I_s beeinflußt den Emitterstrom über den Stromspiegel 'C' und damit auch den Wert von gm 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.

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 gm 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 gm typisch $200\ \mu\text{S}$ (Mikrosiemens). I_s ist der Leitwert eines Widerstandes von $1\ \Omega$. Die Eingangsimpedanz liegt bei $800\ \text{k}\Omega$, die Ausgangsimpedanz bei $700\ \text{M}\Omega$. Bei $1\ \text{mA}$ Steuerstrom ändern sich die Werte entsprechend auf $20\ \text{mS}$, $15\ \text{k}\Omega$ und $7\ \text{M}\Omega$.

Der verfügbare Ausgangsspannungshub des ICs hängt von den Steuerströmen und dem Lastwiderstand am Ausgang (Anschluß 6) ab.

Die Anstiegs geschwindigkeit (und Bandbreite) des ICs hängt von der Höhe des Steuerstromes und der Lastkapazität am Ausgang (Anschluß 6) ab. Die Anstiegs geschwindigkeit in $\text{V}/\mu\text{s}$ 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 Anstiegs geschwindigkeit des CA 3080 $50\ \text{V}/\mu\text{s}$.

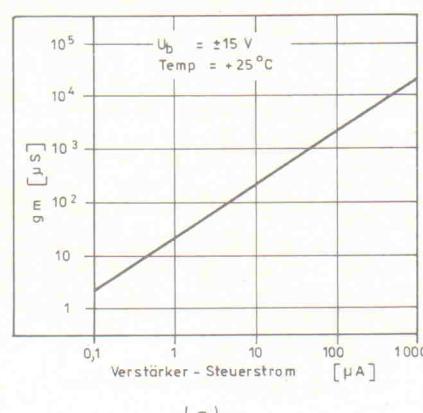
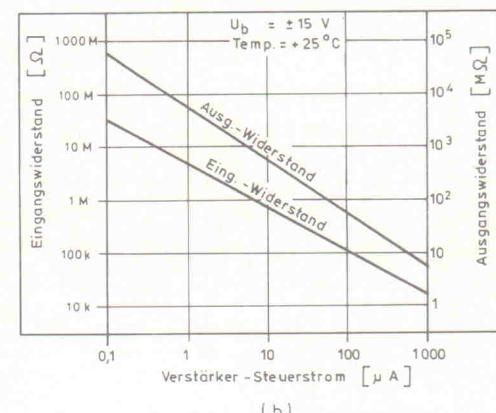


Bild 8. Der Übertragungsleitwert (a) und die Eingangs- und Ausgangsimpedanzen (b) des CA 3080 sind vom Steuerstrom I_s abhängig.



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 oops

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

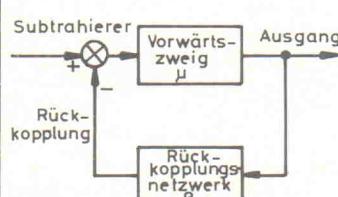


Bild 1. Blockschaltbild eines rückgekoppelten Verstärkers.

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 Rückkoppelungsnetzwerk 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

$$A = \frac{\text{Ausgangs-}}{\text{Eingangs-}} \frac{\text{amplitude}}{\text{amplitude}} = \frac{\mu}{1 + \beta\mu} \quad [2]$$

Das Produkt $\beta \cdot \mu$ wird Schleiferverstärkung 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

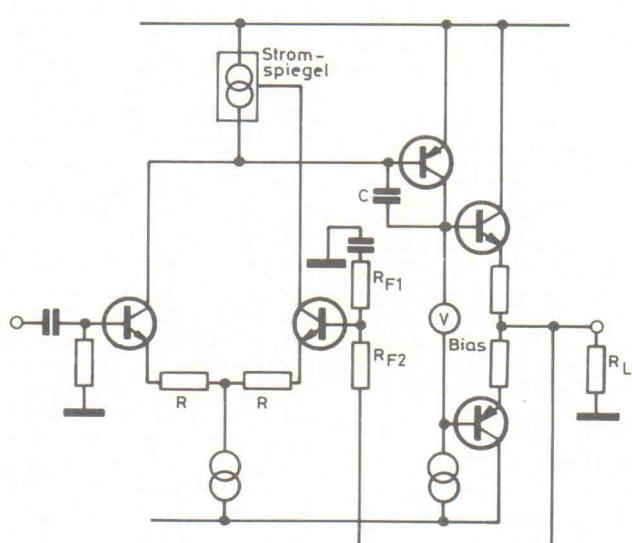


Bild 2. Vereinfachte Schaltung eines NF-Leistungsverstärkers.

Vorwärtszweiges (ohne Rückkopplung).

$$A \approx \mu \quad [3]$$

wenn $\beta \cdot \mu \ll 1$

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.

$$A \approx \frac{1}{\beta} \quad [4]$$

wenn $\beta \cdot \mu \gg 1$

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.

Rückführdifferenz F

Der Ausdruck $1 + \beta \cdot \mu$ taucht häufig in der Theorie rückgekoppelter Kreise auf und wird als Rückführdifferenz 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 Rückführdifferenz 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 Rückführdifferenz zu definieren. Es gilt aber in jedem Fall, daß die Rückführdifferenz eine Funktion der Frequenz ist und daß entsprechend Gleichung [7] die Größe der Rückführdifferenz ein Maß für die Klirrfaktorverringerung darstellt. Der Begriff 'Klirrfaktor' umfaßt jedoch nicht Verzerrungen, die bei der Signalfrequenz selbst auftreten, sondern nur die Größen andersfrequenter Ausgangssignale, die nicht in der Steuergroße 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 Rückkopplungspfades 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 $\frac{1}{\mu}$ ist die Leerlaufverstärkung um 3 dB abgesunken. Gleichzeitig findet bei dieser Frequenz $\frac{1}{\mu}$ 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 $\frac{1}{\tau_x}$. Die Bandbreite des rückgekoppel-

ten Verstärkers ist also größer, aber auch hier ergibt sich bereits vor der Stelle $\frac{1}{\tau_x}$ 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 Rückführdifferenz 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 $\frac{1}{\beta}$.

Bis zur Frequenz $\frac{1}{\mu}$ haben die Schleifenverstärkung wie auch die Rückführdifferenz konstante Werte; oberhalb dieser Frequenz nehmen beide mit der gleichen Flankensteilheit ab wie die Leerlaufverstärkung. Dieser Bereich zwischen den Frequenzen $\frac{1}{\mu}$ und $\frac{1}{\tau_x}$ ist kritisch.

Die Phasenbeziehungen

Ebenso, wie sich hier der Betrag der Rückführdifferenz ändert, variiert in diesem Bereich auch ihre Phasenlage. Die Phase der Rückführdifferenz 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 Phasenschiebung von 180° aufweisen. Verändert sich nun die Phasenlage des Rückkopplungssignals bei höheren Fre-

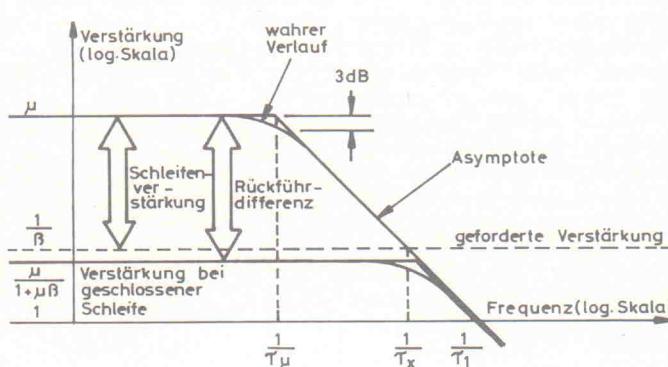


Bild 3. Logarithmische Darstellung der Verstärkung über der Frequenz.

quenzen oberhalb $\frac{1}{\tau_\mu}$, so kann unter bestimmten Bedingungen aus der erwünschten Gegenkopplung eine Mitkopplung (positive Rückkopplung) werden. Der Verstärker wird dann zum Oszillatoren, er beginnt zu schwingen.

Das Stabilitätskriterium

Voraussetzung für das stabile Arbeiten eines Verstärkers ist, daß zwischen den Frequenzen $\frac{1}{\tau_\mu}$ 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 $\frac{1}{\tau_\mu}$, 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 $\frac{1}{\tau_\mu}$ und ist damit für den ersten und dominie-

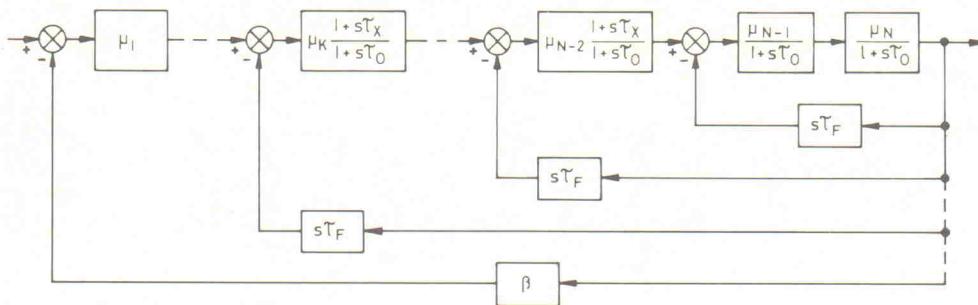


Bild 4. Blockschaltbild eines NDFL-Verstärkers.

den Pol im Leerlauffrequenzgang verantwortlich. Oberhalb der Frequenz $\frac{1}{\tau_\mu}$ 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 $\frac{1}{\tau_\mu}$ 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. Leistungstransistoren, 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 ($\cong 20 \text{ dB}$) nicht überschreiten darf, bei 1 kHz darf sie nicht größer als 200 ($\cong 46 \text{ dB}$) 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 ineinander geschaltete 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.

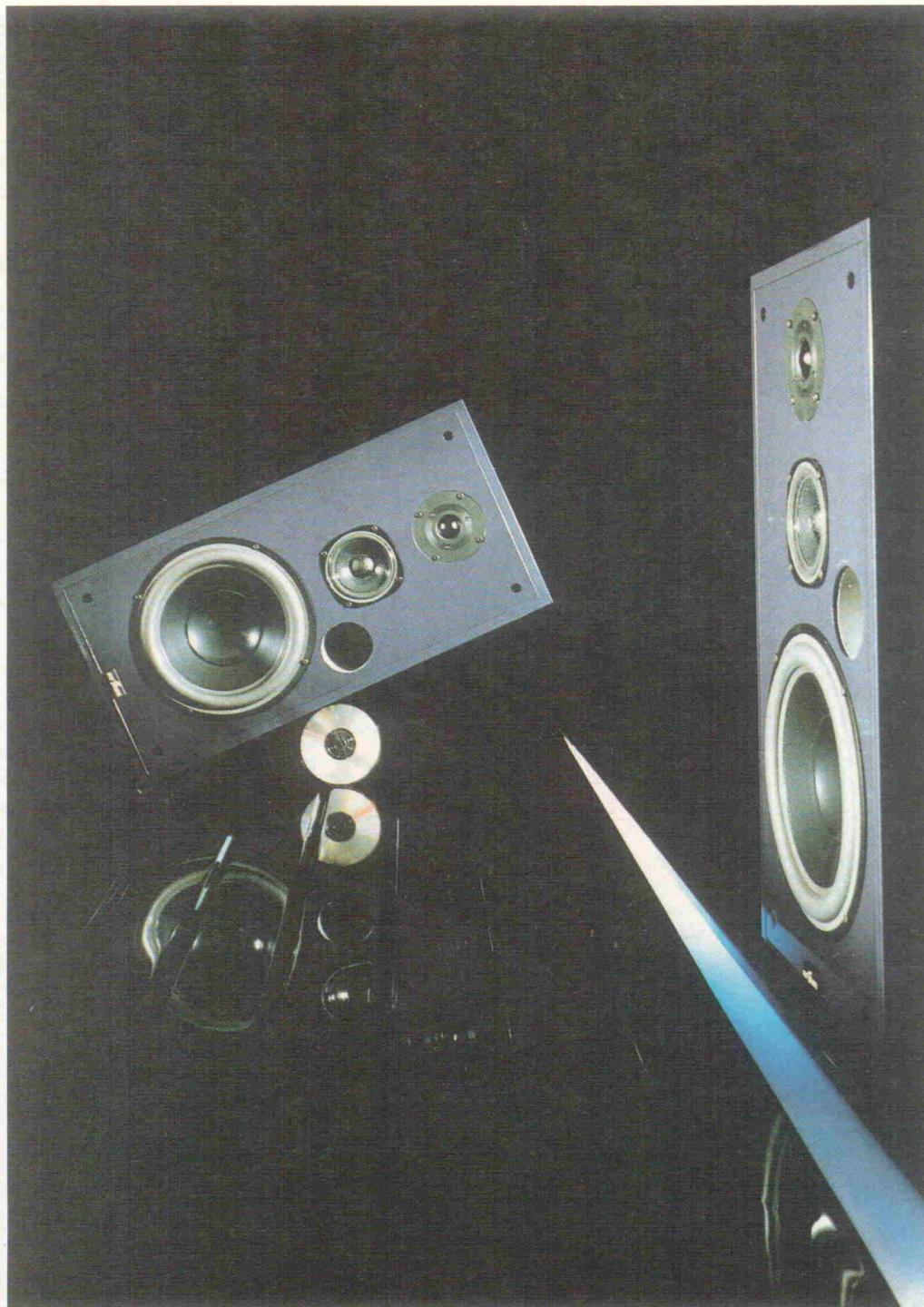
Die Variable s ist die sogenannte komplexe Frequenz. Für sinusförmige Signale stimmt sie mit der Kreisfrequenz ω des Sinus überein. Faktoren der Form $1 + s\tau_X$ beschreiben einen Frequenzgang, der oberhalb $1/\tau_X$ ansteigt — diese Ausdrücke repräsentieren Nullstellen. Faktoren der Form $1/(1 + s\tau_0)$ gehören zu Frequenzgängen, die oberhalb $1/\tau_0$ 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 $1/\tau_0$ auf, und alle außer der ersten und den beiden letzten haben Nullstellen bei $1/\tau_0$.

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 ineinander 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 Fertigbox 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 ein- 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 elektro-
akustischen 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 Hochtontlautsprecher mit 25-cm-Kunststoffkalotte. Die Ferrofluid-Füllung des Luftpaltes 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 Hochtontzweig ist aus-

schließlich mit Folienkondensatoren bestückt. Die gemessenen Toleranzen der Bauelemente liegen 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 dicke Kabel aufnehmen.

Messungen des Amplitudenfrequenzgangs im Abhörraum bestätigten einen sehr ausgeglichenen Verlauf mit steigender Tendenz im Hochtontbereich. 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.

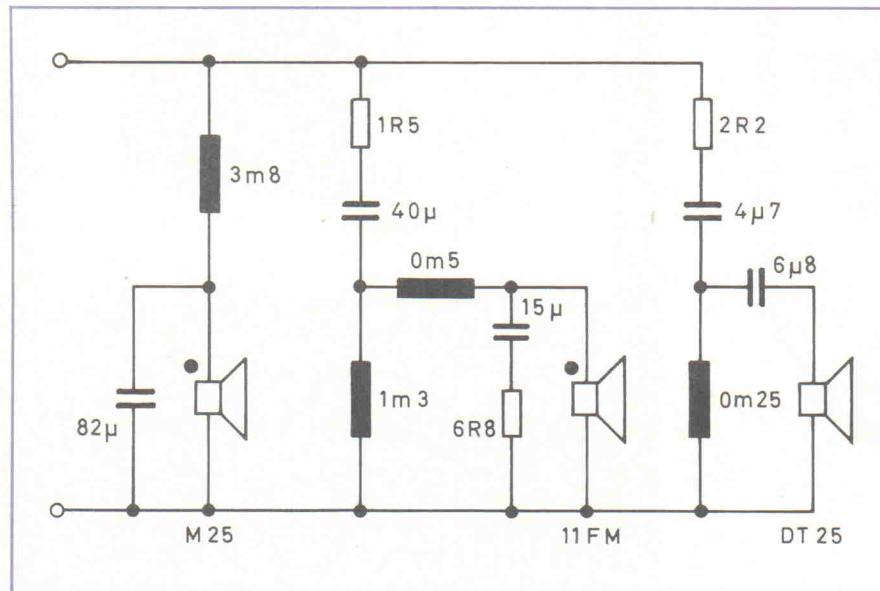
Zur Beurteilung ihrer klanglichen Qualitäten mußte die Scriptum 4 gegen die testverwöhnte Magnat Al Ribbon 10 und gegen eine Arcus Tm 85 antreten. Außerdem konnte auf eine Cabasse Clipper M2 umgeschaltet werden.

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 Reckling- hausen

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 Mikrofonschalter	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 Intermetal.
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

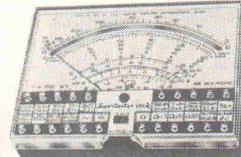
— Videotext — alles zu **DM 199,50**

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 Baukäse-System benutzen. Überweisen Sie den Betrag auf unser Postscheck- 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). (Auslandüberweisungen nur auf Postscheck-Konto). — Angebot und Preise freibleibend incl. Mehrwertsteuer. Kein Ladenverkauf. — Stadtsparkasse Mönchengladbach Konto Nr. 81059 — BLZ 31050000. Postscheckkonto Köln 235088-509.

HECK-ELECTRONICS

5012 Bedburg, Mörkenerstr. 20, Telefon 02272/3294

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. 820644, Tel. (0 89) 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. Logigprobegehäuse
- Prof. Kleingehäuse aus Alu, Metall u. Kunststoff
- Steckplatinen (Steckboards)
- IC-Greifer (Extractors), IC-Testclips, Elektronik-Pinzetten

Generalvertretungen:

Deutschland:

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG
Postfach 820644, Kurzhuberstr. 12
D-8000 München 82
Tel. 0 89/42 30 33-34
Telex: 05/23 151 schei d

Österreich:

Dahms Elektronik GmbH
Postfach 1181
A-8020 Graz
Tel. 0316/64030/31
Telex: 03/1099



Verschenken können wir zwar nichts, aber leistungsfähige Hard- und Software für Ihren VC-20 bekommen Sie nirgends preiswerter.

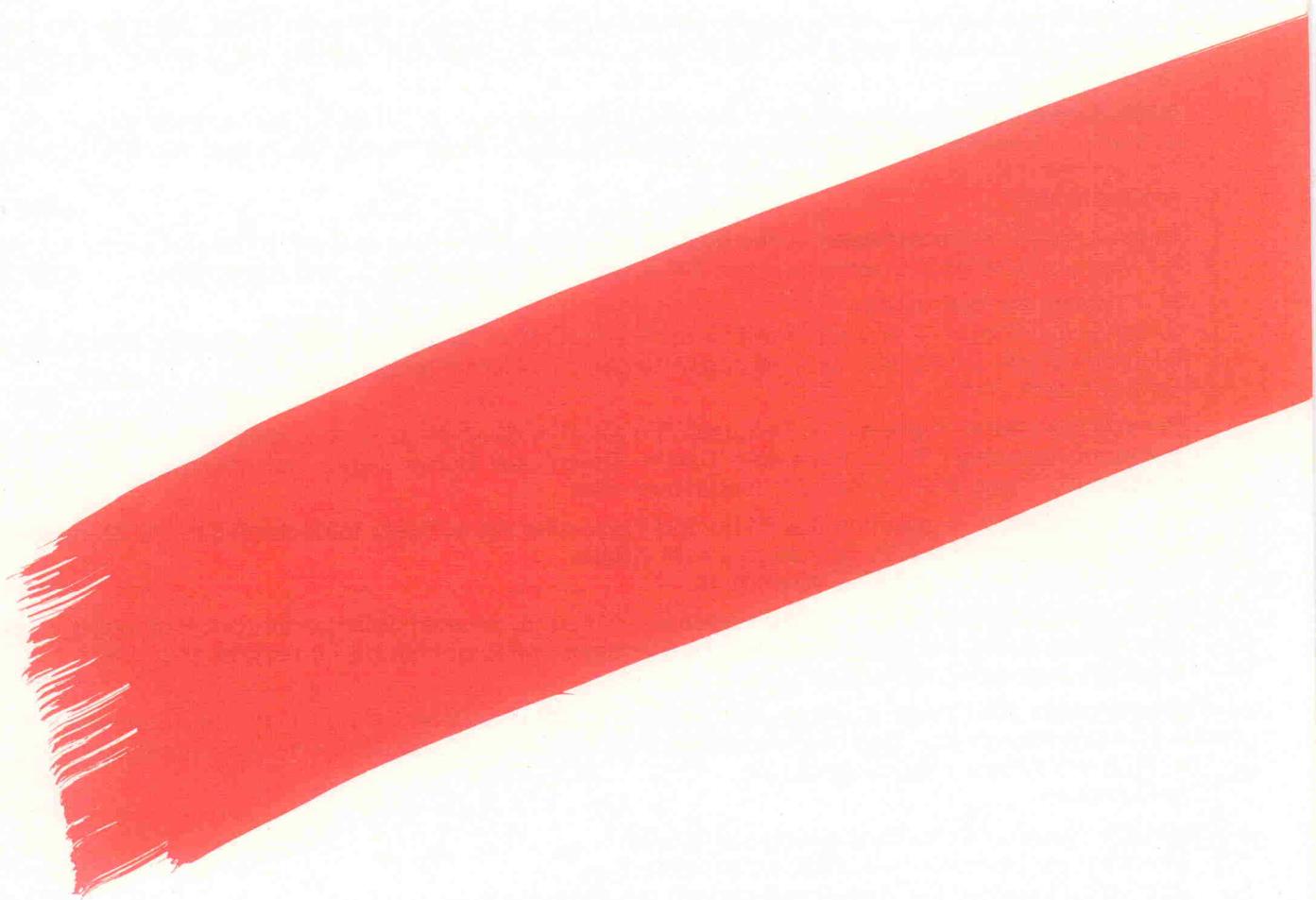
Super-Komplettangebot für Einsteiger:

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.

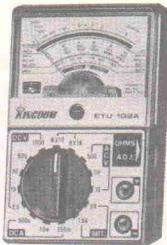
Und weil wohl kaum zu befürchten ist, daß Sie Ihr Hobby kurzfristig an den Nagel hängen, ist ganz allein dies schon Grund genug über die vielen Vorteile eines persönlichen Abonnements nachzudenken.

Markieren Sie die ausgefüllte grüne Abo-Karte mit einem roten Strich. **Damit Sie alle ab '84 erscheinenden elrad-Spezial-Hefte automatisch kostenlos bekommen.**

MERKUR-INFORMATION

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, Transistor 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
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, +6 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
Bet.-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: 0,1Ω—20 MΩ
5 Bereiche
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—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,—

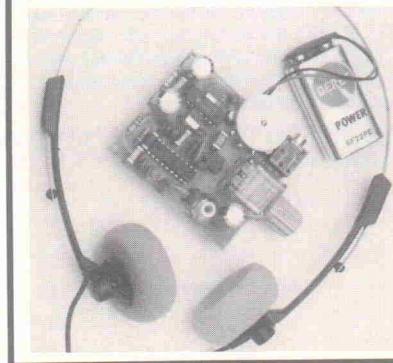
UK 85

Die Sensation auf der Funkausstellung!

Ein UKW-Subminiaturs-Empfänger-Bausatz — kein Abgleich, kein Spulenwickeln nötig! — nur äußerst wenige Bauelemente — sehr gute Empfangseigenschaften — keine Störungen durch Spiegelfrequenz- und Nebenstellen-Empfang dank des Integr. ICs TDA 7000 — mit Kopfhörer verstärker — 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
passendes Gehäuse DM 4,95
passender Solar-Generator DM 29,50



nur 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 Spitzen-Empfänger, der das Herz der Funkexperten höher schlagen läßt!
Überw. Inter. Frequenzen, z. B.
Wetter- u. Flugfunk, Taxi,
Autotele, 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

Gerahmte Solarzellen

betriebsbereit, mit Schraubanschluß und Messing-Verbindungsstegen zum einf. Aufbau eines kpl. Solaraggregats.

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,—

nur DM 98,—

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



mit Spiegel!
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 außer-
dem 1 x 9 V-Akk.,
1—4 Zellen können
gleichzeitig, auch
unterschiedliche Typen, geladen werden, Ladevor-
gangskontrolle durch jeweils 1 LED-Anz. mit ge-
nauer Betriebsanleitung!



nur DM 25,50



LO 1440s
4-KANAL-
LICHTORGEL-
SET
mit Euro-Steck-
dosen, 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, 030/7915090/99

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. Frequenzanzelung mit ± 10 kHz Anzeige-Genauigkeit, im VHF- u. ± 1 kHz im AM-Bereich! Allzahnradgetriebe für genaueste Abstimmung! Pre-Mix Dual-Gate-FET, RF-Amp.-FET, 4 Keramikf. u. quartz-gest. Doppelüberlagerung für beste Trennsch., Empfindl. u. Spiegelselektion! Breit-/Schmalband-Schalter! BFO für SSB/CW, spe. Baß- u. Höhenregl., KW-Lupe, Antennentrimmer, Squelch, 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, 4x KW 1,5-31,7 MHz, 5x 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.

Hohloch 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	— 15
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	IN4148	— 04

Ultraschallwandler

Ist als Empf. und Sender verwendbar, 30-45 kHz

St. 2,95

Fordern Sie kostenlos unseren Kleinkatalog, für Firmen unsere GH-Liste an. Versand per NN.

Elektronik Menke
4402 Greven 1, Sperberweg 2

HANSA-FUNK-TECHNIK GmbH

Gröpelingen Heerstr. 242A, 2800 Bremen 21, Telefon 04 21/61 1327

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.

Lautsprechersicherung	27,40
Digital abstimmbare NF-Filter	57,30
Kompressor/Begrenzer	51,80
Treble-Booster	21,00
Tube-Box (oh. Fußschalter)	22,00
Farbalkengenerator	139,99
Akustischer Mikrofonschalter	22,35
1/3 Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe/Trafo	249,00
Gehäuse mit Frontplatte	125,00
Klirrfaktor-Meßgerät	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 Ampl. 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-Pegelmesser	1/82 76,80
Slim-Line-Equaliser (Stereo)	10/82 110,40
Gitarren-Phasen	2/82 29,80
Sustain-Fuzz	Spez. 6 49,19
Musik-Prozessor	6/82 103,00
Nochhall- 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
Gitarrenverstärker	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.	

UNSERE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE SIND SPITZE!

IMF
FOCAL
CELESTION
AUDAX
KEF

ACHTUNG KEF-PREISSENKUNG!
Tolle neue Bausätze an.

Detaillierte Info gg. Bfm.
DM 1,80 (G 20.- sfr. 2.-)

LAUTSPRECHER-VERTRIEB
OBERHAGE
Pf. 1562 Perchastr. 1a, D-8130 Starnberg
in Österreich: IEK-AKUSTIK
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
Schweiz: ARGON Hifi
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

Spezial-Aktivwochen für IMF, KEF und
FOCAL Lautsprecher Info-Broschüre
über Aktiv-Lautsprecher-Eigenbau mit
div. Bauvororschlägen DM 10,-

Scanner-Empfänger

Mitteilung für
Auslandskunden!

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 (Sendeschublauf). Priority-Kanal für die Vorzugsabtastung von Kanal 1. Delay für die Abtastverzögerung.

Geringe Maße von 14,5 x 6 x 23,5 cm.

Daher auch als Mobil-Station verwendbar!

Hervorragende Empfindlichkeit u. Nachbarkanal-Selektion.

Wichtig: 5-KHz-Abtastschritte.

Daher genaueste Frequenzprogrammierung möglich.

Außerdem weiterhin ab Lager lieferbar:

Regency Touch M 100 E Sonderpreis DM 698,—

EXPORTGERÄTE, Postbestimmungen beachten!

Hohloch electronic, Herm.-Schmid-Straße 8
7152 Aspach 2/Kleinaspach, Tel. (0 71 48) 63 54

elrad EXTRA
— jetzt am Kiosk.

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 berichten** 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.

UKW technik
UKW berichte

Terry D. Bittan · D-8523 Baiersdorf

Jahnstr. 14 · Postfach 80 · Tel. (0 91 33) 8 55

Aktuell
Preiswert
Schnell **Elektronik**
DIESSELHORST

Biemker Straße 17
4950 MINDEN · Telefon 057 34/32 08

Bauteile Aktuell

MJ 15003	13,30	LCD-Anz. 3 1/2 stel. . .	9,99
	2,35	ICL 7106	17,90
	13,72	ICL 7126	19,90
	4,10	LS 7220	17,35
	1,05	MF 10CN (Filter)	26,80
	1,23	LM 567	2,33
	1,80	LDR 03	3,65
	2,99	TIC 206 D	1,66
	8,10	NE 5534 AN	7,85
	16,45	NE 570	15,00
	9,99	XR 2206	11,10
	0,99	XR 2264	5,90
	2,10	LF 351	1,62
	33,32	741	0,86

Aktuelle Bauteileliste gegen DM 1,80 in Briefmarken

Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten

Postscheck Hannover 121007-305

Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 10 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	je 29,00
Volt-Amp. im Aufpreis	40,00
Elektr. Codeschloß	49,00
Universelles LCD-Panel-Meter	49,00
Power VU-Meter oh. Lampen/Fass.	11/83 109,90
Dia-Synchronisationsgerät	11/83 48,80
Phoneline 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
Sonderrafo 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	12,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	127,00	Sound-Bender	44,00	Klirrfaktor-Meßgerät	14,00
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	ZX81 Expansionsboardplatine	28,00	AM-Radio mit Gehäuse	45,00

Angebot über diese Bausätze gilt solange der Vorrat reicht!

Computer	Computer	Computer	Computer	Computer	Computer
ZX81 Tastatur-Piep	14,00				
ZX81 Repeatfunktion	25,00				
ZX81 Invers-Modul	24,00				
ZX81 Expansionsboard	220,00				
Jupiter ACE Expansion	120,00				
VC-20 Mikro-Interface	23,50				
VC-20 8 K RAM-Karte	120,00				
VC-20 Kassetten-Interface zum Anschließen an einen handelsüblichen Recorder	30,00				
C-64 Kassetten-Interface zum Anschließen an einen handelsüblichen Recorder	30,00				
Computer	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 Mikrofonschalter	22,00
DIA-Synchronisierungsgerät	46,50
Belichtungssteuerung	49,00
PCC-Telefonrufmelder	28,00

NEU ★ NEU

● Thermometer Min/Max ohne Gehäuse



DM 72,00

● Codeschloß ohne Gehäuse und ohne Codierschalter



DM 38,50

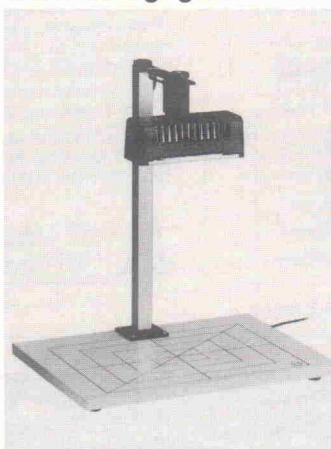
● Netzgerät inkl. Instrumente ohne Gehäuse



DM 289,00

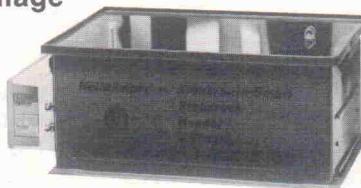
★ NEU ★ NEU

Belichtungsgerät



komplett mit 1000 Watt Halogenstrahler
Preis 112,50 DM

Vollautomatisch beheizte Ätzanlage



6 Monate Garantie

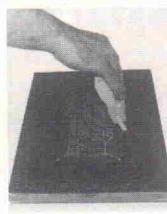
Ein- und doppelseitig in einem Arbeitsgang

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, 10.000 Upm
Spannbereich 0-3,2 mm,
äußerst robust und durchzugskräftig
Preis DM 17,50



Basismaterial-abschnitte, I. Wahl

Epoxyd und Hartpapier
gemischt, große Stücke
2 kg = ca. 0,6 qm 16,00 DM



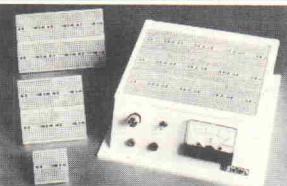
K.-H. Heitkämper

Pastor-Hellweg-Straße 9
Betrieb: Egenstraße 33-35, 5805 Breckerfeld, Tel. 02338-628

Postcheckkonto Nr. 100101-465 Dortmund, Stadtsparkasse Ennepetal-Breckerfeld
Konto Nr. 8026502 (BLZ 45451060). Alle Preise inkl. MwSt. Lieferung erfolgt per Nachnahme. Versandkosten mind. 8,80 DM bis 9,9 kg, ab 10 kg mind. 12,00 DM.
(Mit dieser Anzeige verlieren alle anderen ihre Gültigkeit.)

NEU

Mit 5 DM sind Sie dabei!

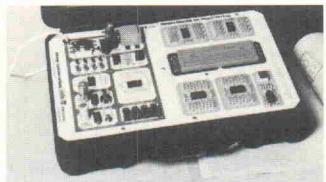


Das preiswerteste Steckbrett-System von Siefer, das es je gab!

Lötfreie Experimentier- oder Versuchsschaltungen kann jetzt jeder billigst realisieren. Für 5 DM erhalten Sie eine Grundeinheit mit 192 Steckbuchsen im genormten Rastermaß von 2,54 mm. Die Grundeinheiten lassen sich beliebig aneinanderreihen. In allen Richtungen bleibt der Abstand von 2,54 mm erhalten. Auf eine Grundeinheit passen z. B. 2 Stück 16pol. ICs. Bauen Sie sich Ihr Steckbrett selbst mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 u. mehr Einheiten. Preisbeispiel: 6 Grundeinheiten kosten 30 DM und ergeben 1152 Steckbuchsen. 12 Grundeinheiten mit der praktischen Arbeitsbox (leer) kosten 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- Experimentier- koffer

das Digitallabor im eleganten Aktenkoffer.



Eingebautes Netzteil, Zähler, Siebsegmentanzeige 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, lötfreie Steckverbindungen.

Sonderzubehörliste liegt bei.

Bausatz: 169,—

Fertigerät: 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 Schaltungs-konzept mit integriert. Lautsprecherschaltungseinheit (Einschaltverzöge- rung, + DC-Schutz, einstellb. Leistungsbegrenzung, Sofortabfall) und vollsymmetrisch vom Eingang zum Ausgang. Die Nachfolger unserer erfolgreichen Serie MOS 70/120/200/400 zeichnen sich be-sonders 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. Laut-sprechern und Endstufen. Kleine Sonderserien für Musikgruppen, Studientechnik, kommerz. Anwender etc. sind weiterhin lieferbar.



Ausführliche Infos gratis – Technische Änderungen vorbehalten – Nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse

**Das echte Klangerlebnis durch neueste Schaltungstechnik.
Wir fordern auf zum Hörvergleich – 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 20 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. Einbaubuz., 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 Platinen (280 x 100 38 mm) mit 16 Chinchbuchsen, Tastensatz, Potif. 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 Platinen (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 dB und/oder phasenstarr; 4 Pegelregler; durch Umstecken auch Mikro-/Gitarren-Verstärker, Stereo-Entzerrer etc., spielbereite Platinen (100 x 70 mm), Ub + -30-80 V DM 58,—

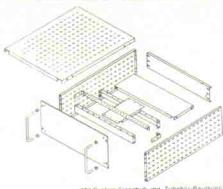
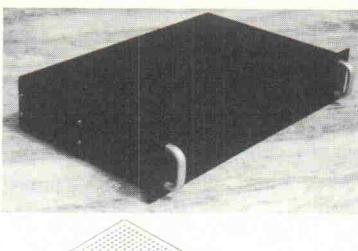
albs-LS 3 Lautsprecherschaltungseinheit, wie in den MOS-Modulen; 2 Relais für 4 Lsp.; paßt an jeden NF-Verstärker, da eigenes Netzteil/Trafo, spielbereite Platinen (110 x 65 mm) DM 39,50.

NEU: Verfärbungsfreie OES-Holz-Radialhörner lieferbar, auch Vor-führung und Beratung in unserem Tonstudio.

albs-Alltronic G. Schmidt

Postf. 1130, 7136 Ötisheim, Tel. 0 70 41/27 47, Tx 7 263 738 albs

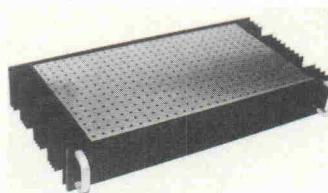
Bändchen – Magnetostaten – Exponentialhorn – Schallwandler – Klipscheckhorn IDEAL



19" Volleinschub-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 Wärmeleitwert. Montageboden und Deckblech gelocht. Gefertigt aus 1,5 mm Stahlblech. Frontplatte und Rückplatte aus 4 mm schwarz elox. Frontplatte wahlweise auch als 19"-Frontplatte 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 0711/620885

APS

Elektrostatische Lautsprecher

Video-Schuster „hat“ Sanyo VTC 5000 P 1098,- Orion VHS 200 1388,- Schaub VHS 3914 1578,- Sharp VHS 381 1718,- Hifi-Turni kompl. Sanyo System 220 998,- Sanyo System 1400 1942,- Sanyo System 350 1498,-	Sanyo-Disc DAD 8 1669,- Sanyo-Disc CP 300 1718,- Sony COP-111 1848,- Sharp DX 3 1798,- Cassettedecks Sharp RT 100 197,- Sharp RT 200 258,- Sharp RT 300 328,- Sanyo RDS 15 298,-	Grundig-Super WKC 3867 VD 1078,- WKC 3857 VD 858,- WKC 2837 VD 528,- WKC 2058 VD 370,- WKC 2038 VD 318,- WKC 2030 VD 215,- Blaupunkt-Super Essen 359,- Coburg M 21 455,- Heidelberg SM 21 539,- Bamberg SOR 82 1198,- Bremen SOR 32 848,-	Pioneer-Super TS 2000 315,- KP 1300 485,- KP 3500 289,- KP 5500 368,- KP 4230 389,- KP 7200 474,- KP 6300 678,- KP 8300 787,- TS 107 69,- TS 108 94,- TS 131 72,- TS 1600 178,- TS 1644 139,-	TS 1655 198,- TS 1633 126,- TS 1211 88,- TS 131 72,- TS 106 64,- TS 464 85,- TS 10 468,- Clarion National Sharp Philips auf Anfrage	BASF-Video E 180 219,- E 240 265,- E 180 HG 253,- VCC 360 317,- VCC 480 397,- VCC 360 HG 563,- VCC 480 HG 429,- L 500 189,- L 750 214,- L 500 HG 209,- L 750 HG 248,- Mark-E 180 HG 208,-	20 ST. 428,- 20 ST. 520,- 20 ST. 496,- 20 ST. 624,- 20 ST. 784,- 20 ST. 116,- 20 ST. 848,- 20 ST. 368,- 20 ST. 408,- 20 ST. 486,- 20 ST. 410,-	Maxell-Video E 180 257,- E 180 HGX 319,- L 500 216,- L 500 HGX 257,- L 750 HGX 319,- Fujit-Video E 180 235,- E 180 HG 235,- E 180 SHG 235,-	20 ST. 509,- 20 ST. 633,- 20 ST. 427,- 20 ST. 509,- 20 ST. 633,- 20 ST. 460,- 20 ST. 550,- 20 ST. 465,- 20 ST. 465,- 20 ST. 465,-
Weitere Geräte auf Anfrage — Preisänderung vorbehalten. Preise verstehen sich inkl. MwSt. plus Porto und Verpackung per NN.								
Radio-Schuster GmbH, Hifi-Video-Versand, Stuttgarter Str. 51, 7130 Mühlacker, Tel. 0 70 41/79 74 Eigener Reparaturdienst								

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 Obersicht des Hörers.

Preis: 98,- DM, inkl. Mehrwertsteuer, zuzügl. Porto.

RUBACH-ELECTRONIC-GMBH

3113 Suderburg 1 · Fach 54 · Telefon (0 58 26) 4 54

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
Babbenbüsener Str. 57
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. 05731/55 44
Telex 9724842 kroe d
24-Std.-Telefonservice

SOLAR GENERATOR

3/6/9 Volt wählbar

50 m A-Stromversorgung zum 0-Tarif Stück DM 39,50
KOSTENLOS für KUNDEN

- * 4 elektron. 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

Vertrieb für Bauelemente der Elektronik:

Auszug aus unserem Vertriebsprogramm! Preis inkl. MwSt.

AD 584 JH 27.60	L 1208 4.98	MC 3340P 7.15	STK 0860 38.90
AD 588 JH 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 592 JH 64.90	L 209 4.25	NE 553N 3.70	STK 469 33.25
AM 3000 PC 10.00	L 220 4.00	NE 554N 4.00	STK 470 14.50
AY-3-8912 22.50	L 355/56 2.10	NE 570N 15.20	TCA 440 3.90
AY-3-8913 23.50	L 374/1N 1.55	NE 571N 10.50	TOA 2003 2.65
BA 1320 4.90	L 308A 4.80	NE 590N 10.10	TOA 2008 5.50
BA 1330 5.90	L 309A 3.80	NE 645B 12.90	TOA 7000 11.50
BA 1340 5.90	L 318A 4.80	NE 653AN 14.00	TOA 7000 2.40
CA 3081E 3.10	L 324N 1.05	NE 553AN 3.35	TL 082 2.20
CA 3084E 8.15	L 335 4.50	OP 553AN 0.85	TL 084 3.20
CA 3100E 3.90	L 346N 9.35	OP 27 25.50	TLC 271C 4.70
CA 3130E 2.40	L 358N 1.25	OP 37 25.50	U 401B 35.90
CA 3140E 1.15	L 362N 2.20	RC 4131NB 3.80	U 401B 5.50
CA 3150E 2.00	L 385 5.20	RC 4136B 3.00	UAA 3000 9.00
CA 3161E 2.90	L 389N 4.10	RC 4151N 3.35	ZNA 234E 33.50
CA 3162E 11.80	L 390-39 3.50	RC 4157N 5.50	OPL 1000 18.70
CA 3240E 3.50	L 394/CH 9.85	S 576B 7.80	OPX 87A 4.85
CA 3280E 4.00	L 397N 19.15	SAA 104N 25.50	CDX 864 4.90
CA 3300E 6.00	L 378/1N 14.00	SAA 104N 25.50	CDX 864 3.20
DM 8130N 16.50	L 188N 14.25	SAS 241 5.50	LD 171 grün 25
FX 209/30 44.35	L 188N 9.25	SDA 2001 14.50	LD 461 rot 25
ICL 8069 5.60	L 3914/15 8.10	SDA 404 12.70	U 401B 8.45
ICL 7101CP 30.60	L 13800N 4.90	SG 3501AJ 22.50	BPM 34 2.65
ICL 7116CP 30.60	L 13800N 4.90	SN 3001/1N 2.25	BPM 34 2.20
ICL 7116CP 18.50	MC 342P 5.80	SL 480 10.90	S 99 1.15
ICL 7126CP 18.50	MC 455P 2.50	STK 436 15.90	ULN 333Y 7.90
25K 135. 16.20	2SJ 50. 16.20	MJ 15003/15004. 13.50	U 419/420. 2.50

Wir sind die Spezialisten für ausgefeilte ICs-Hab. Optib! Lagerliste kostenfrei 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,-
het. farblos, 24 x 50 cm transparent 3,-
für LED 30 x 30 cm je Stück 4.50
3 mm dick farb. 45 x 60 cm 8.50
6 mm dick farb. z. Pk 40 x 40 cm 8,-
Rauhglas 3 mm, 50 x 60 cm 8,-
Rauhglas 5 mm, 50 x 60 cm 12,-
Rauhglas 10 mm, 50 x 40 cm 20,-
Rauhglas oder farblos Reste 3-4
6 und 8 mm dic kg 6.50
Plexiglas-Kleber Acrylf 92 7.50

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (0 30) 86 15 50
Kein Ladenverkauf

FETAP 752

Tischfernseher, Tastwahl,
in den Farben Grün, Rot, Beige, 148,-
Tastenfern IWH, schwarz 89,-
FETAP 752 mit Nummernschalter 89,-

Nur solange Vorrat reicht.
Bitte kostenlosen Katalog anfordern.

telo Johann Sturma, Landwegstr. 4
8900 Augsburg, Tel. (0 81) 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 - GOODMAN

Katalog gegen DM 4,- in Briefmarken

LAUTSPRECHER

LSV-HAMBURG
Tel. (0 40) 29 17 49

 Postfach 76 08 02
2000 Hamburg 76

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 Lichtgrif-
fel, Tastatur oder Klaviatur.
Modulbauweise, kompatibel zu allen 1V/Oktav-Synthesizern.
Wir bauen und liefern Synthesizer nach Maß.
200 versch. Moduln lieferbar wie Pitch-to-Voltage, Naturklang-
speicher, etc. Alle Bausätze von D. Doepfer als Fertigeräte.
Bausätze, Fertigeräte, Sonder- und Umbauten.
Info "M" anfordern.

P. Meinhold, Eichenweg 4, 5900 Siegen 1 - Trupbach, Tel. 02 71/3 74 21

Fostex

kompromißlos
tonangebend



zum Beispiel:
Basshorntreiber

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,-

Gehäuseausätze

Brck 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 8170

6000 Frankfurt 1
Große Friedberger Straße 40-42
Telefon (06 11) 28 4972

8000 München 40
Aimillerstraße 2
Telefon (0 89) 33 65 30

Versand erfolgt per Nachnahme.
Ab DM 600,- frachtfrei.
Gehäuseausätze unfrei.

Informationsmaterial incl. Preis-
liste gegen DM 3,- in Briefmarken.

Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter

IN4001 100	8.50	AA119	50	8,-	BY299	20	10,-
IN4004 100	9.90	BA159	50	12.50	BYX10	20	6,-
IN4007 100	11.50	BY127	20	6,-	BYX55-600	10	9,-
IN4148 100	5.50	BY227	20	8,-	BYX71-600	5	10,-
IN5408 20	9.80	BY255	20	8,-	RGP30M	10	9,-

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)

0.5 W (= ZPD12F)	2.4 V = 36 V	.....	je Wert 50 St.	8,-
1.3 W (= ZPV2Y)	3.3 V = 91 V	.....	je Wert 25 St.	7,-
1.3 W (= ZPV2Y)	100 = 200 V	.....	je Wert 10 St.	6,-

Brückengleichrichter (höhere Spannungen auf Anfrage)

B40C 1500	rund	20	11,-	B80/70-10	(200 V/10 A)	2	9,-
B40C 3700/2200	.....	10	15,-	B80/70-25	(200 V/25 A)	2	12,-
B40C 3700/2500	.....	10	18,-	B80/70-25	(200 V/25 A)	2	15,-
B40C 35-10	(100 V/10 A)	2	8,-	B2500	1500	rund	20
B40C 35-25	(100 V/25 A)	2	11,-	B250C	3700/2200	.....	5
B40C 35-35	(100 V/35 A)	2	14,-	B250C	5000/3300	.....	5
B80C 1500	rund	20	12,-	B250/220-10	(600 V/10 A)	2	10,-
B80C 3700/2200	.....	10	17,-	B250/220-25	(600 V/25 A)	2	13,-
B80C 5000/3300	.....	10	20,-	B250/220-35	(600 V/35 A)	2	16,-

Transistoren

2N2219 10	6.50	AF379	5	11,-	BLY89	1	35,-	
2N3054 10	15,-	BC107	20	7,-	BU205	10	29,-	
2N3055 10	12,-	BC141	10	6,-	BU208	10	30,-	
2N3055 (RCA)	10	18,-	BC161	10	6,-	BU208D	10	33,-
BC177	20	7.50	BUX208	1	8,-			
BC237	100	15,-	BUX37	1	9,-			
BC307	100	16,-	BUY50	1	10,-			
BF244	10	7,-	MJ2501	5	15,50			
BF245	10	7.50	MJ2955	5	15,-			
BF250	10	9.50	MJ3001	5	14,50			
BF250	10	9.50	MRF237C	1	6,-			
BF786	5	—	MRF450A	1	49,-			
BF90	10	10,-	TIP2955	5	10,-			
BLY87	1	17.50	TIP3055	5	9.50			
BLY88	1	28.00						

Thyristoren

TH 0.8/400	0.8 A/400 V, TO-92	TO-92	Δ EC103D	10 St.	8.80
TH 4/400	4 A/400 V, TO-202	Δ Q400AF41	.....	10 St.	18,-
TH 10/400	10 A/400 V, TO-220	Δ Q4010L	.....	10 St.	30,-

Triacs

TRI 4/400	4 A/400 V, TO-202	Δ Q400AF41	.....	10 St.	18,-
TRI 10/400	10 A/400 V, TO-220	Δ Q4010L	.....	10 St.	30,-

Diac ER 900 = D32 = A9903 = HT2

20 St. 6.80

Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)

2N3055H (Westinghouse), 120 W/100 V

..... 10 St. 17,-

2N6258, Superpower-Trans., 250 W, 80 V, 30 A 1 St. 12,-

2N6259, Superpower-Trans., 250 W, 150 V, 30 A 1 St. 14,-

BSW41, NPN-Trans., TO-18 = BC107/108 100 St. 20,-

LED-Sortiment 3 mm + 5 mm, je 10 St. rot, grün, blau 60 St. 12,-

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 selbstkostenlos berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12,-/Sendung. Preise für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage. Katalog/Preisliste gegen DM 3,- in Briefmarken.

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER UND GERMANIUM

ADATRONIK GmbH & Co. KG

Isarbadem 135e, 8192 Geretsried



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-Görlich, Harbeth, Shackman, Seas, Audax, KEF, Dynaudio etc.

PODSZUS-GÖRLICH

Die legendären Podszus Lautsprecher aus den renommiertesten Boxen.

Weiteres im Lautsprecherhandbuch.

Shackman-Elektrostaten

Die elektrostatischen Klangwandler als preiswerte Alternative zum Plasmahochtoner.

Jetzt auch mit direkt gekoppelter Röhrenendstufe als Bausatz lieferbar DM 398,-

Weiteres im Lautsprecherhandbuch

Radial-Holzhörner

zum Selberbau

Zu den besten Mitteltonhörnern sind prinzipiell Radialhörner zu zählen.

Diese sind jetzt auch zum Selberbauen erhältlich.

Weiteres im Lautsprecherhandbuch

Gondor

Aktiver Subwoofer mit Gegenkopplung, abgrundtief, 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 Ungehahntes.

Weiteres im Lautsprecherhandbuch.

R.A.E.-Lautsprecherhandbuch

mit Preisliste

Versand gegen Voreinsendung von DM 10,-

Unsere Filialen:

Aachen Adalbertsteinweg 253, 5100 Aachen, Tel. 02 41/5112 97, Duisburg Bausstraße 45, 4100 Duisburg 12, Tel. 02 03/43 89 12, Frankfurt Aschaffenburg Straße 22, 6453 Seligenstadt, Tel. 0 61 82/66 77, Köln Limburger Str. 2a, Gelsenkirchen, Tel. 0 23 63/69 71, München Implerstraße 14, 8000 München 70, Tel. 0 89/72 56 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 Platinenmaterial
und Modellbau

DM
39,50

Aätzeste Stifte

Mit nachfolgend aufgeführten artfesten Stiften können Leiterbahnen direkt auf kugelbeschichtete Platinen aufgetragen werden. Nach dem Anbringen können die Platinen sofort geprägt werden. Da die Stifte überdurchdurch sind, können sie auch zum Zeichnen von Belichtungsmustern benutzt werden. Pilestift, Strichstärke 0,3 mm

PS - 100 Pilot



DM 2,95

Entlüftungspumpe

Ganzmetallausführung, Doppelkolben, hitzebeständige, antistatisch, Teflonspitze, Ø 20 mm. Einzelverpackung EP - 215 Entlüftungspumpe DM 19,50

DM 24,80

ERSATZSPITZE

hitzebeständige, antistatische Teflonspitze für obengenannte Entlüftungspumpe ES - 215 Ersatzspitze

DM 6,80

Entlüftungsbitze

ES - 215 Ersatzspitze

DM 2,45

Bohrständer

Vielseitiger einsetzbarer Bohrständer für offen be- schriebene Kleinbohrmaschine. Mit Bohrsteuer, Hubhöhenanzeiger, Staubschutz und vielen anderen Vorteilen wie die "Großen".

D - 507 Bohrständer

DM 29,50

Leiterkabel

Leiterkabel 30 W

DM 1,45

Selbstschneider

Selbstschneider, 130 mm

DM 12,50

Präzisionszangen

Alle Präzisionszangen rostfrei, vernickelt, in Einzelver- packung

DM 14,50

Präzisionszange

Präzisionszange gerade, 140 mm

DM 6,80

Präzisionszange gebogen

Präzisionszange gebogen, 140 mm

DM 6,80

Kreuzpinzette, spitz

Kreuzpinzette, spitz, 160 mm

DM 9,80

Kreuzpinzette, flach

Kreuzpinzette, flach, 160 mm

DM 9,80

Schraubzettel mit Saugfuß

Schraubzettel mit Saugfuß

DM 12,50

Alzschale

Alzschale zum Entwickeln von Platinen, welche

noch nicht gebräunt werden. Wir empfehlen 7 Gramm auf 1 Liter Wasser.

N - 7 Alzschale 7 Gramm

DM 0,95

Alzschale Zange

Alzschale Zange

DM 1,90

Entwickler- u. Alzschale

Entwickler- u. Alzschale

DM 24,50

Entwickler- u. Alzschale

Entwickler- u. Alzschale

DM 7,90

Entwickler- u. Alzschale

Entwickler- u. Alzschale

DM 5,90

Beim Entwickeln und Arbeiten von Platinen war es bislang unvermeidbar, mit der steilen Flüssigkeit in Berührung zu kommen. Mit unserer Alzschale Zange ist dem Abhilfe geschafft. Die Zange besteht aus beständigem Spezial-Kunststoff und hat eine Länge von ca. 165 mm. Einheitsmaße für die Zange und die Alzschale. Die Schale übersteht oder platzsparend ineinander gestapelt werden.

AS - 170 Arbeitsschale

DM 7,90

Alzschale Zange

DM 1,90

Entwickler- u. Alzschale

DM 24,50

Entwickler- u. Alzschale

DM 7,90

Entwickler- u. Alzschale

DM 5,90

Entwickler- u. Alzschale

DM

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, ...

74 LS..., 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 - Altwiekring 49 · Tel. 79 71 79

Arndt-Elektronik, Johannesstr. 4, 2850 Bremerhaven, Tel. (0471) 3 42 69

Aktuelle IC's und Bausätze	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	
Japan	HA 1388 W	9,70	TA 7202 P	13,40	UPC 1185 H	15,60	7 segment Anzeigen 1 stell.		
AN 103	HA 1377 A	21,00	TA 7203 P	7,50	STK 437	24,70	HA 1142 gelb	Stck. 1,50	
AN 214	HA 1389 R	18,60	TA 7205 P	8,40	STK 439	28,95	HA 1144 gelb	Stck. 1,50	
AN 238	HA 1389 P	8,70	TA 7213	13,50	STK 441	37,40	HA 1181 orange	Stck. 1,50	
AN 2390	HA 1389	10,00	TA 7215 P	14,90	STK 443	44,10	HA 1181 grün	Stck. 1,50	
AN 315	HA 4400	10,80	TA 7210 P	1,60	STK 445	1,60	HA 1182 grün	Stck. 1,50	
AN 337	HA 4420	7,95	TA 7313 P	5,40	2 SD 587	19,95	HA 1183 grün	Stck. 1,50	
AN 7145	LA 4422	10,50	UPC 554	17,20	2 SJ 49	23,50	HA 1183 orange	Stck. 1,50	
AN 7146	LA 4422	9,50	UPC 554	4,20	STK 134	23,50	HA 1184 grün	Stck. 1,50	
AN 7148	18,00	M 51513 L	15,00	UPC 566 H	4,00	STK 150	23,50	HA 1184 orange	Stck. 1,50
BA 301	6,15	M 51515 L	14,80	UPC 571 C	15,15	2 SK 135	23,50	Zweitellig (Stck. 1,50)	
BA 311	6,20	M 51517 L	17,40	UPC 573 C	9,00	SUPER-	BA 2133 rot	Stck. 3,00	
BA 511	11,20	TA 7120 P	3,30	UPC 575 C2	6,00	SONDERANGEBOT	BA 2134 rot	Stck. 3,00	
BA 531	56,50	TA 7159 P	8,90	UPC 576 H	1,00	Andere IC's auf Anfrage	Wählen Sie Ihren Bausatz aus		
HA 1339 A	9,00	TA 7200 P	11,10	UPC 587 C2	11,50	ELEKTOR, ELO, ELV,	ELRAD, PE, ELRAD, PE		
HA 1386 WR	11,70	TA 7201 P	10,40	UPC 592 PE	9,00	4 N 27	Stck. 1,20		

SSMT — SYNTHESIZER — ICs

alle Typen ab Lager lieferbar:

Bausatz: Pocket — Sinus
log. durchstimmbarer 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,—
Bausatz inkl. Gehäuse, Potis etc. DM 49,—
kompletter Bausatz — Pocket-Sinus — DM 77,—
Ing.-Büro Seidel · Postfach 3109 · D-4950 Minden

LAUTSPRECHER HUBERT

WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/301166

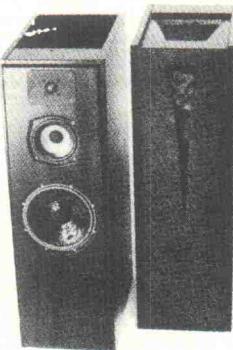
NEUER KATALOG 83/84

wird gegen 5-Mark-Schein
zugeschickt!
» Boxenbau für Anspruchsvolle! «

HIFI-Tiefstpreise

Computer	378,-
VC 20	99,-
Datasette	645,-
VC 64	298,-
TI 99/4 A	298,-
Kassetten-Decks	
Sharp RT 150	254,-
Sharp RT 300	329,-
Sony TC FX 25	386,-
Onkyo TX 2050	676,-
Philips F 2011	259,-
Versstärker	
Sony TA AX 35	348,-
Sony TA AX 44	488,-
Akai AMU 1	258,-
Akai AMU 2	344,-
Tuner	
Mitsubishi DA-F 640	388,-
Akai ATS 120	258,-
Sony STX 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,-
Proffpower	319,-
Studiosound	248,-
Kopfhörer	
X 130 ... 82,-	K 340 ... 218,-
HD 414 ... 72,-	HD 420 ... 82,-
HD 424 ... 104,-	HD 430 ... 119,-
Heco PHI 300	99,-
Revox 310	79,-
Beyer DT 880	178,-
Beyer DT 880 Studio	248,-
Maxell-Tonbänder	ab 5
UD 35-90	16,-
UD 35-180	39,-
XL 135-90 B	20,-
XL 135-180 B	49,-
TDK-Tonbänder	
LX 35-90 B	18,-
LX 35-180 B	35,-
GX 35-90 B	22,-
GX 35-180 B	51,-
Revox-Tonbänder	
631 Novodur	53,-
631 Metall	57,-
Systeme	
AT 13 EAV	32,-
Ortofon VMS 5 EMKII	84,-
Ortofon VMS 200/EMKII	389,-
AKG P 10	79,-
AKG P 15	98,-
AKG P 25	188,-
BASF-Kass.	ab 10
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 ... 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 S 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 80	3,10 ... 3,- ... 2,90
BHF 90	3,90 ... 3,80 ... 3,70
UCX S 60	4,90 ... 4,80
UCX S 90	6,50 ... 6,40 ... 6,30
Video-Kassetten	ab 5
VHS E 180	17,-
Beta L 750 HG	20,-
BASF-Scotch VCC 80	42,-
Maxell/TDK-Video-Kassetten	
VHS E 120	20,-
VHS E 150	23,-
VHS E 240	32,-
Beta L 500	20,-
Beta L 700	23,-
NN-Vers. Bel Vork. (EC-Scheck)	
2% Skonto oder freie Zusendung.	
Preiseliste gegen 1.60 in Bfm.	
HIFI-Video-Versand T. Thissen	
Postf. 12 67 F, Tel. (0 24 44) 25 82	
5372 Schleiden-Gemünd	

Anspruchsvolle Ohren bauen ihre Boxen selber



So sehen selbstgebaute Boxen aus

Lautsprecher selber bauen ist einfach und spart Geld, denn ausführliche Bauanleitungen und das Know-how renommierter Hersteller und Entwickler garantieren 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. a.)

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,-		

50 weitere Bauvorschläge 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

E50	statt bisher 498,-	jetzt 353,-
E70	statt bisher 648,-	jetzt 443,-
E90	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. Welchenbausatz 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 Trennschärfe — 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 2746, 3000 Hannover 1

ProSoft-Preise liegen richtig!

02 61/1 82 69 oder 1 53 22

Hewlett Packard

(Garantie 1 Jahr)

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			
IL-Modul			
X-Funktions-Modul			
X-Memory-Modul			
Time-Modul			
Akku für HP-41 C/V			
Netz-/Ladegerät für HP-41 C/V			
HP-86			auf Anfrage

Apple

Apple Ile, Disk mit Controller (original Apple), Monitor (original Apple), 10 Disketten	3998,-
--	---------------

Apple Ile	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 Ile (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
schnell 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 anzeigen	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,-
Programmmodul 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-Kampfprix

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

979,-

MZ-731, 64 KB-RAM

1288,-

Cassettenrecorder, 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

DM

10 Stück, größere Mengen auf Anfrage

Mini-Disketten 5 1/4", 40 Spuren, single sided

59,-

1D BASF

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

86,-

2D BASF

83,-

2D Datalife by Verbatim

99,-

Mini-Disketten 5 1/4", 77/80 Spuren, single sided, quad density

76,-

Datalife by Verbatim

78,-

Mini-Disketten, 5 1/4", 77/80 Spuren, double sided, quad density

87,-

BASF

69,-

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,-

Anschnüssekabel Nr. 707 für Floppy

69,-

Matrix-Drucker EPSON FX-80

anschlußfertig, mit serieller Schnittstelle für HX-20

1775,-

QX-10 Bürocomputer

7998,-

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,-

Meine Anschrift:

Unterschrift

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

KEIMES+KÖNIG
Microcomputer · Electronic-Bauteile

5100 Aachen
Hirschgraben 25
Tel. 0241/29041

5142 Hückelhoven
Parkstraße 77
Tel. 02433/8044

5136 Hünberg
Petersstraße 2
Tel. 02452/21271

Augsburg

CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg
Tel. (08 21) 51 83 47
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen
Preisen.
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

Berlin

Arlt RADIO ELEKTRONIK
1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

ELECTRONIC VON A-Z
Elektrische + elektronische Geräte,
Bauelemente + Werkzeuge
Stresemannstr. 95
Berlin 61 Tel. (0 30) 2 61 11 64



mariston gmbh

Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Barverkauf Mo.-Do. 9-16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
mariston electronic handel gmbh
Jebenstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 0 30/3 12 12 03
Telex 1 083 520

segor
electronics

kaiserin-augusta-allee 94 1000 Berlin 10
Tel. 0 30/3449794 Telex 181268 segor d

WAB nur hier OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
1000 BERLIN 10
(0 30) 341 55 85
IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
GEÖFFNET 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
Voerdestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid
Telefon (0 23 27) 1 57 75

Bonn

E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK

Johanneskreuz 2-4, 5300 Bonn
Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

5300 Bonn, Sternstr. 102
Tel. 65 60 05 (Am Stadthaus)



Braunschweig

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)

Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Bremerhaven

Arndt-Elektronik

Johannesstr. 4
2850 Bremerhaven
Tel.: 04 71/3 42 69

Brühl

Heinz Schäfer

Elektronik-Groß- und Einzelhandel
Friedrichstr. 1A, Ruf 0 62 02/7 20 30
Katalogschutzgebühr DM 5,— und
DM 2,30 Versandkosten

Bühl/Baden

electronic-center
Grigentin + Falk
Hauptstr. 17
7580 Bühl/Baden

Castrop-Rauxel

R. SCHUSTER-ELECTRONIC
Bauteile, Funkgeräte, Zubehör
Bahnhofstr. 252 — Tel. 0 23 05/1 91 70
4620 Castrop-Rauxel

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK

Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 0 61 51/4 57 89 u. 4 41 79

Dortmund

city-elektronik

Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ATARI, GENIE, BASIS, SANYO.
Güntherstraße 75
4600 Dortmund 1 — Telefon 0 23 1/57 22 84

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität
und ein breites Sortiment

Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 0 23 1/57 23 92

Duisburg

Elur
Vereinigungsbüro für
Elektronik und Bauteile mbH

Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
Telefon (0 203) 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

dig it
digitalelektronik
groß-/einzelhandel, versand
Hans-Jürgen Gerlings
Postfach 10 08 01 · 4300 Essen 1
Telefon: 0 201/32 69 60 · Telex: 8 57 252 digit d

Radio FERN ELEKTRONIK
Seit über 50 Jahren führend:
Bausätze, elektronische Bauteile
und Meßgeräte von
Radio-Fern Elektronik GmbH
Kettwiger Straße 56 (City)
Telefon 0 201/2 03 91

Schlegel-Electronic

Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
Tel. 0 201-23 62 20

Skerka

Gänsemarkt 44—48
4300 Essen

Frankfurt

Arlt Elektronische Bauteile
GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4-6
Telefon 06 11/23 40 91/92, Telex 4 14 061

Mainfunk-Elektronik
ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND GERÄTE
Elbestr. 11 · Frankfurt/M. 1 · Tel. 06 11/23 31 32

Freiburg

Omega electronic
Fa. Algeier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
Tel. 0 76 1/27 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. (0209) 25165

Giessen

AUDIO
VIDEO
ELEKTRONIK



Bleichstraße 5 · Telefon 06 41/7 49 33
6300 GIESSEN



elektronik-shop
Grunberger Straße 10 · 6300 Gießen
Telefon (06 41) 3 18 83

Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau
Hensoldtstr. 45, 8820 Gunzenhausen
Tel.: 0 98 31-16 79

Hagen



electronic

5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 0 23 31/2 14 08

Hameln

Reckler-Elektronik

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 0 51 51/2 11 22

Hamm



electronic

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. 0 71 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD
ELECTRONIC

Hauptverwaltung und Versand
8452 Hirschau • Tel. 0 96 22/19 111
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. 4 44 69

HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kaufbeuren



JANTSCH-Electronic

8950 Kaufbeuren (Industriegeriet)
Porschestr. 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, Viktoriastr. 8-12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

**2x
in Köln** **PM** 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.

S Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0 22 1) 23 16 73

Lage

ELATRON

Peter Kroll · Schulstr. 2
Elektronik von A-Z, Elektro-Akustik
4937 Lage
Telefon 0 52 32/6 63 33

Lebach

Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 — Tel. 0 68 81/26 62
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtgeräte, Unterhaltungselektronik

Lippstadt



electronic

4780 Lippstadt, Erwitter Str. 4
Telefon 0 29 41/1 79 40

Memmingen

Karl Schötta ELEKTRONIK

Spitalmühlweg 28 · 8940 Memmingen
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempter Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08



Moers



NÜRNBERG-
ELECTRONIC-
VERTRIEB

Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41/3 22 21

Radio - Hagemann

Electronic

Homberger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41/2 27 04



Münchberg

Katalog-Gutschein

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schuberth elektronik Katalog 83/84
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende
Adresse einsenden)

SCHUBERTH
electronic-Versand

8860 Münchberg, Postfach 260
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München



RADIO-RIM GmbH

Bayerstraße 25, 8000 München 2

Telefon 0 89/55 72 21

Telex 5 29 166 rarim-d

Alles aus einem Haus

Münster

Elektronikladen

Mikro-Computer, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (0 25 1) 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

Johannistr. 7, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27
Ladengeschäft ab 15.00 Uhr,
Sonnabend ab 9.00 Uhr
MC: C 15 FE ab 10 St. je 1,90, C 60 CRO: ab 10 St. je 2,70



Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80
telefon 0911-32 55 88 · telex 6 26 172

Rauch Elektronik

Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

Radio-TAUBMANN

Vordere Sternsgasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

Offenbach

rail-elektronic gmbh

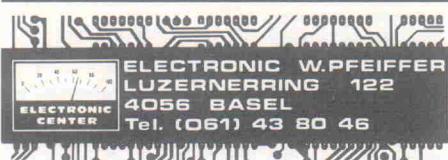
Großer Biergrund 4, 6050 Offenbach
Telefon 06 11/88 20 72
Elektronische Bauteile, Verkauf und Fertigung

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 (061) 32 23 23

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (061) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

URS MEYER ELECTRONIC

CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg
04 41 — 15 942

Osnabrück

Heinicke-electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommendieriestr. 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

Arkt Elektronik OHG

Das Einkaufscenter für Bauelemente der
Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinen-
straße 22, Telefon 24 57 46.

Worms



Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

Genève



ELECTRONIC CENTER

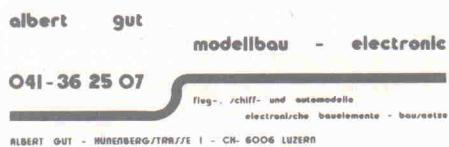
1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (022) 20 33 06 · Téléx 428 546

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 — HUNZIKER STRASSE 1 — CH-6006 LUZERN

Thun

Elektronik-Bauteile
Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (0 33) 22 61 88

OFES

Funk + Elektronik

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (0 33) 37 70 30/45 14 10

Wallisellen

MÜLEK

... alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00—20.00 Uhr

Zürich

ALFRED MATTERN AG ELEKTRONIK

Seilergraben 53 8025 Zürich 1
Telefon 01/47 75 33 Telex 55 640



ZEV ELECTRONIC AG

Tramstrasse 11
8050 Zürich
Telefon (01) 3 12 22 67

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpiil

4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

elrad-Folien-Service

Ab Heft 10/80 (Oktober) gibt es den elrad-Folien-Service. Für den Betrag von 3,- DM erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,- DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahltarife 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, LLIST, 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 Speichernachrüstsatz 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.

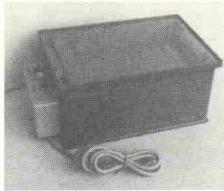
Preise inkl. Mehrwertsteuer.
Versand per NN zzgl. 6,50 DM Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK

Höft und Lesser GbR
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (0 30) 4 61 64 92

Spitzenleistung!

Qualitätsatzanlage
(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,-

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München	105	FME-Elektronik, Hagen	113	Lampson, Büttelborn	73	Siefen, Gorzalka, Richrath &	
ADATRONIK, Geretsried	105	Frech-Verlag, Stuttgart	21	Lautsprecherladen, Kaiserslautern	78	Schiefer, Köln	104
albs-Alltronic, Mühlacker	103	Friedewald, Wuppertal	38	Liebher, Osterhofen	104	Siefer, Bad Hersfeld	103
Arndt, Bremerhaven	107			LINDY, Mannheim	38	Silber, Düsseldorf	73
A/S-Beschallungstechnik, Schwerin	44	Gerth, Berlin	39	LOGITEK, Berlin	113	Simons, Kerpen	106
ASC, Aachen	43	Grigelat, Rüdersdorf	39	LSV, Hamburg	104		
Audax Audio-Projekt, Stuttgart	103	Hadeler, Bremerhaven	105	Mädel, Bad Kreuznach	115	Schaffer, Pfarrkirchen	35
AUDAX-Proraum, Bad Oeynhausen	104	HADOS, Bruchsal	42	MARFLOW, Hannover	48	Scheicher, München	96
avc-technic, Siegen	104	Hansa, Bremen	101	Medinger, Bonn	78	Schneider, Dortmund	106
AWEH, Hamburg-Schönefeld	35	HAPE, Rheinfelden	42	Menke, Greven	101	Schröder, Waldshut-Tiengen	104
BEKATRON, Thannhausen	81	Haubold, Birkenau	104	Meyer, Baden-Baden	78	Schulte, Fürth	37
BEWA, Holzkirchen	120	Heck, Bedburg	96	Micromint Strell, Erkrath	73	Schuster, Mühlacker	104
Böhmi, Minden	13	hoho, Biberach	81	Merkur, Berlin	100	Schuster, Weiden	104
BSAB, Geldern	44	Heitkämper, Breckerfeld	102	Müller, Stemwede	5	Schweitzer, Braunschweig	107
BTB, Nürnberg	42	hohloch, Aspach	101	Neuschäfer, Frankenbergs-Eder	8	Straub, Stuttgart	115
Böhler, Baden-Baden	81	Hoffmann, Ludwigshafen	38	NOBYTRON, Quickborn	106	Strie, Schwaförden	97
Burmeister, Herford	37	Hubert, Bochum	107	Oberhage, Starnberg	101	Sturma, Augsburg	104
Busch, Viernheim	48	Hubner-mechanik, Ortenburg	21	Orbex, Stuttgart	78		
Conrad, Hirschau	2	IEM, Welden	9	Peerless, Düsseldorf	73	Teepe, Weilrod	20
Damde, Saarlouis	78	Igief, Darmstadt	106	polytronik, München	39	Tennert, Weinstadt	81
Data Becker, Düsseldorf	18, 19	Impo, Bad Rothenfelde	48	Preuß, Moers	42	Thissen, Schleiden-Gemünd	107
D.E.V. Pein, Düsseldorf	41	irv, Osterholz-Scharmbeck	81	profif, Burgau	115	THOMA, Bad Krozingen	43
Dieselhorst, Minden	101	Isert, Eiterfeld	42	profisoft, Osnabrück	27	Trafo-Löwe, Issum	33
digitron, Essen	115	ISF, Bremen	107	Prosoft, Koblenz	109	U + B, Mönchengladbach	106
dnt, Kelkheim	11	Jähnel, Langenfeld	78	RAE, Aachen	105, 107	UKW-technik, Bätersdorf	101
Doepfer, München	43	Joker-Hifi, München	78	RIM, München	43	Umbach & Kramer, Kassel	104
DYNAUDIO	115	Kaiser, Cuxhaven	81	Rubach, Suderburg	78, 104	VISATON, Haan	17
dyras, Nürnberg	79	Kiesenber, Dortmund	115	Sabtronic, CH-Meggen	20	Völkner, Braunschweig	35
ebc, Oldenburg	37	klein aber fein, Duisburg	14	Salhöfer, Kulmbach	17	Welter, Düsseldorf	38
EDICTA, Weilburg	43	Köster, Göppingen	81	Seidel, Minden	107	WELTRONIK, Neuenstadt	36
Ehring, Duisburg	74, 75, 76, 77	KOHL, Hagen	79	SEL, Pforzheim	79	Wittherm, Arnsberg	78
ELCAL-Systems, Burladingen	103	KOX, Köln	115	Semitronics, Markt Igensdorf	21	Zieco, Frankfurt	44
ERSA, Wertheim	8	Kriedel, Wuppertal	81				
Fitzner, Berlin	104	Kühn, Bösel	44				
		Kugler, Gerstetten	115				

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 5 35 20
Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308

Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Udo Wittig,
Manfred H. Kalsbach (V.i.S.d.P.)

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Michael Oberesch,
Peter Röbke

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 Anzeigenpreisliste 5 vom 1. Januar 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung,

Abonnementsverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (0511) 71 70 01

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 4,50, OS 39,—, sfr 4,80

Jahresabonnement Inland 45,— DM inkl. MwSt. und Ver-
sandkosten. Schweiz 62,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige
Länder 52,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 5707

D-6200 Wiesbaden

Ruf (06121) 266-0

Schweiz:

Schweizer Abonnenten und Anzeigenkunden bitten wir, sich
für eine kurze Übergangszeit direkt mit dem Verlag in Verbin-
dung zu setzen.

Österreich:

Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (062 46) 37 21, 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 ge-
setzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Eri-
chtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangsein-
richtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und
gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Geneh-
migung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an
Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsberecht des Verla-
ges über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit
Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion er-
teilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berück-
sichtigung 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 Lehr-
institutes Dr.-Ing. Paul Christiani, 7750 Konstanz, bei.

Einer Teilauflage liegt ein Prospekt der Fa. Weka-Verlag,
Kissing, bei.

Titelfoto: Dr. Böhm, Minden

KLEINANZEIGEN**KLEINANZEIGEN****KLEINANZEIGEN****KLEINANZEIGEN****KLEINANZEIGEN****KLEINANZEIGEN**

LAUFEND 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. Unterbergstr. 5/14. Hobby-Elektronik-Versand, Waltraut Bäcker, Postfach 1325, 5568 Daun.

Hameg + Trio Oscilloscope und Zubehör! Info sof. anf.: Saak electronic, Postfach 250461, 5000 Köln 1 oder Telefon 0221/319130.

Achtung Boxenbauer! Vorher Lautsprecher-Spezial-Preisliste für 2,— in Briefmarken anfordern. **ASV-Versand**, Postfach 613, 5100 Aachen.

KKSL Lautsprecher (EV, Celestion, Dynaudio, Vision, 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.: 0511/7166 16.

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 begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

APPLE comp. HdI.-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/Stck. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12. Schnellversand.

ZX-81 Software, Info gegen 80 Pf Marke bei: Herbert Blöhm, Schlingling, 8391 Thurmansbang.

Endlich ist er da, der neue interessante Electronic-Katalog. Sofort anfordern gegen DM 3,— in Briefmarken. Fa. ESM-GmbH, Werderstr. 58a, 7840 Müllheim/Bd.

ZX81-VC20 SELBSTBAU ZUBEHÖR PLAN BE-SCHREIBUNG PLATINE ZX81: 16K 27,— 64K 53,— SOUND-BOX 30,— PIO 25,— VC20: 8K-RAM 15,— 16K 27,— 24K 41,— 32K 51,— INFO RÜCK-PORTO 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 ACH-TUNG: MEMORY 88 Klangspeicher-Bausatz. Tel. 02461/53826, 18 Uhr.

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★ Preislist: ★ Digitalmultimeter, neu jetzt bis 20 A nur 99,— ★ Helium-Natriumlaser 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. 23 33, 6500 Mainz.

Aus Laborentwicklung mehrere Studio Lautsprecher der absoluten Spitzenklasse günstig abzugeben. Gerhard Krause Elektronik, Albert-Braun-Str. 20A, 7500 Karlsruhe 1, Tel. 0721/863095.

Sonderangebot: 2 Stück podzus-Görlitz Hornlautsprecher — siehe elrad Sonderheft — mit Hochton-Druckkammersystem Beyma CP 20 und professioneller Weiche; Gehäuse unfurniert. Stück nur 998,— Tel. 0721/863095.

DIREKT VOM HERSTELLER: Bussystem für ZX81 u. Spectrum: Bis 512K Speicher, Interfaces, Eprommer, Grafik-Soft-ROM, Keyboards, Gehäuse. Info gegen DM —,80 von **MICRO-DATASY-STEMS**, 8723 Gerolzhofen, Postfach 1325.

ZX81 + Zubehör + Software. A. Mecke, Tel. 0511/404542.

Verkaufe ZX81-1K, 3 Monate alt, für 110 DM. Tel.: 02241/62659, abends.

VERKAUFE VC-20, KAUM GEBRAUCHT MIT ZU-BEHÖR: KASSETTEN-INTERFACE, SPIEL, SPACE INVADORS, „VC-20, TIPS & TRICKS“ — KLAUS GÜNTHER, DÜSSELDORF MAIKAMMER 13, TEL. 0211/791812 — 400 DM.

Superdinger — Superpreise! Liste v. PT-Schallplatten-Versand, Box 323348/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-Dec-Hexadez., Naherungsverf. f. transz. Funktionen, Binome u.a. mit Anleitung 25,— DM. Scheck an: F. Ruoß, 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, 8208 Kolbermoor, Tel. 08031/93277.

COBOLD GRUNDVERSION INCL. NETZTEIL UND HANDBUCH 350 DM. TEL.: 02205/4726.

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-FOSTEKFALTUNG m. LOWTHER PM6 + CORAL HT 650,— VB — 1 SAUGMATTE AT 666 200,— 02034/42159.

Achtung Bastler über 500 Elektronikauteile + Elektronik-Katalog nur 19,00 DM + Porto per NN. 1 Woche Rückgaberecht. Andreas Grüner C3, Postfach 720150, 8500 Nürnberg 72.

elrad-cobold Grundvers. betriebsfertig mit Handbuch 300 DM. Ab 19 h: 06786/342.

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/4Q (Monacor), 0,95 μ Sek., Klirr <0,02 %, neu DM 110 für nur DM 70, 4 Stück DM 250, su. Pegelschr., 06205/7590.

★★ **ZX 81 + Spectrum Schaltbild** ★★ für Rep. und Ausbau je 10 DM Schein + frank. und adressierten Rückumschlag bei: Ch. Steppat, Göttlicherstr. 30, 6580 Idar-Oberstein.

Katalog gratis: Maximilian Sitzler Elektronik, Lau- banerstr. 38, 8500 Nürnberg 50.

VERKAUFE APPLE 2E 2650 DM, **DISK M. CONT** 1050 DM, **MONITOR 590 DM**, **ALLES NEU UND ORIGINALVERPACKT**. TEL. 0711/292986.

WIDERSTANDS- UND FOLIENKONDENSATOR-RENSORTIMENTE INHALT: W.S.T.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.

★★ **ZX 81 ★★ VC-20 ★★ elrad-expansion-board**, steckbar, 8K-RAM, DA-Wandler, 24 Ein-/Ausgänge, 24 Anz.LEDs, 24 Leistungsrelais 285,—; **Steuerinterface**, 8/16 Ausgänge, LEDs, schaltbar max. 150V, für **ZX 81/VC-20**, direkt steckbar ab 50,—, komplette **Relaisplatine**, 8 Schaltrelais, universell ansteuerbar, ab 34,—; Tel. 08652/1895 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: Multicel-Speaker: MS115(BB): 28,—; MS130: 43,—; Goodmans W130(B) 67,—; Hados Boxenbausätze; kompl. Monacor-Progr. 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 Platinenvorlagen. R. Rohleder, Saarbrückener Str. 43, 8500 Nürnberg 50, Tel. 0911/485561 und T. Handwerger, Tel. 0911/553291.

EXPERIMENTIERBOARDS, Kompl. mont. auf Platinen mit Füßen und Laborbuchsen: 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. Prömer; Sonnenallee 52, 1000 Berlin 44.

MINISPIONEKATALOG DM 20, FUNK + ELEKTRONIK-NEUHEITENKATALOG DM 10, DONATH, PF 420113, 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. 0214/24096. 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 SELBSTAB-HOLER OD. AUCH NN-VERSAND. LET'S GO! CALL 06223/46950, ABER ÖFTERS BITTE!! SAU-BILLIG!

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

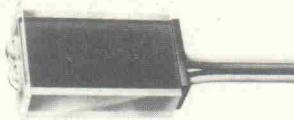
- FORTH-Compiler, für verschiedene Mikrocomputer ab DM 155,00
- Screen-Editor in FORTH DM 85,00
- EPROM-Programmiergerät für 2716/32/64 & 8748/49 ab DM 290,00
- Disk-Interface für AIM-65, inkl. DOS DM 395,00

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. 02307/41661 (10-12 und 14-16 Uhr)



KUGLER
Optoelektr. Steuergeräte
Postfach 16
D-7929 Gerstetten
Telefon (07323) 6624

IR Mini-Reflextaster

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-Märkt

CH-5620 Bremgarten

Tel. 057-339033

**120 Seiten
electronic**
Katalog heute noch
anfordern. Schutzgebühr
DM 5,- in Briefmarken-
wird bei der Bestellung
zurückerstattet.

p. profi-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 1x 10 MHz 2 mV
 - * HM 203-4 2x 20 MHz 2 mV
 - * HM 204-1 2x 20 MHz 2 mV
 - * HM 705-1 2x 70 MHz 2 mV
- *** TRIO-OSCILLOSCOPES ***
 - * CS 1830 2x 30 MHz 2 mV
 - * CS 2010 4x 70 MHz 1 mV
 - * CS 2100 4x 100 MHz 1 mV

Keine Versandkosten!

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

KOX ELECTRONIC
Pf. 50 1528
5000 Köln 50, Tel. (0221) 353955

KLEINANZEIGEN

KLEINANZEIGEN

Elektrolurch Sonderangebote: z. B. Ringkerntrafo 50 VA DM 36,90, LED 3 o. 5 röhre je DM 0,25, Festsp.-regler 1A 5-24V pos. je DM 1,98. Diese und weitere Angebote von J. Lißner, 410252, 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; doppelseitig: 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 Borken 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, MAGDALENENSTR. 15, 4350 RECKLINGHAUSEN.

Tischcomputer Commodore CBM 4000, 32K, BASIC H DOS 2, kl. Tast., kl. Bildsch., eingeb. Rec., Toolkit, Lit. u. 20 Progr. VB 1250,-. Selbstabholung Raum Bochum. Tel.: 02327/55355.

Programmiere 2716-2516-2532-2732-2764 E-proms 0,03 DM/byte. Löschen GRATIS. Größere Stückzahlen auf Anfrage. Tel. 05207/87315. Per NN od. Vorkasse.

C.E.M. Orgelbausätze Katalog gegen 3,50 DM in Briefm. w. b. Bestellung gutgeschrieben. I. 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 + sv. Fernseher für 600 DM. Gerd Lambrecht, PALAISSTR. 27, 4930 Detmold 1, Tel. 05231/29550.

Profis aufgepasst!
Arbeitsplatztrenntrafo mit satten 500 VA, DB., VDE 0550, prim. 220 oder 380V mit +/- 5% Anzapfungen, sek. 2 Wicklungen, mit einmal 220V und einmal 28, 30, 32V für nur 55 DM + Versand. Info kostenlos von H.P.O., 4800 Bielefeld 1, Postf. 201021.

Verkaufe: 16 Audax Breitband Lautsprecher à 25 Watt/8Ω, Form u. Art wie in Booseboxen, VB 180,- DM. Reinhold Müller, Tel.: 06196/2588.

**magazin für
computer
technik**
1/84
ab 15. 12. 83
am Kiosk

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
- ε-Polymer-Membran
- erstmalig
- Vollkonkav-Membrangeometrie
- geringes Gewicht, große Steife
- bessere innere Dämpfung
- tropfenfest (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 1/83

DM 152,-

**Labornetzgerät
0...40 V/5 A**

Bausatz kompl. mit allen Teilen eines Fertigerätes DM 298,50
Fertigerät DM 389,-

Bausätze und Fertigeräte:

hochwertige Bauteile – professionelles Design

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selbermachen

z.B.

TV - FARBGENERATOR

elrad 7/83

Bausatz kpl. m. Gehäuse

DM 165,-

Fertigerät DM 215,-

TERZ GRAPHIC EQUALIZER TGE 28

Bausatz kpl. mit 19" Gehäuse

DM 398

Fertigerät DM 485

Bausätze **elrad** Fertigeräte ■ elektr. Bauteile ■ Gehäuse

Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.

GSE

ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Faltenhennstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711/ 6406181

Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

1984 — alles unter Kontrolle

Da staunen Sie, Mr. Orwell!

Observiert, beschattet, erfaßt, verdatet, 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 Wetterstationen 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

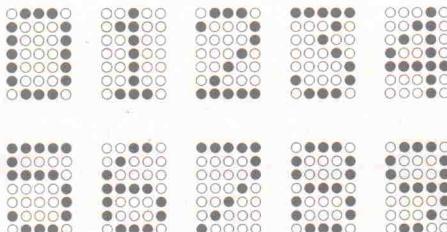
Die Daten dieses vollständig in TTL-LS-Technik aufgebauten Laborgerätes sprechen für sich:

Impulsdauer
(einstellbar in 6 Stufen): $1\mu\text{s} \dots 99,9\text{ s}$
Impuls-/Pausen-
Verhältnis: min 1 : 999, max 999 : 1
Anstiegs-/Abfallzeit: $< 10\text{ ns}$
Ausgang TTL-LS: Fanout 16

Schöne Ziffern aus dem EPROM

5x7-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.

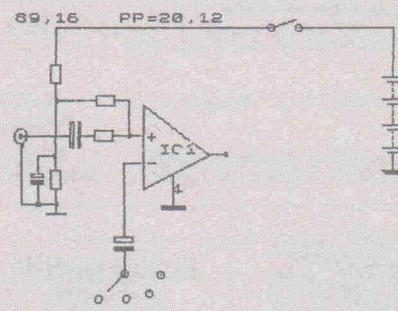


Computing Today

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

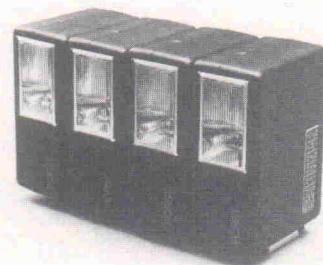
Going FORTH

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 μ C-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

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 nächsterrreichbaren 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

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

3000 Hannover 1

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad
magazin für elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

1983

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

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 Verrechnungs-
scheck (+ DM 2,00 Ver-
sandkosten).

elrad **EXTRA**

Sie erhalten das Selbstbau-Heft bei Ihrem Fachhändler, am Kiosk oder direkt bei
elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1. 119

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

Laser in der
HiFi-Technik

Elektronik für Lautsprecherboxen
Passive Lautsprecherweichen
Lautsprecherweichen
Elektronische Frequenzweiche
Lautsprecherschutzschaltung

Bauanleitungen
+ Nachlese
Corner Speaker

KEF CS5

E80-Magnat

Wharfedale E90

Transmissionline

Harbeth 250

+ Nachlese

+ Ergänzungen

FOCAL 250 DB

Ton-Pyramiden

Donar —

der Subwoofer

Podszus-Baßhorn

Dynaudio Pyramide

Für die Bühne:

elrad-Jumbo

14,80

DIGITAL MULTIMETER



ztausendfach 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 Drucktastenreihe. Funktionell gestaltet. Farbig gekennzeichnete Knöpfe erlauben einen schnelleren Bereichswechsel.
- $V = 0,1 \text{ mV} - 1000 \text{ V}$
- $V \sim 0,1 \text{ mV} - 750 \text{ V}$
- $A \approx 0,1 \mu\text{A} - 10/20 \text{ A}$
- $\Omega 0,1 \Omega - 20 \text{ M}\Omega$

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