

Computing Today:
Typenradterminal für den COBOLD

magazin für elektronik

DM 4,50
öS 39,—
sfr 4,80

H 5345 EX

elrad

Laborblätter:
OpAmps: Grundlagen und Schaltungen

HiFi:
Lebensversicherung für Lautsprecher

Bauanleitungen für Bühne und Studio:

Kompressor/Begrenzer

Tube-Box

Korrelationsgradmesser

elrad-Report:
**Funk-
fernsteuerung:
Markt + Technik**

ERWEITERN SIE IHR COMPUTER-SYSTEM MIT ROLAND DG

Der Computer allein ist ein stummer Rechner. Erst bei Verwendung spezieller Peripheriegeräte, die für den Computer arbeiten, wird eine sinnvolle Anwendung möglich. ROLAND DG baut diese Geräte.

Schon durch den Plotter DXY-100 R zeichnet Ihr Computer Ihnen die schönsten und saubersten Graphiken. Und stellen Sie sich Ihren Computer vor, der mit dem CMU-800 R nicht nur Musik produziert, sondern Ihnen auch als echte Kompositionshilfe zur Verfügung steht. Oder der A/D/A-Wandler ADA-200 R, der den Dialog zwischen Computer und analoger Peripherie erlaubt. Auch unsere ausgezeichneten Monitore wollen wir an dieser Stelle nicht verschweigen. ROLAND DG

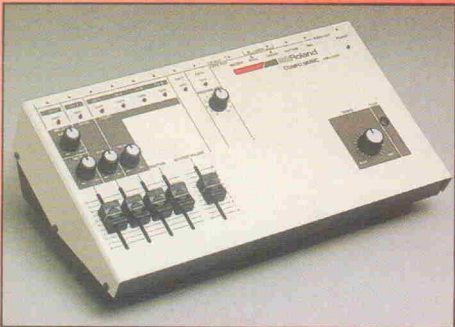
Der XY-Plotter mit der professionellen Ausstattung zu einem Preis für Hobby-Anwender.



XY-Plotter DXY-100 R

Ein XY-Plotter zeichnet Graphiken oder tabuliert nach den eingegebenen Befehlen. Bis jetzt konnten XY-Plotter aber wegen ihrer hohen Anschaffungskosten nur von speziellen Anwendern benutzt werden. Der ROLAND DG Plotter DXY-100 R wird aber zu einem Preis angeboten, der allen Anwendern die Arbeit mit einem Plotter ermöglicht.

Mit dem CMU-800 R wird Ihr Computer zu einem Orchester, das nach Ihren Befehlen spielt.



Compumusic CMU-800 R

Jetzt ist endlich der Punkt erreicht, wo Computer-Fans, die wenig von Musik verstehen, oder Musiker, die wiederum wenig von Computern verstehen, die Möglichkeit haben, mit einem neuen Medium zu arbeiten.

Der CMU-800 R ist eine neue Dimension in der Computer-Peripherie. Sie können jetzt ohne Instrument frei komponieren, arrangieren, die programmierten Stücke reproduzieren oder einen externen Synthesizer ansteuern. Der CMU-800 R verfügt über 6 Stimmen und über ein programmierbares Rhythmusgerät.

Damit überschreitet der CMU-800 R bei weitem die Schwelle der einfachen Musikspielzeug-Computer und wird ein ernsthaftes „Instrument“ für den fortschrittlichen Musiker.

Erweitern Sie Ihren Computer mit der Möglichkeit der analogen Daten-Ein- und -Ausgabe.



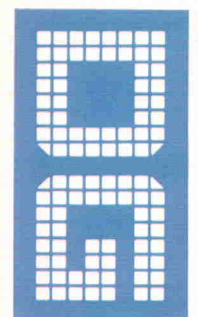
A-D-A-Konverter

Dieser A-D-A-Konverter vereint sowohl einen A/D- und einen D/A-Wandler in einem Gerät. Im Gegensatz zu den bisherigen „Einplatinen“-Geräten bietet der ADA-200 R beide Formen in einem funktionellen und kompakten Gerät.

Neben den technischen Details gehört die Kosten-seite für den Computeranwender zu den entscheidenden Kriterien bei der Wahl der Peripheriegeräte. ROLAND DG macht Ihnen die Wahl leicht! Der ADA-200 R wird zwischen Computer und einem Gerät, das mit analogen Daten arbeitet, wie z. B. elektr. Musikinstrumente, Audio-Geräte usw. geschaltet. Ihr Computer ist jetzt in der Lage, analoge Signale, die durch den ADA-200 R gewandelt werden, zu speichern, verarbeiten oder analog arbeitende Geräte, wie z. B. einen Laser, zu steuern.

Interesse? Schreiben Sie uns, rufen Sie an! Prospekte und Preisliste kommen sofort. Kostenlos.
ROLAND DG von: ROLAND, Postfach 19 05, 2000 Norderstedt, Tel. 040 / 522 30 98
Und wenn Sie als Händler mehr über uns wissen wollen, so senden wir Ihnen gern unsere Lieferbedingungen zu.

ROLAND



GARANTIE

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

Nachbestellung(en)

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

Zur Bestellung können Sie die elrad-Kontaktkarte verwenden.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

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

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

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

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

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 45,— inkl. Versandkosten und MwSt.

Absender und Lieferanschrift

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

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ

Wohnort

Datum/Unterschrift

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

Unterschrift

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

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

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

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

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

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

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

- ☐ Anzeige ☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

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

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl


Geldinstitut

Konto-Nr.

Ort des Geldinstituts

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

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-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

Antwort

elrad
magazin für elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1983

zur Lieferung ab

Heft _____ 1983

Jahresbezug DM 45,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1983

an Firma _____

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1983

an Firma _____

Bestellt/angefordert

WAS IST AMDEK?

AMDEK bringt die neuen Bausätze!

**Für alle Musiker, die Spaß am Zusammenbau ihrer eigenen Geräte haben.
Die Auswahl wird Ihnen leicht fallen:**

BAUSATZ ● DISTORTION

BAUSATZ ● PHASER

BAUSATZ ● GRAPHIC EQUALIZER

BAUSATZ ● CHORUS

BAUSATZ ● PERCUSSION SYNTHESIZER

BAUSATZ ● DELAY MACHINE

BAUSATZ ● ELECTRONIC METRONOME

BAUSATZ ● TUNING AMP

BAUSATZ ● RHYTHM MACHINE

BAUSATZ ● 6 CHANNEL MIXER

BAUSATZ ● COMPRESSOR

BAUSATZ ● FLANGER

● INFO-SCHECK ●

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

AMDEK-Vertrieb: _____

ROLAND · Postfach 19 05 · 2000 Norderstedt

**Hervorragender Sound – hochwertige Bauteile – professionelles Design –
und eine bis ins Detail gehende Bauanleitung zeichnen die Bausätze von
AMDEK aus. Interesse? INFO-SCHECK ausschneiden und einsenden.
Prospekt und Preisliste kommen sofort. Kostenlos.**

Inhaltsverzeichnis



TITELGESCHICHTE

Funk-Fernsteuerungen:

Technik, Markt und Möglichkeiten

Umfangreich ist das Angebot, unübersichtlich der Markt bei Funk-Fernsteuerungen für Auto-, Schiffs- und Flugmodellen. Mit diesem elrad-Report wollen wir den meist blumigen Werbenebel etwas lüften und dem aufmerksamen Leser einige Entscheidungskriterien an die Hand geben, welche Anlage für ihn die 'richtige' ist; oder, wenn er schon eine besitzt, die Funktionsweise besser verstehen zu lernen.



Die für den Modellbauer in der Praxis wichtigen Unterschiede zwischen den vielen Fernsteuerungsanlagen beziehen sich hauptsächlich auf die verschiedenen Modulationsarten und Frequenzbereiche. Auf die Vor- und Nachteile der Modulationsarten AM, FM und PCM wird ausführlich eingegangen.

Seite 34

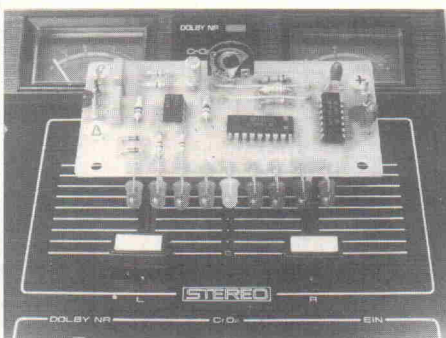
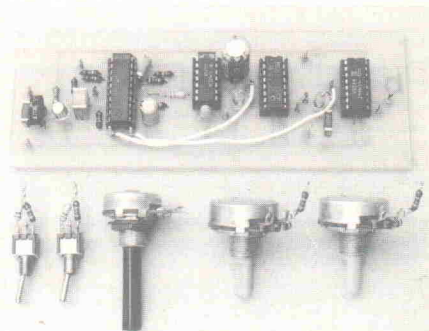
Mit neuem IC

Digital abstimmbares Filter

Moderne Schaltungstechnik mit einem ganz frischen Filter-IC — hier gleich als Bauanleitung für das Hobbylabor: Bandpaß und Bandsperre für Funkempfangsanwendungen und Telegrafiefilter.

Der Paß hebt erwünschte Signale an, die Sperre unterdrückt störende Pfeiftöne. Beide Filter verwenden je 1/2 MF10.

Seite 30



Studiotechnik — Bauanleitung

Korrelationsgradmesser

Der Korrelationsgradmesser ist ein nützliches und in der professionellen Studiotechnik nahezu unentbehrliches Instrument, um die statistische Verwandtschaft zweier Signale (im allgemeinen linker und rechter Stereokanal) zu untersuchen. Auch als Teil einer Beschallungsanlage und in der allgemeinen Meßtechnik leistet er gute Dienste.

Seite 44

Computing Today

Der Jupiter ACE und seine Sprache

FORTH Compact

FORTH heißt die Programmiersprache eines neuen Heimcomputers; der 'Jupiter ACE' kostet in der Grundausstattung knapp unter DM 400,—.

FORTH ist keine neue Sprache. Sie wurde vor über 10 Jahren für die Steuerung eines astronomischen Teleskops entwickelt. Daher ist FORTH besonders für Steuerungsaufgaben geeignet. Der elrad-Bericht zeigt, welche Spezialitäten der Jupiter aufweist, wie und wozu man sie nutzen kann.

Seite 48

Peripherie

Typenrad-Schreibmaschine als Ein-/Ausgabe-Terminal



Peripheriegeräte sind meist die teuersten Komponenten eines Heimcomputersystems. Unser Beitrag beschreibt eine preisgünstige Alternative, nämlich die Verwendung einer Typenrad-Schreibmaschine als Schönschrift-Drucker und Eingabeeinheit für den elrad-COBOLD und andere Computer.

Die 'Electronic 8300' von Brother kostet in Kaufhäusern weniger als DM 900,—. Das Interface besteht nur aus einem billigen TTL-IC.

Seite 52

Pet-Bit # 25

Pet ohne Stop

Seite 49

ZX-Bit # 26

Repeatfunktion für den ZX 81

Seite 50

TRS-80-Bit # 8

Die große Zahl

Seite 51

TRS-80-Bit # 9

Zahlen in Worten

Seite 56

Computer News

Seite 57

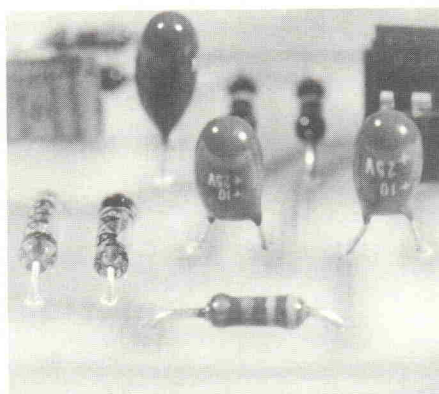
Satter Röhrensound aus Halbleitern

Tube Box

Zugegeben: Die Tube-Box läßt sich im Hinblick auf Format, Gewicht und Bauteilekosten überhaupt nicht mit einer Röhrenvorstufe vergleichen; kein Bauteil glüht oder erwärmt sich beim Betrieb. Doch dieses kleine Selbstbau-Effektgerät produziert den 'typischen Röhrensound', den viele Gitarristen so hoch schätzen.

Für knapp über DM 20,— an Elektronik ist der Röhrensound zu haben. Mehr auf

Seite 40

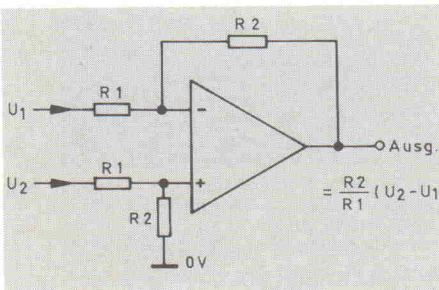


Tech-tip

Sparsamer Spannungsregler für große Ströme

Bei Computer-Netzteilen z. B. wird nicht selten die Hälfte der Leistung am Spannungsregler in Wärme umgesetzt. Die integrierten Regler benötigen für sich selbst 2 V...3 V, und diese Spannung 'mal Strom' ergibt eine hohe Verlustleistung. Sparsamer ist ein diskreter Regler; unser Tech-tip zeigt, wie er funktioniert.

Seite 42

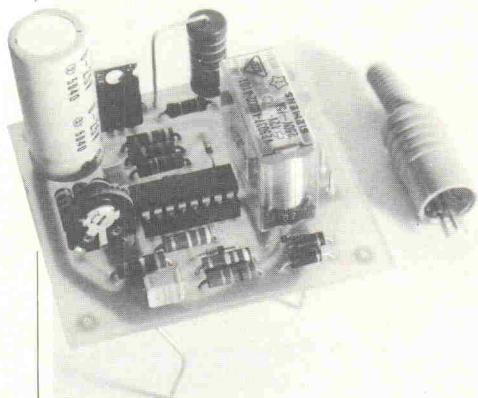


Die elrad-Laborblätter

20 Schaltungen mit OpAmps

Der Operationsverstärker ist in der Elektronik zu einem unverzichtbaren Bauelement geworden. Die elrad-Laborblätter zeigen den OpAmp in zahlreichen, typischen Schaltungsbeispielen.

Seite 63



Lebensversicherung für ein teures Bauteil

Lautsprecher-Sicherung

Lautsprecher können auf verschiedene Weise überlastet werden: Zum einen kann das NF-Signal am Verstärkerausgang so groß werden, daß die zulässige Lautsprecher-Leistungsaufnahme überschritten wird, zum anderen kann in der Endstufe des Verstärkers ein Defekt auftreten, so daß eine unzulässig hohe Gleichspannung auf die angeschlossenen Lautsprecher gelangt. In beiden Fällen reagiert die elrad-Schutzschaltung zuverlässig — und das ohne Fremdspeisung!

Seite 67

Gesamtübersicht 9/83

	Seite
Briefe + Berichtigungen	8
Dies & Das	10
aktuell	12
Schaltungstechnik aktuell	18

Studiotechnik privat	
Kompressor/Begrenzer	26
Funkempfang und Telegrafie	
Digital abstimmbares Filter	30
Titelgeschichte	
Funk-Fernsteuerungen:	
Technik, Markt und Möglichkeiten ...	34
Röhrensound aus Halbleitern	
Tube Box	40
Tech-tip	
Sparsamer Spannungsregler für große Ströme	42
Studiotechnik	
Korrelationsgradmesser	44

Computing Today:

Mikrocomputer 'Jupiter Ace'	
FORTH Compact	48
Pet-Bit # 25	
Pet ohne Stop	49
ZX-Bit # 26	
Repeatfunktion für den ZX 81	50
TRS-80-Bit # 8	
Die große Zahl	51
Bauanleitung	
Typenrad-Schreibmaschine als Ein-/Ausgabe-Terminal	52
TRS-80-Bit # 9	
Zahlen in Worten	56
Computer News	57

Wissenswertes	
ELA-Anlagen und Open-Air-Veranstaltungen	61
Die elrad-Laborblätter	
OpAmps	63
Schutzschaltung	
Lautsprecher-Sicherung	67

Audio:

Testberichte	
Vorverstärker Accuphase C-280	74
Lautsprechersicherung Magnat OLP 1	76
Audio aktuell	77

XR2206	78
Englisch für Elektroniker	80
Abkürzungen	82
Buchbesprechungen	84
Elektronik-Einkaufsverzeichnis	94
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil ..	99
Vorschau auf Heft 10/83	100
Impressum	100

Briefe + Berichtigungen

ZX-Spectrum-Test in 'computing today', elrad 6/1983

Mit großem Interesse habe ich den im Juniheft erschienenen Testbericht über den ZX-Spectrum gelesen. Da ich selbst seit kurzer Zeit Besitzer eines solchen Computers bin und mit ihm fast ausschließlich positive Erfahrungen gemacht habe, stimme ich mit Ihnen in der Beurteilung dieses Gerätes vollständig überein.

Auch hat mir die in Ihrem Bericht erwähnte fehlende Schutzlackschicht auf den Tasten und das daraus resultierende schnelle Unkenntlichwerden der aufgedruckten Zeichen und Symbole Kopfschmerzen bereitet. Auf der Suche nach einem geeigneten Lack fiel mir schließlich eine Dose PLASTIK SPRAY 70 der Kontakt Chemie

in die Hände. Dieser leicht erhältliche Lack sollte allerdings nicht aufgesprüht, sondern aufgegipst werden, um möglichen Verkleben der Kontakte zu verhindern. Man geht dabei folgendermaßen vor:

Man sprüht den Lack aus geringer Entfernung in einen Plastikbecher oder etwas ähnliches, so daß der Film fließt. Man bringt den flüssigen Lack dann mit einem feinen Pinsel (Stärke 2) möglichst gleichmäßig auf die Tasten auf und läßt ihn 2 bis 3 Stunden lang trocknen. Man sollte ihn ruhig etwas dicker auftragen, um frühzeitiges Nachlackieren zu umgehen.

Nach dieser Methode läßt sich die Tastatur des ZX-Spectrum nachträglich mit einer akzeptablen Schutzschicht versehen.

Michael Kich

COBOLD-Computer:

Programmfehler

COBOLD-Anwender stoßen bei Interrupt-Programmen auf einen Fehler im Betriebssystem: NMI- und IRQ-Vektoren weisen nicht, wie angegeben, auf die Adressen von indirekten Sprungbefehlen, sondern auf den SAVE-Eingang des Monitors. Um den Fehler zu beseitigen, müssen die Daten an der Adresse FFFA in A5 und an der Adresse FFFE in A8 geändert werden.

Wer keinen Zugang zu einem EPROM-Programmiergerät hat, kann das Betriebssystem-EPROM kostenlos umprogrammieren lassen: Bitte senden Sie das EPROM gut verpackt an die Fa. MARFLOW computing GmbH, Badenstedter Str. 48, 3000 Hannover 91. Fügen Sie einen ausreichend frankierten, an Sie selbst adressierten Rückumschlag bei.

'NMI-Bremse' für CMOS-6502

Die CMOS-Version der CPU 6502 zeigt ein anderes dynamisches Verhalten als die NMOS-Version. Unter anderem tritt

der SYNC-Impuls im Taktzyklus wesentlich früher auf, was bei einer oft (auch beim COBOLD-Computer) eingesetzten Single-Step-Schaltung Probleme bereitet. Diese lassen sich beseitigen, indem man den SYNC-Ausgang (Pin 7) mit einem 330-pF-Kondensator gegen Masse belastet.

Spukt's im COBOLD?

Im Folgenden drei Anfragen eines Newcomers — also mit der Bitte um Nachsicht!

1. Der IC 74LS155 zeigt am Ausgang Pin 11 LOW-aktiv (laut Schaltplan \overline{CS} für IC7) bei einer Eingangsbitstellung von 2H — also Adresse EAXx. 7H — also Adresse EFxx — (siehe Y14-Belegung im Bestückungsplan und 'Supertape'-Software) setzt statt dessen Pin 5 auf LOW-aktiv.

2. Dem RAM 8464 stehen nach den Lötbrückendarstellungen Y2—Y6 die Adreßbits A0—A10 und A12, aber nicht A11 zur Bildung von max. 4K (mit 'Loch') statt der vorhandenen 8K Speicherzellen zur Verfügung.

KOHL-Electronic

NEU NEU NEU NEU Vorgestellt auf der ham radio

Digitaler Frequenzzähler



7-stellig, 10 Hz—650 MHz, Eingangsempfindlichkeit 20 mV, Stromversorgung 12V—300 mA, Größe ca. 100 x 100 x 38 mm
komplett aufgebaut
und abgeglichen nur

DM 388,—

Labor-Netzgerät



0—35V, 0—10 Amp., Digit. V- u. Amp.-Anzeige, Größe ca. 350 x 260 x 110 mm
komplett aufgebaut
und abgeglichen nur

DM 488,—

Netzgerät 10—18 Volt, 25 Ampere
komplett aufgebaut
und abgeglichen nur

DM 398,—

H.F. Stripline Transistor 12V	1 St./DM	ab 10 St./DM
BLY 80—175 MHz, 8W Ptot	10,00	7,95
BLW 37—175 MHz, 15W Ptot	12,80	10,95
BLW 38—175 MHz, 25W Ptot	14,90	12,90

Digitale Panelmeter von 3—4 1/2-stellig im Angebot.

Bitte Liste anfordern.

Händleranfragen erwünscht.

ICL7106	1 St./DM	BP101	1 St./DM	TIC125D	1 St./DM	BC107B	je 10 St./DM	100 St./DM	BC557	je 10 St./DM	100 St./DM	1 St.	10 St.	100 St.
ICL7106R	14,70	BPY62	1,90	TIC126N	1,80	BC108B	2,90	25,00	BC558	1,30	9,90	DM	DM	DM
ICL8038	14,70	HP5062/7414	1,90	TIC228M	2,00	BC108C	2,90	25,00	BC559	1,30	9,90	LM747	0,95	8,80
ICM7038	10,90	HA1183	3,00	TIC238M	2,40	BC109C	2,90	25,00	BC560	1,30	9,90	LM748	0,95	8,80
ICM7207A	9,90	HA1184	1,50		2,80	BC140	2,90	25,00	BC561	1,30	9,90	NE555	0,70	5,00
ICM7207	23,50	TIL313	1,50	Quarz		BC141	5,50	49,00	BC562	2,90	25,00	NE556	1,20	9,90
ICM7208	22,50	HA21341R	1,50	MJ901	2,00	BC160	6,00	55,00	BC563	1,30	9,90	LM723	1,20	8,95
ICM7555	56,90	M8014	3,00	MJ4031	3,00	BC161	5,50	49,00						
ICM11C90	49,50		2,00	MJ3001	3,30	BC171B	6,00	55,00	BCY29	1,10	11,90	Hirschmann Kleps 30	2 St./DM	9,90
						BC178B	1,30	9,90	BCY78	0,30	2,50			
Z80PIO	8,00	TIP117	1,00	Halbleiter		BC179B	2,20	19,00	BD129	0,50	4,00			
Z80CPU	8,00	TIP120	1,00	AC121	0,80	BC183B	2,90	25,00	BD135	0,50	4,00	SN7404	100 St./DM	25,00
Z80Dart	12,90	TIP121	1,00	AC150R	0,70	BC187C	2,90	25,00	BD136	0,50	4,00	SN7408	25,00	
DB279C—5	14,00	TIP125	1,00	AC151R	0,70	BC187D	2,90	25,00	BD137	0,50	4,00	SN74132	75,00	
6116—LP—3	13,90	TIP130	2,90	AC157R	0,80	BC213	1,30	9,90	BD138	0,50	4,00	CA4002	25,00	
		TIP141	3,00	AD155	1,20	BC238	1,30	9,90	BD139	0,50	4,00	1N4148	4,80	
Opto	1 St./DM	TIP142	3,00	AD156	1,20	BC307B	1,30	9,90	BD140	0,50	4,00	1N4002	9,00	
TIL38	0,80	TIP145	2,90	AF201	1,00	BC309B	1,30	9,90	BD233	0,70	6,00	1N5402	22,00	
TIL112	1,50	TIP146	3,20	AF209	1,00	BC327	1,30	9,90	BD235	0,70	6,00	1N5408	27,00	
TIL115	1,50	TIP147	4,00	AS215	1,60	BC328	1,30	9,90						
TIL118	1,50	TIP161	3,20			BC346B	1,30	9,90						
4N30	1,50	TIP162	4,00			BC547	1,30	9,90	XR205	26,50		B80C5000	5 St./DM	10,00
CO480	1,50	TIP2955	1,50			BC548	1,30	9,90	XR206	10,80				
LD807	1,50	TIP3055	1,50			BC549	1,30	9,90	LH0002	24,90		TMS1000	1 St./DM	10,90
COY78	1,90	TIC116D	1,40			BC550	1,30	9,90	MK5038B	24,90		TMS1122	10 St./DM	12,90
COY99	1,90	TIC116N	1,60			BC556	1,30	9,90	MC1458	0,80	7,00	TL061	1,35	11,50
									LM741	0,70	6,00	TL064	3,50	32,90

Angebote freibleibend, solange der Vorrat reicht. Versand ab DM 30,— per Nachnahme. Versandkosten DM 5,80, ab DM 150,— portofrei. Preise inkl. MwSt.

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

3. Der einzige 8K-Byte-RAM, den ich ausfindig machen konnte, heißt 'NMC 4864' (National Semiconductor).

Bitte machen Sie dem Spuk — ob beim COBOLD oder bei mir? — ein schnelles Ende.

H. Pleyer, Laufen

Zu 1: Der Schaltplan zeigt lediglich ein Beispiel für die Verdrahtung des Programmierfeldes Y14. In der COBOLD-Grundversion ist die im Bestückungsplan (Heft 4/83, Seite 46) eingezeichnete Lötbrücke einzusetzen.

Zu 2: Das läßt sich leicht ändern, indem man die Lötunkte 6 und 9 des 'zuständigen' Programmierfeldes verbindet.

Zu 3: Für die Prozessor-Karte sind nur statische RAMs verwendbar. Eine kleine Liste der 8-KByte-Typen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit): MB 8464 (Fujitsu), HM 6264 (Hitachi), TC 5564, TC 5565 (Toshiba), MSM 5188 (OKI), μ PD 4464 (NEC). Einige Bausteine sind noch nicht im Handel verfügbar.

(Red.)

Klirrfaktor-Meßgerät, 6/83

Zwischen Schaltbild, Stückliste und Bestückungsplan ergeben sich Differenzen bei den Werten der Kondensatoren C10, C11, C16. Die im Bestückungsplan angegebenen Werte sind korrekt: C10: 220 p, C11: 470 p, C16: 22 n. Der im Schaltbild vorgesehene C12 entfällt ganz.

Leserbrief in elrad 6/83 'Niveau'

Der Schlußfolgerung von Herrn Reindls Zuschrift muß man widersprechen. Die elrad muß weder ihr Niveau heben noch ihr Erscheinen einstellen.

Wenn sie angeblich alle gängigen Schaltungen 'durch hat', dann sollte sie ruhig von vorne beginnen und die damals interessierenden Bauanleitungen auf ihre Aktualität überprüfen und mit neuen, jetzt auf dem Markt befindlichen Bauelementen versehen, sozusagen 'modernisieren' und erneut abdrucken.

Damit bietet man allen Leserschichten etwas, die jüngeren steigen mit erprobten Schaltungen in die Materie ein, und die erfahrenen Hobbyisten lernen

wieder etwas dazu (wenn sie wollen!). Machen Sie daher ruhig weiter.

Kh. Braun, Bonn

Ich bin nicht der Meinung des Herrn Reindl, daß eine Elektronik-Zeitschrift, wenn sie 'alle gängigen Schaltungen durch hat', entweder ihr Niveau heben oder ihr Erscheinen einstellen sollte. Einmal ist es Aufgabe einer Fachzeitschrift, ihre Leser über den Stand der Technik auf dem laufenden zu halten, und da gibt es immer etwas Neues zu berichten, z. B. 'Die Synthesiser-ICs von SSMT' auf Seite 16 des o. g. Heftes. Außerdem wünsche ich mir, daß elrad sein Niveau beibehält, denn ich schätze diese Zeitschrift, weil sie verständlich geschrieben ist und weil man mit den Beiträgen auch praktisch etwas anfangen kann.

H. Wüstner, Stuttgart

elrad-extra 1 Selbstbau von Lautsprechern

Auf der Suche nach einer preiswerten und geeigneten Spachtelmasse für den Bau der KEF CS 5 (S. 34) bin ich — so meine ich — in einem Baumarkt fündig geworden:

Plastikol-1 (AIB)
Faserhaltige Bitumen-Spachtelmasse
(für trockenen und feuchten Untergrund, AIB-Baustoff Nr. 468104)

Preis:

5 kg Eimer ... DM 20,50
11 kg Eimer ... DM 28,35 (!)

Hersteller:

Deitermann Chemiewerk
D-4354 Datteln

Tel. 0 23 63-109-0

Telex 8 29 809

Zum Vergleich:

Acuspa Spachtelmasse
(lt. elrad)

5 kg DM 53,— (!)

RAE-Angebot: Bitumen,
glasfaserverstärkt

5kg DM 38,—

Meine Information wird möglicherweise Sie und Ihre Leser interessieren.

H. Windmüller, Pulheim

Herr Windmüller hat recht: Plastikol-1 ist akustisch genauso gut wie die Acuspa-Spachtelmasse, aber der Anwender muß mit erheblicher Geruchsbelastung rechnen (salopp ausgedrückt: Das Zeug stinkt 'ne Weile!)

(Red.)

HiFi-QUALITÄT MUSS NICHT AM GELDBEUTEL NAGEN!

Durch Eigeninitiative können Sie bis zu 50 % sparen.

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

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

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

Die Verlosung findet unter Ausschluß des Rechtsweges statt.

Postkarte genügt, bitte unter Kennwort „EL 09“ an

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



Dies & Das

Sensationen aus der Welt der Elektronik

So nennt Fa. Salhöfer-Elektronik ihren neuen Sonderkatalog mit 50 Seiten im Format A4. Der Inhalt — Bausätze, Sortimente, Meßgeräte, Lautsprecher und vieles andere — ist zwar reichhaltig, aber keineswegs sensationell. Warum also die Trommel allzu kräftig rühren? Gutes setzt sich doch von selbst durch — wie Kulmbacher Bier. Und der Sonderkatalog ist sogar kostenlos. Anforderung



mit der grünen elrad-Kontaktkarte bei

Salhöfer-Elektronik, Jean-Paul-Str. 19, 8650 Kulmbach.

Glosse

Der Telefon-Anrufbeantworter: Zur Zeit nicht erreichbar

Es gibt Leute, und der Schreiber dieser Zeilen ist so einer, die mit Telefon-Anrufbeantwortern (TAB) aus prinzipiellen Gründen nicht mehr verkehren: Wann immer sich die Kassette meldet, wird der Hörer mit Vehemenz auf die Gabel geknallt. Dahinter stecken keineswegs allgemeine Technik-Aversionen — dann wäre ja das Telefon als solches tabu —, sondern schlechte Erfahrungen. Diese führen mittel- bis langfristig zur Entwicklung einer Anti-TAB-Philosophie, weil diese Gerätetechnik Fragen aufwirft, die auch in weitester Zukunft nicht beantwortet sein werden: Wird die aufgesprochene Mitteilung den Empfänger noch rechtzeitig erreichen oder nicht? Ist die Sache nun erledigt? Hat man nun etwas Greifba-

res gemacht oder nur in den Wind geblasen? Hat man etwas bewegt, etwas ins Rollen gebracht oder nur eine Sprechblase auf Magnetband gemalt?

Die zeitlosen Journalisten mit dem hornhäutigen Telefon-Zeigefinger mögen solche zwielichtigen Angelegenheiten überhaupt nicht, und böswillige TAB-Gegner unterstellen gar, der Telefonteilnehmer wolle unerreichbar bleiben, mit dem Gerät jedoch Erreichbarkeit suggerieren.

Die folgende Übersichtstabelle zeigt u. a., daß Anrufbeantworter tatsächlich als Frustrationsgeneratoren betrachtet werden müssen:

Verbindung	Vorgang erledigt?	Reaktionsgrundmuster
hergestellt	ja	klappt ja wie am Schnürchen
besetzt	in Kürze	werden wir gleich haben
nicht hergestellt	später	wo der sich wohl wieder rumtreibt?
Anrufbeantworter	möglicherweise nie	Sch... technik!

Eingeschworene TAB-Gegner müssen es natürlich begrüßen, wenn diese elektronischen Verunsicherer durch einschlägige Nebenbeschäftigungen zunehmend aus dem Telefonverkehr gezogen werden. Dieser Tage erreichte uns folgende Pressemitteilung:

Zusatzeinrichtung für Telefon-Anrufbeantworter

Das abgebildete Gerät ermöglicht den Anschluß der Türsprechanlage an den ans Postnetz angeschlossenen Anrufbeantworter. Der Verkaufspreis liegt bei ca. DM 500,—.

Zur Funktionsweise des Geräts einige Stichpunkte: Das Gerät ist mit einer 8-poligen Telefonbuchse versehen, woran der Anrufbeantworter angeschlossen wird. Ein 2 m langes Kabel führt zur Anrufbeantworter-Steckdose an der Wand. Ebenso führt ein mehradriges Kabel zur Türsprechanlage.

Läutet jemand an der Türklingel, schaltet das Gerät den Anrufbeant-



worter für eine einstellbare Zeit von der Telefonleitung auf die Haus-sprechanlage und ermöglicht so die Wiedergabe und Aufnahme von Mitteilungen. Dazu muß der Ansagetext geringfügig abgeändert werden. Bei Anrufbeantwortern mit Mithörmöglichkeit kann man den Besucher erkennen, ohne sich selbst zu melden.

A. Hollaus, Postfach 124, 8209 Stephanskirchen 1.

Nun, was die Post dazu sagt, wissen wir nicht. Ansonsten: Nur weiter so! Noch zehn solcher Nebentätigkeiten, und das Telefon ist wieder das, was es einmal war.

Bleibt zu fragen, wie dem Anrufer zur Kenntnis gebracht wird, daß der TAB zwar da, aber nicht abkömmlich ist. Anstandshalber sollte man einen passenden Text abspulen; dazu hätten wir folgende Formulierung vorzuschlagen:

‘Hier spricht der Unteranrufbeantworter. Der Oberanrufbeantworter ist zur Zeit nicht erreichbar. Sie können daher keine Mitteilung hinterlassen und werden auch nicht zurückgerufen. Nach dem Zeichen haben Sie beliebig viel Zeit, sich darüber aufzuregen. Pieps.’

Lübeck

Elektronik-Laden in neuen Räumen

Der Elektronik-Laden Lübeck ist in das Herz der Altstadt umgezogen. Dies wurde notwendig, da die Räume in der Meierstraße aus allen Nähten platzten. In den neuen Räumen in der Dankwartsgrube stehen dem Unternehmen nun 50 m² zur Verfügung.

Der Versand von Bauteilen bleibt weiterhin erhalten, um auch abgelegene wohnende Elektroniker mit Bauteilen versehen zu können. Der kostenlose Katalog kann bezogen werden bei:

Elektronik-Laden, Dankwartsgrube 44, 2400 Lübeck 1.

Madrid am 15. 9. 1983

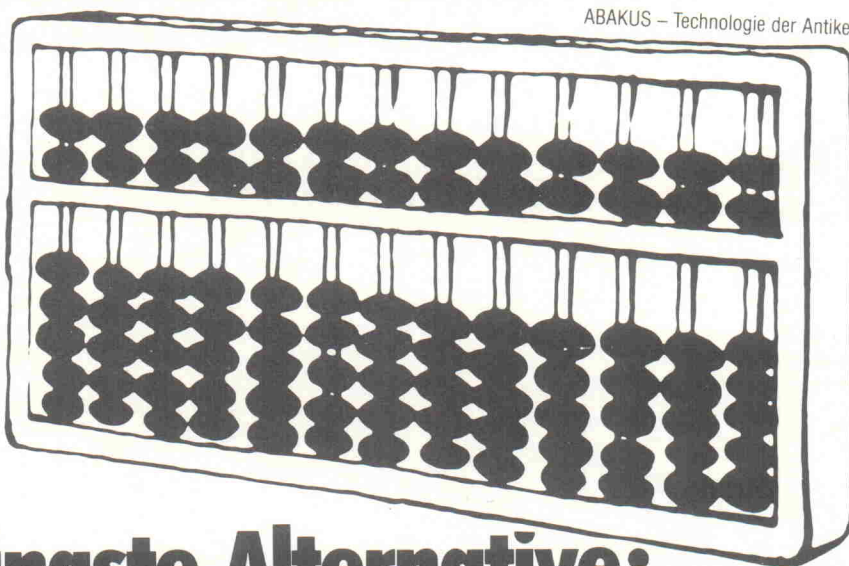
Euromicro läßt wieder Euromäuse los

Der Mikromaus-Wettbewerb der Euromicro (Euromouse Competition) wurde erstmalig 1980 in London abgehalten. Damals starteten neun Kleinroboter (kybernetische Mobile) den Lauf durch das Labyrinth, doch nur Sterling Mouse aus England erreichte ohne fremde Hilfe das Zentrum und gewann den Preis über US\$ 1000,—. Im darauffolgenden Jahr starteten in Paris bereits 14 Mikromäuse mit großem Erfolg. Es gab Preise für Lernfähigkeit, Geschicklichkeit und Software- bzw. Hardware-Ausführung.

In diesem Jahr gibt es einen weiteren Wettbewerb. Das Finale wird am 15. September während des 9. Euromicro-Symposiums in Madrid stattfinden. Wieder müssen die Mäuse in vorgegebener Zeit durch das Labyrinth mit 16,5 cm breiten Wegen das Zentrum erreichen. Für die Bewertung ausschlaggebend ist die Lernfähigkeit: Nach Lernläufen können die Mäuse erneut gestartet werden, um zu zeigen, ob im folgenden Lauf das Ziel auf kürzerem Weg erreicht wird.

Das ist die älteste Alternative – aber bestimmt nicht die schnellste!

ABAKUS – Technologie der Antike



Hier ist die jüngste Alternative: JUPITER ACE – der Lang- ersehnte!



reflecta GmbH
electronic

Berlichingenstraße 9
8540 Schwabach
Telefon 09122/84088
Telex 06-24950 refle d

Dieser Computer läßt sich kein X für ein Z vormachen, denn er versteht FORTH.

FORTH – die Sprache der vierten Computer-Generation.

FORTH – die weitaus schnellste unter den höheren Programmiersprachen.

FORTH – die ideale Voraussetzung für schnelle Spiele und langwierige Berechnungen.

FORTH und JUPITER ACE, ideal für Steuerungsaufgaben durch den schnellen Zugriff.

Apropos Zugriff. Wir wissen, daß Sie schon lange auf diesen Computer gewartet haben. Wie viele andere auch.

Greifen Sie deshalb schnell zu und sichern Sie sich Ihren JUPITER ACE per Express-Coupon.

Und wenn Sie Software als Alternative zum Eigenprogramm wünschen, fragen Sie doch einfach bei uns an. Ihr Wunsch ist uns Befehl!

EXPRESS-COUPON

An reflecta electronic GmbH
Berlichingenstraße 9
8540 Schwabach

Ja, ich bestelle hiermit DM

- ☐ Stück JUPITER ACE-Grundausstattung à 398,—
- ☐ Stück 16 k RAM-Speicher à 198,—
- ☐ Stück 48 k RAM-Speicher à 329,—
- ☐ Stück FORTH-Handbuch deutsch à 24,90

Spiele-Programmkassetten*	DM
<input type="checkbox"/> Stück »Monitor«	3 k à 39,50
<input type="checkbox"/> Stück »Greedy Gobbler / Blow up the world«	3 k à 39,50
<input type="checkbox"/> Stück »Missile man / Spacefighter«	3 k à 39,50
<input type="checkbox"/> Stück »Overtaker / Brands Hatch Driving«	3 k à 39,50
<input type="checkbox"/> Stück »Moo / Hangman«	3 k à 39,50
<input type="checkbox"/> Stück »Fish / Flutterer«	3 k à 39,50
<input type="checkbox"/> Stück »Gobbledygook« (Pacman)	19 k à 59,50
<input type="checkbox"/> Stück »Zombies u. Potholes«	19 k à 59,50
<input type="checkbox"/> Stück »Othello«	19 k à 59,50
<input type="checkbox"/> Stück 8er-Pack Leerkassetten C 60	10,—

Name / Vorname (Bitte Blockschrift)

Straße / Haus Nr.

PLZ / Wohnort

Zahlung per ☐ Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck anbei

Alle Preise incl. MWST., für Besteller
DM 5,— Bearbeitungsgebühr
* Spiele-Kassetten ohne Rückgaberecht

Unterschrift

Komplette Grundausstattung:

JUPITER ACE Zentraleinheit mit Voll-Tastatur, 8 k ROM, 3 k RAM, Anschlüsse für 16 k und 48 k RAM, TV und Cassetten-Recorder (anschließbar an alle SW- und Color-FS und Cassetten-Recorder). Mit komplettem Kabelsatz.

Mit Exklusiv-Lernprogramm:

Damit Sie nach Erhalt sofort mit Ihrem JUPITER ACE kommunizieren können, begleiten ihn:

- umfangreiches FORTH-Handbuch in deutsch, mit vielen Programm-Beispielen
- PU-Kassette mit Programm-Listing des Handbuches zur Eigenkontrolle

Mit diesem Lernprogramm ist Ihr Starterfolg vorprogrammiert!

Erweiterungsmöglichkeiten:

16 k RAM-Speicher, 48 k RAM-Speicher. In Kürze lieferbar:
Interface für Parallel-Drucker-Anschluß.

Sonderliste

Electronic Aktuell

In einer Auflage von 800 000 Exemplaren hat Conrad Electronic seine 60seitige A4-Sonderliste S 14 herausgebracht. Sie kann mit der grünen elrad-Kontaktkarte kostenlos bestellt werden:



Conrad Electronic,
Postfach 11 80, 8452
Hirschau.

Materialbearbeitung

Maßhalten beim Bohren und Fräsen

Das ist die Stärke des neuen Bohr- und Fräsrates von isert-electronic. Das Gerät wurde speziell für die Labor- und Kleinserienfertigung

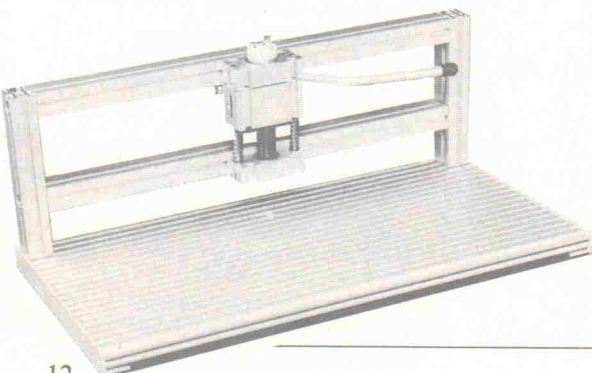
von gedruckten Schaltungen sowie für die Bearbeitung von Blechen und Plattenformaten zur Herstellung von Gehäusen usw. entwickelt. Hiermit kann — so der Hersteller — schnell, sauber und maßgenau gebohrt, gefräst und geschnitten werden.

Die Bohr- und Fräsmaschine hat eine gehärtete und geschliffene Spindel, 2-fach kugelgelagert mit angedrehter 3 mm Spannzange. Dadurch wird bei hohen Drehzahlen (20 000 U/min. und mehr) eine Rundlaufgenauigkeit unter 0,05 mm nebst großer Laufruhe erreicht.

Zum Bohren benötigt der Motor 12 V/1,5—2,0 A, zum Fräsen 2,0—2,5 A. Der Motor ist für Dauerbetrieb ausgelegt, wobei der 40 mm lange Alublock (Alu-Lagerprofil) für gute Wärmeableitung sorgt. Bedingt durch die hohe Drehzahl des Motors sowie die stabile Konstruktion des Bohr- und Frästisches lassen sich Leiterplatten bis 2,0 mm Stärke einwandfrei, gratfrei und gradlinig durchtrennen (durchfräsen).

Maschine und Tisch, Gesamtpreis DM 132,50, sind auch einzeln zu haben. Bohrer und Fräser liefert derselbe Hersteller:

isert-electronic, Bahnhofstraße, 6419 Eiterfeld 1.



Hobbypraxis

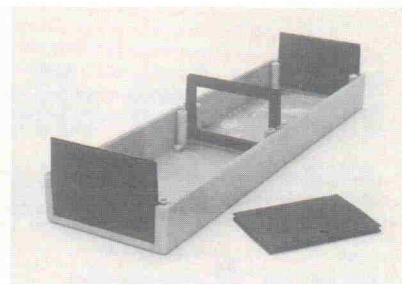
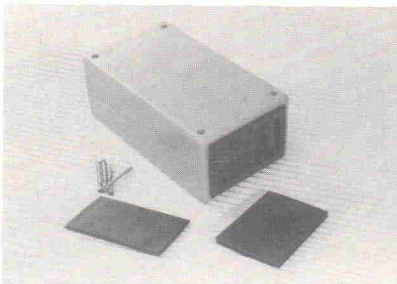
Gehäuse in Reihenschaltung

Elementgehäuse werden in vielfältigen Varianten gebaut. Das von Otte entwickelte und neu konzipierte System der Gehäusegestaltung

bringt hier entscheidende Vorteile. Das Kunststoffgehäuse wird in zwei gleichen Schalen (Ober- und Unterteil) gebaut. Durch drei verschiedene Grundschalen wird die Bauhöhe sechsfach variabel.

Die Gehäuseschalen sind derart gestaltet, daß sie sowohl in der oberen als auch in der unteren

Schale Leiterplatten, Bauelemente etc. aufnehmen können. Die Stirnseiten des Gehäuses werden nicht wie üblich mit der Ober- oder Unterschale gebildet, sondern durch einsteckbare Platten. Diese ebenen Platten lösen viele Probleme sowohl bei der Bearbeitung als auch bei der Montage. Öffnungen für Anschlüsse,



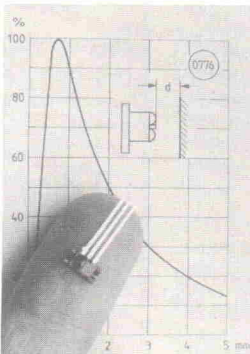
Optoelektronik

Reflexe aus 5 mm

Die Miniatur-Reflex-Lichtschanke SFH 900 von Siemens wird jetzt mit einem Gehäuse aus Duroplast gefertigt, das auf kleinem Raum (6,7 x 3,15 mm, Höhe nur 2,2 mm) eine GaAs-Infrarotdiode als Sender und einen NPN-Fototransistor als Empfänger birgt. Ein vorgeschaltetes Tageslichtfilter schirmt gegen unerwünschten Lichteinfluß ab. In wenigen Millimetern Abstand angeordnete Flächen reflektieren die Signale. Reflektoren mit schwarzweißem Muster liefern Nutzsignale von mehr als 4 V, wenn der Abstand nicht größer als 1,2 mm ist. Der Fotostrom erreicht sein Maximum bei einem Abstand von knapp einem Millimeter zwischen dem Bauelement und dem Reflektor. Auch bei 5

mm Abstand fließt der Fotostrom noch stark genug, um elektronisch verarbeitet werden zu können.

Die SFH 900 eignet sich allgemein als Fehlerelement in Bewegungsgebern verschiedener Art oder als Positionsmelder und Endabschalter. Auch im Kraftfahrzeug mit beachtlichen mechanischen und thermischen Beanspruchungen läßt sich das Bauelement jetzt als robuste und dennoch platzsparende Lichtschanke einsetzen.



Schalter usw. können in einfacher Weise hergestellt werden.

Da es aber immer häufiger vorkommt, daß einzelne Bauelemente, die in einzelnen Gehäusen eingebaut und zusammen benutzt werden, haben wir auch hier eine Möglichkeit geschaffen. Das Verbindungssystem erlaubt es, Gehäuse verschiedener oder gleicher Größe linear in Kette mit offenen oder geschlossenen Steckverbindern zu verbinden. Die Dichtigkeit bleibt auch hierbei erhalten.

Das Grundmodell dürfte im Laden ca. DM 17,— kosten. Bezugsnachweis für Wiederverkäufer und Endabnehmer von

Eine der vielen Möglichkeiten ist z. B., mehrere Gehäuse, die linear verbunden sind, mit einem Ventilator zu belüften oder zwischen den Gehäusen Kühlelemente einzubauen.

Otte GmbH & Co. KG, Brandheide 182, 3079 Diepenau.

Original elrad-Bausätze



Verstärker
300 W PA
Bausatz o. Kühlk./Trafo
DM 110,80
Modul, betriebsbereit
DM 210,50
Bausatz incl. Kühlk.
DM 139,80
Pass. Ringkerntrafo
500 VA, 2 x 47 V/2 x 15 V DM 110,50

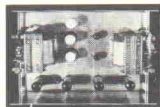
Verstärker

300 2 PA Bausatz lt. Stückliste incl. Sonstiges	DM 144,80
Brückenmodul f. 300 2 W PA	DM 16,80
100 PA MOS-FET	Bausatz ohne Kühlk./Trafo einschl. Geh./Trafo/Laut- sprecherschuttschaltung DM 108,00
Kompakt 81 Verstärker	DM 205,00
Jumbo-Verstärker	inkl. Lautsprecher 6/82 DM 118,80
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo	lt. Stückl. 6/82 DM 89,70
MOS-FET	
Pre-Ampl. Hauptplatine	4/82 DM 140,00
Moving-Magnet	3/82 DM 46,80
Moving-Coil	3/83 DM 58,50
60 dB-VU Pegelmess	1/82 DM 75,90
Slim-Line Equaliser	Stereo DM 109,50
Musik-Processor	6/82 DM 102,90
Nachhall	DM 99,80
GTI-Stimmbox	incl. TMS 1000 NLPol21 DM 110,20
Frequenzgang-Analysator	8/82 DM 159,00
Gitarrenverstärker	8/80 DM 84,20
Drum-Synthesizer 1 Kanal + Netzteil	Spez. 6 DM 130,90
Kommunikationsverstärker ohne Trafos/Endstufe	auf Anfrage
Ausgangstrafo	DM 84,50
Gitarren Übungsverstärker	incl. Potiknöpfe/Lautspr. DM 95,50
Klirrfaktormessgerät	incl. Spezial Potis/Meßwerk DM 152,80
Farbbalkengenerator	DM 139,70
Aku. Mikro-Schalter	incl. Gehäuse DM 22,10

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage



1/3 Oktav-Equaliser
Fertiggerät DM 255,90
19 Zoll Gehäuse DM 488,00
incl. Frontplatte DM 125,00
Leiterplatten Satz DM 66,00



The Rocker
140 W PA Röhrenverstärker
Komplettbausatz

nur DM 478,00

Laresholt

7254 FM-Tuner-Modul DM 123,50
7255 FM-UKW-System-Modul DM 185,00

Oszilloskop

Komplettbausatz
einschließlich Gehäuse aus Spez. 6 nur DM 446,00
Einzelteile siehe Sonderliste

Aktuell

Tube Box (einschl. Gehäuse) DM 32,50
Korrelationsgradmesser DM 35,00
Digital abst. NF-Filter auf Anfrage
Kompressor (Begrenzer) DM 60,00

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



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 Abdeckkloblech gute Belüftung. Tiefe 265 mm.

Höhe: 1 HE 44 mm DM 39,00
Höhe: 2 HE 88 mm DM 44,00
Höhe: 3 HE 132,5 mm DM 55,00
Höhe: 4 HE 177 mm DM 65,00
Höhe: 5 HE 221,5 mm DM 68,00
Höhe: 6 HE 266 mm DM 70,00

Einführungspreise befristet bis 1. 10. 1983

Bauteile

6116 P-3, CMOS-RAM		DM 17,80
CA 3130	DM 2,51	8F 469 DM 0,88
CA 3140	DM 1,43	8F 470 DM 0,91
NE 570	DM 14,95	2 SK 134 DM 15,30
NE 571	DM 14,95	2 SJ 49 DM 15,30
NE 5534 N	DM 3,45	MJ 15003 DM 13,40
NE 5534 AN	DM 7,65	MJ 15004 DM 14,60
LM 394 CH	DM 9,80	U 430 DM 17,05
LM 3914	DM 9,40	4020 DM 1,85
LM 3915	DM 8,65	40103 DM 5,00
TL 064	DM 5,50	40106 DM 1,05
TL 074	DM 3,85	BPY 61 Siem. DM 18,80
TL 084	DM 3,90	4502 DM 2,18
TDA 1022	DM 18,38	4518 DM 1,95
TMS 1000		TIC 125 DM 2,61
NLPO 121	DM 44,90	B 80 C 5000 DM 2,75
BC 546	DM 0,28	ZN 425 E DM 14,40
BC 550	DM 0,21	L 203 DM 2,68
BD 139-10	DM 0,78	8255 DM 14,50
BD 140-10	DM 0,81	74 LS 138 DM 1,59

Transformatoren

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

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial
80 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 42,00
120 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 50,90
170 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 55,60
250 VA 2x12, 2x15, 2x20, 2x24, 2x30, 2x36 DM 64,60
340 VA 2x18, 2x24, 2x30, 2x36, 2x42, 2x50 DM 71,40
500 VA 2x30, 2x36, 2x42, 2x50 DM 97,00
700 VA 2x30, 2x36, 2x42, 2x50 DM 120,00
Sondertyp für 150 PA RK 3403615 2x36 V/2x15 V 340 VA DM 82,00

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehden 294 · Telefon 0 57 73/1663 · 4995 Stewede 3

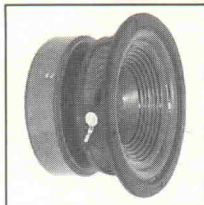
VISATON®

HiFi individuell

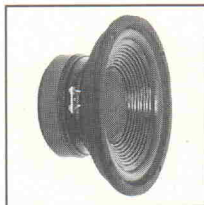
Unser Programm:

- Chassis bis 380 Watt für HiFi, PA, Instrumente, Auto und Ela
- Zubehör: Frequenzweichen, Spulen, Kondensatoren, Akustiklinsen, Bespannstoffe, Schaumfronten, Ziergitter, Dämpfungsmaterial, Lautsprecherbuch

Erhältlich im Elektronik-Fachhandel.
Fachhändler nachweis durch VISATON.



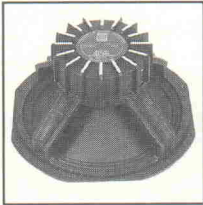
Neu: WSP 13 S: Kompakt-Tiefton-Lautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylenmembran, größere Partialschwingungsfreiheit, sehr breitbandig einsetzbar, 45/55 Watt, 30-6000 Hz, 131 mm Ø



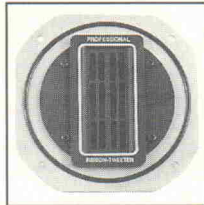
Neu: WSP 21 S: Tiefton-Lautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylenmembran, größere Partialschwingungsfreiheit, sehr breitbandig einsetzbar, 100/130 Watt, 20-6000 Hz, 206 mm Ø



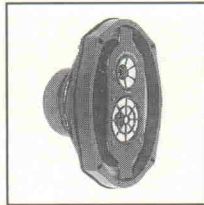
Neu: WSP 26 S: Tiefton-Lautsprecher in HiFi-Qualität mit Polypropylenmembran, 110/140 Watt, 20-5000 Hz, 257 mm Ø



BGS 40: Professioneller Musiker-Tieftöner, Alu-Gußkorb, 260/380 Watt, 30-5000 Hz, 399 x 399 mm

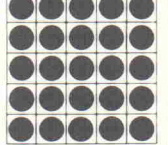


RHT 13 AW: Dynamischer Bandchen-Hochtöner mit Alu-Frontplatte, ultraliner Frequenzgang, aufwendiges Schallführungssystem, hochmagn. Strontium-Ferritstäbe, 130/200 Watt, 2700-42000 Hz, 115 x 115 mm



C17 24 NG: 3-Weg-HiFi-Einbaulautsprecher in Spitzenqualität für Auto und Heim, mit passender Blende lieferbar, 80/120 Watt, 30-20000 Hz, 170 x 240 mm

VISATON®



VISATON
Peter Schukat
Postfach 1652

D-5657 Haan/Rhld. 1
Tel. 021 29/7046-49
Telex 8 59465 visat d

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

Österreich: Karl Tautscher, Schleifen 49, A-9400 Wolfsberg, Tel. 04352/37652

Raster-Tunnel-Mikroskopie

3D-Bilder mit atomarer Auflösung

Eine neue leistungsfähige Technik zur Untersuchung von Oberflächen wurde von Wissenschaftlern des Schweizer Forschungslaboratoriums der IBM entwickelt. Das von ihnen vorgestellte Raster-Mikroskop (RTM) liefert dreidimensionale Bilder der Oberflächenbeschaffenheit von festen Körpern, die Details bis zur Feinheit von Atomen zeigen. Das RTM kann Oberflächenmerkmale mit einer vertikalen Auflösung von 0,1 Ångström (ein Ångström ist ein zehnmillionstel Millimeter) und einer horizontalen Auflösung von 5 Ångström sichtbar machen. Eine derartig hohe Auflösung in beiden Dimensionen gab es bisher nicht.

Die neue Mikroskoptechnik bedient sich eines Phänomens, das man Vakuum-Tunneln nennt. Zwischen zwei leitenden oder halbleitenden Festkörpern, die durch ein dünnes Vaku-

um voneinander getrennt sind, ermöglicht das Vakuum-Tunneln das Übertreten von Elektronen aus dem einen Körper in den anderen. Die Elektronen graben sich quasi einen Tunnel durch das Hindernis Vakuum, und es entsteht ein meßbarer Tunnelstrom. Das Tunneln beruht auf dem gleichzeitigen Wellencharakter und Quantencharakter der Elektronen.

Das neue Raster-Tunnel-Mikroskop (RTM) nutzt die starke Abhängigkeit des Tunnelstroms vom Abstand der beiden Körper aus. Der eine Körper ist derjenige, dessen Oberfläche untersucht werden soll. Der andere ist die als Metallspitze ausgebildete Testelektrode. Wird die Spitze seitlich über die Oberfläche bewegt und ist dabei von dieser nur etwa 10 Ångström (ein millionstel Millimeter) entfernt, so schwankt der Tunnelstrom in Abhängigkeit von den Änderungen des Abstandes der Spitze zur Oberfläche. Dieses Schwanken des Tunnelstroms ist ein Maß für die Oberflächentopographie. Die Technik ist so empfindlich, daß eine Änderung im Abstand der Oberfläche zur Spitze um nur einen Atom-

durchmesser eine Tunnelstromänderung um den Faktor 1000 ergibt.

In der Praxis sorgt man über einen Regelmechanismus dafür, daß der Tunnelstrom an allen Punkten konstant gehalten wird, um an jedem Meßpunkt die Testspitze im immer gleichen Abstand über die Oberfläche zu führen. Auf diese Weise ergibt sich durch die Aufzeichnung der Änderung der Elektrodenposition ein topographisches Bild der Oberfläche. Das Foto zeigt seine Siliziumoberfläche. Die Erhebungen (Beulen) stellen nach Ansicht der Forscher einzelne Atome dar.

Funkausstellung

Aufklärung über Heimcomputer

Für die Zeit der Internationalen Funkausstellung in Berlin vom 2. bis 11. 9. 1983 ist die Einrichtung eines Computer-Informations-Zentrums geplant. Das Deutsche Video Institut will während der Funkausstellung täglich Einführungskurse für Fachhändler anbieten, die diesen die Sichtung des schon sehr reichhaltigen Angebots auf der Funkausstellung erleichtern sollen. Für Handel und Verbraucher stehen im Informations-Zentrum produktneutrale Berater zur Verfügung, die über die verschiedenen Heimcomputer-Systeme informieren, sie demonstrieren und Anwendungsbeispiele vortragen.

Anders als in den USA, wo sich die Absatzentwicklung für Heimcom-

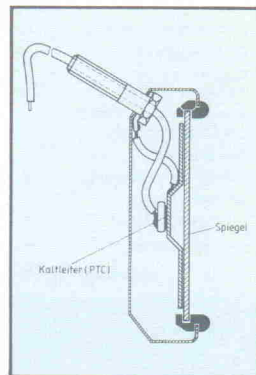
puter geradezu explosionsartig entwickelt (Absatz 1982 rund 2 Millionen Stück, Absatzervartung 1983 ca. 5 Millionen Stück), rechnet das DVI auf dem deutschen Markt eher mit einer langsameren Entwicklung. Für das Jahr 1983 wird ein Absatz von 300–500 000 Computereinheiten für den Privatgebrauch erwartet. Die Gründe sieht das Deutsche Video Institut vor allem darin, daß dem Verbraucher in Deutschland der Zugang dadurch verstellt wird, daß noch zuwenig deutschsprachige Software verfügbar ist und daß außerdem der Verbraucher nicht die Möglichkeit hat, wie es in den USA bereits der Fall ist, sich mit dem eigenen Computer Datenbanken für die unterschiedlichsten Zwecke anzuschließen.

Temperaturabhängige Bauelemente

Kaltleiter heizt dem Spiegel ein

‘Kaltleitende’ Keramiken auf der Basis von Bariumtitanat oder Steatit erwärmen sich bei Stromdurchfluß, der wachsende Widerstand setzt dem Temperaturanstieg automatisch eine Grenze. Ein solcher Kaltleiter (PTC) ist somit Heizelement und Überlastschutz zugleich. Umgekehrt fungiert ein Heißeiter (NTC) aus metallischen Oxiden: Der elektrische Widerstand sinkt mit steigender Temperatur. Deshalb werden Heißeiter von Meßtechnikern als Temperaturfühler bevorzugt.

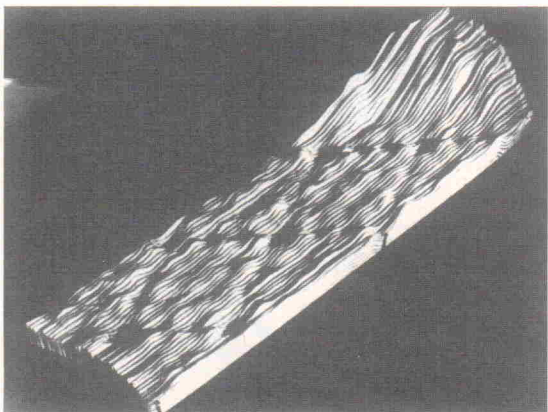
Am Beispiel Kraftfahrzeug gibt Siemens jetzt eine Übersicht, was Kaltleiter und Heißeiter inzwischen alles können. Die Broschüre (A4, 16 Seiten) nennt mehr als 20 Anwendungsfälle, von der Vergaserheizung bis zur Abschaltung des Turboladers bei kritischen Temperaturen.



An Kaltleitern gibt es nahezu zwei Dutzend Varianten. Die Startautomatik wird mit derartigen Bauelementen ebenso beheizt wie der Vergaser oder die Ansaugluft, die Düse der Scheibenwaschanlage oder das Türschloß. Komfortable Limousinen verfügen sogar über eine elektrische Heizung im Außenspiegel, um Tau und Eisansatz von der Glasfläche fernzuhalten. Eine kleine Kaltleitertablette (12 mm Durchmesser, 1 mm dick) auf die Rückseite des Spiegelglases geklebt, ‘verheizt’ die störenden Tröpfchen und Kristalle mit gleichbleibender Temperatur.

Die Broschüre ‘Heißeiter und Kaltleiter für die Kraftfahrzeugelektronik’ enthält detaillierte technische Angaben und kann kostenlos (Bestellnummer B/2823) angefordert werden bei

Siemens AG, Info-Service, Postfach 156, 8510 Fürth 2.



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

AUDIO PROJEKT

Augustenstraße 82A
7000 Stuttgart 1
Telefon 07 11/62 08 85



Elektrostatische Lautsprecher



AUDAX

HiFi-Lautsprecher

BAUELEMENTE DER ELEKTROTECHNIK/ ELEKTRONIK

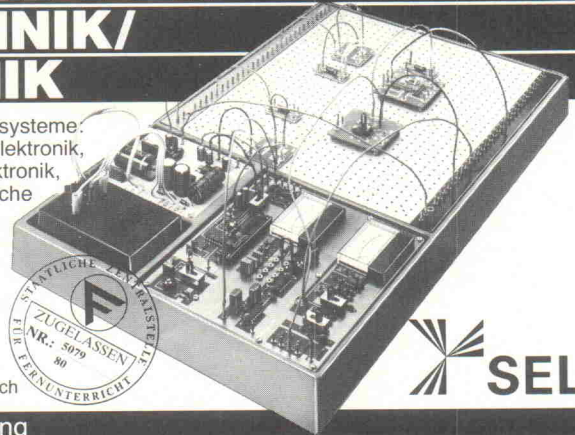
Lernen Sie moderne Bauelemente und neue Technologien in diesem Fachlehrgang kennen. Praxisbezogen. Experimentell. So, daß Sie das Erlernte im Beruf gleich anwenden können.

Der Lehrstoff ist an die Richtlinien des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) angepaßt.

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

Standard Elektrik Lorenz AG
Produktbereich Systemservice
— Lehrsysteme — Abt. F/R 45
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim
Telefon (07231) 300-190

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



Ihr Partner in der Ausbildung

IBM COMPUTERTECHNIK

Frisches Obst aus deutschen Landen

Ärgerlich sind sie immer, die Kopien von erfolgreichen Dingen, aber in der COMPUTERWELT muß man wohl damit leben. Natürlich werden auch erfolgreiche Kopien kopiert, so daß man nach einer Antwort suchen muß. Was halten Sie von folgender Lösung?

Space 82: Begehrt und kopiert — 48 K, 6502 CPU, 8 Slots, ähnlich seinem großen Vorbild.
Leerplatine, elektrisch geprüft DM 100,00
Slotstecker, selektiv vergoldet DM 7,00
Platine passiv, komplett bestückt und im Lötbad gelötet DM 295,00
funktionsbereit getestet o. Softw. DM 595,00
Eprom 2716 unprogrammiert DM 12,00
Programmierung nach Ihrem Master-Prom **kostenlos**

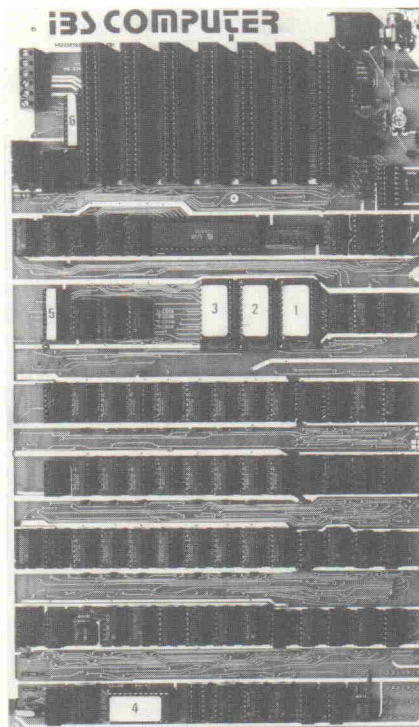
Space 83: Das Motherboard für besondere Fälle entspricht in allen wesentlichen Teilen dem Space 82. Die Besonderheiten? Serienmäßig zwei Zeichensätze, Betriebssystem und Hochsprache Forth im Eprom, zweite Epromhälfte frei für eigene Nutzung, Betriebssysteme durch Softschalter umschaltbar, durch G-Forth Doppelprozessorsystem mit der 68000 CPU-Karte AP20 möglich, hohe Rechenleistung.
Der Preis **DM 845,00**

Space 82 und Space 83 sind sofort lieferbar. Sie werden aber durch Space 84 weit übertroffen.

Space 84: Lieferbar ab Anfang September 1983. Eine neue Leistungsklasse für Apple-User. 64-K RAM Hauptspeicher ohne Zusatzkarte, 128-K RAM-Floppy auf dem Motherboard integriert, Prom-residente Programmiersprache G-Forth 12-K, zweite 12-K Eprom-Bank für eigene Anwendung, Pseudodisk-Softw., 2 Zeichensätze.
Space 84—64 ohne RAM-Floppy **DM 1145,00**
Space 84—192 mit RAM-Floppy **DM 1495,00**

Alle Preise inkl. der ges. Mehrwertsteuer.

Das besondere Angebot für Apple-User
Wenn Sie Ihren Apple mit Space 84 aufrüsten wollen, dann nehmen wir Ihr altes Motherboard mit DM 300,00 in Zahlung. Damit sollen Sorgenkinder glücklicher werden. Wir wollen durch eine Spezialaktion alle Motherboards, die so in unsere Hände kommen, in eine Verlosung geben, deren Erlös der „Aktion Sorgenkind“ zufließen soll. Mehr darüber an anderer Stelle.



CP/M-68K, das Betriebssystem für die AP20

CP/M-68K ist ein Einbenutzer-Betriebssystem für den Mikroprozessor MC 68000 von Motorola. Das Betriebssystem verhält sich wie das bekannte CP/M für den Z80, so daß Programme, die in höheren Programmiersprachen unter CP/M geschrieben worden sind, meist nach kleinen Änderungen weiter benutzt werden können.

Das System selbst belegt 25KB Speicher. Es unterstützt mindestens 64KB freien Speicher und maximal 16MB, d. h. den gesamten Adreßbereich des 68000.

CP/M-68K hat folgende speicherresidente Kommandos: DIR; DIRS; ERA; REN; SUBMIT; TYPE; USER

Zum System gehören folgende Standardprogramme:

DDT-68K	Debugger für den 68000.
ED	Zellenorientierter Editor.
PIP	Kopierprogramm (Peripheral Interchange Programm).
STAT	Statusanzeige von Files und Disketten.
Ferner stehen dem Anwender folgende Dienstprogramme zur Verfügung:	
Archive	Das Programm erzeugt und verändert Bibliotheks-Dateien.
Dump	stellt File-Inhalte in Hexadecimal und ASCII auf dem Bildschirm dar.
Reloc	erzeugt ein absolutes (und damit kürzeres) Kommando-File aus einem relocativen (verschiebbaren) Kommando-File.
Size 68	gibt die Gesamtgröße einer Kommando-Datei und die Größe jedes seiner Programmteile an.
Send C68	erzeugt aus einer Kommando-Datei eine Datei bestehend aus Motorola S-records.
Assembler	assembliert die mit dem Editor geschriebenen Source-Files im relocativen 68000-Object-Code.
Linker	Mit Hilfe des Linkers können mehrere durch den Assembler generierte Object-Programme zu einem Kommando-File zusammengebunden werden. Dabei werden die globalen Variablen in die einzelnen Object-Programme eingetragen.
C-Compiler	Die Sprache C gehört zum Lieferumfang des CP/M-68K. C ist eine schnelle, systemnahe Programmiersprache und wird daher oft zur Systemimplementierung benutzt.

Ingenieurbüro Specovius · Olper Straße 10 · 4800 Bielefeld 14 · Telefon (05 21) 44 40 32

Technologie

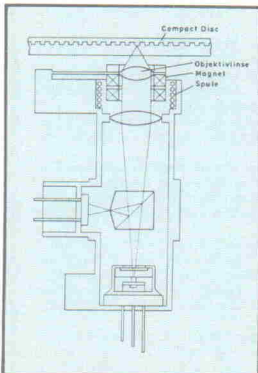
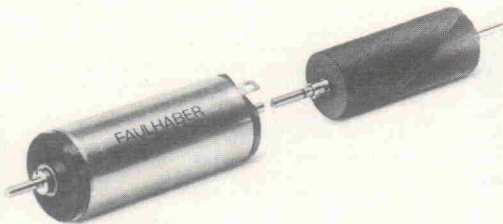
Anwendungen Seltener Erden: Gar nicht so selten

Elektroniker wundern sich oft darüber, wie schnell Mechanik sein kann. Besonders auffällig: die hohe Arbeitsgeschwindigkeit moderner Drucker. Allerdings müssen sich die Konstrukteure oft auf besondere Materialien und deren spezielle Eigenschaften stützen.

Die Skizze zeigt eine Anwendung, die nur mit Seltenerd-Kobalt-Werkstoffen realisiert werden kann. Zur Fokussierung des Laserstrahles im neuen Philips Compact Disc-System wird ein speziell magnetisierter Magnetring eingesetzt, der im Zusammenwirken

einer elektrisch erregten Spule das Linsensystem in der axialen Lage verändert. Der Seltenerd-Kobalt-Werkstoff RES 220, den Valvo zur Zeit in kleinen Blöcken liefern kann, verfügt über erhöhte magnetische Eigenschaften, die neue Anwendungen solcher Magnetstoffe zulassen.

Micromotoren sind die Schnittstelle zwischen Elektronik und Mechanik. Immer schnellere und kleinere Schaltungen fordern immer schnellere, kleinere und dennoch leistungsstarke Motoren. Eine außergewöhnlich kleine Zeitkonstante hat der im Foto dargestellte Motortyp von Faulhaber. Sie beträgt lediglich 9 ms, d.h., daß der Motor in weniger als $\frac{1}{100}$ s $\frac{2}{3}$ seiner Enddrehzahl erreicht. Ermöglicht wurde dies ebenfalls durch die Verwendung von Seltenerd-Magneten (Samarium-Kobalt). Ungewöhnlich ist auch die Abgabeleistung von 2 W



für einen 20 g schweren Motor mit lediglich 13 mm Durchmesser und 31 mm Länge, d.h. mit ziemlich genau dem halben Volumen einer kleinen Mignon-Batterie. Solche Motoren eignen sich für alle Anwendungsfälle, bei denen es auf kurze Reaktionszeiten oder kleine Baugröße ankommt, beispielsweise für Greifer und Finger in Industrierobotern.

Katalog 83/84

Schwerpunkt Audio

Vor allem in den Bereichen HiFi und Autoradio bietet der neue Katalog von Elektronikversand Schubert viel Auswahl. Zahlreiche Bausätze ergänzen den Schwerpunkt 'Audio', aber auch für Lichtorgelfans gibt es viele günstige Angebote. Der Katalog 83/84 kann mit der grünen elrad-Kontaktkarte

kostenlos bezogen werden bei

Schubert Elektronik-Versand, Postfach 260, 8660 Münchenberg.



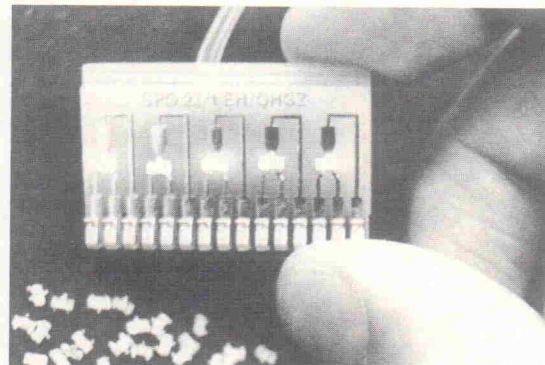
Optoelektronik

LED-Montage ohne Löcher

Lumineszenzdioden (LEDs) gibt es jetzt im Gehäuse SOT 23 für die Oberflächenmontage — ohne Bohrungen in der Platine. Statt absteckender, gerader Anschlußbeinchen verfügt diese Bauart (Hersteller: Siemens) über seitlich angeordnete Kontaktbügel, mit denen die LEDs direkt auf die Unterlage gelötet werden können. Die

Farbpalette umfaßt Standard-Rot, Orange, Gelb, Grün und Orange/Grün.

Die Leiterbahnseite einer gedruckten Platine bietet die Möglichkeit, die LED mit der 'Chip-Montagetechnik' aufzulöten. Die Stehhöhe der leuchtenden Oberseite der rechteckigen, 1,3 mm x 3 mm kleinen LED über der Platine beträgt lediglich einen Millimeter. Mit dieser Eigenschaft lassen sich die Bauelemente auf Folientastaturen ebenso einsetzen wie als optische Fehlerindikatoren auf gedruckten Schaltungen: Die schadhafte Baugruppe zeigt sich automatisch selber an.



Netzgeräte

'Dicke Kiste' fürs Labor

Monacor hat ein neues Kombinations-Netzgerät im Produktprogramm. Das RTT-1000 ist ein Netzgerät/Regel-Trenntransformator mit einem galvanisch vom Netz getrennten Regeltrafo 0—250 V/2,5 A (2 Stufen) mit zugehöriger Steckdose und Instrumenten für Spannung und Strom sowie einem elektronisch stabilisierten, kurzschlußfesten Netzgerät 1,2—37 V =, 1,5 A mit Instrumenten-anzeige der Spannung, zusätzlich sind Festwechselspannungen abnehmbar, ferner ist ein Prüfsummer für Durchgangsmessungen eingebaut.



Ausgang 1:
220 V/450 VA

Ausgang 2:
0—130 V/110—250 V/
650 VA

Ausgang 3:
1,2—37 V = /1,5 A

Ausgang 4:
3/6/9/12/18/21/24 V/
2 A

Ausgang 5:
Durchgangsprüfer

Das Gerät ist nur über den Fachhandel zu beziehen und dürfte dort an die DM 1200,— kosten. Bezugsquellen-nachweis von

Inter-Mercador, Zum Falsch 36, 2800 Bremen 44.



Der neue E Z KATALOG ist da!

Bitte
kostenlos
anfordern



BOLL
Rothenbaumchaussee 140
2000 Hamburg 13
Tel. 040-44 16 21 · Telex 02 15422

WARUM EIGENTLICH SOLLEN ES DIE LEUTE VOM WDR, SPENDOR ODER DER BBC BESSER HABEN?

BSAB



Bauteile für die Elektronik

Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 02831/87161

In der ELV sind wir bestens bekannt, jetzt sollen Sie uns auch mal kennenlernen!
Fordern Sie bitte unseren neuen Katalog an. Gegen 4,50 DM in Briefmarken wird er Ihnen zugestellt.

Besuchen Sie auch unser Ladenlokal in Geldern!

AA118	0,12	BC516	0,31	TIC106	0,79
AC187/188K	1,95	BC517	0,31	TIC116	1,39
BC177	0,39	BC875	0,89	TIP140	2,89
BC237B	0,12	BD135/BD136	je 0,45	TIP146	2,79
BC238B	0,12	BF245C	0,69	Q4004	1,25
BC307B	0,15	BUY50	14,99	Z-Diode 400 mW	0,17
BC308	0,15	BY251	0,32	2N5060	0,85
TIL701/TIL702	je 1,85	LCD 1 1/2 Stell. o.A.	8,95	LDR03	2,95
TIL701 = HD1131	1,85	LCD 4 Stell.	13,95	Pinpoint	1,75
DJ700A	1,85	BP104	2,49	LED 3 + 5 mm Rt. Gr. Gr	1,70
DJ900AF	1,95	LD242 m. Refl.	2,95	10 Stück	1,70
LCD 3 1/2 Stell.	12,90	LD271	0,90	100 Stück je Farbe	15,00
4001	0,39	4028	0,99	4070	0,79
4011	0,39	4030	0,79	4071	0,59
4013	0,79	4049	0,89	4081	0,59
4017	1,15	4051	1,49	4511	1,69
4018	1,25	4060	1,39	4518	1,69
4020	1,25	4065 ± 16	0,69	4554	1,39
4027	0,79	4069	0,59	40103	1,19
74LS00	0,49	74LS112	0,79	74LS240	1,69
74LS02	0,79	74LS132	0,99	74LS241	1,69
74LS04	0,49	74LS138	0,99	74LS244	1,79
74LS10	0,49	74LS147	3,95	74LS245	1,99
74LS20	0,59	74LS157	0,89	74LS266	0,89
74LS47	1,99	74LS166	1,99	74LS365	0,89
74LS90	0,89	74LS221	1,99	74LS367	0,89
CA3140	1,40	LH0002C	18,95	TL084	2,95
CA3161	2,85	LM324	0,99	U106BS	2,95
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	1,99
ICL7107	14,95	NE555	0,69	UA723	0,95
ICL7116	15,95	SA50600	6,25	UA741CP	0,65
ICL7117	15,95	TL062	1,99	74C928	1,50
7106 + LCD	24,95	TL062	1,99	74C928	1,50
7107/LED	23,95	TL066	1,49	78S40	6,75
ICL8069	4,49	TL071	1,59	WD55	49,95
ICM7038A	8,95	TL072	1,99	ZN414	2,75
ICM7217(P)	29,95	TL081	1,39		
ICM7224(PL)	28,95	TL082	2,75		
Spannungsregler		78T0220	1,30	LM317K	6,95
78L	0,80	78T0220	1,40	78H05	16,50
78L	0,98	LM317T	3,25	78H05	17,95
Quarz 3,579545	3,95	KTY10A	5,95	Platine 100x160 Punkte	2,95
19 mm Trimmer	1,65	KPY10	54,95	Platine 100x160 Streifen	2,95
Sort. MKH 100 St.	24,95	IC-Fassungen		31pol. Messerleiste	1,79
auch einzeln lieferbar		8pol.	0,20	31pol. Federleiste	1,89
9V. Batt. S. Clip	0,19	14pol.	0,28	64pol. Messerleiste a + c	2,89
Digitast m. Diode	2,15	16pol.	0,30	64pol. Federleiste a + c	4,80
Lorin Drehschalter, alle	1,80	18pol.	0,40	Fingerschuhkörper TO3	0,85
Sorten 1x1224 usw.	2,95	20pol.	0,49	Kühlkörper TO220	0,59
Valvo Feuchtesensor	13,95	24pol.	0,49	Kontakt Sprays	
10 Gang Poti m. Achse	19,90	26pol.	0,55	K60 200 ml	5,95
Digitalknopf dazu	9,95	40pol.	0,89	KWL 200 ml	4,10
Drossel 66 uH	0,98	Photo Epoxy Platinen		K75 200 ml	4,25
ITT Drehschalter	4,95	100x160	2,95	K90 200 ml	5,95
ELV Sorten	2,99	200x300	9,90	K70 200 ml	4,65
KTY100		Positiv 20/400 ml	7,95		
Folgende Sondertypen selbstverständlich auch lieferbar:		CA3160/EF2105/FD300/ICM7213/LF13741/MM5369/TA2108/Z			
12 Zoll Monitor Zenith ZYM-1212		TL501/TL502/2N5480/74LS00/SAC1000			
LM1886	14,95	Quarz 4,4336 MHz	2,50	HF Drossel 10 uH	235,00
LM1889	8,95	dio. 10,0 MHz	2,70	Drehschalter z. B. 4x3	0,49
BB105	16,79	2N4234E	26,50	DIL-Relais	2,45
16K Stat. Ram für ZX81, absolut störsticher, Bausatz m. Platine					1,59
Besuchen Sie auch unser Ladenlokal! Alle hier aufgeführten Preise inkl. MwSt.					139,00

Warum sollen nicht auch Sie die Möglichkeit haben, Ihre Musik mit den dort und anderswo benutzten Celestion-Studio-Systemen bei sich zu Hause hören zu können. Es spricht nichts dagegen. Bauen Sie sich selbst Ihr HiFi-Studio-System. Mit Celestion-Lautsprechern, die in den besten HiFi-Boxen der Welt zu finden sind. Schreiben Sie uns, wir geben Ihnen die nötigen Informationen. Und nebenbei: Mit den Neuen von Celestion (Stichwort Laser-Technologie) werden Ihre Boxen vielleicht sogar noch ein bißchen besser als die vom WDR, von Spondor oder der BBC.

Füllen Sie den Kupon aus und schicken Sie ihn an
Celestion Industries GmbH, Schäferstr. 22-24, D-6780 Pirmasens.

Ich möchte Ihre Informationen über den Bau von HiFi-Studio-Boxen

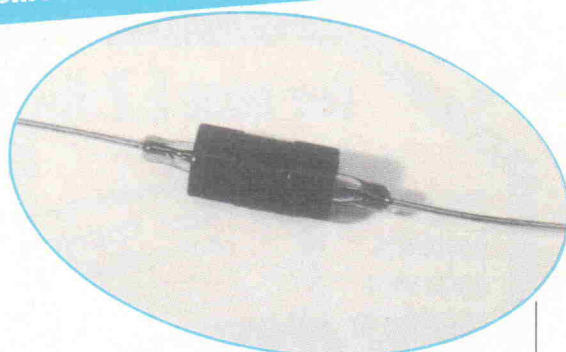
Name

Straße

PLZ/Ort

CELESTION INTERNATIONAL





Dem Hitzetod zu Leibe gerückt

Thermische Reedschalter

Reedschalter sind ja nun bei weitem nichts Neues. Seit langem werden sie in Schaltungen aller Art als Miniatur-Magnetschalter eingesetzt.

Die Fa. Tokin hat ein weiteres Anwendungsgebiet dieser beliebten Bauelemente gefunden. Das von ihr entwickelte und als 'thermischer Reedschalter' (TRS) bezeichnete Kompaktkomponente verwendet erstmalig ein auf dem Curie-Effekt beruhendes Prinzip zur Schalterbetätigung.

Der TRS besteht aus einem Reedschalter, einem Perma-

nentmagneten sowie einem Thermorite-Element, einem speziellen Ferritmaterial, bei dem die Curie-Temperatur — also die Temperatur, bei der das Material seine Magnet-eigenschaft verliert — den Anforderungen entsprechend festgelegt werden kann.

Die Bestandteile des TRS sind so angeordnet, daß sich der magnetische Fluß der Magneten mit Hilfe des Thermorite-Elements beeinflussen läßt. Wird der TRS in unmittelbare Nähe einer Hitzequelle gebracht, erreicht das Thermorite-Element sehr schnell seinen spezifischen Curie-Punkt und wird paramagnetisch. Dies wiederum hat eine Änderung des magnetischen Flusses zur Folge, durch die der Reedschalter in seine Arbeitslage geschaltet wird (Bild 1).

verschiedenen Grundversionen. Darüber hinaus werden eine Vielzahl spezieller TRS angeboten. Als Beispiele seien hier die T- (in wasserdichter PVC-Hülle), P- (im Messinggehäuse mit Schraubfassung) und OHD-Typen (im speziellen Plastikgehäuse, Bild 3 rechts) erwähnt.

Ebenfalls sehr interessant ist die Anwendung des Gebläse-Kontroll-Moduls (FSD). Wie Bild 3 zeigt, besteht das FSD aus einem Heizwiderstand und einem thermischen Reedschalter. Bei normalem Gebläsebetrieb kann die Wärme des Heizwiderstandes den TRS nicht erreichen. Stoppt das Gebläse, heizt der Widerstand den TRS

Anwendungen

Wie Bild 2 zeigt, gibt es diese speziellen Reedschalter in drei

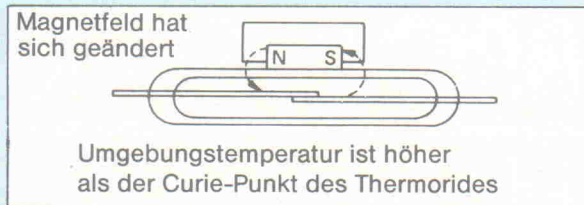
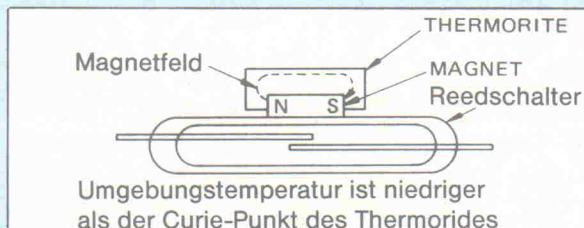


Bild 1. Arbeitsprinzip des thermischen Reedschalters. Oben befindet sich der Schalter in Ruhestellung, unten in Arbeitsstellung.

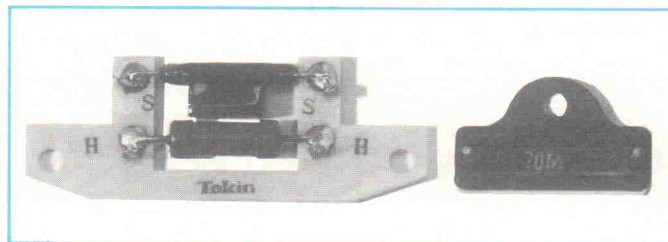
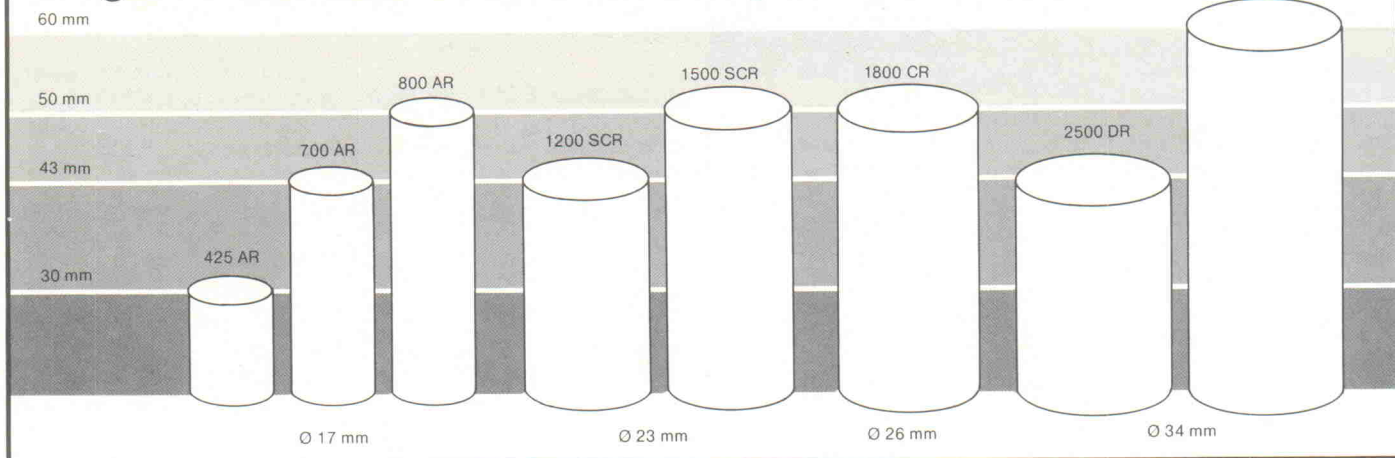


Bild 3. Gebläse-Kontroll-Modul (oben) und ein TRS in einem speziellen Plastikgehäuse, wie er z. B. direkt auf Kühlkörper montiert werden kann.

	Unterhalb der Ansprechtemperatur		Ansprechtemperatur	
Schließer	<p>Magnet</p> <p>Luftspalt</p> <p>Magnet magnet. Fluß</p> <p>Thermorite®</p>			
Wechsler	unterhalb T_{C1}		zwischen T_{C1} & T_{C2}	
	<p>T_{C1} T_{C2}</p>			

Bild 2. Grundversionen des TRS: die gepunkteten Linien stellen den magnetischen Fluß dar.

Ein gutes Verhältnis zwischen Leistung und Gewicht.



Sanyo-NiCd-Akkus. Ein ausgesprochener Modellfall.

Modelle zu Wasser, zu Lande und in der Luft haben eines gemeinsam: Sie lieben Batterien von Sanyo.

Und auch alle Sanyo-NiCd-Akkus haben eines gemeinsam: Sie sind unheimlich leistungsstark und haben ein besonders gutes Verhältnis zwischen Leistung und Gewicht.

Das Flaggschiff: die R-Typenreihe von Sanyo – Belastbarkeit bei enormer Spannungskonstanz mit größeren Strömen. Für Schnellladung; dabei

sicher gegen Überladung. Selbstverständlich mit Sinterelektroden.

Ob es daran liegt, daß internationale Spitzen-Modellsportler seit Jahren Batterien von Sanyo bevorzugen?

Sanyo NiCd-Batterien für jeden Anwendungsbereich:

- Standard
- F-Typen (Quick-Charge)
- R-Typen (temperature cutoff)
- H-Typen (Hochtemperatur)
- S-Typen (bis 80 °C, speziell für Speicherstromversorgung)

SANYO CADNICA

Widenmayerstr. 25 · 8000 München 22
Telefon 0 89 / 2 37 91 · Telex 5 24 574

**INTERKAMA Düsseldorf, 9.–15. 11. 1983
Halle 10, Stand 10H31.**

Geheimrezept gegen Klangenttäuschungen!

Diese Lautsprecher sind ein Phänomen: Kompromisslos auf Klangqualität gezüchtet. Vollgepackt mit überlegener Technologie. Mit sagenhaftem Wirkungsgrad, perfektem Impuls- und Phasenverhalten. Und dazu mit Preisen, die sich jeder leisten kann! – Wie ist das möglich?...

Die Boxen gibt es nicht im Handel – Vertriebskosten und Handelsspannen entfallen also. Aber Musikfreunde haben einen Riecher für optimalen Gegenwert. Vier von fünf kommen auf Empfehlung. Das sagt mehr als alle schönen Worte.

Das Programm: 10 Modelle für Spitzen-HiFi, Autoboxen, Subwoofer, Spezialausführungen für Diskotheken und Musiker. Wahlweise fertig o. im Bausatz (Preisvorteil). 5 Gehäuseeditions für jeden Wohnstil. Schon ab DM 110,- zu haben!

Vier eigene Vorführstudios in Deutschland

An ausführliche Informationen direkt von...

OrbidSound
M. Beyersdorfer
Breitenhof 1H
7460 Balingen 14 (Frommern)
☎ (0 74 33) 31 02

OrbidSound-Vorführstudios außerdem in: 7250 Leonberg/Ellingen, Wilhelmstraße 39/1, ☎ (0 71 52) 4 37 32
6463 Freigericht 1, Hanauer Straße 20, ☎ (0 60 55) 78 87 · 5000 Köln, Gladbacher Straße 37, ☎ (02 21) 52 25 37

sehr schnell bis zur Curie-Temperatur auf. Mit dem dadurch

aktivierten Reedschalter läßt sich ein externer Alarm auslösen oder ein weiteres Gebläse

hinzuschalten. Bild 4 zeigt dazu einige Beispiele, die auch als Anregung für weitere Anwendungen gedacht sind.

Weitere Informationen zu den thermischen Reedschaltern erhalten Anwender von: Endrich Bauelemente, Vollmaringer Weg 48, 7270 Nagold.

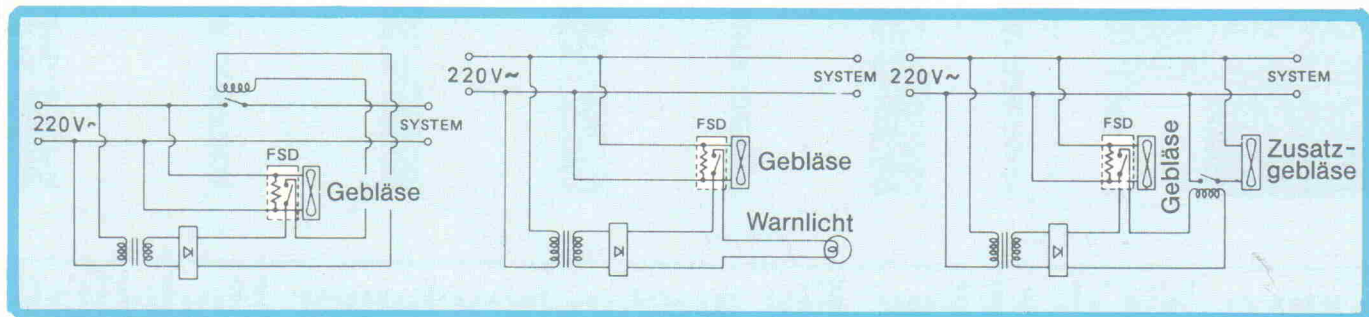
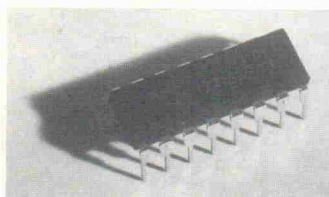


Bild 4. Applikationsschaltungen zum Gebläse-Kontroll-Modul. Im linken Stromlaufplan wird der Stromkreis des zu schützenden Systems unterbrochen, in der Mitte eine Warnlampe gesteuert und rechts ein zusätzliches Gebläse aktiviert.

Mit zwei neuen Teiler-ICs wurde soeben das Typenspektrum der TTL-Familie ergänzt. Die in Low-Power-Schottky-Technologie ausgeführten Bausteine 74LS292 und 74LS294 ermöglichen den Aufbau von Präzisions-Zeitgebern mit beliebiger Verzögerungszeit. Wichtige Anwendungen sind lt. Hersteller Texas Instruments z. B. die Erzeugung von Interrupts für Computer oder von zeitabhängigen Signalen in Steuersystemen und natürlich die allgemeine Anwendung als Frequenzteiler. Der Eingangsfrequenzbereich umfaßt DC...30 MHz.

Bei den zwei Bausteinen handelt es sich um:

- SN74LS292 programmierbar im Bereich von $2^2 \dots 2^{31}$ (fünf parallele Programmiergänge)
- SN74LS294 programmierbar im Bereich von $2^2 \dots 2^{15}$ (vier parallele Programmiergänge).



Die Ein- und Ausgangsfrequenz der Teiler wird durch die folgende Gleichung beschrieben:

$$f_o = \frac{f_i}{2^n}$$

(f_i = Eingangsfrequenz, f_o = Ausgangsfrequenz, $n = 4 \leq n \leq 15$ für SN74LS294, $n = 4 \leq n \leq 31$ für SN74LS292).

Digital programmierbar

Teiler bis $1:2^{31}$

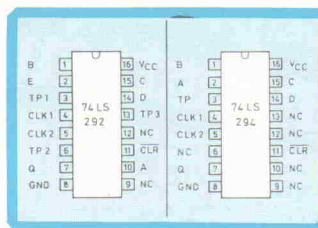
in TTL

Die Bausteine enthalten 31 in Reihe geschaltete Flip-Flops (292) bzw. 15 Flip-Flops und 30 Gatter (294) auf dem Chip. Die Zählweise wird digital über die Eingänge A...E bzw. A...D gesteuert. Ein L-Signal am Clear-Eingang, bei beiden ICs Pin 11, setzt alle Teilerstufen

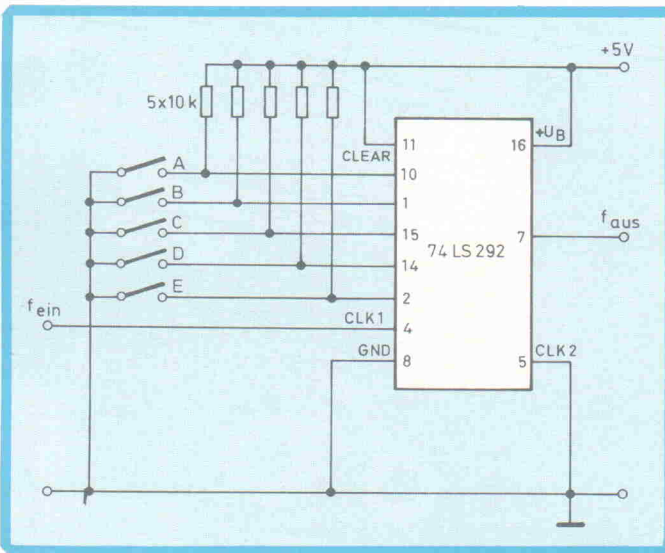
CLEAR	CLK1	CLK2	Ausgang
L	X	X	L
H	L	L	Count
H	H	L	Count
H	H	X	Inhibit
H	X	H	Inhibit

Funktionstabelle für Takt- und Clear-Eingänge; Inhibit = Teiler gesperrt, Count = zählen.

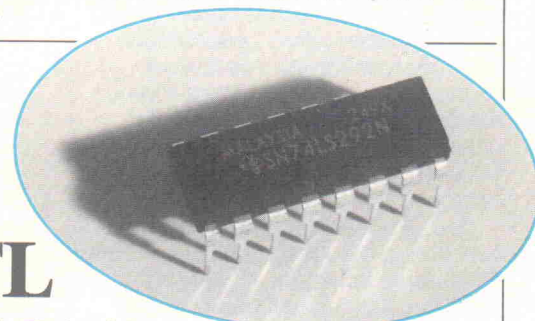
auf Null. Die mit TP bezeichneten Testanschlüsse werden in der Anwendung nicht beschalt-



Anschlußbelegung der ICs; NC = nicht belegt.



Schaltung des 74LS292 als programmierbarer Frequenzteiler.



tet. Von den beiden Takteingängen CLK, die auf positive Flanken reagieren, darf nur einer verwendet werden; der jeweils nicht benutzte Eingang muß auf L gelegt werden.

Programmier-Eingänge					Frequenzteilung Ausgang (Q)	
E	D	C	B	A	binär	dezimal
L	L	L	L	L	Inhibit	Inhibit
L	L	L	L	H	Inhibit	Inhibit
L	L	L	H	L	2 ²	4
L	L	L	H	H	2 ³	8
L	L	H	L	L	2 ⁴	16
L	L	H	L	H	2 ⁵	32
L	L	H	H	L	2 ⁶	64
L	L	H	H	H	2 ⁷	128
L	H	L	L	L	2 ⁸	256
L	H	L	L	H	2 ⁹	512
L	H	L	H	L	2 ¹⁰	1,024
L	H	L	H	H	2 ¹¹	2,048
L	H	H	L	L	2 ¹²	4,096
L	H	H	L	H	2 ¹³	8,192
L	H	H	H	L	2 ¹⁴	16,384
L	H	H	H	H	2 ¹⁵	32,768
H	L	L	L	L	2 ¹⁶	65,536
H	L	L	L	H	2 ¹⁷	131,072
H	L	L	L	H	2 ¹⁸	262,144
H	L	L	H	L	2 ¹⁹	524,288
H	L	L	H	H	2 ²⁰	1,048,576
H	L	H	L	L	2 ²¹	2,097,152
H	L	H	L	H	2 ²²	4,194,304
H	L	H	H	L	2 ²³	8,388,608
H	H	L	L	L	2 ²⁴	16,777,216
H	H	L	L	H	2 ²⁵	33,554,432
H	H	L	L	H	2 ²⁶	67,108,864
H	H	L	H	L	2 ²⁷	134,217,728
H	H	L	H	H	2 ²⁸	268,435,456
H	H	H	L	L	2 ²⁹	536,870,912
H	H	H	L	H	2 ³⁰	1,073,741,824
H	H	H	H	L	2 ³¹	2,147,483,648

Funktionstabelle für die Programmiergänge (292).

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 238.—**

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 218.—**

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 198.—**

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

Universal-Meßgeräte:

ETU 102 A

— mit Spiegelskala —
2.000Ω/V — 15 Bereiche!
Ein handliches, formschönes Universal-Meß-
gerät mit Batterietester für Hobby und
Werkstatt — mit Überlastungsschutz —
Prüf- 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 Spiegel-
skala! Ein Universal-Meßgerät in Taschen-
format! Durch den niedr. Sp.-Bereich ist es
möglich, Transistoren sowie ICs zu messen!

Techn. Daten:

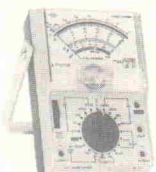
DC-Volt:
0,25/2,5/10/50/
250/500/1000 V
AC-Volt:
2,5/10/50/250/
500/1000 V
= Strom:
50 uA/0,5/5/
50/500 mA
Ω: Rx1,0/Rx10,0
Rx100,0
dB: —20 dB, +32 dB
Maße: 135 x 95 x 40 mm ausschl. Tragegriff



nur DM 39,50

HM 102 BZ

20.000Ω/V — 21 Bereiche — mit Spiegel-
skala! Wie HM 102 R — jedoch mit zusätz-
lichen Meß-
einrichtungen zum
Prüfen von Batte-
rien für 1,5 u. 9 V
sowie einen ausge-
dehnten Strommeß-
bereich bis 10 A.
Gleichzeitig hat es
für die Durchg.-Prüf.
einen eingebauten
Summer!



nur DM 49,50

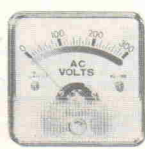
Einbau-Meßgeräte:

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



ETU 500

43 Meßbereiche — 50.000Ω/V
mit Bereichsverdoppler!

Techn. Daten:

DC-Volt:
0—0,25/2,5/10/50/
250/1000 V
AC-Volt:
0—10/50/250/
1000 V
dB: —20 dB, +62 dB
in 8 Bereichen
= Strom: 0—25/
50 uA/0—2,5/
5/50/250/500 mA
0—10 A ± 3 %
Ω: 0—20 mA in
5 Bereichen!
Maße: 170 x 125 x 55 mm



nur DM 69,50

Digital-Multimeter mit LCD-Anzeige!

KD 605

12 mm LCD-Digital-Multimeter der Spitzen-
klasse! — 10 MΩ Eing. Widerst. — m. Überl.
Sch. 150—200 Betr.-Std. mit 9-V-Batterie —
0,8 % ±

Techn. Daten:

DC-Volt:
0,1 mV—1000 V
5 Bereiche
AC-Volt:
0,1 mV—1000 V
5 Bereiche
(40—5 kHz)
= Strom: 0,1 uA—
10 A — 5 Ber.
Ω: 0,1Ω—20 MΩ
5 Bereiche
Maße: 175 x 93 x 42 mm
kpl. m. Batterie, Meßschn. u. Etui



nur DM 129,—

SONDERANGEBOTE:

4-stellige LCD-Anzeige

13 mm Ziffernhöhe — auch
3 1/2-stellig verwendbar!
kpl. m. Fassung!

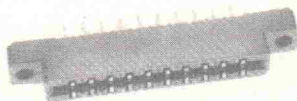
1 Stück = 6,90 DM ab 10 Stück à 6,20 DM



Kontaktleisten

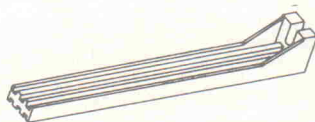
für gedruckte Schaltung!
Hoher Kontaktdruck auch bei unterschiedl.
Plattenstärke — mit vergoldeten Kontakten!
Rastermaß: 2,54 mm 1 St. ab 10 St. à

17-polig	1,95	1,75
41-polig	2,95	2,70
154-polig	8,50	7,50
33-polige Steckleiste für Europakarte:	2,95	2,65



Führungsschienen

für Leiterplatten und Steckkarten!
für senkrechte oder waagerechte Montage
mit Befestigungsschlitze — 120 mm lang
10 Stück = 2,50 DM 100 Stück = 20,— DM



MP-Kondensatoren

400 V ~

uF	1 St.	ab 10 St. à
2	—,90	—,65
2 + 2	1,10	—,90
20	3,95	3,35
8	2,90	2,65
4,5	1,90	1,75



Miniatur-Drehkondensator

für AM und FM — gekapselt!

2 x 140 pF für FM

2 x 320 pF für AM

1 Stück = 2,50 DM

10 Stück = 19,— DM



Hochlast-Widerstand

Keramik 4Ω/100 Watt

1 Stück = 4,50 DM

10 Stück = 35,— DM

Kleinst-Trafos

für Printmontage —

vergossen — prim. 220 V

	1 St.	ab 10 St. à
9,5 V—170 mA	3,50	2,95
16 V—140 mA	3,50	2,95
24 V—400 mA	3,95	3,50
2 x 24 V—360 mA	3,95	3,50
30 V—400 mA	3,95	3,50



Ringkern-Transformator

Primär 220 V

Sekundär 24 V

2 A

nur DM 18,50



Labor-Netzteil

elektr. stabilisiert — regelb. Spannung von
4—30 V mit Strombegrenzung — 2 A



nur DM 149,—

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,

Autotelefon, Polizei ...

CB = 26,9—27,4 MHz, Kanal 1—40/LB = 54—

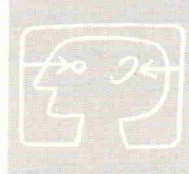
88 MHz/AIR = 108—136 MHz, HPB = 136—176

Maße: 96 x 205 x 53 mm

— nur für den Export! — nur DM 59,50



Internationale
Funkausstellung Berlin
2.-11. Sept. 1983
Video-TV-HIFI



Besuchen Sie
uns auf der
Funkausstellung!
Sie finden uns
wie immer in
Halle 23, Stand
2307.

Wir freuen uns
auf Ihren Besuch!

merkur
electronic
Günstige Bastierquelle für elektronische
Bauelemente und Bausätze
Albrechtstr. 98, 1000 Berlin 41, ☎ 030/791 50 90/99

profisoft bringt's!

GULP II

Eine kleine Sensation aus der Sparte Unterhaltung: GULP II, das in Maschinensprache geschriebene ARCADE-Spiel setzt neue Maßstäbe – und fesselt Sie für Stunden.

DM 25,–

ZX-TASTATUR

Neue Tastatur von Memotech mit Einsteckmodul (kein Löten etc.), vollbeschriftetes Tastenfeld, Profitasten, Metallgehäuse.

DM 175,–

ZX-TOOLKIT

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

DM 28,–

ZX-SPEICHER

16K Spar-RAM

mit Gehäuse DM 75,–

16K Memopak DM 98,–

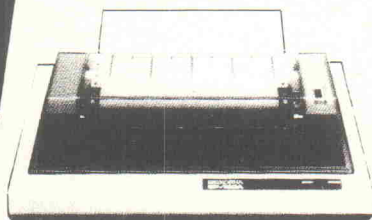
64K Memopak DM 198,–

RAM-ERWEIT.

für Spectrum 16K
Bausatz 48K

DM 98,–

ZX-DRUCKER



Komplettsystem mit Centronicsschnittstelle und Verbindungskabel

nur DM 864,– + Porto

M-CODER

Sie möchten die Geschwindigkeit der Maschinensprache für Ihre Programme nutzen? Für M-CODER kein Problem. Wandelt Ihr BASIC-Programm binnen Sekunden in ein Maschinenprogramm um.

DM 30,–

ASZMIC-ROM

Machen Sie aus Ihrem ZX81 einen neuen Computer. Mit dem Assembler-Betriebssystem ASZMIC verfügen Sie über einen Programmierkomfort, der sich sehen lassen kann – zu einem Bruchteil des sonst üblichen Preises.

ASZMIC-ROM enthält folgende Utilities: ASSEMBLER, DEBUGGER, SCREEN EDITOR, MULTIFILE, HRG, AUTOREPEAT, HANDBUCH...

DM 168,–

Software Spectrum:

Scramble

Dieser Flug durch einen mit mannigfaltigen Gefahren gespickten Tunnel fordert Geschicklichkeit und schnelle Entscheidungen. Haben Sie die Nerven für dieses actionreiche 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 Schuttschirm in Aktion treten lassen. Die drei verschiedenen Schwierigkeitsstufen ermöglichen jedem sein individuelles Spiel.

Art. Nr. SP 202 DM 25,–

High Noon

Die Luft ist heiß und staubig. Sie stehen einem bewegungslosen, schwarzgekleideten Revolverhelden gegenüber. Schnelle Gedanken rasen durch Ihr Gehirn: In Deckung gehen? Schießen? Die Stellung wechseln? ... Dann peitschen die Schüsse ... Holen Sie sich die Westernatmosphäre in Ihr Wohnzimmer. Sie können zu zweit oder gegen den Computer spielen.

Art. Nr. SP 203 DM 25,–

Gulpman

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

Art. Nr. SP 204 DM 29,–

Editor/Assembler

Sie möchten in Maschinensprache programmieren? Dann brauchen Sie dieses leistungsstarke Hilfsprogramm! Zusätzlich besitzen Sie jetzt folgende "Extras": Automatische Zeilennummerierung, fünfbuchstellige Labels, einfache Editierung und Cursor-Kontrolle, Ausgabe an den ZX-Drucker. Der Assembler akzeptiert alle ZX 80-Mnemonic Kürzel (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

Ist Ihnen für Ihre Programme Basic zu langsam? Nutzen Sie jetzt die Geschwindigkeit der Maschinensprache auch für den ZX-Spectrum! M-Coder wandelt binnen Sekunden Basic in Maschinensprache um.

Art. Nr. SP 207 DM 35,–

Software VC 20:

Alle Programme laufen auf dem Grundgerät

Night Crawler *

Superschnelles Actionspiel. 40 Spielstufen! Bestehen Sie gegen Spinnen, Riesenschlangen und ... den kleinen gelben Steinbeißer.

Art. Nr. VC 101 DM 29,–

Skramble

Kämpfen Sie sich Ihren Weg frei um nach Hause zu kommen! Bestehen Sie gegen alle Angriffe! 8 Phasen! Die stärkste uns bekannte Version!

Art. Nr. VC 103 DM 29,–

Space Phreeks *

Es bleibt Ihnen nur eine Chance zu überleben! Erreichen Sie einen neuen Planeten! Starke Kampfverbände versuchen dies zu verhindern ...

Art. Nr. VC 102 DM 29,–

Anhilator *

Retten Sie die Menschheit mit Ihrem Kampfgleiter vor schnellen Raumschiffen, Fernlenkraketen und anderen Gegnern. Superschnelles Actionspiel mit faszinierenden Bewegungsmöglichkeiten.

Art. Nr. VC 104 DM 29,–

Moonbase Alpha

Retten Sie Ihre Mondbasis Alpha vor einem herannahenden Kometen. Geben Sie Ihrem Computer dazu einige Befehlsbefehle ein und benutzen Sie die Möglichkeiten, die er Ihnen anbietet. Für Denker!

Art. Nr. VC 105 DM 25,–

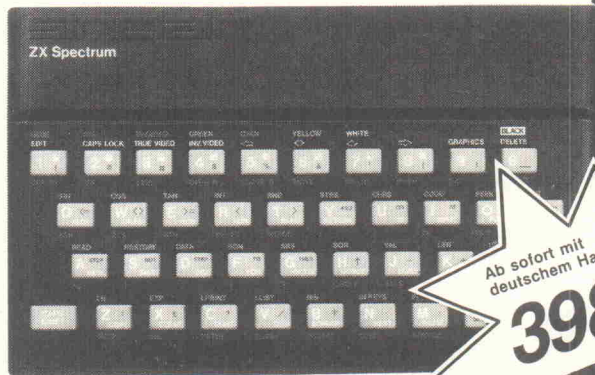
Hopper *

Nun auch für den VC 20: Hopper, der neue Spielhallenfavorit! Bringen auch Sie Ihren Frosch sicher in sein Laichgebiet im Kampf mit der Natur und gegen die Uhr!

Art. Nr. VC 106 DM 29,–

* Joystick erforderlich

SPECTRUM



NEU

16 K 398,–
48 K 529,–

Ab sofort mit
deutschem Handbuch!

398,–

Wer Farbe, Ton und eine ganze Menge weiterer Vorzüge nicht missen möchte, kann ab sofort auch den Spectrum bestellen. 16K Grundversion

DIGITAL PLOTTER



für Spectrum und ZX 81 DM 199,–

Sie möchten Näheres wissen? Gern. Für eine Schutzgebühr von DM 3,– erhalten Sie den

profisoft Programm- und Hardwarekatalog

auf 50 Seiten Deutschlands größtes Programmangebot für den ZX 81!

So wird bestellt:

Der Bestellung Scheck bzw. Briefmarken (für den Katalog) beilegen oder per Nachnahme bezahlen.

Alle Preise incl. MwSt., Porto, Verpackung

profisoft

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

elrad-Platinen

elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötack behandelt bzw. verzinkt. Normalerweise sind die Platinen mit einem Bestückungsaufdruck versehen, lediglich die mit einem „oB“ hinter der Bestell-Nr. gekennzeichneten haben keinen Bestückungsaufdruck. Zum Lieferumfang gehört nur die Platine. Die zugehörige Bauanleitung entnehmen Sie bitte den entsprechenden elrad-Heften. Anhand der Bestell-Nr. können Sie das zugehörige Heft ermitteln: Die ersten beiden Ziffern geben den Monat an, die dritte Ziffer das Jahr. Die Ziffern hinter dem Bindestrich sind nur eine fortlaufende Nummer. Beispiel 011-174: Monat 01 (Januar, Jahr 81).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

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

elrad-Versand Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

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

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

SPITZENCHASSIS

von FOSTEX, KEF, AUDAX, SCAN-SPEAK, ELECTRO-VOICE, FOCAL, PEERLESS, CELESTION, MULTICEL.

Akustische Leckerbissen von ACR: K-Horn-Bausätze, Subwoofer-System, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden

Baupläne f. Exponentialhörner, Transmission-Line u. Baßreflexboxen. Sämtl. Zubehör zum Boxenbau.

Umfangreiche Unterlagen gegen 2,50 DM in Briefmarken.



**Lautsprecher-Versand
G. Damde**
Wallerfanger Str. 5
6630 Saarouis
Telefon (0681) 398834

Ehrensache, ...

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

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 4,-** je abge-
lichteten Beitrag erheben — ganz gleich wie lang der
Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte
nur in Briefmarken bei — das spart die Kosten für
Zahlschein oder Nachnahme. Und: bitte, Ihren Absen-
der nicht vergessen.

Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen:
11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 5/80, 2/81,
9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82, 3/82. Special's 1, 2, 3
und 4.

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

LAUTSPRECHER HUBERT



WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/301166

Unser September-Angebot:

Kpl. Bestückung für unsere neue
High-End-Kombination

SEPTAGON - DYNAUDIO

Info kostenlos

DM 675,-

BURMEISTER-ELEKTRONIK

4900 HERFORD — POSTFACH 1230 — TELEFON 05226/1515

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

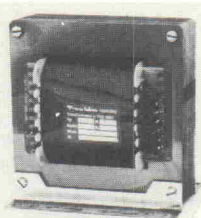
Versand per Nachnahme oder Vorausrechnung.



**Freunde!
Auf zu den
günstigen Preisen!**

Qualitätstransformatoren nach VDE

Deutsches
Markenfabrikat
kompakt, streuarm,
für alle
Anwendungen



42 VA 19,90 DM

602 2x12V 2x1,8A
603 2x15V 2x1,4A
604 2x18V 2x1,2A
605 2x24V 2x0,9A

76 VA 29,30 DM

702 2x12V 2x3,2A
703 2x15V 2x2,6A
704 2x18V 2x2,2A
705 2x24V 2x1,6A

190 VA 46,20 DM

901 2x12V 2x8,0A
902 2x20V 2x4,8A
903 2x24V 2x4,0A
904 2x30V 2x3,2A

125 VA 33,80 DM

851 2x12V 2x5,3A
852 2x15V 2x4,3A
853 2x20V 2x3,2A
854 2x24V 2x2,6A

250 VA 55,60 DM

951 2x12V 2x11,0A
952 2x20V 2x5,7A
953 2x28V 2x4,5A
954 2x36V 2x3,5A

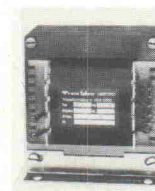
Netz-Trenn-Trafo nach VDE 0550

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

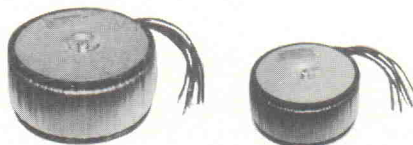
Im angegebenen Preis sind zwei Ausgangs-
spannungen enthalten. Jede weitere Wicklung
oder Anzapfung wird mit 1,80 DM berechnet.
Die maximal mögliche Spannung ist 1.000V

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

R 120 120VA

nur 48,90 DM

12015 2x15V 2x4,0A
12020 2x20V 2x3,0A
12024 2x24V 2x2,5A
12030 2x30V 2x2,0A
95x48 mm, 1,30 kg

R 250 250VA

nur 62,40 DM

25018 2x18V 2x7,0A
25024 2x24V 2x5,2A
25030 2x30V 2x4,2A
25036 2x36V 2x3,5A
115x54 mm, 2,40 kg

NEUHEIT — DIE SUPERSTARKEN

R 500 500VA

nur 94,— DM

50030 2x30V 2x8,3A
50036 2x36V 2x7,0A
50042 2x42V 2x6,0A
134x64 mm, 3,7 kg

R 700 700VA

nur 117,— DM

70030 2x30V 2x12,0A
70036 2x36V 2x10,0A
70042 2x42V 2x 8,3A
139x68 mm, 4,1 kg

Ringkerntransformatoren aller Leistungsklassen
von R 170 bis R 700 sind auch mit Spannungen
Ihrer Wahl lieferbar!

Mögliche Eingangsspannungen:
110V; 220V; 110/220V

Mögliche Ausgangsspannungen: Eine Einzel-
spannung oder eine Doppelspannung von
8V bis 100V (z.B. 2x37,5V).

Der Preis dafür beträgt: Grundpreis für den
Serientrafo gleicher Leistung plus 12,— DM.
Zusätzliche Hilfspassung zwischen 8V und 50V
von 0,1A bis 0,8A 5,— DM.
Schirmwicklung zwischen Primär- und
Sekundärwicklung 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 **339,90 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 überlast-

bar, Überlastschutz,

kurzschlußsicher

2. Leistungstarkes Batterieadegegerät

Formschönes Stahl-
blechgehäuse, ideal
für Camping, Reisemobile, Boote etc.

Mit WL-HOCHLEISTUNGS-STROMERZEUGERN
betreiben Sie Verbraucher wie z.B. Beleuchtung,
Motoren, Fernseher usw.

Im Ladebetrieb werden Batterien beliebiger
Kapazität geladen.

WL 412 12V 400VA DM 449,00

WL 424 24V 400VA DM 449,00

WL 612 12V 600VA DM 539,00

WL 624 24V 600VA DM 539,00

WL 924 24V 900VA DM 629,00

Batterieakabel 3 m DM 15,00

Fernbed.-Kabel 6 m DM 12,00

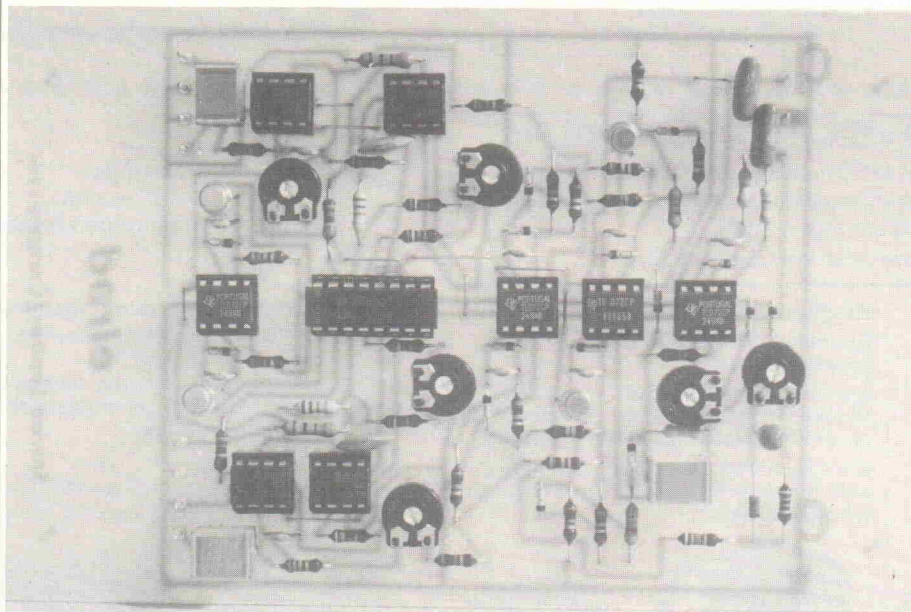
Netzkabel f. Laden DM 9,50



Kompressor/Begrenzer

J. Martin

NF-Signale, die direkt vom Mikrophon kommen, führen aufgrund ihrer Dynamik häufig zu Übersteuerungen. Abhilfe schafft ein Kompressor, der oft auch als 'Nothremse des Toningenieurs' bezeichnet wird.



Technische Daten (gemessen am Prototypen)

Verstärkung:	0 dB (einstellbar)
Bandbreite (—3 dB):	10 Hz ... 30 kHz
Eingangsimpedanz:	22k
Ausgangsimpedanz:	100R
Begrenzungseinsatz:	0 dBm (einstellbar)
Kompressionsverhältnis: (oberhalb 0 dBm)	10:1
Übersprechen: (L = R, 1 kHz)	—70 dBm
Fremdspannungsabstand (Eingänge mit 600R abgeschlossen):	—70 dB
Fremdspannungsabstand für Regelgeräusche:	—68 dB
Kanal-Gleichlauf:	±0,3 dB

Klirrfaktoren

Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Klirrfaktor
1 kHz		
— 8 dBm	—8 dBm	0,06 %
0 dBm	—1 dBm	0,08 %
+ 10 dBm	0 dBm	0,1 %
100 Hz		
— 8 dBm	—8 dBm	0,1 %
0 dBm	—1 dBm	0,3 %
+ 10 dBm	0 dBm	0,5 %

Kompressoren und Begrenzer (engl. Limiter) werden in der professionellen Aufnahme- und Sendetechnik häufig verwendet und können auch für den Amateur von Nutzen sein. Sie werden hauptsächlich dann eingesetzt, wenn Übersteuerungen abgefangen werden müssen: Der Limiter wird so eingestellt, daß er erst dann eingreift, wenn ein Signal auftritt, das groß genug ist, die nachfolgenden Schaltungen (z. B. Sender, Tonbandgeräte oder Verstärker) zu übersteuern. In diesem Fall findet eine Verringerung der Verstärkung statt. Ohne daß man viel von seiner Aktivität mitbekommt, verhindert der Limiter durchgebrannte Sicherungen, starke Verzerrungen oder Schlimmeres.

Die hier beschriebene Schaltung wurde so entworfen, daß sie sowohl als Kompressor als auch als Limiter arbeiten kann; das ist von der Größe des angelegten Signals abhängig und von der Verstärkung, die Sie an dem Gerät einstellen. Bei Verwendung der angegebenen Bauteilwerte erreicht dieses Gerät technische Daten, die den Eigenschaften von Studio-Geräten sehr nahekommen.

Die Ansprechzeit

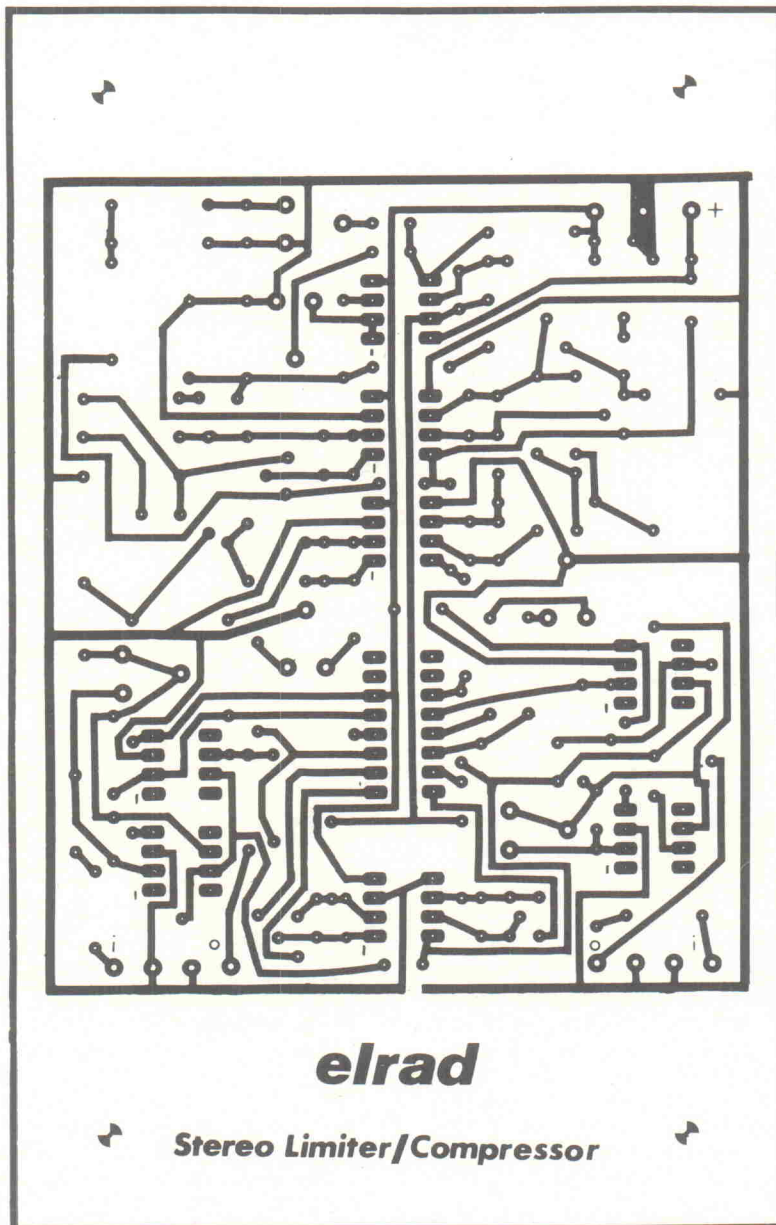
Diese Schaltung ist für eine wirklich sehr schnelle Reaktionszeit ausgelegt; die Zeitkonstante beträgt 220 Mikrosekunden. Daher braucht der Limiter etwa 500 Mikrosekunden, um ein die Ansprechschwelle überschreitendes Übersteuerungssignal voll auszuregeln. Als Abfallzeit wurden 330 Millisekunden gewählt. Daher vergehen nach dem Rückgang des Eingangssignals auf normale Werte etwa 700 Millisekunden, bis der ursprüngliche Verstärkungsfaktor wieder erreicht ist. Diese Zeitdauer wurde nach umfangreichen subjektiven Untersuchungen gewählt, und ist die kürzeste, bei der noch keine übermäßigen Verzerrungen der tiefen Frequenzen auftreten (dies ist ein übliches Problem aller Kompressoren/Limiter). Da diese Zeit jedoch nur von der Wahl eines einfachen Widerstands (R31) abhängig ist, kann man leicht selbst Versuche anstellen und den besten Kompromiß für den einzelnen Anwendungsfall herausfinden.

Besonderheiten

Der um IC 8a aufgebaute Anpassungsverstärker wird benötigt, weil die gesamte Regelspannungs-Erzeugung eine offene (Regel-)Schleife darstellt, die mit dem am Eingang anliegenden NF-

Signal und nicht vom VCA-Ausgang gespeist wird. Durch diese Schaltungsart ergibt sich der Vorteil, daß die Ansprechspannung des Limiters und andere dynamische Eigenschaften leicht abgeändert werden können. Auch können bei Bedarf andere Funktionen hinzugefügt werden. Beispielsweise wäre eine Unterdrückung von Zischlauten (De-Esser) zu realisieren; ein Hochpaß im Gleichrichter-/Steuersignal-Teil der Schaltung würde bewirken, daß die Lautstärke energiereicher NF-Signale hoher Frequenz abgesenkt wird. Man könnte auch einen vorwärtsregelnden Limiter bauen, indem man in die Si-

gnalleitung direkt vor dem VCA eine passende Verzögerungsleitung einschleift. Dann kann die Lautstärke vermindert werden, noch bevor ein zu lauter NF-Abschnitt das VCA über die Verzögerungsleitung erreicht hat. Nicht einmal der abrupteste Lautstärkeanstieg kann so den eingestellten Grenzwert der Ausgangsspannung überschreiten. Für die meisten Anwendungen ist dieser Aufwand jedoch nicht erforderlich, abgesehen von der Schallplatten-Herstellung und von Rundfunksendungen, wo bereits kürzeste Übersteuerungen die Darbietung ruinieren würden.



Wie funktioniert's?

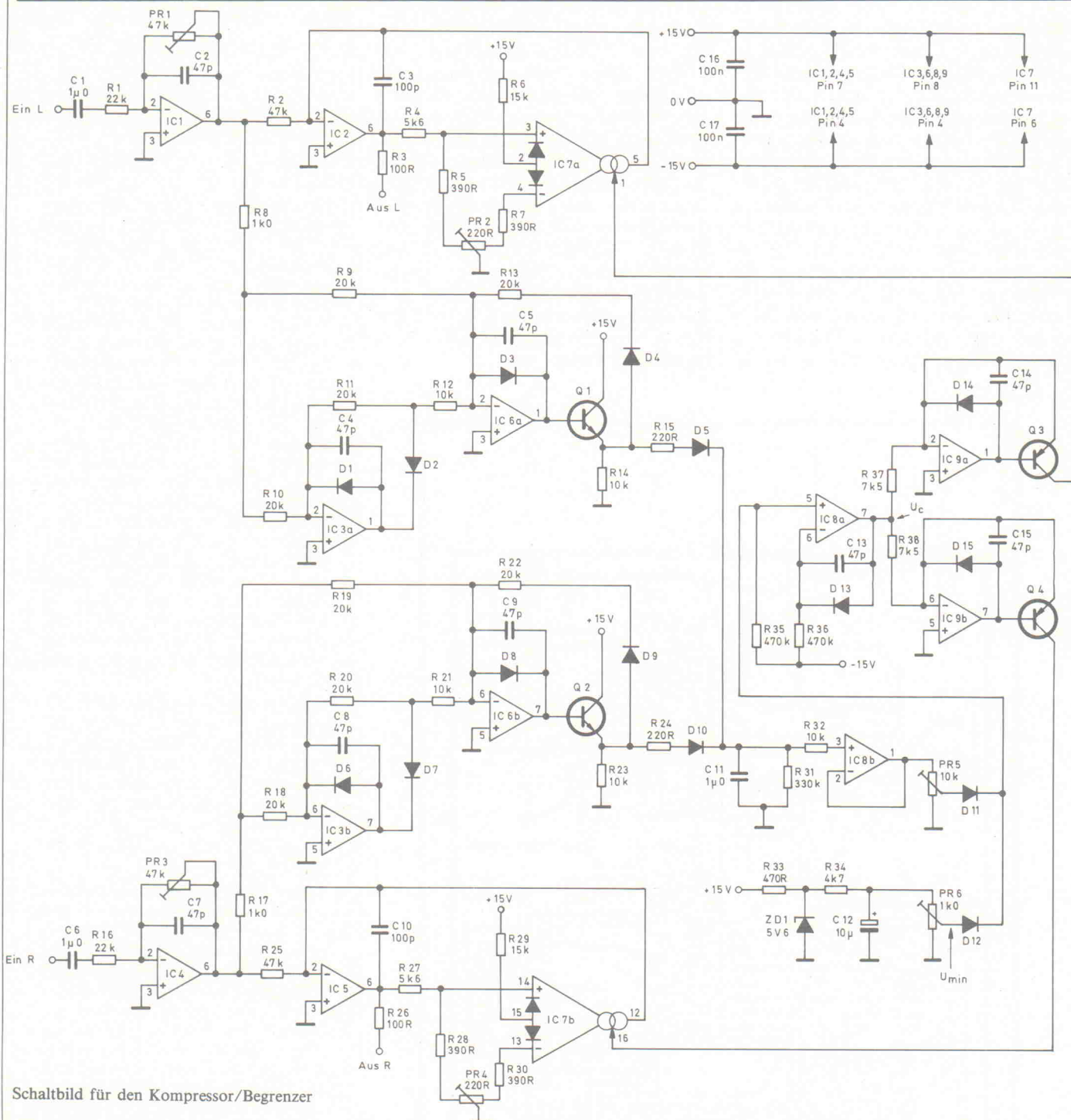
Weil der linke Kanal dieses Gerätes dem rechten gleicht, beschränken wir uns in dieser Beschreibung auf einen, den linken Kanal.

IC1 arbeitet als Puffer, und seine Verstärkung läßt sich mit PR1 einstellen; dadurch wird die Eingangsempfindlichkeit festgelegt. IC2 und IC7a bilden einen Verstärker mit einstellbarer Verstärkung. Die Anordnung dieser Schaltungsvariante ist etwas unüblich: IC2 arbeitet auf normale Weise als invertierender Verstärker, dessen Verstärkung bekanntlich vom Widerstandsverhältnis des Gegenkopplungs- und Eingangswiderstandes abhängt. R2 ist als Eingangswiderstand ganz und gar üblich. Der Gegenkopplungswiderstand jedoch besteht aus R4 und IC7a, bei dem es sich um einen Operational-Transconductance-Amplifier (OTA) handelt und der als spannungssteuerbarer Widerstand eingesetzt werden kann. Zusammen mit einer spannungsgesteuerten Stromquelle, die den Steuereingang des LM 13600 speist, ergibt sich ein vollständiger VCA, dessen Verstärkung zur Steuerspannung umgekehrt proportional ist.

Mehrere Stufen sind für die Erzeugung der Steuerspannung zuständig. Die erste ist ein Vollweggleichrichter, der aus IC3a und IC6a besteht. Q1 ermöglicht der Gleichrichterschaltung, ausreichend große Ströme zum schnellen Aufladen von C11 abzugeben. Dadurch erhält man eine kurze Anstiegszeit.

Von C11 bis zu den spannungssteuerbaren Stromquellen des VCA werden die beiden Steuerschaltungen zu einem Kanal zusammengefaßt; dabei wird das stärkste der beiden NF-Eingangssignale den Ladezustand von C11 bestimmen. So wird eine gleichmäßige Steuerung beider Kanäle erzielt und gleichzeitig verhindert, daß das Stereo-Klangbild während der Lautstärke-Verringerung zwischen den Boxen hin- und herwandert (was sonst der Fall ist, wenn gerade nur ein Kanal übersteuert wird). Die Einstellung der Abfallzeit und des Grenzwertes der Ausgangsspannung wird einfach und gleichmäßig für beide Kanäle durch R31 und PR5 bewirkt. Der Kondensator C11 wird über R31 entladen. Die Steuerspannung gelangt über IC8b, einen Pufferverstärker mit hoher Eingangsimpedanz, an PR5. An diesem wird die Verstärkung der gesamten Regelspannungs-Erzeugung eingestellt und damit auch der

Bauanleitung: Kompressor/Begrenzer



Schaltbild für den Kompressor/Begrenzer

Grenzwert der Ausgangsspannung. Mit einer solchen VCA-Schaltung kann es nur ein Problem geben: Wenn die Steuerspannung (und damit der Steuerstrom, der IC7a zugeführt wird) auf Null zurückgeht, dann steigt der Verstärkungsfaktor des VCA bis zur Leerlaufverstärkung von IC2, wodurch die VCA-Ausgangsspannung wahrscheinlich gleich einer der Betriebsspannungen wird. (Das ist gewöhnlich der Fall,

wenn ein IC-Verstärker ohne Gegenkopplung betrieben wird.) Um das zu verhindern, bewirken die Zenerdiode ZD1 und Trimpoti PR6, daß die Steuerspannung U_c nicht unter 0,5 V absinken kann. Der Anpaßverstärker IC8a 'sieht' also immer eine Eingangsspannung: entweder U_{min} über D12 oder die Schleifenspannung von PR5 über D11 — je nachdem, welche Spannung gerade größer ist.

Die Diode D13 und die Widerstände R35 und R36 gleichen den Spannungsabfall an D11 und D12 aus und sorgen für ein enges Kompressionsverhältnis von typisch 10:1. Der Ausgang des Anpaßverstärkers bildet eine niedrige Impedanz, die die spannungssteuerbare Stromquelle aus IC9a und Q3 ansteuert (wie man sieht, werden ab diesem Punkt die Steuersignale für die beiden Kanäle getrennt weitergeführt).

Bauanleitung: Kompressor/Begrenzer

Die Einstellarbeiten sind denkbar einfach. PR6 wird so justiert, daß U_c in Abwesenheit eines Eingangssignales

Abgleich

bei 0,5 V liegt. Dabei muß der Schleifer von PR5 auf Masse liegen. Dann werden PR1 und PR3 so eingestellt, daß jeder Kanal die gewünschte Verstärkung aufweist (normalerweise 0 dB). Der Abgleich von PR2 und PR4 kann normalerweise entfallen (Mittelstellung); lediglich für Studioanforderungen wird mit ihnen die maximale Unterdrückung der Regelgeräusche eingestellt. Dazu benötigt man einen Tonburst-Schalter, der Pegelsprünge

von ca. 10 dB produziert und dauernd die Regelkennlinie 'durchfährt'. Die dabei zu messenden Regelgeräusche werden mit PR2/3 minimiert. Damit sind die statischen Einstellarbeiten abgeschlossen. Der Begrenzungspegel wird eingestellt, indem man ein starkes Signal (z. B. +10 dBm) an den Eingang anlegt und PR5 so einstellt, daß am Ausgang des Limiters 0 dBm liegen.

Wenn man die obigen Schritte wie angegeben durchgeführt hat, arbeitet der Limiter als Verstärker mit dem Verstärkungsfaktor 1, solange NF-Spannungen von weniger als 0 dB am Eingang liegen; der Pegel aller Signale, die

oberhalb dieser Schwelle liegen, wird so abgeschwächt, daß die Ausgangsspannung zu keinem Zeitpunkt 0 dB überschreitet. Will man diesen Grenzwert auf z. B. -10 dB verringern, um das Gerät an die Stereoanlage anzupassen, muß man lediglich die Verstärkung der Gleichrichterschaltung vergrößern. Dies läßt sich leicht bewerkstelligen, indem man R13 und R22 von 20 k auf etwa 47 k vergrößert. Wird eine Anzeige des Begrenzer-Einsatzes gewünscht, so schaltet man einfach über einen Widerstand von ca. 1 k die Steuerspannung V_c auf die Anzeige-schaltung (der Autor verwendet als Anzeige eine LED-Zeile mit passender Treiberschaltung). □

Stückliste

Widerstände $\frac{1}{4}$ W, 5 %

R1,16	22k
R2,25	47k
R3,26	100R
R4,27	5k6
R5,7,28,30	390R
R6,29	15k
R8,17	1k0
R9—11,13,	
18—20,22	20k
R12,14,21,	
23,32	10k

R15,24	220R
R31	330k
R33	470R
R34	4k7
R35,36	470k
R37,38	7k5

Potentiometer

PR1,3	47k Trimmer
PR2,4	220R Trimmer
PR5	10k Trimmer
PR6	1k0 Trimmer

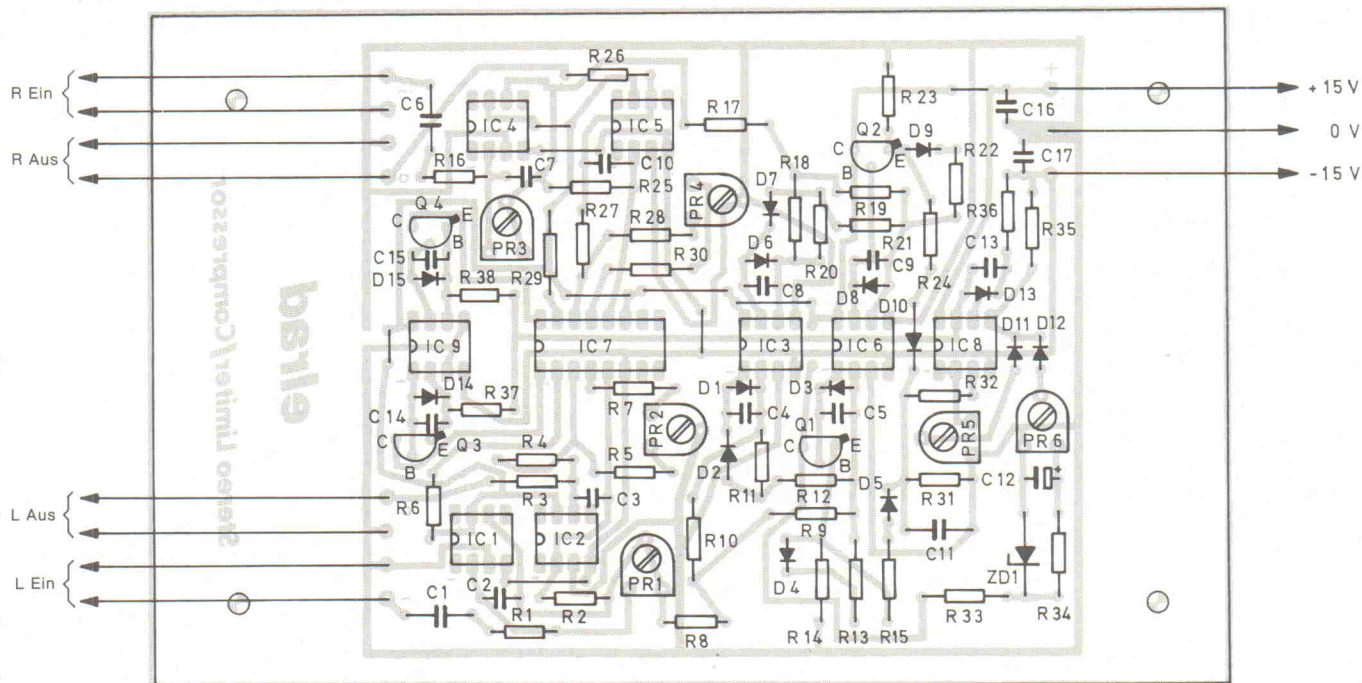
Kondensatoren

C1,6,11	1 μ 0 MKH
---------	---------------

C2,4,5,7—9,	
13—15	47pF ker.
C3,10	100pF ker.
C12	10 μ F/16 V Tantal
C16,17	100nF Folie

Halbleiter

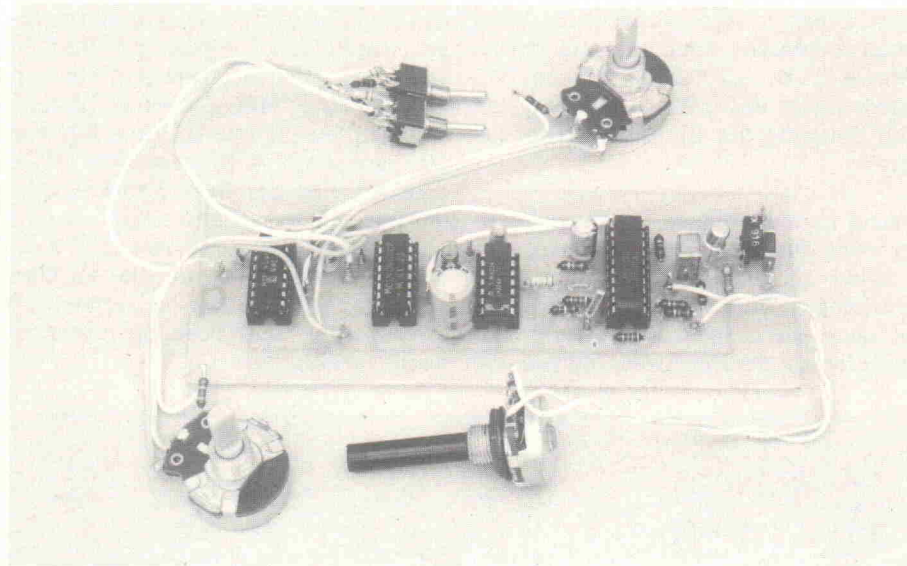
IC1,2,4,5	TL071
IC3,6,8,9	TL072
IC7	LM13600
Q1,2	BC107
Q3,4	BC177
D1—15	1N4148
ZD1	5V6 400 mW Z-Diode



Bestückungsplan für den Kompressor/Begrenzer

Digital abstimmbares NF-Filter

Michael Arnoldt



Moderne NF-Filter wenden die Technik der geschalteten Kapazitäten (switched capacitor) an, die es erlaubt, Filter zu integrieren, deren Resonanz- bzw. Eckfrequenzen von einer externen Taktfrequenz bestimmt werden und die folglich durch dieses Taktsignal einstellbar sind. Die vorliegende Bauanleitung beschreibt ein unter Verwendung eines derartigen ICs entstandenes Filter, das sich vor allem für niederfrequente Anwendungen (im Hörbereich) eignet und sich z. B. in Funkempfängern einsetzen läßt.

Prinzip der switched capacitor-Filter

Bild 1a stellt das Prinzip eines Filters mit geschalteten Kapazitäten vor. Zwischen dem Eingang E und dem invertierenden IC-Eingang ist ein Schalter gelegt, der im Takt der Schaltfrequenz f_s den Kondensator C1 hin und her schaltet. Wenn die Taktfrequenz sehr viel höher als die maximale Signalfrequenz gewählt wird, verhält sich die umgeschaltete Kapazität wie ein Widerstand. Das entspricht dann der Integratorschaltung nach Bild 1b.

Für den Äquivalenz-Widerstand R' gilt der Wert

$$R' = 1/f_s \cdot C1.$$

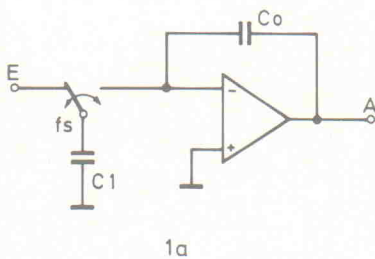
Die Zeitkonstante des Integrators berechnet sich nach

$$\tau = R \cdot C.$$

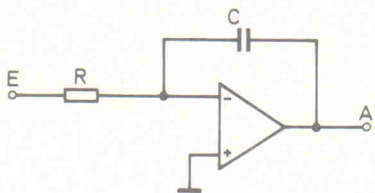
Und entsprechend erhält man für die Anordnung nach Bild 1b

$$\tau = C_0/f_s \cdot C1.$$

Das Frequenzverhalten einer solchen Schaltung ist also der Taktfrequenz f_s proportional. Somit lassen sich auf der Basis der Filter mit geschalteten Kapazitäten abstimmbare Filterkombinationen aufbauen, für die im Prinzip die gleichen Bedingungen gelten wie für andere aktive oder passive Filter.



1a



1b

Bild 1. Vergleich von herkömmlichen Filter mit switched capacitor Tiefpaß

Ein derartiges integriertes Filter-IC ist der Typ MF10 von National Semiconductor. Bild 2 zeigt den Grundaufbau dieses Filters, von dem das IC zwei

Aufbau des Filter-ICs MF10

gleiche Schaltungen mit den Bezeichnungen A und B enthält. Es folgen aufeinander eine Verstärkerstufe, eine Summier-/Differenzschaltung mit drei Eingängen und zwei Integratoren. Durch die internen Rückführungen und die externe Beschaltung mit den Widerständen $R1$, $R2$ und $R3$ entsteht ein Filter, dessen Verstärkung v sich nach

$$v = - R3/R1,$$

und dessen Kreisgüte Q sich aus

$$Q = R3/R2$$

errechnet.

Das IC erlaubt eine Reihe weiterer Beschaltungen, die andere Filter-Konfigurationen entstehen lassen, hier jedoch nicht beschrieben werden können.

Einige der Eigenschaften seien nachstehend erläutert:

- Der Schalteingang $S_{A/B}$ legt die elektronischen Schalter beider Filter entweder an den Tiefpaßausgang TP ($S_{A/B} = U_{D+}$) oder an Masse.
- Das IC kann wahlweise von einer einzelnen Betriebsspannung $0V/+10V$ oder von einer dualen Quelle $\pm 5V/0V$ versorgt werden. Hier wird die Variante $0V/+10V$ eingesetzt. Die Versorgungseingänge für die analogen und digitalen Komponenten des ICs heißen: U_{A+} , U_{A-} , U_{D+} und U_{D-} . Für den Eingang Analog Ground (AGND) wird in diesem Fall eine der halben Differenz $U_{A+} - U_{A-}$ entsprechende Spannung, hier also $+5V$, benötigt.
- Der Pegelwahleingang Level Shift LSh ist in diesem Fall mit AGND verbunden.
- Für das Verhältnis von Takt- zu Resonanzfrequenz f_T/f kann mit dem Eingang '50/:100' ein Wert von 50 oder 100 geschaltet werden, d. h. die Taktfrequenz beträgt das 50fache ('50/:100' = $+10V$) bzw. 100fache ('50/:100' = $+5V$) der Resonanzfrequenz.

Soweit sind die beschriebenen Funktionen beiden Filtern gemeinsam. Unabhängig davon sind die Resonanz- bzw. Eckfrequenzen über die Eingänge T_A und T_B steuerbar.

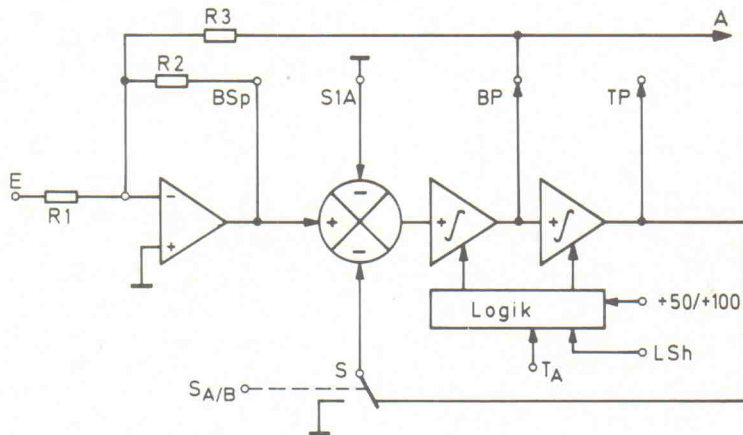


Bild 2. Funktionsblockbild des integrierten Filters MF10 (eine Hälfte)

Die Bandpaßschaltung

Die Filterschaltung, die speziell für Funkempfangsanwendungen bzw. Telegrafiefilter entworfen wurde, zeigt Bild 3. Sie beinhaltet einen Bandpaß (BP) und eine sich anschließende Bandsperre (BSp). Der BP hebt erwünschte Signale an, die BSp unterdrückt störende Pfeiftöne. Beide Filter verwenden getrennte Taktgeneratoren.

Der größte Teil der Versorgungseingänge wurde in der Schaltung zum BP hin eingetragen.

Da digitale Filter in geringem Maß Störsignale erzeugen können, empfiehlt es sich, das Filter möglichst weit zum Ende des NF-Zuges anzuordnen, also den NF-Eingangsspegel anzuheben. Das geschieht hier durch die Transistor-Verstärkerstufe. Sie wird am Gegenkopplungs-Trimmswiderstand RV1 (470 k) auf geringste Verzerrungen eingestellt bzw. (mit einem Oszilloskop) so abgeglichen, daß ohne Aussteuerung am Kollektor die halbe Betriebsspannung anliegt. Bei der Verwendung starker Eingangssignale kann diese Stufe entfallen.

Auf den Koppelkondensator C2 folgt der bereits die Verstärkung des BP-Filters beeinflussende Widerstand R2. Gemeinsam mit dem Quellwiderstand der Transistorstufe von einigen hundert Ohm ergibt sich für R_{2ges} ca. 1 kOhm. Das wichtigste Kontrollinstrument dieses Filters ist das Potentiometer P1 (25 k). Da die Güte Q des so beschalteten Filters durch die Beziehung

$$Q = (P1 + 1 \text{ k}\Omega) / 1 \text{ k}\Omega$$

gegeben ist, liegt für $P1 = 0$ (linker Anschlag) der Wert $Q = 1$ und für $P1 = 25 \text{ k}\Omega$ (rechter Anschlag) der Wert $Q = 26$ vor. Die Skala des Potentiometers P1 kann also direkt in Gütewerten geeicht werden. Sie verläuft — ein hinreichend lineares Potentiometer vorausgesetzt — ebenfalls proportional zum Drehwinkel. Die Gesamtverstärkung der Schaltung ergibt sich aus dem Produkt der oben definierten Verstärkung v und der Resonanzüberhöhung entsprechend der Güte Q, d. h.

$$U_{aus}/U_{ein} = v \cdot Q.$$

Die Taktumschaltung '50/100' ist auf das Verhältnis $f_T/f = 100$ geschaltet. Den Takt erzeugt IC3 (4046) mit der VCO-Sektion. Die Abstimmung der Taktfrequenz erfolgt durch das Potentiometer P3. Da der Abstimmbereich sehr hoch ist, wenn die Abstimmungsspannung U zwischen 0 V und +10 V variiert wird, ist die Variation hier durch den Vorwiderstand R14 (15 k) auf ein Verhältnis von ca. 10:1 begrenzt worden. Weil andererseits ein Abstimmverhältnis von 10:1 nicht in allen Fällen ausreicht, besteht die Umschaltmöglichkeit am Eingang R zwischen den Taktfrequenz- (Filterfrequenz-) Bereichen:

1 MHz ... 100 kHz
(10 kHz ... 1 kHz) mit 15 k Ω (R16),
200 kHz ... 25 kHz
(2 kHz ... 250 Hz) mit 150 k Ω (R15).

Weitere Frequenzbereiche lassen sich entsprechend festlegen. Die untere Frequenzgrenze der Schaltung liegt bei ei-

nigen Hertz, die obere beträgt für den Filterteil ca. 30 kHz, für die Taktfrequenz ca. 1,5 MHz, so daß sich in der Betriebsart '100' 15 kHz noch gut erreichen lassen. Für höhere NF-Frequenzen ist der Eingang '50/100' auf : 50 umzuschalten.

Der maximal realisierbare Q-Wert hängt hauptsächlich vom Aufbau der Schaltung ab. Werte von 100 sind selbst bei 'fliegendem Aufbau' zu erreichen.

Die Bandsperreschaltung

Wie erwähnt wurde, verfügt das IC über zwei gleiche Filterkreise. Der zweite Kreis läßt sich wahlweise ebenfalls als Bandpaß, Bandsperre, Hochpaß oder Tiefpaß einsetzen. Eine BP-Schaltung auf der gleichen Frequenz hat i. a. wenig Sinn, weil die Resonanzkreisgüte Q ohnehin weit höher gemacht werden kann, als für normale Anwendungen erforderlich ist. Dagegen wäre es oft wünschenswert, ein gleiches BP-Filter etwas frequenzversetzt zu betreiben, um größere Bandbreiten bei gleicher Flankensteilheit zu erreichen. In diesem Fall müßte jedoch die Taktfrequenz des zweiten Filters etwas gegen die des ersten verschoben eingestellt und ggf. mit abgestimmt werden.

Von größerem Nutzen ist häufig die Kombination einer BP- mit einer BSp-Schaltung, etwa als Telegrafiefilter in Funkempfängern. Während der BP die Nutzfrequenz herausfiltert, unterdrückt die Bandsperre eine der bei Überlagerungsempfang praktisch immer auftretende NF-Störfrequenz, seien es andere Telegrafie- oder Dauersignale. Hierzu dient in der Muster-schaltung der zweite Teil des Chips MF10 (IC1b).

An den BSp-Ausgang (Pin 18) des zweiten Filters schließt sich eine Pufferstufe IC2 (1/4 LM 324) an, die eine nachfolgende Last niederohmig ansteuern kann.

Das BSp-Filter wird mit einem gleichen Taktgenerator wie der BP abgestimmt (IC4; 4046).

Eingangs wurde bereits erwähnt, daß am Ausgang jedes Filters außer der Signalfrequenz f auch relativ schwach die Taktfrequenz $f_T = 100f$ auftritt. Bei der Reihenschaltung von Filtern ergibt sich als weiterer Nachteil, daß zusätzlich Misch- bzw. Interferenzfrequenzen auftreten. Für viele Funkemp-

Bauanleitung: Digital abstimmbares Filter

Wie funktioniert's?

Die Funktion des SC-Filters erläutert die Abbildung. Anstelle des in aktiven Tiefpaßfiltern anzutreffenden Widerstands R1 ist hier ein elektronischer Umschalter eingefügt, der mit der Taktfrequenz f_T zwischen beiden Stellungen hin- und zurückschaltet. Der Schalter führt auf eine Kapazität C1, die daher die Bezeichnung geschaltete Kapazität trägt.

Man kann zeigen, daß sich die Kombination aus Umschalter und Kapazität wie der Widerstand R1 verhält, sofern die Taktfrequenz hoch gewählt wird, verglichen mit der Signalfrequenz

$$f (f_T \gg f).$$

In dem Moment, in dem der Schalter links anliegt, soll der Eingang E die Eingangsspannung U haben. Der Kondensator C1 wird auf diesen Wert aufgeladen. Dann legt das Taktsignal den Schalter nach rechts. Durch die nachfolgende Schaltung aus Operationsverstärker und Kondensator C2 wird C1 auf den Spannungswert U entladen. Dieser Vorgang nimmt die Zeitspanne t in An-

spruch. Dabei fließt der Strom I. Die Ladung Q, die der Strom I aus dem Kondensator C abtransportiert, ist

$$Q = I \cdot t \quad (1).$$

Da die Ladung im Kondensator sowohl der Spannung als auch der Kapazität proportional ist, gilt:

$$Q = C1 (U - U_e) \quad (2).$$

Durch Gleichsetzen erhält man:

$$I \cdot t = C1 (U - U_e) \quad (3).$$

Der Schalter wird mit einem Taktsignal betätigt, das ein Tastverhältnis von 1:1 aufweist, d. h. er liegt gleich lange in der linken wie in der rechten Stellung, nämlich jeweils die Zeitdauer t. Daher ist die Periodendauer T der Schaltfrequenz $f_T (= 1/T)$:

$$\text{So erhält } T = 2t \quad (4).$$

$$\text{man: } I/2f_T = C1 (U - U_e) \quad (5).$$

Da dieser Strom nur während der Hälfte der Zeit fließt (der Kondensator wird ja während der anderen Hälfte in Stellung 'links' aufgeladen), ist sein Mittelwert I/2. Man kann sich also diesen Strom I/2 während der gesamten Zeit fließend denken.

Sucht man nun nach dem Widerstand R', der, zwischen die Schalteranschlüsse E und S gelegt, den gleichen Strom I/2 fließen lassen würde, erhält man

$$R' = \frac{U - U_e}{I/2} \quad (6).$$

In (4) eingesetzt wird dann nach Umstellung:

$$R' = \frac{1}{f_T \cdot C1} \quad (7).$$

Die Zeitkonstante $\tau (\tau = R \cdot C \text{ beim herkömmlichen Integrator})$ nimmt dann die Form an:

$$\tau = R' C2 = \frac{1}{f_T} \cdot \frac{C2}{C1} \quad (8).$$

Für die Grenzfrequenz $f_g = 1/\tau$ erhält man somit:

$$f_g = f_T \cdot \frac{C1}{C2} \quad (9).$$

Man erkennt, daß f_g , wie auch jede andere Bezugsfrequenz des Tiefpaßfilters direkt von f_T abhängt. Das ist einer der ganz entscheidenden Vorteile der SC-Filter gegenüber herkömmlichen aktiven Filtern, denn eine Variation der Taktfrequenz er-

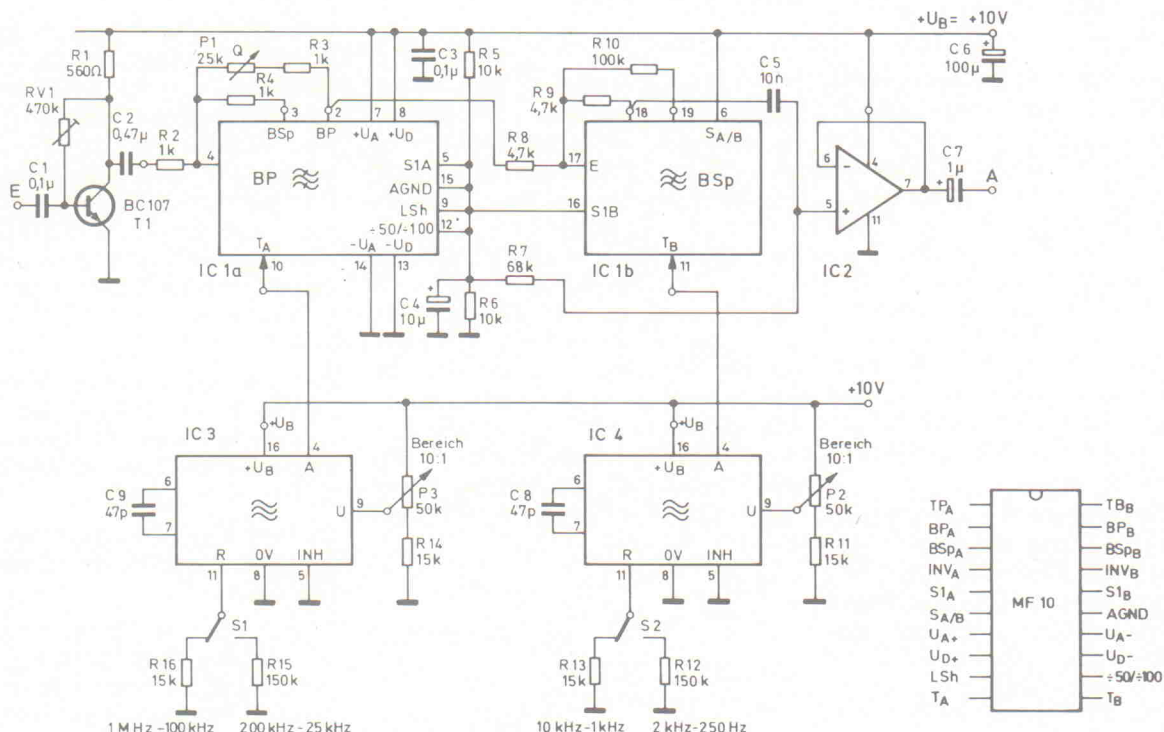
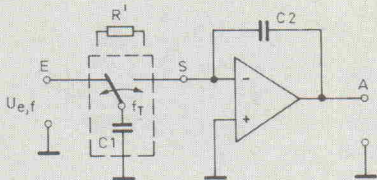


Bild 3. Schaltbild der BP-/BSp-Kombination

gibt in gleichem Maß auch eine Änderung der Filterfrequenz f_g .

Weiterhin wird deutlich, daß f_g nicht durch die absolute Größe der Kapazitäten C1 und C2, sondern nur von deren Verhältnis zueinander bestimmt wird. Fertigungsunterschiede, die bei der Herstellung von ICs auftreten, wirken sich mit hoher Wahrscheinlichkeit auf beide Kapazitäten gleichermaßen aus, so daß sich die Wirkung aufhebt. Entsprechendes gilt für die temperatur- oder betriebsspannungsbedingten Kapazitätsänderungen.



Durch die Kombination von Tiefpaßfiltern mit Invertierern und Summierern lassen sich alle weiteren 4 Filtertypen (Hochpaß, Bandpaß, Bandsperre und Allpaß) realisieren.

fangsanwendungen sind diese (schwachen) Störsignale i. a. tragbar, zumal dann, wenn der Eingangspegel der Filter durch Vorverstärkung hoch gewählt wird, maximal 1...2 V (Effektivwert). Beim Einsatz für HiFi-Zwecke kann die Situation jedoch ungünstiger sein, so daß dann versucht werden muß, die Taktfrequenzanteile durch feste oder umschaltbare Tiefpaßfilter hinter jedem MF-10-Teilfilter zu unterdrücken. Das vermindert jedoch naturgemäß die ansonsten große Einsatzbreite der Schaltung, muß in der Regel auf den Einzelfall angepaßt werden und wird daher hier nicht weiter erläutert.

Ebenso soll die Festlegung der Frequenzbereiche, ob umschaltbar (S1, S2) oder nicht, die Wahl der Frequenzvariation (P2, P3, R11, R14), die Kombination der Filtertypen (BP, BSp usw.) dem Anwender überlassen bleiben. Evtl. ist das Layout der Platine (Bild 4) entsprechend zu ändern. Ohne Umschaltung der Frequenzbereiche ergeben festgeschaltete 30-k Ω -Widerstände übrigens einen brauchbaren Einzelbereich von ca. 0,5...6 kHz.

Die Betriebsspannung der gesamten Schaltung ist — ohne zusätzliche Maßnahmen — durch die maximal zulässige Versorgungsspannung des Filter-ICs MF10 auf 10 V begrenzt. Die Stromaufnahme beträgt ca. 15...20 mA.

Beim Einbau in Empfangseinrichtungen sollte beachtet werden, daß die im Bereich einiger hundert kHz arbeitenden Oszillatoren Oberwellen erzeugen und den Empfang stören können. Daher ist die Schaltung zum Einbau in ein separates Gehäuse und zur direkten Ansteuerung eines Kopfhörers vorgesehen. Bild 5 ist die Bestückungszeichnung der Platine.

Zum Abschluß sei noch erwähnt, daß ein Frequenzzähler, der an die Taktgeneratoren angeschlossen wird, den 100fachen Wert der Filterfrequenz anzeigt.

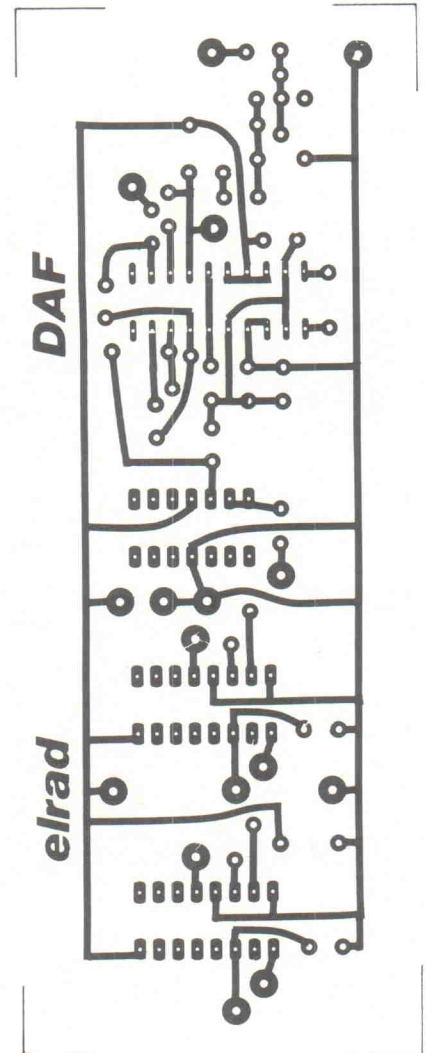


Bild 4. Layout der Platine

Stückliste

Widerstände

R1	560R
R2,3,4	1k
R5,6	10k
R7	68k
R8,9	4k7
R10	100k
R11,13,14,16	15k
R12,15	150k
RV1	470k Trimpot.
P1	25k Potentiometer, lin.
P2,3	50k Potentiometer, lin.

Kondensatoren

C1,3	0,1 μ
C2	0,47 μ
C4	10 μ /16 V Elko
C5	10n
C6	100 μ /16 V Elko
C7	1 μ /10 V Tantal
C8,9	47p

Halbleiter

T1	BC 107
IC1	MF10CN (National Semiconductor)
IC2	LM324 (National Semiconductor)
IC3,4	MC14046 oder CD4046

Sonstiges

S1,2	Kippschalter 1 x Um
------	---------------------

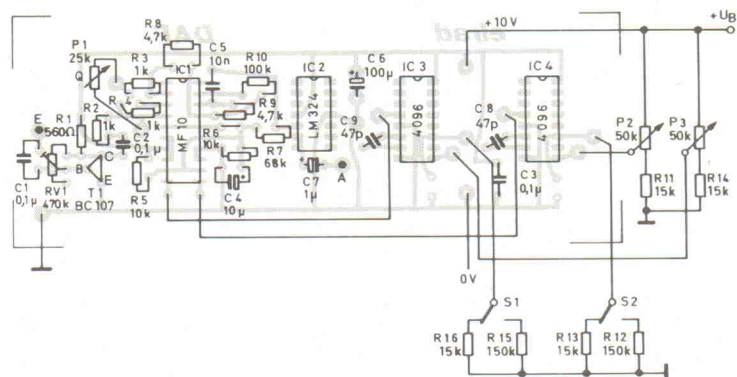
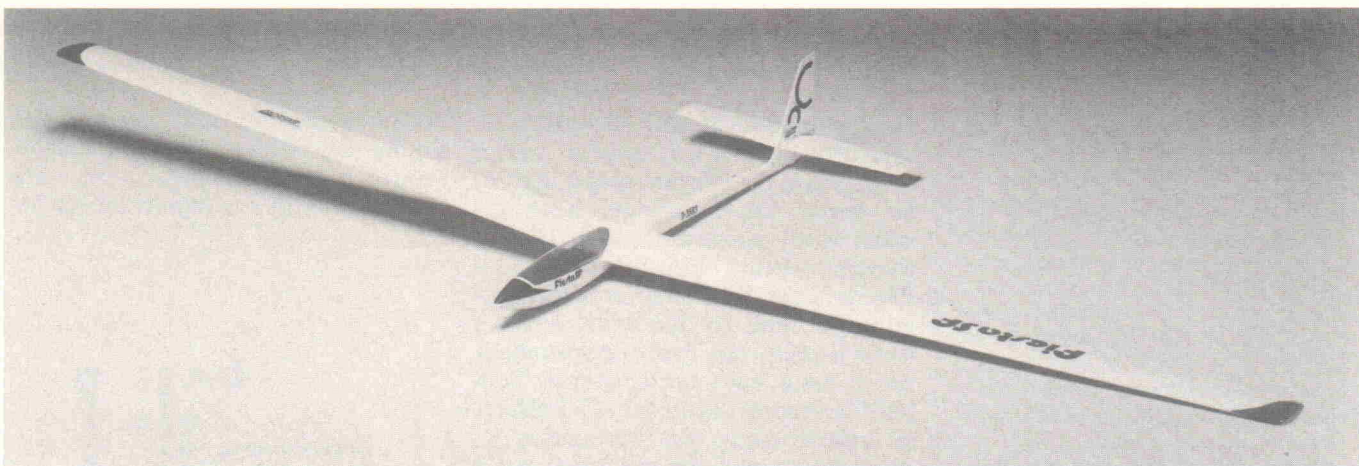


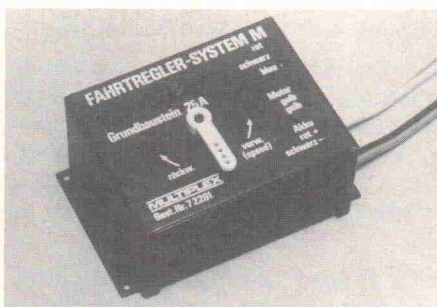
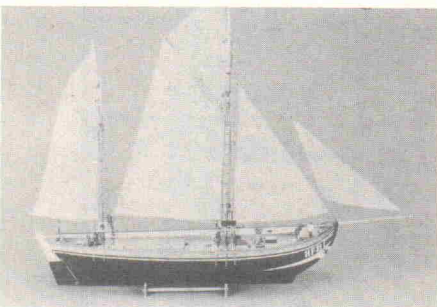
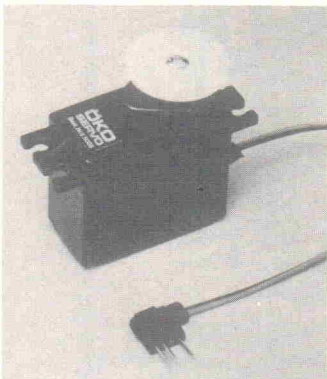
Bild 5. Bestückungsplan der Leiterplatte



Funk-Fernsteuerungen

P. Röbbke

Der Absturz kündigte sich durch heftige Schlingerbewegungen an. Kurz danach zog das Flugzeug — obwohl der Steuerknüppel nicht betätigt wurde — steil nach oben, verlor an Fahrt und kippte über die rechte Tragfläche weg. Der Aufschlag erfolgte nach 30 Sekunden. Die ebenso entsetzten wie sachkundigen Zeugen des Vorfalles riefen jedoch nicht nach Feuerwehr und Notarzt, sondern begannen erst einmal über die möglichen Absturzursachen zu diskutieren. Lediglich der Pilot griff zu einer Plastiktüte, um die Unfallstelle nach noch verwertbaren Teilen seines Flugzeugs abzusuchen.



Übereinstimmend kam man später zu dem Ergebnis, daß eine 'Störung' vorgelegen habe — eine Funk-Störung selbstverständlich, denn die Maschine war nur ein Flugzeug-Modell, und unser Pilot stand mit dem Sender in der Hand auf der sicheren Erde. Der einzige zu beklagende Schaden bestand lediglich aus einer Handvoll zertrümmerten Balsaholzes und einigen geknickten Rübenblättern. Ähnliche Szenen wird jeder am Modellbau Interessierte schon erlebt haben — sei es als Zuschauer oder als Betroffener. Einmal mehr wird daran deutlich, daß das wichtigste Teil eines Modells die Fernsteuerung ist.

Mit diesem elrad-Report über Funk-Fernsteuerungsanlagen wollen wir den meist blumigen Werbenebel etwas lüften und dem aufmerksamen Leser eini-

ge Entscheidungskriterien an die Hand geben, welche Anlage für ihn die 'richtige' ist; oder, wenn er schon eine besitzt, die Funktionsweise besser verstehen zu lernen.

Zwischen Knüppel und Ruder

Alle heute handelsüblichen AM- und FM-Fernsteuerungen arbeiten nach folgendem Prinzip: Mit dem Steuerknüppel wird die Stellung eines Potis verändert. Dieses ist das zeitbestimmende Teil eines Monoflops (meist ein Timer-IC 555). Der so erzeugte Steuer-Impuls ist in seiner Länge von ca. 0,8 msec bis 1,2 msec veränderbar. Eine Multiplexschaltung 'fragt' 50-mal in der Sekunde jeden Knüppel nach seiner momentanen Stellung ab und setzt daraus eine Impulsfolge zusam-

men. Damit wird der Sender moduliert. Im Empfänger wird dieses Hochfrequenzsignal demoduliert und die Impulsfolge dann fein säuberlich auf die einzelnen Servostecker aufgeteilt. Damit der Empfänger 'weiß', wann eine Impulsfolge zu Ende ist, gibt der Multiplexer im Sender nach dem letzten Steuerimpuls einen Synchron-Impuls ab. Dieser ist länger als ein einzelner Steuer-Impuls.

AM ist preiswert

Die für den Modellbauer in der Praxis wichtigen Unterschiede zwischen den vielen Fernsteuerungsanlagen beziehen sich hauptsächlich auf die verschiedenen Modulationsarten und Frequenzbereiche. Bei der Amplituden-Modulation wird das Hochfrequenz-Sendesignal — einfach ausgedrückt — stän-

dig unterbrochen. Die Länge dieser Unterbrechung entspricht der Länge des Steuerimpulses und bestimmt, in welche Stellung die Rudermaschine laufen soll. Also: kurze Unterbrechung (0,8 msec) rechte Endstellung, lange Unterbrechung (1,2 msec) linke Endstellung. AM-Anlagen sind am stör anfälligsten, weil in den Sendepausen jedes Fremdsignal als neuer Steuerbefehl ausgewertet werden könnte. Und ein Fremdsignal kommt am besten durch, wenn das Nutzsignal Null ist.

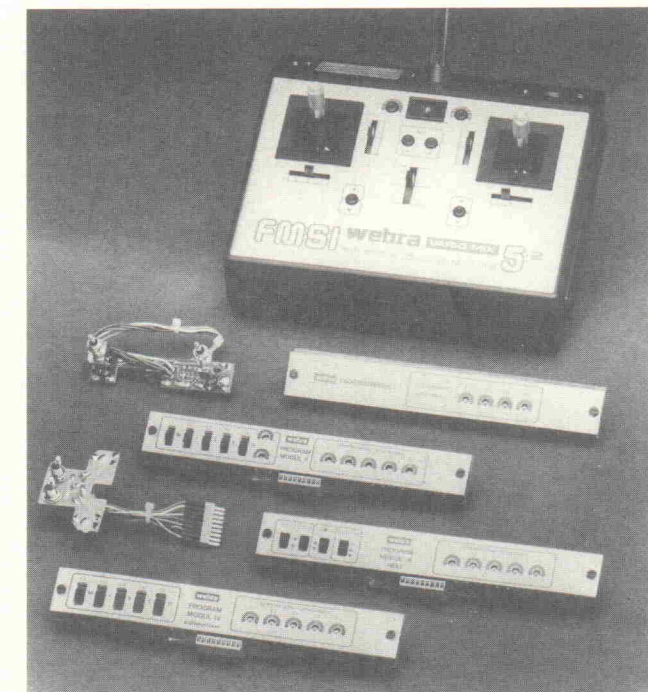
FM ist erprobt

Eine erhebliche Verbesserung in der Störsicherheit brachte die Frequenz-Modulation. Hierbei wird — während der Zeit der Steuerimpuls-Übertragung — die Frequenz des Sen-

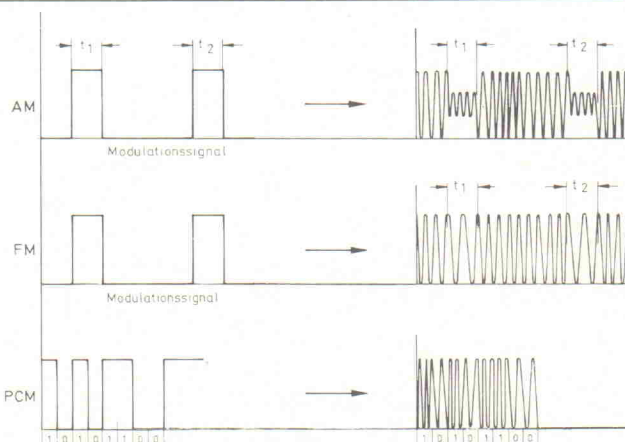
ders geringfügig geändert. Der Empfänger wertet die Zeitdauer der Frequenzänderung aus und 'weiß' demzufolge wieder, wie lang der Steuerimpuls sein soll. Die verbesserte Störsicherheit ist der Tatsache zu verdanken, daß bei Frequenzmodulation das Nutzsignal — der Hochfrequenz-Träger — ständig 'da' ist. Ein Störsignal müßte jetzt also stärker als das Nutzsignal sein, um Reaktionen am Modell hervorzurufen; denn es kann sich nicht mehr leicht und locker in die Sendepausen (wie bei AM) hineinschleichen.

PCM ist sicher

Das gegenwärtig sicherste Verfahren zur Signalübertragung ist aber die Puls-Code-Modulation. Hier wird ein grundsätzlich anderer Weg der Signalaufbereitung beschritten: Der Steuerknüppel betätigt wieder ein Poti; dieses ist aber nicht Teil einer RC-Kombination, sondern liefert eine der Knüppelstellung proportionale Gleichspannung. Der Momentanwert dieser Spannung wird in einem AD-Konverter in 256 mögliche Digital-Zahlen umgewandelt, mit einer digitalen Adresse versehen und dann auf die hochfrequente Reise geschickt. Da die Information über die Knüppelstellung nicht mehr in nur einem einzigen Impuls, sondern in einer Folge von 8 Impulsen steckt, ist der Verlust eines oder zweier 'Bits' leichter zu verschmerzen. Dazu gehört im Empfänger aber ein Speicher, der die übertragenen Datenpakete auf ihre Glaubwürdigkeit hin überprüft und die als korrekt bzw. unverstümmelt erkannten Digitalzahlen auf einem besonderen Platz ab-



Am Beispiel der Webra FMSI eine Anlage der neueren Generation mit Programm-Kassetten und Erweiterungs-Moduln.



Die unterschiedlichen Signalformen bei AM, FM und PCM.

speichert. Von dort werden diese Werte dann solange abgerufen, bis eine neue als korrekt erkannte Zahl eintrifft und den

letzten Wert 'überschreibt'. Das Ergebnis dieser aufwendigen Technik ist eine bisher unbekannte Störsicherheit.

Wir haben dazu folgenden Versuch gemacht: Zwei Segler — der eine bestückt mit einer hochwertigen FM-Anlage, der

PCM contra FM — Der Test

andere mit einer PCM-Anlage und beide bequart auf Kanal 72 (35 MHz) — legten wir auf eine Wiese und entfernten uns mit den beiden Sendern. Vorher hatten wir die HF-Ausgangsleistungen der Sender mit einem Feldstärkemesser überprüft. Dabei zeigte der FM-Sender eine um ca. 30% stärkere Abstrahlung als der PCM-Sender. Als erstes wurde die FM-Anlage eingeschaltet und auf Funktion überprüft: Alles o.k. Nach dem Einschalten des PCM-Senders liefen jedoch alle Ruder des FM-Seglers in Endstellung und verharrten dort bis zum Ende des Versuchs. Anders dagegen die PCM-Anlage: Bis auf wenige kurze Löcher im Übertragungsbereich waren alle Ruder bis zu einer Entfernung von ca. 300 m voll funktionsfähig. Durch dieses Ergebnis schon etwas verblüfft, ließen wir den FM-Sender etwa auf halber Strecke stehen und wiederholten den Test noch einmal (unterschiedliche Entfernungen zwischen Sendern und Empfängern!). Auch hier kein anderes Ergebnis: Die FM-Anlage lag mit allen Rudern am Anschlag; die PCM-Anlage reagierte — bis auf einige 'Löcher' — ohne Beanstandung.

Bei der Bewertung dieses Tests sollte man jedoch nicht in die Euphorie verfallen, daß einem PCM-Besitzer nun 'nichts mehr passieren kann'. Wenn sich das Modell nämlich im Rückenflug befindet, während die Verbin-



becker Funkfernsteuerungen
... damit Sie Ihr Modell „im Griff“ haben!
Ing. Horst Becker, Im Markwäldchen, 6115 Münster 2, Kat. geg. DM 3,- in Briefm.

Sicherheit · Qualität · Perfektion
SIMPROP-SAM-PCM
Für Sie unsere ganze Erfahrung



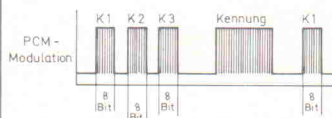
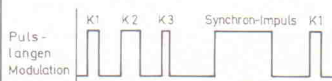
Postfach 1440, 4834 Harsewinkel

AM-Anlagen Sender, Empfänger 1 Servo + Zubehör	Kanäle	fester Frequenzbereich (Sender)	Sender Modul	27 MHz	35 MHz	40 MHz	434 MHz	fester Frequenzbereich (Empfänger)	Empfänger Modul	Servo-Weg-Umkehr	Mixer	Ruder Differenzierung	Exponentielle Steuer- Kennlinie	Kombi-Switch	Servoweg-Umschalt.	Preis (DM)	Bezeichnung der Anlage
Conrad	2 3	x x	x x	x x				x x								135,— 155,—	Noris 2004 Noris 2006
Graupner	2 3 4	x x x		x x x		x		x x x								174,— 238,— 324,—	SSM C4 SSM C6 SSM E8
Multiplex	2	x		x				x								179,—	Delta 2
Kyosho (Importeur Noll, Herne)	2	x		x				x								ca. 126,—	Astro GX-202
Robbe	2 2	x x		x x		x		x x		x						159,— 175,—	Compact AMSS 27 Compact 2 AMSS 27

FM-Anlagen Sender, Empfänger 1 Servo + Zubehör	Kanäle	fester Frequenzbereich (Sender)	Sender Modul	27 MHz	35 MHz	40 MHz	434 MHz	fester Frequenzbereich (Empfänger)	Empfänger Modul	Servo-Weg-Umkehr	Mixer	Ruder Differenzierung	Exponentielle Steuer- Kennlinie	Kombi-Switch	Servoweg-Umschalt.	Preis (DM)	Bezeichnung der Anlage
Conrad	4+1 S 6 4-7 4+1 S	x x x x		x x x x	x x x x	x x x x		x x x x								255,— 389,— 498,— 229,—	Euro-Sport 2+2 Euro-Sport Variomodul-Pilot FM-SS-Sport
Graupner	4 7 6 8	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 x x	x x x x				x x x x	398,— 536,— 620,— 1490,—	T 1008 FMSSS T 3014 FMSSS T 3012 H FMSSS T 5016 F FMSSS
Multiplex	2 4 4 7	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 x x	x x x x			x x x x		378,— 398,— 458,— ca. 1400,—	Combi Sport 2/7 Europa Sport 4/6 Combi Sport 4/7 Professional 434
Webra	4 5-7 9	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 x		370,— ca. 500,— ca. 1800,—	Webra 5 Junior Webra 5+2 VarioMix Webra 9 Expert
Simprop	2 4 4 7	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 x x	x x x x	x x x x	x x x x	x x x x		ca. 200,— 369,— ca. 700,— ca. 900,—	Star 4 Star 8 SAM-FM-Junior SAM-FM-Senior
Microprop	4-7	x	x	x	x	x		x								ca. 550,—	Variomodul-Pilot
Grundig	4-7 7	x x	x x	x x	x x	x x		x x			x		x			498,— 1030,—	Varioprop TM 2014 Micromodul T14 Expert
Robbe	4 4 4-8	x x x	x x x	x x x	x x x	x x x		x x x		x x x	x x x					289,— 349,— 519,—	ECO FMS 2 Starion FMS Promars FMSS

PCM-Anlagen	Kanäle	fester Frequenzbereich (Sender)	Sender Modul	27 MHz	35 MHz	40 MHz	434 MHz	fester Frequenzbereich (Empfänger)	Empfänger Modul	Servo-Weg-Umkehr	Mixer	Ruder Differenzierung	Exponentielle Steuer- Kennlinie	Kombi-Switch	Servoweg-Umschalt.	Preis (DM)	Bezeichnung der Anlage
Microprop	8		x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	k.A.	PCM Professional
Simprop	4-6 4-10		x x	x x	x x	x x		x x		x x	x x	x x		x x		ab Aug. lieferbar ab Aug. lieferbar	PCM 8-12 SAM-PCM 20
Conrad (baugleich mit Microprop)	8		x	x	x	x		x		x	x	x	x	x	x	1130,—	PCM Professional

dung zwischen Sender und Empfänger über längere Zeit abreißt, dann ist genauso sicher Kleinholz zu erwarten wie mit jeder anderen Anlage.

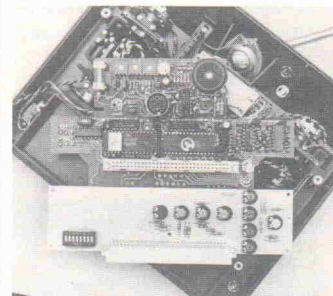


Zwei vollständige Impulszüge von Dreikanal-Anlagen: oben herkömmliche Puls-Längen-Modulation, unten die neue Puls-Code-Modulation.

PCM-Liefermöglichkeiten?

Kurz vor Redaktionsschluß erreichte uns die traurige Mitteilung, daß der gegenwärtig einzige Lieferant für PCM-Anlagen, die Firma Brand-Elektronik aus Extertal, die Produktion eingestellt hat. Das technische 'Erbe' tritt die Firma Microprop Fernlenktechnik GmbH in Bad Salzungen an.

Von Simprop war zu hören, daß die PCM-Anlagen im Herbst lieferbar sein sollen, und Neumann-Microcontrol teilte als frühestmöglichen Liefertermin das Frühjahr '84 mit. Das Warten dürfte sich jedoch lohnen ...



Ansicht der Signalaufbereitungsplatine im Microprop-PCM-Sender. Das linke, große IC ist die CPU, das rechte der AD-Wandler.

Die Post und das Megaher(t)z

Der zu Anfang geschilderte Absturz war auf eine 'falsche' Anlage zurückzuführen. Welches wäre dann aber die 'richtige' gewesen? Bevor wir diese Frage beantworten können, müssen wir uns etwas mit der Post und

Bitte beachten Sie, daß die in allen Tabellen genannten Preise (Stand Juni '83) die Listenpreise der Herstellerkataloge sind. Die 'ca.'-Preise ergaben sich, wenn unterschiedliche Ausstattungen als Set angeboten werden. Wir haben in diesen Fällen die Preise der 'überzähligen' Servos etc. geschätzt und vom Listenpreis abgerechnet. k.A. bedeutet: keine Angabe.

Funk-Fernsteuerungen

dem Fernmeldegesetz befallen. Die Post — als Verwalterin unserer aller Frequenzen — hat zum Zwecke der Fernsteuerung von Modellen folgende Frequenzen freigegeben:

Frequenzgruppe A

Frequenzen erster Wahl für Fernsteuermodelle aller Art

- 26 995 kHz (K 4)
- 27 045 kHz (K 9)
- 27 095 kHz (K 14)
- 27 145 kHz (K 19)
- 27 195 kHz (K 24)
- 27 255 kHz (K 30)
- 40,665 MHz (K 50)
- 40,675 MHz (K 51)
- 40,685 MHz (K 52)
- 40,695 MHz (K 53)

Frequenzgruppe B

Frequenzen zweiter Wahl für Fernsteuermodelle aller Art

- 27 005 kHz (K 5)
- 27 015 kHz (K 6)
- 27 025 kHz (K 7)
- 27 035 kHz (K 8)
- 27 055 kHz (K 10)
- 27 065 kHz (K 11)
- 27 075 kHz (K 12)
- 27 085 kHz (K 13)
- 27 105 kHz (K 15)
- 27 115 kHz (K 16)
- 27 125 kHz (K 17)
- 27 135 kHz (K 18)

Frequenzgruppe C

für Fernsteuermodelle aller Art Kanalabstände 25 kHz, jedoch nur jeder zweite Kanal belegt

- 433,125 MHz (K 102)
- 433,175 MHz (K 104)

bis

- 434,725 MHz (K 166)

Frequenzgruppe D

nur für Flugmodelle Kanalabstände 10 kHz

- 35,010 MHz (K 61)
- 35,020 MHz (K 62)
- 35,030 MHz (K 63)

bis

- 35,200 MHz (K 80)

Doch Vorsicht ist geboten: Außer auf dem 35 MHz-Band sind die Fernsteuerer nur geduldete Gäste. Sie müssen also mit Störungen jeglicher Art rechnen. Hochfrequenzgeneratoren aus Industrie und Arztpraxen, CB-Sprechfunk aus Italien und Taxifunk aus Sydney sind die 'beliebtesten' Störer.

Vor dem Kauf ...

Bevor Sie eine Fernsteuerung

kaufen, sollten Sie sich also Gedanken darüber machen, was Sie mit dem Gerät anstellen wollen. Für Elektro-Autos und Schiffe mit Elektro-Antrieb sind die preiswerten, kleinen 27 MHz-AM-Anlagen sehr sinnvoll eingesetzt. Sobald jedoch ein Verbrennungsmotor ins Spiel kommt, ist eine FM-Anlage zu bevorzugen (Masse mal Geschwindigkeit gleich Loch im Boot). Und für alles, was bei ordnungsgemäßer Funktion die Füße vom Boden hebt (also fliegt), ist eine 35 MHz-Anlage mit FM das absolute Minimum (eine PCM-Anlage wäre besser).

Die Frequenzwahl ist im letzten Fall einfach: 35 MHz, weil dieser Bereich exklusiv für Flugzeug-Fernsteuerungen reserviert ist. Bei allen anderen Modellen wird es schwierig: Im 40 MHz-Band ist zwar mit weniger Störungen zu rechnen als im 27 MHz-Bereich, aber dafür stehen auch nur 4 Kanäle zur Verfügung, und man muß dann eventuell Schlange stehen, bis das eigene Modell starten darf. 433 MHz wäre eine Möglichkeit, aber da diese Anlagen noch nicht sehr lange auf dem Markt sind, liegen auch keine gesicherten Erkenntnisse darüber vor, ob sich Funk-Amateure und Modellsportler vertragen oder nicht (der 433 MHz-Bereich liegt mitten in einem Funk-Amateur-Band). Sie sollten sich also im Zweifelsfall dort umsehen, wo Sie ihr zukünftiges Modell-Hobby auszuüben gedenken (Flugplatz/Teich/Piste) und herausfinden, welche Bereiche und Kanäle eng belegt sind.

Etwas ganz Feines hat sich die Industrie ausgedacht, um diese Frequenzwahlprobleme zu umgehen: Das HF-Modul. Wer sich mit dem Verwendungszweck seiner Anlage nicht festlegen kann oder will, dem ist hier der goldene Mittelweg bereitet. Sender- und Empfänger-Modul raus, neue Module rein und weiter geht's.

Die FTZ-Nummer

Wenn Sie eine Marken-Anlage neu kaufen wollen, können Sie die Sache mit der FTZ-Nummer vergessen, weil es sich die namhaften Hersteller nicht leisten können, alte oder nicht ge-

Aktuell und kostenlos

Mit 700.000 Exemplaren
Europas größte Elektronik-Publikation:

184 Seiten
DIN A 4

Nicht nur für Freunde der Elektronik, sondern auch für Modellbau-Fans.

Speziell in dieser Ausgabe:

● Wesentlich erweitertes Modellbau-Programm

(Modelleisenbahnen · Modellbahn-Zubehör wie Automodelle, Gleise, Häuser, Landschaften uvm.)

● Erstmals Hobby- und Freizeit-Angebote

(Glasätzen, Marmorieren, Seidenmalerei, Emaillieren uvm.)



Von Deutschlands größtem Elektronik-Spezial-Versender

CONRAD ELECTRONIC

schnell
anfordern

Tel. 09622/19111 <30111> · Grundstr. 31
Fach 685 · 8452 Hirschau

Vollig neue Konzeption ermöglicht Ausbau der preiswertesten 48-Stufen-Version für Profi-Anlage durch kundenspezifische Nachrüstung der NF- bzw. HF-Module. Optimales Abstrahlverhalten durch Metallgehäuse und Kugelgelenke-antenne

Die neue micro-control-Modul
made in Germany = Service in Germany
über 15 Jahre Erfahrung im Funksteuerungsbau
Tiefstpreise direkt ab Hersteller

Grundset: FM-Sender, Modul-Empf., 1 Servo. DM 379,95. Bausatz ohne Servo DM 299,95. Baumappe DM 10,— (Schein im Brief oder DM 14,— NN). Katalog 83E DM 3,— in Briefmarken von neumann — radio — elektronik 6806 Viernheim, Heinkelstraße 3, Telefon 06204/77171

Nachrüstmodule: HF: alle Frequenzen, NF: Doppel-Multiplex, Progressiv, 2x 6 K: Multifunktion (f. Schiffsmodelle) ergibt 6 Prop. u. 12 Schiffe, 4x Dual-Rate, 4x Ser-voreise, 2x Kombimix, Pro-grammierstecker usw. Wei-tere Neuigkeiten w. Au-topilot, Modulregl., 48seit. Kat. 82

Hobby-EBERHARDT KG

Elektronische Fernsteuerungen RC-Anlagen · Remote-Control

Viele Begriffe für dasselbe!

Wir führen im Vollsortiment, einschl. Service und Ersatzteildienst, die führenden Markenfabrikate:

Graupner, Multiplex, Simprop, Robbe.

Unsere Fachberatung basiert auf Wissen + Erfahrung.

Hobby-Eberhardt, Heilbronn

Kirchbrunnenstraße 16 + 23, Telefon (0 71 31) 8 35 29

prüfte Anlagen zu verkaufen. Wenn Sie jedoch eine gebrauchte Anlage oder 'was Billiges' für den Junior erwerben wollen, sollten Sie darauf achten: Auf dem Sender muß außen die FTZ-Prüfnummer angebracht bzw. eingraviert sein. Vor der Nummer müssen die Buchstaben MF oder FE stehen. Bei fehlender Nummer oder falschen Buchstaben sollten Sie dankend verzichten: Diese Anlagen sind bei uns nicht mehr zugelassen.

Reichweiten

Von Leuten, die sich noch nicht mit Fernsteuerungen auskennen, hört man oft die Frage: 'Wie weit reicht denn der Sender?' Die einfache Antwort ist immer: 'Soweit das Auge reicht'. Alle modernen Fernsteuerungen sind so empfindlich, daß Sie noch dann funktionieren, wenn das Modell (3,50 m Segler) als schwarzer Punkt in den Wolken zu entschwinden droht.

Extras müssen extra bezahlt werden

Deswegen sollte man sich genau überlegen, welche man braucht und welche nicht.

Knüppelprogrammierung, meist verbunden mit *Servorichtungs-Umkehr*, ist eine feine Sache. Man erspart sich viel mechanische Bastelei im Modell, wenn einmal eine Knüppel-Richtung nicht mit der Servo-Richtung übereinstimmt. Ein *elektronischer Mixer* im Sender wird wichtig, wenn Modelle mit Querruder oder V-Leitwerk in Betracht kommen (Investition in die Zukunft!). Die *elektronische Differenzierung* von Ruderausschlägen bedeutet, daß der Ruderausschlag beim Querruder nach unten kleiner ist als nach oben; nach unserer Meinung ist das eine Spielerei, die mit weniger Aufwand mechanisch gelöst werden kann.

Exponentielle Steuerkennlinie bedeutet, daß die Ruderausschläge in der Nähe der Knüppel-Nullstellung relativ klein sind, in den Knüppel-Endstellungen jedoch ihre normale Auslenkung erreichen: Nur nützlich für Hochgeschwindigkeitsmodelle oder Leute mit

zitterigen Fingern. Der *Kombi-Switch* gehört wieder in die Reihe des elektronischen Unfugs. Man kann damit am Sender zwei Servos im Modell auf eine Knüppelfunktion schalten. Das gleiche erreicht man zum Null-Tarif, wenn im Modell die zwei Servos auf einen Kanal parallel gelötet werden. *Servoweg-Umschaltung* oder auch *Dual-Rate* ist etwas für Faule. Hierbei kann man den Ruderausschlag am Modell verkleinern. Billiger ist es jedoch, wenn das Rudergestänge am Steuerhorn um ein Loch weiter nach außen gehängt wird. *Lehrer-Schüler-Betrieb* heißt, daß der Lehrer durch einen Umschalter die Kontrolle auf das Modell übernehmen kann. Durch fehlende Normung ist das jedoch nur möglich, wenn Lehrer und Schüler den gleichen Sender-Typ besitzen. Die Krönung des elektronisch veranstalteten Unfugs stellt die sogenannte *Figuren-Automatik* dar. Mehrere Ruder können in Reihenfolge, Dauer und Ausschlag so programmiert werden, daß auf Knopfdruck bestimmte Kunstflugfiguren abrufbar sein sollen. Wir meinen: Wenn jemand eine Rolle sauber fliegen kann, dann braucht er eine solche Automatik nicht, und wer die Rolle noch nicht beherrscht, der bringt sein Modell durch die Automatik ganz sicher in nicht mehr beherrschbare Fluglagen. Merke: Rückenfluglandungen sollte man den Experten überlassen.

Servos, Servos und kein Ende

Das Servo ist sozusagen der Lautsprecher der Fernsteuerung: Es setzt die elektrischen Impulse in mechanische Energie, in Ruderbewegungen um. Wichtige Auswahlkriterien sind: Stellgeschwindigkeit (sollte um 0,2 sec für den ganzen Stell-Weg liegen), Drehmoment (sollte — je nach Modell — nicht unter 10 Ncm (1 cmkp) liegen und Gewicht bzw. Größe (natürlich möglichst klein!). Da die Preise sehr unterschiedlich sind (DM 30,— bis DM 150,—) ist auch hier Geld zu sparen; denn in das langsame Elektroauto für den Nachwuchs sollte nicht unbedingt das teure, superschnelle Miniservo aus der Expertenabteilung eingebaut

werden. Bei kleinen Modellen wie Seglern oder Mini-Cars hat man fast immer Platzprobleme, andererseits werden ganz selten hohe Stellkräfte benötigt, so daß hier Mini-Servos wirklich am Platze sind.

Über das Innenleben von Rudermaschinen wollen wir uns in diesem Report nicht weiter verbreiten; es stand bereits in elrad 5/83 (Bauanleitung 'Servo-Elektronik').

Eine positive Nachricht wollen wir hier noch weitergeben: Die neueren Graupner/Grundig-Fernsteuerungen sind jetzt

kompatibel zu allen anderen Fernsteuersystemen. Früher waren die Steuerimpulse für Servos bei Graupner negativ, so daß für alle Graupner-Anlagen nur Graupner-Servos benutzt werden konnten (frei nach der Devise: Einmal Graupner — immer Graupner). Man hat dort nun wohl eingesehen, daß die Anbindung des Kunden an ein System auf Dauer mehr Nachteile als Vorteile bringt. Durch umfangreiches Zubehör sorgte Grundig jedoch für weitgehende Kombinationsmöglichkeiten zwischen alten und neuen Systemen.

Servos	Stellzeit in sec f. ges. Weg	Drehmoment Ncm	Volumen cm ³	Gewicht in g	Preis in DM	Typenbezeichnung
Conrad	0,94	22	43,5	53	36,50	IC-S-12
	0,5	28	31	42	38,50	LS 712
	0,5	30	37	42	38,50	APS-31
	0,15	11	10,4	15	78,50	SM-5
	0,2	28	36	45	52,50	SS-03-B
	0,5	15	32	45	52,50	MPR-26
	0,4	22	14,4	25	99,50	MPR-29
	0,44	27	27,5	42	46,80	IC-OT-4
	0,28	14	25	27	58,50	IC-OTM-2
	0,2	28	36	45	40,—	IC-SS-03 B
Bausatz für SS-03-B						
Bausatz für Servo-Elektronik					19,50	
Grundig	0,25	12	9,4	25	93,—	C 305
	0,3	16	15	30	110,—	C 3001
	0,45	30	26	40	79,—	C 401
	0,45	28	26	40	78,—	C 501
	0,3	45	26	39	110,—	C 4001
	0,5	30	35	52	55,—	C 601
	0,6	25	35	54	47,50	C 605
	0,3	36	44	50	82,—	CR
	0,3	18	33	54	124,—	Contest-Speed
	0,5	31	33	54	124,—	Contest
Simprop	2,8	60	33	54	159,—	Contest 180°
	0,2	32	26	56	149,—	Car Profi
	1,4	60	33	54	159,—	Nautic 90°
	0,6	22	35	44	108,—	Tiny-C
	0,7	150	119	200	249,—	Power
	0,5	20	30	42	49,50	Junior
	0,5	22	31	43	71,50	S1
	0,3	8	31	44	72,—	S1S
	0,35	14	17,8	26	77,90	S2
	0,5	9	10,8	19	112,50	S3
Multiplex	0,5	31	32	52	98,50	MM
	8,5	14,2	19		122,50	Aico
	17	25	35		116,90	Micro
	18	35	40		69,50	Nano
	30	37	43		89,50	Nano BB
	25	53	56		49,50	Öko
	3,5 kp	48	58		98,—	Profi-Lin
	37,5	48	65		112,50	Profi
	30	40	45		98,—	PS-30-BH
	22	48	60		91,50	Mini
Robbe	80	48	65		139,50	Power
	0,4	28	52	52	45,90	RS 10
	0,34	20	17,5	24	99,80	RS 50
	0,36	35	40	53	63,—	RS 200
	0,36	35	52	60	75,—	RS 250
	k.A.	23	39	37	89,50	RS 15
	0,36	40	32	42	104,90	RS 600
	0,32	50	36	50	139,—	RS 700
	0,24	32	36	49	139,—	RS 700 Speed
	0,5	47	32	42	114,80	RS 750
Kyosho (Importeur Noll, Herne)	0,24	24	25	32	99,80	RS 800
	k.A.	30	29	50	ca. 66,—	S-101
	k.A.	8,7	10	17	ca. 127,—	Micro 200
	0,25	17	29,5	40	72,—	Sport
	0,2	15	17	30	85,20	Mini II
	0,18	25	41	49	120,50	Speed
	0,18	33	46	57	150,40	Speed S 20
	5,0	48	55	60	163,80	Spezial
	0,18	5	10,2	16	122,60	S 5
	0,22	35	30	40	81,40	S 10
Webra						

Auch in dieser Tabelle sind als Preise die Listenpreise nach Herstellerkatalogen angegeben; k.A. bedeutet keine Angaben erhältlich.

Bei einem Boot, Auto oder Segler mit Elektroantrieb braucht man eine Möglichkeit, die dem Motor zugeführte Leistung und

Fahrstromregler

damit die Geschwindigkeit zu regulieren. In der Steinzeit des Modellbaus (also vor drei Jahren), schaltete man einfach einen regelbaren Hochlastwiderstand in die Plusleitung zum Motor. Mit diesem Vorwiderstand wurde gezielt die mühsam im Akku gespeicherte Energie zur Erwärmung der Umwelt verschwendet. Die Energiebilanz einer solchen Anordnung ist natürlich denkbar ungünstig. Die einfachste Verbesserung ist es, den Motor mit einer Rechteckspannung

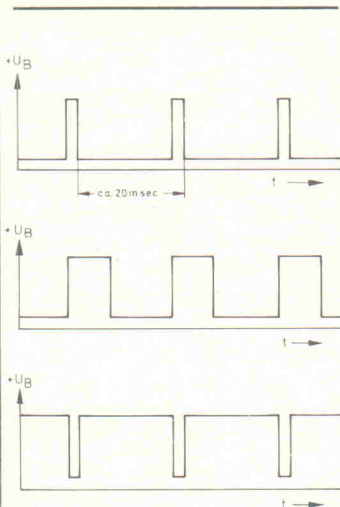


Diagramm des Motorstroms bei 50-Hz-Reglern. Oben die Anlaufphase, in der Mitte halbe Leistung, unten volle Leistung.

mit veränderlichem Puls-Pausen-Verhältnis anzusteuern, wie es unser Bild zeigt. Die Impulsfolge-Frequenz ist dabei von der Impuls-Wiederholungsfrequenz der Fernsteuerung abhängig (ca. 50 Hz). Nach diesem Prinzip arbeitet auch der elrad-Fahrstromregler (Heft 9/80). Eine weitere Verbesserung der Funktion läßt sich erzielen, wenn die Impuls-

folgefrequenz des Motorstroms auf 3 kHz erhöht wird. Die 'Strompausen' sind jetzt nämlich so kurz geworden, daß mit der im Magnetfeld des Ankers gespeicherten Energie die antriebslose Zeit überbrückt wird. Außerdem werden die hohen Stromspitzen vermieden, die auf Dauer eine Schwächung der Permanentmagnete im Motor verursachen. □

Fahrstrom- regler	Typenbezeichnung	3 kHz Impulsfrequenz	50 Hz Impulsfrequenz	max. Spannung	max. Strom	Spannungsabfall bei I _{max} .	Gewicht in g	Preis in DM
Carrera	91800	x		24 V	20 A	0,3	70	k.A.
Geist	172	x		40 V	k.A.	1,01	100	k.A.
Keller	7280	x		40 V	k.A.	0,24	121	
Robbe	expert HEC	x		7,2 V	18 A	k.A.	65	169,—
	Mini Controller		x	6 V	2 A	k.A.	20	53,50
	Mini 200		x	14 v	10 A	k.A.	90	104,90
	rokraft HEC	x		7,2 V	12 A	k.A.	95	154,90
	HEC Regler 20 A	x		14 V	20 A	k.A.	150	124,90
	Mini 300 HEC	x		12 V	15 A	k.A.	90	145,—
	Speedmax HEC 18	x		12 V	18 A	k.A.	45	99,90
	Speedmax HEC 36	x		36 V	36 A	k.A.	70	199,—
Multiplex	Mini-Fahrtregler		x	14 V	3 A	k.A.	85	63,—
	Fahrtregler 8/10 A	x	x	27 V	10 A	k.A.	k.A.	135,—
	Fahrtregler M	x	x	20 V	25 A	k.A.	140	129,—
Conrad	Mini		x	6 V	1,5 V	k.A.	11	36,50
	Typ 1		x	18 V	3 A	k.A.	53	46,50
	Typ 2		x	18 V	6 A	k.A.	100	59,50
	Typ 3		x	18 V	8 A	k.A.	100	75,50
	Typ 4		x	18 V	15 A	k.A.	260	95,50
	Typ 5		x	18 V	20 A	k.A.	330	129,50
Simprop	Fahrtregler 2 A	x	x	k.A.	2 A	k.A.	16	59,10
	Speed Control	x	x	7,2 V	20 A	k.A.	65	139,—
	Speed Control	x	x	12 V	4 A	k.A.	58	96,—
	Speed Control	x	x	12 V	10 A	k.A.	140	135,—
Graupner	Fahrtregler	x	x	13 V	20 A	k.A.	180	k.A.
	Fahrtregler-Grundb.	x	x	12 V	12 A	k.A.	70	97,—

Die Preise sind Herstellerlistenpreise, und k.A. bedeutet: keine Angabe.

microprop -PCM- Fernlenksysteme:

PCM-professional: 8 Funktionen und wählbare Profiausrüstung mit Standard-, Universal- oder Segelfluggassette (sofort lieferbar).

PCM-pilot: 4 Funktionen, ausbaufähig auf 8 Funktionen.

Informieren Sie sich bei Ihrem Fachhändler. Falls dieser unser Programm nicht führt, weisen wir Ihnen eine gute Einkaufsquelle nach.

microprop
microprop
microprop

Microprop-
Fernlenktechnik GmbH

Lemgoer Straße 41
4920 Lemgo 1 – Brake
Telefon 0 52 61/8 80 58

Modellbauartikel



Michaelis
Harzstraße 1
3428 Duderstadt 18
OT Breitenberg
Tel. (05527) 4329

*** Schnell * vielseitig
* preiswert**

Wir führen ständig ein reichhaltiges Sonderangebotsprogramm, so lange der Vorrat reicht.

**X Schicken Sie mir eine
aktuelle Sonder-
angebots-Preisliste**

Einfach Anzeige ausschneiden und mit frankiertem Umschlag zusenden.

**IHR FERNSTEUERSPEZIALIST FÜR
MULTIPLEX.ROBBE**

elias **EXTRA** jetzt am Kiosk.



EX- COMBI SPORT
Die Fernsteuerung
für (fast) alle Fälle,
mit 2 oder 4 Kanälen.



MULTIPLEX Modeltechnik GmbH
Neuer Weg 15 · 7532 Niefern · W. Germany

Tube-Box

Satter Röhrensound aus Halbleitern

Christian Persson

Überzeugte Röhrenverstärker-Fans befällt immer ein mitleidiges Lächeln, wenn jemand behauptet, es gäbe einen Ersatz für die gute alte Vakuumröhre. Zugegeben: Die Tube-Box läßt sich im Hinblick auf Format, Gewicht und Bauteilekosten überhaupt nicht mit einer Röhrenvorstufe vergleichen; kein Bauteil glüht oder erwärmt sich beim Betrieb. Doch dieses kleine Effektgerät produziert den 'typischen Röhrensound', den viele Gitarristen so hoch schätzen.

Gemeint ist damit ein verzerrter Lead-Gitarrenklang 'à la Santana': Je nach Einstellung und Rückkopplungsgrad läßt sich ein 'unendlicher' Sustain erzielen. Je nach Spielweise klingt die Gitarre aggressiv bis seidenweich. Vor allem diese Eigenschaft unterscheidet die Tube-Box von den meisten Verzerrer-Schaltungen. Der vielgerühmte Unterschied zwischen Röhren- und Transistorverstärkern kommt ja nicht nur durch die spektrale Verteilung der Verzerrerprodukte zustande. Entscheidend für die klanglichen Ausdrucksmöglichkeiten ist die zur Aussteuerung proportionale Zunahme des Klirrfaktors.

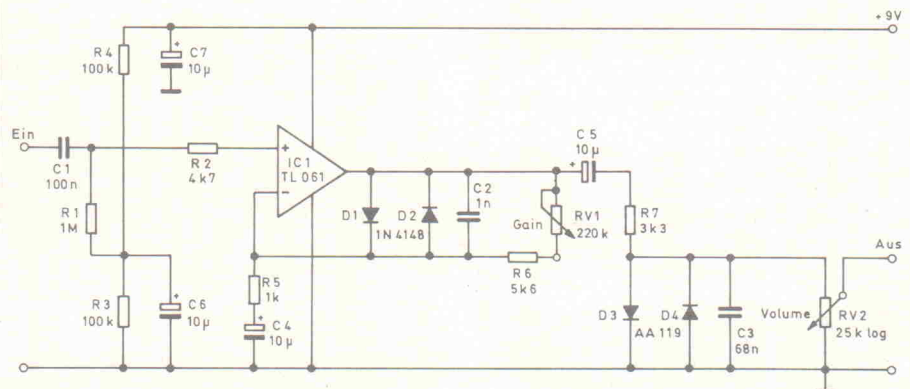
Die Schaltung der Tube-Box ist ein Ergebnis ausgiebiger Experimente. Im Hörvergleich standen sich ein Transistorverstärker (Roland Jazz Chorus 60) mit vorgeschalteter Tube-Box und ein Röhrenverstärker vom Typ Mesa Boogie Mark II gegenüber. Beide Verstärker waren mit einem 12-Zoll-Lautsprecher von Electro-Voice ausgestattet. Der Prototyp wurde dann mehrmals modifiziert, die Dimensionierung einzelner Bauteile immer wieder geändert. Ergebnis: Kein hörbarer Klangunterschied mehr!

Überraschenderweise ließ sich dieser Effekt mit einem minimalen Schal-

tungsaufwand erzielen. Das Schaltbild zeigt einen Operationsverstärker mit potentiometrischer Beschaltung und Diodenbegrenzer (D1, D2), dem eine zweite Begrenzerstufe (D3, D4) nachgeschaltet ist. Zwei Kondensatoren (C2, C3) vermindern den Anteil der Verzerrungsprodukte höherer Ordnung. Mit dem Poti RV1 kann man den Verstärkungsfaktor in weiten Grenzen verändern und damit Sustain und Klangfarbe beeinflussen. RV2 dient dazu, die gewünschte Lautstärkenbalance zwischen verzerrtem und unverzerrtem Klang einzustellen.

In der Verwendung von zwei Begrenzerstufen mit verschiedenen Eigenschaften liegt das Geheimnis der Tube-Box: D1 und D2 sind Siliziumdioden, die einen relativ scharfen Kennlinienknick bei 0,7 Volt aufweisen. Für D3 und D4 sind Germaniumdioden eingesetzt, deren Durchlaßspannung bei rund 0,25 Volt liegt und deren Strom/Spannungskennlinie wesentlich flacher verläuft (siehe Bild). Durch diese Schaltungsanordnung erhält man bei mittlerer Aussteuerung eine 'weiche Verzerrung', bei höherer Aussteuerung den gewünschten 'Biß'.

Ein weiterer Vorzug der Tube-Box liegt in ihrem geringen Strombedarf: Setzt man den Operationsverstärker



Schaltbild für die Tube-Box

Nach dem ersten Hörtest standen uns nicht nur die Haare vor Begeisterung senkrecht, sondern auch die Anschlußleitungen zur Platine!

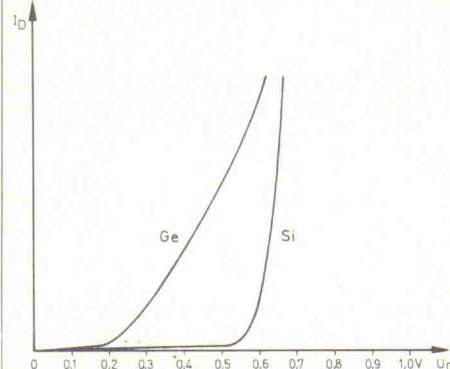
TL 061 ein, dann reicht die Kapazität eines 9-Volt-Blocks für mehrere hundert Betriebsstunden. Der rauscharme TL 071 benötigt etwa den zehnfachen Versorgungsstrom; da die Tube-Box ohnehin nur wenig Rauschen produziert, lohnt sich der Einsatz dieses 'Stromfressers' kaum.

Aufbau

Der Aufbau anhand von Bestückungs- und Verdrahtungsplan sollte auch dem

Ungeübten keine Probleme bereiten. Besondere Aufmerksamkeit ist beim Einsetzen der gepolten Bauteile (IC, Kondensatoren) angebracht. Bei den Diodenpaaren kommt es lediglich darauf an, daß die beiden Dioden jeweils entgegengesetzt gepolt werden.

Es empfiehlt sich sehr, das Gerät in ein trittfestes Gehäuse (Alu-Druckguß o. ä.) einzubauen und für S1 einen stabilen Fußschalter zu wählen. Unser Foto zeigt die Verdrahtung der Tube-



Der unterschiedliche Kennlinien-Verlauf bei Germanium- und Siliziumdioden

Stückliste

Halbleiter

IC1	TL 061, TL 071 (s. Text)
D1, D2	1N4148
D3, D4	AA119

Kondensatoren

C1	100nF
C2	1nF
C3	68nF
C4...C7	10µF, 16 Volt, Tantal

Widerstände (1/4-Watt, Kohle-schicht)

R1	1M
R2	4k7
R3, R4	100k

R5	1k
R6	5k6
R7	3k3

Potis

RV1	220k
RV2	25k log.

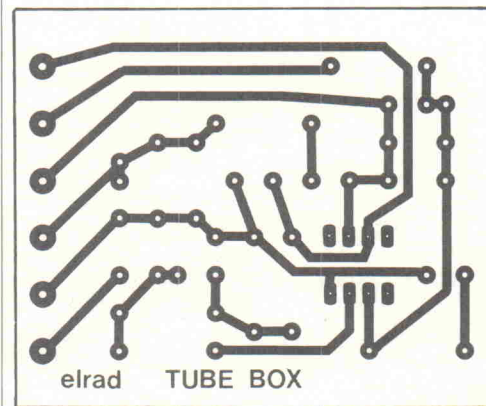
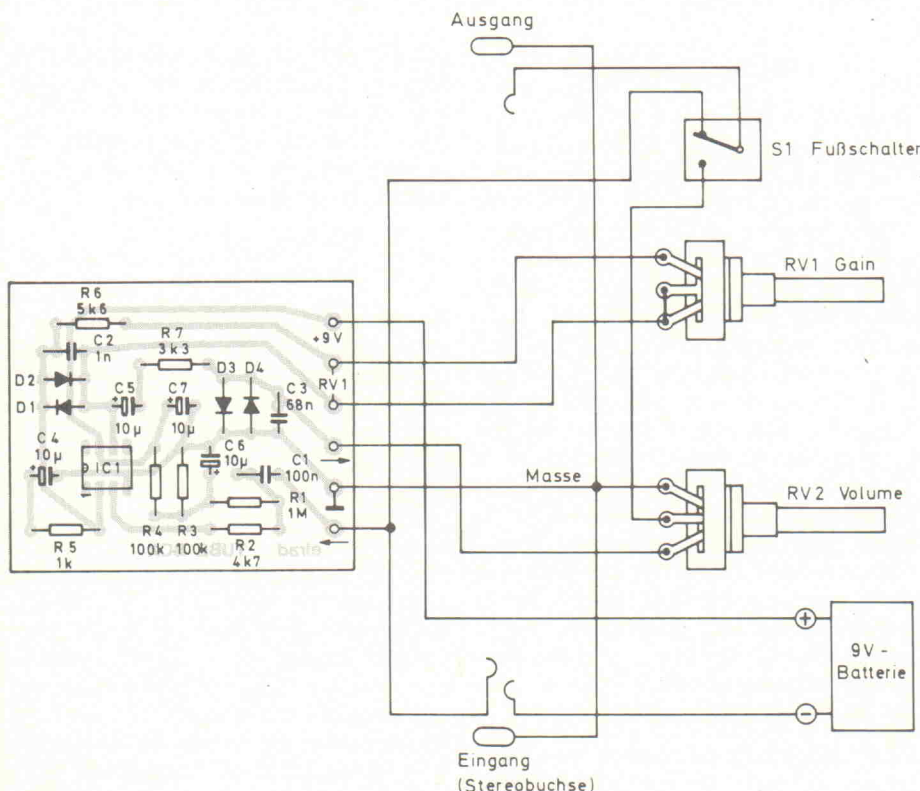
Verschiedenes

Platine
14-pol. IC-Fassung
9-Volt-Blockbatterie
Batterieclip
Klinkenbuchse 6,3 mm Mono
Klinkenbuchse 6,3 mm Stereo
Fußdruckschalter 1xUm
Gehäuse
2 Potiknöpfe
Verbindungskabel

Box vor dem Einbau ins Gehäuse. Mit S1 kann man zwischen verzerrtem und unverzerrtem Klang umschalten. Im letzteren Fall wird das Eingangssignal direkt zum Verstärker weitergeleitet. Zwar wird die Gitarre zusätzlich mit der Eingangsimpedanz der Schaltung belastet. Bei dem gewählten Wert von 1 MOhm dürfte sich das jedoch nicht im Klang auswirken.

Die beiden Potis sollten unbedingt an der Stirnwand des Gehäuses untergebracht werden, damit sie vor Beschädigung durch Drauftreten sicherer sind. Ein- und Ausgangsbuchsen gehören an die beiden Seitenwände. Bitte beachten Sie, daß als Eingangsbuchse eine Stereo-Klinkenbuchse Verwendung findet, womit beim Einstecken eines Mono-Steckers automatisch die Verbindung zum Minuspol der Batterie hergestellt wird.

Es ist ratsam, Platine und Batterie in Schaumstoff zu lagern. Zusätzliche Befestigungsmittel innerhalb des Gehäuses sind dann nicht erforderlich. □



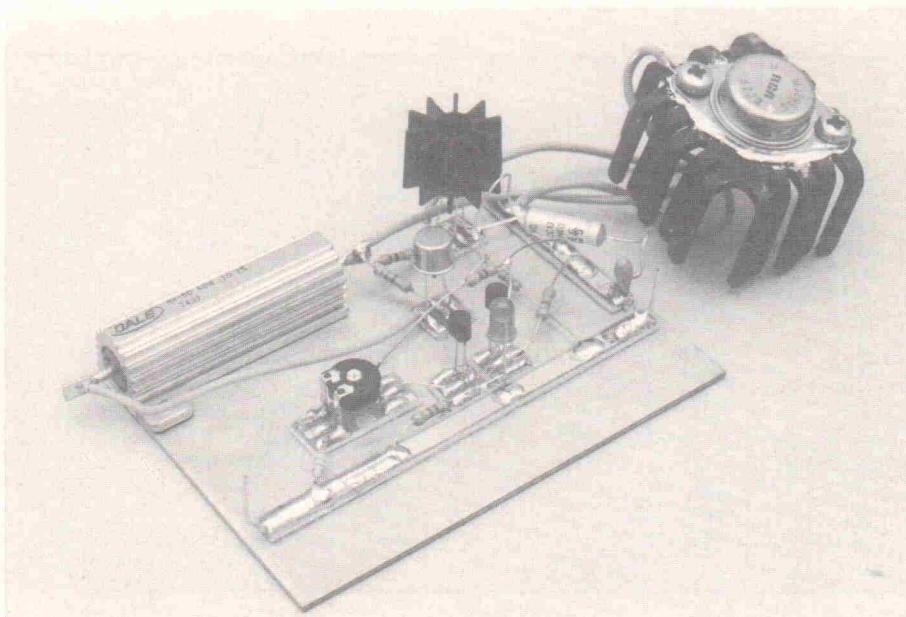
Bestückungs- und Verdrahtungsplan für die Tube-Box

Platinen-Layout für die Tube-Box

Energiesparender Spannungsregler für große Ströme

Chr. Persson

Es gibt integrierte Spannungsregler in großer Typenvielfalt, wozu also noch der Luxus einer diskret aufgebauten Schaltung, wie sie hier beschrieben wird? Zwei Argumente sprechen gegen die häufig verwendeten integrierten Schaltungen, und zwar vor allem in den Fällen, in denen man einen großen Strom (z.B. 6 Ampere) bei relativ niedriger Spannung (z.B. 5 Volt) benötigt: Erstens sind Regler für hohe Ströme (noch?) sehr teuer. Und zweitens brauchen fast alle integrierten Spannungsregler eine Eingangsspannung, die um wenigstens 2 bis 3 Volt über der geregelten Ausgangsspannung liegt. Entsprechend groß ist dann die am Spannungsregler entstehende Verlustleistung. So wird z.B. bei Computer-Netzteilen nicht selten die Hälfte der Leistung am Spannungsregler in Wärme umgesetzt.



Anders die hier vorgestellte Schaltung: Je nach Stromstärke und Typ des Leistungstransistors arbeitet sie bereits bei einer Verlustspannung ab 1 Volt einwandfrei. Dies erlaubt die Wahl eines äußerst knapp bemessenen Netztrafos. Die geringere Verlustleistung darf man bei den Kühlmaßnahmen für den Leistungstransistor in Rechnung stellen. Unter dem Strich ergibt sich — insbesondere bei Netzteilen für große Leistung — eine deutliche Einsparung.

Verschiedene Schaltungsmaßnahmen sorgen zugleich für durchaus respektable Regeleigenschaften, wie man sie gewöhnlich nur mit weitaus komplexeren diskreten Schaltungen erzielt. Von besonderem Vorteil ist die Justierbarkeit der Ausgangsspannung mittels RV1, die eine präzise Einstellung auf den Sollwert ermöglicht. Die Schaltung enthält zudem einen schnell einsetzenden Kurzschluß-Schutz. Der Maximalstrom ergibt sich aus der Dimensionierung von R1 und liegt hier bei 6,8 Ampere.

Der entscheidende Unterschied zu konventionellen Netzteil-Schaltungen liegt

PNP-Längsregler

in dem Einsatz eines PNP-Transistors als Längsregler (T2). Auch als Treiber (T3) ist ein PNP-Transistor eingesetzt. Ohne den Einfluß von T1 wären beide Transistoren ständig durchgesteuert, weil über R4 ein Basisstrom für T3 fließt. T1 besorgt nicht nur — wie auf den ersten Blick zu vermuten — die Strombegrenzung. Er sorgt zugleich auch für die Regelung der Ausgangsspannung, indem er einen mehr oder weniger großen Anteil des über R4 fließenden Stroms liefert. Die Basis von T1 ist direkt mit dem Kollektor des Spannungsfühlers T4 verbunden: Je höher die Ausgangsspannung, desto weiter wird T1 über T4 aufgesteuert; die Spannung am Kollektor von T1 steigt also an, der Basisstrom für T3 wird dadurch verringert, und die Ausgangsspannung nimmt wieder ab. Damit ist der Regelkreis geschlossen.

Fließt jedoch ein sehr hoher Ausgangsstrom, so hat T4 keinen Einfluß mehr: Von einer bestimmten Stromstärke an (in dieser Dimensionierung 6,8 Am-

pere) genügt der Spannungsabfall über R1, um T1 durchzusteuern und damit den weiteren Stromanstieg zu verhindern. R1 kann in weiten Grenzen frei gewählt werden. Die Höhe des Kurzschlußstroms ergibt sich aus

$$I_{\text{Max}} = \frac{U_{\text{BE}}}{R_1} \text{ mit } U_{\text{BE}} = 0,68 \text{ Volt.}$$

Als Referenzspannungsquelle dient eine Leuchtdiode, die zugleich als Kontrolleuchte Verwendung finden kann. Eine weitere Besonderheit der Schaltung besteht darin, daß die Referenzspannungsquelle aus der stabilisierten Ausgangsspannung gespeist wird. Eingangsseitige Spannungsschwankungen haben somit nur noch einen geringen Einfluß. Bei näherem Hinschauen wird man erkennen, daß T4 und T5 ein Differenzpärchen bilden. Die an der Basis von T5 anliegende Referenzspannung von etwa 1,6 Volt wird mit dem an der Basis von T4 anliegenden Teil der Ausgangsspannung verglichen. Mittels RV1 läßt sich das Teilungsverhältnis beeinflussen.

Eine etwaige Differenz zwischen den

beiden Basisspannungen wird durch T1 hoch verstärkt und durch den beschriebenen Regelkreis ausgeglichen. Das Differenzverstärker-Prinzip ermöglicht ausgezeichnete Regeleigenschaften.

5 Volt oder mehr?

In der im Schaltbild angegebenen Dimensionierung eignet sich der Spannungsregler insbesondere für die 5-Volt-Versorgung von Computern oder TTL-Schaltungen. Doch kann es auch bei höheren Spannungen durchaus lohnen, vom üblichen Schaltungsprinzip abzuweichen. In Klammern angegeben ist deshalb ein Dimensionierungsvorschlag für ein 12–14 V-Netzteil zur Versorgung von Funkgeräten und ähnlich anspruchsvollen Verbrauchern.

Um die Vorteile der geringeren Verlustleistung voll zu nutzen, sollte man

eine möglichst niedrige Eingangsspannung wählen. Dabei ist neben der Sättigungsspannung von T2 die maximal über R1 abfallende Spannung von etwa 0,7 Volt der Soll-Ausgangsspannung hinzuzurechnen. Der resultierende Betrag ist der Mindestwert der Eingangsspannung U_{imin} .

Verwendet man eine Netzteil-Schaltung nach Bild 2 mit Brückengleichrichtung, so gilt für deren Ausgangsspannung $U = \sqrt{2} \cdot U_{\text{eff}} - 1,4 \text{ V} - \frac{1}{2} \cdot U_{\text{Br}}$. Die unter Belastung auftretende Brummspannung U_{Br} ergibt sich

$$\text{zu } U_{\text{Br}}(V_{\text{ss}}) = 3,74 \cdot \frac{I(\text{mA})}{C(\mu\text{F})}.$$

Auf der Basis dieser Berechnungsgrundlagen können Trafo und Siebkondensator unschwer dimensioniert werden. Will man den Wirkungsgrad des Spannungsreglers weiter verbessern, so sollte man durch den Einsatz eines großzügig bemessenen Siebkondensators die Brummspannung verkleinern und für

Stückliste

Widerstände

R1	0R1/5 W (0R18/5 W)
R2	470R
R3	100R
R4	220R (470R)
R5	470R (1k8)
R6	220R
R7	470R
R8	330R (1k)
RV1	100R (220R)

Kondensatoren

C1	100nF, MKH
C2	4µ7, 25 V, Tantal

Halbleiter

LED, rot

T1	BC 160
T2	2N2955/MJ2955*
T3	BC 160*
T4,5	BC 237

* auf Kühlkörper bzw. mit Kühlstern in Klammern gesetzte Werte für 12-Volt-, 3,8-Ampere-Ausführung

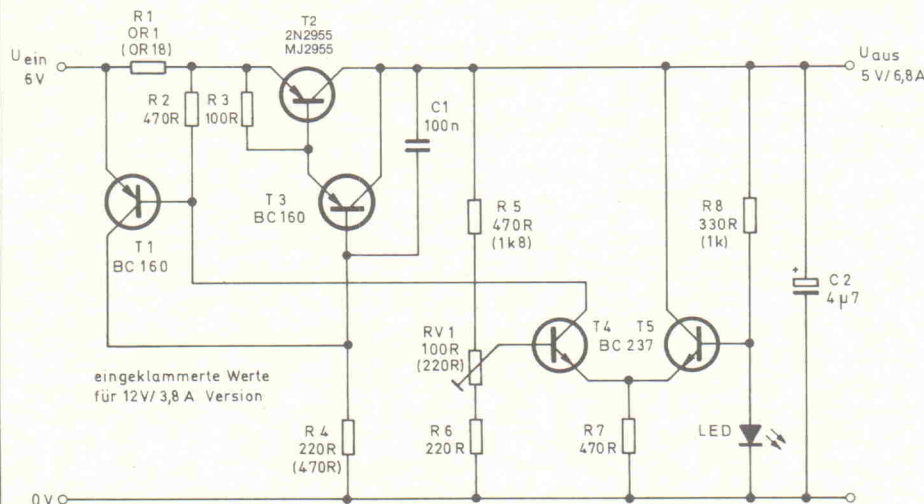


Bild 1. Schaltbild des Spannungsreglers

T2 einen Transistortyp mit besonders niedriger Sättigungsspannung einsetzen. In jedem Falle muß bei der Auswahl eines geeigneten Transistors wie auch bei der Dimensionierung des erforderlichen Kühlkörpers die tatsächlich entstehende Verlustleistung zugrunde gelegt werden. □

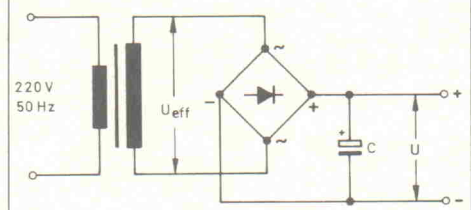


Bild 2. Schaltbild des Gleichrichterteils

HOBBY-ELEKTRONIK 83

Ausstellung für praktische Elektronik, Mikrocomputer und Modellbau

Vom 26.-30. Oktober 1983 im internationalen Messegelände Stuttgart Killesberg, täglich von 9 bis 18 Uhr.



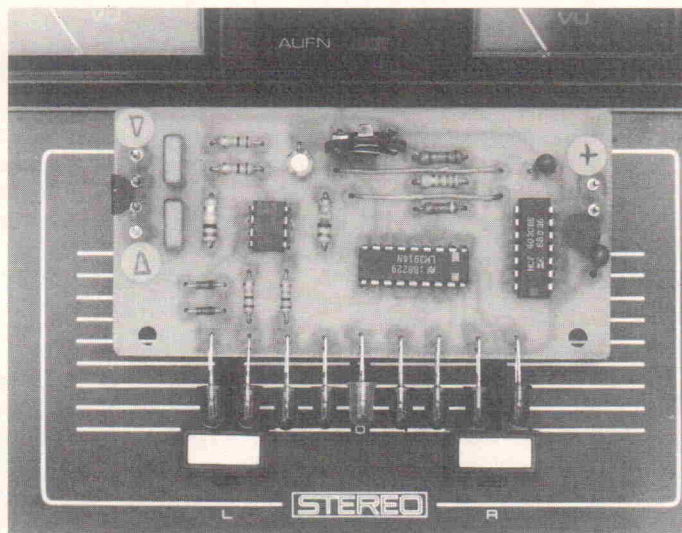
Hier zeigen Händler und Hersteller was neu ist. Hier finden Sie besonders **interessante Messe-Sonderangebote**. Hier können Sie **Bauteile** entdecken und kaufen. Hier bietet man die **fachliche Beratung** im firmenneutralen **Action-Center**. Hier sind **Anwendungsbeispiele** ebenso zu sehen, wie **Test- und Entwicklungsarbeiten**. Hier informieren Sie **Amateurfunker** über **Funkfernreiben** und **Satellitenbetrieb**. Die **DXer** demonstrieren **Rundfunk-Fernempfang** rund um den Globus. Hier werden **funkferngesteuerte Auto- und Schiffsmodelle** vorgeführt. Hier können Sie am 29./30. Oktober auf der **Hobby-Börse** Ihre gebrauchten Anlagen tauschen und verkaufen. Hier sehen Sie täglich die neuesten **Lehr-+ Industriefilme** und können an vielen **Praxis-Seminaren und Vorträgen teilnehmen**. Und last not least: hier findet das 3. Deutsche Schachturnier statt **»Mensch gegen Computer«** und außerdem können Sie die neuesten **Heimcomputer, Spielcomputer und Microcomputer** selbst testen.

Der Treffpunkt für Profis und Hobby-Elektroniker.

Korrelationsgradmesser

U. Schröder

Der Korrelationsgradmesser ist ein nützliches und in der professionellen Studioteknik nahezu unentbehrliches Instrument, um die statistische Verwandtschaft zweier Signale (im allgemeinen linker und rechter Stereokanal) zu untersuchen. Auch als Teil einer Beschallungsanlage und in der allgemeinen Meßtechnik leistet er gute Dienste.



Ein Beispiel: Mischt man den linken und rechten Stereo-Kanal zu einem Mono-Signal zusammen, können unter gewissen Umständen (ungünstige Mikrofon-Aufstellung, falsch gepolte Kabel o. ä.) starke Phasenauslöschungen auftreten; verschiedene Frequenzbereiche oder sogar einzelne Töne eines Instruments gehen verloren. Der Korrelationsgradmesser kann, richtig eingesetzt, vor solchen Situationen rechtzeitig warnen.

Die Theorie

Der Korrelationsgrad k , auch Korrelationskoeffizient genannt, ist eine Zahl im Bereich $-1 \leq k \leq 1$. Bei identischen Signalen ist $k = 1$, bei gleichen, aber gegenphasigen Signalen ist $k = -1$, bei unabhängigen Signalen (z. B. ein Sinuston auf dem einen und Rauschen auf dem anderen Kanal) ist $k = 0$. Allgemein ist k definiert durch die Gleichung

$$(1) \quad k = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{2T} \int_{-T}^T s_1(t) \cdot s_2(t) dt$$

$$(2) \quad k = \frac{s_1(t) \cdot s_2(t)}{s_{1eff} \cdot s_{2eff}}$$

Dabei ist allerdings zu beachten, daß s_1 und s_2 'normierte' Signale sind, d. h. mit dem Effektivwert

$$(3) \quad s_{1eff} = s_{2eff} = 1.$$

Da dies bei unserem Korrelationsgradmesser mit Sicherheit nicht der Fall sein wird, müssen die Eingangsgrößen zunächst normiert werden:

$$(4) \quad s(t) = \frac{u(t)}{u_{eff}}$$

Damit ergibt sich, in (2) eingesetzt, folgende Formel für den Korrelationsgrad:

$$(5) \quad k = \frac{u_1(t) \cdot u_2(t)}{u_{1eff} \cdot u_{2eff}}$$

Das heißt mit anderen Worten: Ein elektronischer Korrelationsgradmesser muß zunächst das Produkt der beiden Eingangsspannungen bilden, dann daraus den Mittelwert errechnen, gleichzeitig die Effektivwerte der Eingangsspannungen ermitteln und anschließend den Mittelwert durch die beiden Effektivwerte dividieren. Das ist natürlich ein ungeheurer Schaltungsaufwand; gerade die (analoge!) Division ist eine äußerst unangenehme Angelegenheit. Entsprechend sind die Preise käuflicher Geräte. Für den Selbstbau muß also ein anderer Weg beschritten werden.

Die Alternative

Da der Korrelationskoeffizient aus den normierten Eingangssignalen berechnet wird, ist er offensichtlich vor deren Amplitude unabhängig. Der Korrelationsgrad zweier Sinussignale gleicher Frequenz — darauf wollen wir uns zunächst beschränken — läßt sich demnach eindeutig aus der Phasenlage bestimmen. Und hier ist auch der entscheidende Ansatzpunkt für eine Ver-

einfachung: Wenn es gelingt, die Information 'Amplitude' auszuschalten und die Information 'Phasenlage' zu erhalten und zu verwerten, haben wir unser Ziel schon fast erreicht.

Die Phasenlage zweier Signale ergibt sich aus der relativen Lage der Nulldurchgänge (Vorzeichenwechsel der Eingangsspannung). Die erste Stufe der Schaltung sind also zwei Komparatoren, mit deren Hilfe die Vorzeichen der Eingangsspannungen ermittelt werden. Nur diese Vorzeichen (die jetzt in digitaler Form vorliegen; positiv $\triangleq H$, negativ $\triangleq L$) werden in der folgenden Schaltung verarbeitet. Tabelle 1 zeigt, wie das Vorzeichen von $u_1(t) \cdot u_2(t)$ mit den Vorzeichen der Eingangsspannungen zusammenhängt. Die Multiplikation zweier Analogsignale wird jetzt zu einer simplen Exklusiv-Oder-Funktion zweier Digitalsignale. Die Mittelwertbildung besorgt ein RC-Glied mit passender Zeitkonstante, und auf die Division durch die Effektivwerte können wir überhaupt verzichten, da wir die Signalamplitude ja längst 'rausgeschmissen' haben und

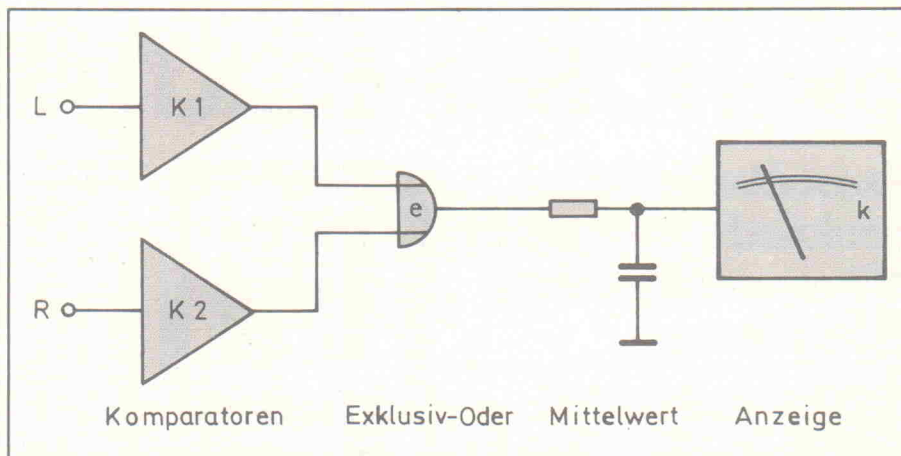


Bild 1. Blockschaltbild

die Umwandlung in ein Digitalsignal bereits eine Art Normierung war.

L	R	L x R
L	L	H
L	H	L
H	L	L
H	H	H

Tabelle 1. Verarbeitung des Vorzeichens als Digitalsignale

Also schließen wir an das RC-Glied ein Meßinstrument an und können k auf der Skala ablesen — dieser Gedanke ist ebenso naheliegend wie falsch. Immerhin haben wir das Meßverfahren ziemlich rücksichtslos vereinfacht, und bevor wir freudestrahlend irgendeinen Unfug messen, sollten wir prüfen, was für Auswirkungen diese Vereinfachung auf unsere Meßergebnisse hat.

Mit etwas Mathematik läßt sich dann auch zeigen, daß die Ausgangsspannung am RC-Glied keineswegs proportional zu k ist, sondern proportional zur Phasendifferenz. Wir eichen unsere Skala also linear in Winkelgrad von 0 bis 180, dazu kommt eine zweite Skala mit $k = \cos \Phi$ von -1 bis $+1$.

Zur Meßgenauigkeit

Wie sieht es nun aus mit nichtsinusförmigen Signalen? Hier darf man natürlich die angezeigten Zahlenwerte nicht überbewerten, jede Vereinfachung des Meßverfahrens bringt Einbußen der Genauigkeit. Das ist aber nichts Verbotenes; so verwenden bekanntlich fast alle VU-Meter statt der mathematisch richtigen, aber elektronisch aufwendigen Effektivwertbildung eine simple Zweiweg-Gleichrichtung; der entstehende Fehler wird durch eine entsprechende Skalenbeschriftung für Sinussignale 'weggeecho', andere Signale ergeben mehr oder weniger große Anzeigefehler.

Eine Rechnersimulation der Schaltung mit statistischen Eingangssignalen verschiedener Korrelationsgrade von -1 bis $+1$, mit der der prinzipbedingte Fehler des Meßverfahrens ermittelt werden sollte, ergab eine maximale Abweichung zwischen wahren und angenähertem k von 0,11, das sind 5,5% vom Skalen-Endwert. Der mittlere Fehler betrug $0,05 \pm 2,5\%$. Beide Werte sind besser als die Auflösung der verwendeten LED-Skala, die ja bei

einem zehnstufigen Display 10% beträgt!

Und wenn man berücksichtigt, daß die hier vorgeschlagene Schaltung nur rund ein Zehntel der handelsüblichen Geräte kostet, kann man gewisse Kompromisse getrost hinnehmen.

Der Aufbau

Das Bestücken der Platine anhand des Bestückungsplans sollte keine Schwierigkeiten machen. Perfektionisten dürfen für R7 einen Widerstand mit 1% Toleranz und für C4 einen Tantal-Elko einsetzen. Bevor man an den Beinchen von IC2 herumfingert, sollte man sich an irgendeinem geerdeten Punkt von statischer Aufladung befreien, z. B. durch Berühren einer Wasserleitung (was natürlich alles nichts nützt, wenn man anschließend wieder mit den Gummisohlen über den Teppich marschiert und sich neue Ladungen einfängt!).

Für die Montage der Platine in einem Gehäuse gibt es zwei Möglichkeiten: Parallel oder im rechten Winkel zur Frontplatte. Bei Parallelmontage werden die LEDs nur (richtig herum!) in die Platine eingelötet. Bei Montage im rechten Winkel müssen die LEDs entsprechend der Abbildung gebogen werden. Verwendet werden können natürlich alle Arten von LEDs; die gebräuchlichen 5 mm-Dioden sind wahrscheinlich am besten in die Frontplatte zu integrieren. Die Kennzeichnung von Plus- und Minuspol ist übrigens durchaus nicht einheitlich; manche Hersteller versehen die Anode mit dem längeren Anschlußdraht, manche die Kathode, bei wieder anderen sind beide Anschlußdrähte gleich lang. Nachmessen ist hier nie verkehrt!

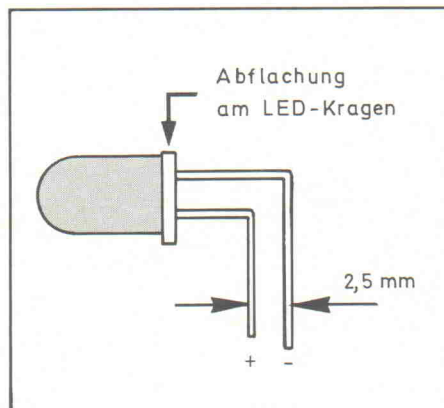


Bild 2. So werden die Anschlußdrähte der LEDs gebogen.

Bild 3 zeigt einen Frontplatten-Entwurf in den in der Studioteknik gebräuchlichen Maßen von 40 x 190 mm. Diese Vorlage kann auch als Bohrschablone für eigene Frontplatten verwendet werden.

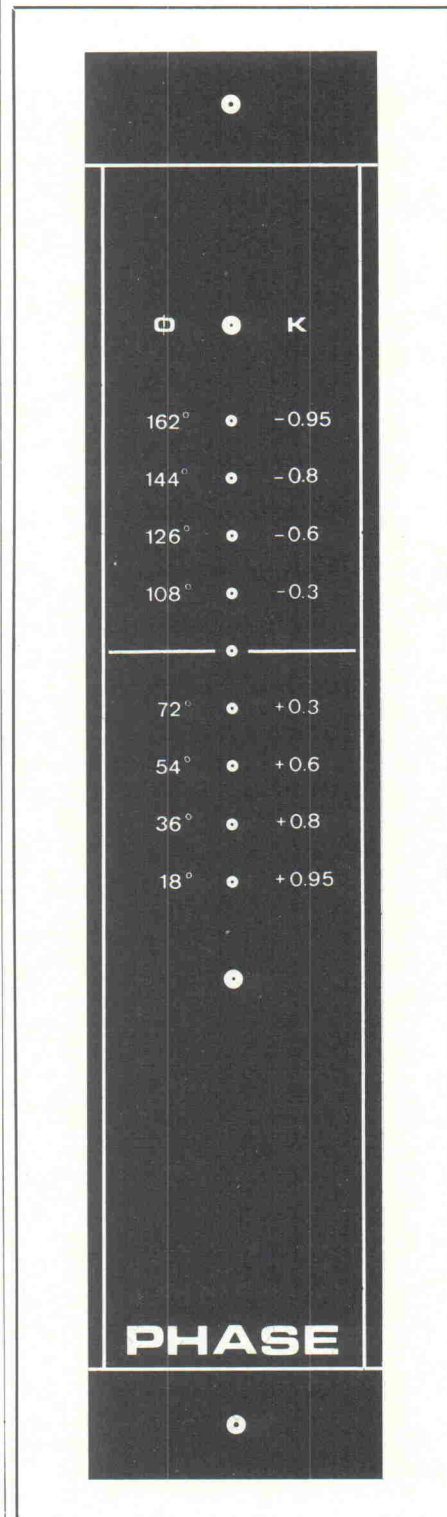


Bild 3. Vorschlag für eine Frontplatte in den Normmaßen 190 x 40 mm.

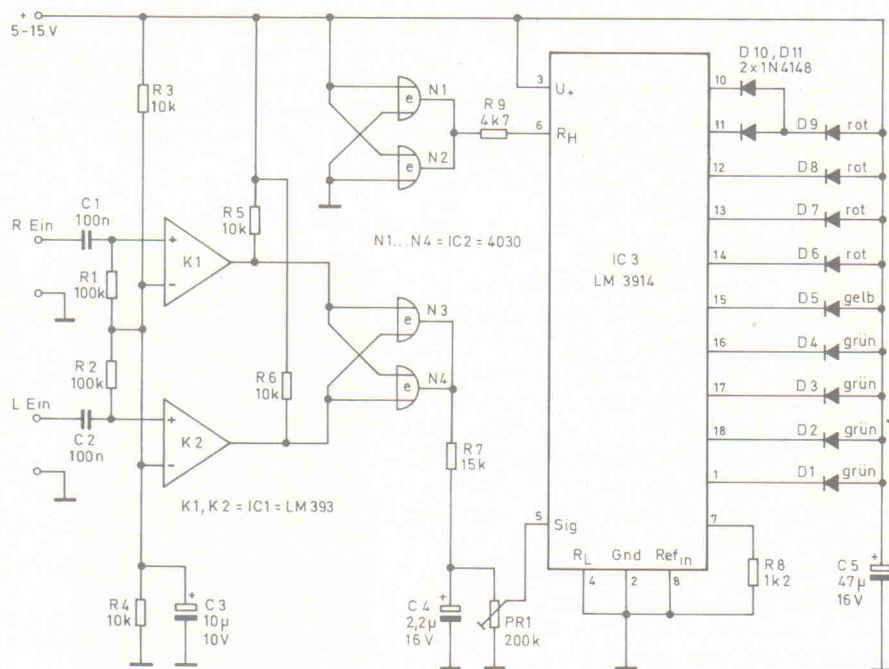


Bild 4. Schaltbild des Korrelationsgradmessers

Wie funktioniert's?

Die beiden Eingangssignale gelangen über Kondensatoren an die nichtinvertierenden Eingänge der Komparatoren. Der Spannungsteiler R3/R4 erzeugt einen 'virtuellen Massepunkt', dessen Potential bei der halben Betriebsspannung liegt. Diese virtuelle Masse liegt als Referenzspannung an den invertierenden Komparatoreingängen, über die Widerstände R1 und R2 gelangt sie auch an die nichtinvertierenden Eingänge. Gleichzeitig werden durch die Hochpaßwirkung von C1/R1 bzw. C2/R2 niederfrequente Signale (unter 15 Hz) unterdrückt, wie z.B. Rumpelgeräusche von einem Plattenspieler.

Die Offsetspannung der Komparatoren bestimmt die Mindestgröße der Eingangsspannung. Diese muß wesentlich größer als die Offsetspannung sein, damit die Komparatoren richtig arbeiten. Ab ca. 20...30 mV kann man mit korrekten Meßergebnissen rechnen.

Die Komparatoren haben Open-Collector-Ausgänge, deshalb müssen sie über R5 bzw. R6 nach Plus 'gezogen' werden. Die Digitalsignale gelangen nun auf zwei parallel geschaltete EXOR-Gatter. Parallelge-

schaltet deshalb, um den maximalen Ausgangsstrom zu erhöhen; außerdem waren ohnehin noch Gatter im IC übrig. Das RC-Glied R7/C4 besorgt die Mittelwertbildung. Am positiven Anschluß von C4 steht damit die Ausgangsspannung proportional zu Φ zur Verfügung.

Die Funktion des ICs LM3914 ist bereits in elrad 12/82 ausführlich beschrieben worden. Deshalb hier nur ein paar Besonderheiten:

Die interne Referenzspannungsquelle des LM3914 wird in dieser Schaltung nicht benutzt. Die Ausgangsspannung von IC2 ist nämlich stark von der Temperatur und der Betriebsspannung abhängig. Bei einer stabilisierten Referenzspannung müßte daher laufend nachgeeicht werden. Statt dessen wird mit Hilfe der beiden noch freien EXOR-Gatter eine Hilfsspannung erzeugt, die den gleichen Schwankungen unterworfen ist wie die Ausgänge von N3 und N4. Über R9 gelangt diese Spannung auf das obere Ende der Spannungsteilerkette im LM3914 und sorgt so für eine stabile Eichung.

Die Ausgänge 10 und 11 des LM3914 werden über D10 und D11 zusammengefaßt und steuern beide die rote LED D9.

Der Betrieb

Nachdem alles korrekt bestückt und noch einmal kontrolliert ist, kann die Betriebsspannung (5...15 V) angelegt werden. Die Schaltung hat eine Stromaufnahme von 9 mA (LEDs dunkel) bzw. 25 mA (LED an). Da der Korrelationsgrad eine Funktion zweier Eingangsgrößen ist, müssen auch beide Eingangssignale vorhanden sein, um eine sinnvolle Anzeige zu ermöglichen. Der erlaubte Eingangsspannungsbereich (Effektivwerte) erstreckt sich von 30 mV bis zu $\frac{1}{3}$ der Betriebsspannung, das sind (bei $U_+ = 15$ V) 45 dB ohne Nachstellen von Empfindlichkeitspotis o.ä. Zunächst muß die Schaltung jedoch geeicht werden.

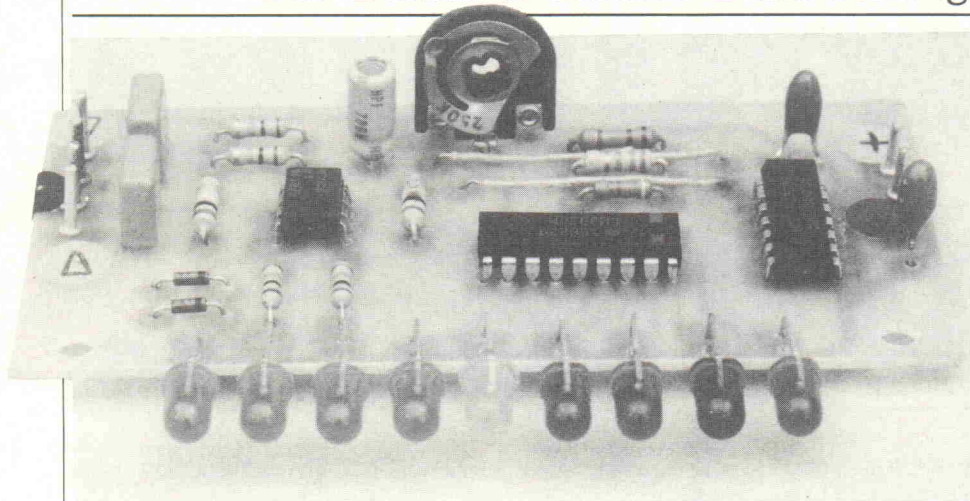
Eichen

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung wird auf einen Eingang ein Sinussignal gegeben (z.B. 1 kHz, 1 V_{eff}, die absoluten Werte sind völlig unkritisch, zur Not geht auch die Ausgangsspannung eines separaten Netztrafos, soweit sie im erlaubten Bereich liegt). Der andere Eingang bleibt offen. Um Störungen durch eingestreutes Netzbrummen oder HF zu vermeiden, darf hier auch kein lose herumhängendes Kabel angeschlossen sein. Das Trimpoti wird so eingestellt, daß die gelbe LED ($k=0$) leuchtet. Jetzt wird das Signal auf den anderen Eingang gegeben und der erste offengelassen. Auch jetzt muß die gelbe LED leuchten; ggf. mit dem Trimpoti etwas nachregeln. Damit ist das Eichen abgeschlossen. Zur Kontrolle kann man jetzt noch das Eingangssignal auf beide Eingänge geben, dabei muß das Display dunkel bleiben ($k=1$).

Anwendung

Grob gesagt: Solange $k > 0$ ist, ist 'alles im grünen Bereich', d.h. das angelegte Stereo-Signal ist auch Mono zu gebrauchen. Das ist nicht nur in der Schallplatten-Technik von Bedeutung (weil Platten ja auch Mono abspielbar sein sollen), auch bei Beschallungen können störende Effekte auftreten, wenn man sich von den Lautsprecherboxen entfernt, der Hörwinkel also enger wird.

Dabei ist es gar nicht so entscheidend, das fertige Stereo-Summensignal zu überwachen. Viel wichtiger ist das Verhalten der einzelnen Instrumente beim Soundcheck. Beispiel Schlagzeug: Eine



Stückliste

Widerstände, $\frac{1}{8}$ W, 5%

R1, R2 100k

R3...R6 10k

R7 15k

R8 1k2

R9 4k7

Trimpotentiometer

PR1 200k oder 250k

Kondensatoren

C1, C2 100n

C3 10 μ /10 V

C4 2 μ 2/16 V

C5 47 μ /16 V

Halbleiter

D1...D4 LED grün

D5 LED gelb

D6...D9 LED rot

D10, D11 1N4148

IC1 LM393

IC2 4030

IC3 LM3914

Sonstiges

Frontplatte

Literatur

(1) Wolfgang Wehrmann u. a.:

Real-time-Analysis

Lexika-Verlag Grafenau 1979

(2) elrad-Laborblätter 'LED-Skalen'

elrad 12/82

(3) National Semiconductors

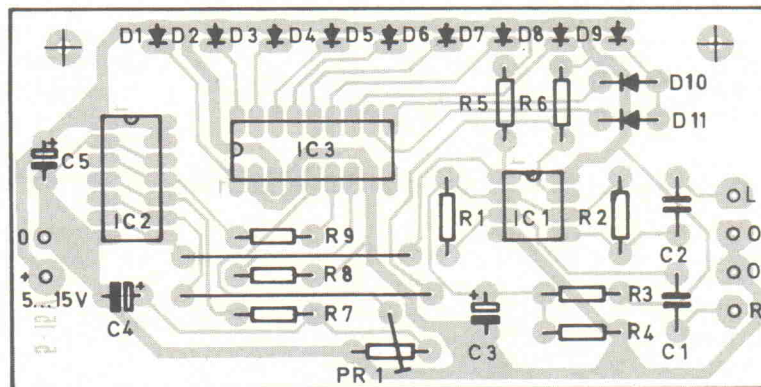
Linear Databook

Trommel nach der anderen wird angespielt, Becken, HiHat usw. Wenn dabei irgendwann die Anzeige des Korrelationsgradmessers in den roten Bereich geht, stimmt irgendwas mit der Mikrofonaufstellung nicht, oder ein Kabel ist verpolt. In diesem Falle empfiehlt es sich, den Sound mal 'Mono' abzuhören. Wenn dabei deutlich was verlorengeht, sollte man ein bißchen mit der Mikrofonaufstellung experimentieren.

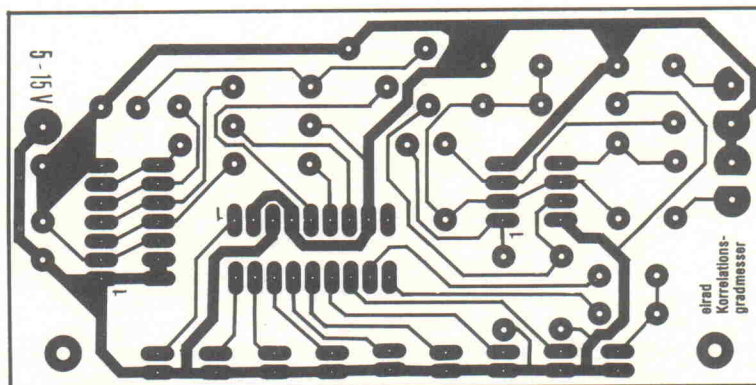
Man kann auch die Polung von Mikrofonen überprüfen. Dazu braucht man ein 'Referenzmikro', das richtig gepolt ist. Dieses und das zu prüfende Mikrofon werden im gleichen Abstand vor einen Lautsprecher gestellt, der mit einem Signal — möglichst Rauschen, *kein* Sinuston — versorgt wird. Legt man jetzt das eine Mikrofon auf den linken Kanal, das andere auf den rechten, kann man die Polung ablesen: $k > 0$ = richtig, $k < 0$ = falsch.

Ähnlich läßt sich die Polung von Lautsprecherboxen prüfen. Außerdem kennt man in der Meßtechnik die 'Autokorrelation'. Hier wird ein Signal mit einer zeitverzögerten Kopie desselben verglichen; auf diese Weise lassen sich periodische Anteile in verrauschten Signalen erkennen. Anwendungsbeispiele finden sich in der angegebenen Literatur.

Der Einbau des Korrelationsgradmessers in ein Mischpult dürfte dem geübten Hobby-Tonmeister eigentlich keine Probleme bereiten. Geeignete Anschlußpunkte sind Summen-Ausgänge des rechten bzw. linken Kanals. Diese Ausgänge sind meist sehr niederohmig und unser Korrelationsgradmesser hat einen hohen Eingangswiderstand (> 100 k), so daß keine gegenseitigen Beeinflussungen zu befürchten sind. □



Bestückungsplan des Korrelationsgradmessers



Platinen-Lay-out des Korrelationsgradmessers

computing today

Bericht Jupiter ACE	48
PET-Bit # 25	49
ZX-Bit # 26	50
TRS-80-Bit # 8	51
COBOLD-Bit # 11	52
TRS-80-Bit # 9	56

54



FORTH Compact

Der Jupiter ACE und seine Sprache FORTH

In der Reihe der Mikrocomputer sticht der Jupiter ACE besonders hervor, da die Programmiersprache dieses Rechners FORTH ist. BASIC ist die bei fast allen populären Mikrocomputern verwendete residente Sprache und deshalb auch (fast) allen 'Computerern' geläufig. Was ist das also für ein Computer, dessen Entwickler so mutig waren, ihrem Produkt eine auf dem Homecomputermarkt unübliche Programmiersprache 'mitzugeben'?

FORTH — an sich und im besonderen

FORTH ist keine neue Sprache. Sie wurde vor über 10 Jahren für die Steuerung eines astronomischen Teleskops entwickelt. Daher ist FORTH besonders für Steuerungsaufgaben geeignet.

FORTH kann fast alle Dinge tun, die BASIC auch kann, und sogar noch einiges mehr. FORTH-Programme benötigen viel weniger Speicherplatz und werden wesentlich schneller als BASIC-Programme ausgeführt. Ein Programm in Maschinensprache ist zwar immer noch schneller als ein FORTH-Programm, ist aber auch schwieriger zu programmieren. FORTH unterstützt in besonderem Maße die modulare Programmierung und erlaubt es, für spezielle Aufgaben spezielle Befehle zu definieren, die dann zum 'Vokabular' des Rechners gehören und wie die

ursprünglich implementierten Befehle verwendet werden können.

Der Jupiter verwendet ein FORTH, das sich an den FORTH 79-Standard anlehnt und darüber hinaus Gleitkommas, Ton- und Kassettenanschluß bietet.

Mehr sein als scheinen

Der Jupiter ACE wird im weißen Kunststoffgehäuse mit den Abmessungen 35 mm Höhe, 215 mm Breite und 190 mm Tiefe geliefert. In diesem unscheinbaren Kasten steckt eine Z80A CPU, die mit einer Taktfrequenz von 3,25 MHz betrieben wird und somit eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit sicherstellt. Ein 8kByte-EPROM enthält den FORTH-'Wortschatz' und ein Monitorprogramm. Dem Anwender stehen 3kByte-RAM zur Verfügung.

Da FORTH für Steuerungsaufgaben entwickelt wurde, liegt es nahe zu fragen, ob der Jupiter die Möglichkeit bietet, Hardwareerweiterungen wie I/O-Ports anzuschließen, um mit der Umwelt in Verbindung zu treten. Dazu bietet der Jupiter die kompletten Z80-Adreß-, Daten- und Steuersignale sowie die Gleichspannungsversorgung. Zur Steuerung der an diese Steckerleisten angeschlossenen Erweiterungen können die Befehle IN und OUT verwendet werden, die leider einigen anderen Rechnern immer noch fehlen.

Die Tastatur des Jupiter ist sicher etwas gewöhnungsbedürftig. Sie besteht aus 40 beweglichen 'Gummitasten', die mit Auto-repeat ausgerüstet sind. Ein sicheres Arbeiten wird erst dann möglich, wenn man sich angewöhnt, den Finger auf die Tastenmitte zu legen und vertikal nach unten zu drücken. Wir wollen nicht behaupten, daß es schwierig ist, die Tastatur zu bedienen, man muß aber die Eingabe ständig am Bildschirm kontrollieren, was aber bei den oft kurzen FORTH-Wörtern nicht schwerfällt. Es wird wohl kaum jemand auf die Idee kommen, den Jupiter als Textverarbeitungssystem zu verwenden.

Kontakte

Der Jupiter wird mit zwei Kabeln geliefert. Mit einem wird der Rechner mit dem Antenneneingang eines Fernsehers verbunden. Der ACE sendet im UHF-Band.

Das andere Kabel besteht eigentlich aus zweien: sie stellen die Verbindungen zwischen dem Rechner und einem Kassettenrecorder her. Wie bei Rechnern dieser Preisklasse üblich, wird der Motor des Recorders nicht vom Computer bedient.

Wird jetzt noch die Betriebsspannung (9V) an den Rechner angeschlossen, ist der Jupiter betriebsbereit.

Der ACE in Aktion

Das deutsche Handbuch zum Rechner ist eine Einführung in die Sprache FORTH. Es erklärt die Struktur und die Anwendungen von FORTH in der notwendigen Ausführlichkeit, begleitet von Beispielen und Testaufgaben. Vertraut man sich von Anfang an dem Handbuch an, wird man systematisch mit dem zum Betrieb des Rechners notwendigen Wissen versorgt.

Sofort nach dem Einschalten des Rechners erscheint auf dem Bildschirm in der linken unteren Ecke der Cursor. Die Anzeige auf dem Schirm ist weiß auf schwarzem Grund, wobei inverser Betrieb möglich ist. Das Format des Bildes ist 24 Zeilen zu 32 Zeichen. Eingaben erscheinen auf der untersten Zeile des Schirms und werden nach dem Drücken von 'Enter' ausgeführt und in die oberen Zeilen der Anzeige übernommen, wo gleichzeitig auch die angezeigten Ergebnisse der Operation erscheinen.

Der Jupiter ACE verfügt über 142 definierte FORTH-Wörter. Eine Liste dieser Wörter kann mit 'VLIST' auf dem Bildschirm angezeigt werden. Eigene Definitionen werden in diese Liste mit aufgenommen. Das Handbuch beschreibt sehr viele sinnvolle Definitionen auch für einige Wörter, die dem Jupiter-FORTH gegenüber dem FORTH-79 fehlen. Dafür bietet der Jupiter den Befehl 'BEEP', der einen Ton erzeugt, dessen Höhe und Dauer durch Parameter mit dem Befehl programmiert werden kann.

Mittels des speziellen Wortes 'PLOT' kann man mit dem Jupiter Blockgrafiken mit 64x46 Punkten erstellen. PLOT kann auch in Definitionen auftauchen, so daß Wörter wie 'Dreieck' oder 'Rechteck' zur Verfügung stehen, die dann die entsprechende Figur auf dem Schirm erscheinen lassen. Die Grafiken, die durch 'PLOT' und die Blockgrafiken, die durch die Tasten 1...8 erzeugt werden können, haben eine niedrige Auflösung. Durch Umdefinieren des Zeichensatzes (128 Zeichen und ihre inverse Darstellung) kann eine Auflösung der Grafik von 256 x 192 Punkten erreicht werden. Dieses Umdefinieren wird sehr einfach möglich, da der ACE Zahlen zu verschiedenen Basen akzeptiert. Man kann also direkt eine binäre Zahl eingeben, ohne diese vorher in ein anderes Zahlensystem umzurechnen.

Jupiter ACE Daten

CPU	Z 80 A
ROM	8 k
RAM	3 k
Sprache	ACE FORTH (ähnlich FORTH-79) mit 142 Wörtern
Tastatur	40 Tasten QWERTY, Gummi
Display	Text: 24 Zeilen zu 32 Zeichen, Groß- und Kleinschrift Grafik: Blockgrafik, Auflösung 64 x 46 Bit-mapped Characters, 256 x 192 weiß auf schwarz
Kassette	1500 Baud

I/O

FORTH-Wörter

Z-80 Bus, Gleichspannung, eingebauter Lautsprecher

FORTH UFLOAT INT FNEGATE F/
F* F+ F- LOAD BVERIFY VERIFY
BLOAD BSAVE SAVE LIST EDIT
FORGET REDEFINE EXIT ." ([
+LOOP LOOP DO UNTIL REPEAT
BEGIN THEN ELSE WHILE IF]
LEAVE J K I DEFINITIONS
VOCABULARY IMMEDIATE
RUNS> DOES> COMPILER CALL
DEFINER ASCII LITERAL
CONSTANT VARIABLE ALLOT C.
CREATE : DECIMAL MIN MAX
XOR AND OR 2- 1- 2+ 1+ D+
- + DNEGATE NEGATE U/MOD
*/ * MOD / */MOD /MOD U* D<
U< < > = 0> 0< 0= ABS OUT
IN INKEY BEEP PLOT AT F. EMIT
CR SPACES SPACE HOLD CLS #
#S U , . SIGN #> <# TYPE
ROLL PICK OVER ROT ?DUP R>
>R I @ C I C @ SWAP DROP DUP
SLOW FAST INVIS VIS CONVERT
NUMBER EXECUTE FIND VLIST
WORD RETYPE QUERY LINE ;
PAD BASE CURRENT CONTEXT
HERE ABORT QUIT

PET-Bit # 25

PET ohne STOP

Peter Oberhofer

In elrad, Heft 12/81 beschrieben wir eine Möglichkeit, die STOP-Taste des PET unschädlich zu machen. Mit diesem Beitrag stellen wir eine einfachere Methode dar, diese Taste 'auszuschalten'.

Bei den Commodore Computern PET, 3001, 4001 und 8001 liegen in der Page 0—3 alle Zeiger, die dem Betriebssystem die verschiedenen Sprungadressen für Unterrouinen zeigen. Da diese Adressen im RAM liegen, können sie vom Benutzer verändert werden. So stehen beim PET bzw. CBM in der Speicherzelle 537 (\$ 0219) bzw. 144 (\$ 0090) das Low-Byte und im nächsten Byte mit der Adresse 538 (\$ 021A) bzw. 145 (\$ 0091) das High-Byte für die Sprungadresse zur Subroutine, in der die Uhr-Steuerung und das Tastatur-Scanning (1/60 s) stattfindet. Erhöht man nun das Low-Byte um 3, so zeigt der Interrupt-Vektor beim PET auf \$ E688 (59016) bzw. beim CBM auf \$ E631 (58929), und STOP-Taste und Uhr-Steuerung sind außer Betrieb. Um den Vorgang nun wieder rückgängig zu machen, muß man den Inhalt des Low-Bytes wieder um 3 dekrementieren.

Befehlsaufbau:

STOP-Taste aus	PET	POKE 537,PEEK(537)+3
	CBM	POKE 144,PEEK(144)+3
STOP-Taste ein	PET	POKE 537,PEEK(537)—3
	CBM	POKE 144,PEEK(144)—3

ZX-Bit # 26

Repeatfunktion für den ZX 81

R. Sternad

Bei der Betätigung einer beliebigen Taste wird durch die nachfolgende Schaltung das gleiche Verhalten erzeugt, das auch durch wiederholtes Drücken einer Taste bewirkt wird.

Mit Hilfe dieses Hardwarezusatzes können also Cursor, Rubout, Space, List, Graphik besser und zeitsparender genutzt werden.

Funktion

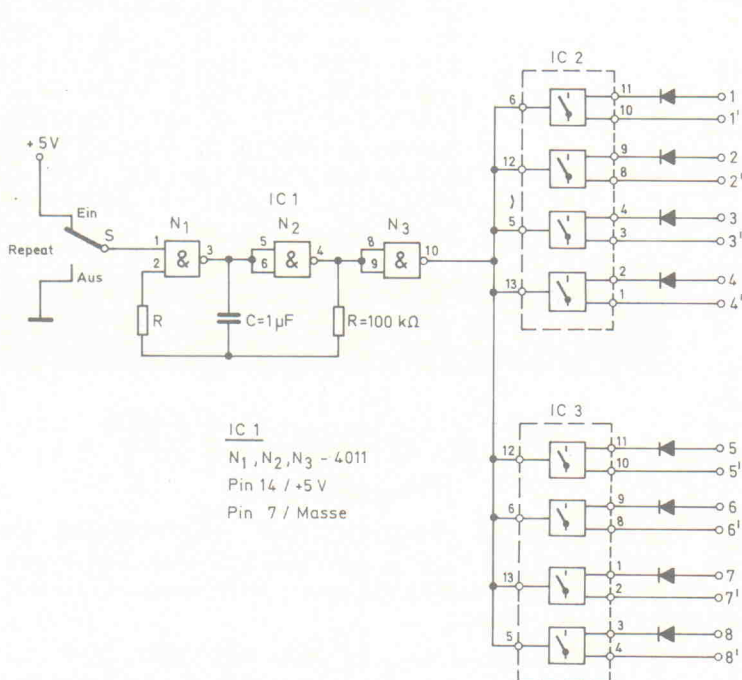
Der Oszillator N1/N2 schwingt mit der Frequenz, die dem Zeittakt für die Eingabe beim ZX 81 entspricht. Das invertierte Signal (N3) schaltet die elektronischen Schalter S1...S8.

N3 invertiert das Taktsignal und ist erforderlich, um bei ausgeschalteter Repeatfunktion die elektronischen Schalter S1...S8 durchzuschalten. Die Schaltung ist mit CMOS-ICs aufgebaut.

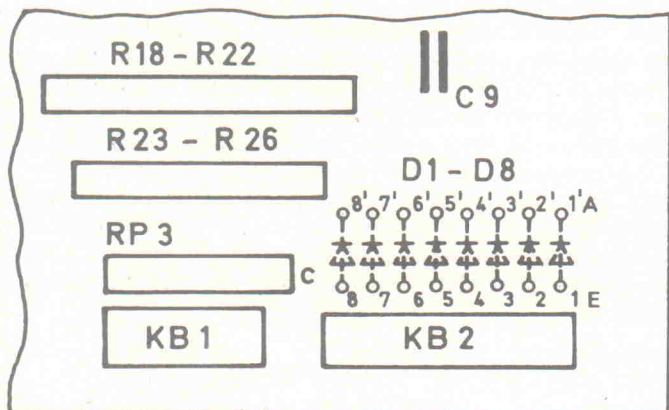
Einbau

Die Dioden D1 bis D8 auf der ZX 81-Platine werden entfernt und die Lötunkte als Anschlußpunkte für die Verbindungsleitungen verwendet. Die Dioden sind auf der Zusatzplatine mit eingebaut.

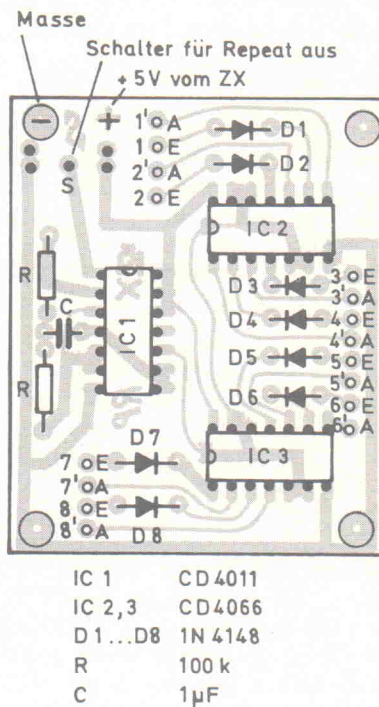
Die Zusatzplatine (5 cm · 6 cm) kann ohne Schwierigkeiten im Gehäuse über den ZX 81-RAMs untergebracht werden.



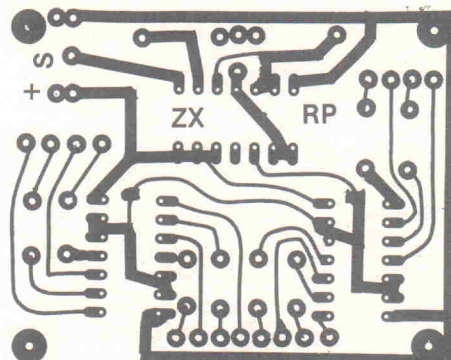
Die Repeatschaltung



Die Platine des ZX-81 mit den Anschlußpunkten für die Repeatschaltung. Die gestrichelt gezeichneten Dioden müssen ausgelötet werden.



Der Bestückungsplan



Das Platinenlayout

TRS-80-Bit # 8

Die große Zahl

Alex Pütz

Hierbei ist keineswegs an Glück im Spiel, sondern an den Druck von Zahlen in Großformat gedacht.

So drucken z. B. die Versandhäuser die Postleitzahl auf Paket- und Päckchenaufkleber. Dies läßt sich auch mit jedem Drucker durchführen. Mit der in Bild 2 vorgeschlagenen Routine ist dies nicht einmal schwierig.

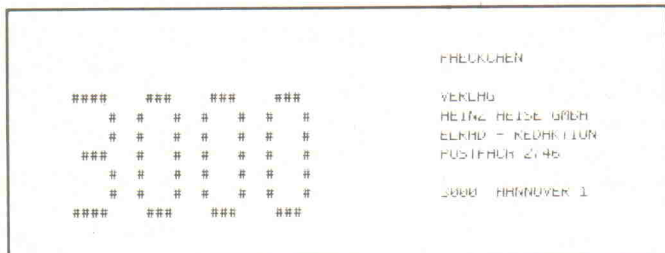


Bild 1. Druck eines Päckchen-Aufklebers

Damit die Realisierung aber auch wirklich mit jedem Drucker möglich ist, mußte natürlich ein Kompromiß insoweit geschlossen werden, als für die Zusammensetzung des Großzeichens keine Grafik-Zeichen verwendet wurden.

Das verwendete Zeichen '#' kann mit jedem Drucker gedruckt werden. Es steht jedem frei, anstelle des '#' ein anderes Zeichen zu wählen oder ein Grafik-Zeichen zu benutzen.

Anm.: Die Zeilen 200—216 sind an den Anfang des Hauptprogramms zu setzen.

Die Punkte in den DATA-Zeilen sollen durch Leerstellen ersetzt werden.

```
00200 FOR Y=0 TO 6: READ F$(Y): NEXT  
00210 DATA".#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"  
00211 DATA"#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"  
00212 DATA"#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"  
00213 DATA"#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"  
00214 DATA"#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"  
00215 DATA"#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"  
00216 DATA".#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#.#"
```

=== UNTERPROGRAMM ===

Anm.: Die auszugebende Zahl ist vom Hauptprogramm als Variable FP\$ zur Verfügung zu stellen.

```
10000 FOR X=1 TO 4: FZ=1+(VAL(MID$(F$,X,1))*5)
10020 FOR Y=0 TO 6: FZ$(Y)=FZ$(Y)+MID$(F$(Y),FZ,5)+" "
10021 NEXT: NEXT: RETURN
```

Bild 2. Listing der Programm-Routine

Diese Programm-Routine wird mit 'GOSUB10000' vom Haupt-Programm aufgerufen. Selbstverständlich kann die Routine auch in einen anderen Programmbereich gelegt werden.

In der Programmroutine ist kein Befehl enthalten, der für

einen bestimmten Computer typisch wäre. Daher dürften bei der Implementation eigentlich keine Probleme auftreten. In der dargestellten Form wurde das Programm für den TRS-80/M1 bzw. für den Video-Genie geschrieben.

Die Großzahlen sind in Form einer 5x7-Matrix in den DATA-Zeilen gespeichert. Für den gedachten Zweck ist das vollkommen ausreichend. Um beim Abtippen das Auszählen zu erleichtern, sind in den DATA-Zeilen die Leerzeichen durch Punkte ersetzt worden. Diese Punkte also bitte nicht mit abtippen!

In der dargestellten Ausführung ist die Routine für eine vierstellige Zahl ausgelegt. Soll eine größere Zahl umgesetzt werden, dann ist die Zeile 10000 entsprechend zu modifizieren.

In Bild 3 ist ein kleines Programm zur Erstellung von Aufklebern für Päckchen und Pakete aufgelistet. Auch hierbei dürften keine Probleme auftreten. Sofern notwendig, ist die 'Versendungsart' einzugeben, also 'Paket', 'Päckchen', 'Päckchen Einschreiben' etc. Diese Angabe wird oberhalb der Anschrift gedruckt. Wird nichts eingegeben, also nur die <ENTER>-Taste gedrückt, dann wird dort natürlich auch nichts gedruckt. Die Postleitzahl kann nur 4-stellig und nur rein numerisch ein- und ausgegeben werden. Selbstverständlich darf in einem solchen Adreß-Aufkleber auch der Absender nicht vergessen werden. Dieser kann entweder eingedruckt oder eingestempelt sein oder wird vom Computer ebenfalls ausgegeben. Die LPRINTs hierzu können zwischen den Zeilen 01100 und 02000 eingefügt werden.

Adreß-Aufkleber

Anm.: Mit dem nachstehenden Programm lassen sich Adreß-Aufkleber für Päckchen und Pakete ausdrucken. Die Programm-Routine gemäß Abbildung 2 ist einzufügen.

```

00100 CLEAR
xxxxx hier Zeilen 200-216 einfügen!

01000 INPUT"VERSENDUNGSART: ...";FV$
01010 INPUT"FIRMA/HERR .....";FE$(0)
01020 INPUT"NAME .....";FE$(1)
01030 INPUT"BRANCHE .....";FE$(2)
01040 INPUT"STRASSE o/POSTFACH .....";FE$(3)
01050 INPUT"POSTLEITZAHL.....";FP$
01051 LP=LEN(FP$): FOR X=1 TO LP: F$=MID$(FP$,X,1)
01052 IF F$<"0" OR F$>"9" PRINT"FEHLER: "FP$: GOTO1050
01053 NEXT
01060 FP$=LEFT$(FP$+"000",4)
01070 INPUT"ORT .....";FO$
01080 FE$(5)=FP$+" " +FO$
01090 FE$(4)="" : FE$(6)=""

01100 GOSUB10000

xxxxx hier evtl. LPRINTs für Absender einfügen.

02000 LPRINT TAB(40)FV$: LPRINT "
02010 FOR Y=0 TO 6
02020 LPRINT FZ$(Y);TAB(40)FE$(Y)
02030 NEXT: GOTO1000

xxxxx hier Zeilen 10000-10021 einfügen

```

Bild 3. Programm für Adreß-Aufkleber

Natürlich läßt sich das Verfahren auch für andere Zeichen anwenden. Die Matrix wird dann allerdings recht umfangreich. Bei einer 5×7 -Matrix können aber immerhin 50 Ziffern und Zeichen gespeichert werden. Dies reicht durchaus, wenn auch auf einige Zeichen verzichtet werden muß.

COBOLD-Bit # 11



Typenrad-Schreibmaschine als Ein-/Ausgabe-Terminal

Christian Persson

Programm-Dokumentation, Datenausgabe, Textverarbeitung — nichts geht auf Dauer ohne einen Drucker. Wer korrespondenzgeeignete Druckqualität verlangt und dennoch nicht mehr als rund 900 Mark ausgeben will, ist mit einer elektronischen Typenrad-Schreibmaschine und dem hier vorgestellten Interface bestens bedient. Sozusagen als Zugabe erhält man damit auch eine große Tastatur von hervorragender Qualität. Sie läßt sich zur Dateneingabe verwenden, ohne daß die Maschine die Zeichen ausdruckt. Die normale Funktion der Schreibmaschine bleibt erhalten, solange keine Ansteuerung über das Interface erfolgt.

Die Typenrad-Schreibmaschine 'Electronic 8300' von Brother zählt zu den preisgünstigsten ihrer Art. Eine Maschine dieses Typs bewährt sich seit mehr als einem Jahr beim Autor als Bestandteil eines Textverarbeitungssystems. Sie hat bisher — ohne die geringste Störung — mehr als zehn Millionen Zeichen auf das Papier gebracht. Lediglich das Kunststoff-Typenrad mußte kürzlich ersetzt werden.

In diesem Artikel wird ein Interface zum Anschluß einer solchen Schreibmaschine an den elrad-COBOLD-Computer beschrieben. Es verlangt einen sehr geringen Hardware-Aufwand. Der Software kommt dementsprechend die höhere Bedeutung zu. Es wird dem Maschinensprache-kundigen Anwender eines anderen 6502-Systems keine Probleme bereiten, die Programme zu implementieren. Auf der Basis der folgenden Beschreibung sollte auch die Anpassung an eine andere CPU gelingen.

Die Brother-Schreibmaschine ist in ihrer Gesamtkonstruktion nicht ganz so modern wie manche Konkurrenzprodukte: Sie besitzt zum Beispiel noch einen beweglichen Wagen, was die Verwendung von Endlos-Papierrollen ausschließt. Daß Randsetzer und Tabulator mechanisch arbeiten, erweist sich in der Praxis als Vorteil: Die Positionen bleiben beim Abschalten 'nichtflüchtig gespeichert'. Trotz (oder vielleicht wegen) der auf den ersten Blick altmodischen Konstruktion hält das Drucktempo jedem Vergleich stand: Mit annähernd 12 Zeichen pro Sekunde (bei Ansteuerung durch den Computer) läßt die '8300' alle Konkurrenten dieser Preisklasse weit hinter sich. Dabei bleiben in puncto Zuverlässigkeit (siehe oben) keine Wünsche offen.

Tastatur-Abfrage

Die Brother-Entwickler haben sich eine Tastatur-Konstruktion von raffinierter Schlichtheit einfallen lassen: Die im Gehäuseoberteil aufgehängten Tastenstößel wirken auf eine Gummimatte mit höckerförmigen, federnden Erhebungen. Eine Leitgummi-Einlage in jedem Höcker verbindet beim Tastendruck die vergoldeten Leiterbahnen auf der darunterliegenden Platine. Diese Anordnung ohne Metallfedern und -kontakte verspricht eine hohe Lebensdauer und geringe Störanfälligkeit.

Die Leitgummi-Kontakte weisen freilich einen relativ hohen Übergangswiderstand auf. Aus diesem Grund arbeitet die Tastatur mit einem sehr niedrigen Schaltstrom (50 μ A). Bild 1 zeigt im oberen Teil den entsprechenden Ausschnitt

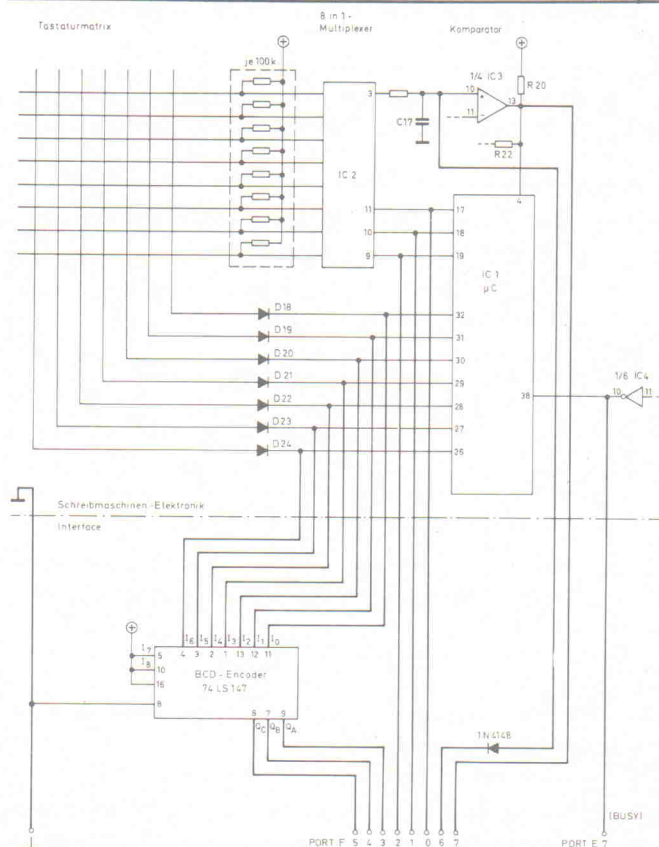


Bild 1. Die Schaltung des Interface. Im oberen Teil des Bildes ist ein Teil der Schreibmaschinen-Elektronik zu sehen. Die fett gezeichneten Leitungen verbinden das Interface mit der Schreibmaschine.



Wenige Handgriffe genügen, um die Schreibmaschine zu demontieren.

der Scheibmaschinen-Elektronik: Die acht Tastaturreihen, die mit Pull-Up-Widerständen von 100 kOhm versehen sind, werden mit Hilfe eines CMOS-Analog-Multiplexers abgefragt. Ein Komparator setzt die Pegeländerung bei Betätigen einer Taste in einen H-Impuls mit TTL-Pegel um. Dieser wird zum Interrupt-Eingang des Single-Chip-Mikrocomputers IC1 geleitet.

Aus den Ausgangs-Datenworten an den Pins 26...32 und 17...19 zum Zeitpunkt des Interrupts kann der Computer die Tastenkoordinaten ermitteln. Das Zeichen wird gedruckt, wenn in wenigstens zwei aufeinanderfolgenden Abfragezyklen bei denselben Koordinaten ein Interruptimpuls von mindestens 30 μ sec Dauer auftritt. Da der Komparator einen Ausgang mit offenem Kollektor besitzt, bereitet es keine Probleme, den Interrupt zu unterdrücken.

Interface

Eine 'reine Software-Lösung' zur Ansteuerung wäre zwar durchaus möglich, doch lassen sich um den Preis eines TTL-Bausteins vier Portleitungen einsparen: An den Pins 26...32 von IC1 liegt ein 1-aus-7-Code an, der mit einem Encoder in einen 3-Bit-Binär-Code umgesetzt wird. Dazu wäre ein Binär-Encoder 74LS148 geeignet. Weil ein solcher zufällig nicht greifbar war, habe ich einen BCD-Encoder 74LS147 eingesetzt, der exakt dieselbe Aufgabe erfüllt. Der TTL-Baustein wurde auf einer kleinen Lochrasterplatine untergebracht und in die Schreibmaschine eingebaut. Die fett gezeichneten Verbindungen zum unteren Teil von Bild 1 sind beim Interface-Einbau herzustellen. Port F6 wird über eine Diode mit dem Komparator-Eingang verbunden; legt man diese Leitung auf Low und schaltet man PF7 als Eingang, so läßt sich zu jedem beliebigen Zeitpunkt ein Interrupt auslösen. Besonderer 'Clou' der Interface-Lösung und verantwortlich für die hohe Druckgeschwindigkeit ist die mit PE7 verbundene 'BUSY'-Leitung. Das hier anliegende Signal erlaubt es, das maximale Arbeitstempo der Schreibmaschine auszunutzen.

Einbau

Vergessen Sie bitte nicht, zuerst den Netzstecker der

Schreibmaschine herauszuziehen! Die folgenden Schritte in Stichworten:

- Randsetzer auf dem Wagen ganz nach außen schieben
- Rechts und links außen unterhalb des Wagens je eine Schraube lösen, Kunststoff-Formteile entfernen
- Gehäusedeckel abnehmen
- Mechanische Verbindungen zum Randlöser und Tabulatorsetzer entfernen
- Motor-Anschlußkabel abziehen
- Wagen samt Schreibmechanik vorsichtig aus der Halterung heben
- Steckverbindungen zur Platine lösen

Bild 2 zeigt die Lage der im Schaltbild-Auszug aufgeführten Bauteile. Die Anschlußpunkte sind durch Pfeile markiert. Einschließlich Stromversorgung der Zusatzplatine handelt es sich um 15 Lötstellen. Wenn man einen 'Drahtverhau' in Kauf nehmen will, lassen sich alle Verbindungen auf der Oberseite der Hauptplatine anbringen. Achten Sie darauf, sauber und schnell zu löten, um keine Zinnbrücken zu hinterlassen und keines der Bauteile zu überhitzen. Die zehn Leitungen zum Computer kann man durch eine zusätzliche Bohrung an der Rückwand hinausführen. Wenn Sie alle Verbindungen noch einmal kontrolliert haben, können Sie die Maschine wieder zusammenbauen. Zum Anschluß an den COBOLD-Computer verwenden Sie am besten eine 64-polige Messerleiste bzw. Federleiste (Erweiterungsstecker).

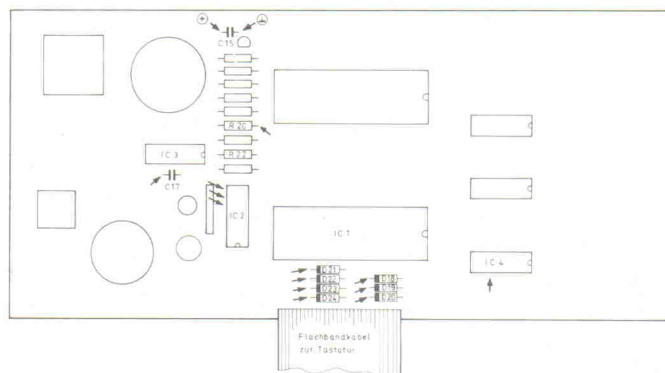
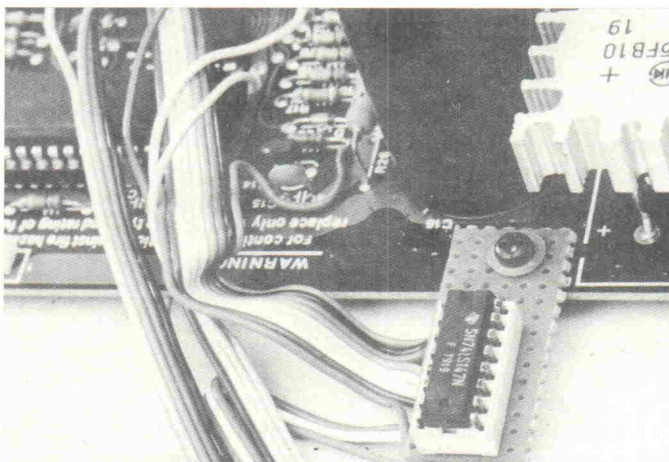


Bild 2. Die Hauptplatine der 'Electronic 8300'. Die Pfeile weisen auf die Anschlußpunkte.



Das Encoder-IC 74LS147 findet auf einer kleinen Zusatzplatine Platz, die sich leicht an der Halterung der Hauptplatine befestigen läßt.

Software

COBOLD-Anwender werden feststellen, daß die Ein-/Ausgabeprogramme PRTW und RCTW sich problemlos über die entsprechenden Vektoren in das Betriebsprogramm einbinden lassen. Der Speicherbereich wurde so gewählt, daß die Software auch ohne Änderung im Zusammenhang mit dem in Heft 8 veröffentlichten Oszillografik-Interface laufen kann. Es wird allerdings ein zweiter RIOT-Baustein benötigt, der im Adreßbereich E8xx liegen soll. Die Schreibmaschinen-Programme verändern jedoch nicht den Tabulatorzähler COUNTB (siehe '6502/65C02-Maschinensprache, Kap. 44'); wenn dieser benötigt wird, ist eine entsprechende Ergänzung angebracht.

Die Software macht Gebrauch von Timer und Flankendetektor im RIOT-Baustein 6532. Der Timer wird eingesetzt, um ein Intervall von rund 46 msec (Mindestwartezeit zwischen zwei Zeichen) zu bemessen. Der Start erfolgt am Ende von PRTW (\$0374). Diese Funktion kann beispielsweise auch mit einem 6522-VIA ausgeführt werden. Der Flankendetektor dient zur Kontrolle des BUSY-Ausgangs; der Computer sendet das auszugebende Zeichen solange, bis die positive Flanke des BUSY-Signals den Beginn der Ausführung anzeigt. Er wartet jedoch nicht mit dem Senden des nächsten Zeichens, bis das BUSY-Signal zurückgesetzt wird. Auf diese Weise erfolgt in IC1, das allein für die Tastaturabfrage zuständig ist, schon während der Ausführungszeit die Auswertung des folgenden Zeichens. Steht kein Flankendetektor zur Verfügung, so muß die Abfrage der BUSY-Leitung vor der Ausgabe des nächsten Zeichens erfolgen; die Druckgeschwindigkeit nimmt dann um rund 30% ab.

Drucken

Die Ansteuerung der Schreibmaschine durch den Computer erfolgt durch Simulieren einer Tastenbetätigung. Der Steuercomputer der Schreibmaschine adressiert über den Multiplexer periodisch die acht Tastaturreihen und legt je eine der sieben Tastaturspalten für rund 80 µsec auf log. Null. Ist eine Taste gedrückt, wird die betreffende Reihenleitung auf Low gezogen; wird diese Leitung adressiert, entsteht am Ausgang des Komparators ein Interrupt-Impuls.

PF0...PF5 repräsentieren die Tastaturkoordinaten. Der Computer wartet, bis die Schreibmaschine den gewünschten Tastencode ausgibt, und erzeugt dann seinerseits den Interrupt-Impuls. Dazu gibt er die Leitung PF7 solange frei, wie das Eingangswort anliegt, während PF6 über die Diode auf Low gezogen wird. Dieser Vorgang findet im Unterprogramm PRA bzw. PRB statt. Sicherheitshalber werden jeweils mindestens drei Impulse ausgegeben.

Zum Umschalten auf die obere Tastaturebene hält man meistens die SHIFT-Taste gedrückt, während man die des gewünschten Zeichens betätigt. Beim Steuercomputer gehen dann also während eines Abfragezyklus zwei Interrupts ein. Auf dieselbe Weise wird auch in PRA die Umschaltung auf Großbuchstaben ausgeführt. MODE enthält dann den Tastencode \$36 für die SHIFT-Taste, TEMPC den des gewünschten Zeichens. Beim Aufruf von PRA wird zunächst einmal das Steuerzeichen SHIFT ausgegeben, dann folgt — innerhalb eines Abfragezyklus — die Ausgabe von SHIFT und Schriftzeichen. Auf diese Weise werden Großbuchstaben sicher übertragen.



Die modifizierte Schreibmaschine als Terminal.

In der Ausgaberroutine PRTW rettet der Computer zunächst den Inhalt des X-Registers; er wird am Schluß wiederhergestellt. Befindet sich im Akku der Code \$0A für Line Feed, so prüft die CPU, ob zuletzt Carriage Return gesendet wurde; in diesem Fall wird Line Feed nicht gesendet, denn die Schreibmaschine hat bereits einen automatischen Zeilenvorschub ausgeführt. Anschließend wird Port F deklariert: die Leitungen 6 und 7 sind Low (s. o.). Der Flankendetektor wird durch Schreiben beliebiger Daten in das Register EDETBC für das Detektieren einer positiven Flanke programmiert.

Aus der Liste CHAFIL sucht der Computer den Tastencode für das im Akku befindliche Zeichen; aus der Listenposition ergibt sich, in welcher Tastaturebene sich das Zeichen befindet. Bei Zeichen in der oberen Ebene wird MODE mit \$36 geladen und der Tastencode umgerechnet. Vor der Ausgabe wartet der Computer den Time Out des Intervalltimers ab, der nach jeder Ausgabe neu gestartet wird.

Nach der dreimaligen Ausgabe des Interrupt-Impulses sollte der Flankendetektor das BUSY-Signal registriert haben. Dies wird durch Abfrage des Registers RDFLGC geprüft. Hat die Schreibmaschine diese Quittung nicht erteilt, werden weitere Tastaturimpulse erzeugt. Allerdings gibt es Ausnahmen: Bei bestimmten Zeichen mit Tastencodes ab \$2D setzt die Tastaturabfrage während der Ausführung aus. Der wiederholte Aufruf von PRB könnte dann zu einem 'Aufhängen' führen und muß deshalb unterbleiben. Dies spielt jedoch keine besondere Rolle, denn es handelt sich dabei um nur gelegentlich auftretende Steuerzeichen wie CR, LF, TAB usw.; da der Schreibmaschinen-Computer bis zu 13 Zeichen puffert, wird er dadurch nicht 'überfüllt'.

Dateneingabe

Im Unterprogramm RCA wird die Schreibmaschinentastatur während der Dauer eines Abfragezyklus überwacht. PF6 liegt dabei auf H-Pegel, PF7 wird jedoch während der Abfrage jeweils nur für einige µsec freigegeben, so daß die Schreibmaschinensteuerung nicht reagiert. Der Computer lädt zu Beginn \$FF in die Puffer TEMPC und MODE; er wartet dann auf den Beginn eines neuen Abfragezyklus mit dem Tastencode \$37. Da Bit 6 log. 1 ist, tritt als virtueller Wert \$77 auf. Der aktuelle Tastencode befindet sich jeweils im X-Register, während die Interrupt-Leitung getestet wird. Geht die Leitung auf H-Pegel, so wird der

Tastenwert in den Puffer übertragen. Die Tastenwerte \$77 und \$76, die hier die Tasten REPT und SHIFT repräsentieren, werden in MODE gespeichert, alle anderen Tastenwerte gelangen in den Puffer TEMPC. Dessen Inhalt bestimmt bei der Rückkehr den Status der N-Flag.

In der Abfrageroutine RCTW läßt sich durch Testen der N-Flag leicht ermitteln, ob während der Dauer des letzten Zyklus eine Taste betätigt worden ist. Ist das nicht der Fall, so wartet der Computer unter dem Label RCTWB auf den nächsten Tastendruck. Dabei wird der Zähler COUNT mit dem Wert \$30 geladen. Wenn jedoch die Taste längere Zeit gedrückt bleibt, wird mit jedem Abfragezyklus der Zähler dekrementiert; mit einer gewissen Verzögerung setzt die Autorepeat-Funktion ein. Bis zum Loslassen der Taste wird das Zeichen nach jeweils 4 Abfragezyklen übernommen.

Die REPT-Taste ist damit ihrer bisherigen Funktion enthoben. Man kann sie nun verwenden, um eine dritte Tastaturebene (CONTROL) aufzurufen. Deren Decodierung erfolgt über die Liste \$076C...07A3, die nach Belieben verändert werden kann. In dem hier angegebenen Beispiel sind zum Teil Codes gewählt, die das Textverarbeitungsprogramm des COBOLD-Computers steuern. Übrigens ist der X-Index, der zur Adressierung der Listendaten dient, um \$40 zu hoch. Es wird deshalb wiederum von einer virtuellen Adresse geladen.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	1	2	Q	W	A	S	Y	X	3	4	E	R	D	F	C	V
1	5	6	T	Z	G	H	B	N	7	8	U	I	J	K	M	,
2	9	0	O	P	L	Ö	.	-	ß	'	Ü	Ä	SP	⊗	←	⊕
3	↵	→	→	REL	MC	SHL	SH	REPT	ungültig							

Bild 3. Zuordnung der Tastencodes.

6502-Software zum Iydenrad-Terminal "brother Electronic 8300"			
032A:	PRTW	Sendet im Akku übergebenes ASCII-Zeichen	
03AE:	RCTW	Empfängt Zeichen von der Tastatur; Rückkehr mit ASCII-Code im Akku	
<u>Variablen</u>			
00F0:	TEMPC	Tastencode	
00F1:	TEMPO	X-Temp	
00FF:	MODE	Flag für Tastaturebene	
E87E:	OLDCH	letzter Tastencode	
E87F:	COUNT	Zähler für Autorepeat-Funktion	
<u>I/O</u>			
E8B2:	PFD	Port F Datenregister	
E8B3:	PFDD	Port F Datenrichtungsregister	
<u>Timer und Flankendetektor</u>			
E8D5:	ROFLGC	Flagregister lesen, Flags zurücksetzen	
E8E5:	EDETBC	Positive Flanke detektieren, kein IRQ	
E8F7:	CNTDC	Timer-Diffsetregister 1024xT	
<u>Codelisten</u>			
0700:	Untere Tastaturebene		
0736:	Obere Tastaturebene		
076C:	Control-Ebene (mit "REPT"-Taste)		
0300:	A5 FF	PRA	LDA-MODE
0302:	30 0A		BMI PRC
0304:	20 10 03		JSR PRD
0307:	A5 FF	PRB	LDA-MODE
			SHIFT-Flagge gesetzt?
			Ja: Taste simulieren

0309:	30 03		BMI PRC	
030B:	20 10 03		JSR PRD	
030E:	A5 F0	PRC	LDA-TEMPC	Tastencode
0310:	CD B2 E8	PRD	CMF PFD	vergleichen
0313:	FD F8		BEQ PRD	Wenn gleich, warten
0315:	CD B2 E8	WAITA	CMF PFD	
0318:	DD F8		BNE WAITA	Auf Tastencode warten
031A:	09 B0		ORA&B0	Interrupt erzeugen
031C:	8D B2 E8		STA PFD	
031F:	CD B2 E8	WAITB	CMF PFD	Ende des Tastencodes
0322:	FD F8		BEQ WAITB	abwarten
0324:	29 3F		AND&3F	
0326:	8D B2 E8		STA PFD	IRQ beenden
0329:	60		RTS	
032A:	B6 F1	PRTW	STX-TEMPO	X-Register retten
032C:	C9 0A		CMF&A	Line Feed?
032E:	DD 06		BNE PRTWA	
0330:	A6 F0		LDX-TEMPC	Ging Carriage Return
0332:	ED 30		CPX&30	voraus?
0334:	F0 43		BEQ PREND	Ja: Nicht ausgeben
0336:	A2 C0	PRTWA	LDX&C0	PF6, PF7 Ausgänge
0338:	BE B3 E8		STX PFDD	
033B:	A2 00		LDX&00	Kein Tastatur-IRQ
033D:	BE B2 E8		STX PFD	
0340:	BE C5 E8		STX EDETBC	Flankendetektor aktiv
0343:	CA		DEX	
0344:	B6 FF		STX-MODE	Flagge zurücksetzen
0346:	E8	CHALOP	INX	
0347:	ED 7D		CPX&7D	ASCII-Zeichen nicht in
0349:	8D 2E		BCS PREND	der Liste: Ende
034B:	DD 00 07		CMF CHAFIL,X	Tastencode suchen
034E:	DD F5		BNE CHALOP	
0351:	BA		TXA	Obere Ebene
0353:	30 06		BCC PRTWB	
0355:	E9 36		SBC&36	Ja: Umrechnen
0357:	A2 36		LDX&36	und Code für Shift-
0359:	B6 FF		STX-MODE	taste einsetzen
035B:	85 F0	PRTWB	STA-TEMPC	Tastencode speichern
035D:	2C D5 E8	WAITC	BIT ROFLGC	Zeitminimum abwarten
0360:	10 F8		BPL WAITC	
0362:	20 00 03		JSR PRA	Tastenbetätigung
0365:	20 07 03		JSR PRB	simulieren
0368:	20 07 03	REPT	JSR PRB	
036B:	C9 20		CMF&20	Für Codes ab 20
036D:	BD 05		BCS DEL	keine Wiederholung
036F:	2C D5 E8		BIT ROFLGC	Sonst: Wiederholen
0372:	50 F4		BVC REPT	bis Busy-Signal
0374:	A2 2D	DEL	LDX&2D	Wartezeit für
0376:	BE F7 E8		STX CNTDC	folgendes Zeichen
0379:	A6 F1	PREND	LDX-TEMPO	X wiederherstellen
037B:	60		RTS	
037C:	A9 FF	RCA	LDA&FF	
037E:	85 F0		STA-TEMPC	Puffer löschen
0380:	85 FF		STA-MODE	
0382:	A2 77		LDX&77	
0384:	A9 40	RCC	LDA&40	
0386:	EC B2 E8		CPX PFD	Zyklusbeginn abwarten
0389:	DD F8		BNE RCC	
038B:	8D B3 E8		STA PFDD	IRQ-Leitung freigeben
038E:	A9 C0		LDA&C0	
0390:	2C B2 E8		BIT PFD	IRQ-Leitung testen
0393:	8D B3 E8		STA PFDD	Leitung sperren
0396:	10 0E		BPL NEXT	Kein IRQ: Weiter
0398:	E0 78		CPX&78	Ungültig: Weiter
039A:	80 0A		BCS NEXT	
039C:	E0 76		CPX&76	SHIFT oder REPT?
039E:	80 04		BCS RCD	Nein: Zeichencode
03A0:	85 F0		STX-TEMPC	abspeichern
03A2:	90 02		BCC NEXT	
03A4:	95 FF	RCD	STX-MODE	Ja: Flag setzen
03A6:	CA	NEXT	DEX	
03A7:	ED 40		CPX&40	Zyklus-Ende?
03A9:	8D 09		BCS RCB	Nein: Fortsetzen
03AB:	A6 F0		LDX-TEMPC	Keine Zeichentaste be-
03AD:	60		RTS	tätigt: N = 1
03AE:	B6 F1	RCTW	STX-TEMPO	X-Register retten
03B0:	A9 C0		LDA&C0	PF6, PF7 Ausgänge
03B2:	8D B3 E8		STA PFDD	
03B5:	A9 40		LDA&40	
03B7:	8D B2 E8		STA PFD	IRQ-Leitung sperren
03BA:	20 7C 03	RCTWA	JSR RCA	keine Taste gedrückt:
03BD:	30 11		BMI RCTWB	Repeatverzögerung
03BF:	EC 7E E8		CPX OLDCH	Taste noch gedrückt?
03C2:	DD 0C		BNE RCTWB	Nein, neue Taste
03C4:	CE 7F E8		DEC COUNT	Ja: Zähler für Auto-
03C7:	DD F1		BNE RCTWA	repeat dekrementieren
03C9:	A9 03		LDA&03	Kurze Verzögerung für
03CB:	8D 7F E8		STA COUNT	Autorepeat einstellen
03CE:	DD 0A		BNE RCTWC	Zeichen ermitteln
03D0:	A9 30	RCTWB	LDA&30	Lange Verzögerung
03D2:	8D 7F E8		STA COUNT	einstellen
03D5:	20 7C 03		JSR RCA	
03D8:	30 F6		BMI RCTWB	Auf Tastendruck warten
03DA:	20 7C 03	RCTWC	JSR RCA	2. Zyklus zum
03DD:	30 F1		BMI RCTWB	Entprellen
03DF:	BE 7E E8		STX OLDCH	Tastencode retten
03E2:	BA		TXA	
03E5:	A6 FF		LDX-MODE	
03E8:	E0 78		CPX&78	
03E9:	80 08		BCS GETCHA	Welche Ebene?
03EB:	69 36		ADC&36	Listenindex berechnen
03ED:	E0 77		CPX&77	
03EE:	90 02		BCC GETCHA	
03EF:	69 35		ADC&35	Carry war gesetzt
03F1:	DD C0 06	GETCHA	LDA VFIL,X	ASCII-Code holen
03FA:	A6 F1		LDX-TEMPO	X wiederherstellen
03FB:	60		RTS	

CHAPIL

```
0700: 31 32 71 72 61 73 74 78 33 34 65 72 64 66 63 76
0710: 35 36 74 7A 57 68 62 6E 37 38 75 69 6A 6B 6D 2C
0720: 39 30 6F 70 6C 7C 2E 2D 7E 27 7D 7B 20 10 0B 0A
0730: 0D 20 09 11 12 0F 21 22 51 57 41 53 59 5B 2A 28
0740: 45 52 44 46 43 56 25 23 54 5A 47 48 42 4E 2F 2B
0750: 55 49 4A 4B 4D 3B 29 3D 4F 5D 4C 5C 3A 5F 3F 6D
0760: 50 5B 2D 10 0B 0A 0D 20 09 11 12 0F 81 82 1A 23
0770: 84 1C 2B 24 83 84 8E 1B 8D 8F 0C 1F 85 86 1D 40
0780: 10 11 8B 17 87 88 1E 12 13 14 16 3C 89 8D 1B 19
0790: 15 81 3E 7F 5E 6D 5D 5B 92 9B 95 93 99 1B 9A 94
07A0: 97 1B FF FF
```

TRS-80-Bit # 9

Zahlen in Worten

Alex Pütz

Für verschiedene Anwendungsfälle ist es notwendig, eine Zahl in Ziffern und in Worten zu schreiben. Hierbei ist vornehmlich an die unterschiedlichsten Zahlungsformulare wie Zahlkarten, Überweisungen, Schecks usw. zu denken.

Wenn nur hin und wieder ein Zahlungsformular auszusprechen ist, dann braucht dafür nicht unbedingt der Computer bemüht zu werden. Dann ist die altgewohnte handwerkliche Art sicher schneller. In einem Programm beispielsweise für Nachnahme-Lieferungen oder für die Abwicklung des Zahlungsverkehrs ist eine solche Routine jedoch unbedingt notwendig. Abgesehen davon gibt es sicher noch andere Anwendungsfälle.

Wenn die verschiedenen Zahlungsformulare nebeneinandergelegt werden, fällt auf, daß die für den 'Betrag in Buchstaben' vorgesehenen Felder in Anordnung und in der Länge unterschiedlich sind. Meist sind es jedoch zwei verschieden lange Reihen. An eine Programmroutine muß daher die Forderung gestellt werden, daß der Wortstring an die durch das verwendete Zahlungsformular vorgegebene Länge und Aufteilung anpaßbar ist.

Die im Programm-Listing (Bild 1) vorgestellte Routine wurde als Unterprogramm für den TRS-80/M1 und kompatible Computer geschrieben. Voraussetzung für die Implementierung ist, daß der Interpreter die Instrin-Funktion 'INSTR' kennt und 'MID\$' auf der linken Seite einer Zuweisung verwendet werden kann.

```
40000 ZS$=" "+STRING$(T1+T2,"*")
40010 RESTORE: DIM ZW$(27)
40020 FOR Z=1 TO 27: READ ZW$(Z): NEXT
40030 DATA EIN, ZWEI, DREI, VIER, FUEF, SECHS, SIEBEN
40031 DATA ACHT, NEUN, ZEHN, ELF, ZWOELF, DREIZEHN
40032 DATA VIERZEHN, FUEFZEHN, SECHSZEHN, SIEBZEHN
40033 DATA ACHTZEHN, NEUNZEHN, ZWANZIG, DREISSIG
40034 DATA VIERZIG, FUEFZIG, SECHSZIG, SIEBZIG
40035 DATA ACHTZIG, NEUNZIG
40040 RETURN
```

```
40100 ZM$=RIGHT$(" "+STR$(INT(BT#)),6)
40110 ZB$=LEFT$(ZM$,3): GOSUB40140
40120 IF Z0<>0 THEN ZU$="TAUSEND": GOSUB40320
40130 ZB$=RIGHT$(ZM$,3): GOSUB40140:
GOSUB40270: RETURN
```

```
40140 Z0=VAL(ZB$): IF Z0<1 THEN40240
40150 Z1=VAL(LEFT$(ZB$,1))
40160 Z2=VAL(RIGHT$(ZB$,2))
40170 IF Z1>0 THEN ZU$=ZW$(Z1): GOSUB40320:
ZU$="HUNDERT": GOSUB40320
40180 Z3=VAL(MID$(ZB$,2,1))
40190 Z4=VAL(MID$(ZB$,3,1))
40200 IF Z3<2 THEN40250
40210 IFZ4>0 THEN ZU$=ZW$(Z4): GOSUB40320
40220 IF Z3>0 AND Z4<>0 THEN ZU$="UND":
GOSUB40320
40230 IF Z3>0 THEN ZU$=ZW$(Z3+18): GOSUB40320
40240 RETURN
```

```
40250 IF Z2=0 RETURN
40260 ZU$=ZW$(Z2): GOSUB40320: RETURN
```

```
40270 ZW$=ZW$+ZS$
40280 ZI=INSTR(1,ZW$,"-")
40290 IF ZI=0 THEN MID$(ZW$,T1,1)="-":
GOTO40280
40300 Z1$=RIGHT$(ZS$+LEFT$(ZW$,ZI),T1)
40310 Z2$=MID$(ZW$,ZI+1,T2): RETURN
```

```
40320 IF L=0 AND LEN(ZW$+ZU$)>T1-1
THEN ZW$=ZW$+"-": L=1
40330 ZW$=ZW$+ZU$: RETURN
```

Bild 1. Programm-Listing

Mit Ausnahme der beiden Variablen T1 und T2 beginnen alle Variablenamen mit dem Buchstaben 'Z'.

Der Programmteil von Zeile 40000—40040 bereitet lediglich vor, d. h., es werden hauptsächlich die Zahlenbezeichnungen in Felder geladen. Dieser Programmteil muß daher zu Beginn des Hauptprogramms aufgerufen werden, wie dies auch in dem zur Demonstration in Bild 2 gezeigten kleinen Programm geschieht.

```
100 CLEAR1000: T1=20: T2=40: GOSUB40000
110 INPUT"BETRAG IN DM EINGEBEN: "; BT#
120 IF BT#>99999 PRINT"* BETRAG ZU HOCH *":
GOTO100
130 GOSUB40100: PRINT
150 PRINT USING"DM #####. ##"; BT#
160 PRINT Z1$: PRINT Z2$: GOTO100

ANSCHLIESSEND UPRO AB ZEILE 40000
```

Bild 2. Demo-Programm

Vor Aufruf der Programmroutine muß auch den beiden Variablen T1 und T2 ein Wert zugewiesen werden. Es handelt sich hierbei um die Anzahl Buchstaben, die zwei Strings aufnehmen sollen. T1 enthält also die Länge des ersten Wortstrings und T2 diejenige für den zweiten. Hier-

bei ist folgendes zu beachten: Im Zahlenbereich bis 99999 ist für die Zahl 77777 mit 52 Buchstaben das längste Wort zu schreiben. Die Länge (T1 + T2) für die Wortstrings muß daher zusammen mindestens ca. 60 Zeichen sein. In Bild 3 sind einige Ausdrücke mit verschiedenen Werten für T1 und T2 dargestellt.

```
DM      0.50
*****
*****

DM 1000.00
EINTAUSEND *****
*****

DM 5522.10
**FUENFTHAUSENDFUENF-
HUNDERTZWEIUNDZWANZIG *****

DM 7777.77
***SIEBENUNDSIEBZIG-
TAUSENDSIEBENHUNDERTSIEBENUNDSIEBZIG ***

DM 7777.77
SIEBENUNDSIEBZIGTAUSENDSIEBEN-
HUNDERTSIEBENUNDSIEBZIG *****

DM 7777.77
***SIEBENUNDSIEBZIGTAUSENDSIEBENHUNDERT-
SIEBENUNDSIEBZIG ***
```

Bild 3. Verschiedene Ausdrücke

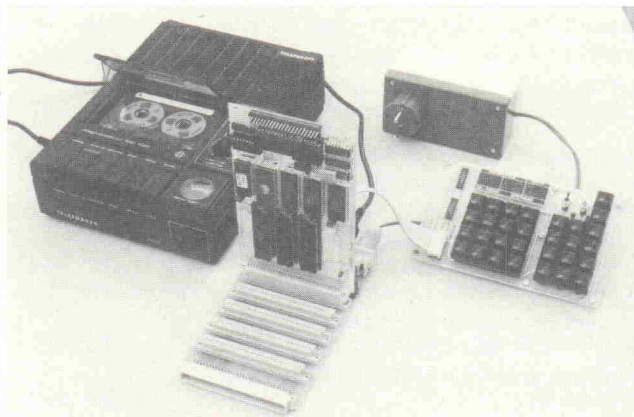
Wichtiger Bestandteil der Routine (ab Zeile 40100) ist die Zergliederung eines Betrages (<99999). Weil nur Markbeträge in Wort zu fassen sind, werden nur diese weiterverarbeitet. Der Markbetrag wird danach in zwei Dreiergruppen aufgeteilt. Die linke Gruppe ergibt die Tausender (ZT\$) und die rechte die Hunderter (ZH\$). Beide Gruppen werden dann, jede für sich, gleichbehandelt und erst später, evtl. unter Einschaltung des Wortes 'Tausend', wieder zusammengefügt. Jede Dreiergruppe wird dann weiter in eine linke (Z1) und zwei rechte (Z2) Stellen unterteilt. Ist Z1 > 0, dann ist das Wort 'Hundert' einzuschalten. Ist die mittlere Stelle einer Dreiergruppe > 1, dann ist bei der Wortbildung zuerst das Wort für die Einerstelle und dann das Wort für die Zehnerstelle mit zwischengesetztem 'und' zu schreiben.

Die einzelnen Zahlenbezeichnungen werden den Feldern 'ZW\$(x)' entnommen. Die Zahl selbst gibt hierbei die Nummer des Feldes an.

Die Zusammensetzung des Wortstrings geschieht in den beiden Unterprogrammen ab Zeile 40270. Die beiden Wortstrings werden als Z1\$ und Z2\$ in den mit den Variablen T1 und T2 festgelegten Längen ausgegeben. Diese können dann in üblicher Weise, z. B. mit TAB(x), an die passende Formularstelle gebracht werden.

COBOLD

DER Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!
Von uns für ELRAD entwickelt.



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 Microprozessortechnik.
- der Computer für alle — auch Ihre — Problemstellungen.
- beschrieben mit Bauanleitung in ELRAD 3, 4 + 5/83.

Lernen auch Sie zaubern wie ein Cobold — steigen Sie ein in die Microprozessortechnik mit dem neuen elrad-COBOLD-System! Fordern Sie Prospekte an!

Die Komplett-Ausstattungen:

GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.
Bausatz DM 398,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 449,—
Fertig aufgebautes System DM 498,—
ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).

Bausatz DM 498,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte DM 549,—
Fertig aufgebautes System DM 598,—
NETZTEIL für den COBOLD im Steckergehäuse DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 86,— (fertig).

DAS HANDBUCH für den COBOLD: „6502/65C02 Maschinensprache“ von C. Persson DM 48,—.

EINZELTEILE: CIM 65-Prozessorkarte fertig aufgebaut (ohne CPU, RIOT, Speicher, Adreß-PROM DM 169,86
EPROM 2732 mit Monitor progr. DM 69,—
Adreß-PROM nach Ihren Wünschen progr. DM 25,—
Kpl. Tastensatz für TD-Platine (beschriftet) DM 49,—
PLATINEN EINZELN: CIM 65-Prozessorkarte DM 65,—
Basis-Platine DM 24,—
TD-Platine DM 28,—

ERGÄNZUNGEN: BUS-Platine für 5 weitere Steckplätze DM 19,—
OSZILLOSKOP-MONITOR für COBOLD und andere 6502-Computer
Bausatz wie in elrad 8/83 DM 98,—
SINCLAIR-ZUSATZ-TASTATUR s.u.) für COBOLD und Oszilloskop-Monitor DM 95,—

LOW-COST-ASCII-TASTATUR (universell für alle Computer, insbes. COBOLD, APPLE) DM 139,— (Bausatz) bzw. DM 179,— (fertig), formschönes Gehäuse dazu DM 36,—.

Das große COBOLD-Terminal ist bereits lieferbar! Preise und Prospekt auf Anfrage. An 'Hochsprachen' liefern wir für COBOLD BASIC und FORTH. Gehäuse und weitere Platinen — Prospekte anfordern!

Die TASTATUR für SINCLAIR ZX 80/81

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

- durch **mechanische Tasten** sicheres und angenehmes Tastgefühl
- „Rückmeldung“ durch Knackeffekt
- einfachster Anschluß
- jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung
- **äußerst preisgünstig:** DM 95,— (Bausatz)
- auch für COBOLD verwendbar (siehe Heft 7/83)

ZX-EXPANSION-BOARD (elrad 1/83) komplett mit Platine, Stecker 12K RAM DM 219,— (Bausatz)

UNSERE WEITEREN PRODUKTE:

Drucker und Plotter von **C.I.T.O.H.**

APPLE-kompatible Computer,

Arbeitscomputer von **olivetti** und **olivetti**

VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorkasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschtko Han 14 29 28-308, keine Versandkosten).

Ausland nur gegen Vorauszahlung. Alle Preise inkl. MwSt. **Händleranfragen erwünscht.**

MARFLOW-COMPUTING GmbH
Badenstedter Str. 48 · 3000 Hannover 91 · Tel. 05 11/2 10 73 76

Bausatzprogramm für Computersysteme

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

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

CE Computer Elektronik GmbH

Reichshofstraße 55 · 5840 Schwerte-Westhofen
Tel. 02304/61882 u. 68064

GENIE SHARP ITOH ATARI
DRAGON 32

Ein Auszug aus unserem Lieferprogramm:

Jetzt lieferbar: SHARP MZ-700	ATARI 800/48K incl. Basic .. 1248,-
Home-Computer 64K ab 998,-	ATARI 400/16K incl. Basic .. 630,-
SHARP MZ 80 B 2498,-	DRAGON 32/32K 785,-
SHARP MZ 80 A 1798,-	ITOH 8510 B Matrix-Drucker 1598,-
COLOR-GENIE/16K 598,-	NEC PC 8023 Matrix-Drucker 1498,-
GENIE 1/GENIE 2 64K 1150,-	CANON A 1210 Farbdrucker 1890,-

Fordern Sie bitte kostenlos die aktuelle Preisliste über unser gesamtes Lieferprogramm an, oder besuchen Sie uns. Wir haben Mo.-Fr. von 9.00-13.00 und 14.30-18 Uhr geöffnet. Selbstverständlich können Sie auch telefonisch bestellen. Preise in DM incl. MwSt. zuzügl. Versandkosten. Versand per NN. 6 Monate Garantie. Ausführl. Info-Material gegen DM 2,- in Briefmarken.

MICROCOMPUTER-VERSAND
ernst mathes

Johanniterstr. 16, 4430 Steinfurt TEL 02551 2288

Donnerschlag



Commodore 64
nur 699,-

hirschberg
Computer-Systeme

Hagener Str. 41 Postf. 7207
5860 Iserlohn
☎ 02374 / 1801-04 • ☐ 827 248

ProSoft-Preise liegen richtig!

☎ 02 61/1 82 69 oder 1 53 22

DRAGON 32 Hewlett-Packard

HP-75 C	DM 2398,-
HP-41 CV	DM 659,-
Kartenleser	DM 464,-
X-Funktions-Modul	DM 188,-
Time-Modul	DM 188,-
Quad-RAM	DM 198,-
IL-Modul	DM 248,-
IL-Cas.-Laufw. m. IL-Modul	DM 1388,-
IL-Drucker mit IL-Modul	DM 1388,-

Texas-Instruments

TI-59 mit PC-100 C u. 20 Progr. aus der PPX-Programmbibliothek	DM 748,-
TI-99/4 A	DM 565,-
TI-59	DM 298,-

Achtung! TI-59-Anwender

Super-Software-Angebot: Ca. 700 Seiten DIN A4, über 100 Programme, Tips u. Tricks, Literaturempfehlungen u. v. m. nur DM 50,-

ProSoft-PPX-Programmbibliothek

800 TI-59-Programme lieferbar.
Fordern Sie die Liste an!

Epson

HX-20 incl. Koffer u. Netz.	DM 1628,-
Microcassette	DM 285,-
Expansions Unit 16 KRAM	DM 288,-

Apple

Apple IIe	DM 3098,-
Apple Monitor, grün, 12 Zoll	DM 498,-

Apple IIe, Diskettenlaufwerk mit Controller, Apple-Monitor, 12 Zoli, grün DM 4698,-

Plotter

C.ITOH CX-6000	DM 3198,-
C.ITOH CX-4800	DM 2398,-

Drucker

Epson RX-80	DM 1175,-
Epson FX-80	DM 1675,-
C. ITOH 8510 A	DM 1598,-
C. ITOH 1550 P	DM 2195,-
Binder 2132 AP	DM 4998,-
Binder 4132 AP	DM 6998,-
Binder Typenradr. A-10	DM 2698,-
Binder Typenradrucker DF 10-55	
mit Einzelschacht ASF 560	DM 8498,-
Seikosha GP-100 A	DM 699,-
Tintenstrahldrucker Sharp IO-700	Preis auf Anfrage

NEU! Matrix-Drucker Epson

RX-80, anschlussfertig mit Parallelschnittstelle für PC-1500 DM 1798,-

Matrix-Drucker Epson FX-80

anschlussfertig, mit IL-Anschluss für HP-41 CV und HP-75 C DM 2498,-

Matrix-Drucker Epson FX-80,

anschlussfertig, mit serieller Schnittstelle für HX-20 DM 1898,-

Monitore

12 Zoll, grün, original Apple III DM 498,-
Farbmonitor Sharp MZ-ID05 DM 1398,-

Sharp

PC-1212		CE-150	DM 399,-
mit Interface		CE-152	DM 139,-
CE 121	DM 229,-	CE-155	DM 209,-
PC-1245	DM 179,-	CE-158	DM 399,-
PC-1251	DM 299,-	CE-159	DM 279,-
CE-125	DM 329,-	MZ-80 A	DM 1949,-
PC-1500	DM 469,-	MZ-80 B	DM 2598,-
PC-1245 mit CE-125			DM 479,-
PC-1251 mit CE-125			DM 628,-
PC-1500 mit CE-150 und 20 Rollen Papier			DM 848,-

NEU! MZ-711 ab September lieferbar!

NEU! MZ-721 NEU! MZ-731 NEU!
Absolute Sonderpreise.

Fordern Sie die Sonderpreisliste MZ-700 an!

Mikrocomputer

Fordern Sie unsere Sonderpreisliste an.

Atari 400, 800 Preis auf Anfrage

Alle Preise incl. MwSt. zuzügl. 5,- DM Versandkosten Lieferung p. Nachn. oder Vorkasseschek - Versandkosten Ausland DM 20,-

ProSoft GmbH

Stegemannstraße 23 · Postfach 207 · D-5400 Koblenz, Tel. 02 61/1 82 69

Vier Spitzenbücher für VC-20 und Commodore 64

Wer tiefer in Geheimnisse und Fähigkeiten des Commodore VC-20 eindringen möchte, muß sich mit der Programmierung in Maschinensprache befassen. **VC-20 INTERN** bietet hier eine wertvolle Unterstützung. Neben einer Einführung in die Programmierung in Maschinensprache und Assembler enthält **VC-20 INTERN** ein ausführlich dokumentiertes ROM Listing, die Belegung der Zeropage und weiterer wichtiger Bereiche sowie übersichtliche Zusammenfassungen der Routinen des BASIC Interpreters und des VC-20 Betriebssystems. **Damit ist VC-20 Intern für jeden interessant, der sich näher mit der Maschinenprogrammierung des VC-20 auseinandersetzen möchte.**

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

Angerhausen · Englisch

VC-20 intern

Ausführlich dokumentiertes ROM-Listing mit einer Einführung in die Maschinenprogrammierung

EIN DATA BECKER BUCH

Angerhausen · Riedner
Schellenberger

VC-20 Tips & Tricks

Eine Fundgrube für den VC-20 Anwender

EIN DATA BECKER BUCH

VC-20 TIPS & TRICKS enthält unter anderem

- detaillierte Beschreibung der Programmierung von Sound und Graphik des VC-20 (z.B. mehr über die Möglichkeiten des Supererweiterungs-Moduls)
- mehr über Speicherbelegung, Speichererweiterung und die optimale Nutzung der einzelnen Speichermodule
- BASIC-Erweiterungen zum Eintippen
- umfangreiche Sammlung von Pokes und anderen nützlichen Routinen
- zahlreiche interessante Beispiel- und Anwendungsprogramme, komplett dokumentiert und fertig zum Eintippen, z.B. eine Dateiverwaltung.

VC-20 TIPS & TRICKS ist eine echte Fundgrube für jeden VC-20 Anwender.

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

64 INTERN erklärt detailliert Architektur und technische Möglichkeiten des Commodore 64, zerlegt mit einem ausführlich dokumentierten ROM-Listing das Betriebssystem und den BASIC-Interpreter, bringt mehr über Funktion und Programmierung des neuen Synthesizer Chips, beschreibt Interfaces und Anschlußmöglichkeiten, führt in Assembler und Maschinenprogrammierung des Commodore 64 ein, erklärt detailliert die hochauflösende Graphik und ihre Programmierung, zeigt die Unterschiede zwischen VC-20 und Commodore 64 und gibt Hinweise zur Umsetzung von Programmen. Zahlreiche Blockdiagramme und lauffertige Beispielprogramme runden das Buch ab. **64 INTERN** ist bereits über 10000mal verkauft und liegt jetzt in überarbeiteter und erweiterter 2. Auflage vor. **Dieses Buch sollte jeder 64-Anwender und -Interessent haben.**

64 INTERN, 2. überarbeitete und erweiterte Auflage,
1983, ca. 300 Seiten, DM 69,-

Angerhausen · Becker
Englisch · Gerits

64 intern

Das große Buch zum Commodore 64

EIN DATA BECKER BUCH

Angerhausen · Englisch
Gerits

64 Tips & Tricks

Eine Fundgrube für den Commodore 64 Anwender

EIN DATA BECKER BUCH

64 Tips & Tricks enthält unter anderem

- eine umfangreiche Sammlung von POKE's und anderen nützlichen Routinen
- mehr über CP/M auf dem Commodore 64
- zahlreiche ausführliche dokumentierte Programme, komplett fertig zum Eintippen (z.B. Sortieren von Strings, BASIC-Erweiterungen, farbige Balkengraphik, Zeichendefinition incl. deutschem Zeichensatz, 3D Graphik etc.)
- mehr über Anschluß- und Erweiterungsmöglichkeiten durch User Port und Expansion Port (z.B. Commodore 64 an Stereoanlage)
- hochauflösende Graphik und Farbe für Fortgeschrittene

64 Tips & Tricks ist eine echte Fundgrube für jeden Commodore 64 Anwender.

64 TIPS & TRICKS, 1983
ca. 250 Seiten, DM 49,-

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

Wir liefern nicht nur VC-20 und Commodore 64, sondern auch ein riesiges Angebot an Software, Peripherie, Zubehör und Literatur dazu. Mehr darüber enthält auf 80(!) Seiten unser aktuelles VC-INFO 2/83, z.B. Compiler, IEC-Bus mit BASIC 4.0, die neuen EPSON-Drucker, die ersten Steckmodule für den 64, neue Programme aus aller Welt, CP/M für

den 64, neue Fachliteratur und vieles andere mehr. dazu wieder viele Programmiertricks und -tips. Am besten sofort gegen DM 3,- in Briefmarken anfordern oder uns in Düsseldorf besuchen.

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 312085 · im Hause AUTO BECKER
ab 1. 8. '83: (0211) 310010

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

BESTELL-COUPON

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

Namen und Adresse
bitte deutlich
schreiben

Marktstraße 8, 4150 Krefeld,
Telefon: (0 21 51) 2 21 21

SIEMENS: Floppylaufwerke (Shugart-kompatibel) und Drucker

FDD 100-8	8", einseitig, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 0,8 MB	DM 880.-
FDD 200-8	8", doppelseitig, 2 Köpfe, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 1,6 MB	DM 1300.-
FDD 100-5	5,25", einseitig, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 218 KB	DM 530.-
FDD 200-5	5,25", doppelseitig, 2 Köpfe, Kapazität bei doppelter Schreibdichte 437 KB (Stecker 5,25": ST6, ST14; 8": ST7, ST12, ST15)	DM 695.-

FÜR APPLE:

FDD 122-5	5,25", einseitig, Halbspurposition möglich; für DOS 3.2, 3.3, C/PM, Pascal; Format 16 Sektor Apple 40 bzw. 35 Spuren, 160 bzw. 140 KB formatiert.	DM 739.-
HS	Handbücher für Laufwerke je Typ	DM 12.-
PT88	Tintenstrahldrucker, 150 Z/s, 50 dBA, Schnittstellen: seriell V.24 (RS 232 C) oder parallel Centronics 8-Bit, 8 Standard-Zeichensätze, voll grafikfähig (Einzelpkt.) (der PT 88 ist auch als Nadeldr. lieferbar)	DM 2200.-

GEHÄUSE:

GH5	5,25", Metall (für ein oder zwei Laufw. + Netz.)	DM 98.-
GH8	8", Metall (für ein oder zwei Laufw. + Netz.)	DM 198.-

NETZTEILE:

NT1	5 V/8 A, +12 V/1 A, -12 V/1 A, 5-24 V/3 A	DM 275.-
NT2	5 V/5 A, +12 V/1 A, -12 V/1 A, 5-24 V/3 A	DM 265.-
NT3	5 V/8 A, 5-24 V/3 A	DM 255.-
NT4	5 V/5 A, 5-24 V/3 A (alle NT, 280 x 140 x 72 mm, bei voller Last muß belüftet werden)	DM 245.-

MONITOR und TASTATUR:

MT15	15"-Monitor-Chassis, grün, entspiegelt, Videobandbreite -35 MHz, 24 V/1,2 A	DM 850.-
WST	WORDSTAR-Tastatur, VT100 Funkt., seriell-parallel, 36 Funktionst. 3fach belegt, 10er-Block	DM 900.-

APPLE-FREUNDE:

CONT8	Controller, 8", auch doppelseitiger Betrieb und doppelte Schreibdichte möglich	DM 550.-
-------	--	----------

Quetschstecker (vergoldet) und Kabel:

ST1	25pol. D-Sub-Stecker	18.-	ST11	2pol. Spann.-St.	3.50
ST2	25pol. D-Sub-Kuppl.	18.-	ST12	3pol. Steck. (8")	3.80
ST3	26pol. Pfostenst.	10.-	ST13	4pol. Steck.	4.30
ST4	34pol. Pfostenst.	14.-	ST14	4pol. Steck. (5,25")	5.-
ST5	50pol. Pfostenst.	19.-	ST15	6pol. Steck. (8")	5.50
ST6	34pol. Karte (5,25")	19.-	ST16	Kappe (ST1, ST2)	9.20
ST7	50pol. Karte (8")	22.-	KA25	Kabel 25pol./m	7.50
ST8	36pol. Centron.-St.	21.-	KA34	Kabel 34pol./m	10.20
ST9	50pol. Centron.-St.	22.-	KA50	Kabel 50pol./m	15.-
ST10	50pol. Centron.-Ku.	22.-	KA64	Kabel 64pol./m	19.20

Alle Preise inkl. MwSt., Versand unfrei ab Krefeld per Nachnahme.

NEU

19"-Gehäuse

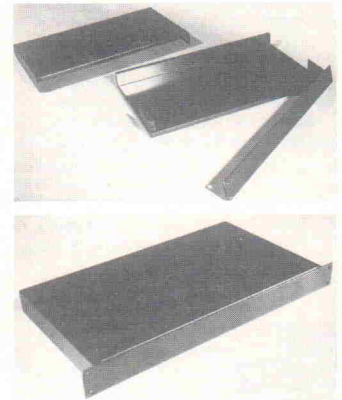
im Profi-Design zum Superpreis
Material 1 mm Stahlblech
Frontplatte 4 mm Alu, mattschwarz
Ideal für Slim-Line-EQ, 28-Band EQ,
PA-Verstärker etc.

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

Chassis-Böden
lieferbar für 6,- DM

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

A/S-Beschallungstechnik, Gretzke & Siegel GbR
5840 Schwerte, Mülmkestr. 11, Tel. 023 04/2 14 77



Subskription
bis 31.12.83: DM 112,-

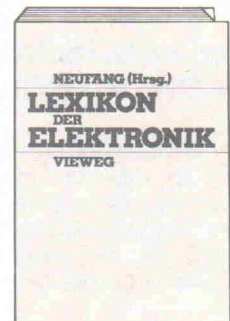
Der Ratgeber in allen Elektronik-Fragen

Otger Neufang (Hrsg.)
Lexikon der Elektronik

1983. VIII, 815 Seiten mit 676 Abbildungen. 16,5 x 24 cm. Gebunden. ISBN 3 528 04099 8

Das „Lexikon der Elektronik“ gliedert sich in vier Teile:

- den eigentlichen lexikographischen Teil mit über 9000 Begriffen
- einen Teil mit etwa 8500 Abkürzungen englischsprachiger Begriffe wie JFET, MIS, Mosfet, EEPROM, RAM, ROM und Kunstworten wie FORTRAN, Transistor usw.
- ein englisch-deutsches Wörterbuch, das alle im lexikographischen Teil behandelten Begriffe erfaßt
- ein umfangreiches Literaturverzeichnis mit fast 4000 zitierten Büchern.



Weitere Informationen über dieses Buch erhalten
Sie von Ihrem Buchhändler oder schreiben Sie
an:

Verlag Vieweg · Postfach 5829
6200 Wiesbaden 1

Endgültiger Preis ab 1.1.84:
DM 148,-



ELA-Anlagen und Open-Air-Veranstaltungen

Teil 2

Angeregt durch viele Leserfragen, hat die elrad-Redaktion einmal solche Erfahrungen und Tips aufgeschrieben, die beim Betrieb von Sprachdurchsage-Verstärkern bei Open-Air-Veranstaltungen gesammelt worden sind. Im ersten Teil, der in Heft 8/83 zu finden ist, haben wir uns mit der Schallausbreitung und den dazugehörenden Berechnungsformeln befaßt, Mikrofone und Hornlautsprecher erklärt und dann im einzelnen die vielen Probleme bei der Aufstellung der Lautsprecher diskutiert. In diesem zweiten Teil behandeln wir Störschutzmaßnahmen und einige Gesetze bei der Schallwahrnehmung.

Der menschliche Gehörnerv wird durch geringe Luftdruckschwankungen am Trommelfell gereizt. Um Schall wahrzunehmen, müssen die Druckänderungen innerhalb eines bestimmten Frequenzbereiches und oberhalb einer Minimalamplitude liegen.

Schallwahrnehmung und Lautstärkeempfindung

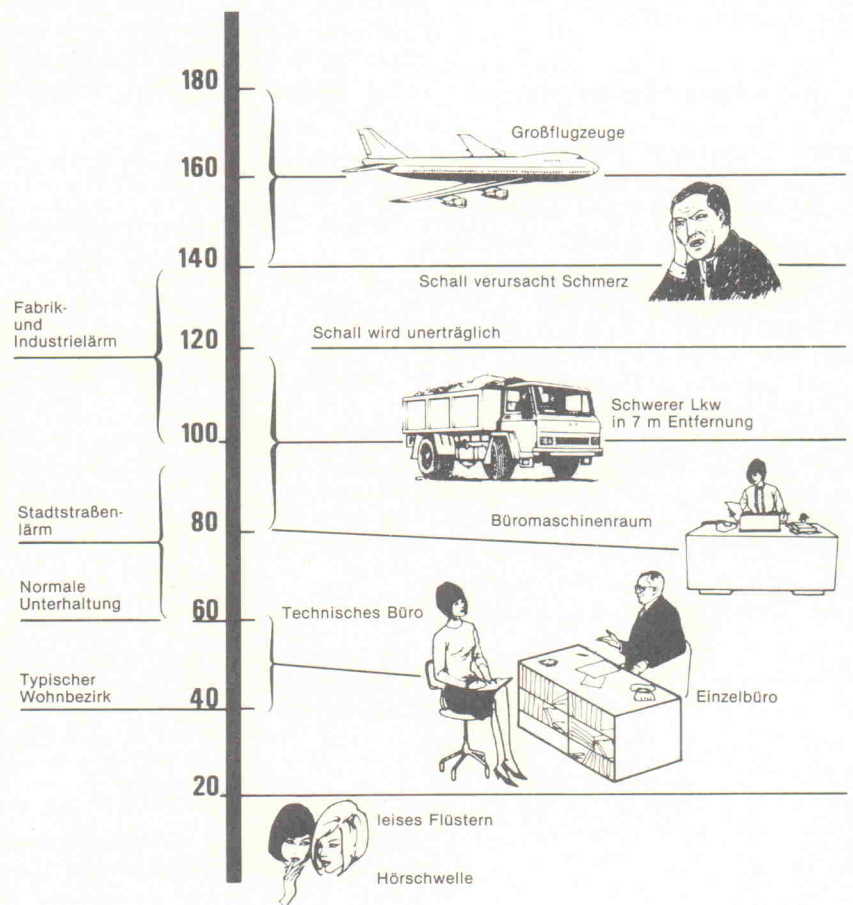
Als Hörschall wird üblicherweise der Schall im Frequenzbereich 16 Hz bis 16 kHz bezeichnet, obwohl der exakte Hörbereich von individuellen Eigenheiten abhängig ist, insbesondere vom Alter und wann die Ohren zuletzt gereinigt wurden! Der kleinste Wechsel- druck, der für eine Schallwahrnehmung eines Tones von 1 kHz am Ohr eines jungen Menschen notwendig ist, beträgt ungefähr $20 \mu\text{N}/\text{m}^2$ (oder $20 \mu\text{Pa}$). Weil dieser Wert die Untergrenze darstellt, wird er als Bezugsschall- druck festgelegt und ihm wird der Schalldruckpegel 0 dB zugeordnet.

Der größte Wechseldruck, der ohne Schmerz noch ertragen werden kann, liegt bei ungefähr $20 \text{ N}/\text{m}^2$, der sich im logarithmischen Maßsystem angeben läßt als:

$$20 \cdot \lg \frac{100}{20 \cdot 10^{-6}} \text{ [Dezibel]}$$

Das entspricht etwa 120 dB Schalldruckpegel.

Es ist interessant, diesen Wert mit dem Luftdruckunterschied zu vergleichen,



Die hier angegebenen Lärmpegel-Werte sind nur ungefähre Angaben. Wenn genaue Meßwerte erforderlich sind, benötigt man ein kalibriertes Schallpegel-Meßgerät.

den oft ein Sturmtief begleitet. Dabei kann der Luftdruck innerhalb weniger Stunden um 10000 N/m² fallen! Solche langsamen Druckveränderungen verursachen an unseren Ohren keine Schäden, weil das Innenohr über die eustachische Röhre mit der Umgebung verbunden ist, wobei die Paukenhöhle des Ohres vom Nasen-Rachen-Raum belüftet wird.

- Für die kleinste, gerade noch wahrnehmbare Schallpegel-Änderung ist ein Pegelsprung von 3 dB erforderlich.
- Für Schall, der doppelt oder halb so laut empfunden wird, ist ein Schalldruck-Pegelunterschied von 10 dB erforderlich.
- Eine Verringerung der Lautstärke um wenige Dezibel im Bereich geringer Schalldruckpegel (Einzelbüro) ist kaum wahrnehmbar. Die gleiche Verringerung bei hohen Lärmpegeln (Maschinenraum) dagegen ist eindrucksvoll.

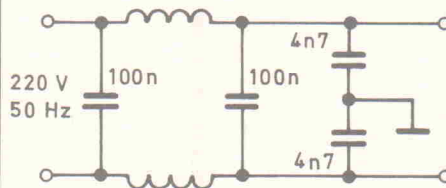
Störschutz-Maßnahmen

Lautsprecheranlagen für die Publikumsbeschallung scheinen eine besondere Anziehungskraft für Störungen aus allen möglichen Quellen zu besitzen, — und die Quelle mag unbekannt oder schwer auszumachen sein. Manchmal ist die Störquelle wohl bekannt, aber unmöglich auszuschalten: ein nahegelegener amplitudenmodulierter Mittelwellensender zum Beispiel. CB-Funker oder andere Funkdienste in der Nachbarschaft einer ELA-Anlage sind berühmte Störquellen für zeitweise Einstrahlungen. Das ist nicht die Schuld des 'ärgerlichen' Senders; vielmehr sind die modernen Verstärker die Hauptschuldigen.

Eine Anzahl von Schutzmaßnahmen kann eingesetzt werden, um einen ELA-Verstärker vor Störeinstrahlung zu schützen. Weil es sehr vom Einzelfall abhängt, überlassen wir es dem Techniker vor Ort, wieviel oder wiewenig Störschutzmaßnahmen ergriffen werden sollen.

'Vorne rein'

Die hochempfindlichen Eingangsstufen sind besonders empfänglich für die Störungsaufnahme. Es gibt zwei Teile, die Sie einfach einsetzen können, um jeden Eingang zu schützen. Zunächst kann eine Ferritperle über die Verbindungsleitung vom Eingangsstecker zur Printplatte gesteckt werden. Dann kann ein 1 nF Kondensator unmittelbar über die Lötflächen des Eingangssteckers gelötet werden. Wenn die Anschlußdrähte des Kondensators auf etwa 25 mm abgelängt werden, kann sich eine Serienresonanz bei etwa 27 MHz einstellen, die die Unterdrückung von CB und anderen Kurzwellenstörern begünstigt. Diese Maßnahmen sollten bei allen Mikrofoneingängen vorgesehen werden.

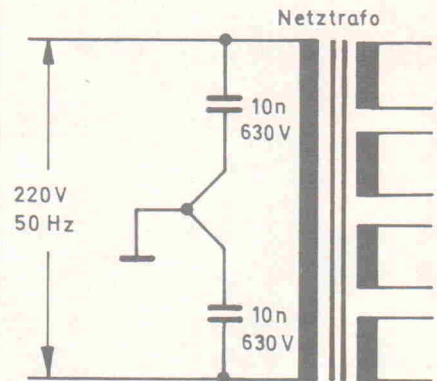


Schaltung eines Netz-Entstörfilters. Die Drosseln sollten eine Induktivität zwischen 5 mH und 50 mH haben und mit 2 A belastbar sein. Die Kapazitäten können Folien- oder Keramik-kondensatoren sein, die für 630 V oder 1 kV bemessen sind.

Die anderen Eingänge sollten Überbrückungskondensatoren zwischen 2n7 und 10n erhalten.

'Hinten rein'

Lange Lauflängen von Lautsprecherleitungen haben die störende Eigenschaft, als Antenne zu wirken. Die Hochfrequenzstörungen 'abzudrosseln' kann problematisch sein. Eine der wirkungsvollsten Methoden ist, die Lautsprecherleitungen dicht an den Anschlüssen am Verstärker auf einen Ferritantennenstab aufzuwickeln, wie



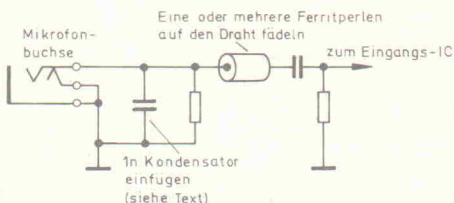
Einbau einer HF-Falle am Netztransformator. Der Wert der Kapazitäten kann zwischen 4n7 und 10n liegen bei einer Spannungsfestigkeit von 630 V bis 1kV.

er für Kofferradios verwendet wird. Dies ergibt eine sehr gute Breitbanddrossel gegen Hochfrequenz, aber sie muß so dicht an den Ausgangsklemmen des Verstärkers montiert werden wie möglich. Einzelheiten sind nicht entscheidend, aber der Ferritstab sollte wenigstens 100 mm lang sein, vorzugsweise länger. Ferritstäbe in 200 mm Länge mit 10 mm Durchmesser sind handelsüblich und für diesen Zweck gut geeignet.

Netzstörungen

Neben Hochfrequenzstörungen, die in die Netzleitungen eingestreut sein können, geben Dimmer, Motorregler und Schalterkontakte eine Menge von Klicks, Knacks und Krachs ab. Einige Netz-Entstörfilter können käuflich erworben werden, und sie erweisen sich oft als wirkungsvoll. Alternativ kann man ein Filter direkt in den Verstärker einbauen.

Eine der einfachsten Störunterdrückungsmaßnahmen ist, von jeder Seite der Primärwicklung des Netztransformators je einen 10n/630 V Folien- oder Keramik-kondensator an einen gemeinsamen Punkt am Chassis zu legen. Netzsteckdosen mit eingebauten Störschutzmitteln können sehr wirkungsvoll sein. Ein Pi-Filter kann entsprechend der beigefügten Skizze aufgebaut und in den Verstärker eingebaut werden. □



Einfügen einer HF-Falle für die Mikrofoneingänge.

OpAmps

Diese Ausgabe der Laborblätter beschreibt die grundlegenden Prinzipien und die Arbeitsweise der Operationsverstärker, die aus der heutigen Elektronik nicht mehr wegzudenken sind.

Ein normaler einfacher Operationsverstärker (Kurzbezeichnung: OP) besteht, grob gesagt, aus einem direkt gekoppelten Spannungsverstärker mit sehr hoher Verstärkung, der nur einen einzigen Ausgang, aber zwei Eingänge hat, nämlich einen invertierenden und einen nichtinvertierenden. Daher können Operationsverstärker als invertierende, nichtinvertierende und Differenzverstärker eingesetzt werden. Sie sind sehr vielseitig verwendbar und lassen sich mit entsprechend dimensionierten Gegenkopplungsnetzwerken als Gleich- oder Wechselspannungsverstärker, Filter, Oszillatoren, Pegelkonverter, Komparatoren usw. einsetzen.

Zur Zeit sind drei Standardtypen erhältlich. Der wichtigste Vertreter ist der konventionelle 'Spannung-rein-Spannung-raus'-Typ (z. B. der 741 und 3140 usw.). Die beiden anderen Typen sind der 'Norton-Stromdifferenz-Verstärker' und der sogenannte 'Transconductance-Operationsverstärker' (engl. Operational Transconductance Amplifier oder abgekürzt OTA).

Aufbau und grundlegenden Eigenschaften des Operationsverstärkers

In seiner einfachsten Form besteht der Operationsverstärker aus einem Differenzverstärker (bipolar oder FET), gefolgt von Offset-Kompensations- und Ausgangsstufen, wie in Bild 1 dargestellt. Sämtliche

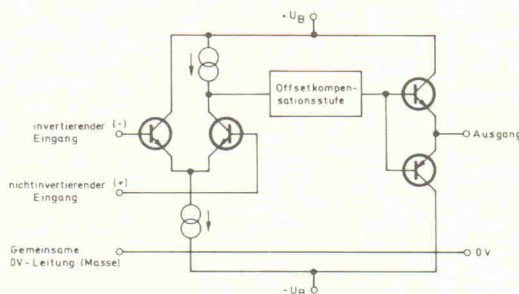


Bild 1. Stark vereinfachte Schaltung eines Operationsverstärkers
elrad 1983, Heft 9

Bauelemente (Transistoren, Widerstände und Kondensatoren) sind auf einem einzigen Chip integriert. Der Differenzverstärker hat invertierende und nichtinvertierende Eingänge, Konstantstromspeisung der Eingangsstufen, somit einen hohen Eingangswiderstand und eine sehr hohe Gleichtaktunterdrückung. Die hochohmigen Kollektor- (oder Drain-) Arbeitswiderstände gewährleisten eine beachtliche Spannungsverstärkung (typisch etwa 100 dB).

Der Ausgang des Differenzverstärkers gelangt über ein Offset-Kompensationsnetzwerk an die Ausgangsstufe. Die Offsetkompensation bewirkt, daß am Ausgang des Operationsverstärkers null Volt liegt, wenn beide Eingänge ebenfalls an null Volt liegen. Als Ausgangsstufe dient ein Komplementär-Emitterfolger, der eine niedrige Ausgangsimpedanz bietet.

Operationsverstärker werden durch das in Bild 2a gezeigte Symbol dargestellt. Sie müssen im allgemeinen mit zwei Spannungen unterschiedlicher Polarität betrieben werden (siehe Bild 2b). Dies sind $+U_B$, $-U_B$ und 0 Volt oder Masse, so daß der Ausgang des Operations-

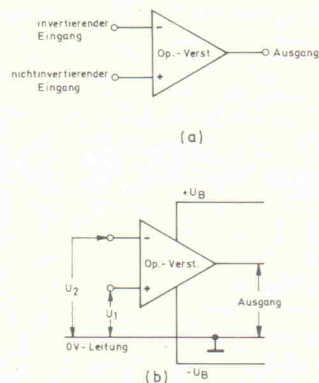


Bild 2. Schaltsymbol (a) und Anschlüsse (b) eines OPs

verstärkers positive als auch negative Spannungswerte annehmen kann und sich exakt auf Null setzen läßt, wenn die Differenzeingangsspannung Null ist.

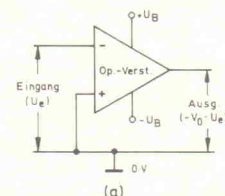
Grundsaltungen

Wie bereits angedeutet, besteht der Operationsverstärker aus einem gleichspannungsgekoppelten Verstärker mit sehr hoher Verstärkung. Er weist eine hohe Eingangsimpedanz und eine niedrige Ausgangsimpedanz auf. Die Ausgangsspannung eines Operationsverstärkers ist der Differenz der Eingangsspannungen proportional und errechnet sich zu

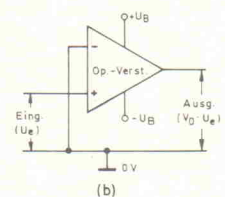
$$U_a = V_0 (U_1 - U_2),$$

wobei V_0 die Leerlaufverstärkung ohne jegliche Gegenkopplung (typisch etwa 100 000fach), U_1 die Eingangsspannung am nichtinvertierenden und U_2 die Eingangsspannung am invertierenden Eingang ist.

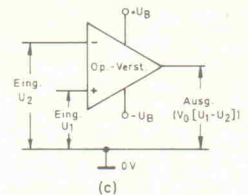
Daher kann man den Operationsverstärker als invertierenden Verstärker mit hoher Verstärkung einsetzen, wenn man den nichtinvertierenden Eingang an 0 V legt und das Signal in den invertierenden Eingang einspeist, wie es in Bild 3a dargestellt ist. Werden die Eingänge vertauscht (Bild 3b), arbeitet der Operationsverstärker als nichtinvertierender Verstärker. Liegen zwei unterschiedliche Signale an den Eingängen, ergibt sich ein Differenzverstärkerverhalten (Bild 3c). Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei der Einspeisung identischer Signale in beide Eingänge die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers im Idealfall Null ist.



(a) Invertierender Gleichspannungsverstärker



(b) Nichtinvertierender Gleichspannungsverstärker



(c) Differenz-Gleichspannungsverstärker

Bild 3. Einsatz des OPs als Linearverstärker mit voller Leerlaufverstärkung. (a) Invertierender Verstärker, (b) Nichtinvertierender Verstärker, (c) Differenzverstärker.

Die Verstärkungsfaktoren der Schaltungen nach Bild 3 hängen von der Leerlaufverstärkung des jeweiligen Operationsverstärkers ab und können je nach Exemplar erheblich unterschiedlich sein. Daher sind Operationsverstärker mit voller Leerlaufverstärkung als Linearverstärker eigentlich unbrauchbar.

Es gibt jedoch eine Anwendung, wobei die Leerlaufverstärkung ausgenutzt wird. Diese spezielle Schaltung ist als Differenz-Spannungskomparator bekannt (siehe Bild 4a). Hier liegen eine konstante Referenzspannung am invertierenden Eingang und eine variable Test- oder Prüfspannung am nichtinvertierenden Eingang. Wegen der sehr hohen Leerlaufverstärkung wird der Ausgang in die positive Sättigung (knapp unter $+U_B$) getrieben, wenn die Testspannung die Referenzspannung um mehr als einige hundert Mikrovolt überschreitet. Läuft die Testspannung mehr

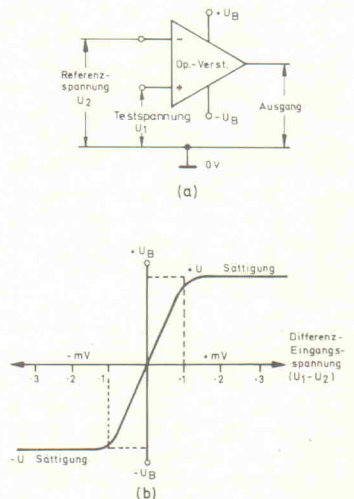


Bild 4. Schaltung (a) und Übertragungskennlinie (b) eines einfachen Komparators

als einige hundert Mikrovolt unter die Referenzspannung, springt der Ausgang auf die negative Sättigungsspannung (knapp über $-U_B$).

Bild 4b zeigt die Übertragungskennlinie dieser Schaltung. Man darf nicht vergessen, daß die Höhe der Differenzeingangsspannung die Höhe der Ausgangsspannung bestimmt und daß die Absolutwerte der beiden Eingangsspannungen von untergeordneter Bedeutung sind. Angenommen, die Referenzspannung beträgt exakt 2,0V und $200\mu V$ Differenzspannung reichen aus, um den Operationsverstärker in die Sättigung zu treiben, so beträgt die prozentuale Änderung, bezogen auf die Referenzspannung, nur 0,01%. Die Schaltung eignet sich deshalb als Präzisions-Spannungskomparator oder Balance-Detektor.

Die beste Methode, einen Operationsverstärker als Linearverstärker zu betreiben, besteht in der Beschaltung mit Gegenkopplungswiderständen (engl. Closed Loop), wobei die Rückkopplung vom Ausgang auf den invertierenden Eingang erfolgt (siehe Bild 5). Mit dieser Schaltungstechnik ist man in der Lage, die Gesamtverstärkung jeder Schaltung über die Werte der Rückkopplungsbaulemente exakt zu definieren. Dadurch treten die Eigenschaften des Operationsverstärkers kaum noch in Erscheinung, vorausgesetzt, die Leerlaufverstärkung V_0 des Operationsverstärkers ist groß gegenüber der Verstärkung A mit Gegenkopplung.

Bild 5a zeigt, wie die Beschaltung für einen Gleichspannungsverstärker mit definierter fester Verstärkung erfolgen muß. Hier wird die Gesamtverstärkung der Schaltung durch das Verhältnis der Widerstände R_1 und R_2 bestimmt und entspricht $V = R_2/R_1$. Der Eingangswiderstand der Schaltung entspricht R_1 , so daß die Schaltung auf sehr einfache Art so dimensioniert werden kann, daß man nahezu beliebige Verstärkungsfaktoren und Eingangswiderstände bekommt.

In der Schaltung nach Bild 5a ist zu beachten, daß die Widerstände R_1 und R_2 nur die Verstärkung bestimmen. Sie haben keinen Einfluß auf die Eigenschaften des gerade eingesetzten Operationsverstärkers. So hat der invertierende Eingang immer noch eine sehr hohe Eingangsimpedanz, und der Eingangsstrom ist extrem gering. Daraus läßt sich ableiten, daß eigentlich

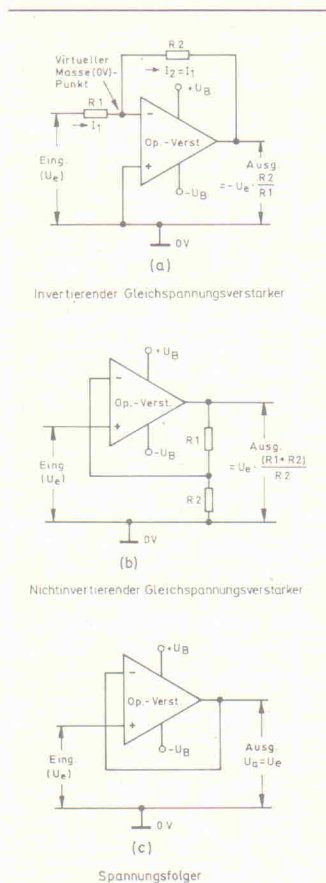


Bild 5. Linearverstärker mit Gegenkopplung. (a) Invertierender Verstärker, (b) Nichtinvertierender Verstärker, (c) Spannungsfolger.

der durch R_1 fließende Strom auch durch R_2 fließt, und die Ströme I_1 und I_2 können als gleich groß angesehen werden, wie in Bild 5a angedeutet. Vom invertierenden Eingang aus betrachtet, hat R_2 scheinbar den Wert R_2/V , und der Verbindungspunkt R_1 — R_2 erscheint als ein sehr niederohmiger 'virtueller Massepunkt'.

In Bild 5b ist die Schaltung eines nichtinvertierenden Verstärkers mit fest eingestellter Verstärkung vorgestellt. Die Spannungsverstärkung beträgt $V = (R_1 + R_2)/R_2$, und der Eingangswiderstand entspricht ungefähr $Z_e (V_0/V)$, wobei Z_e die Eingangsimpedanz des Operationsverstärkers bei Leerlaufverstärkung ist. Die Schaltung eignet sich als hochgenauer Spannungsfolger, wenn sie als nichtinvertierender Verstärker mit Verstärkungsfaktor 1 ausgelegt wird (siehe Bild 5c). Hier ist der Ausgang direkt auf den invertierenden Eingang geführt. Dadurch sind Ein- und Ausgangsspannung identisch, aber der Eingangswiderstand der Schaltung ist

sehr hoch und entspricht etwa $Z_e \cdot V_0$.

Die Operationsverstärkergrundschaltungen der Bilder 5a bis 5c zeigen reine Gleichspannungsverstärker, die sich jedoch recht einfach in Wechselspannungsverstärker umwandeln lassen. Außerdem eignen sich Operationsverstärker nicht nur für simple Linearverstärker. OPs lassen sich ebenso gut für Präzisionsphasenteiler, Addierer oder Subtrahierer, Präzisionseinweg- oder Vollweggleichrichter, Oszillatoren oder Multivibratoren, aktive Filter, frequenzselektive Verstärker und vieles andere mehr vorteilhaft einsetzen. Zunächst sollen jedoch erst einmal die wichtigsten Parameter des Operationsverstärkers vorgestellt und diskutiert werden.

Kenngrößen von Operationsverstärkern

Ideal wäre ein Operationsverstärker mit unendlich hoher Eingangsimpedanz, unendlich hoher Verstärkung und Bandbreite, einer Ausgangsimpedanz von null Ohm und exakter Abbildung des Eingangssignals auf den Ausgang ohne jegliche zusätzlichen Verzerrungen. Reale Operationsverstärker sind von diesem Ideal weit entfernt. Die diversen Kenngrößen der Operationsverstärker können den Datenblättern entnommen werden und sind ein Maß für die 'Güte' eines bestimmten OPs. Die wichtigsten Kenngrößen sind im folgenden aufgezeigt.

Leerlaufverstärkungsfaktor V_0 : Dies ist der Spannungsverstärkungsfaktor bei niedrigen Frequenzen zwischen Eingang und Ausgang des Operationsverstärkers. Diesen Faktor kann man direkt als Zahl oder auch in dB angeben. Typische Werte sind 100 000 oder 100 dB.

Eingangsimpedanz Z_e : Das ist die ohmsche Eingangsimpedanz bei Leerlauf, wenn man direkt in die Eingänge 'hineinsieht'. Typische Werte sind 1 M Ω für Operationsverstärker mit Eingangsstufen aus Bipolartransistoren und etwa 10^9 M Ω für Operationsverstärker mit FET-Eingängen.

Ausgangsimpedanz Z_a : Damit bezeichnet man die ohmsche Ausgangsimpedanz des Operationsverstärkers bei Leerlauf. Typische Werte für die meisten Operationsverstärker sind einige hundert Ohm.

Eingangsruhestrom I_b : Die Eingänge aller Operationsverstärker neh-

men geringe Ströme auf oder geben geringe Ströme ab, wenn ihre Eingangsstufen für Linearbetrieb eingestellt sind. Die Größe dieses Stromes liegt bei Bipolartransistor-Operationsverstärkern bei Bruchteilen eines Mikroamperes und bei FET-Typen in der Gegend von einigen Picoampere.

Speisespannungsbereich U_S : Operationsverstärker werden normalerweise mit zwei Spannungen unterschiedlicher Polarität gespeist ($+U_B$ und $-U_B$), die innerhalb bestimmter Maximal- und Minimalwerte liegen müssen. Sind die Spannungen zu hoch, kann der Operationsverstärker beschädigt werden, sind sie zu niedrig, funktioniert der OP nicht richtig. Typische Grenzwerte sind $\pm 3V$ bis $\pm 15V$.

Eingangsspannungsbereich U_e : Die meisten Operationsverstärker arbeiten nur dann richtig, wenn ihre Eingangsspannungen geringer als die Betriebsspannungen sind. $U_{e,max}$ ist normalerweise 1 bis 2 V kleiner als U_S .

Differenzeingangsoffsetspannung U_{eo} : Beim idealen Operationsverstärker würde exakte Proportionalität zwischen Ein- und Ausgangssignal herrschen, und der Ausgang hätte den Wert Null, wenn beide Eingänge an null Volt lägen. In Wirklichkeit erscheinen kleine Unsymmetrien innerhalb des Operationsverstärkers so an seinem Ausgang, als lägen geringe Offsetspannungen an seinen Eingängen. Üblicherweise liegt die Differenzeingangsoffsetspannung in der Größenordnung von einigen Millivolt. Wenn diese Spannung aber mit der von der Schaltung vorgegebenen Verstärkung verstärkt wird, kann sie groß genug sein, daß bei 0V Eingangsspannung die Ausgangsspannung merklich von 0V abweicht. Deshalb besteht bei den meisten Operationsverstärkern die Möglichkeit, diese Offsetspannung von außen zu kompensieren.

Gleichtaktunterdrückungsverhältnis CMRR: (engl. CMRR = Common Mode Rejection Ratio). Der ideale Operationsverstärker liefert eine Ausgangsspannung, die der Differenzspannung zwischen seinen beiden Eingängen proportional ist. Die Ausgangsspannung sollte Null sein, wenn an beiden Eingängen gleichzeitig die gleichen Signale liegen (common mode). In der Praxis kompensieren sich die beiden Eingangssignale nicht vollständig und erzeugen ein kleines Ausgangssignal. Die Fähigkeit des Operationsverstärkers, diese Gleichtaktsignale

zu unterdrücken, wird als Gleichtaktunterdrückungsverhältnis bezeichnet. Gemeint ist die Verstärkung des Operationsverstärkers bei Differenzeingangssignalen, bezogen auf die Verstärkung bei Gleichtaktingangssignalen. CMRR-Werte von 90 dB sind für moderne Operationsverstärker typisch.

Transitfrequenz f_T : Bei niedrigen Frequenzen beträgt die Leerlaufverstärkung etwa 100 dB. Im Interesse der Stabilität richtet man es so ein, daß der Frequenzgang bei Leerlauf mit steigender Frequenz abfällt. Bei der Transitfrequenz f_T hat die zugehörige Verstärkung den Wert 1. Üblich ist ein Verstärkungsabfall von 6 dB/Oktave oder 20 dB/Dekade. Bild 6 zeigt den typischen Frequenzgang des 741, dessen Transitfrequenz bei 1 MHz liegt und dessen Leerlaufverstärkung bei niedrigen Frequenzen etwa 100 dB beträgt.

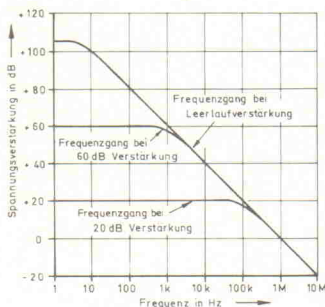


Bild 6. Typischer Frequenzgang des Operationsverstärkers 741

Bemerkenswert ist, daß die Bandbreite eines gegengekoppelten Operationsverstärkers vom eingestellten Verstärkungsfaktor abhängt. Angenommen, die Verstärkung sei auf 60 dB eingestellt, dann kann man aus dem Diagramm nach Bild 6 ablesen, daß die Bandbreite gerade 1 kHz beträgt. Bei 20 dB Verstärkung vergrößert sich die Bandbreite auf 100 kHz. Die Transitfrequenz bildet auch die Grundlage des sogenannten Verstärkungsbandbreitenprodukts.

Anstiegsgeschwindigkeit der Ausgangsspannung: (engl. Slew Rate). Genauso wie Operationsverstärker Einschränkungen bezüglich der Bandbreite unterliegen, tritt ein weiteres Phänomen auf, das als Anstiegsgeschwindigkeit bezeichnet wird. Die Ausgangsspannungsänderung folgt nicht unmittelbar der Eingangsspannungsänderung, sondern mit einer gewissen Verzögerung.

Bild 7 zeigt diesen Effekt anhand eines eingespeisten Rechtecksignals. Normalerweise wird die Anstiegsgeschwindigkeit in Volt pro Mikrosekunde ($V/\mu s$) angegeben. Werte im Bereich $1 V/\mu s$ bis $10 V/\mu s$ sind für die Standardoperationsverstärker üblich. Eine Folge der Anstiegszeitbegrenzung ist, daß für kleine Signale eine höhere Bandbreite zur Verfügung steht als für große.

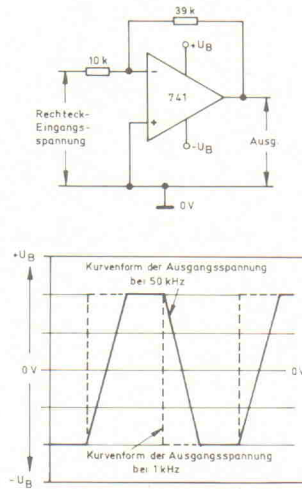


Bild 7. Einfluß der Anstiegszeit auf die Ausgangsspannung eines Operationsverstärkers bei rechteckförmiger Eingangsspannung

Praktische Anwendungen des Operationsverstärkers

Operationsverstärker sind als ICs in einer beachtlichen Typenvielfalt (bipolar, FET, MOSFET, JFET,

usw.) und auch in unterschiedlichen Gehäusen (Kunststoff-DIL, Metallgehäuse TO5 usw.) erhältlich. Einige Typen beinhalten sogar zwei oder vier identische Operationsverstärker mit gemeinsamen Spannungsversorgungsanschlüssen (z. B. 747, TL 072, TL 074 und ähnliche). In Bild 8 sind die charakteristischen Eigenschaften und Anschlußbelegungen der acht gebräuchlichsten Einzeloperationsverstärker mit achtbeinigem Dual-In-Line-Gehäuse dargestellt.

Der 741 und der NE 531 sind Bipolartypen. Der 741 eignet sich für 'Feld, Wald- und Wiesenanwendungen', ist also sehr vielseitig verwendbar. Er besitzt interne Frequenzkompensation und Überlastschutz an Ein- und Ausgängen. Der NE 531 ist qualitativ hochwertiger als der 741 und hat eine ziemlich hohe Anstiegsgeschwindigkeit. Um die erforderliche Stabilität zu erreichen, muß zwischen die Anschlüsse 6 und 8 ein 100 pF-Kondensator geschaltet werden (Externe Frequenzkompensation). Benötigt man hohe Bandbreite bei hoher Verstärkung, kann man den Kondensator auf 1,8 pF verkleinern.

Die Typen CA 3130 und CA 3140 sind Operationsverstärker mit MOSFET-Eingangsstufen und können mit symmetrischen Betriebsspannungen oder auch mit nur einer Betriebsspannung arbeiten. Die maximale negative Eingangsspannung darf so groß wie die negative Betriebsspannung sein. Die Eingangsimpedanz liegt bei $1,5 \cdot 10^6 \Omega$. Außerdem haben sie schaltbare Ausgänge. Der CA 3130 verfügt über eine CMOS-Ausgangsstufe. Zwischen die Anschlüsse 1 und 8 kann man zur Frequenz-

kompensation einen 47 pF-Kondensator legen. Der CA 3140 hat eine bipolare Ausgangsstufe und ist wie der 741 intern kompensiert.

Die Typen LF 351, LF 411, LF 441 und 13741 sind JFET-Operationsverstärker mit sehr hohen Eingangsimpedanzen. LF 351 und LF 411 sind qualitativ hochwertige Typen, LF 441 und 13741 sind Standardtypen, die direkt anstatt des 741 verwendet werden können. Interessant hierbei ist, daß der Ruhestrom des LF 441 weniger als ein Zehntel des Ruhestromes des 741 beträgt.

Offsetabgleich

Sämtliche angegebenen Operationsverstärker verfügen über Offsetkompensationsmöglichkeiten, damit bei 0 V Eingangsspannung die Ausgangsspannung ebenfalls 0 V beträgt. In den meisten Fällen muß ein 10 kΩ-Potentiometer zwischen die Anschlüsse 1 und 5 geschaltet werden, dessen Schleifer entweder direkt oder über einen 4,7 kΩ-Widerstand mit der negativen Betriebsspannung (Anschluß 4) verbunden wird. Bild 9 zeigt nähere Einzelheiten. Beim CA 3130 ist ein 100 kΩ-Poti einzusetzen.

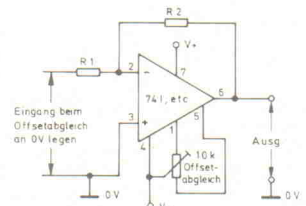


Bild 9. Prinzip des Offsetabgleichs

Kenngröße	Bipolarer Op.-Verstärker		MOSFET-Op.-Verstärker		JFET-Op.-Verstärker			
	741	NE 531	CA 3130 E	CA 3140 E	LF 351	LF 411	LF 441	LF 13741
Betriebsspannungsbereich	$\pm 3 V \dots \pm 18 V$	$\pm 5 V \dots \pm 22 V$	$\pm 2 V \dots \pm 8 V$ oder $5 V \dots 16 V$	$\pm 2 V \dots \pm 18 V$ oder $4 V \dots 36 V$	$\pm 5 V \dots \pm 18 V$			
Stromaufnahme	1,7 mA	5,5 mA	1,8 mA	3,6 mA	800 μA	1,8 mA	150 μA	2 mA
Eingangs-Offset-Spannung	1 mV	2 mV	8 mV	5 mV	5 mV	0,8 mV	1 mV	5 mV
Eingangsstrom	200 nA	400 nA	5 pA	10 pA	50 pA	50 pA	10 pA	50 pA
Eingangswiderstand	1 M Ω	20 M Ω	1,5 T Ω	1,5 T Ω	1 T Ω	1 T Ω	1 T Ω	0,5 T Ω
Spannungsverstärkung V_0	106 dB	96 dB	110 dB	100 dB	88 dB	106 dB	100 dB	100 dB
Gleichtaktunterdrückungsverhältnis	90 dB	100 dB	90 dB	90 dB	100 dB	100 dB	95 dB	90 dB
Transitfrequenz f_T	1 MHz	1 MHz	15 MHz	4,5 MHz	4 MHz	4 MHz	1 MHz	1 MHz
Anstiegsgeschwindigkeit	0,5 V/ μs	35 V/ μs	10 V/ μs	9 V/ μs	13 V/ μs	15 V/ μs	1 V/ μs	0,5 V/ μs
Anschlußbelegung	b	a	c	c	b	b	b	b

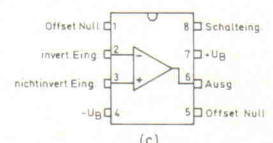
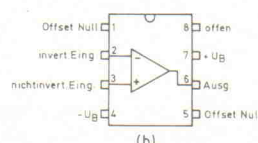
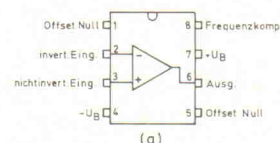


Bild 8. Kenngrößen und Anschlüsse von 8 Standardoperationsverstärkern

Anwendungsbeispiele

Die Schaltungen der Bilder 10 bis 23 vermitteln einen kleinen Einblick in die Einsatzmöglichkeiten der Operationsverstärker. Bei den meisten Schaltungen wurden die Betriebsspannungsleitungen weggelassen, um eine klarere Darstellung der eigentlichen Schaltung zu erhalten.

Die Bilder 10 und 11 vermitteln den Einsatz des OP als nichtinvertierenden Wechselspannungsverstärker mit fest eingestellter Verstärkung. In beiden Fällen ist der Verstärkungsfaktor durch die Bauelemente eindeutig definiert. Bild 12 zeigt einen Differenzverstärker, dessen Verstärkungsfaktor durch das Verhältnis der Widerstände R1 und R2 festgelegt ist ($V = R2/R1$). Haben R1 und R2 gleiche Werte, arbeitet die Schaltung als analoger Subtrahierer.

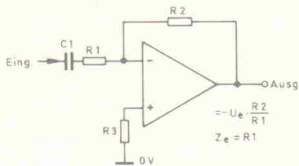


Bild 10. Invertierender Wechselspannungsverstärker

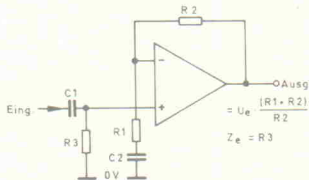


Bild 11. Nichtinvertierender Wechselspannungsverstärker

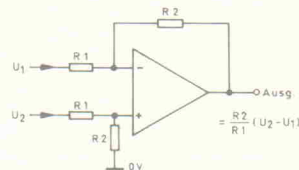


Bild 12. Differenzverstärker

In Bild 13 ist die Schaltung eines addierenden invertierenden Verstärkers angegeben, der sich als 'Mischer' für Niederfrequenzsignale eignet. Sind R1 und R2 gleich groß, entspricht das invertierte Ausgangssignal der Summe der Eingangssignale.

Mit Operationsverstärkern lassen sich auch sehr gute aktive Filter realisieren, wenn man entsprechen-

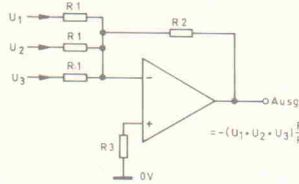


Bild 13. Invertierender Summierverstärker (Addierer)

de Filternetzwerke in den Rückkopplungspfad schaltet. Die Schaltungen der Bilder 14 und 15 vermitteln die Grundschaltungen eines Hochpaß- bzw. Tiefpaßfilters zweiter Ordnung. Die Steilheit der Filterflanke beträgt 12 dB/Oktave.

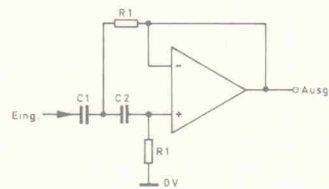


Bild 14. Aktives Hochpaßfilter 2. Ordnung

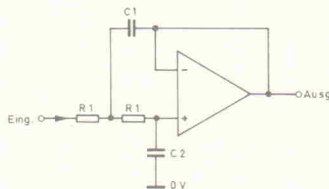


Bild 15. Aktives Tiefpaßfilter 2. Ordnung

In den Bildern 16 und 17 sind einige Anwendungen für den Spannungsteiler aufgezeigt. Die Schaltung nach Bild 16 arbeitet als Spannungsteiler, der die Betriebsspannung im Verhältnis 1 : 1 teilt und somit einen künstlichen Nullpunkt für die symmetrische Speisung von Operationsverstärkern aus einer einzigen Spannung erzeugt. Die Schaltung nach Bild 17 stellt eine verstellbare Referenzspannungsquelle dar, deren Ausgangsstrom durch einen nachgeschalteten Emitterfolger gesteigert wurde, so daß die Schaltung als einstellbare Spannungsquelle verwendet werden kann.

In Bild 18 ist die Prinzipschaltung eines Nulldetektors zum Abgleichen von Brückenschaltungen dargestellt, bei der die Ausgangsspan-

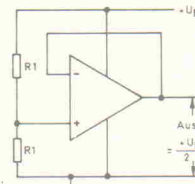


Bild 16. Spannungsteiler

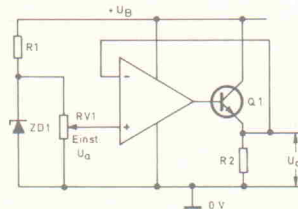


Bild 17. Einstellbare Spannungsversorgung

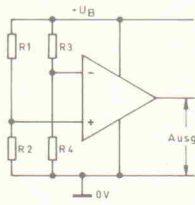


Bild 18. Brückengleichdetektor

nung positiv wird, wenn die Spannung am invertierenden Eingang kleiner als die am nichtinvertierenden Eingang ist. Ersetzt man einen der Brückenwiderstände durch einen Fotowiderstand oder einen temperaturabhängigen Widerstand, eignet sich die Schaltung recht gut als optischer oder temperaturabhängiger elektronischer Schalter.

Die Bilder 19 und 20 zeigen Präzisionseinweggleichrichter und Wechselspannungs-/Gleichspannungswandler. Diese Schaltungen lassen sich in der Meßtechnik vorteilhaft einsetzen.

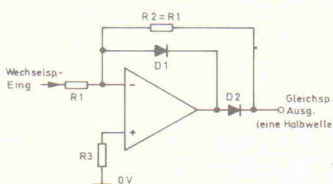


Bild 19. Präzisionseinweggleichrichter

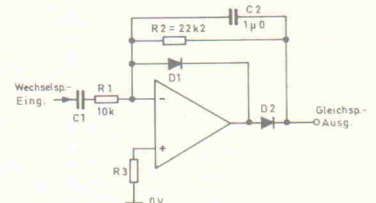


Bild 20. Wechselspannungs-/Gleichspannungswandler

Zum Abschluß sind in den Bildern 21 bis 23 noch einige Oszillatorschaltungen dargestellt. Bild 21 illustriert den Aufbau eines Sinus-Oszillators mit Wien-Netzwerk in der Rückkopplung. Die Amplitudenstabilisierung erfolgt über den Spannungsteiler aus R2 und der Niederspannungsglühlampe. Der Rechteckgenerator nach Bild 22 eignet sich recht gut als Prüfgenerator. Die Schwingfrequenz läßt sich leicht durch Auswechseln von R1 oder C1 ändern. Der Funktionsgenerator nach Bild 23 sieht zwar sehr primitiv aus, liefert aber immerhin gleichzeitig eine Rechteck- und eine Dreiecksspannung. Seine Schwingfrequenz läßt sich durch Umdimensionierung eines der vier Bauelemente ändern.

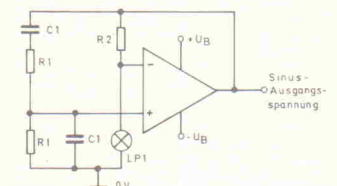


Bild 21. Sinus-Oszillator mit Wien-Netzwerk

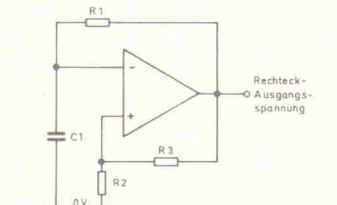


Bild 22. Freilaufender astabiler Multivibrator

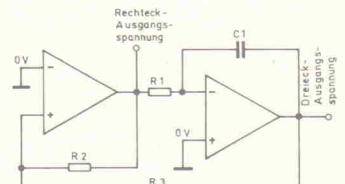
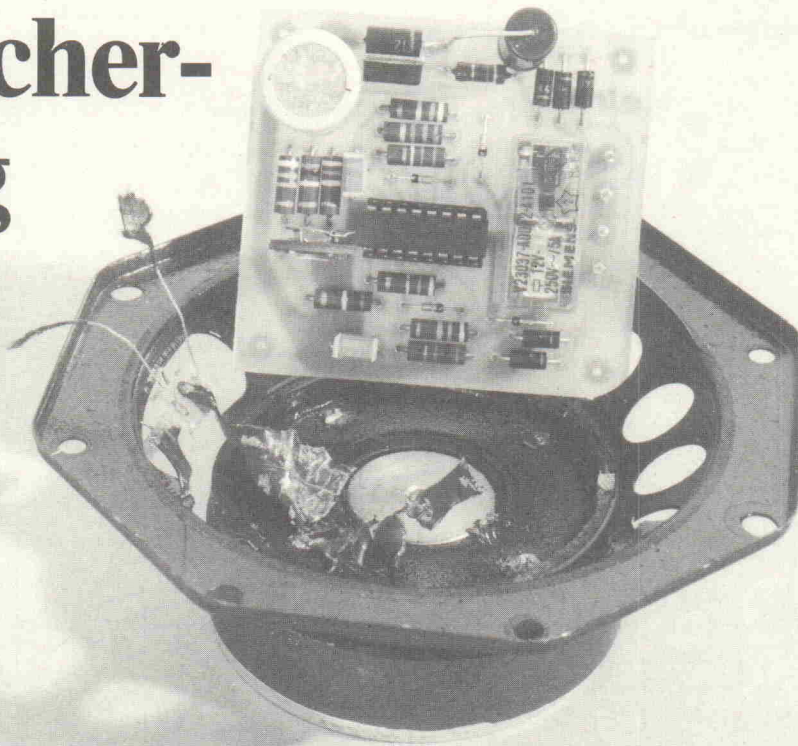


Bild 23. Dreieck-/Rechteck-Funktionsgenerator

Kein Knall, ja nicht einmal ein leichter Schlag ist zu vernehmen, wenn der Baßtreiber seinen Abschied nimmt — die meisten Lautsprecher quittieren den Dienst ohne (akustischen) Kommentar, sie hören einfach auf. In die Stille hinein ertönt ein Schrei, dann ein Trauergesang. Der Power-Freak hätte sie eben gleich einbauen sollen, die

Lautsprecher-sicherung



Diese Schaltung schützt Lautsprecher und Lautsprechersysteme bis zu einer Leistungsaufnahme von 1500 W vor Überlastung durch Gleich- und Wechselspannungen. Eine eigene Stromversorgung ist nicht nötig, da die Betriebsspannung aus dem Audiosignal gewonnen wird. Die Schutzschaltung erzeugt keine wahrnehmbaren Veränderungen der Klangqualität, so daß sie sowohl in HiFi-Anlagen als auch in Beschallungsanlagen eingesetzt werden kann.

Lautsprecher können auf verschiedene Weise überlastet werden: Zum einen kann das NF-Signal am Verstärkerausgang so groß werden, daß die zulässige Lautsprecher-Leistungsaufnahme überschritten wird, zum anderen kann in der Endstufe des Verstärkers ein Defekt auftreten, so daß eine unzulässig hohe Gleichspannung auf die angeschlossenen Lautsprecher gelangt. In beiden Fällen reagiert die Schutzschaltung zuverlässig.

Insbesondere aus dem Bereich der Beschallungsanlagenindustrie stammt der

Wunsch nach einer netz- und batterie-unabhängigen Schutzeinheit, die auch direkt in das Lautsprechergehäuse eingebaut werden kann. Deshalb erzeugt die hier beschriebene Schaltung die Speisespannung aus dem NF-Signal. Dazu wird es mit einem Vollweggleichrichter gleichgerichtet und über einen 47 Ω -Widerstand zum Aufladen eines 1000 μ F-Kondensators verwendet.

Die höchste zusätzliche Last (Eigenverbrauch der Schutzschaltung) für den Verstärkerausgang beträgt demnach während des Aufladens des Elkos 47 Ω , sie hat daher keinen nachteiligen Einfluß auf die Klangqualität. Auf diese Weise entsteht eine Schutzschaltung, die keinerlei Wartung bedarf. Ist sie einmal eingebaut, z. B. direkt in das Lautsprechergehäuse, dann können Sie die Einheit getrost vergessen.

Die Ansprechschwelle der auf Gleichspannung und Überlast reagierenden Schaltung kann mit einem Trimmer auf das zum speziellen Lautsprecher passende Niveau eingestellt werden. Dank der Verwendung spezieller Filter läßt sich die Schaltung auch an Verstärkern mit sehr großer Ausgangsleistung betreiben. Das ist aber noch näher in 'Wie funktioniert's?' beschrieben.

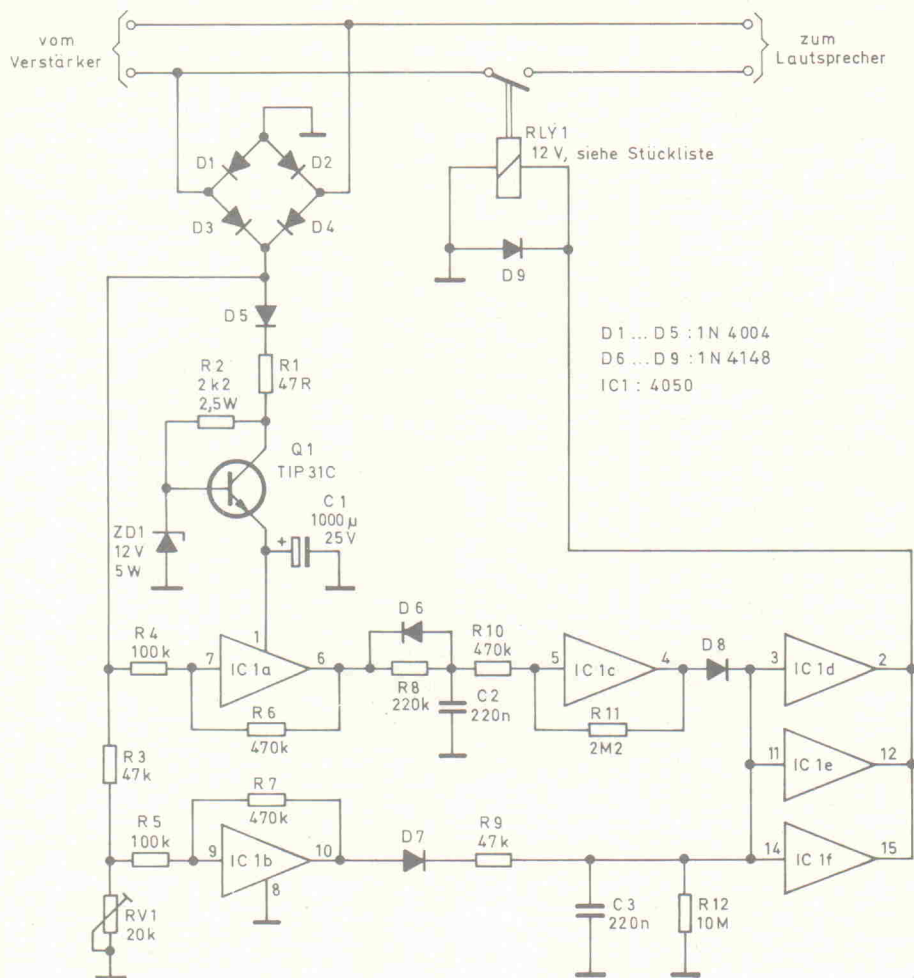
Die maximal von der Schutzschaltung aufnehmbare Leistung hängt vom Typ des Regeltransistors Q1 ab. In diesem Fall wurde ein TIP 31C mit einer zulässigen Kollektor-/Emitter-Spannung von 100 V verwendet. Da der Emitter auf 12 V liegt, kann die maximal anliegende Spannung 112 V betragen. Dem entspricht ein Verstärker, der an eine 8 Ω -Last ca. 784 W und an 4 Ω 1568 W liefern kann. Das dürfte meistens reichen!

Wenn der verwendete Verstärker jedoch noch höhere Ausgangsspannungen erzeugen kann, sollte ein Transistor mit höherer zulässiger Kollektor-/Emitter-Spannung eingesetzt werden. Das Relais benötigt im aktivierten Zustand einen Strom von ca. 40 mA, so daß Q1, wenn an ihm eine Spannung von 100 V abfällt, eine Verlustleistung von 4 W umsetzen muß. Obwohl das kein besonders großer Wert ist, liegt er schon außerhalb des erlaubten Betriebsbereiches (SOAR) vieler Hochspannungstransistoren. Wählen Sie daher Ersatztypen sehr sorgfältig aus!

Bauhinweise

Der Aufbau ist einfach, da alle Bauelemente auf der Platine Platz finden.

Bauanleitung: Lautsprecher-Sicherung



Eine 'zweigleisige' Sicherung gegen Überlastung und Gleichspannung.

Lassen Sie speziell beim Einbau der polarisierten Bauteile die übliche Sorgfalt walten. Das IC ist ein CMOS-Baustein und daher gegen statische Spannungen empfindlich. Setzen Sie es deshalb ganz zum Schluß unter Verwendung eines geerdeten LötKolbens in die Fassung ein. Um allen unerwünschten Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, sollten Sie sich ebenfalls 'entladen', indem Sie irgendeine geerdete Metallfläche berühren, bevor Sie mit dem CMOS-Baustein hantieren.

Der 2,5 W-Widerstand R2 sollte mit etwas Abstand zur Platine eingelötet werden, denn er kann sehr heiß werden und die Platine beschädigen, wenn beispielsweise der Verstärker defekt ist und eine hohe Gleichspannung an seinem Ausgang auftritt. Ein 5 W-Typ ist ebenfalls verwendbar.

Inbetriebnahme

Vor dem Einbau ist die Einheit zu überprüfen. Dazu legt man eine Gleichspannung von ca. 20 V an die Eingangsanschlüsse (Lautsprecheranschlüsse) der Platine. Das Relais sollte nach ca. 1/10 s ansprechen. Wenn alles in Ordnung ist, können Sie die Schaltung einbauen.

Steht der Trimmer RV1 in empfind-

Wie funktioniert's?

Das vom Ausgang des Leistungsverstärkers kommende Signal wird mit dem Brückengleichrichter D1...D4 vollweggleichgerichtet. Die gleichgerichtete Spannung gelangt auf die aus Q1, ZD1 und den zugehörigen Widerständen bestehende Stabilisierungsschaltung; sie lädt den Kondensator C1 auf 12 V. Von hier aus wird IC1 gespeist. Die Ausgangsspannung des Gleichrichters gelangt außerdem auf die Eingänge der Gleichspannungs- und Überlastkontrollschaltungen.

Die Gatter IC1a und c bilden ein 'Gleichspannungsfilter' zur Überprüfung des Verstärkerausgangs auf einen evtl. vorhandenen Gleichspannungsanteil. IC1a arbeitet zusammen mit R4 und R6 als Schmitt-Trigger mit kleiner Schalthysterese. Wenn die Eingangsspannung die Triggerschwelle überschreitet, geht der Ausgang von IC1a bis nahe an

die positive Versorgungsspannung und lädt C2 über den Widerstand R8. IC1c arbeitet zusammen mit R10 und R11 ebenfalls als Schmitt-Trigger, der die an C2 auftretende Spannung überwacht. Wenn diese Spannung den Triggerpegel der zweiten Schaltstufe überschreitet, werden die Gatter d, e und f aktiviert, das Relais zieht an, und die Lautsprecherleistung wird unterbrochen. Es dauert ca. 100 ms, um C2 über R8 aufzuladen. Bei normalem Ausgangssignal des Verstärkers (nur Wechselspannung) wird der Ausgang von IC1a vor dieser Zeit mindestens einmal auf Nullpotential gesteuert, so daß C2 sehr schnell über D6 entladen werden kann. Nur Signale, die länger als 100 ms keinen Nulldurchgang besitzen, triggern die Gleichspannungskontrolle.

Die Überlastkontrolle besteht einfach aus einem Spannungsteiler R3/RV1 und einem dritten Schmitt-Trigger IC1b. Immer dann, wenn

die eingestellte Triggerschwelle vom Verstärkerausgangssignal überschritten wird, geht der Ausgang von IC1b auf positives Potential, und C3 beginnt sich aufzuladen. Hält dieser Zustand lange genug an, werden die Ausgangsgatter (IC1d, e, f) aktiviert, und das Relais zieht an.

Zur Beachtung: Beide Überwachungseinheiten laden im aktivierten Zustand den Kondensator C3. Er ist durch Dioden von der übrigen Schaltung entkoppelt, so daß er nur über den Widerstand R12 (der Einfluß der großen Eingangsimpedanz der Ausgangsgatter ist vernachlässigbar) entladen werden kann. Da zur Entladung ca. 1 s benötigt wird, zieht das Relais für diese Zeit an. Die Schutzschaltung verbindet die Lautsprecher also ca. 1 Sekunde nach dem Überlastfall wieder mit dem Verstärkerausgang, vorausgesetzt, der Überlastbetrieb wird innerhalb dieser Zeitspanne beendet.

lichster Stellung (im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen, wenn Sie auf die Bestückungsseite der Platine mit dem Relais rechts sehen), dann spricht das Relais an, wenn die Ausgangsleistung des Verstärkers für eine gewisse Zeit 20 W überschreitet. Die Schutzschaltung erlaubt in dieser Trimmerstellung kurzzeitige Überspannungen (Transients) bis zur vollen Versorgungsspannung des Verstärkers, spricht aber an, wenn eine Ausgangsleistung von 20 W länger überschritten wird.

Zur Erhöhung der Ansprechschwelle wird RV1 im Uhrzeigersinn gedreht, bis das gewünschte Verhalten erreicht ist.

Funktion und Zuverlässigkeit der Schutzschaltung wurden an Audioan-

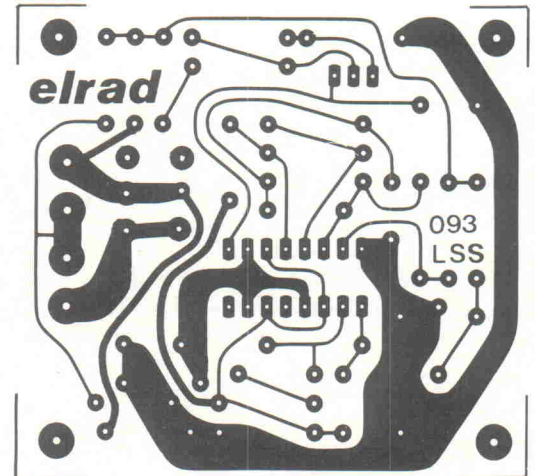
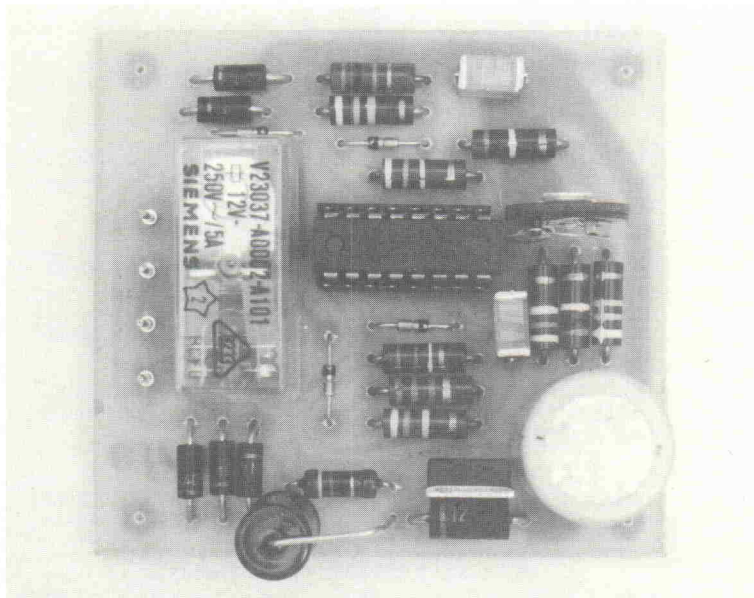
Eigenschaften

lagen mit unterschiedlichen Verstärkern überprüft, um sicherzustellen, daß die Schaltung keinen negativen Einfluß auf die Klangqualität ausübt. Selbst der Betrieb mit einem Verstärker sehr niedriger Ausgangsleistung und hoher Ausgangsimpedanz zeigte keine Beeinträchtigungen der Qualität.

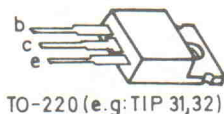
In allen Tests sprach die Schutzschaltung sicher und in der richtigen Zeit nach Überschreiten der eingestellten Leistungsschwelle an. □

Anmerkung

Einige Verstärkertypen werden instabil, wenn sie ohne Ausgangslast betrieben werden. Das gilt hauptsächlich für Röhren-Leistungsverstärker, bei denen es vorkommen kann, daß sie sich im Moment der Lastabtrennung selbst zerstören. Röhrenverstärker benötigen in der Regel auch keine Gleichspannungsüberwachung, da die Lautsprecher meist über Transformatoren wechsellspannungsmäßig angekoppelt werden. Ein Schutz gegen zu hohe Belastung kann jedoch sinnvoll sein.



Das Layout: zum 'Abkupfern'.



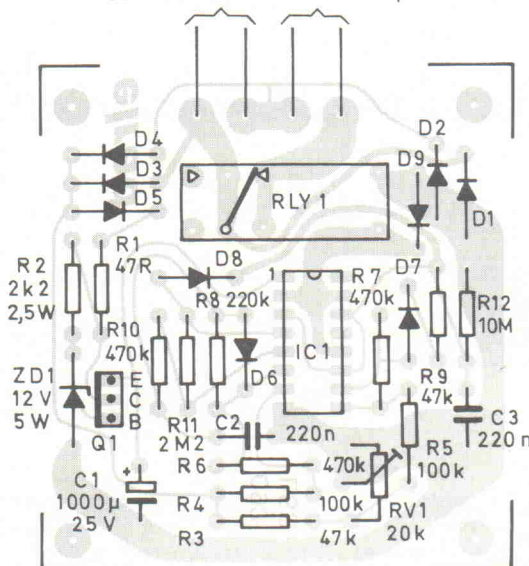
TO-220 (e.g. TIP 31,32)



Dioden



zum Verstärker zum Lautsprecher



Stückliste

Widerstände 1/4 W, 5%

R1	47R
R2	2k2, 2,5 W
R3,9	47k
R4,5	100k
R6,7,10	470k
R8	220k
R11	2M2
R12	10M
RV1	Trimpoti 20k, stehend

Kondensatoren

C1	1000µF/25 V, stehend
C2,3	220nF, MKH

Halbleiter

D1...D5	1N4004
D6...D9	1N4148
IC1	4050
Q1	TIP 31 C, BD 241 C
ZD1	Z-Diode 12 V/5 W, z. B. BZV 40 C 12 VO

Sonstiges

IC-Fassung	DIL 16
Relais	12 V, z. B. Siemens
V 23037	— A 0002 — A 101

Die Platine ist so ausgelegt, daß die beiden Relaiskontaktsätze parallel liegen.

Das Volkscomputerangebot

Commodore VC-20
Grundgerät plus 5 Superprogramme nur 478,— DM
VC-20 plus Software 40 Zeichen
und 64 kByte RAM nur 692,— DM

VC 20 plus 5 Superprogramme und Toolkit mit
vielen Sonderbefehlen (auto, renum...) nur 565,— DM
VC-20 plus 80/40-Zeichen-Karte nur 692,— DM

Datasette Commodore VC 1530
zu jedem dieser Angebote nur 150,— DM

Wir senden Ihnen auch gerne unser komplettes Volkscomputer-
programm; rufen Sie uns einfach an oder schreiben sie uns.

Joachim Günster · Computertechnik
Hauptstraße 12 · 5431 Boden · Tel.: 0 26 02/1 70 06

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.

Siefer-electronic

Am Lindeneck · 6430 Bad Hersfeld/Asbach · Telefon (0 66 21) 7 62 06

KENNEN SIE IHRE BATTERIE-VERSORGUNG?

Batterie-Controller DCC 2000



- Exakte Verbrauchszählung
- Batterie-Bilanz
- Genaue Spannungs-Messung
- Genaue Strom-Messung
- Versorgung vom Meßobjekt
- Schwallwasserdichtes Gehäuse
- Einfache Montage
- Ausführungen 12, 24 u. 48 Volt
- Meßbereich 0,1—200 A/0,1—1000 Ah
- Option: Meßbereiche 0,01—20A/100Ah 1A—2000A/10000Ah

Durch Erfassung der Batterie-Bilanz sind nicht berechenbare Verbraucher- und Lade-Einrichtungen kein Geheimnis mehr!

MAGNETRONIC GmbH

Kreuzhofstraße 10, D-8000 München 71, Tel. 0 89/7 55 36 70

★ Spezialelektronik ★

Unser Spezialelektronikkatalog liegt nun neu
mit vielen Angeboten vor, zum Beispiel:

- Lichtorgelmodul mit 3 Scheinwerfern DM 89,90
- Lichteffektanlage DM 119,00
- Videozubehör — für alle Systeme — ab DM 12,90
- Audioadapterkabel — keine Verbindungsprobleme mehr
mit Ihrer Stereoanlage — ab DM 5,40
- Steckernetzgeräte — VDE — ab DM 16,90

und vieles andere mehr, nur 1. Qualität

MADE IN GERMANY

Unsere Spezialelektronikkatalog erhalten Sie kostenlos
auf Anforderung.

THOMA-ELEKTRONIK

Spezialelektronik und Elektronikversand · Tel. 0 76 33/18 04
Postfach 247 · D-7812 Bad Krozingen

Auszug aus unserer Preisliste!

Qualitätsröhren mit 6monatiger Garantie!

DAF96	3,25	ECH82	3,98	EF183	2,51	GZ34	10,72	PCL81	3,99	PL805/E	18,64
DC96	3,53	EF801	6,27	EF184	2,51	PAC80	2,91	PCL82	2,96	PMB4	2,85
DY80	3,88	ECH42	6,50	EH90	4,67	PC86	3,71	PCL84	3,16	PY80	3,65
DY86	2,74	ECH81	2,79	EL34	8,84	PC88	3,88	PCL85	3,71	PY82	2,11
DY87	2,74	ECH83	4,90	EL41	16,87	PC96	2,74	PCL86	3,48	PY83	3,14
DY802	3,19	ECH84	3,14	EL83	20,52	PC900	3,99	PCL200	6,95	PY88	3,14
E88CC	17,67	ECH200	5,81	EL84	3,31	PC884	2,85	PCL805	3,71	PY500A	9,35
EA91	2,28	ECL80	3,93	EL90	5,93	PC885	2,62	PD510	21,66	UAF42	4,56
EA901S	11,40	ECL82	3,19	EL95	3,02	PC889	4,33	PFL200	5,64	UBF80	2,96
EAB80	2,79	ECL86	3,98	EL504	5,70	PC8189	4,33	PL21	5,42	UBF89	2,96
EF89	2,96	ECL86	3,53	EL519	22,23	PCF80	2,02	PL36	4,95	UB11	11,86
EC92	3,31	ECL805	3,98	EM80	4,10	PCF82	2,74	PL81	4,39	UM85	8,66
EC81	4,10	EF80	2,45	EM84	2,91	PCF86	6,95	PL83	2,74	UCH11	10,26
EC82	2,45	EF85	2,85	EF86	2,79	PCF200	7,24	PL84	3,31	6A56	7,24
EC83	3,88	EF86	3,25	EY500A	10,37	PCF201	7,24	PL95	4,90	6L6GB/6C	7,92
EC85	2,74	EF89	2,45	EZ80	2,96	PCF801	5,19	PL504	5,64	6V6GT	9,56
EC804	8,32	EF91	7,13	EZ81	4,39	PCF802	3,31	PL508	7,87	807	9,69
EC808	5,59	EF93	3,53	EZ90	6,84	PCF805	11,17	PL519	24,51	1625	26,22
ECF80	3,99	EF94	3,53	GY501	6,73	PCF200	4,22	PL802T	21,43	7025	7,52

MENGENRABATT für Röhren: ab 50 Stück, auch sortiert: 6%! Spezial-Röhren auf Anfrage!

Preise inkl. Mehrwertsteuer, ab Lager Nürnberg. Lieferung per Nachnahme. Inlandsbestellungen
über DM 150,— Porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten.

Bitte fordern Sie unsere kostenlose Preisliste an!

BTB ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH
Dallingerstr. 27 · 8500 Nürnberg 40 · Telefon (09 11) 45 91 11 · Telex 6 23 668 btbnb d
Geschäftszeiten: Montag—Freitag 8—13 und 14—17 Uhr; nach Geschäftsschluss: Automatischer Anrufbeantworter

Kontroller für Apple und kompatible Computer

geeignet für alle Laufwerke

als Bausatz DM 200,— inkl. MwSt.
BASF 6106-Laufwerke DM 380,— inkl. MwSt.
bei Mengenabnahme Konditionen auf Anfrage.

Kühn Elektronik

2909 Bösel · Postfach 67 · Telefon 0 44 94/15 64 · Tx 251 621

Elektronik-Versand

Elektronik-Bausätze — Bauteile — Akkus — Platinen — Feinwerkzeug und anderes

Baby-Akku (Lötfläche) 1,2 A ab 6,80
Feinwerkzeug 6,95
Dreiklanggong 29,90

Versand per NN. Ab DM 150,— frei. Preiskatalog gegen DM 1,— in Briefmarken (wird
bei Bestellung vergütet).

G. Drobel — Elektronik

Ostenstraße 2 — 5840 Schwerte — Telefon (0 23 04) 1 56 37

isel-UV-Belichtungsgerät 1 149,80

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



isel-UV-Belichtungsgerät 2 249,80

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

isel-Entwicklungs- und Ätzer 1 149,80

■ Superschmale Glaskuvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)

■ Entwicklerkassette (550 x 230 x 60 mm), Kuvettenrahmen

■ Spezial-Umwälzpumpe und Spezial-Luftpumpe 220 V

■ Heizstab 100 W, Platinenhalter bis 300 x 350 mm



isel-Entwicklungs- und Ätzanlage 2 398,00

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

■ 3-Kammer-System zum Entwickeln, Spülen und Ätzen

■ 2 Spezial-Umwälzpumpen u. 2 Spezial-Luftpumpen 220 V

■ Heizstab 300 W, Platinenhalter für 16 Euro-Karten

isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

1551 19-Zoll-Normgehäuse (siehe Foto) St. 21,80

1573 1-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert St. 0,80

1575 2-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert St. 1,35

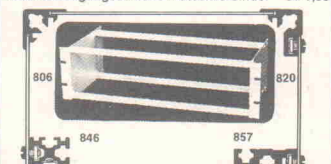
1591 Frontplattenschnellverschluss mit Griff St. 0,75

1593 Frontplatten- u. Leiterplattenbefestigung St. 0,50

1595 Führungsschiene (Kartenträger) St. 0,45

1597 Rasterkassette für Kartenträger St. 0,85

1598 Befestigungsschiene f. Steckverbinder St. 1,95



806 isel-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m St. 5,95

820 Spezial-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m St. 6,95

846 Allzweck-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m St. 5,95

857 19-Zoll-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m St. 7,95

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

isel fotopositivbeschichtetes Basismaterial

mit Lichtschutzfolie 1,5 mm stark 0,035 mm Cu

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

Pertinax 60 x 100 — 56 Pertinax 200 x 300 6,20

Pertinax 100 x 160 1,69 Pertinax 400 x 600 24,85

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

Epoxyd 60 x 100 1,07 Epoxyd 200 x 300 12,43

Epoxyd 100 x 160 3,27 Epoxyd 400 x 600 49,72

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

Epoxyd 60 x 100 1,18 Epoxyd 200 x 300 13,56

Epoxyd 100 x 160 3,61 Epoxyd 400 x 600 54,24

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

isel-EPROM-UV-Löschgerät 1 149,80

■ Belichtungsfläche 460 x 170 mm, max. 96 EPROMs



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

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

isel-Leucht- und Montagepult 2 198,00

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



isel-Bohr- und Fräsgesät 1 149,80

■ Hochleistungs-Gleichstrommotor 12 V maximal 5 A

■ Bohrspindel 220 V 3-polig Kugellager mit 3-mm-Spannzange

■ Ruhiger u. spaltenfreier Rundlauf maximal 2000 U/min

■ Präzisionshubvorrichtung mit Stahlwellen, Hub 30 mm

■ Alu-T-Nuten-Tisch 500 x 250, Arbeitsbreite 450 mm



isel-Euro-Netzgerät 0-12 V/4 A 2 99,80

■ Eloxiertes Aluminium-Gehäuse 165 x 110 x 60 mm

■ Elektr. stabilisiert, Spannung und Strom regelbar

isel-Verzinnungs- und Lötanlage 1 298,00

■ Heizplatte 180 mm x 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar

■ Aluminium-Lötwanne teflonisiert 240 x 240 x 40 mm

■ Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm x 50-250 Grad

■ Verz.- und Lötlagen für Platinen bis 200 x 180 mm



isel-Bestückungs- und Lötrahmen 2 16,80

■ mit 6 Haltefedern für Platinen bis max. 200 x 180 mm



**UNSERE
LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE
SIND SPITZE!**

**IMF
FOCAL
CELESTION
AUDAX
KEF**

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

**LAUTSPRECHER-VERTRIEB
OBERHAGE**
Pf. 1562, Perchstr. 11a, D-8130 Starnberg

in Österreich: IEK-AKUSTIK
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
Schweiz: ARGON HiFi
Buendengasse 6, CH-2540 Grenchen

ACHTUNG KEF-PREISENKUN-
Tolle neue Bausatzpreise!
Fordern Sie unsere Preisliste an.

Spezial-Aktivweichen für IMF, KEF und
FOCAL-Lautsprecher mit Filter-
und Aktivweiche, Aufbau mit
div. Bauvorschriften DM 10,-

**Mach es
selbst!**
— einfach und
— problemlos
RAM-Karten-Bausätze

VG-20

8 K RAM (Bausatz) ... 89.- DM
16 K RAM ... 129.- DM
Modulbox
6fach, voll selektierbar ... 350.- DM
3fach-Platine ... 98.- DM
Neu:
40/80 Zeichen/Karte ... 365.- DM

Prosp. u. Informationsmaterial bitte anford.
CTH Bismarckstraße 5
6360 Friedberg, Telefon (0 60 31) 1 48 63

AUDAX

**HiFi-Lautsprecher in den
besten Boxen der Welt!**



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

- Lautsprecherchassis
- kompl. Bausätzen
- Frequenzweichen
- Profi-Luftspulen bis 2,5 mm Ø Draht
- Zubehör

— Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.
AUDAX-Distributor:

proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Babbenhauser Str. 57
4870 Bad Oeynhausen 11
Tel. 0 57 31/9 55 44
Telex 9724842 kro 2
24-Std.-Telefonservice

Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter					
1N4001 100	8.50	AA119 50	9.—	BY299 20	10.—
1N4004 100	9.90	BA159 50	12.50	BYX10 20	6.—
1N4007 100	11.50	BY127 20	6.—	BYX55-600 10	9.—
1N4148 100	5.50	BY227 20	8.—	BYX71-600 5	10.—
1N5408 20	9.80	BY255 20	8.—	RGP30M 10	9.—
Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)					
0.5 W (= ZPDZF) 2.4 V—36 V	je Wert 50 St. 6.—				
1.3 W (= ZPYZY) 3.3 V—91 V	je Wert 25 St. 7.—				
1.3 W (= ZPYZY) 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 5000/3300	10 19.—	B80/70-35 (200 V/35 A)	2 15.—		
B40/35-10 (100 V/10 A)	2 8.—	B250C 1500 rund	20 15.—		
B40/35-25 (100 V/25 A)	2 11.—	B250C 3700/2200	5 12.—		
B40/35-35 (100 V/35 A)	2 14.—	B250C 5000/3300	5 14.—		
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 (PCA)	10 18.—	BC161 10	6.—	BU208D 10	33.—
2N355 3	9.90	BC177 20	7.50	BUX28 1	8.—
2N3686 5	8.80	BC237 100	15.—	BUX37 1	9.—
2N427 5	9.50	BF244 10	7.—	BUY50 1	10.—
2N5590 1	17.50	BF245 10	7.50	MJ2505 5	15.50
2N5591 1	22.10	BF259 10	9.50	MJ3001 5	14.50
2N6080 1	17.80	BF766 1	5.—	MRF237C 1	6.—
2N6082 1	29.50	BFY90 10	10.—	MRF250 1	85.—
2N6084 1	35.—	BLY87 1	17.50	MRF450A 1	49.—
2SC1307 5	20.—	BLY88 1	28.00	TIP2955 5	10.—
				TIP3055 5	9.50
Thyristoren					
TH 0.8/400, 0.8 A/400 V, TO-92	EC103D 10 St. 8.80				
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202	T106D/C106D 10 St. 12.—				
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220	10 St. 20.—				
Triacs					
TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202	Q4004F41 10 St. 18.—				
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220	Q4010L 10 St. 30.—				
Diac ER 900 = D32 = A9903 = HT32	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, gelb	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 selbstkosten berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12.—/Sendung. Preise für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage. Katalog/Preisliste gegen DM 3.— in Briefmarken. Bei Auftrag über DM 100.— kostenlos bzw. Rückerstattung.					
IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER UND GERMANIUM					
ADATRONIK GmbH & Co. KG					
Isardamm 135e, 8192 Geretsried					

**SUPER
ANGEBOTE**

ZX 81-Expansionsboard inkl. aller Bauteile
elrad 1/83 **DM 95,00**

**Basismaterial
fotopositiv-beschichtet**

Epoxyd 1seitig **DM 0,02/cm²**
Epoxyd 2seitig **DM 0,022/cm²**

Bausätze und Fertiggeräte:
hochwertige Bauteile — professionelles Design

Bausatzprogramm zum Perfekt-Selbermachen

z.B.

LABOR - NETZGERÄT
elrad 7/82
Bausatz kpl. m. Gehäuse **DM 165,-**
Fertigerät **DM 198,-**

**KLIRRFAKTOR-
MESSGERÄT**
elrad 6/83
Bausatz kpl. m. Gehäuse **DM 179,-**
Fertigerät **DM 205,-**

Bausätze elrad Fertiggeräte elektr. Bauteile Gehäuse
Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.

GSE **ING. G. STRAUB ELECTRONIC**
Faltenhennenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711 / 6406181
Alle Preise incl. MWST. Versand per Nachnahme.

**LIEBEN SIE
KARAJAN, SPLIFF
UND ANTOLINI??**

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

Leider werden Ihnen viele Boxen diesen
dynamischen Spielraum nicht gönnen.

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



**Exzellenter Wirkungsgrad und höchste
Dynamik — bei vergleichsweise kleinen
Abmessungen — sorgen für eine atem-
beraubende Lebendigkeit!**

IHR PREISVORTEIL:
Bei Selbstmontage Ihrer komplett
vorgefertigten ACR-Box sparen Sie
noch einmal einen schönen Batzen —
bis zu 50%!!



Bereits heute ist der Vorsprung zu übli-
chen Kompaktboxen enorm.
Schon morgen wird er geradezu gewal-
tig unter Verwendung der neuen Digi-
taltechnik!

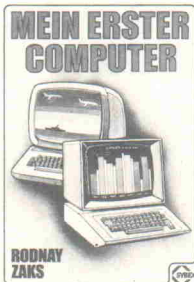
Neugierig? Dann nichts wie hin:

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

ACR

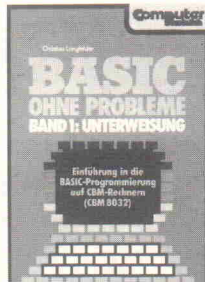
ACR AG., Heinrichstraße 248, CH-8005 Zürich
Telefon 01 — 421222 Telex 58310 acr ch

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 von 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

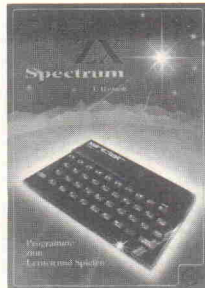
Dieses Buch zeigt systematisch alle nötigen Techniken, Bauteile und Schaltkreise, die für die Schnittstellenentwicklung in der Erstellung eines vollständigen Systems wichtig sind. Die beschriebenen Techniken sind anwendbar auf alle Mikroprozessoren. Alle Hardware- und Softwareaspekte werden dargestellt.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



Sinclair ZX Spectrum
Programme zum Lernen und Spielen
224 S., ca. 120 Abb., 1983
DM 28,00

Dieses Buch ist zur praktischen Anwendung bestimmt. Die wesentlichen Grundzüge des Programmierens beim SPECTRUM werden dargelegt. Programme aus dem kaufmännischen Bereich, Lehr- und Lernprogramme sowie viele Spiele helfen Ihnen in BASIC mit Ihrem Spectrum zu lernen. Sie erhalten auch direkt anwend-

bare Programme. Dieses Buch erweitert den Horizont der Möglichkeiten, die Ihnen mit dem SINCLAIR ZX SPECTRUM gegeben sind. Aus dem Inhalt: Inbetriebnahme des ZX Spectrum / Programmieren in Basic / Experimente mit den Farben des ZX / ZX Spectrum als Musikinstrument / Der Gebrauch des Spectrum im kaufmännischen Bereich / Spectrum als Lehr- und Lernmittel / Spiele mit dem Spectrum / Dreidimensionale Grafik / Erläuterungen zum Maschinencode / Leitfaden für besseres Programmieren.



R.E. Williams/B.J. Taylor
SuperCalc richtig eingesetzt
Alle Tricks der Tabellenkalkulation erklärt an 7 praxisnahen Beispielen
139 S., 1983
DM 38,00

Ein Übungsbuch mit Beispielen für Anwender des Computer-Programms SuperCalc und für solche, die es werden wollen. Wenn Sie die Übungen in diesem Buch Schritt für Schritt durchgehen und ausprobieren, werden Sie sehr schnell in der Lage sein, die Vielzahl der Anwendungsmöglichkeiten von SuperCalc zu erkennen und zu beherrschen. Gerade die vielen Anwendungsmöglichkeiten machen SuperCalc zu einem der interessantesten und nützlichsten Programme, die für Personal Computer angeboten werden.



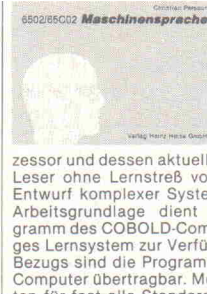
Rodnay Zaks
Programmierung des Z80
200 Abb., 608 S., 1982.
DM 48,00

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

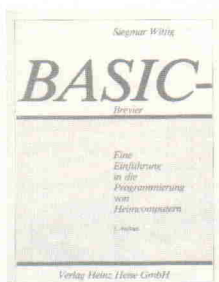


H. Stein
Der '8086' in der Praxis
180 S., 1982
DM 32,00

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.

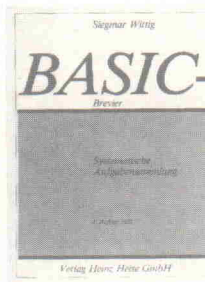


Christian Persson
6502/65C02 Maschinensprache
250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme
DM 48,00
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreß vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf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



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

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



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

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

Versandbedingungen

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

Zu bestellen beim

elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1



Digitales Thermometer

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



Autobatterie-Wächter

Autobatterie-Wächter mit Lichtwarner und akustischem, abschaltb. Alarmsignal. 5-fach LED-Anzeige für Batteriezustand. Über- oder Unterspannung und vergessenes Licht werden optisch u. akustisch angezeigt. Abm.: $70 \times 48 \times 21 \text{ mm}$. Best.-Nr. 29-013-6 DM 24,50



60 W Auto Booster

(HiFi Stereo-Ausführung) Mit Höhen-/Tiefenregelung. Aufbau in IC-m. Montagematerial. Technik: Ein-/Aussschalter; 2 x 30 W , Ausgang 4—8 Ω . Best.-Nr. 23-100-6 DM 59,95



Universal-Frequenzzähler

Dieser Qualitätsbausatz verfügt über 6 verschiedene Meßmöglichkeiten: Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsspg.: 6—9 V; Stromaufnahme: 100 mA. Periodenmessung: 0,5 μs /Sek. — 10 Sek.; Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0—10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek. Best.-Nr. 12-422-6 NUR DM 89,50



Labor-Doppelnetzteil

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



Entmagnetisier-Drossel

Zur problemlosen Entmagnetisierung von Werkzeug und Tonköpfen. 220 V/50/60 Hz. Best.-Nr. 29-004-6 DM 9,95

Profi-Labornetzgerät

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

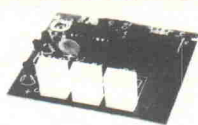
Kpl.-Bausatz Best.-Nr. 12-389-6 nur DM 198,—

Weil Qualität und Preis entscheiden.

Ein Gerät — viele Möglichkeiten
LABORNETZGERÄT



PREISKNÜLLER!



Digital-Meßgeräte-Bausatz

Zur äußerst exakten Messung von Gleichspannung und Gleichstrom; übertrifft jedes Zeigerinstrument in der Genauigkeit. Ideal zum Aufbau eines Digital-Meßgerätes und zur Strom- und Spg.-Anzeige in Netzgeräten. Anzeige über drei 7-Segment-Anzeigen. Der zuletzt angezeigte Wert kann abgespeichert werden! Betr.-Spg. 5 V = bei 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 21,75

Widerstands-Vorteiler

für Digital-Panometer. Die meisten Digital-Panometer haben nur einen Grundmeßbereich. Um größere Spannungen oder um Ströme zu messen, sind Vorteileiler erforderlich. Mit diesem Präzisions-Widerstands-Vorteiler können Sie aus Ihrem Panometer mit einem Grundmeßbereich ein Digital-Multimeter mit 5 Strom- und 5 Spannungs-Meßbereichen machen. Für alle Digitalmeßgeräte und Panometer geeignet. Spannungsmeßbereiche: Grundmeßbereich x1, x10, x100, x1000, x10000. Strommeßbereiche: Grundmeßbereich x0,1 mA, x1 mA, x10 mA, x100 mA, x1000 mA. Genauigkeit: 1 %. Best.-Nr. 12-493-6 DM 9,70

AC/DC Umsetzer

für Digital-Panometer. Dieser AC/DC Umsetzer ist ein Universalzusatz für Ihr Digital-Panometer, er erweitert den Meßbereich Ihres Digitalen-Gleichspannungs-Panometers auf Wechselspannungen. Durch spezielle Schaltungstechnik wurde eine äußerst präzise Umsetzung erreicht. Betriebsspg.: $\pm 2,5$ — $\pm 8 \text{ V}$. Grundmeßbereich: 0—200 mV, Genauigkeit: $\pm 1\%$ (40 Hz — 1 kHz). Bausatz Best.-Nr. 12-492-6 DM 15,95



120-W-Super-HiFi-Box

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



Ultraschall-Alarmanlage

Eine funktions-sich. Diebstahlsicherung u. Raumüberwachung f. Haus u. Auto. Mit 1 Anlage können ca. 35 qm überwacht werden. Die Alarmanlage reagiert auf jede Bewegung im Raum u. löst den Alarm aus. Betriebsspg. 9—18 V; 7—40 mA, inkl. zwei Ultraschallwandlern. Best.-Nr. 12-513-6 DM 39,50

HiFi-Lautsprecher-Set 3 Weg / 120 Watt



Eine einmalige Kombination von Qualität und Leistung garantiert Ihnen optimales Hörvergnügen. LS-Set bestehend aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 160 mm, 2 Hochtöner 50 mm und 1 Hochleistungsweiche. Imp. 4—8 Ω . Best.-Nr. 27-710-6 DM 68,90

SALHÖFER ELEKTRONIK

Jean-Paul-Straße 19 — D-8650 KULMBACH
Telefon (09 21) 20 36

Versand p. Nachnahme. Den Katalog 1983 (400 Seiten) erhalten Sie gegen DM 5,— portofrei zugesandt!



FRANZ LAMBERT
DIE LEGENDÄRE HELIOS —
MODERN UND VOLLER SOUND
Stereo ausgelegt mit WERSIMATIC CX1, Rhythmus- und Begleitautomatik, Digital-Hall, Multi-Guitar, Mikrofonvorverstärker und vielen, vielen Spielhilfen. Die richtige Orgel für Hobby-musiker und Profis zum Selbstbau und spielfertig aufgebaut. Vorführungen in allen Wersi-Studios und bei Wersi-Repräsentanten.
Anschreiben auf Anfrage.



Wersi Orgel- und Piano-Bausätze

Industriestraße 3E · 5401 Halsenbach · Telefon (067 47) 71 31

Modellbahn-Technik

HÖTZSCH

Systeme für den Fahrbetrieb,

vorbildgetreu, vielfältig, abwechslungsreich: Automatisch, wahlweise fahplanmäßig oder interaktiv. Manuell, übersichtlich, sicher.

Komplettes Programm,

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



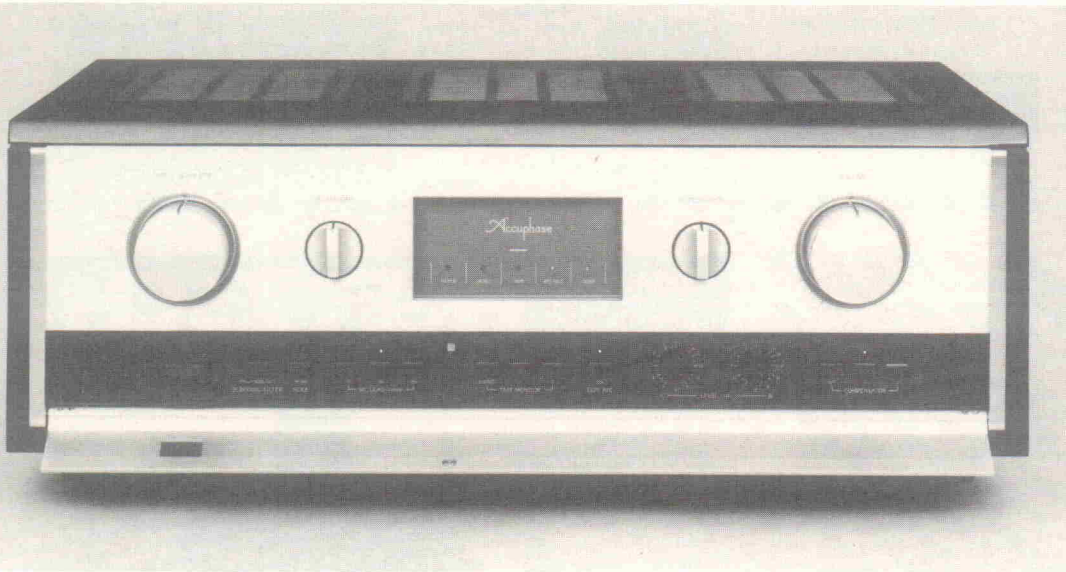
Bestellen Sie direkt beim Hersteller, Katalog DM 2,40 Bfm. Kennwort: Elrad/Modellbahntechnik

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

Natürlich werden sich nur wenige HiFi-Begeisterte einen C-280 zulegen, doch dürfte es interessant sein zu erfahren, mit welchem technischen Aufwand heute Vorverstärker der Upper-Upper-Class gebaut werden. Ein Rolls-Royce ist ja ebenso unerschwinglich, und doch bleibt jeder stehen, wenn irgendwo ein solches Gefährt auftaucht.

Jenseits von Gut und Böse:

Vorverstärker Accuphase C-280



Dem C-280 eilt ein mehr als guter Ruf voraus; Grund genug, das Wunderding einem Test zu unterwerfen. Außerdem sind Elektroniker natürlich an Konzept und Ausführung der Schaltung interessiert und schauen gern einmal etwas genauer hinter eine Frontplatte. Im allgemeinen enthalten allerdings auch HiFi-Komponenten höherer Preisklassen überwiegend bekannte Standardschaltungen, und manchmal darf sich speziell ein elrad-Elektroniker wundern: Da untersucht man z. B. einen High-End Class-A-Verstärker und stellt erstaunt fest, daß die verwendete Schaltung verblüffende Ähnlichkeit mit dem elrad-Verstärker PA 200 hat. Oder man stellt fest, daß ein Herstel-

ler von Lautsprechern eine Transmissionline präsentiert, deren Faltung stark an die TML 250 angelehnt ist. Der C-280 dagegen konnte die 'Neu-Gier' des Testers voll befriedigen.

Elektronik

Mit seinen 18 kg ist dieser Vorverstärker ein Schwergewichtler, der beim Auspacken eher an eine ausgewachsene Endstufe erinnert. Im Grunde handelt es sich hierbei um 2 Vorverstärker in einem Gehäuse, denn die Kanäle sind konsequent getrennt aufgebaut. Man findet pro Kanal 3 getrennte Stufen, den MC-Vorverstärker, den MM-Entzerrer und den Line-

ler 3 Baugruppen annähernd identisch.

Verwendet wird ein vollkomplementärer Aufbau unter Ver-

wendung von kaskodierten Stufen, aktiven Stromquellen und das alles in Klasse-A-Einstellung. Zur DC-Kompensation hält ein Operationsverstärker Ausschau nach Gleichspannung und regelt am Eingang sofort nach. Dies ist aber der einzige OpAmp in der Schaltung; nach einer IC-Welle in den vergangenen Jahren scheint sich der diskrete Schaltungsaufbau wieder durchzusetzen. Die Schaltbilder zeigen die MC-Stufe, den RIAA-Entzerrer und eine Netzteilregelung. Besondere Sorgfalt hat man dem Netzteil gewidmet.

Seltsamerweise wird gerade dieser Punkt von vielen Entwicklern total vernachlässigt. Dabei ist ein gutes Netzteil genauso wichtig wie eine sorgfältig ausgelegte Verstärkerstufe. Im C-280 sind Transformatoren eingesetzt, die auch ohne Schwierigkeiten eine Endstufe versorgen könnten. Außerdem stehen 8 x 4000 µF je Kanal für die nötige Siebung zur Verfügung.

Jede Verstärkerstufe wird von einer eigenen Spannungsregelung versorgt. Dabei liegen Regler und Verbraucher sehr dicht beieinander, um möglichst kurze Kabelwege zu ermöglichen. Auch dort findet man wieder neben einem Längsregler einen komplementären Aufbau und die Kaskodenstufen. Insgesamt läßt der Aufbau des C-280 wohl jedes Elektroniker-Herz höher schlagen.

Welchen Aufwand die Accuphase-Ingenieure ansonsten betrieben haben, sieht man besonders gut an der engen Toleranz der Bauteile. Im gesamten

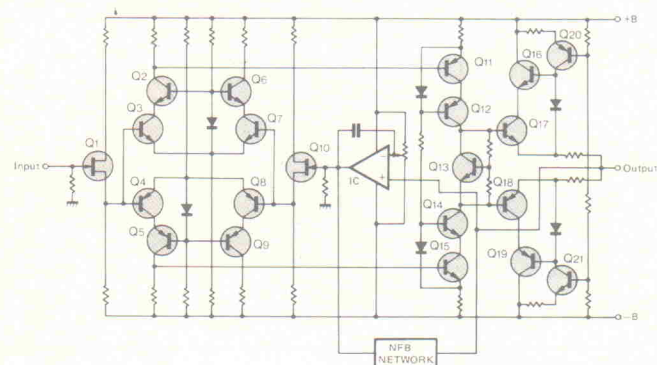


Bild 1. Der MM-Entzerrer-Vorverstärker enthält nur einen integrierten Baustein: Der OpAmp unterdrückt Gleichspannung am Ausgang. Das 'NFB-Network' enthält das MM-Korrekturglied.

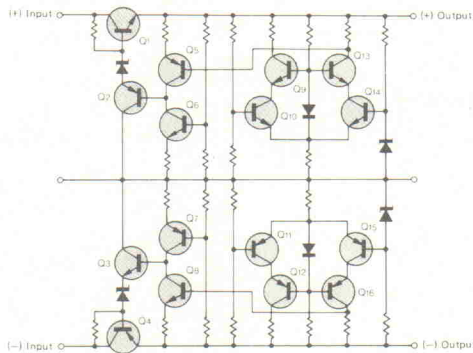


Bild 2. Die Stabilisierungsschaltung für die Versorgung des MM-Entzerrers ist konsequent diskret aufgebaut.

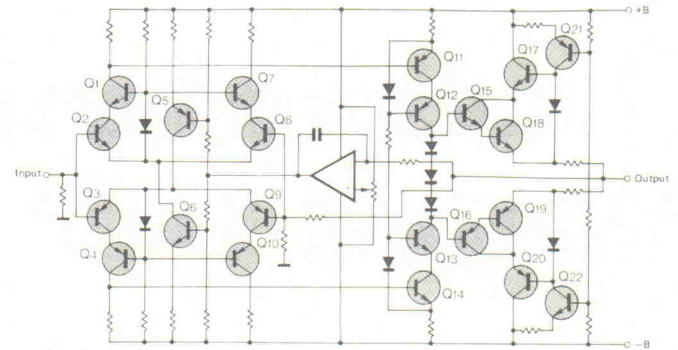


Bild 3. 22 Transistoren, 9 Dioden und 1 OpAmp: der Moving Coil-Vorverstärker (1 Kanal).

Vorverstärker liegen die Abweichungen bei max. 1% und in extremen Fällen sogar bei 0,5%.

Optik

Alle einzelnen Baugruppen sind in getrennten abgeschirmten Gehäusen untergebracht, um auch letzte Störquellen auszuschneiden. Spätestens jetzt weiß man, wo die rund 10000,— DM stecken. Dafür bietet der C-280 allerdings durchaus optisch einiges. Er ist wohl der beste Beweis dafür, daß gute HiFi-Geräte nicht immer häßlich sein müssen.

Die goldfarbene Frontplatte mit den sich satt drehenden Potis und Schaltern in Verbindung mit der ausgesucht schönen Rosenholzzarge sorgen für ein Erscheinungsbild, das außergewöhnlich ist. Hinter einer Blende auf der Frontplatte befinden sich weitere Schalter, die nicht so häufig benutzt werden. So findet man dort z.B. eine Anpassung für MC-Tonabnehmer. Außerdem hat endlich jemand an einen Mono-Schalter gedacht.

Test

Daß die Meßwerte bei diesem Vorverstärker jenseits von Gut und Böse liegen, hat wohl kaum jemand anders erwartet. Um genau diese Meßwerte bis zu den Endstufen zu bringen, haben die Accuphase-Ingenieure die Ausgangsimpedanz sehr niederohmig gehalten. Somit ist es möglich, auch an langen Kabeln sehr gute Übertragungswerte zu erzielen.

Für die klangliche Beurteilung wurde der C-280 in die Wohnstube des Testers geschafft. Als Programmquellen dienten ein

ATR-Thorenslaufwerk und ein Sony-Digitalplayer. Die Endstufen: 2 Michaelson + Austin-Röhrenmonoblocke mit je 100 W, oder die Audio-Connection 'Quintessenz'-Transistorendstufe (180 W pro Kanal) versorgten zwei Transmissionlineboxen mit IMF-Bestückung aus dem elrad-Boxensonderheft, im Hochtonbereich mit neuen Elektrostaten modifiziert.

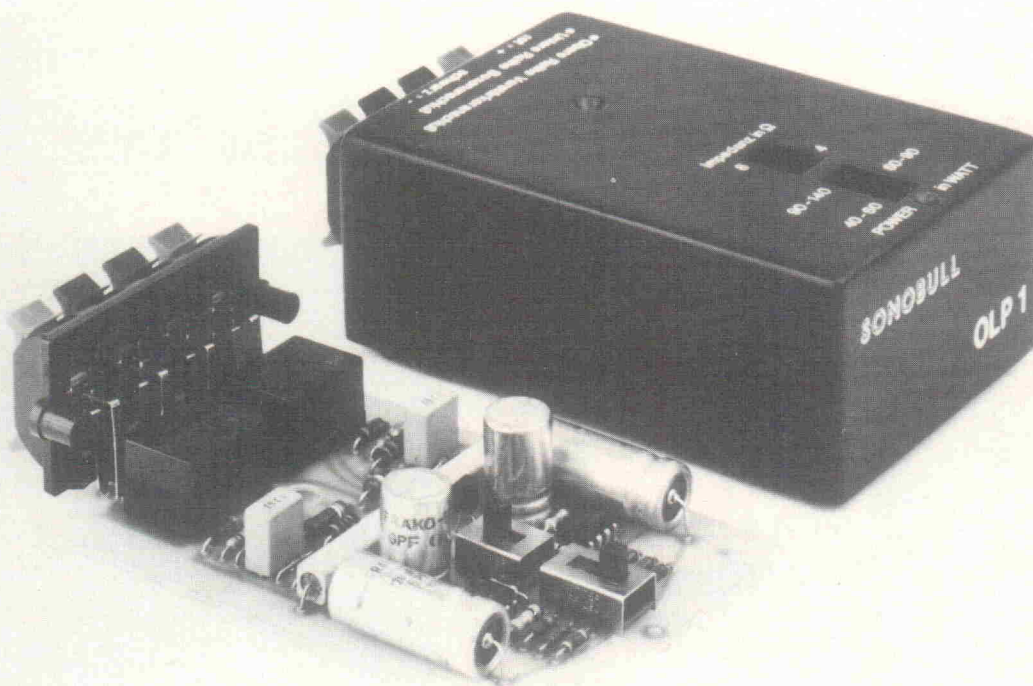
Nach einer Aufwärmzeit von 1 Stunde, in der sich der C-280 bis auf die Temperatur einer Endstufe aufwärmte, ging es dann los. Um es gleich vorweg-

zunehmen: Die Leichtigkeit und Mühelosigkeit, mit der der C-280 die Musik reproduziert, ist einzigartig. Egal ob leise oder laut, ob Pop oder Klassik, immer sprüht die Musik vor Lebhaftigkeit. Der Tester kennt keinen zweiten Vorverstärker, der das Programm so musikalisch und so plastisch wiedergibt wie der C-280. Die räumliche Tiefenstaffelung ist schier beeindruckend. Plötzlich ist auf einigen Platten räumliche Tiefe hörbar, die man vorher nicht für möglich gehalten hätte.

Insgesamt ist es die Musikalität dieses Vorverstärkers, die vollständig überzeugt. Leider wird genau dieser Punkt von vielen Entwicklern falsch gedeutet. Sie arbeiten oft Schwerpunkte heraus, die zwar hinterher auch positiv auffallen, die aber nicht immer der Musikalität dienen. Unser Tester jedenfalls konnte sich selbst nach mehrstündigem Hören bei hochsommerlichen Temperaturen nicht vom C-280 trennen. Der C-280 gehört ganz sicher zu der kleineren Gruppe der absoluten Spitzenvorverstärker. □

Test

Lautsprechersicherung Magnet OLP 1



für alle marktgängigen Lautsprecherboxen ausreichend sein.

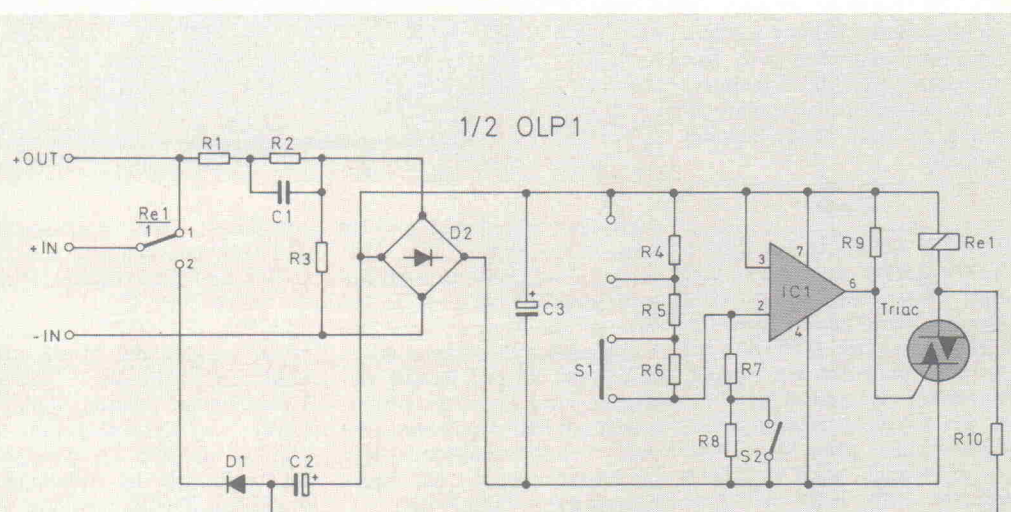
In der beigelegten Gebrauchsanweisung hat sich allerdings ein Fehler eingeschlichen; danach soll am Gerät die Sinusbelastbarkeit des Lautsprechers eingestellt werden. Kein seriöser Hersteller gibt aber eine Sinusbelastbarkeit an, die ja auch völlig praxisfern ist. Eine Rückfrage beim Hersteller ergab, daß die Angaben sich doch auf Nennbelastbarkeiten beziehen.

Das Gerät besitzt eine gewisse Verzögerungszeit, die frequenzabhängig ist, um bei kurzen Impulsen, die dem Lautsprecher nicht schaden, nicht sofort abzuschalten. Die Schaltung ist einfach, aber wirkungsvoll. Das Signal gelangt über die Widerstände $R1 + R2/R3$ bzw. $C1$ auf den Gleichrichter $D2$. Bei Gleichspannung und niedrigen Frequenzen wirkt der Spannungsteiler $R1 + R2/R3$, während bei höheren Frequenzen auch $C1$ wirksam wird. Bei höheren Frequenzen spricht die Schaltung daher früher an.

Der Kondensator $C3$ garantiert die nötige Verzögerung. Die Widerstände $R4 \dots R8$ sorgen je nach Schalterstellung dafür, daß der Komparator $IC1$ den Triac durchschaltet und das Relais den Lautsprecher abschaltet. Bei einer Dauerüberlastung verhindern $D1$, $C2$, $R10$, daß das Relais wieder abfällt.

Mit dem OLP1 bietet die Firma Magnet ein Gerät an, das Lautsprecherboxen vor Schäden durch Überlastung schützen soll. Für den Preis von DM 99,— verhindert er, daß die Lautsprecherchassis bei Fehlbedienung oder übermäßigen Lautstärken den Weg in die ewigen HiFi-Jagdgründe antreten.

Die Bedienung ist sehr einfach. Man trennt das Kabel zwischen Endstufe und Lautsprechern auf und setzt den OLP1 dazwischen. Über die Anschlußklemmen, die auch dickere Kabel aufnehmen können, geht das sehr unproblematisch. Mit zwei Schaltern kann man die Impedanz 4Ω und 8Ω sowie die Nennbelastbarkeit des Lautsprechers einstellen. Die drei Leistungsklassen 40—60 W, 60—90 W, 90—140 W müßten



Ein spezieller Regelkreis für Gleichspannung ist nicht vorgesehen. Daher wird die Schaltung bei Gleichspannung, wie sie bei Verstärkerdefekten auftreten kann, nicht sofort aktiviert. In Einzelfällen verabschiedet sich aber dann zwischenzeitlich der Baßlautsprecher von seinen Zuhörern. Doch kann man davon ausgehen, daß moderne Verstärker schon eine solche Schutzschaltung selbst besitzen.

Im Aufbau des Gerätes gibt es

nichts auszusetzen. Alle Bauteile sind von bester Qualität und Ausführung.

Für Leute, die Angst um ihre Lautsprecher haben und nicht die elrad-Schaltung in dieser Ausgabe nachbauen wollen, ist dieses Gerät auf jeden Fall empfehlenswert. Der praktische Versuch zeigte dann auch, daß bei hohen Lautstärken der Lautsprecher zuverlässig abgeschaltet wird und nach Zurücknahme der Lautstärke sich auch prompt wieder meldet.

Stichwort

Nennbelastbarkeit (DIN 45973)

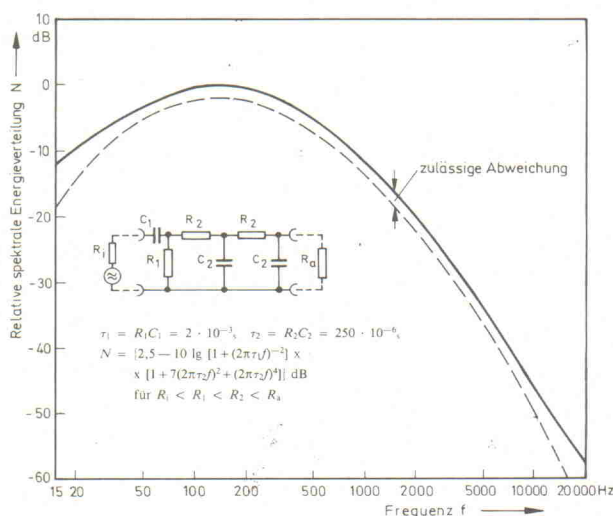
Zur Messung der Belastbarkeit eines Lautsprechers schreibt DIN eine besondere Meßanordnung vor. Dabei wird ein Rauschsignal verwendet, das den im Bild dargestellten Frequenzverlauf aufweisen muß. Die verwendete Filterkurve spiegelt dabei wieder, mit welchem Pegel einzelne Frequenzbereiche in der Musik durchschnittlich auftreten. Somit ergibt sich ein guter Bezug zur täglichen Praxis. Damit ist auch leicht zu erklären, wie Hochtöner z. B. zu einer hohen Nennbelastbarkeit kommen:

An einem Widerstand wird ein Wert von 100 W eingestellt und der Hochtöner anschließend mit seiner Frequenzweiche angeschlossen. Über das Eingangsfilter liegt bei einer Frequenz von 4000 Hz dann ein um ca. 30 dB reduziertes Signal an.

An reiner Sinusleistung vertragen Hochtöner meistens nur 5 W...10 W.

Der zu prüfende Lautsprecher muß die Belastung über 300 Stunden aushalten, wobei das Signal 1 Minute eingeschaltet und 2 Minuten abgeschaltet wird. Das verwendete Filter sollte natürlich vor den Endverstärker geschaltet sein.

Fast alle Lautsprecherbelastungsangaben werden heute nach DIN gemessen. Wenn also irgendwo phantastische Sinusbelastbarkeiten angegeben werden, so seien Sie mißtrauisch, dann war nämlich meistens die Werbeabteilung am Werk...



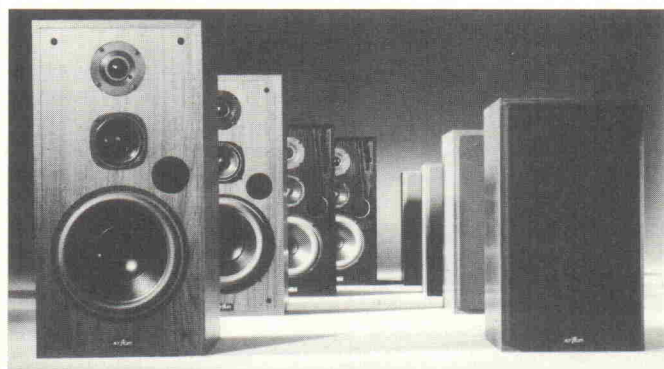
Audio-aktuell

SCRIPTUM-Lautsprecher — Musik über Technik

Ein ungewöhnlicher Name und ein ungewöhnliches Motto kennzeichnen die Lautsprecher der deutschen Firma Galerie Overbeck. In der Preisklasse zwischen DM 300,— und 1200,— bietet der Hersteller 5 Modelle an, die — gemäß dem Motto — sehr musikalisch klingen und nicht, wie häufig, eine Ansammlung von technischen 'Pseudoneuheiten' darstellen.

Ab Juli wird das Modell Scriptum 4 im Rahmen einer Sonderreihe in farbiger Ausführung angeboten. Die sorgfältige und fehlerfreie Lackierung in den Farben Rot, Blau oder Weiß ist eine willkommene Abwechslung auf dem ansonsten nicht gerade farbenfrohen Markt. Vertrieb:

Galerie Overbeck, Bochumer Straße 76, 4350 Recklinghausen.



OPUS 3 — audiophile Schallplatten

Seit etwa einem halben Jahr gibt es CD-Platten. Da die Auswahl aber noch sehr begrenzt ist und die Qualität bei vorhandenen Platten doch noch sehr zu wünschen übrig läßt, sind audiophile Analogplatten noch sehr gefragt. Ein Spezialist in Fertigung und Aufnahme ist die schwedische Firma Opus. Durch möglichst einfache Aufnahmetechnik und sorgfältige Fertigung sind die Platten ein Genuß und an Natürlichkeit unübertroffen.

Eine gute Übersicht über das Programm bieten die Platten Testrecord I und II, die auch schon bei vielen Hörsitzungen gute Dienste leisteten. Programmkataloge liegen vor bei:

Opus, Nikolaistraße 92a, 4100 Duisburg 1.

te, die wahlweise mit Polypropylen oder Gewebe angeboten wird, sowie ein 20 cm Polypropylenbaß (P21 WN15), der speziell für den Bauvorschlagn TL 250 entwickelt wurde.

Daneben stehen auch Bauvorschlagn zur Verfügung, die ein Team von Industrieentwicklern VIFA zur Verfügung gestellt hat. Alle fertigen Weichen sind aus dem Dynamic-Crossover-Programm des Weichenspezialisten ETM. Informationen sind erhältlich bei:

Lautsprecherversand K.-H. Fink, Karlstraße 41, 4100 Duisburg 13.

VIFA — Lautsprecher für den Hobbymarkt

Die dänische Firma VIFA, einer der bekanntesten Industriehersteller, liefert ab sofort auch für den Hobbymarkt Chassis in hochwertigen Ausführungen. Besonders bemerkenswert ist eine 76 mm Kalot-



Ein 'kurvenreiches' IC:

Der XR2206 — aus der Nähe betrachtet

Unzweifelhaft ist das IC2206 eines der nützlichsten Funktionsgenerator-ICs auf dem Markt. Es kann Sinus-, Rechteck-, Dreieck-, Sägezahn- und Impulswellen erzeugen und das in einem Frequenzbereich von wenigen Hertz bis zu einigen hundert Hertz, bei einem Minimum an peripheren Bauelementen.

Nach der Verwendung dieses Bausteins im 'Sound-Bender' (elrad 6/83) werden hier die allgemeinen Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten dargestellt.

Beim 2206 läßt sich über Steuerungsspannungen oder veränderliche Widerstände die Frequenz in einem Bereich von 2000:1 verändern, wobei der Klirrfaktor bezeichnenderweise bei nur 0,5 % liegen kann. Das IC beherbergt in seinem Inneren spezielle Modulationsmöglichkeiten, die es erlauben, an den erzeugten Wellen eine Amplituden- oder Frequenzmodulation bzw. Phasen- oder Frequenzumtastung vorzunehmen.

Das IC2206 hat das übliche 16-Pin-DIL-Gehäuse und kann mit einfacher wie dualer Spannungsversorgung in einem Bereich von 10 bis 26 V betrieben werden. Der Sinuswellenausgang hat eine maximale Amplitude von effektiv ca. 2 V bei einer Ausgangsimpedanz von 600 Ω . Die Frequenzstabilität des ICs ist ausgezeichnet; sie liegt bei 20 ppm/°C für Temperaturschwankungen und 0,01 % bei Veränderungen der Speisespannung.

Funktionsgenerator-Betrieb

Die Erzeugung einfacher Signalfunktionen mit dem IC2206 ist verhältnismäßig leicht. Einen genauen Sinuswellengenerator zeigt Bild 2. Er erfordert duale Spannungsversorgung, doch ist der Klirrfaktor am Ausgang in der Regel kleiner als 0,5 %. Zwar ist eine Einstellung der Trimpoti PR2 und PR3 mit einem Klirrfaktormessgerät erforderlich, doch bleibt der Klirrfaktor über den gesamten Frequenzbereich stabil. Korrekterweise muß zuvor das Trimpoti PR1 eingestellt werden. Dazu wird PR3 abge-

trennt (um ein Dreieckssignal am Ausgang zu erhalten) und PR1 so lange eingestellt, bis auf einem am Ausgang angelegten Oszilloskop kein abgeschnittenes Ausgangssignal mehr sichtbar ist.

Anzumerken ist, daß das Signal am Anschluß 3 des ICs dem am Anschluß 2 ähnlich ist, jedoch niedrigere Verzerrung und eine höhere Ausgangsimpedanz aufweist. Außerdem ist das Signal am Anschluß 3 ziemlich genau symmetrisch zu 0 V, während das am Anschluß 2 um einige hundert mV versetzt liegt. Falls gewünscht, läßt sich an Pin 3 eine geringe 'Offset'-Spannung anlegen, um die Verschiebung

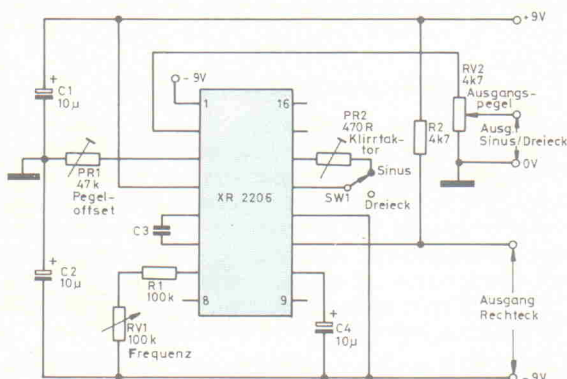


Bild 4. Einfacher Sinus/ Dreieck/ Rechteckwellengenerator. Zu den Werten von C3 siehe Tabelle.

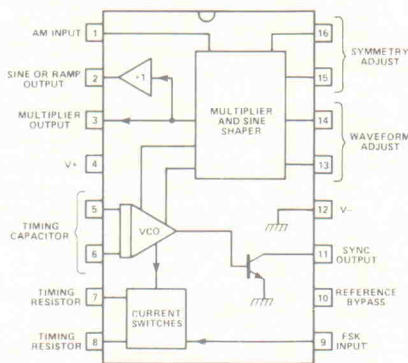


Bild 1. Internes Blockschaltbild und Anschlußbelegung des Funktionsgenerator-ICs XR2206.

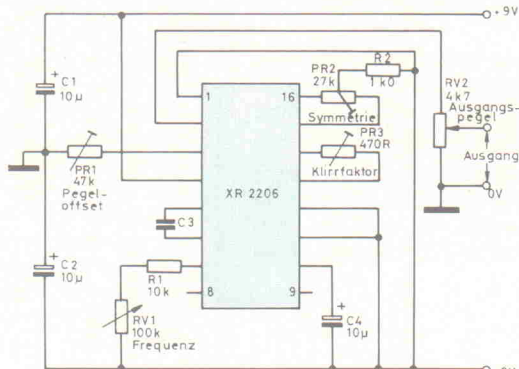


Bild 2. Sinuswellengenerator. Zu den Werten für C3 siehe Tabelle.

des Ausgangssignals von Anschluß 2 zu unterdrücken, wie in Bild 3 gezeigt.

Wird PR3 aus der Schaltung genommen, erzeugt das XR2206 lineare Dreieckswellen. Ein Sinus-/Dreieck-/Rechteckwellen-Funktionsgenerator ist in Bild 4 beschrieben. Die Anstiegs- und Abfallzeit der Rechteckwelle beträgt normal 250 bzw. 50 ns bei 10 pF am Pin 11.

C3	Frequenzbereich
1 μ	10—100 Hz
100 n	100 Hz — 1 kHz
10 n	2 kHz — 10 kHz
1 n	10—100 kHz

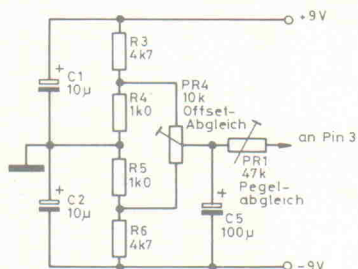


Bild 3. Zusatzschaltung für eine begrenzte Gleichspannungsverschiebung zum Nullabgleich des Ausgangssignals in Abb. 2 (Spannungsoffset).

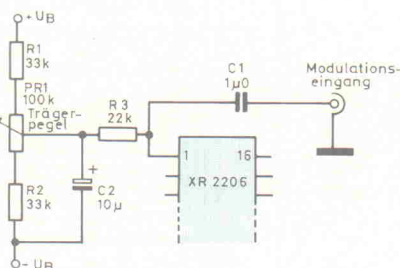


Bild 5. AM-Zusatzschaltung über Spannungsteiler, siehe Bild 2.

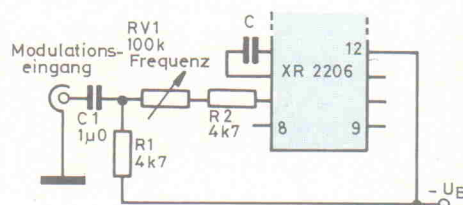


Bild 6. FM-Zusatzschaltung über Spannungsteiler, siehe Abb. 2.



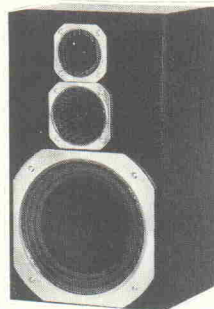
Lieferung erfolgt gegen Nachnahme Aufträge über DM 300,- porto- und verpackungsfrei. Händler fordern bitte schriftlich unsere Händlerpreisliste an. Tel. 04431/1994 Postfach 110306 2800 Bremen 11 Tel. 0421/490632 hier auch Anrufbeantworter.

Hi Fi - BOX

hochwertige 120 Watt 3-Wege-Hi Fi-Box.
TECHNISCHE DATEN:
Musikleistung: 120W
Sinusleistung: 90W
Frequenzgang: 20-22.000 Hz
Impedanz: 4-8 Ohm
Abmessungen: (B)310x
(H)525 x (T)290 mm
Ausführung: NF, Eiche
und schwarz

DM 219,-

auch mit zusätzlicher Stoff-
blende lieferbar.



Aufpreis DM 12,00

ENDLEISTUNGSVERSTÄRKER PA 2100

Eingangsimpedanz 40 KOhm
Gesamtklirrfaktor 0,01% (80hm)
20 Hz - 20 KHz bei 1W Abgabe/
geschätzte Bandweiten: 10 Hz-40KHz
3dB
Übertragungsfrequenz 5Hz-80KHz
3dB
Storabstand: 100dB (IHF "A" -kurzer
Eingang)
Dämpfungsfaktor 38 zu 8 Ohm
Sprecherimpedanz zugesagte
4-16 Ohm
Leistungsbedarf: AC 100V/120V/230V
50/60 Hz

DM 490,-

Cassiver STR - S 1050
Abmessungen. 537(B) x 280(T) x
..... 151(H) mm



UKW-Bereich

Frequenzbereich 88-108 KHz
Empfindlichkeit 10 dB
ZF-Dämpfung 75 dB

Mittelwellen-Bereich

Frequenzbereich 535-1605 KHz
Sensitivität 45 dB/m
ZF-Dämpfung 35 dB

Kurzwellen-Bereich

Frequenzbereich 3,2-12 MHz
Sensitivität 20 dB
ZF-Dämpfung 40 dB

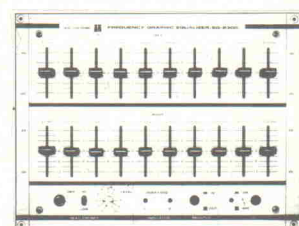
Kassetten

Bandgeschwindigkeit 1-7/8 ups
Gleichlauf 0,1 % WRMS
Übersprechdämpfung 40 dB

DM 439,-

STEREO-EQUALIZER-EQ 2300

2 x 10 Regelbereiche (linker und rechter Stereokanal getrennt lieferbar.)
Netzteil für 220V Anschluß. Tape-Monitor Schalter.
Einstellregler 31,5/62,5/125/250/500/1000/2000/4000/8000 u. 16.000 Hz
..... 12 dB



EQ 2300 DM 200,-

EQ 2300+
Mischpult DM1300 nur DM 450,-
Doppelzarge DM 20,-

40.68 MHz-Fernsteuerung UNIVERSAL

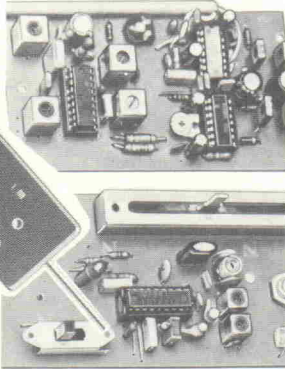
Deutsche Fertigung!

Funktionen: 4 Analog, 2 Digital ■ Impulsbreiten-Steuerung ■ hoch-integriert, mod. ICs ■ starke Ausgangs-Schaltung 4A/8A ■ quartzgesteuert, nach Richtlinien des FTZ aufgebaut, ausbau- und erweiterungsfähig, störarme Frequenz. ■ Mit ausführlicher Anleitung und Beispielen für die Steuerung von Schiffsmotoren, PKWs, Rennautos, LKWs, Kettenfahrzeugen und Eisenbahn-Mehrzugbetrieb geeignet. ■ Sonderausführung für Garagentore usw. mit Codierschaltung demnächst.

Betriebsf. Anlage, bestehend aus: Sender, Empfänger (mit Quarzen), Servo, inkl. 2 Antennen, komplett abgeglichene DM 98,-.

NEU! Mit Sender „D“ (5fache Ausgangsleistung durch PA-Stufe), sonst wie vorher DM 115,-.

Feldstärke-Messung zum exakten Sender-abgleich nur DM 16,50.



WILLY HÜTTER KG

85 Nürnberg 20, Mathildenstr. 42
Tel. 09 11/55 11 96, FS 6 26 517

elrad-Folien-Service

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

Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,- DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld 'Für Mitteilungen an den Empfänger'. Dort tragen Sie bitte die entsprechende Heftnummer mit Jahrgang und Ihren Namen mit Ihrer vollständigen Adresse in Blockbuchstaben ein.

Es sind zur Zeit alle Folien ab Heft 10/80 (Oktober 1980) lieferbar.

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

Vocoder DM 7,- Polysynth DM 22,50
COBOLD DM 3,-

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

Original elrad Bausätze

(inkl. aller elektr. Bauteile und Platine)

100 Watt MOSFET-PA, inkl. Kühlkörper	DM 114,50
Trafo für 100 Watt MOSFET-PA	DM 114,50
2 x 36 V, 2,2 A	DM 49,90
2 x 36 V, 4,5 A, für Stereo	DM 79,50
Moving-Magnet-Eingangsverstärker	DM 59,80
Moving-Coil-Eingangsverstärker	DM 59,80
Vorverstärker für MOSFET PA Hauptplatine	DM 143,00
inkl. 24 Cinch-Buchsen	DM 143,00
300-W PA mit Kühlkörper	DM 147,00
Passender Trafo	DM 79,50
60 dB Regelmesser	DM 75,00
Brückenmodul für 300-W PA	DM 27,50
Spectrum Analyser mit LED-Anzeige	DM 286,00
Spectrum Analyser Oszilloskop-Ausführung (ohne Trafo)	DM 354,20
Gitarren-Phaser (inkl. Fußumschalter) mit Gehäuse	DM 57,50
140 W Röhren-Verstärker, inkl. 2 Trafos, gelochtes Gehäuse	DM 489,00
Netztrafo einzeln	DM 124,50
Ausgangstrafos einzeln	DM 124,50
Gehäuse einzeln	DM 122,00
Musik-Processor mit Gehäuse	DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse	DM 117,00
Fahrradalarmanlage inkl. Gehäuse	DM 57,00
Frequenzgang-Analysator (Sender + Empfänger)	DM 159,00
Mini-Netzteil A oder B mit Gehäuse je	DM 35,00

Slim-Line-Equalizer mit Gehäuse für Stereo-Ausführung	DM 99,00
ohne Gehäuse	DM 56,00
2 Kanal	DM 49,00
Dia-Controller + Pull und Gehäuse	DM 139,00
Digitale Pendeluhr ohne Gehäuse	DM 58,00
Acryl-Kleber Tube	DM 7,90
Prototypen inkl. 550 pol. Bread-Board	DM 144,00
ohne Bread-Board	DM 37,00
Kfz-Alarm	DM 68,00
Fahrrad-Standlicht	DM 19,50
Passende Accus	DM 3,93
Gitarren-Übersetzer inkl. LS ohne Gehäuse	DM 129,00
Audio-Millivoltmeter inkl. Gehäuse und 100 µA Instrument	DM 59,00
Unser Angebot: alternativ: Fertiggerät stabilisiert im Gehäuse 10-15 V/8 A max.	DM 165,00
AM-Radio inkl. unbearb. Gehäuse	DM 59,00
dito ohne Gehäuse	DM 49,00
Prototypen inkl. 550 pol. Bread-Board	DM 128,00
ohne Bread-Board	DM 92,00
550 pol. Bread-Board einzeln	DM 35,00
1100 pol. inkl. Grundplatte	DM 55,00
1650 pol. inkl. Grundplatte	DM 125,00
Ultraschall-Bewegungsmelder mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 62,00
dito, ohne Gehäuse	DM 19,00
Passendes Gehäuse 19"	DM 25,00
Servo-Elektronik ohne Gehäuse	DM 25,00
1x Oktav-Equalizer ohne Gehäuse	DM 279,00
passendes Gehäuse 19"	DM 108,00
passende Frontplatte	DM 30,00
Unser Alternativ-Angebot: Graphischer Stereo-Equalizer mit 10 Regelbereichen, Regelumfang -12 bis +12 dB,	
SN-Abstand 80 dB, Maße 475 x 65 x 200 mm	DM 269,00
dito, mit LED-Aussteuerungsanzeige 2x 12	DM 295,00
Sound-Bender mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 65,00
Sound-Bender ohne Gehäuse	DM 55,00
Fahrtregler in Modulbauweise	
Steuerteil inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 39,00
Leistungsteil inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 25,00
Speedschalter inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 25,00
Grundplatte	DM 6,50
Klirrfaktor-Meßgerät für Audiosignale ohne Gehäuse	DM 175,00
(Gehäuse auf Anfrage)	

Heitkämper

aktuell:

Kompressor-Limiter

Elektronische
Lautsprecher-Sicherung

Tube-Box

Korrelationsgradmesser

Digital abstimmbares Filter

Preise auf Anfrage

Schaumätzmaschine vollautomatisch

beheizt,
für Hobby und Labor
ein- und doppelseitig
in einem Arbeitsgang

Die neu konstruierte
Schaumätzmaschine ar-
beitet äußerst schnell
bei nur geringen Unter-
stützungen.

Das Medium kann nach
dem Ätzen in der Ma-
schine verbleiben. Leiterplatten mit Lei-
terbahnen bis zu 0,1 mm können prob-
lemlos geätzt werden.

Die nutzbare Fläche ist 230 x 170 mm.

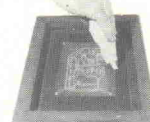


Einführungspreis DM 169,00
Temperatur-Regelung DM 35,00
Bausatz DM 149,00

Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

Geeignet für Kleinserien und Labormuster

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



Größe 36 x 27 cm komplett
inklusive Metallrahmen DM 124,50
Größe 48 x 38 cm komplett
mit allem Zubehör DM 167,50

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

Ausführliche Beschreibung senden wir Ihnen gern zu.

K.-H. Heitkämper

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

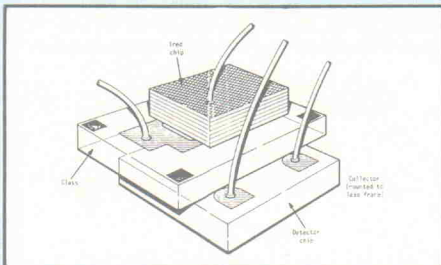
Postscheckkonto Nr. 1001 01-465 Dortmund. Spadaka Breckerfeld (BLZ 450613 17)
Kto.-Nr. 60543 000. Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung per
Nachnahme oder Vorkasse. Versand-Kosten mindestens DM 7,00. Für Nachnahme
werden zusätzlich DM 3,20 berechnet.

Reliability considerations in the use of optocouplers

Optocouplers, also known as **optoisolators**, are purely electronic components. The light path between **infra-red emitting device (IRED)** and **photodetector** is totally enclosed and cannot be modified externally.

The advantage of the device is that it provides excellent isolation of input from output, without electrical connection. This isolation is provided by the material in the light path. Glass has proved to be the most efficient light path material.

The total device structure is complex consisting of a sandwich of GaAs — glass — Si as shown in figure 1. To produce such a complex structure in a plastic package, so that it is physically stable, requires considerable expertise and a high degree of automation.



Despite the fact that plastic encapsulated optocouplers have been in widespread use now for a number of years, their reliability continues to be the subject of intense interest among design engineers. This does not result from some inherent weakness in the device, but rather reflects the often highly sensitive applications in which they are used.

Today reliability specifications requiring 'lifetime' guarantees of the order of 20 years are commonplace. Although there are at present upwards of 20 major reliability specifications in current use, a detailed analysis of each will show a great many similarities. This allows a simplification of the overall picture by highlighting only

reliability considerations [rilaɪə'biliti] Zuverlässigkeitsüberlegungen
in the use of optocouplers bei der Anwendung von Optokopplern

also known as optoisolators auch als Optotrenner bekannt (**Achtung: to isolate trennen; to insulate isolieren**)

purely electronic components [kəm'pounənts] reine elektronische Bauelemente (**component** sonst auch: Komponente)

light path Lichtpfad

infra-red emitting device [di'vaɪs] infrarot-emittierendem Gerät

totally enclosed vollkommen eingeschlossen

be modified externally extern verändert werden

advantage [əd'vɑːntɪdʒ] Vorteil

provides excellent isolation über eine vorzügliche Trennung verfügt

(**to provide** auch: liefern, beschaffen, aufbringen)

without electrical connection ohne elektrische Verbindung

glass has proved to be ... Glas hat sich als ... erwiesen

most efficient [ɪ'fɪʃənt] wirksamste

total device structure ['strʌktʃə] Gesamtaufbau des Gerätes

consisting of ... bestehend aus ...

GaAs (gallium arsenide) Gallium-Arsenid

as shown in fig. 1 wie in Bild 1 gezeigt wird

plastic package ['pækɪdʒ] Kunststoffgehäuse (**package** auch: Packung)

requires considerable expertise benötigt beträchtliches Fachkönnen

high degree of automation [di'grɪ:] hohen Automatisierungsgrad

Fig. 1 — **Presentation of an optocoupler illustrating the sandwich construction.**
Darstellung eines Optokopplers, aus der der Sandwichaufbau hervorgeht.

despite the fact ungeachtet der Tatsache (**despite** auch: trotz)

encapsulated verkapselte

have been in widespread use weitverbreitete Verwendung gefunden haben

reliability [rilaɪə'biliti] Zuverlässigkeit, Betriebssicherheit

continues to be the subject of intense interest ist weiterhin Gegenstand

großen Interesses (**to continue** auch: fortfahren, andauern)

does not result from ... ist nicht die Folge von ...

inherent weakness Eigenschwächen (**inherent** auch: innewohnend)

rather reflects spiegelt eher wider

highly sensitive applications höchst empfindlichen Einsatzbereiche

requiring 'lifetime' guarantees die 'lebenslange' Garantien erfordern

of the order of ... in der Größenordnung von ...

commonplace allgemein üblich / **although** [ɔl'dəu] obwohl

at present gegenwärtig / **major** ['meɪdʒə] hauptsächlich

in current use im augenblicklichen Gebrauch (**current** auch: laufend)

a great many similarities [sɪmɪ'lærɪtɪz] sehr viele Übereinstimmungen

allows a simplification erlaubt eine Vereinfachung

overall Gesamt-

by highlighting only ... indem man nur ... hervorhebt

those requirements most frequently referenced.

The relatively small number of 'critical' parameters that result therefore constitute the bulk of reliability testing on optocouplers. It is possible to define a 'reliable' device as one which satisfies the various criteria in the following areas:

1. Thermal continuity: virtually all specs have some form of test which sets out to establish bond integrity over a given temperature sweep.
2. Current transfer ratio (CTR) stability: a test for CTR degradation is common to all specs but there is seldom found much agreement in the area of interpretation of test data.
3. Package integrity: one of the main worries in the early days of optocoupler manufacture was related to the plastic encapsulant. In particular, its ability to withstand moist environments was an important consideration. In recent years, this type of test has evolved to include an electrical stress as well — typically a reverse bias on the detector sometimes accompanied by a voltage across the package.
4. High-temperature reverse bias: HTRB testing for so long a tradition in the transistor industry has been written into most optocoupler specs but it presents few problems for today's transistor chips.
5. Ionic drift: or 'channelling' as it is sometimes known has played an increased role in specs written in the past few years but once again there is little agreement in its interpretation.

It will be apparent of course that fundamental reliability is a function of the basic device design this being an optimisation of both manufacturing techniques and materials.

(Source: 'Electronic Engineering'/GEC)

most frequently referenced ['fri:kwəntli] am meisten aufgeführt
(reference auch: Bezugnahme, Hinweis)

relatively small number relativ geringe Anzahl
that result therefore die sich dadurch ergibt
constitute the bulk of ... machen den Großteil der ... aus
to define zu definieren / **reliable** [ri'laɪəbl] zuverlässiges
which satisfies the various criteria ['vɛəriəs krai'tiəriə] das verschiedene Kriterien erfüllt (to satisfy auch: befriedigen)
areas ['eəriəs] Bereichen (sonst auch: Gebieten, Flächen)

thermal continuity [kənti'njuɪti] Wärmebeständigkeit
virtually ['vɜ:tʃʊəli] praktisch / **specs** Abk. für specifications
which sets out die zum Ziel hat
to establish bond integrity [in'tegriti] Einwandfreiheit der Verbindungen festzustellen (**integrity** auch: Unversehrtheit, Integrität)
given temperature sweep ['temprɪtʃə] vorgegebenen Temperaturbereich (sweep auch: Spielraum, Reichweite)

current transfer ratio ['reɪfɪəu] Stromübergangsverhältnis
degradation Zurückgehen (auch: Degradierung, Verschlechterung)
is common to ... ist üblich für ...
there is seldom found much agreement es gibt selten Übereinstimmung
in the area of interpretation of test data in Fragen der Auslegung von Prüfdaten (**area** sonst: Gebiet, Fläche)

package integrity Einwandfreiheit der Gehäuseausführung
one of the main worries eine der hauptsächlichen Sorgen
in the early days in den Anfängen
was related to the plastic encapsulant hing mit dem Kunststoffverkapselungsmaterial zusammen (**to encapsulate** verkapseln)
in particular speziell; vor allem
its ability to withstand moist environments [in'vəɪərənmənts] seine Fähigkeit, feuchten Umwelteinflüssen zu widerstehen
consideration Überlegung; Erwägung
in recent years ['ri:snt] in den letzten Jahren (**recently** kürzlich)
has evolved to include ... hat sich um ... erweitert (**evolved** auch: entwickelt, herausgebildet; **to include** einschließen, umfassen)
typically a reverse bias gewöhnlich eine Spannung in Sperrichtung (**reverse** sonst: Umkehr-; **bias** sonst: Hang, Vorurteil)
accompanied by a voltage across the package begleitet von einer Spannung(sprüfung) gegen das Gehäuse

high-temperature reverse bias Hochtemperatur-Sperrspannung
for so long a tradition (die) für so lange eine Tradition (war)
presents few problems bietet kaum Probleme
today's heutigen

ionic drift [ai'ɒnik] ionischer Drift; ionische Abwanderung
channelling Kanalbildung
as it is sometimes known wie es auch manchmal bezeichnet wird
has played an increased role hat eine zunehmende Rolle gespielt
once' again wiederum
little agreement in its interpretation wenig Einigkeit über seine Auslegung (**agreement** auch: Übereinstimmung, Einverständnis)

apparent offensichtlich
basic device design grundlegenden Geräteentwurfs
this being an optimisation der eine Optimierung ist
manufacturing techniques [tek'nɪks] Herstellungsverfahren



AI

Artificial Intelligence

(Künstliche Intelligenz)

Werkzeug- und Handhabungsmaschinen werden i.a. von Mikrocomputern gesteuert. Sie führen immer die gleichen, im Programmspeicher vorgegebenen Bewegungen aus. Das gilt ebenso für die meisten Industrieroboter (z.B. Schweiß-automat). Sind solche Roboter aber lernfähig (indem sie sich z.B. die räumlichen Gegebenheiten merken), spricht man von AI.

LISA

Locally Integrated Software Architecture

(örtlich integrierte Software-Architektur)

Die wörtliche deutsche Übersetzung deutet an, daß sich das Apple-Computersystem Lisa an der Benutzersoftware orientiert und daß diese Software im wesentlichen im Gerät selbst (örtlich) direkt verfügbar ist. Der Abruf, Verzweigungen und Änderungen erfolgen am Bildschirm mit Hilfe einer 'Maus'.

C/N

Carrier-to-Noise Ratio

(Träger-Rausch-Verhältnis)

Meßzahl eines Satellitensystems, die das Verhältnis der empfangenen Trägerleistung zur Rauschleistung bei fester Frequenzbandbreite angibt.

LNA

Low-Noise Amplifier

(Rauscharmer Verstärker)

Bezeichnung des Vorverstärkers zwischen einer Satelliten-Empfangsantenne und dem Empfänger. Der LNA muß so dicht wie möglich an der Antenne installiert sein.

EIRP

Effective Isotropic Radiated Power

(Effektive isotrop abgestrahlte Leistung)

Damit wird die Stärke eines Satellitensignals an irgendeinem bestimmten Ort der Erdoberfläche beschrieben.

MIS

Management-Informationssystem

Darunter versteht man ein Datenbanksystem, das für unternehmerische Entscheidungen relevante Informationen bereitstellt. Wichtig bei solchen Systemen ist, daß von unterschiedlichen Voraussetzungen her und mit verschiedenen Suchstrategien das Wiederfinden der gewünschten Information (retrieval) möglich ist.

HDTV

High Definition Television

(Hochzeilen-Fernsehen)

Die freie Übersetzung verdeutlicht, was mit HDTV gemeint ist, nämlich eine neue Fernsehnorm mit 1125 Zeilen und einem Bild-Seitenverhältnis von 5:3. Damit werden brillante Projektionen auch im Großformat möglich.

PPM

Pulse-Position Modulation

(Impulspositions-Modulation)

Modulationsverfahren für digitale Daten. Danach stellt ein Impulsabstand von T (z.B. T = 100 ms) ein Nullbit dar, ein Abstand von 2T ein Einsbit. Impulse im Abstand von 3T haben die Bedeutung von Start-/Stopbits.

HPA

High-Power Amplifier

(Hochleistungsverstärker)

Bezeichnung für den RF-Endverstärker (s. dort) eines Satelliten-Übertragungssystems, der zwischen Modulator und Antenne geschaltet ist. Für Videozwecke beträgt die Leistung 1000 bis 3000 W.

RUDI

Rundfunk-Dokumentations- und -Informationssystem

Elektronisches Informationssystem für alle Sach- und Bildinformationen im Bereich der deutschen Fernsehorganisationen. Redakteure können darauf unter verschiedenen Gesichtspunkten zugreifen.

LISA

Light Switching Array

(Lichtschaltmodul)

Optisches Drucksystem von Valvo mit 12 Bildpunkten pro mm und 1,5s pro DIN-A4-Seite Druckzeit. Das völlig geräuschlos arbeitende System benutzt eine Halogenlampe mit Lichtleitfasern. Hauptbestandteil sind 5 Lichtschaltmodule mit dem LISA-Chip (magnetische, optisch durchlässige Eisen-Granat-Schicht).

TED

Threshold Extension Demodulator

(Schwellenerweiterungs-Demodulator)

Komponente in einem Satelliten-Empfangssystem, durch die die Schwelle des FM-Demodulators verringert wird. Dadurch wird der Betrieb auch bei niedrigem Träger-Rausch-Verhältnis möglich (vgl. C/N).

klein aber fein

K. H. Fink
Karlst. 41
4100 Duisburg
Tel. 0203/844 14

Bitte Katalog
anfordern!

Dynaudio-Pyramide

Bausatz mit Originalweiche DM 650,—
Bausatz mit Weichenkit DM 570,—

Transmissionline (KEF)

Alle Weichenbauteile Org. Falcon!

Bausatz mit großem B110, B139 und
Celestion DM 510,—
dto. mit Weichenkit DM 488,—
Bausatz mit IMF DM 750,—
dto. mit Weichenkit DM 698,—

TML 250 (Harbeth)

Harbeth LF8" DM 220,—

Vifa P21WN15

(bringt sauberen Baß
ohne Zusatztreiber) DM 154,—
Weiche mit Autotrafo DM 92,—
Audax 12x9 DM 31,—
Modifikationskit mit Weichenteilen DM 109,—
Shackman ELS DM 140,—
klein aber fein ELS DM 180,—
Endstufenkit DM 190,—
Trafo DM 90,—

Kleinteile und direktes Zubehör
sind in den Bausatzpreisen enthalten.

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,—

Endlich!
Unsere neue
Bauteile-Liste ist fertig.
Noch heute anfordern!
kostenlos.

Auf 40 Seiten finden Sie ein sehr interessantes
Sortiment hochwertiger Bauteile aus der gesamten
Elektronik zu äußerst günstigen Preisen.

Paul Sandri Electronic

neu

Platinenservice

Nach Ihren Vorlagen fertigen wir
Platinen aus Epoxyd oder Pertinax.

Unser Preisangebot:

Pertinax
Epoxyd
Doppelseitig (Epoxyd)
Bohrungen
Formänderung kostenlos

Telefon: 0241/5132 38

Postfach 1253 5100 Aachen

AKTUELL ELRAD BAUSÄTZE LT. STÜCKL.

INCL. PLATINEN/SONSTIGES/GEH. + IC-FASS.

TUBE-BOX	kompl.	DM 34,95
KOMPRESSOR	kompl.	DM 39,90
DIGITAL-NF-FILTER	kompl.	DM 54,75
SPANNUNGSREGLER	o. GEH.	DM 15,—
KORRELATIONSGRAD	kompl.	DM 24,95
TREBLE-BOOSTER	kompl.	DM 29,90
3-SEKUNDENBLINKER	+ GEH.	DM 14,95
AKUST. MIKROSCHAL.	+ GEH.	DM 19,80
FARBALKGENER.	kompl.	DM 169,90
FAHRTREGLER	kompl.	DM 75,50

ANGEBOT DES MONATS !!!
ZX 81 EXPANSION-B. kompl. DM 199,90
VC-20 8k RAM Karte kompl. DM 89,90
MUSIK-PROZESSOR 6/82 DM 99,95

* BUSSYSTEME *

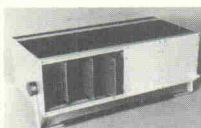
FÜR ZX 81/SPECTRUM, VC 20/64,
TI 99/4, ATARI, VG-LEISTEN etc.

Info gratis. Händler Sonderl. anford.

AB SOFORT LIEFERN WIR ALLE
ELRAD-BAUSAETZE AB 1/82 !!!
LISTE GRATIS

A. MEDINGER ELECTRONIC

Königswinterer Str. 116
5300 Bonn 3 02224/80685
Per NN/Vorkasse + Versandkosten



Tischgehäuse 19"

universelles Gehäuse
mit eingebautem Bau-
gruppenträger. Alle
Steckverbinderarten
möglich. Seitenteile:

Alu. Deckbleche: Lochblech. Gehäuse dunkelbraun
kunststoffbeschichtet. Griff extra.
Höhe: 132,5 mm/3 HE, Tiefe: 210 mm
Breite: 431,8 mm/85 TE
Breite: 300 mm
Breite: 213 mm/42 TE
Breite: 127 mm

DM 69,75

DM 58,—

DM 46,—

DM 29,80



Pult- und Tastaturgehäuse

Das universelle Pultgehäuse mit eingebautem Bau-
gruppenträger 19" und großem Tastaturl. Ab-
stellfläche für Monitor + Floppy-Laufwerk. Gehäus-
e: Alu 2 mm braun kunststoffbeschichtet. Tasta-
turl. Alu 2 mm eloxiert.
Höhe: 140 mm, Tiefe: 390 mm
Breite: 431,8 mm
Breite: 300 mm

DM 129,—

DM 98,—



19"-Voll-Ein- schub-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 Transformatoren geeignet. Komplette mit Griffen
und Abdeckblechen, schwarz kunststoffbe-
schichtet. Tiefe: 265 mm — auch 345 mm tief lie-
ferbar.

1 HE 44 mm DM 39,— 4 HE 177 mm DM 65,—

2 HE 88 mm DM 44,— 5 HE 221,5 mm DM 68,—

3 HE 132,5 mm DM 55,— 6 HE 266 mm DM 70,—

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

ELECTRONIC CENTRUM

Im Tiefental 3
7453 Burladingen-1
Tel. 074 75/17 07 · Fs. 7 67 223

Treble-Booster 21,00
Fußpedalschalter 17,50
Farbbalkengenerator 139,99
passendes Gehäuse 17,70
Akustischer Mikrofonschalter 22,35
Stroboskop für Zündanlagen 45,20
Strand-Timer a. Anfrage



1/3 Oktav-Equaliser
inkl. Potiknöpfe, Trafo 249,00
passendes Gehäuse inkl.
Frontplatte,
bedruckt und gebohrt 125,00

Klirrfaktor-Meßgerät
inkl. Spez. Potis + Meßwerk 6/83 152,00
Sound-Bender 6/83 42,92
Kommunikationsverstärker 4/83 a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper 10/80 148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA 9/82 145,00
100 W MOSFET Endstufe 8/81 108,40
Pre Ampl. 100 W Hauptplatine 4/82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker 3/82 46,50
Moving-Coil-Vorverstärker 3/82 58,50
60 dB Spitze-VU-Pegelmesser 1/82 76,80
Slim-Line-Equaliser (Stereo) 10/82 110,40
Gitarren-Phaser 2/82 29,80
Sustain-Fuzz Spez. 6 49,19
Musik-Prozessor 6/82 103,00
Nachhall-Gerät 1/82 99,50
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher 6/82 118,00
Frequenzgang-Analysator 8/82 159,00
Gitarren-Übungsverstärker inkl. Potiknöpfe/Lautspr. 2/83 95,00
Gitarrenverstärker 8/80 83,90
Gitarrenvorverstärker Spez. 6 99,50
Drum Synthesizer (1 Kanal + Netzteil) Spez. 6 133,64

Bausätze, Spezialbauteile und Teilesätze auch zu älteren
elrad-Projekten lieferbar!
Gehäuse-Sonderliste gegen DM 1,80 in Briefmarken.

Aktuell
Preiswert
Schnell

Elektronik DIESELHORST

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

Computing Today

elrad-COBOLD-System
Grundversion, Bausatz 398,00
Grundversion, fertig 498,00
erweitert, Bausatz 498,00
erweitert, fertig 598,00
Handbuch zum COBOLD 48,00
Oszilloskop-Monitor/COBOLD 98,00

Computer-Bausatz mit 48 KByte RAM, Apple-II-kompatibel
Bausatz inkl. Netzteil/Tastatur DM 948,00
Computer-Sonderliste (Hardware/Software)
gegen DM 1,50 in Briefmarken.

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.

Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen
kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/IC-Fassungen

Lautsprecher-Sicherung 27,40
Kompressor/Begrenzer 51,80
Tube-Box (ohne Fußschalter) 22,00
Fußpedalschalter 17,50
Korrelationsgradmesser 24,00
Digital abstimmbare NF-Filter 57,30
Energiesparender Spannungsregler 12,00

Bauteile Aktuell

4050	—,92	BD 241	—,99
4046	2,30	MJ 2955	2,35
4030	—,80	MF 10 (Filter)	26,80
TL 071	1,20	LM 324	—,99
TL 072	2,40	LM 13600/700	4,50
TL 061	1,32	LM 393	1,32
AA 119	—,23	LM 3914/3915	8,10
ZNA 234 E	33,32	NE 5534 AN	7,85
BB 105	—,99	MC 3340 P	11,60
LM 1886	16,45	ULN 2003	1,70
LM 1889	9,99	XR 2264	5,90
TIC 106 D	1,18	74LS04	—,67
XR 2206	11,10	74LS73	1,05
TL 074	3,75	74LS221	1,95
NE 570	15,00	7493	1,28

Aktuelle Bauteilliste gegen DM 1,80 in Briefmarken.

Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten.
Postcheck Hannover 1210 07-305.



Dieter Nüßmann
Digitaltechnik
in der Hobbypraxis
 München: Franzis 1981.
 357 S., 358 Abb.
 Lwstr.-geb., DM 38,—.
 ISBN 3-7723-6661-1

Dieses Buch ermöglicht dem Hobby-Elektroniker einen problemlosen Einstieg in das Gebiet der Digitaltechnik. Hierzu werden erst einige Grundlagen der Digitaltechnik vermittelt, anschließend die wichtigsten IC-Bausteine (TTL-, MOS-, CMOS-Familie) vorgestellt. Vollständige Datenblätter dieser wichtigen IC-Bausteine sind in dem Buch enthalten. Die Auswahl dieser ICs wurde so vorgenommen, daß Beschaffungsschwierigkeiten nicht entstehen.

Mit den vorangegangenen Grundlagen und den genannten ICs können dann einfache Schaltungen zum besseren Verständnis aufgebaut werden. Ihre Funktion ist im Begleittext jeweils ausführlich erläutert. Danach werden die Regeln der digitalen Verknüpfungen und deren Realisierung kurz angesprochen.

Recht ausführlich geht der Autor auf Zähschaltungen mit Flip-Flop-Stufen oder kompletten Bausteinen ein. Danach werden Anzeigesysteme in direkter Technik und als Multiplexsysteme behandelt.

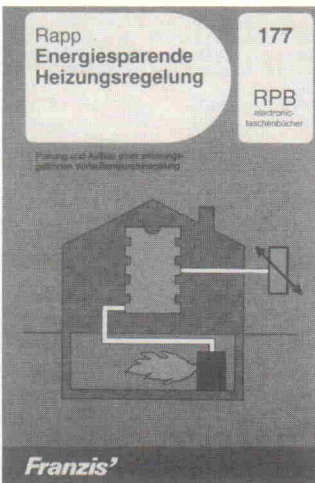
Im Gegensatz zu vielen anderen Büchern sind auch Stromversorgungen ausführlich beschrieben, da deren ordnungsgemäße Ausführung für die einwandfreie Funktion eines Gerätes

ebenso wichtig wie die Digital-schaltung selbst ist. Abgerundet wird das Buch durch einige Bauvorschlüsse einschließlich Platinen-Layouts.

Dieses Buch ist hervorragend für denjenigen Hobby-Elektroniker geschrieben, der in die Digitaltechnik ohne viel Theorie einsteigen möchte. G.U.

Karl Rapp
Energiesparende
Heizungsregelung
 Planung und Aufbau einer witterungsgeführten Vorlauftemperaturregelung
 München: Franzis 1982.
 (RPB electronic-Taschenbuch. Nr. 177)
 142 S., 128 Abb.
 Kart. DM 10,80
 ISBN 3-7723-1771-5

Zielsetzung dieses Taschenbuches ist es, eine vorhandene Heizungsanlage durch den Einsatz von Elektronik so zu regeln, daß sie ein Maximum an 'Behaglichkeit' bei einem Minimum an Energiebedarf ermöglicht. Wie schon aus dem Untertitel zu erkennen, wird die Vorlauftemperatur durch ein Mischventil mit Stellmotor entsprechend der Außentemperatur geregelt.



Beginnend bei den physikalischen Grundlagen über die regelungstechnische Aufteilung bis hin zum elektronischen Gesamtschaltbild werden dem Leser die Zusammenhänge u.a. durch Kennlinien und Blockschaltbilder verdeutlicht. Durch die konsequente Realisierung der physikalischen Blockschaltbilder in elektronische Schaltungen bleibt der Einfluß der

Parameter im Gesamtschaltbild übersichtlich. Damit sind sowohl Änderungen und Erweiterungen nach eigenen Überlegungen möglich, als auch der Abgleich des fertigen Gerätes entsprechend den vom Verfasser gegebenen Hinweisen und Tabellen.

Bedauerlich ist, daß eine Wärmebedarfsberechnung zwar angeführt, aber anhand dieses Buches nicht durchführbar ist. Hier wäre wenigstens ein Verweis auf weiterführende Literatur angebracht gewesen.

U.Sch.

Georg Walz
Wobbelmeßtechnik
 Sichtgeräte, Sender, Empfänger, Methoden der Frequenzbestimmung, rechnergesteuerte Meßplätze, Anwendungsbeispiele, Marktübersicht
 Haar b. München: Verlag Markt & Technik 1981.
 167 S., div. Abb. u. Schaltungen, Hardcover
 DM 44,—.
 ISBN 3-922120-12-1

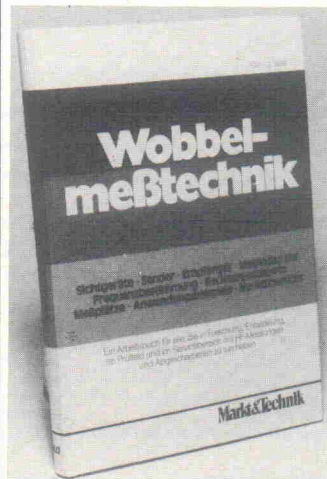
Eine veraltete und zeitraubende Methode ist die punktweise Aufnahme des Frequenzganges eines Meßobjektes mit Meßsender und Röhrenvoltmeter.

Jeder, der sich schon einmal mit dem Abgleich eines Superhet-Empfängers oder dem Abgleich irgendwelcher Filter befaßt hat, weiß, wie mühsam diese 'Hammer- und -Kneifzangen-Methode' ist! Ein Wobbler dagegen erlaubt, den gesamten Frequenzgang oder auch Ausschnitte davon auf einem Sichtgerät darzustellen.

Wobbler sind heute ein unentbehrliches Hilfsmittel in der HF-Technik geworden. In den Forschungs- und Entwicklungslabors, aber vor allem bei der Prüfung und Instandhaltung professioneller Geräte und Anlagen, finden Wobbelmeßplätze vielfältige Anwendungsmöglichkeiten. Heutiger Stand der Technik sind rechnergesteuerte Wobbelmeßplätze. Mit ihrer Hilfe können über spezielle Programme die Messungen weitestgehend automatisiert werden.

Das Buch gliedert sich in elf Kapitel. Es beginnt mit einer allgemeinen Einführung, stellt dann

Wobbelmeßgeräte und die Grundlagen der Wobbelmeßtechnik vor. Es folgen Wobbel-sender mit analoger oder digitaler Ablaufsteuerung, wobei ein längerer Abschnitt den Oszillatoren selbst, Mischern, Breitbandverstärkern und Dämpfungsgliedern gewidmet ist. Auch die PLL-Technik kommt nicht zu kurz. Die weiteren Kapitel behandeln Wobbelempfänger, Methoden der Frequenzbestimmung beim Wobbeln, rechnergesteuerte Wobbelmeßplätze unter ausführlicher Betrachtung der IEC-Bus-Anschlußtechnik sowie auch typische Anwendungsbeispiele und einige Angaben über Zubehör (z.B. HF-Tastköpfe, Reflektometer, N-X-Umschalter). Eine Lieferanten- und Marktübersicht, ein Stichwortverzeichnis, ein Literatur- und Firmenverzeichnis und Produktinformationen einzelner Hersteller runden das Angebot ab.



Fazit: Das Buch wendet sich nicht nur an den Profi, sondern vor allem an den Leserkreis, der sich in die Grundlagen und die Methoden der Wobbelmeßtechnik einarbeiten möchte, wobei gerade die schaltungstechnischen Verfahren moderner Wobbler einen breiten Raum einnehmen. Das Buch vermittelt recht breitbandig nützliche Informationen und vermag so den Leser bei seinen eigenen Arbeiten auf diesem Gebiet zu unterstützen. Mathematische Zusammenhänge sind anschaulich erklärt, und sie sind bis auf wenige Ausnahmen auch dem in der Mathematik weniger versierten Elektroniker verständlich dargeboten.

Ein praxisorientiertes und empfehlenswertes Buch. A.T.

Neu!

Alu-Universalgehäuse Serie AHU...



Eine hochwertige Gehäuseserie, universal einsetzbar.

Der Gehäusekörper besteht aus vier schalenförmigen Elementen, die durch Stahlschrauben miteinander verbunden werden. Front- und Rückblende wird aus eloxiertem Aluminium, Boden und Deckel aus lackiertem Stahlblech hergestellt. Die Seitenteile bestehen aus schwarzem, strukturiertem ABS-Kunststoff und werden mit Schneidschrauben mit dem Gehäuse verschraubt.

Abmessungen: Länge 165, 205, 255 mm
Tiefe 127, 171 mm
Höhe 54, 74, 95 mm

Die Gehäuse werden im nichtmontiertem Zustand geliefert.



MONACOR®

MONACOR · Postfach 44-87 47 · 2800 Bremen 44

Telefon
(0 91 92) 72 25

SEMITRONIX

Telex
6 24 270

Ihr zuverlässiger Partner für Service-Bauteile und Geräte

Oberrüsselbach 5 · 8551 Markt Igensdorf

Wir liefern:

Transistoren
Dioden
Ind. Schaltkreise
Gleichrichter und Kaskaden
Thyristoren
Triac
Empfängerröhren
Computerbauteile
Japanbauteile
Optoelektronik
Sicherungen
Kühlkörper
Netzteile
Technische Literatur
Tonköpfe
Videozubehör
Steckermaterial
Klemmen
Meß- und Prüfcassetten
Cass.-Rec.-Antennen
Zellentransformatoren

Solarzellen
Kondensatoren
Widerstände
Potentiometer
Werkstattzubehör
Werkstattausrüstung
Meßgeräte
Kontaktmittel
Werkstatthilfsmaterial
Transformatoren
Gehäuse
Lautsprecher
Antriebsriemen
Ton- und Videokabel
Cassetten-Andruckrollen
Schalter
Video- und RF-Adapter
Werkzeuge
Schrauben und Kleinmaterial
Benzinverbrauchsmesser
Bausätze

Durchflußmesser und vieles mehr.

Fordern Sie unseren über 200seitigen Hauptkatalog an. Gegen Einsendung von DM 5,- (auch in Briefmarken) erhalten Sie unseren Katalog einschl. unseres Vergleichsbuches mit über 10 000 Vergleichstypen.

Für unsere Industriekunden unterhalten wir ein Applikationslabor sowie Ingenieurbüro.

Bitte treten Sie mit Ihren Problemen an uns heran: Wir sind sicher, eine optimale Problemlösung für Sie zu finden.

TOPP

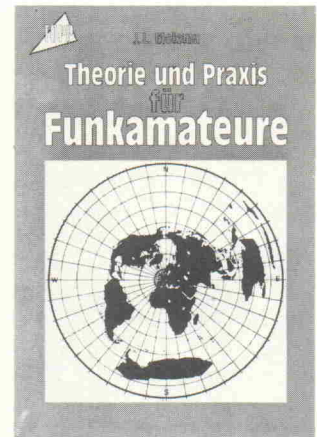
Buchreihe Elektronik



Neuerscheinung

D. Dorsch
**Kleines Praktikum
Antennenverstärker**

64 Seiten, 47 Abb., kart.
Best.-Nr. 407, DM 10,80



Neuerscheinung

J. L. Molema
**Theorie und Praxis für
Funkamateure**

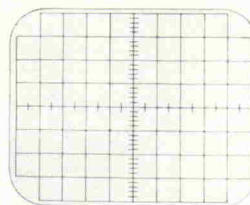
128 Seiten, 103 Abb., kart.
Best.-Nr. 453, DM 19,80



Klaus Wilk

Oszilloskop

Aufbau
und
Bedienung



Neuerscheinung

K. Wilk
**Oszilloskop
Aufbau und Bedienung**

48 Seiten, 23 Abb., kart.
Best.-Nr. 406, DM 10,80



Buchreihe EDV-Wissen

Josef Kwiatkowski

FORTRAN

in 8 Lektionen
für Anfänger

Neuerscheinung

J. Kwiatkowski
**FORTRAN
in 8 Lektionen für Anfänger**

216 Seiten, 23 Abb., kart.
Best.-Nr. 428, DM 29,80

frech-verlag

frech-verlag

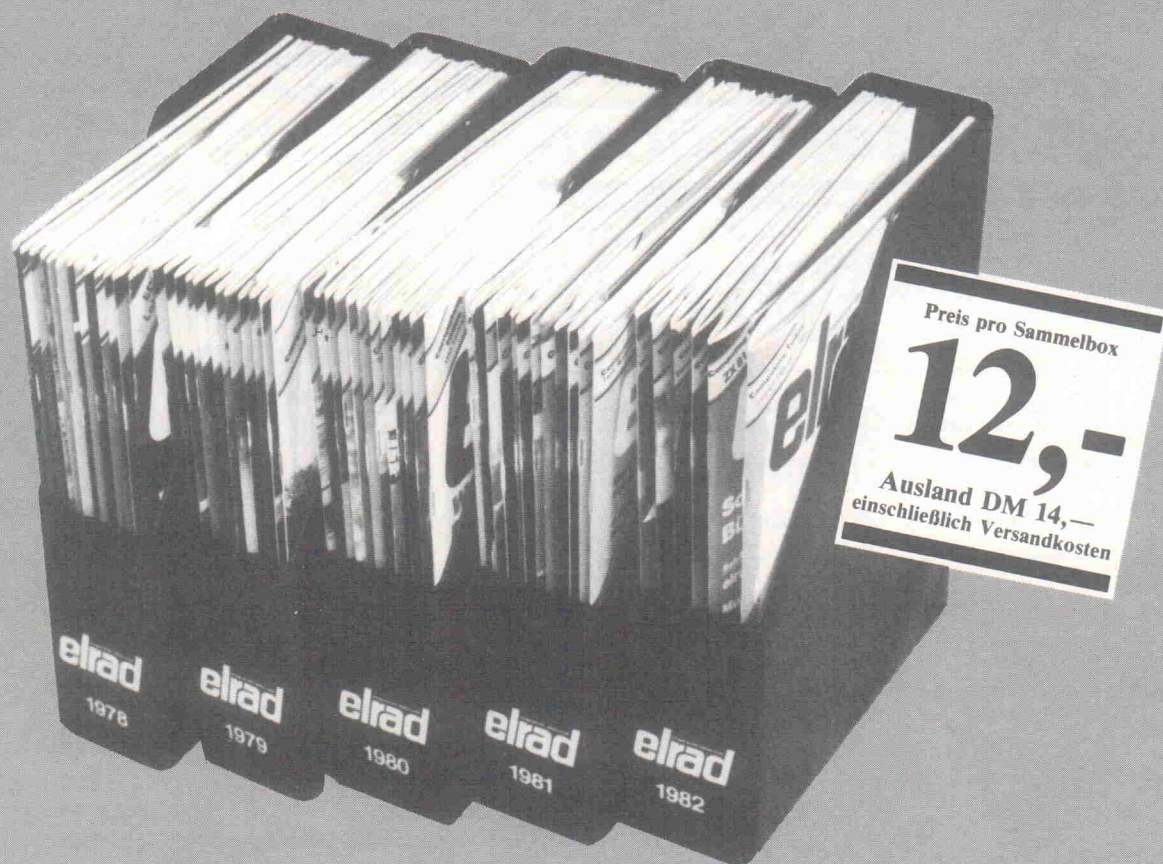
7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

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

magazin für elektronik
elrad

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

★★★ NEUHEIT ★★★ Die sprechende Uhr

Dieser einmalige Bausatz kann an jede LED-Uhr angeschlossen werden. Auf Knopfdruck sagt Ihnen die Uhr die Zeit: es ist 9 Uhr 14, es ist 9 Uhr 15, es ist 9 Uhr 16, usw.

Komplett mit allem Zubehör ohne Lautsprecher.

SONDERPREIS 112,50 DM

Zum Anschluß an die "Sprechende Uhr" empfehlen wir folgende Uhren

DIGITAL-UHRENBAUSTEIN LT 816/220 V komplett mit Trafo, Taster und Schaltung.

SONDERPREIS 41,00 DM

Autouhr LQ 2410, eingebaut im schwarzen Gehäuse mit Datumanzeige, nur noch anschließen u. fertig

Spitzenpreis 59,50 DM

SENSOR-DIGITAL AUTOMATIK WECKER, 24-Stunden-Anzeige durch 75 mm hohe LEDs, Weckautomatik u. Sensortaste betriebsbereit im Gehäuse.

ENORM GÜNSTIG 48,00 DM

Weiter im Programm über 200 Bausätze. Bausatzkatalog gegen 2,00 DM in Briefmarken. Fachbuchkatalog ist kostenlos.

NEUHEIT Helium/Neon-Laser 0,5 mW, kpl. 482,35 DM

Verand per NN. + Porto u. Verpackung incl. MwSt. Sofort bestellen bei **U&B ELEKTRONIK**, Postf. 1138, D-4050 Mönchengladbach 1.

nur begr. Stückz.

ZX 81 und ZX Spectrum Zubehör von Logitek

Zubehör für ZX 81:

64 K RAM Modul 198,— DM

32 Bit Port-Modul 128,— DM

ZX 81 Stecker 10,— DM

Zubehör für ZX Spectrum:

80 K Speichernach-

rüstsatz 198,— DM

(interner Ausbau, ohne Löten)

32 Bit Port-Modul 138,— DM

ZX Spectrum Stecker 12,— DM

Jedes Modul ist in einem schwarz eloxiertem Alu-Gehäuse untergebracht.

Ausführliche deutsche Beschreibung

wird mitgeliefert.

Preise incl. Mehrwertsteuer.

Versand per NN zzgl. 6,50 DM Porto

und Verpackung ab Lager Berlin.

LOGITEK

Höft und Lesser GbR

Pankstraße 49, 1000 Berlin 65

Telefon (0 30) 4 61 64 92

BASTLER!!

Orig. Platinen-Bruch aus Herst. v. FS-Geräten und Videorek. u. a. zum Ausschichten.

Sehr preiswert, ergiebig und immer benötigt: z. B. Widerst. — Kondens. — Transist. — ICS — LEDs — Module — Tasten — Steckver. — etc.

3 Kilo DM 29,90

Lieferung per Postpaket unfrei, solange Vorrat reicht!

Vorauszahlung Postscheckkonto München Nr. 535 16-802 per Scheck oder Nachnahme + 3,70 Gebühr.

Neue Kataloge! (Auslieferung ab Okt. '83)

Schutzgebühr DM 12,—.

Absender nicht vergessen!

Shopuln-Fabrikation Lohr electronic

Postfach 90 · 8353 Osterhofen

Tel. 0 99 32/25 01

BHK-ELEKTRONIK-VERSAND

CREATIVISION

Videospiel + Computer 16K 498,—

DRAGON Computer 32K 998,—

LASER 210 Computer 8K 388,—

Vielfältiges Computer- und Telespiellangebot, z. B. Atari, Coleco, Intellivision.

Kostenlose Liste TS anfordern bei:

BHK-ELEKTRONIK-VERSAND

Klausenburgerstr. 166, 6100 Darmstadt

KÖSTER Elektronik

Ätzgeräte
ab DM 69,—



UV-Belichtungsgeräte



Typ I
180 x 460 mm ... DM 159,—

Typ II
350 x 460 mm ... DM 259,—

Leucht- und Montage-
pulte



Typ I
235 x 460 mm ... DM 104,—

Typ II
350 x 460 mm ... DM 198,—

Belichtungs-
gerät

„Hobby“
DM 139,—

kompl. mit
Zeitschalter



Kleinsiebdruckanlage

zur
Herstellung
von Leiterplatten,
Frontplatten,
Kunststoffdruck
und vielem mehr.

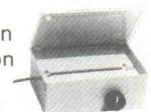
Größe I 27 x 36 cm
Holzrahmen DM 109,—

Metallrahmen .. DM 129,—

Größe II 36 x 49 cm
Metall DM 195,—

Eprom-Löschgerät

zur
gleichzeitigen
Löschung von
6 Eproms.
Löschzeit
ca. 9 Minuten . DM 99,—



Querstraße 14
7320 GÖPPINGEN
Tel. ☎ 0 71 61/7 31 94

★ Elektronikbauteile ★ zu Tiefpreisen

Auszug aus unserem Lieferprogramm:

1/2 W Widerstände (1 Ohm — 3,3 MOhm) 10 Stck. DM 0,50

1/2 W Metallfilmwiderstände (1 Ohm — 1 MOhm) . 10 Stck. DM 2,00

MKT-Kondensatoren (Siemens) 10 Stck. DM 2,50

Elko's (4,7 µF — 10000 µF) z. B. 47 µF/16 V 10 Stck. DM 3,00

Leuchtdioden (Siemens — Valvo) z. B. 5 mm Rot . 10 Stck. DM 3,00

IC-Fassungen (8pol. — 40pol.) z. B. 8pol-DIL 10 Stck. DM 1,80

Über 700 Halbleiter sofort ab Lager lieferbar

KEIN MINDESTBESTELLWERT

Unsere Elektronik-Bauteilekatalog erhalten Sie kostenlos
auf Anforderung.

THOMA-ELEKTRONIK

Abt. Elektronikversand · Tel. 0 76 33/18 04

Postfach 247 · D-7812 Bad Krozingen

Tennert-Elektronik

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

ANSCHLUSSKLEMMEN
FÜR LEITERPLATTEN
C-MOS-ICS
DIODEN
DIP-KABELVERBINDER
EINGABETASTEN
FEINSICHERUNGEN 5x20
FERNSEH-THYRISTOREN
HYBRID-VERSTÄRKER STK.
IC-SÖCKEL
KONDENSATOREN
KOPFHÖRER + KLINKE
KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR
LABOR-EXPERIMENTIER-
LEITERPLATTEN
LABOR-SORTIMENTE
LINEARE ICS
LÖTKOLBEN, LÖTSTATIONEN
LÖTSAUGER + ZINN
LÖTSEN, LÖTSTIFT +
EINZELSTECKER DAZU
MIKROPROZESSOREN UND
PERIPHERIE-BAUSTEINE
MINIATUR-LAUTSPRECHER
OPTO-TEILE
PRINT-RELAIS
PRINT-TRANSFORMATOREN
QUALITÄTSQUARZE
RINGKERN-TRAFOS
SCHALTER+TASTEN
SPANNUNGS-REGLER
SPEICHER
STOCKVERBINDER
TEMPERATUR-SENSOREN
TRANSISTOREN
TRIAC-THYRISTOR-DIAC
TTL-ICS
WIDERSTÄNDE
Z-DIODEN

* K A T A L O G 2 / 8 3 M I T *
* S T A F F E L P R E I S E N *
* A N F O R D E R N - S O S E I T E N *
* >>> K O S T E N L O S <<< *

7056 Weinstadt Endersbach

Postfach 2222 Burgstr. 15

Tel.: (0 71 51) 62169



Lothar Kaiser

Heco, Siare, Valvo,
Seas, ITT, Becker,
Coral, Dynaudio.

Liste gegen 1,60
DM in Briefmarken.

Valvo Hochtöner
80/100 W 19,90
Siare Mitteltöner
80/100 W 19,90

Japan IC für HiFi
+ Fernsehen

Poststraße 24
2190 Cuxhaven
Tel. (0 47 21) 3 56 52

etron
spricht: "ITEN", made by ELECTRO ACOUSTIC
INDUSTRIAL LTD, LONDON

Englisches Spitzenprodukt mit Know-How
vom größten OEM-Maker.
Neue "Cobex-Membrantechnologie"
(Kunststoff-Basis),
erheblich leichter als Polypropylen,
größere, innere Dämpfung.
Für Industrie und Handwerk auch mit
ALUMINIUM-RIBBON-WIRE V. C.,
verkupfter 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
bitte anfordern von
Deutschland/W-Berlin
Exklusivvertretung:
IRV ELECTRONIC
COMPONENTS VERTRIEBS GMBH
P.O. Box 1221
2860 OSTERHOLZ-SCHARMBECK
Telefon: 0475/12078 - 12280
Telex: 2 470 170
Bitte Rückporto DM 2,30
in Briefmarken beilegen!

Electronic Components
Vertriebs GmbH



PREISSTURZ!!!

**Wir sind nicht
nur auf der Hobbytronic
preiswert!!!**

Bausätze und Zubehör

(Apple-komp. Computer-Bausätze)

Motherboard 48K Platine mit Schaltbild.....	140,—
Bausatz kplt. mit allen Bauteilen, Slots, IC-Fassungen, Groß- und Kleinschreibung	598,—
Fertig-Platine, aufgebaut u. getestet	698,—

Floppy-Controller für Apple-komp. Computer

Dieser Controller kann 2 Apple-Laufwerke steuern oder 2 Laufwerke mit Shugart-komp. Bus (auch doppelseitig 40 oder 80 Track), z.B. BASF - TEAC - PHILIPS - SHUGART etc.,

aufgebaut und getestet	290,—
Bausatz wie oben	198,—
Leerplatine wie oben incl. Prom und Eprom	95,—

16K-Karte (Language) , aufgebaut und getestet.....	138,—
Bausatz wie oben	98,50
Leerplatine wie oben.....	54,—

Neue 80 Zeichenkarte mit Softswitch für wahlweise Zeichensätze

Die Karte wird nur noch aufgesteckt, außer dem Videokabel ist keine Verbindung mehr nötig.

Aufgebaut u. getestet (Charaktersatz 2 x 2716) mit Schaltplan	236,—
Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2 x 2732)	256,—
Bausatz wie oben	198,—
Leerplatine wie oben.....	79,—

EPROM-Programmierer für 2716-2732 usw. incl. Software	198,—
Bausatz wie oben	158,—
Leerplatine wie oben.....	79,—

Sprachplatine für Apple	338,—
Software für Sprachplatine	40,—

Spezial-Tisch-Gehäuse 19" 6HE

mit Zwischenboden (ideal für Computer), mit genügend Platz für 2 Laufwerke (Slimline), kplt. mit Frontplatten

Tastaturen

Cherry-Tastatur mit deutschen Umlauten	190,—
Gehäuse dazu passend	42,50

Die Alternative...

Preh Commander Keyboards (Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)



AK 68 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz..... 335,—

AK 88 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen und häufig gebrauchten Controller-Codes

AK 68 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse

AK 88 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse

Speziell für den versierten Amateur:

AK 68 -XY-Matrix zur eigenen Entwicklung

Floppy-Controller mit Druckerinterface

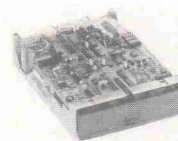
für Video-Genie 64K, kplt. mit Adapterplatine

Doubler

auch für 8"-Laufwerke

5 1/4" Floppy-Laufwerke

Philips 80 Track Doppelkopf
ab Lager lieferbar .. 949,20



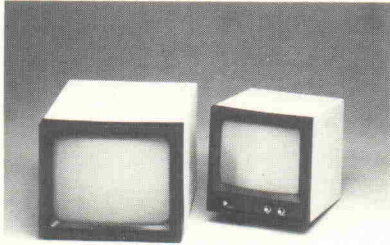
TEAC

TEAC Floppy Slimline FD55A 40TR/SS	650,—
TEAC Floppy Slimline FD55B 40TR/DS	785,50
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS	762,75
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS	960,50

Monitore

Zenith 15MHZ	275,—
Sanyo 2112 15MHZ grün ..	285,—
Sanyo 2212 15MHZ orange	308,—

Monitore mit großer Bandbreite, 22 MHz

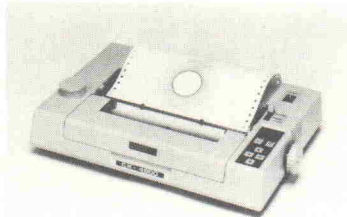


CD 9" G grün	354,—
CD 9" L orange	398,—
CD 12" G grün	364,—
CD 12" L orange	429,—
Video-Genie 64K	1258,—
Dragon 32 Computer	998,—
Commodore VC 20	449,—
Commodore VC 64	1159,—

Drucker

Star DP 510	1195,—
-------------------	--------

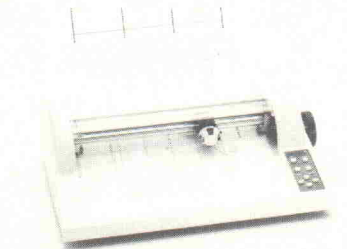
Plotter



Itoh Plotter CX 4800 2460,—

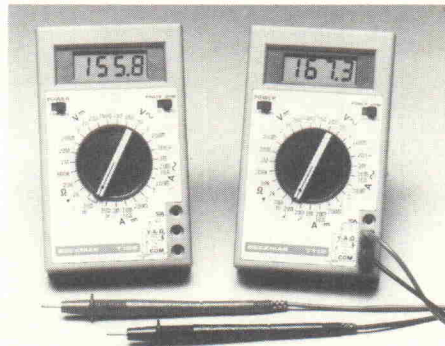


Itoh Plotter CX 6000 3320,—



YEW Plotter PL 1000 2998,—

Alle Plotter mit Centronics-Schnittstelle



Beckman-Multimeter

T 90	189,—
T 100	229,—
T 110	269,—



Disketten 5 1/4"

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

Steckverbinder

64 pol Vg-Stiftleiste A+C	4,—
64 pol Vg-Federleiste A+C	4,80

Sub-Miniatur-
Steckverbinder, gerade,
mit Lötkehlch

Stecker

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

Buchsen

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

Gehäuse-Kappen

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

Stecker f. Floppy

Direkte Kartenstecker 34 pol	14,50
44 pol	19,50
50 pol	22,50

2 pol Jumper

10 Stück	1,50
----------------	------

Neu im Programm:

AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel

Stecker gerade

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 Schutz-
wanne, zweireihig
34 pol.. 7,10 44 pol.. 8,10 50 pol.. 10,20

Verriegelung Paar 0,60

Buchsenstecker für Flachbandkabel-
anpressung, zweireihig (passen für Stiftleisten)
20 pol..... 4,25 40 pol..... 7,90
26 pol..... 5,50 44 pol..... 8,90
34 pol..... 7,10 50 pol..... 9,50

Stromversorgung für Floppy-Laufwerke

3 pol Buchse.....	2,55	3 pol Stift.....	2,55
4 pol Buchse.....	2,95	4 pol Stift.....	2,95
6 pol Buchse.....	3,40	6 pol Stift.....	3,40

74LS-Serie

LS00	-65
LS01	-65
LS02	-65
LS03	-65
LS04	-65
LS05	-65
LS08	-65
LS09	-65
LS10	-65
LS11	-65
LS12	-75
LS13	-75
LS14	1,20
LS15	-75
LS20	-65
LS21	-75
LS22	-65
LS26	-70
LS27	-80
LS28	-75
LS30	-75
LS32	-75
LS33	-75
LS37	-75
LS38	-75
LS40	-75
LS42	1,30
LS48	1,90
LS49	1,90
LS51	-70
LS54	-70
LS55	-70
LS73	-90
LS74	-90
LS75	1,10
LS76	-85
LS77	1,20
LS78	-85
LS83	1,50
LS85	1,75
LS86	-90
LS90	1,25
LS91	1,70
LS93	1,20
LS95	1,55
LS96	1,65
LS107	-85
LS109	-90
LS112	-85
LS113	-85
LS114	-85
LS122	1,25
LS123	1,65
LS124	2,60
LS125	1,10
LS126	1,15
LS132	1,30
LS136	1,—
LS137	2,55
LS138	1,35
LS139	1,30
LS145	2,75
LS147	5,40
LS151	1,30
LS153	1,30
LS154	2,40
LS155	1,40
LS157	1,45
LS158	1,40
LS160	1,70
LS161	1,65
LS162	1,70
LS163	1,70
LS164	1,70
LS165	2,10
LS166	2,55
LS168	2,60
LS169	2,60
LS170	3,05
LS173	1,70
LS174	1,50
LS175	1,50
LS181	4,10
LS182	1,65

LS183	3,60
LS189	7,15
LS190	1,80
LS191	1,80
LS192	1,80
LS193	1,80
LS194	1,55
LS195	1,55
LS196	1,70
LS221	2,05
LS240	2,65
LS241	2,65
LS242	2,65
LS243	2,65
LS244	2,65
LS245	2,40
LS247	2,30
LS248	2,—
LS249	2,—
LS251	1,30
LS253	1,30
LS256	2,15
LS257	1,40
LS259	2,60
LS260	1,30
LS266	-90
LS273	2,80
LS279	1,15
LS283	1,70
LS290	1,65
LS293	1,65
LS295	2,05
LS298	2,40
LS299	6,65
LS323	6,95
LS352	2,40
LS353	2,40
LS365	1,10
LS366	1,10
LS367	1,10
LS368	1,10
LS373	2,75
LS374	2,75
LS375	1,50
LS377	2,80
LS378	2,10
LS379	2,10
LS385	8,30
LS386	1,05
LS390	2,45
LS393	2,45
LS398	3,55
LS399	3,20
LS490	2,60
LS569	-85
LS640	4,90
LS641	4,95
LS642	4,95
LS643	4,95
LS644	4,95
LS645	5,35
LS668	2,15
LS670	3,05

74S-Serie

S00	1,30
S02	1,30
S03	1,30
S04	1,40
S20	1,30
S32	1,50
S40	1,30
S86	1,90
S124	6,70
S157	4,30
S174	3,60
S175	3,60

4000-Serie

4000	-60
4001	-60
4002	-60
4006	1,65
4007	-60

4008	1,75
4009	-85
4010	-85
4011	-60
4012	-60
4013	-90
4014	1,75
4015	1,30
4016	-95
4017	1,45
4018	1,70
4019	-85
4020	1,40
4021	1,75
4022	1,40
4023	-60
4024	1,35
4025	-60
4027	-80
4028	1,50
4029	1,60
4030	1,—
4031	4,45
4032	2,70
4034	3,90
4035	2,20
4038	2,90
4040	1,90
4041	1,70
4042	1,30
4043	1,55
4044	1,55
4046	1,85
4047	1,75
4048	-95
4049	-95
4050	-90
4051	1,85
4052	1,50
4053	1,70
4055	3,05
4060	1,80
4066	-90
4067	8,30
4068	-60
4069	-60
4070	-60
4071	-60
4072	-60
4073	-60
4075	-60
4076	1,80
4077	-60
4078	-60
4081	-60
4082	-65
4085	1,20
4086	1,65
4089	2,80
4093	1,10
4094	2,25
4099	2,05
4500	14,35
4501	-60
4502	2,20
4503	1,—
4504	2,80
4506	1,75
4507	1,—
4508	4,60
4510	1,95
4511	1,95
4512	1,30
4513	3,40
4514	3,40
4515	3,50
4516	1,35
4517	8,35
4518	1,60
4519	-95
4520	1,65
4521	4,90
4522	1,70
4526	2,10
4527	2,15
4528	1,95

4529	2,70
4530	1,95
4531	2,—
4532	2,75
4534	13,90
4536	8,60
4538	2,30
4539	1,80
4541	2,15
4543	1,80
4549	11,50
4551	2,80
4553	7,90
4554	4,—
4555	1,50
4556	1,20
4557	5,75
4559	11,75
4560	3,90
4561	2,—
4562	8,95
4566	3,60
4568	7,40
4569	4,35
4572	1,15
4574	6,—
4575	6,—
4580	10,65
4581	5,75
4582	1,60
4583	1,95
4584	1,25

6500-Serie

6502 CPU	14,—
6502A CPU	
2 MHz	25,85
6504 CPU	20,95
6520 PIO	10,50
6520A PIO	
2 MHz	15,85
6522 VIA	16,95
6532 PIA	25,95

6800-Serie

6800 CPU	9,95
6800A CPU	
1,5 MHz	10,95
6802	9,95
6802A	10,95
6809	24,95
6809A	32,95
6810	5,95
6821	4,95
6821A	5,95
6840	13,95
6843	49,60
6844	39,50
6845	19,95
6850	4,95
6852	5,95
6875	9,75

Z80-Serie

Z80A CPU	8,45
Z80B CPU	24,50
Z80A CTC	7,85
Z80A DART	17,45
Z80A DMA	18,80
Z80A PIO	7,85
Z80A SIO-0	18,80
Z80A SIO-1	18,80
Z80A SIO-2	22,45

26-Serie

2621 USG	23,95
2636 PVI	67,50
2650 CPU	43,20

Philips Eprom-Löschlampe 54,90

Eproms

M 2532	15,95
M 2708	11,95
M 2716	8,90
M 2732	15,95
M 2758	15,95
M 2764	19,50

RAMS

M 2101	6,95
M 21L02	3,75
M 2102	2,75
M 2112	8,95
M 2114-2	4,45
M 6116LP3	14,90
6514	10,85
4116-200	2,85
4164	14,50
M 4044	8,45
M 6414	6,40
M 6504	6,40

Sonder-IC's

8255	10,95
NE 558	8,95
UAA 3000	11,60
UAA 1003-1	26,50
HA 12044	23,45
ICL 7106	17,50
ICL 7106R	17,50
ICL 7107	17,50
ICL 7117	17,50
ICL 7116	17,50
ICL 7126	17,50
ICL 8038	13,20
ICM 7224	39,50
SL 480	6,—
SL 490	8,40
ML 920	15,—
ML 926	8,45
ML 927	8,45
ML 928	6,—
ML 929	6,—
ZN 205	25,30
ZN 215	16,20
ZN 414	2,95
ZN 424	4,45
ZN 425	14,70
ZN 426	8,95
ZN 427	26,70
LM 3914	9,90
LM 3915	9,90
LM 3916	11,10
MK 5009	25,65
MK 5314	11,20
MK 50398	28,40
MK 5387	16,50
MSM 5832	17,—

Floppy-Controller

UPD 765	49,—
FD 1771	32,50
FD 1791	49,—
FD 1793	49,—
FD 1797	59,—

Hilfsbausteine

4702 Baudrat	27,50
EF 9366	162,50
8T28	4,95
MC 1488	2,05
MC 1489	2,05

IC-Fassungen Amp

◆◆ Preissenkung ◆◆

PD 08	-15
PD 14	-30
PD 16	-35
PD 18	-40
PD 20	-45
PD 22	-50
PD 24	-50
PD 28	-65
PD 40	-80

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 24	23,90
zif 28	25,90

Schwing- quarze

32.768 kHz 3 x 8 mm	2,50
100.000 kHz HC 13	18,60
455.000 kHz HC 13	16,40
1.000.000 MHz HC 33 ..	12,20
1.008.000 MHz HC 33 ..	14,20
1.843.200 MHz HC 33 ..	5,50
1.000.000 MHz HC 43 ..	17,30
2.000.000 MHz HC 33 ..	5,-
2.079.152 MHz HC 33 ..	4,60
2.097.152 MHz HC 18 ..	11,65
2.457.600 MHz HC 33 ..	4,60
2.457.600 MHz HC 18 ..	9,65
2.562.500 MHz HC 33 ..	9,65
2.000.000 MHz HC 18 ..	11,65
3.000.000 MHz HC 33 ..	4,65
3.276.000 MHz HC 18 ..	3,20
3.579.545 MHz HC 18 ..	3,-
4.000.000 MHz HC 18 ..	2,80
4.194.304 MHz HC 18 ..	2,70
4.194.812 MHz HC 18 ..	3,10
4.433.618 MHz CTV	2,90
4.915.200 MHz HC 18 ..	3,70
4.956.200 MHz HC 18 ..	3,70
5.000.000 MHz HC 18 ..	2,90
5.068.800 MHz HC 18S ..	2,80
5.120.000 MHz HC 18 ..	3,20
5.185.000 MHz HC 18S ..	2,80
5.200.000 MHz HC 18 ..	3,70
6.000.000 MHz HC 18 ..	2,80
6.144.000 MHz HC 18 ..	2,80
6.400.000 MHz HC 18 ..	2,80
6.553.600 MHz HC 18 ..	2,80
8.000.000 MHz HC 18 ..	2,95
8.867.238 MHz HC 18 ..	2,95
9.216.000 MHz HC 18 ..	3,70
9.830.400 MHz HC 18 ..	2,95
10.000.000 MHz HC 18 ..	2,95
10.240.000 MHz HC 18 ..	3,70
10.700.000 MHz HC 18 ..	3,-
10.730.000 MHz HC 18 ..	5,55
12.000.000 MHz HC 18 ..	3,20
14.318.180 MHz HC 18 ..	3,90
14.745.600 MHz HC 18 ..	3,40



ORIC-1 mit 64k + PAL,
dazu Forth-Cassette

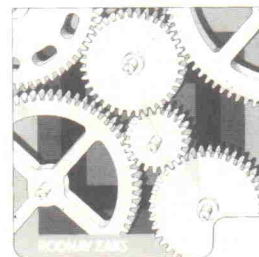
ORIC-1 zusammen mit Forth-Cassette
RGB-Monitor für ORIC-1

Drucker für ORIC-1 (4 Farben)

ORIC-1 ist ein 64k Micro-Computer mit Apple-ähnlichem Basic und PAL-Ausgang. Er arbeitet mit einer 6502 CPU.

DM 799,-
DM 125,-
DM 899,-
DM 995,-
DM 840,-

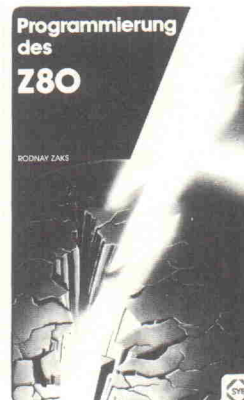
PASCAL UCSD PASCAL



Rodney Zaks
**EINFÜHRUNG IN PASCAL UND
UCSD/PASCAL**

540 Seiten 130 Abbildungen
Ref.-Nr. P310D DM 48,-
ISBN 3-88745-004-3
(1981)

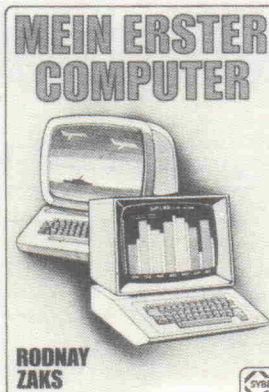
Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL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



Rodney Zaks
PROGRAMMIERUNG DES Z80

608 Seiten 200 Abbildungen
Ref.-Nr.: C280D DM 48,-
ISBN 3-88745-006-X
(1982)

Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernete 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.



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.



Rodney Zaks
CP/M HANDBUCH MIT MP/M

310 Seiten 100 Abbildungen
Ref.-Nr.: C300D DM 44,-
ISBN 3-88745-002-7
(1981)

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

PREISE FREIBLEIBEND — TAGESPREISE BITTE TELEFONISCH ABFRAGEN

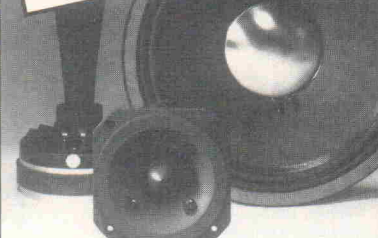
ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90



COMPUTER .
HALBLEITER .
BAUSÄTZE

ALLES ZUM BOXENBAU HIFI-DISCO-BANDS KATALOG 83/84 IST DA!



Lautsprecher * Zubehör * Bauanleitung
Schnellversand aller Spitzenfabrikate

JBL · ELECTRO-VOICE · KEF · RCF · MULTICEL · FANE
CELESTION · DYNAUDIO · MAGNAT · GOODMANS

Katalog gegen DM 4,- in Briefmarken

LAUTSPRECHER

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



Postfach 76 08 02
2000 Hamburg 76

Sinclair ZX 81

immer noch hochaktuell!

16-K-RAM-Bausatz nur DM 89,-, Platine einz. DM 35,-
16-K-RAM-Fertig-Gerät mit Gehäuse u. Stecker DM 110,-
64-K-RAM-Modul mit Geh. u. Spezial-Stecker DM 235,-

Neuheit!

Bus-Platine mit 6 Steckplätzen für 4mal 16 K RAM und
2mal PIO (Ein-/Ausgabe f. Steuerung, aller Art) DM 45,-
Hierzu passend: 16-K-RAM-Bausatz DM 89,-, PIO-Bau-
satz DM 54,-

Für die Bus-Platine führen wir:
Netzteil, Eprom, Relais, RAM u. PIO-Karten als Bausatz
und Fertig-Versionen.

Analog-Digital-Wandler DM 98,-, Hardware Echtzeithr
DM 125,-
Binärcode-Anzeige DM 28,50, Dezimal-Anzeige-Modul
DM 69,-

DM 98,-

Neuheit! Gepufferte Busplatine mit Elektronik
Vier verschiedene mechanische Tastaturen im Bausatz
od. fertig! Mit u. ohne Zehnerfeld. Preisbeispiel: Moderne
mechanische Tastatur mit Original-ZX-81-Beschriftung und
Repeat-Elektronik DM 115,-, dto. mit Zehnerfeld u.
Gehäuse DM 198,-

Neuheit für Sinclair-Spectrum!
Großgehäuse zur Aufnahme des Rechners mit eingebau-
ter mechanischer Tastatur, separatem Zehnerfeld und gro-
ßer Space-Taste. Alle Tasten mit Spectrum-Symbolen be-
druckt! Keine Lötarbeit! Alles wird gesteckt! ... DM 345,-

Telefonische Bestellungen: (0 72 23) 2 74 01

Ihr Sinclair-Spezialist:

Zoni-Elektronik, 7580 Bühl 16

**Aktuelle Büchertips finden Sie
auf den Seiten 72 und 103**

SSMT — SYNTHESIZER — ICs

alle Typen ab Lager lieferbar:

2012: class A-VCA 100 dB S/N DM 29,70
2022: dual VCA DM 18,-
2033: super-VCO, Chipheizung,
500000:1 lin und log nur DM 29,90
2040: universal VCF DM 23,50
2044: 4-pol-VCF 10000:1 nur DM 18,-
2056: full ADSR, einfacher Abgleich für
Poly-Anwendung DM 18,-
Kurzdaten kostenlos — Schaltbeispiele gegen DM 5,-
Rabatt: ab 10 Stück (Mix) 10%

Ing.-Büro Seidel · Postfach 31 09 · D-4950 Minden

Elektronik- Ausbildung

Laborlehrgang — staatlich geprüft — mit
über 400 prakt. Versuchen und Aufbau eines kompl.
Meßplatzes. Alle Bauteile werden mitgeliefert.
Information durch ISF-Lehrinstitut,
2800 Bremen 34/4—12



**NEUHEIT!
Stereo-
Musik-
kassetten-
wechsler**

15 verschiedene handelsübliche Kassetten auf Abruf
oder im vorprogrammierten Dauerlauf.

joker-elektronik GmbH

Bahnhofstraße 9 · 4791 Hovelhof · Tel. (0 52 57) 22 05

COMBICONTROL 5 neu!

Ein in Europa meistgekaufter Allwellenempfänger in Taschenformat zu einem sehr günstigen
Preis. Geeignet zur Überwachung sämtlicher für den Funkamateure interessanten Frequenzberei-
che wie zum Beispiel: CB = 27,8—27,4 MHz, LPB = 54—88 MHz, FM = 88—108 MHz, AIR =
108—136 MHz, HPB = 136—176 MHz. Bestückung: 15 Transistoren, 13 Dioden, 1 integrierter
Schaltkreis. Buchse für Ohrhörer, eingebauter Lautsprecher, Buchse für 220V-Volt-Adapter,
regelbare Rauschperre/Squelch, Ausgangsleistung 350 mW. Maße: 96 x 205 x 53 mm, Gewicht:
500 Gramm, ohne FTZ-Nr. Benutzung dieses Gerätes ist im Inland nicht zugelassen. Postbe-
stimmungen beachten! 6 Monate Garantie.

Nur 109,- DM inkl. Mehrwertsteuer.

RUBACH-ELECTRONIC-GMBH

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

Platinen 1. Wahl, 1,5 mm, 0,035 Cu und fotobeschichtet mit Lichtschutzfolie

Pertinax	DM	Fo	DM	Epoxyd	DM	Fo	DM	2seitig	DM	Fo	DM
Pe 60 x 100	0,40		Fo 0,50	Ep 0,80	Fo 0,90		Ep 0,65	Fo 0,65		Fo 1,00	
Pe 100 x 150	0,90		Fo 1,30	Ep 1,65	Fo 2,50		Ep 1,85	Fo 1,85		Fo 2,85	
Pe 100 x 160	1,00		Fo 1,40	Ep 1,70	Fo 2,70		Ep 1,90	Fo 1,90		Fo 3,00	
Pe 200 x 150	1,80		Fo 2,60	Ep 3,30	Fo 5,20		Ep 3,70	Fo 3,70		Fo 5,70	
233 x 160	—		—	Ep 4,00	Fo 6,60		Ep 4,30	Fo 4,30		Fo 7,30	
Pe 200 x 300	3,60		Fo 5,20	Ep 6,80	Fo 10,40		Ep 7,40	Fo 7,40		Fo 11,40	
Pe 400 x 300	7,20		Fo 10,40	Ep 13,20	Fo 20,80		Ep 14,80	Fo 14,80		Fo 22,80	

Atznatron, Positiv Entwickler, 10 g DM 0,45, 12 kg DM 5,50
Eisen 3 Chlorid, zum Atzen 500 g DM 3,00, 1 kg DM 5,50, 2 kg DM 9,50
Atzulfalt, zum Atzen 500 g DM 3,90, 1 kg DM 7,50, 2 kg DM 14,50
Transreflexfilm 2 St. DM 9,50, Entwickler DM 4,40, Fixierer DM 0,65, Transreflex gesamt DM 14,00

Elektronik Vertrieb Gerhard Schröder, Priestergasse 4, 7890 Waldshut-Tiengen

LEERPLATINEN

Apple Motherboard 48K	134,00
ab 5 Stück	119,00
Drucker Interface	45,00
16-KRAM-Karte	45,00
Floppy-Ctrl. (Shugart)	45,00
Floppy-Ctrl. (Univers)	45,00
80 Zeichen Karte (Videx)	45,00
Z-80-Karte	45,00
Eprom Brenner	45,00
Software zu Eprom-Brenner (Diskette)	24,50
RS 232 + Parallel	45,00

FERTIGBAUSTEINE/BAUSÄTZE (BS)

Drucker Interface	198,00
16-KRAM	218,00
Floppy-Ctrl. (Shugart)	238,00
Floppy-Ctrl. (Univers)	245,00
80 Zeichen Karte	294,00
V24 Schnittstelle	375,00
Drucker Interface (BS)	165,00
Tastatur (BS)	239,00
Tastatur fertig o. Geh.	265,00
Shugart-Laufwerk mit Analog-Karte	679,00
HF-Modulator (BS)	24,80
HF-Modulator, fertig	29,80
Netzteil, sek. geta. (BS)	148,00

2102A-4	3,45	FLACHBANDKABEL AWG	
2114LC-0 450 ns	5,95	Raster 1,27 mm	
2716-450 ns	10,95	14 pol	m 0,90
2716-350 ns	12,15	16 pol	m 1,00
2732	15,90	24 pol	m 1,20
2764	25,50	40 pol	m 1,80
4027P-4	4,95		
4116-2	4,20	FLACHBAND- KABELSTECKER	
4116-3	3,95	2teilig,	

Z80A/4MHz		14 pol	3,20
Z80ACPU	8,90	16 pol	3,70
Z80CTC	8,10	24 pol	4,60
Z80PIO	8,10	40 pol	7,80
Z80SIO-0	23,85		
Z80DART	16,35		
Z80DMA	24,30		

Z80B/6MHz		2pol	0,70
Z80BCPU	21,95	4 pol	1,50
Z80CTC	21,30	6 pol	1,80
Z80PIO	21,30	8 pol	2,40
8728	4,75	10 pol	3,00

NE 558	8,95	Spannungsregler 1,5 A	
6502 CPU	13,90	78.. Serie	1,45
Slot-Stecker	9,40	79.. Serie	1,55
R-Arrays 7x1K	1,30	a+c	

IC Fassungen, flach

ICF 08	0,16
ICF 14	0,28
ICF 16	0,32
ICF 18	0,36
ICF 20	0,40
ICF 22	0,44
ICF 24	0,48
ICF 28	0,56
ICF 40	0,80
ICF 42	0,84

Präzisionskontakte

vergoldet	
PZ 08	0,56
PZ 14	0,98
PZ 16	1,12
PZ 18	1,26
PZ 20	1,40
PZ 22	1,54
PZ 24	1,68
PZ 28	1,96
PZ 40	2,80

Stecker, Lötkelch

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

Buchsen, Lötkelch

9 pol	2,50
15 pol	3,40
25 pol	5,35
37 pol	6,80
50 pol	8,90

Gehäuse-Kappen

9/15/25/37/50 pol	
Stück nur	2,45
ab 10 St. mix	2,30

Stecker DIN 41617

13 pol	1,50
21 pol	1,80
31 pol	1,95

Buchsen DIN 41617

13 pol	2,10
21 pol	2,40
31 pol	2,50

64 pol VG-Stiftl.

a+c	3,90
64 pol VG-Federl.	
a+c	4,70

Bausätze

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

Preise inkl. MwSt.

Autolautsprecher

Türlautspr., 20 W, Ø 140 mm,	DM
Einbautiefe 30 mm, pro Paar	45,-
Einweg-Dual-Cone,	
Einbautiefe 20 W, Ø 157 mm,	
Tiefe 60 mm, pro Paar	55,-
2-Wege-Einbau-Lautspr., 30 W,	
Ø 157 mm, Einbautiefe 55 mm,	
pro Paar	65,-
3-Wege-Einbau-Lautspr., 40 W,	
Ø 165 mm,	
Einbautiefe 47 mm, pro Paar	105,-
3-Wege-Aufbau-Lautspr., 50 W,	
Rückwand geschlossen,	
pro Paar	110,-
Solange der Vorrat reicht!	
Auto-Kugel-Lautspr.,	
12 W, pro Paar	22,-
Der Sommerhit	
Sonnenbrille mit MW-Radio,	
komplett mit Ohrhörer	58,50

Versand plus Porto und Verpackung

BREMER ELEKTRONIK VERSAND

Woltmershauser Str. 518, 2800 Bremen, Tel. (04 21) 54 44 25

SORTIMENTE & SONDERANGEBOTE

Garantiert erste Qualität und aus laufender Fertigung

W1 Kohleschichtwiderstände	0,25 Watt	Axial	500 Stück	10,-DM
W2 Kohleschichtwiderstände	0,5 Watt	Axial	500 Stück	10,-DM
W3 Kohleschichtwiderstände	0,33 Watt	Liegend	500 Stück	8,-DM
W4 Kohleschichtwiderstände	0,33 Watt	Stehend	500 Stück	8,-DM
K1 Kondensatoren NV-Elkos		Axial und Becher	50 Stück	10,-DM
K2 Keramik-Kondensatoren			500 Stück	14,-DM
S1 Super-Electronic-Kiste, alles für den Bastler			1 Stück	50,-DM

Katalog und Sonderangebotsliste gegen 4,-DM in Briefmarken

PLATINENHERSTELLUNG nach Ihrer Vorlage DM 0,05/cm²

Mindestbestellmenge 20,-DM - Nachnahmeversand - Rückgaberecht 8 Tage

FRICKE-ELECTRONIC · Alexanderstr. 46 · 2900 OLDENBURG · TEL.: 88 27 83



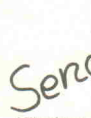
Neues, erheblich verbessertes Parabol-Richtmikrofon. Ideal für akustische Beobachtungen aus großen Entfernungen (Tierbeobachtungen, Reportagen usw.), selbst Flüster-Pegel von ab 60 dB können aus über 100 m (bei guten Bedingungen, z. B. nachts auch mehr als 1 km mit Kopfhörer wahrgenommen werden, hochempfindliche Electret-Kapsel mit FET-Vorverstärker stufenlos regelbar, Stromversorgung 9 V, mit Anschlußbuchsen für Kopfhörer und Tonband (Spol.) ... **DM 118,-**, Passender Kopfhörer ... **DM 14,50**

Parabolspiegel jetzt auch einzeln lieferbar. ... **DM 24,50**



Dyn. drahtlose Mikrofone, 88—108 MHz WM 130 o. FTZ-Nr., Länge 16 cm **DM 49,50** WM 951 o. FTZ-Nr., Länge 6 cm **DM 59,50**

Electretmikrofon, bes. preiswert, Stück ... **DM 26,50** ab 10 Stück **DM 25,-**



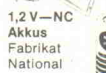
HF 65, UKW-Sender-Bausatz (2-m-Amateurband) oder Meßsender für UKW und FS-Bänder, ohne FTZ-Nr., Frequenzbereich 60—145 MHz, Betriebsspg. 4,5—40 V =, bei 40 V = Betriebsspg. max. Reichweite ca. 10 km, Ausgangsleistung 400 mW, mit Mikrofonvorverstärker; Maße: 45 x 45 mm **DM 24,-**, Dyn. Mikrofon, passend zu HF 65 **DM 8,50**



ELA Verstärker, 100 W Ausgangsleistung für Batteriebetrieb 12—15 V und Netzbetrieb 220 V mit eingebautem Sirenfunk, Nebelhorn, 4-Ton-Gong, VU-Meter, 5 Eingänge: 2x Mikrofon (200—600 Q/3 mV, 1x Universal (10 kQ/50 mV), 1x Phono (100 kQ/1 V und 1x Band/Tuner (10 kQ/50 mV), Ausgang 48/16 Q, 25/70/100 V, kompl. mit 1 AC-u. 1 DC-Kabel, 240x220x70 mm ... **DM 298,-**, Passendes Mikrofon ... **DM 19,80**



Druckkammer-Lautsprecher, 40 W max., 300—12000 Hz, 8 Q, Schallöffnung 28 x 17 cm, Länge 22 cm ... **DM 69,50**



Typ	Mignon	Baby	Mono	High-A*
Lithfahne	ohne	ohne	ohne	mit
Ah	0,5	1,8	4,5	12
Stück	3,45	9,90	15,90	6,95
ab 10 St.	2,95	9,45	14,95	6,50

* High-Ampere-Type für Rennautos usw. ist ultraschnell aufladbar und kurzzeitig bis 50 A belastbar

Endlos-Cassetten, gute Qualität, rauscharm

3 Min. Spieldauer ES-3	DM 11,50
4 Min. Spieldauer ES-4	DM 12,-
5 Min. Spieldauer ES-5	DM 12,50
6 Min. Spieldauer ES-6	DM 13,-

Mückenscheuche-Bausatz, vertreibt durch einen für Menschen unhörbaren Ton die Stechmücken **DM 13,50**



Neuer großer Elektronik-Katalog 83 mit umfangreichem Halbleiterprogramm (über 2000 Typen!) 100 Seiten - Kostenlos! - Gleich anfordern!

Alle Preise einschl. Mehrwertsteuer zuzügl. Versandkosten. Kein Versand unter DM 20,- (Ausland DM 50,-). Im übrigen gelten unsere Versand- und Lieferbedingungen. Bei Inbetriebnahme von Sendern, Empfängern, Fernmeldegeräten und Zubehör, Postbestimmungen beachten! Geräte ohne FTZ-Nr. dürfen in der BRD zwar gekauft, jedoch nicht benutzt werden.

ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH

Nachschneidversand: Abteilung 4 — 7570 Baden-Baden 11 — Postfach 11 01 68 — Telefon (0 72 23) 5 20 55
Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitt, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 23) 2 61 23
Ladenverkauf: Recklinghausen-Stadtmitt, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (0 23 61) 2 63 26
Ladenverkauf: Karlsruhe, Karlsruher Straße 127, Telefon (0 71 31) 9 96 88
Ladenverkauf: Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00

RATEV ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH POSTFACH 16 01 4030 RATINGEN 1 TELEFON (0 21 02) 2 99 02

SAB1771	29,00	Z80A CPU	7,80
SAB1791/1793/1797	je 38,50	Z80B CPU	22,80
WD1691	37,50	Z80A PIO/Z80A CTC	je 7,50
WD2143	28,90	Z80A DMA/Z80A SIO	je 17,50
UPD765	32,00	Z80A DART	16,50
MC4024/4044	je 18,00	Z80A STI	34,80
EF9365	125,00	4116, 200ns	2,90
EF9366	125,00	4116, 250ns	2,70
MSM5832	16,90	4164, 150ns	14,00
TMS9902	10,80	6116, LP2	13,80
TMS9995	90,00	2716, 450ns	8,60
6502	13,50	2532, 450ns/2732, 450ns	je 12,80
6522	15,00	2764, 250ns	17,90
6532	16,80	HD4702	27,00
6809	24,50	6845	19,50
Cherry-Tastatur ultralicht edoc. G80—0246	6845		189,00
Passendes Gehäuse dazu, Fabrikat BOPLA			42,00
Floppy-Laufwerke			
5" TEAC-Slime-Line, SS/DD, 40 Spur, FD 55 A			650,00
5" TEAC-Slime-Line, DS/DD, 40 Spur, FD 55 B			790,00
5" TEAC-Slime-Line, SS/DD, 40 Spur, FD 55 E			760,00
5" TEAC-Slime-Line, DS/DD, 40 Spur, FD 55 F			960,00
5" Siemens-Floppy-Laufwerk FDD 100—5			530,00
5" Siemens-Floppy-Laufwerk FDD 200—5			695,00

APPLE-Kompatible Tastatur, Zehnerblock, Sondertasten für Rechenfunktionen, mit Gehäuse, Typ AX88, Fabrikat PREH	375,00
Floppy-Controller-Karte F. APPLE, Shugart komplett	290,00
Netzteilekarte + 5 V/8 A + 12 V/1 A + 24 V/3 A mit Ringkerntrafo	320,00
64pol. VG Stiftleiste A + C, vergoldet	3,90
64pol. VG Federleiste A + C, vergoldet	4,70
25pol. D-SUB Stiftleiste	3,20
25pol. D-SUB Federleiste	5,30
25pol. D-SUB Stiftleiste, 90°	12,00
25pol. D-SUB Federleiste, 90°	12,50
Gehäuse für D-SUB Steckverbinder, 25pol.	3,20
Textool-Auswurfassung, 16pol.	22,90
Textool-Auswurfassung, 24pol.	24,00
Textool-Auswurfassung, 28pol.	27,50
Textool-Auswurfassung, 40pol.	34,00
Kartenstecker, 34pol. (Floppy)	14,00
Kartenstecker, 50pol. (Floppy)	26,50
Centronics-Stecker, 36pol.	18,50
Präzisions-IC-Fassung 6—40pol., verg. p. Pin	0,07
EDC-Buskarte, 10 Steckplätze, für 19"	42,00
inkl. 10 Federleisten 64pol. A + C	87,00
Jump für Prostenleisten, rot, schwarz, 10 Stück	3,50

Preise inkl. MwSt., Versand per Nachnahme ab DM 30,-

EDICTA-Electronic

Lindenstraße 25 · 6230 Weilburg 4 · Telefon 06471 / 2473

Electronic																											Versand per NN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2708	2710	2712	2714	2716	2718	2720	2722	2724	2726	2728	2730	2732	2734	2736	2738	2740	2742	2744	2746	2748	2750	2752	2754	2756	2758	2760	2762	2764	2766	2768	2770	2772	2774	2776	2778	2780	2782	2784	2786	2788	2790	2792	2794	2796	2798	2800	2802	2804	2806	2808	2810	2812	2814	2816	2818	2820	2822	2824	2826	2828	2830	2832	2834	2836	2838	2840	2842	2844	2846	2848	2850	2852	2854	2856	2858	2860	2862	2864	2866	2868	2870	2872	2874	2876	2878	2880	2882	2884	2886	2888	2890	2892	2894	2896	2898	2900	2902	2904	2906	2908	2910	2912	2914	2916	2918	2920	2922	2924	2926	2928	2930	2932	2934	2936	2938	2940	2942	2944	2946	2948	2950	2952	2954	2956	2958	2960	2962	2964	2966	2968	2970	2972	2974	2976	2978	2980	2982	2984	2986	2988	2990	2992	2994	2996	2998	3000	3002	3004	3006	3008	3010	3012	3014	3016	3018	3020	3022	3024	3026	3028	3030	3032	3034	3036	3038	3040	3042	3044	3046	3048	3050	3052	3054	3056	3058	3060	3062	3064	3066	3068	3070	3072	3074	3076	3078	3080	3082	3084	3086	3088	3090	3092	3094	3096	3098	3100	3102	3104	3106	3108	3110	3112	3114	3116	3118	3120	3122	3124	3126	3128	3130	3132	3134	3136	3138	3140	3142	3144	3146	3148	3150	3152	3154	3156	3158	3160	3162	3164	3166	3168	3170	3172	3174	3176	3178	3180	3182	3184	3186	3188	3190	3192	3194	3196	3198	3200	3202	3204	3206	3208	3210	3212	3214	3216	3218	3220	3222	3224	3226	3228	3230	3232	3234	3236	3238	3240	3242	3244	3246	3248	3250	3252	3254	3256	3258	3260	3262	3264	3266	3268	3270	3272	3274	3276	3278	3280	3282	3284	3286	3288	3290	3292	3294	3296	3298	3300	3302	3304	3306	3308	3310	3312	3314	3316	3318	3320	3322	3324	3326	3328	3330	3332	3334	3336	3338	3340	3342	3344	3346	3348	3350	3352	3354	3356	3358	3360	3362	3364	3366	3368	3370	3372	3374	3376	3378	3380	3382	3384	3386	3388	3390	3392	3394	3396	3398	3400	3402	3404	3406	3408	3410	3412	3414	3416	3418	3420	3422	3424	3426	3428	3430	3432	3434	3436	3438	3440	3442	3444	3446	3448	3450	3452	3454	3456	3458	3460	3462	3464	3466	3468	3470	3472	3474	3476	3478	3480	3482	3484	3486	3488	3490	3492	3494	3496	3498	3500	3502	3504	3506	3508	3510	3512	3514	3516	3518	3520	3522	3524	3526	3528	3530	3532	3534	3536	3538	3540	3542	3544	3546	3548	3550	3552	3554	3556	3558	3560	3562	3564	3566	3568	3570	3572	3574	3576	3578	3580	3582	3584	3586	3588	3590	3592	3594	3596	3598	3600	3602	3604	3606	3608	3610	3612	3614	3616	3618	3620	3622	3624	3626	3628	3630	3632	3634	3636	3638	3640	3642	3644	3646	3648	3650	3652	3654	3656	3658	3660	3662	3664	3666	3668	3670	3672	3674	3676	3678	3680	3682	3684	3686	3688	3690	3692	3694	3696	3698	3700	3702	3704	3706	3708	3710	3712	3714	3716	3718	3720	3722	3724	3726	3728	3730	3732	3734	3736	3738	3740	3742	3744	3746	3748	3750	3752	3754	3756	3758	3760	3762	3764	3766	3768	3770	3772	3774	3776	3778	3780	3782	3784	3786	3788	3790	3792	3794	3796	3798	3800	3802	3804	3806	3808	3810	3812	3814	3816	3818	3820	3822	3824	3826	3828	3830	3832	3834	3836	3838	3840	3842	3844	3846	3848	3850	3852	3854	3856	3858	3860	3862	3864	3866	3868	3870	3872	3874	3876	3878	3880	3882	3884	3886	3888	3890	3892	3894	3896	3898	3900	3902	3904	3906	3908	3910	3912	3914	3916	3918	3920	3922	3924	3926	3928	3930	3932	3934	3936	3938	3940	3942	3944	3946	3948	3950	3952	3954	3956	3958	3960	3962	3964	3966	3968	3970	3972	3974	3976	3978	3980	3982	3984	3986	3988	3990	3992	3994	3996	3998	4000	4002	4004	4006	4008	4010	4012	4014	4016	4018	4020	4022	4024	4026	4028	4030	4032	4034	4036	4038	4040	4042	4044	4046	4048	4050	4052	4054	4056	4058	4060	4062	4064	4066	4068	4070	4072	4074	4076	4078	4080	4082	4084	4086	4088	4090	4092	4094	4096	4098	4100	4102	4104	4106	4108	4110	4112	4114	4116	4118	4120	4122	4124	4126	4128	4130	4132	4134	4136	4138	4140	4142	4144	4146	4148	4150	4152	4154	4156	4158	4160	4162	4164	4166	4168	4170	4172	4174	4176	4178	4180	4182	4184	4186	4188	4190	4192	4194	4196	4198	4200	4202	4204	4206	4208	4210	4212	4214	4216	4218	4220	4222	4224	4226	4228	4230	4232	4234	4236	4238	4240	4242	4244	4246	4248	4250	4252	4254	4256	4258	4260	4262	4264	4266	4268	4270	4272	4274	4276	4278	4280	4282	4284	4286	4288	4290	4292	4294	4296	4298	4300	4302	4304	4306	4308	4310	4312	4314	4316	4318	4320	4322	4324	4326	4328	4330	4332	4334	4336	4338	4340	4342	4344	4346	4348	4350	4352	4354	4356	4358	4360	4362	4364	4366	4368	4370	4372	4374	4376	4378	4380	4382	4384	4386	4388	4390	4392	4394	4396	4398	4400	4402	4404	4406	4408	4410	4412	4414	4416	4418	4420	4422	4424	4426	4428	4430	4432	4434	4436	4438	4440	4442	4444	4446	4448	4450	4452	4454	4456	4458	4460	4462	4464	4466	4468	4470	4472	4474	4476	4478	4480	4482	4484	4486	4488	4490	4492	4494	4496	4498	4500	4502	4504	4506	4508	4510	4512	4514	4516	4518	4520	4522	4524	4526	4528	4530	4532	4534	4536	4538	4540	4542	4544	4546	4548	4550	4552	4554	4556	4558	4560	4562	4564	4566	4568	4570	4572	4574	4576	4578	4580	4582	4584	4586	4588	4590	4592	4594	4596	4598	4600	4602	4604	4606	4608	4610	4612	4614	4616	4618	4620	4622	4624	4626	4628	4630	4632	4634	4636	4638	4640	4642	4644	4646	4648	4650	4652	4654	4656	4658	4660	4662	4664	4666	4668	4670	4672	4674	4676	4678	4680	4682	4684	4686	4688	4690	4692	4694	4696	4698	4700	4702	4704	4706	4708	4710	4712	4714	4716	4718	4720	4722	4724	4726	4728	4730	4732	4734	4736	4738	4740	4742	4744	4746	4748	4750	4752	4754	4756	4758	4760	4762	4764	4766	4768	4770	4772	4774	4776	4778	4780	4782	4784	4786	4788	4790	4792	4794	4796	4798	4800	4802	4804	4806	4808	4810	4812	4814	4816	4818	4820	4822	4824	4826	4828	4830	4832	4834	4836	4838	4840	4842	4844	4846	4848	4850	4852	4854	4856	4858	4860	4862	4864	4866	4868	4870	4872	4874	4876	4878	4880	4882	4884	4886	4888	4890	4892	4894	4896	4898	4900	4902	4904	4906	4908	4910	4912	4914	4916	4918	4920	4922	4924	4926	4928	4930	4932	4934	4936	4938	4940	4942	4944	4946	4948	4950	4952	4954	4956	4958	4960	4962	4964	4966	4968	4970	4972	4974	4976	4978	4980	4982	4984	4986	4988	4990	4992	4994	4996	4998	5000	5002	5004	5006	5008	5010	5012	5014	5016	5018	5020	5022	5024	5026	5028	5030	5032	5034	5036	5038	5040	5042	5044	5046	5048	5050	5052	5054	5056	5058	5060	5062	5064	5066	5068	5070	5072	5074	5076	5078	5080	5082	5084	5086	5088	5090	5092	5094	5096	5098	5100	5102	5104	5106	5108	5110	5112	5114	5116	5118	5120	5122	5124	5126	5128	5130	5132	5134	5136	5138	5140	5142	5144	5146	5148	5150	5152	5154	5156	5158	5160	5162	5164	5166	5168	5170	5172	5174	5176	5178	5180	5182	5184	5186	5188	5190	5192	5194	5196	5198	5200	5202	5204	5206	5208	5210	5212	5214	5216	5218	5220	5222	5224	5226	5228	5230	5232	5234	5236	5238	5240	5242	5244	5246	5248	5250	5252	5254	5256	5258	5260	5262	5264	5266	5268	5270	5272	5274	5276	5278	5280	5282	5284	5286	5288	5290	5292	5294	5296	5298	5300	5302	5304	5306	5308	5310	5312	5314	5316	5318	5320	5322	5324	5326	5328	5330	5332	5334	5336	5338	5340	5342	5344	5346	5348	5350	5352	5354	5356	5358	5360	5362	5364	5366	5368	5370	5372	5374	5376	5378	5380	5382	5384	5386	5388	5390	5392	5394	5396	5398	5400	5402	5404	5406	5408	5410	5412	5414	5416	5418	5420	5422	5424	5426	5428	5430	5432	5434	5436	5438	5440	5442	5444	5446	5448	5450	545

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

Microcomputer · Electronic-Bauteile

KEIMES+KÖNIG

5100 Aachen Hirschgraben 25 Tel. 0241/20041
5142 Hückelhoven Parkhofstraße 77 Tel. 0243/8044
5138 Heinsberg Patersgasse 2 Tel. 02452/21721

Augsburg

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

Berlin

Art RADIO ELEKTRONIK

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

ELECTRONIC VON A-Z

Elektrische + elektronische Geräte,
Bauelemente + Werkzeuge
Stresemannstr. 95
Berlin 61 ☎ (0 30) 2 61 11 64



maristron gmbh

Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Bauverk. Mo.-Do. 9-16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
maristron electronic handels-gmbh
Jebensstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 0 30/3 12 12 03
Telex 0 183 620

segor electronics

kaiserin-augusta-allee 94 1000 Berlin 10
tel. 030/344 97 94 telex 181 268 segor d

WAB

OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
1000 BERLIN 10
(030) 341 55 85
..IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
.....GEÖFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld



A. BERGER Ing. KG.
Heeper Straße 184
Telefon (05 21) 32 43 33
4800 BIELEFELD 1

Bochum

marks electronic

Hochhaus am August-Bebel-Platz
Voedestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid
Telefon (0 23 27) 1 57 75

Bonn



E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK

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

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

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



elektronik

Braunschweig

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)

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

Bremerhaven

Arndt-Elektronik

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

Brühl

Heinz Schäfer

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

Bühl/Baden

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

Castrop-Rauxel

R. SCHUSTER-ELECTRONIC

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

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK

Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 06151/457 89 u. 441 79

Dortmund

city-elektronik

Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ITT-2020, CBM, SHARP, EG-3003
Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43
4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

Dortmund

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität
und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg



Vertriebsgesellschaft für
Elektronik und Bauteile mbH
Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
Telefon (02 03) 59 56 96/59 33 11
Telex 85 51 193 elur

KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG

DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER

4100 Duisburg-Neudorf, Grabenstr. 90,
Tel. 37 21 28, Telex 08 55 531

Essen



Seit über 50 Jahren führend:
Bausätze, elektronische Bauteile
und Meßgeräte von
Radio-Fern Elektronik GmbH
Kettwiger Straße 56 (City)
Telefon 02 01/2 03 91

Schlegel-Electronic

Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
☎ 02 01 - 23 62 20

Skerka

Gänsemarkt 44-48
4300 Essen

Frankfurt



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



Fa. Algeier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze



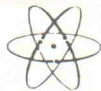
Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1-3

A. KARDAGZ — electronic

Electronic-Fachgeschäft
Standorthändler für:
Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,
Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (02 09) 251 65

Giessen

AUDIO
VIDEO



ELEKTRONIK

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



Grünberger Straße 10 · 6300 Gießen
Telefon (06 41) 3 18 83

Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

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

Hagen



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. 051 51/2 11 22

Hamm



electronic

4700 Hamm 1, Werler Str. 61 — Zentrale
Telefon 0 23 81/1 21 12



electronic

4700 Hamm 1, Oststr. 54
Telefon 0 23 81/2 58 80

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3—5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20 Tel. 0 71 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Hirschau

**CONRAD
ELECTRONIC**

Hauptverwaltung und Versand
8452 Hirschau • Tel. 09622/19111
Telex 6 31 205

Deutschlands größter
Elektronik-Versender

Filialen

1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 0 30/2 61 70 59
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg · Leonhardstraße 3 · Tel. 09 11/26 32 80

Kaiserslautern



fuchs elektronik gmbh

bau und vertrieb elektronischer geräte
vertrieb elektronischer bauelemente
groß- und einzelhandel
altenwoogstr. 31, tel. 444 69

HRK-Elektronik

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

Kaufbeuren



JANTSCH-Electronic

8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
gunstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic-3000
SB-Electronic-Markt

für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8—12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör

2x in Köln **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.

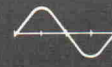
5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231473

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. 068 81/2662
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,
Meßgeräte, Lichtorgeln, 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 02841/22704



Münchberg

Katalog-Gutschein

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

SCHUBERTH
electronic-Versand

8660 Münchberg, Postfach 260
Wiederverkäufer Händlerliste
schriftlich anfordern.

München



RADIO-RIM GmbH

Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/557221
Telex 529 166 rarim-d
Alles aus einem Haus

Münster

Elektronikladen

Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (02 51) 79 51 25

Neumünster

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)

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

Frank von Thun

HiFi-Lautsprecher, Datenträger

Johannisstr. 8, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27 ☉
Ladengeschäft ab 16.30 Uhr

MC: C15 FE ab 10 St. je 1,90, C60 CRO₂ ab 10 St. je 2,70



Nidda

Hobby Elektronik Nidda
Raun 21, Tel. 060 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 Nürnberg 80
telefon 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 Sternstraße 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorbau, Fachbücher

Offenbach

rail-elektronic gmbh

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

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg
04 41 — 159 42

Osnabrück

Heinicke-electronic

Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderstr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Siegburg



E. NEUMERKEL ELEKTRONIK

Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

Singen

Firma Radio Schellhammer GmbH
7700 Singen · Freibühlstraße 21—23
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620
Abt. 4 Hobby-Elektronik

Stuttgart

Art Elektronik OHG

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

Waldeck-Frankenberg

SCHiBA-electronic

Landesstr. 1, Adolf-Müller-Str. 2—4
3559 Lichtenfels/Hess. 1, Ortsteil Sachsenberg
Ihr Elektronik-Fachhändler im Ederbergland.
Tel.: 0 64 54/8 97

Worms

electronic
Bauelemente-
Groß- und
Einzel-Handel
Renzstr. 39
Telef.: 06241/27867
Worms

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel

ELECTRONIC W. PFEIFFER
LUZERNERSTRASSE 122
4056 BASEL
Tel. (061) 43 80 46

Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker!

ELECTRONIC-SHOP

M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (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

Genève



ELECTRONIC CENTER

1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 428 546

Luzern

Hunziker Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (0 41) 22 28 28, Telex 72 440 hunel
Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

Luzern

albert gut

modellbau — electronic

041-36 25 07

flug-, schiff- und automodelle
elektronische bauelemente — bauteile

ALBERT GUT — HUNZBERGSTRASSE 1 — CH-6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK

U. Skorpil

4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (065) 22 41 11

Thun



Elektronik-Bauteile

Rolf Dreyer

3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (033) 22 61 88

FES

Funk + Elektronik

3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (033) 37 70 30/45 14 10

Wallisellen**MÜLEK** ... alles für**Modellbau + Elektronik**

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00–20.00 Uhr

Zürich

**ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK**

Seilergraben 53
Telefon 01/47 75 33

8025 Zürich 1
Telex 55 640



**ZEV
ELECTRONIC AG**

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

Ihre Kontaktadresse
für elrad Schweiz:

ELECTRONIC SERVICE

Schaffhauserstrasse 146
CH-8302 KLOTEN
Tel. 01/814 12 18

elrad • SOFTWARE • SOFTWARE

Komplett-Software von elrad-Software

Fast alle elrad-Programme bestehen aus einer Programmkassette oder Diskette und einem ausführlichen Handbuch in deutscher Sprache. Dieses Handbuch enthält u.a. die Beschreibung der Methoden, Programmbeschreibung, Auflistung der Programme und Muster einer Programmausführung.

elrad-Programmbibliothek Nr. 1

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u.a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinsseszinsen, der Computer als Hellscher.

Komplett-Preis 19,80 DM
Programmkassette allein 14,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein 8,80 DM

elrad-Programmbibliothek Nr. 2

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 BASIC-Programme, u.a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Poet.

Komplett-Preis 19,80 DM
Programmkassette allein 14,80 DM
Handbuch (69 Seiten) allein 8,80 DM

Menüplanung

(für cbm, 32 KB)

Dieses Programm gestattet die Planung einer Mahlzeit im Dialog mit dem Computer. Sie geben die Bestandteile der Mahlzeit und die Mengen ein, das Pro-

gramm berechnet den Gehalt an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten, Vitaminen, Mineralstoffen sowie den Energiegehalt. So können Sie schrittweise Ihre Mahlzeit zusammenstellen, bis die gewünschten Werte erreicht sind. Das Programm enthält Nährwertinformationen für mehr als 300 Lebensmittel und kann Ihnen z.B. auch eine Liste von Lebensmitteln ausgeben, die arm bzw. reich an einem bestimmten Nährstoff sind. Wahlweise Druckausgabe. Viele weitere Möglichkeiten.

Wahlweise auf Diskette oder Kassette.

Komplett-Preis 92,50 DM
Handbuch allein 24,80 DM

RHINO

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001 und TRS-80 Level II)

Sind Sie des Computer-Spiele-Allerleis müde? Dann kommen Sie mit uns auf eine Safari nach Afrika. Hier warten schon lustige Rhinocerose auf Sie. Suchen Sie eine Strategie, ihnen zu entkommen, ehe Sie zertrampelt werden. Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.

Komplett-Preis 19,80 DM
Programmkassette allein 16,80 DM
Handbuch (20 Seiten) allein 5,80 DM

Analog-Uhr/Digital-Uhr

(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

Analog-Uhr: Ein rundes Zifferblatt mit Minuten und Stundenzeiger und einer Sekundenanzeige füllt den Bildschirm. Alles in Graphik mit doppelter Auflösung. Zusätzlich wird noch die Zeit in digitaler Anzeige eingeblendet. Digital-Uhr: Eine 6ziffrige Digitaluhr mit 40 mm hohen Ziffern gibt die sekundengenaue Zeit an.

Komplett-Preis 19,80 DM
Programmkassette allein 15,80 DM
Handbuch (58 Seiten) allein 7,80 DM

Morse-Tutor

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)

Übungsprogramm für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrecorders. Das Programm bietet mehrere Möglichkeiten, u.a.:

- Der Computer gibt (natürlich akustisch ein Zeichen aus, das man erkennen muß.
- Sie geben auf der Tastatur ein oder mehrere Zeichen ein (oder fortlaufende Texte), die der Computer in den Morse-Code umsetzt und ausgibt.
- Sie geben über eine Taste der Tastatur Morse-Zeichen ein und können mit Hilfe des Computers prüfen, ob sie richtig „gegeben“ haben.

Komplett-Preis 24,80 DM
Programmkassette allein 19,80 DM
Handbuch (26 Seiten) allein 7,80 DM

PACK/UNPACK

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten, die in gepackter Form im oberen Teil des Arbeitsspeichers stehen. Die Daten werden in gepackter Form auf eine Magnetkassette gespeichert. Ideal für Programme, die wegen umfangreicher numerischer Daten bisher keinen Platz im Speicher hatten.

Komplett-Preis 19,80 DM
Programmkassette allein 15,80 DM
Handbuch allein 7,80 DM

Sortier-Programme

(für PET 2001, cbm 3001)

BASIC-Unterprogramme für 7 verschiedene Sortiermethoden, jeweils in Versionen für numerische und String-

Daten. U.a. Ripple-Sort, Bubble-Sort, Shell-Sort, Quick-Sort. Alle Methoden werden im Handbuch ausführlich beschrieben. Es werden Angaben gemacht über Einsatzmöglichkeiten und Ausführungszeiten.

Komplett-Preis 24,80 DM
Programmkassette allein 14,80 DM
Handbuch allein 12,80 DM

Interaktive Graphik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Eine Sammlung von graphischen Programmen, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Interaktive Graphik' beschrieben wurden. Enthält u.a.: Zählender Roboter, fahrende Lok, Breakthrough (Reaktionsspiel), Rangierbahnhof (Intelligenzspiel).

Programmkassette 8,80 DM

Numerische Mathematik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

17 Programme, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Numerische Mathematik' beschrieben wurden. U.a. Interpolationen, Kurvenanpassungen, Quadraturen, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Lösung von Differentialgleichungen.

3 Kassetten 38,80 DM
Diskette für 38,80 DM
Floppy Disk cbm 3040 38,80 DM

Bitte geben Sie bei Bestellung den Rechner-Typ an.

Unser Angebot wird ständig erweitert.

Mit Erscheinen dieser Software-Anzeige verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

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

Elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

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

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste gratis: **DIGIT**, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.

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

Wundersack mit über fünfhundert Elektronik-Bauteilen nur DM 19,80 + Porto per NN. Bei Nichtgefallen eine Woche Rückgaberecht. Siegfried Lang, Postfach 1406, 7150 Backnang, Tel. 07191/61581.

LAUFEND PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUF LAGER!!! Preisliste gegen DM 1,50 anfordern! Es lohnt sich! Hobby-Elektronik-Versand, Waltraut Bäcker, Postfach 1325, 5568 Daun.

MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör Oscilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 02234/84440.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

LAUTSPRECHER-CHASSIS (AUDAX, CELESTION, WHD MULTICEL, GOODMAN, USW.) ZUM SUPERPREIS! JEDER BOXENBAUER SOLLTE DIESEN KATALOG MIT VIELEN BAUVORSCHLÄGEN HABEN! (1,60 IN BRIEFM.). LSV SICKLINGER, LORETTOWEG 1, 8391 THYRNAU.

Drahtlose Telefone ab DM 281,— Telefon mit 16 Rufn. Speicher DM 221,— Telefonzubehör Funkgeräte Empfänger Anrufbeantw. Katalog DM 3,— in Briefm. Fa. Voss, Tannenallee 12, 5100 Aachen, Ruf 02408/3306.

KKSL Lautsprecher (EV, Celestion, Dynaudio, Visaton, Audax), **PA- u. Lichtanlagenverleih, Elektr. Bauteile.** Frankfurter Str. 51, 6080 Groß-Gerau, Tel. 061 52/3 96 15.

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.

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.: 05 11/71 66 16.

LAUTSPRECHERZEITUNG Bauvorschläge & Know-How gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

Wir erstellen für Sie einen **Positivfilm im Maßstab 1:1 f. die Platinenfertigung** v. Ihren 4:1 od. 2:1 Vorlagen DM 0,05 p/cm² **Film Layout** z.B. 100 x 160 mm **DM 8,00 + MwSt.** Aus **Zeichnungen** DM 0,03 p/cm² z.B. 100 x 160 mm **DM 4,80 + MwSt.** Vers. p. Nachnahme nicht unter DM 10,00. Fa. R. Daab, Pf. 100144, 5628 Heiligenhaus, Telefon 06096.

IHR TRAUM! Selbständig mit eigenem Elektronik-Shop! Wir helfen Ihnen! Informieren Sie sich. Lißner, PF 41 0252, 4600 Dortmund 41.

Bauteile — Meßgeräte — Orgelbausätze. Katalog kostenlos. Hobby-Elektronik, Brückenstr. 14, 5500 Trier.

ACHTUNG BOXENBAUER!!! Langfaserige Naturwolle, 1 kg (80L) 19,90 DM; Profil-Kabel 2x2,5/4 mm², 1,70/2,90 DM. Liste gegen Freiumschlag. Horst Eshes, Schulstr. 9e, 5561 Hontheim.

Verk. **COLOUR-GENIE** + 32K + Software. Telefon 0221/68 20 12.

ZX81 STEUERKNÜPPEL + SOFTWARE. LISTE GEGEN FREIUMSCHLAG. HANS LÜTTIG, WILHELM-SCHMIDT-STR. 9, 4600 DORTMUND 30.

COMMODORE 64 SOFTWARE TAUSCH UND VERKAUF. INFO KOSTENLOS ANFORDERN. T. RIEGER, EUSKIRCHENSTR. 21, 4300 ESSEN 1.

ZX-81 SOFTW., 1K:U-Boot + Life + Musik + Golf + Datum + Meteor + Nimm,Cass.15DM, List.(ohne. Life u. Musik) 10DM! 16K-Cass: Pac-Man 20DM, Centipedes 20DM, Schach 30DM (jewe. MCI); Ufo-angriff + Schiffevers. + Enterprise + Masterm. + Hangman + Mondlandung 20DM; alles m. Do-ku. Bestellung: NN (+ 3,20) od. Vorkasse. G. Bittmann, W. Bergengrünstr. 10, 8262 Altötting.

PLATINEN-HERSTELLUNG nach Layout oder Skizze: Ein- und doppelseitig, billig! 09328/76 38.

SUCHE ELRAD-HEFTE 6/78, 8/78, 9/78, 12/79 sowie 8/81. Tel. 09274/614.

Platinen nach Vorlage ab 0,06 DM/cm² (ungebohrt), gebohrt 0,07 DM. PLS, Postf. 1404, 8017 Ebersberg.

CRUMAR DS 2 Digital-Synthesizer, 2xVCO, 2xLFO, 2xADSR, VCF, VCA, NOISE, **Poly-Section**; 4 Jahre alt, voll funktionsfähig, VB DM 1500; Tel.: 06761/68 59, ab 18 Uhr.

SUCHE ELRAD ab 80. TEL. 030/6122264 öfter prob.

Heathkit Labor Schreiber IR-18M 1—10mV 600 DM. Pioneer Weiche SF700 + 2St. Onkyo-PA 913 1500 DM. W + G Tieftongen. 0,1—1000 Hz TTG 14 250 DM W + G Tongen. 20—20 kHz 250 DM Service Manuals HP140/175/1781/1750 Tektr. 422/453/3L5 Teac 2300 — 3300 Philips PM 3230 Jecklin Lautsprbuck 45 DM. Baupl. Röhren Verst. für Elstaten 030/619350.

ZX81 SELBSTBAU PLAT-PLAN-BESCHR. SOUND-BOX 30,— 16K 27,— 64K 53,— PIO 25,— TASTPIEP 9,— EPROM-LESEG. + SOFTW 13,— INTERF + 4 KANAL 220V ANST. 40,—. BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

VERK. JUNIOR-COMP. 3K GEHÄUSE, NETZTEIL, 3 BÜCHER. BILLIG. MOLTKESTR. 47, 5180 ESCHWEILER, TEL. 02403/226 49.

ACHTUNG VERKAUFE 1 YEN CX 1000 Synthesizer, VB 400 DM, 1 J. alt. 0271/370684 ab 19 Uhr.

Software für Platinenentwurf, -änderung & -ausgabe mit einem DA/PC! Schnell & komfortabel, jedes Format bis 210 x 160 mm. Kostenl., unverb. **Info anfordern** bei: T. Wolf, Oberfeldweg 11, 8400 Regensburg, ☎ 0941/32906, Kennwort 'elrad'.

ACHTUNG ZX81 ZUBEHÖR SELBSTBAU PLAN BESCHRBG. PLATINE: 16K-EINBAU 27,— DTO. AUFSTECKEN 39,— 64K 53,— SOUND-BOX 30,— PIO 25,— INFO RÜCKUMSCHLAG. BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

CCD-Phaser (elrad 6/78), kpl. Bausatz einschl. bedr. Gehäuse (ohne Bohrungen), für 59,95 DM (incl. MwSt.) günstig abzugeben! Chiffre-Nr.: 830901.

ZX81 16K, PROG. LISTINGS(49) + SPACE Inverters etc. 310,— DM, einzelne **Software Kass.** 30 Spiele Graphik 20,— DM. Tel. (ab 17 Uhr) 02771/32671.

VC-20 SOFTWARE ZU SPITZENPREISEN! SPIELE UND UTILITIES ab 2 DM,—!! ADVENTURES UND ACTIONGAMES!!!! **INFOS KOSTENLOS! POST-LAGERKARTE** 024704B, 4100 Duisburg 14!!!! **ÜBER 100 PROGRAMME!!!**

16K-ZX81 mit umfangreichem Zubehör. Info bei Stefan Reinsner, Telefon 0221/513487.

ZX-81-Super MC-PGM u.v.a.: Cass-Break (Broken alle Cass.) Hochaufl. Graph. DOC (macht def. Cass. lesbar) Ladenamenerk, Frequenzm. nur Softw.-Info geg. Rückporto: Schramm, 3-Torstr. 54, 8100 Garmisch-P.

MIT DIESEM SPECTRUM-KOPIERPROGRAMM KÖNNEN SIE PER TASTENDRUCK AUS EINER SCHLECHTEN KOPIE WIEDER EIN ORIGINAL MACHEN. SIE BRAUCHEN SICH NICHT UM STARTADRESSE UND LÄNGE ZU KÜMMERN. ALLES GEHT AUTOMATISCH. SOFORTIGE LIEFERUNG GEGEN 18 DM auf PSCHOK 293206-431 PSCHA ESSEN ODER PER NACHNAHME DURCH DIPL.-ING. D. KRAUS, HEKTORSTR. 31, 4300 ESSEN 1, TEL. 0201/422354.

PLATINEN nach Film o. pausfähigem Layout aus Zeitschr. Pertinax 4,5 Pf/cm² Epoxid 6 Pf/cm² incl. Bohrungen 0,8 o. 1,0 mm. J. Pressel, Sachsenweg 6, 7050 Waiblingen.

Verk. **TASTATURBAUSATZ** für ZX81. 0911/42 29 19.

Elbot-Mechanikbausatz (elrad 3/80), einschl. Sensoren, jedoch ohne Gleitrollen, für 69,80 DM (incl. MwSt.) günstig abzugeben! Chiffre-Nr.: 830902.

SINCLAIR ZX81 + 64K RAM f. 400,— DM ZU VERK. TEL. 0641/3062118 o. 06407/1673.

KEYBOARD f. ZX81/SPECTRUM/COBOLD: 42 Tasten m. transp. Acrylkappen: 98,—, Zehnerblock: 25,—, Metallgehäuse: 28,—. Tel. 09382/76 38.

ZX81 Schach & -uhr 25,—; **TI-58C** 139,—; **PC1003** 79,— Mathe-Modul 98,— **Eltect-Tastatur PAT-09** 649,—; Schanze, Kopenhagen 4, 3508 Melsungen.

Bordcomputer ZT4: Momentan- u. Durchschnittsverbrauch 1/100 km, gefahrene km, km/h, Zeit DM 180,—. **Tempomat ZT10:** hält die Geschwindigkeit durch Knopfdruck auf 1 km/h konstant DM 230,—, incl. aller Teile für den problemlosen Selbstbau. R. Höhne, Nogatstr. 30, 1000 Berlin 44, Tel. 030/6253894.

FOLIEN- UND PLATINENHERSTELLUNG nach Ihrer Vorlage, auch einzeln, schnell, sauber und preiswert! Ab 4,8 Pf/cm². Tel. 02862/1867.

ACHTUNG MÄRKLINFREUNDE!! LANGSAMES ANFAHREN UND RUCKFREIES UMSCHALTEN (V/R) DURCH EINBAU EINER KLEINEN ZUSATZ-SCHALTUNG. PASSEND FÜR JEDE WECHSELSTROMLOK. BAUSATZ UND AUSF. BAUPLAN FÜR NUR DM 30,— PER NN ODER VK BEI JANN DIERS, PF. 1263, 2902 RASTEDE.

Wir suchen erfahrene Elektroniker zum Bestücken von Baugruppen. Tel. 06198/1792.

VON HOBBYBASTLER: NETZGERÄTE ALS BAUSATZ! FÜR ANFÄNGER, DA GUT BEBILDERT ANLEITUNG DATEN: 0—30 VOLT, 0,1—4 AMPERE (GROB UND FEINREGELUNG) EBENSO FESTSPANNUNGSNETZTEILE VON 1 UND 2 AMPERE! AUCH ALS ZWEITES FAHRPULV BEI EISENBÄHNEN GUT GEEIGNET! INFO GEGEN 80 PF. H. BRIXEL, SCHANBACHERSTR. 18, 7300 ESSLINGEN.

SPECTRUM/ZX81: Bankselektierbares CMOS-RAM, 256K in BASIC nutzbar, kein Programmverlust bei Stromausfall. EPROM-, PIO-, AD-, Relais- und Netzteil-Steckkarten, gepufferte Busplatinen, Gehäuse, Software: Tel. 09382/76 38.

Kunststoff-Biegegeräte für Gehäuse etc. ab DM 45,00. Haubold, Pf. 90, 6943 Birkenau.

COBOLD CPU-Platine, ohne ICs, zu verkaufen. Staven, Tel. 0431/20 46 93.

Elektr. Baut. Baus. Mikroproz. zu Superpreisen. Trans.gem. 10x BC182, 10x BC212, 5x BC237, 5x BC238, 5x BC239, 3x BC307, 8x BC308, 3x BC309, 3x BC547, 3x BC548, 1x BC549, 2x BC557, 2x BC558, insges. 60 Stck. Preis: DM 7,27. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12, Schnellversand.

ACHTUNG! WEGEN HOBBYAUFGABE JEDE MENGE HALBLEITER, KLEINTEILE UND GERÄTE AUCH FÜR NICHT-ELEKTRONIKER, Z. B. AUTOMAT. AQUARIUMBELEUCHT., ELEKTR. GONG USW. LISTE KOSTENLOS VON ERWIN SAUS, HEDWIGSTR. 1A, 5160 DÜREN 8.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Umfangr. Liste gegen DM 1,20 in Briefmarken. H. Kriedel, Postfach 131633, 5600 Wuppertal 1.

★★★★ **1a FOTOBESCHICHTETES PLATINEN-MATERIAL** ★★ 1,5 mm Epoxid und Pertinax mit 35 µm Kupfer, fotobeschichtet mit Lichtschutzfolie zu **SUPERPREISEN**, z. B.: 100x160 mm Epoxid: DM 2,90, Pertin: DM 1,50 ★★ **RINGKERNFAZOS** und **KLEINTRAFOS** ★★ **LISTE anfordern** bei **SCHNEIDER-ELECTRONIC**, Postf. 1140, 6149 Fürth, Tel.: 06253/3606 ★★★★★★

★★★ **VC-20 Besitzer! Achtung!** ★★★ Tolle Modulprogramme. Info gegen 80 Pf in Briefmarken bei B. Dau, Harbark Weg 29, 3330 Helmstedt, Tel. 05351/2505 ab 17 Uhr.

★★★ **VC-20-Software** ★★★ z.B. Big Screen bringt nutzbaren Bildschirm von 22 x 23 auf 25 x 30 Zeilen (750 Punkte) dadurch Super-Grafik möglich. Progr.tausf. Anlgt. + Demo-Action-Spiel **25 DM**, Info 0,80 Porto. ★ G. Genech, Derner Str. 363, D-4600 Dortmund 14 ★

JOKER HiFi-SPEAKERS DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

Alles zum Selbstbau hochwertiger HiFi-Boxen, über 200 Chassis + 80 Bausätze führender Hersteller, Zubehör, Tips und Hinweise in unserem neuen, umfangreichen KATALOG. 10-DM-Schein o. 14,40 Nachn. wird ab 300,— DM vergütet!

Postf. 80 09 65, Sedanstr. 32, 8000 München 80
Tel. 089/4 48 02 64

Anrufbeantworter mit Fernabfrage*

DM 658,— incl.

* Exportgerät ohne FTZ-Nr. der Betriebs ist in der BRD sowie West-Berlin nicht erlaubt.

Prospekt gegen Anfrage
Fachhändlerangebot nur gegen Gewerbe-
nachweis.

Neutraler Versand per Nachnahme zuzügl.
Versandkosten.

Mattern-Elektronik
Waldhornstr. 26, 8034 Germering

Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24 x 50 cm 3,—
rot, grün, blau, orange transparent 4,50
für LED 30 x 30 cm je Stück 8,50
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm 15,—
6 mm dick farblos, 50 x 40 cm 12,—
Rauchglas 3 mm dick, 50 x 60 cm 12,—
Rauchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm 20,—
Rauchglas oder farblos Reste 3-4,—
5 und 8 mm dick Plexiglas-Kleber Acrifix 92 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 3251, 1000 Berlin 30
Telefon (030) 861 55 00
Kein Ladenverkauf

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

profil electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel. 0822/3021

*** HAMEG-OSCILLOSCOPES ***
HM 103-1 1 x 10 MHz: 2 mV
HM 203-4 2 x 20 MHz: 2 mV
HM 204-1 2 x 20 MHz: 2 mV
HM 705-1 2 x 70 MHz: 2 mV

*** TRIO-OSCILLOSCOPES ***
CS 1830 2 x 30 MHz: 2 mV
CS 2070 4 x 70 MHz: 1 mV
CS 2100 4 x 100 MHz: 1 mV

Keine Versandkosten!
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

KOX ELECTRONIC
Pl. 50 1528
5000 Köln 50, Tel. (0221) 35 39 55

KLEINANZEIGEN KLEINANZEIGEN

Professionelle Software für Hand-Held-Computer (EPSON, HP, SHARP) gesucht. MICRO-COMPUTER GMBH, Karlstr. 17d, 4018 Langenfeld.

SUCHE OSZILLOSKOP BIS DM 300,— (einfache Ausführung) u. **Elrad-Bausätze ü. Spektr.-Analyser, akt. Frequenzw.** auch unvollst. T. 06771/1471.

ZX-81 ZX-81 ZX-81 ZX-81 ZX-81
„40 1K Programme für den ZX-81“
Software-Cassette

Spiele (Hockenheim...), Nützliches (Minicalc...), Grafik (Sunny...); kein 16K-RAM notwendig; nur DM 29,—; Info gratis.

Sunsoft ★ Postfach 1364/r ★ D-8202 Bad Aibling.

Preishit: Digitalmultimeter, neu jetzt bis 20 A nur 99,— — **Helium Neon Laser nur 289,—**. **Alarmanlagen** zu Knüllerpreisen, sof. **Gratisliste** anfordern — Nur f. unsere Ausl. u. Exportkunden, o. FTZ-Nr., Verwendung i. d. BRD u. W-Berlin verboten. **Weltempfänger, Scanner, drahtl. Telefone (ab 258,—)**. Großkatalog gegen 2,50 in Briefmarken anfordern. U. Papenfuss, Imp. u. Vers., Abt. L, 6108 Weiterstadt.

Suche dringend Schaltplan von Steintron S 70R oder jetzige Adresse der Fa. STEINTRON Elektronik (ehemals in Hamburg). A. Helm, Duissernplatz 1, 4100 Duisburg 1.

Achtung Bastler über 500 Elektronikbauteile, nur 19,00 DM + Porto per NN. 1 Woche Rückgaberecht. **Elektronik-Katalog** liegt bei! Andreas Grüner, Postf. 72 01 50, 8500 Nürnberg 72.

CMOS-Computer für 1000 Anwendungen — Z80-kompatibel, Stromverbrauch unter 25 mA — 48 I/O-Leitungen, 5 Interrupts, 3 Timmer-ECB-Bus-Anschluß, großes Lochrasterfeld — Platine ab 49,— Bausatz ab 149,—. Gratisinfo gegen Freimschlag anfordern bei J. C. Lotter, Postf. 11 06 22, 6100 Darmstadt.

PREISWERTE GRAPHIK FÜR ZX81 ab 55,— DM hochauflösend, pass. + mit in das Gehäuse. INFO: D. LUDA, Staudingerstr. 65, 8000 München/Perlach 83.

HAMEG 412/1976, ÜBERHOLUNGSBEDÜRFTIG, BILLIG WEGEN NEUKAUF. TEL. 0228/34 37 41.

„Hallo Hobbyisten!“ Über 200 Bausätze, quer durch die Elektronik, zu sagenhaften Preisen, warten auf Sie. Fordern Sie unseren Katalog an, Sie werden begeistert sein. Bitte legen Sie 4,80 DM in Briefm. bei. R. KÄMPER Elektronik-Versand, Postfach 1350, 6057 Dietzenbach.

ELEKTRONIKER REPARIERT BAUSÄTZE UND GERÄTE AUS ALLEN ELEKTRONIKZEITSCHRIFTEN. TELEFON 024 21/8 67 14.

EXTRA jetzt am kiosk
peja

999 electronic bauteile zum Kennenlernpreis DM 39,90

(Widerst., Metallschicht-Meßwiderst., Dioden, Z-Dioden, Transistoren, ICs, Kondens., Elkos, Dreh- und Schiebepotis, Trimmer, Spulen, LEDs und vieles mehr)

Je Besteller eine Lieferung, solange Vorrat reicht!

Vorauszahlung Postscheckkonto München Nr. 535 16-802 per Scheck oder Nachnahme + 3,70 Gebühr.

Neue Kataloge! (Auslieferung ab Okt. '83)

Schutzgebühr DM 12,—,
Absender nicht vergessen!

Shoptechnik-Produktion Löffler electronic

Postfach 90 · 8353 Osterhofen
Tel. 0 99 32/25 01

elrad 11/83 Anzeigenschluß am 19. 9. 83

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München	71	KOX, Köln	99
ADATRONIK, Geretsried	71	Kühn, Bösel	70
albs-Alltronic, Mühlacker	93		
AMDEK, Norderstedt	5	Liebherr, Osterhofen	87, 99
A/S-Beschallungstechnik, Schwerte	60	LOGITEK, Berlin	87
Audax Audio Projekt, Stuttgart	15	LSV, Hamburg	92
becker, Münster	35	MAGNETRONIK, München	70
Bendler, Bad Schwartau	99	MARFLOW, Hannover	57
BHK ELEKTRONIK, Darmstadt	87	mathes, Steinfurt	58
Boll, Hamburg	17	Mattern, Germering	99
Bremer Elektronik Versand, Bremen	92	Medinger, Bonn	83
BSAB, Geldern	17	merkur, Berlin	22
BTB, Nürnberg	70	Meyer, Baden-Baden	93
Burmeister, Herford	25	Michaelis, Duderstadt	39
		Microprop, Lemgo	39
CE Computer-Elektronik, Schwerte	58	MONACOR, Bremen	85
CE Computer Systeme, Krefeld	60	Müller, Sternwede	13
Celestion, Pirmasens	17	MULTIPLEX Modelltechnik, Niefern	39
Conrad, Hirschau	37		
CTH, Friedberg	71	neumann, Viernheim	37
Damde, Saarlouis	25	Oberhage, Starnberg	71
Data Becker, Düsseldorf	59	Orbid Sound, Balingen	19
Diesselhorst, Minden	83		
Doepfer, München	99	profil, Burgau	99
Drobel, Schwerte	70	profisoft, Osnabrück	23
		Proraum, Bad Oeynhausen	71
		Prosoft, Koblenz	58
Eberhardt, Heilbronn	37		
EDICTA, Weiburg	93		
Ehring, Duisburg	88, 89, 90, 91		
ELECTRONIC CENTRUM, Burladingen	83		
ELKA, Bremen	79		
Fitzner, Berlin	99	Salhöfer, Kulmbach	73
Frech-Verlag, Stuttgart	85	Sandri, Aachen	83
Fricke, Oldenburg	92	Sanyo, München	19
		Scriptum, HiFi-Lautsprecher, Recklinghausen	104
Günster, Boden	70	Seidel, Minden	92
		SEL, Pforzheim	15
HAPE, Rheinfelden	93	Semitronix, Markt Igensdorf	85
Heitkampfer, Breckerfeld	79	Siefer, Bad Hersfeld	70
hirschberg, Iserlohn	58	SIMPROP, Harsewinkel	35
Hobby-Elektronik '83, Stuttgart	43		
Höttsch, Herbrechtingen	73	Schneider, Dortmund	92
Hubert, Bochum	25	Schröder, Waldshut-Tiengen	92
Hütter, Nürnberg	79		
IBS, Bielefeld	15	Straub, Stuttgart	71
IEM, Welden	9	Strie, Schwaförden	21
irv, Osterholz-Scharmbeck	87		
Isert, Eiterfeld	70	Tennert, Weinstadt	87
ISF, Bremen	92	THOMA, Bad Krozingen	70, 87
Joker electronic, Hövelhof	92	U + B Elektronik, Mönchengladbach	87
Joker HiFi, München	99		
		Vieweg-Verlag, Wiesbaden	60
Kaiser, Cuxhaven	87	VISATON, Haan	13
klein aber fein, Duisburg	83		
Köster, Göppingen	87	WERSI, Halsenbach	73
KOHL, Hagen	8	Zoni, Bühl	92

ELECTRONIC-HOBBY-SHOP

Meßgeräte - Bauteile - Bausätze - electr. Spiele - Uhren - Lampen - Batterien u. weitere Artikel.

BATT. MIGNON aufladbar 500 mA ... 2,90
ab 100 Stck. ... 2,50

Versand p. NN. Ab DM 100,— frei

Katalog geg. DM 5,— in Briefm. oder Postsch.
Hmbg. 4678 42-203 (wird bei Kauf vergütet)

OTTO BENDLER ELECTRONIC-SHOP
2407 BAD SCHWARTAU - POSTFACH 11 37
MARKTWEITE 5 - TEL. 04 51/28 27 49

SYNTHESIZER-BAUSÄTZE

analog (CEM-ICs): polyphon, computergesteuert, speicherbar, mit Sequencer, Rhythmusprogrammierung, Composer etc.
digital: mit Naturklangspeicher, digitaler Synthese (Fourier, FM) in Verb. mit Personalcomputer
Info kostenlos gegen Rückporto

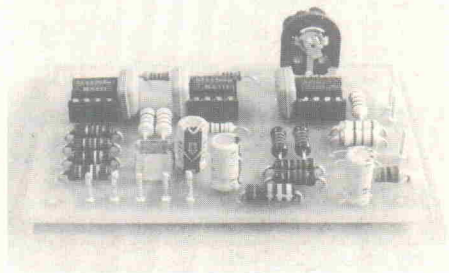
DIPL. PHYS.D.DOEPPER
MUSIKELEKTRONIK

Merianstr. 25, 8 München 19
Tel. 089/15 64 32

Bauanleitungen

Symmetrischer Mikrofonverstärker

Dieser vielseitige kleine Vorverstärker kann manche Aufgabe im NF-Bereich erfüllen. Eine der interessanteren Anwendungen ist der Einsatz als symmetrischer Mikrofonvorverstärker.



Polyphone Orgel mit Sensor-Tastatur

Mit zwei Oktaven Tonumfang, Lautsprecher-ausgang und zwei Registern ausgestattet, kann diese polyphone Orgel sowohl mit Batterien als auch durch ein Steckernetzteil betrieben werden.

Spieltechnik digital:

Fliegenklatsche

Inzwischen weiß wohl jeder, daß auch Fliegen eine wichtige ökologische Funktion haben. Lassen Sie die Viecher leben, gehen Sie mit unserer Schaltung auf Fliegenjagd.

Modellbau:

Glühkerzenregelung für Modellmotoren

Mit dieser echten *Regelung* der Glühkerzen-Temperatur erreichen Sie einen leichten und problemlosen Start der Kraftmaschine im Boot-, Flugzeug- oder Auto-Modell.

Computing Today

TRS-80-Bit # 10

Programme retten

Es ist ärgerlich, wenn ein BASIC-Programm sich totläuft oder durch ein Versehen in die 'Versenkung' gerät und nicht wieder gestartet oder zumindest gelistet werden kann.

In vielen Fällen ist 'Rettung' möglich; das TRS-80-Bit # 10 beschreibt die erforderlichen 'Erste-Hilfe'-Maßnahmen.

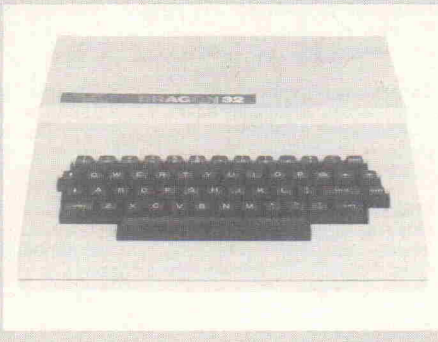
ZX-Bit # 27

Invers-Modul für den ZX 81

Die standardmäßige Darstellung des ZX 81 auf dem Bildschirm — schwarze Zeichen auf weißem Untergrund — ermüdet die Augen. Für gewisse Programme ließen sich auch durch eine inverse Darstellung oder eine Umschaltmöglichkeit ganz neue Effekte erzielen. Eine passende Schaltung, das 'Invers-Modul', beschreibt elrad in der nächsten Ausgabe.

Bunt, schnell und musikalisch: DRAGON 32

Moderne Technik hinter solidem Gehäuse: Prozessor 6809E, ein leistungsfähiger Microsoft Color BASIC-Interpreter und eine Speicherkapazität von 32 KByte — der Dragon 32. Dieser Mikrocomputer in der Preisklasse unter DM 2000,— hat den britischen Markt im Sturm erobert. Was ihn so erfolgreich macht, beschreibt der elrad-Bericht in der nächsten Ausgabe.



elrad-Reports

Hobbyelektronik und Mechanik

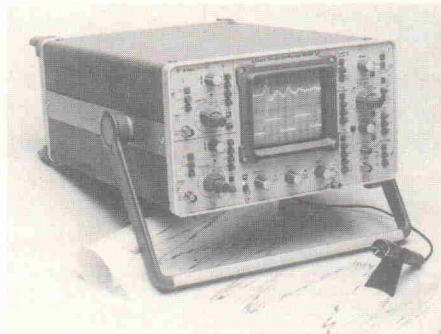
Da hat man sich so ein fortschrittliches Hobby ausgesucht, aber ganz ohne Mechanik kommt die Elektronik nicht aus. Bohren, feilen, sägen, schleifen usw. sind teils notwendige, teils zweckmäßige Bearbeitungsverfahren. Die Hersteller von 'Heimwerkerbedarf' haben auf der Suche nach neuen Märkten die Hobbyelektronik entdeckt.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 10/83 erscheint am 27. 9. 1983

Oszilloskope bis DM 2000,—

Statt: Wie funktioniert's? Diesmal: Was kann man alles damit machen? Und dazu eine Übersicht dessen, was der Markt an preiswerten Oszilloskopen bietet.



Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (0511) 535 20
Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

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

Redaktion: Peter Röbbke, Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler,
Disposition: G. Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste 5 vom 1. Januar 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung,

Abonnementsverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH

Postfach 27 46

3000 Hannover 1

Ruf (0511) 535 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber

Satz und Druck:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1

Ruf (0511) 717001

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 4,50, 6S 39,—, sfr 4,80

Jahresabonnement Inland 45,— DM inkl. MwSt. und

Versandkosten. Schweiz 62,— sfr inkl. Versandkosten.

Sonstige Länder 52,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07

D-6200 Wiesbaden

Ruf (06121) 266-0

Schweiz:

Vertretung für Redaktion, Anzeigen und Vertrieb:

Electronic Service

Schaffhauserstr. 146

CH-8302 Kloten

Tel. 01/8141282

Österreich:

Vertrieb:

Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.

A-5081 Salzburg-Anif

Niederalm 300, Telefon (06246) 3721, Telex 06-2759

Verantwortlich:

Anzeigenteil: Wolfgang Penseler, Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstitutes Dr.-Ing. Paul Christiani, 7750 Konstanz, bei.

Titelfoto:

Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von ____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 93 05-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

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

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

elrad-Leser-Service

Antwort

magazin für elektronik
elrad

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Antwort

magazin für elektronik
elrad

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

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

Abgesandt am

1983

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1983

zur Lieferung ab

Heft 1983

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



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

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



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

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

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



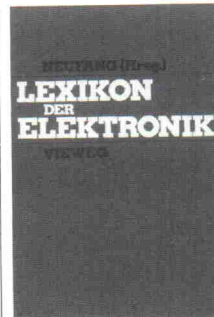
Personal Computer richtig eingesetzt
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. **DM 29,00**

In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung, Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwerterfassung, grafische Darstellungen, Arzneimitteluntersuchung u. a.) Applikationen von Personal Computern aus der Sicht des Anwenders beschrieben. Den Abschluß bilden eine tabellarische Übersicht von über 80 Personal Computer-Systemen mit ihren charakteristischen Daten und ein Lieferantenverzeichnis.



Hans H. Gloysteh
Mathematische Unterhaltungen und Spiele
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)
164 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme“. Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.



Soeben erschienen!
Otger Neufang (Hrsg.)
Lexikon der Elektronik
815 S., 676 Abb., 16,5 x 24 cm.
Subskriptionspreis
bis 31. 12. 1983 **DM 112,00**
Endgültiger Ladenpreis
ab 1. 1. 1984 **DM 148,00**

Das „Lexikon der Elektronik“ gliedert sich in vier Teile: den eigentlichen lexikographischen Teil mit über 9000 Begriffen; einen Teil mit etwa 8500 Abkürzungen englischsprachiger Begriffe wie JFET, MIS, Mosfet, EEPROM, RAM, ROM und Kunstworten wie FORTRAN, Transistor usw.; ein englisch-deutsches Wörterbuch, das alle im lexikographischen Teil behandelten Begriffe erfaßt; ein umfangreiches Literaturverzeichnis mit fast 4000 zitierten Büchern.



F. Kruttschnitt/W. Maier
Löttechnik in der Elektronik
144 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 29,80**

Dieses Buch ist eine Zusammenfassung der Kriterien für die modernen Löttechnik und soll dem Techniker und Anwender über die chemischen und thermischen Vorgänge während des Lötprozesses Hinweise und Anregungen geben.

Das Buch soll allen Benutzern behilflich sein, für den jeweiligen Lötprozeß die besten Voraussetzungen zu schaffen, um dabei durch Anwendung entsprechend konstruierter Werkzeuge und Geräte optimale Wirkungen zu erzielen.

Um einen möglichst großen Anwenderkreis anzusprechen, sind einige Passagen etwas ausführlicher gehalten. Die Experten wollen bitte Nachsicht üben, wenn unter Umständen Faktoren angesprochen werden, die normalerweise zum Grundwissen der Löttechnik gehören.



H. Schumny
Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1983.
Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen
294 Seiten mit 133 Bildern, 33 Tabellen, 40 Programmen und 400 Adressen, 1982. **DM 29,80**

Die vierte Ausgabe dieses Jahrbuchs enthält Beiträge über programmierbare Geräte, deren Einsatz, Programmierung und Weiterentwicklung. Es sind, erstmalig, die nicht programmierbaren Taschen- und Tischrechner unberücksichtigt geblieben. Der dadurch frei gewordene Platz wurde dem Fachteil und, vor allem, der Programmsammlung zugesprochen, so daß nun 22 Fachbeiträge und insgesamt etwa 40 gut dokumentierte Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen geboten werden.



AD-DA-Wandler — Bausteine der Datenerfassung
Grundlagen, Funktion, Applikationen, Technologien, Marktübersichten
290 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 48,00**

Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandler finden in vielfältigen Anwendungsbereichen wie Meßtechnik, Automobilelektronik, mikroprozessorgesteuerter Echtzeitmeßwerterfassung, im Peripheriebereich für Telekommunikationsanlagen und ähnlichem ihren Einsatz. Der Leser erhält einen umfassenden Überblick über die Grundbausteine der Datenerfassung, Eigenschaften von Wandlerbausteinen, Aufbau und Betrieb, Einsatz und Applikationen und Beispiele moderner Datenwandler-ICs. Den Abschluß bilden je ein Kapitel der technischen und wirtschaftlichen Trends mit dem aktuellen Angebot für AD-DA-Wandler, Marktübersichten, ein Autoren-, Hersteller- und Stichwortverzeichnis.



Lexikon der modernen Elektronik
232 S., 33 Abb., 1980. **DM 48,00**

Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software. Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche Abbildungen und eine Zusammen-

stellung der Begriffe runden den hohen Informationswert dieses bewährten Nachschlagewerks ab. Der Elektroniker im Beruf, als Student in der Ausbildung oder der Computerhobbyist findet in diesem Lexikon 'seinen' Sprachschatz an Fachbegriffen, den er beherrschen muß oder zumindest griffbereit haben sollte. Es enthält alles was die Voraussetzung schafft, um verbal mit der rapiden Entwicklung Schritt halten zu können.



Thilo Bretschneider
Planen und kalkulieren mit VISICALC®
136 S., 1982. **DM 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 Suchbegriffs 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

 [®]

Hifi-Lautsprecher der Spitzenklasse

4350 Recklinghausen

Bochumer Straße 76

Telefon (0 23 61) 37 15 14

