

elrad

Die aktive Gitarre
Einfache Schaltungen
zum Einbauen



Treble-Booster
Quantec-Raumimulator
Aktivfilter-ICs
ELA-Anlagen und Open-Air-Veranstaltungen

NIMM — Niedersächsische Musikmesse
Braunschweig 5. — 7. August '83

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



Versand- bedingungen:

Die Lieferung des Heftes
erfolgt per Nachnahme
(+ DM 4,50 Versandkosten)
oder gegen Verrechnungss-
scheck (+ DM 2,00 Ver-
sandkosten).

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

Laser in der
HiFi-Technik

Elektronik für Lautsprecherboxen
Passive Lautsprecherweichen
Lautsprecherweichen
Elektronische Frequenzweiche
Lautsprecherschutzschaltung

Bauanleitungen
Transmissionline-Lautsprecher
+ Nachlese

Corner Speaker

KEF CS5

E80-Magnat

Wharfedale E90

Transmissionline

Harbeth 250

+ Nachlese

+ Ergänzungen

FOCAL 250DB

Ton-Pyramiden

Donar —

der Subwoofer

Podszus-Baßhorn

Dynaudio Pyramide

Für die Bühne:

elrad-Jumbo



elrad
EXTRA

14,80

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

Abrufkarte

elrad-Abonnement

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

Name des Kontoinhabers	Konto-Nr.
Bankleitzahl	Geldinstitut
Bankeinzug kann nur innerhalb Deutschlands und nur von einem Giro- oder Postscheckkonto erfolgen.	

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

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

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer



elrad-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1983

zur Lieferung ab

Heft 1983

Jahresbezug DM 45,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Original elrad Bausätze

(inkl. aller elektr. Bauteile und Platine)

100 Watt MOSFET-PA, inkl. Kühlkörper	DM 114,50
Träger für 100 Watt MOSFET-PA	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 PA Hauptplatine inkl. 24 Cinch-Buchsen	DM 143,00
300 W PA mit Kühlkörper	DM 147,00
Passender Trafo	DM 79,50
60 dB Pegelmesser	DM 75,00
Brückennodul für 300 W PA	DM 27,50
Spectrum-Analysator mit LED-Anzeige	DM 295,00
Spectrum-Analysator Oszilloskop-Ausführung (ohne Trafo)	DM 354,20
Gitarren-Phaser (inkl. Fußschalter) mit Gehäuse	DM 57,50
140 W Verstärker, inkl. 2 Trafos, gelochtes Gehäuse	DM 144,00
Netztrafo einzeln	DM 124,50
Ausgangstrafo einzeln	DM 124,50
Gehäuse einzeln	DM 122,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse	DM 117,00
Fahrradlarmantage inkl. Gehäuse	DM 119,00
Fernsteuerung (Transmitter + Empfänger)	DM 19,90
Mini-Netzteil A oder B mit Gehäuse je 1	DM 99,00
Slim-Line-Equalizer mit Gehäuse für Stereo-Ausführung ohne Gehäuse	DM 56,00
2. Kanal	DM 49,00
CD-Controller + Pult und Gehäuse	DM 100,00
Digitale Pendeltuhr ohne Gehäuse	DM 58,00
Acryl-Kleber Tube	DM 7,90
Nachhallgerät mit Gehäuse und Trafo	DM 144,00
Wah-Wah-Phaser	DM 37,00
K12-Audio-Verstärker	DM 19,90
Fahrrad-Standlicht	DM 19,50
Passende Accus	DM 3,93
Gitarren-Ubungsvstärker inkl. LS ohne Gehäuse	DM 129,00
Audio-Millivoltmeter inkl. Gehäuse und 100 µA Instrument	DM 59,00
Unser Angebot — Fertigergeräte, Fertigergeräte, ...	
statische Gehäuse 10 - 15 V/A max.	DM 165,00
AM-Radio inkl. unbearb. Gehäuse	DM 49,00
dito ohne Gehäuse	DM 128,00
Prototyp inkl. 550 pol. Bread-Board	DM 92,00
ohne Bread-Board	DM 9,00
550 pol. Bread-Board einzeln	DM 95,00
110 pol. Grundplatte	DM 95,00
1650 pol. inkl. Grundplatte	DM 125,00
Ultraschall-Bewegungsmelder mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 62,00
dto. ohne Gehäuse	DM 49,00
Park- und Linea-Gehäuse	DM 25,00
Spur-Elektronik ohne Gehäuse	DM 25,00
OKTAV-Equalizer ohne Gehäuse	DM 279,00
passendes Gehäuse 19"	DM 108,00
passende Frontplatte	DM 30,00
Unser Alternativ-Angebot Graphisches Stereo-Equalizer mit 10 Reglern, Gehäuse, Regulierfäng 12 bis 12 dB, SIN-Abstand 80 dB, Maße 475 x 85 x 200 mm	DM 269,00
mit LED-Aussteuerungsanzeige 2 x 12	DM 295,00
Sound-Bender mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 65,00
Sound-Bender ohne Gehäuse	DM 55,00
Fahrradregler, Innen- und Außenregler	
Steuerung inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 39,00
Leistungsteil inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 25,00
Speedschalter inkl. Platine + 13pol. Stecker	DM 25,00
Kirnfaktor-Meßgerät für Audiosignale ohne Gehäuse	DM 8,50
(Gehäuse auf Anfrage)	DM 175,00
ICL 7611	DM 4,95
NE 5534 AN	DM 7,50
NE 5534 N	DM 3,95
NE 570	DM 16,50
TL 064	DM 5,95
TL 065	DM 5,55
LM 3915	DM 13,20
Siebensegment-Anzeige TIL 701 gem. Kathode	DM 1,95
TDA 1022	DM 18,50
Trafo mit je 2 gef. Sek. Wickl.	
Spannungen 2 x 6, 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 24, 2 x 33 V	DM 23,50
12 VA	DM 11,90
24 VA	DM 15,90
35 VA	DM 17,90
Ausgangsüberträge für Publico-Adress Verstärker	DM 42,90
LM 13700/13600 Nachfolgetyp	DM 5,95

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

Schaumätzmaschine vollautomatisch

beheizt,
für Hobby
und Labor

ein- und doppelseitig
in einem Arbeitsgang



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

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

Die nutzbare Fläche ist 230 x 170 mm.

Einführungspreis

Temperatur-Regelung ..

Bausatz

DM 169,00

DM 35,00

DM 149,00

Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

Geeignet für Kleinserien und Labormuster

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

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48 x 38 cm komplett mit allem Zubehör

Metallrahmen-Aufpreis DM 31,00

zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen ..

Größe 48

Inhaltsverzeichnis



TITELGESCHICHTEN

Gitarrensolo

Immer mehr Musiker überwinden ihre Abneigung gegen eine 'Klampfe mit Batterie' und lassen sich einmal mehr tief in die Tasche greifen: Da gibt es neue Instrumente mit elektronischen Extras gegen stolzen Aufpreis; da gibt es eine Vielzahl von 'Boostern', 'Preamps' und 'Power-Potis' zum nachträglichen Einbau, meistens geheimnisvoll in Kunsthars eingegossen. Untersucht man einmal, was diese Geräte leisten, und hält dagegen, was sie kosten, dann erscheint der Selbstbau mehr als lohnend.

Zwei Beiträge in der vorliegenden Ausgabe geben Anregungen zum Selbermachen:

Die 'aktive' Gitarre

Hier finden Sie einfache Schaltungen zum Einbauen, die sich in der Praxis bewährt haben.

Seite 21

Treble Booster

Mit seiner Hilfe kann der Klang einer elektrischen Gitarre verändert und das erreicht werden, was Gitarristen einen 'hellen' Klang nennen.

Gewöhnliche Treble Booster sind in großer Zahl erhältlich, und die meisten Gitarristen, die elektrische Gitarren spielen, haben diesen Effekt sicher hin und wieder verwendet. Unser Treble-Booster kann das natürlich auch. Für Leute, die keine halben Sachen machen wollen, hat die Schaltung eine 'Superboost'-Stellung, die einen extremen Effekt liefert.

Seite 24

Aber auch das 'Rahmenprogramm' der vorliegenden Ausgabe enthält viel Wissenswertes und zahlreiche Hinweise für aktive E-Musiker. Ein echtes Schwerpunkttheft also — mehr sei hier nicht verraten.

elrad-Report

Digitaltechnik für Bühne und Studio

Die Kathedrale im Schuhkarton — der Quantec-Raumsimulator

Daß die Schwarzwälder keine Hinterwäldler sind, hat der junge Autodidakt Wolfgang Schwarz mit seinem Quantec-Raumsimulator einmal mehr bewiesen. Schon in seiner frühesten Jugend hat er sich — neben seinen musikalischen Interessen — mit der Elektronik auseinandersetzt. Während andere Jungen Fußball spielten, baute

er seine erste elektronische Orgel nebst Mischpult.

1975, 20-jährig, baute Schwarz die ersten Versuchsanordnungen, um mittels digitaler Techniken Raumakustiken zu simulieren. Anlässlich der AES (Audio Engineering Society)-Versammlung 1982 in Montreux wurde dann der Quantec-Raumsimulator (QRS) erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt.

Die Leistungen des Gerätes sind so verblüffend, daß wir Ihnen Technik und Hintergründe nicht vorenthalten möchten. Lesen Sie den Report auf

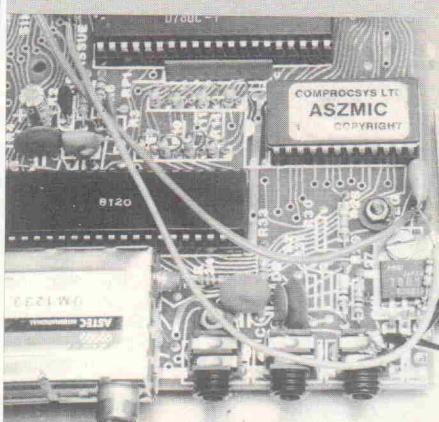
Seite 26

Computing Today

Maschinensprache für ZX-81

Testbericht ASZMIC — BASIC raus, Assembler rein

Bei den Computersprachen unterscheidet man zwischen zwei Typen. Die einen orientieren sich an den Menschen, die den Computer bedienen sollen (BASIC, FORTRAN, PASCAL), die anderen richten sich nach dem Computer selber (Assemblersprachen). Bei diesen Sprachen werden dem Computer die eigenen Maschinenbefehle direkt eingegeben.



Der hier vorgestellte Assembler ist bei der Erstellung von Maschinenprogrammen eine unersetzliche Hilfe. Man braucht nämlich nur noch den mnemotechnischen Code einzutippen, den Rest übernimmt der Assembler. Er übersetzt den Code und 'poked' ihn gleichzeitig in den Speicher. Ferner kann er auch Sprungadressen berechnen, Speicherbereiche reservieren und vieles mehr.

Seite 41

Ein Bit kommt selten allein:

Spectrum-Bit # 1
Ton über Fernseher

Spectrum-Bit # 2
Weißabgleich

HX-20-Bit # 1
Sinuskurven

VC-20-Bit # 6
Lichtgriffel

ab Seite 42

Für 6502-Computer

Oszilloskop als Monitor: Oszillografik

Prozessor raus — auf Huckepack-Platine stecken — Platine in die Prozessorfassung — schon können Sie ihr Oszilloskop als Monitor benutzen. Die Platine ist doppelt kaschiert und durchkontaktiert, als Pin-Leiste dient eine Wire-Wrap-Fassung.



Seite 44

Grundlagen

ELA-Anlagen und Open-Air-Veranstaltungen

Eine Lautsprecheranlage unter freiem Himmel zu errichten, kann zwei Ergebnisse haben: entweder eine gute Verbindung zu den Zuhörern oder das Gegenteil: akustische Umweltverschmutzung.

In einem speziellen Beitrag wurden Erfahrungen bei Freiluft-Veranstaltungen zusammengefaßt. Dabei haben wir jedoch auf technische Hinweise zu Musikveranstaltungen verzichtet — obwohl grundsätzlich zwischen einer Gesangsanlage und einer Anlage zur Wiedergabe von Sprache kein so großer Unterschied besteht — und uns ganz auf solche Probleme konzentriert, die z. B. bei Sportfesten, Wahlveranstaltungen oder Autorennen und den dabei üblichen Sprachdurchsagen auftreten können.

Seite 32

Für das Fotolabor:

Dunkelkammerzwerg

Im Hobby-Fotolabor werden heutzutage S/W-Filme fast nur noch nach der Dreisekundenmethode entwickelt. Der Dreisekunden-Rhythmus ist grundsätzlich nicht schwieriger durchzuführen als die Bewegung alle zwanzig Sekunden, aber in der heutigen Zeit der vollautomatischen Prozessoren wünscht man sich doch gerne eine Vereinfachung oder Hilfe.

Der Wunsch nach mehr Komfort und Sicherheit führte zur Entwicklung einer Schaltung, deren zwei LEDs im Dreisekundenakt abwechselnd blinken.

Seite 30

Die elrad-Laborblätter:

25 Schaltungen mit Operationsverstärkern

Hybrid-Op-Amps

Häufig werden Operationsverstärker mit besonderen Eigenschaften benötigt, die als IC nicht erhältlich sind. Abhilfe schafft hier die Kombination eines Standard-Operationsverstärkers mit einer oder mehreren zusätzlichen Transistorstufen. So kann man z. B. Hybrid-Operationsverstärker mit hohen Schaltgeschwindigkeiten, hohen Ausgleichsleistungen oder für Ausgangsspannungen bis zu einigen hundert Volt realisieren. 'Hybrid' bedeutet hierbei nur, daß es sich um die Zusammenschaltung von ICs und diskreten Bauelementen handelt.

Seite 53

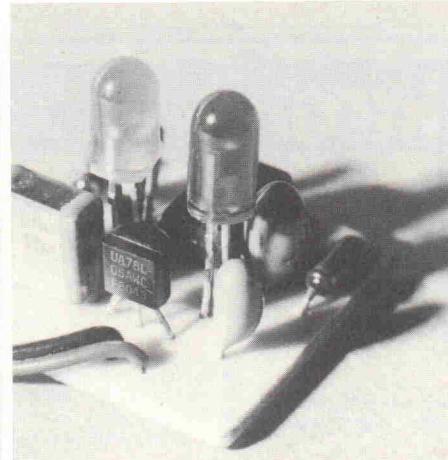
Für bessere Platinen

Ätzanlage — hobbygerecht und selbstgebaut

Die hier vorgestellte Anlage ist eine sinnvolle Erweiterung des Hobbylabors. Spar-sam, schnell und sauber sind die Hauptmerkmale dieses Gerätes, das zum Ätzen einzelner Platinen entwickelt wurde. Das Herz dieser Anlage ist das Luftrohr, das die Luft in den unteren Raum der Anlage führt. Luftblasen, die aufsteigen, durchwirbeln und belüften die Ätze, woraus ein höherer Sauerstoffgehalt folgt, der eine höhere Ätzrate bewirkt.

Bei der Anlage wurde ausschließlich Acryl verwendet, das von der Beständigkeit vollkommen ausreichend ist, wenn man keine alkoholischen Lösungsmittel verwendet. Der Vorteil von Acryl: Man kann den Ätzvorgang unmittelbar verfolgen, und das Material läßt sich sehr leicht verarbeiten.

Seite 36



Neue Bauelemente

Aktivfilter-ICs mit geschalteten Kapazitäten

Eines ist schon auf dem Markt, andere werden folgen: ICs eines neuen Typs, deren Einsatz in aktiven Filtern viele Vorteile hat und zahlreiche neue schaltungstechnische Möglichkeiten bietet. Unser Beitrag macht mit den 'switched capacitor filters' bekannt.

Seite 57

Im Anschluß an den Grundlagenbeitrag über die neuen aktiven Filter folgen erste Einsatzbeispiele.

Seite 61

Gesamtübersicht 8/83

Seite	
Briefe + Berichtigungen	8
Dies & Das	10
elrad-Treffpunkt	10
aktuell	12
Schaltungstechnik aktuell	16

Titelgeschichte	
Die 'aktive' Gitarre	21
Bauanleitung für Gitarristen	
Treble-Booster	24
Mehr als ein Hallgerät	
Die Kathedrale im Schuhkarton	26
Für das Fotolabor	
Dreisekundenblinker	30
Wissenswertes	
ELA-Anlagen und Open-Air-Veranstaltungen	32
Für bessere Platinen	
Platinenätzanlage — selbst geklebt	36

Computing Today:

Test	
ZX-ASZMIC	41
VC-20-Bit # 6	
Lichtgriffel für VC-20	42
HX-20-Bit # 1	
Sinus-Kurven	43
Spectrum-Bit # 1	
Weißabgleich	43
Spectrum-Bit # 2	
Ton über dem Fernseher	44
COBOLD-Bit # 10	
Für alle 6502-Computer	
Oszillografik	44

Die elrad-Laborblätter	
Hybrid-Op-Amps	53

Neue Bauelemente	
Aktivfilter-ICs mit geschalteten Kapazitäten	57
Moderne Schaltungstechnik	
Filter-ICs — erste Anwendungen	61
NIMM '83 — Braunschweig	
5. 8. 83 bis 7. 8. 83	
Niedersächsische Musikmesse	64

Abkürzungen	66
Englisch für Elektroniker	68
Elektronik-Einkaufsverzeichnis	78
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil	83
Vorschau auf Heft 9/83	84
Impressum	84

Briefe + Berichtigungen

MOSFET-PA Schaltungs-Kochbuch

Bezüglich Ihrer MOSFET-PA in Heft 8/81 hätte ich einige Fragen an Sie. Ich habe mir diese Endstufe gemäß Ihren Plänen gebaut und bin mit deren Qualitäten vollstens zufrieden. Durch diesen Erfolg angeleitet, möchte ich nun jedoch meine passiven — ebenfalls selbstgebaute 'Fostex'-Boxen — aktiv betreiben. Für den Baßlautsprecher (40 cm Chassis, 150 W Sinus) würde ich jedoch gerne eine stärkere Endstufe einsetzen. Deshalb meine Frage:

Ist es möglich, Ihrer 100 W MOSFET-PA durch Verwendung leistungsfähigerer MOSFETs, z.B. 'SK 135 und SJ 50, und bei einer Erhöhung der Betriebsspannung auf z.B. 70 V

zu größerer Leistung zu verhelfen, bzw. ist es möglich, durch Erweiterung der Endtransistoren auf 3 oder noch mehr Paare MOSFETs eine Leistungserhöhung zu erzielen (das wäre billiger als Brückenschaltung mit 2 Endstufen). Falls dies möglich ist, was müßte an der Endstufe sowie der Betriebsspannung noch verändert werden?

Für den Mittel- und Hochtonbereich würde mir eine Endstufe mit geringerer Leistung genügen. Deshalb meine Frage hierzu:

Ist es möglich, durch Verwendung von nur einem MOSFET-Paar je Endstufe und Verringerung der Betriebsspannung dies zu erreichen, und was müßte sonst noch geändert werden? Nun noch eine 3. Frage:

Ist es möglich, die MOSFET-PA durch Erhöhung des Ruhestromes in vollständigem A-Betrieb — dadurch vollständige Eliminierung von Übernahmeverzerrungen — zu betreiben, bzw. welcher Ruhestrom müßte hierfür eingestellt und was sonst noch verändert werden?

Nach all den Fragen möchte ich aber auch noch einen Schaltungsvorschlag einbringen. Nachdem der Schwerpunkt Ihrer Bauanleitungen im NF- und Audio-Bereich liegt — was mich zu einem stetigen Abnehmer Ihrer Zeitschrift macht —, wäre es bestimmt nicht nur für mich interessant, bei Verstärkern den Klirrfaktor mit einer selbstgebaute Klirrfaktorbrücke (die den Wert der gemessenen Verzerrung am besten digital anzeigt) messen zu können.

Zum Schluß noch eine Schaltungsberichtigung. Im Schaltungs-Kochbuch 82, Heft 12, muß beim NF-Ton-Burst-Generator am Zähler 4024B am Reset Pin 2 eine negative Spannung '−6 V' und nicht, wie im Plan angegeben, '+6 V' angelegt werden. Dies gilt auch für den Widerstand am Gate der

beiden BF 244B R = 27K. Ansonsten funktioniert auch diese Schaltung, wie bisher auch alle elrad-Schaltungen zu meiner vollsten Zufriedenheit.

E. Neidhardt, Offingen

Im Prinzip ist die MOSFET-PA ziemlich 'bastelsicher', was Veränderungen anbetrifft, aber: Einschalten nur über Doppelnetzteil mit Strombegrenzung (<100 mA), Tongenerator, ohmschen Lastwiderstand, Oszilloskop und Millivoltmeter. Wenn Sie diese Meßgeräte nicht beschaffen können oder noch nicht so recht damit umzugehen wissen, sollten Sie Ihre Veränderungswünsche vorerst verschieben. Eine 'Umrüstung der MOSFET-PA auf A-Betrieb ist jedoch in keinem Fall möglich.

(Red.)

Laborblätter

Wo bleibt das 'elrad Special' mit den Laborblättern?

Nach 18 Monaten mit 4 oder 6 Seiten Laborblättern pro Mo-

Köster-Elektronik

Querstraße 14 - Tel. 0711/73194
7320 Göppingen

Ätzgeräte



Serie Rapid

Alle Geräte sind aus ätzfestem Kunststoff gefertigt und in drei Größen lieferbar.

Geätzt wird mit aufgeschäumten EisenIII-Chlorid. Dadurch erreichen Sie sehr kurze Ätzzeiten, nebst geringen Unterätzungen. Alle Geräte sind voll beheizt.

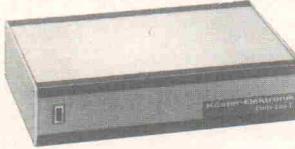
Typ RAPID mini Nutzfläche 100 x 160 mm . DM 89,— inkl. MwSt.
Typ RAPID IIA Nutzfläche 170 x 230 mm . DM 159,— inkl. MwSt.
Typ RAPID IIIA Nutzfläche 260 x 400 mm . DM 215,— inkl. MwSt.

Serie Rapid Plus

Die Ätzgeräte dieser Serie arbeiten mit EisenIII-Chlorid. Dieses hat eine hohe Kupferlöslichkeit bei sehr kurzen Ätzzeiten. Der Vorteil dieser Geräte gegenüber der Serie Rapid ist die hohe Kapazität pro Ätzdurchlauf.

Typ I 4 Stck. 110 x 200 mm DM 159,— inkl. MwSt.
Typ II 4 Stck. 210 x 350 mm DM 239,— inkl. MwSt.
Typ Temperaturwächter für alle Geräte DM 15,— inkl. MwSt.

Leucht- und Montagepulte



Zur Sichtkontrolle bei der Herstellung von Layouts für gedr. Schaltungen

- Größe I : Nutzfläche 460 x 235 mm DM 99,— inkl. MwSt.
- Größe II: Nutzfläche 460 x 350 mm DM 189,— inkl. MwSt.

Wir fertigen ebenso Siebdruckanlagen sowie EPROM-Löschergeräte. Ausführliche Beschreibungen senden wir Ihnen gerne zu.

UV-Belichtungsgeräte



- kurze Belichtungszeiten
- gleichmäßige Ausleuchtung der gesamten Fläche
- Zeitschalter 0—5 Min.
- Belichtungsfläche Typ I 460 x 180 mm
Typ II 460 x 350 mm

Typ I DM 149,— inkl. MwSt.
Typ II DM 249,— inkl. MwSt.

Belichtungsgerät Hobby

komplett mit Zeitschalter



- 1000 Watt Halogenstrahler mit Sicherheitsschutzkorb
- Belichtungszeiten ca. 2—3 Min.
- für fotobeschichtetes Basismaterial und Filme
- Zeitschalter 0—5 Min.
- DM 129,— inkl. MwSt.

Betriebsferien
vom 16. 8. bis 27. 8. 1983

Basismaterial

Cu 35 µm 1seitig

Cu 35 µm 1seitig Epoxid

100x160 mm	DM	1,94
150x200 mm	DM	3,62
200x200 mm	DM	4,85
200x300 mm	DM	7,30

Basism. fotopositiv

Hartpapier 1seitig	70x100 mm	DM	0,90
100x160 mm	DM	1,70	
200x300 mm	DM	6,20	

Epoxid 1seitig

100x 70 mm	DM	1,69
100x160 mm	DM	3,25
200x300 mm	DM	12,45

Basism. fotopositiv

Hartpapier 1seitig	70x100 mm	DM	0,90
100x160 mm	DM	1,70	
200x300 mm	DM	6,20	

Epoxid 2seitig

100x 70 mm	DM	1,86
100x160 mm	DM	3,60
260x300 mm	DM	13,55

Positiv 20

200 ml	DM	13,90
--------	----	-------

Entwickler

10 gr DM 0,45

100 gr DM 1,70

Eisen III-Chl.

kg DM 3,90

Ammoniumpersulfat

kg DM 7,80

Rasterfolien:

Rasterfarbe blau

2,54 mm zur Herstellung von Belichtungsvorlagen mit Anrebesymbolen

A4: DM 5,10

A5: DM 2,60

Kreppbänder: Breite

0,35 / 0,4 / 0,5 / 0,6 / 0,8 /

1,0 / 1,3 / 1,5 / 1,8 / 2,0 /

2,5 /

Rolle 8 m DM 3,90

nat ergibt das schon stolze 90 Seiten. Und mit den beiden elrad-Heften Nr. 13 sind dann die typischen 120 Special-Seiten randvoll mit den Sachen, die man eben 'mal' braucht.

Das wäre doch ein hübsches Nachschlagewerk in 'Wie war das doch noch 'mal...?' - Fällen. Außerdem entfiele das ewige Blättern und Suchen bzw. die inzwischen fast notwendig gewordene, aber hoffnungslose Lose-Blatt-Sammlung.

Übrigens hat sich in elrad Nr. 13/1982 ein kleiner Fehler eingeschlichen. Im Abschnitt 'NF-Technik' unter 'LED-PPM' hat der Kondensator vom RC-Glied am Eingang SIG (Pin 5 vom LM 3915) einen Wert von $470\text{ }\mu\text{F}$ bekommen. Da bleibt jedes Peak auf der Strecke. National empfiehlt 470 nF in Verbindung mit einem $1\text{ k}\Omega$ Widerstand.

R. Kerbstadt, Wolfsburg

Das Laborblätter-Special haben wir selbstverständlich konkret ins Auge gefaßt, allerdings möchten wir noch ein wenig darmit warten. Der stetig wachsen-

de Umfang des Materials läßt in absehbarer Zeit eine sachlich-thematische Gliederung zu, die mit Sicherheit dem Charakter eines kompletten Nachschlagewerkes für elektronische Schaltungen noch weiter entgegenkommt.

(Red.)

Als neuer Leser von elrad hätte ich eine Bitte an Sie.

Gibt es eine Möglichkeit, die Beiträge, die unter dem Titel 'Computing Today' und 'Laborblätter' bisher erschienen sind, extra von Ihrem Verlag zu beziehen? Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie mir diesbezüglich helfen könnten. Bitte teilen Sie mir Näheres mit.

S.-H. Müller, Regensburg

Zu den 'Laborblättern': siehe vorherigen Leserbrief.

Zu 'Computing Today': Auch die gesammelten Werke aus unserem Computing-Innenteil werden in absehbarer Zeit veröffentlicht.

(Red.)

Lötkolben-Automatik?

Mein Problem sieht folgendermaßen aus. Da ich ein wenig vergeblich bin, kommt es öfter einmal vor, daß ich meinen Lötkolben nicht abschalte. Manchmal brutzelt er die ganze Nacht munter vor sich hin. Da nun seine Heizwicklung durchgebrannt ist, wird er wohl nie wieder brutzeln — Gott hab' ihn selig!

Darum möchte ich folgende Bauanleitung vorschlagen: Einen elektronischen Abschalter für Lötkolben.

Er sollte alle 5—10 Minuten einen Piepton abgeben. Wenn dieser Ton ertönt, muß man innerhalb von ca. 30 Sekunden einen Knopf drücken, sonst schaltet das Gerät den Lötkolben ab. Es wäre schön, wenn das Ganze in einem Stecker-Netzteil Platz hätte.

Th. Jebens, Leer

Wer jemals mit solchen Sicherungsschaltungen (in der Industrie werden sie 'Toter-Mann-Knopf' genannt) leben und arbeiten mußte, wird sagen, daß das ganz schön nervig sein kann. Und die Freizeit sollte

Spaß machen und nicht den Streß des Arbeitstages in den Feierabend verlängern. Sind solche Schaltungen nur sinnvoll eingesetzt in Kraftwerken, auf Lokomotiven und in Walzwerken? Oder auch beim häuslichen Lötkolben?

Was meinen die elrad-Leser dazu?

(Red.)

Leserbriefe

enthalten oft Meinungen und Wertungen. Die elrad-Leserbriefrubrik dient nicht zuletzt dazu, auch solchen Äußerungen 'Gehör' zu verschaffen.

Der knappe Raum zwingt jedoch zur Auswahl und zu Kürzungen, wobei sich beim Redakteur aufgrund der immer gegebenen Manipulationsgefahr ein ungutes Gefühl in der Magengegend einstellt. Deshalb unsere Bitte: Schreiben Sie uns, aber fassen Sie sich kurz; Sie ersparen uns Bauchschmerzen.

Original elrad-Bausätze



Verstärker

300 W PA	DM 110,80
Bausatz o. Kühlk. / Trafo	DM 210,50
Modul, betriebsbereit	DM 139,80

Pass. Ringkerntrafo

500 VA, 2x47 V/2x15 V	DM 110,50
-----------------------	-----------

Verstärker

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

100 PA MOS-FET

Bausatz ohne Kühlk. / Trafo	DM 108,00
-----------------------------	-----------

Compakt 81 Verstärker

einschl. Geh./Trafo/Lautsprecherschutzschaltung	DM 205,00
---	-----------

Jumbo-Verstärker

inkl. Lautsprecher 6/82	DM 118,80
-------------------------	-----------

Gehäuse-Bausatz f. Jumbo

lt. Stückl. 6/82	DM 89,70
------------------	----------

MOS-FET

Pre-Ampl. Hauptplatine	DM 140,00
------------------------	-----------

Moving-Magnat

3/82	DM 46,80
------	----------

Moving-Coil

3/83	DM 58,50
------	----------

60 dB-VU Pegelmesser

1/82	DM 75,90
------	----------

Slim-Line Equalizer

Stereo	DM 109,50
--------	-----------

Musik-Processor

6/82	DM 102,90
------	-----------

Nachhall

GTI-Stimmbbox	DM 99,80
---------------	----------

Frequenzgang-Analysator

8/82	DM 159,00
------	-----------

Gitarrenverstärker

8/80	DM 84,20
------	----------

Drum-Synthesizer

1 Kanal + Netzteil	DM 130,90
--------------------	-----------

Kommunikationsverstärker

ohne Trafos/Endstufe	auf Anfrage
----------------------	-------------

Ausgangsstrafe

incl. Potiknöpfe/Lautspr.	DM 84,50
---------------------------	----------

Gitarren Übungsverstärker

DM 95,50	DM 152,80
----------	-----------

Klirrfaktormeßgerät

incl. Spezial Potis/Meßwerk	DM 139,70
-----------------------------	-----------

Farbbalkengenerator

incl. Gehäuse	DM 22,10
---------------	----------

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

GSA-Gehäuse

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

Weitere GSA Gehäuse siehe Gehäuse-Sonderliste

19 Zoll Leergehäuse

Frontplatte wahlweise	DM 96,80
Schwarz/metallic	
Abmessungen:	
Gehäuse: 442x220x128,5 mm	
Frontpl. 483x132,5/4 mm dick	
passend für 100 PA MOS-FET/	
Vorverst. 300 Watt PA und 300 PA	DM 178,00
Mit seitlichen Kühlkörpern ähnlich Abbildung	
Typ Flexbox	
3 HE Tiefe 250 mm	DM 195,26
3 HE Tiefe 350 mm	

Larshot

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

Aktuell

Treble Booster	DM 21,80
Energiesparender Spannungsregler	DM 15,70

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

KARL-HEINZ MÜLLER - ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN

Wehdem 294 · Telefon 05773/1663 · 4995 Stemwede 3

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

Dies & Das

Programm-Piraterie

Das Kreuz mit der Software

Es war schon immer etwas angenehmer, andere für sich denken zu lassen, und oft kann fremdes geistiges Eigentum gar in klingende Münze umgesetzt werden.

Zum geistigen Eigentum zählt auch Software, sie ist durch das Urheberrechtsgesetz geschützt. In einer Reihe von Prozessen gegen illegale Kopierer und Vertreiber von Computer-Programmen hat u. a. Atari erfolgreich Klage geführt. 'Programmdeieb müssen in Zukunft mit Geldbußen bis zu DM 500 000,— oder Freiheitsentzug rechnen. Ein teurer Spaß...' heißt es in einer Atari-Mitteilung. Die dynamischen Hamburger schnüren jetzt die harten Bändagen, denn die 'Computer-Piraterie läuft darauf hinaus, daß bald niemand mehr bereit und in der Lage ist, gute, verkaufsfähige Programme zu entwickeln, wenn nicht die Möglichkeit besteht, die hohen Voraufwendungen durch reguläre Verkäufe wieder zu verdienen.'

Eine schwierige Situation, in der Tat. So ein

Programm, nichts weiter als ein Bitmuster, aber feinstens gehäkelt, ist schon ein bemerkenswertes Produkt: einerseits wertvoll und nützlich, andererseits aber in kürzester Zeit beliebig vermehrbar; ein Produkt also, wie jeder sozial denkende Mensch es sich (und anderen) wünscht, ein Sozialprodukt sozusagen. Unter anderen gesellschaftlichen Umständen könnten alle, die solche Programme brauchen, darüber verfügen. Das Problem der Piraterie könnte dann gar nicht erst auftreten. Aber wir haben ja unsere Richter, sie werden's schon richten.

Bausätze

Synthesizersystem — computer-gesteuert oder handbedient

Ein modular aufgebautes Musiksynthesizersystem, das auch hohen musikalischen Anforderungen gerecht wird, bietet Doepfer-Musikelektronik an. Die kleinste Synthesizerereinheit ist die 'Voice-Card' — eine komplette Syntheserstimme (2 VCOs, 1 VCF, 1 VCA, 2 ADSRs) auf einer Eurokarte mit CEM-ICs.

Alle Klangeinstellungen können wahlweise von Hand vorgenommen oder über ein entsprechendes Interface von einem Kleincomputer (z. B. ZX 81, Commodore etc.) programmiert werden. Alle Einstellungen sind dann speicherbar und können jederzeit wieder aufgerufen werden. Mit dem Interface können auch (polyphone) speicherbare Sequenzen und Rhythmen erzeugt und zu einer kompletten Komposition (Composer) zusammengefügt werden. Ein mikroprozessorgesteuertes 8-stimmiges Keyboard dient zum Live-Spiel.

Voraussichtlich in der nächsten Ausgabe wird elrad einen Bericht über das Bausatzsystem bringen. Wer's nicht abwarten kann: Ein bebildeter Katalog mit Preisliste ist gegen Einsendung von DM —,80 Rückporto erhältlich bei: Dipl.-Phys. D. Doepfer — Musikelektronik, Merianstr. 25, 8000 München 19.

elrad-Titel 8/83

Die Gitarren-schnitzer von Hannover

Auch Gitarren gibt's maßgeschneidert. Das

Modell auf dem Titel wurde von der Firma Rockinger Guitars GmbH, Hildesheimer Str. 56, 3000 Hannover, auf der Oberfräse bearbeitet, um die vielen Platten kunstgerecht montieren zu können.

Rockinger Guitars bieten ein vielseitiges Programm von Einzelteilen für Elektrogitarren und -bässe und geben so jederzeit die Möglichkeit, sich bei zivilen Preisen ein Instrument nach eigenen Vorstellungen zusammenzubauen zu können. Die Herren haben



auch einige eigens patentierte Vibratosysteme für Gitarren, die weltweit großen Anklang gefunden haben und auch von Gitarristengrößen wie Eddie van Halen und Christopher Cross benutzt wurden.

Wer Interesse hat, sollte sich den Rockinger-Katalog gegen DM 3,— in Briefmarken kommen lassen.

Treffpunkt für elrad-Leser

Wir bieten allen Lesern kostenlos die Möglichkeit, mit anderen elrad-Fans Kontakt aufzunehmen. Unter der Überschrift 'Treffpunkt' veröffentlichen wir Ihre Wünsche. Schicken Sie einfach eine Postkarte mit dem Vermerk 'Treffpunkt' an den Verlag.

Suche Kontakt zu elrad-Lesern im Raum PL 226 — (Niebüll, Husum, Flensburg), die Interesse an der Gründung eines Clubs zum Erfahrungsaustausch, gegenseitiger Hilfe auf dem Gebiet der

Mikrocomputerelektronik haben. Klaus Günther, Karlmark 3, 2262 Leck; Tel. (04662) 4557.

elrad-Leser E. Maier aus Stuttgart sucht Unterstützung bei der Reparatur eines ferngesteuerten Motorbootes. Anschrift: Erich Maier, Kranstraße 8, 7000 Stuttgart 31, Tel. (0711) 835676.

Suche Kontakt zu ZX 81/1k-Besitzern zwecks Austausch von Hard- und Software. Georg W. Seefried, Schulstraße 25, 8501 Neuhof/Zenn, Tel. (09107) 822.

Musikelektronik - Instrumente - Studio - PA-Anlagen - Audio

© Copyright 1983 by R. Schweitzer

Niedersächsische Musikmesse vom 5.8.83 - 7.8.83

Die Musikfachmesse mit dem Spektakel des Jahres: Livedemos der neuesten elektronischen Musikinstrumente, Alltag im Aufnahmestudio, Einsatz von Computertechnik in der Musikelektronik, Nachwuchswettbewerb von Interpreten und Gruppen u. v. m.

Eissporthalle Braunschweig, Hamburger Straße

(Öffnungszeiten: 10.00 h bis 20.00 h durchgehend — Abendkonzert ab 21.00 h)

Kurzfristige Ausstelleranfragen von Händlern, Herstellern und Vertriebsfirmen erwünscht an Fa. R. Schweitzer, Altewiekring 49, 3300 Braunschweig, Telefon 0531/797179.

DIGITAL MULTIMETER

Neu

tausendfach bewährt garantiert
Made in Germany

● 3½stellige LCD-Anzeige
 ● Hand-DMM mit
 hochgenauem und
 hochkonstantem Shunt
 auch im 10/20A Bereich.

● V = 200mV – 1000V
 ● V ~ 200mV – 750V
 ● A ≈ 200µA – 10/20A
 ● Ω 200Ω – 20MΩ

DMM 6010	0,5 % 10 A	139,-
DMM 6020	0,5 % 20 A	159,-
DMM 3510	0,1 % 10 A	198,-

Inkl. MWSt. und Zubehör
 Bereitschaftstasche DM 29,-
 Stecktasche DM 14,50
 Lieferung per NN

BEWA
 Elektronik GmbH

8150 Holzkirchen, Pf. 11 11, Tel. 0 80 24/14 57 0 + 50 60, FS 5 26 105

CE COMPUTER SYSTEME GMBH
 ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE
 EDV-BERATUNG – PROGRAMMIERUNG – SYSTEME

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,-
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. + Netzt.)	DM 98,-
GH8	8", Metall (für ein oder zwei Laufw. + Netzt.)	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	DM 245,-
(alle NT 280 x 140 x 72 mm, bei voller Last muß belüftet werden)		

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

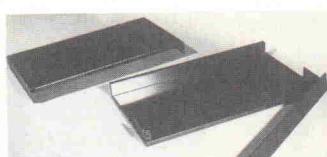
ICs:

FD 1791	48,-	6502	15.75	6532A	22.50
FD 1793	48,-	6502A	19.50	6545-1	32.25
FD 1797	49.50	6504	17.25	6551	21,-
WD 1691	35.50	6522	15.75		
WD 2143	27.90	6532	19.35		

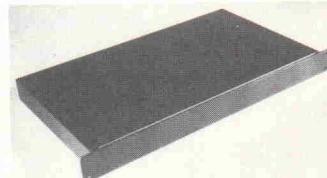
Alle Preise inkl. MwSt., Versand unfrei ab Krefeld per Nachnahme.

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, Mülkmeistr. 11, Tel. 02304/21477

Bühne/Studio/Disco

Mischpult komplett

Als 'Stereo-Equaliser-Studio-Mischpult' bezeichnet Monacor sein neues, mit vielen Möglichkeiten ausgestattetes Mischpult MPX-9000.



Das Gerät verfügt über 3 Stereokanäle, 1 Einstellschalter, elektronische Echo-Einrichtung mit Eimerkettenspeicher — für beide Ausgangskanäle getrennt — Equalizer und Summenregler. Die Vorhöreinrichtung (CUE) gestattet den Anschluß von zwei Kopfhörern. Zwei Stereoeingangsregler sind umschaltbar von Stereo/Phono (magn. Entzerrer eingebaut) auf Stereo-Line, der dritte Eingangsregler ist umschaltbar von Stereo/Line auf ein Stereo-Mikrofon, bzw. zwei Monomikrofone.

Weitere Eigenschaften: Zusätzlich ist ein nichtumschaltbarer Mono-Schieberegler für das Einsprech-(Discjockey-) Mikrofon vorhanden. Dieser Ansageweg ist mit einem Tiefabsenkfilter zur Verbesserung der Sprachwiedergabe ausgestattet (LOW CUT), ferner ist hierzu eine Taste TALK vorhanden, die bei Ansage das laufende Programm um 14 dB absenkt. Mit dem zugehörigen PANPOT kann die Ansage beliebig auf die Stereo-Kanäle verteilt werden.

Zwischen den Stereoreg-

lern CHANNEL 1 und CHANNEL 2 für Phono/Line wird mit dem FADER umgebendet. Mit der Vorhöreinrichtung CUE ist über zwei Kopfhörer durch Umschaltung abhörbar:

Das Ansagemikrofon, Kanal 1, 2 oder 3 sowie der Summenausgang. Die Kopfhörerlautstärke ist mit dem LEVEL-Regler einstellbar.

Der Vertrieb des Gerätes erfolgt über den Fachhandel. Weitere Informationen dort oder von

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

Solartechnik

Die 'heiße Lampe' im Griff der Computer

Weil unsere konventionellen Energiequellen eines Tages versiegen, wächst das Interesse an Technologien, die uns die Sonnenenergie nutzbar machen könnten. Wer aber in unseren Breiten Wärme und Strom aus Sonnenlicht gewinnen will, muß wissen, wie oft und wie intensiv die Sonne bei uns scheint. Konstrukteure von Solarzellen und Sonnenkollektoren informieren sich anhand von Daten, die vom Deutschen Wetterdienst aufgezeichnet werden.

Mit seinem Strahlungsmeßnetz registriert der Deutsche Wetterdienst die Sonneneinstrahlung über der Bundesrepublik. Zu diesem Meßnetz gehören 27 Stationen des Deutschen Wetterdienstes von Schleswig bis

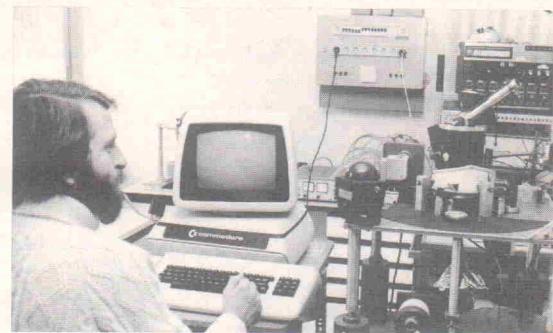
Konstanz. Gemessen wird die direkte Sonnenstrahlung und die Globalstrahlung. Globalstrahlung werden die Strahlungsanteile genannt, die von hellen Wolken, vom blauen Himmel und von atmosphärischem Dunst auf die Erdoberfläche reflektiert werden.

Von Meßgeräten auf dem Dach der Station empfängt ein Computer die Daten der aktuellen Sonnenstrahlung, rechnet sie um in Joule pro Quadratzentimeter als Maß für die empfangene Energie, bildet Stundensummen und speichert jede Stunde einen Datenblock auf einer Kassette.

Die Kassetten werden in Hamburg vom Meteorologischen Observatorium des Deutschen Wetterdienstes, das gleichzeitig die nationale Strahlungszentrale und Zentrale des Strahlungsmeßnetzes sowie das größte Strahlungsarchiv Europas ist, ausgewertet. Es werden Gutachten und wissenschaftliche Fragestellungen bearbeitet. Der Europäische Strahlungsatlas, von der EG unter anderem Namen herausgegeben, ist hier entstanden.

Auch für diese langfristigen Aufgaben werden Computer eingesetzt. Ein Jahr lang wird z. B. ein VC 20 (Commodore) zwei Sonnenscheinmeßgeber miteinander vergleichen. Er ermittelt daraus einen Umrechnungsfaktor, mit dessen Hilfe später die Daten beider Geräte miteinander verglichen werden können. Die Meßgeräte sind auf dem Dach des Observatoriums stationiert. Der VC 20 empfängt die Signale über Optokoppler und A/D-Wandler.

Ein völlig neues Gerät



zur Strahlungsmessung wird zur Zeit im Laboratorium des Meteorologischen Observatoriums getestet. Es ist der 'Sky-Skanner', der innerhalb von 20 Sekunden die ganze Himmelshälbkugel abtastet. Zum Laboraufbau gehört ein Rechner mit Diskettenspeicher und Drucker. In dieser Kombination soll

der Sky-Skanner nach Abschluß des Tests in den Stationen des Strahlungsnetzes eingebaut werden. Damit können in Zukunft noch genauere Daten unserer 'heißen Lampe' ermittelt werden. Das Foto zeigt den Sky-Skanner mit Computer im Labortest beim Deutschen Wetterdienst in Hamburg.

Optoelektronik

Montageclips für Symbol-LEDs

Wer kann schon dreieckige-, viereckige- oder quadratische Löcher in eine Frontplatte bohren, um 5 mm Symbol-LEDs zu montieren? Wenn Sie die neuen Montageclips verwenden, brauchen Sie dies auch gar nicht, denn für alle LEDs reicht eine 8 mm-Bohrung in der Frontplatte. Und das geht ganz einfach:

LED in den Clip stecken, Clip und LED in die 8 mm-Bohrung drücken und von der

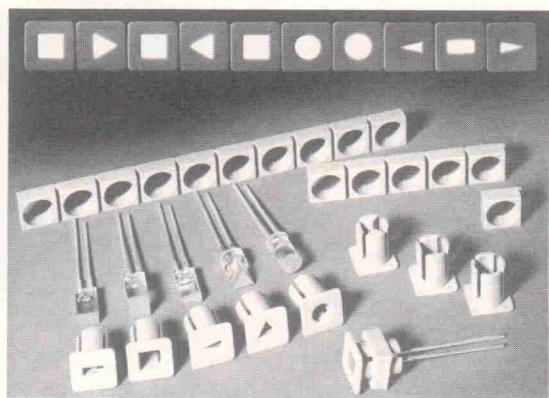
Rückseite mit einem Haltering befestigen — dies alles ohne Werkzeug.

Technische Hinweise:

- Gleiche Abmessungen der Clips für alle 5 mm-Symbol-LEDs
- Umlaufender 0,5 mm breiter Rand — dadurch sauberer Abschluß
- Der Rand kann außerdem als Halterung für bedruckte Filmeinlagen verwendet werden
- Im 10 mm-Raster anreihbar, auch bei Verwendung verschiedener Symbole

Interessenten erhalten weitere Informationen von

Telefunken electronic GmbH, Postfach 1109, 7100 Heilbronn.



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



AUDAX

HiFi-Lautsprecher

**AUDIO
PROJEKT**

Augustenstraße 82A
7000 Stuttgart 1
Telefon 0711/620885

APS

Elektrostatische Lautsprecher



6000 verschiedene Halbleiter

sofort kostenlose Liste anfordern bei

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

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. Wenn Sie bitte den Betrag von 3,- DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postcheckamt Hannover), auf dem linken Abschnitt der Zahnschleife, ansetzen, erhalten Sie auf der Rückseite ein Feld für Mitteilungen an den Verkäufer. Dann schicken 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

BSAB  **ELECTRONIC**

Bauteile für die Elektronik
Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 028 31 871 61

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

Besuchen Sie auch unser Ladenlokal in Geldern!

ICL 7106	15,80	ICL 7107	15,80	HD1133=TIL702	1,95
LCD Anz. 3/1st.	12,50	HD1131=TIL701	1,95	ICL 7660 auf Anfr.	
Widerstände 5 % 0,3 W Stck. 0,05 DM, per 100 Wert				DM 2,95	
Widerstände 1 % Stck. 0,10 DM, je 100 Stck. pro Wert				DM 7,90	
Sortiment Widerstände 5 %, 1000 Stck.				DM 48,00	
Sortiment Widerstände 1 %, 500 Stck.				DM 49,00	

Wir liefern alle MKH und MKS Kondensatoren!

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

Eikos und Tantalkond. ab Lager!		DM 29,95
---------------------------------------	--	----------

Sortiment Tantal, 100 Stck.		3,50
----------------------------------	--	------

ZN 414	2,80	79XX	1,50	LM317T	3,50
--------------	------	------------	------	--------------	------

LM 380	2,30	78LX	0,89	LM317K	7,90
--------------	------	------------	------	--------------	------

78X	1,40	79LX	0,98		
-----------	------	------------	------	--	--

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

dto. LED 5 mm		
---------------------	--	--

1N4148	0,06	4011	0,55	BC107	0,40
--------------	------	------------	------	-------------	------

1N4001-4	0,10	4013	0,80	BC237	0,19
----------------	------	------------	------	-------------	------

1N4007	0,13	4017	1,20	BC212	0,22
--------------	------	------------	------	-------------	------

Billy Bohrmash.	68,00	4049	0,85	BC547-560	0,17
----------------------	-------	------------	------	-----------------	------

DMT2000 Meßgerät.	99,00	4098	1,50		
------------------------	-------	------------	------	--	--

Weller Lötsstation	129,00	4528	2,30		
--------------------------	--------	------------	------	--	--

Die neuen Bausätze für TRS-80 und Video-Genie

Expander EXP1

Die von uns entwickelte Expanderplatine EXP1 beinhaltet folgendes:

1. Ein Floppyinterface für maximal 4 Laufwerke. Es werden sowohl ein- als auch doppelseitige Laufwerke unterstützt.
2. Eine Centronics-Parallelschnittstelle zur Ansteuerung eines Druckers, der sowohl beim TRS-80 als auch beim Video-Genie arbeitet. Sie können also druckeransteuernde Software vom Video-Genie ohne eine Änderung auf Ihrem TRS-80 laufenlassen oder umgekehrt.
3. 25 Millisekunden Interrupt zur Ansteuerung der Echtzeituhr.

EXP1 kann direkt im Tastaturgehäuse untergebracht werden.

EXP1 ist voll funktionskompatibel zu den Standardexpansions (ohne RAMs).

Die Platine kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden.

Der Selbstbau ist einfach und problemlos durchzuführen. (Durchkontaktierte Platine mit Lötstopplack inkl. Anleitung und Bestückungsplan und allen Bauanleitungen.)

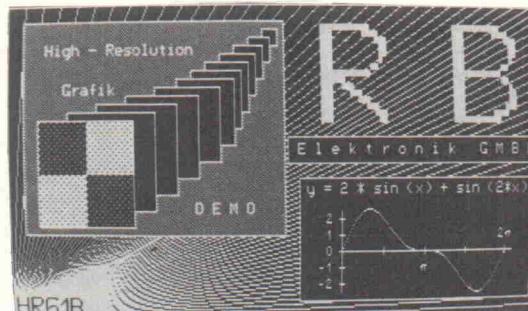
Der Selbstbau besteht aus dem einfachen Anlöten der Anschlußdrähte nach Plan.

Größe der Platine nur 150 x 100 mm.

Bausatz EXP1 für nur DM 339,-

EXP2 wie oben, jedoch fertig aufgebaut in externem Gehäuse. Anschluß über Bus-Stecker und eigenes Netzteil DM 498,-

MEM48 RAM-Erweiterung auf 48 kBite im Tastaturgehäuse. DM 178,-



Double-Density-Controller DBL1

erhöht die Speicherkapazität Ihrer Laufwerke um das 1,8fache inkl. Dataseparator. DBL1 fertig DM 250,- im Bausatz nur

DM 189,-

Alle hier angebotenen Produkte sind ab Lager lieferbar und geeignet für den Einbau in TRS-80 Mod. 1, EG3003/8 und Video-Genie 1 + 2. Die Preise verstehen sich inkl. MwSt. und exkl. Versandkosten.

Günstige Händlerkonditionen. Noch Auslandsvertragung zu vergeben.

TRS-80 ist ein Warenz. der Tandy Corp.

TEAC-Slimline Floppylaufwerke

FD 55 A 250 KB DM 645,-

FD 55 B 500 KB DM 785,-

FD 55 E 500 KB DM 765,-

FD 55 F 1000 KB DM 955,-

FD 55 G 1500 KB DM 1075,-

Grafik HRG1B

Die von uns entwickelte HRG1B ist eine Weiterentwicklung der HRG1A, die eine Grafikauflösung von 384 x 192 Bildpunkten erlaubt. Sie kann von Ihnen selbst oder auch von uns auf- bzw. eingebaut werden. Ein- und Aufbau siehe links (EXP1). Das Einbauboard besitzt einen eigenen Speicher von 12 kByte, so daß Ihr RAM-Speicher nur von einem kleinen Treiberprogramm belegt wird.

Bei der HRG1B besteht die Möglichkeit, Ihre ASCII- + Grafik-Darstellung mit der hochauflösenden zu mischen. (Siehe Bild links.)

Sie können auch die Darstellung der HRG1B auf dem Bildschirm unterdrücken, während z. B. Ihr Basicprogramm eine Grafik erstellt. Das Treiberprogramm zur Verwaltung der HRG1B ist im Grundpreis enthalten (Kassette/Diskette).

Kurzbeschreibung der einzelnen Grafikbefehle vom BASIC aus:

1. #OPEN
2. #CLOSE
3. #CLS
4. #SET (X, Y)
5. #RESET (X, Y)
6. #POINT (X, Y)
7. #LINE (A, B)-(C, D). SET
8. #LINE (A, B)-(C, D). RESET
9. #LINE (A, B)-(C, D). POINT

Die o. a. Befehle haben nach wie vor ihre normale Wirkung, sie sind nur mit dem vorherigen .. # " für die HRG1B gültig. Bei Bestellung bitte Angabe, ob Treibersoftware für Disketten- oder Kassettenbetrieb erwünscht ist. Diskettensoftware mit Datenträger, Aufpreis DM 8,- HRG1B fertig für DM 369,-

Bausatz HRG1B für nur

DM 258,-

RB Elektronik-Vertrieb GmbH

Bouraueler Str. 13
5208 Eitorf
Tel. (0 22 43) 56 63

Unter den optoelektronischen Halbleiterbauelementen nehmen die Leuchtdioden, gemessen an der Vielzahl der Typen, die Spitzenstellung ein. Neben den seit Jahren bewährten 'normalen' Leuchtdioden stehen inzwischen auch einige Spezialversionen zur Verfügung: Symbol-Leuchtdioden, Leuchtfelder, Zweifarben-Leuchtdioden, Blinkdioden.

Blinkdioden zählen zu den sogenannten intelligenten Displays. Hier führt die Verbindung eines typischen diskreten Halbleiterbauelementes — einer Leuchtdiode — mit einer integrierten Schaltung zu einem neuen Bauelement.

Komplexe Elektronik auf 1 mm²

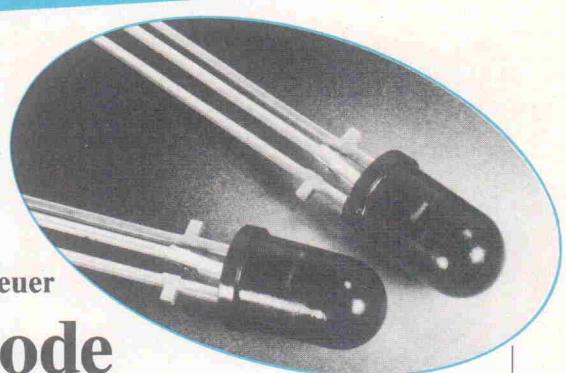
Im Gegensatz zum konstanten Licht 'normaler' Leuchtdioden wird das Licht der Blinkdioden durch einen eingebauten Schaltkreis im Takt unterbrochen. Dieses 'Blinken' zieht in weit größerem Maße die Aufmerksamkeit auf sich als ein gleichmäßiges Leuchten. Daher sind Blinkdioden hervorragend als Warnanzeige geeignet. Sie werden direkt und ohne Vorwiderstand an eine Spannungsquelle von etwa 5 V gelegt. Der bisher erforderliche Aufwand für eine Blinkschaltung entfällt völlig. Da Blinkdioden nicht mehr Strom benötigen als Leuchtdioden, können sie wie diese durch integrierte Schaltkreise angesteuert werden.

Blinkdioden sind allgemein im bekannten runden 5-mm-Plastik-LED-Gehäuse mit Halbkugellinse aufgebaut. Außerdem in einem Reflektor liegenden Leuchtchip ist auf dem zweiten Anschlußbein ein PMOS-Schaltkreis-Chip montiert (Bild 1). Auf einer Fläche von etwa 1 mm² enthält es Oszillator, Frequenzteiler, Anlaufschaltung, logische Verknüpfung und LED-Treiber.

Schaltkreis- und LED-Chip sind nicht etwa in Serie geschaltet, sondern die an die beiden Anschlüsse gelegte Spannung speist direkt das Oszillator-Chip, an dessen Ausgang das LED-Chip angeschlossen ist. Der Durchgangswiderstand des

LEDs werden intelligent

ChipLeucht + ChipSteuer = Blinkdiode



MOS-Treibertransistor begrenzt den LED-Durchlaßstrom. Daher werden Blinkdioden von einer Spannungsquelle ohne Vorwiderstand gespeist. Sie unterscheiden sich darin von Leuchtdioden, die wegen ihrer steil ansteigenden Diodencharakteristik stets mit einer Strombegrenzung zu betreiben sind.

Als Schutz gegen Fremdlicht ist das Schaltkreis-Chip mit einem schwarzen Lacküberzug abgedeckt, der als dunkler Fleck durch die Gehäuseeinfärbung hindurch zu sehen ist.

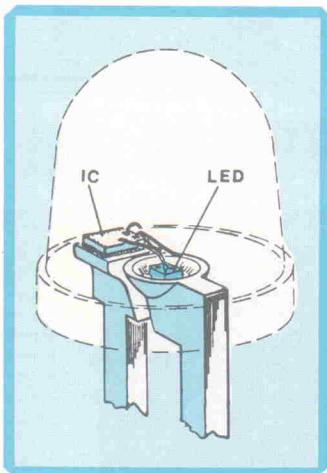


Bild 1. Der integrierte Steuerchip, seinerseits in eine LED integriert, enthält auf 1 mm² Fläche eine komplexe Schaltung.

Dreibeiner

Halbleiterhersteller Telefunken-electronic stellt folgende Typen her:

Funktion	Pinzahl
Blinken, einfarbig	2
Blinken oder Dauerlicht, einf.	3
Blinken oder Dauerlicht, zweif.	3
Treiber für zusätzliche LED	3

Zur zweiten Kategorie zählt der Typ CQX 22, ein Dreibe-

ner, dessen Blockschaltung in Bild 2 angegeben ist. Der innere Kasten stellt den PMOS-Schaltkreis-Chip dar. Er enthält einen 100-kHz-Oszillator (Osc), dessen Ausgangssignal durch einen 15-stufigen Teiler auf etwa 3 Hz heruntergeteilt wird. Der mit AF1 bezeichnete Schaltungsteil sorgt dafür, daß der Schaltkreis beim Anlegen der Versorgungsspannung mit einer EIN-Phase beginnt und daß dieser erste Impuls bereits die volle Länge aufweist. Der Steuereingang Isw erlaubt eine Umschaltung von Blinken

(L-Pegel) auf Dauerlicht (H-Pegel). Ein eingebauter Widerstand zieht das Potential des Eingangs auf L-Pegel, so daß im unbeschalteten Zustand die Blinkfunktion eingeschaltet ist. Der Ausgang Q des Frequenzteilers steuert den MOS-Ausgangs-Treibertransistor an. Dessen Ausgang QD ist mit der Anode des LED-Chips verbunden.

Anwendungsbeispiel

Eine typische Anwendung für Blinkdioden ist ein Schwellen-

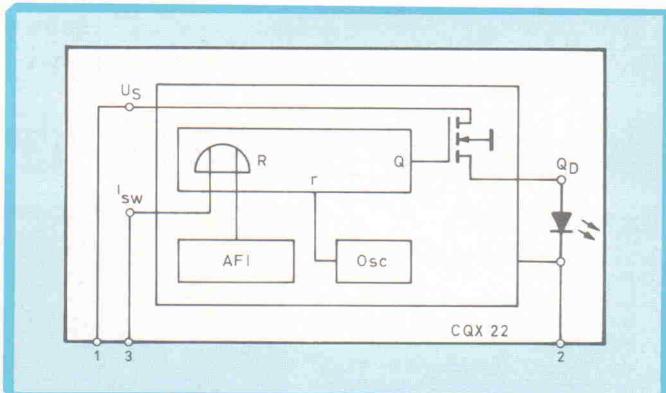


Bild 2. Eine Menge Elektronik ist in der äußerlich so unscheinbaren Blinkdiode enthalten: 100 kHz-Oszillator, Frequenzteiler, Startschaltung, Umschalter und Ausgangstreiber.

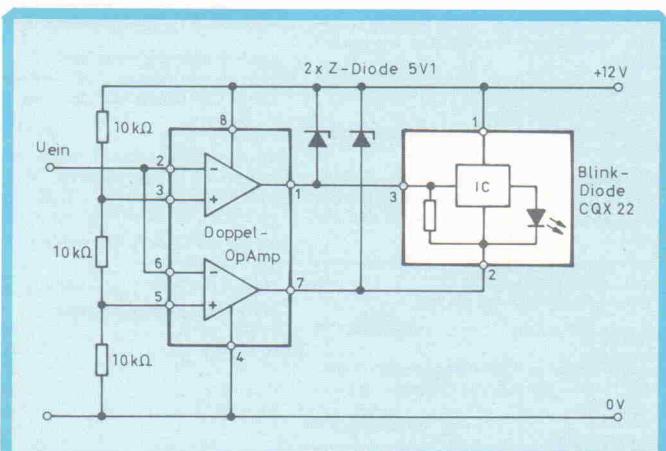


Bild 3. Eine der meistgebrauchten Steuerschaltungen für Blinkdioden dürfte der Schwellenwertschalter sein: Bei Erreichen einer vorgegebenen Spannungsschwelle wird die Blinkdiode aktiviert.

JOKER-HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

50 %

billiger können Ihre Boxen werden, wenn Sie sie selbst bauen.

Wir garantieren auch dem Anfänger auf Anhieb Erfolg, denn wir bieten mehr als nur günstige Preise:

- individuelle Beratung
- ausführliche Anleitungen für über 60 Bausätze
- umfassenden Service
- alles nötige Zubehör
- Sonderanfertigungen
- Gehäuse und Schallwände
- über 200 Chassis führender Hersteller mit Garantie.

Ausführl. Gesamtkatalog gegen 10,— DM



AKTIONSWOCHEN
23. 7. — 13. 8.

Alle aktuellen KEF-Bausätze vorführbereit, günstige Komplettpreise. Schnelle Lieferung durch 24-h-Versand.

Sonderprospekt anfordern.

Joker-HiFi-Speakers

Postfach 80 09 65, Sedanstr. 32
8000 München 80. Tel. 0 89/4 48 02 64

Computertechnik Ausbildung

Hard- und Software, Programmierung und Technik durch anerkannten Fernlehrgang. Ein kompl. Computer zum Über und Entwickeln eigener Programme wird mitgeliefert. Information kostenlos durch ISF-Lehrinstitut D 28 Bremen 34/Abt. 8—12

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

PROFESSJORAL SOUNDELECTRONIC

TERZ - GRAPHIC - EQUALIZER TGE 28



Bausatz kpl. mit 19" - Gehäuse DM 398,-
Fertigerät DM 485,-

PROFESSIONELLE LICHTORGEL PLE 5



Die in Elrad 6/79 und Spezial 3 beschriebene Lichtorgel, wurde von uns neu überarbeitet und modernisiert. Die Effektmöglichkeiten wurden dabei voll erhalten und noch um zwei erweitert.

Bausatz kpl. mit 19" - Gehäuse DM 295,-
Fertigerät DM 386,-

KLIRRFAKTOR-
MESSGERÄT
(elrad 6/83)

LABOR - NETZGERÄT
(elrad 7/82)



Bausatz kpl. m. Gehäuse
DM 179,-
Fertigerät DM 205,-

Bausatz kpl. m. Gehäuse
DM 165,-
Fertigerät DM 198,-

Bausätze elrad Fertigeräte ■ elektr. Bauteile ■ Gehäuse

Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.



ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Fallenhennenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0 711/64061 81

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

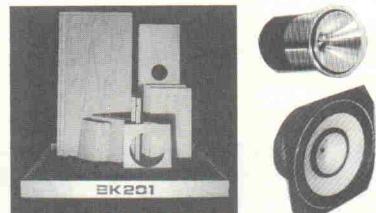


Exzellenter Wirkungsgrad und höchste Dynamik — bei vergleichsweise kleinen Abmessungen — sorgen für eine atemberaubende Lebendigkeit!

IHR PREISVORTEIL:

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

bis zu 50% !!



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

Neugierig? Dann nichts wie hin:

D-8000 München 2
Theresienstraße 146, Telefon 089—529557

D-6600 Saarbrücken
Nauwieserstraße 22, Telefon 0681—398834

D-4000 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 Wetlikon
Zürcherstraße 30, Telefon 01—9303302

ACR

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

Schaltungstechnik aktuell +++ neue Bauelemente

wertdetektor. In Bild 3 wird ein Doppel-Operationsverstärker (z. B. 1458) zur Ansteuerung der CQX 22 eingesetzt. Die Schaltschwellen der beiden Verstärker werden durch den 3-stufigen Spannungsteiler festgelegt. Erhöht man die Eingangsspannung der Schaltung von Null an, so wird durch den unteren Verstärker zunächst die Blinkdiode eingeschaltet. Da der Steuereingang jedoch auf H-Potential liegt, zeigt die Blinkdiode Dauerlicht. Erst wenn die zweite Schwelle erreicht ist, wird der Steueraus-

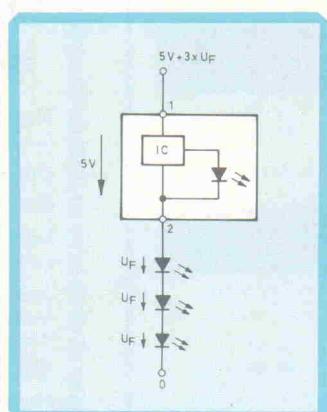


Bild 4. Zu einer Blinkdiode können weitere LEDs in Reihe geschaltet werden.

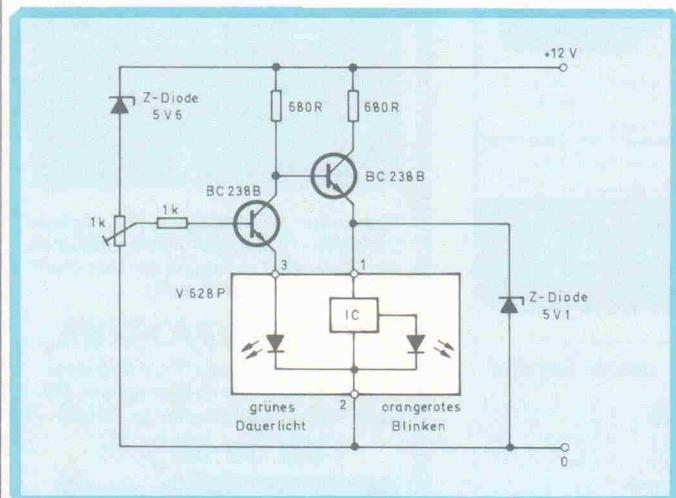
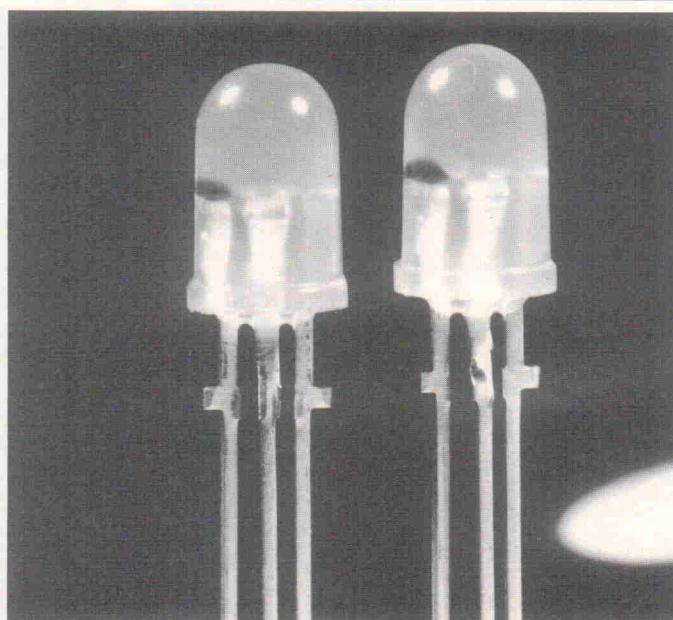


Bild 5. Eine Spannungsüberwachungsschaltung mit der Zweifarben-Blinkdiode V 628 P, z. B. zur Überwachung der Bordspannung im Auto geeignet.



Der Steuerchip in der Blinkdiode ist als dunkler Fleck deutlich zu erkennen (Foto: Telefunken electronic).

gang auf L-Pegel geschaltet, und das Dauerlicht wechselt in Blinken.

Weitere Typen

Eine weitere neue Blinkdiode, die V626P von Telefunken, besitzt einen Treiberausgang für zusätzliche Leuchtdioden. Mit einigen dieser Dioden lässt sich ein helles, orangefarben blinkendes Leuchtfeld oder -band aufbauen, das auf weite Entfernung

und bei hellem Umgebungslicht sichtbar ist. Es kann aber auch ein Pfeil-Symbol zusammengesetzt werden, das in Gebäuden als Fluchtwegmarkierung dienen kann. Der minimale Stromverbrauch erlaubt die Speisung aus kleinen Notstromeinheiten.

Die V628P wird dort eingesetzt, wo ein einziges Bauelement die Information 'alles in Ordnung' und 'Alarm' anzeigen soll. Die 3 Betriebszustände sind: Aus — grünes Dauerlicht — orangefarbenes Blinklicht. □

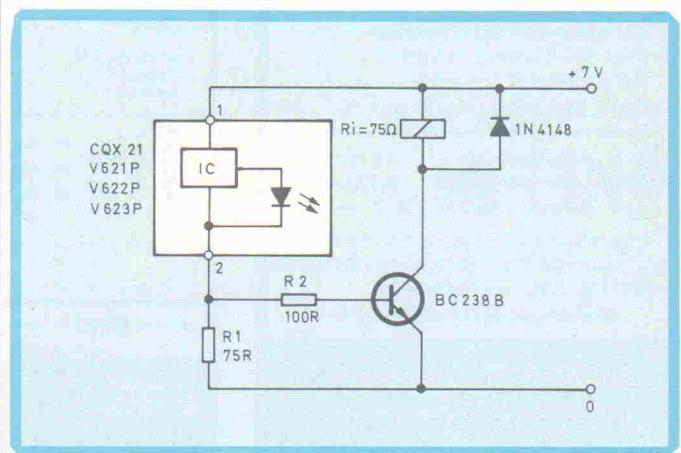


Bild 6. Blinkdioden eignen sich auch als Treiber für Leistungsstufen, die ihrerseits Relais oder Lampen schalten. Der LED-Chip der Blinkdiode dient dabei als Kontrollanzeige.

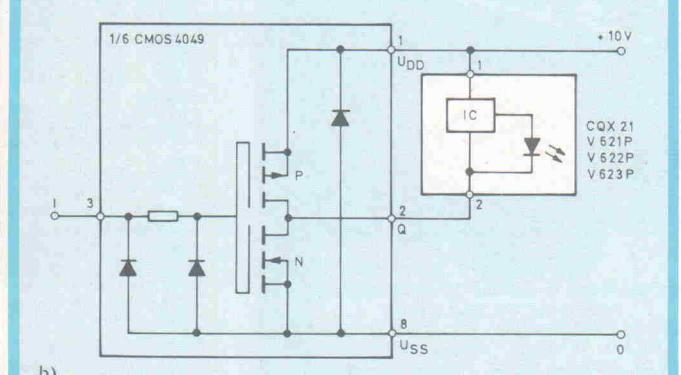
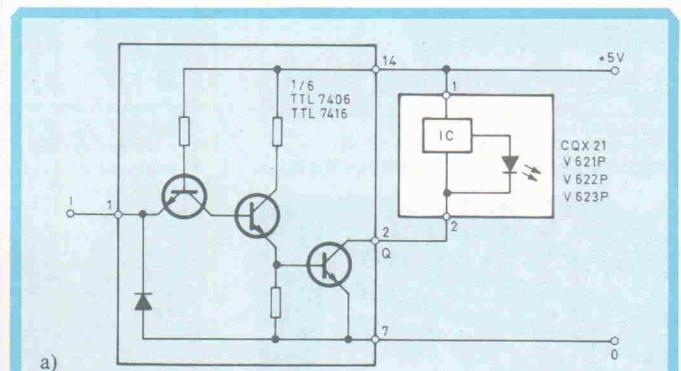


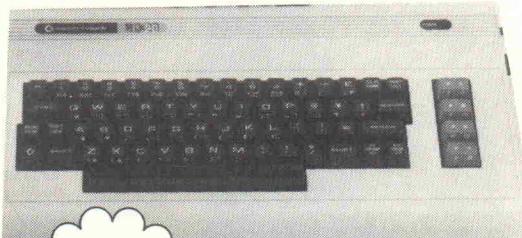
Bild 7. Blinkdioden können von einem TTL-Schaltkreis, z. B. 7406 oder 7416, unmittelbar angesteuert werden (a); als CMOS-Steuerschaltung kommt z. B. der Leistungsinverter 4049 in Frage (b).

Bei HEW-Computer stimmen die Preise!



TI-99/4A
+ Fernbedienung PHP 1100
zusammen
580,—

**MikroComputer
TI-99/4A**
16 K RAM erweiterbar
auf 48 K,
28 K ROM,
Grafik-Interpreter,
Module oder
Disketten mit
diversen
Programmen
lieferbar.
Anschluß an
Fernsehgeräte.

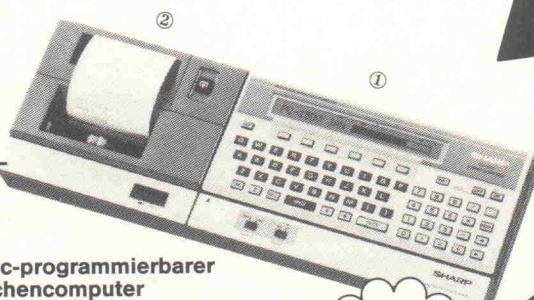


399,—

**VC 20, der VolksComputer
von Commodore**
5 K RAM (3,5 K frei verfügbar)
erweiterbar bis 32 K und
20 K ROM.
Programmiersprache:
Basic, Assembler.
VC 64 (o. Abb.) **DM 749,—**



**Peripherie zum
Sharp PC 1500.**
Drucker ②
CE-150, **DM 399,—**
Speichermodul

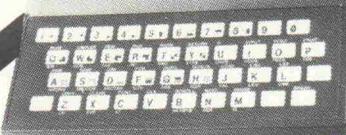


**Basic-programmierbarer
Taschencomputer**
Sharp PC 1500 ①, DM 460,—
Anzeige: 26 Zeichen,
Speicher: 16 KB ROM, 3,5 KB RAM
Schreibmaschinentastatur,
17 definierbare Tasten,
Progr. Taschencomputer,
PC 1251, DM 299,—

PC 1500
+ CE 150
komplett
848,—



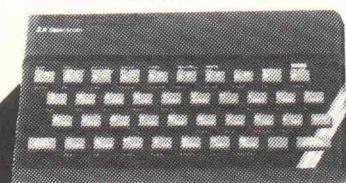
159,—



Sinclair, ZX81
Basic-Computer,
Anschluß an Fernsehgeräte,
8 KByte ROM,
1 KByte RAM,
Daten und Programme auch auf
Kassettenrecorder speicherbar.
Weiterhin lieferbar: Speicher-
erweiterungen, Grafik-Modul,
Drucker, Monitore.

DRAGON 32
32 KB RAM, erweiterbar
auf 64 KB.
TV-Anschluß.
Hochauflösende Farb-
grafik mit 9 Farben.
Erweiterter BASIC-Befehls-
satz mit Grafik-Befehlen.

998,—



ZX Spectrum
16 K RAM Version **DM 420,—**
48 K RAM Version **DM 560,—**
Hochauflösende Farbgrafik,
256x192 Punkte, 8 Farben.
ASCII-Charaktersatz,
erweiterter BASIC-Befehlssatz

Unsere Lieferbedingungen:
Alle Geräte mit Garantie und
Kompletter, serienmäßiger
Ausrüstung. Die Preise sind
inkl. MwSt. zuzüglich Versandkosten.
Ausführliche Unterlagen erhältlich.

HEW-Computer-Shop

- einfache Anfahrt über
BAB 43 (Wuppertal-
Bochum), Abfahrt Witten-
Herbede, 1200 m geradeaus,
Ecke Wittenerstraße/
Rauterstraße.
- große Ausstellung vom
Taschenrechner bis zum
kompletten Mikrocom-
putersystem.
- Parkplatz vor dem Haus.

Neu in Witten
Wittener Straße 13

Telefonservice
02302/79955
02302/73231
02302/73247

HEW-Computer-Technik



Ihr Spezialversandhaus: Zum Wiesengrund 27, Verkauf: Wittener Straße 13, Postfach 3333, 5810 Witten 3, Tx. 8229 164

Neue Mikrocomputer/Taschenrechner-Literatur bei Vieweg

Karl-Heinz Gosmann
Anwenderhandbuch HP-41 C/CV

Harald Schumny (Hrsg.)
Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1983

Anwendung von Mikrocomputern

- Bd. 1: Digitale Regelung mit Mikroprozessoren
- Bd. 2: Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik – 30-BASIC-Programme
- Bd. 3: Mathematische Routinen der Elektrotechnik/Elektronik (VC 20)
- Bd. 4: Numerische Mathematik – 40-BASIC-Programme

Programmieren von Mikrocomputern

- Bd. 6: BASIC-Programmierbuch
- Bd. 7: Lehr- und Übungsbuch für Commodore-Volkscomputer
- Bd. 8: Assembler-Programmierung von Mikroprozessoren (8080, 8085, Z 80) mit dem Z 81

Programmbibliothek Mikrocomputer

- Bd. 3: BASIC und PASCAL im Vergleich
- Bd. 4: BASIC-Anwenderprogramme
- Bd. 5: BASIC-Programme für den PC-1211/1212

Programmbibliothek Taschenrechner

- Bd. 2: Taschenrechnerarithmetik mit erhöhter Genauigkeit (TI-59/HP-41 C)
- Bd. 3: Spezielle mathematische Algorithmen (HP-41 C/TI-58/59)
- Bd. 4: Schreiben-Zeichnen-Tabellieren (TI-59/HP-41 C)
- Bd. 5: Spiele

Anwendung programmierbarer Taschenrechner

- Bd. 16: Elliptische Integrale für TI-58/59
- Bd. 17: Theta-Funktionen und elliptische Funktionen für TI-59
- Bd. 19: Statistik für AOS-Rechner
- Bd. 20: Maschinenelemente für AOS-Rechner Teil II, Antriebselemente und Elemente zur Stoffübertragung

Programmieren von Taschenrechnern

- Bd. 8: Lehr- und Übungsbuch für den TI-57 LCD
- Bd. 9: Lehr- und Übungsbuch für den SHARP PC-1500

Ausführliche Information in unserem Sonderverzeichnis „Mikrocomputer/Taschenrechner/Programmiersprachen“.

Info-Coupon

- Senden Sie mir/uns Ihr Verzeichnis „Mikrocomputer/Taschenrechner/Programmiersprachen“

Anschrift: _____

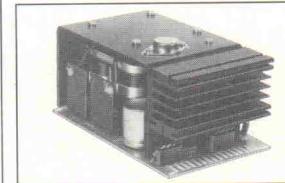
Verlag Vieweg · Postfach 5829 · 6200 Wiesbaden 1

Netzteil Serie NMC für Microcomputer, Laufwerke, Drucker



Speziell entwickelt für den Einsatz im Mikroprozessorbereich, alle Ausgänge dauerkerzschlußfest und überlastsicher durch einstellbare Strombegrenzung, robustes Längsreglersystem, dadurch keine HF-Störungen, transiente Störungen, die über das Netz kommen, werden stark gedämpft, Spannungsabfälle für alle Bus-Systeme frei programmierbar.

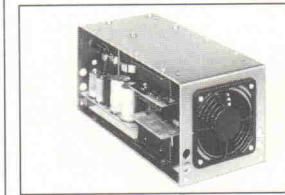
* Neu! mit Suppressor-OVP-Schutzdiode



Serie NMC 100

ca. 60 Watt, Abmessung 100 x 160 x 80 mm, mit Schnittbandkerntrafo SM 74, Anschluß über Steckstifte oder Europa-kartenstecksysteme nach DIN 41612.

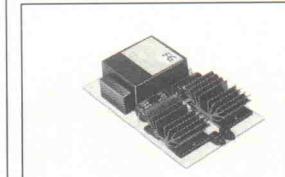
NMC 101 *	+	5V/6A	-	5V/1 A	+	12V/1 A	-	12V/1 A	DM 159,80
NMC 101 S *	+	5V/6A	-	5V/1 A	+	12V/2 A	-	12V/1 A	DM 168,50
NMC 101 A *	+	5V/6A	-	5V/0,5 A	+	15V/1 A	-	15V/1 A	DM 159,80
NMC 102 *	einstellbar zwischen 12V/3 A und 24V/3 A				DM 149,80				
NMC 103	+	5V/2 A	-	12V/3,5 A	-	5V/0,5 A	-	12V/1 A	DM 165,60
NMC 104	+	5V/2 A	-	5V/1 A	+	24V/2 A	-		DM 165,60
NMC 105	+	5V/5 A	+	12V/3 A	-		-		DM 159,80



Serie NMC 200

ca. 125 Watt, Abmessung 256 x 120 x 110 mm, mit Schnittbandkerntrafo SM 85 b, mit Hochleistungslüfter, durch Spezial-schaltung geringste Wärmeentwicklung, Foldback-Charakteristik, Sense-Anschluß für Hochstrombereiche, Anschluß über solide Klemmleisten mit integrierter LED-Spannungsüberwachung.

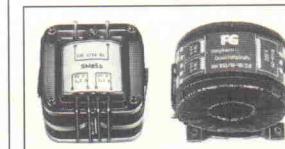
NMC 201 *	+	5V/12A	-	5V/1 A	+	12V/4 A	-	12V/1 A	DM 296,-
NMC 202 *	+	5V/10A	-	5V/1 A	+	12V/2 A	-	12V/1 A	DM 296,-



Serie NMC 300

ca. 15 Watt, Abmessung 100 x 160 x 40 mm, Steckkarten-Netzteil in Flachbauweise, LED-Überwachung der Ausgangsspannung, Anschluß über Steckstifte, Raster vorgesehen für 64-pol. Leiste nach DIN 41612.

NMC 301 *	+	5V/2,5A	-		DM 84,50
NMC 302	+	12V/0,7A	-	12V/0,7 A	DM 84,50
NMC 303	+	15V/0,5A	-	15V/0,5 A	DM 84,50



Schnittbandkerntrafos Ringbandkerntrafos

von 8 – 300 Watt, kleines Streufeld, geringes Volumen, geringes Gewicht, komplett mit Montagewinkeln.

Schnittbandkerntrafos		Ringbandkerntrafos	
Bestell-Nr.	DM 18,80	Bestell-Nr.	DM 36,30
TR 4235	2 x 3,5V 1,2A	TR 746	2 x 6V 8,0A
TR 425	2 x 5V 1,0A	TR 7475	2 x 7,5V 6,5A
TR 426	2 x 6V 0,6A	TR 749	2 x 9V 5,5A
TR 4210	2 x 10V 0,4A	TR 7412	2 x 12V 4,0A
TR 4215	2 x 15V 0,25A	TR 7416	2 x 16V 3,0A
TR 4217	2 x 17V 0,22A	TR 7420	2 x 20V 2,5A
TR 4220	2 x 20V 0,5A	TR 7424	2 x 24V 2,2A
DM 24,50		DM 56,80	
TR 553	2 x 3V 3,0A	TR 8515	2 x 12V 6,5A
TR 555	2 x 5V 2,0A	TR 8521	2 x 21V 4,0A
TR 5575	2 x 7,5V 1,5A	TR 8525	2 x 25V 3,2A
TR 559	2 x 9V 1,2A	TR 8530	2 x 30V 2,7A
TR 5512	2 x 12V 0,8A	TR 8535	2 x 35V 2,3A
TR 5515	2 x 15V 0,6A	TR 5520	2 x 20V 0,5A
DM 36,80		DM 77,10	
TR 653	2 x 3V 8,0A	TR 102a12	2 x 12V 7,5A
TR 655	2 x 5V 5,0A	TR 102a15	2 x 15V 6,0A
TR 6575	2 x 7,5V 3,5A	TR 102a20	2 x 20V 4,0A
TR 659	2 x 9V 2,8A	TR 102a25	2 x 25V 3,6A
TR 6512	2 x 12V 2,2A	TR 102b15	2 x 18V 10,0A
TR 6515	2 x 15V 1,7A	TR 102b25	2 x 28V 6,0A
TR 6520	2 x 20V 1,25A	TR 102b30	2 x 30V 5,0A
TR 6525	2 x 25V 1,0A	TR 102b35	2 x 35V 3,2A
TR 6530	2 x 30V 0,8A	TR 102b45	2 x 45V 3,5A
DM 44,40		DM 86,80	
TR 505	2 x 5V 5,0A	TR 5075	2 x 7,5V 3,3A
TR 506	2 x 6V 7,0A	TR 5085	2 x 9V 2,8A
TR 5075	2 x 10V 0,4A	TR 5095	2 x 15V 2,0A
TR 5085	2 x 15V 0,3A	TR 5105	2 x 18V 2,0A
TR 5095	2 x 20V 0,2A	TR 5115	2 x 22V 1,7A
TR 5105	2 x 25V 0,15A	TR 5125	2 x 30V 1,7A
TR 5115	2 x 30V 0,1A	TR 5135	2 x 35V 1,3A
TR 5125	2 x 35V 0,05A	TR 5145	2 x 40V 1,25A
DM 55,40		DM 60	
TR 10075	2 x 7,5V 6,0A	TR 10012	2 x 12V 4,0A
TR 10018	2 x 15V 3,0A	TR 10025	2 x 25V 2,0A
TR 10030	2 x 30V 1,7A	TR 10035	2 x 35V 2,8A
TR 10040	2 x 40V 2,5A	TR 20002	2 x 12V 8,0A
TR 20018	2 x 15V 5,5A	TR 20025	2 x 25V 4,0A
TR 20030	2 x 30V 3,3A	TR 20035	2 x 35V 2,8A
TR 20040	2 x 40V 2,5A	TR 30002	2 x 12V 12,5A
TR 30012	2 x 15V 8,0A	TR 30018	2 x 18V 5,5A
TR 30020	2 x 20V 7,5A	TR 30025	2 x 25V 6,0A
TR 30030	2 x 30V 5,0A	TR 30035	2 x 35V 4,0A
TR 30040	2 x 45V 3,5A	TR 30060	2 x 60V 2,5A

DIPLO.-ING. FRANZ GRIGELAT
Mühlweg 30-32
8501 Rüdersdorf b. Nürnberg
Telefon 09 11 / 57 30, Telex 6 23 936
nach 16.30 Uhr Anrufbeantworter

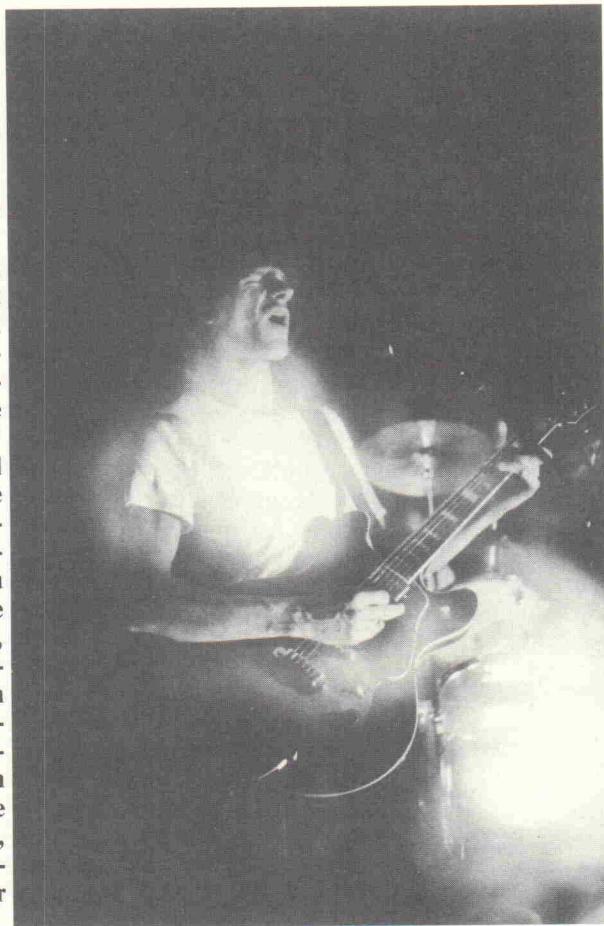
Fordern Sie
unsere
Lagerliste an

Die 'aktive' Gitarre

Einfache Schaltungen zum Einbauen

Christian Persson

'Aktive Elektronik' in der Gitarre und im E-Baß — viele Hersteller verkaufen diesen Begriff als eine Art Zauberformel für guten Sound. Immer mehr Musiker überwinden ihre Abneigung gegen eine 'Klampe mit Batterie' und lassen sich einmal mehr tief in die Tasche greifen: Da gibt es neue Instrumente mit elektronischen Extras gegen stolzen Aufpreis; da gibt es eine Vielzahl von 'Boostern', 'Preamps' und 'Power-Pots' zum nachträglichen Einbau, meistens geheimnisvoll in Kunstharz eingesogen. Untersucht man einmal, was diese Geräte leisten, und hält dagegen, was sie kosten, dann erscheint der Selbstbau mehr als lohnend.



Dem Elektroniker ist dieses Thema nicht neu: Es hat in den vergangenen Jahren eine Anzahl vielbestaunter Entwicklungen gegeben: 'Gitarren' mit elektronischer Klangerzeugung und einer Tastatur anstelle der Saiten, Gitarren-Synthesizer, Instrumente mit eingebauten Effektgeräten aller Art — zum Teil über und über besät mit Schaltern und Knöpfen.

Von einer elektronischen 'Totallösung', die am Ende auf die Abschaffung der Gitarre hinausläuft, soll jedoch in diesem Artikel nicht weiter die Rede sein. Versuche in dieser Richtung haben zweifellos ihre Berechtigung und könnten schließlich ein neues Instrument mit hervorragenden Möglichkeiten (Beispiel: Synthesizer) hervorbringen. Wir wollen uns hier aber darauf beschränken, ein paar kleine Verbesserungen vorzuschlagen. Für deren Nützlichkeit gibt es einen wichtigen Zeugen: Der legendäre Leo Fender, Erfinder von E-Gitarre und -Baß in ihrer heutigen Form, hat bei seinen neuen Konstruktionen stets elektronische Schaltungen ähnlicher Form vorgesehen.

Impedanzwandler

Zu den Ärgernissen auf der Bühne gehören immer wieder Störenstrahlungen auf die Gitarrenkabel, meist verursacht durch Dimmer, Leuchtstoffröhren oder CB-Funk. Ein Impedanzwandler beendet den Spuk. Bild 1 zeigt eine der einfachsten Schaltungen, die mit vier Bauelementen auskommt. Der FET in Drainschaltung (Sourcefolger) setzt die relativ hohe Quellenimpedanz des Gitarrenpickups beträchtlich herab und sorgt dafür, daß das Nutzsignal auf der Übertragungsstrecke dominiert. Der übliche Gate-Widerstand und der Koppelkondensator am Eingang fehlen. Sie sind beim Einbau in

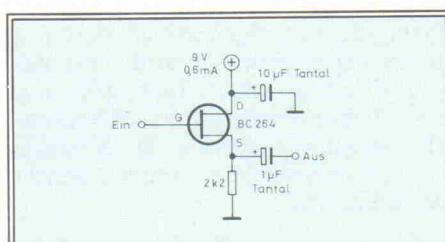


Bild 1. Einfacher Impedanzwandler

die Gitarre nicht notwendig. Diese und die folgenden Schaltungen lassen sich leicht auf kleinen Lochrasterplatten unterbringen.

Bild 2 zeigt einen verbesserten Impedanzwandler, der die hohe Eingangsimpedanz des FET mit der Verstärkung eines bipolaren Transistors vorteilhaft kombiniert. Die Ausgangsimpedanz beträgt nur einige Ohm! Mit einem solchen Vorverstärker in der Gitarre benötigt man nicht einmal mehr ein abgeschirmtes Kabel; gewöhnliche Lautsprecherlitze tut's auch.

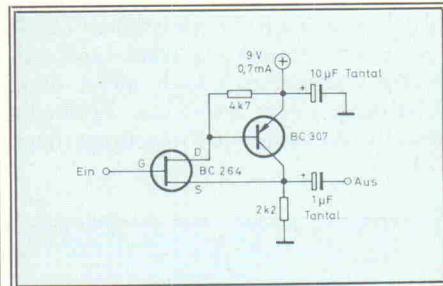


Bild 2. Impedanzwandler mit niedriger Ausgangsimpedanz

Spannungsverstärker

Die beiden Impedanzwandler bewirken lediglich eine Stromverstärkung; ihr Spannungsverstärkungsfaktor liegt bei 0,99. Oft wird aber eine höhere Ausgangsspannung gewünscht, um z. B. ein nachfolgendes Effektgerät oder den Verstärkereingang zu übersteuern. Bild 3 zeigt eine sehr einfache Schaltung, die eine Verstärkung von gut 6 dB (Faktor 2) bewirkt. Das Funktio-

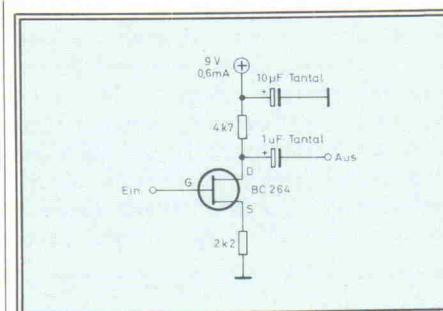


Bild 3. 6dB-Vorverstärker

nieren dieser Schaltung hängt von den Eigenschaften des verwendeten FET ab, der von Stück zu Stück Exemplarstreunungen aufweisen kann. Die richtige Gleichspannungseinstellung des Transistors kann man mit einem Voltmeter überprüfen: Zwischen Drain und Source sollte eine Spannung von 1,5 Volt zu messen sein; ist die Spannung zu niedrig, muß der Drainwider-

Musikelektronik: Gitarrenschaltungen

stand verkleinert werden. Es empfiehlt sich, diesen aus einem Trimmer (4k7) in Reihe mit einem Festwiderstand (2k2) zu bilden. Dann läßt sich die Einstellung nach dem Einbau noch korrigieren.

Wem die Verdoppelung nicht genügend Dampf bietet, der sollte es mit der Schaltung nach Bild 4 versuchen. Je nach Einstellung des Trimmers läßt sich eine Spannungsverstärkung bis zu 40 dB (100-fach) herausholen. Eine solche Vorverstärkung wäre zwar eindeutig übertrieben, doch bietet diese Schaltung einen größeren Freiheitsgrad für die optimale Einstellung (nach Gehör).

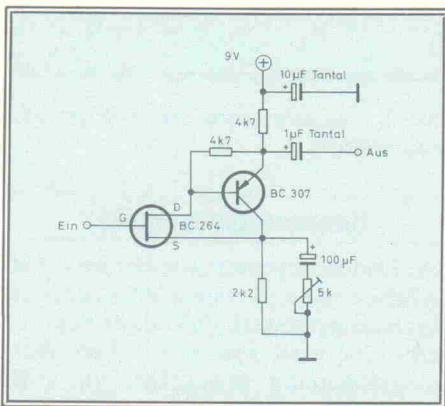


Bild 4. 40dB-Vorverstärker

Auch die Spannungsverstärker setzen die Ausgangsimpedanz der Gitarre herab. Ein besseres Ergebnis erzielt man aber mit einem nachgeschalteten Impedanzwandler (Bild 5). Dabei ist allerdings zu bedenken, daß mit dem größeren Schaltungsaufwand auch der Strombedarf steigt. Eine 9-Volt-Blockbatterie guter Qualität hat eine Kapazität von rund 250 mAh (Milliampere-

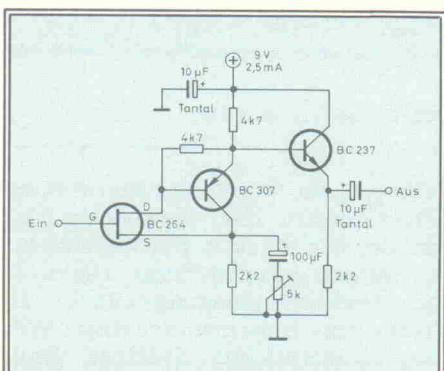


Bild 5. 40dB-Vorverstärker mit Impedanzwandler

stunden). Man kann sich also ausrechnen, wie lange bei Batteriebetrieb der Saft reicht.

Aktive Klangregelung

Bild 6 zeigt eine bewährte Schaltung zur Baß- und Höhenregelung, die sich gleichermaßen für Gitarre und E-Baß eignet. Sie bietet einen Regelbereich von etwa ± 10 dB. Der Strombedarf hängt davon ab, welchen Operationsverstärker man wählt: Der Low-Power-Typ TL061 begnügt sich mit rund 0,2 mA, während der rauscharme TL071 rund 1,8 mA benötigt. Für RV1 sollten Sie am besten ein Poti mit umgekehrter logarithmischer Kennlinie einsetzen. Allerdings ist dieser Typ nur schwer zu bekommen, und bei Verwendung eines linearen Potis wird der Bedienungskomfort nur wenig eingeschränkt.

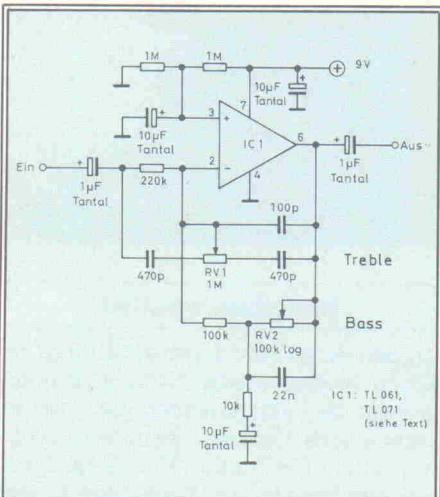


Bild 6. Aktive Klangregelung

Soundfragen

Der nachträgliche Einbau eines Vorverstärkers in die Gitarre bewirkt eine Klangveränderung, die nicht in jedem Fall den Wünschen des Musikers entspricht: Das modifizierte Instrument liefert einen hohenreichen, 'gläsernen' Klang, der von manchem als steril und langweilig empfunden wird. Dies läßt sich allerdings durch Einsetzen eines zusätzlichen Kondensators verhindern. Man gewinnt außerdem die Möglichkeit, das Klangbild in weiten Grenzen zu verändern.

Ein Pickup besitzt die elektrische Charakteristik einer Wechselspannungsquelle, der ein Tiefpaß mit Resonanz-

stelle nachgeschaltet ist. Bild 7 zeigt ein entsprechendes Ersatzschaltbild. Resonanzfrequenz und -stärke bestimmen das Klangbild. Diese beiden Faktoren werden jedoch sehr stark durch die folgende Schaltung beeinflußt. Die *ohmsche* Belastung des Tonabnehmers bedämpft die Resonanz; das Klangbild 'verflacht'. Die *kapazitive* Belastung setzt die Resonanzfrequenz herab; der Frequenzgang des Tonabnehmers ändert sich.

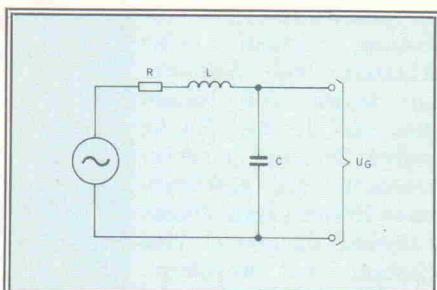


Bild 7. Ersatzschaltbild eines Gitarren-Pickups

Die meisten Gitarren- und Baßpickups haben ihre Resonanzstelle bei etwa 10 kHz. Vor allem durch die Kapazität des Anschlußkabels (Größenordnung: 500 pF) wird die Resonanzfrequenz auf rund 5 kHz abgesenkt. Dieser Effekt, der einen sehr starken Einfluß auf den Klang hat, wird von den Herstellern bei der Auslegung des Pickups einge-rechnet. So entsteht beispielsweise der bekannte metallische 'Fender-Sound' nur bei entsprechender kapazitiver Belastung.

Wird jedoch der Einfluß der Kabelkapazität durch Zwischenschalten eines Vorverstärkers unterbunden, dann kommt es zu der zumeist unerwünschten Betonung der Höhen, und die ursprüngliche Klangcharakteristik geht verloren. Vermeiden läßt sich das durch einen Kondensator am Eingang des Vorverstärkers (Bild 8), der einen Wert von etwa 470 pF aufweisen sollte. Es lohnt sich, mit Kondensatoren verschiedener Größe zu experimentieren. Man könnte auch einen Mehrstufen-schalter zur Klangumschaltung einsetzen (Bild 9).

Die ohmsche Belastung des Tonabnehmers durch Lautstärkenregler und Verstärkereingang entfällt, wenn man den Vorverstärker — wie in Bild 9 gezeigt — unmittelbar hinter den Pickups anordnet. Die Resonanz wird dadurch stärker ausgeprägt, der Klang erscheint

Musikelektronik: Gitarrenschaltungen

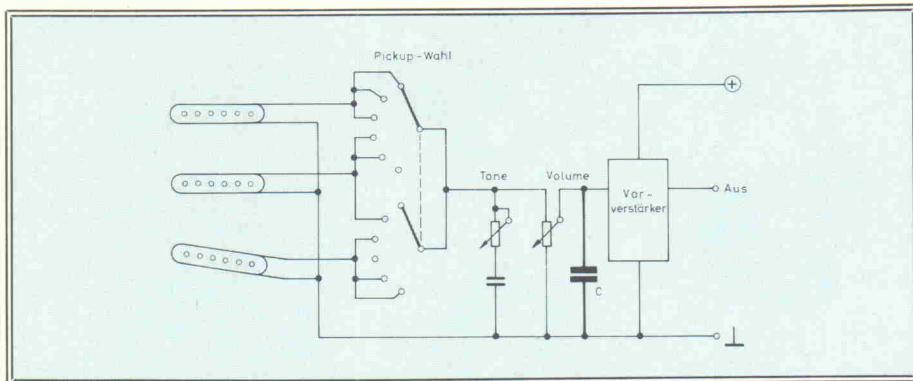


Bild 8. Verdrahtung eines Vorverstärkers in der Gitarre

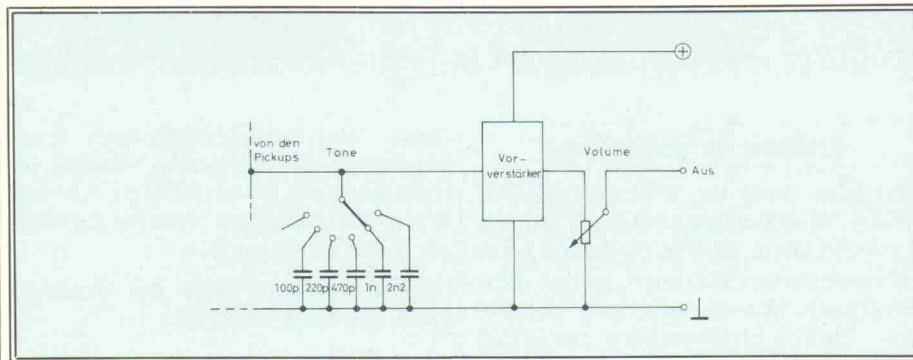


Bild 9. Klangeinstellung mit Stufenschalter

farbiger und hat mehr 'Biß'. Bei dieser Anordnung empfiehlt es sich, das Lautstärkereglerpotentiometer gegen eines von 22k mit logarithmischer Charakteristik auszutauschen. Die übliche passive Klangregelung wird durch den Klangumschalter überflüssig, so daß dieser in die entsprechende Korpusbohrung eingesetzt werden kann.

Stromversorgung

Eine Blockbatterie (9 Volt) wird in den meisten Gitarren noch unterzubringen sein. Die Batterieversorgung ist einer externen grundsätzlich vorzuziehen, damit das Instrument ohne Zusatzgeräte verwendbar bleibt. Das 'automatische' Ein- und Ausschalten besorgt eine Stereo-Klinkenbuchse. Deren mittleren Anschluß verbindet man mit dem Minuspol der Batterie, während der Pluspol direkt angeschlossen wird. Beim Einsticken eines Mono-Steckers wird dann der Massekontakt hergestellt.

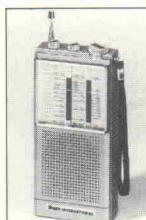
Literatur: Helmuth Lemme, Gitarrenelektronik. Erschienen 1977 im Frech-Verlag, Stuttgart.

Angebot so lange der Vorrat reicht!

BASF 6106-Laufwerke DM 380,— inkl. MwSt.
bei Mengenabnahme Konditionen auf Anfrage.

Kühn Elektronik

2909 Bösel — Postfach 67 — Telefon 0 44 94/15 64



COMBICONTROL 5 neu!

Ein in Europa meistgekaufter Allwellenempfänger in Taschenformat zu einem sehr günstigen Preis. Geeignet zur Überwachung sämtlicher für den Funkamateuren interessanten Frequenzbereiche 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 2206-Volt-Adapter, regelbare Rauschsperr-Squelch, Ausgangsleistung 350 mW, Maße 96 x 205 x 53 mm, Gewicht: 500 Gramm, ohne FTZ-Nr. Benutzung dieses Gerätes ist im Inland nicht zugelassen, Postbestimmungen beachten. 6 Monate Garantie.

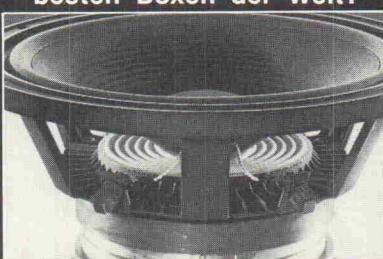
Nur 109,— DM inkl. Mehrwertsteuer.

RUBACH-ELECTRONIC-GMBH

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

AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt!



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

- Lautsprecherchassis
- kompl. Bausätzen
- Frequenzweichen
- Pfeil-Luftspulen bis 2,5 mm Ø Draht
- Zubehör
- Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Distributor:



proraum GmbH
Abt. Elektroakustik
Babenhausener Str. 57
4970 Bad Oeynhausen 11
Tel. 0 57 31/9 55 44
Telex 9724842 kro d
24-Std.-Telefonservice

Aktuell
Preiswert
Schnell
**Elektronik
DIESSELHORST**

Biemker Straße 17
4950 MINDEN · Telefon 0 57 34/32 08

**elrad-COBOLD-Computer a. Anfrage
Bauteile Aktuell**

Ringkerntrafos, Sonderanfertigung für elrad-Verstärker

360 VA 2x 36/2x15V	33,32	MC 3340 P.	84,00
540 VA 2x 36/2x15V	111,10	ULN 2003	1,70
540 VA 2x 47/2x15V	111,10	XR 2264	5,90
740 VA 2x 36/2x15V	128,90		
Andere Typen und Spannungen a. Anfrage			
19" Gehäuse für elrad PA 100, 300, 300/2 W	33,32	MC 3340 P.	11,60
2 HE 88 hoch, 255 tief	—,99	ULN 2003	1,70
3 HE 132 hoch, 255 tief	62,00		
andere Gehäuse auf Anfrage!			
ZNA 234 E	33,32	MC 3340 P.	11,60
BB 105	—,99	ULN 2003	1,70
LM 1886	16,45	XR 2264	5,90
LM 1889	9,99	74LS04	—,67
TIC 106 D	1,18	74LS73	1,05
XR 2206	11,10	74LS221	1,95
TL 074	3,75	7493	1,28
NE 570	15,00	LM 3915	8,10
Bauteileauszug aus der Aktuellen Bauteilliste (inkl. elrad-Spezialbauteile) gegen DM 1,80 in Bfm.			
Versand per NN oder Vorkasse + DM 4,80 Versandkosten.			
Postcheck Hannover 12 1007-305.			

Computer-Bausatz mit 48 KBYTE RAM, Apple-II-kompatibel
Bausatz inkl. Netzteil/Tastatur DM 1 148,00
Computer-Sonderliste (Hardware/Software)
gegen DM 1,50 in Bfm.

Original elrad-Bausätze

zusammengestellt mit 1a Qualitätsbauteilen
kompl. nach elrad Stückliste inkl. Platine/C-Fassungen

Farbbalkengenerator	139,99
passendes Gehäuse	17,70
Akustischer Mikrofonschalter	22,35
Stroboskop für Zündanlagen	45,20
Strand-Timer	a. Anfrage
1/3 Oktav-EQUALIZER	249,00
inkl. Potiknöpfe, Trafo	
passendes Gehäuse inkl.	
Frontplatte, bedruckt und gebohrt	125,00

Klirrfaktor-Meßgerät	6/83 152,00
inkl. Spez.-Potis + Meßwerk	6/83 42,92
Sound-Bender	6/83 a. Anfrage
Fahrstromregler	4/83 a. Anfrage
Kommunikationsverstärker	4/83 a. Anfrage
300 W PA Verstärker inkl. Kühlkörper	10/80 148,30
150 W MOSFET Endstufe 300/2 W PA	9/82 145,00
100 W MOSFET Endstufe	8/81 108,40
Pre Ampl. 100 Hauptplatine	4/82 143,29
Moving-Magnet-Vorverstärker	3/82 46,50
Moving-Coil-Vorverstärker	3/82 58,50
60 dB Spitz-EU-Pegelmesser	1/82 76,80
Slim-Line-Equalizer (Stereo)	10/82 110,40
Gitarren-Phaser	2/82 29,80
Sustain-Fuzz	Spez. 6 49,19
Musik-Prozessor	6/82 103,00
Nachhall-Gerät	11/82 99,50
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher	6/82 118,00
Frequenzgang-Analysator	8/82 159,00
Gitarren-Übungsverstärker inkl. Potiknöpfe/Lautspr.	2/83 95,00
Gitarrenverstärker	8/80 83,90
Musikverstärker	Spez. 6 99,50
Drum Synthesizer (1 Kanal + Netzteil)	Spez. 6 133,64
Gehäuse zu allen elrad-Projekten finden Sie in unserer Gehäuse-Sonderliste (gegen DM 1,80 in Bfm.)	
Bausätze, Spezialbauteile und Teilesätze auch zu älteren elrad-Projekten lieferbar!	

Bausätze aus diesem Heft auf Anfrage

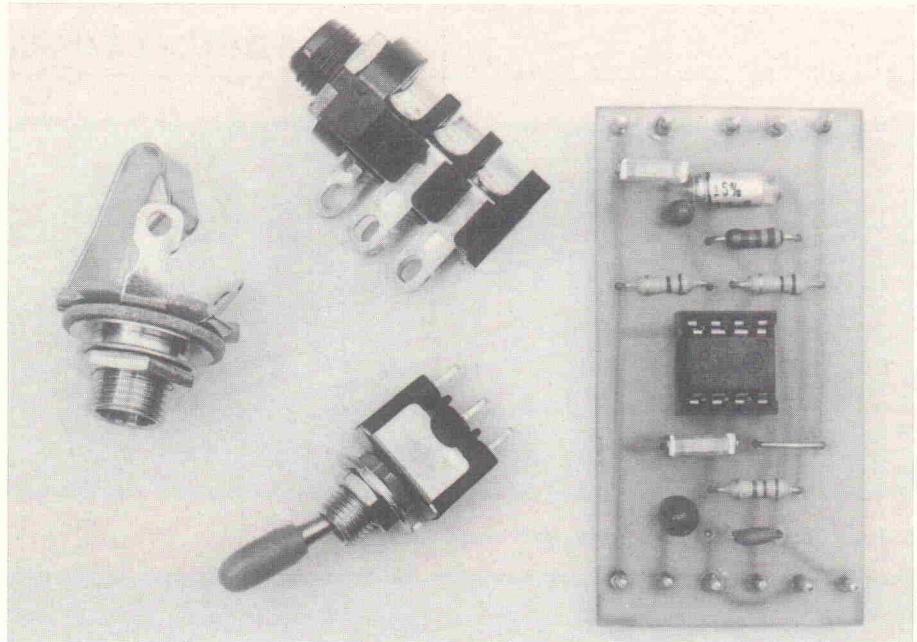
Treble-Booster

Ein weiteres Exemplar in unserer Reihe von Musik-Effekt-Geräten. Dieses Projekt erlaubt die Anhebung der hohen Frequenzen Ihrer Gitarre um zwei verschiedene Beträge.

In der Stellung Normal-Boost beträgt die Anhebung 25 dB bei 4 kHz und in Stellung Super-Boost 40 dB bei 10 kHz. Die Bedienung über Fußschalter und die geringe Stromaufnahme (< 2 mA) machen unser 'Gerätchen' bühnentauglich.

Mit Hilfe eines Treble-Boosters kann der Klang einer elektrischen Gitarre verändert und das erreicht werden, was Gitarristen einen 'hellen' Klang nennen. Gewöhnliche Treble-Booster sind in großer Zahl erhältlich, und die meisten Gitarristen, die elektrische Gitarren spielen, haben diesen Effekt sicher hin und wieder verwendet. Üblicherweise werden bei diesen Geräten die Frequenzen um etwa 4 kHz stärker verstärkt als die oberhalb und unterhalb dieser Stelle. Unser Treble-Booster kann dies natürlich auch; und zwar hat er in der Position 'Normal' bei etwa 4 kHz eine Überhöhung von 25 dB im Frequenzgang (Verstärkungsfaktor 18). Für Leute, die keine halben Sachen machen wollen, hat die Schaltung eine 'Superboost'-Stellung, die einen extremen Effekt liefert mit einer maximalen Anhebung von 40 dB (Faktor 100) bei 10 kHz. Bild 1 zeigt die beiden möglichen Frequenzgänge. Wenn der Effekt nicht benötigt wird, kann mit einem weiteren Schalter ein vollkommen linearer Frequenzgang eingestellt werden, der den Klang der Gitarre völlig unverändert lässt.

Der Booster ist in einem eigenen Gehäuse untergebracht und wird in den Signalgang zwischen Gitarre und Verstärker eingeschleift. Die üblichen Gitarrenkabel mit 6,3 mm Klinkenstecker können hierbei verwendet werden. Das Gehäuse sollte eine 'trittfeste' Metallausführung sein, da auf der Bühne doch mit erheblichen mechanischen Belastungen zu rechnen ist. Das gleiche gilt für die Schalter SW1 und SW2. Für diese Typen haben sich Fußschalter aus der Elektro-Installation bewährt (Elektro-Fachhandel).



Aufbau der Schaltung

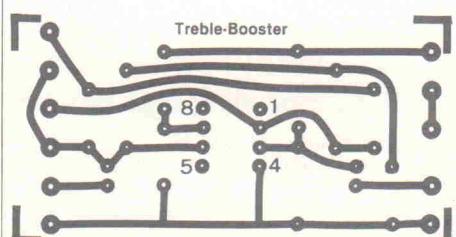
Zunächst wird die Platine bestückt. Wenn Sie sich dabei an unser Platinen-Layout halten, dürften eigentlich keine Schwierigkeiten auftreten, so daß diese Bauanleitung auch von noch ungeübten Hobby-Elektronikern bewältigt werden kann. Bestücken Sie in der Reihenfolge Drahtbrücke, Widerstände, Kondensatoren, IC-Fassung und Löt-nägel. Achten Sie dabei auf die Polarität von C1 und C5.

Nun werden die Gehäuselöcher für die Eingangs- und Ausgangs-Klinkenbuchsen und für die Schalter eins und zwei gebohrt und die Teile montiert.

Bei der Verdrahtung muß für die Ein-

gangs- und Ausgangsleitungen abgeschirmtes Kabel verwendet werden, um Einstreuungen zu vermeiden. Alle anderen Verbindungen werden mit dünner Litze durchgeführt.

Nach dem Verschließen des Gehäuses kann es sofort losgehen.



Platinen-Layout des Treble-Boosters

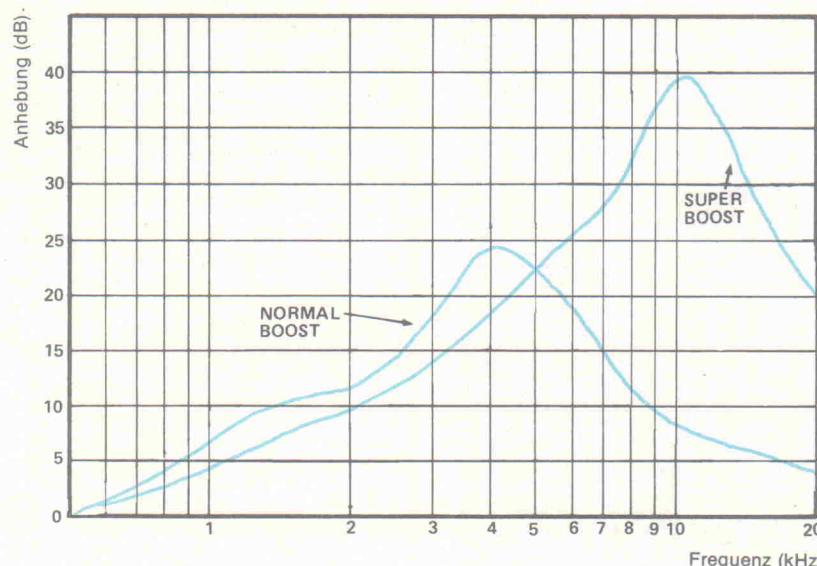


Bild 1. Gemessene Frequenzgänge unseres Treble-Booster Prototyps. Schalter 1 erlaubt die Wahl des gewünschten Frequenzganges.

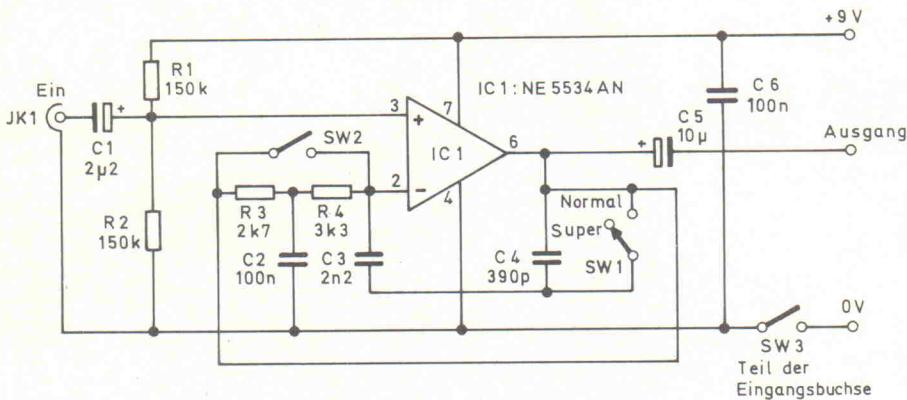


Bild 2. Komplettes Schaltbild des Treble-Boosters.

Wie funktioniert's?

Mit geschlossenem Schalter SW2 stellt die Schaltung einen Verstärker mit linearem Frequenzgang dar, da der Ausgang direkt auf den negativen Eingang zurückgeführt wird. Durch Einfügen der Kondensatoren C2, C3 in den negativen Rückkopplungszweig kann der Frequenzgang bei geöffnetem Schalter verändert werden. Wenn der Blindwiderstand (in etwa der Wechselstromwiderstand) des Kondensators C2 mit steigender Frequenz fällt, wird der Ausgang schwächer auf den Eingang zurückgekoppelt, d.h. mit steigender Frequenz vergrößert sich die Verstärkung der Schaltung.

Bild 2 zeigt die Schaltung des Treble-Boosters. Die integrierte Schaltung ist ein rauscharmer JFET-Operationsverstärker (NE 5534 AN). Er wird nichtinvertierend betrieben. Der nichtinvertierende Eingang wird durch die Widerstände R1 und R2 auf die halbe Betriebsspannung ge-

legt. Der Kondensator C1 koppelt das Signal von der Gitarre auf den nichtinvertierenden Eingang von IC1.

Die Spannungsverstärkung von IC1 wird durch die negative Rückkopplung vom Ausgang auf den invertierenden Eingang kontrolliert. Bei Gleichspannung und niedrigen Frequenzen besteht wegen der sehr hohen Eingangsimpedanz des Operationsverstärkers eine praktisch 100%ige negative Rückkopplung durch R3 und R4; daher hat die Schaltung eine Spannungsverstärkung von 1. Bei höheren Frequenzen gewinnt die Impedanz von C2 an Einfluß. Der Kondensator leitet einen Teil der Rückkopplungsspannung ab und gibt der Schaltung einen Frequenzgang, der mit steigender Frequenz des Signals stetig anwächst. Üblicherweise wird der Frequenzgang bei hohen Frequenzen gedämpft, um eine übermäßig starke Anhebung der höchsten Frequenzen

im Audio-Bereich zu vermeiden und um das Risiko von Instabilitäten zu verringern. Wenn sich der Schalter 1 in 'Normal'-Position befindet, ist der Kondensator C3 parallel zu R3 und R4 geschaltet. Die relativ kleine Impedanz von C3 bei hohen Frequenzen erhöht die Rückkopplung oberhalb von etwa 4 kHz, was ein allmähliches Absinken des Frequenzgangs bei größer werdender Frequenz des Eingangssignals zur Folge hat. Wenn der Schalter 1 in die 'Super'-Position gebracht wird, reduziert sich durch die Serienschaltung von C3 und C4 die Kapazität im Rückkopplungskreis, wodurch sich eine stärkere Höhenanhebung im Bereich oberhalb etwa 5 kHz ergibt.

Durch das Schließen des Schalters 2 wird der Ausgang von IC1 direkt mit dem invertierenden Eingang verbunden. Diese negative Rückkopplung von 100% ergibt eine Spannungsverstärkung von 1. Der Schalter 2 kann also dazu benutzt werden, die Höhenanhebung auszuschalten und einen linearen Frequenzgang zu erreichen, wenn der Effekt nicht benötigt wird. Der Ein-/Aus-Schalter für die gesamte Schaltung ist Teil der Eingangsbuchse (Schalter 3). Der Treble-Booster wird durch das Einstecken eines Klinkensteckers eingeschaltet. Der Stromverbrauch von weniger als 2 mA garantiert eine lange Lebensdauer der Batterie.

Stückliste

Widerstände (1/4 W, 5 %)

R1,2	150k
R3	2k7
R4	3k3

Kondensatoren

C1	2μF, 16 V Elko
C2,6	100n Polyester
C3	2n2 Polystyrol
C4	390p Keramik
C5	10μ, 16 V Elektrolyt

Halbleiter

IC1	NE 5534 AN
-----	------------

Sonstiges

SW1	einpoliger, rastender Fuß-Druckknopfschalter
-----	--

Gehäuse

JK1	6,3 mm Klinkenbuchse mit Schalter
JK2	6,3 mm Klinkenbuchse ohne Schalter
	Blockbatterie mit Anschlußclip

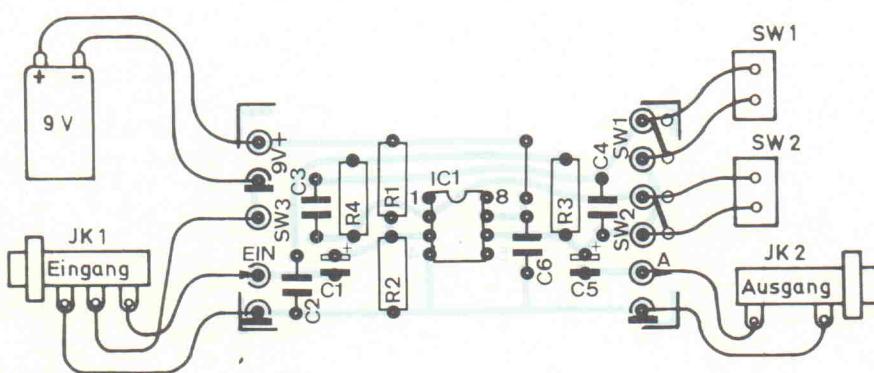


Bild 3. Bestückungs- und Verdrahtungsplan.

Wollen Sie Ihre fromme Erbtante mal aus dem Petersdom anrufen? Oder ein Hörspiel im U-Boot aufnehmen? Es geht — Sie können sogar zu Hause bleiben!

Die Kathedrale im Schuhkarton

Der Quantec-Raumimulator — mehr als ein Hallgerät

Hatte man in der Tonstudioteknik bisher damit zu kämpfen, die akustischen Unzulänglichkeiten eines Aufnahmeraumes in studentlanger Arbeit auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, so ist es heute — dank moderner Computer-Technologie — möglich, beliebige 'Räume' auf Knopfdruck in Sekundenschnelle zu simulieren.

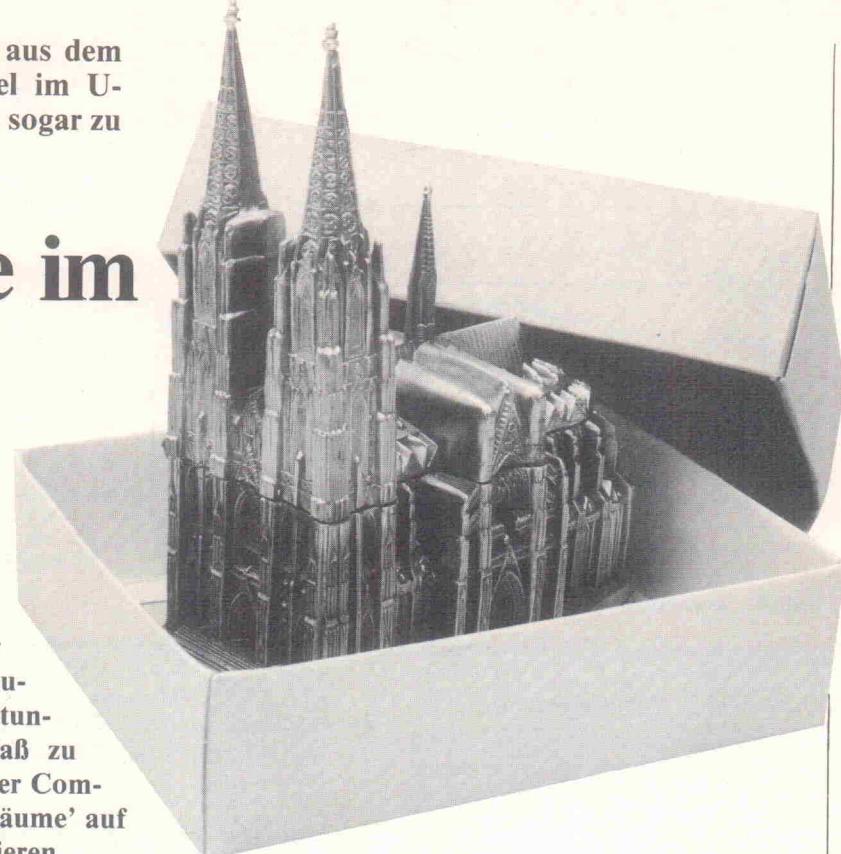
1975 baute der heute 28-jährige Elektronik-Tüftler Wolfgang Schwarz zu Hause die ersten Versuchsanordnungen, um mittels digitaler Techniken Raumakustiken zu simulieren. Anlässlich der AES (Audio Engineering Society)-Versammlung im März 1982 in Montreux wurde dann der Quantec-Raumimulator (QRS) erstmals der Öffentlichkeit vorgestellt.

Im Rahmen der Uraufführung der Erdenklang-Performance bei der ARS ELECTRONICA '82 in Linz (Österreich) wurde der QRS erstmals live auf der Bühne verwendet (elrad berichtete — Heft 12/1982). Bis heute wurden bereits einhundert Geräte in fünf Kontinenten verkauft, die Produktion in der '6-Mann-Firma' kann kaum noch mit den Bestellungen mithalten.

Nachhall — was ist das?

Neben dem Echo gehört der Nachhall wohl zu den bekanntesten Tonstudio-Effekten. Beide beruhen auf dem Mischen eines Audio-Signals mit dem gleichen, aber zeitlich verzögerten und abgeschwächten Signal.

Während beim Echo längere Signaleanteile abgeschwächt wiederholt werden, entsteht beim



Nachhall ein komplexes Muster von Signalwiederholungen (Reflexionen), die nicht mehr einzeln als solche wahrgenommen werden können (s. Bild 1). Nachhall könnte auch als ein 'schnelles Echo' verstanden werden, das seinerseits ein zweites schnelles Echo zur Folge hat, dieses ein drittes usw.

Wie wird Nachhall erzeugt?

Zur Hallerzeugung sind in der Tonstudioteknik mehrere Verfahren bekannt:

- der Hallraum
- die Nachhallplatte bzw. Nachhallfolie
- Magnetband-Nachhallgeräte
- Torsionsfeder-Nachhallgeräte ('Hallspiralen')
- analoge vollelektronische Nachhallgeräte
- digitale vollelektronische Nachhallgeräte

Als Hallraum wird ein mit relativ langem natürlichen Nachhall ausgestatteter Raum bezeichnet, wobei das Audio-Signal über Lautsprecher abge-

strahlt und mit Mikrofonen weitergeleitet wird. Im praktischen Betrieb kann sich allerdings die fest vorgegebene Nachhallzeit nachteilig auswirken.

Bei Nachhallplatten bzw. Nachhallfolien wird das Signal über dynamische oder piezoelektrische Wandler durch eine Stahlplatte bzw. durch eine Goldfolie geleitet. Beide Geräte sind jedoch kaum transportabel, waren aber bis vor kurzem für professionelle Aufnahmestudios die Nachhallerzeuger der ersten Wahl.

Magnetbandgeräte eignen sich nur bedingt zur Nachhallerzeugung, da der Abstand der einzelnen Reflexionen zu groß (und zu regelmäßig) ist und dadurch sogenannte 'Flatterechos' entstehen.

Hallspiralen sind wohl allgemein — vor allem im Amateurbereich — am weitesten verbreitet. Hier werden verschiedenen lange Wendelfedern zu Torsionsschwingungen angeregt. Da bei den meisten Geräten auch hier Flatterechos auftreten, kann man an die Klangqualität keine allzu hohen Ansprüche stellen.

Analoge vollelektronische Hallgeräte nach dem Prinzip der Eimerketten (BBD = bucket brigade devices bzw.

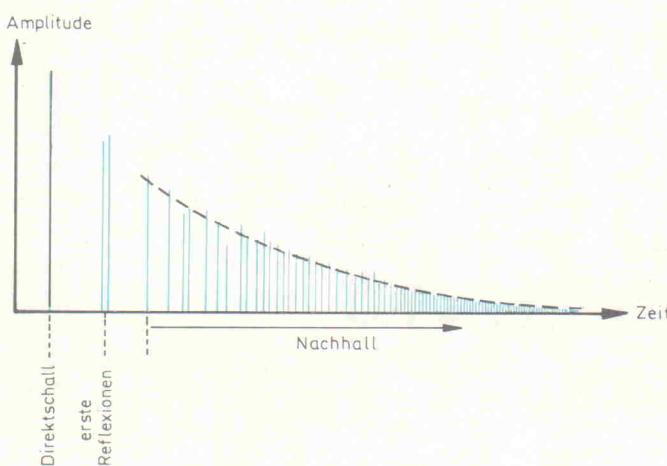


Bild 1. Zeitliche Folge der Reflexionen in einem Raum bei einem impulsförmigen Signal. Bei einem Sinusdauerton entstehen stehende Wellen.

CCD = charge coupled devices) sind seit ihrem Erscheinen auf dem Markt vor etwa zehn Jahren sehr beliebt. Aufgrund der Probleme (Eigenrauschen, geringe Dynamik), die durch den Ladungsverlust entstehen, blieb ihnen der Weg zu professionellen Anwendungen meist versperrt.

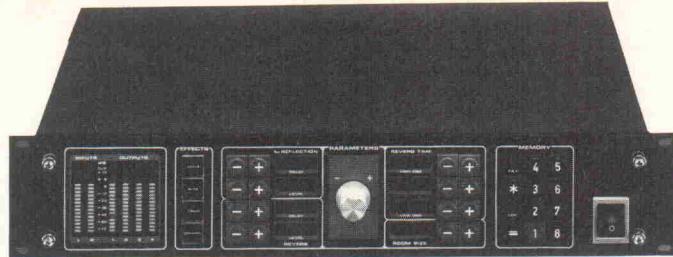
Digitale Geräte zur Nachhallerzeugung stellen technisch wohl das 'non plus ultra' dar; sie sind in den Klangeigenschaften hervorragend und flexibel beim Einstellen der einzelnen Parameter. Als Speichermedium wurden anfangs digitale Schieberegister, heute fast ausschließlich RAMs (random access memories) verwendet. Aufgrund des geringen Gewichtes und der handlichen Abmessungen müssen auch mobile Studios keineswegs auf diesen Technologiestandard verzichten. Der Quantec-Raumsimulator zählt prinzipiell zu dieser Geräte-Gruppe, in seiner Konzeption unterscheidet sich der QRS aber von allen anderen Nachhallergeräten.

QRS: digital — und doch ganz anders

Das Prinzip des Quantec-Raumsimulators stellt den *Hall als Raum* und nicht bloß Hall als Effekt in den Vordergrund. Bei allen 'nur'-Hallgeräten werden indes viele für den Raumeindruck notwendige Effekte gar nicht berücksichtigt.

Daß eine exakte Simulation eines Raumes, der durch seinen Nachhall charakterisiert ist, gar nicht möglich ist, hat Wolfgang Schwarz bei seinen Experimenten sehr bald herausgefunden. Denn jedes einzelne Reflexionsignal extra zu erzeugen, ist selbst mit dem Quantec technisch nicht möglich. Es genügt jedoch, die typischen Parameter soweit zu simulieren, daß das Ohr gerade getäuscht wird, d. h. den simulierten Raum von einem realen nicht mehr unterscheiden kann.

Der QRS arbeitet mit einem neuartigen Simulations-Algorithmus, wobei im Gegensatz zu traditionellen Nachhallergeräten auch Dichte und Verteilung der Eigenresonanzen eines Raumes realisiert werden. Zusammen mit dem ersten Rückwurf und dem Anhall ist das Gehör in der Lage, daraus eindeutige Rückschlüsse auf die Größe eines Raumes zu ziehen. Darüber hinaus bietet der



Quantec auch interessante Spezialeffekte, wie *Freeze* oder *Enhance*.

Wie funktioniert der QRS?

Der Quantec-Raumsimulator setzt sich aus zwei Baugruppen zusammen, nämlich den drei prozessorgesteuerten Hall-, 'Freeze'- und 'Enhance'-Programmen und einer von anderen Programmen unabhängigen Verzögerungseinheit für diskrete Echos (Blockdiagramm, Bild 2). Bei der Entwicklung des QRS wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß die inkohärenten Stereo-Signale (besonders Kunstkopf-Stereophonie) nicht, wie sonst üblich, verkoppelt werden. Die dabei auftretenden Phasenlöschungen wären eine schlechte Voraussetzung für einen naturgetreuen Hall.

Die Eingangssignale werden von den jeweiligen A/D-Wandlern digitalisiert (vergleiche elrad, Heft 6/1982, S. 31ff.) und anschließend durch Abarbeiten eines speziellen Algorithmus in ein Hallsignal umgesetzt. Der Charakter des Hallraumes wird mittels Tasten auf der Frontplatte des Gerätes definiert.

Zu den auf der Frontplatte einstellbaren Parametern gehören die Raumgröße, die Hallzeit und deren Abweichungen im Hochton- bzw. Baßbereich. Ebenso lassen sich die Vorverzögerung (predelay), d. h. die Zeit zwischen Direktschall und Einsatz des Halls, sowie die erste Reflexion definieren. Auf diese Weise sind Beschaffenheit und Struktur der Wände des simulierten Raumes variabel (Bild 3 und Tabelle).

An vier Orten des Hallraumes wird das Signal abgegriffen und über vier D/A-Wandler in vier analoge Hallsignale umgewandelt; es steht somit für Mono-, Stereo- und Quadraanwendungen zur Verfügung.

Die Pegel der Ein- und Ausgänge werden durch sechs LED-Balkenanzeigen erfaßt. Der eingebaute Programmspeicher ermöglicht den Abruf von insgesamt 64 Raumsituationen, von denen einige bereits herstellermäßig programmiert sind. Mit einem Tastendruck ist ein sofortiger Wechsel der Akustik eines 10001-Öltanks zu der des Taj Mahall's möglich. Zusätzlich können auch die Spezialprogramme 'Freeze'

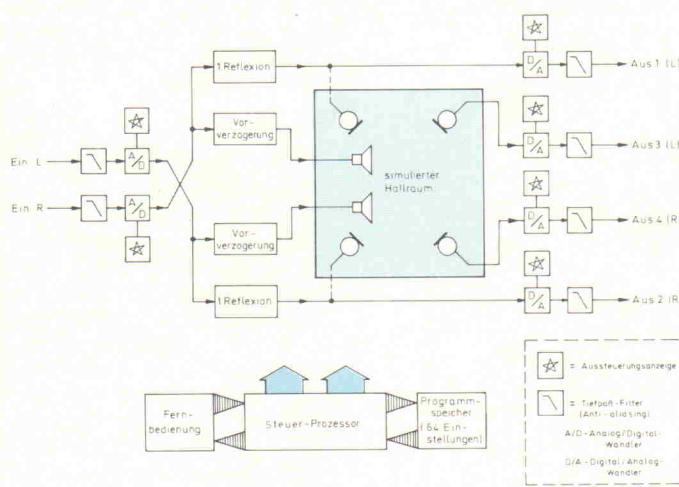


Bild 2. Analoge Signalwege und Modell der Hallerzeugung im QRS.

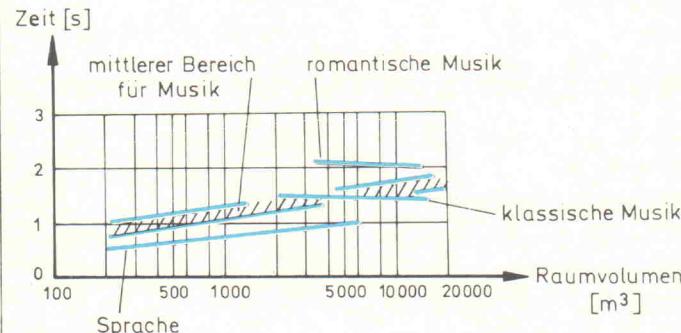


Bild 3. Orientierungswerte der optimalen Hallzeit nach W. Furrer und A. Lauber.

Programm	Hallzeit			m³
	H	M	T	
Kleiderschrank, voll	x 0,1	100 ms	x 0,1	1
Kleiderschrank, leer	x 0,4	250 ms	x 0,1	1
10001-Öltank	x 0,1	500 ms	x 10	1
Schiff / U-Boot	x 0,1	1,0 s	x 10	10²
Wohnzimmer, möbliert				
Vorhang zu	x 0,16	400 ms	x 0,16	10²
Wohnzimmer, möbliert				
Vorhang offen	x 0,63	400 ms	x 0,16	10²
Wohnzimmer, leer	x 1	630 ms	x 2,5	10²
Hallplatte	x 0,63	3,2 s	x 0,63	10²
Kammermusik-Studio	x 0,63	2,2 s	x 1,6	10³
Konzertsaal, besetzt	x 0,4	2,8 s	x 1	10⁴
Konzertsaal, leer	x 0,63	3,2 s	x 1,6	10⁴
Kirche	x 0,25	4,5 s	x 2,5	10⁵
Petersdom	x 0,16	12,5 s	x 1,6	10⁶
Taj Mahall	x 0,1	45 s	x 1	10⁶

Tabelle. Einige Beispiele für Raumsituationen, die mit dem Quantec-Raumsimulator eingestellt werden können. M = Hallzeit der Mitten, H = Abschwächungsfaktor für Hochtonbereich (high end), T = Abschwächungsfaktor für Baßbereich (low end).

und 'Enhance' abgerufen werden. Beim Freeze-Effekt wird der Reflexionsgrad der Wände des simulierten Raumes mit 100 Prozent — und dies im gesamten Frequenzbereich — definiert. In einem solchen, nur in der Theorie möglichen, im Quantec aber produzierbaren Raum wird das Schallereignis eingefangen und beliebig lange zwischen den Wänden festgehalten, wobei sich im Klang stetig neue Überlagerungen bilden. Dabei entstehen, anders als beim Repetieren des Klanges herkömmlicher digitaler Verzögerungsgeräte (oft fälschlicherweise ebenfalls als 'Freeze' bezeichnet), kontinuierliche Cluster, so als ob der Faktor 'Zeit' ausgeschaltet wäre.

Der Enhance-Effekt andererseits weist eine besondere zeitliche Verteilung der Reflexionen auf (Bild 4). Er besteht aus einer Anzahl gleich starker Reflexionen, denen eine abklingende Folge dichter, aber durchaus diskret wahrnehmbarer Rück-

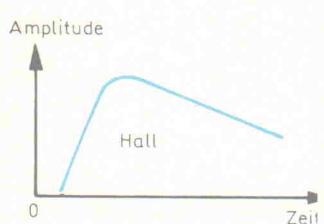
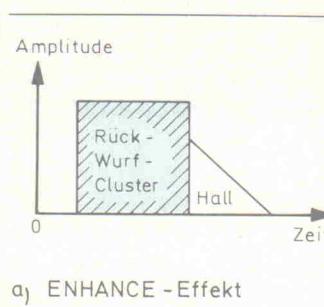


Bild 4. Zeitlicher Verlauf beim Enhance-Effekt gegenüber natürlichem Hall.

würfe überlagert ist. Die Abfolge der Einzelreflexionen im Cluster ist so festgelegt, daß keine definierbaren Regelmäßigkeiten auftreten. Mit dem Enhance-Modus lassen sich Raumeffekte ohne bewußt wahrnehmbaren Nachhall für neue Ausdrucksmöglichkeiten in Hörspielen, Filmproduktionen o. ä. erzielen.

Raumes ist nämlich ebenso von der Anzahl der Resonanzen im 'stationären' Hallanteil abhängig, denn das Ohr ist an ein ganz bestimmtes Resonanzmuster gewöhnt:

kleiner Raum:
wenig Resonanzen
(z. B.

100, 200, 300, 400, ... Hz)

großer Raum:
viele Resonanzen
(z. B.

100, 110, 120, 130, ... Hz)

Der simulierte — wie auch der natürliche — Raum hallt nur in bestimmten Resonanzbereichen, deren Berechnung im Quantec in sechzehn parallelgeschalteten Schleifen erfolgt. In einer einzigen Schleife innerhalb dieses Musters sind 32 Rechenoperationen nötig. Nur so, meint der Erfinder, ist ein 'optimaler Zufall' und somit ein naturgetreuer Hall gewährleistet.

Um ein klanglich unverfälschtes und Flatterecho-freies Hall-

Von Ideen und Experimenten ...

Allgemein war man bislang der Meinung, daß die Größe eines Raumes durch den zeitlichen Abstand der 1. Reflexion und des übrigen Nachhalls vom Direktschall charakterisiert sei (Bild 5). Wolfgang Schwarz fand aber heraus, daß die Größe eines Raumes bei einer Tonbandaufnahme nach Wegschneiden des 'Aufbrausens' des Nachhalls noch immer erkennbar war.

Die Größenempfindung eines

Bedienungselemente des Quantec-Raumsimulators:

1 BALKENANZEIGE	Pegelanzeige für die Ein- und Ausgänge; Dynamikbereich 90 dB	12 REVERB TIME	... die drei typischen Kenngrößen für die Nachhallzeit
2 ENTER	Eingabetaste nur für Freeze-Modus	13 HIGH	... bestimmt den Absorptionsgrad zu hohen Frequenzen
3 MUTE	Sofortiges Stummschalten der Ausgänge und Löschen des Hallspeichers	14 TIME	Grundnachhallzeit (-60 dB/s)
4 FREEZE	Betriebsart mit unendlicher Hallzeit	15 LOW	... bestimmt den Absorptionsgrad zu niedrigen Frequenzen
5 ENHANCE	Raumsimulation ohne Nachhall	16 ROOM SIZE	Bestimmung der Raumgröße (Hall- und Freeze-Modus); Entfernung der Schallquelle (Enhance-Modus)
6 1ST REFLECTION	Erster Rückwurf ohne Echo, unabhängig von anderen Parametern und vom Programm-Modus	17 MEMORY	Nichtflüchtiger Speicher für 64 Hallprogramme sowie Editiertasten
7 DELAY	Verzögerung des ersten Rückwurfs (1...200 ms)	18 FILE	Anzeige der File-Nummer (1...8)
8 LEVEL	Pegel des ersten Rückwurfs (OFF, -30...0 dB)	19 *	File-Wechsel
9 DELAY	Zusätzliche Verzögerung des Halleinsatzes (1...200 ms)	20 LOC	Anzeige der Speicheradresse (Location 1...8)
10 LEVEL	Pegel des simulierten Raumes	21 =	Taste zum Kopieren von Speicherinhalten (Locations)
11 ZENTR. DREHKNOPF	... zur schnellen Modifikation des angewählten Parameters	22 NETZSCHALTER	



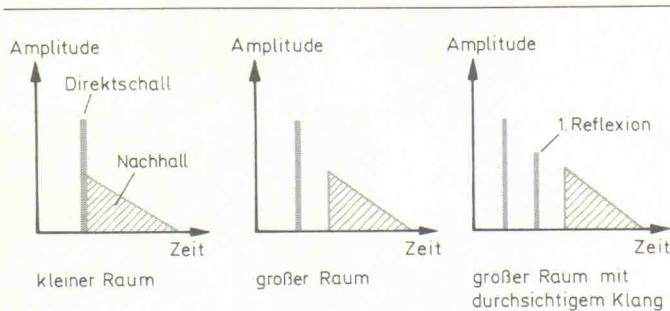


Bild 5. Zusammenhang zwischen Direktschall, erster Reflexion und Nachhall in Abhängigkeit von der empfundenen Raumgröße (nach herkömmlichen Theorien).

signal erzeugen zu können, ist eine hohe Rückwurfdichte unerlässlich. Im QRS werden mindestens 10 000 Reflexionen pro Sekunde berechnet. Die meisten traditionellen Hallgeräte geben sich mit 1000 Reflexionen zufrieden. Dies deshalb, weil diese Geräte zumeist anhand der bereits zwanzig Jahre alten Nachhall-Theorien von M. Schröder konzipiert wurden. Die vielzitierte erste Reflexion ergibt sich, wenn man Wände, Decke und Boden eines Raumes optimal simuliert, übrigens automatisch!

Beim Frequenzgang genügt es andererseits, sich auf 8 kHz zu beschränken, da der für die Charakterisierung des Raumindruckes notwendige Anteil hoher Frequenzen relativ gering ist. Um die Mindestanforderungen für seinen Raumimulator herauszufinden, hat Wolfgang Schwarz einige der grundlegenden Experimente auf einer größeren Rechenanlage durchgeführt und daneben mit unzähligen Hörtests in verschiedenen natürlichen Räumen sein Gehör geschult.

... zum hochwertigen Produkt

Der Quantec-Raumimulator entspricht dem technischen Aufbau und der Klangqualität nach dem neuesten Technologie-Standard.

Die Elektronik ist in einem kompakten 19 Zoll-Gehäuse untergebracht. Die Frontplatte hält mit 6 mm Dicke auch robusten Anforderungen stand. Die Bedienungselemente sind ergonomisch und übersichtlich angeordnet. Die einzelnen Parameter lassen sich, ähnlich dem Sendersuchlauf eines Au-

toradios, über Tasten variieren oder mit einem zentralen Drehknopf einstellen. Darüber hinaus ist die Verwendung einer handlichen Ultraschall-Fernbedienung möglich.

Zur Vermeidung von Störeinflüssen sind die Eingänge galvanisch durch Optokoppler getrennt, außerdem sind HF-Sperren eingebaut. Die A/D- und D/A-Wandler arbeiten mit einer Auflösung von 16 Bit (bei CD-Plattenspielern sind es z. B.

Vom Tüftler zum Unternehmer: Wolfgang Schwarz

Der geborene Stuttgarter hatte schon frühzeitig Kontakt mit der Elektronik, denn sein Vater, von Beruf Bauingenieur — übrigens ein elrad-Leser — lüftete für ihn in abendlichen Diskussionen die ersten Geheimnisse der Elektronik. Seinen ersten Stromkreis baute der kleine Wolfgang mit vier Jahren. Die ersten eigenen elektronischen Schaltungen entwickelte er mit vierzehn, wobei er die einzelnen Projekte stur bis zu deren Vollendung verfolgte. Später wagte er sich auch an den Bau elektronischer Orgeln und Synthesizer. Mit fünfzehn spielte er zum ersten Mal in einer Band, später beteiligte er sich an Multimedia-Projekten.

Ohne daß er auf eine schulische oder berufliche Ausbildung im Elektronik-Sektor aufbauen konnte, begann Wolfgang Schwarz dann 1975 mit Experimenten zur

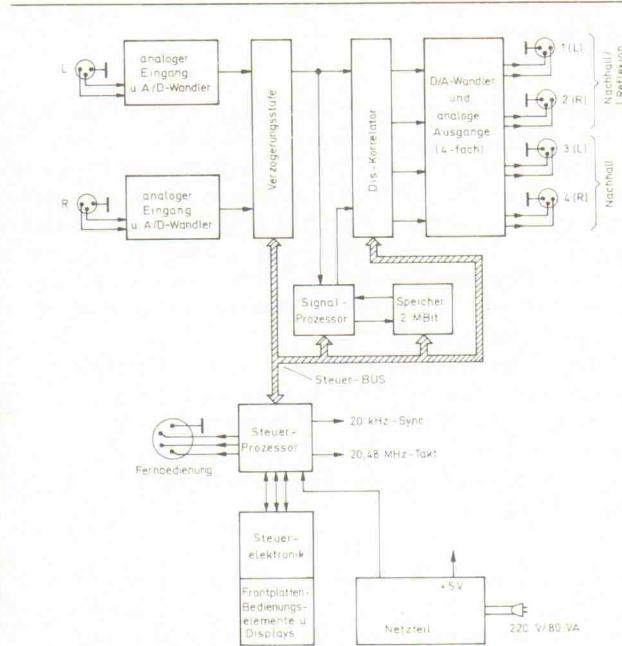
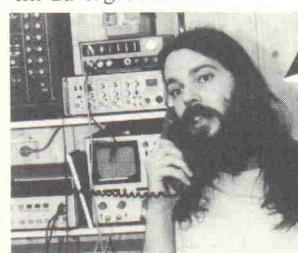


Bild 6. Blockdarstellung der digitalen Signalwege im QRS.

nur 14 Bit), was einer theoretischen Dynamik von 96 dB entspricht! Der Prozessor, aus

Low-Power-Schottky-Bausteinen zusammengesetzt, arbeitet mit einer Taktfrequenz von über 20 MHz (Bild 6); ein normaler Mikroprozessor wäre für die Berechnung der anfallenden Datenmengen viel zu langsam. Um die in den einzelnen Raumsituationen auftretenden Resonanzen nachzubilden zu können, arbeitet der Prozessor intern mit insgesamt 26 Bit, was einer Dynamik von 150 dB entspricht. Damit ist der QRS selbst bei kritischem Programm-Material (z. B. 'klassische' Musik) absolut übersteuerungsfest.



Mit seinen Experimenten hat Wolfgang Schwarz für die Grundlagen der Elektroakustik einige neue Gesichtspunkte erarbeitet. Die folgerichtige Deutung sowie die Nutzung von psychoakustischen Phänomenen ist allerdings z. B. im Bereich der Medizin erheblich weiter gediehen, als in der Tonstudientechnik. Zukünftig will der jetzt in München lebende Erfinder weitere (neue?) Phänomene dieser Art für die Elektroakustik erschließen.

Quantec ist in

‘Der QRS ist ein exzenter digitaler Hall zu einem guten Preis’ — so lautet ein Urteil aus der Fachwelt. Aber: Alles ist relativ. Mit DM 27 000,— liegt das Gerät nicht einmal im Spitzensfeld der Konkurrenzprodukte und ist doch für viele Interessenten unerschwinglich.

So verwundert es nicht, daß vor allem bekannte Namen schon über den QRS verfügen: Konstantin Wecker, Kraftwerk, Tangerine Dream und Studios des Bayerischen und des Norddeutschen Rundfunks, von EMI-Electrola, Frank Farian u.v.a.m. — Profis also haben bereits ‘die Kathedrale im Schuhkarton.’

Dreisekundenblinker

Arnulf Thieme

Im Hobby-Fotolabor werden heutzutage S/W-Filme fast nur noch nach der Dreisekunden-Methode entwickelt. Diesen forcierten Kipprhythmus führte TETENAL ein und erzielte damit ohne Qualitätsverlust eine deutliche Verkürzung der Filmentwicklungszeiten gegenüber der 20-Sekunden-Methode. Die häufigere Bewegung des Entwicklungsgutes führt zu einer verstärkten Aktivität des Entwicklers, weil verbrauchter Entwickler durch die Agitation in kurzen Zeitabständen durch neuen ersetzt wird.

Der Wunsch nach mehr Komfort und Sicherheit führte zur Entwicklung der nachstehenden Schaltung, deren zwei LEDs im Dreisekundentakt abwechselnd blinken, weshalb man die Stoppuhr nur noch zur Bestimmung der Gesamtentwicklungszeit braucht.

Der Dreisekunden-Rhythmus ist grundsätzlich nicht schwieriger durchzuführen als die Bewegung alle zwanzig Sekunden, aber in der heutigen Zeit der vollautomatischen Prozessoren wünscht man sich doch gerne eine Vereinfachung oder Hilfe. Das Abzählen an der Stoppuhr, die fast jeder schon in Gestalt einer LCD-Armbanduhr besitzt, ist ein wenig mühsam ('Eins — zwei — drei — KIPPEN! — vier — fünf — sechs — KIPPEN! — usw.'), wenn man auch die Zeit der Entwicklung auf Wunsch bis auf die Hundertstelsekunde einhalten kann. Was hilft das, wenn man dauernd aus dem Takt kommt? Und gerade bei den Digitaluhren ist es nicht immer leicht, die Dreier-Intervalle genau zu bestimmen ('Was ist achtzehn und drei?').

Selbst dann, wenn vergessen worden

wäre, IC1 in der Stückliste zu benennen, hätte ein jeder sofort erkannt, um welchen alten Bekannten es sich handelt.

Die negative Flanke am Ausgang des astabilen Multivibrators steuert D1, die positive Flanke an Pin 3 demgemäß D2. Man sollte möglichst eine rote und eine gelbe bzw. orange LED nehmen; so erhält man bei identischen Vorwiderständen gleichmäßige Leuchtkraft.

R1 und R2 wurden so gewählt, daß zum einen die LEDs gleichlang aufleuchten und zum anderen C1 nicht zu groß ausfallen muß. Man kann also für C1 eine Tantaltypen verwenden, die sich durch höhere Genauigkeit auszeichnet. Mit den angegebenen Werten wird ein Blink-Intervall von drei Sekunden erreicht, die Abweichung beläuft sich gerade auf eine Zehntelse-

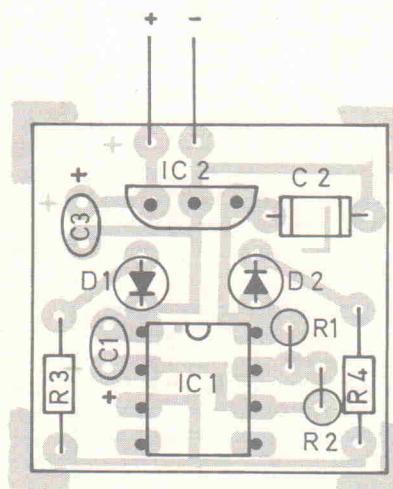
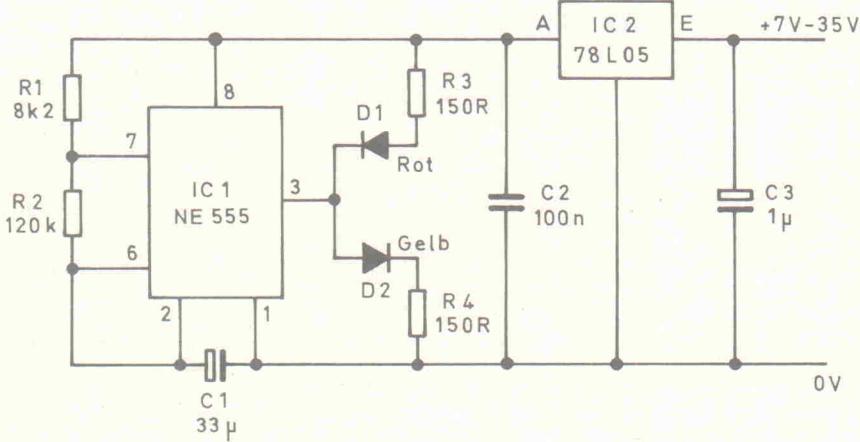


Stückliste

Widerstände
Kohleschicht, $\frac{1}{4}$ Watt, 5 Prozent
R1 8k2
R2 120k
R3 150R
R4 150R

Kondensatoren
C1 33 μ F, 6,3 V Tantal
C2 100nF, MKH
C3 1 μ F, 16 V Tantal

Halbleiter
IC1 NE 555
IC2 78L05, Spannungsregler
5 V/100 mA
D1 LED, rot
D2 LED, gelb und orange



Das Schaltbild für den Dreisekundenblinker

Bestückungsplan

Bauanleitung: Blinker fürs Fotolabor

kunde. Sollte man nicht ganz die drei Sekunden erhalten, muß man C1 erhöhen, um eine längere Leuchtdauer der LEDs zu erzielen, und C1 verringern, um sie schneller blinken zu lassen. Dazu kann man, damit man entsprechend fein abgestufte Werte erhält, mehrere kleine Tantalkondensatoren parallel schalten und sie eventuell auf die Kupferseite der Platine löten. Eine universelle Verwendbarkeit wird durch die vorgeschaltete Konstantspannungsquelle gegeben, man kann die Blinkerschaltung ohne Änderung der Vorwiderstände an Spannungen zwischen sieben und 35 V betreiben. Bei Verwendung eines Netzteils sollte die Versorgungsspannung gesiebt sein.

Zum Aufbau ist weiter nicht viel zu sagen, es müssen lediglich R1 und R2 ste-

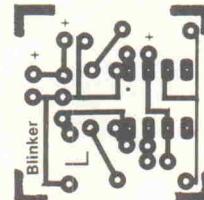
hend eingelötet werden. Die LEDs werden zunächst nur mit einem Bein festgelötet, dann ausgerichtet und jetzt erst mit dem zweiten Bein eingelötet. Dadurch, daß sie weit auseinander stehen, kann man die Schaltung an den LEDs im Gehäuse befestigen; die LEDs werden dann mit passenden Montageclips befestigt.

Man kann die Schaltung aber auch vergießen und dann an eine Wand o. ä. kleben, eben an einen Ort, wo man den Dreisekundenblinker bei der Filmentwicklung im Auge hat.

Ein Tip noch für diejenigen, die es ganz narrensicher machen wollen: Statt der 5 mm-LEDs kann man auch Pfeil-LEDs verwenden, damit man auch genau weiß, wann die Entwicklungsdose auf dem Kopf stehen und

wann sie normal auf dem Boden stehen muß.

... und wenn der Blinker nicht für die Filmentwicklung benötigt wird, könnte man sich ihn im wahrsten Sinne des Wortes an den Hut stecken und damit die umliegenden Discos unsicher machen.



Platinen-Layout für den Dreisekundenblinker

Lautsprecherbausätze



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

Bitte Katalog
anfordern!

E90-Lautsprecherbox

Bausatz mit Originalweiche	DM 965,-
Bausatz mit Weichenkit	DM 850,-
Corner Speaker (E50)	
Bausatz mit Originalweiche	DM 480,-
Bausatz mit Weichenkit	DM 455,-
Dynaudio-Pyramide	
Bausatz mit Originalweiche	DM 650,-
Bausatz mit Weichenkit	DM 570,-
Transmissionline (KEF)	
Alle Weichenbauteile Org. Falcon!	
Bausatz mit großem B110, B139 und	
Celestion	DM 550,-
dto. mit Weichenkit	DM 498,-
Bausatz mit IMF	DM 750,-
dto. mit Weichenkit	DM 698,-
TML250 (Harbeth)	
Harbeth LF8"	DM 220,-
Weiche mit Autotrafo	DM 92,-
Audax 12x9	DM 31,-
Modifikationskit mit Weichenteilen	DM 109,-
Shackman ELS	DM 140,-
Endstufenkit	DM 190,-
Trafo	DM 90,-

Kleinteile und direktes Zubehör
sind in den Bausatzpreisen enthalten.

Focal DB250

Bausatz mit Originalweiche	DM 205,-
Bausatz mit Weichenkit	DM 182,-
Podszus Horn	
Tieftöner TT 200/37	DM 368,-
Mitteltöner MT 130	DM 188,-
Hochtöner Coral H105	DM 188,-
Holzbausatz (Spanplatte)	DM 140,-
Donar (Subwoofer)	
30W-Donar (T.T.)	DM 392,-
Endstufenbausatz (o. Pl.)	DM 220,-
Platinen	DM A. A.
Ringkerntrafo 330VA	DM 109,-
LF5" Harbeth	DM 180,-
Audax 12x9	DM 31,-
Weiche	DM 53,-
Visaton Pyramide	
Bausatz mit Originalweiche	DM 290,-
KEF CS5	
Bausatz mit Originalweiche	DM 328,-
Bausatz mit Weichenkit	DM 280,-
Zubehör	
Pritex 50mm genoppt (neue verbesserte Ausführung) 1mx0,5m	DM 16,-
BAF-Wadding 1,4 m breit je m	DM 17,-
Acuspa Spachtelmasse, 5 kg	DM 53,-

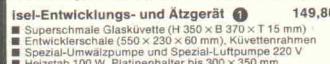
isel-UV-Belichtungsgerät 1

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 Ätzgerät 1

149,80
■ Superschmale Glaskuvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)
■ Entwicklerschale (550 x 230 x 60 mm), Kuvettentrahmen
■ Spezial-Umlaufpumpe 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 350 x B 360 x T 140 mm)
■ 3-Kammertank zum Entwickeln, Stopfen und Abseien
■ Spezial-Umlaufpumpen u. 2 Spezial-Luftpumpen 220 V
■ Heizstab 300 W, Platinenhalter für 16 Euro-Karten

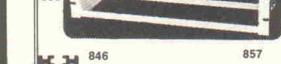
isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

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 Frontplatten-Schnellverschluß mit Griff	St. 0,75
1593 Frontplatten - Leiterplattenbefestigung	St. 0,50
1595 Führungsschiene (Kartenträger)	St. 0,45
1597 Rasterschiene für Kartenträger	St. 0,85
1598 Befestigungsschleife f. Steckverbinder	St. 1,95



isel-EPROM-UV-Löschergerät 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-Behr- und Fräsergerät 1

149,80
■ Hochleistungs-Gleichstrommotor 12 V maximal 20000 U/min
■ Bohrspindel 2fach, kugelgelagert, 3mm-Spannzange
■ Ruhiger u. starker Betrieb, Endlauf maximal 20000 U/min
■ Präzisionshalbvorrichtung aus Stahlwellen, Hub 30 mm
■ Alu-T-Nut-Tisch 500 x 250, Arbeitsbreite 450 mm

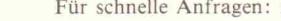


isel-Euro-Netzgerät 0-12 V/4 A 2

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 x 200 mm, 200 W, stufenlos regelbar
■ Aluminium-Lowtemp-Teflonplatte 240 x 240 x 40 mm
■ Bimetall-thermometer 50 mm, 50-250 Grad
■ Verz- und Lötwagen 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



isel-electronic

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

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



ELA-Anlagen und Open-Air-Veranstaltungen

Teil 1

Weil in elrad schon eine Menge Bauanleitungen für Verstärker veröffentlicht worden sind, hat man uns des öfteren gebeten, auch einmal einen Artikel über die Anwendung dieser Geräte in der Praxis zu bringen. In diesem Beitrag sind nun unsere gesammelten Erfahrungen bei Freiluft-Veranstaltungen zusammengefaßt. Dabei haben wir jedoch auf technische Hinweise zu Musikveranstaltungen verzichtet (obwohl grundsätzlich zwischen einer Gesangsanlage und einer Anlage zur Wiedergabe von Sprache kein so großer Unterschied besteht) und uns ganz auf solche Probleme konzentriert, die z. B. bei Sportfesten, Wahlveranstaltungen oder Autorennen und den dabei üblichen Sprachdurchsagen auftreten können.

Eine Lautsprecheranlage unter freiem Himmel zu errichten, kann zwei Ergebnisse haben: entweder eine gute Verbindung zu den Zuhörern oder das Gegenteil: akustische Umweltverschmutzung. Woran liegt es, wenn die Anlage nicht, wie erwartet, funktioniert?

Bevor Sie ins Freie aufbrechen, ist es klug, sich einiges an Hintergrundwissen über die verschiedenen Teile der elektroakustischen Anlage anzueignen. Ein wenig Theorie sei jedem Schritt beim Aufbau der Anlage vorangestellt, um den nötigen Wissenshintergrund zu schaffen; wir beginnen mit der Schallausbreitung.

Schallausbreitung

Der Schall breitet sich von einer Schallquelle in der Form mechanischer Längswellen (Druckwellen) aus, die die Luftteilchen in Richtung der Schallausbreitung durch Wechseldruck zum Schwingen bringen.

Die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Schalles ist luftdruck- und temperaturabhängig. Näherungsweise läßt sich die Schallgeschwindigkeit durch die Formel ermitteln:

$$c = 20 \sqrt{273 + t}$$

c Schallgeschwindigkeit in m/s
t Lufttemperatur in Celsius

Die Vermutung liegt nahe, daß der Schalldruck mit dem Kehrwert des Quadrates der Entfernung zur Schallquelle abnimmt, weil sich die Wellenfront des Schalls in die Landschaft

ausbreitet. Tatsächlich gibt es aber noch weitere Verlustfaktoren bei der Schallausbreitung, deren Erläuterung aber im Rahmen dieses Artikels zu weit ginge.

Diese Verluste sind frequenzabhängig. Das bedeutet: zunehmende Abschwächung der hohen Frequenzen mit zunehmender Ausbreitungsentfernung; das kann man glücklicherweise für den Sprachfrequenzbereich bis zu 100 m Ausbreitungsentfernung vernachlässigen. Das Gesetz des umgekehrten Quadrates ist deshalb als Pi-mal-Daumen-Regel für die überschlägige Berechnung von Außenlautsprecheranlagen angemessen. Die logarithmierte Formel für den Schalldruckpegel in Dezibel wird so geschrieben:

$$Lp = Lb + 20 \cdot \lg \frac{sb}{sp}$$

Darin bedeuten:

- Lp Schalldruckpegel in Dezibel am Ort X
Lb Schalldruckpegel in Dezibel am Bezugsort
sb Entfernung des Bezugsortes von der Schallquelle in Meter
sp Entfernung des Ortes X von der Schallquelle in Meter

Die obige Formel läßt sich für unsere Zwecke zuschneiden; damit läßt sich dann der erzielbare Schalldruckpegel in einer gegebenen Entfernung bei einer gegebenen Lautsprecherleistung berechnen:

$$Lp = k - 20 \cdot \lg \frac{1}{sp} + 10 \cdot \lg P$$

Es bedeuten:

- Lp Schalldruckpegel in Dezibel am Zielort
k Kennschalldruckpegel des Lautsprechersystems in dB bei 1 m Entfernung und 1 W Sprechleistung
sp Entfernung in m zwischen Lautsprecher und Zielort
P Lautsprecherleistung in Watt

Beispiel für ein 60-Watt-Druckkammer-Lautsprechersystem:

$$k = 105 \text{ dB Schalldruckpegel bei 1 W in 1 m Entfernung.}$$

Die angegebene Formel läßt sich nochmals umstellen, um die Reichweite eines Lautsprechers zu errechnen:

$$sp = \frac{k - Lp + 10 \lg P}{20}$$

Es bedeuten:

- sp Reichweite des Lautsprechersystems in Meter
k Kennschalldruckpegel des Lautsprechersystems in dB bei 1 Watt in 1 Meter Entfernung
Lp Schalldruckpegel in dB an der Reichweitegrenze
P Lautsprecherleistung in Watt

Für mathematisch Genügsame nur folgende Merkmale: Eine Verdoppelung der Verstärkerausgangsleistung macht

sich im logarithmischen Maßstab des Schalldruckpegels um +3 dB bemerkbar. Um 12 dB im Schalldruckpegel zuzulegen, muß also die Verstärkerleistung um das 16-fache erhöht werden! Eine Verdoppelung des Verstärkeroutputs erhöht die Reichweite der Lautsprecher um das 1,4-fache.

Ein Temperaturgefälle in der Luft ist die Ursache für das Entstehen von Schallbrechung; dadurch wird die Schallrichtung verändert. Wenn der Schall durch Temperaturunterschiede eine Brechung erfährt, dann wird er zur kühleren Seite abgelenkt, weil sich der Schall in wärmerer Luft schneller ausbreitet. Dies läßt sich etwa mit einem Bimetallstreifen vergleichen, der sich wegen unterschiedlicher Ausdehnungskoeffizienten biegt.

An den meisten Veranstaltungsorten im Freien ist es tagsüber in Bodennähe am wärmsten, daher neigt der Schall dazu, aufwärts gelenkt zu werden. Es gibt eine bemerkenswerte Ausnahme: Bei großen Wasserflächen, die meistens während des Tages kühler sind als die Umgebungsluft, wird der Schall zur Wasseroberfläche hingelenkt. Dies verursacht, daß der Schall über große Entfernung über das Wasser getragen wird.

Der Wind kann eine Schallbrechung durch Unterschiede in der Windgeschwindigkeit verursachen, ähnlich der bei Temperaturunterschieden. Im allgemeinen ist die Windgeschwindigkeit am Boden geringer, was eine Aufwärtsbrechung des Schalles bewirkt, wenn sich der Schall gegen den Wind ausbreitet, und eine Abwärtsbrechung, wenn sich der Schall mit dem Wind ausbreitet.

Querwinde haben wenig Einfluß auf die Schallbrechung, jedoch großen Einfluß auf die Schallverteilung.

Die Bodenoberfläche reflektiert einen Teil des Schalles und verschluckt den Rest; der reflektierte Anteil kann den Direktschall verstärken und den Gesamtschallpegel bis zu 3 dB anheben, was allerdings von der Beschaffenheit der Bodenoberfläche abhängt.

Aufbau des Beschallungssystems

Eine elektroakustische Beschallungsanlage ist dann funktionsgerecht, wenn alle Zuhörer ohne sonderliche Anstrengung verstehen können, was

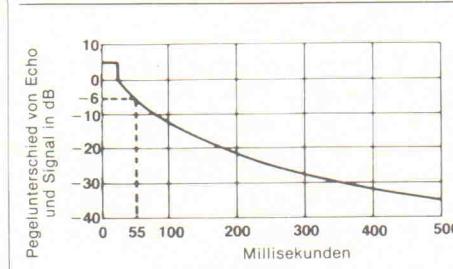
durchgesagt wird. Die folgenden Merkmale werden dies im allgemeinen sicherstellen:

- Die Lautstärke beim Zuhörer bleibt unterhalb der Belästigungsgrenze.
- Die Verständlichkeit der Konsonanten muß gewährleistet sein.
- Der Nutzschallpegel der Lautsprecher soll am Standort des Zuhörers den Störpegel der Umgebung um wenigstens 10 Dezibel übertreffen.
- Der Nutzschall beim Hörer soll kein störendes Echo enthalten.
- Die Lautsprecheranlage soll nicht zum 'Heulen' neigen.

Es ist begreiflich, daß sich niemand in einem Bereich aufhalten möchte, in dem die Lautstärke so groß ist, daß es ungemütlich wird. Gewisse Freiluftveranstaltungen mit donnernden Motoren (etwa ein Motorbootrennen) können einen Lärmpegel von 120 dB erreichen, der allerdings nur kurzfristig auftritt. Es ist unsinnig, die Lautsprecheranlage so einzupegeln, daß dieser Umgebungslärm noch übertroffen wird.

Die Sprachverständlichkeit — insbesondere der Konsonanten — hängt in erster Linie von der Stimmcharakteristik des Sprechers ab. Erfolgreiche Ansager verfügen normalerweise über eine deutliche Aussprache der Konsonanten und Endsilben. Es ist möglich, die Sprachverständlichkeit durch ein besonderes Sprachfilter im Verstärker zu verbessern.

Der im Publikum ankommende Schall muß selbstverständlich lauter empfunden werden als der Umgebungslärm. Eine Zunahme des Schallpegels um 10 dB wird gehörmäßig als Verdopplung der Lautstärke empfunden, und für Anlagen im Freien sollte als erstrebtes Ziel ein möglichst gutes Nutzsignal/Störsignal-Verhältnis auch noch an den Grenzen des Schallfeldes gelten.



Echopegel in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit, die von 10% der Hörer als Störung empfunden wird.

Ein Echo bildet sich dort, wo ungleiche Entfernung zwischen dem Zuhörer und zwei (oder mehreren) Lautsprechern liegen, die von demselben Signal getrieben werden. Eine empirische Untersuchung durch Doak und Bolt brachte als verwertbares Ergebnis ein Nomogramm, das die Abschätzung erlaubt, wann ein Echo von 10% der Zuhörer als störend empfunden wird. Die Nomogrammlinie markiert die Differenz der Schalldruckpegel vom Nutzsignal und seinem Echo in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit des Echoes. Ein Echo kann sich auch an einem Hang oder einem Gebäude bilden.

Akustische Rückkopplung

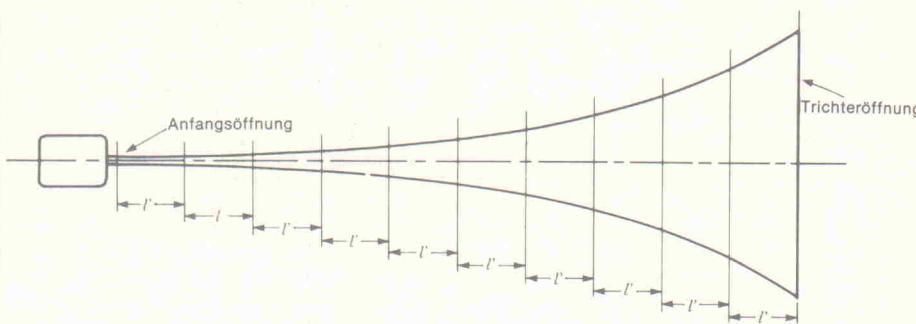
Jeder kennt wohl das Heulen, das bei zu geringer Entfernung zwischen Mikrofon und Lautsprecher auftritt. Diese Erscheinung wird akustische Rückkopplung genannt. Sie setzt ein, wenn die Gesamtverstärkung der Lautsprecheranlage vom Mikrofon über den Verstärker und über die Lautsprecher zurück zum Mikrofon größer ist als eins. Dies geschieht meistens bei einer bestimmten Frequenz oder wenigen Vorzugsfrequenzen, die als Spitzen im Frequenzgang der Gesamtanlage hervortreten.

Die Zusammenhänge rund um die akustische Rückkopplung werden noch komplizierter, wenn Lautsprecheranlagen in geschlossenen Räumen errichtet werden, weil durch die Bauakustik vielfältige Resonanzen erwartet werden können. Mehrkanalige Equaliser werden dann eingesetzt, um den Überalles-Frequenzgang der Beschallungsanlage wieder glattzubügeln; dies Verfahren erlaubt es, den Lautstärkepegel anzuheben, bevor die akustische Rückkopplung einsetzt. Lautsprecheranlagen in Gebäuden werden Gegenstand eines zukünftigen Artikels in elrad sein.

Akustische Rückkopplung ist aber kaum ein Problem im offenen Gelände, weil dort fast ausschließlich nur Direktschall vorhanden ist (wenig oder keine Reflektoren). Gute Systemplanung sollte Rückkopplungsprobleme von vornherein ausschließen.

Lautsprecher

Der Exponentialtrichter-Lautsprecher (auch: Hornlautsprecher, meistens: Druckkammerlautsprecher) ist bei weitem die beste Bauform für einen



Gerader Exponential-Trichter. Die Öffnung des Trichters nimmt exponentiell zu mit zunehmender Entfernung von der Anfangsöffnung (Anschluß des Druckkammersystems).

Schallstrahler zur Beschallung großer Freiflächen. Trichterlautsprecher werden in wetterfester Ausführung hergestellt und haben einen Wirkungsgrad von besser als 20% gegenüber nur einigen Prozenten bei Membranlautsprechern und noch weniger bei geschlossenen HiFi-Boxen. Der hohe Wirkungsgrad erlaubt es, einen Verstärker mit geringerer Ausgangsleistung einzusetzen; außerdem spart er Strom, Gehäusevolumen und Gewicht. Druckkammerlautsprecher werden auch mit eingebautem 100-Volt-Übertrager angeboten, der einen Impedanzwähler mit verschiedenen Anschlußmöglichkeiten hat, um unterschiedliche Leistungsverteilung zu ermöglichen. Dies erlaubt es, einige Lautsprechersysteme näher bei den Zuhörern zu plazieren — bei reduzierter Leistung — ohne die anderen Lautsprecher am 100-V-System zu beeinflussen.

Exponentialhorn-Lautsprecher sind durch ihre Baugröße im Frequenzgang beschnitten; ihr Wirkungsgrad ist um-

gekehrt proportional zu ihrer Bandbreite. Druckkammerlautsprecher für Übertragungsanlagen sind so ausgelegt, daß sie für Sprache den besten Wirkungsgrad haben. Der Trichter ermöglicht mit seiner Schallführung eine Impedanztransformation; die kleine Antriebsmembran des Druckkammer-systems wird mit ihrem Strahlungswiderstand an die Umgebung angepaßt. Die Formgebung des Horntrichters ist gesetzmäßig abhängig von einer Exponentialfunktion. Der Querschnitt der Trichteröffnung errechnet sich entlang der Trichterachse aus der Formel:

$$Q_x = Q_0 \cdot \exp(g \cdot x)$$

Q_x Querschnittsfläche auf der Trichterachse an der Stelle x
 Q₀ Anfangsquerschnitt am Druckkammeranschluß
 exp Exponentialfunktion
 g Steigungsexponent
 x Laufvariable auf der Trichterachse

Aus dem Steigungsexponenten g und der Schallgeschwindigkeit c erhält man die untere Grenzfrequenz f₀:

$$f_0 = \frac{g \cdot c}{4\pi}$$

Eine Baßwiedergabe ist nur mit entsprechend großdimensionierten Trichtern möglich.

Der Trichter kann gerade oder ineinander verschachtelt sein, wie es in den Schnittzeichnungen zu sehen ist. Das gefaltete Exponentialhorn hat eine kompakte Baulänge und ist als Druckkammerlautsprecher in preiswerten Übertragungsanlagen weitverbreitet. Der ineinandergefaltete Trichter drückt geringfügig den Wirkungsgrad, erhöht aber den Abstrahlwinkel, was in der Praxis ein Vorteil ist. Das gerade 'Langhorn' ist so etwas wie ein akusti-

scher Scheinwerfer, um über weite Entfernung einen schmalen Schallteppich zu versorgen; allerdings ist die Montage meistens ein krankenhausfördernder Balanceakt auf einer 8-m-Leiter!

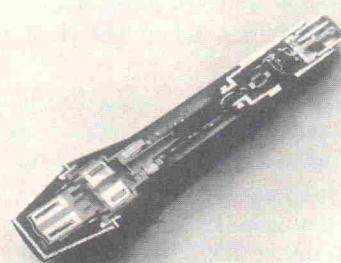
Mikrofone

Ein geeignetes Mikrofon bildet das Herz einer guten Übertragungsanlage. Der bestgeeignete Mikrofontyp für Durchsagen ist das dynamische Richtmikrofon in niederohmiger Bauweise (N-Typ-Mikrofon). Es verträgt rauhe



Niederohmiges Mikrofon der Firma Peerless

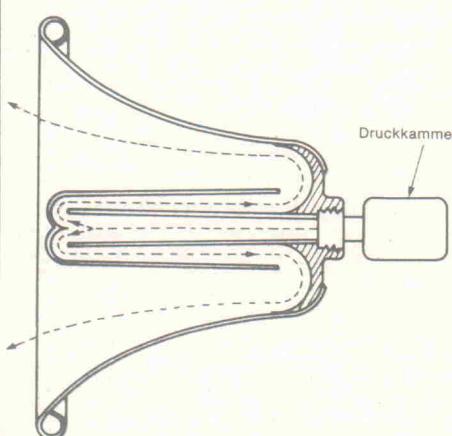
Behandlung, die bei einem Freiluftsitz vorkommt. Die Richtcharakteristik ist von ausschlaggebender Bedeutung, wenn der Ansager im Schallfeld der Lautsprecher steht; davon hängt der erreichbare Lautstärkepegel ab, bis die akustische Rückkopplung einsetzt. Die niederohmige Impedanz des Mikrofons ermöglicht bis 200 m Anschlußkabel. Dieses ist unempfindlich gegen Störungen im Gegensatz zu mittel- und hochohmigen Mikrofonen.



Schnittdiagramm eines dynamischen Zwei-Wege-Mikros

Aufbau der Anlage

Der Gesamteindruck einer Lautsprecherübertragungsanlage ist abhängig von den Gegebenheiten am Veranstaltungsort, den verfügbaren Lautsprechern und Mikrofonen. Der Aufstellungsort des Verstärkers und des Mikrofons wird meistens durch die Art



Ein gefalteter Exponentialtrichterlautsprecher, der in den Abmessungen kürzer als ein gerader ist und einen größeren Abstrahlwinkel besitzt.

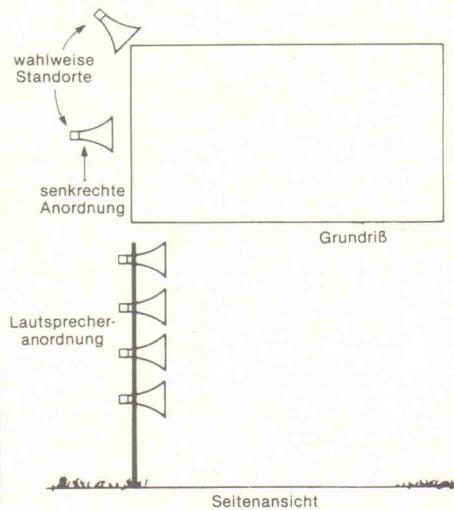
des Ereignisses bestimmt. Das kann heißen: Kommentator auf dem Kontrollturm, Sprecher an einem Überblickspunkt und anderes; diese Strukturen sind vorgegeben. Falls eine Stromversorgung aus dem Netz möglich ist, wird der Standort des Verstärkers von der Länge des Zuleitungskabels begrenzt.

Warnung!

Überprüfen Sie sorgfältig die ordnungsgemäße und sichere Verlegung von Verlängerungskabeln, bevor Sie jemandem erlauben, die Anlage zu benutzen oder überhaupt nur anzufassen!

Gehen wir davon aus, daß der Standort des Verstärkers schon bestimmt ist, dann wird die nächste Aufgabe sein, die Lautsprechersysteme über das Zuhörergelände zu verteilen.

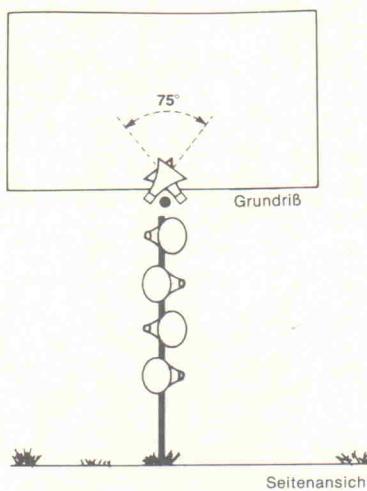
Die einfachste Lösung ist die Anordnung in einer zentralen Gruppe, in der alle Lautsprecher zusammengefaßt sind. Dies schließt Laufzeitunterschiede



Zentrale Lautsprecheranordnung. Beachten Sie, daß die Lautsprechersysteme leicht abwärts geneigt sein sollen.

de aus und vereinfacht das Strippenziehen enorm. Um eine sinnvolle Funktion zu erreichen, muß die Lautsprechergruppe den Schall so verteilen, daß nahe Zuhörer nicht taub werden und entfernte Lauscher sich nicht anstrengen müssen. Das erfordert einen hohen Aufhängepunkt und möglicherweise ein langes Horn als 'Fernlautwerfer' zu den entfernten Zuhörern.

Freiluftveranstaltungen, die sich mit einer zentralen Beschallung versorgen



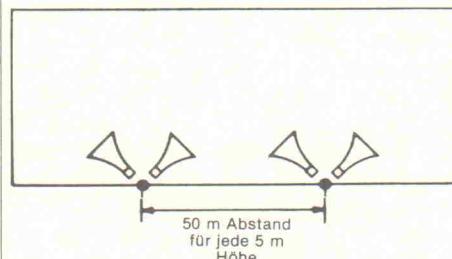
Eine zentrale Lautsprecheranordnung an der langen Seite des Schallfeldes erfordert etwa 75° Verdrehung der Abstrahlrichtungen.

lassen, sind Arenen und rechteckige Felder mit einem Länge-zu-Breite-Verhältnis kleiner als 2:1. Die Lautsprechersysteme sollten vom Ansager wegweisen und an der kurzen Seite des Feldes stehen. Bei senkrecht übereinander gestockter Anordnung sollten sie leicht abwärts geneigt sein. Falls sie an der langen Seite einer rechteckigen Freifläche aufgestellt werden müssen, dann sollten sie zusätzlich — bei übereinander gestaffelter Anordnung — abwechselnd mit einem um 75 Grad gespreizten horizontalen Abstrahlwinkel montiert werden.

Es kann erforderlich sein, weitreichende, engbündelnde Exponentialhörner einzusetzen, um weiter entfernte Bereiche zu versorgen; diese Hörner sollten ganz oben montiert werden.

Zusätzliche 'Füll-Hörner' sollten eingesetzt werden, um Hörer abseits der Hauptbeschallung zufriedenzustellen.

Die vertikale Aufstockung der Laut-



Lautsprecheranordnung für die Beschallung eines langen, schmalen Bereiches.

sprecher hat einen starken horizontalen Bündelungseffekt zur Folge, was die Schallvergeudung nach oben und unten verhindert. Einige Veranstaltungen sind nicht geeignet für eine zentrale Lautsprecheranordnung. Zum Beispiel Wassersportveranstaltungen mit einem langen, dünnen Zuschauerband am Ufer. Diese Fälle erfordern viele Einzellautsprecher, wobei große Sorgfalt bei der Vorausplanung wegen der zu erwartenden Störungen durch Echoeffekte angezeigt ist. Das beste Klangergebnis wird durch den Einsatz einer großen Zahl von Lautsprechersystemen erreicht, die in gleichmäßigen Abstand entlang einer Hauptachse bei niedriger Lautstärke betrieben werden; das ist allerdings eine kostspielige Lösung.

Je höher Lautsprecher angebracht werden können, desto weiter kann der Zwischenraum zwischen ihnen sein. Als Daumenregel kann dienen: je 5 m in der Höhe erlauben einen Abstand von 50 m.

Installation

Wir haben herausgefunden, daß Zwillingsslitze (2 x 0,5 mm² NYFAZ) sehr geeignet ist für die Installation des 100-Volt-Systems. Obwohl ein wenig überdimensioniert für diesen Zweck, ist das Leitungsmaterial billig und dauerhaft; außerdem läßt es sich leicht verlegen. Wir haben viele Verbindungen in der 'Verknotungs'-Technik oben auf einer Leiter stehend hergestellt, und wir wissen aus Erfahrung, welchen Ärger ein zu dünnes Drähtchen macht. Es ist bequemer, fertig vorbereitete Leitungsstücke zur Hand zu haben, um das mühsame Abisolieren und Zusammenpfielen in luftiger Höhe zu vermeiden.

Wir haben uns Paare von Lautsprechersystemen auf Holzleisten mit schraubenzieherlosen Klemmanschlüssen montiert. Bohrungen in der Leiste erlauben es, die Lautsprecher mit einem Stück Kordel oder einem Rest Zwillingsslitze an die verschiedensten Befestigungspunkte oder Bäume zu binden. Die Klemmanschlüsse vermeiden das ständige Kürzerwerden der Lautsprecheranschlüsse.

Im nächsten Heft befassen wir uns mit der subjektiven Lautstärke-Empfindung und Störschutzmaßnahmen.

Platinenätzanlage

— selbst geklebt

G. Neuse

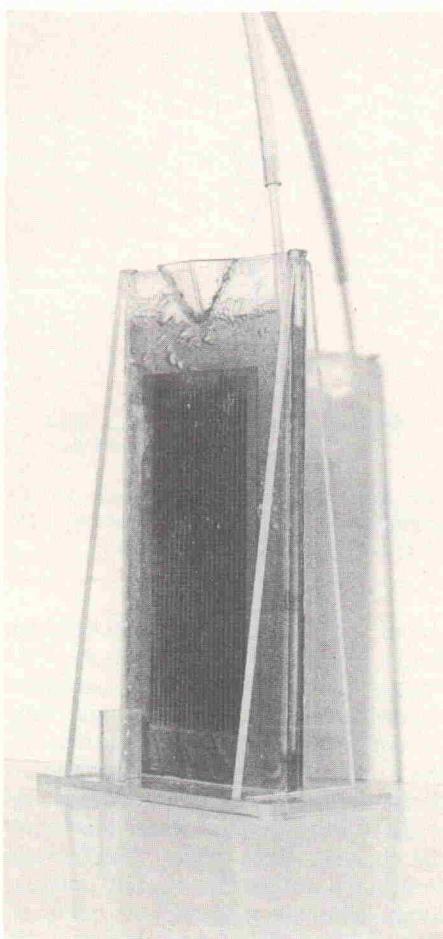
Sparsam, schnell und sauber sind die Hauptmerkmale dieser Ätzanlage. Sie soll eine sinnvolle Erweiterung des Hobbylabors darstellen und ist zum Ätzen einzelner Platinen entwickelt worden. Das Herz ist das Luftrohr, das die Luft in den unteren Raum der Anlage führt, wo diese auf der Oberseite neben den Stegen durch kleine Bohrungen austritt. Aufsteigende Luftblasen durchwirbeln und belüften die Ätze, woraus ein höherer Sauerstoffgehalt folgt, der eine höhere Ätzrate bewirkt. Die am Luftrohr angebrachten Stege verhindern, daß die Platine Luftbohrungen verdeckt, und fördern die feine Verteilung der Luftblasen über den gesamten Platinenbereich.

Der Bedarf an Ätzlösung liegt je nach Größe der Ätzanlage zwischen 50 und 100 ml, und die Ätzzeiten bei frischer Eisen-III-Chlorid-Lösung liegen im Bereich von 5—10 min. Eine Steigerung der Ätzrate läßt sich durch Erwärmen der Ätzlösung erreichen, ist aber bei solch kurzen Ätzzeiten nicht erforderlich.

Die Baubeschreibung soll nur zur Anregung dienen, denn das Arbeitsprinzip läßt sich auch einfacher aufbauen. Bei der Anlage wurde ausschließlich Acryl verwendet, das von der Beständigkeit vollkommen ausreichend ist, wenn man keine alkoholischen Lösungsmittel verwendet. Der Vorteil bei Acryl ist, daß man den Ätzvorgang unmittelbar verfolgen kann und es sich sehr leicht verarbeiten läßt.

Aufbau

Zur Verarbeitung soll hier nichts weiter gesagt werden, das erfolgte bereits in Heft 11/82. Es werden lediglich Bautips erläutert.



Man sollte mit den großen Teilen, wie z. B. 1, 3, 4, 5 und 6 beginnen, um dann aus den Reststücken die Kleinteile fertigen zu können. Bei Teilen mit gleichen Abmessungen ist es ratsam, die Außenkanten gemeinsam zu schleifen, indem man die Teile mit einer Schraubzwinge zusammenspannt und auf einem Schleifpapier überschleift, das auf z. B. einem Regalbrett plan aufgeklebt wurde. So kann man den Parallelversatz gering halten, wenn man die Teile nicht auf einer Maschinenäge zuschneiden kann. Nach Fertigstellung der Einzelteile kann der Trichter und der Ausschüttler verklebt werden. Eine Fixierung der Teile mit Klebestreifen ist von großem Nutzen. Die verklebten Teile sollten gut aushärteten, bevor man diese weiter verklebt. In der Zwischenzeit kann mit dem Luftrohr begonnen werden, wobei man zuerst die Biegearbeiten machen sollte. Dies erfolgt am besten mit einem Heizlüfter, wie er von Fußbodenlegern verwendet wird; es geht aber auch in heißem Öl, wobei hier die

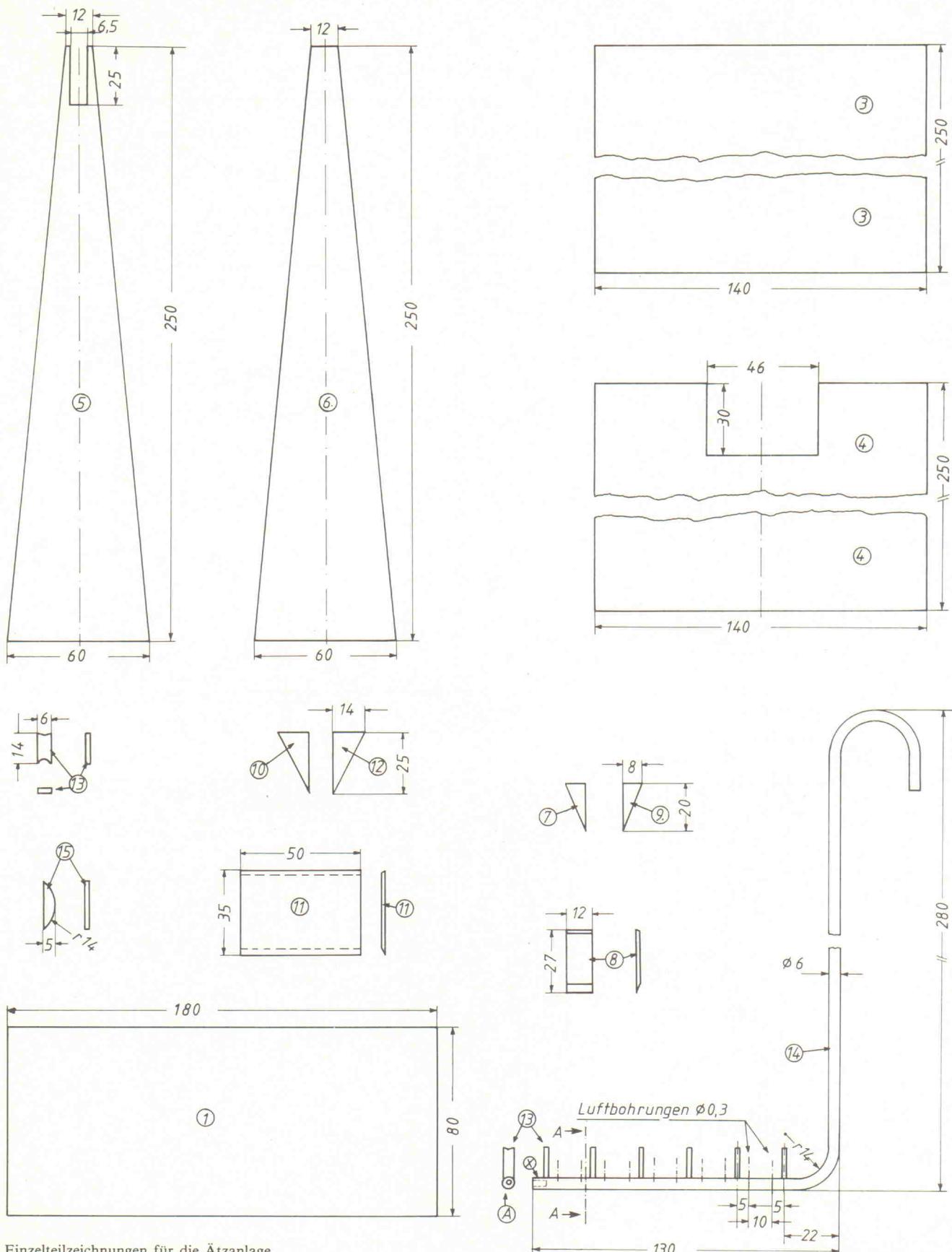
größte Vorsicht geboten ist, um Verbrennungen zu vermeiden. Wenn man beides nicht hat, geht auch ein Gasfeuerzeug, man sollte hierzu jedoch eine Hilfsperson haben und Probebiegeversuche durchführen. Nach dem Biegen des Rohres darf die flache Höhe 6,2 mm nicht überschreiten, wenn man es auf eine ebene Fläche legt (gegebenenfalls nacharbeiten). Die Bohrungen werden mit einem Bohrer Ø 0,3 mm gebohrt oder mit einer heißen Nadel gestochen (erst Vorversuche). Zum Anbringen der Stege fixiert man das Rohr mit Klebestreifen auf einer Platte und verklebt die Stege, die man mit Knete in der richtigen Position hält. Nach Aushärten dieser Klebestellen kann der Versteifungssteg angebracht werden, und Gewinde können je nach Rohrinnendurchmesser in die Position (x) geschnitten werden.

Es wird hier eine Kunststoffschraube eingesetzt, die nach Bedarf zum Reinigen entfernt werden kann. Sind alle Klebungen gut ausgehärtet, können die großen Teile verklebt werden. Das Wichtigste ist, daß die Teile 3 und 4 so parallel wie möglich verklebt werden, damit sich das Luftrohr im Innenraum leicht bewegen läßt. Zu diesem Zweck fertigt man sich kleine Abstandsklötzchen, die man zwischen den Platten 3 und 4 mit einer Schraubzwinge verspannt, wobei man darauf achten sollte, daß die Abstandhalter nicht mit verkleben. Um die Dichtigkeit und Festigkeit der Anlage zu verbessern, werden die Stoßstellen der Platten 3/4 mit den Seitenteilen 5/6 nochmals mit einer Kleberaupe versehen. Es sollte nur je eine Naht abgedichtet werden, die man zuvor so ausrichtet, daß der Kleber nicht fließen kann.

Ätzend?

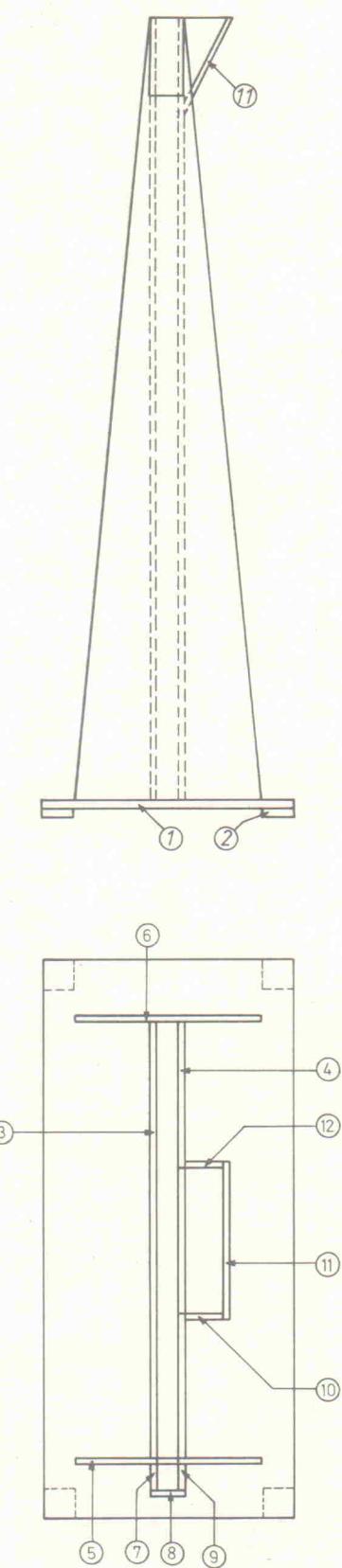
Der erste Test sollte die Dichtigkeit mit klarem Wasser prüfen, dann sollte man das Luftrohr eintauchen und überprüfen, ob die Luftbohrungen einwandfrei funktionieren (evtl. nacharbeiten). Ein weiterer Test mit einer Platine in normalem Wasser wäre ratsam, um sicherzustellen, daß man mit dem Luftrohr die Platine einwandfrei herausnehmen kann. Nun kann die erste Ätzung erfolgen. Man sollte die Anlage aber nicht viel über die Platinenoberkante füllen, da sich das Volumen durch die Luft vergrößert und feine Spritzer beim Erreichen der Oberfläche entstehen, die teilweise nach oben herausspritzen. Wenn noch ein Rest Material vorhanden ist, kann man vielleicht noch einen Deckel für die Ätzanlage anfertigen. □

Bauanleitung: Platinen-Ätzanlage



Einzelteilzeichnungen für die Ätzanlage

Bauanleitung: Platinen-Ätzanlage



Dreiseiten-Ansicht der Ätzanlage

Stückliste			
Zeich. Nr.	Bezeichnung	Maße L x B x H (mm)	Anzahl
1	Grundplatte	180 x 80 x 2—5	1
2	Füße	10 x 10 x 2	4
3	Rückwand	250 x 140 x 2	1
4	Vorderwand	250 x 140 x 2	1
5	Seitenwand	250 x 60 x 2	1
6	Seitenwand	250 x 60 x 2	1
7	Seitenteil Ausschüttter	20 x 8 x 2	1
8	Ausschüttter	27 x 12 x 2	1
9	Seitenteil Ausschüttter	20 x 8 x 2	1
10	Seitenteil Trichter	25 x 14 x 2	1
11	Trichter	50 x 35 x 2	1
12	Seitenteil Trichter	25 x 14 x 2	1
13	Steg	14 x 6 x 2	6
14	Luftrohr	500 x Ø 6 x 1,5	1
15	Verstärkungssteg	20 x 5 x 2	1
	Luftschlauch, elastisch	ca. 500 x Ø 6 x 1	1
	Aquariumluftpumpe (kleine Ausführung genügt)		1

Hilfsmittel:

Plexigaskleber, Kunststoffspritze 5—10 ml,
evtl. Bohrer Ø 0,3 mm (siehe Text Luftrohr)

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 Maschinen-sprache befassen. **VC-20 INTERN** bietet hier eine wertvolle Unter-stützung. Neben einer Einführung in die Programmierung in Maschinen-sprache 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 Poke's 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 Archi-tектur und technische Möglichkeiten des Commodore 64, zerlegt mit einem ausführlich dokumentierten ROM-Listing das Betriebssystem und den BASIC-Interpreter, bringt mehr über Funktion und Program-

mierung des neuen Synthesizer Chips, beschreibt Interfaces und Anschlußmöglichkeiten, führt in

Assembler und Maschinenpro-grammierung des Commodore 64 ein, erklärt detailliert die hochauflösende Graphik und ihre Program-mierung, zeigt die Unterschiede zwischen VC-20 und Commodore

64 und gibt Hinweise zur Um-setzung von Programmen. Zahl-reiche Blockdiagramme und lauf-fertige Beispielprogramme runden das Buch ab. **64 INTERN** ist bereits über 10000 mal verkauft und liegt jetzt in überarbeiteter und erweiter-ter 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 ande-rem

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

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 Steck-module für den 64, neue Programme aus aller Welt, CP/M für

den 64, neue Fachliteratur und vieles anderes 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
VC-20 INTERN je DM 49,- 64 INTERN je DM 69,- 64 TIPS & TRICKS je DM 49,-
64 INTERN je DM 69,- zzgl. DM 3,- Versandkosten 64 TIPS & TRICKS je DM 49,-
per Nachnahme □ VC-INFO 2/83 (DM 3,-) Verrechnungsscheck liegt bei
□ VC-INFO 2/83 (DM 3,-) in Briefmarken liegen bei
Namen und Adresse bitte deutlich schreiben

ProSoft-Preise liegen richtig!

02 61/1 82 69 oder 1 53 22

DRAGON 32 DM 988,-

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 598,-

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. Netzt. DM 1628,-

Microcassette DM 285,-

Expansions Unit 16 KRAM DM 288,-

Commodore

VC-20	DM 470,-
VC-64	DM 1155,-

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 Typenraddr. A-10	DM 2698,-
Binder Typenraddrucker DF 10-55	
m. Einzelschacht ASF 560	DM 8498,-

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,-

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, 1200

Apple IIe DM 3098,-

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

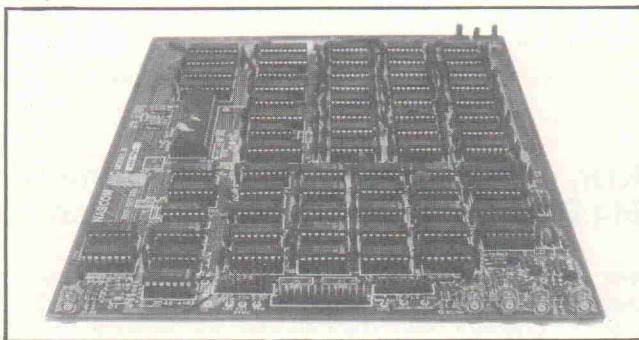
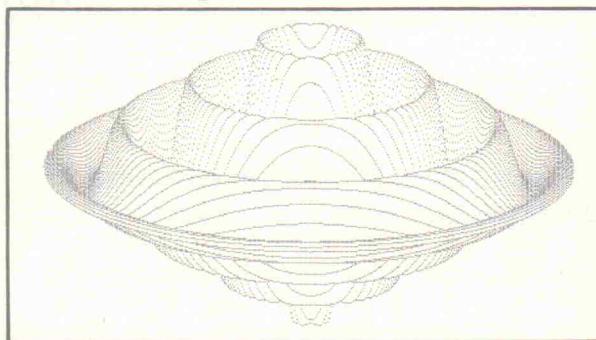
ProSoft GmbH

Stegemannstraße 23 · Postfach 207 · D-5400 Koblenz, Tel. 02 61/182 69

nascom-GRAFIK

NEU! Farbgrafik für NASCOM-Computer

mit 786*256 Punkten Auflösung und bis zu 8 Farben



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

- Controllerkarte NASBUS bzw. 80-BUS kompatibel
- Software kompatibel zu den Betriebssystemen CP/M und NASDOS
- umfangreiche Dokumentation & Software im Lieferumfang der Grafikkarte enthalten
- Prozessorzugriffsmöglichkeit auf Videospeicher erhöht Flexibilität und Geschwindigkeit des Grafiksystems

- eine eigene Speicherbank für den Videospeicher verhindert den Verlust von wertvollem Arbeitsspeicher durch die Grafik
- Hardcopymöglichkeit für Grafikbilder auf Nadeldrucker
- über 4000 Farbabstufungen per Software anwählbar
- BASIC-Kommandos zum Zeichnen von Vektoren, Polygonzügen und Figuren kompatibel zum Microsoft-Basic
- Befehle zum Ausfüllen von Figuren und Bildausschnitten mit beliebigen Farbtönen
- Treibersoftware für ADM 3 kompatible Terminalschnittstelle mit 80*25 Bildschirmzeichen und direkter Kurssortheadressierung

- Normale NASCOM-Bildschirmausgabe per Software zuschaltbar
- jeder Schwarzweiß- oder RGB-Monitor anschließbar
- Lichtgriffel und PAL-Encoder für TV-Anschluß erhältlich

ab Lager lieferbar für DM 848,-

beim neuen, autorisierten Distributor:

LAMPSON Digitaltechnik

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

computing today



Test ZX.ASZMIC	41
VC-20-Bit # 6	42
HX-20-Bit # 1	43
Spectrum-Bit # 1	43
Spectrum-Bit # 2	44
COBOLD-Bit # 10	44

53

SIC zu groß ist, ist man darauf angewiesen, zumindest den zeitaufwendigsten Teil in Assembler zu programmieren. Dieses ist aber für den Programmierer sehr zeitaufwendig, da man nun die Verwaltung der einzelnen Register des Prozessors selbst in die Hand nehmen muß.

Der hier vorgestellte Assembler ist nun bei der Erstellung von Maschinenprogrammen eine unersetzbliche Hilfe. Man braucht nämlich nur noch den mnemotechnischen Code (z. B. 1d A,10) einzutippen, den Rest übernimmt der Assembler. Er übersetzt den Code aus unserem Beispiel in 62,10 (dezimal) und 'poked' ihn gleichzeitig in den Speicher. Ferner kann er auch Sprungadressen berechnen, Speicherbereiche reservieren und vieles mehr.

Funktioniert das Programm nicht, ist es mit Hilfe des eingebauten Debuggers (Testhilfeprogramms) leicht möglich, den Fehler zu finden. Dieses Testprogramm ist ein symbolischer Debugger, denn man kann die im Assemblerprogramm eingetippten Marken (Sprungziele) als Adressen während der Fehlersuche weiterverwenden.

Ferner ist es auch möglich, das Programm an einer beliebigen Stelle (außer in Bereichen, in die nichts geschrieben werden kann) anzuhalten (breakpoint). Danach kann man das Programm eine beliebige Anzahl von Schritten weiterlaufen lassen, um festzustellen, wo sich der Fehler befindet (single step). Leider ist hierbei die Darstellung der Register auf dem Bildschirm unübersichtlich gewählt. Ist ein Programm einmal abgestürzt, hat man auch keine Möglichkeit, es zu retten. Es bleibt nur die Möglichkeit, den Strom abzuschalten. Deshalb empfehle ich jedem, der sich mit der Programmierung in Assembler vertraut machen will, eine Resetstaste nach Bild 1 an den Rechner anzuschließen.

Testbericht:

ZX.ASZMIC

W. Podien

Bei den Computersprachen unterscheidet man zwischen zwei Typen von Sprachen. Die einen orientieren sich an den Menschen, die den Computer bedienen sollen (BASIC, FORTRAN, PASCAL), die anderen richten sich nach dem Computer selber (Assemblersprachen). Bei diesen Sprachen werden dem Computer die eigenen Maschinenbefehle direkt eingegeben.

Dazu sind natürlich einige Hilfsmittel erforderlich. In BASIC ist es z. B. möglich, einige Bytes mit POKE in den Speicher zu schreiben und sie mit dem Befehl USER (Ansprung eines Programms in Maschinensprache) anzuspringen. Dieses ist sicher nicht sehr komfortabel. Man muß jeden einzelnen Befehl, den die Maschine nachher ausführen soll, zuerst mit Hilfe einer Tabelle in den dem Befehl entsprechenden HEX-Code umsetzen, diesen anschließend in eine dezimale Zahl umwandeln und letztlich auch noch eintippen. Eine andere Möglichkeit bestand sicher beim ZX81 nicht, obwohl man auf diese Art der Programmierung angewiesen ist, wenn man eigene Hardwarezusätze (parallele Ausgabe, A/D-Wandler, ...) an den ZX81 anbauen will. Auch bei Programmen, deren Laufzeit in BA-

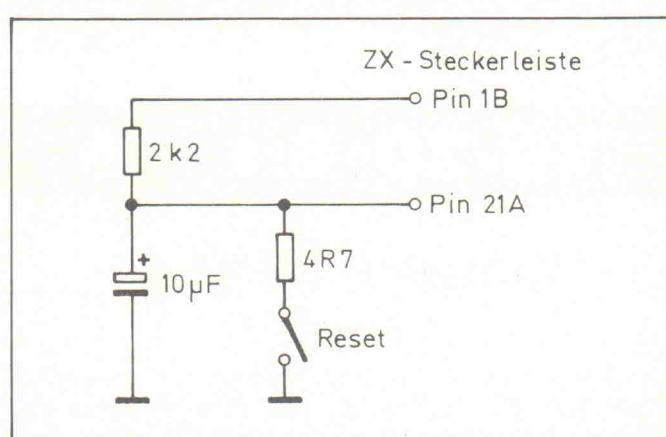


Bild 1. Resetschaltung für ZX81

Da das Handbuch z. Zt. leider nur in Englisch verfügbar ist, werden nachfolgend die wesentlichen Kommandos, versehen mit ein paar kurzen Stichworten, aufgezählt:

- A Assemblieren (mit verschiedenen Optionen)
- B Unterbrechung des Programms
- C Speicherbereiche kopieren
- D Speicherbereiche anzeigen und verändern
- E Editiermodus einschalten
- F Füllen eines Speicherbereiches mit einer Konstanten
- G Einzelschritt
- I Direkte Befehlsausführung eines Assemblerbefehls
- J Ausführung eines Programmes
- K Abspeichern von Programmen auf Kassette
- L Laden von Programmen von Kassette
- O Anzeige des Registerinhaltes

Bei dem Editor (Programm zur Erstellung von Texten) handelt es sich um einen bildschirmorientierten Editor (full screen editor). Dieser ist etwas gewöhnungsbedürftig, da keine vollständige Trennung zwischen Editor und der normalen Kommandoebene vorhanden ist. Man kann so leicht ungewollt seinen Text verändern.

Leider ist das Manual nicht dazu geeignet, etwas über das Programmieren in Maschinensprache zu erlernen. Es ist nämlich relativ schwierig, in einer Assemblersprache zu programmieren. Zum Einstieg hierin ist das Handbuch ungeeignet. Auch werden kaum Tricks und Strategien zur Programmierung in Assembler beschrieben. Dafür müssen andere Bücher gelesen werden.

Das gelieferte Assemblerpaket besteht aus einem Manual und einem 4k Byte EPROM. Dieses wird an die Stelle des BASIC-PROMs gesteckt. Will man beides — BASIC- und Assembler-PROM — benutzen, gibt es eine Zusatzplatine, auf der beide PROMs unterzubringen sind. Prinzipiell kann man das Assembler-PROM parallel zu dem BASIC-PROM auf einer zusätzlichen Steckfassung einlöten. Lediglich der 'chip select' Eingang (Pin 20) muß umgeschaltet werden.

Der Preis für den Assemblerzusatz (ZX.ASZMIC) beträgt 168,00 DM. Vergleicht man den Preis mit Preisen für andere Assembler aus anderen Systemen, ist er relativ niedrig. Für denjenigen, der sich weiter als der normale ZX 81-Benutzer in die 'Denkweise' eines Computers hineinsetzen will, ist ein Assembler die einzige praktikable Möglichkeit. Mit einigen zusätzlichen Büchern dürfte es dem Anwender möglich sein, erste Schritte in der Sprache Assembler zu unternehmen.

VC-20-Bit # 6

Lichtgriffel für VC-20

E. Steffens

Für gewisse Spiele, aber auch für Eingaben in manchen 'kommerziellen' Programmen, zur Programmwahl oder einfach zur Erstellung von Bildschirmgrafiken ist eine direkte Eingabe über den Bildschirm eine angenehme Erleichterung. Da der VC-20 über einen Lichtgriffeingang

(am Control Port) verfügt, liegt es nahe, diesen Eingang zu nutzen.

Tritt an diesem Anschluß ein negativer Spannungssprung auf, so werden die X- und Y-Koordinaten des soeben abgetasteten Bildpunktes des Monitorbildes in zwei Registern gespeichert. Durch Abfrage dieser Register im VIC-Baustein (Video Interface Chip) 6561 kann das Programm dann auf diesen Bildschirmpunkt zugreifen. Da die interne Bilddarstellung anders ist als die Bildschirmaufteilung des Monitors (23 x 22 Zeichen), wird zum Ausgleich von Ungenauigkeiten der Abtastung und Unterschieden in den verwendeten Geräten eine Umrechnung und Rundung erforderlich.

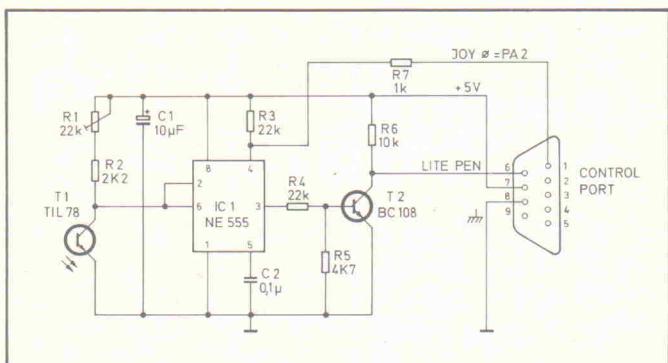
Zwei kleine Beispielprogramme demonstrieren die Möglichkeiten des Lichtgriffels.

Die Schaltung

Der Aufbau ist eigentlich recht unkritisch, alle Bauteile lassen sich ohne Probleme in einem geschlachteten Filzschreiber unterbringen, dessen Spitze man zur Aufnahme des Fototransistors vorsichtig aufbohrt. Es ist fast jeder verfügbare Fototransistor geeignet, es gilt jedoch: geringerer Durchmesser = bessere Abtastung. Ebenso sollte im Transistor eine Linse eingebaut sein. Mit R1 stellt man die Empfindlichkeit ein, um die Schaltung an den Fototransistor und Bildschirm anzupassen.

Apropos Bildschirm: Auf einem Mini-Monitor mit 12 cm-Röhre ist das Schriftfeld des VC-20 ca. 5 cm hoch. Wenn Sie versuchen, dies mit einem 5 mm-Fototransistor abzutasten, können Sie bestenfalls 10 Schriftzeilen auflösen.

Achten Sie also nicht nur auf einen genügend kleinen Fototransistor, sondern auch auf einen genügend großen Monitor.



Über JOY Ø kann die Lichtstiftelektronik abgeschaltet werden. Da der Lichtgriffel damit softwaremäßig steuerbar geworden ist, können mehrere Lichtgriffel parallel (!) (wired OR) an Pin 6 angeschlossen werden und über Software (JOY Ø, 1, 2) gesteuert werden (Spiele etc.).

```

18 Y = PEEK (36871)
20 PRINT CHR$(147)
30 Y = INT((X-35)/4)
40 FOR J=1 TO 4:PRINT CHR$(17):NEXT
50 PRINT " *** DIESER ZEILE *** "
60 FOR J = 1 TO 300 : NEXT
70 GOTO 10

```

```

:REM Y REGISTER FRAGEN
:REM BILDSCREEN LOESCHEN
:REM UMRECHNEN UND RUNDEN
:REM ZEILE SUCHEN
:REM TEXT DRUCKEN
:REM WARTEN ZUM ABLESEN
:REM WIEDERHOLEN

```

Die Faktoren zur Umrechnung (Zeile 30 bzw. 40) sind ggf. an den persönlichen Aufbau anzupassen.

```

10 X = 0 REM INITIALISIEREN
20 FOR J = 1 TO 20 : X=X+PEEK(36870) : NEXT REM X REGISTER ABFRAGEN
30 PRINT CHR$(147) : REM BILDSCREEN LOESCHEN
40 X = INT((X/20+58)/4) REM UMRECHEN UND RUNDEN
50 FOR J=1TOX:PRINT CHR$(29):NEXT REM SPALTEN SUCHEN
60 PRINT "DRAFT BESCHLEUNIGEN":REM TEXT DRUCKEN
70 FOR J = 1 TO 300 : NEXT REM WARTEN ZUM ABLESEN
80 GOTO 10 REM WIEDERHOLEN

```

Die Registerabfrage erfolgt mehrfach (20mal), um durch Mittelwertbildung Ungenauigkeiten der Abtastung zu eliminieren.

HX-20-Bit # 1

Sinus-Kurven

Peter Hagemann

Periodische Vorgänge lassen sich grafisch besser als durch Tabellen darstellen. HX 20-Besitzer können Kurven auf dem LCD plotten.

Wegen der Auflösung von 120 x 32 Punkten bleibt jedoch die Anwendung auf Ausnahmefälle beschränkt. Das Programm Sinus-Kurven dreht die Darstellung um 90°, so daß beliebig lange Vorgänge auf dem eingebauten LCD/Drucker ausgegeben werden können.

Dem Programm müssen lediglich vier Werte übergeben werden (Zeile 110—140).

Ampli = Wert der Amplitude; hier ist 51 das Maximum.

Zeile = Länge der Kurve; der Wert kann den Gegebenheiten angepaßt werden und ist nur durch die Bildschirmdefinition begrenzt (im Beispiel 99).

Zyklus = gibt an, nach wieviel Zeilen eine Schwingung abgelaufen ist (im Programmbeispiel wird 15/15 = eine Schwingung dargestellt).

Start = gibt den abgelaufenen Teil der Periode bei Zeichenbeginn an.

Nach der Variablenübergabe zeichnet das Programm die vollständige Kurve auf dem LCD. Mit dem LOCATE-Befehl wird anschließend die Kurve in Teilstücken dargestellt und auf den Drucker kopiert.

```

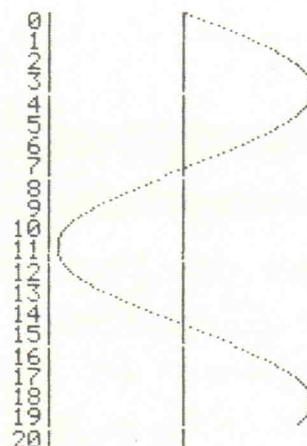
1 WIDTH 20,99
2 '
3 | Sinus-Kurven
4 | '
5 | M. Hagemann
6 | 4130 Moers 1
7 |
8 '
9 '
10 PRINT CHR$(23);
10 DEFINT A,B,I-M,Z
30 DEF FNX =I%-B%*32
40 DEF FNY =AMPLI*SIN((I
*FAKT+STAND)/DIV)+MITTE
50 MITTE= 69
60 KREIS= 360
70 DIV= 57.2958
80 '
90 'Kurvenvariable

```

```

95 '
110 AMPLI= 51
120 ZEILE= 15
130 ZYKLUS= 15
140 START= 0
150 '
160 STAND= START/ZYKLUS*
KREIS
170 SCHW= ZEILE/ZYKLUS
180 PUNKTE= ZEILE* 8
190 FAKT= KREIS/PUNKTE*
SCHW
200 FOR I= 0 TO ZEILE
210 PRINT USING"##|";I;
220 PRINT TAB(11)"|"
230 NEXT:LOCATE 0,0
240 FOR I= 0 TO PUNKTE-1
250 PSET(FNY,FNX)
260 IF (I+1)/32= INT((I+
1)/32) THEN Z= Z+4:COPY:
GCLS:B= B +1:LOCATE 0,Z
270 NEXT:COPY

```



Spectrum-Bit # 1

ZX-Spectrum-Weißabgleich

M. Belke / G. Hein

Beim ZX-Spectrum kann es vorkommen, daß der Bildschirm nicht weiß ist, sondern in vielen Fällen gelblich. Abhilfe schafft hier ein Farbabgleich beim Computer.

Nachdem man den ZX-Spectrum mit einem Kreuzschlitzschraubendreher von unten geöffnet hat, kann man das Gehäuseoberteil vorsichtig nach vorne aufklappen. Die Tastaturanschlüsse sollte man nicht lösen, da sie nur schwer wieder anzubringen sind. Man sieht nun auf der linken Seite der Platine 4 Einstellmöglichkeiten (Bild 1). TC1 dient zur Einstellung der Taktfrequenz und mit TC2 kann man den Farboszillator auf 4,43 MHz justieren.

Es ist aber davon abzuraten, die beiden Kapazitätstrimmer zu verstellen. Darunter befinden sich zwei Widerstände-

trimmer VR1 und VR2. Mit diesen kann man jetzt das Bild auf Weiß abgleichen. Dazu sollte am Computer PAPER 7 (weiß) und BORDER 2 (rot) eingegeben werden. Nun wird VR2 so abgeglichen, daß der Rand ein kräftiges helles Rot zeigt. Danach verstellt man VR1 so, daß ein weißes Bild zu sehen ist. Die Einstellung liegt genau beim Farbumschlag Grüngelb / Blau. Durch Wiederholung des Einstellvorgangs kann noch eine Verbesserung erzielt werden.

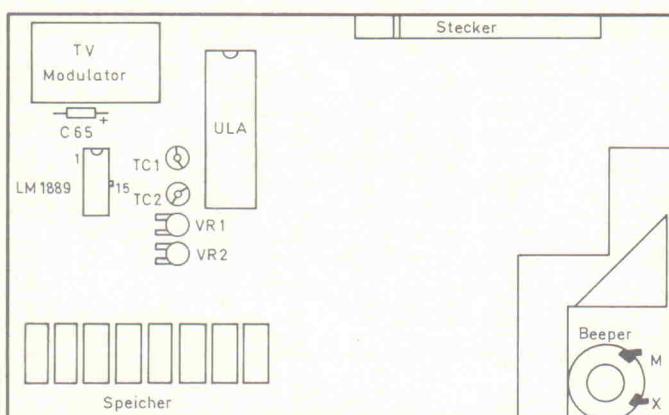


Bild 1. Lage der Abgleichelemente

Spectrum-Bit # 2

Ton über den Fernseher beim ZX-Spectrum

M. Belke / G. Hein

Der neue Home Computer von Sinclair vermag zwar Töne zu erzeugen, um aber ein besseres Ergebnis zu erhalten, sollte man an den Rechner einen Verstärker anschließen (über MIC). Es ist auch möglich, diesen Ton über den Fernseher wiederzugeben, wobei auch nur ein geringer Aufwand nötig ist.

Bei geöffnetem ZX-Spectrum sieht man links ein IC mit der Bezeichnung LM1889. Hierbei handelt es sich um einen TV-Video-Modulator mit Farb- und Tonaufbereitung. Sinclair schöpft aber die Möglichkeiten, die dieser Baustein bietet, bei weitem nicht aus.

Der eingebaute Tonoszillator (Pin 15) ist gegen +12 Volt kurzgeschlossen. Um ihn zu aktivieren, müssen die Änderungen nach Bild 1 ausgeführt werden.

Der Ton wird am Beeper Punkt X (Bild 1, Spectrum Bit # 1) abgegriffen. Will man den Beeper nicht weiter verwenden, kann er dort abgekniffen werden. Dann ist der eingezeichnete Widerstand von 1kOhm nötig, den man über X M lötet. Pin 15 des LM1889 wird zur Platine hin unterbrochen. Der Schwingkreis besteht aus einem in der Fernsehtechnik üblichen 5,5 MHz Tonfilter, der oft schon mit einer Parallelkapazität versehen ist. Der modulierte Ton wird über 47 pF und 22kOhm dem Videosignal überlagert, als Koppelpunkt ist der Minus-Pol von C65 (22 µF) geeignet.

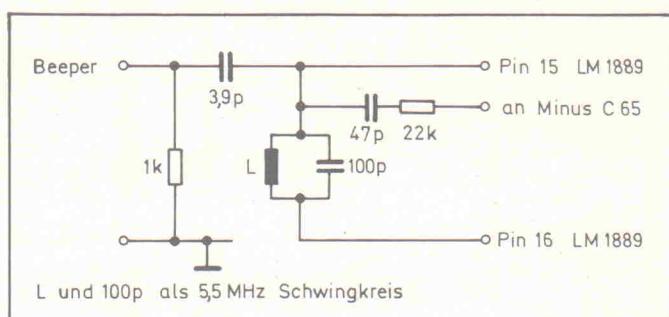


Bild 1. Zusatzschaltung für den Ton

Bei der geringen Anzahl der Bauelemente kann man diese noch so auf der Platine unterbringen. Damit das Gehäuse hinterher wieder zu schließen ist, sollte man den Schwingkreis mit ein wenig Klebstoff an der Seite des TV-Modulators befestigen.

Der Tonabgleich erfolgt erst, nachdem man die Farbe optimal eingestellt hat. Man verstellt bei aufgedrehtem Lautstärkeregler den Kern der Spule, bis das Rauschen minimal wird. Damit ist der Abgleich schon beendet. Die Schaltung funktioniert bei den Verfassern einwandfrei, auch gab es keine Beeinträchtigung des Bildsignals. Zum Abschluß sei noch ein Tip für einen deutlicheren Ton bei der Tastatureingabe gegeben: POKE 23609,50

Für Spiele ist ein kleines Ton-Demonstrationsprogramm angefügt. Bei der 16k Version ist von den 65000er Werten 32768 abzuziehen.

Demonstrationsprogramm

```

10 CLEAR 65000
20 FOR N=65001 TO 65050
30 READ A: POKE N,A
40 NEXT N
50 DATA 6,5,197,33,0,5,17,30,0,205,181,3,33,0,7,17,30,0,205,
181,3,193,16,234,6,7,197,33,0,3,17,1,0,229,205,181,3,225,17,
8,0,167,237,82,32,240,193,16,233,201
60 RANDOMISE USR 65001
70 STOP

```

COBOLD-Bit # 10

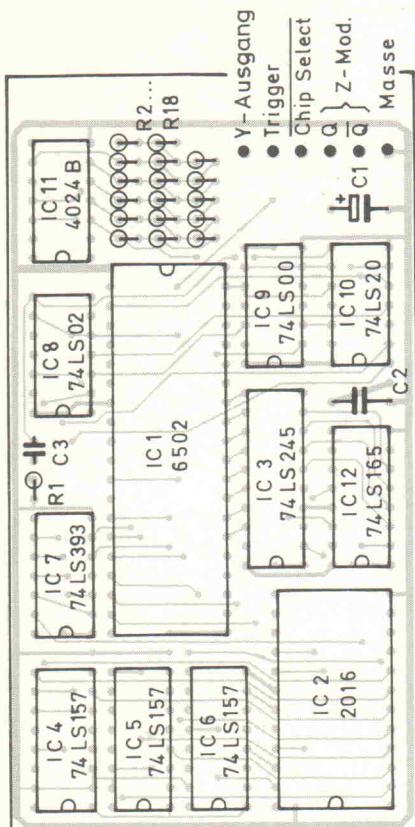
Für jeden 6502-Computer geeignet:

Oszillografik

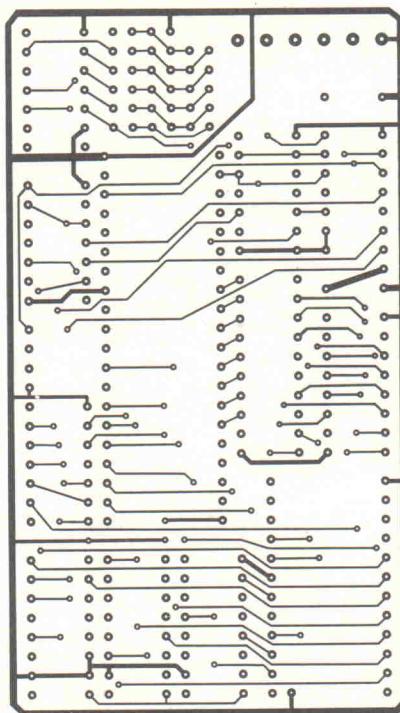
Das Oszilloskop als Grafik-Display

Christian Persson

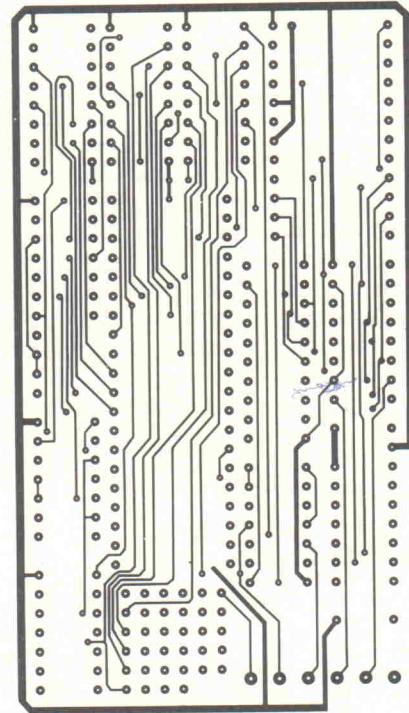
Dieser Artikel beschreibt ein preisgünstiges Interface, mit dem sich (beinahe) jedes Oszilloskop in eine leistungsfähige Ausgabeeinheit für Ihren Mikrocomputer verwandeln läßt. Die Schaltung ermöglicht Einzelpunktgrafik mit



Bestückungsplan der Platine (links)



Layout der 'Oszillografik' (oben)



Stückliste

Halbleiter	
IC2	2016 2-KByte-RAM
IC3	74LS245
IC4,5,6	74LS157
IC7	74LS393
IC8	74LS02
IC9	74LS00
IC10	74LS00
IC11	4024B
IC12	74LS165

Kondensatoren	
C1	10...15 μ F/16 V, Tantal
C2	100 nF, Keramik
C3	1 nF, Keramik

Widerstände	
R1	470R
R2...18	22k

Sonstiges
 40-polige Wire-Wrap-Fassung bzw. Einzelkontakte
 24-polige Fassung
 14-polige Fassung
 Platine, doppelseitig, durchkontaktiert
 6 Lötstifte, 1 mm Ø

die Fassung des Mikroprozessors gesteckt; dieser findet auf der Interface-Platine Platz.

An das Oszilloskop werden folgende Anforderungen gestellt: Es muß mit TTL-Pegel extern triggerbar sein. Ein Eingang für die Z-Modulation (Strahlauftastung) wird benötigt, der wahlweise mit TTL-Low oder -High angesteuert werden kann. Die horizontale Ablenkung (Zeitbasis) sollte sich stufenlos verstetzen lassen, so daß eine Ablenkezeit von rund 0,3 msec (für die gesamte Bildschirmbreite) eingestellt werden kann. Ist die stufenlose Einstellung nicht möglich, wird ein Eingang für eine externe Ablenkspannung benötigt, die mit einem zusätzlichen Sägezahn-generator erzeugt werden kann (siehe Bild 1).

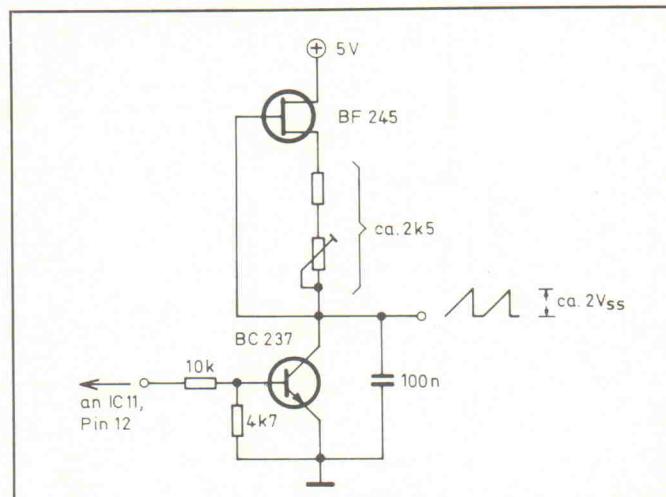


Bild 1. Hilfsschaltung zum Erzeugen einer variablen Ablenkspannung

256 x 64 Bildpunkten. Damit kann das Oszilloskop wahlweise als alphanumerisches Datensichtgerät oder zur Ausgabe von Diagrammen und Schaubildern dienen.

Obwohl das Interface als Ergänzung zum elrad-COBOLD-Computer entwickelt wurde, eignet es sich auch für andere 6502-Systeme: Es wird einfach als Huckepack-Platine in

Das Interface besitzt mit dem RAM-IC vom Typ 2016 einen eigenen Bildwiederholspeicher mit einer Kapazität von zwei KByte. Im Speicherbereich des Mikrocomputers tritt dieser als normaler Arbeitsspeicher in Erscheinung; er kann auch als solcher genutzt werden, solange man das Grafik-Display nicht benötigt. Eine getrennte Adreßdecodierung wurde nicht vorgesehen, um unnötigen Aufwand zu vermeiden und einen variablen Einsatz zu ermöglichen. Anschluß 4 der Verbindungsleiste (X) ist mit einer freien Chip-Select-Leistung zu verbinden. Beim COBOLD-Computer empfiehlt es sich, Bit 7 des Decoder-PROMs zur Erzeugung des \overline{CS} -Signals zu verwenden. Auf die Taktratenumschaltung, für die dieser Ausgang eigentlich vorgesehen war, muß man beim Einsatz des Interface ohnehin verzichten. Die Software ist auf den Adreßbereich 1800...1FFF bezogen. Im Listing sind diejenigen Daten unterstrichen, die bei einer Adressenänderung angepaßt werden müssen.

Die Schaltung

Das Schirmbild wird im 'Raster-Scan'-Verfahren erzeugt, also auf dieselbe Weise wie bei einem Fernseher oder Video-Monitor. Der Oszilloskop-Strahl schreibt 64 Zeilen (unten beginnend), wobei die Zeichen durch Helligkeitssteuerung erzeugt werden. Bit 7 der niedrigsten Speicher-

Adresse, in unserem Fall \$1800, repräsentiert den Bildpunkt in der linken unteren Ecke; Bit 0 der höchsten Adresse, \$1FFF, ist für den Bildpunkt rechts oben zuständig.

Eine Zählerkette, bestehend aus IC 7 und IC 11, erzeugt die Adresse zum Auslesen des Video-RAM. Als Taktsignal dient die 1-MHz-Quarzfrequenz des Mikroprozessors. Am Ende jeder Zeile wird zusätzlich ein Wartezyklus für den Strahlrücklauf eingefügt; dafür sorgen einige Gatter, die das Clock-Signal von IC 7a dann auf die vierfache Frequenz umschalten. Gleichzeitig wird aus den sechs oberen Adressbits durch einen einfachen Digital-Analog-Wandler die vertikale Ablenkspannung abgeleitet. Dazu dient ein R/2 R-Netzwerk (R2...R18). Die Bildfrequenz beträgt annähernd 50 Hz; das Bild ist also völlig flimmerfrei.

Direkter Zugriff

Der Mikroprozessor 6502 transportiert Daten nur während der zweiten Hälfte eines jeden Taktzyklus'. Diese Eigenart ermöglicht es, die erste Taktpause für das Auslesen des Speichers durch die Video-Logik zu reservieren, während der Prozessor in der zweiten Phase völlig ungehinderten Zugriff hat (Transparent DMA). Man erhält auf diese Weise ein sehr schnelles Display, das sich auch für bewegte Grafiken eignet.

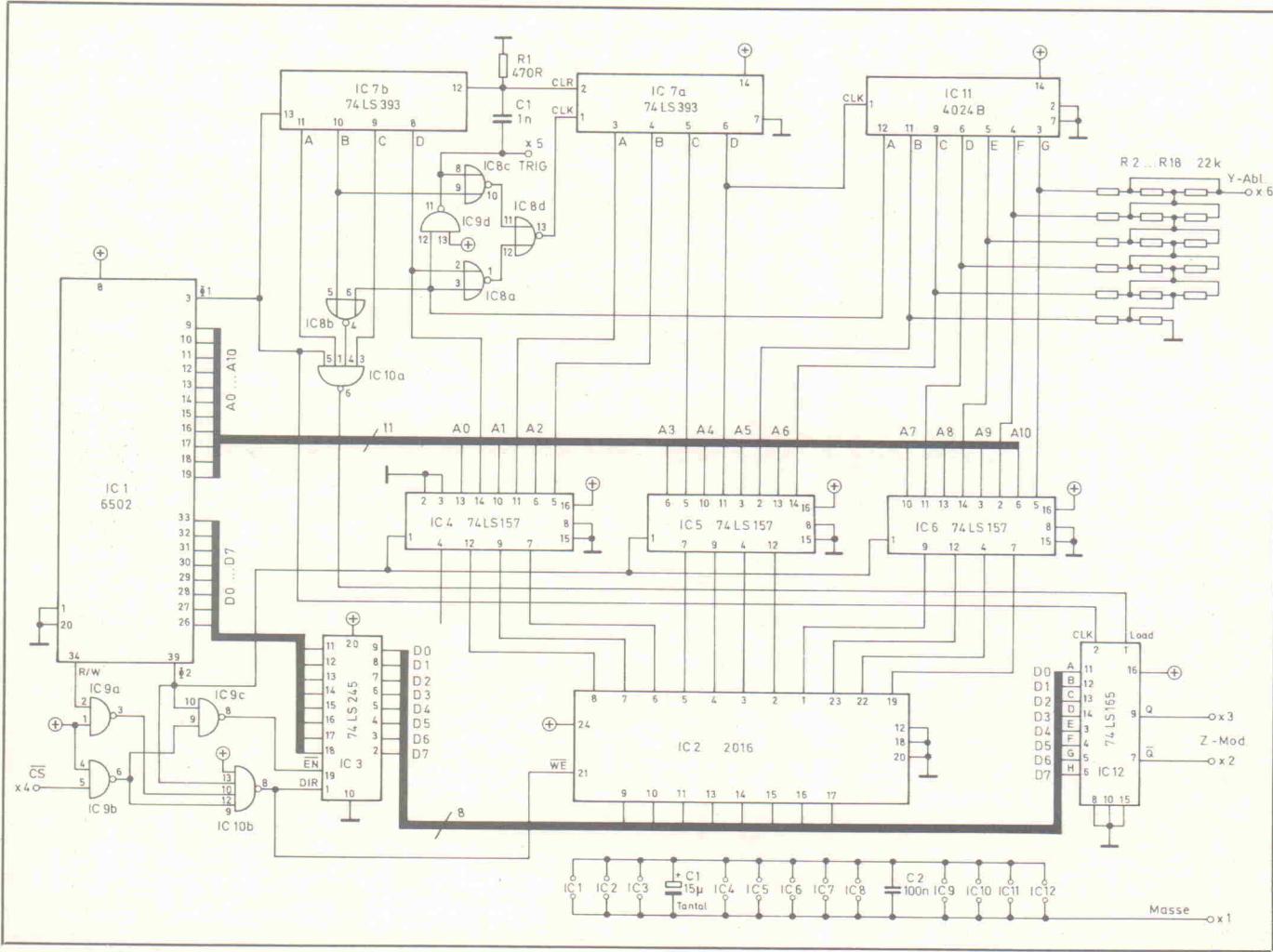


Bild 2. Schaltplan der Oszillografik

Die Multiplexer IC 4 bis 6 und der Puffer-Baustein IC 3 regeln den Zugriff auf Adress- und Datenbus synchron zum Taktsignal Φ_2 . IC 10a erzeugt während der ersten Taktphase einen Ladeimpuls für das Schieberegister IC 12, so daß die Bildinformation vom Datenbus übernommen und dann bitweise ausgelesen wird. Sie steht an den Anschlüssen 3 und 2 (invertiert) mit TTL-Pegel zur Verfügung.

Leider existiert für die Z-Modulation bei Oszilloskopen keine Norm. Bitte lesen Sie im Zweifelsfall die Bedienungsanleitung Ihres Gerätes. Unter Umständen ist eine zusätzliche Transistorschaltung zur Pegelanpassung erforderlich.

Aufbau

Um die Verwendbarkeit nicht durch Platzprobleme einzuschränken, wurde die Interface-Karte sehr klein gehalten (Abmessungen: 10 x 5,5 cm). Die dadurch bedingte hohe Packungsdichte erfordert große Sorgfalt beim Zusammenlöten. Es empfiehlt sich, die durchkontaktierte Platine fertig zu beziehen.

Für die TTL-Bausteine wurden keine Fassungen vorgesehen; wer seiner Lötkunst nicht völlig sicher ist, sollte dennoch welche verwenden. Bitte achten Sie dann darauf, nur moderne, allseitig anreihbare Fassungen einzusetzen. Bezugsschwierigkeiten können unter Umständen bei der 40-poligen Wire-Wrap-Fassung für die CPU auftreten. Dazu ein Tip: Es ist leicht möglich, aus zwei kleineren Fassungen den 40-poligen Sockel herzustellen, indem man mit einer feinen Säge (Laubsäge) passende Teile zurechtschneidet und zusammenfügt.

Bitte halten Sie sich beim Aufbau exakt an den Bestückungsplan. Falls Sie versehentlich ein IC an einem falschen Platz eingelötet haben und nicht über professionelles Auslötzwerkzeug verfügen, dann können Sie die Platine nur retten, indem Sie das IC opfern: Trennen Sie die IC-Pins mit Hilfe eines geeigneten Werkzeugs durch und löten Sie diese einzeln aus.

Inbetriebnahme

Vor dem Einsetzen der Huckepack-Fassung muß ein kurzes Kabel als Chip-Select-Leitung an die Adressdekodierung des Computers angeschlossen werden. Es ist ratsam, für die Verbindung zur Interface-Platine eine Kontaktfeder passend zum Lötstift vorzusehen. COBOLD-Anwender können den Anschluß 1 des Lötbrückenfeldes Y 7 für die Select-Leitung verwenden und Bit 7 des Adress-PROMs zur Adressierung benutzen.

Bitte prüfen Sie die fertig bestückte Platine vor der Inbetriebnahme sehr sorgfältig auf Lötzinnbrücken und ähnliche Fehler. Nehmen Sie dann den Mikroprozessor aus seiner Fassung und setzen Sie diesen in den Wire-Wrap-Sockel auf der Interface-Platine ein. Bitte beachten Sie: Der Mikroprozessor weist in die entgegengesetzte Richtung wie die übrigen Bausteine! Drücken Sie dann die Wrap-Stifte in die Prozessor-Fassung. Verbinden Sie die CS-Leitung mit dem Anschluß 4 der Interface-Karte. Sie können nun den Mikrocomputer einschalten. Dabei muß sofort die gewohnte Anzeige erscheinen. Ist das nicht der Fall, so sollten Sie unverzüglich abschalten und nach dem Fehler suchen.

Das 'Video-RAM' muß nun in dem ausgewählten Adressbereich des Mikrocomputers erscheinen und völlig normal als Arbeitsspeicher ansprechbar sein. Wenn das der Fall ist, können Sie nun das Oszilloskop anschließen. Verbinden Sie die Anschlüsse der Interface-Karte, die im Bestückungsplan näher bezeichnet sind, mit dem Oszilloskop. Für die Z-Modulation ist nur einer der Anschlüsse X 2 oder X 3 zu verbinden, abhängig von der Oszilloskop-Ausführung.

Stellen Sie eine Vertikal-Empfindlichkeit von 1 V/Skaleneinheit und eine Zeitablenkung von 50 μ sec ein. Lösen Sie vorübergehend die Verbindung zum Z-Eingang; stellen Sie das Oszilloskop auf externe Triggerung ein. Auf dem Bildschirm sollte nun ein gleichmäßiges Zeilenmuster erscheinen. Spreizen Sie mit dem Regler für die variable Horizontalablenkung das Bild, bis das Zeilenmuster sich verdichtet

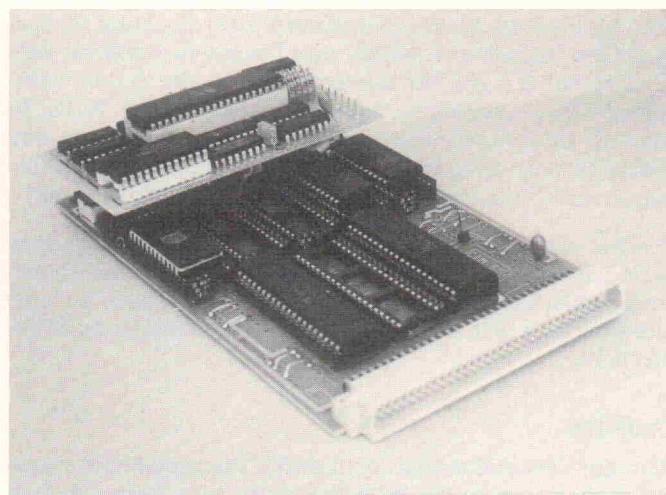
Neugründung — der Erfolg des elrad-COBOLD-Systems: Unser Name: MARFLOW-COMPUTING GmbH

Eine unserer Entwicklungen: COBOLD — der Lern- und Proficomputer auf drei Platinen! (Beschreibung in elrad 3, 4 + 5/83)	
Die Komplett-Ausstattung:	GRUNDVERSION: (CIM 65-Prozessorkarte, Basis- und TD-Platine) mit CPU 6502, RIOT 6532, 2K RAM, Monitor-EPROM. Basisplatine bestückt mit 1 Federleiste.
Bausatz	DM 398,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	DM 449,—
Fertig aufgebautes System	DM 498,—
ERWEITERTE VERSION (Grundversion mit 4K RAM, 3x RIOT 6532, Basisplatine mit 5 Federleisten).	
Bausatz	DM 498,—
Bausatz mit fertiger CPU-Karte	DM 549,—
Fertig aufgebautes System	DM 598,—
NETZTEIL im Steckergeh. f. COBOLD DM 49,— (Bausatz) bzw. DM 69,— (fertig).	
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	
— einfacher Anschluß	
— jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung	
— überstet preisgünstig: DM 95,— (Bausatz)	
— auch für COBOLD verwendbar (siehe Heft 7/83)	
Oszilloskop-Monitor für COBOLD und andere 6502-Computer: Bausatz wie in diesem Heft mit Platine	
VERSAND: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkt. Han 14 29 28-308, keine Versandkosten).	
Ausland nur gegen Vorauszahlung. Alle Preise inkl. MwSt. Händleranfragen erwünscht.	
DM 98,—	

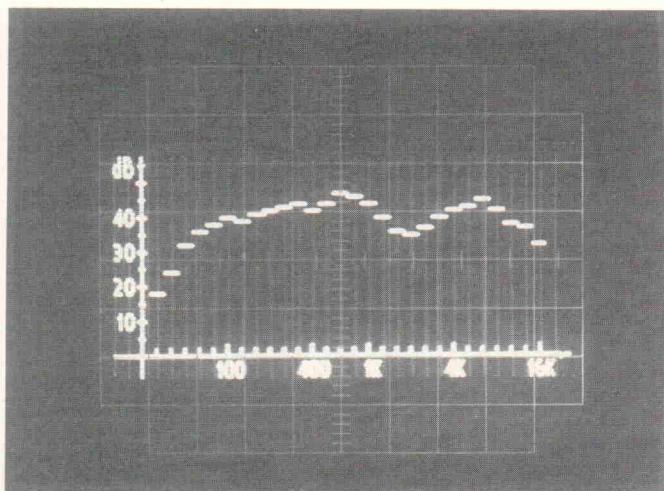
MARFLOW-COMPUTING GmbH	Badenstedter Str. 48
	3000 Hannover 91 · Tel. 05 11/2107376



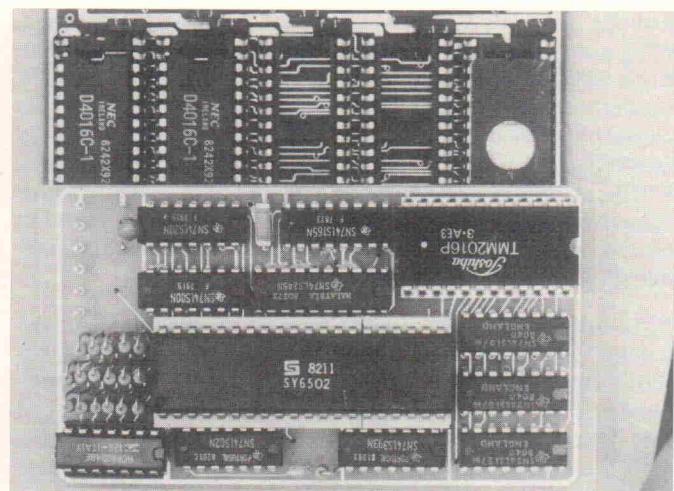
Keine Zauberei-Hardware!



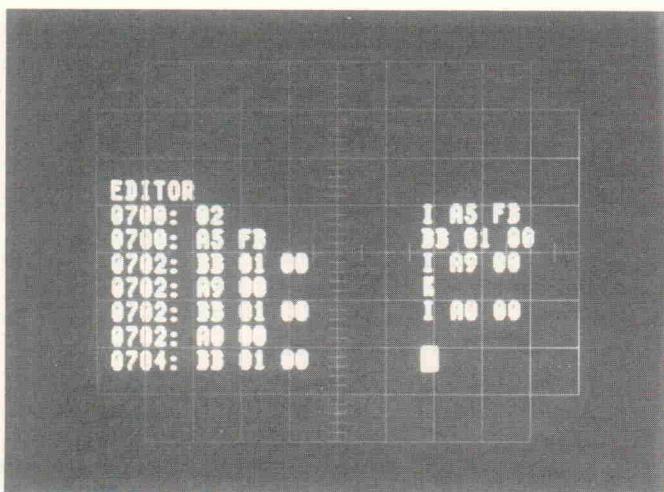
Die auf die CPU-Platine gesteckte Leiterplatine der Oszilloskop



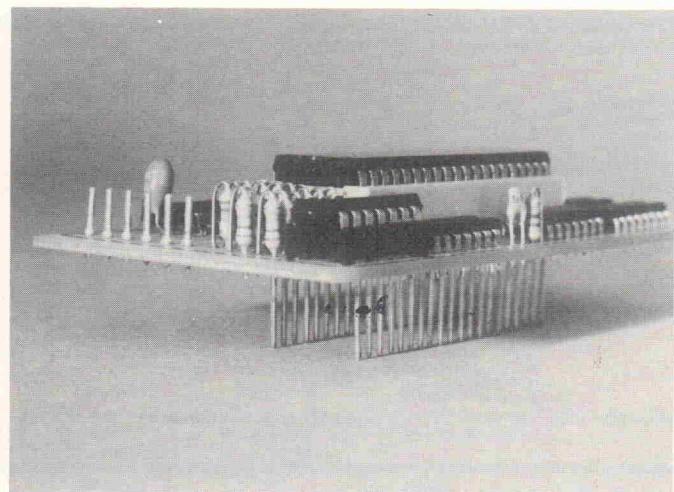
Grafik mit Oszilloskop



Die CPU- und Oszilloskopplatine 'von oben'. Deutlich ist der Prozessor zu erkennen.



Mit einer alphanumerischen Tastatur und der Oszilloskop erhält der COBOLD ein Terminal.



Die betriebsfertige Platine.

(doppelte Zeilenzahl). Jetzt können Sie die Z-Modulation anschließen. Auf dem Bildschirm sollte nun ein wirres Punktmuster zu sehen sein: Abbild der zufälligen Daten im Video-RAM. Das Interface ist betriebsbereit.

Software

Für das Oszilloskop-Interface gibt es eine Vielfalt sinnvoller Anwendungen, die sich mit entsprechender Software realisieren lassen. Sehr einfach (durch Hinzufügen eines geeigneten Analog-Digital-Wandlers) lässt sich ein universell verwendbares System zur Erfassung, Auswertung und Darstellung von Meßdaten aufbauen. Auch als Speicherzosiloskop ist die Kombination einsetzbar, wobei eine maximale Abtastrate von rund 75 kHz erzielt werden kann.

Die hier abgedruckten Programme sollen als Grundlage und Anregung zur eigenen Programmierung dienen. GRAF ist ein einfaches Programm zur Erzeugung von Grafiken: Mit den Befehlstasten auf der TD-Karte lässt sich ein Lichtpunkt auf dem Bildschirm bewegen; je nach Betriebsart hinterlässt der Punkt dabei eine Spur oder löscht andere Bildpunkte. Bild 3 zeigt die Tastenfunktionen. Alle Tasten sind mit Autorepeat versehen.

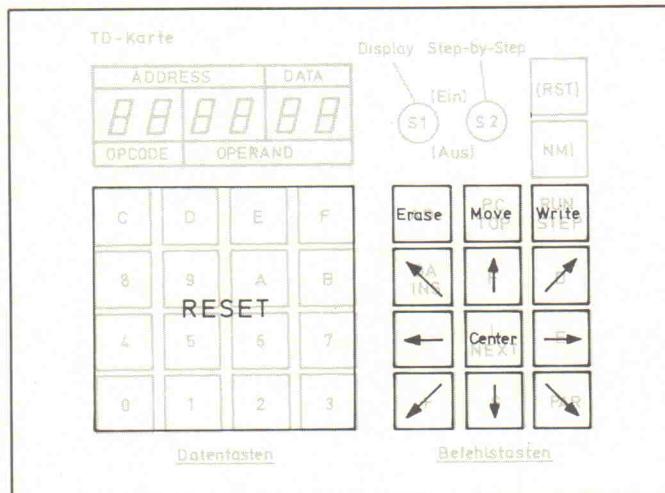


Bild 3. Belegung der Standard-Tastatur im GRAF-Programm

Das Programm PRINT dient zur Darstellung alphanumerischer Zeichen auf dem Bildschirm, wozu ein Bildformat von 32 x 8 Zeichen gewählt wurde. Auf Kleinbuchstaben wurde verzichtet. Das Programm bearbeitet die Steuerzeichen \$OA (Line Feed), \$OD (Carriage Return) und \$OC (Form Feed: Bildschirm löschen). Zusammen mit dem im Juli-Heft abgedruckten Programm zum Anschluß einer alphanumerischen Tastatur läßt sich so ein Low-Cost-Terminal für den COBOLD-Computer (und andere) aufbauen.

Beim COBOLD-Computer können die Programme zur Ein-/Ausgabe alphanumerischer Zeichen auf einfache Weise in das Betriebssystem integriert werden. Der Anschluß erfolgt über das am Schluß abgedruckte Programm SETVEC, das aus dem Standard-Monitor aufgerufen wird. Der COBOLD meldet sich dann auf dem Bildschirm mit "MONITOR" und kann nun über die alphanumerische Tastatur angesprochen werden. □

GRAF	COBOLD-Treiberprogramm zum Oszillografik-Interface erzeugt Einzelpunkt-Grafik		
	Lichtpunkt-Steuerung über Befehlstasten \$10...18		
	Betriebsarten: Move - Lichtpunkt hinterlässt keine Spur Erase - dunkle Spur Write - helle Spur		
	Kaltstart: #0342 Warmstart: #035C		
0300: 06 FB	LEFT	ASL-DOT	Lichtpunkt um eine Bit- position nach links rücken
0302: 90 0E		BCC LEFTA	
0304: 26 FB		ROL-DOT	
0306: A5 FC		LDA-ADL	
0308: E9 00		SBC&00	
030A: 85 FC		STA-ADL	
030C: A5 FD		LDA-ADH	
030E: E9 00		SBC&00	
0310: 85 FD		STA-ADH	
0312: 60	LEFTA	RTS	
0313: 46 FB	RIGHT	LSR-DOT	Punkt um eine Bit- position nach rechts rücken
0315: 90 0E		BCC RIGHTA	
0317: 66 FB		ROR-DOT	
0319: A5 FC		LDA-ADL	
031B: 69 01		ADC&01	
031D: 85 FC		STA-ADL	
031F: A5 FD		LDA-ADH	
0321: 69 00		ADC&00	
0323: 85 FD		STA-ADH	
0325: 60	RIGHTA	RTS	
0326: 18	UP	CLC	Punkt um eine Zeile aufwärts rücken
0327: A5 FC		LDA-ADL	
0329: 69 20		ADC&20	
032B: 85 FC		STA-ADL	
032D: A5 FD		LDA-ADH	
032F: 69 00		ADC&00	
0331: 85 FD		STA-ADH	
0333: 60		RTS	
0334: 38	DOWN	SEC	Punkt um eine Zeile abwärts rücken
0335: A5 FC		LDA-ADL	
0337: E9 20		SBC&20	
0339: 85 FC		STA-ADL	
033B: A5 FD		LDA-ADH	
033D: E9 00		SBC&00	
033F: 85 FD		STA-ADH	
0341: 60		RTS	
0342: A9 00	COLD	LDA&00	Kaltstart
0344: 85 FC		STA-ADL	
0346: A9 18		<u>LDA&18</u>	
0348: 85 FD		STA-ADH	
034A: A0 00		LDY&00	
034C: A9 00	COLDPA	LDA&00	
034E: 91 FC	COLDPB	STA(ADL), Y	Bildschirm löschen
0350: E6 FC		INC-ADL	
0352: D0 FA		BNE COLDPB	
0354: E6 FD		INC-ADH	
0356: A5 FD		LDA-ADH	
0358: C9 20		CMP&20	
035A: 90 FD		BCC COLDPA	
035C: A9 00	CENTER	LDA&00	Move-Mode
035E: B5 FF		STA-MODE	
0360: A9 10		<u>LDA&10</u>	
0362: 85 FC		STA-ADL	
0364: A9 1C		<u>LDA&1C</u>	
0366: 85 FD		STA-ADH	
0368: A9 80		LDY&00	
036A: 85 FB		STA-DOT	
036C: A0 00	KEYLP	LDY&03	
036E: B1 FC		LDA(ADL), Y	
0370: 45 FB		EOR-DOT	
0372: 91 FC		STA(ADL), Y	
0374: 4C 81 03		JMP INKEY	
0377: A9 08	KEYA	LDA&08	
0379: B5 E1		STA-COUNT	
037B: D0 12		BNE KEYE	
037D: C6 E1	KEYB	DEC-COUNT	
037F: F0 F5		BEQ KEYA	
0381: 20 4F FD	INKEY	JSR MOISK	
0384: 90 F7		BCC KEYB	
0386: A9 60	KEYC	LDA&60	
0388: B5 E1		STA-COUNT	
038A: 20 4F FD	KEYD	JSR MOISK	
038D: B0 F7		BCS KEYC	
038F: 20 4F FD	KEYE	JSR MOISK	
0392: B0 F6		BCS KEYD	
0394: 20 7D FD		JSR KEYVAL	
0397: 90 A9		BCC COLD	
0399: C9 14		CMP&14	
039B: F0 BF		BEQ CENTER	
039D: C9 19		CMP&19	
039F: D0 06		BNE MOVE	
03A1: A9 FF		LDA&FF	
03A3: B5 FF		STA-MODE	
03A5: D0 DA		BNE INKEY	
03A7: C9 1A	MOVE	CMP&1A	
03A9: D0 06		BNE WRITE	
03AB: A9 00		LDA&00	
03AD: B5 FF		STA-MODE	
03AF: F0 D0		BEQ INKEY	
03B1: C9 18		CMP&18	
03B3: D0 06		BNE CURS	
03B5: A9 01		LDA&01	
03B7: B5 FF		STA-MODE	
03B9: D0 C6		BNE INKEY	
03BB: 48		PHA	
03BC: A0 00	CURS	LDY&00	Tastenwert retten
03BE: A5 FB		LDA-DOT	

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 160 x 176 Punkten	DM 595.—
VC-20 mit Software wie oben, jedoch mit 64-K-RAM-Erweiterung	DM 695.—
Datasette VC-1530 zu beiden Angeboten	DM 150.—
64-KByte-RAM-Modul — die einzige Speichererweiterung, die Sie für Ihren VC-20 brauchen. Ersetzt alle anderen RAM-Module von 3 bis 32 K, verbraucht nur 180 mA und ist nicht größer als Standard-Module	DM 278.—
40/80-Zeichen-Karte — erweitert die Zeichendarstellung auf bis zu 80 Zeichen und 25 Zeilen und bietet außerdem zusätzliche Funktionen wie veränderbaren Zeilenabstand, Definition von Statuszeilen und Scroll down.	
Preissenkung!	DM 248.—
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 160 x 176 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 160 x 176.	
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.—

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 (04277) 692

Hybrid-Op-Amps

Häufig werden Operationsverstärker mit besonderen Eigenschaften benötigt, die als IC nicht erhältlich sind. Abhilfe schafft hier die Kombination eines Standard-Operationsverstärkers mit einer oder mehreren zusätzlichen Transistorstufen. So kann man z. B. Hybrid-Operationsverstärker mit hohen Schaltgeschwindigkeiten, hohen Ausgleichsleistungen oder für Ausgangsspannungen bis zu einigen hundert Volt realisieren. 'Hybrid' bedeutet hierbei nur, daß es sich um die Zusammenschaltung von ICs und diskreten Bauelementen handelt!

Die Eigenschaften eines Standard-Operationsverstärkers lassen sich durch Zuschaltung eines oder mehrerer Bipolartransistoren und deren Einbeziehung in den Rückkopplungszweig erheblich verbessern oder erweitern. Man erhält den Hybrid-Operationsverstärker. Sie sind unproblematisch im Aufbau und billig. Im folgenden sind einige typische Beispiele aufgeführt. Der zulässige Ausgangsstrom eines billigen Operationsverstärkers (z. B. 3140) beträgt im allgemeinen nur einige Milliampere, läßt sich jedoch durch Zuschalten einer Darlington-Stufe ohne weiteres auf einige Ampera erhöhen.

Der Ausgangsspannungshub des 3140 ist durch die maximal zulässige Betriebsspannung auf etwa 32 V begrenzt. Die Schaltgeschwindigkeit liegt bei $9\text{ V}/\mu\text{s}$. Schaltet man jedoch einen Transistor an den Ausgang des 3140 und bezieht ihn in den Rückkopplungszweig mit ein, so kann man mit einem entsprechend spannungsfesten Transistor durchaus Spannungshübe von mehreren hundert Volt bei Schaltgeschwindigkeiten von $100\text{ V}/\mu\text{s}$ erreichen.

Es gibt nur wenige Veröffentlichungen über derartige Schaltungen, obwohl sie sehr große praktische Bedeutung haben. Deshalb ist diese Ausgabe der Laborblätter ausschließlich Schaltungen gewidmet, die mit einem unsymmetrisch gespeisten 3140 (nur eine Betriebsspannung) arbeiten. Der 3140 wurde gewählt, weil seine Ein- und Ausgänge im Gegensatz zum 741 bei unsymmetrischer Speisung bis auf 0 V gezogen werden dürfen.

Die gezeigten Schaltungen lassen sich selbstverständlich mit beliebigen anderen Operationsverstärkern

kombinieren. Man muß aber in jedem Fall die zulässigen Grenzwerte berücksichtigen!

Hybrid-Operationsverstärker für hohe Ausgangsstrome

Meistens werden Operationsverstärker mit höheren Ausgangsstromen benötigt (z. B. zur Steuerung eines Gleichstrommotors). Bild 1 zeigt einen 'nackten' 3140 als Spannungsfolger (Impedanzwandler) mit unsymmetrischer Speisung. Der Ausgang ist direkt mit dem invertierenden Eingang verbunden. (Es soll noch einmal darauf hingewiesen werden, daß zwischen invertierendem Eingang und dem Ausgang die Phasendrehung 180° beträgt (daher auch das '-' Zeichen am Eingang) und zwischen dem nicht-invertierenden ('+') Eingang und dem Ausgang 0°). Der Verstärkungsfaktor beträgt 1, und die Ausgangsspannung entspricht in Amplitude und Phasenlage der Eingangsspannung. Die Ausgangsspannung folgt der Eingangsspannung bis auf einige zehn Millivolt (bezogen auf 0 V) und einige Volt unterhalb der positiven Betriebsspannung. C1 liegt zwischen den Pins 1 und 8. Er vermindert die Schaltgeschwindigkeit der Schaltung und verbessert die Stabilität.

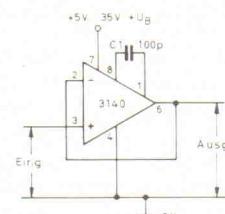


Bild 1. Der Spannungsfolger mit einem Operationsverstärker kann nur mit einigen mA am Ausgang belastet werden.

Der entscheidende Nachteil der Schaltung liegt in dem geringen zulässigen Laststrom von nur einigen Milliampere. Durch Nachschalten eines Emitterfolgers tut sich schon einiges! Bild 2 beschreibt eine derartige Schaltung. Der Ausgangsstrom ist etwa um den Stromverstärkungsfaktor β größer als der Basisstrom, wird aber natürlich durch die Verlustleistung des Transistors begrenzt. Diese simple

Schaltung liefert immerhin bereits Lastströme bis zu 50 mA.

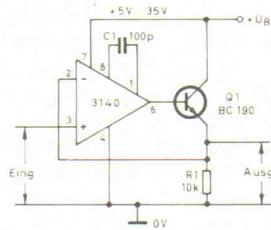


Bild 2. Hybrid-Operationsverstärker. Der Ausgangsstrom kann bis zu 50 mA betragen.

Für noch höhere Ströme bietet sich die in Bild 3 vorgestellte Darlington-Schaltung an, die dann schon 1 A liefert.

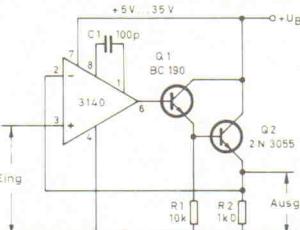


Bild 3. Dieser Spannungsfolger kann Ströme bis zu 1 A abgeben.

Bei den gezeigten Schaltungen fällt auf, daß die Transistoren in den Rückkopplungszweig mit einbezogen sind. Durch die hohe Verstärkungsreserve des Operationsverstärkers werden so die Nichtlinearitäten der Transistoren 'ausgebügelt'.

Die Schaltungen der Bilder 2 und 3 erlauben einen hohen Strom nur in einer Richtung! Sie können zwar höhere Ströme abgeben (Stromquelle), aber nur geringe Ströme aufnehmen (Stromsenke). Sie sind daher zur Speisung niederohmiger Wechselstromlasten ungeeignet. Abhilfe schafft hier eine symmetrische Ausgangsstufe mit einem Komplementär-Emitterfolger. Die

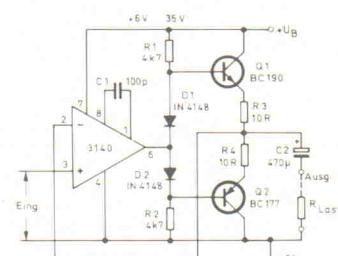


Bild 4. Hybrid-Operationsverstärker mit Komplementär-Endstufe $I_{aus} \approx 50\text{ mA}$.

Schaltung dazu zeigt Bild 4. Die Dioden D1 und D2 dienen zur Erzeugung der Basisvorspannungen, damit die Transistoren im AB-Betrieb arbeiten können. Diese Schaltung kann nun bis zu 50 mA abgeben oder aufnehmen und eignet sich somit auch als Spannungsfolger für Wechselspannungen.

Spannungsfolger in Hybridtechnik

Die bisher vorgestellten Schaltungen werden den meisten Lesern irgendwie geläufig sein. Sie bestehen einfach aus einem Operationsverstärker und einem nichtinvertierenden Emitterfolger. Ihre Funktionsweise ist sicher leicht einzusehen.

Im folgenden werden weniger bekannte Schaltungstechniken vorgestellt, bei denen zusätzliche invertierende Verstärkerstufen dem Operationsverstärker nachgeschaltet werden. Ihre Funktionsweise ist doch etwas komplizierter, so daß diese Techniken ausführlicher behandelt werden.

Bild 5 zeigt die Schaltung eines Spannungsfolgers oder nichtinvertierenden Verstärkers mit dem Verstärkungsfaktor 1 (Ausgangsspannung = Eingangsspannung). Hier wird die Ausgangsspannung jedoch am Kollektor des nachgeschalteten Transistors Q1 abgenommen.

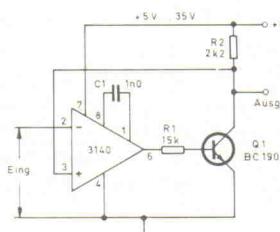


Bild 5. Grundschaltung des Hybrid-Spannungsfolgers.

Gleichzeitig gelangt die Kollektorspannung über die Rückkopplung auf den nichtinvertierenden Eingang. Warum, liegt auf der Hand. Da zum stabilen Betrieb der Schaltung die Phasendrehung zwischen Ausgang und Operationsverstärker eingang 180° betragen muß und der Transistor Q1 eine zusätzliche Phasendrehung von 180° liefert, kann die Rückkopplung nur auf den nichtinvertierenden Eingang erfolgen!

Vergleichen Sie dazu die Schaltung mit der in Bild 1. Hier beträgt die Phasendrehung zwischen dem in-

vertierenden Eingang und dem Ausgang 180° .

Daher muß in der Schaltung nach Bild 5 das Eingangssignal am 'invertierenden' Eingang liegen (Phasendrehung OP: 180° + Phasendrehung Q1: 180° = insgesamt 360°). Ein um 360° gedrehtes Signal entspricht aber bekanntlich einem um 0° gedrehten und somit dem Original.

Liegt der Ausgang der Schaltung nach Bild 5 auf 0V, steuert der 3140 den Transistor Q1 über den Basisvorwiderstand R1 an. An dessen Kollektor steht dann nur noch die Sättigungs- oder Restspannung von etwa 50mV. Ist die Eingangsspannung größer als 0V, aber um einige Volt geringer als die Betriebsspannung, zwingt der 3140 dem Transistor Q1 eine Kollektorspannung auf, die der Eingangsspannung des Operationsverstärkers entspricht. Die Grundschaltung des 3140 (Bild 1) kann Spannungen dicht unterhalb der Betriebsspannung nicht mehr folgen. Die Schaltung nach Bild 5 verhält sich sehr ähnlich, kann jedoch ebenfalls Signalen in der Nähe von 0V nicht mehr folgen. Zu bemerken ist noch, daß die Spannungen am Kollektor des Transistors Q1 dem verstärkten und invertierten Abbild der Spannungen am Ausgang des 3140 entsprechen. Die Schaltgeschwindigkeit der Bild 5-Schaltung ist somit etwa 10mal so hoch wie die der Bild 1-Schaltung (ca. $100\text{ V}/\mu\text{s}$).

Erfolgt der Aufbau dieser Schaltung nicht sehr sorgfältig, können durch die hohe Schaltgeschwindigkeit Schwingneigung und Instabilitäten auftreten. Ein stabiles Arbeiten wird erreicht, wenn man C1 auf 1 nF vergrößert.

Eine erhebliche Verbesserung der Schaltung nach Bild 5 wird durch die Schaltung nach Bild 6 erreicht. Die Schaltung arbeitet als nichtinverternder Verstärker mit dem Verstärkungsfaktor 2. Diesen Ef-

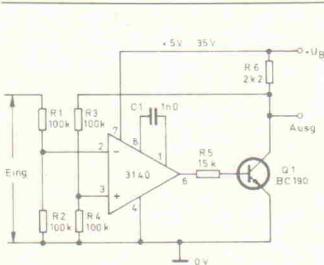


Bild 6. Die Ausgangsspannung dieser Schaltung folgt der Eingangsspannung bis 50 mV unter beide Grenzwerte (0 V und $+\text{U}_B$).

fekt bewirken die Widerstände R3 und R4. Um nun eine Gesamtverstärkung von 1 zu bekommen, liegt am Eingang ein Spannungsteiler (R1, R2). In der vorliegenden Schaltung liegt am Eingang des 3140 nur die halbe Betriebsspannung, wenn Ein- und Ausgangsspannung der Betriebsspannung entsprechen. Die Ausgangsspannung kann daher Eingangsspannungen bis auf 50 mV oberhalb 0 V und unterhalb der Betriebsspannung folgen! Außerdem weist sie eine hohe Schaltgeschwindigkeit auf. Die Eigenschaften dieser Version sind erheblich besser als die der Grundschaltung, die Bild 1 zeigt.

Noch höhere Ausgangsspannungen lässt die Schaltung nach Bild 7 zu. Der 3140 wird mit 30 V gespeist, der Zusatztransistor Q1 mit 50 V. Die maximale Ausgangsspannung liegt daher etwa 50 mV unter 50 V.

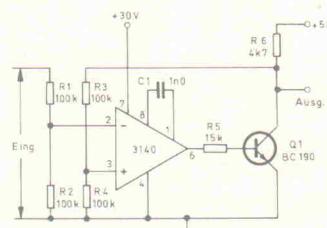


Bild 7. Der Ausgangsspannungshub dieser Schaltung beträgt fast 50 V.

Die Schaltung nach Bild 8 zeigt eine Erweiterung der vorhergehenden Schaltung zu einer geregelten Stromversorgung mit einstellbarer Ausgangsspannung und einem maximalen Ausgangstrom von 1 A. Der Ausgang des Transistors Q1 liegt an einer Darlingtonstufe (Q2, Q3), die Rückwirkungen verhindert. Die Rückkopplungsspannung wird vom Emitter des Transistors Q3 abgegriffen, der gleichzeitig den Ausgang der Schaltung bildet. So liegen alle drei Transistoren innerhalb der Rückkopplungsschleife.

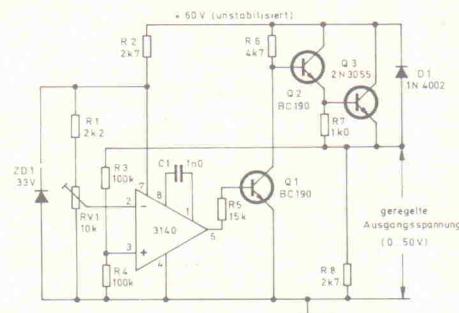


Bild 8. Diese Schaltung liefert eine einstellbare stabilisierte Ausgangsspannung zwischen 0 und 50 V. $I_{\text{max}} = 1 \text{ A}$

Q1, Q2 und Q3 werden von einer unstabilisierten 60 V-Betriebsspannung gespeist, der 3140 mit einer über eine Zenerdiode stabilisierten Spannung von 33 V. Die Schaltung arbeitet als nichtinverternder Verstärker mit Verstärkungsfaktor 2. Die Eingangsspannung kommt vom Schleifer des Potentiometers RV1 und übersteicht den Bereich 0–25 V. Die geregelte Ausgangsspannung ist im Bereich 0–50 V einstellbar. Der maximale Laststrom beträgt 1 A.

Die Schaltung nach Bild 9 zeigt eine Überstrombegrenzung. Die über den Widerstand R9 abfallende Spannung ist dem Ausgangsstrom proportional. Erreicht der Strom 1 A, schaltet Q4 durch und reduziert den Basisstrom für Q2. Dadurch tritt eine Begrenzung des Ausgangsstromes ein. Die Rückkopplung erfolgt vom Verbindungs punkt R8—R9 zum Spannungsteiler R3—R4.

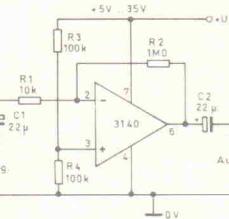


Bild 10. Typischer invertierender Verstärker mit unsymmetrischer Speisung. Verstärkungsfaktor: 10

Bild 11 zeigt eine Hybrid-Version mit nachgeschaltetem Transistor Q1. Die Schaltung entspricht bis auf die vertauschten Eingänge des Operationsverstärkers und den Rückkopplungswiderständen R2 und R1 der Schaltung nach Bild 6. Der Verstärkfaktor beträgt 100, die Kollektorspannung von Q1 entspricht der halben Betriebsspannung.

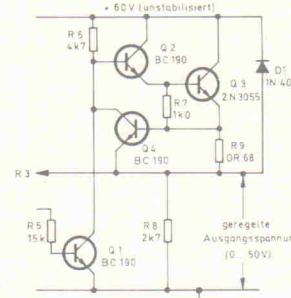


Bild 9. Überstrombegrenzung

Invertierende Hybrid-Verstärker

In Bild 10 ist die Standardschaltung eines invertierenden Wechselspannungsverstärkers mit 100facher Verstärkung vorgestellt. Der Ausgang wird durch den Spannungsteiler $R_3 - R_4$ auf halbe Betriebsspannung festgelegt, um den größtmöglichen Ausgangsstrom zu erhalten.

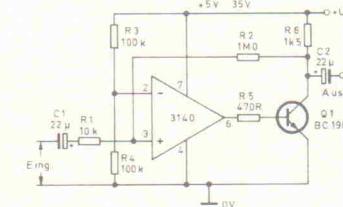


Bild 11. Hybrid-Operationsverstärker
Verstärkungsfaktor: 100
Leistungsbandbreite: einige 100 kHz
Ausgangsspannungshub: fast U_B

Die Arbeitsweise entspricht der Schaltung nach Bild 10, allerdings wird der Ausgangsspannungshub nur durch Q1 begrenzt. Die minimale Ausgangsspannung beträgt ca. 50mV (bezogen auf 0V), die maximale liegt etwa 50mV unter der Betriebsspannung. Mit dem für R5 angegebenen Wert ist der Begrenzungseinsatz sehr hart. Er wird weicher, wenn man R5 auf $12\text{k}\Omega$ vergrößert. Schaltgeschwindigkeit und Leistungsbandbreite sind etwa 10mal so hoch wie in der Schaltung nach Bild 10. Wegen der hohen Schaltgeschwindigkeit neigt die

Schaltung zur Instabilität, wenn der Eingang offen ist oder der Innenwiderstand der Signalquelle $2,2 \text{ k}\Omega$ übersteigt.

Der Laststrom ist durch R_6 auf einige zehn Milliampere begrenzt. Eine nachgeschaltete und in die Rückkopplungsschleife einbezogene Komplementär-Leistungsstufe kann praktisch jede gewünschte Ausgangsleistung liefern. Eine entsprechende Erweiterung zeigt Bild 12.

Die einfache Leistungsstufe aus D_1 – D_2 – Q_2 – Q_3 – R_7 – R_8 läßt sich durch jede Standard-HiFi-Komplementärstufe ersetzen und erweitert die Schaltung zu einem recht guten HiFi-Verstärker.

Der maximale Ausgangsspannungshub der Schaltungen der Bilder 11 und 12 ist durch die maximale Betriebsspannung des 3140 auf 35 V begrenzt.

Bild 13 zeigt, wie der Ausgangsspannungshub auf 120 V (oder auch mehr) erhöht werden kann. Dabei wird der Operationsverstärker mit 30 V gespeist, Q_1 mit 120 V.

Bei der Vorspannungseinstellung für die Schaltung nach Bild 13 muß einiges bedacht werden, denn die Vorspannung zur Arbeitspunkteinstellung des 3140 soll den Ausgang des 3140 auf seine halbe Betriebsspannung legen (15 V), während die Kollektorspannung von Q_1 auf der halben Betriebsspannung von Q_1 liegen muß (60 V). In der vorliegenden Schaltung liegt Pin 2 des 3140

am Verbindungspunkt des Spannungsteilers R_3 – R_4 (15 V). Ein 4:1-Spannungsteiler aus R_7 – R_8 zwischen dem Ausgang von Q_1 und dem Eingang des Rückkopplungswiderstandes R_2 stellt sicher, daß sich im vorgegebenen Fall die Kollektorspannung auf 60 V (= $4 \cdot 15 \text{ V}$) einstellt. R_7 wird durch C_3 wechselspannungsmäßig überbrückt, so daß der Spannungsteiler R_7 – R_8 die Wechselstromverstärkung der Schaltung (durch R_2 und R_1 bestimmt) nicht beeinflußt.

Hybrid-RC-Oszillatoren

In Bild 14 ist die Grundschaltung eines Rechteckspannungsoszillators mit symmetrischer Speisung vorgestellt. Bild 15 zeigt die notwendigen Änderungen für unsymmetrische Speisung. Die Schaltung nach Bild 15 arbeitet wie folgt:

Am Ausgang steht eine rechteckförmige Spannung, die entweder 0 V oder einen positiven Wert einigen Volt unterhalb der Betriebsspannung annimmt. Angenommen, die Rechteckspannung hat gerade ihren positiven Wert; in diesem Fall liegt spannungsmäßig gesehen R_3 parallel zu R_1 , so daß etwa zwei Drittel der Betriebsspannung an Pin 3 gelangt. C_1 lädt sich dadurch über R_4 in Richtung Betriebsspannung auf, bis die Ladespannung die an Pin 3 anstehende Spannung erreicht. In diesem Moment setzt ein Rückkopplungsvorgang ein, bei dem die

wird durch die Eigenschaften des Operationsverstärkers bestimmt. Bei 15 V Betriebsspannung beträgt die Anstiegszeit ca. $12 \mu\text{s}$ und die Abfallzeit ca. $7 \mu\text{s}$ bei 50 pF Lastkapazität.

Der Zusatztransistor in der Schaltung nach Bild 16 verhindert die eben geschilderten Nachteile. Das Tastverhältnis des Ausgangssignals ist exakt 1. Die Spannung schwingt zwischen der Betriebsspannung und 0 V. Die Periodendauer ist von der Betriebsspannung unabhängig, und die Anstiegs- und Abfallzeit beträgt $1 \mu\text{s}$ bzw. $0,7 \mu\text{s}$.

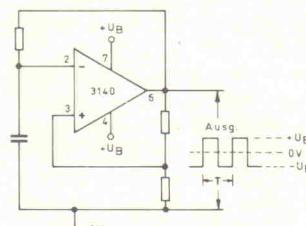


Bild 14. Rechteckspannungsoszillator mit Operationsverstärker. Symmetrische Speisung ($\pm UB$)

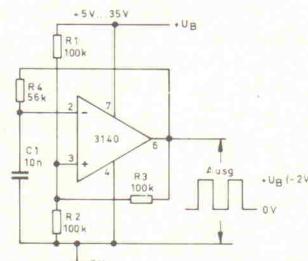


Bild 15. Rechteckspannungsoszillator mit unsymmetrischer Speisung. Anstiegszeit der Rechteckspannung: $\approx 12 \mu\text{s}$
Abfallzeit der Rechteckspannung: $\approx 7 \mu\text{s}$
Periodendauer: 6 ms

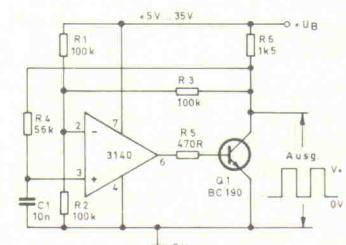


Bild 16. Hybrid-Version des Rechteckspannungsoszillators. Anstiegszeit: $\approx 1 \mu\text{s}$
Abfallzeit: $\approx 0,7 \mu\text{s}$

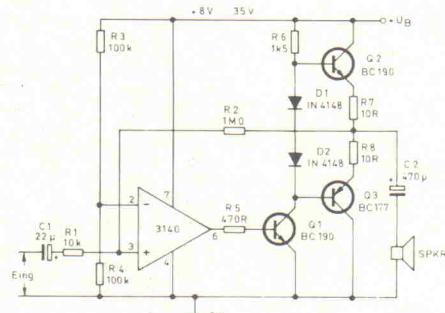


Bild 12. HiFi-Verstärker. Verstärkungsfaktor: 10

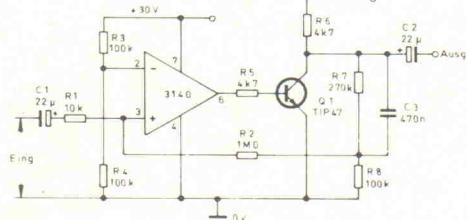


Bild 13. Hybrid-Operationsverstärker mit einem Ausgangsspannungshub von 120 V. Verstärkungsfaktor: 100

Die Schaltung nach Bild 17 bietet zusätzlich ein einstellbares Tastverhältnis, so daß bei fester Periodendauer das Tastverhältnis mit RV_1 zwischen 25:1 und 1:25 verstellt werden kann. Die Schaltung arbeitet wie beschrieben, nur lädt sich C_1 über R_4 – D_2 und den rechten Teil von RV_1 auf und entlädt sich über R_4 – D_1 und den linken Teil von RV_1 .

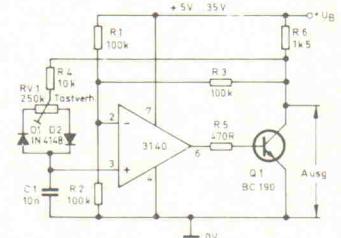


Bild 17. Rechteckspannungsoszillator mit fester Frequenz. Tastverhältnis einstellbar von 25:1 bis 1:25

Zweidraht-Zustandsmelder

Häufig möchte man einen bestimmten Schaltzustand (z. B. Licht an – Licht aus) über größere Entfernung übertragen, z. B. zur Fernüberwachung, Alarmauslösung usw.

Die grundlegende Arbeitsweise solcher Schaltungen zeigen die Bilder 18 und 19. Bild 18 zeigt einen ganz gewöhnlichen Spannungskomparator (Vergleicher), bei dem eine feste Referenzspannung an Pin 2 und die zu vergleichende Spannung an Pin 3 liegt. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers ist etwa 0 V, springt aber auf die positive Sättigungsspannung, wenn die Eingangsspannung die Referenzspannung übersteigt. Der Ausgang des Operationsverstärkers kann also nur zwei Zustände haben. Diese Information kann nun über eine LED oder einen akustischen Alarmgeber weitergegeben werden. In Bild 18 sind drei Leitungen notwendig: Betriebsspannung, 0 V und Informationsleitung.

Bei vielen Anwendungen dieser Art befinden sich die Stromversorgung und die Anzeigeelemente in einer Zentrale, die Operationsverstärker und Zusatzschaltung jedoch 'vor Ort'. Bei langen Übertragungswegen erfordert die dritte Leitung erhebliche Mehrkosten.

Bild 19 zeigt einen Ausweg. Es werden nur noch zwei Leitungen benötigt. Die Versorgungsspannung gelangt über R1, R2 und die zu R1 parallel liegende Emitter-Basis-Strecke des Transistors Q2 zum Operationsverstärker. Der Melder liegt im Kollektorkreis von Q2.

Ist die Eingangsspannung des Operationsverstärkers kleiner als die Referenzspannung, liegt der Ausgang des 3140 auf 0 V, und Q1 ist gesperrt. Der Ruhestrom beträgt dann etwa 2...3 mA, und der Spannungsabfall über R1 reicht zum Durchschalten des Transistors

Q2 nicht aus. Im umgekehrten Fall schaltet die Ausgangsspannung des 3140 den Transistor Q1 durch und bewirkt, daß ein höherer Strom über R1, R2 und ZD1 in die Schaltung fließt. Die Betriebsspannung des 3140 beträgt dann nur noch 4,7 V (Spannung über ZD1). Der Strom steigt auf etwa 8...25 mA. Die Höhe des Stromes hängt von der Betriebsspannung des Transistors Q2 ab. Der über R1 entstehende Spannungsabfall schaltet Q2 durch und aktiviert den Alarmgeber. Die Versorgungsleitung dient somit auch zur Informationsübertragung. Für einwandfreies Arbeiten muß die minimale Betriebsspannung des Operationsverstärkers etwa 2 V größer als die Referenzspannung sein.

Bei den meisten praktischen Anwendungen des Übertragungssystems nach Bild 19 kommen die Eingangsspannungen für den Komparator von einer Brückenschaltung, in der ein Widerstandselement durch den Wandler ersetzt wird (z. B. wärmeempfindlicher Widerstand, lichtempfindlicher Widerstand, Dehnungsmeßstreifen usw.).

Die Bilder 20...24 zeigen fünf verschiedene Anschlußmöglichkeiten für Widerstandsgeber. Bei allen Schaltungen liegt ein Eingang des Operationsverstärkers auf halber Betriebsspannung (über Spannungsteiler R1—R2). Der andere Eingang liegt an einem veränderlichen Spannungsteiler aus einem Potentiometer (RV1) und dem Geber (LDR, TH1). Da diese Spannungen von einer Brückenschaltung abgeleitet sind, hat die Betriebsspannung keinen Einfluß auf die Schaltschwelle.

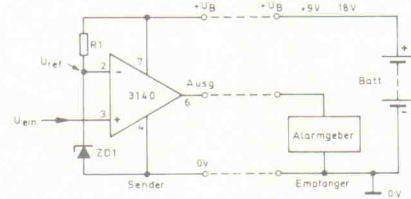


Bild 18. Alarmgeber mit 3-Leiter-System

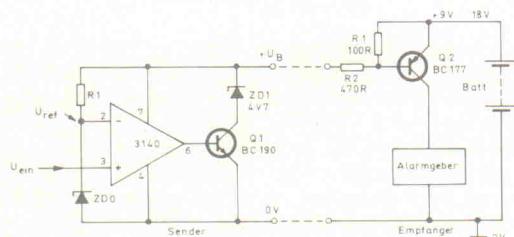


Bild 19. Hybrid-Komparator als Alarmgeber mit 2-Leiter-System

In den Bildern 20 und 21 sind Sender für lichtempfindliche Widerstände vorgestellt, wobei ein LDR als lichtempfindliches Element eingesetzt ist. Der LDR und RV1 sollten Nominalwerte von mindestens 10 kΩ aufweisen. In der Schaltung nach Bild 20 liegt der LDR in Reihe mit RV1. Mit zunehmender Helligkeit steigt auch die Spannung an Pin 3 des 3140. Die Schaltung arbeitet so als Helligkeits-Schalter. Die Schaltung nach Bild 21 hat die entgegengesetzte Funktion (RV1 und der LDR sind vertauscht). In den Schaltungen der Bilder 22 und 23 sind temperaturabhängige Widerstände eingesetzt. Die verwendeten NTC-Widerstände haben einen Nominalwiderstand von etwa 10 kΩ. Die Schaltung nach Bild 22 arbeitet als Übertemperatur-Schalter, die nach Bild 23 als Untertemperatur-Schalter.

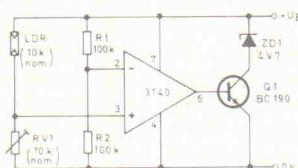


Bild 20. Lichtempfindlicher Sender für das 2-Leiter-System

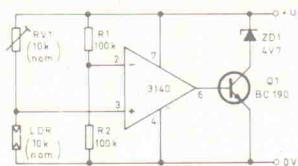


Bild 21. 'Dunkel'-Sender für das 2-Leiter-System

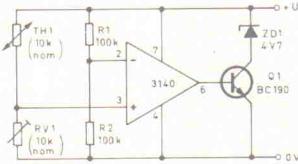


Bild 22. Übertemperatur-Sender für das 2-Leiter-System

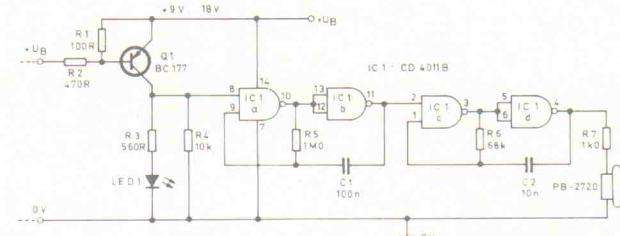


Bild 25. Empfänger mit Alarmgeber für das 2-Leiter-System

In den
Startlöchern:

Aktivfilter-ICs mit geschalteten Kapazitäten

Eines ist schon auf dem Markt, andere werden folgen: ICs eines neuen Typs, deren Einsatz in aktiven Filtern viele Vorteile hat und zahlreiche neue schaltungstechnische Möglichkeiten bietet. Der folgende Beitrag und (zunächst) zwei Bauanleitungen, die für die nächsten elrad-Ausgaben vorgesehen sind, machen mit den 'switched capacitor filters' bekannt.

Freilich sei nicht verschwiegen, daß die ICs noch reichlich teuer, noch nicht HiFi-tauglich und für den Einsatz in der Musikelektronik nur eingeschränkt geeignet sind. Das wird jedoch bald anders sein, denn der Erfahrungsgrundsatz, daß neue ICs schnell billiger und besser werden, dürfte auch für die neuen Filter-ICs zutreffen.

Der Beitrag geht ausführlich auf Details der ICs und auf Gesichtspunkte der Schaltungsdimensionierung ein. Die Kenntnis von soviel Theorie ist natürlich nur für die Schaltungsentwicklung erforderlich; bei späteren elrad-Bauanleitungen kann selbstverständlich 'nach Plan' verfahren werden.

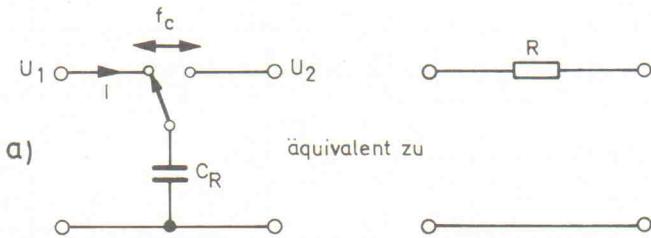
Allgemeines

Filterschaltungen, die auf dem Prinzip geschalteter Kapazitäten beruhen, werden häufig als zu kompliziert abgetan. Es wird hier jedoch gezeigt, daß man mit den neuen ICs schneller und einfacher zum Ziel kommt als mit konventioneller Schaltungstechnik.

Filter mit größerer Flankensteilheit (mehrpolig) in herkömmlicher Technik fordern erhebliche Mengen an Präzisionswiderständen, Induktivitäten und Kondensatoren. Widerstände und Kondensatoren lassen sich zuvor relativ leicht

integrieren, Induktivitäten können elektronisch mit Hilfe von Operationsverstärkern, Kondensatoren und Widerständen erzeugt werden; daher erscheint es durchaus möglich, aktive Filter als IC zu konstruieren. Dabei tritt aber ein grundlegendes Problem auf: Die Genauigkeit des absoluten Wertes ist bei integrierten Kapazitäten recht schlecht, so daß beim Aufbau mehrpoliger Filter eine genaue Anpassung der einzelnen Stufen untereinander erforderlich ist. Ein Tiefpaßfilter sechster Ordnung erfordert beispielsweise Bauteiletoleranzen von 1% oder 2%. Hinzu kommt auch, daß Kondensatoren und Widerstände auf einem nur im unteren Wertebereich realisierbar sind, so daß auch von dieser Seite her die Möglichkeiten der IC-Köche eingeschränkt sind.

Die Technik der geschalteten Kondensatoren vermeidet diese Schwierigkeiten. Hier wird eine Kapazität zur Simulation eines Widerstandes benutzt (Bild 1). Dazu muß ein Kondensator C_R ständig geladen und wieder entladen werden, und zwar mit einer bestimmten Frequenz, der Schalt- oder Taktfrequenz. Die Steuerung dieser Vorgänge erfolgt über gegenphasig arbeitende CMOS-Schalter. Der resultierende mittlere Stromfluß vom Eingang der Schaltung zum Operationsverstärker und damit auch der scheinbare Längswiderstand sind von der Taktfrequenz abhängig. Da das Kapazitätsverhältnis zweier integrierter Kondensatoren auf einem gemeinsamen Chip mit weniger als 1% Abweichung eingehalten werden kann, ist die gewünschte Eckfrequenz durch entsprechende Variation der Taktfrequenz sehr genau einstellbar.



Der elektronische Schalter wird mit der Taktfrequenz f_c umgeschaltet. Für die dem Kondensator C_R beim Umschalten von U_2 nach U_1 zugeführte Ladung q gilt:

$$q = C_R (U_1 - U_2)$$

Wenn der Schalter nach U_2 zurückgeschaltet, wird diese Ladung an U_2 übergeben.

Für den mittleren Strom I gilt mit $f_c = \text{Schaltfrequenz}$:

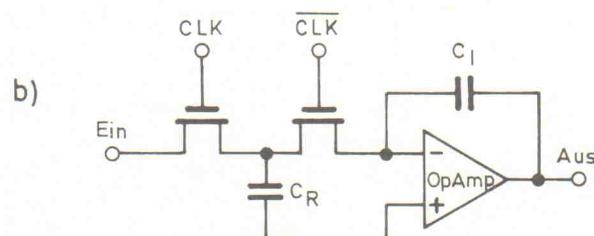
$$I = f_c \cdot q = f_c C_R (U_1 - U_2)$$

Daraus ergibt sich der wirksame Widerstand:

$$R = \frac{U_1 - U_2}{I} = \frac{1}{f_c C_R}$$

Zeitkonstante:

$$RC = \frac{1}{f_c} \left(\frac{C_I}{C_R} \right)$$



äquivalent zu

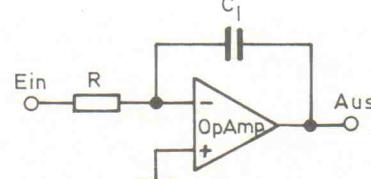


Bild 1. a) Das Prinzip eines Filters auf der Basis geschalteter Kapazitäten; b) ein einfaches Tiefpaßfilter mit geschalteter Kapazität zur Simulation eines Widerstandes.

Grundlagen

In Bild 1 ist ein einfaches Tiefpassfilter dargestellt. Seine Eckfrequenz hängt nur von der Taktfrequenz f_c und dem Verhältnis der Kapazitätswerte ab. Auch die komplizierteren Filter auf Basis geschalteter Kapazitäten werden nach dem in Bild 1 dargestellten Prinzip entworfen.

Die Taktfrequenz liegt typisch um den Faktor 50 bis 100 über der Eckfrequenz des Filters, so daß das Autialiasing- und das Restaurationsfilter am Ein- bzw. Ausgang der Schaltung sehr einfach ausgeführt sein kann.

Die neuen Filterbausteine bieten eine Reihe wesentlicher

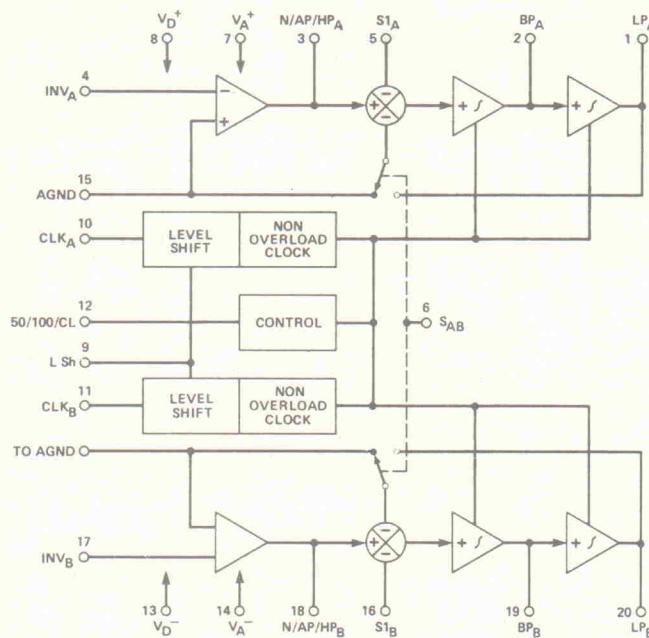
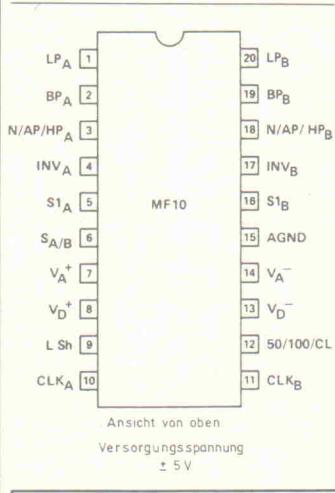


Bild 2. Die Funktionsgruppen im IC MF 10.



Bedeutung der Anschlüsse

LP, BP, N, AP, HP: Tiefpass, Bandpass, Bandspur, Allpass, Hochpass. Alle Anschlüsse können 1mA aufnehmen (sink) und 3mA liefern (source). N/AP/HP können 1,5mA aufnehmen.

Bild 3. Anschlußbelegung des MF 10.

V_A^+ , V_D^+ : Positive Versorgungsspannungsanschlüsse für den analogen und digitalen Schaltungsteil. Sie sind intern verbunden, müssen also mit gleichen Spannungen versorgt werden; typisch +5V.

V_A^- , V_D^- : Negative Versorgungsspannungsanschlüsse; ebenfalls intern verbunden; typisch -5V.

AGND: Masseleitung der Analogschaltung, die auf null Volt — mittig zwischen der +5V und -5V Versorgungsspannung — liegen soll.

LSh: Potentialverschiebung für die Takteingänge. Für TTL-Signale: auf null Volt legen; für CMOS-Pulse, die mit 10V Betriebsspannung erzeugt werden, auf negatives Versorgungspotential.

CLK A or B: Je ein Takteingang für die beiden Filterschaltungen.

50/100/CL: Definiert das Verhältnis zwischen der Taktfrequenz und der Filtermittelfrequenz: 50:1, wenn Anschluß auf positiver Versorgungsspannung; 100:1 bei Anschluß an null Volt.

SA/B: Aktiviert die internen Schalter. Zu beachten ist, daß nur ein SA/B-Anschluß für beide Filter vorhanden ist.

Worin steckt der Fortschritt?

Vorteile gegenüber konventionellen passiven und aktiven Filtern:

- Es werden nur wenige externe Bauelemente benötigt.

- Die Filterschaltung kann sehr klein aufgebaut werden.

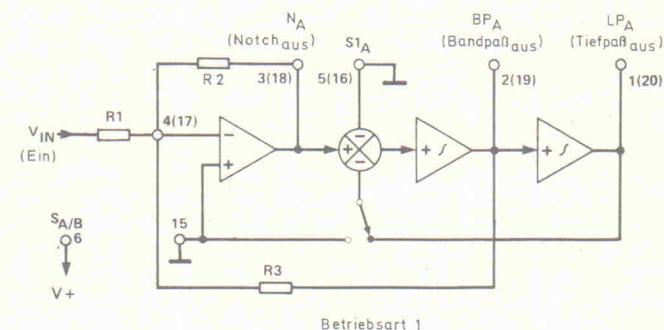
- Die Filter sind kontinuierlich durch Veränderung der (extern erzeugten) Taktfrequenz abstimmbare.

- Die Berechnung der Schaltung ist sehr einfach, gemessen an der Berechnung herkömmlicher Filter.

Im folgenden werden einige der Bausteine dargestellt.

MF 10 (National Semiconductor)

Das MF 10 enthält zwei voneinander unabhängige aktive Schaltungen, mit denen nahezu jede bekannte Filtercharakteristik erzeugt werden kann.



Betriebsart 1

Ausgänge: Bandspur (Notch), Bandpass, Tiefpass, $f_{sperr} = f_0$

$$f_0 = \text{Mittenfrequenz des komplexen Polpaars} \\ = \frac{f_{CLK}}{100} \text{ oder } \frac{f_{CLK}}{50}$$

f_{sperr} = Mittenfrequenz des Polpaars mit Imaginärteil 0 = f_0

$$HOLP = \text{Tiefpassverstärkung für } f \rightarrow 0 = - \frac{R_2}{R_1}$$

$$HOBP = \text{Bandpassverstärkung für } f = f_0 = - \frac{R_3}{R_1}$$

$$HON = \text{Verstärkung des Bandpassfilters für } \left\{ \begin{array}{l} f \rightarrow 0 \\ f \rightarrow \frac{f_{CLK}}{2} \end{array} \right\} = - \frac{R_2}{R_1}$$

$$Q = \frac{f_0}{BW} = \frac{R_3}{R_2} = \text{Güte des komplexen Polpaars}$$

BW = -3 dB Bandbreite des Bandpassausgangs

Die folgenden Ausdrücke sind wichtig. Sie beschreiben die Signaldynamik jedes Ausgangs als Funktion der Güte für Filter 2. Ordnung:

Schaltungs dynamik:

$$HOLP = \frac{HOBP}{Q} \text{ oder } HOBP = HOLP \cdot Q = HON \cdot Q$$

$$HOLP \text{ Spur } \approx Q \cdot HOLP \text{ (für hohe Q-Werte)}$$

Bild 4. In der Betriebsart 1 ist das MF 10 als Bandpass (BP), Bandspur (N) und Tiefpass (LP) zu verwenden.

Neue aktive Filter

Betriebsart 1a

Ausgänge: Nichtinvertierender Bandpaß, Tiefpaß

$$f_0 = \frac{f_{CLK}}{100} \text{ oder } \frac{f_{CLK}}{50}$$

$$Q = \frac{R3}{R2}$$

$$HOLP = 1; H_{OLP} \text{ Spitze} \approx Q \cdot HOLP \text{ (für hohe Q-Werte)}$$

$$H_{OBP1} = -\frac{R3}{R2}$$

$$H_{OBP2} = 1 \text{ (nichtinvertierend)}$$

Schaltungsdynamik:

$$H_{OBP1} = Q.$$

Betriebsart 2

Ausgänge: Bandsperrre 2, Bandpaß, Tiefpaß; $f_{sperr} < f_0$

$$f_0 = \text{Mittenfrequenz} = \frac{f_{CLK}}{100} \sqrt{\frac{R2}{R4} + 1} \text{ oder } \frac{f_{CLK}}{50} \sqrt{\frac{R2}{R4} + 1}$$

$$f_{sperr} = \frac{f_{CLK}}{100} \text{ oder } \frac{f_{CLK}}{50}$$

$Q = \text{Güte des durch das komplexe Polpaar beschriebenen Filters}$

$$= \frac{\sqrt{R2/R4 + 1}}{R2/R3}$$

$HOLP = \text{Tiefpaßverstärkung für } f \rightarrow 0$

$$= -\frac{R2/R1}{R2/R4 + 1}$$

$H_{OBP} = \text{Bandpaßverstärkung für } f = f_0$

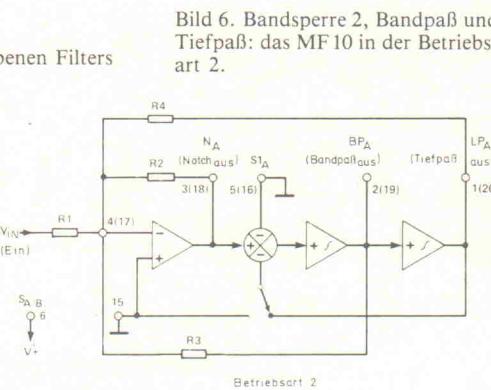
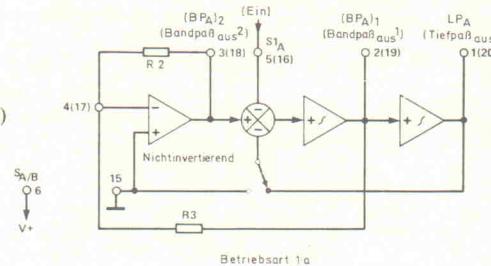
$$= -\frac{R3}{R1}$$

$H_{ON1} = \text{Verstärkung des Bandpaßfilters für } f \rightarrow 0$

$$= -\frac{R2/R1}{R2/R4 + 1}$$

$H_{ON2} = \text{Verstärkung des Bandsperrfilters für } f \rightarrow \frac{f_{CLK}}{2}$

$$= -\frac{R2}{R1}$$



Schaltungsdynamik:

$$H_{OBP} = Q \sqrt{HOLP H_{ON2}} = Q \sqrt{H_{ON1} H_{ON2}}$$

Betriebsart 3

Ausgänge: Hochpaß, Bandpaß, Tiefpaß

$$f_0 = \frac{f_{CLK}}{100} \sqrt{\frac{R2}{R4}} \text{ oder } \frac{f_{CLK}}{50} \sqrt{\frac{R2}{R4}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{R2}{R4} \cdot \frac{R3}{R2}}$$

$$H_{OHP} = \text{Hochpaßverstärkung für } f \rightarrow \frac{f_{CLK}}{2}$$

$$= -\frac{R2}{R1}$$

$$H_{OBP} = -\frac{R3}{R1} \text{ (für } f = f_0\text{)}$$

$$HOLP = -\frac{R4}{R1} \text{ (für } f \rightarrow 0\text{)}$$

Schaltungsdynamik:

$$\frac{R2}{R4} = \frac{H_{OHP}}{HOLP}; H_{OBP} = Q \sqrt{H_{OHP} H_{OLP}}$$

$$HOLP \text{ Spitze} = Q \cdot HOLP \text{ (für hohe Q-Werte)}$$

$$H_{OHP} \text{ Spitze} = Q \cdot H_{OHP} \text{ (für hohe Q-Werte)}$$

Bild 5. Mit nur zwei externen Widerständen ist das MF 10 in der Betriebsart 1a beschaltet.

LAUTSPRECHER SELBER BAUEN

mehr hören - weniger zahlen

Magnat



Magnat
= High-Speed

Magnat
= Flachdraht-Technik

Magnat
= Testsieger

Magnat Plasmahochtöner MP02

Jetzt auch zum Selbstbau erhältlich.

Radial Holzhörner

jetzt auch zum selber bauen
(mit detaillierter Bauanleitung)

ZD 150-H-S 250 Hz Horn DM 498,-
ZD 300-H-S 400 Hz Horn DM 228,-
ZD 500-H-S 600 Hz Horn DM 178,-
weitere Informationen im R.A.E.-Handbuch

GONDOR

Aktiver geregelter Subwoofer zum Selbstbau, mit aktiver Frequenzweiche

Bausatzpreis *
DM 698,-
Sie sparen DM 700,-

Infinity-Chassis

Chassis aus Infinity-Boxen bei uns erhältlich.

Alles für den Weichenbau

Kondensatoren aller Qualitätsklassen von 0,6 μ F bis 100 μ F
Luftspulen von 0,05 mH - 18 mH in jedem beliebigen Wert.
Demnächst: Freitragende Luftspulen in Flachdraht-Technik.

Das R.A.E. LAUTSPRECHER-HANDBUCH ist da!
50 Seiten, viele Baupläne, technische Daten aller Chassis und Bausätze sowie viel erläuternde Theorie. Gegen DM 10,- Schein bestellen bei:

RÖMER AUDIO EQUIPMENT GmbH

Versandzentrale

Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen
Tel 0241/51 12 97, Telex 8 320 707 rae d

Wir liefern auch ins Ausland

Vorführung und Verkauf bei unseren Filialen

Oldenburg
H.-Hevli-Str. 22
29 Oldenburg
04 41/68 13 00

Duisburg
Baustraße 45
41 Duisburg 12
02 03/43 89 12

Aachen
Seilgraben 40
51 Aachen
02 41/3 73 02

München
Implerstr. 14
8 München 70
089/7 25 66 24

* Preis mit Weichenkit, alle Bausatzpreise ohne Holz.

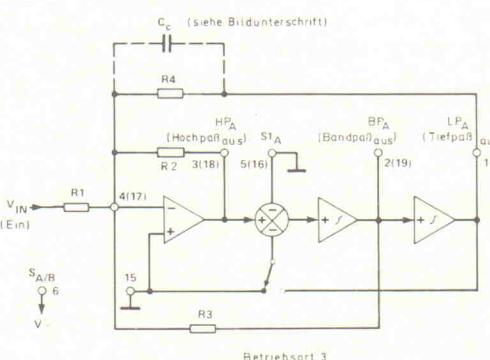


Bild 7. In der Betriebsart 3 ist die Rückkopplungsschleife um den Eingangsumverstärker geschlossen. Das endliche Bandbreite/Verstärkungs-Produkt dieses OpAmps verursacht eine leichte Anhebung der Güte. Wenn das stört, wird ein kleiner Kondensator (10 pF...100 pF) parallel zu R4 geschaltet, damit die Signalphase etwas stärker voreilt.

MC 145414 (Motorola)

Dies ist ein zweikanaliges Tiefpaßfilter, dessen Eckfrequenz zwischen 1,25 kHz und 10 kHz gewählt werden kann. Der Baustein enthält außerdem zwei völlig unbeschaltete Operationsverstärker. Die Filter sind fünfter Ordnung, elliptisch und werden mit einem (Takt/Eckfrequenz)-Verhältnis von ca.

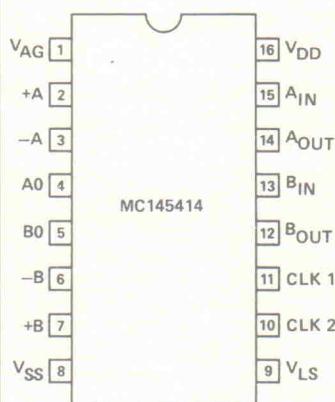


Bild 8. Die Anschlußbelegung des MC145414.

Bedeutung der Anschlüsse

VAG: Analogmasse; alle Analogsignale müssen auf diesen Referenzpegel bezogen werden. Er sollte normalerweise in der Mitte zwischen positiver und negativer Versorgungsspannung liegen. Beträgt die Differenz zwischen VAG und der positiven Versorgung weniger als 1 V, sperrt das IC.

+A, -A, A0: Nichtinvertierender, invertierender Eingang, Ausgang des Operationsverstärkers A.

+B, -B, B0: wie oben, jedoch für OpAmp B.

VDD, VSS: Positive und negative Versorgungsspannungsanschlüsse. VSS ist gleichzeitig Masse für die Digitaleingänge.

V_{LS}: Pegelverschiebung für die logischen Signale; für TTL-Taktsignale wird dieser Anschluß in der Mitte zwischen die positive und negative Versorgungsspannung gelegt; für CMOS-Signale, die mit 12 V Betriebsspannung erzeugt werden, kommt V_{LS} auf VSS (negative Versorgung). Um das IC zu sperren, wird V_{LS} auf die positive Versorgung (VDD) gelegt.

CLOCK 1,2: Takteingänge. Sie sollten immer zusammengeschaltet werden.

AIN, BIN: Eingänge der Filter A und B.

AOUT, BOUT: Ausgänge der Filter A, B.

kann. Die Filterfrequenz wird durch die Schaltfrequenz (Takt) und einen 5 Bit-Binär-eingang bestimmt. Mit dem Binäreingang läßt sich die Frequenz im Bereich zweier Oktaven in 32, logarithmisch geteilten Frequenzabständen wählen. Dadurch ist eine direkte digitale Steuerung der Mittenfrequenz möglich.

Die Güte Q wird ebenfalls mit einem 5 Bit-Code gewählt und liegt im Bereich 0,75...150. Die Eckfrequenz ist zwischen 0,5 Hz und 25 kHz einstellbar.

beiten und besitzen eine Einfügungsdämpfung von weniger als 0,2 dB im Durchlaßband.

Die Anschlußbelegung für die Reticon-Typen R 5604, R 5605 und R 5606.

PIN	R 5604 FUNCTION	R 5605 FUNCTION	R 5606 FUNCTION
1	V-	V-	V-
2	N/C	N/C	N/C
3	IN 2	IN 1	N/C
4	IN 1	N/C	N/C
5	V+	V+	V+
6	N/C	N/C	N/C
7	TRIG IN	TRIG IN	TRIG IN
8	N/C	N/C	IN 1
9	IN 3	IN 2	V-
10	V-	V-	N/C
11	N/C	N/C	N/C
12	V+	V+	V+
13	COM	COM	COM
14	OUT 3	OUT 2	N/C
15	OUT 2	N/C	N/C
16	OUT 1	OUT 1	OUT 1

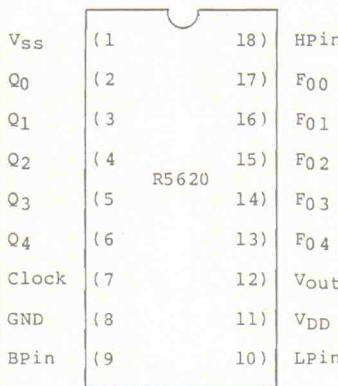
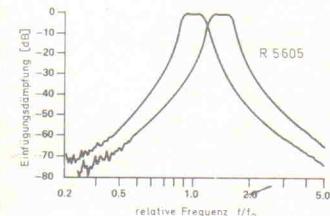
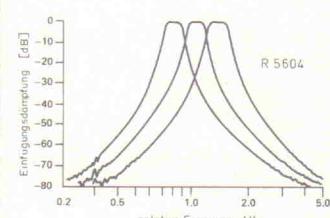


Bild 9. Die Filterkurve des MC145414 und ihre Abhängigkeit von der Taktfrequenz.



R 5604, R 5605, R 5606 (Reticon)

Hierbei handelt es sich um Oktavfilter. Alle genannten Bausteine enthalten 6polige Chebyshev-Filter. Die Unterschiede liegen in der Anzahl und in der Bandbreite.

Der R 5604 enthält 3 Stück $\frac{1}{3}$ Oktavfilter (Terzfilter) nach ANSI Klasse III, die zusammen eine Oktave überdecken; der R 5605 enthält 2 Stück $\frac{1}{2}$ Oktavfilter, die zusammen wiederum die Bandbreite eines Oktavfilters ergeben; der Baustein R 5606 schließlich beinhaltet ein volles Oktavfilter entsprechend ANSI Klasse II.

Die Mittenfrequenz der Filter wird jeweils mit einem einzigen Takteingang gewählt (siehe auch die grafisch angegebenen Übertragungsfunktionen). Die Filterdynamik ist größer als 80 dB und der Klirrfaktor kleiner als 0,1%. Die Bausteine können Eingangssignale von mehr als 10 V (Spitze—Spitze) verarbeiten und besitzen eine Einfügungsdämpfung von weniger als 0,2 dB im Durchlaßband.

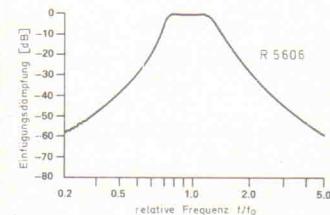


Bild 11. Unabhängig von der Anzahl der Bandpässe (3, 2 oder 1) je Oktave stehen die Grenzen des Übertragungsbereiches im Verhältnis 2:1 (Oktavfilter). Für eine Bandmittelfrequenz $f_0 = 1$ kHz muß die Steuerfrequenz f_{takt} in allen Fällen 55 kHz betragen.

R 5609, R 5611, R 5612 (Reticon)

Der R 5609 ist ein elliptisches Tiefpaßfilter mit 7 Polen und 6 Nullstellen und einer Sperr-

36:1 betrieben. Die Taktfrequenz muß zwischen 50 kHz und 400 kHz liegen.

Filter A besitzt im Durchlaßband eine Verstärkung von 18 dB; Filter B arbeitet mit einer Verstärkung von 1 (± 0 dB). Die Takt-Eingangsspannung kann zwischen 5 V und 12 V gewählt werden. Das ganze IC ist auch mit anderen, zur Verfügung stehenden Versorgungsspannungen betreibbar.

R 5620 (Reticon)

Dieser Baustein beinhaltet ein universell einsetzbares Filter auf Basis geschalteter Kapazitäten, dessen Q-Faktor und Mittenfrequenz digital einstellbar sind.

Das 5620 ist ein Filter zweiter Ordnung, das als Hochpaß, Tiefpaß, Bandpaß, Bandsperre und Allpaß betrieben werden

Neue aktive Filter

dämpfung von mehr als 75 dB bei weniger als 0,2 dB Welligkeit im Durchlaßband.

Der R 5611 ist ein fünfpoliges Chebyshev-Hochpaßfilter mit einer Flankensteilheit von 30 dB/Oktave im Sperrbereich und weniger als 0,6 dB Welligkeit im Durchlaßband.

Der R 5612 ist ein vierpoliges Sperrfilter mit über 50 dB Dämpfung bei der Sperrfrequenz.

Die Eck- bzw. Mittenfrequenzen dieser Bausteine sind über den Takteingang im Frequenzbereich von 0,1 Hz...25 kHz einstellbar. Der Dynamikbereich ist größer als 75 dB, der Klirrfaktor kleiner als 0,3%. Signale von mehr als 12 V (Spitze—Spitze) können verarbeitet werden. Die typische Einfügungsdämpfung liegt bei 0 dB. Der Versorgungsspannungsbereich beträgt $\pm 4\text{ V} \dots \pm 11\text{ V}$ (maximal).



Bild 12. Anschlußbelegung für R 5609, R 5611 und R 5612. Versorgungsspannung $\pm 4\text{ V} \dots \pm 11\text{ V}$ (max.).

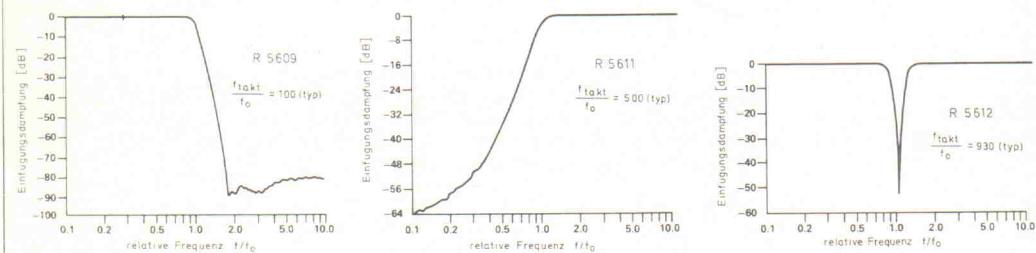


Bild 13. Für Tiefpässe, Hochpässe und Bandsperren stellt Reticon je ein spezielles IC zur Verfügung. Für das Verhältnis der Steuerfrequenz f_{takt} (Eingang CK) zur Filterfrequenz f_0 gelten die eingetragenen, typischen Werte.

Moderne Schaltungstechnik

Filter-ICs mit geschalteten Kapazitäten — erste Anwendungen

Im Anschluß an vorstehenden Grundlagenbeitrag über die neuen aktiven Filter mit geschalteten Kapazitäten folgen hier erste Einsatzbeispiele.

NF-Analysator mit 7 Oktavbändern

Der R 5606 enthält ein einzelnes Oktavfilter. Die Rechtecksignale zum Taktten jedes R 5606

werden in einem siebenstufigen Binärteiler erzeugt und liegen daher frequenzmäßig genau in Oktavabständen. Die Schaltung ist sehr einfach und kann als Echtzeit-NF-Analysator oder NF-Equalizer mit großer

Sperrdämpfung verwendet werden (Bild 1).

$\frac{1}{2}$ -Oktav oder $\frac{1}{3}$ -Oktav (Terz)-Auflösung ist mit den Bausteinen R 5605 bzw. R 5604 erreichbar. Das Ausgangssignal wird mit einem einfachen einpoligen Tiefpaß gefiltert, um Abtasteffekte und den Schalttakt zu unterdrücken. Am Eingang jedes Filterbausteins kann ein einfaches Antialiasing-Filte vorgesehen werden. Mit der angegebenen Schaltung kann eine Dynamik von ca. 76 dB in allen Kanälen erreicht werden.

NF-Konverter mit Mitlauffilter

Der R 5609 beinhaltet ein steiles Tiefpaßfilter, das z. B. als Antialiasing- und Restaurationsfilter in einem NF-Konverter, etwa einer digitalen Verzögerungsleitung, verwendet werden kann (Bild 2).

Wenn die Taktfrequenz für die Filter und die A/D-Umsetzer vom gleichen Grundtakt abgeleitet werden, dann folgt die Eckfrequenz der Tiefpaßfilter jeder Änderung der Umsetzerfrequenz.

LAUTSPRECHER SELBER BAUEN

mehr hören - weniger zahlen

KEF

bewährte englische Lautsprechertechnik

CS 5

Bausatzpreis *
Verbesserte Version
DM 279,-
der nicht mehr lieferbar-
ren, legendären Calinda, Testsieger Audio etc.

105.4 - Bausatz
Das Spitzenmodell
Bausatzpreis *
Das Spitzenmodell
DM 850,-
Sie sparen DM 1.500,-
50 weitere Bauvorschläge mit KEF-Chas-
sis im R.A.E.-Lautsprecherhandbuch

Zubehör von A-Z

Dämmstoffe z.B. Pritex, B.A.F. Wadding, langfaserige Naturolle, Bespannstoffe, Rampamuffen, Kabel, Spezial-Lautsprecher-Antiresonanzmaterial, Regler etc.

R.A.E Abhöreinheit

aus Spotlight 8/81.
Hochleistungsmo-
nitor zu Tiefstprei-
sen. Transmission-
Line Prinzip. 75 mm
Flachdrahtschwingspule, flüssigkeitsge-
kühlter Hochtöner, 200 Watt, 96dB/Watt/m

Podszus-Görlich

Die legendären Podszus Lautsprecher sind bei uns erhältlich, weiteres im R.A.E.-Handbuch.

Harbeth Acoustics

Copolymer Polypropylen-Bässe
Der erfolgreiche Elrad-Boxenbauvorschlag aus Elrad 12/81 + 1/82

TL 250 Transmission Line Box mit präzisen Bässe und transparenten Mitten!

Harbeth Replika
ML Monitor

Bausatzpreis *
DM 338,-
Sie sparen DM 300,-

HL Monitor

Bausatzpreis *
DM 368,-
Sie sparen DM 800,-

Harbeth = B.B.C.-Technik von morgen.

Das R.A.E. LAUTSPRECHER-HANDBUCH ist da!
50 Seiten, viele Baupläne, technische Daten aller Chassis und Bausätze sowie viel erläuternde Theorie. Gegen DM 10,- Schein bestellen bei:

RÖMER AUDIO EQUIPMENT GmbH
Versandzentrale

Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen
Tel 0241/51 12 97, Telex 8 320 707 rae d

Wir liefern auch ins Ausland

Vorführung und Verkauf bei unseren Filialen
Oldenburg
H.-Heyll-Str. 22
29 Oldenburg
04 41/68 13 00

Duisburg
Baustraße 45
41 Duisburg 12
02 03/43 89 12

Aachen
Seelgraben 40
51 Aachen
02 41/3 73 02

Frankfurt
Aschaffenburg, Str. 22
6453 Seligenstadt
0 61 82/2 66 77

München
Implerstr. 14
8 München 70
0 89/7 25 66 24

* Preis mit Weichenkit, alle Bausatzpreise ohne Holz.

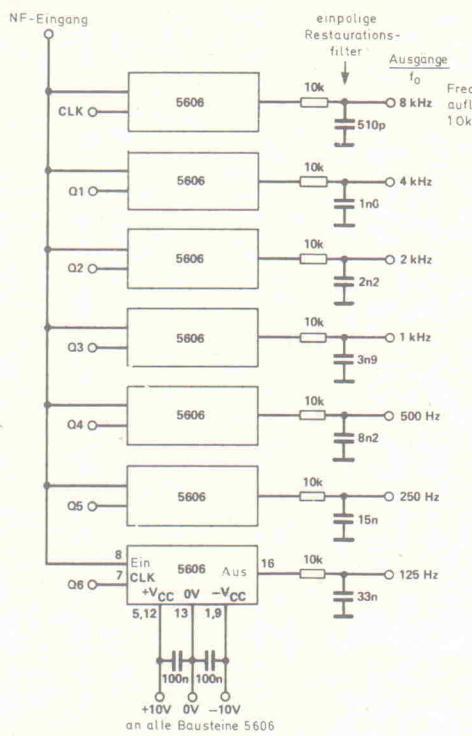


Bild 2. Die Konversionsfrequenz (Taktfrequenz) des A/D-Wandlers ist mit f_c bezeichnet. Nach dem Abtasttheorem beträgt die maximale theoretische Bandbreite $= 0,5 f_c$. Mit $f_{CLK}/f_0 = 100$ (für den R 5609) müßte, um dem Gesamtsystem die maximale theoretische Bandbreite zu geben, die Grenzfrequenz f_0 des R 5609 zu $f_0 = 0,5 f_c$ bestimmt und somit $f_{CLK} = 50 f_c$ vorgegeben werden. Mit $f_{CLK} = 32 f_c$ ist die Systembandbreite etwas geringer, der A/D-Wandler liegt dafür jedoch auf 'der sicheren Seite'. Der R 5609 hat eine Flankensteilheit von 100 dB/Oktave.

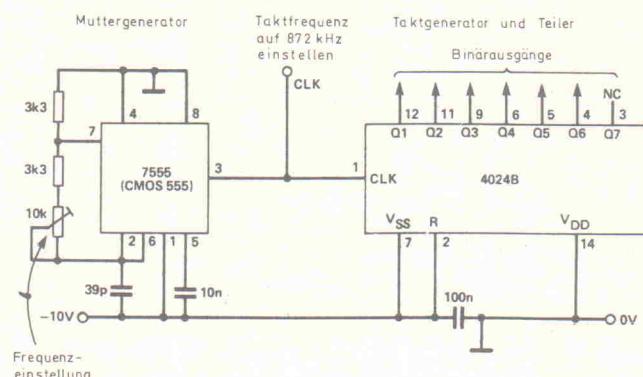
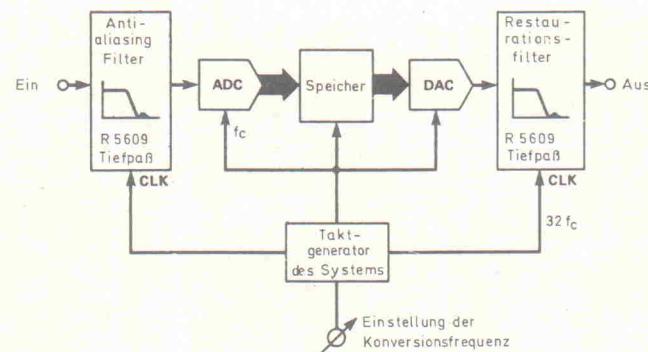


Bild 1. Ein 7-Oktav-Spektrumanalysator für den Audiobereich. Die Taktfrequenz des Muttergenerators wird auf $f_{CLK} = 872$ kHz eingestellt; der obere R 5606 hat dann die Oktav-Mittenfrequenz 8 kHz. Mit dem 4024, einem Mehrfach-Frequenzteiler 1:2, werden die Taktfrequenzen für die übrigen Oktavfilter erzeugt (Q1...Q6).



Tiefpaßfilter mit einstellbarer Charakteristik unter Verwendung eines MF 10

Die Frequenzgänge eines Tiefpaßfilters zweiter, vierter und sechster Ordnung mit maximal flachem Übertragungsverhalten sind in Bild 3 dargestellt. Solche Filter lassen sich durch Serienschaltung von Tiefpaßfiltern zweiter Ordnung realisieren.

In der Tabelle sind die Eckfrequenzen und Q-Faktoren für Butterworth- (maximal flach) und Chebyshev- (3 dB Welligkeit) Filter angegeben. Die Butterworth-Übertragungsfunktionen lassen sich leicht realisieren, da alle Stufen mit der gleichen Taktfrequenz be-

trieben werden. Das Chebyshev-Filter benötigt jedoch unterschiedliche Taktfrequenzen in den einzelnen Stufen.

An einem einfachen Schaltungsbeispiel wird gezeigt, wie die Filter verwendet werden können. Bild 3 zeigt die Schaltung eines Butterworthtiefpasses (maximal flach) vierter Ordnung mit einer Eckfrequenz von 2 kHz und der Verstärkung 1 im Durchlaßband. Gemäß Tabelle soll die erste Stufe eine Güte von $Q = 0,54$ und eine Eckfrequenz von 2 kHz besitzen, die zweite Stufe bei ebenfalls 2 kHz eine Güte $Q = 1,306$. Die Betriebsart 1a des MF 10 ist die einfachste Realisierung eines Tiefpaßfilters zweiter Ordnung; die Grenzfrequenz soll 2 kHz betragen. Für die erste Stufe sei $R_3 = 10\text{ k}$. Dann ergibt sich für $R_2 = 18,48\text{ k}$ ($15\text{ k} + 3,6\text{ k}$ reichen

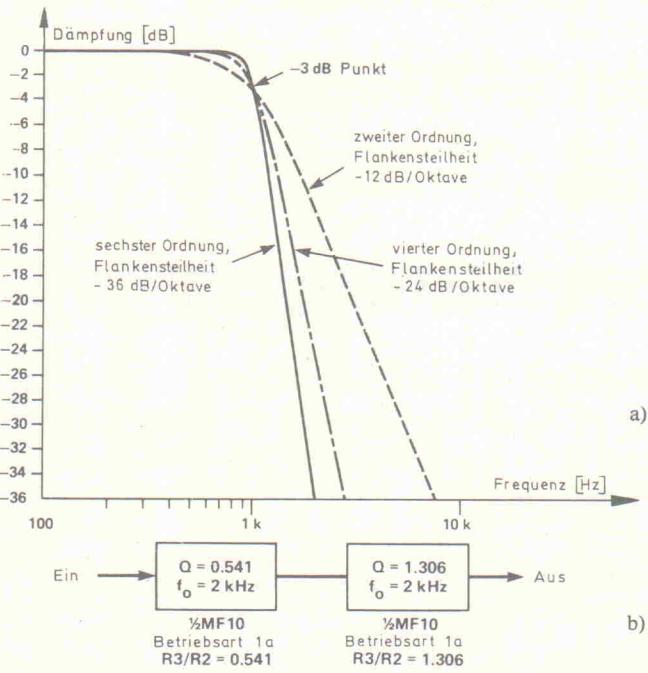


Bild 3a. Beschaltung des MF10 als Tiefpaß vierter Ordnung. Bild 3b: Die beiden Hälften des MF10 sind in Reihe geschaltet.

Neue aktive Filter

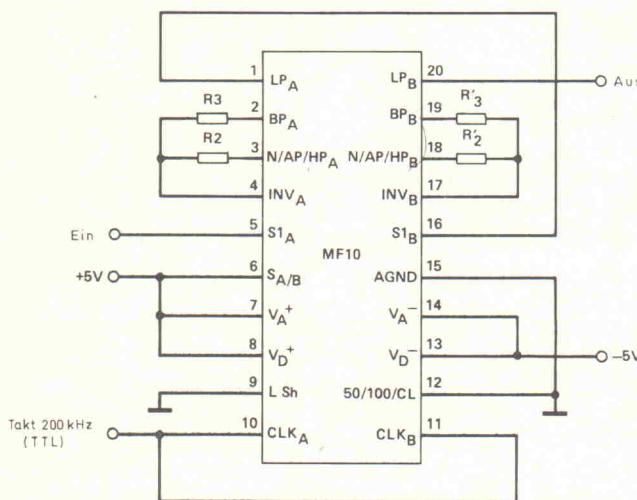


Bild 3c. Tiefpaßübertragungsfunktionen für Filter 2., 4. und 6. Ordnung (Grafik). Ein maximal flaches Filter 4. Ordnung kann mit den beiden Hälften eines MF10 aufgebaut werden (Dimensionierung der Schaltung siehe Text).

Tiefpaßfilter-übertragungsfunktion	1. Stufe		2. Stufe		3. Stufe	
	f ₀	Q	f ₀	Q	f ₀	Q
2. Ordnung Butterworth (maximal flacher Frequenzgang)	1,0 f	0,707				
2. Ordnung Chebyshev (3 dB Welligkeit)	0,84 f	1,304				
4. Ordnung Butterworth	1,0 f	0,54	1,0 f	1,306		
4. Ordnung Chebyshev	0,443 f	1,076	0,95 f	5,58		
6. Ordnung Butterworth	1,0 f	0,518	1,0 f	0,707	1,0 f	1,931
6. Ordnung Chebyshev	0,298 f	1,044	0,722 f	3,46	0,975 f	12,78

Tiefpaßübertragungsfunktionen ein- und mehrstufiger Filter. Für entsprechende Hochpaßfilter sind dieselben Q-Faktoren, jedoch die Kehrwerte der Frequenzfaktoren zu benutzen.

als Näherung aus). Für die zweite Stufe sei R₂ = 10 k, so daß sich für R₃ = 13,06 k (9,1 k + 3,9 k ist ausreichend genau) ergibt. Beide Takteingänge können miteinander verbunden und mit einem 200 kHz-Takt beaufschlagt werden; wenn Anschluß 12 auf Masse liegt, ergibt sich ein (Takt/Eckfrequenz)-Verhältnis von 100:1.

Bandpaßfilter mit einstellbarer Charakteristik unter Verwendung eines MF 10

Die als Betriebsart 1 bezeichnete Schaltungsart des MF 10 ermöglicht den Aufbau eines einfachen Bandpaßfilters. Die Schaltung ist in Bild 4 (Seite 58) angegeben.

Für eine Güte Q = 10 betragen R₃ = 100 k und R₂ = 10 k. Um dem Filter in seiner Mittelfrequenz einen Übertragungsfaktor 1 (± 0 dB) zu geben, muß R₁ = R₃ = 100 k gelten. Die angelegte Taktfrequenz bestimmt dann die Filtermittelfrequenz. Durch Kaskadierung zweier Filter mit Q = 10 entsteht ein Bandpaßfilter mit sehr großer Flankensteilheit, wie aus der Darstellung des Übertragungsverhaltens ersichtlich ist. Durch weitere Erhöhung der Q-Faktoren kann das Filter noch steiler gemacht werden; es kann jedoch passieren, daß dabei zwei Spitzen auftreten, wenn die Mittelfrequenzen der Einzelfilter voneinander abweichen.

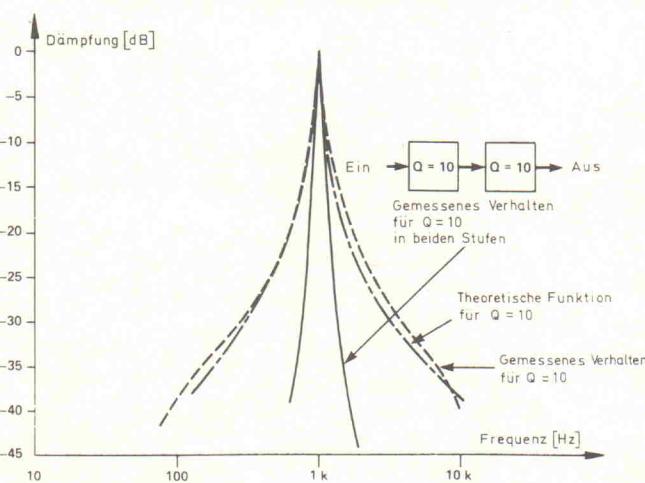


Bild 4. Eigenschaften des MF10 im Bandpaßbetrieb, Betriebsart 1.

LAUTSPRECHER SELBER BAUEN

mehr hören - weniger zahlen

DYNAUDIO

Bausatz DAK 2-120 **Bausatzpreis***
200 Watt
94dB/W/m,
Sie sparen DM 600,-

75 mm Bass-Schwingspule in Rechteck-Technik, phasenkorrigierte Schallwand.
Bausatz DAK 3-120 DM 369,-*
Bausatz DAK 3-210 DM 555,-*
Bausatz DAK 4-210 DM 640,-*

Shackmann Elektrostaten

Die elektrostatischen Klangwunder, die preiswerte Alternative zum Ionen- und Plasmahochtoner.

Minimale Verzerrungen durch Constant- Charge Prinzip. Optimales Rundstrahlverhalten durch bogene Form.

1. Aktivversion: Direktkoppelte (übertragungsfreie) Endstufe incl. aktiver Frequenzweiche, Vollaktivbetrieb möglich.

2. Passivversion: Bewährte Elektrostatentechnik mit Übertrager und Polarisationssteil.

3. Röhrenversion jetzt neu DM 898,-

Arcus

Chassis aus Arcus-Boxen. Jetzt bei uns erhältlich, weiteres im R.A.E.-Handbuch.

Lowther Modifikationen

Verbesserung jeder Lowther-Box
Stufe 1: Hochtöner + Weiche DM 150,-
Stufe 2: nachträgliche Membranbehandlung DM 160,-

Stufe 3: gegengekoppelter Subwoofer für die Frequenzen unter 80 Hz DM 690,- weiteres im R.A.E.-Handbuch

Das R.A.E. LAUTSPRECHER-HANDBUCH ist da!
50 Seiten, viele Baupläne, technische Daten aller Chassis und Bausätze sowie viel erläuternde Theorie. Gegen DM 10,- Schein bestellen bei:

RÖMER AUDIO EQUIPMENT GmbH
Versandzentrale
Adalbertsteinweg 253, 51 Aachen

Tel 0241/51 12 97, Telex 8 320 707 rae d
Wir liefern auch ins Ausland

Vorführung und Verkauf bei unseren Filialen
Oldenburg
H.-Hevill-Str. 22
29 Oldenburg
0441/68 13 00
Aachen
Seilgraben 40
51 Aachen
02 41/3 73 02
Duisburg
Bauschützstr. 45
41 Duisburg 12
02 03/43 89 12
Frankfurt
Aschaffenb. Str. 22
6453 Seligenstadt
0 61 82/2 66 77
München
Implerstr. 14
8 München 70
0 89/7 25 66 24

* Preis mit Weichenkit, alle Bausatzpreise ohne Holz.

„Das digitale Schlagzeug von Böhm ist musikalisch und vom Umfang her das Ausgereifteste, was ich je gesehen habe.“

So Musikredakteur Wolfgang Layer am 13. 5. 1983 beim Vergleich der wichtigsten Schlagzeuge am Markt in einer deutschlandweiten Sendung des SFB.

Näheres in unseren Filialen:

Minden, Kuhlenstr. 130–132 — **Berlin-Charlottenburg**, Leibnizstr. 11/13 — **Buchum** 7, Werner Heilweg 461 — **Bremen**, Bürgermeister-Smidt-Str. 38 — **Düsseldorf**, Gräflingstr. 18 — **Frankfurt/Eschborn**, Rathausplatz 12 — **Hamburg/Groß-Flottbek**, Akeleweg 16 — **Köln/Ehrenfeld**, Venloer Str. 202 — **Kettenb. Mannheim**, Neurott-Str. 10 — **München** 60, Limesstr. 101 — **Nürnberg**, Fürther Str. 343 — **Sindelfingen** 6, Josef-Lanner-Str. 8, Utrecht, Herculesplein 229 — **Wien**, Simmeringer Hauptstr. 179 — **Zürich-Horgen**, Glärnischstr. 18.

Das digitale Schlagzeug DIGITAL-DRUMS ist wegen der digitalen Abspeicherung so gut gelungen, daß es von Live-Schlagzeugern nicht zu unterscheiden ist. Unser Beweis: Die neue LP „Greger's Evergreens“, bei der neben Live-Schlagzeugern auch die DIGITAL-DRUMS eingesetzt sind. Wer den Unterschied erkennt, erhält den Plattenpreis von DM 17,50 zurück. Ebenso gut sind unsere Orgeln; am besten hören Sie sich die Demo-LP „Die phantastischen Möglichkeiten moderner elektronischer Orgeln“ an.

Dr. Böhm
Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

Postfach 2109 · Kuhlenstr. 130–132 · D-4950 Minden

Ich bestelle:

- | | |
|--|-----------|
| <input type="checkbox"/> Prospekt DIGITAL-DRUMS | kostenlos |
| <input type="checkbox"/> LP „Greger's Evergreens“ | DM 17,50 |
| <input type="checkbox"/> MC „Greger's Evergreens“ | DM 17,50 |
| <input type="checkbox"/> Demo-LP — Max Greger jun.
„Die phantastischen Möglichkeiten
moderner elektronischer Orgeln“ | DM 10,— |
| <input type="checkbox"/> Demo-Single „Digital-Drums
präsentiert von Max Greger jun.“ | DM 6,— |

Name _____

Anschrift _____

Happening in Braunschweig — drei heiße Tage im August

Niedersächsische Musikmesse



5. 8. 83 — 7. 8. 83

Für Musiker und alle, die an Musikelektronik interessiert sind, gibt es im August drei heiße Tage: Ein rühriger Braunschweiger Unternehmer hat vom 5. 8. bis 7. 8. die Eissporthalle gemietet — für eine Musikfachmesse mit einem attraktiven Rahmenprogramm.

Die NIMM 83 ist eine Musikfachmesse für Verbraucher, denen ein breites Angebot vom Musikmarkt, speziell von den in Niedersachsen vertretenen Fachfirmen vorgestellt wird. Zu den Ausstellern zählen jedoch auch so bekannte 'Markennamen' wie Dr. Böhm, Realton, Roland und Wersi.

Hörprobe vor Ort

Der Messebesucher kann sich einen Überblick der neuesten Produkte sozusagen hautnah verschaffen. Zahlreiche Live-Demonstrationen der Hersteller und Vertriebsfirmen geben dem Messebesucher die Möglichkeit, verschiedene Produkte zu vergleichen. Die Live-Demos sind über den ganzen Tag verteilt und ergeben somit ein abwechslungsreiches Programm, wie es an keinem Einzelstand zu bekommen ist. In den Pausen der Vorführungen kann sich jeder interessierte Besucher an den betreffenden Messeständen genauer über das Produkt informieren.

Wie breitgefächert das Angebot sein wird, geht aus folgender Aufstellung hervor:

- Musikinstrumente
- Instrumentenverstärker
- Beschallungsanlagen
- Studiotechnik
- Lautsprecherboxen
- Einzellautsprecher
- Dienstleistungen (Reparatur, Unterricht, Geräteentwicklung)
- Computertechnik (Plotter, computergesteuerte Synthesizer)
- Elektronische Bauteile der Musik-elektronik
- Bausätze von elektronischen Musikinstrumenten
- Synthesizerbausätze
- Elektronische Blasinstrumente (Variophon)
- Fachliteratur

Konzerte inbegriffen

Ein Nachwuchswettbewerb für ver-

schiedene Interpreten und Gruppen gehört zum attraktiven Rahmenprogramm. Für diesen Wettbewerb, der mit wertvollen Preisen für die Gewinner ausgestattet sein wird, stehen die 13 m x 4 m große Bühne der Eissporthalle und eine komplette professionelle PA-Anlage zur Verfügung. Interessenten können sich bis zum Beginn der NIMM 83 (5. 8. 83, 10.00 Uhr) mit Demokassette und guter Laune bei der Ausstellungsleitung bewerben. Adresse: R. Schweitzer, Postfach 5062, 3300 Braunschweig, Tel. (05 31) 79 71 79.

Für alle drei Tage ist ein Abendkonzert mit verschiedenen Bands vorgesehen, der Beginn ist 21.00 Uhr. Die Eintrittspreise werden teilweise dem Konzert angerechnet. Am letzten Abend spielen die Sieger im Nachwuchswettbewerb, das Konzert endet gegen 23.00 Uhr.

Hinweise

Die Musikmesse bietet den Besuchern einen besonderen Service:

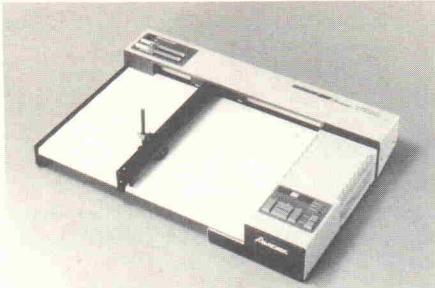
Kostenlosen Eintritt in die Hallendiskothek, preiswerte Benutzung von Tennisplätzen und Squashanlagen, preiswerter und guter Mittagstisch, Hotel- und Reparaturwerkstatt für elektronische Musikausstattungen.

Eintrittspreise:

Erwachsene DM 5,—; Schüler und Studenten mit entsprechenden Ausweisen DM 3,—; Kinder unter 10 Jahren haben freien Eintritt; Teilnehmer des Nachwuchswettbewerbs ebenfalls.

An allen drei Tagen ist der Einlaß für Messebesucher ab 10.00 Uhr, Messe-schluß um 20.00 Uhr.

Falls das Happening zu heiß werden sollte, kann — so der Veranstalter — ein wirksames (Boden-)Kühlaggregat eingeschaltet werden; immerhin findet die Messe in einer Eissporthalle statt. Die Hamburger Straße kennt übrigens in Braunschweig jeder. □

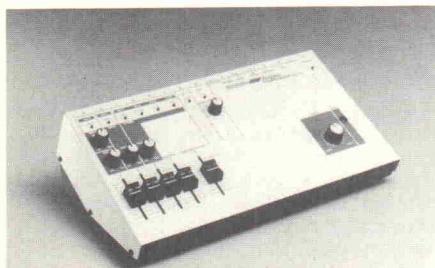


DIN A3 Flachbettplotter von AMDEK/ROLAND

mit Zusatzsoftware-ROM 29 Super-Funktionen!!!

Centronics-Parallelschnittstelle. Solide Konstruktion, geräuscharmer Betrieb, einfache Steuerfunktionen.

Superpreis: 2298,— incl. MwSt.



CMU-800

= Frei programmierbares Musikorchester!

Solostimme, Baß, 4 Solostimmen/Akkord, 2 Analogausgänge für Synthesizersteuerung. Eingebautes Mischpult. 6 Gate- und 6 weitere Analogausgänge = 1 V/Okt.

Die Stimmen sind zusätzlich über Decay und Sustain-Regler zu beeinflussen. Super Sound!!! Anschließbar an jeden Computer mit Sequenzerbetrieb! Interface und Software für Apple, Sharp, NEC, ATOM ...

Unser Superpreis: 1698,— DM (incl. MwSt.)
Unterlagen und Demokassette DM 20,—

ROLAND Synthesizer SH 101

mit Handgriff und Umhängegurt nur DM 960,—

ADA 200

= AD/DA-Wandler.

Anwendung im Bereich Musik/Sprache/Analogtechnik-Meßdaten-Synthesizer. Anschließbar an jeden Computer.

Nur DM 1298,— (incl. MwSt.)



AMDEK Musikerbausätze

Einfacher Zusammenbau, da fertig aufgebaute und geprüfte Platinen. Nur mechanischer Zusammenbau und Drahtverbindungen!

Professionelles Design, Spitzenqualität, aber preiswert! Unterlagen und Preisliste anfordern. Ab Lager lieferbar.

Wir sind Distributor für Curtis ICs und Synthesizerbausätze der Fa. Doepfer, München, in Norddeutschland. Unterlagen anfordern!!!

VISATON-Stützpunktthändler, Microprozessoren, Steckverbinder, Elektronische Bauteile, Textool-Fassungen ...

R. SCHWEITZER · Altewiekring 49 · 3300 Braunschweig · Telefon 05 31/79 71 79

Händleranfragen erwünscht.



BMS

Bit Mark Sequence

(Bitzeichenfolge)

Bezeichnung für ein Schreibverfahren zur Speicherung digitaler Daten auf Magnetband. Dabei werden die Null- und Einsbits in zwei Spuren getrennt aufgeschrieben. Dazu wird das als RB (Return to Bias bzw. Rückkehr zur Grundmagnetisierung) bekannte Format benutzt.

CID

Charge Injection Device

(Ladungsinjektions-Element)

Grundelement für eine sehr kleine und leichte Schwarzweiß-Videokamera. Ein paar Daten: Versorgungsspannung 12–35 V, Leistungsaufnahme 2 W, Auflösung 244 x 388 Punkte, Gewicht <500 g, Abmessungen 75 x 90 mm ohne Optik.

DEIS

Dual Electron Injector Structure

(Zweifach-Elektronen-Injektor-Struktur)

IBM-Technologie zur Herstellung von EAROM-Bausteinen (s. dort). Hiermit sollen bis zu 10 Millionen Schreib-/Lesezyklen möglich sein, bei 500 ns bis 50 μ s Schaltzeiten.

DVST

Direct View Storage Tube

(Direktsicht-Speicherröhre)

Bezeichnung für die Speicherröhre von Oszilloskopen (von Tektronix), bei denen die geschriebenen Informationen in einer Phosphorschicht gespeichert, mithin über längere Zeit auf dem Bildschirm sichtbar bleiben. Die Raster-Scan-Bildschirme verwenden dagegen einen Bildwiederholspeicher (Video-RAM) zum Sichtbarmachen.

FETMOS

Floating-gate Electron Tunneling MOS

(MOS-Struktur mit 'schwebendem' Gate und Elektronen-Tunnelung)

Bezeichnung für einen technologischen Prozeß zur Herstellung von EEPROM-Chips (s. dort). Typische Daten: 5-Volt-Versorgung; 21-Volt-Schreib- bzw. Löschspannung; 4 Kbyte Kapazität; 150 ns Zugriffszeit.

IDT

Interdigital Transducer

(Zwischenfinger-Übertrager)

Spezielle Anordnung von Elektroden zur Erzeugung akustischer Oberflächenwellen (vgl. SAW). Die Anordnung besteht praktisch aus ineinander verschachtelten Kammelektroden, wobei der Fingerabstand der halben Wellenlänge entspricht. Anwendung: Verzögerungsleitungen für z. B. Farbfernseher.

IOEC

Integrated Opto-Electronic Circuit

(Integrierter optoelektronischer Schaltkreis)

Integrierter Schaltkreis (Chip) mit optoelektronischen Sendern (Emittern), Empfängern, Multiplexern, Verstärkern usw. zur Abwicklung der Lichtleiter-Übertragung.

LCCC

Leadless Ceramic Chip Carrier

(Stiftloser keramischer Bauelementeträger)

Hierbei handelt es sich um eine neue, platzsparende 'Verpackung' für hochintegrierte Schaltungen, die keine Anschlußstifte (Pins) zum Anlöten besitzen. Z. B. gibt es quadratische Anordnungen mit bis zu 84 Kontakten (21 je Seite), die 1,27 mm entfernt sind. Der 2,54 mm dünne LCCC setzt sich zusammen aus keramischem Träger und Deckel, dazwischen ist der mikroelektronische Chip montiert.

S/H Amp

Sample and Hold Amplifier

(Abtast- und Halteverstärker)

Bei einem S/H amp wird in festen Zeitabständen ein Signal mit einem kurzen Impuls abgetastet (sampling). Die abgetastete Spannung wird bis zum nächsten 'sample pulse' 'gehalten' (vgl. aber T/H amp).

SOA

Safe Operating Area

(Sicherer Arbeitsbereich)

Manchmal verwendete Abkürzung zur Kennzeichnung von Bauelementen. Beispielsweise findet man für JFET-Leistungstransistoren (s. dort) die Angaben: Verlustleistung 200 W bei Kollektorspannungen über 200 V ohne SOA-Einschränkungen.

SSR

Solid State Relay

(Festkörper-Relais)

Damit werden elektronische, steuerbare Schalter (Relais) bezeichnet, die mit Feldeffektransistoren (MOSFETs) arbeiten. Bei niedrigen und mittleren Energien bieten sie einige Vorteile gegenüber den elektromechanischen Relais.

T/H Amp

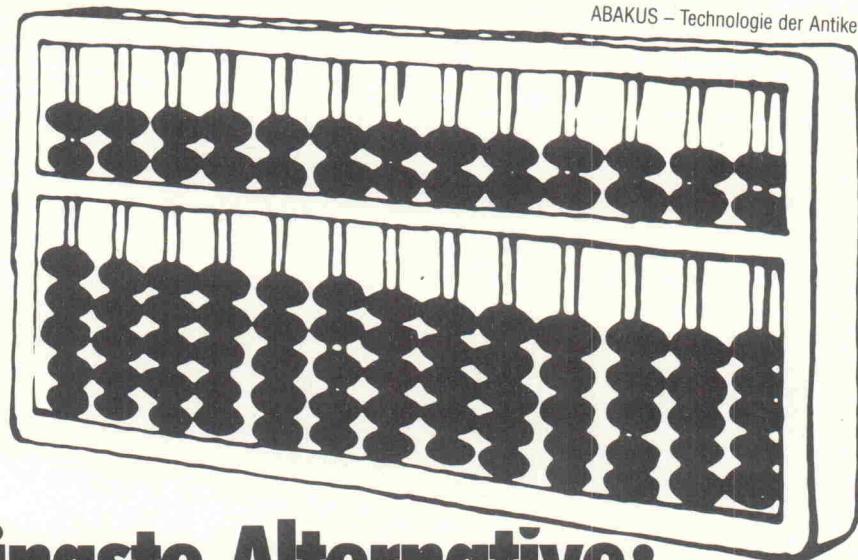
Track and Hold Amplifier

(Signalfolge- und Halteverstärker)

Bei einem T/H amp folgt die Ausgangs- der Eingangsspannung (OV-Modus), bis durch ein Haltekommando die augenblickliche Ausgangsspannung gehalten (eingefroren, freezed) wird. Ist die Haltezeit kurz, wirkt ein T/H amp wie ein S/H amp (s. dort).

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

ABAKUS – Technologie der Antike



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



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

Stück »Monitor« 3 k à 39,50

Stück »Greedy Gobbler / Blow up the world« 3 k à 39,50

Stück »Missile man / Spacefighter« 3 k à 39,50

»Stück Overtaker / Brands Hatch Driving« 3 k à 39,50

Stück »Moo / Hangman« 3 k à 39,50

Stück »Fish / Flutterer« 3 k à 39,50

Stück »Gobbledygook« (Pacman) 19 k à 59,50

Stück »Zombies u. Potholes« 19 k à 59,50

Stück »Othello« 19 k à 59,50

Stück 8er-Pack Leerkassetten C 60 10,-

Name / Vorname

(Bitte Blockschrift)

Straße / Haus Nr.

PLZ / Wohnort

Zahlung per Nachnahme

Verrechnungs-Scheck 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 Kabelsetz.

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.

Englisch für Elektroniker

Essentials

The structure of technical English (5)

Shortened relative clauses (*abgekürzte Relativsätze*)

It is very common (*üblich*) to shorten relative clauses in technical descriptions (*technischen Beschreibungen*). How can relative clauses be shortened? This is fairly simple. One has only to distinguish (*zu unterscheiden*) between passive and active forms. In the passive form relative clauses are shortened by simply omitting (*einfach durch Weglassen von*) "which" and the following auxiliary verb (*Hilfszeitwort*) like that:

Wires insulated with a plastic covering are used for interconnecting electronic components. Instead of: "Wires **which are** insulated ..." (*Drähte, die mit einem Kunststoffüberzug isoliert sind ... oder: Mit einem Kunststoffüberzug isolierte Drähte ...*).

Further examples (*weitere Beispiele*):

The electron beam **emitted** by the cathode (*der von der Kathode ausgestrahlte Elektronenstrahl*) is controlled by a grid (*wird von einem Gitter gesteuert*).

Plates **immersed** in a chemical liquid (*in eine chemische Flüssigkeit getauchte Platten*) act as electrodes (*wirken als Elektroden*).

The same rule (*Regel*) applies to other tenses (*gilt für andere Zeiten*) where "which was / were" or "which has / have been" is omitted (*wegelassen wird*). For example:

The fluorescence was obviously caused (*die Leuchterscheinung wurde offensichtlich hervorgerufen*) by some kind of radiation **generated** within the tube (*durch eine innerhalb der Röhre erzeugte Strahlung*).

The full relative clause would be: "... which was generated within the tube."

Another example:

Any data **placed** [which have been placed] in a RAM can be produced on demand (*alle Daten, die in einem RAM plaziert wurden, können auf Verlangen abgerufen werden*).

Now to active forms. Relative clauses in the active form are shortened by using the "ing"-form of a verb. Take, for instance, the following sentence (*nehmen wir zum Beispiel den folgenden Satz*):

Two plates **which act** as electrodes are immersed in a chemical liquid (*zwei Platten, welche als Elektroden wirken, sind in eine chemische Flüssigkeit getaucht*).

One could also put it this way (*man könnte es auch so ausdrücken*):

Two plates **which are acting** as electrodes are immersed in a chemical liquid.

This version leads us (*führt uns*) to the shortened relative clause, namely:

Two plates **acting** as electrodes are immersed in a chemical liquid.

Again, like in the passive form, "which are" has disappeared (*ist verschwunden*). This shortened relative clause is one of the most used forms (*eine der meistbenutzten Formen*) in technical descriptions.

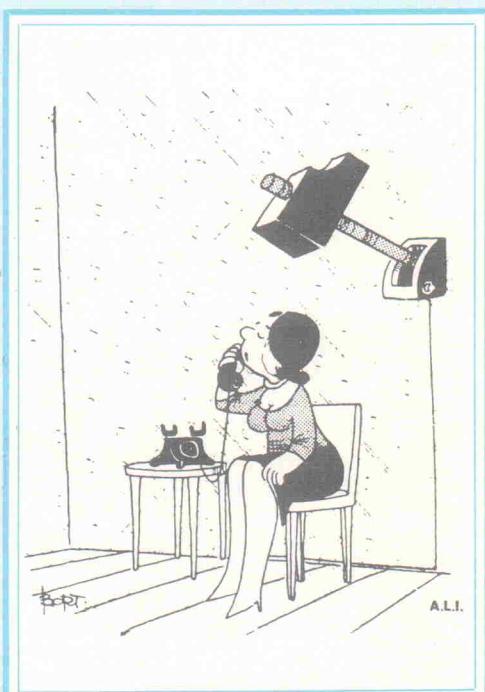
Further examples:

CMOS circuits **offering** some significant advantages (*die einige bedeutende Vorteile bieten*) are presently experiencing a renaissance (*erfahren augenblicklich ein Wiederaufleben*).



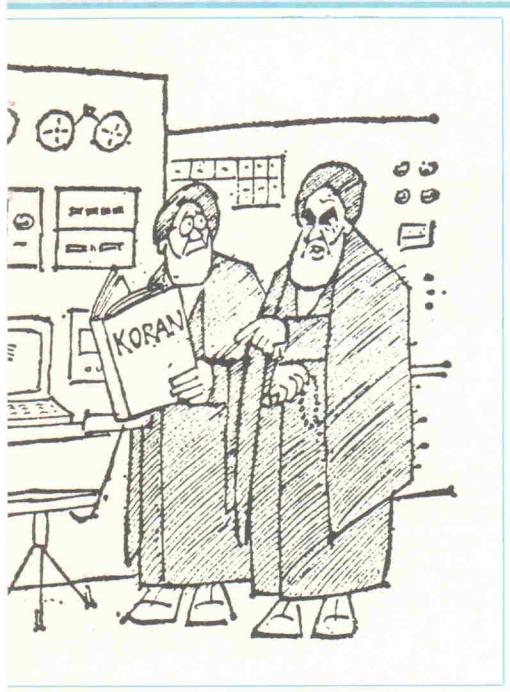
which helps = helping

A device helping to keep the phone rates down (*ein Gerät, das hilft, die Telefongebühren niedrig zu halten*).



who have lost = having lost

The Middle-East operators having lost the plant instructions hope to find the information elsewhere (*die Bedienungsingenieure aus dem Mittleren Osten, die die Anlageninstruktionen verloren haben, hoffen die Angaben woanders zu finden.*)



Note the use (*beachten Sie die Anwendung*) of relative clauses in the following text example:

What is going on in a television picture tube?

Unsuspected by the supine television viewer, the world behind his television screen is a hustle and bustle of industrious electrons. Electric pulses representing an image are sent to the cathode of the television tube. The cathode emits electrons whose flow is regulated by the control grid, speeded up by the accelerating anode and concentrated into a single beam by the focus anode. This electron beam is then deflected by two sets of electro-magnetic coils and made to sweep to and fro across the viewing screen, which is coated on the inside with chemicals that give off light, when hit by electrons. After "spraying" the picture on the screen, the electrons are removed through a graphite coating to a high-voltage anode connected by a wire to the outside of the television set.

Or:

CMOS circuits **experiencing** presently a renaissance (*die augenblicklich ein Wiederaufleben erfahren*) have a wide field of application (*haben ein weites Anwendungsgebiet*).

The same rule applies (*die gleiche Regel gilt*) when "which" is followed by an auxiliary verb (*wenn ein Hilfszeitwort dem "which" folgt*):

The disadvantages of CMOS **being** [which are] very often underestimated (*die sehr oft unterschätzt werden*) led to the development of a new gate technology (*führten zur Entwicklung einer neuen Silizium-gatter-Technologie*).

CMOS logic circuits **having** [which have] only a low switching rate (*die nur eine niedrige Schaltgeschwindigkeit haben*) are limited in their application (*sind in ihrem Einsatz begrenzt*).

Of course (*natürlich*), a sentence may contain several relative clauses (*kann mehrere Relativverbindungen enthalten*) either in full or shortened, as this example shows:

The matrix contains 30 000 individually addressable points **which are driven** using a patented system **invented** by Dr. I. Shanks.

By using (*durch Anwendung*) once the full relative clause and once the abbreviated form (*und einmal die abgekürzte Form*) a monotonous style is avoided (*wird ein monotoner Stil vermieden*).

Note: There are no shortened versions of relative clauses beginning [which begin!] with a preposition (refer to "Structure of technical English 3").

what is going on was träßt sich zu
picture tube ['piktʃə] Bildröhre

unsuspected nicht vermutet (sonst auch: unverdächtig, arglos)
by the supine television viewer [sju:'pain] vom unbekümmerten Fernsehzuschauer (supine sonst auch: auf dem Rücken liegend, hingestreckt)
a hustle and bustle of industrious electrons [in'dʌstriəs] ein Hasten und Hetzen von fleißigen Elektronen
representing an image die ein Bild darstellen
whose flow is regulated by the control grid deren Fluß durch ein Steuergitter reguliert wird
speeded up by the accelerating anode die von der Beschleunigungsanode auf eine höhere Geschwindigkeit gebracht werden
and concentrated into a single beam by the focus anode und die von der Fokussieranode in einen einzigen Strahl konzentriert werden
deflected by two sets of electromagnetic coils von zwei elektromagnetischen Spulenanordnungen abgelenkt
made to sweep to and fro across the viewing screen wird gezwungen, über den Bildschirm hin und her zu streichen
which is coated der überzogen ist
with chemicals that give off light mit Chemikalien, die Licht abgeben
after "spraying" the picture on the screen nach dem "Aufsprühen" des Bildes auf den Schirm
removed through a graphite coating über einen Graphitbelag abgezogen
high-voltage ['voultidʒ] Hochspannungs-
connected by a wire to ... die durch einen Draht mit ... verbunden ist



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 Schaltpunkt 236,— Wie oben, mit umschaltbarem Zeichensatz (2 x 2732) 256,— Bausatz wie oben 198,— Leerplatine wie oben 79,—

EPROM-Programmierer für 2716-2732 usw. incl. Software.....	198,—
Bausatz wie oben 158,—	
Leerplatine wie oben 79,—	

Sprachplatine für Apple.....	338,—
Software für Sprachplatine 40,—	

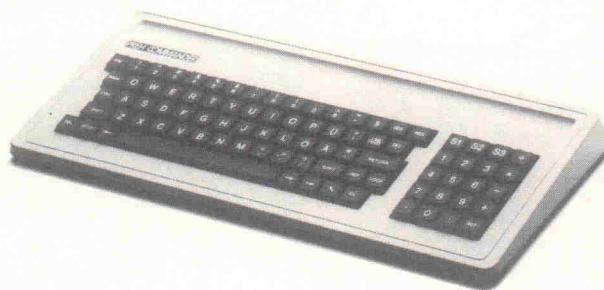
Spezial-Tisch-Gehäuse 19" 6HE
mit Zwischenboden (ideal für Computer), mit genügend Platz für 2 Laufwerke (Slimline), kplt. mit Frontplatten 198,—

Tastaturen

Cherry-Tastatur mit deutschen Umlauten	190,—
Gehäuse dazu passend 42,50	

Die Alternative...

Preh Commander Keyboards (Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)



AK 68 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz..... 335,—

AK 88 -Apple spez.- kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block sowie Sondertasten für Rechenfunktionen und häufig gebrauchten Controller-Codes 375,—

AK 68 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse 248,—

AK 88 -Apple spez.- wie oben beschrieben, ohne Gehäuse 296,—

Speziell für den versierten Amateur:

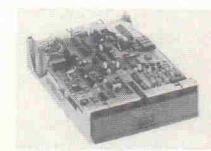
AK 68 -XY-Matrix zur eigenen Entwicklung 138,—

Floppy-Controller mit Druckerinterface
für Video-Genie 64K, kplt. mit Adapterplatine 298,—

Doubler
auch für 8"-Laufwerke 298,—

5 1/4" Floppy-Laufwerke

Philips 80 Track Doppelkopf
ab Lager lieferbar 949,20



TEAC

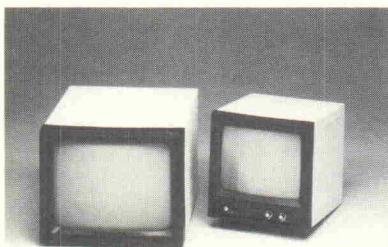
TEAC Floppy Slimline FD55A 40TR/SS 650,—
TEAC Floppy Slimline FD55B 40TR/DS 785,50
TEAC Floppy Slimline FD55E 80TR/SS 762,75
TEAC Floppy Slimline FD55F 80TR/DS 960,50



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,—
-------------------	--------

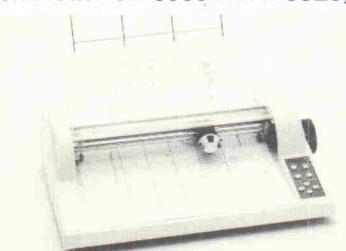
Plotter



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

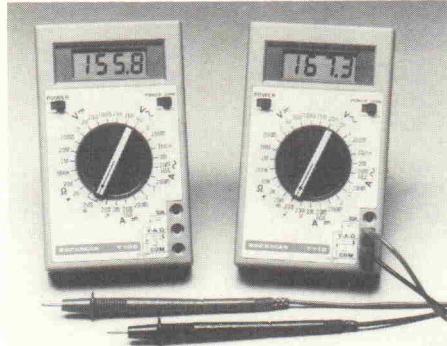


Itoh Plotter CX 6000	3320,—
----------------------------	--------



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 Lötkelch	

Stecker

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

Buchsen

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

Gehäuse-Kappen

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

Stecker f. Floppy

34 pol	14,50
44 pol	19,50
50 pol	22,50

2 pol Jumper

10 Stück.....	1,50
---------------	------

Neu im Programm:

AMP-Sub-Miniatur-Steckverbinder zum Anpressen von Flachbandkabel

Stecker gerade	Stecker 90°
9 pol	9,25
15 pol	10,15
25 pol	14,55
37 pol	20,75

Buchsen gerade	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	LS190	1,80	4010	-,85
LS01	-,65	LS191	1,80	4011	-,60
LS02	-,65	LS192	1,80	4012	-,60
LS03	-,65	LS193	1,80	4013	-,90
LS04	-,65	LS194	1,55	4014	1,75
LS05	-,65	LS195	1,55	4015	1,30
LS08	-,65	LS196	1,70	4016	-,95
LS09	-,65	LS221	2,05	4017	1,45
LS10	-,65	LS240	2,65	4018	1,70
LS11	-,65	LS241	2,65	4019	-,85
LS12	-,75	LS242	2,65	4020	1,40
LS13	-,75	LS243	2,65	4021	1,75
LS14	1,20	LS244	2,65	4022	1,40
LS15	-,75	LS245	2,40	4023	-,60
LS20	-,65	LS247	2,30	4024	1,35
LS21	-,75	LS248	2,--	4025	-,60
LS22	-,65	LS249	2,--	4027	-,80
LS26	-,70	LS251	1,30	4028	1,50
LS27	-,80	LS253	1,30	4029	1,60
LS28	-,75	LS256	2,15	4030	1,--
LS30	-,75	LS257	1,40	4031	4,45
LS32	-,75	LS259	2,60	4032	2,70
LS33	-,75	LS260	1,30	4034	3,90
LS37	-,75	LS266	-,90	4035	2,20
LS38	-,75	LS273	2,80	4038	2,90
LS40	-,75	LS279	1,15	4040	1,90
LS42	1,30	LS283	1,70	4041	1,70
LS48	1,90	LS290	1,65	4042	1,30
LS49	1,90	LS293	1,65	4043	1,55
LS51	-,70	LS295	2,05	4044	1,55
LS54	-,70	LS298	2,40	4046	1,85
LS55	-,70	LS299	6,65	4047	1,75
LS73	-,90	LS323	6,95	4048	-,95
LS74	-,90	LS352	2,40	4049	-,95
LS75	1,10	LS353	2,40	4050	-,90
LS76	-,85	LS365	1,10	4051	1,85
LS77	1,20	LS366	1,10	4052	1,50
LS78	-,85	LS367	1,10	4053	1,70
LS83	1,50	LS368	1,10	4055	3,05
LS85	1,75	LS373	2,75	4060	1,80
LS86	-,90	LS374	2,75	4066	-,90
LS90	1,25	LS375	1,50	4067	8,30
LS91	1,70	LS377	2,80	4068	-,60
LS93	1,20	LS378	2,10	4069	-,60
LS95	1,55	LS379	2,10	4070	-,60
LS96	1,65	LS385	8,30	4071	-,60
LS107	-,85	LS386	1,05	4072	-,60
LS109	-,90	LS390	2,45	4073	-,60
LS112	-,85	LS393	2,45	4075	-,60
LS113	-,85	LS398	3,55	4076	1,80
LS114	-,85	LS399	3,20	4077	-,60
LS122	1,25	LS490	2,60	4078	-,60
LS123	1,65	LS569	-,85	4081	-,60
LS124	2,60	LS640	4,90	4082	-,65
LS125	1,10	LS641	4,95	4085	1,20
LS126	1,15	LS642	4,95	4086	1,65
LS132	1,30	LS643	4,95	4089	2,80
LS136	1,--	LS644	4,95	4093	1,10
LS137	2,55	LS645	5,35	4094	2,25
LS138	1,35	LS668	2,15	4099	2,05
LS139	1,30	LS670	3,05	4500	14,35
LS145	2,75			4501	-,60
LS147	5,40			4502	2,20
LS151	1,30			4503	1,--
LS153	1,30	S00	1,30	4504	2,80
LS154	2,40	S02	1,30	4506	1,75
LS155	1,40	S03	1,30	4507	1,--
LS157	1,45	S04	1,40	4508	4,60
LS158	1,40	S20	1,30	4510	1,95
LS160	1,70	S32	1,50	4511	1,95
LS161	1,65	S40	1,30	4512	1,30
LS162	1,70	S86	1,90	4513	3,40
LS163	1,70	S124	6,70	4514	3,40
LS164	1,70	S157	4,30	4515	3,50
LS165	2,10	S174	3,60	4516	1,35
LS166	2,55	S175	3,60	4517	8,35
LS168	2,60			4518	1,60
LS169	2,60			4519	-,95
LS170	3,05			4520	1,65
LS173	1,70	4000	-,60	4521	4,90
LS174	1,50	4001	-,60	4522	1,70
LS175	1,50	4002	-,60	4526	2,10
LS181	4,10	4006	1,65	4527	2,15
LS182	1,65	4007	-,60	4528	1,95

Eproms

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,--

6500-Series

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

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

Floppy-Controller

UPD 765..... 49,--
 FD 1771..... 32,50
 FD 1791..... 49,--
 FD 1793..... 49,--
 FD 1797..... 59,--

eric

2621 USG 23,95
 2636 PVI 67,50
 2650 CPU 43,20

Philips Eprom-Löschlampe . . . 54,90

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

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

Flachbandkabel

Amp AWG 28

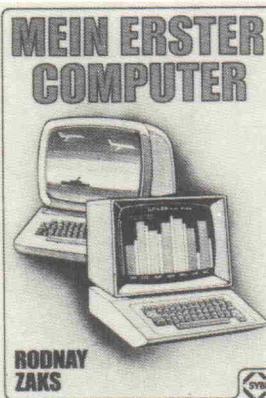
16 pol.....	2,70
26 pol.....	4,45
34 pol.....	5,60
40 pol.....	6,80
50 pol.....	8,50
64 pol.....	10,90

Amp Nullkraft-fassungen

zif 24	23,90
zif 28	25,90

Schwing-quarze

32.768 kHz 3x8 mm	2,50
100.000 kHz HC 13	18,60
455.000 kHz HC 13	16,40
1.000.000 MHz HC 33 ..	12,20
1.008.000 MHz HC 33 ..	14,20
1.843.200 MHz HC 33 ..	5,50
1.000.000 MHz HC 43 ..	17,30
2.000.000 MHz HC 33 ..	5,--
2.079.152 MHz HC 33 ..	4,60
2.097.152 MHz HC 18 ..	11,65
2.457.600 MHz HC 33 ..	4,60
2.457.600 MHz HC 18 ..	9,65
2.562.500 MHz HC 33 ..	9,65
2.000.000 MHz HC 18 ..	11,65
3.000.000 MHz HC 33 ..	4,65
3.276.000 MHz HC 18 ..	3,20
3.579.545 MHz HC 18 ..	3,--
4.000.000 MHz HC 18 ..	2,80
4.194.304 MHz HC 18 ..	2,70
4.194.812 MHz HC 18 ..	3,10
4.433.618 MHz CTV ..	2,90
4.915.200 MHz HC 18 ..	3,70
4.956.200 MHz HC 18 ..	3,70
5.000.000 MHz HC 18 ..	2,90
5.068.800 MHz HC 18S ..	2,80
5.120.000 MHz HC 18 ..	3,20
5.185.000 MHz HC 18S ..	2,80
5.200.000 MHz HC 18 ..	3,70
6.000.000 MHz HC 18 ..	2,80
6.144.000 MHz HC 18 ..	2,80
6.400.000 MHz HC 18 ..	2,80
6.553.600 MHz HC 18 ..	2,80
8.000.000 MHz HC 18 ..	2,95
8.867.238 MHz HC 18 ..	2,95
9.216.000 MHz HC 18 ..	3,70
9.830.400 MHz HC 18 ..	2,95
10.000.000 MHz HC 18 ..	2,95
10.240.000 MHz HC 18 ..	3,70
10.700.000 MHz HC 18 ..	3,--
10.730.000 MHz HC 18 ..	5,55
12.000.000 MHz HC 18 ..	3,20
14.318.180 MHz HC 18 ..	3,90
14.745.600 MHz HC 18 ..	3,40



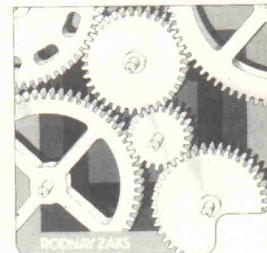
Rodney Zaks
MEIN ERSTER COMPUTER
 2., überarbeitete Ausgabe
 305 Seiten 150 Abbildungen
 Ref.-Nr.: 200D DM 28,-
 ISBN 3-88745-020-5 (1982)

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

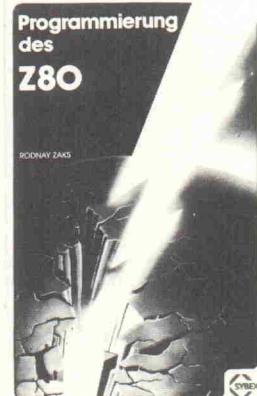


ORIC-1 mit 64k + PAL, dazu Forth-Cassette DM 799,-
 ORIC-1 zusammen mit Forth-Cassette DM 899,-
 RGB-Monitor für ORIC-1 DM 995,-
 Drucker für ORIC-1 (4 Farben) DM 840,-
 ORIC-1 ist ein 64k Micro-Computer mit Apple-ähnlichem Basic und PAL-Ausgang. Er arbeitet mit einer 6502 CPU.

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 bringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL ganz klar herausarbeitet. Angeštützte Übungen vertiefen das Erlernte und lassen Sie sehr schnell bis zur Erstellung eigener Programme forschreiten.

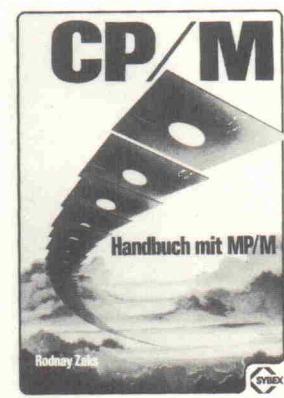


Programmierung
 des
Z80



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

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

ehring-elektronic

41 Duisburg 12 (Meiderich) Albrechtstraße 34. Telefon (0203) 42 20 90



**COMPUTER .
 HALBLEITER .
 BAUSÄTZE**

elrad-Platinen

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

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

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

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

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).

Selbsterstellung von Frontplatten

Mit der UV-lichtempfindl. Scotchcal-Metallfolie lassen sich m. Hilfe einer gezeichneten Vorlage Frontplatten herstellen, die wie industriell gefertigt aussehen. Scotchcal-Metallfolie besteht aus leicht biegbarem Aluminium, auf der Rückseite mit einem enorm haltbaren Selbstkleber beschichtet. Mit einer Schere lässt sich die Metallfolie exakt bearbeiten und als Frontplatte anpassen. Mit Arbeitsanleitung.

Scotchcal-Metallfolie, 25 x 30,4 cm DM 22,50
3M-Entwickler, 150-ml-Flasche DM 5,80
Klarpaus-Transparent-Spray DM 11,50

Color-Key-Transfer-Technik zur Übertragung von Platinzeichnungen aus Zeitschriften mit der UV-empfindl. Polyesterfolie auf Fotopositivplatten. Color-Key-Folien lassen sich in jede beliebige Größe zerschneiden. Mit Arbeitsanleitung.

Color-Key-Folie, 25,4 x 30,4 cm DM 8,95
3M-Entwickler, 150 ml DM 5,80

Klarpaus-Transparent-Spray DM 11,50

UV-Lampe-Osram-Vitalux, 300 W, E 27, zur Belichtung von Color-Key u. Scotchcal, auch als Heimsonne zu verwenden DM 44,50

UV-Lampe-Osram-Vitalux, 300 W, E 27, zur Belichtung von Color-Key u. Scotchcal, auch als Heimsonne zu verwenden DM 44,50

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,—

Auto-Alarmanlage-Bausatz

Überwacht die Spannung der Kfz-Batterie und löst

durch Einschalten von Licht, Zündung usw. Alarm aus, daher Montage von

Alarmkontakte nicht erforderlich

DM 34,50

Autolichtwarner-Bausatz erinnert akustisch, wenn nach Abschalten der Zündung noch Scheinwerfer brennen

DM 17,95

Geiger-Müller-Zähler-Bausatz zur Kontrolle der radioaktiven Strahlung Ihrer Umwelt. Maße: 101 x

60 x 13 mm, 9 V = DM 139,—

Geiger-Müller-Zähler-Fertigerät

Passendes Gehäuse STRAPPA 6000 DM 4,80

Radioaktives Teststück (ungefährlich) DM 4,50

ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH

Nachnahmeschnellversand: 7570 Baden-Baden 11 — Postfach: 110168 — Telefon (07223) 52055

Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitte, Lichtenwalder Straße 55, Telefon (07221) 26123

Ladenverkauf: Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (02361) 26326

Ladenverkauf: Karlsruhe, Karlsruhe 127, Telefon (0721) 30668

Ladenverkauf: Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (07851) 78500

Neues, erheblich verbessertes Parabol-Richtmikrofon. Ideal für akustische Beobachtungen aus großen Entfernen (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

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.

IHR ERSTER SCHRITT IN DIE WELT DER ELEKTRONIK...

...in eine sichere Zukunft!

Fachlehrgang Grundlagen der

Elektrotechnik/Elektronik.

Theorie und Praxis fifty-fifty.

So macht Lernen Spaß.

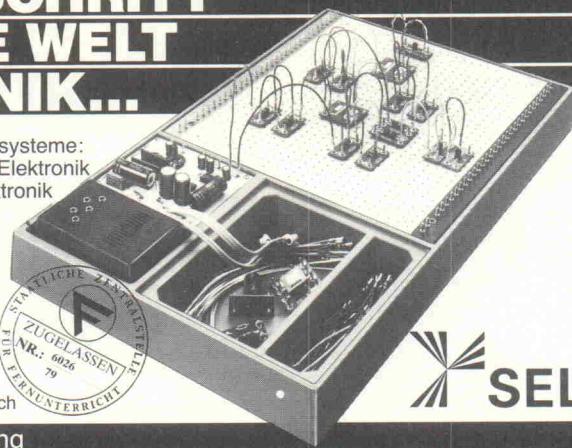
Der Lehrstoff ist an die Richtlinien des Zentralverbandes der elektrotechnischen Industrie (ZVEI) angepaßt. Förderungsfähig nach dem Arbeitsförderungsgesetz.
Sprechen Sie mit Ihrem Arbeitsamt.

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

Standard Elektrik Lorenz AG
Produktbereich Systemservice
— Lehrsysteme — Abt. F/R 44
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim
Telefon (07231) 300-190

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

Ihr Partner in der Ausbildung

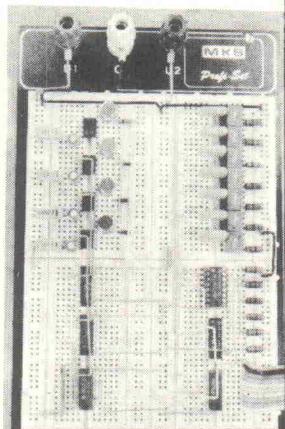


SEL

MKS

Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien
Aufbau von elektronischen
Schaltungen aller Art!



Mini - Set

390 Kontakte 37,29

Junior - Set

780 Kontakte 66,67

Hobby - Set

780 Kontakte 67,80

Profi - Set

1560 Kontakte 126,56

Master - Set

2340 Kontakte 186,45

Super - Set

3510 Kontakte 271,20

Preise in DM inkl. MwSt.

Sämtliche Sets mit allem Zubehör (beidseitig abgesetzte Verbindungsleitungen, Versorgungsleitungen, Buchsen sowie stabile Montageplatte).

BEKATRON

G.m.b.H.

D-8907 Thannhausen

Tel. 08281-2444 Tx. 531 228

SEMITRONIX

**Durchfluß-Impuls-Geber
(Volumen-Messung)**

DURCHFLUSSBEREICH 52. INDUKTIV 62. OPTO-ELEKTRONISCHE 72. HALL-EFFEKT

01	200 LTR	23,70 DM	35,70 DM	45,40 DM
02	400 LTR	34,23 DM	46,23 DM	55,93 DM
03	800 LTR	35,47 DM	47,47 DM	57,17 DM



MENGENRABATTSTAFFEL: 10-49 STCK. 10 % 50-99 STCK. 20 % AB 100 STCK. 30 %

AUFPREISE: MEHRKOSTEN FÜR AUSRÜSTUNG MIT SAPHIRLAGER (S)

MEHRKOSTEN FÜR AUSRÜSTUNG FÜR ERHÖHTEN BETRIEBSDRUCK (D)

(S) = 35,40 DM/STCK. (D) = 12,50 DM/STCK.

MENGENRABATTSTAFFEL FÜR ZUSATZAUSRÜSTUNG : AUF ANFRAGE

2. AUSWERTEELEKTRONIK 12,30 DM 98,70/STCK.

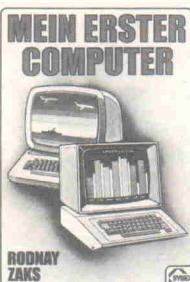
alle Preise verstehen sich zuzüglich gesetzlicher Mehrwertsteuer

INFORMIEREN SIE SICH AUCH ÜBER UNSER UMFAENGREICHES

BAUELEMENTE- BAUGRUPPEN- UND GERÄTEPROGRAMM.

8551 MARKT IGENSDORF
OBERROSSELBACH 5
TELEFON 09192/7225 TELEX 624270

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



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

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



Aspekte der Programmierung.

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

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



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

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



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

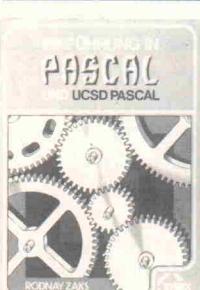
übertragbaren Tendenzen seiner Vermarktung und Anwendung auf. Aus dem Inhalt: Die IBM und der PC im Markt · Die Hardware des PC · Die Betriebssysteme · Die Programmiersprachen · Textverarbeitung · Tabellen und Planungsprogramme · Spielen, Lernen und Lernen · Zusätzliche Hardware-Produkte · Zusätzliche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



über die CP/M-Versionen 1.4, 2.2 und MP/M.

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

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



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

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



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

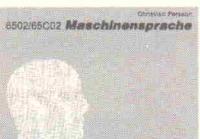
Dieses Buch beschreibt alle notwendigen Aspekte des Mikroprozessors Z80 samt Vor- und Nachteilen. Es ist angelegt als eine schrittweise Einführung, mit Übungen und Fragen, um das Erlernte zu vertiefen. Es beinhaltet eine vollkommene Aufzeichnung des Befehlsatzes und eine umfassende Beschreibung der internen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



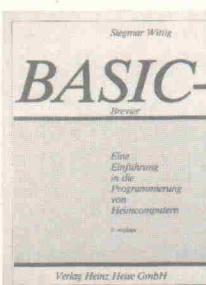
ermöglichen einen direkten Zugang und eine leichte Anwendung. Das unersetzliche Nachschlagewerk für jeden PASCAL-Anwender und -Programmierer.

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

Das PASCAL HANDBUCH enthält alle Symbole, reservierte Worte, Bezeichner und Operator für UCSD / Jensen-Wirth (Standard- und CDC-Version / OMSI (DEC) / PASCAL Z / HP 1000 / ISO-PASCAL und PASCAL/MT+. Über 180 Eintragungen in alphabetischer Reihenfolge samt Definition, Syntax-Diagramm, Durchführungsdetails und Programmbeispiele

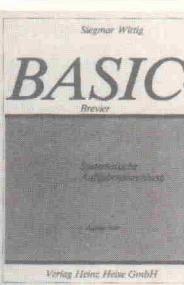


Christian Persson
6502/65C02
Maschinensprache
250 S., über 100 Abb. und Flußdiagramme DM 48,00
Ein praxisorientiertes, lerngerecht gestaltetes Buch über den weltweit erfolgreichsten Mikroprozessor und dessen aktuelle CMOS-Versionen. Es führt den Leser ohne Lernstreu vom ersten Tastendruck bis zum Entwurf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



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

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



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

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

crocomputer und gibt im Text und in Anhängen konkrete Hinweise zu speziellen Fabrikaten (Apple, Atari, Commodore, Epson, Heath-Zenith, Tandy, Texas Instruments, Sinclair ZX81 und ZX Spectrum).

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

TEKO
NEU
Ihr Partner für
TEKO

**Kleingehäuse – Programm in
Alu, Metall und
Kunststoff**



Fordern Sie unsere ausführlichen Unterlagen an.

Gesamt-Lieferprogramm:

- Mikroprozessor-, Tastaturen- u. Logigprobegehäuse
- Prof. Kleingehäuse aus Alu, Metall u. Kunststoff
- Steckplatten (Steckboards)
- IC-Greifer (Extractors), IC-Testclips, Elektronik-Pinzetten

Generalvertretungen:

Deutschland:

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG
Postfach 820644, Kurzhuberstr. 12
D-8000 München 82
Tel. 089/423033-34
Telex: 05/23151 schei d



Österreich:

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

KFC — mit der COMPUTERWELT von morgen

NEU! CBM = 64 80 Zeichenkarte DM 198,-/NEU! CBM = 64 Z-80 Modul DM 198,-
NEU! VC = 40 ZeichenSoftwareprogr. mit Graphik/CBM23/4000 komp. DM 50,-
VC = 20 mit 40-Zeichenprogramm DM 498,-/SPECTRAVISION Superjoystik DM 59,-
VC 20 DM 475,-/CBM 64 DM 998,-/GP 100 VC DM 789,-
COLOUR GENIE DM 568,-
VC-1541 DM 798,-/Joystick DM 35,-/Paddel DM 45,-
Datasette DM 168,-
Schreibmaschine zum Anschl. an alle VC + CBM Computer mit Interface DM 798,-
KFC-Super (für VC + CBM 64) Monitor/Toolkit/10" schnell. Kassettenr./
Romloader/Centronics Schnittstelle/Floppykurzbefehle DM 150,-
Der neue VC = Plotter mit 4 Farben ist da, plottet + schreibt nur DM 528,-
Monitor 15 MHz 12" DM 288,-/BMC-Monitor 18 MHz 12" DM 378,-
PRINCE MONITOR 24 MHz DM 548,-/CBM 64 Spiele sind da!!!!!!
VC 40/80 Zeichen Videokarte DM 270,-/64 Karte für VC-20 DM 260,-
Verbatim Qualitätsdisketten mit Verstärkungsring + 5 Jahre Garantie .. DM 69,-
Spitzendrucker Kontron Microline 80 Traktor + Frikionsantrieb DM 998,-
SUPERFACE von CBM auf VC Floppy mit Backup + Copy mit
Centronics + RS232 von VC-20 auf 4040/8250 usw. mit Centronics
+ RS232, das Interface belegt keinen Speicherplatz. DM 448,-

COLOUR GENIE 568,- — COLOUR GENIE 568,- — COLOUR GENIE 568,-

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

NEU ★ Spezialelektronik ★ NEU

Unser Spezialelektronikkatalog liegt nun neu
mit vielen Angeboten vor, zum Beispiel:

- Lichtorgelmodul mit 3 Scheinwerfern DM 89,90
- Lichteffektanlage DM 119,00
- Videobehör — 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

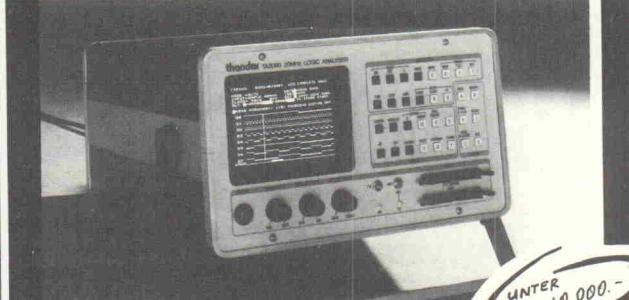
Unseren Spezialelektronikkatalog erhalten Sie kostenlos
auf Anforderung.

THOMA-ELEKTRONIK

Spezialelektronik und Elektronikversand · Tel. 07633/1804
Postfach 247 · D-7812 Bad Krozingen

heiden
electronics

THANDAR TA 2080 Logik Analysator



UNTER
DM 10.000,-

- Status- und Zeitanalyse auf 8 Kanälen
- Abstrakte 20 MHz (ext, int), Speicherzeit 252 bit/Kanal
- zusätzlicher Referenzspeicher der gleichen Größe für Vergleichsfunktionen
- ständige komplett Information über Geräteeinstellung auf dem Bildschirm
- variable Schwellwerte (-10 V...+10 V)
- Triggerung: 8 Datenbit, 15 zusätzliche Triggerbit, 1 Arming Eingang, 1 Qualifizierungseingang variables Triggerfilter (20 ns...500 µs)
- Glitcherfassung im Latch Modus
- Darstellung Zeitanalyse: 8 Kanäle mit voller Speicherzeit bzw. vergrößerte Ausschnitte Statusanalyse: 24 Speicherplätze in verschiedenen Formaten (Bin, ASCII oder Hex, Oct, ASCII)
- Videoausgang für Monitor und Hardcopyeinrichtungen
- Triggerausgang
- Deutsche Bedienungsanleitung

Die Logikanalysatoren TA 2080 und TA 2160 bieten beide ein hohes Maß an Möglichkeiten, ermöglichen aber jedem Benutzer durch Menütechnik bzw. ständige Systeminformation auf dem Bildschirm eine problemlose Einstellung und Handhabung. Die Geräte sind komplett ausgestattet; zusätzlich erhältlich sind Disassembler und ein Serial Pod.

8 MÜNCHEN 70 RODENSTEIN STR. 10

Tel. 089-714 5060 Tlx. 5213296

LEERPLATINEN

Apple Motherboard 48K	134,00	IC Fassungen, flach	0,16
ab 5 Stück	119,00	ICF 08	0,30
Drucker Interface	45,00	ICF 14	0,32
16-KRAM-Karte	45,00	ICF 16	0,36
Floppy-Ctrl. (Shugart)	45,00	ICF 18	0,40
Floppy-Ctrl. (Univers)	45,00	ICF 20	0,44
80 Zeichen Karte (Vide)	45,00	ICF 22	0,48
Z-80-Karte	45,00	ICF 24	0,56
Eeprom Brenner	45,00	ICF 28	0,80
Software zu Eeprom-Brenner (Diskette)	24,50	ICF 40	0,84
RS 232 + Parallel	45,00	ICF 42	0,84

**Präzisionskontakte
vergoldet**

PZ 08	198,00	PZ 14	0,56
PZ 16	218,00	PZ 18	0,98
PZ 20	238,00	PZ 22	1,12
PZ 24	245,00	PZ 26	1,26
PZ 28	294,00	PZ 30	1,40
PZ 40	375,00	PZ 42	1,54
Stecker, Lötkelch	165,00	PZ 44	1,68
9 pol	139,00	PZ 46	1,96
15 pol	179,00	PZ 48	2,08
25 pol	679,00	Stecker, Lötkelch	2,80
37 pol		9 pol	1,90
50 pol		15 pol	2,60
Buchsen, Lötkelch		25 pol	3,30
9 pol		37 pol	5,20
15 pol		50 pol	7,60

FERTIGBAUSTEINE/BAUSÄTZE (BS)

Drucker Interface	198,00	PZ 14	0,98
16-KRAM	218,00	PZ 16	1,12
Floppy-Ctrl. (Shugart)	238,00	PZ 18	1,26
Floppy-Ctrl. (Univers)	245,00	PZ 20	1,40
80 Zeichen Karte	294,00	PZ 22	1,54
V24 Schnittstelle	375,00	PZ 24	1,68
Drucker Interface (BS)	165,00	PZ 28	1,96
Tastatur (BS)	139,00	PZ 40	2,08
Tastatur fertig o. Geh.	179,00	Stecker, Lötkelch	2,80
Shugart-Laufwerk mit Analog-Karte	679,00	9 pol	1,90

FLACHBANDKABEL AWG

2102A-4	3,45	FLACHBANDKABEL AWG	
2114LC-0 450 ns	5,95	Raster 1,27 mm	
2716-450 ns	10,95	m 0,90	
2716-350 ns	12,15	m 1,00	
2732	15,90	m 1,20	
2764	25,50	m 1,80	
4027P-4	4,95		
4116-2	3,95		
4116-3	4,20		
Z80A/4MHz		2 teilig,	
Z80ACPU	8,90	14 pol	3,20
Z80CTC	8,10	16 pol	3,70
Z80PIO	8,10	24 pol	4,60
Z80SIO-0	23,85	40 pol	7,80
Z80DART	16,35		
Z80DMA	24,30		

FLACHBAND-KABELSTECKER

2 pol.	0,70	DIP SCHALTER AMP	
4 pol.	1,50		
6 pol.	1,80		
8 pol.	2,40		
10 pol.	3,00		
NE 558	8,95	Spannungsregler 1,5A	
6502 CPU	13,90	78... Serie	1,45
Slot-Stecker	9,80	79... Serie	1,55
R-Arrays 7x1K	1,30	A + C	4,70

Alle Preise incl. MwSt.
Versand per NN, Kosten 6,-

SCHNEIDER-ELEKTRONIK
Gerichtsstr. 5
4600 Dortmund 1
Tel. 0231/572010



Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

KK Microcomputer · Electronic-Bauteile
KEIMES+KÖNIG
 5100 Aachen
 Hirschgraben 25
 Tel. 0241/20041
 5142 Hückelhoven
 Parkstraße 77
 Tel. 02431/8044
 5138 Heinsberg
 Patersgasse 2
 Tel. 02452/21721

Augsburg

CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt
 Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg
 Tel. (08 21) 5183 47
 Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen
 Preisen.
 Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

Berlin

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

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



maristrongmbh

Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
 Verkauf Mo. - Do. 9 - 16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
 maristrong 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. 0 30/3 44 97 94 Telex 181 268 segor d

WAB OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
 1000 BERLIN 10
 (0 30) 341 55 85
 ...IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
GEOFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
 ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld

alpha electronic
 A. BERGER Ing. KG.
 Heeper Straße 184
 Telefon (05 21) 32 43 33
 4800 BIELEFELD 1

Bochum

marks electronic
 Hochhaus am August-Bebel-Platz
 Voerdestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid
 Telefon (0 23 27) 1 57 75

Bonn



E. NEUMERKEL
 ELEKTRONIK

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

Fachgeschäft für:

antennen, funkgeräte, bauteile
 und zubehör

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

P+M elektronik

Bottrop

eurotronik

die gesamte elektronik



4250 bottrop, essenstraße 69-71 · fernsprecher (02041) 20043

Braunschweig

Jörg Bassenberg
 Ingenieur (grad.)

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

Bremerhaven

Arndt-Elektronik

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

Brühl

Heinz Schäfer

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

Bühl/Baden

electronic-center
Grigentin + Falk

Hauptstr. 17
 7580 Bühl/Baden

Castrop-Rauxel

R. SCHUSTER-ELECTRONIC

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

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK

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

Dortmund

city-elektronik

Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ITT-2020, CBM, SHARP, EG-3003
 Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43
 4600 Dortmund 1 — Telefon 0 23 1/57 22 84

Dortmund

Köhler-Elektronik

Bekannt durch Qualität
 und ein breites Sortiment

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

Duisburg

Elur

Vertriebsgesellschaft für
 Elektronik und Bauteile mbH

Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
 Telefon (0 20 3) 59 56 96/59 33 11
 Telex 85 51 193 elur

KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG

DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER
 4100 Duisburg-Neudorf, Grabenstr. 90,
 Tel. 37 21 28, Telex 08 55 531

Essen

Radio FERN ELEKTRONIK

Seit über 50 Jahren führend:
 Bausätze, elektronische Bauteile und
 Meßgeräte von
 Radio-Fern Elektronik GmbH
 Kettwiger Straße 56 (City)
 Telefon 0 20 1/2 03 91

Schlegel-Electronic

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

Skerka

Gänsemarkt 44—48
 4300 Essen

Frankfurt

Arpt Elektronische Bauteile
 GmbH u. Co. KG · 6 Frankfurt/M., Münchner Str. 4—6
 Telefon 0 61 1/23 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

Si mega electronic

Fa. Algeier + Hauger
 Bausätze — Lautsprecher
 Platinen und Reparaturservice
 Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
 Tel. 0 76 1/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze

HEER

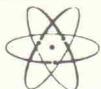
Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
 465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1—3

A. KARDACZ — electronic

Electronic-Fachgeschäft
 Standorthändler für:
 Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter,
 Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
 4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165

Giessen

AUDIO
VIDEO
ELEKTRONIK



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



Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH

Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, 8820 Gunzenhausen
Tel.: 098 31-16 79

Hagen



5800 Hagen 1, Elberfelder Str. 89
Telefon 023 31/2 1408

Hameln

Reckler-Elektronik

Elektronische Bauelemente, Ersatzteile und Zubehör
Stützpunkt-Händler der Firma ISOPHON-Werke Berlin
3250 Hameln 1, Zentralstr. 6, Tel. 051 51/2 1122

Hamm



4700 Hamm 1, Werler Str. 61 — Zentrale
Telefon 023 81/1 2112



4700 Hamm 1, Oststr. 54
Telefon 023 81/2 58 80

Hannover

HEINRICH MENZEL
Limmerstraße 3—5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Heilbronn

KRAUSS elektronik
Turmstr. 20 Tel. 071 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. 4 44 69

HRK-Elektronik

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

Kaufbeuren

JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestr. 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** **P + M** elektronik

5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann Elektronische
Bauelemente

Wir
versuchen
auch gerne
Ihre
speziellen
technischen
Probleme
zu lösen.

S Köl1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231873

Lage

ELATRON

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

Lebach

Elektronik-Shop

Trierer Str. 19 — Tel. 0 68 81/2662
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 0 28 41/2 27 04



Münchberg

Katalog-Gutschein

gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons
erhalten Sie kostenlos unser neuen

Schuberth electronic 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 0 89/55 7221

Telex 5 29 166 rarin-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. 0 60 43/27 64
6478 Nidda 1

Nürnberg

P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80
telefon 09 11-32 55 88 · telex 6 26 172

Rauch Elektronik

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

Radio -TAUBMANN

Seit 1928
Vordere Sternsgasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

Offenbach

rail-elektronic gmbh

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

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
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 827 99

Siegburg



E. NEUMERKEL ELEKTRONIK

Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

Singen

Firma Radio Schellhammer GmbH
7700 Singen · Freibühlstraße 21-23
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620
Abt. 4 Hobby-Elektronik

Stuttgart

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

sesta tron

Elektronik für Hobby und Industrie
Walckerstraße 4 (Ecke Schmidener Straße)
SSB Linie 2 — Gnesener Straße
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt, Telefon (07 11) 55 22 90

Waldeck-Frankenberg

SCHiBA-electronic

Landesstr. 1, Adolf-Müller-Str. 2 — 4
3559 Lichtenfels/Hess. 1, Ortsteil Sachsenberg
Ihr Elektronik-Fachhändler im Ederbergland.
Tel.: 0 64 54/8 97

Worms

electronic
Bauelemente -
Groß- und
Einzel-Handel
Adressen: Seite 1
Renzstr. 3 9
Telefon: 06241/27867
Worms

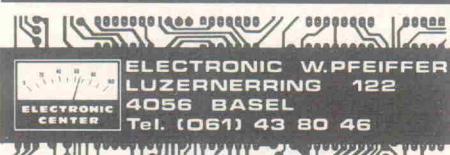
Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK

Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel



Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für
Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker!

ELECTRONIC-SHOP M. GISIN

4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (0 61) 32 23 23

Gertsch Electronic

4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (0 61) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

**URS MEYER
ELECTRONIC**
CH-2052 Fontainemelon, Bellevue 17
Telefon 038 53 43 43, Telex 35 576 melec

Genève



ELECTRONIC CENTER
1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Telex 428 546

Luzern

Hunziker Modellbau + Elektronik

Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (0 41) 22 28 28, Telex 72 440 hunzel
Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

Luzern

albert gut

modellbau — electronic

041-36 25 07

flug- · schiff- und automodelle
elektronische bauteile — bausätze

ALBERT GUT — HUNENBERG/STRASSE 1 — CH-6003 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK U. Skorpli

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

Thun



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

OFES

Funk + Elektronik

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

Wallisellen

MÜLEK ... alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00—20.00 Uhr

Zürich



ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK

Seilergraben 53
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 1218

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson

6502/65C02

MASCHINENSPRACHE

Programmieren ohne Grenzen

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

Drei Bücher in einem!

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

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

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

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

Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

AKTUELL

ELRAD BAUSÄTZE LAUT STÜCKL.
INCL. PLATINEN/SONS./GEH. + IC-FASS.

TREBLE-BOOSTER	kompl.	DM 29,90	WIDERSTAND-SORTIMENT, 1/4W, 5%
SPANNUNGSREGLER	kompl.	DM 24,95	Kohlew., Reihe E 12, 1R—10M 85
3-SEKUNDENBLINKER	kompl. + Geh.	DM 14,95	Werte, 10 je Wert, 850 Stk. DM 25,90
AKUST. MIKROSchALTER		DM 19,80	
STROBOSKOP	kompl.	DM 89,90	IC-FASSUNGEN NE 555 — .69
FARBALKENGEBER	kompl.	DM 169,90	8pol. — 22 22pol.—45 NE 544 5,95
ditto ohne Gehäuse		DM 149,90	14 — .29 24 — .47 2716 9,95
STRAND - TIMER	kompl.	DM 39,90	16 — .34 28 — .57 2732 14,80
_SOUND - BENDER	kompl.	DM 59,90	18 — .37 40 — .87 2764 26,80
KLIRRFAKTOR-MESSG.	kompl.	DM 198,—	20 — .39 6116 LP3 16,80
ditto ohne Gehäuse		DM 158,—	
FAHRTREGLER	kompl.	DM 69,50	
Steuer-, Leistungst. + Speed-S.		DM 6,—	
GRUNDPLATINE		DM 6,—	
ULTRASCHALL-ALARM	kompl.	DM 59,—	

A. MEDINGER ELECTRONIC

Königswinterer Str. 116
5300 Bonn 3 Tel. 02224/80685
Per NN / Vorkasse + Versandk.

MICROCOMPUTER

**Platinen — Bauteile — Bausätze
zum
elrad-COBOLD-Computer**

Lieferprogramm anfordern · Versand per NN + Versandkosten

Witherm-Elektronik

5760 Armsberg 1 · Postfach 4466 · Tel. 02932/32785

Ehrensache, ...

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

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

Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen:
11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 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

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

Aktuelle IC's und Bausätze	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	Japan	DM	
Japan	BA 631	56,50	M 51515L	14,80	TA 7313AP	11,70	STK 443	44,10	
AN 103	8,60	HA 1339A	9,00	M 51517L	17,40	UPC 554	17,20	2SB 617	19,95
AN 214	8,75	HA 1366V	9,70	TA 7120P	3,30	UPC 555H	4,50	2 SB 618	19,95
AN 217P	8,00	HA 1368R	11,40	TA 7159P	9,90	UPC 571C	15,15	2 SD 508	19,95
AN 236	15,00	HA 1367A	21,00	TA 7222Bp	3,60	UPC 566H	3,00	2 SD 507	19,95
AN 239	25,00	HA 1388	18,60	TA 7202P	11,10	UPC 573C	9,00	2 SJ 49	23,50
AN 315	7,85	HA 1389R	16,60	TA 7202P	10,80	UPC 575C2	6,00	2 SK 134	23,50
AN 337	22,30	LA 3155	8,70	TA 7203P	13,40	UPC 577H	10,00	2 SJ 50	23,50
AN 362L	14,70	LA 3350	12,90	TA 7204P	7,50	UPC 587C2	11,50	2 SK 135	23,50
AN 7145	9,50	LA 4220	9,00	TA 7205P	8,40	UPC 592H	9,00	Andere IC's auf Anfrage	
AN 7146	18,00	LA 4400	10,80	TA 7213	13,50	UPC 1185H	15,80		
BA 301	6,15	LA 4420	7,75	TA 7215P	14,90	UPC 1186H	9,00	Wir liefern Bausätze aus ELEKTOR, ELV, ELRAD, PE	
BA 311	6,30	LA 4422	10,50	TA 7222AP	9,60	STK 437	24,70		
BA 511A	11,20	LA 4430	8,40	TA 7227PK	21,50	STK 439	28,95		
BA 521	9,60	M 51513L	15,00	TA 7310P	5,40	STK 441	37,40		

ELECTRONIC-HOBBY-SHOP

Meßgeräte - Bauteile - Bausätze - electr. Spiele - Uhren - Lampen - Batterien u. weitere Artikel.

LCD-UHR Da. o. He. mehr. Funkt. ... 9,90
BATT. MIGNON aufladbar 500 mA ... 2,90

Versand p. NN. Ab DM 100,— frei

Katalog geg. DM 5,— in Briefm. oder Postsch. Hmbg. 4678 42-203

OTTO BENDLER ELECTRONIC-SHOP
2407 BAD SCHWARTAU - POSTFACH 1137
MARKTTWIEDE 5 - TEL. 0451/28 27 49

Unsere Angebote:

Top Sound SP50 Gitarrenamp
PA-Studioboxen 200 Watt
Space Monitorboxen 100 Watt
Tranger - Studio Chors
JB 20 - smooth Distortion
JB-Musikelectronic Josef Baumgart
7530 Pforzheim · Postfach 202 · Telefon 07231/35 66 67

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

Synthesizer, polyphon, speicherbar, computergesteuert, eine komplette Synthesizerstimme auf einer Eurokarte (2 VCOs, VCF, VCA, 2 EG) mit CEM-ICs, als Bausatz ab 350,—, alle CEM-ICs (Curtis) sofort lieferbar (z.B. CEM 3340 DM 41,20). Dipl. Phys. D. Doepfer, Merianstr. 25, 8000 München 19.

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

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — Sonderangebote! Liste gratis: **DIGIT, Postfach 370248, 1000 Berlin 37.**

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

Wundersack mit über fünfhundert Elektronik-Bauteilen nur DM 19,80 + Porto per NN. Bei Nichtgefallen eine Woche Rückgaberecht. Siegfried Lang, Postfach 1406, 7150 Backnang, Tel. 07191/61581.

LAUFEND PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUF LAGER!!! Preisliste gegen DM 1,50 anfordern! Es lohnt sich! Hobby-Elektronik-Versand, Erwin Bäcker, Trierer Str. 21, 5568 Daun.

MESS- und DATENTECHNIK-Zubehör Oscilloscope und Zubehör (Hameg/Trio) Preisliste v. S. Burzik, Pf 270431, 5000 Köln 1, Tel.: 02234/84440.

Geigerzähler, Taschengeräte mit neuartigem Hohleleistungszählerohr ab DM 262,—. Garantie 1 Jahr. Fa. gentron electronic, Heerstr. 149H, 6000 Frankfurt 90, Tel. 06 11/7 68 11 44.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

LAUTSPRECHER-CHASSIS (AUDAX, CELESTION, WHD MULTICEL, GOODMAN, USW.) **ZUM SUPERPREIS!** JEDER BOXENBAUER SOLLTE DIESEN KATALOG MIT VIELEN BAUVERSCHLÄGEN HABEN! (1,60 IN BRIEFM.). LSV SICKLINGER, LORETTOWEG 1, 8391 THYRNAU.

ELEKTRONIKEINKAUFSGEMEINSCHAFT. INFO GEGEN RÜCKPORTO. M. Fritz, PF 1113, 7073 LORCH.

Drahtlose Telefone ab DM 281,— Telefon mit 16 Rufn. Speicher DM 221,— Telefonzubehör Funkgeräte Empfänger Anrufbeantworter. 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. 0 61 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 31,65 DM, als Gewerbetreibender 52,40 DM, Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet werden. 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. Herbst Stork KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/716616.

INFRAROT BILDWANDLERRÖHREN, Restlichtverstärker und Nachtsichtgeräte. Röhren 6929 DM 580,— (gebraucht DM 100,—); 1P25A DM 140,—; 6032 DM 150,—; 6914 DM 360,—; XX1063 DM 2950,—; XX1306 DM 3660,—; Exportpreise ohne MwSt.; Preisliste a. Anfrage. Reinaert Electronics, Blasiusstraat 14—16, 1091 CR Amsterdam/Holland, Tel. 0031 20 947218.

LAUTSPRECHERZEITUNG Bauvorschläge & Know-How gegen 5 DM Briefmarken. Dipl.-Ing. P. Goldt, Kl. Pfahlstr. 15, 3000 Hannover 1.

Gelehrte! Verk. Oszilloskop Elex 5810, b = 15 MHz 500,— / Metrawatt Multim. MA1D 165,— mit Tasche, Vielfachmeßinstr. ICE 680R 99,— / SE 50 29,— / Grundig Trans.-Test. Semitest II 155,— / Stehwellenmeßg. YW-2 25,—, Tr. 220 V/50 V/2,5 A 15,90 / Eng.-Löt. 20 S/30 W 25,— / Tranceiver Trio 2200 G m. Zubeh. 299,—. Münch. S. Hauptstr. 1, 8491 Miltach.

EPROM-Lösung: Rücksendung noch am Tag des Eingangs! 2,50 DM/St. 9 DM/4 St. Vorauskasse: Bock, beim Fischhaus 2, 8850 Donauwörth.

Wir erstellen für Sie einen **Positivfilm im Maßstab 1:1 f. die Platinenfertigung** v. Ihnen 4:1 od. 2:1 Vorlagen DM 0,05 p/cm² Film Layout z.B. 100 x 160 mm **DM 8,00 + MwSt.** Aus Zeitschriften DM 0,03 p/cm² z.B. 100 x 160 mm **DM 4,80 + MwSt.** Vers. p. Nachnahme nicht unter DM 10,00. Fa. R. Daab, Pf. 100144, 5628 Heiligenhaus, Telefon 60696.

WahnSinn ★ **Ringkerntrafos zu Superpreisen** ★ z. B. 2 x 12V/2x2,5A **nur** 34,90 DM, 2 x 15V/2x3,3A **nur** 39,90 DM. Sofort bestellen oder Liste RT 1 mit Info anf. ms-elektronik, Pf. 9, 8491 Miltach.

IHR TRAUM! Selbstständig mit eigenem Elektronics-Shop! Wir helfen Ihnen! Informieren Sie sich. Lißner, PF 410252, 4600 Dortmund 41.

Bauteile — Meßgeräte — Orgelbausätze. Katalog kostenlos. Hobby-Elektronik, Brückenstr. 14, 5500 Trier.

VERK. JUNIOR-BUCH 1+2 JE 15 DM + PORTO. ETL. ELRAD- UND ELEKTOR-HEFTE JE 2 DM + PORT. TEL. 02330/72390.

★ ★ **PC-1500 / CE-150 / 11.5 kByte / HEX-Monitor / Systemhandbuch / Disassembler**: 790 DM. Holger Koziel, Tel. 040/745048 abends ★ ★ ★ ★ ★

SCHIEBEPOTI 48 mm 50 kΩ Stck. 1,— DM / 10 Stck. 8,— DM / TL074 3,98 DM / **BAUSATZ + BAUTEILE LISTE** kostenlos von UDO'S ELEKTRONIK VERSAND, Postfach 1228, 8633 Roedental 2.

STOP-Gelegenheit Oszilloskop Hameg 412 — Digi-Voltmeter-Disco + Alarmanlg. Neuheiten Digital-Funknotruf. Pf. 91 0433, Tel. 0511/405933.

TRANSRAAK-19" Laborgehäuse ZHE braun 100 DM + NK, 19" Alu-Frontplatten 3 mm ZHE à 12 DM, SIARE-High-End Tieftöner 250 DM. 0251/74355 (784559).

Verk. Christiani Mikroprozessor Labor inclusiv Cass. Interface, Drucker, P-ROM Programmiergerät + 550 Seiten Anl. 600,—. Tel. 07931/6484 n. 19 Uhr.

VERKAUFE VERSCH. GEHÄUSE, 19" TRÄGER, VERSCH. PLATINEN ZUM AUSSCHLACHTEN AUS DEM COMPUTER UND NF, ENDSTUFEN, 60W, 160W, 400W. 50 ADR. STEUERKABEL, 1" BÄNDER SCOTH 3M, DIV. VORVERSTÄRKER, MULTIPIN STECKER u. BUCHSEN, SENNHEISER MD-421 MIKROS. MATTHIAS, 08131/8853.

Platinen nach Vorlage ab 0,06 DM/cm² (ungebohrt), gebohrt 0,07 DM/cm² aus elrad u. Elektor ab Heft 1/83 ohne Vorlage lieferbar. PLS, Postfach 1404, 8017 Ebersberg.

Professionelle Software für Hand-Held-Computer (EPSON, HP, SHARP) gesucht. **MICRO-COMPUTER GMBH**, Karlstr. 17d, 4018 Langenfeld.

Verkaufe Formant-Synthesizer, auch einzelne Baugruppen/Gerhard, Busestr. 81, 28HB, 210270.

SOLARZELLEN DER NEUEN GENERATION + ZUBEHÖR! VERSCH. LEISTG. + KOSTENLOSE ENERGIE DURCH **SOLAR-LADEGERÄT F. NC-AKKUS!** UNTERL. DM 1,50 VON SOLARIS, GÄRTNERSTR. 88, 2000 HAMBURG 20.

Verkaufe **ZX 81 + 16K** kompl. fast neu ohne SW. VB DM 300,—. T. 05306/4397 ab 18.00 Schwarzenberg.

LOTTO-PROGRAMM-SUPERGRAPHIK- UND EWIGER KALENDER PLUS GENAUES ZINS-ÜBERWACHUNGSPROG. FÜR ZX-81 AUF CASSETTE GEGEN 20 DM. SCHECK ODER BAR AN: ROBERT BAETHKE, LÜBECKER STR. 2, 6236 ESCHBORN ODER ÜBERWEISUNG: POSTSCHECK Ffm 403610-601.

ZX 81: 16K 90,—; 64K 200,— (KEIN BAUSATZ. INCL. GEHÄUSE), CENTRONIC SCHNITTSTELLE 100,—; TASTATUR 140,—; HRG 70,—; 1K SCHACH 15,— ... LISTE 1,—. SPECTRUM: 32K 125,— (KEIN LÖTEN); TASTATUR 150,—; CENTRONIC-INTERFACE 120,—; GP100A 750,—; KATALOG 3,—. BIMA, HEISTERWEG 6, 2382 KROPP. 0 46 24/8728.

ZX-81, 16K + KASSETTENREC., KASSETTEN + PROGR., ORIGINAL-VERP. 4 MON. ALT. NP = 500,— FÜR 300,— DM. TEL.: 05250/6191.

ZX-81 NEUE SUPER-PROGRAMME **ZX-81 PLOT:** bis zu 10 Fkt. in HRG auf Druck. m. 1. Abt. **PLOTZ:** s.o., jedoch Normalgr. auf TV o. Abtg. **POLYNOM:** ber. Nullstellen jedes Polynomes **KALENDER:** gibt Kal. f. jedes Jahr u. Monat aus **PLANETEN:** f. Hobby-Astronom., ber. RA u. Dkt. 5 Prg. auf CC f. 20 DM. Vers. per NN oder Scheck. W. Stelzig, Cannstatter Str. 10, 7140 Ludwigsburg.

ZX-SPECTRUM SOFTWARE ZX-SPECTRUM SOFTWARE Info 80 Pf, Action-Spiele und vieles andere. Dipl.-Ing. G. Verse, 4650 Gelsenkirchen, Grüner Weg 45.

ZX 81 ZU VERKAUFEN 16KRAM + große TASTATUR. Tel.: 02104/40824 ab 18.00 Uhr.

Leiterpl. ab 4 Pf/cm², Filme 2 Pf/cm², Liste g. Freiumschl. R. Bauer, Hasenbruch 1, 6690 St. Wendel.

SINCLAIR SPECTRUM. WARUM KAUFEN? WIR VERLEIHEN IHN! ALS KOSTENLOSE LEIHZUGABE ERHÄLT JEDER EIN PROGRAMM NACH SEINEN WÜNSCHEN. INFORMIEREN SIE SICH. 08168/770. EBERT, R., COMPUTERVERLEIH, Aaternkirchen, Hochstr. 8.

Suche defekten ZX 81 und Zubehör. 02303/13345.

Verkaufe: ZX 81-TASTATUR + 16 KBYTE ERW. + SOFTWARE FÜR 16K. VB = 250 DM. R. SPENNEBERG, POSTFACH 1507, 4430 STEINFURT, TEL. 02551/5005.

Gegen Gebot z. verk.: 16k, Hochauflösende Grafik u. Druck f. ZX 81, 2 HighCom Mod. B. Noltensmeier, Rintelner Weg 8, 4923 Extertal, 05751/2586.

FORTH — die neue und einfache Programmiersprache: Leo Brodie, Starting FORTH, DM 55,—. Bücher- und Softwareliste gratis. C. Schmidt, Bungestr. 8, 3500 Kassel.

Kpl. zu verk.: ZX 81 + 64 kRAM, Profitastatur m. 16er Block (Reed), Inverse, Repeat, akust. Eingabekontrolle, Monitorausg., Doppelnetzteil, gr. Gehäuse, PIO u. Fernbed. vorb., 25 PGM-Kassetten, Bücher + Listings etc. für 550,— DM ab 16 Uhr 07195/66705 oder 7—14 Uhr 0711/20116653.

1000 WIDERSTÄNDE ca. 100 versch. WERTE FÜR 20 DM incl. VERSCH. RESTPOSTEN aus Ind. Fertigung. GOTTSCHALK, Gustav-Adolf-Str. 3, 6200 Wiesbaden.

WERSI-Orgel HELIOS W2S zu verk. neu, ohne Rhythm. DM 10500,—. Tel. 04841/73129.

SUCHE IC Typ AY-1-5050. Tel. 04362/61767.

ZX 81 16K STATISCHES CMOS-RAM (8x6116) ZUM EINBAU IN ZX 81, BAUSATZ MIT PLATINE 120,— DM. NORBERT PLACK, 8520 ERLANGEN, WE BERGASSE 5.

ZX-81 ZX-81 ZX-81 ZX-81 ZX-81
„40 Programme für den ZX-81“
Software-Cassette
Grafik (Picasso...), Nützliches (Währung...), Spiele (Mondlandg. ...); kein 16K-RAM notwendig; nur DM 29,—; Info gratis
SunSoft ★ Postfach 1364/r ★ D-8202 Bad Aibling.

Kurz + bündig. ★ Präzise + schnell. ★ Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch 'elrad' schnell und preisgünstig mehr als 150 000 mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie am Schluß dieses Heftes.

Übrigens: Eine Zeile (= 45 Anschläge) kostet nur 3,96 DM. Inklusive Mehrwertsteuer!

Golden Delicious

Der Apfel unter den Äpfeln!
Voll Apple-kompatibel! DOS 3.3 – Basic – Fortran – Pascal – Cobol – Assembler und CPM.
Einer der ausbaufähigsten Computer auf dem Markt. Monitor- u. Fernseh-Anschluß. Eingebautes Kassetten-Interface sowie Anschlußmöglichkeit für 6 Floppys! ASCII-Tastatur-Anschluß!
Serieller u. parallel Drucker-Anschluß!
Mutter-Board: Platine mit allen ICs, Widerständen, Kondensatoren, Quarz, 89 IC-Sockel u. 8 Slot.
Goldi-Bausatz, 16 K RAM, 14 K ROM DM 539.–
Goldi-Bausatz, 32 K RAM, 14 K ROM DM 567.–
Goldi-Bausatz, 48 K RAM, 14 K ROM DM 595.–
Goldi-Bausatz, 64 K RAM, 14 K ROM DM 745.–
Aufgebaut u. getestet: Aufpreis DM 170.–
Netzteil sekundär getaktet DM 195.–
Netzteil längs geregt DM 175.–
Platine einzeln ohne Bauteile DM 145.–
Mechanische Tastaturen ASCII ab DM 225.–
19-Zoll-Gehäuse DM 65.– Slot DM 8.90
16-K-RAM-Card DM 185.– Bausatz DM 140.–
Z-80-Card DM 289.– Bausatz DM 215.–
80-Zeichen-Card DM 298.– Bausatz DM 245.–
Universeller Floppy-Controller DM 265.–
Drucker-Interface Centronics DM 245.–
Dto. mit Hires-Resolution-Grafik DM 298.–
BMC-Monitor, grün, 18 MHz DM 385.–
Seikosha-Drucker GP-100 A DM 785.–
TEAC-Disketten-Station DM 680.–
A/D-Wandler u. I/O-Port in Kurze lieferbar!

Infos gratis!

Zoni-Electronic, 7580 Bühl 16

Fernsprech-Sammelnummer (0 72 23) 2 74 01

LAUTSPRECHER HUBERT



WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/30 11 66

Unser August-Angebot:

MHD24P37+MHD12P25+TW74+spez. Weiche
von AUDAX !

60W sinus, Ferrofluid-Kalotte. DM199,-
Katalog gegen DM 1,10 Rückporto

LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE ENGLISCHER SPITZENQUALITÄT

Wo gibt es das größte

● KEF-Lautsprecher-Bauprogramm

wo gibt es

● IMF-Bausätze mit Originalchassis

wo finden Sie typisch englische

● AUDAX-Lautsprecher-Kombinationen

wo

● CELESTION Hifi-Lautsprecher-Bausätze

und wo

alles was Sie sonst noch dazu benötigen
schnell und preiswert

Detaillierte Info gegen Rückporto DM 1,80 (ÖS 20,-)

KEF LAUTSPRECHER-VERTRIEB A. OBERHAGE

Pf. 1562, Perchastraße 11a, 8130 Starnberg

Für Österreich: IEK-AKUSTIK

Brucknerstr. 2, A-4490 St. Florian/Linz

für den schnellen, lötfreien
Aufbau von elektronischen
Schaltungen aller Art!

4 Geräte in einem



3 Festspannungen	-15	+5	-15 Volt
1 var. Spannung	0.7	-	25 Volt
1 Digitalvoltmeter	± 1 mV	–	1000V
1 MKS Profi-Set	1560 Kontakte	–	

mit sämtl. Zubehör

Preis incl. MwSt. DM 612,46

BEKATRON

G m b H

D-8907 Thannhausen

Tel. 08281-2444 Tx. 531 228

120 Seiten electronic

Katalog heute noch
anfordern. Schutzgebühr
DM 5,- in Briefmarken –
wird bei der Bestellung
zurückerstattet.

profil electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel. 08222/3021

ÄTZANLAGEN

ab 149.-

SIEBDRUCKANLAGEN

ab 110.-

Alle ORGEL-Einzelteile

zum preiswerten Selbstbau !

KATALOG 5.- (SCHENK ODER BRIEFMARKEN)

EDELTRAUD KÖNIG-electronic-

5800 HAGEN, Stresemannstr. 14 02331/330018

5880 LÜDENSCHEID, Kluserstraße 9a 02351/83514

Plexiglas-Reste

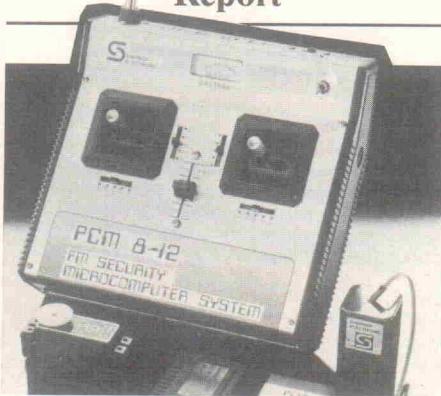
3 mm farblos, 24 x 50 cm
rot, grün, blau, orange transparent
für LED 30 x 30 cm je Stück 4,50
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm 8,50
6 mm dick farbig, 40 x 60 cm kg 8,-
Rautchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm 15,-
Rautchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm 12,-
Rautchglas 10 mm dick, 50 x 40 cm 20,-
Rautchglas oder farblos Reste 3,-
6 und 8 mm dick kg 6,50
Plexiglas-Kleber Acrifix 92 7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 3251, 1000 Berlin 30
Telefon (030) 861 55 00
Kein Ladenverkauf!

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München	15	HAPE, Rheinfelden	18	Paulußen, Mönchengladbach	18
ADATRONIK, Geretsried	15	Heiden, München	77	profil, Burgau	83
Arndt, Bremerhaven	81	Heitkämper, Breckerfeld	5	profisoft, Osnabrück	88
A/S-Beschallungstechnik, Schwerte	11	HEW-Computer-Technik, Witten	17	proraum, Bad Oeynhausen	23
Audax, Stuttgart	13	Hubert, Bochum	83	ProSoft, Koblenz	40
Baumgart, Pforzheim	81	Iser, Eiterfeld	31	RAE, Aachen	59, 61, 63
Bekatron, Thannhausen	75, 83	ISF, Bremen	15	RB Elektronik, Eitorf	13
Bendler, Bad Schwartau	81	Joker HiFi, München	15	reflecta, Schwalbach	67
BEWA, Holzkirchen	11	Kaiser, Cuxhaven	18	Rubach, Suderburg	23
Böhm, Dr., Minden	64	KFC, Königstein	77	SEL, Pforzheim	75
Bremer Elektronik Versand, Bremen	18	König, Hagen	83	Semitronix, Markt Igensdorf	75
BSAB, Geldern	13	Köster, Göppingen	83	SYBEX-Verlag, Düsseldorf	18
CE Computer-Elektronik, Schwerte	51	KOX, Köln	8	Scheicher, Gronsdorf	51, 77
CE Computer Systeme, Krefeld	11	Kühn, Bösel	83	Schneider, Dortmund	77
Data Becker, Düsseldorf	39	Lampson, Büttelborn	40	Schweitzer, Braunschweig	65
D.E.V. Pein, Düsseldorf	20	LOGITEK, Berlin	18	Straub, Stuttgart	15
Düsselhorst, Minden	23	LSV, Hamburg	15	Strie, Schwaförden	52
EDICTA, Weilburg	18	MARFLOW, Hannover	47	THOMA, Bad Krozingen	18, 77
Ehring, Duisburg	70, 71, 72, 73	Mattern, Germering	83	Thoma, Illertissen	13
Fink, Duisburg	31	Meyer, Baden-Baden	75		
Fitzner, Berlin	83	Müller, Stemwede	9	Vieweg-Verlag, Wiesbaden	19
Frech-Verlag, Stuttgart	51	NIMM '83, Braunschweig	10	Witherm, Arnsberg	81
Grigelat, Rückersdorf	19	Oberhage, Starnberg	83	Zoni, Bühl	83

Report



Funkfernsteuerung: Technik, Markt und Möglichkeiten

elrad wird die 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.

Computing Today

Ein Computer macht FORTH

Jupiter ACE

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

Der elrad-Bericht in der nächsten Ausgabe zeigt, welche Spezialitäten der Jupiter aufweist, wie und wozu man sie nutzen kann.

Peripherie

Preisgünstiges Typenradterminal

Peripheriegeräte sind meist die teuersten Komponenten eines Heimcomputersystems. Unser Beitrag beschreibt eine preisgünstige Alternative, nämlich die Verwendung einer Typenradschreibmaschine 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.

TRS-80-Bit # 8

Die große Zahl

Pet-Bit # 25

Pet ohne Stop

ZX-Bit # 26

Repeat für alle Tasten

Bauanleitungen

Satter Röhrensound aus Halbleitern

Tube Box

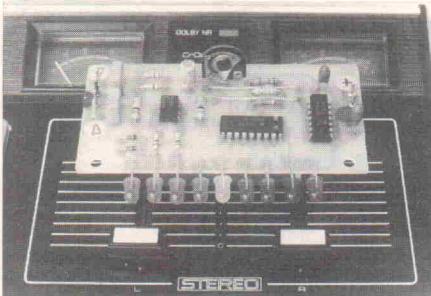
Überzeugte Röhrenverstärker-Fans befällt immer ein mitleidiges Lächeln, wenn jemand behauptet, es gäbe einen Ersatz für die gute alte Vakuumröhre.

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 Selbstbau-Effektgerät produziert den 'typischen Röhrensound', den viele Gitarristen so hoch schätzen. Gemeint ist damit ein verzerrter Lead-Gitarrenklang 'à la Santana'.

Studiotechnik

Bauanleitung Korrelationsgradmesser

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 Phasenauslösungen auftreten; verschiedene Frequenzbereiche oder sogar einzelne Töne eines Instruments gehen verloren.



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.

Notbremse für Toningenieure

Kompressor/Begrenzer

NF-Signale, die direkt von einem Mikrofon kommen, führen aufgrund ihrer Dynamik häufig zu Übersteuerungen. Abhilfe schafft ein Begrenzer. Die Schaltung ist mit modernen Halbleitern aufgebaut.

... u.v.a.m.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 9/83 erscheint am 30. 8. 1983

Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik

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

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

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

Redaktion: Peter Röbke, Andreas Burgwitz

Redaktionsassistent: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler,
Disposition: G. Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste 5 vom 1. Januar 1983

Redaktion, Anzeigenverwaltung,
Abonnementsverwaltung:

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

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber

Satz und Druck:

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

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 4,50, S 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. 01/814 1282

Österreich:

Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (062 46) 37 21, Telex 06-2759

Verantwortlich:

Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler, Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Waren- und Markennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto:
Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von _____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterrreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308; Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68 überwiesen/Scheck liegt bei. Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

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

Absender

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746

3000 Hannover 1

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen



Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

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

Abgesandt am

1983

Bemerkungen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

1983

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

1983

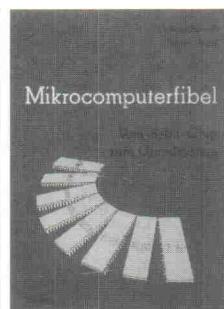
zur Lieferung ab

Heft 1983

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



Gerhard Schnell/
Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel
Vom 8-bit-Chip
zum Grundsystem
231 S., Kart. 1981. X.
DM 29,80

Dieses einführende Lehrbuch behandelt fast alle auf dem Markt angebotenen 8-bit-Mikroprozessortypen sowohl hard- als auch softwaremäßig. Parallel für alle behandelten Mikroprozessoren werden Programmbeispiele in der einheitlichen, übersichtlichen Assembler-Sprache CALM dargestellt.



Hans H. Gloistehn
Mathematische Unterhaltungen und Spiele
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)
164 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme“. Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.



H. Schumny
Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1983. DM 29,80
Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen
294 Seiten mit 133 Bildern, 33 Tabellen, 40 Programmen und 400 Adressen, 1982.

Die vierte Ausgabe dieses Jahrbuchs enthält Beiträge über programmierbare Geräte, deren Einsatz, Programmierung und Weiterentwicklung. Es sind, erstmalig, die nicht programmierbaren Taschen- und Tischrechner unberücksichtigt geblieben. Der dadurch frei gewordene Platz wurde dem Fachteil und, vor allem, der Programmsammlung zugeschlagen, so daß nun 22 Fachbeiträge und insgesamt etwa 40 gut dokumentierte Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen geboten werden.

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 dem Programms vertraut macht. Anhand eines einfachen Modells wird die grundlegende Handhabung von VisiCalc ausführlich erklärt.



Programmieren von Mikrocomputern 3

```
40 PRINT#1, "SPIELREGE
50 PRINT#1, "SCHERE SG
60 PRINT#1, "STEIN SC
70 PRINT#1, "PAPIER WI
75 PRINT#1, ****
76 PRINT#1, ****
80 PRINT#1, "GEBEN SIE
90 PRINT#1, "SCHERE OD
91 PRINT#1, ****
```

Aus der Reihe „Programmieren von Mikrocomputern“

Band 3, Wolfgang Schneider
BASIC für Fortgeschrittene
ca. 150 S., Kart. 1982.

DM 25,00

Dieses Buch ist der Aufbauband zum Grundlagenbuch *Einführung in BASIC*. Es wendet sich an Leser, die Grundkenntnisse in der Programmiersprache BASIC besitzen und ihre Kenntnisse in speziellen Bereichen erweitern möchten.

Aus der Vielzahl der möglichen Einsatzbereiche der Programmiersprache BASIC wurden möglichst allgemein interessierende Bereiche ausgewählt, wie z. B. die Textverarbeitung in BASIC, die Verarbeitung von logischen (Booleschen) Größen, das Arbeiten mit Zufallszahlen und die Unterprogrammtechnik.

CP/M und WORDSTAR

Anwender-Handbuch

Eine leichtverstehende Einführung in die mesaverarbeitenden Betriebssysteme CP/M und MP/M
R. Paul/M. Riedel
CP/M und WORDSTAR Anwender-Handbuch
122 S., 9 Abb. u. zahlreiche Tabellen, 1981. **DM 29,80**

Mit diesem Titel steht dem Computer-Anwender endlich ein leicht verständliches deutschsprachiges Handbuch für das meistverbreitete Mikrocomputer-Betriebssystem CP/M einschließlich MP/M zur Verfügung. Gleichzeitig bietet es eine komprimierte Darstellung des unter CP/M arbeitenden komfortablen Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Die praxisorientierte Einleitung vermittelt in kurzer Form die für die Anwendung nötigen Grundlagen. Das Buch beschreibt den vollständigen Kommandosatz des Betriebssystems CP/M, des Multi-User-Betriebssystems MP/M und des Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Dabei wird die Wirkung der Kommandos zusätzlich durch zahlreiche Beispiele verdeutlicht. Auch die Benutzung des CP/M-Editors wird ausführlich erklärt.

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 Echtzeitmeßwertefassung, 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.

Personal Computer Lexikon
136 S., Register: englisch-deutsch. **DM 19,80**

Dieses Lexikon wurde entwickelt, um die Welt der Personal Computer transparenter zu machen. Es enthält die über 1000 wichtigsten Hard- und Software-Begriffe des „Personal Computing“ und verwandter Gebiete. Alle Begriffe werden auf deutsch erklärt. Zusätzlich wird die englische Übersetzung des deutschen Suchbegriffes angegeben. Wichtig: Im Anhang befindet sich ein Register englisch-deutsch. So gibt es auch beim Lesen englischsprachiger Dokumentationen keine Probleme.

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, Meßwertefassung, 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.

Markt & Technik



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, Re

gressionsanalyse, Schulung, Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwertefassung, 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.

F. Krutschmitt/W. Maier
Löten in der Elektrotechnik und Elektronik
144 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 29,80**

Dieses Buch ist eine Zusammenfassung der Kriterien in der modernen Löttechnik und soll dem Techniker und Anwender über die chemischen und thermischen Vorgänge während des Lötprozesses Hinweise und Anregungen geben.

Das Buch soll allen Benutzern 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.

Lexikon der modernen Elektronik
232 S., 33 Abb., 1980. **DM 48,00**

Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software. Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche Abbildungen und eine Zusammenstellung der Begriffe runden den hohen Informationswert dieses bewährten Nachschlagewerks ab.

Der Elektroniker im Beruf, als Student in der Ausbildung oder der Computerhobbyist findet in diesem Lexikon „seinen“ Sprachchat an Fachbegriffen, den er beherrschen muß oder zumindest griffbereit haben sollte. Es enthält alles was die Voraussetzung schafft, um verbal mit der rasanten Entwicklung Schritt halten zu können.

Versandbedingungen

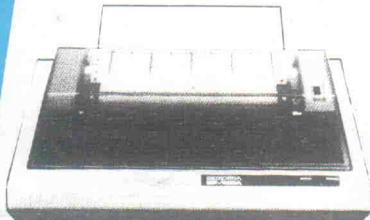
Die Lieferung der Bücher erfolgt per Nachnahme (plus DM 5,00 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (plus DM 3,00 Versandkosten).

Zu bestellen beim

elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

profisoft bringt's!

ZX-DRUCKER



Komplettsystem mit Centronicsschnittstelle und Verbindungskabel

nur DM 864,- + Porto

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 Schutzhintergrund in Aktion treten lassen. Die drei verschiedenen Schnelligkeitstufen 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 räsen 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,-

Gulpmann

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

Art. Nr. SP 204 DM 29,-

Editor/Assembler

Sie möchten in Maschinencode programmieren? Dann brauchen Sie dieses leistungsstarke Hilfsprogramm! Zusätzlich besitzen Sie jetzt folgende "Extras": Automatische Zeilennummerierung, funbuchstabile Labels, einfache Edition und Cursor-Kontrolle. Ausgabe an den ZX-Drucker. Der Assembler akzeptiert alle ZX 80-Mnemonickürzel (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 Maschinencode 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 Angriffsl 8 Phasen!! Die stärkste uns bekannte Version!

Art. Nr. VC 103 DM 29,-

Space Phreaks *

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,-

Anhiloter *

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

Art. Nr. VC 104 DM 29,-

Moonbase Alpha

Rettet Sie Ihre Moonbasis Alpha vor einem heranrrollenden Kometen. Geben Sie Ihrem Computer dazu einige Befehlswoerte ein und benutzen Sie die Möglichkeiten, die er Ihnen anbietet. Für Denker!

Art. Nr. VC 105 DM 29,-

Hopper *

Nun auch für den VC 20: Hopper, der neue Spieltainmentfavorit! 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

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.

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

DM 168,-

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 Einstechmodul (kein löten etc.), vollbeschriftetes Tastenfeld, Profitasten, Metallgehäuse.

DM 175,-

ZX-TOOLKIT

Das Hilfsprogramm für Programmierer. Mit neuen 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

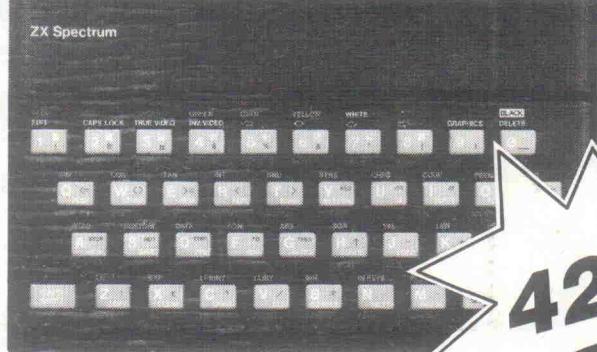
DM 198,-

RAM-ERWEIT.

für Spectrum 16K
Bausatz 48K

DM 128,-

SPECTRUM

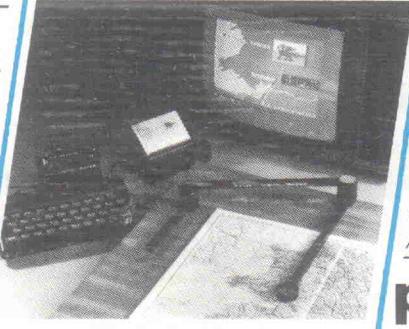


NEU

16 K 425,-
48 K 545,-

Wer Farbe, Ton und eine ganze Menge weiterer Vorteile 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

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