Computing Today:
Test ZX-Spectrum

elrad

magazin für elektronik

DM 4,50
öS 39,—
sfr 4,80

H 5345 EX

Sommerzeit:
Strand-Timer

HiFi-Technik:
Klirrfaktor-Meßgerät

Modellbau:
Fahrstromregler für Schiffe

elrad-Report Multimeter
ham radio in Friedrichshafen

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

6 Juni 1983

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

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

Laser in der HiFi-Technik

Elektronik für Lautsprecherboxen
Passive Lautsprecherweichen
Lautsprecherweichen
Elektronische Frequenzweiche
Lautsprecherschutzschaltung

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

Für die Bühne:
elrad-Jumbo

Versand-bedingungen:

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

elrad EXTRA

14,80

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

elrad-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

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

Nachbestellung(en)

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

Zur Bestellung können Sie die elrad-Kontaktkarte verwenden.

elrad-Abonnement Abrufkarte

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

_____

(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

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

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

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

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

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

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

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

elrad - Magazin für Elektronik Kontaktkarte

Datum _____

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

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

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

elrad - Magazin für Elektronik Kontaktkarte

Datum _____

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

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Abonnement **Abrufkarte**

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

Name des Kontoinhabers

Bankleitzahl Konto-Nr.

Geldinstitut Ort des Geldinstituts

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

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

elrad magazin für elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Abonnement
Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1983

zur Lieferung ab

Heft _____ 1983

Jahresbezug DM 45,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1983

an Firma _____

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1983

an Firma _____

Bestellt/angefordert

Original elrad Bausätze

(inkl. aller elektr. Bauteile und Platine)

100 Watt MOSFET-PA, inkl. Kühlkörper	DM 108,50
Trafo für 100 Watt MOSFET-PA	
2 x 36 V, 2,2 A	DM 49,90
2 x 36 V, 4,5 A, für Stereo	DM 79,50
Moving-Magnet-Eingangsverstärker	DM 59,80
Moving-Coil-Eingangsverstärker	DM 59,80
Vorverstärker für MOSFET PA Hauptplatine inkl. 24 Cinch-Buchsen	DM 139,00
$\frac{300}{2}$ W PA mit Kühlkörper	DM 159,00
Passender Trafo	DM 79,50
60 dB Pegelmesser	DM 75,00
Brückenmodul für $\frac{300}{2}$ W PA	DM 25,00
Spectrum Analysator mit LED-Anzeige	DM 295,00
Blitzsequenzer	DM 55,00
Gitarren-Phaser (inkl. Fußumschalter) mit Gehäuse	DM 55,00
2-Strahl-Vorsatz	DM 25,80
140 W Röhren-Verstärker, inkl. 2 Trafos, gelochtes Gehäuse	DM 449,00
Netztrafo einzeln	DM 119,00
Ausgangstrafo einzeln	DM 119,00
Gehäuse einzeln	DM 118,00
Drehzahlsteller für Bohrmaschinen mit Gehäuse und Steckdose	DM 29,50
Musik-Prozessor mit Gehäuse	DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse	DM 119,00
Fahrradalarmanlage inkl. Gehäuse	DM 55,00
Frequenzgang-Analysator (Sender + Empfänger)	DM 159,00
I Ging-Computer (ohne Akku DM 75,00) mit Akku	DM 105,00
Disco-X-Blende mit Gehäuse + Trafo	DM 84,50
Mini-Netzteil A oder B mit Gehäuse je	DM 29,00
Slim-Line-Equaliser mit Gehäuse für Stereo-Ausführung	DM 99,00
ohne Gehäuse	DM 55,00
2. Kanal	DM 49,00
Dia-Controller mit Gehäuse	DM 129,00
Digitale Pendeluhr	DM 55,00
Nachhallgerät mit Gehäuse und Trafo	DM 139,00
Wah-Wah-Phaser	DM 33,33
Sensordimmer	DM 39,90
Nebenstelle	DM 14,90
zusammen	DM 50,80
Kfz-Alarm	DM 65,00
Labornetzgerät	DM 169,00
Fahrrad-Standlicht	DM 19,50
Passende Accus	Stck. DM 3,93
Betriebsstundenzähler für Plattenspieler	DM 49,90
Passender Accu	DM 19,80
Gitarren-Übungsverstärker inkl. LS ohne Gehäuse	DM 119,00
Audio-Millivoltmeter inkl. Gehäuse und 100 µA Instrument	DM 55,00
Unser Angebot: alternativ: Fertiggerät stabilisiert im Gehäuse 10—15 V/8 A max.	DM 165,00
Prototyper inkl. 550 pol. Bread-Board	DM 125,00
ohne Bread-Board	DM 89,00
550 pol. Bread-Board einzeln	DM 35,00
1100 pol. inkl. Grundplatte	DM 95,00
1650 pol. inkl. Grundplatte	DM 125,00
ZX 81-Expansionsboard inkl. aller Bauteile lt. Stückliste elrad 1/83, doppelseitig durchmetallisierter und mit Bestückungsdruck versehener Leiterplatte, IC-Fassungen und Stecker	nur DM 249,00
Niederfrequenzgesteuerter Nachlaufschalter inkl. Trafo ohne Gehäuse	DM 42,00
Kfz-Amperemeter mit großem Meßbereich inkl. beleuchtbarem +/—50 µA Instrument und unbearbeitetem Gehäuse	DM 55,00
dto. ohne Gehäuse	DM 45,00
Ultraschall-Bewegungsmelder mit unbearbeitetem Gehäuse	DM 62,00
dto. ohne Gehäuse	DM 49,00
Park-Timer ohne Gehäuse	DM 19,00
Servo-Elektronik ohne Gehäuse	DM 25,00
½ Oktav-Equalizer ohne Gehäuse	DM 259,00
passendes Gehäuse 19"	DM 95,00
passende Frontplatte	DM 30,00
Unser Alternativ-Angebot: Graphischer Stereo-Equalizer mit 10 Regelbereichen, Regelumfang —12 bis +12 dB, S/N-Abstand 80 dB, Maße 475 x 65 x 200 mm	DM 269,00
dto. mit LED-Aussteuerungsanzeige 2 x 12	DM 295,00
Microfonkapsel KE 4/211	DM 55,00
ICL 7106 mit 3 ½stelliger LCD-Anzeige	DM 27,90
ICL 7611	DM 4,95
NE 5534 AN	DM 7,50
NE 5534 N	DM 3,95
NE 570	DM 16,50
TL 064	DM 5,55
TL 074	DM 4,55
LM 3915	DM 13,20
Siebensegment-Anzeige TIL 701 gem. Kathode	DM 1,95
6116 Statisches RAM	nur DM 27,50
TDA 1022	DM 18,50

Trafos mit je 2 getr. Sek. Wickl.
Spannungen 2 x 6, 2 x 9, 2 x 12, 2 x 15, 2 x 18, 2 x 24, 2 x 33 V

12 VA	DM 11,90	72 VA	DM 23,50
24 VA	DM 15,90	108 VA	DM 30,90
35 VA	DM 17,90	150 VA	DM 42,90

Ausgangsübertrager für Public-Adress Verstärker
LM 13700/13600 Nachfolgetyp ..... DM 5,95

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

Heitkämper

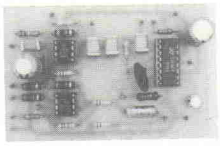
aktuell:

Gehäuse für Digitale Pendeluhr, Bausatz ..... DM 149,00
Klebstoff für Acrylglas (Tube) ..... DM 7,90

Angebot des Monats

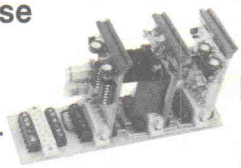
Labor-Netzteil aus 7/82 statt DM 169,00 ..... nur DM 155,00
1 kg Elektronik-Lötzinn 1 mm ..... DM 45,00
Endstufentransistoren für MOSFET PA Paar ..... nur DM 28,50
Basis-Material Epoxid G10, 100 x 160 mm ..... Stck. DM 1,95, ab 10 Stck. 10 % Rabatt
Hartpapier SR3 ..... Stck. DM 1,45, ab 10 Stck. 10 % Rabatt
Frontplatte Slim-Line, bedruckt/gebohrt ..... DM 15,00

Sound-Bender mit unbearbeitetem Gehäuse — **DM 65,—**



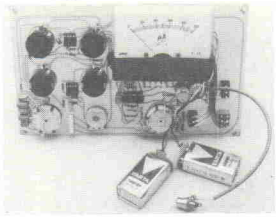
Sound-Bender ohne Gehäuse — **DM 55,—**

Fahrtenregler in Modulbauweise



Steuerteil inkl. Platine + 13pol. Stecker — **DM 39,—**
Leistungsteil inkl. Platine + 13pol. Stecker — **DM 25,—**
Speedschalter inkl. Platine + 13pol. Stecker — **DM 25,—**
Grundplatine — **DM 8,50**

Klirrfaktor-Meßgerät für Audiosignale ohne Gehäuse — **DM 175,—**
Gehäuse auf Anfrage



Vollautomatisch beheizte Ätzanlage

Ein- und doppelseitig in einem Arbeitsgang

6 Monate Garantie

Die Ätzanlage ist in zwei Größen lieferbar. Die Anlage ist wartungsfrei und so konstruiert, daß ihr Medium nach dem Ätzen darin verbleiben kann. Die Ätzzeit liegt bei zwei bis zwanzig Minuten, je nach Sättigungsgrad des Mediums. Selbst bei längerem Verbleiben der Platten in der Anlage sind Unterätzungen nur unwesentlich.

LH 3579 nutzbare Fläche 230 x 180 mm .. **DM 169,00**
LH 7081 nutzbare Fläche 257 x 390 mm .. **DM 256,00**
Temperaturgeregelt + **DM 25,00**
Mit Schaltuhr ..... + **DM 30,00**
LH 3582 auch als Bausatz ab 1. 6. 82 lieferbar .... **DM 149,00**

Fordern Sie Beschreibung und technische Daten an!

Kleinsiebdruckanlagen mit Funktionsgarantie

Geeignet für Kleinserien und Labormuster

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

Größe 36 x 27 cm komplett inklusiv Metallrahmen . **DM 124,50**

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

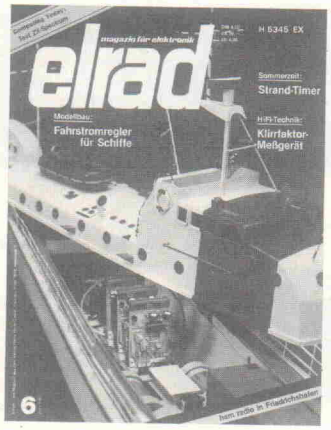
Metallrahmen-Aufpreis **DM 31,00**
zuzügl. Versandkosten bei Vorauskasse ..... **DM 7,00**
zuzügl. Nachnahmekosten bei Nachnahmeversand **DM 3,20**

Ausführliche Beschreibung senden wir Ihnen gern zu.

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

Postscheckkonto Nr. 1001 01-465 Dortmund. Spadaka Breckerfeld (BLZ 450 613 17) Kto.-Nr. 60 543 000. Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse. Versand-Kosten mindestens DM 7,00. Für Nachnahme werden zusätzlich DM 3,20 berechnet.

Inhaltsverz

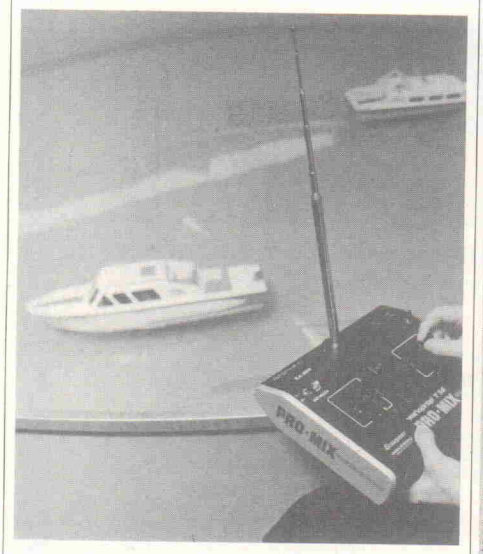


TITELGESCHICHTE

Modellbau

Fahrstromregler für Schiffsmodelle

Kabelgewirr und Elektroniksalat im Schiffsrumpf gehören mit diesem Fahrstromregler der Vergangenheit an. Durch ausgeklügelte Modulbauweise (Grundplatine, Einsatzmodule) kann die Elektronik je nach Ausbaustufe Ihres Ozeanliners ergänzt und erweitert werden.



Die Steuereinheit regelt Motorströme bis zu 40 A, wenn die Leistungstransistoren extern gekühlt werden. Neben einer Speedschaltung bietet sie auch potentialfreie Schaltausgänge für Sonderfunktionen. Das System ist so aufgebaut, daß keine Kabel zu lösen sind, wenn man eine Moduleinheit auswechseln will.

Seite 27

Multimeter

Vielfachmeßinstrumente gibt es nicht nur wie Sand am Meer, sondern auch in ständig neuen Ausführungen und zu Preisen zwischen 15 Mark und 5000 Mark. Wir haben versucht, diesen elektronischen Dschungel systematisch zu durchforsten.

Der elrad-Report beleuchtet den Markt analoger und digitaler Vielfachinstrumente. Er zeigt, was Multimeter messen, was sie leisten, was sie kosten und wo es sie gibt.

Seite 32

Computing Today

ZX-Spektakel Nr. 3

ZX-Spectrum

1980 überraschte der Engländer Steve Sinclair die Mikrocomputerbranche mit dem bis dahin wohl kleinsten und preiswertesten Microcomputer ZX 80. Es wurde ein voller Erfolg, der von dem Nachfolgemodell ZX 81 noch bei weitem übertroffen wurde.

Der ZX-Spectrum, der dritte Mini-Mikro aus der Computerküche Sinclair, besitzt alle Attribute, die ein solches Gerät heute haben muß, um im Kampf um Käufergunst und Marktanteile ein gewichtiges Wort mitreden zu können: Design, Farbe, Sound, Grafik und — Preisgünstigkeit. Eine ausführliche Besprechung finden Sie auf

Seite 44

Schnell-Lader

Supertape Kassettenaufzeichnung mit 600 Byte/s

Ein Kassetteninterface gehört zur Standardausstattung jedes Low-Cost-Mikrocomputers. Viele Anwender sind allerdings mit der 'serienmäßig' gebotenen Leistung nicht besonders glücklich. 'Unzuverlässig', 'zu langsam', 'umständlich in der Bedienung' lautet meistens die Kritik: Grund genug, das für den elrad-COBOLD-Computer entwickelte 'SUPERTAPE'-Verfahren und die dazugehörige Soft- und Hardware ausführlich vorzustellen. Es ist schnell, zuverlässig, komfortabel und leicht für andere 6502-Systeme anzupassen.

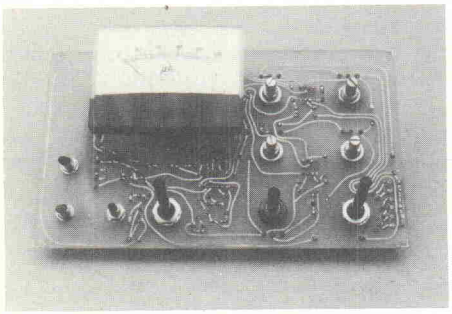
Seite 50

zeichnis

HiFi — nachprüfbar

Klirrfaktor-Meßgerät

Angaben über Klirrfaktoren findet man in fast jedem HiFi-Prospekt. Für diejenigen, die den Meßwert auch für Selbstbauverstärker ermitteln möchten, kommt diese Bauanleitung wie gerufen.



Das Analogmeßwerk des batteriebetriebenen Klirrfaktor-Meßgerätes zeigt den Klirrfaktor direkt in % an, wobei der kleinste Meßbereich 0,1 % (Vollausschlag) beträgt. Als Meßfrequenzen lassen sich 100 Hz, 1 kHz oder 10 kHz wählen. Der Abgleich des Meßgerätes erfolgt über 10-Gang-Spindelpotentiometer.

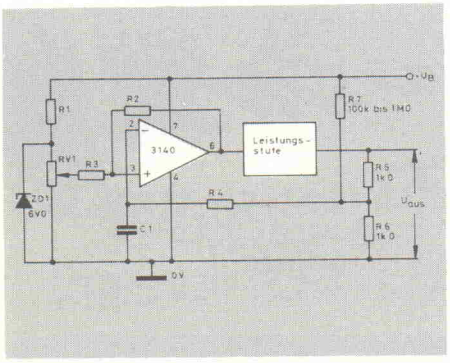
Seite 22

Die elrad-Laborblätter

Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren

Mit zwei Seiten über 'Zähler in CMOS' als Schluß der Folge aus Heft 5/83 beginnen diesmal die Laborblätter. Das neue Thema heißt 'Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren'. Typische Anwendungsgebiete sind: Steuerung von Glühlampen, Heizgeräten, Lüftermotoren, Mini-Bohrmaschinen, Modelleisenbahnlokomotiven usw.

Seite 55



Roboter-Stimme

Sound-Bender

'Öfter mal was Neues' lautet eine altvertraute Redensart, und als die Elektronik in die musikalische Arena einzog, suchten Ingenieure wie Musiker nach Wegen, das musikalische Klangangebot zu erweitern. Einige entwickelten elektronische Instrumente, andere ersannen Schaltungen, mit denen sich der Klang von Stimme und Instrument verändern ließ.

Mit dem Sound-Bender läßt sich eine breite Palette 'verständlicher', aber stark verzerrter Töne erzeugen: Roboterstimmen werden lebendig.

Seite 68

ham radio 1983

Amateurfunkmesse am Bodensee

Die ham radio, die vom 17. bis 19. Juni 1983 in Friedrichshafen am Bodensee stattfindet, hat sich als europäische Fachmesse etabliert und ist in Deutschland Nr. 1 unter den Amateurfunkausstellungen.

Wir haben uns bei großen und kleinen Herstellern und Händlern umgetan und gefragt, was sie Neues präsentieren. Unser Vorab-Bericht beginnt auf

Seite 62

HiFi-Technik (Schluß)

Eine Fremdsprache und ihr Vokabular

Die Beitragsreihe für HiFi-Erstkäufer wird in dieser Ausgabe mit dem Thema 'Kassettendeck' abgeschlossen.

Seite 72

Gesamtübersicht 6/83

Seite

Briefe + Berichtigungen 8
Dies & Das 10
elrad-Treffpunkt 10
aktuell 12
Schaltungstechnik aktuell 18

Bauanleitung Meßtechnik
Klirrfaktor-Meßgerät 22

Für den Modellbauer
Fahrstromregler für Schiffsmodelle ... 27

elrad-Report
Multimeter — was sie messen, was sie leisten, was sie kosten 32

Computing Today:

Der neue von Sinclair unter der Lupe
ZX-Spectrum 44

Kassettenaufzeichnung mit 600 Byte/s
Supertape 50

ZX-Bit # 24
Speed für SCROLL 54

Die elrad-Laborblätter
Zähler in CMOS (Schluß) 55
Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren (1) 57

ham radio 1983
Amateurfunkmesse am Bodensee 62

Spaß mit Elektronik: Roboterstimme
Sound-Bender 68

HiFi-Grundlagen (Schluß)
Die HiFi-Technik und ihr Vokabular . 72

Englisch für Elektroniker 76
Buchbesprechungen 78
Abkürzungen 80
Elektronik-Einkaufsverzeichnis 86
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil .. 91
Vorschau auf Heft 7/83 92
Impressum 92

Briefe + Berichtigungen

⅓-Oktav-Equaliser, Heft 5/83

Wie sich gezeigt hat, neigen einige Geräte zum Schwingen. Der Grund dafür ist, daß die Betriebsspannung für den Equaliser sich an der unteren Grenze bewegt. Um also aus einem als Generator arbeitenden Equaliser ein Gerät mit ordnungsgemäßer Funktion zu machen, müssen die beiden Stabi-ICs (IC 10 und IC 11) gegen 15 V-Typen ausgetauscht werden (IC 10: 7815, IC 11: 7915).

Versand-Sortimente, Heft 2/83

Da ich in einiger Entfernung vom nächsten Elektronik-Laden wohne und mir daher für mein Hobby des öfteren Bauteile in Sortimenten zusenden lasse, habe ich Ihren „Wundertüten"-Artikel mit besonderem Interesse gelesen. Im Text erwähnten Sie nebenbei auch ein Sortiment Steckverbinder, das dann in der „Vergleichs"-Liste nicht mehr vorkam (warum eigentlich?). Auch ich kaufte mir vor einiger Zeit so ein Sortiment. Bei einem Preis von DM 9,80 für etwa 1000 Stück erwartete ich natürlich keine Bonanza, aber daß sich aus diesen tausend Stück *nicht ein einziges Paar* zusammenfinden ließ, hat mich doch etwas verwirrt. Ebenso findet sich auch kein Stecker einer mir bekannten Norm in diesem Haufen, so daß die Aussicht, eventuell passende Gegenstücke irgendwo dazukaufen zu können, eher gering ist. Auch meine Hoffnung (im heutigen Zeitalter der komplexen Elektronik), aus den zweihundertzehn 2-poligen Steckkupplungen einige Vielpol-Steckverbindungen zusammenkleben zu können, erwies sich wegen des Mangels an passenden Steckern als trügerisch. Irgendwie fühle ich mich wie jemand, der sich zu einem besonders günstigen Preis tausend Schuhe gekauft hat — lauter linke; und die sind noch dazu aus einer völlig unbekannten Moderichtung.

Ob hier wohl jemand einen besonders cleveren Weg gefunden hat, Kunststoff-Müll loszuwerden, oder ob die bewußte Firma in ihrem nächsten Sonderangebot 1000-Stück-Packungen mit den passenden Gegenstücken zu diesen Steckverbindern zu einem „Wiedergutmachungspreis" anbieten wird — wer weiß?

Peter Matiasch,
A-2391 Kaltenleutgeben

Um Ihnen (und allen anderen Lesern) solche Enttäuschungen zu ersparen, haben wir diesen Report gebracht. Was aber Ihre Stecker betrifft, schlagen wir vor, ein abstraktes Kunstwerk zur ewigen Mahnung zu basteln. Im elrad-Labor befindet sich bereits ein aus so einem Sortiment gebautes Mahnmal!

(Red.)

EMP — der letzte Impuls, Heft 1/82

Sie haben die Auswirkungen von Atomexplosionen auf die modernen elektronischen Halbleiter-Bauelemente beschrieben. Diese Wirkungen sollen ja über große Gebiete reichen, wo andere Auswirkungen derartiger Explosionen nicht bemerkbar sein sollen.

Meine Frage an Sie betrifft nun Bausätze von Geräten, die gegen solche Fernwirkungen unempfindlich sind. Können Sie solche Bausätze nachweisen oder entwickeln?

E. Langer, Tübingen

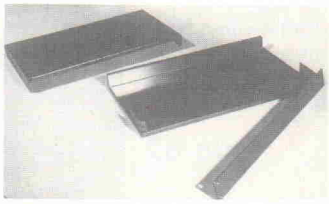
Über EMP-feste Bausätze ist uns nichts bekannt, und derart spezielle Entwicklungen sind uns schon deswegen kaum möglich, weil über den Effekt zu wenig bekannt ist.

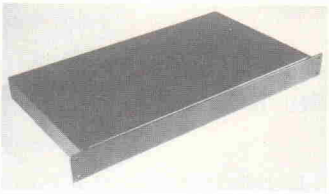
NEU

19"-Gehäuse

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

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





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

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

Neu

Der neue E Z KATALOG ist da!

Bitte kostenlos anfordern

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

Andererseits haben wir in dem Beitrag zum Ausdruck gebracht, daß wir präventive Schutzmaßnahmen für elektronische Geräte nicht für sinnvoll halten. Sooo wichtig ist Elektronik doch wohl nicht, daß sie noch funktionieren muß, wenn keiner mehr lebt.

(Red.)

Niveau

Sind Sie nicht auch mit mir der Meinung, daß eine Elektronikzeitschrift an dem Punkt, an dem sie alle „gängigen" Schaltungen „durch hat", entweder ihr Niveau heben oder ihr Erscheinen einstellen sollte?

Günther Reindl, Altmünster

Nein, da sind wir anderer Meinung. So, wie elrad jetzt ist, erfüllt diese Zeitschrift die Erwartungen einer schnell wachsenden Zahl von Lesern. Auch die Erwartung, mit elrad in die Elektronik hineinzuwachsen, wird — wie bei Ihnen — oft erfüllt. Wir möchten weiterhin in dieser Weise arbeiten, auch wenn wir dadurch den höheren Ansprüchen, die dank elrad laufend entstehen, nicht mehr ganz gerecht werden können.

(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.

Sammel-Ordnung!

Mit der praktischen elrad-Sammelbox bringen Sie Ordnung in Ihr Hobby! Leicht und problemlos.

Die elrad-Sammelbox: Zum Sammeln und Aufbewahren

Der Versand erfolgt **nur** gegen Vorauszahlung.

Postscheckamt Hannover
Konto-Nr.: 9305-308

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

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

Original elrad-Bausätze

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

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

Verstärker

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

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

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

GSA-Gehäuse

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

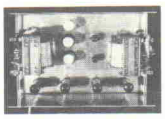
Weitere GSA Gehäuse siehe Gehäuse-Sonderliste

19 Zoll Leergehäuse

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

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

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



140 W PA Röhrenverstärker Komplettbausatz

nur DM 498,00

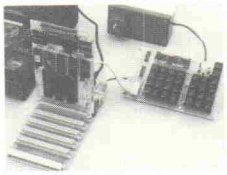
Vorverstärker in Röhrentechnik für Gitarre oder Mikrophon
mit Höhen-/Bass-Regelung auf Anfrage

Aktuell

Sound-Bender	DM 44,50
Klirrfaktor-Meßgerät	DM 152,80
Fahrtregler für Schiffsmodelle	auf Anfrage

elrad-COBOLD-Computer

Grundversion: CIM 65-Prozessorkarte, Basis- u. TA-Platine mit CPU 6502, RIOT 6532, 2K RAM, Monitor-EPROM u. 1 Federleiste.



Bausatz	398,00
Bausatz/CPU-Karte	449,00
Fertig-System	498,00

Erweitere Version:
Grundversion mit 4K RAM, 3x RIOT 6532 und 5 Federleisten

Bausatz	498,00
Bausatz/CPU-Karte	549,00
Fertig-System	598,00
Netzteil im Steckergehäuse (Bausatz)	49,00
Fertig aufgebaut	69,00

Bauteile
6116 P-3, CMOS-RAM DM 17,80

CA 3130	DM 2,51	BF 469	DM 0,88
CA 3140	DM 1,43	BF 470	DM 0,91
NE 570	DM 15,30	2 SK 134	DM 15,30
NE 571	DM 15,30	2 SJ 49	DM 15,30
NE 5534 N	DM 3,45	MJ 15003	DM 13,40
NE 5534 AN	DM 7,65	MJ 15004	DM 14,60
LM 394 CH	DM 9,80	U 430	DM 17,05
LM 3914	DM 9,40	4020	DM 1,85
LM 3915	DM 11,60	40103	DM 5,00
TL 064	DM 5,50	40106	DM 1,05
TL 074	DM 4,95	BPY 61 Siem.	DM 18,80
TL 084	DM 3,90	4502	DM 2,18
TDA 1022	DM 18,38	4518	DM 1,95
TMS 1000-NLP0 121	DM 44,90	TIC 126	DM 2,81
BC 546	DM 0,28	B 80 C 5000	DM 2,75
BC 550	DM 0,21	ZN 425 E	DM 14,40
BD 139-10	DM 0,78	L 203	DM 2,68
BD 140-10	DM 0,81	8255	DM 14,50
		74 LS 138	DM 1,59

Transformatoren

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

Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

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

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

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

Dies & Das

Eine Messe nach Maß

Die Dortmunder Hobbytronic bot dieses Jahr mit 25% mehr Ausstellern einen ganz hervorragenden Überblick über die vielfältigen Möglichkeiten, sich mit der modernen Elektronik praktisch zu beschäftigen. Für die nächste elrad-Ausgabe ist ein Messebericht vorgesehen, der die diesjährigen Messeschlager kurz vorstellt.

Der Messe-Kurzkrimi

Kalter Krieg in Dortmund

nach einer mutmaßlich wahren Begebenheit

Mittwoch, 27. 4. 1983, erster Messetag der Hobby-tronic '83: Der Anbieter A eines namhaften neuen elektronischen Gerätes reduziert den Preis um DM 50,—. Damit ist er der preiswerteste. Geräte und Prospekte dazu wandern massenhaft über den Tresen.

Samstag, 30. 4. Die Prospekte sind alle. Ein Mitarbeiter wird ausgesandt, um den fehlenden Bestand heimlich bei der Konkurrenz B zu organisieren. Die Aktion geht schief: Der Mann wird erwischt, mit einem Arm voller Prospekte. Folge: B erteilt A ein schriftliches Hausverbot für seinen Messestand. Daraufhin verfaßt A zwei Abmahnungen wegen unlauteren Wettbewerbs und läßt diese per Boten zu B bringen. Herr B verweigert die Kenntnisnahme, zerreißt die Schriftstücke und wirft die Schnipsel wütend zu Boden.

A hat (noch immer) keine Prospekte, aber noch Geräte. Am Tage darauf, Sonntag 11.15 Uhr, reduziert A den Preis um weitere DM 100,—.

Jubiläum

25 Jahre Arlt — Stuttgart

Ihr 25jähriges Jubiläum beging am 2. Mai '83 die Firma Arlt-Elektronik, Stuttgart. Wohl schon mit Blick auf die nächsten 25 kümmert sich nach wie vor Geschäftsführer Werner Scheller besonders um die Auszubildenden des in fünf deutschen Großstädten vertretenen Elektronik-Händlers. Scheller selbst feiert in diesem Jahr seinen 60. Geburtstag.

Schwerpunkt des Unternehmens sind die Bauelemente der Elektronik (ca. 120 000 verschiedene Artikel!). Seit 1981 wurden zusätzlich Computer, Drucker, Plotter, Software und Zubehör in das umfangreiche Programm aufgenommen. Im Verband der Arlt-Gruppe (Arlt Berlin besteht 53 Jahre, Arlt Düsseldorf und Köln 33 Jahre, Arlt Frankfurt 27 Jahre) ist die Firma Arlt in Stuttgart das jüngste Unternehmen.

Spezial-Oszi

Wer kann helfen?

Ein besonderes Problem hat elrad-Leser G. Groß. Wir dürfen aus seiner Zuschrift zitieren:

„Von einem hiesigen Elektronik-Händler erstand ich kürzlich ein gebrauchtes Zweikanal-Oszilloskop der Firma Dynamco vom Typ Serie 71. Der beiliegenden Bedienungsanleitung (aus dem März 1968) war als Anschrift die Herstellerfirma Chertsey, Surrey-England zu entnehmen. Da ein Schaltplan und andere Service-Unterlagen nicht vorhanden sind, die mir die Behebung eines Fehlers im 2. Kanal vielleicht ermöglichen würden, habe ich obige Firma angeschrieben. Der Brief kam dieser Tage leider ungeöffnet mit dem Postvermerk der Unzustellbarkeit zurück."

Das elrad-Archiv weist eine Firma „Dynamco" nicht aus, deshalb die Frage: Wer kann helfen? Mitteilungen an:

Dipl.-Met. Gernot Groß, Zum Rollkopf 12a, 5560 Wittlich, Tel. (0 65 71) 66 69.

Heimcomputer und Jugendschutz

Zensur für Software?

Der deutsche Europaabgeordnete Professor Dr. W. Hahn (CDU) hat kürzlich eine europäische Stelle für die Prüfung und eventuelle Indizierung von Videokassetten vorgeschlagen. Das Deutsche Video Institut DVI begrüßt eine solche Initiative, „... denn hierdurch könnte ein wesentlicher Beitrag zum Jugendschutz auf europäischer Ebene geleistet werden. Überlegt werden müßte jedoch außerdem, ob eine solche Einrichtung neben den internationalen Spielfilmen auch Videospiele und *Spiele für Heimcomputer* prüft."

Hintergrund der ins Auge gefaßten Programmschnüffelei: Mit der Videowelle sei — so das DVI — „auf die europäischen Videomärkte eine große Anzahl von bespielten Videokassetten gedrückt worden, die an Grausamkeiten und Perversionen kaum noch zu überbieten sind."

Offenbar kennt sich das DVI nicht so ganz aus. Videofilme mögen indizierbar sein, Computerspiele sind es nicht. Besitzer von Heimcomputern programmieren selbst, und es ist für Jugendliche wirklich kein Problem, die von Videofilmen her bekannten Grausamkeiten und Perversionen mit passender Software für den Heimcomputer zu überbieten, ohne die eigene Phantasie allzusehr zu strapazieren. Hier zwei Programmvorschläge für Computerspiele: „Rüstungswettlauf", „Krieg gegen die Natur" — aber bitte bis zum Ende spielen.

„HiFi-Tiefstpreise" — von vorgestern!

Der HiFi-Video-Versender T. Thissen, Schleiden-Gmünd, darf sich ab sofort zum exklusiven (weil an den Fingern einer Hand abzuzählenden) Club der elrad-Anzeigen-Geschädigten rechnen: Seine in elrad zum erstenmal erschienene Offerte in Heft 5/83 präsentierte knallhart kalkulierte Preise — von vorgestern!

Die Kollegen der Anzeigenabteilung hatten nicht verabredungsgemäß gespurt und versäumt, die aktuellen Preise kurz vor Drucklegung abzufragen. Unter anderem.

Das aktuelle Angebot — diesmal wirklich taufrisch — finden Sie in diesem Heft. Zu Tiefstpreisen, versteht sich.

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 zwecks Umtauschs und Erfahrungsaustauschs bez. µ-Computern, Hardware und Software, Programmaustausch. Biete auch Briefmarken. Jaro Petrik, Tuklaly 90, CS-25082 Uvaly, CSSR.

Gründung eines Sharp PC-1500 User-Clubs. Kontaktadresse: Bernhard Berger, Hochwiesmühle 35, 6652 Bexbach 2. Tel. (0 68 26) 63 44.

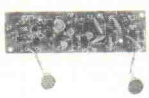
MZ 80 Computer-Club. Treffpunkt jeden letzten Samstag im Monat, 15 Uhr, im Eidelstedter Bürgerhaus, Hamburg-Eidelstedt, Elbgaustraße 10. Kontaktadresse: Heino Kruppe, Pinneberger Chaussee 8, 2000 Hamburg 54, Telefon (0 40) 5 70 84 01.

Studio-Mischpult mit Equalizer
Die richtige Studio-Zentrale f. alle HiFi-Fans und Diskjockeys. Zusätzl. m. 5-fach Stereo-Graphic-Equalizer, mit Defeat-Schalter. Mit Talk-Over-Schalter (14 dB Absenkung) für Durchsagen, 12-fach LED-Levelanzeige. Programmierbare Volume-Control (keine Übersteuerungen!), Summenregler für alle Kanäle. Vorhörregler für Phono 1/2 und Line 1/2. Faderregler für weiche Einblendung von Phono 1 auf 2 bzw. Line 1 auf 2. 2x Stereokanäle Phono umschaltbar auf 2x Stereo-Kanäle Line. 2 getrennte Mikr.-Kanäle. Kopfhörerbuchse. Eingebautes Netzteil. Alu-Frontplatte schwarz, Schrägpult-Metallgehäuse f. versenkten Einbau od. als Tischgerät. Equalizer Kontroll-Frequenzen: 60, 250 Hz, 1, 3, 5, 12 kHz ±12 dB

	Phono	Line	Mikro
Kanäle	1/2	1/2	1/2
Eing.imp.	47 k	47 k	47 k
Empf.	3 mV	150 mV	0,5 mV
Eing.sig.	125 mV	350 mV	45 mV
S/N-Ratio	—60 dB	—65 dB	—52 dB

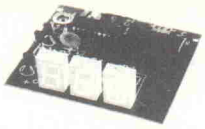
Freq.-Ber. 20—25 000 Hz, Klirrfaktor 0,2 %; Maße Frontplatte: 370 x 240 mm, Gehäuse: 330 x 195 x 200 mm. **Best.-Nr. 23-214-6** ..... **DM 298.—**

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



Ultraschall-Alarmanlage. Eine funktionssich. Diebstahlsicherung u. Raumüberwachung f. Haus u. Auto. Mit 1 Anlage können ca. 35 qm überwacht werden. Die Alarmanlage reagiert auf jede Bewegung im Raum u. löst den Alarm aus. Betriebsspg. 9—18 V; 7—40 mA; inkl. zwei Ultraschallwandlern.
Best.-Nr. 12-513-6 ..... **DM 39.50**

PREISKNÜLLER!



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

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

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

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

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

HiFi-Lautsprecher-Set 3 Weg/120 Watt

Eine einmalige Kombination von Qualität und Leistung garantiert Ihnen optimales Hörvergnügen. LS-Set bestehend aus 1 Baß 255 mm, 1 Mitteltöner 160 mm, 2 Hochtöner 50 mm und 1 Hochleistungsweiche. Imp. 4—8 Ω
Best.-Nr. 27-710-6 ..... **DM 68,90**

80 W Hifi-Lautsprecher-Set.
Ein leistungsstarkes Lautspr.-Set mit speziell ausgewählten Lautsprechern in Hifi-Qualität. 80 W Musikleistung an 4—8 Ω, Frequenzbereich 30—20 000 Hz. Lieferumfang: je 1 x 20-cm-Baß, 12-cm-Mitteltöner, 10-cm-Hochtöner, 3-Weg-Hifi-Frequenz-Weiche.
80 W-Set **Best.-Nr. 27-707-6** ..... **DM 49.75**

Universal-Frequenzzähler
Dieser Qualitätsbausatz verfügt über 6 verschiedene Meßmöglichkeiten: Perioden-Zeitintervall und Frequenzverhältnismessung. Frequenzzähler u. Oszillatorfrequenz. Betriebsspg.: 6—9 V; Stromaufnahme: 100 mA, Periodenmessung: 0,5 µ/Sek.—10 Sek.: Ereigniszählung: 99 999 999; Frequenzmessung: 0—10 MHz; Zeitintervall: bis 10 Sek.
Best.-Nr. 12-422-6 ..... **NUR DM 89,50**

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

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

****

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

Telefon (0 91 92) 72 25 — **SEMITRONIX** — **Telex 6 24 270**

Ihr zuverlässiger Partner für Service-Bauteile und Geräte

Oberrüsselbach 5 · 8551 Markt Igensdorf

Wir liefern:

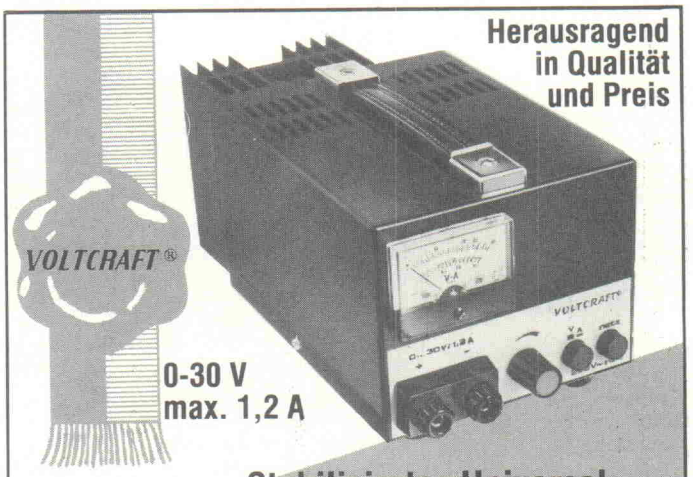
Transistoren
Dioden
Ind. Schaltkreise
Gleichrichter und Kaskaden
Thyristoren
Triac
Empfängerröhren
Computerbauteile
Japanbauteile
Optoelektronik
Sicherungen
Kühlkörper
Netzteile
Technische Literatur
Tonköpfe
Videozubehör
Steckermaterial
Klemmen
Meß- und Prüfcassetten
Cass.-Rec.-Antennen
Zeilentransformatoren
Solarzellen
Kondensatoren
Widerstände
Potentiometer
Werkstattzubehör
Werkstattausrüstung
Meßgeräte
Kontaktmittel
Werkstatthilfsmaterial
Transformatoren
Gehäuse
Lautsprecher
Antriebsriemen
Ton- und Videokabel
Cassetten-Andruckrollen
Schalter
Video- und RF-Adapter
Werkzeuge
Schrauben und Kleinmaterial
Benzinverbrauchsmesser
Bausätze
Durchflußmesser und vieles mehr.

Fordern Sie unseren über 200seitigen Hauptkatalog an. Gegen Einsendung von DM 5,— (auch in Briefmarken) erhalten Sie unseren Katalog einschl. unseres Vergleichsbuches mit über 10 000 Vergleichstypen.

Für unsere Industriekunden unterhalten wir ein Aplikationslabor sowie Ingenieurbüro.

Bitte treten Sie mit Ihren Problemen an uns heran: Wir sind sicher, eine optimale Problemlösung für Sie zu finden.

Herausragend in Qualität und Preis



0-30 V max. 1,2 A

Stabilisiertes Universal-Netzgerät TNG 030

Äußerst robust und stabil aufgebaut, dauerleistungsfest auch bei kleinsten Spannungen, elektronische Strombegrenzung bei 1,3 A gegen Kurzschluß oder Überlastung (dauerkurzschlußfest).

Technische Daten:
Eingangsspg.: 220 V± 10 % · Ausgangsspg.: 0...30 V= stufenlos · Ausgangsstr.: max. 1,2 A · Strombegrenzung: ca. 1,3 A · Spannungsstabilität (bei ± 10 % Netzspg.-Änderung): 0,05% · (bei 100% Laständerung): < 30 mV · Restwelligk. (30 V/1,2 A): ca. 2 mV eff · Abmessungen (B x H x T): 140 x 120 x 260 mm · Gewicht: 2,5 kg.

CONRAD ELECTRONIC Tel. 09622/19111 · Fach 2 · 8452 Hirschau

Best.-Nr. 51 84 09 **Stück 89.—**

aktuell

Amateurfunk

ham radio

Vom 17. bis 19. Juni 1983 wird auf dem Messegelände Friedrichshafen die 8. Internationale Amateurfunkausstellung 'ham radio' durchgeführt. Die Fachausstellung gilt als die größte ihrer Art in der Bundesrepublik und ist als Neuheitenbörse in der Funkbranche alljährlich Anziehungspunkt für Tausende von Amateurfunkern aus ganz Europa.

Amateurfunk

Neue HF-Bausteine

Die Fa. Inter-Mercador (Monacor) hat kürzlich die offizielle deutsche Vertretung des japanischen Herstellers Welz übernommen. Das Produktprogramm umfaßt u.a. Dummy-Loads für KW, VHF/UHF und den GHz-Bereich bis 2,5 GHz, einen Koax-Umschalter bis 1,3 GHz sowie diverse Wattmeter.

Bezug nur über den Fachhandel. Prospekt und Händler-Adressenliste von

Inter-Mercador, Postfach 448747, 2800 Bremen 44.

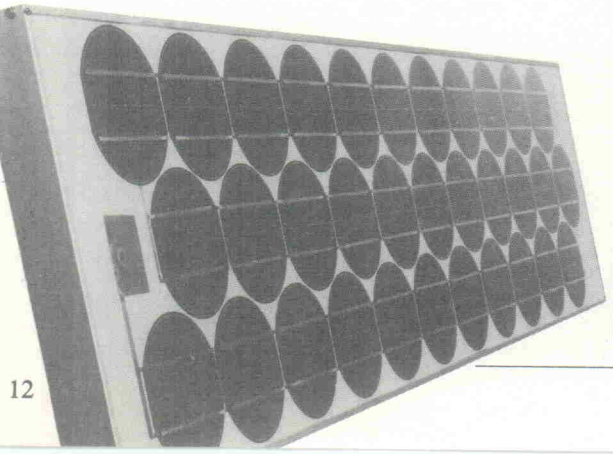
Solartechnik

Sonnensaft fürs Ferienhaus

M 61 nennt Atec Electronic einen neuen 31 W-Solargenerator, der ohne Regler an 12 V-Bleiakkumulatoren angeschlossen werden kann. Die minimale Akkukapazität beträgt 55 Ah, der maximale Ladestrom des Generators beträgt 2,2 A. Das Hauptanwendungsgebiet ist der Einsatz im Wochenend- oder Ferienhaus, im Gartenhaus und im Campmobil.

Der Solargenerator liefert etwa 10 Ah/Tag, womit Leuchten, Fernsehgeräte, Wasserpumpen sowie andere Geräte betrieben werden können. Informationen von

Atec Electronic, Seestraße 111, 8913 Schondorf.



Multimeter

Mit IEC-Bus-Anschluß

Mit den Modellen 5000 (5½-stellig) und 6000 (6½-stellig) stellt der Mainzer Hersteller Prema zwei neue automatische, hochgenaue Digitalmultimeter mit hohem Preis/Leistungs-Verhältnis vor. Dieses wird durch ein patentiertes A/D-Wandlungsverfahren und den Einsatz kundenspezifischer, selbstgefertigter ICs erreicht.

Die Meßbereiche werden wie folgt angegeben:

Gleichspannung 200 mV . . . 1000 V,

Wechselspannung 2 V . . . 1000 V,

Gleich/Wechselstrom 0,2 mA . . . 2 A.

Selbstverständlich können auch Widerstände gemessen werden. Wechselspannungsmessungen erfolgen über einen Echt-Effektivwert-Wandler, der Eingangswiderstand für Spannungsmessungen wird mit 10 G spezifiziert.

Ein IEC-BUS-Interface, das sowohl als Talker als auch als Listener arbeiten kann, ist serienmäßig vorhanden. Mit den angegebenen Preisen von DM 1806,— (Typ 5000) bzw. DM 2260,— (Typ 6000) werden die Geräte auch für Besitzer eines CBM oder VC interessant: Nicht nur zur Automatisierung des Meßplatzes, sondern auch zur automatischen Auswertung der Messungen im Rechner. Weitere Informationen von

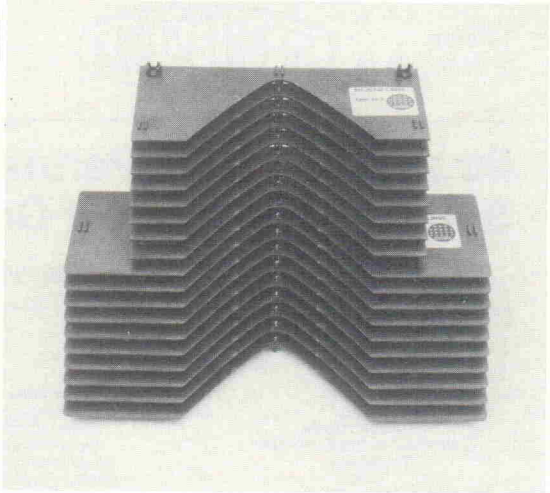
Dipl.-Ing. Ernst Fey Nachf., Horemannstraße 28, 8000 München 19.

Fachhandel

Sonderliste M

Mit der Bezeichnung 'Neues von gestern — Neues von heute — Neues von morgen' versendet Monacor einen 21 Seiten zählenden Kurzkatalog 'M' mit neuen Artikeln aus den 'Monacor-News', Ausgabe 1 und 2. Interessant dürften vor allem die besonders preisgünstigen Sonderangebote auf den letzten Seiten des Kurzprospektes sein.

Der Monacor-Jahreskatalog 1983 ist soeben erschienen.



Lautsprecher-Zubehör

Akustik-Linsen

Die starke Bündelung der Höhen bei der Schallabstrahlung durch Lautsprecher läßt sich mit Schallverteilern vermindern. Brunenberg, Mönchengladbach, stellt jetzt zwei neue Schallverteilerlinsen zum Kleben oder Anschrauben für die gängigsten Lautsprechertypen vor. Das Foto zeigt die kleinere AL 2 (oben) und die Akustiklinse AL 1 (unten). Beide Ausführungen kosten DM 20,— bis DM 25,—. Lieferung nur über den Fachhandel. Bezugsquellennachweis von

Brunenberg Elektronik, Talstraße 26, 4050 Mönchengladbach 3.

AUS LAUFENDER FERTIGUNG

TRANSISTOREN

BC 237 A	BC 237 B	BC 237 C	BC 238 A
BC 238 B	BC 238 C	BC 239 B	BC 239 C
BC 307 A	BC 307 B	BC 308 A	BC 308 B
BC 308 C	BC 309 B	BC 309 C	BC 547 A
BC 547 B	BC 548 A	BC 548 B	BC 548 C
BC 549 B	BC 549 C	BC 557 A	BC 557 B
BC 558 B	BC 558 C	BC 559 B	BC 559 C

STÜCK -.25 | 10 STÜCK 1.35 | 10X10 STÜCK 12.90

BC 177 B	BC 182 B	BC 212 B	BC 213 C
BC 327-16	BC 327-25	BC 327-40	BC 328-16
BC 328-25	BC 337-16	BC 337-25	BC 337-40
BC 338-16	BC 338-25	BC 338-40	BC 413 B
BC 414 B	BC 415 B	BC 416 B	BC 546 B
BC 550 B	BC 550 C	BC 556 B	BC 560 B
BC 560 C	2N2222 A	BF 451	

STÜCK -.30 | 10 STÜCK 1.95 | 10x10 STÜCK 17.95

BC 140-10	BC 141-10	BD 135	BD 136	TIP 110	TIP 111	TIP 112	-.98
BC 160-10	BC 161-10	BD 137	BD 138	TIP 115	TIP 116	TIP 117	
BC 140-16	BC 141-16	BD 139	BD 140	TIP 120	TIP 121	TIP 122	1.14
BC 160-16	BC 161-16			TIP 125	TIP 126	TIP 127	
				TIP 140	TIP 141	TIP 142	2.98
				TIP 145	TIP 146	TIP 147	

STÜCK -.65 | 10 ST. MIX 4.95

STÜCK -.70 | 10 ST.MIX 5.85

UNSER KOMPLETTES HALBLEITER-PROGRAMM FINDEN SIE IM KATALOG (4.50 DM)

2 N 3055 RCA TO 220	2 N 3055 RCA TO3	MJ 2501 TO3	BU 126 3.40
MJE 2955 MOT TO 220		MJ 3001 TO3	BU 208A 3.40
MJE 3055 MOT TO 220		STÜCK: 3.95	BU 526 5.95

1.48 | 1.68

ALLE PREISE INCL. 13 % MEHRWERTST.

DIODEN

LEUCHTDIODEN

3 MM Ø ROT,GELB,GRÜN
5 MM Ø ROT,GELB,GRÜN
10St./Typ 1.95 | 10x10St./Typ 17.50

ANREIHLEDs,ROT,GELB UND GRÜN

10 STÜCK: 3.40

UNIVERSALDIODEN

GEGURTETE WARE. (1/10/100)

AA 117	-.25	1.95	17.80
1 N 4001	-.15	-.95	7.95
1 N 4005	-.20	1.20	9.80
1 N 4007	-.25	1.50	11.80
1 N 4148	-.08	-.60	4.95

ZENERDIODEN, 400 MW, ALLE SPANNUNGEN VON 3.0 - 56 V

10 Stück 1.20 | ab 10x10 St. 9.80

SPANNUNGSREGLER

1 AMPERE, UA 78... POS , UA 79... NEG

UA 7805/06/08/09/10/12/15/18/24 1.65
UA 7905/08/12/15/18 10 St. mix: 14.90
100 MA, GEHÄUSE TO 92
78 L 05 / L 12 / L 15 STÜCK : -.95
79 L 05 / L 12 / L 15 10ST.MIX: 8.25

L 200	3.80	LM 723	-.98
LM309K	3.80	LM 396	44.90
LM317MP	2.40	LM 337T	3.50
LM323K	9.80		
LM338K	19.80		

BRÜCKENGLEICHRICHTER: RUND

B40 C800	-.59
B80 C800	-.65
B80C3200	1.58
B80C1500	-.69

FLACHBRÜCKE

MIKROPROZESSORELELMENTE

Z 80 CPU	8.95	Z 80 SIO	22.90	Z 80A DMA	23.50		
Z 80 CTC	8.50	Z 80 SIOO	22.90	Z 80A PIO	9.40		
Z 80 DMA	22.50	Z 80A CPU	9.90	Z 80A SIO-0	22.30		
Z 80 PIO	8.50	Z 80A CTC	9.40	M 6800	9.90		
		Z 80A DART	21.80	M 6802	10.90		

VIELE WEITERE LFB.

SPEICHER-IC'S

2708	9.90	4116-200	2.95
2716	8.95	4164-150	16.90
2732	14.95	2114-200	3.95
2532	15.95	21L02-200	3.80
2764	27.50	6116 LP3	16.90

UNSER KOMPLETTES ANGEBOT AN µPs UND SPEICHER ERHALTEN SIE GEGEN RÜCKUMSCHLAG (MIT 50 PF FRANKIEREN!)

AN DIESER STELLE MÖCHTEN WIR IHNEN UNSER STANDARDPROGRAMM AUS LAUFENDER FERTIGUNG VORSTELLEN :

KOHLESCHICHTWIDERSTÄNDE

LIEFERBAR IN 1/4 WATT ODER 1/3 WATT
TOLERANZ: 5 % NORMREIHE E 12

10 ST./ WERT : -.48 DM
100 ST./ WERT : 2.80 DM
10x10 ST/WERT : 3.90 DM
10x100 ST/WERT: 26.50 DM

METALLFILMWIDERSTÄNDE NOCH BIS ZUM 1.08.1983 ZUM SONDERPREIS ! ! !

BAUFORM 0207 , TOLERANZ 1 % , BELASTBARKEIT 0.4 WATT
LIEFERBARE WERTE : NORMREIHE E 24 , 4.7 OHM - 1 MOHM
ZUSAMMENSTELLUNG DER WERTE NACH IHRER WAHL (MINDESTABNAHME PRO WERT : 10 STÜCK, AB 30 ST/WERT EINZELVERPACK.

100 ST. : 8.60 | 1000 STÜCK: 69.80

DRAHTWIDERSTÄNDE

AXIALE DRAHTANSCHL.
5 WATT, 10% , 0.1 OHM - 10 KOHM
1/10/100 STÜCK MIX: -.55/4.90/45.00

TRIMMPOTENTIOMETER IN GEKAPSELTER AUSFÜHRUNG

PIHER LIEFERBARE WERTE: 100 OHM - 5 MOHM

PT 10 H / V : -.40 / -.37 / -.35
PT 15 H / V : -.45 / -.42 / -.40

CERMET - SPINDELTRIMMER MIT 20 UMDREHUNGEN

LIEFERBARE WERTE: 1/2/5/10/20/50/100/500 KOHM 1 MOHM
STÜCK: 1.98 AB 5 MIX: 1.89 AB 20 MIX: 1.78

DREHPOTENTIOMETER

HERSTELLER: RADIOHM
LIEFERBARE WERTE: LIN: 100 OHM - 5 M
LOG: 1 KOHM - 1 M

POTIS

4 MM - ACHSE
MONO : 1.30 / 1.15 / 1.05
STEREO: 2.50 / 2.25 / 2.05

6 MM - ACHSE
MONO : 1.25 / 1.10 / -.98
STEREO: 2.20 / 2.10 / 1.95

PREISE: 1/10/100 MIX

KERAMISCHE SCHEIBENKONDENSATOREN:

1 pF - 8.2 NF	-.10/-.80/6.90	
10 NF- 39 NF	-.15/-.95/7.95	
47 NF -.15 DM	100 NF -.19 DM	

SIEMENS MKH - KONDENSATOREN
MINIATUR-FOLIENKONDENSATOREN
RASTER 7.5 MM SIEMENS
PREISE F. 1/10/100 ST. MIX Ä 10 ST.

KERAMISCHE TRIMMKONDENSATOREN , RASTER 10 AUF 5 MM
LIEFERBARE KAPAZITÄTSWERTE: (VON/BIS PF)
(2/8),(3/10),(3/12),(3/15),(4/20),(5.5/18),(6/25),(8/40),(10/40),(10/60),(30/100) STÜCK: -.30 AB 10 MIX: -.25
(30/150),15 AUF 10, -.50 / -.38

1/1.5/2.2/2.7/3.3/4.7/5.6/6.8/10 NF -.20/-.18/-.17

22 NF	-.23/-.21/-.19	68 NF	-.28/-.25/-.24	330 NF	-.52/-.50/-.47	1 µF/RM10	-.90/-.87
33 NF	-.25/-.23/-.21	100 NF	-.28/-.25/-.24	470 NF	-.68/-.65/-.63	1.5 µF/RM15	-.98/-.95
47 NF	-.27/-.25/-.23	220 NF	-.40/-.38/-.36	680 NF	-.78/-.75/-.72	2.2 µF/RM15	1.35/1.30

ELKOS FINDEN SIE IN UNSEREM KATALOG UND UNTER DER RUBRIK " SONDERANGEBOTE "

TANTALELKOS , PERLFORM

0.1/35	0.15/35	0.33/35	2.2/25	-.36	4.7/16	-.44	10/25	-.72	47/6.3	-.98	
0.47/35	0.68/35	1.0 /35	2.2/35	-.44	4.7/35	-.52	10/35	1.10	100/3	-.98	
2.2/16	STÜCK:	-.29 DM	3.3/35	-.29	6.8/35	-.69	15/16	-.79	100/6.3	1.29	
			3.3/35	-.49	10/16	-.52	22/16	-.98	ANDERE AUF ANFRAGE		

IC - FASSUNGEN ZU SONDERPREISEN: (1/10/100 ST.)

SICHERE KONTAKTGABE, FLACHE BAUFORM, 5.1 MM HOCH

DIL 08	-.30 -.19 -.15	DIL 28	-.75 -.58 -.49
DIL 14	-.40 -.35 -.25	DIL 40	-.95 -.89 -.79
DIL 16	-.45 -.38 -.28		
DIL 18	-.48 -.40 -.30		
DIL 20	-.50 -.42 -.32		
DIL 22	-.55 -.45 -.39		
DIL 24	-.70 -.49 -.42		

IC-FASSUNGEN

IC - FASSUNGEN , PRÄZISION , VERGOLDETE KONTAKTE, EXTREM FLACHE BAUFORM, 2.4 MM HOCH

DIL 06 P	-.54	DIL 24 P	1.84
DIL 08 P	-.64	DIL 28 P	2.10
DIL 14 P	1.06	DIL 40 P	2.95
DIL 16 P	1.19	DIL 42 P	3.13
DIL 18 P	1.39	DIL 64 P	4.60
DIL 20 P	1.57		
DIL 22 P	1.73		

SORTIMENTE

QUALITÄTSSORTIMENTE ZU KNÜLLERPREISEN, AUS HOCHWERTIGEN BAUTEILEN NAMHAFTER HERSTELLER WIE PIHER,SIEMENS,ITT,NSF,ROE,WIMA,ERO ETC. GUT GEMISCHT, NUR NORMWERTE,8 TAGE RÜCKGABERECHT

S1	500	WIDERSTÄNDE FÜR PRINTMONTAGE, 1/8 - 1/3 WATT, E 12, 5% , 1 OHM BIS 1MOHM	4.95
S2	500	WIDERSTÄNDE M. AXIALEN ANSCHLÜSSEN, 1/8 - 1/2 WATT,E 12, 1 OHM BIS 10 MOHM	6.95
S3	50	HOCHLASTWIDERSTÄNDE, 1 - 17 WATT, 0.1 OHM BIS 4,7 KOHM, AXIALE UND RADIALE	5.95
S4	50	TRIMMPOTENTIOMETER, OFFENE UND GEKAPSELTE AUSF., STEHEND U. LIEGEND, 100 - 1 M	5.95
S5	20	DREH- UND SCHIEBEPOTIS, MONO U. STEREO, ALLE GEKAPSELT, LIN U. LOG , 100 - 1 M	5.95
S6	200	KERAMISCHE SCHEIBENKONDENSATOREN, 1 PF - 4.7 NF, MIND. 50 V, MODERNE BAUFORMEN	5.95
S7	200	STYROFLEXKONDENSATOREN, KLEINE BAUFORM UND GERINGE TOLERANZ, 10 PF - 3.9 NF	5.95
S8	100	FOLIENKONDENSATOREN, 100 PF - 1 µF, NUR BESTE WARE, RM 5 BIS 10 MM, 50 - 400 V	7.95
S9	100	ELKOS MIT AXIALEN UND RADIALEN ANSCHL., 0.47 - 2200 µF, 6.3 - 70 V, FRISCHE WARE	7.95
S10	25	TANTALELKOS, PERLFORM, 0.1 BIS 100 µF, 3 BIS 35 VOLT, MIT WERTEAUFDRUCK	5.95
S11	50	TRANSISTOREN, NPN UND PNP UNIVERSALTYPEN, NUR BC... GESTEMPELTE IM GEH. TO 92	5.95
S12	50	LEUCHTDIODEN, 3 U. 5 MM Ø, NUR SIEMENS,TFK,NEC ! ROT,GELB,GRÜN IN SUPERQUALITÄT	8.95
S13	50	ZENERDIODEN, 400 MW - 1.3 W, 0.8 - 47 VOLT, VORWIEGEND ITT/SIEMENS, GESTEMPELT	5.95
S14	100	UNIVERSALDIODEN, SI- UND GE- TYPEN,WIE AA 119, 1 N 4001 / 4/ 7,INCL. 50x1N4148	7.95
S15	30	IC-FASSUNGEN, NUR QUALITÄTSFASSUGEN MIT SICHERER KONTAKTGABE, DIL 8 BIS DIL 40	7.95
S16	250	MONTAGETEILE WIE SCHRAUBEN,MUTTERN,DISTANZROLLEN,UNTERLEGSCHEIBEN,LÖTNÄGEL ...	5.95

ACHTUNG: BEI ABNAHME ALLER 16 OBEN AUFGEFÜHRTEN SORTIMENTE ZAHLEN SIE STATT 106.20 NUR 98.00

SONDERANGEBOTE

IM FOLGENDEN BIETEN WIR IHNEN HOCHWERTIGE WARE ZU WAHREN SCHLEUDERPREISEN AN - DA HEIßT ES SCHNELLzugreifen !!!

DIODEN MIT AUF RASTER ABGEBOGENEN ANSCHL.

PREISE FÜR 1/10/100 STÜCK

1 N 4001 STEHEND RA 5	-.10	-.75	5.80	AA 133 RA 12.5	-.15	-.95	7.90
1 N 4148 LIEGEND	-.08	-.50	3.80	BA 157 RA 12.5	-.10	-.60	4.95
RASTERMAÔE: 2.5 , 5 , 10 , 12.5 UND 15				BAX 13 RA 7.5	-.10	-.60	4.95

BY 201/4 = 1N4004 400V/1A RA 12.5 -.10 -.75 5.80

TTL UND C-MOS ICs : SN 7401 ++ SN 7403 ++ SN 7450 ++ CD 4001 ++ CD 4002 ++ CD 4013
MISCHPREISE : CD 4016 ++ CD 4503 STÜCK : -.45 10 STÜCK : 3.95 100 STÜCK : 37.50

SIEMENS - KFZ - RELAIS : 12 VOLT, 21 AMPERE. 1 ARBEITSKONTAKT, IDEAL ZUM EINSCHALTEN VON LEISTUNGSSTARKEN VERBRAUCHERN IM AUTO < BOOSTER,HEIZUNG,NEBELSCHLUßLICHTE...> SUPERPREIS DM 1.95

SIEMENS KARTENRELAIS FÜR PLATZSPARENDE PRINTMONTAGE

V23027 D0012-A103	2.8 - 7.5 V	39 OHM	1xR STEH.	DM 2.50
V23039 H2006-A101	17.1 -48.8 V	400 OHM	1xU STEH.	DM 3.40
V23059 A0002-A202	8.3 -21.5 V	330 OHM	1xU LIEG.	DM 2.95
V23059 A0006-A101	16.8 - 40 V	1200 OHM	1xU LIEG.	DM 2.95

ICL 7106 MIT 3 1/2 STELLIGER ANZEIGE LCD 3902 , 13 MM 27.50
ICL 7106 ; ICL 7107 ; ICL 7116 ; ICL 7117 ; ICL 7126 STI6.50
TIL 701 = HD 1131 2.25 TIL 702 = HD 1132 2.25

KATALOG (180 SEITEN) 4.50 DM

DANKESCHÖN...
FÜR IHREN BESUCH UNSERES AUSSTELLUNGSSTANDES AUF DER DIESJÄHRIGEN HOBBYTRONIC. WIR WERDEN AUCH WEITERHIN STETS BEMÜHT SEIN,SIE ZU IHREN VOLLSTEN ZUFRIEDENHEIT ZU BEDIENEN.

Hobby-tronic'83
6. Ausstellung für Micro-Computer Funk- und Hobby-Elektronik
27. 4. - 1. 5. '83
Ausstellungsgelände Westfalenhallen Dortmund

WIDERSTÄNDE AUS EINEM INDUSTRIERESTPOSTEN, ALLERNEUSTE FERTIGUNG (1981), DRAHTENDEN AUF DAS JEWEILS ANGEGEBENE RASTERMAß ABGEBOGEN UND GEKÜRZT. DIE RASTERMAßE 10 MM UND 12.5 MM WERDEN VON ALLEN FÜHRENDEN FACHZEITSCHRIFTEN BEI DER LAYOUTIERUNG BENUTZT. LIEFERUNG SOLANGE DER VORRAT REICHT. LAGERBESTAND ÜBER 1 MILLION. TOLERANZ 5 % HERSTELLER: PIHER,BEYSCHLAG,DRALORIC

1 / 4 WATT, RASTER 10 MM, LIEGEND	1 / 4 WATT, RASTER 12.5 MM, LIEGEND	1 / 4 WATT, RASTER 5 MM, STEHEND
LIEFERBARE WERTE:	LIEFERBARE WERTE:	LIEFERBARE WERTE:
33/47/270/330 OHM	10/15/22/27/33/39/56/68 OHM	15/47/56/180/470/560/820 OHM
1/1.5/2.2/2.7/3.3/3.9/6.8 KOHM	220/470/820/1k2/10k/15k OHM	10/12/18/22/560 KOHM
8.2/22/100/150 KOHM UND 1 MOHM	18/27/47/68/82/220/330 KOHM	100 STÜCK/WERT 1.25 | 10x100 ST/W. 9.80

KONDENSATOREN

NUR NAMHAFTE HERSTELLER : SIEMENS,WIMA,ERO,NSF,FRAKO,ROE, PHILIPS, SOWIE JAPANISCHE FABRIKATE
RM = RASTERMAO

ELKOS IN AXIALER UND RADIALER BAUFORM
ZU WAHREN SCHLEUDERPREISEN. NEUESTE FERTIGUNG!

RADIALE ANSCHLÜSSE (1/10/100)

				RM
0.47 µF 50V	-.20	-.50	1.95	2.5
1 µF 63V	-.20	1.20	9.80	5
2.2 µF 25V	-.20	1.20	9.80	5
2.2 µF 63V	-.20	1.50	11.80	2.5
2.2 µF 250V	-.20	1.50	11.80	5
4.7 µF 40V	-.20	1.20	9.80	2.5
10 µF 6.3V	-.20	1.20	7.50	5
10 µF 25V	-.20	1.50	10.50	5
10 µF 63V	-.30	1.90	16.90	5
22 µF 16V	-.20	1.20	9.80	2.5
22 µF 40V	-.30	1.90	16.90	5
47 µF 16V	-.25	1.70	14.50	5
47 µF 40V	-.20	1.20	9.80	5
47 µF 63V	-.30	1.90	16.90	5
100 µF 16V	-.30	1.90	14.50	5
100 µF 35V	-.50	2.90	25.50	5
100 µF 160V	-.50	2.90	25.50	5
220 µF 40V	-.30	2.50	19.50	5
470 µF 16V	-.30	2.50	19.50	5
1000 µF 16V	-.30	2.20	15.80	7.5
2200 µF 40V	-.90	7.50	64.50	10

AXIALE ANSCHLÜSSE

1 µF 50V	-.25	1.90	16.80
2.2 µF 35V	-.20	1.20	9.80
2.2 µF 63V	-.20	1.50	11.80
4.7 µF 25V	-.20	1.40	9.80
4.7 µF 35V	-.20	1.50	11.80
4.7 µF 70V	-.25	1.80	14.80
6.8 µF 40V	-.20	1.20	7.95
10 µF 25V	-.25	1.50	11.50
10 µF 63V	-.30	1.90	14.50
10 µF 160V	-.30	2.50	19.80
22 µF 25V	-.30	2.50	19.80
22 µF 63V	-.25	1.90	14.50
47 µF 40V	-.25	1.90	14.50
68 µF 16V	-.20	1.20	9.80
100 µF 160V	-.50	3.50	29.50
220 µF 63V	-.40	3.20	24.90
470 µF 16V	-.40	2.70	18.50
470 µF 25V	-.40	2.90	19.90
1000 µF 40V	-.60	4.90	39.90
2200 µF 6V	-.25	1.95	16.90
2200 µF 40V	1.20	8.90	78.50

FOLIENKONDENSATOREN

1 NF 250 V RM 10				
1.2 NF 250 V RM 5				
1.5 NF 100 V RM 7.5				
1.8 NF 160 V RM 5				
2.2 NF 100 V RM 7.5				
2.7 NF 400 V RM 10				
3.3 NF 63 V RM 5				
3.9 NF 160 V RM 5				
4.7 NF 160 V RM 10				
5.6 NF 250 V RM 10				
6.8 NF 250 V RM 5				
8.2 NF 250 V RM 10				
10 NF 250 V RM 10				
12 NF 250 V RM 10				
15 NF 100 V RM 5				
18 NF 63 V RM 7.5				
22 NF 400 V RM 7.5				
27 NF 250 V RM 10				
WEITERE AUF ANFRAG				
STÜCK	10	100		
	-.20	-.95	7.95	

UNSERE LIEFERBEDINGUNGEN :

ALLE PREISE VERSTEHEN SICH INCL. 13% MEHRWERTSTEUER. DIE LIEFERUNG ERFOLGT PER NACHNAHME (PORTO/VERPACKUNG 4.90) ODER VORAUSKASSE (+ 3.00 DM P/V) AUF UNSER POSTSCHECKKONTO 98175-500 KÖLN. AB 150 DM PORTOFREI. KATALOG 4.50 DM.

G. SIMONS ELECTRONIC
KERPENER STR. 51
5014 Kerpen - 3
☎ 02273 - 52959

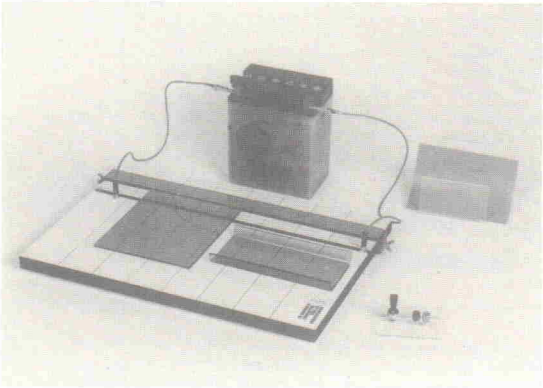
aktuell

Acrylbearbeitung

Eine Biege machen

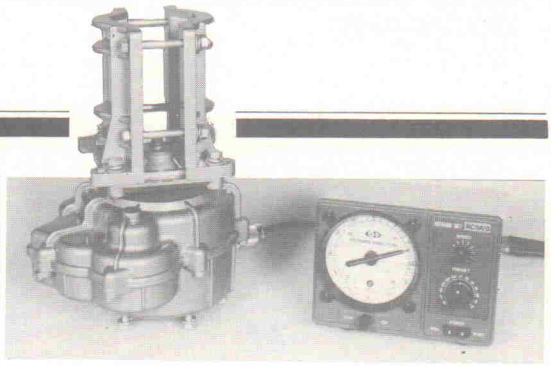
...geht jetzt sauber, schnell und recht preiswert: Zum Abkanten von thermoplastischen Kunststoffen wie Acryl und Polystyrol bietet die Fa. Haubold-Lehrmittel eine elektrische Biegevorrichtung zum Preis von DM 44,50 an.

Der Hersteller, der mit seinem Gerät zunächst wohl nur das Do-It-Yourself vereinfachen wollte, also die Einzelfertigung von Acryl-Gehäuseteilen für elektronische Geräte, Bauteilehalter usw., gibt sich von der Resonanz überrascht. So setze eine bekannte Elektronikfirma diese Geräte in der Kleinserienfertigung ein und äußere sich zufrieden über 'die sehr hohe Qualität' der Biegeteile.



Das Gerät mit einer Nutzlänge von 350 mm ist anschließbar an eine 12 V-Autobatterie oder an ein entsprechendes Netzgerät (12 V, 5 A). Eine Bau- und Bedienungsanleitung (mit Zugfeder und Konstantandraht) ist bereits für DM 10,— erhältlich. Ergänzende Literatur gibt's ebenfalls: 'Acrylglas-Tips zum Bearbeiten' beschreibt ausführlich alle Bearbeitungsverfahren. Wer alle Hinweise beachtet, wird zum Fachmann der Acryl-Technik.

Lehrmittelverlag Kunststoffe, Postfach 90, 6943 Birkenau.



Antennentechnik

In alle Himmelsrichtungen

dreht der neue Rotor RC5A-3 von Monacor Antennen bis zu 700 kg Gewicht. Der für eine exakte Zentrierung konisch ausgeführte Aufnahmedorn faßt Rohre mit einem Durchmesser zwischen 48 mm und 65 mm. Die Richtungssteuerung erfolgt von Hand und durch Vorwahl sowie mit einer stufenlosen Geschwindigkeitsregelung. Der 'Super-Antennenrotor' — so Monacor — ist zu einem Preis von ca. DM 1500,— über den Fachhandel zu beziehen. Informationen von

Monacor, Zum Falsch 36, 2800 Bremen 44.

In Frankfurt

Hessischer Computer-Tag

Am 19. 6. 1983 findet von 9 bis 18 Uhr in Frankfurt-Nied, Haus Nied der 2. Hessische Computer-Tag statt.

Die Anzahl der beteiligten Firmen hat sich nach dem großen Erfolg des 1. Hessischen Computer-Tages mit über 3500 Besuchern verdoppelt, so daß nun ca. 60 Firmen aus Hessen auf dieser jetzt etwa 1600 qm großen Verkaufsausstellung Computer, Software und Zubehör anbieten. Computerclubs steht ein eigens dafür bereitgestelltes Clubzentrum mit 144 qm zur Verfügung. Clubs können sich noch kurzfristig beim Veranstalter anmelden. Clubplätze sind im Preis stark ermäßigt und kosten für 12 qm 113,— DM incl. MwSt.

Interessenten wenden sich an Knut Redmann, Gartenstraße 8a, 6070 Langen, Tel. (0 61 03) 2 25 17.

Temperaturmessung

Bereichsumfang bis 1000 °C

Von —250 °C bis +1250 °C können jetzt Temperaturen mit den neuen Geräten von Ebro gemessen werden. Diese Serie ist alternativ ausgestattet mit Silizium-Sensoren, NiCrNi-Thermoelementen, Pt 100 oder Pt 1000 Platin-Meßwiderständen. Alle Geräte sind mit hochwertigen Thermo-Steckverbindungen versehen und sind durch ihr umfangreiches Zubehör in sämtlichen Bereichen und Anwendungsgebieten einsetzbar.

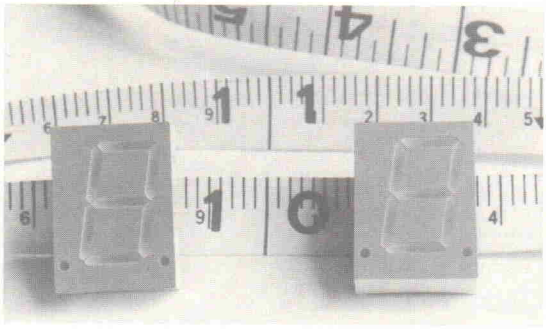
Dieselbe Technik wird auch in einem neuen Zweipunktregler mit einstellbarer Hysterese eingesetzt. Während der digitalen Anzeige des Ist-Wertes kann mittels Tastendruck der Soll-Wert eingestellt bzw. abgefragt werden. Weitere Informationen von

Ebro Elektronik, Peringerstraße 10, 8070 Ingolstadt.

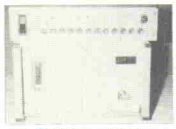
Displays

20 mm Symbolhöhe

weisen die neuen LED-Siebensegmentanzeigen von Siemens auf, die in Rot und Orange zu haben sind. Als maximale Ableseentfernung gibt der Hersteller 10 m an.



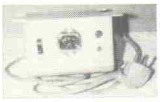
Gebraucht-Meßgeräte für wenig Geld!



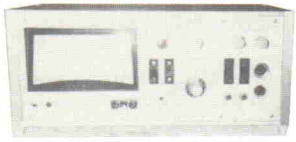
Telefunken ZF-AM Wobbler mit Bediengerät und Kabel. Wobbelfrequenzen: MW — 600 kHz., MW — 1450 kHz., ZF — 460 kHz., LW — 168 kHz., ZF — 10,7 MHz., KW — 6,9 MHz. und KW — 14,55 MHz. Voll transistorisiert mit Netzteil 12 + 38 Volt und Sägezahn-Generator.
Solange Vorrat reicht nur **259,90 DM**

Tonbandprüfgerät 525.01 (Fa. Leo Schmidt, Berlin) nur **282,50 DM**

Trenntrafo, Eingang 220 V + 10% u. —10%. Ausgang 220 V, 200 VA
nur **45,20 DM**



Trenntrafo, Eingang 220 V, Ausgang schaltbar. 110 oder 220 V, 250 VA mit eingebauter Überstromsicherung nur **79,10 DM**



Neumann Rumble Noise Meter RUMS 66
nur **508,50 DM**

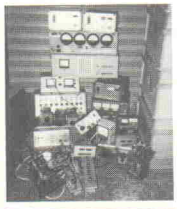
Klirrfaktormesser 812 02
nur **271,20 DM**

Mauser µm Meter 8921 nur **395,50 DM**

Schaffner Interference Generator NSG 101 A nur **1356,00 DM**

Hartmann & Braun, Lichtblitz Stroboskop LBS-141 nur **452,00 DM**

Hartmann & Braun, Lichtblitz Stroboskop LBS 251 nur **734,50 DM**



Großer Posten Eigenbau-Meßgeräte von einer Fertigungsstraße zu günstigen Preisen.

Hewlett Packard, 50 MHz. Zweikanal Oszillograf, 175 A mit Zwei-Kanal-Verstärker-Einschub 1755 A und Sweep-Delay-Generator-Einschub 1781 B.
Sehr guter Zustand nur **1017,00 DM**

Eine Besichtigung unseres großen Lagerbestandes ist nach Vereinbarung jederzeit möglich (samstags von 8 bis 16 Uhr geöffnet). Katalog gegen Schutzgebühr von 5,— DM. Für telefonische und schriftliche Anfragen stehen wir stets zur Verfügung.
Einwandfreier Versand garantiert.
Laufender Ankauf von Meßgeräten und sonstigem Surplus-Material.

Ebel-Elektronik
Hubertus-Schützen-Straße 42
4760 Werl-Mawicke, Telefon (0 29 28) 13 42

PROFESSIONAL SOUNDELECTRONIC

TERZ - GRAPHIC - EQUALIZER TGE 28

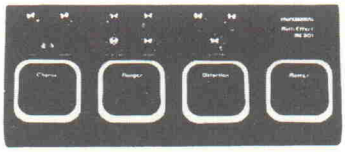
Bausatz kpl. mit 19" - Gehäuse	DM 398,–
Fertiggerät	DM 485,–

PROFESSIONELLE LICHTORGEL PLE 5

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

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

MULTIEFFECT ME 301



In diesem stabilen Pultgerät sind drei der beliebtesten Effekte untergebracht. Chorus, Flanger, Distortion können einzeln, sowie gemischt verwendet werden, wodurch sich vielseitige Soundvariationen ergeben.

SUPERPREIS DM 480,–

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

Gesamtliste gegen DM 3,50 in Briefmarken.

GSE ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Falbenhennenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711 / **6406181**

Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

Auszug aus unserem neuen Angebot

Dioden/Gleichrichter

1N 4001	100	**8.50**	1N 5408	20	**9.80**	BY 299	20	**10.—**
1N 4004	100	**9.90**	BA 159	50	**12.50**	BYX 10	20	**6.—**
1N 4007	100	**11.50**	BY 127	20	**6.—**	BYX 55–600	10	**9.—**
1N 4148	100	**5.50**	BY 227	20	**8.—**	BYX 71–600	5	**10.—**
1N 5402	20	**7.–**	BY 255	20	**8.—**	RGP 30 M	10	**9.—**

Zener-Dioden (bitte gewünschten Wert angeben)

0,5 W (= ZPD/ZF) 2,4 V–36 V	je Wert 50 St. 6.–
1,3 W (= ZPY/ZY) 3,3 V–68 V	je Wert 25 St. 7.–
1,3 W (= ZPY/ZY) 75–200 V	je Wert 10 St. 6.–

Brückengleichrichter (höhere Spannungen auf Anfrage)

B 40 C 1500 rund	20	**11.–**	B 80/70-10 (200 V)	2	**9.–**
B 40 C 3700/2200	10	**15.–**	B 80/70-25 (200 V)	2	**12.–**
B 40 C 5000/3300	10	**19.–**	B 80/70-35 (200 V)	2	**15.–**
B 40/35-10 (100 V)	2	**8.–**	B 250 C 1500 rund	20	**15.–**
B 40/35-25 (100 V)	2	**11.–**	B 250 C 3700/2200	5	**12.–**
B 40/35-35 (100 V)	2	**14.–**	B 250 C 5000/3300	5	**14.–**
B 80 C 1500 rund	20	**12.–**	B 250/220-10 (600 V)	2	**10.–**
B 80 C 3700/2200	10	**17.–**	B 250/220-25 (600 V)	2	**13.–**
B 80 C 5000/3300	10	**20.–**	B 250/220-35 (600 V)	2	**16.–**

Transistoren

2N 2219	10	**6.50**	2SC 1307	5	**20.–**	BLY 88	1	**28.—**
2N 3054	10	**15.–**	BC 107	20	**7.–**	BLY 89	1	**35.—**
2N 3055	10	**12.–**	BC 141	10	**6.–**	BU 205	10	**29.—**
2N 3055 (RCA)	10	**18.–**	BC 161	10	**6.–**	BU 208	10	**30.—**
			BC 177	20	**7.50**	BUX 28	1	**8.—**
2N 3553	3	**9.90**	BF 244	10	**7.–**	BUX 37	1	**9.—**
2N 3866	5	**8.80**	BF 245	10	**7.50**	BUY 50	1	**10.—**
2N 4427	5	**9.50**	BF 259	10	**9.50**	MJ 2501	5	**13.50**
2N 5179	10	**9.–**	BFT 66	1	**5.–**	MJ 3001	5	**13.—**
2N 5590	1	**17.50**	BFY 90	10	**10.–**	MRF 237 C	1	**6.—**
2N 5591	1	**22.10**	BLX 67	1	**30.–**	MRF 250	1	**85.—**
2N 6080	1	**17.80**	BLX 68	1	**43.–**	MRF 450 A	1	**49.—**
2N 6082	1	**29.50**	BLX 69	1	**67.–**	TIP 2955	5	**10.—**
2N 6084	1	**39.–**	BLY 87	1	**17.50**	TIP 3055	5	**9.50**

Thyristoren

TH 0,8/400, 0,8 A/400 V, TO-92 ≙ EC 103 D	10 St. **8.80**
TH 4/400, 4 A/400 V, TO-202 ≙ T 106 D/C 106 D	10 St. **12.—**
TH 10/400, 10 A/400 V, TO-220	10 St. **20.—**

Triacs

TRI 4/400, 4 A/400 V, TO-202 ≙ Q 4004 F 41	10 St. **18.–**
TRI 10/400, 10 A/400 V, TO-220 ≙ Q 4010 L	10 St. **30.–**

Diac ER 900 = D 32 = A 9903 = HT 32 — 20 St. **6.80**

Sonderangebot (nur solange Vorrat reicht)

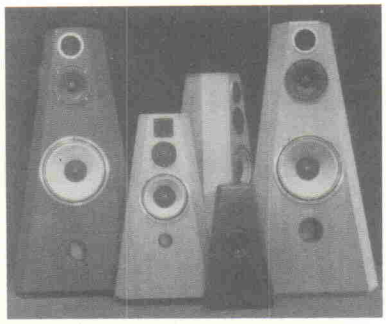
2N 3055 H (Westinghouse), 120 W/100 V	10 St. **17.–**
2N 6258, Superpower-Trans., 250 W, 80 V, 30 A	1 St. **12.–**
2N 6259, Superpower-Trans., 250 W, 150 V, 30 A	1 St. **14.–**
BSW 41, NPN-Trans., TO-18 ≙ BC 107/108	100 St. **20.–**

Mindestauftragswert DM 30.–. Lieferung erfolgt nur gegen NN zu den angegebenen Verpackungseinheiten (bzw. Vielfache). Die Preise verstehen sich rein netto inkl. MwSt. ab Lager Geretsried. Verp. und Porto werden selbstkostend berechnet. Zwischenverkauf vorbehalten. Bei Auslandsaufträgen gewähren wir einen Exportrabatt von 10 % auf die Preise. Auslandsversandpauschale DM 12.–/Sendung. Preise für Wiederverkäufer auf schriftliche Anfrage.
Katalog/Preisliste gegen DM 3.– in Briefmarken.
Bei Auftrag über DM 100.– kostenlos bzw. Rückerstattung.

IHR SPEZIALVERSAND FÜR EINZELHALBLEITER

ADATRONIK GmbH & Co. KG, Isardamm 135 e, 8192 Geretsried

IDEEN MUSS MAN HABEN



ACR-SECHSKANT-PYRAMIDEN

Eine neue Lautsprecher-Generation ungewöhnlich in Klang und Design!

Weil sie ungewöhnlich aussehen.
Diese neuartige Form (ges. gesch.) garantiert resonanzarme Bassimpulse!

Weil sie ungewöhnlich wertvoll sind.
Wir verwenden nur Lautsprecher der absoluten Spitzenklasse, eine Garantie für optimale Wiedergabe!

Weil sie ungewöhnlich gut klingen.
Kein Wunder – bei diesem Aufwand ist der klangliche Erfolg die logische Konsequenz unserer Bemühungen um ein detailliertes Klangbild!

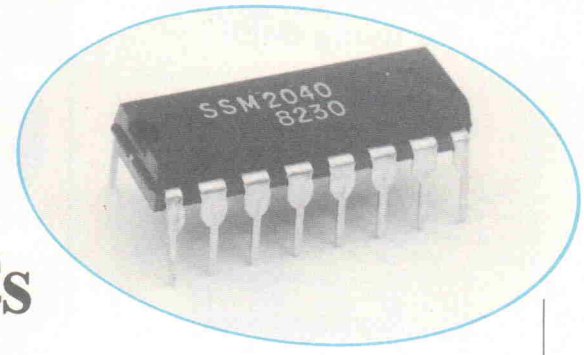
Fertigsysteme der HEXAGON-Serie
ab DM 690,00
Komplettbausätze inkl. Gehäuse
ab DM 365,00
Gehäuse furniert, Bausatz, pro Stck.
ab DM 120,00

Wenn wir Sie jetzt ungewöhnlich neugierig gemacht haben, dann kommen Sie doch einfach mal bei uns vorbei. In unseren Vorführstudios „hören" Sie alles, was Sie zum Thema Lautsprecher wissen müssen!

D-8000 München 2
Theresienstraße 146, Telefon 089 – 529557
D-6600 Saarbrücken
Nauwieserstraße 22, Telefon 0681398834
D-6000 Frankfurt/M. 1
Gr. Friedberger Straße 40-42, Telefon 0611 – 284972
D-5000 Köln 1
Gürzenichstraße 34, Telefon 0221 – 236674
D-4000 Düsseldorf 1
Steinstraße 28, Telefon 0211 – 328170
CH-8621 Wetzikon
Zürcherstraße 30, Telefon 01 – 9303302
CH-5400 Baden
Mellingerstraße 28, Telefon 056 – 228969
CH-1205 Genf
Rue Dizerens 3, Telefon 022 – 201477

ACR

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



VCAs, VCOs, VCFs, ADSRs:

Die Synthesiser-ICs von SSMT

Nach langem Warten sind jetzt auch hochspezialisierte Synthesiser-ICs auf dem deutschen Markt erhältlich: Im Halbleiterprogramm von 'Solid State Micro Technologie (SSMT)', vertreten durch die Fa. Seidel, Minden, findet man alle Bausteine, die zum Aufbau eines Synthesisers notwendig sind (VCO, VCA, VCF und ADSR).

Bemerkenswert sind die elektrischen Daten und Besonderheiten dieser ICs. So enthält z. B. das Oszillator-IC eine Chip-Heizung, die den Baustein ca. 30 s nach Einschalten auf konstante Temperatur gebracht hat und somit die Temperaturdrift extrem niedrig hält. Ein integriertes 4-Pol-Filter (—24 dB/Okt) mit 10 000 : 1 steuerbarer Eckfrequenz gehört ebenso zum Lieferprogramm wie ein spannungsgesteuerter Klasse-A-Verstärker mit 100 dB S/N-Abstand bei 0,01 % Klirrfaktor (THD). Durch geringen äußeren Beschaltungsaufwand sind die ICs für polyphone Anwendung besonders geeignet.

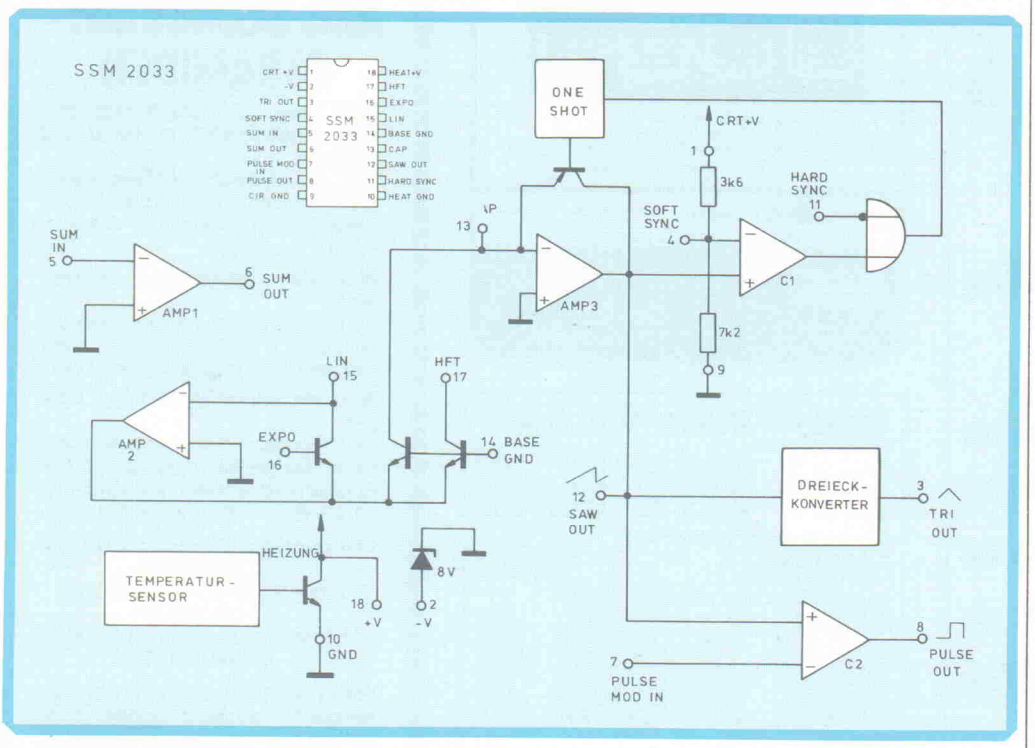


Bild 1. Pinbelegung und Blockschaltbild des VCO-ICs SSM 2033. Die integrierte Chipheizung hält die Chiptemperatur auf etwa 85 °C konstant und begrenzt so die Temperaturdrift des Oszillators auf ein Minimum.

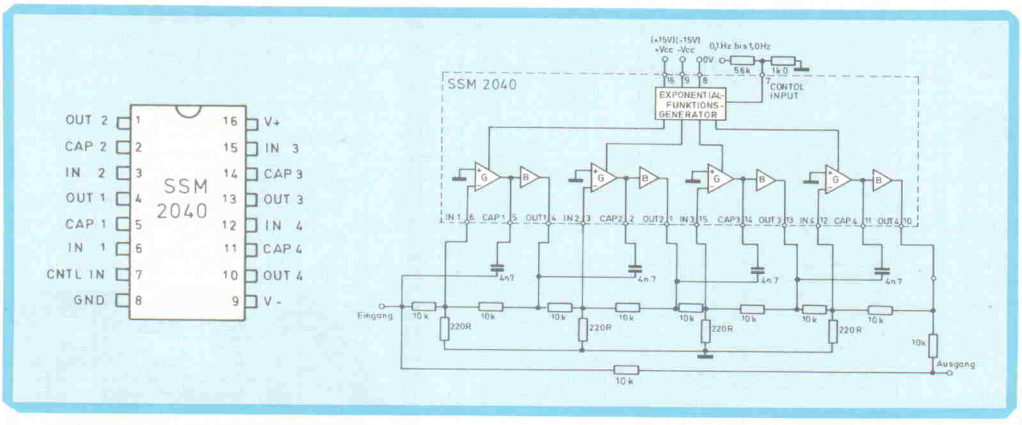


Bild 2. Pinbelegung und Anwendungsbeispiel des Universal-Filterbausteins SSM 2040, der hier als Phasingeinheit beschaltet ist (vergl. hierzu elrad 2/83, S. 52 ff., 'Neues vom aktiven Filter'). Die Steilheitsverstärker des ICs sind mit G, ihre Ausgangsbuffer mit B bezeichnet.

Typenübersicht

Im einzelnen sind die Eigenschaften der Synthesiserbausteine folgendermaßen spezifiziert:

SSM 2012: VCA — class — A
- 100 dB Signal/Noise (20 Hz ... 20 kHz)
- 0,01 % Klirrfaktor (THD)
- 0,025 % Intermodulation
- 100 kHz Bandbreite
- lineare + exponent. Steuerung
- geringer Beschaltungsaufwand; ohne Abgleich: 0,025 % THD, 0,075 % IMD.

SSM 2020: Dual — VCA
- 86 dB Signal/Noise
- 100 dB Steuerungsbereich
- 2 % Kanalgleichlauf
- lineare + exponent. Steuerung
- Temperaturkompensiert
- 0,1 % Klirrfaktor
- Anwendungen: Multiplizierer (2 + 4 Qu.), Dividierer, spannungsgest. Filter, sin/cos-Oszillatoren, Hüllkurven. autom. Verstärkungsregelung.

SSM 2033: VCO
- beste Temperaturkompensation durch konstante Chip-Temperatur (Heizung)
- 500 000 : 1 Steuerbereich
- exponentielle und lineare Steuerung gleichzeitig über versch. Eingänge
- Sägezahn, Dreieck und variable Pulsbreite gleichzeitig verfügbar

Selbstherstellung 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 Platinenzeichnungen 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**

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 Alarmkontakten 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-Fertiggerät ..... **DM 179,—**
Passendes Gehäuse STRAPU 6000 ..... **DM 4,80**
Radioaktives Teststück (ungefährlich) ..... **DM 4,50**

Neues, erheblich verbessertes Parabol-Richtmikrofon. Ideal für akustische Beobachtungen aus großen Entfernungen (Tierbeobachtungen, Reportagen usw.), selbst Flüster-Pegel von ab 60 dB können aus über 100 m (bei guten Bedingungen, z. B. nachts auch mehr als 1 km mit Kopfhörer wahrgenommen werden, hochempfindliche Electret-Kapsel mit FET-Vorverstärker stufenlos regelbar, Stromversorgung 9 V, mit Anschlußbuchsen für Kopfhörer und Tonband (5pol. ..... **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.

ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH
Nachnahmeschnellversand: 7570 Baden-Baden 11 — Postfach: 11 01 68 — Telefon (07223) 5 20 55
Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (07221) 2 61 23
Ladenverkauf: Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (02361) 2 63 26
Ladenverkauf: Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (0721) 30 68
Ladenverkauf: Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (07851) 7 85 00

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 42
Postfach 1808 · 7530 Pforzheim
Telefon (07231) 300-190

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

STAATLICHE ZENTRALSTELLE FÜR FERNUNTERRICHT ZUGELASSEN NR.: 6026 79

SEL

Ihr Partner in der Ausbildung

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

Aktuelle IC's und Bausätze

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

Andere IC's auf Anfrage

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

AKTUELL

ELRAD BAUSÄTZE LT. STÜCKL. INCL. PLATINEN/SONSTIGES!!! + GEHÄUSE!!!

Sound-Bender incl. Gehäuse Batterie etc DM 59,50
Fahrtregler kompl. DM 69,50
Strand-Timer incl. Geh./Batterie/Summer etc DM 39,90
Klirrfaktor-Messgerät incl. 100 µA Instr./Batt./Knöpfe/Gehäuse etc DM 198,–
ZX 81 Mini-Interface DM 9,95
Ultraschallalarm + Geh. DM 59,–

VC-20 8k RAM-Karte incl. IC-Fassungen DM 98,90
ZX 81 Tastatur-Piep DM 9,95
VC-20 Microinterface DM 17,90

A. Medinger Electronic
Königswinterer Str. 116
5300 Bonn 3
Tel. 02224/80685
per NN/Vork. + Versandk.

Lautsprecherbausätze

klein aber fein

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

Bitte Katalog anfordern!

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

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

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

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

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

Kleinteile und direktes Zubehör sind in den Bausatzpreisen enthalten.

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

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

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

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

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

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

- Eingangssummierer und Ausgangsverstärker auf dem Chip
- alle Ausgänge kurzschlußfest
- Pulsbreite spannungsgesteuert 0...100 %
- hard und soft synchronisierbar
- einfachster Abgleich: Trimmpoti in Volt/Oktave

SSM 2040: VCF
- Universalfilterschaltung, bietet Tief-, Hoch-, Band-, Allpaß, Bandsperre
- exponentielle Steuerung 10 000 : 1
- rausch- und klirrarme Ausführung
- Anwendungen: parametrische Equalizer, Synthesiser, Phase-Shifter, tracking Filter, klirrarme Sinusgeneratoren

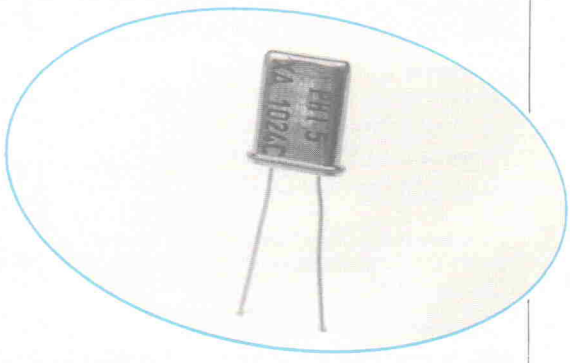
SSM 2044: 4-pol-VCF
- exponentielle Steuerung — 10 000 : 1 —
- 90 dB Signal/Noise
- spannungsgesteuerte Resonanzüberhöhung (Güte)
- hohe Steuerspannungsunterdrückung typ. 40 dB ('pop-free')

SSM 2056: ADSR
- komplette ADSR-Funktion auf einem Chip
- minimale Außenbeschaltung
- alle Parameter spannungsgesteuert, min. 50 000 : 1 exponentiell
- unabhängige Gate- und Triggereingänge
- keine Verformung durch RC-Belastung

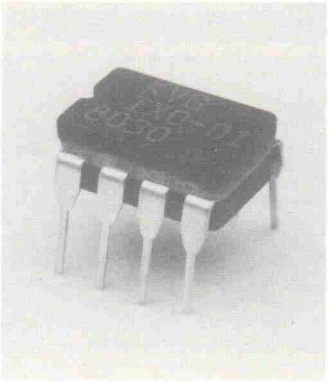
Weitere Informationen über diese doch sehr nützlichen und preiswerten Spezial-ICs erhalten Sie bei der Firma Ingenieurbüro Seidel, Postfach 31 09, 4950 Minden, die auch Bausätze und Musterplatinen vorbereitet.

Meßtechnik

Schwingquarz als Temperatursensor



Schwingquarze gehören in den Ofen, sprich: in einen Thermostaten, wenn der Einfluß der Umgebungstemperatur auf die Schwingfrequenz ausgeschaltet werden soll. Andererseits kann die Frequenz auch als Maß für die Temperatur dienen. Speziell orientierte Quarzschnitte gestatten die Optimierung der Linearität und der Steigung der Frequenz/Temperatur-Kurve.



Die Temperaturmessung mit Schwingquarzen hat folgende Vorteile:

- hohe Temperaturauflösung
- direkte digitale Weiterverarbeitung der Meßwerte
- geringe Alterung
- geringer Stromverbrauch

Die Fa. KVG Kristallverarbeitung stellt solche, speziell für die Temperaturmessung orientierten Quarze her. Der XA 979 hat eine Kurvensteigung von 36 ppm/K (Parts per Million je Kelvin) und weicht im Bereich 0...100 °C um weniger als 0,1 K von der Idealkurve ab. Der XA 1024 kann in Abhängigkeit von der Orientierung eine stärkere Steigung der Kurve aufweisen. Mit dem IC IXO-01 bieten die Kristallverarbeiter ebenfalls einen speziellen Oszillatorbaustein an.

Als Anwendungen der hochauflösenden Temperatursensoren kommen die Messung von Strömungsgeschwindigkeiten, die Druckmessung von Gasen u.v.a. in Betracht. Weitere Informationen von

KVG Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH, Postfach 61, 6924 Neckarbischofsheim.

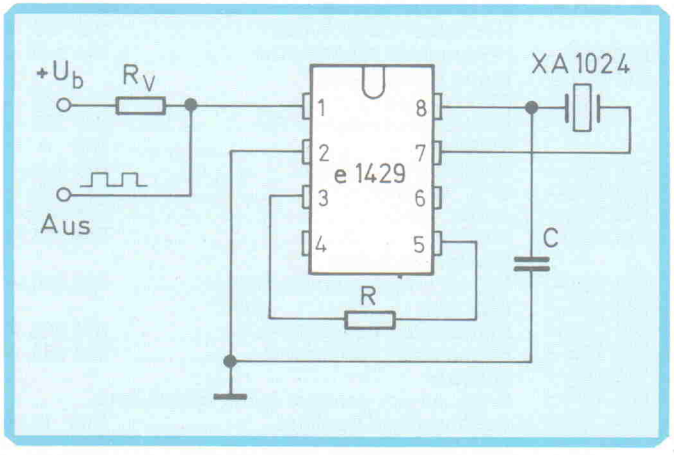


Bild 1. Quarzoszillator mit dem CMOS-Uhren-IC e1429 von Eurosil.

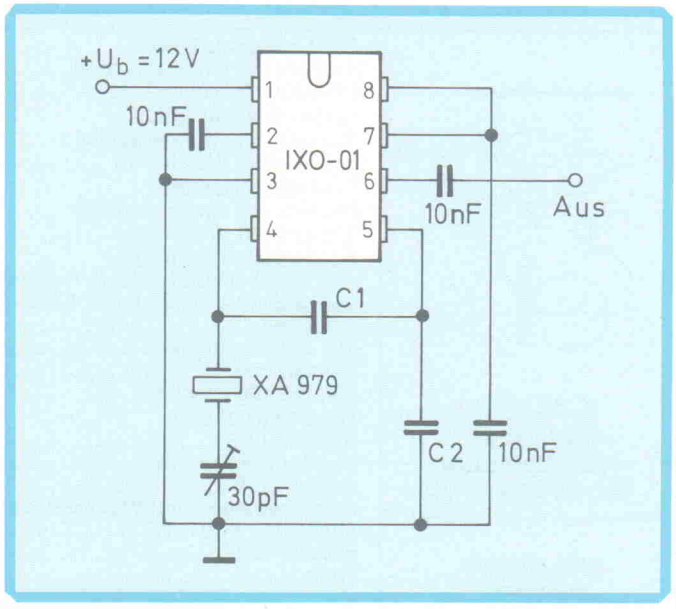


Bild 2. Schwingschaltung mit dem IC von KVG.

HIFI-TIEFSTPREISE

Receiver
Sansui 303 ..... 389.–
Sony SCR V30 ..... 599.–

Computer
VC 20 ..... 498.–
VC 1530 ..... 169.–
VC 1515 ..... 819.–
VC 1540 ..... 819.–
TI 99/4 A 598.–
PHP 1200 ..... 598.–

Cassettendecks
Sharp RT 100 ..... 199.–
Teac A 770 ..... 798.–
Sony TC FX 33 ..... 366.–
Sony TC FX 44 ..... 448.–
Sharp RT 300 ..... 329.–
Onkyo TA 2050 ..... 678.–
Philips F 6121 ..... 259.–

Verstärker
Teleton A 380 ..... 199.–
Sony TA AX 22 ..... 268.–
Sansui A9 mit T7 ..... 748.–
Nakamichi NR 200 ... 498.–
Yamaha C4 ..... 998.–
Yamaha B6 ..... 1998.–

Tuner
Teleton T 380 ..... 189.–
Sony ST JX 44 ..... 399.–
Hitachi FT 5500 DB .. 598.–
Denon TU 520 ..... 378.–
Sansui T 80 ..... 398.–

Plattenspieler
Hitachi HT 21 ..... 194.–
Philips S 7112 ..... 179.–
Sansui PT 10 ..... 249.–

Sennheiser-Mikrofone MD
419 199.– 400 38.–
412 99.– 416 249.–
421 289.– 441 419.–
Profisound 219.–
Profipower Mikr. 319.–

AKG-Kopfhörer
K 130 62.– K 340 228.–
Heco PHI 300 ..... 99.–
Revox 310 ..... 79.–
Revox 3000 ..... 99.–
Beyer DT 880 ..... 178.–
Beyer DT 880 Studio 248.–

Maxell-Tonb.	ab 5	ab 10
UD 35-90	16.–	15.–
UD 35-180 ...	39.–	38.–
XL I 35-90 B	20.–	19.–
XL I 35-180 B	49.–	48.–
XL II 35-90	28.–	27.–
XL II 35-180	70.–	69.–

Systeme
Audio T. AT 13 EaV ... 31.–
Ortofon VMS 5 E MK II 59.–
Ortofon VMS 20 E MK II 64.–
Ortofon MC 200 ..... 389.–
Ortofon TMC 200 .... 389.–
AKG P 10 ..... 79.–
AKG P 15 ..... 119.–
AKG P 25 ..... 188.–

BASF-Kass.	ab 10	ab 100
C 60 Chrom II	4,50	4,30
C 90 Chrom II	5,20	5,00
C 60 Chr.-S. II	5,40	5,20
C 90 Chr.-S. II	5,90	5,70
C 60 Fe-Chr. III	5,40	5,20
C 90 Fe-Chr. III	7,20	7,—
Maxima C 90	8,10	7,90
C Box Leer	1,20	1,—

Sennheiser-Kopfhörer HD
414 72.– 420 82.–
424 104.– 430 119.–

Sony-Kopfhörer
MDR 2 36.– MDR 30 47.–
MDR 40 59.– MDR 50 69.–

Maxell-Kass.	ab 10	ab 100
XL II C 60	4.90	4.70
XL II C 90	5.70	5.50
XL II S C 60	5.10	5.–
XL II S C 90	6.80	6.60
UL C 60	2.60	2.40
UL C 90	3.30	3.10

Kassetten	ab 10	ab 100
AD C 60	3,30	3,10
AD C 90	4,40	4,20
SA C 60.....	4,70	4,50
SA C 90.....	5,70	5,50
SA-X C 60 ...	5,30	5,10
SA-X C 90 ...	7,20	7,—
MA C 60	9,50	9,—
MA C 90	13,—	12,—
MA-R C 60 ..	15,—	14,—
MA-R C 90 ..	19,—	18,—

Sony-Kass.	ab 10	ab 100
BHF C 60 ...	3.10	2.90
BHF C 90 ...	3.90	3.70
UCX C 60 ..	4.80	4.60
UCX C 90 ..	6.50	6.30
UCX-S C 60	5.–	4.80
UCX-S C 90	6.50	6.30
Fe.-Chr. C 60	4.70	4.50
Fe.-Chr. C 90	6.50	6.30
Metallic C 60	12.–	10.50
Metallic C 90	14.–	12.50

TDK

Tonbänder	ab 5	ab 10
LX 35-90 B ...	18.–	17.–
LX 35-180 M	36.–	35.–
LX 35-180 BM	41.–	40.–
GX 35-90 B ..	22.–	21.–
GX 35–180 BM	52.–	51.–
SA-EE 35-90 M	28.–	27.–
SA-EE 35-180 M	65.–	64.–

Zubehör
HC 01 Reinigungsk. .. 5.–
HD 01 Entmag.-Kass. 34.–
HD 11 Entmag.-Dros. 50.–

Video-Kass.	ab 5	ab 10
VHS E 100 ..	16,—	15,—
VHS E 120 ..	17,—	16,—
VHS E 180 ..	20,—	19,—
VHS E 205 ..	28,—	27,—
VHS E 240 ..	43,—	42,—
Beta L 500 ..	20,—	19,—
Beta L 750 ..	23,—	22,—
Beta L 830 ..	33,—	32,—

BASF-Scotch

VCC 240	32,—	31,—
VCC 360	36,—	35,—
VCC 480	45,—	44,—

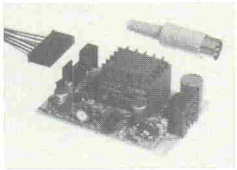
Revox-Tonb.	ab 5	ab 10
601 Novodur .	45,—	44,—
631 Novodur .	52,—	51,—
631 Metall ...	56,—	55,—

Maxell/TDK Video-Kass.	ab 5	ab 10
VHS E 120 ..	20,—	19,—
VHS E 180 ..	23,—	22,—
Beta L 500 ..	20,—	19,—
Beta L 750 ..	23,—	22,—
Beta L 830 ..	32,—	31,—

HiFi-Video-Versand T. Thissen
Postfach 12 67 D, 5372 Schleiden-Gemünd, Telefon (0 24 44) 25 62

Versand per NN. Preise inkl. MwSt. 1 Jahr Vollgarantie. Preisliste geg. 1.60 in Briefmarken.

Universal-
VIDEO-EINGANG



Nach dem Einbau dieses Moduls in ein SW- oder Color-Fernsehgerät kann man ein Standard-Video-Signal (1 Vss) in den Empfänger leiten. Den Einbau kann ein Fernseh-Service-Techniker vornehmen! Diese Signale können von TV-Kameras, Video-Recordern, Mikrocomputern usw. kommen. Das Modul ist auch für TV-Geräte geeignet, die nicht netzgetrennt sind! Die Umschaltung des Moduls erfolgt automatisch durch Auswertung der Synchron-Impulse oder manuell. Die Übertragungs-Auflösung liegt weit oberhalb von Empfänger-Bildröhren! Die Anschlußverdrahtung muß eingelötet werden, ist jedoch steckbar (problemloser Modul-Wechsel!). Inkl. Buchse.

DM 121.81 inkl. MwSt.

Auch über den Fachhandel zu beziehen.

EGIS-Equipment Ges. für Intern. Elektronik Systeme mbH
Haingasse 14 · D-6000 Frankfurt 60 · Tel. (0 61 94) 28 21 · Telex 4 185 926

---

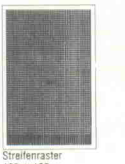
dlc Tel. 0911/222625

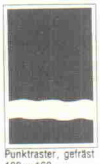
Sofort Anfordern!

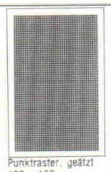
Händleranfragen erwünscht (Nachweis beilegen!)

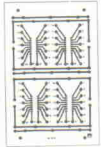
dlc Sound- + Effektgeräte GmbH · Breite Gasse 71-73 · 8500 Nürnberg

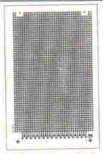
---


Streifenraster 100 x 160 EP-1 **DM 2,25**


Punktraster, gefräst 100 x 160 EP-2 **DM 3,—**


Punktraster, geätzt 100 x 160 EP-5 **DM 4,50**

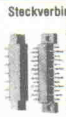

Experimentier-Karte für 4 x 16pol. IC EP-8 **DM 3,40**


Lochraster, geätzt, mit Anschl. für 31pol. Stecker EP-10 **DM 4,90**

Fotobesch. Platinen:
Epoxyd 100 x 160 mm EP 12 **DM 2,95**
Hartpapier 100 x 160 mm EP 11 **DM 1,85**

einseitig CU beschichtete Platinen:
Epoxyd 100 x 160 mm EP 6 **DM 1,35**
Hartpapier 100 x 160 mm EP 3 **DM 0,95**

Steckverbinder DIN 41617



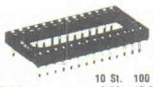
Stiftleisten
SL-13 ..... **DM 1,65**
SL-21 ..... **DM 1,95**
SL-31 ..... **DM 2,25**
Federleisten
FL-13 ..... **DM 2,25**
FL-21 ..... **DM 2,55**
FL-31 ..... **DM 2,85**

SUB-D-Steckverbinder

Stecker
SDS-9 ..... **DM 2,95**
SDS-15 ..... **DM 3,95**
SDS-25 ..... **DM 4,45**
SDS-37 ..... **DM 6,40**
SDS-50 ..... **DM 8,75**
Buchsen
SDB-9 ..... **DM 3,30**
SDB-15 ..... **DM 4,65**
SDB-25 ..... **DM 6,95**
SDB-37 ..... **DM 9,65**
SDB-50 ..... **DM 12,75**

Gehäuse
SDG-9 ..... **DM 3,45**
SDG-15 ..... **DM 3,45**
SDG-25 ..... **DM 3,55**
SDG-37 ..... **DM 3,65**
SDG-50 ..... **DM 3,75**

IC-Fassungen
flache Ausführung



	10 St.	100 St.
8 pol	2,00	16,00
14 pol	3,50	28,00
16 pol	4,00	32,00
18 pol	4,50	36,00
20 pol	5,00	40,00
22 pol	5,50	44,00
24 pol	6,00	48,00
28 pol	7,00	56,00
40 pol	10,00	80,00
42 pol	10,50	84,00

HSS-Spiralbohrer DIN 338

0,8/1,0/1,2/1,3/1,5/1,8/
2,0/2,2/2,5/2,7/3,0 mm ∅
Stück ..... **DM 1,10**
10 Stück/Durchm. ..... **DM 9,50**

Spez. Beleuchtungslampe (Osram)

für Platinenherstellung, 250 Watt, Fass. E27 **DM 24,50**

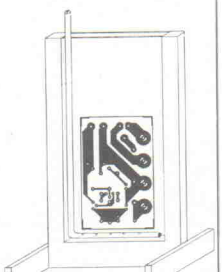
Metallgehäuse Halbschalen aus 0,75 mm Stahlblech, kunststoffbeschichtet, matt schwarz, Front- u. Rückplatten aus Alu 2,0 mm, Schutzfolie, Belüftungsschlitze, kpl. m. Schrauben und Gummifüßen

G71 70x100x 70 ..... **DM 9,80**
G72 70x100x100 ..... **DM 10,50**
G73 70x150x100 ..... **DM 13,50**
G152 150x200x200 ..... **DM 19,90**
G155 150x400x300 ..... **DM 29,90**

Schrumpfschläuche
Eigenschaften:
Schrumpftemperatur: +120 °C
Anwendungsbereich: −20 bis +90 °C
Schrumpfrate: 50% (2:1)

Sortiment
je 5 Schläuche, à ca. 15 cm lang, in den Durchmessern 2,5/4/6/7/11 mm
Sortiment SS-25 ..... **DM 13,80**

Ätz-Fix AF-160



Preiswerte Ätzanlage für den Hobbyelektroniker. Es sind nur 0,1 l Ätzflüssigkeit notwendig. Ätzzeit ca. 2—4 Min. Lieferung kpl. mit Pumpe, Schlauch und Bedienungsanleitung. Max. Platinengröße 160 x 100 mm.
Ätz-Fix ..... **DM 69,50**

Silberdraht
extra hart, gut lötbar
0,6/0,8/1,0/1,2/1,5/2,0 mm ∅
1 Rolle ..... **DM 2,45**

Kupferdraht
0,6/0,8/1,0/1,5 mm ∅
1 Rolle ..... **DM 2,45**

Alle Preise incl. MwSt.
Versand per NN, Kosten DM 6,—
Ab DM 100,— frei
Händler fordern Liste an!

SCHNEIDER-ELEKTRONIK
Gerichtsstr. 5
4600 Dortmund 1
Tel. 0231/572010

ACHTUNG VC-20 und Commodore 64 Fans:

VC-INFO
2/83 ist da!

Über 70 (!) Seiten vollgepackt mit unserem riesigen Angebot rund um den Erfolgscomputer VC-20 und den Proficomputer Commodore 64, mit den neuesten Programmen aus aller Welt und den ersten 64er Steckmodulen, mit brandaktuellen Buchhits, mit sensationellen neuen Druckern, interessantem Zubehör, CP/M für den 64 und vielem anderen mehr. Natürlich auch wieder mit aktuellen Programmiertips & -tricks. Wer sich für VC-20 und Commodore 64 interessiert, sollte das VC-Info 2/83 sofort gegen DM 3,– in Briefmarken anfordern.

Ihr großer Partner für kleine Computer

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 312085

DIE FASZINATION DES FORTSCHRITTS

sinc

Das sind Profi-Leistungen:

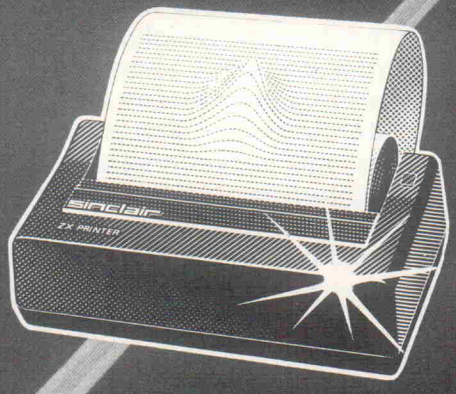
- 8 Farben für Vorder- und Hintergrund, wählbar für Border, Paper und Ink, dazu Flash, Bright, Over und Inverse. Farben können im Programm beliebig eingesetzt werden, ohne das Programm zu beeinflussen.
- Ton: BEEP-Kommando auf eingebauten Lautsprecher oder Interface über drei Oktaven und in frei wählbarer Länge.
- Bedienungsfreundliche, großformatige Tastatur mit 40 beweglichen Tipptasten und bis zu 6 Funktionen pro Taste.
- Kompletter ASCII-Zeichensatz mit Groß- und Kleinschreibung.
- Hochauflösende Grafik: durch 256 Punkte waagrecht und 192 senkrecht, gestochen scharf. Feste Kommandos zum Zeichnen von Punkt, Linie, Kreis und Bogen. Grafik und Schrift kann beliebig gemischt werden.
- LOAD/SAVE in Hochgeschwindigkeit. 16K Übertragung von und auf Kassetten in unglaublichen 100 Sekunden. Durch VERIFY kann das Abspeichern sofort kontrolliert werden.
- Programmier-Sprachen: BASIC und über die PEEK + POKE-Taste in Maschinensprache (Z80A) programmierbar.
- Mathematische Funktionen und Operationen wie im Großrechner. Neben den Rechenfunktionen Sinus, Cosinus, Tangens und ihre Umkehrfunktionen, natürlicher Logarithmus, Exponentialfunktionen, sign, abs, Integerfunktion, Quadratwurzel, Zufallsgenerator, Pi. Zahlenbereich von $+3 \times 10^{-39}$ bis $+7 \times 10^{38}$. Binäre Zahlen können direkt im BIN-Modus eingegeben werden. Logische Operationen AND, OR, NOT bringen Boolesche Resultate. Mit DEF FN sind Funktionen frei programmierbar, mit FN werden sie abgerufen. Bis zu 26 numerische und 26 alphanumerische Funktionen können definiert werden.
- Völlig neu gestaltetes Kassetten-Interface. Vor den Informationen wird eine Tonführung aufgenommen, um automatischen Schwund aufzufangen. Nebengeräusche werden mit einem Schmitt-Trigger ausgefiltert. Alle Nachrichten beginnen mit einer Kopfzeile, die Informationen über Art, Titel und Länge der Adresse enthält. Programme, Bildschirminhalte, Daten und Tabellen können jeweils separat abgespeichert werden. Jede Eingabe läßt sich vor dem Löschen aus dem Computer mit VERIFY überprüfen. — Fehler bei der Übertragung auf und Rückspeicherung von der Kassette gehören damit endgültig der Vergangenheit an.

...zum Preis eines Personal-Computers.

Der neue SINCLAIR ZX-SPECTRUM kostet mit 2 deutschen Handbüchern betriebsfertig DM 498,- (mit dem 16K RAM-Speicher), die 48K RAM-Version DM 698,-. Dafür erhalten Sie nicht nur einen Computer mit Zukunft, sondern auch eine Anlage mit fast unbegrenzten Ausbaumöglichkeiten.

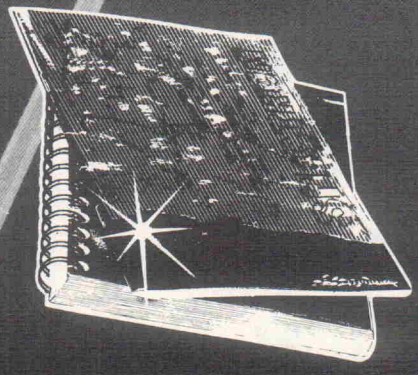
Die Zukunft ist schon vorprogrammiert.

- ZX-Erweiterungsmodul, mit dem bis zu 8 Mikrolaufwerke oder eine ganze Anzahl von Druckern gesteuert werden können. Sie können endlich mit anderen Computern kommunizieren und eröffnen sich damit eine völlig neue Dimension der Programmgestaltung und -benutzung. (Ab Ende 1983 lieferbar).
- ZX-Mikrodrive, ein speziell für den SPECTRUM entwickeltes Mikrolaufwerk für die Speicherung bis zu 100K-Bytes, mit einer Übertragungsrate von 16K-Bytes pro Sekunde und einer Zugriffsgeschwindigkeit von ca. 3,5 Sek. (Ab Ende 1983 lieferbar).
- ZX-Printer zum Freundschaftspreis von DM 249,-, der 50 Zeichen pro Sekunde, 32 Zeichen pro Zeile, hochauflösende Grafik etc. druckt.
- Und damit Sie auch ohne zeitraubendes Programmschreiben und umfangreiches Programmier-Fachwissen alle Möglichkeiten des ZX Spectrum voll nutzen können, bringt Sinclair ein Software-Paket, das keine Wünsche offen läßt. Von unglaublichen Spielen mit bewegter Grafik (z.B. Flugsimulation, Weltraumspiele, Schach) bis zu ausgetüftelten Dateien, von fantastischen Grafikmodellen bis zu kompliziertesten wissenschaftlichen Mathematikprogrammen ist alles geboten. — Wir informieren Sie gerne mit ausführlichem Prospektmaterial.



ZX-Printer für nur DM 249,-

ZX-Mikrodrive: sagenhafte 100K-Bytes auf einem Speichermedium (Ende 1983 lieferbar).



ZX-SPECTRUM-Handbücher in Deutsch liegen jedem Computer gratis bei.

Wenn Sie in München wohnen: Unser Computershop, Aventinstraße 6 (5 Minuten vom Marienplatz), 8000 München 5

SINCLAIR ZX SPECTRUM

BON So bekommen Sie Ihren ZX-SPECTRUM

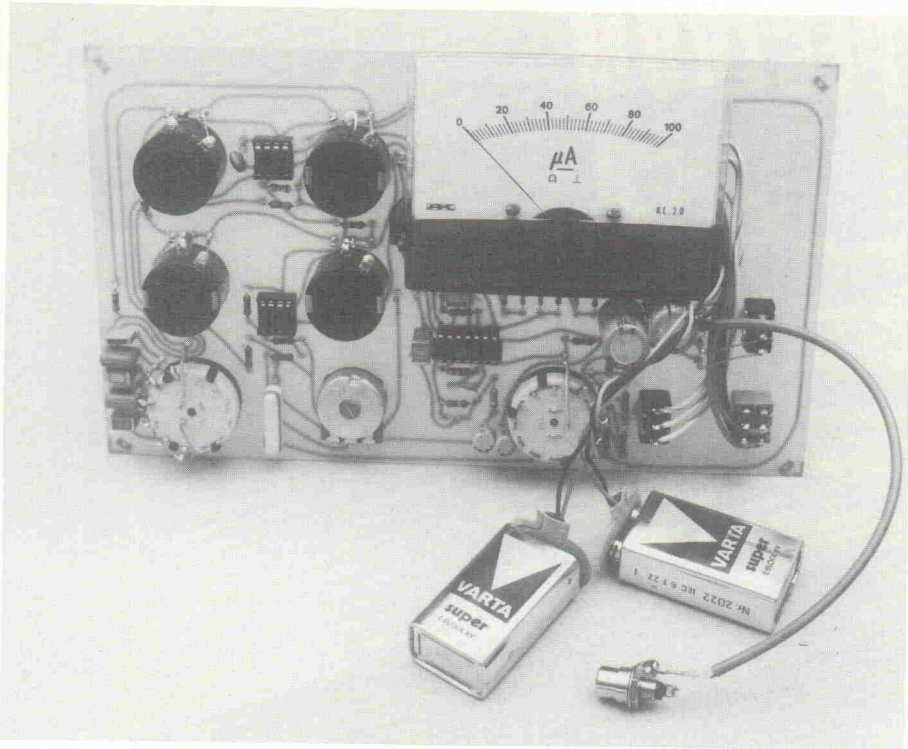
Hiermit bestelle ich
■ per Nachnahme ■ per Vorausscheck
Preise incl. MwSt., zuzügl. DM 7,50 Porto und Verpackung bzw. Nachnahmegebühren. Ich habe 6 Monate Original-SINCLAIR-Garantie und bezahle wie oben angekreuzt.

Anzahl	Artikel	
	Sinclair SPECTRUM 16K-RAM-Version	DM 498,–
	Sinclair SPECTRUM 48K-RAM-Version	DM 698,–
	Sinclair ZX-Drucker	DM 249,–
	Ausführlicher Prospekt	gratis

Name
Straße
PLZ/Ort
Datum
Unterschrift

Abt. E6,

General-Importeur Jürgen Schumpich · Internat. Industrievertretungen GmbH
Postfach 6352, 8012 Ottobrunn. In der Schweiz: Elcoma AG, Zürcher Str. 137, CH-8952 Schlieren/ZH



Klirrfaktor-Meßgerät für Audiosignale

In dieser Bauanleitung wird ein Analysator beschrieben, mit dem die Verzerrungen von Audioschaltungen gemessen werden können. Die Meß-Frequenzen sind 100 Hz, 1 kHz und 10 kHz. Der kleinste Anzeigebereich ist 0,1 %, so daß Werte von 0,01 % noch sicher abzulesen sind.

In den vergangenen Jahren hat zwar die Bedeutung von Testmethoden zur Ermittlung des Impulsverhaltens von Audioschaltungen stark zugenommen, aber dadurch werden Klirrfaktormessungen bei stationärer Aussteuerung nicht überflüssig. Das Impulsübertragungsverhalten gibt im wesentlichen Aufschluß über die Grenzwerte einer Schaltung. So kann z. B. die maximal mögliche Signalanstiegsgeschwindigkeit und die Übersteuerungsempfindlichkeit von Rückkopplungsschleifen untersucht werden. Verzerrungsmessungen liefern dagegen Aussagen über die Schaltungsqualität innerhalb des 'erlaubten' Betriebszustandes.

Klirrfaktor — noch aktuell?

Der Verzerrungsmessung kommt insbesondere bei der Entwicklung neuer Schaltungen und auch beim Vergleich mit den Werten älterer Geräte große Bedeutung zu.

Wird ein Verstärker mit nichtlinearer Kennlinie von einem Sinussignal ausgesteuert, dann treten am Verstärkerausgang zusätzliche Frequenzkomponenten auf, die ganzzahlige Vielfache der Eingangssignalfrequenz sind. Die Summe dieser Harmonischen ist ein Maß für die im Verstärker erzeugten Verzerrungen.

Es gibt eine ganze Reihe von meßtechnischen Möglichkeiten zur Bestimmung des Klirrfaktors. Sehr komfortabel können die Verzerrungen mit dem Fourierrechner bestimmt werden. Dabei handelt es sich um einen Digitalrechner, der das Ausgangssignal der zu untersuchenden Schaltung abtastet, digitalisiert und es mit Hilfe eines speziellen mathematischen Algorithmus (Fouriertransformation) in seine Frequenzkomponenten zerlegt. Solche Geräte sind allerdings sehr teuer (von ca. DM 50000,— aufwärts) und fallen daher für den Hobbyelektroniker aus.

Spektrale Analysen der Ausgangssignale von Audioschaltungen sind auch möglich, wenn ein abstimmbares Bandpaßfilter zur Verfügung steht. Es wird im interessierenden Frequenzbereich durchgestimmt, und sein Ausgangssignal ist dann der momentanen spektralen Amplitude proportional.

Sie kann auf dem Oszillographen dargestellt werden. Der Klirrfaktor errechnet sich folgendermaßen:

$$k = \sqrt{\left(\frac{F1}{F}\right)^2 + \left(\frac{F2}{F}\right)^2 \cdots \left(\frac{F_n}{F}\right)^2}$$

Die Verzerrungen können allerdings auch ohne den Umweg über die Frequenzanalyse bestimmt werden. Wird beispielsweise mit einer Differenzstufe das Ein- und Ausgangssignal eines Verstärkers verglichen, dann ist das am Ausgang des Differenzverstärkers auftretende Signal unmittelbar den Verzerrungen des Verstärkers proportional.

Die Differenz bringt es an den Tag ...

Wird als Eingangssignal (Testsignal) Musik verwendet und das Ausgangssignal der Differenzstufe über eine gute Monitor-Verstärkeranlage wiedergegeben, dann kann der Klirrfaktor sowohl für transiente als auch für stationäre Signalkomponenten in Echtzeit bestimmt werden.

Die wohl einfachste und gebräuchlichste Messung des Klirrfaktors erfolgt unter Verwendung von Sperrfiltern, mit denen die Grundwelle des Testsignals am Ausgang der zu überprüfenden Schaltung unterdrückt wird. Nur die Harmonischen werden gemessen und mit Hilfe eines Drehspulinstrumentes angezeigt. Diese Meßmethode erfaßt sowohl das am Verstärkerausgang auftretende Brummen und Rauschen als auch die Verzerrungen. Diese Methode wird auch im hier beschriebenen Gerät verwendet.

Das Blockschaltbild

Das Blockschaltbild ist in Bild 1 dargestellt. Über einen 0dB-/—20dB-Abschwächer gelangt das Eingangssignal auf die erste Verstärkerstufe. Sie arbeitet als Impedanzwandler und 2:1 Verstärker. Der Abschwächer erleichtert insbesondere bei großen Eingangspegeln die Einstellung des Potentiometers RV1, mit dem die Schaltung vor jeder Messung auf 100 % Anzeige kalibriert wird.

Der niederohmige Ausgang des Impedanzwandlers steuert das Sperrfilter (Notch) an.

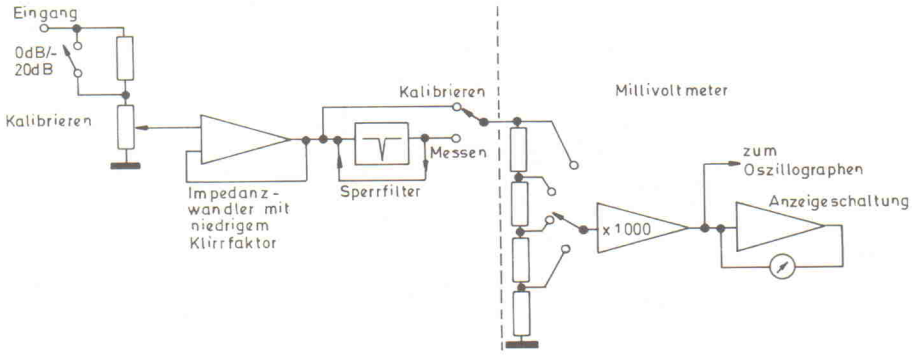


Bild 1. Das Blockschaltbild des Klirrfaktor- Meßgerätes

Beim Aufbau des Impedanzwandlers muß sehr sorgfältig darauf geachtet werden, daß diese Stufe keine nennenswerten eigenen Verzerrungen erzeugt, da solche nicht mehr von den im Eingangssignal enthaltenen Verzerrungen getrennt werden könnten.

Notch-Filter können auf unterschiedliche Weise konstruiert werden. Für dieses Gerät wurde aus Gründen der Einfachheit eine Variante der Wienbrückenschaltung verwendet. In ihr müssen lediglich zwei variable Reaktanzen aufeinander abgestimmt werden. Die restliche Beschaltung des Filters ist notwendig, um die Sperrbandbreite festzulegen. Ohne Hilfsbeschaltung würde auch die zweite Harmonische noch nennenswert abgeschwächt werden. In der angegebenen Schaltung ist das nicht der Fall; die Pegelverminderung der zweiten Harmonischen beträgt hier weniger als 1 dB.

Der Anzeige-Teil

An das Sperrfilter schließt sich ein Millivoltmeter an, das den Effektivwert der Harmonischen für die eingestellte Grundfrequenz anzeigt. Der Vollausschlag ist für einen Effektivwert von 0,775 V erreicht. Daher kann es einerseits benutzt werden, um den Signalpegel an einer Last von 600 Ohm und andererseits den Spannungspegel und den linearen Spannungswert in Millivolt anzuzeigen.

Hinter der Ausgangsverstärkerstufe mit einem Verstärkungsfaktor von 1000 kann ein Oszillograph angeschlossen werden. So besteht die Möglichkeit, die auftretenden Verzerrungen optisch zu beurteilen. Daraus ergeben sich häufig Aussagen über die Ursache der Verzerrungen.

Die Bedienung des Gerätes

Das Gerät wird folgendermaßen eingestellt:

- Funktionsschalter in Stellung 'Kalibrieren'
- Bereichsschalter auf 100 %
- Mit S1 und RV1 das Anzeigeinstrument auf Vollausschlag einstellen
- Funktionsschalter in Stellung 'Messen'
- Alle Abgleichpotentiometer im Sperrfilter wechselseitig auf minimale Anzeige abgleichen, grob mit RV4/RV2, fein mit RV5/RV3
- Ablesen des Zeigerausschlages und Bestimmung der Verzerrungen unter Berücksichtigung der Stellung des Meßbereichsschalters

Der Abgleich des Sperrfilters beginnt mit der Einstellung von RV2 und RV4. Abwechselnd abgleichend wird der Zeigerausschlag minimiert, bis die Einstellung schwierig wird. Dann wird der Vorgang in gleicher Weise mit RV3 und RV5 fortgesetzt. Durch Verwendung eines Oszillographen wird der Nullabgleich stark vereinfacht.

... und was sagen die HiFi-Prospekte dazu?

An dieser Stelle sollte angemerkt werden, daß zur Klirrfaktormessung mit dem hier beschriebenen Gerät Sinusgeneratoren mit extrem niedrigem Klirrfaktor verwendet werden müssen. Die dem Testoszillator eigenen Verzerrungen legen die untere Grenze des Meßbereiches fest!

Die untere Grenze des Meßbereiches für den Prototyp des Verzerrungsmeßgerätes wurde bei den Frequenzen 100 Hz und 1 kHz zu 0,005 % und bei 10 kHz zu 0,01 % bestimmt.

Unterhalb dieser Grenzen bestimmen Temperatureinfluß, Schaltungsrauschen und eigene Verzerrungen sowie die endliche Gleichtaktunterdrückung die Verzerrungsanzeige.

Eine untere Meßbereichsgrenze, die unter 0,01 % liegt, ist in den allermeisten Fällen völlig ausreichend — wenn auch einige HiFi-Hersteller meinen, die Verzerrungen ihrer Produkte würden noch erheblich unter diesem Grenzwert liegen.

Der Aufbau

Um die Genauigkeit und Stabilität des Gerätes beim Nachbau aufrechterhalten zu können, müssen alle Bauelemente eng toleriert und von hoher zeitlicher und thermischer Stabilität sein. Daher werden in der Schaltung Metallfilmwiderstände verwendet. Für die Filterkapazitäten sollten Styroflexkondensatoren gewählt werden. Keramische Kondensatoren sind aufgrund ihrer Temperaturabhängigkeit ungeeignet.

Die Platine wird in der üblichen Reihenfolge bestückt: Widerstände, Dioden, IC-Fassungen, Kondensatoren und Lötnägel. Achten Sie dabei besonders auf den richtigen Einbau von gepolten Bauteilen wie Elkos und Halbleiter. Dann werden die Schalter und die Potis über kurze Drähte mit der Platine verbunden.

Bevor das Gerät in ein Gehäuse eingebaut wird (das OKW Pultgehäuse Nr. 9080087 scheint uns sehr geeignet zu sein), sollten Sie einen Funktionstest vornehmen. Dazu benötigen Sie einen Tongenerator, der selbst einen möglichst kleinen Klirrfaktor hat.

Den Generator schließen Sie an den Schleifer des Messen/Kalibrieren-Schalters an und überprüfen die Anzeige des Millivoltmeters in allen Meßbereichen. Die endgültige Einstellung von RV6 auf eine Anzeige von 1 V bei einer Generatorspannung von 1 V erfolgt nach dem Einbau in das Gehäuse. Das Millivoltmeter-Teil sollte im Bereich von 20 Hz bis 50 kHz frequenzlinear sein.

Wenn alles funktioniert, klemmen Sie den Tongenerator an den Eingang des Klirrfaktormessers an und stellen 1000

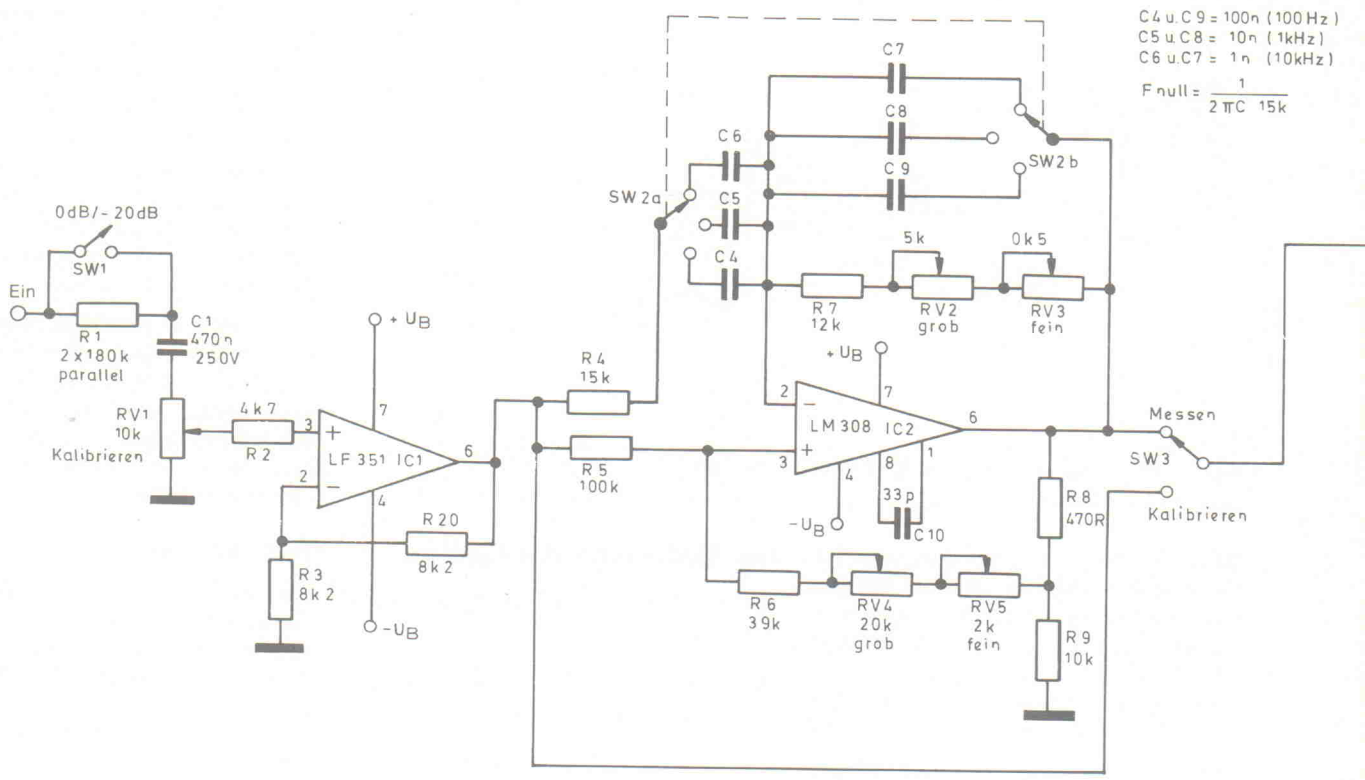


Bild 2. Das Schaltbild für den Klirrfaktor-Messer. Links sehen Sie das Analyseteil, rechts das Anzeigeteil.

Wie funktioniert's?

Aus Bild 2 ergibt sich die Arbeitsweise des Meßgerätes. IC1 ist als impedanzwandelnde Stufe mit der Verstärkung 2 geschaltet, so daß das Notch-Filter relativ niederohmig angesteuert werden kann. In der angegebenen Dimensionierung produziert diese Stufe einen Klirrfaktor von unter 0,005 %. Damit wird auf der einen Seite das Meßergebnis nicht verfälscht, und auf der anderen Seite können noch hinreichend kleine Signalpegel untersucht werden.

Das auf die Eingangsschaltung folgende Sperrfilter kann als frequenzabhängiger Differenzverstärker betrachtet werden.

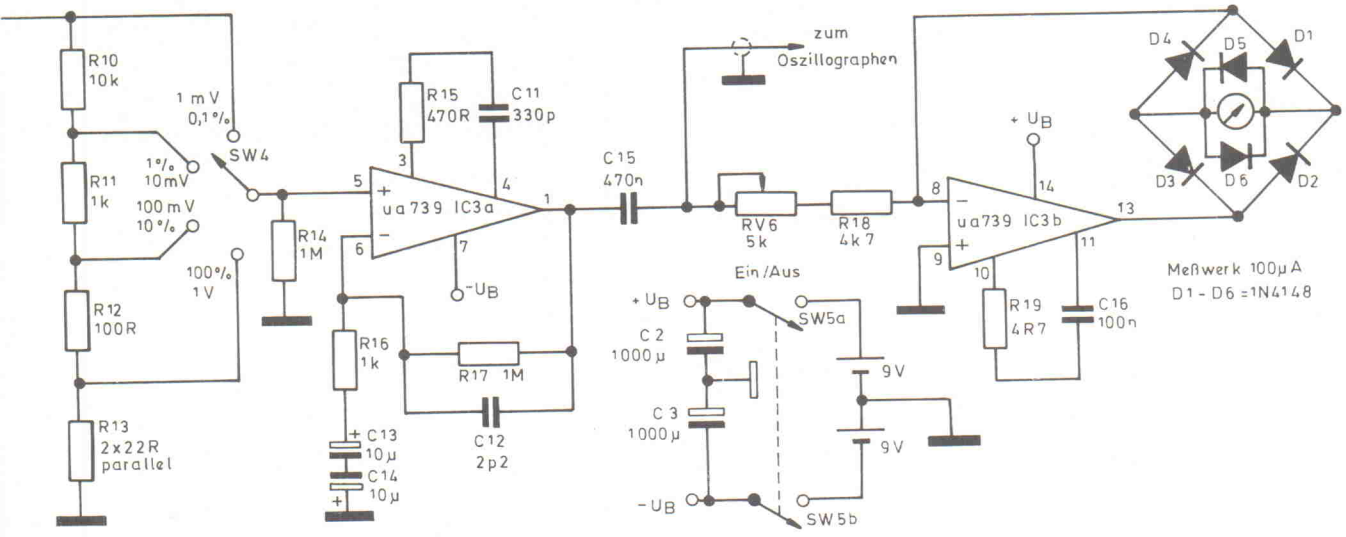
Bei der Sperrfrequenz bildet der frequenzabhängige Serien- und Parallelzweig ein Impedanzverhältnis, das mit dem Verhältnis des reinen (frequenzunabhängigen) Widerstandszweiges übereinstimmt. Dann sind die Signale am invertierenden und nichtinvertierenden Eingang gleichphasig und gleich groß (Gleichtaktsignal). Da Gleichtaktsignale von einem Differenzverstärker nicht verstärkt werden, ist das Ausgangssignal des Sperrfilters für die Sperrfrequenz nahezu Null. Es wird deutlich, daß bei dieser Schaltung die Gleichtaktunterdrückung des OpAmps von großer Bedeutung ist. Die CMRR (Common mode rejection ratio) der meisten Operationsverstärker liegt bei 80 dB, so daß eine Auflösung des Meßwertes von ca. 0,01 % erwartet werden kann.

R8 und R9 legen die positive Rückkopplung fest. Nur dadurch kann die Sperrbandbreite genau definiert werden.

Auf das Sperrfilter folgt ein Millivoltmeter. Es enthält einen in 20 dB-Stufen schaltbaren Abschwächer mit entsprechenden Meßbereichen von 100 %, 10 %, 1 % und 0,1 %, eine Verstärkerstufe mit V = 1000 und eine konventionelle Anzeigeschaltung. Die vier Dioden des Gleichrichters liegen im Rückkopplungszweig des entsprechenden OpAmps. Die Nichtlinearitäten der Dioden haben sich als unerheblich erwiesen, so daß unser Drehspulinstrument auch im unteren Skalenbereich noch genau anzeigt. Die Dioden D5 und D6 schützen das Meßwerk gegen zu große Spannungen.

Um bei einer Verstärkung von 1000 noch genügende Bandbreite zu gewährleisen, ist ein OpAmp mit externer Frequenzkompensation notwendig. Für die Verstärker- und Anzeigestufe wird daher ein rauscharmes Doppel-IC vom Typ TBA 231 verwendet. Dadurch kann auch das Eigenrauschen der Anzeigeschaltung klein gehalten werden.

C12 legt die obere Eckfrequenz der Schaltung auf 70 kHz fest. Damit besitzt sie einerseits ein gutes Rechteckübertragungsverhalten mit geringer Überschwingneigung, und andererseits wird hochfrequentes Rauschen von der Anzeigeschaltung ferngehalten. Mit der gezeigten Anordnung sind Messungen bis zur siebten Harmonischen von 10 kHz möglich. Das sollte für nahezu alle Klirrfaktormessungen ausreichend sein.



Stückliste

¼ W, 2 %, Metallfilm

R1a,b	180k
R3,20	8k2
R4	15k
R11,16	1k
R5	100k
R6	39k
R7	12k
R8,15	470R
R9,10	10k
R12	100R
R13a,b	22R
R14,17	1M
R2,18	4k7
R19	4R7

Potentiometer

RV1	10k Lin
RV2	5k Zehngang-Poti
RV3	500R Zehngang-Poti
RV4	20k Zehngang-Poti
RV5	2k Zehngang-Poti
RV6	5k Trimmer

Kondensatoren

C1	470n/250 V
C2,3	1000µ/10 V Elko
C4,9,16	100n Styroflex
C5,8	10n Styroflex
C6,7	1n Styroflex
C10	33p Styroflex
C11	330p Styroflex
C12	2p2 Styroflex
C13,14	10µ/25 V Tantal
C15	470n Folie

Halbleiter

D1—6	1N4148
IC1	LF351
IC2	LM308
IC3	µA739 (TBA231)

Verschiedenes

SW1	1-polig Ein
SW2	Drehschalter, 2 Ebenen, 3 Stellungen
SW3	1-polig Um
SW4	Drehschalter, 1 Ebene, 4 Stellungen
SW5	2-polig Ein

Drehspulinstrument 100 µA
2 Batterien 9 V, Gehäuse, Platine, Knöpfe, Befestigungsmaterial

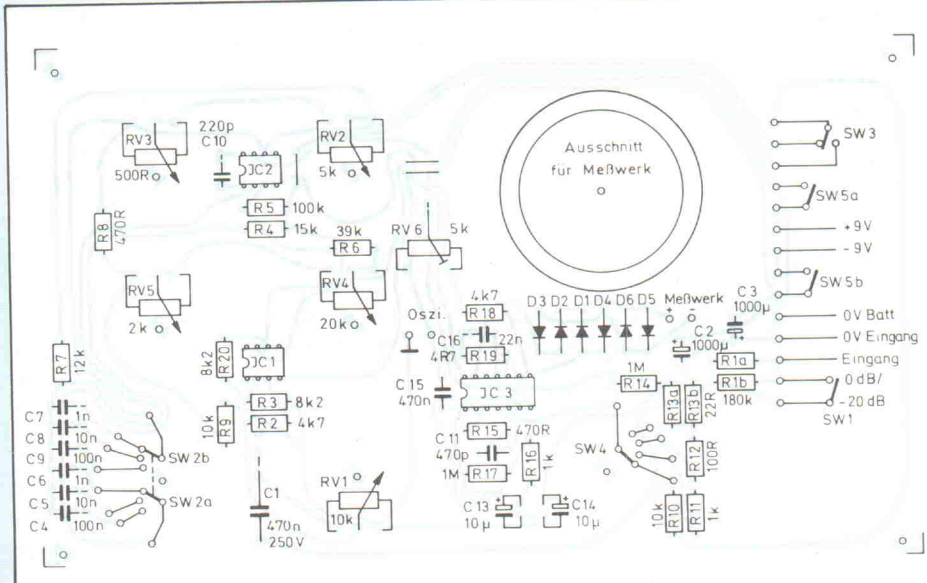


Bild 3. Der Bestückungsplan für das Klirrfaktor-Meßgerät

Hz und etwa 1V Spannung ein. SW1 steht auf 0dB, RV1 auf Mitte, SW4 auf 1000 Hz, SW2 auf Kalibrieren und SW5 auf 100%. Mit RV1 stellen Sie die Anzeige des Meßwerks auf 100% ein, und nach dem Umschalten von SW2 auf 'Messen' muß mit den Filter-Potis RV2, 3, 4, 5 die Anzeige auf Null gebracht werden können.

Nun ist die Platine funktionsfähig und kann ins Gehäuse eingebaut werden.

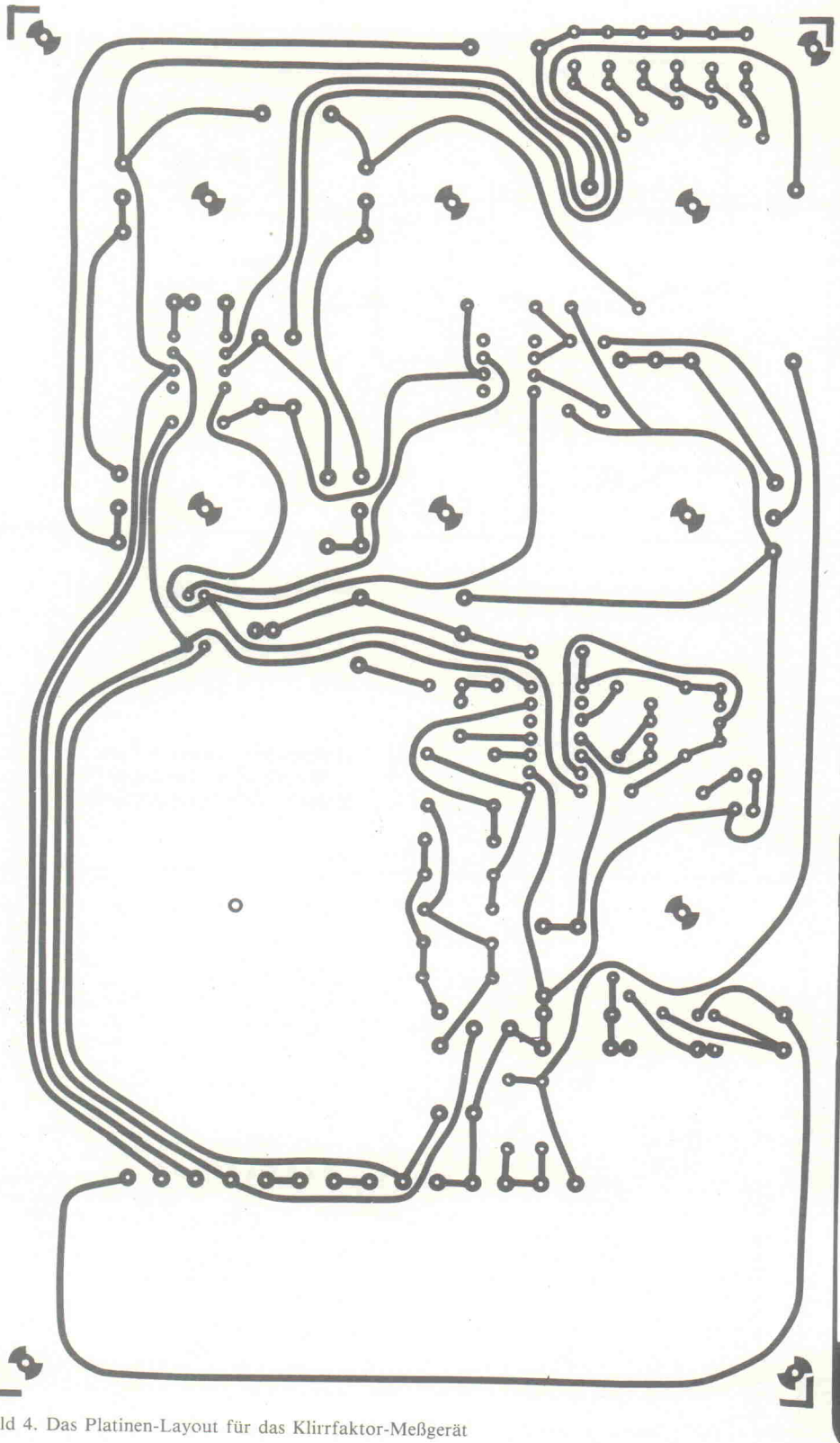


Bild 4. Das Platinen-Layout für das Klirrfaktor-Meßgerät

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

ÄTZANLAGEN ab 149.-
SIEBDRUCKANLAGEN ab 110.-
Alle ORGEL-Einzelteile
zum preiswerten Selbstbau !
KATALOG 5.- (SCHEIN ODER BRIEFMARKEN)
EDELTRAUD KÖNIG -electronic-
5800 HAGEN, Stresemannstr. 14 02331/330018
5880 LÜDENSCHEID, Kluserstraße 9a 02351/83514

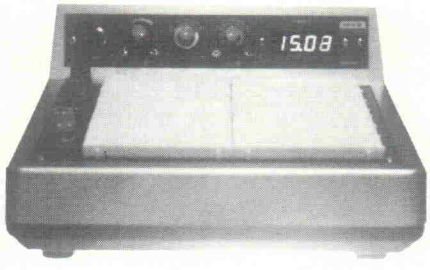
Auszug aus unserem Programm

GE-909 Graphic-Equalizer-Analyzer ..... 498,00 DM
SA-909 Real-Time-Analyzer ..... 398,00 DM
WEM-T 90 FM-Mikrofonübertrager
(88—108 MHz/Reichweite 150 m) ..... 53,50 DM
FR-210 Drahtlosempfänger ..... 185,00 DM
Piezo KSN 1005 A ..... Stück 16,50 DM
Montageplatte für 2 Piezos ..... 22,50 DM
Gitarrenspiralkabel 110 cm — 550 cm ... 8,50 DM
Farbiges Musiker Low-Noise-Kabel, 3 m . 16,50 DM
Musikerspezialkabel in trittfester
Ausführung mit Superklinkenstecker
in Massiv-Messing, 3 m ..... 19,50 DM
Klinkenstecker 6,3 mm, 2polig, vergoldet 4,50 DM

Für 1,50 DM in Briefmarken erhalten Sie unseren Elektronik-Gesamtkatalog!

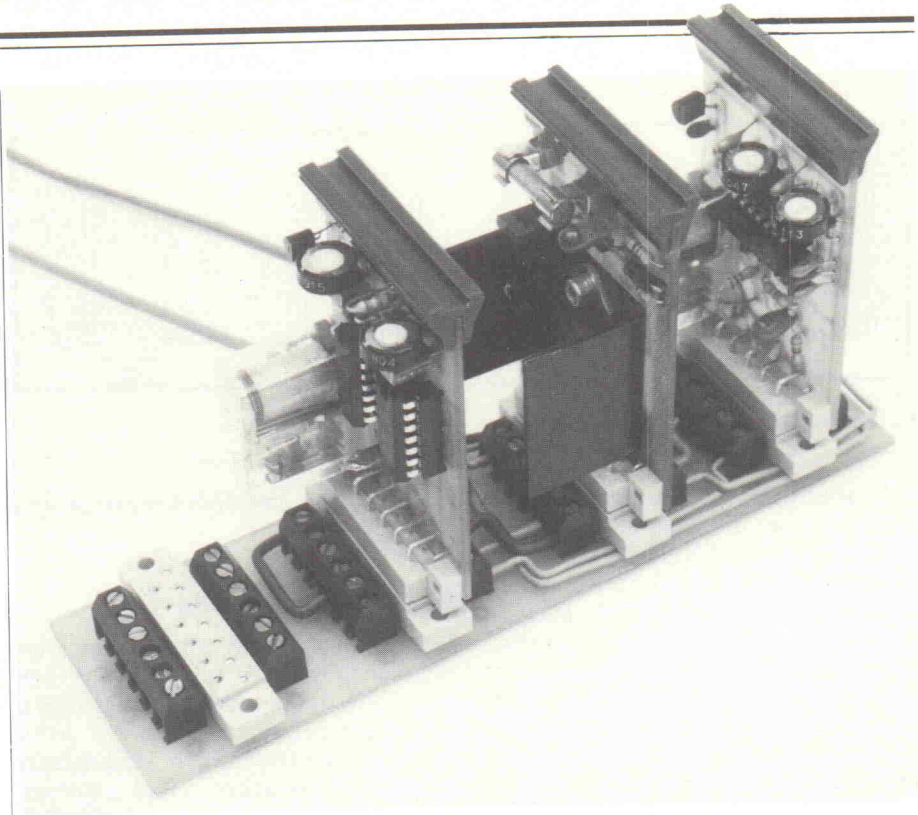
Horst Worm Elektronik
Postfach 13 04 61 · 4300 Essen 13

MKS Multi-Kontakt-System
für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !
4 Geräte in einem
· NGS 3 ·
Analog - Labor



3 Festspannungen -15 -5 +15 Volt
1 var. Spannung 0.7 — 25 Volt
1 Digitalvoltmeter ± 1 mV bis ± 1000 V
1 MKS-Profi-Set 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



Fahrtregler in Modulbauweise für Schiffsmodelle

M. Hille / G. Hille

Wenn Sie Modellbauer sind und über eine Fernsteuerung verfügen, werden Sie die Erfahrung gemacht haben, daß der Einbau von elektrischen und elektronischen Geräten wie Fahrtregler, Nebelhorn, Sirene, Wassermelder usw. im Modell oft erhebliche Schwierigkeiten verursacht. Sicherlich kennen Sie auch das Problem, daß Sie manchmal nicht mehr wissen, welches Kabel zu welchem Aggregat gehört? Liegt bei Ihnen auch die Elektronik irgendwo im Modell ohne vernünftigen Kabelanschluß und ohne vernünftige Befestigung herum? Wir möchten diesem Übel abhelfen, indem wir ein Modul-System vorstellen, das alle diese Probleme löst. Als erstes stellen wir einen elektronischen Fahrtregler vor.

Funktionsübersicht

Wir haben es uns zur Aufgabe gemacht, für den Modellbauer eine Modulbauweise auf die Beine zu stellen, die folgende Punkte beinhaltet:

- vernünftiger Kabelanschluß
- leicht auswechselbare Platinen (Module)
- die Module sollten im Modell abgeglichen werden können, das heißt, die Platinen müssen von oben bedient werden können
- möglichst wenig Raum benutzen.

Das sind die vier wichtigsten Aspekte, nach denen wir vorgegangen sind. Das System ist so aufgebaut, daß keine Kabel zu lösen sind, wenn man eine Moduleinheit auswechseln will. Das hat zur Folge, daß die Modul-Einheiten auf einem Modulträger mit einem 13-poligen Stecker aufgesteckt werden. Alle Modul-Einheiten besitzen einen Kartengriff zur besseren Handlichkeit. Der Vorteil dieser Modulbauweise liegt darin, daß die Modulträger in jedem Modell fest eingebaut und fertig verdrahtet werden können, so daß die Moduleinheiten zu einem späteren Zeitpunkt auf die entsprechenden Plätze gesteckt werden. Ein weiterer Vorteil liegt darin, daß man als Besitzer mehrerer Modelle nur einen Satz Module braucht, um die Modelle zu betreiben.

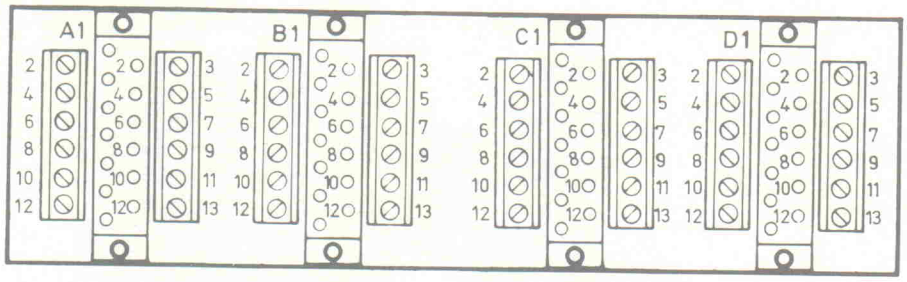
Auch soll an dieser Stelle gesagt werden, daß die Servicefreundlichkeit der Moduleinheiten durch ihre Steckbarkeit dem rauhen Praxisbetrieb entgegenkommt.

Die hier dem Hobbyelektroniker für den Nachbau vorgestellten Moduleinheiten ergeben ein variables Fahrtreglersystem. Es besteht im einzelnen aus der Hauptplatine (gleich Modulträger) sowie den Moduleinheiten Steuerteil, Leistungsteil 10/30 Ampere und dem Speed-Schalter für vorwärts bzw. vor- und rückwärts. Die vom Sender kommenden Signale werden vom Empfänger zum Steuerteil weitergeleitet. Vom Steuerteil werden die Signale entsprechend der Pulsbreite dem Leistungsteil zugeführt. Die Transistoren T1 und T2 vom Leistungsteil steuern dann auf und geben dem Motor die gewünschte Spannung. Der Speedschalter ist dazu da, bei voller Fahrt die Emitter-Kollektorstrecke des Transistor T2 zu überbrücken, um den entstandenen Spannungsverlust auszugleichen.

Aufbau

Den Modulträger können Sie sich in vier verschiedenen Größen zusammenbauen. Er reicht von einem bis zu vier Steckplätzen. Der Modulträger dient zur Aufnahme der einzelnen Moduleinheiten. Wie Sie dem Layout und dem Bestückungsplan entnehmen können, besteht der Modulträger lediglich aus der Platine, den Buchsenleisten und den Reihenklemmen. Bei den 13-poligen Buchsenleisten ist darauf zu achten, daß diese glatt und eben auf der Platine aufliegen. Auch ist zu empfehlen, die Pins auf der Lötseite umzubiegen, um einen besseren Halt und Kontakt zu erreichen. Sie werden sehen, daß der Modulträger binnen weniger Minuten fertiggestellt ist.

Die Module sind zwecks Einheitlichkeit alle gleich groß. Das Bestücken der Module dürfte einem geübten Hobbyelektroniker keine Schwierigkeiten bereiten. Hierbei empfiehlt es



Bestückungsplan Grundplatine

sich, zuerst die Widerstände, die Dioden und dann die Kondensatoren einzulöten. Für die ICs empfehlen wir einen Sockel, um die Servicefreundlichkeit weiter zu erhöhen. Als nächstes werden dann Trimmer und Transistoren sowie die 13-poligen Steckerleisten eingelötet. Da die Module sich im Aufbau voneinander unterscheiden, ist es ratsam, die Relais zuletzt einzulöten. Bei dem Leistungsteil sollte darauf geachtet werden, daß der Leistungstransistor T2 auf einem U-förmigen Kühlblech mit einer M3-Schraube und einer Mutter befestigt wird. Es ist darauf zu achten, daß die Mutter, die auf der Kupferseite der Platine zu liegen kommt, keine Verbindung mit den ihr benachbarten Leiterbahnen hat. Bei größerer Belastung als 10 Ampere ist der Leistungstransistor T2 auf einem externen Kühlblech zu montieren. Die Sicherung des Leistungsteiles sollte dem entsprechenden Laststrom angepaßt sein, den der Transistor T2 vom Leistungsteil liefern muß.

Der Bestückungsplan für den Speed-Schalter stellt die Version für 'vor- und rückwärts' dar. Wenn man jedoch nur Verwendung für die Version 'vorwärts' haben sollte, wird der Speed-Schalter nur mit den Bauteilen im ersten Block des Schaltbildes versehen. Das heißt, folgende Bauteile werden bestückt: R1, R3, R4, C1, C3, T1, D3, IC1, K1 sowie die äußerste rechte Diode, die im Aufbauplan ersichtlich ist.

Die Kennzeichnung 'A1' im Schaltplan bezieht sich auf die Klemmleiste des Modulträgers. Die Kennzeichnung 'A2' ist für den 13-poligen Leistenstecker sowie für die 13-polige Buchsenleiste gedacht. Ferner dient der Schaltplan dazu, sich die Schaltung und ihre Anwendung vor Augen zu führen.

Zum Schluß werden die ICs in ihre Sockel gesteckt, die Kartengriffe aufgesteckt, und die Moduleinheiten sind fertig.

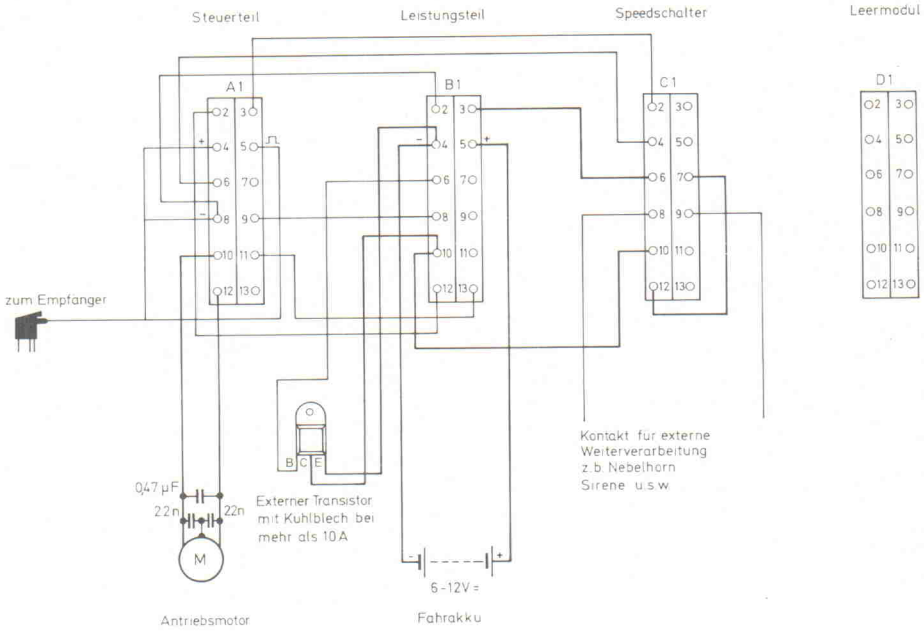
Einbauhinweise und Tips

Die im Layout des Modulträgers ersichtlichen äußeren Bohrungen dienen der Befestigung des Modulträgers. Dies kann auf verschiedene Art erfolgen. Wir empfehlen, den Modulträger mit Distanzstücken und kleinen Schrauben im Boot zu 'verankern'. Der Modulträger sollte so placiert werden, daß später, wenn man das System ausbauen will, noch genügend Platz für einen zweiten oder dritten Modulträger vorhanden ist. Auch sollte auf gute Zugänglichkeit der Reihenklemmen geachtet werden. Da für die Module keine Kartenführungen vorgesehen sind, ist es von Vorteil, die eingesteckten Module mit einem Niederhalter zu sichern. Der Niederhalter kann in Form eines Blech- oder Holzstreifens quer über den Moduleinheiten liegen und links und rechts im Modell mit Schrauben befestigt sein.

Da wir auf die Platzreservierung für einen zweiten oder dritten Modulträger hinweisen, versteht es sich von selbst, daß wir Schaltungen wie Nebelhorn, Sirenen, Dieseltuckern, elektronische Mehrfunktionsschalter in unregelmäßiger Folge entwickeln und vorstellen werden.

Anschluß und Abgleich

Nachdem nun der Modulträger und die Moduleinheiten fertiggestellt sind, können wir zur Inbetriebnahme und Verdrahtung mit allen Boots-Innereien schreiten. Dies kann im Modell oder aber auch noch auf dem Arbeitstisch geschehen. Die einzelnen Anschlüsse der Peripheriegeräte erfolgen nach dem Anschlußplan für den Modulträger. Es ist ratsam, zuerst die internen Drahtbrücken auf dem Modulträger anzubringen. Wenn dies geschehen ist, sollte man sich die Anschlüsse zum Motor, Akku und Empfänger vornehmen. An der Klemmleiste des Steuerteils wird ein Systemkabel angeschlossen, das später in den Empfänger eingesteckt wird. Auch wird an dieser Klemmleiste der Antriebsmotor angeschlossen. An den Klemmen 7 und 13 kann später ein Optokoppler für einen Dieselgeräusch-Generator angeschlossen werden. An der Klemmleiste des Leistungsteils wird der Fahrakku angeschlossen, der eine Spannung von 6 bis 12 Volt haben darf. Ferner ist aus dem Anschlußplan ersichtlich, wie der externe Transistor angeklemmt wird. Bei entsprechender Belastung des Leistungstransistors T2 im Leistungsteil sollte auf einen entsprechenden Kabelquerschnitt geachtet werden. Durch die internen Drahtbrücken auf dem Modulträger ist der Speed-Schalter von seiner äußeren Beschaltung her schon fertig. Auch hier sind wiederum zwei Klemmen (8 und 9) für eine spätere Signalweiterverarbeitung potentialfrei vorgesehen. Nach erfolgter Installation aller Geräte überprüfen wir vorsichtshalber noch einmal die Richtigkeit der Anschlüsse. Es ist darauf zu achten, daß der Minusanschluß des Empfängers mit dem Minusanschluß des Fahrakkus eine gute Verbindung bildet. Jetzt können die einzelnen Moduleinheiten in den Modulträger gesteckt werden. Der erste Steckplatz ist für das Steuerteil des Fahrtreglers gedacht. Der zweite Steckplatz für das Leistungsteil. Der dritte Steckplatz für den Speed-Schalter. Der vierte Steckplatz bleibt zur Zeit leer. Nun beginnen wir mit dem Abgleich der Moduleinheiten. Bei korrektem Zusammenbau der Moduleinheiten dürften keine Schwierigkeiten beim Abgleich auftreten. Mit dem Trimmer R7 des Steuerteils wird der neutrale Punkt des Fahrtreglers eingestellt. Mit dem Trimmer R8 wird dann die maximale Drehzahl des Motors eingestellt. Nachdem wir das Steuerteil abgeglichen haben, wenden wir uns dem Speed-Schalter zu. Mit dem Trimmer R5 suchen wir den Einschaltpunkt für das Relais bei vollem Steuerknüppelausschlag nach vorn. Ist dieser Punkt gefunden und feinfühlig abgestimmt, wird der Steuerknüppel nun nach hinten zum Vollausschlag gebracht. Mit dem Trimmer R4 wird der zweite Einschaltpunkt gesucht und feinfühlig eingestellt. Nachdem alles abgeglichen und eingestellt ist, ist die Inbetriebnahme abgeschlossen. Ihr Fahrtregler in Modulbauweise ist betriebsbereit.



Verdrahtungsplan der Grundplatine

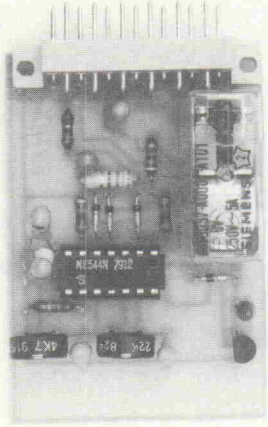
netes Kühlblech zu montieren. Die Anschlüsse für die externe Ansteuerung des Transistors erfolgt dann, wie es im Bestückungsplan dargestellt ist. Im Schaltbild für das Leistungsteil sehen Sie, daß für den Fall eines Kurzschlusses eine Sicherung vorgesehen ist. Diese sollte so bemessen sein, daß sie erst beim Überschreiten des maximal möglichen Motorstroms ausgelöst wird.

Schließt man den Fahrakku falsch gepolt an (was wohl jedem schon passiert ist), fließt über die Dioden D1, D2 und die Sicherung ein Kurzschlußstrom, der die Sicherung schmelzen läßt. Die Leuchtdiode D3 dient der Sicherungsüberwachung. Das heißt: Solange die Leuchtdiode leuchtet, ist die Sicherung intakt. Wie allgemein bekannt ist, haben

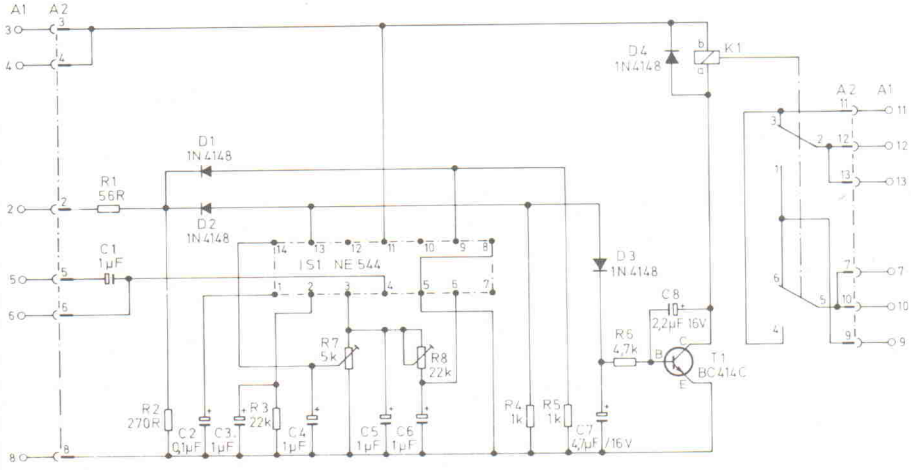
Wie funktioniert's?

Das Steuerteil mit dem Servo-IC NE 544 ist das Herzstück des Fahrtreglers. Die vom Sender kommenden Signale werden vom Empfänger zum Steuerteil übertragen. Die positiven Eingangsimpulse werden über die Klemme 5 und den Kondensator C1 direkt an den Anschluß 4 des ICs NE 544 geführt. Der Trimmer R8 und der Kondensator C6 bestimmen das Ausmaß der Impulsdehnung. Mit dem Trimmer R7 kann die Lage des neutralen Punktes variiert werden. Die Ausgangsimpulse an den Ausgängen 9 und 13 dienen zum Ansteuern des Leistungsteiles und des Relais, das zur Drehrichtungsumkehr für den Antriebsmotor dient. Die Ansteuerung des Relais erfolgt mit dem Ausgangssignal von Pin 13 des ICs: Bewegt man den Steuerknüppel des Senders über die Neutrallage hinaus in Richtung Rückwärtsfahrt, gelangen positive Signale über die Diode D3, den Widerstand R6 an den Transistor T1, der leitend wird und das Relais K1 ansteuert. Der Kondensator C8 dient dazu, ein Flattern des Relais zu vermeiden. Bei Vorwärtsfahrt hat der Ausgang 13 „L"-Signal. Das heißt: Der Transistor T1 bleibt gesperrt, und das Relais K1 wird nicht erregt. Die Ruhekontaktlage bewirkt, daß der Motor vorwärts dreht.

Die Ausgangsimpulse (Vorwärtsfahrt oder Rückwärtsfahrt) an den Anschlüssen 9 und 13 des ICs NE 544 werden über D1,2 entkoppelt und auf Pin 2 der Steckerleiste geführt. Sie dienen zum Ansteuern des Leistungsteiles mit den Transistoren T1 und T2. Der Steuerimpuls vom Steuerteil wird an die Klemme 12 des Leistungsteiles angeschlossen. Die jeweilige Dauer der Impulse an den Transistoren bestimmen die Einschaltdauer des Motors an die Fahrbatterie (Akku). Der Leistungstransistor T2 (BD 249) ist laut Liste für 40 Ampere Belastung ausgelegt. Da bei dieser Belastung die Kühlfläche des Kühlbleches auf der Moduleinheit nicht ausreicht, ist es ratsam, bei mehr als 8 A Stromaufnahme den Transistor extern auf ein geeig-

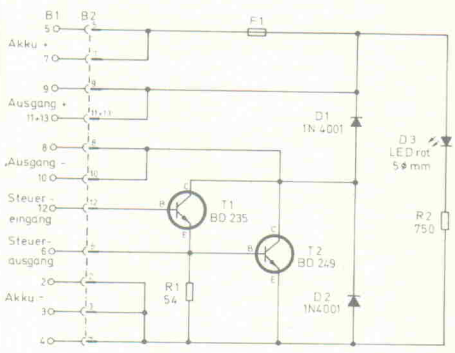


Ansicht des Steuerteils

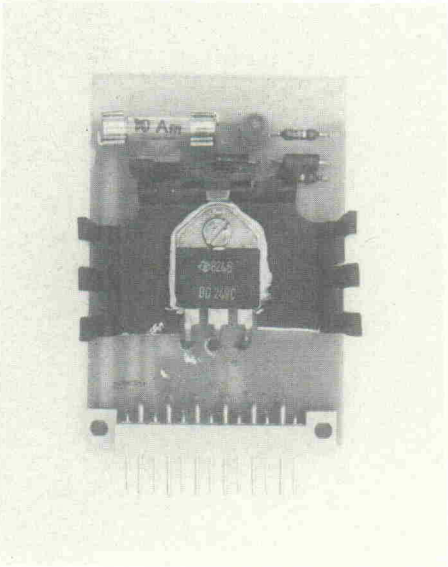


Schaltbild Steuerteil

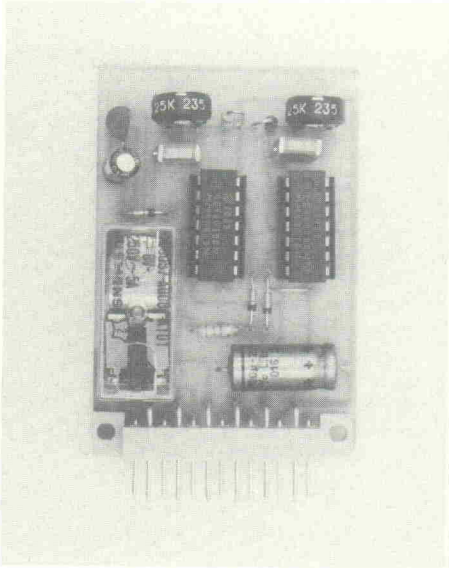
elektronische Fahrtregler den Nachteil, daß je nach Auswahl der Leistungstransistoren ein Spannungsverlust am Ausgang des Leistungsteiles nicht zu vermeiden ist. Aus diesem Grunde haben wir zu diesem Fahrtregler einen elektronischen Schalter gebaut. Diesen Schalter gibt es in zwei Versionen (Version A: Speed vorwärts, Version B: Speed vorwärts und rückwärts). Da auch hier wieder ein Relais mit zwei Umschaltkontakten verwendet wurde, wir aber nur einen Kontakt für die Speed-Schaltung benutzen, ist der zweite Kontakt potentialfrei auf Klemmen für Sonderfunktionen gelegt worden. Damit ist die Möglichkeit gegeben, bei voller Fahrt vorwärts oder rückwärts, je nach verwendeter Version, zusätzlich ein Nebelhorn oder eine Sirene oder auch irgendeine Warnlampe einzuschalten. Der Speed-Schalter wird vom Kanalimpuls des Empfängers (Steuerteil Klemme 6) gespeist. Dieser Kanalimpuls wird an der Klemme 4 des Speed-Schalters angeschlossen. Das IC 4001 ist als Mono-Flop und Impulsvergleicher geschaltet. Der Trimmer R4 (R5) und der Kondensator C1 (C2) sind die zeitbestimmenden Glieder für das aus den ersten zwei Gattern gebildete Mono-Flop. Die zwei verbleibenden NOR-Gatter bilden einen R—S-Flip-Flop. Ist die ankommende Impulslänge kleiner als die vom Mono erzeugte Impulszeit, so hat der Ausgang des FFs 'L'-Signal. Der Transistor ist gesperrt, und das Relais kann nicht anziehen. Durch Betätigen des Steuerknüppels verändert man die Kanalimpuls-Länge. Die bistabile Kippstufe kippt um, wenn der ankommende Impuls größer als der durch die monostabile Kippstufe erzeugte Referenzimpuls ist. Am Ausgang der Kippstufe steht 'H'-Signal an, der Transistor steuert durch, und das Relais zieht an. Durch Verstellen des Trimmers R4 (R5) kann man also den Einschaltpunkt des Relais bestimmen. Durch geringfügig veränderte Beschaltung der IC-Gatter läßt sich ein umgekehrtes Einschaltverhalten des Speed-Schalters erreichen, so daß am oberen und unteren Ende des Knüppelweges das Speed-Relais eingeschaltet wird. Der Ausgang 10 des ersten Schalters und der Ausgang 11 des zweiten Schalters sind über zwei Dioden entkoppelt und zusammen an den Transistor T1 geführt. Dieser treibt den Laststrom für das Relais.



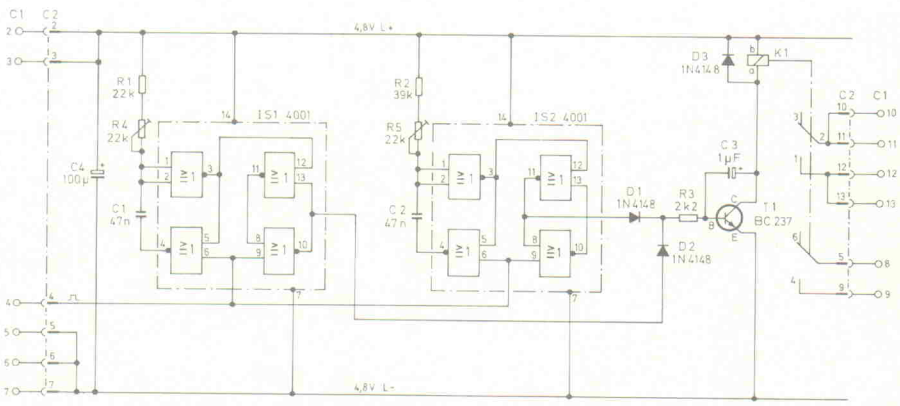
Schaltbild Leistungsteil



Ansicht des Leistungsteils



Ansicht des Speed-Schalters

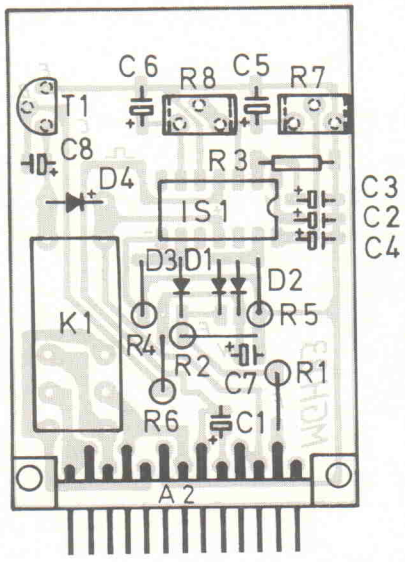


Schaltbild Speed-Schalter

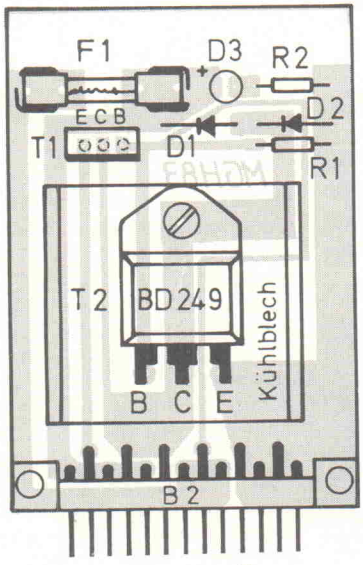
Stückliste

Steuerteil

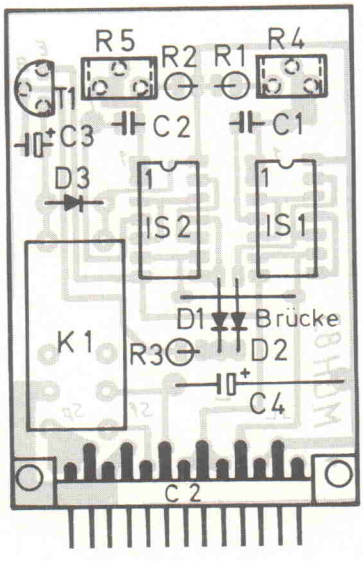
Widerstände	
R1	56R
R2	270R
R3	22k
R4	1k
R5	1k
R6	4,7k
R7	5k Trimmer
R8	22k Trimmer
Kondensatoren	
C1	1µ
C2	0,1µ
C3	1µ
C4	1µ
C5	1µ
C6	1µ
C7	4,7µ
C8	2,2µ
Halbleiter	
D1—D4	1N4148
T1	BC414C
IS1	NE544
K1	Typ: E3203 Spule: Nr. 5 32 Ohm Fa. Eichhoff 5880 Lüdenscheid Postfach 15 40 oder Siemens Typ V23037-A0001-A101
A2	Leistenstecker 13-polig



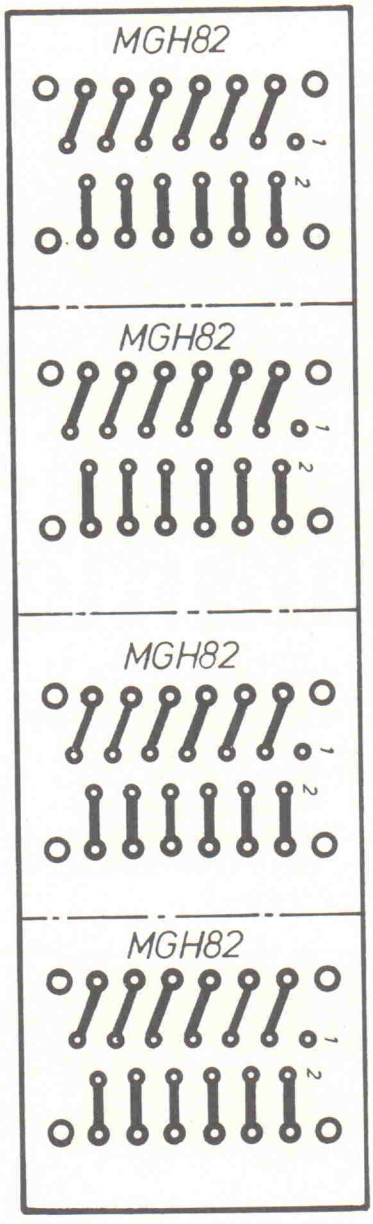
Bestückungsplan Steuerteil



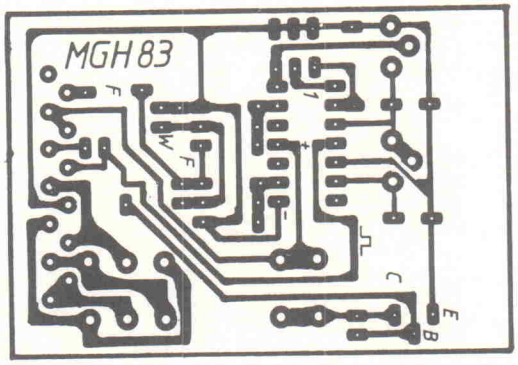
Bestückungsplan Leistungsteil



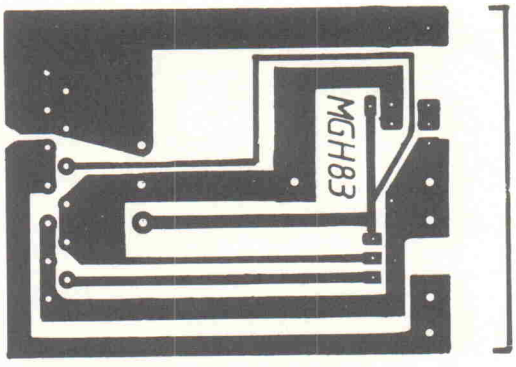
Bestückungsplan Speed-Schalter



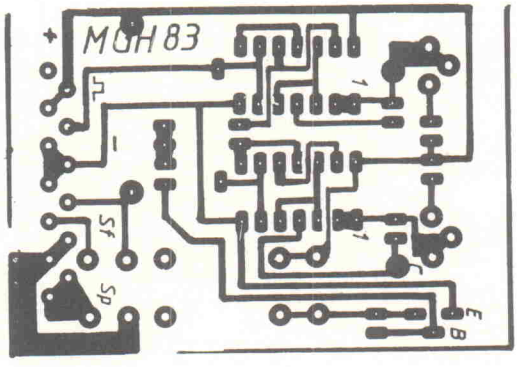
Platinen-Layout Grundplatine



Platinen-Layout Steuerteil



Platinen-Layout Leistungsteil



Platinen-Layout Speed-Schalter

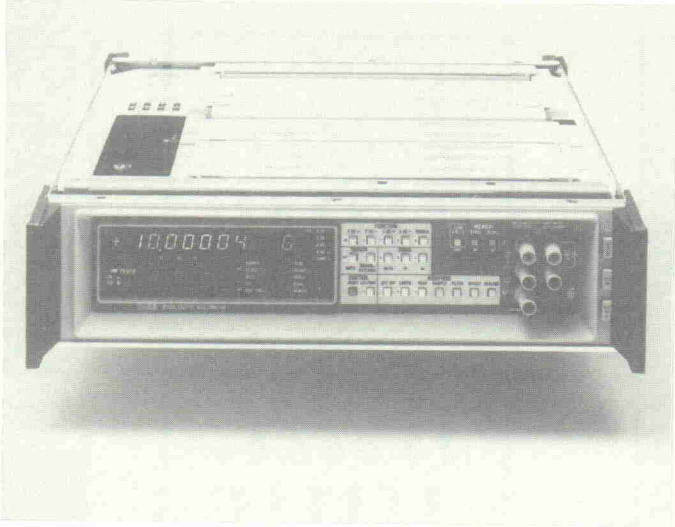
Leistungsteil

F1	Sicherungshalterklammer für Feinsicherung 5x20
D1—D2	1N4001
D3	LED rot 5 mm ∅
R1	54R
R2	750R
T1	BD235
T2	BD249
B2	Leistenstecker 13-polig

Speed-Schalter

Widerstände	
R1	22k
R2	39k
R3	2k2
R4	22k Trimmer
R5	22k Trimmer
Kondensatoren	
C1, C2	47n
C3	1µF
C4	100µ
Halbleiter	
D1—D3	1N4148
IS1—IS2	CD4001
T1	BC237
K1	Typ: E3203 Spule: Nr. 5 32 Ohm Fa. Eichhoff 5880 Lüdenscheid Postfach 1540 oder Siemens Typ V23037-A0001-A101
C2	Leistenstecker 13-polig

Mit Meßwerk oder Mikroprozessor?



Multimeter

Was sie messen, was sie leisten, was sie kosten. Ein elrad-Report.

Vielfachmeßinstrumente gibt es nicht nur wie Sand am Meer, sondern auch in ständig neuen Ausführungen und zu Preisen zwischen 15 Mark und 5 000 Mark. Wir haben versucht, diesen elektronischen Dschungel systematisch zu durchforsten.

Multimeter sind Meßgeräte, die nicht nur zur Erfassung lediglich einer bestimmten Meßgröße geeignet sind, sondern deren mehrere verarbeiten können: Meist sind dies Strom, Spannung und Widerstand. Sowohl Gleichgrößen (DC = Direct Current) als auch Wechselgrößen (AC = Alternating Current) sind meßbar. Einige moderne Geräte leisten darüber hinaus jedoch noch weit mehr: Mit ihnen kann man Frequenzen, Kapazitäten, Temperaturen und vieles mehr messen, Werte speichern, umrechnen, vergleichen — auch hier hat der Mikroprozessor nicht haltgemacht.

Meßgeräte sind *Werkzeuge*. Sie müssen daher dem jeweiligen Anwendungszweck angemessen sein. Würden Sie mit einem Uhrmacherschraubenzieher ein Getriebe wechseln? Mit einem Hammer ein IC einsetzen? Lernen Sie das 'Werkzeug Multimeter' mit diesem Report ein wenig besser verstehen und anzuwenden.

Das klassische Analog-Multimeter ...

... besteht zumeist aus einem Drehspulmeßwerk, das durch geeignete Serien- bzw. Parallelschaltung von Widerständen zu einem Spannungs- bzw. Strommesser erweitert wird. Ein zusätzlich in den Stromkreis eingeschleifter Gleichrichter erlaubt die Messung von Wechselstrom und Wechselspannung; Widerstandsmessung wird möglich durch eine eingebaute Batterie als Stromquelle und damit eigentlich auf eine Strommessung reduziert. Wegen

$$I = U \cdot \frac{1}{R}$$

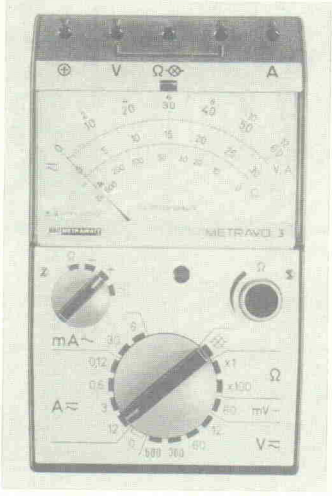
ist die Widerstandsskala eine Reziprokskala und somit nicht linear geteilt.

Da das Meßwerk zur Anzeige Energie verbraucht, bedeutet jedes Anschließen des Instrumentes eine Belastung des Meßkreises und folglich eine Verfälschung des Meßwertes. Man versucht, diesen Einfluß so gering wie möglich zu halten, und ist daher bemüht, möglichst empfindliche Meßwerke in die Multimeter einzubauen, damit der Innenwiderstand des Gerätes möglichst hoch wird.

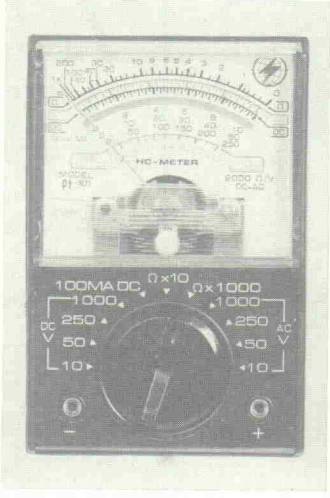
Mechanische Instrumente erreichen eine Genauigkeit von einigen Prozent, die immer bezogen auf den jeweiligen Skalenendwert (SE) angegeben wird. Ein Gerät mit einer Genauigkeit von 5 % SE mißt also beispielsweise im 10 V-Bereich auf 5 % von 10 V = 0,5 V genau. Wer 6,5 V mißt, könnte also ebensogut 6,25 V oder 6,75 V messen. Es muß jedoch gesagt werden, daß die Geräte oft besser sind als die Angaben im Prospekt.

Um Ablesefehler zu verringern, verfügen bessere Instrumente über eine Spiegelskala; dem Problem der Belastung versuchte man zunächst durch den Einbau empfindlicher Verstärker beizukommen. Diese Röhrenvoltmeter werden heute jedoch kaum noch angeboten und sind nahezu vollständig durch FET-Voltmeter verdrängt worden.

Um Wechselspannungen im Tonfrequenzbereich zu messen, verfügen viele Instrumente über eine dB-Skala. Leider gilt diese jedoch nur für einen bestimmten Meßbereich. Will man die dB-Skala in mehreren Meßbereichen anwenden können, müssen die Meßbereiche in Stufen von 10 dB = 3,16 gestaffelt sein.



Ein typisches Multimeter ist das Metravo 3 von BBC-Metrawatt. Man beachte die sorgfältige Anordnung der Meßbereiche und die Nullstellung zwischen V- und A-Bereich. Der geringe Innenwiderstand von 1,67 kΩ/V kann auch Vorteile haben: Falschmessungen durch Einstreuungen auf empfindliche Meßleitungen gibt es hier nicht. Preis: knapp unter DM 400,— (Foto: BBC-Metrawatt).



Das Modell PT-101 von Monacor ist eines der kleinsten Multimeter; ideal für den Servicekoffer, zum Kontrollieren von Speisespannungen und für Durchgangsprüfungen. Mit einem Preis von unter DM 20,— im Fachhandel, inclusive Meßkabel und Batterie, ist es billiger als ein einzelnes Drehspulmeßwerk. $R_i = 2$ kΩ/V, Genauigkeit ± 4 % SE (Foto: Monacor).

Die digitale Welt ...

... ist wesentlich vielfältiger. Digitale Instrumente lassen zumeist auch genauere Ablesungen zu, sie besitzen eine höhere Grundgenauigkeit, und der Ablesefehler entfällt ganz. Mit der Vorstellung des DMM 8000 A läutete Fluke 1973 das Zeitalter des portablen Jedermann-Digitalinstrumentes ein. Und obwohl dieses Gerät laut Hersteller 'bei uns bereits im Museum' steht, wird es heute noch verkauft, und viele neuere Produkte müssen sich Mühe geben, die Daten dieser richtungweisenden Maschine zu erreichen und zu übertreffen.

Digitale Multimeter besitzen eine Grundgenauigkeit, die meist einen Toleranzbereich von 0,1 % umfaßt und nicht auf den Skalenendwert, sondern auf den *abgelesenen* Wert bezogen wird. Eine Anzeige von 2,002 könnte somit einem Meßwert zwischen 2,001 V und 2,003 V entsprechen. Hinzu kommt jedoch ein Anzeigefehler, der durch den Digitalteil verursacht wird und in Digits (Schwankungen in der letzten angezeigten Stelle) angegeben wird. Ein Gerät mit 0,1 ± 1 Digit würde demnach bei 2,002 V einen Meßwert zwischen 2,000 V und 2,004 V anzeigen, mit ± 0,1 % ± 1 Digit sogar 1,999 V ... 2,005 V.

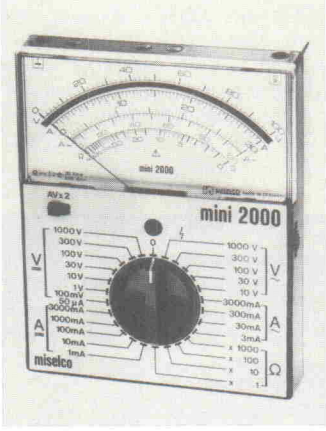
Wichtig auch: Die Langzeitsta-

bilität und die Genauigkeit für die AC-Bereiche, die wesentlich schlechter sein kann (z. B. 1 % + 15 Digit) und damit sogar hinter guten Analog-Instrumenten zurücksteht. Über die Nullpunktjustage muß man sich meist keine Gedanken machen: Dies erledigen fast alle Instrumente automatisch. Vielfach ist auch eine Meßbereichsautomatik integriert, so daß der Benutzer sich kaum noch um die Bedienung des Instrumentes zu kümmern braucht.

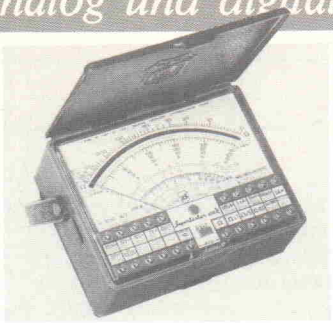
Portables — der Meßplatz in der Westentasche

Tragbare Instrumente sind aus Gründen der Leistungsaufnahme nahezu ausschließlich mit LCD-Displays ausgestattet. Bei einem Tischgerät kann jedoch eine LED-Anzeige durchaus vorteilhafter sein, denn hier fällt der höhere Stromverbrauch der Anzeige nicht ins Gewicht; ihr Ablesewinkel ist aber wesentlich größer und die Ablesung oft auch einfacher, weil das Display *leuchtet*.

Ob man Drehschalter oder Druckschalter vorzieht, getrennte Meßarten/Bereichsschalter oder kombinierte Schalter mag, bleibt in jedem Fall Geschmacksache, denn es gibt für jeden etwas. Manche Geräte werden in mehreren Versionen angeboten und sind auch als Tischinstrument oder Handmultimeter erhältlich.



Die große Skala des Mini 2000 von Miselco ist zur besseren Ablesung als Spiegelskala ausgeführt. Das Gerät verfügt über 88 (!) Meßbereiche, da alle schaltbaren Bereiche auf doppelte Empfindlichkeit umgeschaltet werden können. Daten: 20 kΩ/V, 2 % SE, DM 119,80 (Foto: Schnepp).



Der Supertester 680 R von ICE ist ein Analoginstrument, das auch höchste Ansprüche befriedigt: 80 Meßbereiche, Genauigkeit 1 %, zukaufbares Zubehör zum Messen von Frequenzen, Temperaturen, Lichtstärken, Magnetfeldstärken, Halbleitern u.v.a.m. 12 Monate Garantie! Daten: 20 kΩ/V, 1 % SE, DM 135,60 (Foto: Scheicher).

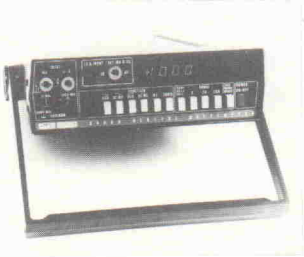
Der neueste Trend geht zum 'One Hand Multimeter' mit seitlich angebrachten Schiebetasten. Sicherlich praktisch, solange man das Gerät beim Messen auch wirklich in der Hand hat. Nach einer alten Praktikerregel soll man beim Messen jedoch eine Hand in der Tasche behalten: So kann man wirkungsvoll einen gefährlichen Schlag durch den Körper vermeiden. Da man die andere Hand zum Messen braucht, bleibt fürs Instrument kein Platz mehr. Techniker messen sowieso meist mit beiden Händen, also bleibt das Gerät auf dem Tisch liegen. Und dann ist diese Art der Tastenbedienung eher unbequem.

Sicherheit für alle: Benutzer, Meßgerät, Meßobjekt

Bei einem Gerät wie dem 'Testman' von Ziegler hat man während des Messens sowieso keine Tasten zu bedienen: Es ist vollautomatisch. Mehr noch: Drückt man während einer Spannungsmessung versehentlich die Taste 'Ω', verabschiedet sich das Instrument mit einem dezenten 'Puff', und man hat Zeit, bei einem Sicherungswechsel über seine Missetaten zu räsonieren.

Auch eine Trennung der Meßeingänge für Spannung einerseits und Strom/Widerstand andererseits, wie etwa beim DMT 610 von Monacor, hilft nicht, solange man zwar durch Einschalten der richtigen Meßart (V), aber durch Benutzung der falschen Meßstrippen (Ω, A) das Gerät ebenfalls mit lautem 'Peng' vorübergehend außer Betrieb setzt.*)

Die Sicherheit des Benutzers ist wichtig. Viele Hersteller haben hier große Anstrengungen unternommen und lassen ihre Geräte mit dem GS-Zeichen versehen (GS = Geprüfte Sicherheit). Ebenso wichtig ist jedoch, und dies gilt besonders für die wesentlich empfindlicheren Digitalinstrumente, auch die Sicherheit des Instrumentes selbst. Und last not least auch die Sicherheit der gemessenen Schaltung: Wer z. B. in einer Endstufe mißt und durch die oben beschriebene Leichtfertigkeit Multimeter *und* Endstufe in die ewigen Jagdgründe befördert, wird sich zukünftig wohl kaum mit nur sorgfältigerer Bedienung zufriedengeben . . .



Von Fluke ist das Digitalmultimeter 8000 A, ein Gerät, das seinerzeit den Markt für portable Digitalmultimeter revolutionierte. Vorgestellt 1973, aber immer noch aktuell! Daten: 10 MΩ, 0,1 % +1 Digit, ca. DM 2 450,—. Speziell für das 8000 A sind damals die Chips entwickelt worden, aus denen heute die ganze Palette der bekannten Standard-ICs geworden ist (Foto: Fluke).

Multimeter für 193,— DM

und incl. MwSt., Transport, Verpackung, 2 Prüfschnüren und einer Tasche. Bemerkenswert ist der Meßbereich bis 10 A/= und ~. Das ist ungewöhnlich in dieser Preisklasse.

Meßbereiche: 0—200 mV/2/20/200 V/= und ~, 1 kV/=, 0,7 kV/~, 0—200 Ω/2/20/200 kΩ/2/20 MΩ, 0—200 µA/2/200 mA/1/10 A/= und ~. Polaritäts- und Meßbereichs-Anzeige sowie Warnung bei Meßbereichsüberschreitung und Batterieerschöpfung. Dieses METEX M 500 LCD-Multimeter mit seinem 3½-stelligen Display wird durch eine Sicherung geschützt.

Die Lieferung erfolgt gegen Rechnung. Einen Prospekt schicken wir Ihnen gerne vorab.

ro-tronic
messgeräte gmbh

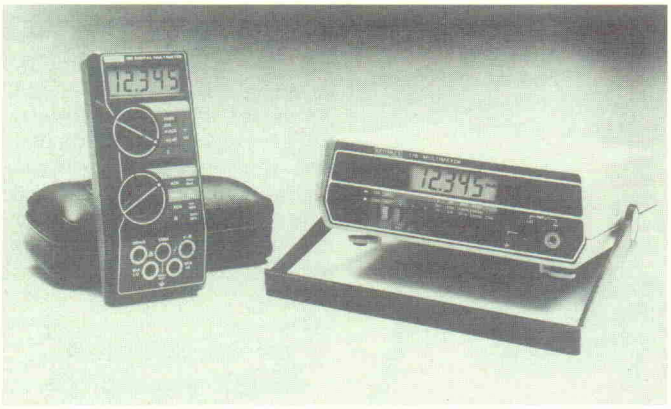
Schreberstraße 38, D-6050 Offenbach
Telefon (0611) 83 18 85, Telex 4 152 609

µP im Meßgerät: Damit können Sie rechnen!

Die Mikroelektronik, namentlich der Mikroprozessor, hat auch vor dem Multimeter nicht haltgemacht: In Flukes 8060 A sorgt ein 4 Bit-µP für alle Betriebsabläufe, gestattet die Speicherung von Werten, läßt Relativ-Messungen zu und errechnet Leitwerte und dB-Anzeigen. Dieses Verfahren ist

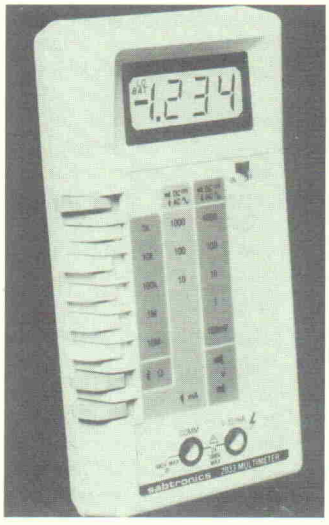
Hohe Empfindlichkeit und niedrige Belastung des Meßobjektes kennzeichnen das mit einem Feldeffekt-Transistor-Vorverstärker versehene K-200 von Kyoritsu/Lau. Die Speisung erfolgt aus internen Batterien oder einem externen Netzadapter. Eine Spiegelskala ist vorhanden, dB-Messungen von —25,5 bis +62 dB sind möglich. Durch die fehlende Skalenstaffelung muß man jedoch umrechnen.
Daten: R_i = 10 MΩ || 35 pF, Genauigkeit 3 % SE, ca. DM 300,— (Foto: Lau).

*) Nach Sicherungswechsel arbeiteten beide Geräte wieder einwandfrei.



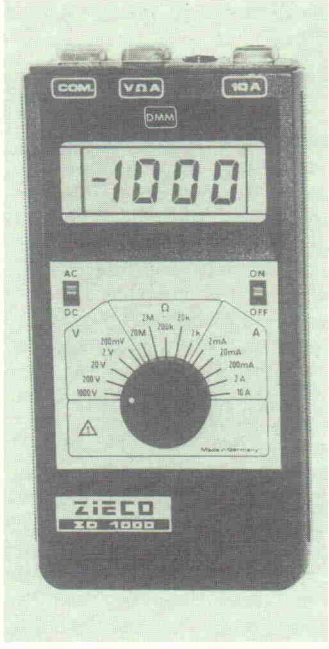
Die beiden Multimeter 135 und 176 von Keithley, 4½-stellig, als Tischgerät oder Hand-Held-DMM, mit Schalter oder Tasten. Daten: 10 MΩ, 0,1 % + 1 Digit; DM 840,— (Modell 135, links), DM 1070,— (176). Beide Geräte sind auch 3½-stellig erhältlich. Ein umfangreiches Programm, das allen Ansprüchen genügt (Foto: Keithley).

Das Handmultimeter Modell 2033 A von Sabtronics hat zwei Eingangsbuchsen, Drucktastenbedienung sowie standardmäßig eine Tast- und Haltevorrichtung. Das Gerät bietet 5 Funktionen und 21 Meßbereiche, bei einer Grundgenauigkeit von 0,5 %. Dank einer kürzlich vorgenommenen Preissenkung kostet das 2033 A z. Zt. nur noch ca. DM 129,— (Foto: Sabtronics). →

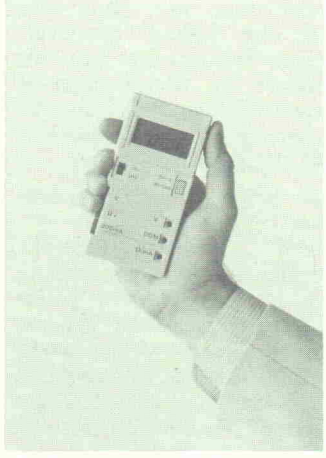


Das 3½-stellige DMM KD-605 von Salhöfer verfügt über automatische Nullpunkt- und Polaritätsanzeige, Überlaufanzeige, Überlastschutz und Warnanzeige für Batteriewechsel. Daten: 10 MΩ, ±0,8 % ±1 Digit in den Gleichspannungsbereichen; DM 129,80.

Made in Germany (!) sind die Multimeter von Bewa. Die 3½-stelligen Hand-DMMs mit laserabgeglichenem Shunt kosten DM 139,— (6010), DM 159,— (6020) und DM 198,— (3510). Für das 3510 gibt der Hersteller 0,1 %, +1 Digit an (Foto: Bewa).



Der ZD 1000 von Zieco hat für alle Meßbereiche (außer 10 A) nur zwei Meßbuchsen, einen Zentralschalter und einen AC/DC-Umschalter. Daten: 10 MΩ, für Gleichspannung ±0,2 % ±1 Digit; Preis: DM 199,90 (Foto: Zieco).



Baugleich mit dem 'Testman' von Ziegler ist das DM 2350 von Siber-Kikai, das kleinste DMM am Markt. Anders als beim Testman ist hier der Ω-Bereich jedoch auf eine vom Spannungseingang getrennte Buchse gelegt. Daten: 10 MΩ, 0,2 % SE ±1 Digit; ca. DM 289,— (Foto: Siber-Kikai).

erheblich genauer als die herkömmliche Messung über logarithmische Wandler. Mit Kontrons DMM 4040 kann man nicht nur messen, sondern auch rechnen und Bauelemente sortieren: Innerhalb eines Meßbereiches lassen sich 6 Teilbereiche festlegen und abspeichern, in die Teile sortiert werden können. Die Ausgabe lautet dann einfach 1 bis 6. Wer etwas falsch macht, dem signalisiert das Gerät 'error'.

Hochwertige Laborinstrumente verfügen zudem über eine Anschlußmöglichkeit für den IEC-Bus. Wer einen Homecomputer besitzt, z. B. CBM oder VC, kann nicht nur seinen Meßplatz automatisieren, sondern auch Meßwerte in den Rechner übernehmen und hier weiterverarbeiten.

Lange Zeit ungelöst blieb das Problem der *Trendanzeige* beim Digitalinstrument, eine Domäne der Analogmultimeter. Wer je versucht hat, mit einem Digitalmultimeter ein Maximum einzustellen, kennt das Problem. Grundig löste es elegant durch die Kombination einer Leuchtsäule als Quasi-

PROTON-3½ Digit-DMM

Bausatz nur **DM 112,—**
Fertiggerät nur **DM 139,—**

Kurzdaten:
3½ Digit DMM mit automatischer Nullpunkt-Korrektur und Polaritätsanzeige.

DC-Spannung	200 mV . . .	1000 V	0,8 %
DC-Strom	200 µA . . .	10 A	1,2 %
AC-Spannung	200 V . . .	750 V	1,2 %
Widerstand	200 Ω . . .	20 MΩ	1 %

Hfe-Messung Transistoren 0—1000
LCD-Anzeige Stromverbrauch 15 mW (entspricht ca. 200 Std. Lebensdauer der Batterie)
Preise inkl. 13 % MwSt., zzgl. Versand- und Portokosten. Lieferung per Nachnahme.

TEEPE GmbH
Vorm Tor 8 / D-6395 Weilrod 2
Telefon 06083/2329/553

LINDY MESSTECHNIK

LINDY

preiswerte Instrumente
von Mini bis Maxi

ST 5	4 KOhm/V	29,80
ST 320	20 KOhm/V	69,50
ST 301	20 KOhm/V mit Thermometer	72,50
Temperaturfühler hierzu		55,--

Zangen-amperemeter 139,50

ST 505
50 KOhm/V
119,--

Prospekt gratis

LINDY

LINDY Elektronik GmbH
Postf. 14 28
68 Mannheim 1

Der Knüller!!

Digital-Meßgerät HC 6010 mit 3 1/2stell. LCD-Anzeige 12 mm, Polaritäts- und Überlaufanzeige, autom. Nullpunktkorrektur, Überlastschutz in allen Bereichen (außer 10 A=), Feinsicherung für A-Bereiche, Eingangswid. 10 MΩ, V=: 0—200 mV/2/20/200/1000 V, Aufl. 0,1 mV; V~: 0—200 mV/2/20/200/750 V, Aufl. 0,1 mV; A = und ~: 0—200 µA/2/20/200 mA/2/10 A, Aufl. 0,1 µA; Ω: 0—200 Ω/2/20/200/2000 kΩ/20 MΩ, Aufl. 0,1 Ω; Meßfrequenz: 3 Messungen/Sek., Betriebstemperatur: 0—50 °C, Betriebsspannung: 9 V, 89 x 170 x 38 mm . . . . . **DM 139,00**
passende Bereitschaftstasche . . . . . **DM 14,50**

Milliohmzusatz

Milliohmzusatz passend zu allen Digitalmeßgeräten mit 200 mV-Bereich, ermöglicht Ohmmessungen von 0,01 Ω bis 20 Ω, außerdem als LED-Tester verwendbar. Bausatz . . **DM 15,00**
passendes Gehäuse . . . . . **DM 4,50**
Fertiggerät (im Gehäuse) . . . . . **DM 29,50**

Frequenzzähler FC 250 M, Bereiche HF 1 kHz—50 MHz, VHF 30 MHz—250 MHz, Eingangsempf. 15 mV—400 mV, Eingangsimp. HF 1 MΩ, VHF 50 Ω, Arbeitstemperatur 0—70 °C, Betriebssp. DC 12 V, Genauigkeit ±1 Digit, 5-stelliges LED-Display, 154x112x37 mm . . . **DM 198,00**

Neuer großer Elektronik-Katalog 1983
mit umfangreichem Halbleiterprogramm (über 2000 Typen!), 100 Seiten, **kostenlos!**, gleich anfordern!

Alle Preise einschl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Kein Versand unter DM 20,— (Ausland DM 50,—). Im übrigen gelten unsere Versand- und Lieferbedingungen.

ALBERT MEYER - ELEKTRONIK GMBH
Nachnahmeschnellversand: 7570 Baden-Baden 11, Postfach 11 01 68, Telefon (0 72 23) 5 20 55

Ladenverkauf: Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23. Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15 (gegenüber Rathaus), Telefon (0 23 61) 2 63 26. Karlsruhe, Karlstraße 127, Telefon (07 21) 3 06 68. Kehl, Hauptstraße 115, Telefon (0 78 51) 7 85 00.

Sabtronics macht erhöhte Leistung für jedermann erschwinglich.

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

① **2033A Handmultimeter**
21 Messbereiche mit 5 Funktionen, 3½ stellige LCD-Anzeige. 0,8% VDC Grundgenauigkeit.

② **2035A Handmultimeter**
32 Messbereiche mit 6 Funktionen, 3½ stellige LCD-Anzeige. 0,5% VDC Grundgenauigkeit.

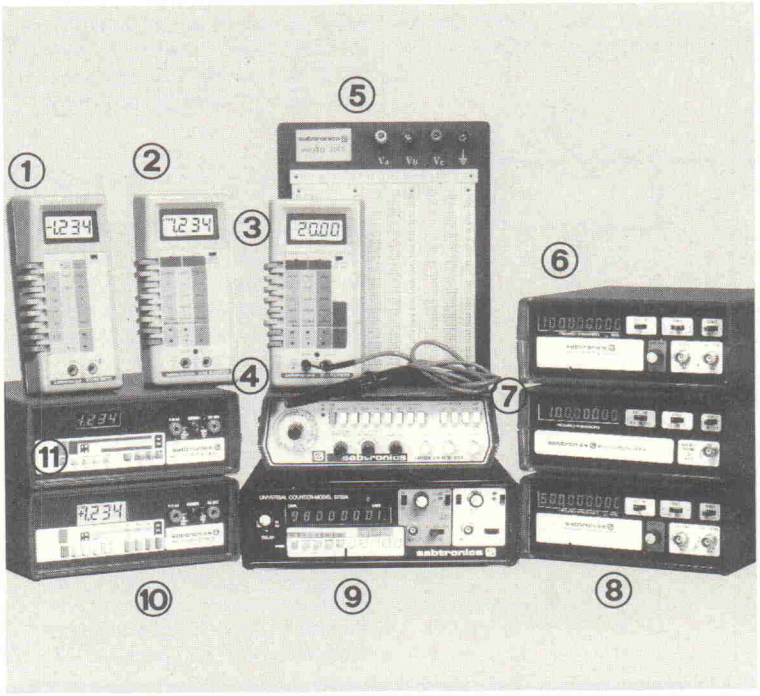
③ **2037A Handmultimeter**
Wie Modell 2035A, jedoch mit zusätzlicher Temperaturmessung. Test-Sonde inbegriffen.

④ **5200A Funktionsgenerator**
0,1 Hz - 2 MHz in 7 Bereichen. Sinus, Rechteck, Dreieck, Puls, Sägezahn. TTL-Ausgang, für Rechteckimpulse, VCF sweep-Funktion.

⑤ **356S Experimentier-Platine**
Für hohe Hochfrequenzen, grosse Geschwindigkeiten und geräuscharm. Einsetzbar für DIP-Module. Interface 20-29 AWG. Komplettes Zubehör.

⑥ **8000B Frequenzzähler**
10 Hz bis 1 GHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 75 mV rms, 9stellige LED- plus „Tor-aktiv"-Anzeige.

⑦ **8110A Frequenzzähler**
20 Hz bis 100 MHz in 2 Bereichen. Empfindlichkeit 100 mV rms, 3 Torzeiten, 8stellige LED-Anzeige.



⑧ **8610B Frequenzzähler**
10 Hz bis 600 MHz in 3 Bereichen. Empfindlichkeit 30 mV rms, 3 Torzeiten, 9stellige LED-Anzeige.

⑨ **8700A Universalzähler/Timer**
DC-10 MHz, für 7 Timing-resp. Zählparameter, Wahl von 4 Bereichen: RUN, HOLD, RESET, Anzeigedauer (Delay). Trigger-Niveau.

⑩ **2015A Tischmultimeter (LCD)**
31 Bereiche mit 6 Funktionen bis 10 A. Hoch- und niederohmige Widerstandsmessung, 0,1% VDC Grundgenauigkeit.

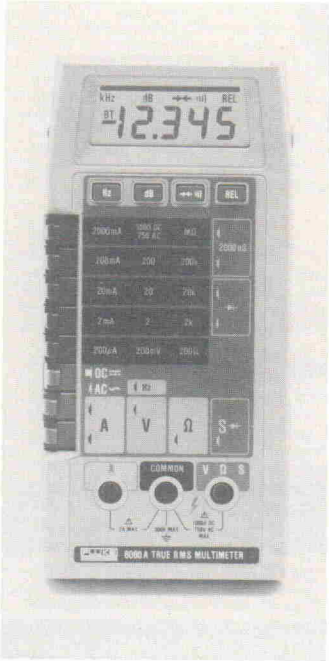
⑪ **2010A Tischmultimeter (LED)**
Gleich wie 2015A mit Ausnahme der Grösse der 3½ stelligen LED-Anzeige. („Touch & Hold"-Funktion mit lieferbarer Sonde).

Fordern Sie Unterlagen an!

sabtronics INSTRUMENTS AG

POSTFACH 18 · CH-6045 MEGGEN
SCHWEIZ · TELEX 72615 ETEX CH

(BRD) M L HACKER CONSULT
WARTWEG 10 · D-7107 NECKARSULM 5
TEL. (07132) 41220



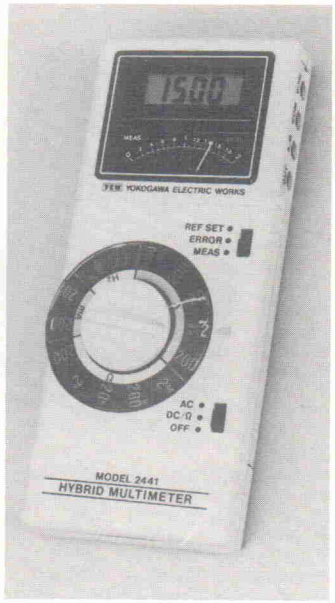
Das 8060A von Fluke: ein Handmultimeter mit eingebautem Mikrocomputer; der µP prüft Elektronik, Display und Tastatur, mißt, speichert und rechnet. Über einen eingebauten Piezo-Summer sind auch akustische Durchgangsprüfungen möglich. Daten: 10 MΩ, 0,04 % +2 Digit, DM 1295,— (Foto: Fluke).

Analog-Anzeige und der Digitalanzeige. Aber auch Kombinationen aus Zeigerinstrument und LCD-Display, wie man sie bereits aus der Uhrenindustrie gewöhnt ist, sind am Markt.

Star der diesjährigen Hannover-Messe jedoch war ein anderes Gerät: das Oszilloskop im Multimeter von BBC-Metrawatt. Der Bildschirm wird mit einem LCD-Display realisiert, das eine Auflösung von 128 x 64 Bildpunkten hat. Durch einen internen Speicher von 8k hat man nicht nur nahezu alle Vorzüge eines Digitaloszilloskops zur Verfügung, sondern kann auch Meßwerte monatelang speichern. Bildschirm-Zoom, Echt-Effektivwert-Mes-

Das DMM 4040 von Kontron berechnet Abweichungen, Mittelwerte, kann Bauteile sortieren u.a.m.; Bereichswahl manuell oder automatisch, auf Wunsch mit IEC-Bus-Anschluß lieferbar. Die Genauigkeit wird für längere Zeiträume garantiert. Daten: 10 MΩ, 0,01 % +2 Digit; ca. DM 4158,— (Foto: Kontron).

Eine Leuchtsäule aus 48 LEDs stellt beim DM 14 von Grundig den digital angezeigten Meßwert auch in analoger Form zur Verfügung. Durch die zusätzlich angebrachte dB-Skalierung ist das ein ideales Arbeitsmittel vor allem für den NF-Techniker (Bandbreitenmessungen, Vormagnetisierungseinstellungen etc.). Mit einem speziellen Tastkopf können über den HOLD-Eingang Meßwerte zur Ablesung 'eingefroren' werden. 1 Jahr garantierte Genauigkeit. Daten: 10 MΩ, ±0,1 % +0,05 % SE; DM 1480,— (Foto: Grundig).



Zeigermeßwerk und Digitalanzeige in einem Gerät: Außer den gängigen Meßaufgaben erledigt das Hybrid-Multimeter 2441 von NBN auch Frequenzmessungen (40 Hz...200 kHz) und dient als Gleichspannungs-Eichquelle (100 mV...1,999 V). Daten: >10 MΩ und ±0,3 % +2 Digits bei Gleichspannung; Preis ca. DM 800,— (Foto: NBN).

Wie funktioniert's?

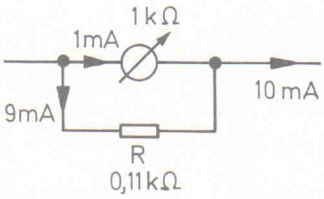
Analog-Multimeter

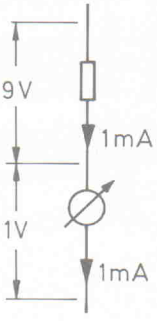
Nehmen wir der Einfachheit halber an, wir hätten ein Drehspulmeßwerk mit einer Empfindlichkeit von 1 mA und einem Innenwiderstand von 1 kΩ zur Verfügung. Dann fällt bei Vollausschlag am Meßwerk eine Spannung von

$$U = R \cdot I = 1\,mA \cdot 1\,k\Omega = 1\,V$$

ab. Der Eigenwiderstand dieses 'Meßgerätes' ist also 1 kΩ/V.

Durch Reihenschaltung eines Widerstandes kann man den Spannungsmeßbereich erweitern, da die nicht für das Meßwerk benötigte Spannung am Vorwiderstand abfällt. Ein Vorwiderstand von 9 kΩ bewirkt bei 1 mA einen Spannungsabfall von 9 V, zusammen mit den 1 V am Meßwerk ergibt sich nun ein Meßbereich von 10 V. Der Eingangswiderstand ist 9 k + 1 kΩ = 10 kΩ für 10 V, also nach wie vor 1 kΩ. Daraus folgt auch unmittelbar: je empfindlicher das Meßwerk, desto höher der Eigenwiderstand in kΩ/V.





Um den Strommeßbereich auf 10 mA Vollausschlag zu erweitern, muß man 9 mA am Instrument 'vorbeileiten'. Dies geschieht durch einen Nebenwiderstand (engl.: shunt). Er darf bei 9 mA einen Spannungsabfall von 1 V besitzen und muß demnach

$$R = \frac{U}{I} = \frac{1\,V}{9\,mA} = 0{,}11\,k\Omega$$

betragen. Über den Bereichsschalter können verschiedene Vorwiderstände oder Shunts gewählt und damit die unterschiedlichen Meßbereiche eingeschaltet werden. Zur Wechselspannungs/Wechselstrommessung wird zusätzlich ein Gleichrichter in den Meßkreis eingeschaltet.

Digital-Multimeter

Wichtigster Baustein eines Digitalmultimeters ist der A/D-Wandler, denn Festlegung und Erstellung der Meßbereiche erfolgt wie vom analogen Instrument gewohnt und zuvor beschrieben.

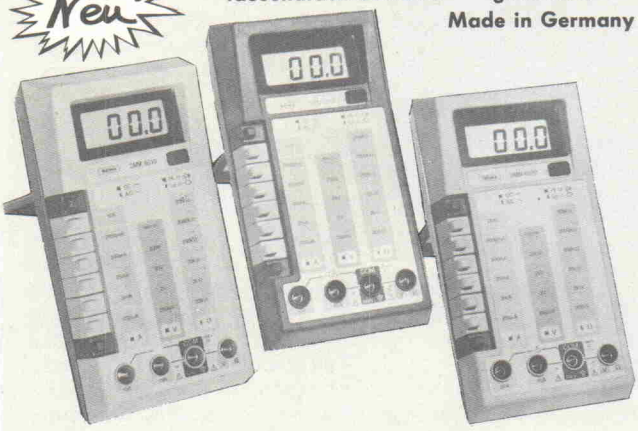
Zunächst wird ein Kondensator auf einem dem Meßwert entsprechenden Betrag aufgeladen, dann wird der Kondensator mit einer bestimmten, festgelegten Geschwindigkeit gleichmäßig wieder entladen. Die hierzu benötigte Zeit wird gemessen und angezeigt. Besitzt das DMM einen automatischen Nullabgleich, wird nicht bis auf null Volt entladen, sondern bis auf die zuvor gespeicherte Offsetspannung. Eine Komparatorstufe ermittelt die Polarität des Eingangssignales, und alle Schaltvorgänge werden vom Digitalteil zu den richtigen Zeitpunkten gesteuert.

Die komplette Elektronik eines DMM ist heute als IC verfügbar. Die bekanntesten sind die Typen LD 110/LD 111 von Siliconix (siehe auch: Fluke 8000 A) und ICL 7106, ICL 7107 von Intersil.

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 14,50
Lieferung per NN

BEWA
Elektronik GmbH

8150 Holzkirchen, Pf. 1111, Tel. 08024/1457, FS 526 105

DM 199,90
incl. Mwst.

Mehr Leistung zum günstigen Preis!

ZD 1000
Zieco-Taschenmultimeter

Mit dem neuen Zieco-Taschenmultimeter ZD 1000 erhalten Sie:
- ☐ Meßbereichsumschaltung mit nur einem Drehschalter
- ☐ nur zwei Eingangsbuchsen für alle Meßbereiche
- ☐ zusätzliche Buchse für 10 A-Meßbereich

Lassen Sie sich überzeugen durch optimale Leistung, Zuverlässigkeit, Handlichkeit und einen wirklich interessanten Preis!

ZIECO© MESSTECHNIK GmbH
Tiroler Straße 38A – 6000 Frankfurt 70
Tel.: (0611) 6 31 18 63 · Telex: 4 12 444 zieco d

ok-electronic

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

Ein rundes Programm an elektronischen Bauteilen bietet unser:

HAUPT-KATALOG '82/83

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

+ **SONDERKATALOG**
Bausätze + Sortimente

Schutzgebühr DM 5,–

Katalog-Coupon

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

Name

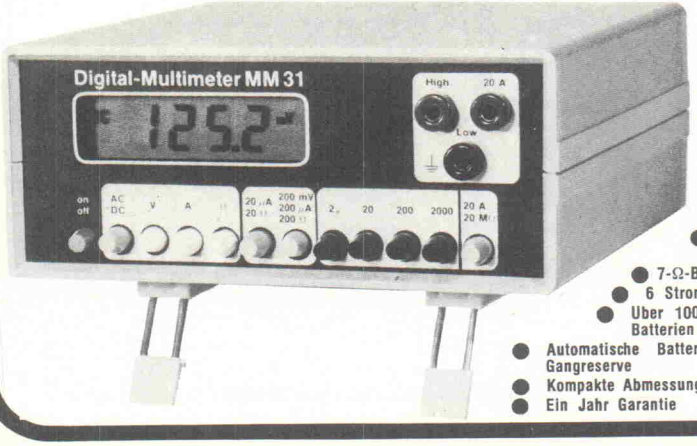
Vorname

Straße

PLZ, Ort

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

ok-electronic · 4531 Lotte 1



Digital-Multimeter MM 31

Vergleichen Sie Preis und Leistung dieses neuen Multimeters:

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

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

Konkurrenzlos preisgünstig:

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

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

BEST SELLER

Beckman T 100 + T 110

Qualitäts-Digitalmultimeter vom weltbek. Hersteller v. Präzisionsmeßgeräten. **Mit Garantie u. Service!** 6 Funktionen/28 Bereiche, 10-A-Eingang, Diodentest, Durchgangsprüfer (T 110), LO-Ohm, 10 MΩ Eingangsimpedanz.

Preise (inkl. MwSt.):
T 100 (0,5 % Genauigkeit) ..... **DM 229,–**
T 110 (0,25 % Gen., Summer) ..... **DM 289.–**

Datenblatt anfordern! Staffelrabatte f. Großabnehmer.

PAV electronic GmbH
Gerzener Straße 5
8311 Dietelskirchen
Telefon
0 87 41/75 45

Das Multimeter im Oszilloskop kannte man schon, jetzt gibt es das Oszilloskop im Multimeter. Es ist erstaunlich, was das Digital Scope Multimeter M 2050 von BBC-Metrawatt, das nur 257 x 169 x 88 mm mißt, leistet (siehe Text). Daten: 2 MΩ || 40 pF, ± 0,2 % ± 1 Digit; Preis DM 3950,— (Foto: BBC-Metrawatt).

sung, Meßbereiche bis 1000 V und 10 A nimmt man dann schon als fast selbstverständlich an.

Analoge aufs Abstellgleis?

Dennoch: nein. Mag unsere Welt auch zunehmend digitaler werden, HF- und NF-Meßgeräte und auch Multimeter werden zu einem bestimmten Teil analog bleiben. Der Vorzüge wegen, die auch das VU-Meter und die Fernsehuhr (vor der Tagesschau) am Leben halten, selbst wenn bei letzterer der Sekundenzeiger digital springt: Auch ohne genaues Hinsehen genau zu sehen, wo der Zeiger steht.

Neu — Neu — Neu — Neu — Neu

Digital-Kapazitätsmesser

Display: max 1999 oder —1999, 13 mm hoch, Wahlschalter von 200 pF — 2000 uF, Meßbereich von 1 pF bis 1999 uF, Überlastanzeige, Poti für Nullstelle, Anzeigefrequenz: 0,5 s, Genauigkeit 0,5 %, Größe 18 x 8,2 x 3,8 cm, Lieferung incl. Meßkabel, Stromversorgung: 9 V,
Best.-Nr. 318 003 ..... **199,— DM**

Digital-Multimeter

Display: max 1999 oder —1999, 13 mm hoch, Meßgrößen: DCV, ACV, DCA (max. 10 A), Ohm, hFE-Test und Diodentest. Automatischer Nullabgleich, Anzeigefrequenz: 0,4 s, Größe 18 x 8,2 x 3,8 cm, Lieferung incl. Meßkabel und Sicherung. Stromversorgung: 9 V
Best.-Nr. 318 001 ..... **129,— DM**
Adapter für 20 ACA
Best.-Nr. 318 002 ..... **24,90 DM**

Katalog gegen 5,— DM in Briefmarken
— wird bei Bestellung zurückerstattet —

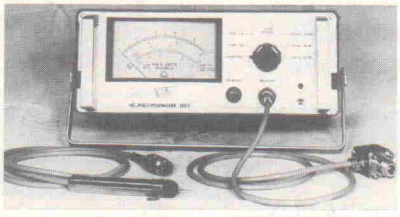
profil electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel. (0 82 22) 30 21
Telex 5 31 613
Preise inkl. MwSt.

Lieferung erfolgt nur durch eigenhändige Unterschrift auf Bestellung und ausschl. per NN + Versandspesen. Bei Mindermengen bis DM 20,— Zuschlag DM 10,—.

QUALITÄT ZU GÜNSTIGEN PREISEN!

Görl & Rössle HF-Millivoltmeter UD 3

Handliches, robustes HF-Millivoltmeter modernster Technologie (IC) aus westdeutscher Fertigung, neu, orig. verpackt



Meßbereiche 0 (3) ... 10/30/100/300 mV, 1/3/10 V linear bzw. —50 ... + 20 dbV u. dbm

Frequenzbereich
mit Tastkopf 50 Hz ... 150 MHz (1 GHz)
Durchgangskopf 1 kHz ... 1 GHz (2 GHz)

Preis DM 1695,—
(kpl. mit Tastkopf, Durchgangskopf, Handbuch)

● Datenblatt frei ●

A. Klinkenberg Elektronik ☎ 0 21 63/8 09 90
An der Beek 255, 4055 Niederkrüchten 1

Vielfachmeßgeräte
mit Digital- oder Analoganzeige

Wir führen ständig mehr als 20 Fabrikate in über 100 Ausführungen. Fragen Sie uns!

Sonderangebot:
Gossen-Einbaumeßgerät
(138 x 98 mm)
0—100 µA **12,50 DM**
(ab 10 St. **11,— DM** p. St.)

Arlt Elektronik OHG
Das Einkaufscenter für Bauelemente der Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinenstraße 22, Telefon 24 57 46.

BSAB ELECTRONIC **Bauteile für die Elektronik**
Kapuzinerstraße 5 · 4170 Geldern · Telefon 0 28 31/8 71 61

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

Unser Meßgeräte-Angebot

Keithley Modell 129 ..... **DM 296,00** incl. MwSt.
BBC Metrawatt M 2012 ..... **DM 317,00** plus MwSt.
BBC Metrawatt M 2011 ..... **DM 243,00** plus MwSt.
BBC Metrawatt M 2030 ..... **DM 423,00** plus MwSt.
BBS Metrawatt M 2031 ..... **DM 515,00** plus MwSt.
BBS Metrawatt M 2032 ..... **DM 622,00** plus MwSt.
BBC Metrawatt MA 5 D ..... **DM 1057,00** plus MwSt.
Monacor DMT 2500 ..... **DM 99,50** incl. MwSt.

DIGITAL - THERMOMETER

Das Gerät ist mit einem Halbleiterfühler ausgerüstet und mißt im Temperaturbereich von – 50 ... + 150° C, mit einer Auflösung von 0,1° C.

Fertiggerät DM 158,–

GEIGER - MÜLLER - INDIKATOR

Für Gamma-Strahlung und starker Beta-Strahlung

Bausatz DM 136,–
Fertiggerät DM 185,–

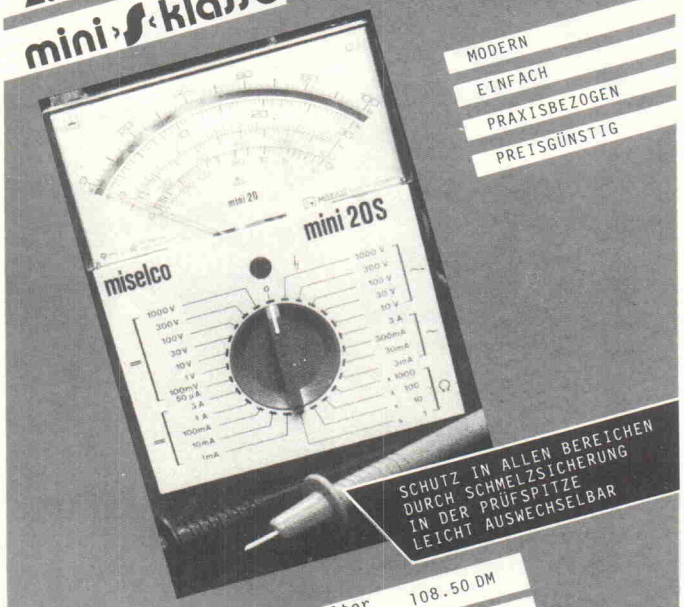
GSE
ING. G. STRAUB ELECTRONIC
Falbenhennenstraße 11, 7000 Stuttgart 1
Telefon: 0711 / 640 61 81
Alle Preise incl. MWSt. Versand per Nachnahme.

miselco Meßgeräte

z.B. unsere mini-S-klasse

SCHNEPP
HOFENERSTR. 50
7012 FELLBACH
TEL. 0711 514080
TELEX
7254563 test d

MODERN
EINFACH
PRAXISBEZOGEN
PREISGÜNSTIG



SCHUTZ IN ALLEN BEREICHEN
DURCH SCHMELZSICHERUNG
IN DER PRÜFSPITZE
LEICHT AUSWECHSELBAR

MINI 20 S nur EIN Drehschalter für 26 Meßbereiche	108.50 DM
MINI 2000 S mit Verdoppelung der AV-Meßbereiche	123.10 DM
MINI 5000 S besonders hoher Innenwiderstand	123.10 DM

Preise für betriebsfertige Geräte mit ÖVV, Prüfkabelsatz, 3 Ersatzsicherungen (2A flink) und Batterien, inkl. MwSt.

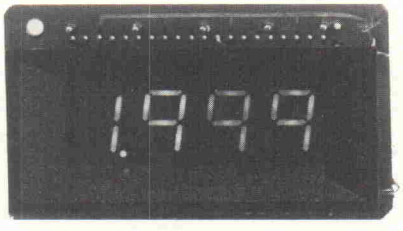
KOHL-Electronic

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

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

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

mit
ICL 7107

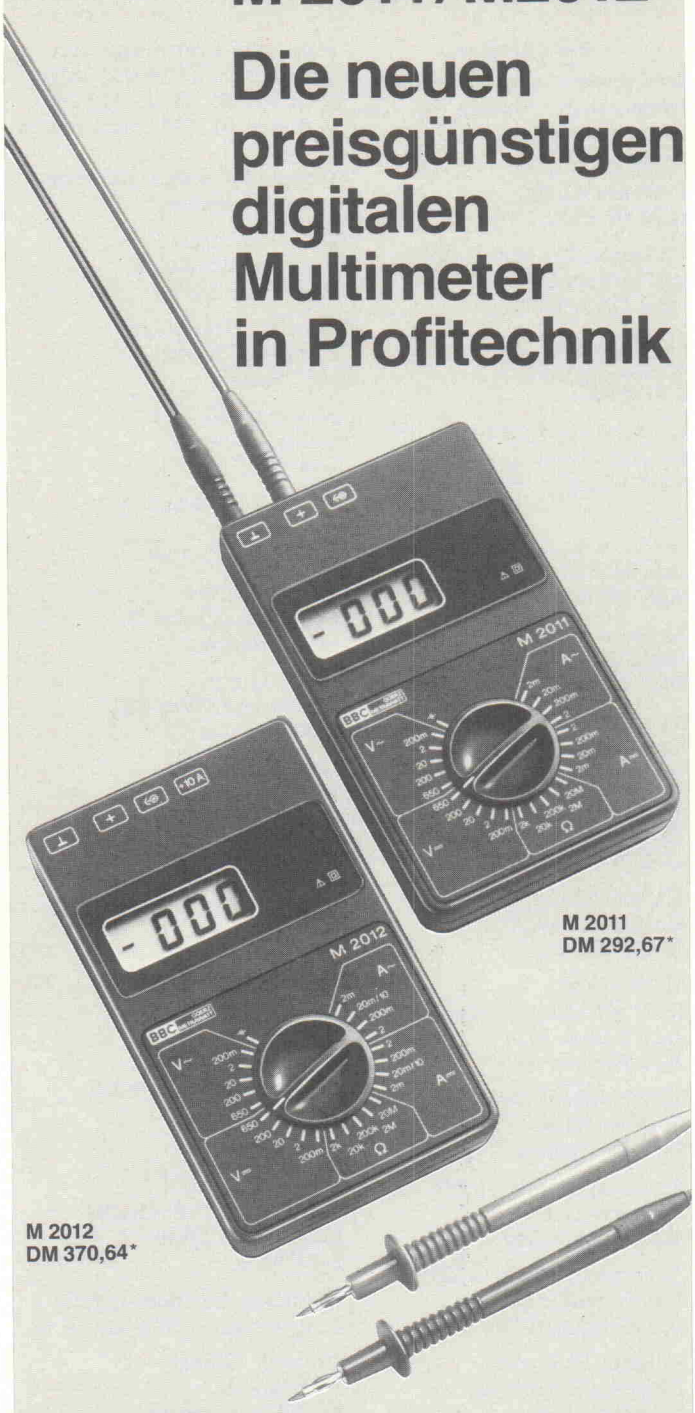


Weitere 3—4½-stellige DPM-Meter auf Anfrage.

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

M 2011/M2012

Die neuen preisgünstigen digitalen Multimeter in Profitechnik



M 2011
DM 292,67*

M 2012
DM 370,64*

- ☐ **Entsprechen den Bestimmungen nach: VDE 0411 Teil 1, VDE 0110, VDE 0875 und DIN 40050.**
- ☐ Anschlußbuchsen und Spezialmeßleitungen gegen zufälliges Berühren geschützt.
- ☐ Anstecken von Meßleitungen mit handelsüblichen Bananensteckern möglich.
- ☐ Meßbereiche einstellbar mit einem Meßbereichsschalter.
- ☐ Strombereiche bis 2 A (M 2011) oder 10 A (M 2012)
- ☐ Eingangswiderstand 10 MΩ
- ☐ Überlastungsschutz.
- ☐ Besonders flache Bauweise.
- ☐ Batteriebetriebsdauer 2000 Stunden bei Gleichgrößen.
- ☐ Grundgenauigkeit bei Gleichspannung
  M 2012: ± (0,25 % v. M. + 1 Digit)
  M 2011: ± (0,5 % v. M. + 1 Digit)

* inkl. 13% MwSt.; unverbindliche Preisempfehlung, zu beziehen über den Elektronik-Fachhandel

METRAWATT GMBH
THOMAS-MANN-STR. 16–20
D-8500 NÜRNBERG 50
TELEFON (0911) 8602-1

BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

Anschriften

Information und Bezugsquellennachweise erhalten Sie von folgenden Firmen:

Siber-Kikai K.K.
Postfach 41 69,
6000 Frankfurt 1

Fluke Deutschland GmbH
Meineckestraße 53,
4000 Düsseldorf 30

Grundig AG
Kurgartenstraße 37,
8510 Fürth

Keithley Instruments GmbH
Heiglhofstraße 5,
8000 München 70

ICE
Erwin Scheicher Böhm KG
Postfach 82 06 44,
8000 München 82

Kontron Meßtechnik GmbH
Breslauer Straße 2,
8057 Eching

Kyoritsu H.G. Lau GmbH
Kornkamp 32,
2070 Ahrensburg

Metrawatt GmbH
Thomas-Mann-Straße 16—20,
8500 Nürnberg 50

MISELCO Otmar Schnepp
Hofener Straße 50,
7012 Fellbach

MONACOR
Inter Mercador GmbH
Zum Falsch 36,
2800 Bremen 44

YEW/NBN Elektronik GmbH
Postfach 11 48,
8036 Herrsching

Bewa Elektronik GmbH
Postfach 11 11,
8150 Holzkirchen

Zieco Meßtechnik GmbH
Tiroler Straße 38A,
6000 Frankfurt 70

Salhöfer Elektronik
Jean-Paul-Straße 19,
8650 Kulmbach

Ziegler Instruments
Postfach 5 10,
4050 Mönchengladbach 2

Sabtronics Instruments AG
Postfach 18, CH-6045 Meggen;
Deutschland: M. L. Hacker,
Wartweg 10, 7107 Neckarsulm

Weitere Hersteller/Anbieter von Meßgeräten:

Dipl.-Ing. Ernst Fey
Horemannstraße 28,
8000 München 19

GUK-IL Deutschland
Freisinger Straße 25,
8057 Eching

Neuberger GmbH
Steinerstraße 16,
8000 München 70

Hartmann & Braun AG
Gräfstraße 97,
6000 Frankfurt 90

Gossen GmbH
Nägelsbachstraße 25,
8520 Erlangen

M&O GmbH
Kleinreuther Weg 88,
8500 Nürnberg

Hewlett Packard
Informationsservice
Berner Straße 117,
6000 Frankfurt

Siemens AG ZN Hannover
Am Maschpark 1,
3000 Hannover 1

Jean Amato Meßgeräte
Eschenstraße 2,
8028 Taufkirchen

Conrad Electronic
Postfach, 8452 Hirschau

Gould Advance
Dieselstraße 5—7,
6453 Seligenstadt 3

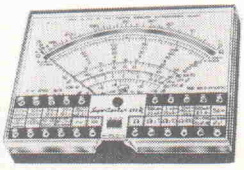
Wavettek DTLD GmbH
Hans-Pinsel-Straße 9—10,
8013 Haar

Maristron Vertriebs GmbH
Jebenstraße 1, 1000 Berlin 12

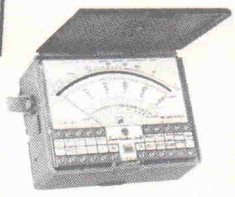
Rotronic GmbH
Kreuzhol 8,
6112 Kleinzimmern

Lascar Electronics GmbH
Alexanderstraße 29,
7000 Stuttgart 1

ICE-Analog-Multimeter
unentbehrlich auf jedem Meßplatz



12-Monats-Vollgarantie!



Erhältlich in allen führenden Fachgeschäften.
Fordern Sie unsere Prospekte an.

Seit über 50 Jahren:
Generalvertretung
Mit Quick-Service-Zentrale
Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG
Brünnsteinstr. 12, 8013 Gronsdorf
Pf. 1144, T. (0 89) 4 30 20 66/67
Telex 5 23 151

33

Superangebot für elrad-Leser

TMK-3300 Bild rechts
Spitzen-LCD-Gerät, 30 Meßbereiche; 0—1000 V AC/DC, 0—10 A AC/DC, 0—20 MΩ, Diodentester, 10 MΩ Innenwiderstand, Überlastschutz 200 Veff in allen Bereichen, Genauigkeit 0,4 %, incl. Zubehör. Nur bei UNS = 1 Jahr Garantie! **DM 298,—**

MT-450 Bild links
Das Analog-Monster: 0—1000 V AC/DC, 0—10 A AC/DC, Widerstand 0—50 MΩ, mit Transistortester und Kapazitätsprüfer von 50 pF—50 uF, Genauigkeitsklasse 2,5, 100 000 Ω/V Innenwiderstand incl. Zubehör und UNSERER Jahres-Garantie **DM 125,—**

DVM-750 Bild unten
Neues preiswertes LCD-Gerät, 0—1000 V DC, 0—750 V AC, 0—10 A DC, Widerstandsbereich 0—2 MΩ, Eingangswiderstand 10 Ω, Überlastschutz 350 Veff in allen Bereichen, incl. Zubehör und 1 Jahr Garantie **DM 109,—**

LCD-601/703 Bild links
Die bekannten PREIS-WERTEN! 0—1000 V DC, 0—750 V AC, 0—10 A AC/DC, Widerstandsbereich 0—20 MΩ, Eingangswiderstand 10 MΩ, Überlastschutz 500 Veff in allen Bereichen, Aufstellbügel, mit Zubehör und Jahresgarantie sowie **Bereitschaftstasche,** wahlweise mit 0,25 oder 0,1 % Genauigkeit
LCD-601 0,25 % **DM 125,—**
LCD-703 0,1 % **DM 159,—**

Ohne Bild: **DVM 615,** wie **DVM 750,** jedoch mit 20 MΩ Widerstandsbereich und Transistortester, incl. Zubehör **DM 129,—**

Ohne Bild:
MFC-5 Frequenzzähler bis 50 MHz **DM 99,—**

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

Textool-ZIP-DIP-Sockel
16pol. **DM 29,—** 28pol. **DM 39,—**
24pol. **DM 37,—** 40pol. **DM 45,—**
Unterteile auch lieferbar.

Tastköpfe für Oszilloskope
■ H.V.-Tastköpfe-Meßkabel
■ **Serie AT,** „made in W.-Germany", bis 150 MHz Bandbreite.

Anfertigungen von BNC KABEL

ELDITEST ELECTRONIC GMBH

LCD-Frequenzzähler
TF 200, 10 Hz—200 MHz, 10 mV Empf., 8 Stell., 2 Eing., Ext.-Clock, Periodenmessung ... **DM 698,—**
TF 600, Vorteiler, 600 MHz, 10 mV Empf. .. **DM 198,—**
1 GHz! TP 1000, 10 mV Empf. ..... **DM 298,—**
TG 105, Recht.-P., 5 Hz—5 MHz, Trigger und Gate, Komplementtaste, 50-Ω-Ausg., TTL, Netzanschl. 220 V ..... **DM 449,—**

LCD-Multimeter
mit eingeb. Überlastungssicherung
TM 353, 0,25 %, 3½ Stell., 5 Funkt., 25 Ber., ACA/DCA, 2 A, 10 MΩ ..... **DM 349,—**
TM 351, 10 A, 0,1 %, 3½ Stell., 28 Ber., ACA/DCA, 0,1—1 kV, 750 V, 10 MΩ ..... **DM 489,—**

HAMEG-Oszilloskope sofort lieferbar

Am Wildzaun 21—23, 6082 Mörfelden-Walldorf, Telefon 06105/76988, Telex 4185789 eldi d

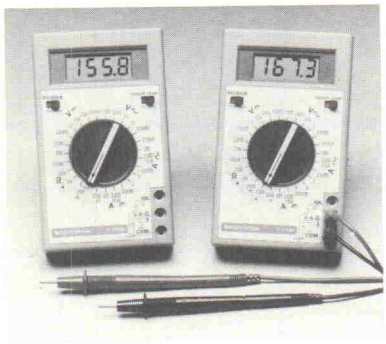
ehring-elektronic

Albrechtstraße 34, 41 Duisburg 12, Telefon (02 03) 42 00 85

RADIO · FERNSEH
FUNK UND ZUBEHÖR
HALBLEITER · BAUSÄTZE

Beckman Meßgeräte

T 90 ..... 189,— DM
T 100 ..... 229,— DM
T 110 ..... 279,— DM



Die Alternative . . .

Preh Commander Keyboards (Sonderanfertigung für Applekompatible Computer)

AK 68 — Apple spez. — kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel und deutschem Tastensatz ..... 335,— DM

AK 88 — Apple spez. — kplt. mit Gehäuse, Anschlußkabel, deutschem Tastensatz, separatem Zehner-Block, sowie Sondertasten für Rechenfunktionen und häufig gebrauchten Controller-Codes ..... 375,— DM

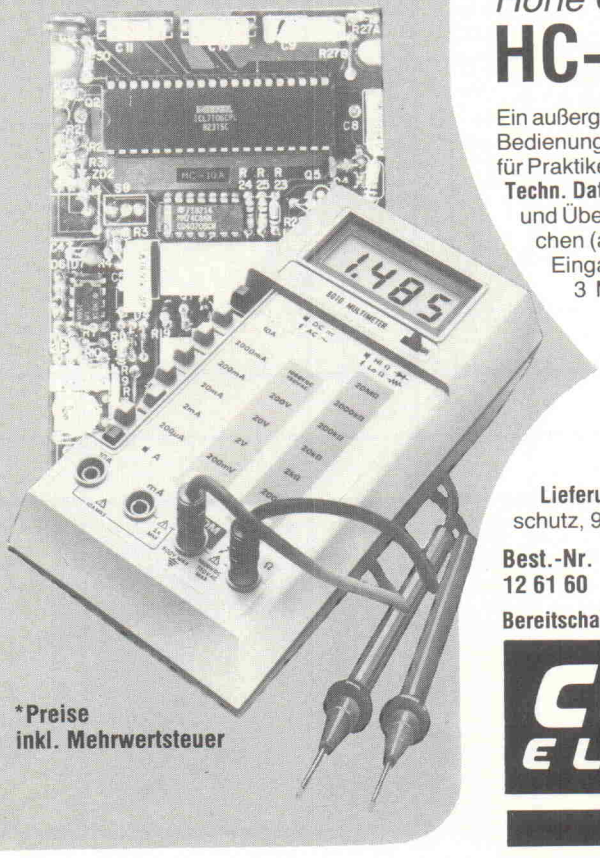
AK 68 — Apple spez. —, wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... 248,— DM

AK 88 — Apple spez. —, wie oben beschrieben, ohne Gehäuse ..... 296,— DM

Speziell für den versierten Amateur:

AK 68 — XY-Matrix zur eigenen Entwicklung ..... 138,— DM

VOLTCRAFT ®



Eine CONRAD-Sonderleistung:
Hohe Qualität bei günstigstem Preis!

HC-6010 LCD-Multimeter

Ein außergewöhnlich preiswertes u. doch hochwertiges Gerät mit griffsympathischer Bedienung. Ideal für den Service unterwegs, für Werkstatt, Labor, Schulen sowie für Praktiker und Amateure. Mit berührungssicheren Buchsen und Meßleitungen.

Techn. Daten: 12 mm große, stromsparende, 3 1/2 stell. LCD-Anzeige, Polaritäts- und Überlaufanzeige, autom. Nullpunktkorrektur. Überlastschutz in allen Bereichen (außer 10 A~), Feinsicherung für A-Bereiche. Genauigk. 0,5 % ± 1 digit. Eingangswiderstand 10 MΩ. Auflösung 0,1 mV/0,1 µA/0,1 Ω. Meßfrequenz: 3 Messungen/Sek., Betriebs-Temperatur: 0 - 50°C, Betriebsspannung: 9 V Microdyn, Abm.(BxHxL): 89 x 38 x 170 mm, Gewicht: ca. 300 g.

V = : 0-200 mV/2/20/200/1000 V, Auflösung 0,1 mV
V ~ : 0 - 200 mV/2/20/200/750 V, Auflösung 0,1 mV
A = : 0-200 µA/2/20/200/2000 mA, 10 A, Auflösung 0,1 µA
A ~ : 0-200 µA/2/20/200/2000 mA/10 A, Auflösung 0,1 µA
Ω : 0-200 Ω/2/20/200/2000 kΩ/20 MΩ, Auflösung 0,1 Ω

Lieferumfang: 1 Paar hochflexible Sicherheits-Meßleitungen mit Berührungsschutz, 9 V-Batterie und Bedienungsanleitung.

Best.-Nr. 12 61 60 Stück ***139.–** ab 3 St.à ***125.–**

Bereitschaftstasche, Best.-Nr. 12 62 25 ..... St. ***14.50**

***Preise inkl. Mehrwertsteuer**

CONRAD ELECTRONIC

FACH 28
Grundstraße 31
Tel. 09622/19111
8452 HIRSCHAU

Erläuterungen:
Bewertet wurden 8 Geräte (teilweise mit Erweiterungen) nach 11 Kriterien (Sound, Farbe,...,BASIC) mit Punkten von 0 bis 10 (10 = höchste Bewertung) nach dem **Gesichtspunkt: Welchen Computer würden die VOBIS-Fachberater in Bezug auf Sound, Farbe,...BASIC empfehlen?** Diese Einzelwertungen stehen jeweils in der 1. Zeile in schwarzer Schrift. Die farbigen Zahlen in der 2. Zeile ergeben sich, wenn man die Einzelwertungen mit dem jeweiligen Gewichtungsfaktor (farbige Zahl in der untersten Zeile) multipliziert. Die Summe dieser Zahlen ergibt dann die Gesamtpunktzahl und damit die Rangfolge. Die farbigen Felder sind für Sie da: Setzen Sie beim Kauf Ihres „persönlichen" Computers andere Prioritäten, dann ändern Sie einfach den Gewichtungsfaktor und multiplizieren Sie die jeweiligen Einzelwertungen damit. So können Sie anhand Ihrer individuellen Rangfolge den für Sie optimalen Computer herausfinden. Wie sich die Gewichtungsfaktoren auf diese Rangfolge auswirken, erkennen Sie an einem kleinen Beispiel: Der TI 99/4-A ist der einzige Computer in dieser Liste, der volle 16 Farben ansteuern kann. Wenn Farbdarstellungen für Sie besonders wichtig sind, dann stellen Sie die Farbe an die erste Stelle (Gewichtungsfaktor 11) und der TI 99/4-A rückt in der Gesamtwertung kräftig nach vorn.

Das Homecomput

Zusammengestellt von

Oft werden die VOBIS-Fachberater gefragt, welchen Computer sie denn empfehlen würden. Prospekte reichen für den „Einsteiger" oft nicht aus. Erfahrung wird bei Microcomputern groß geschrieben. Und die haben die VOBIS-Fachberater! So haben wir uns denn zusammengesetzt und diese Übersicht über alle Microcomputer aus unserem Lieferprogramm zusammengestellt. Übrigens: Bei dieser Liste können Sie mitmachen! Wir haben die Einzelwertungen mit einem Faktor von 1 bis 11 „gewichtet". Das sind natürlich nur unsere subjektiven Eindrücke, die wir im Laufe

	Ausstattung	Preis	Sound	Farbe	Editor[1]	Cassetten-speicherungen	Erweiterungs-möglichkeiten	Grafik	Geschwindigkeit[2]	Anzeige	Tastatur	Speicher	BASIC	Gesamtpunkte	Rangplatz	
SINCLAIR ZX 81	mit 1 K	179.-	0	0	3	7	4	2	1	6	1	1	4			Einzelwertung
			0	0	9	28	20	12	7	48	9	10	44	187	13.	Unsere Punkte
																Ihre Punkte
	mit 16 K	249.-	0	0	3	7	4	2	1	6	1	5	4			Einzelwertung
			0	0	9	28	20	12	7	48	9	50	44	227	12.	Unsere Punkte
																Ihre Punkte
TEXAS TI 99/4 A	mit 16 K	525.-	5	10	4	7	1	4	2	5	7	4	3			Einzelwertung
			5	20	12	28	5	24	14	40	63	40	33	284	11.	Unsere Punkte
																Ihre Punkte
	mit Extended Basic	823.-	5	10	4	7	1	5	3	5	7	4	10			Einzelwertung
			5	20	12	28	5	30	21	40	63	40	110	374	7.	Unsere Punkte
																Ihre Punkte
COMMODORE VC 20	mit 3.5 K	448.-	4	7	9	7	6	2	8	2	10	1	4			Einzelwertung
			4	14	27	28	30	12	56	16	90	10	44	331	10.	Unsere Punkte
																Ihre Punkte
	mit 6.5 K + Grafik	590.-	4	7	9	7	6	5	8	2	10	2	4			Einzelwertung
			4	14	27	28	30	30	56	16	90	20	44	359	9.	Unsere Punkte
																Ihre Punkte

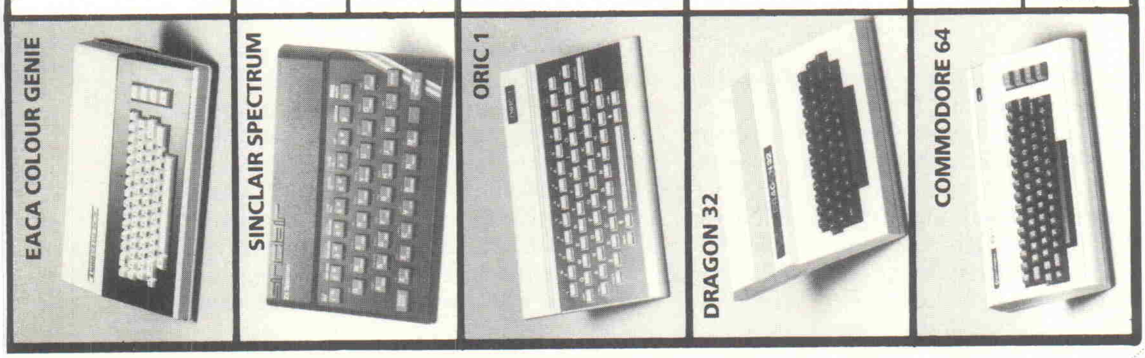
[1] Eingabe und Korrektur von Programmen

[2] Bewertet wurde nach subjektivem Eindruck. Keine „Benchmark-Tests"

…er-Vergleichs-Blatt

…den VOBIS-Fachberatern

…der Zeit gewonnen haben (z.B. wissen wir, daß ein Tongenerator für die meisten Benutzer nicht so wichtig ist). Wenn Sie jedoch andere Prioritäten setzen, können Sie die Gewichtungsfaktoren individuell ändern. So finden Sie den optimalen Computer. Aber aufgepaßt! Diese Liste berücksichtigt nicht das Preis/Leistungs-verhältnis! Beispiel: Der SINCLAIR ZX 81 liegt zwar in seiner Leistung an letzter (13.) Stelle, ist aber aufgrund seines enorm günstigen Preises für "Einsteiger" sehr empfehlenswert.



	EACA Colour Genie Einzelwertung	EACA Colour Genie Unsere Punkte	EACA Colour Genie Ihre Punkte	Sinclair Spectrum 16K Einzelwertung	Sinclair Spectrum 16K Unsere Punkte	Sinclair Spectrum 16K Ihre Punkte	Sinclair Spectrum 48K Einzelwertung	Sinclair Spectrum 48K Unsere Punkte	Sinclair Spectrum 48K Ihre Punkte	Oric 1 Einzelwertung	Oric 1 Unsere Punkte	Oric 1 Ihre Punkte	Dragon 32 Einzelwertung	Dragon 32 Unsere Punkte	Dragon 32 Ihre Punkte	Commodore 64 Einzelwertung	Commodore 64 Unsere Punkte	Commodore 64 Ihre Punkte	Commodore 64 mit Simons Basic Einzelwertung	Commodore 64 mit Simons Basic Unsere Punkte	Commodore 64 mit Simons Basic Ihre Punkte
Ausstattung	mit 16 K			mit 16 K			mit 48 K			mit 48 K			mit 32 K			mit 64 K			mit Simons Basic		
Preis	625.-			428.-			575.-			615.-			998.-			1098.-			1296.-		
1	8	8		2	2		2	2		9	9		2	2		5	5		10	10	
2	4	8		5	10		5	10		5	10		4	8		9	18		9	18	
3	4	12		6	18		6	18		4	12		4	12		9	27		10	30	
4	7	28		8	32		8	32		8	32		8	32		7	28		7	28	
5	5	25		4	20		4	20		4	20		4	20		6	30		6	30	
6	6	36		7	42		7	42		7	42		9	54		3	18		10	60	
7	5	35		5	35		5	35		5	35		8	56		8	56		8	56	
8	9	72		6	48		6	48		9	72		5	40		9	72		9	72	
9	6	54		3	27		3	27		4	36		9	81		10	90		10	90	
10	4	40		5	50		9	90		9	90		8	80		9	90		9	90	
11	7	77		7	77		7	77		8	88		9	99		4	44		10	110	
Summe		395			361			401			446			484			478			594	
Rang		6.			8.			5.			4.			2.			3.			1.	

Gewichtungsfaktor: 11 = größte Wichtigkeit

Die obigen Preise sind Preise incl. MwSt für die VOBIS-Filialen:

3000 Hannover	Berliner Allee 47	Tel. 0511/816571
4000 Düsseldorf	Heideweg 107	Tel. 0211/633388
5100 Aachen	Viktoriastraße 74	Tel. 0241/543100
5100 Aachen	Pontstraße 60	
6000 Frankfurt	Frankenallee 207-209	Tel. 0611/734049
7000 Stuttgart	Marienstraße 11-13	Tel. 0711/606336
	ab Juli auch in München	

VOBIS DATA COMPUTER GMBH

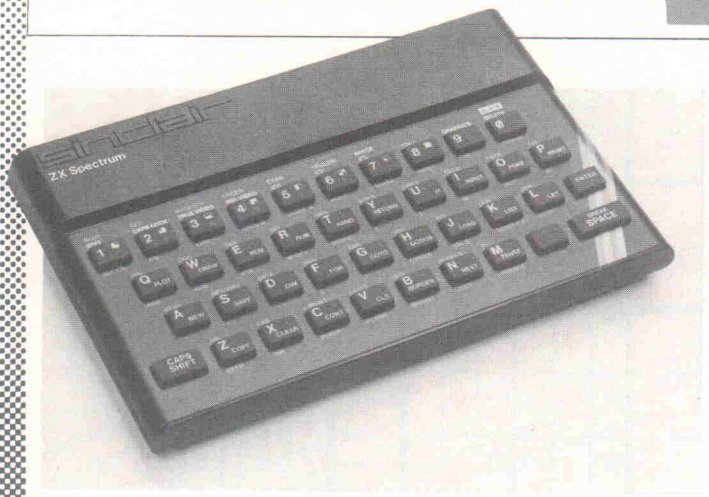
Allen Interessenten, die zum Besuch unserer Filialen keine Gelegenheit haben, senden wir auf Wunsch gerne unsere Versandpreisliste zu. Einfach den PLUSPUNKT einsenden an:

VOBIS Versandzentrale
Postfach 1778 · 5100 Aachen
Tel. 0241/500081

Der VOBIS-PLUSPUNKT
Einsenden an VOBIS, Postfach, 5100 Aachen
☐ Senden Sie mir die Versandpreisliste!

computing today

ZX-Spectrum-Test 44
Buchbesprechungen 48
SUPERTAPE 50
ZX-Bit # 24 54



Der ZX-Spectrum — Sinclairs neuestes Spektakulum?!

G. Deges

1980 überraschte der Brite Steve Sinclair die Mikrocomputerbranche mit dem bis dahin wohl kleinsten und preiswertesten Mikrocomputer ZX80. Es wurde ein voller Erfolg, der von dem Nachfolgemodell ZX81 noch bei weitem übertroffen wurde. Einschlägigen Fachnachrichten zufolge sollen von beiden Produkten bis Ende 1982 weltweit über eine halbe Million Stück verkauft worden sein. Bereits seit Sommer '82 befindet sich in England ein weiteres Produkt von Sinclair auf dem Markt: Der ZX-Spectrum soll demnächst auch hierzulande erhältlich sein. Der Autor hat sich einige Wochen fasziniert und kritisch mit ihm beschäftigt.

Fazit zuerst

Um es gleich vorweg zu sagen: der ZX-Spectrum, der neue Mini-Mikro aus der Computerküche der Firma Sinclair Research Ltd., besitzt alle Attribute, die ein solches Gerät heute haben muß, um im Kampf um Käufergunst und Marktanteile ein gewichtiges Wort mitreden zu können: Design, Farbe, Sound, Grafik, eine leistungsfähige Programmiersprache (natürlich BASIC!) mit entsprechender Dokumentation, Peripherie, Ausbaumöglichkeiten und — last not least — Preisgünstigkeit. Man wird sich sicher lange umschauen müssen, ehe man einen vergleichbaren Rechner findet, der zu einem Preis von 125 brit. Pfund (ca. 500 DM) die ebengenannten Features bietet (ohne Peripherie) und dazu bereits in der Grundversion 16 KByte Arbeitsspeicher für seinen Benutzer bereithält, die überdies für umgerechnet etwa 250 DM auf 48 KByte RAM ausgedehnt werden können! Da lohnt es sich, wie ich meine, schon einmal einen etwas längeren Blick auf die Leistungsmöglichkeiten und Leistungsgrenzen dieses 'VC-20/PROTON/ATARI-Fressers', wie der ZX-Spectrum in England im Hinblick auf seine vermutlich schärfsten Konkurrenten bereits scherzhaft genannt wurde, zu werfen.

Im Design vornehm

Genau wie beim ZX81 wird auch beim ZX-Spectrum das äußere Erscheinungsbild hauptsächlich vom vornehmen Schwarz des Plastikgehäuses bestimmt. Abweichend von bisheriger Tradition hat Sinclair den Spectrum anstatt mit Sensorfeldern mit richtigen Tasten ausgestattet. Dies wirkt sich vorteilhaft beim Arbeiten mit dem Gerät aus und läßt einen manchen Kummer über ein unter mangelnder Sensibilität leidendes Sensorfeld bei den anderen ZX-Rechnern vergessen. Die Tasten sind aus einem weichen, sich wie ein Radiergummi anfühlenden graufarbenen Material, auf das die Tastenbezeichnungen (BASIC-Kommandos und Zeichenvorrat; eine Taste kann bis zu 6 verschiedene Belegungen haben) zur Unterscheidung in Weiß, Rot und Grün drauf- und drumherum gemalt wurden. Mit der Zeit kann dabei das Problem auftreten, daß die Tastenbeschriftung ausdünnt bis verschwindet. Sie hält offensichtlich den menschlichen Hautsekreten nicht Stand. Hier sollte sich der Hersteller auf jeden Fall noch eine bessere Lösung einfallen lassen, z. B. eine Schutzlackierung der beschrifteten Gummitasten oder den Ersatz durch Hartkunststofftasten. Angenehm an der Tastatur finde ich, daß beim Niederdrücken einer Taste ein leises 'Klick' zum Zeichen der Funktionsauslösung ertönt, das überdies per Software zu verändern ist (POKE 23609,X ; X = 0 ... 255).

Die Zeichenbelegung der Tastatur entspricht dem Schreibmaschinen-Standardformat ('QWERTY'-Anordnung). Aus Platzgründen wurde die Leertaste des ZX-Spectrum (er ist nur ca. 22 x 14 x 3 cm voluminös) von ihrer angestammten Position etwas nach rechts unten verdrängt, wo sie — mit einem kleinen Farbspektrum unterlegt — unter der ENTER-Taste (Abschlußtaste analog zur Taste NEW-LINE bei ZX80 und ZX81) ihre funktionale Pflicht erfüllt. Der beim ZX80/81 benutzte hausgemachte Sinclair-Zeichencode wurde beim Spectrum durch einen erweiterten ASCII ersetzt, der insgesamt 255 Zeichen umfaßt und neben dem Standardzeichensatz solche Dinge wie die Token-Tabelle (Verzeichnis des Spectrum-BASIC-Wort-

schatzes, insgesamt 92 Einträge), 16 Grafikzeichen, 22 Farb-Steuerzeichen und eine Reserve von 21 freiprogrammierbaren Zeichen (s. a. Kap. Erweitertes BASIC) umfaßt.

Mehr als nur Schwarz auf Weiß

Das Wort 'Spectrum' im Namenszug des ZX-Spectrum steht für die Tatsache, daß dieses Produkt im Gegensatz zu seinen Vorgängern voll farbfähig ist. Mit seinem UHF-Modulator nebst einem PAL-Decoder verwandelt er den heimischen Farbfernseher nach Anschluß und Einstellung über Kanal 36 in einen ZX-Monitor mit 24 Zeilen à 32 Spalten, und von Stund' an kann man sich seine wöchentliche DALLAS-Ration selbst programmieren! Natürlich arbeitet der ZX-Spectrum auch mit Schwarz-Weiß-Farbfernsehern. Die Farben (Blau, Rot, Magenta (Purpur), Grün, Zyan (Himmelblau), Gelb, Weiß und Schwarz) sind dann als abgestufte Grau-Schattierungen zu erkennen. Bereits nach ein paar Minuten rennt beim ZX-Spectrum genau wie bei den anderen ZX-Rechnern das Bild weg, so daß man ständig an der Einstellung des TV-Gerätes herumfummeln muß. Die Bild- und Farbqualität hängt ohnedies sehr stark von Qualität und Alter des Fernsehers ab. Allerdings befindet sich der ZX-Spectrum mit diesem Manko im Hinblick auf konkurrierende Mikrocomputersysteme der unteren Preisklasse in bester Gesellschaft. Mit einem speziellen Farbmonitor plus passendem Interface kann man die Bildqualität natürlich erheblich verbessern — zu einem Preis von 3 bis 4 Stück ZX-Spectrum!

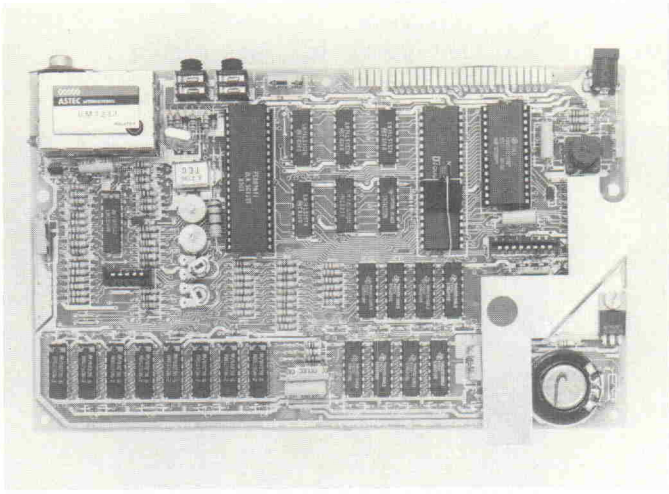
Das Farbspektrum des ZX-Spectrum stimmt mit der Farbskala des englischen PRESTEL-Systems überein. PRESTEL ist ein neues Telekommunikations-Medium, das die 3 alten Medien Telefon, Television und Datenverarbeitung in sich vereint. Da das deutsche BILDSCHIRM-TEXT-System (BTX), dessen bundesweite Einführung im September '83 bevorsteht, PRESTEL nachempfunden ist, stimmen auch hier die Farben mit denen des ZX-Spectrum überein. Möglicherweise hat sich Sinclair dabei etwas gedacht. Der ZX-Spectrum als BTX-Editiergerät? Tele-Software und 'Tele-Gaming' durch Rechnerkopplung von ZX-Spectrum und BTX?

Alle Spectrum-Farben lassen sich (analog zu BTX) gleichzeitig als Vorder- und/oder Hintergrundfarbe (INK bzw. PAPER) darstellen. Außerdem gibt es einen Blinkmodus (FLASH) und eine einstellbare Tiefenschärfe (BRIGHT) sowie die inverse Zeichendarstellung (INVERSE). Voll ausgeschöpft ist die Farbenpracht des ZX-Spectrum, wenn man mit Hilfe der Anweisung BORDER, gefolgt von einem Farbcode (die Farben sind von 0 bis 7 durchnumeriert), zusätzlich zur gewählten Zeichen- bzw. Grundfarbe auch noch eine Randzonenfärbung vornimmt.

Sound und Grafik

Der im ZX-Spectrum eingebaute Frequenzgenerator hört auf das (programmierbare) Kommando BEEP X,Y. Dabei steht X für die Länge des zu erzeugenden Tons in Sekunden und Y für die Tonhöhe in Halbtönen, ausgehend vom mittleren C, dem die Ordnungszahl 0 zugewiesen wurde. Höhere Töne werden demnach mit Zahlen größer als Null erzeugt, tiefere mit Zahlen kleiner als Null. Hat man erst einmal ein paar Oktaven, ausgehend von der mittleren C-Dur-Tonleiter, durchnumeriert, so ergibt sich der Ansatz zur ersten eigenen Sonate in ZX-Moll, Spectrum-Handbuch, Kap. 19, fast von alleine.

Außer dem vom ZX81 her bekannten PLOT X,Y-Befehl kennt der ZX-Spectrum noch die Grafik-Anweisungen DRAW X,Y und CIRCLE X,Y,R zur Darstellung von Vektoren und Kreisen auf dem Bildschirm. Bei der verbesserten Grafikauflösung von 256★276 Bildpunkten läßt sich damit schon einiges anfangen. Interessant ist vor allem — weil neu und originell — das CIRCLE-Kommando. Wo man früher mit Hilfe des PLOT-Befehls und den mathematischen Funktionen SIN und COS (Sinus, Cosinus) einen Kreis berechnen und zeichnen mußte, da genügt beim Spectrum eine CIRCLE-Anweisung mit der Angabe des Kreismittelpunktes (X,Y) und des Radius R. Aber auch der DRAW-Befehl kann mehr als mit Hilfe zweier PLOT-Punkte Linien zeichnen. Bei Angabe eines 3. Parameters in der Argumentenliste, z. B. DRAW 50,50,3.14, wird die zu zeichnende Linie entsprechend nach links oder rechts 'abgelenkt', je nachdem, ob es sich beim Ablenkungsparameter um eine positive oder negative Zahl handelt. Farb- und Grafikbefehle lassen sich — auch zusammen mit der BEEP-Anweisung — beim ZX-Spectrum zu effektvollen Anwendungen kombinieren.



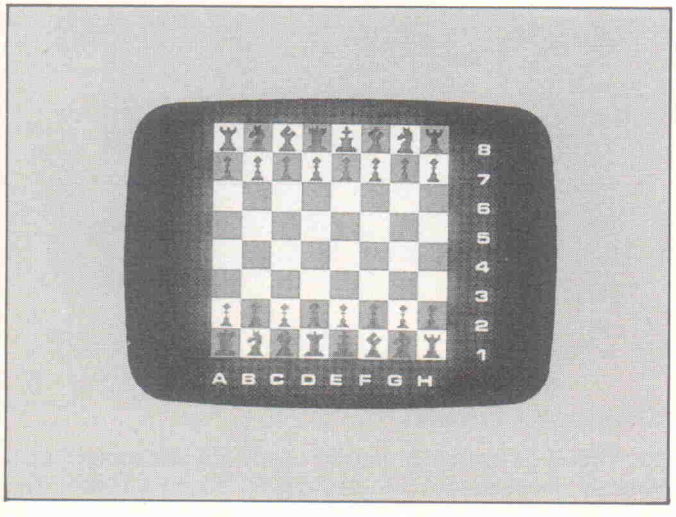
Erweitertes BASIC

Die ZX80/81-Benutzer werden es mit Freude aufnehmen: Sinclair hat beim BASIC des ZX-Spectrum auf die Wiederholung alter Fehler verzichtet. Der Spectrum weist gegenüber dem ZX81 endlich die so oft schon schmerzlich vermißten Anweisungen READ, DATA und RESTORE sowie DEF FN auf. Auch die INPUT-Anweisung wurde jetzt verbessert: Sie darf jetzt, ähnlich wie z.B. beim VC-20, mit Text versehen werden (INPUT"Text";a$) oder von einer Anweisungsliste gefolgt sein (INPUT AT 5,2;"Text1";b$;AT 7,2;"Text2";c$). Zu allem Überfluß existiert auch noch eine INPUT LINE-Anweisung zur Aufnahme ganzer Bildschirm-Textzeilen. Die Anweisungen DIM, DATA und DEF FN können an beliebiger Stelle in einem Programm stehen, ohne eine Fehlermeldung zu bewirken. Mit Hilfe der DEF FN-Anweisung ist es möglich, die auch beim Spectrum immer noch fehlenden Stringfunktionen LEFT$, MID$ und RIGHT$ zu simulieren (z. B. LEFT$(a$,n) durch DEF FN L$(a$,n) = a$(1 TO n). Mit anderen Worten: das BASIC des Spectrum erlaubt

die Definition von Stringfunktionen! Und noch ein Novum leistete sich Sinclair: Ab sofort darf auch im ZX-BASIC platzsparend programmiert werden, d. h. es dürfen mehrere Statements in eine Zeile geschrieben werden! Trennmarke zwischen 2 Schlüsselwörtern ist dabei der von vielen anderen wichtigen BASIC-Dialekten her bekannte Doppelpunkt (:).

Alle Features des ZX-Spectrum und insbesondere die seines BASIC-Dialektes hier zu beschreiben, hieße, das Handbuch zu übersetzen und den Rahmen dieses Artikels zu sprengen. Stellvertretend für viele soll daher hier noch auf die Funktion BIN eingegangen werden. Sie bildet das Hilfsmittel zur Definition eines eigenen Zeichensatzes, der max. 21 Zeichen umfassen kann. So würde z. B. das folgende kleine Programm ein Zeichen für die Kreiszahl 3,14... definieren und einem bestimmten Tastaturcode zuweisen:

```
10  DATA Bin 00000000
20  DATA Bin 00000000
30  DATA Bin 00000010
40  DATA Bin 00111100
50  DATA Bin 01010100
60  DATA Bin 00010100
70  DATA Bin 00010100
80  DATA Bin 00000000
90  FOR i=0 TO 7:READ Byte:POKE USR
    "P"+i:NEXT i
```

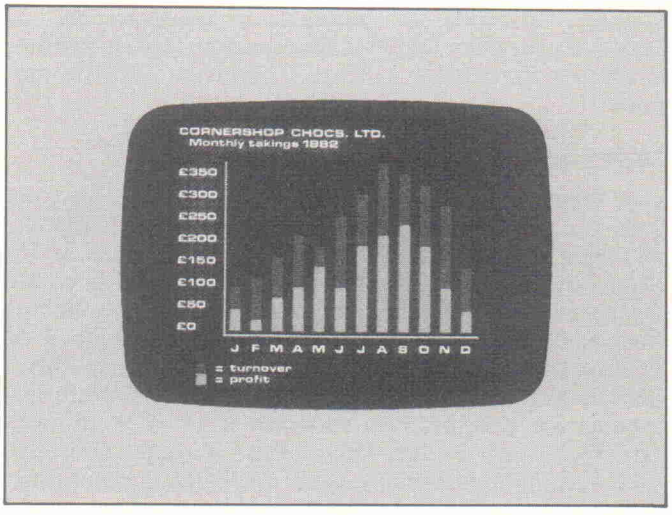


Ein-/Ausgabe-Prozeduren für Kassettenrekorder

Genau wie beim ZX81 ist es auch beim ZX-Spectrum möglich, beim SAVEn von Programmen auf eine handelsübliche Magnetbandkassette die durch einen Programmlauf erzeugten Variableninhalte mit dem Programm zusammen abzuspeichern und mit dem LOAD-Kommando auch wieder in den Arbeitsspeicher zu laden. Mit Hilfe des Kommandos

VERIFY "Programmname"

kann man aufgezeichnete Programme mit dem Original im RAM des Spectrums vergleichen und auf diese Weise unangenehme Überraschungen beim LOADen vermeiden.



Neu hinzugekommen zum Befehlsvorrat des ZX-BASIC ist auch die Anweisung MERGE, die die Verknüpfung eines Programmteils im Arbeitsspeicher des Spectrum mit einem sich auf der Kassette befindenden Programm ermöglicht (!). Mit

SAVE "Programmname" LINE 'Zeilennummer'

ist es möglich, Programme so abzuspeichern, daß sie nach dem Einlesen selbständig ab der angegebenen Programmzeile starten (Autostart!). Ferner wurden speziell für die Datenhaltung auf der Kassette noch 2 spezielle Abwandlungen der genannten Kassettenbefehle geschaffen:

SAVE "Programmname" DATA 'Bereichsname' ( )

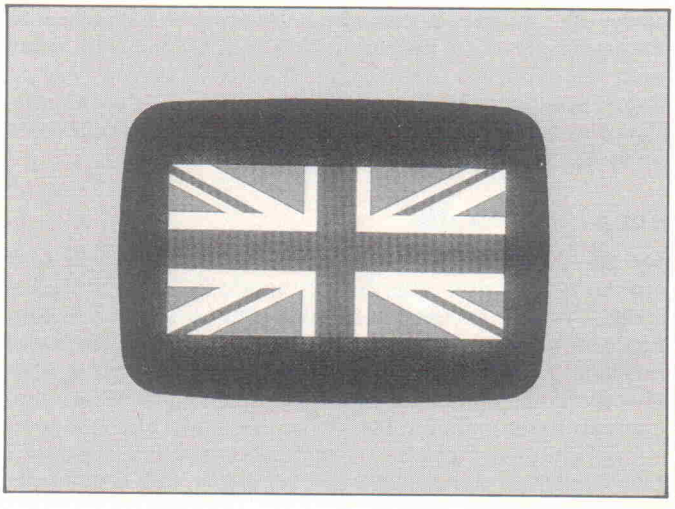
schreibt mit DIM vereinbarte Variablenfelder auf Band und

SAVE "Programmname" CODE 'Anfangsadresse', 'Anzahl Bytes'

speichert spezielle Speicherbereiche als Binärdatei auf Kassette (z. B. Maschinencode). LOAD und VERIFY funktionieren entsprechend, MERGE ist hier nicht möglich. Per Programm angelegte Bildschirmmasken können mit dem Kommando

SAVE "Name" SCREEN$

memoriert und entsprechend wieder geladen werden (VERIFY geht nicht).



Die Qualität der Magnetbandaufzeichnung war beim ZX 80/81 nicht immer so gut, daß man ein abgespeichertes Programm später auch wiederfinden konnte. Hier scheint beim ZX-Spectrum einiges verbessert worden zu sein. Es ist mir — auch dank der verbesserten Anleitung im Handbuch — im Gegensatz zu früheren Versuchen mit dem ZX 81 beim Spectrum auf Anhieb und wiederholt gelungen, Programme sauber auf Band zu schreiben und zu lesen. Sinclair sei Dank!

Kompatibilität und Ausbaumöglichkeiten

Bei der Zusammenarbeit mit seinen Vorlaufmodellen hält sich der ZX-Spectrum bedeckt. Zwar verfügt er über die gleiche Schnittstelle wie ZX 80/81 und kann daher z. B. mit dem ZX-Printer kommunizieren. Das bedeutet aber nicht, daß er auch die hauseigene 16 KByte RAM-Box akzeptiert. Ebensowenig liest der Spectrum Programmkassetten, die von einem ZX 80 oder ZX 81 beschrieben wurden. Das ist ärgerlich, wenn man den Zeitaufwand bedenkt, den ein wiederholtes Eintippen von Programmen verursacht, die man ewig verfügbar auf einer sicheren Kassette wähnte!

Intern ist der ZX-Spectrum, wie bereits angedeutet, bis auf max. 48 KByte RAM 'hochzurüsten' (für vergleichsweise wenig Geld). Zum externen Anschluß plant Sinclair zur Abrundung des Peripherie-Angebotes einen sog. 'Micro-Drive' herauszubringen, der mit 3½ Zoll-Minidisketten gefüttert werden soll. Die Speicherkapazität dieses Massenspeichers, den man bei ungenauem Hinschauen leicht mit dem ZX-Netzgerät verwechseln kann, soll 100 KByte bei einer Zugriffsrate von 16 KByte pro Sekunde betragen.

Der ZX-Spectrum für Schnell-Leser

Technische Abmessungen:
233 x 144 x 30 mm

CPU/Speicher:
Z80A Mikroprozessor mit 3,5 MHz Taktfrequenz, 16 KByte ROM inkl. BASIC-Interpreter und Betriebssystem, 16 KByte RAM oder 48 KByte RAM

Tastatur:
40 Tasten in QWERTY-Anordnung, Groß-/Kleinschrift, BASIC-Schlüsselworte per Tastendruck, 16 Grafikzeichen, 22 Farbkontrollcodes, 21 frei programmierbare Zeichen, Autorepeat

Bildschirm:
24 Zeilen à 32 Spalten (Textmodus) oder 256 x 192 sog. Pixel im Grafikmodus, 8 Farben in 3 Farbmodi (Vorder- und Hintergrund, Randfärbung), inverse Darstellung und Blinken, 2-phasige Tiefenschärfe, Anschluß an Heim-TV per eingebautem UHF-Modulator plus PAL-Decoder via Kanal 36, Punkt-, Vektor- und Kreis-Grafikbefehle, mit Text, Farbe und Ton mischbar

Interner Lautsprecher:
Über spez. BASIC-Kommando (BEEP) über 10 Oktaven in 130 Halbtönen verfügbar, über die Ein-/Ausgänge EAR und MIC Anschluß an externe Verstärker/Lautsprecher

Mathematische Operationen und Funktionen:
Alle Grundrechenarten inkl. Potenzierung und Quadratwurzel, trigonometr. Funktionen Sinus, Cosinus und Tangens einschl. ihrer Inversen, nat. Logarithmus und e-Funktion, Vorzeichen-, Absolut- und Ganzzahl-Funktionen, Zufallszahlengenerator und Kreiszahl, interne Zahlendarstellung als 5-Byte-Gleitkommazahl im Zahlenbereich 3 x 10 bis 7 x 10 mit max. 9-stelliger Mantisse, binäre Zahlendarstellung durch BIN-Kommando, Vergleichsoperatoren <, <=, =, >, >=, <> mit Boolscher Zuordnung 0 (FALSE) und 1 (TRUE), logische Operatoren AND, OR und NOT mit Boolscher Zuordnung 0 (FALSE) oder beliebigem Verknüpfungsergebnis (TRUE), Definition von benutzereigenen Funktionen durch DEF FN — Kommando mit max. 26 numerischen oder alphanumerischen Argumenten (nicht mischbar)

Zeichenketten-Operationen und Funktionen:
Zeichenketten-Verknüpfung durch + (LET A$ = B$ + C$), alle Vergleichsoperationen und log. Operationen möglich, Zeichenkettenfunktionen VAL, VAL$, STR$, LEN, CHR$, CODE zur Umwandlung von Ziffern in Zeichen und umgekehrt, Substringfunktion TO (LET A$ = B$(x TO y)

Variablen:
Alle Variablen müssen alphanum. beginnen, bei numerischen Variablen sind längere Namen und Groß-/Kleinschrift erlaubt, Leerzeichen werden ignoriert, bei Schleifenvariablen und Feldvereinbarungen nur Buchstaben A bis Z erlaubt, ebenso bei alphanum. Variablen A$ bis Z$, bei alphanum. Feldern muß die Feldlänge mit vereinbart werden (DIM A$(10,5)), erstes Subskript bei allen indizierten Variablen ist immer die 1, multidimensionale Felder in Abhängigkeit vom Arbeitsspeicher möglich (DIM A(X1,...,Xn) bzw. DIM A$(X1,...,Xn, Länge))

Peripherie-Schnittstelle:
Volle Verfügbarkeit der Daten-, Adreß- und Steuerleitungen des Z80A-Prozessors, Anschlußmöglichkeiten für ZX-Printer, ZX-Microdrive und RS 232-Netzwerk-Interface, mit In und OUT unter BASIC-Kontrolle ansteuerbar

ZX 81-Kompatibilität:
ZX 81-Software-Kassetten und die 16 KByte-RAM-Box können nicht mit dem ZX-Spectrum benutzt werden, zu übertragende Programme müssen eingetippt werden. ZX 81-BASIC ist eine Untermenge des ZX-Spectrum-BASIC. Nicht enthalten sind die Befehle FAST und SLOW (beim Spectrum hardwaremäßig realisiert), UNPLOT (beim ZX-Spectrum durch PLOT OVER zu ersetzen), SCROLL (der ZX-Spectrum 'scrollt' automatisch, wobei jeweils nach Ausgabe von 20 Bildschirmzeilen weiteres Scrolling abgefragt wird ("scroll?", n stoppt Programmablauf, y setzt Ausgabe fort). Der Spectrum arbeitet im Gegensatz zum ZX 81 mit einem erweiterten ASCII-Zeichensatz.

Der ZX-Spectrum verfügt zum Ansprechen dieses Gerätes über eine Reihe spezieller Befehle, die nur zur Kommunikation mit dem Microdrive zugelassen sind und bei illegalem Gebrauch Fehlermeldungen produzieren. Die Befehle lauten: OPEN#, CLOSE# MOVE, ERASE, CAT und FORMAT.

Um den ZX-Spectrum auch mit dem Rest der (Computer-)Welt in Verbindung treten zu lassen, will Sinclair — ebenfalls aufsteckbar auf die ZX-Schnittstelle — eine RS 232 (V.24)-Netzwerk-Interface-Karte anbieten, mit deren Hilfe der Spectrum dann an eine breite Palette von Druckern, Tastaturen, Speichergeräten und sogar Terminals und Großrechnern angeschlossen werden kann (natürlich auch an einen anderen ZX-Spectrum).

Handbuch gut, alles gut!

Eine gute Dokumentation ist bei Sinclair-Rechnern ja bereits Tradition, von leichten Schwächen bei der Vertiefung schwieriger Probleme bzw. komplexer Schlüsselwörter einmal abgesehen. Auch die beiden (!) Handbücher des ZX-Spectrum erfüllen von Umfang und Tiefgang her auch höhere Ansprüche. Vorausgesetzt, daß es Sie beim (hoffentlich baldigen) Erscheinen dieses Edelsteins unter den Mini-Mikros auch in Deutscher Sprache geben wird! Das dünnere der beiden Handbücher gibt kurz und präzise Auskunft über Aufbau und Anschluß des Spectrum an das heimische TV-Gerät sowie einen Kassettenrekorder (falls vorhanden). Ferner zeigt es kurz die wesentlichen Möglichkeiten des ZX-Spectrum auf (BASIC, Sound, Farbe, Grafik). Wer gründlicher zu Werke gehen will, dem bietet das 26 Kapitel und 6 Anhänge starke BASIC-Programmierhandbuch detaillierte Information über den verfügbaren Wortschatz des Spectrum, untermauert mit vielen kleinen und ein paar ausführlicheren Beispielprogrammen, die zeigen, was man mit dem ZX-Spectrum alles machen kann. Darin enthalten sind auch die Beschreibung des internen Speicheraufbaues und eine Liste der wichtigsten System-Adressen sowie des ZX-ASCII-Zeichensatzes. Für Freunde der Maschinen-Programmierung sind noch die gesammelten Z 80-Assembler-Instruktionen enthalten.

Alles in allem bleiben beim ZX-Spectrum im Rahmen seines 'Preis-Leistungs-Verhältnisses' kaum noch Wünsche offen. Ich würde ihn ungefragt zum Mikro-Rechner des Jahres 1983 wählen! □

Buchbesprechungen

Karl Achilles,
Rüdiger Baumann,
Dietmar Herrmann [u. a.]

BASIC und PASCAL im Vergleich

Braunschweig: Vieweg 1983.
V, 82 S., Kart. DM 24,80
(Vieweg Programmbibliothek Mikrocomputer. Bd 3)
ISBN 3-528-04224-9

Der erste Beitrag des in vier Teile gegliederten Buches befaßt sich ausschließlich mit der graphischen Darstellung von Programmablaufplänen und Struktogrammen als Vorstufe zur Programmierung einer Problemlösung. Die Vorteile und Unterschiede der Darstellungsarten werden in drei kurzen Beispielen erläutert.

Im folgenden Kapitel geht der Autor auf die Vorzüge von PASCAL gegenüber BASIC in bezug auf das Programmieren von Spielen ein. Als Beispiel führt er u. a. ein interessantes Nim-ähnliches Spiel (Wythoff-Nim) an, dessen Strategie, Programmierung und mathematischer Hintergrund ausführlich besprochen werden. Ergänzt wird dieser Beitrag durch ein umfangreiches Literaturverzeichnis.

In den insgesamt 15 Beispiel-Problemlösungen der letzten beiden Beiträge werden Listings von BASIC- und PASCAL-Programmen fast kommentarlos gegenübergestellt, so daß sie der Leser zur Bildung eines eigenen Urteils über Vor- und Nachteile beider Sprachen nutzen kann.

Neben der zu den Standardalgorithmen zählenden Lösung des Acht-Damen-Problems sowie Programmen zur Wochentagsberechnung, Primzahlenermittlung und zum Rechnen mit komplexen Zahlen werden auch weniger bekannte Beispiele wie das D'Hondtsche Höchstzahlverfahren zum Sprachenvergleich herangezogen.

Während das Buch für Kenner beider Programmiersprachen nicht viel mehr als eine Zusammenfassung anhand von Beispielen erläuterter Aspekte ist, kann es reine BASIC-Programmierer dazu anregen, sich intensiver mit PASCAL zu beschäftigen.

Kurt Onken, Werner Altweg

Elektronisches Rechnen

Wuppertal: Europa-Lehrmittel 1982.
240 S., illustr. Broschur DM 14,80.
ISBN 3-8085-3171-1

Da für Taschenrechner eine Gebrauchsanweisung meist nicht in deutscher Sprache oder wirklich vollständig vorliegt, soll mit diesem Buch eine allgemein gültige Gebrauchsanleitung für Taschenrechner mit arithmetischer Eingabefolge angeboten werden.

Zuerst wird kurz etwas über Aufbau und Technik der Rechner gesagt, dann wird sofort mit der Beschreibung der Bedienung fortgefahren. Hier ist positiv hervorzuheben, daß immer wieder auf Eigenschaften in der Bedienung ganzer Rechnergruppen eingegangen wird. Es sind auch Hinweise gegeben, daß eventuell ganze Kapitel übersprungen werden können, wenn der 'eigene Rechner' bestimmte Tasten, Eigenschaften und Rechenverfahren nicht aufweist.

Es werden beschrieben die Grundrechenarten, kaufmännisches Rechnen, Potenzrechnung, Logarithmieren und das gesamte Gebiet der Trigonometrie. Immer werden in den einzelnen Kapiteln Bedienungsabläufe anhand von Beispielen erläutert. Jedem Abschnitt folgen Übungsaufgaben, die im Lösungsteil auch wieder den verschiedenen Rechnergruppen entsprechend mit mehreren Lösungsmöglichkeiten vertreten sind.

Einige besondere Abschnitte, bezogen auf Rechner mit Hierarchie (Berücksichtigung, daß mathematisch höherwertige Rechnungen, unabhängig von der Reihenfolge der Eingabe, zuerst gerechnet werden), sind farblich gekennzeichnet.

Ein ausführliches Stichwort- und Tastenregister erleichtern das Aufsuchen von interessierenden Stellen.

Bei HEW-Computer stimmen die Preise!

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.

577,–

470,–

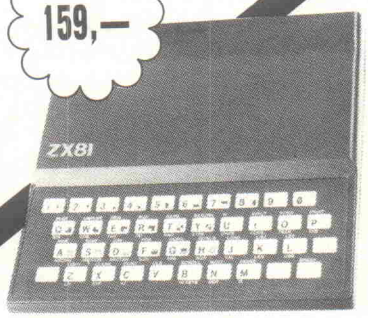
VC 20, der VolksComputer von Commodore
5 K RAM (3,5 K frei verfügbar) erweiterbar bis 32 K und 20 K ROM.
Programmiersprache: Basic, Assembler.
VC 64 (o. Abb.) **DM 1155,–**

159,–

Peripherie zum Sharp PC 1500.
Drucker ②
CE-150, DM 420,–
Speichermodul
4 KB, DM 133,–
8 KB, DM 268,–

Basic-programmierbarer Taschencomputer Sharp PC 1500 ①, DM 480,–
Anzeige: 26 Zeichen,
Speicher: 16 KB ROM, 3,5 KB RAM
Schreibmaschinentastatur,
17 definierbare Tasten,
Progr. Taschencomputer, PC 1251, DM 320,–

PC 1500 + CE 150 komplett 869,–

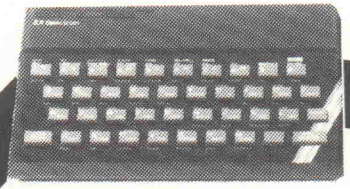


Sinclair, ZX81
Basic-Computer,
Anschluß an Fernsehgeräte,
8 KByte ROM,
1 KByte RAM,
Daten und Programme auch auf Kassettenrecorder speicherbar.
Weiterhin lieferbar: Speichererweiterungen, Grafik-Modul, Drucker, Monitore.

DRAGON 32
32 KB RAM, erweiterbar auf 64 KB.
TV-Anschluß.
Hochauflösende Farbgrafik mit 9 Farben.
Erweiterter BASIC-Befehlssatz mit Grafik-Befehlen.

998,–

Datenrekorder
für ZX81, ZX Spectrum, DRAGON 32, TI-99/4A und viele andere lieferbar.



ZX Spectrum
16 K RAM Version DM 470,–
48 K RAM Version DM 666,–
Hochauflösende Farbgrafik,
256 x 192 Punkte, 8 Farben.
ASCII-Charaktersatz,
erweiterter BASIC-Befehlssatz

Telefonservice
0 23 02/7 99 55
0 23 02/7 32 31
0 23 02/7 32 47

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 Mikrocomputersystem.
- Parkplatz vor dem Haus.

Neu in Witten
Wittener Straße 13

HEW-Computer-Technik

Ihr Spezialversandhaus, Zum Wiesengrund 27, Postfach 31 , 5810 Witten 3, Tx. 8 229164

SUPERTAPE

Christian Persson

Kassettenaufzeichnung mit 600 Byte/sec

Ein Kassetteninterface gehört zur Standardausstattung jedes Low-Cost-Mikrocomputers. Viele Anwender sind allerdings mit der 'serienmäßig' gebotenen Leistung nicht besonders glücklich. 'Unzuverlässig', 'zu langsam', 'umständlich in der Bedienung' lautet meistens die Kritik: Grund genug, das für den elrad-COBOLD-Computer entwickelte 'SUPERTAPE'-Verfahren und die dazugehörige Soft- und Hardware ausführlich vorzustellen. Es ist schnell, zuverlässig, komfortabel und leicht für andere 6502-Systeme anzupassen. In vielen Fällen wird man ohne zusätzliche Hardware auskommen.

Voraussetzung ist das Vorhandensein eines Timer-Bausteins. Bei den meisten 6502-Systemen dürfte diese Bedingung erfüllt sein. Die Interface-Hardware — falls nicht in ähnlicher Form schon eingebaut — ist kaum der Rede wert: Bild 1 zeigt den Vorschlag für eine geeignete Schaltung, die ausgangsseitig ein von Störimpulsen gereinigtes Rechtecksignal liefert und eingangsseitig das vom Kassettenrecorder empfangene Signal in TTL-Pegel umsetzt. Wichtig ist, daß die Versorgungsspannung für das Interface gut gesiebt wird (R1, C1).

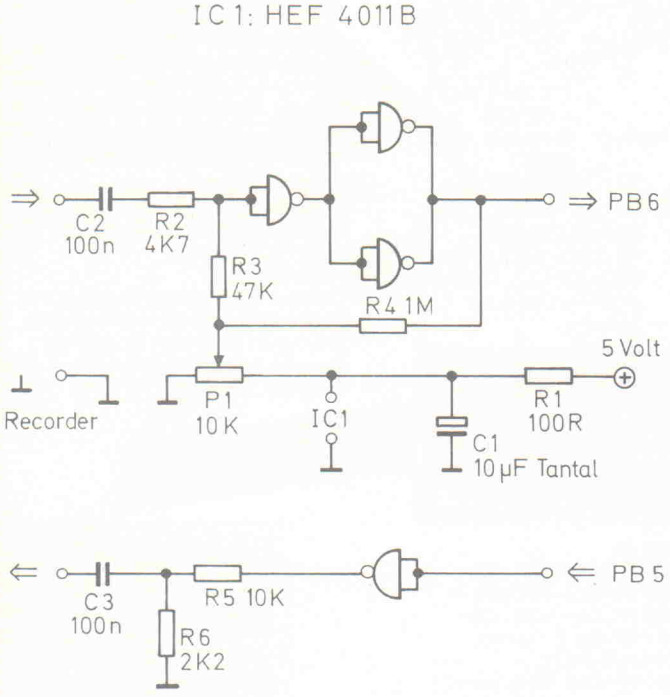


Bild 1. SUPERTAPE-Interface

Worin bestehen die Vorzüge des SUPERTAPE-Verfahrens?

Punkt 1: *Zuverlässigkeit.* SUPERTAPE stellt keine besonders hohe Anforderung an den Kassettenrecorder. Die höchste benutzte Frequenz beträgt 4800 Hz. Gleichlaufeigenschaften spielen keine entscheidende Rolle. Es besteht zwar, wie bei jedem Verfahren mit hoher Aufzeichnungsdichte, theoretisch eine relativ große Empfindlichkeit gegenüber Drop-Outs. Diese tritt aber überhaupt nicht in Erscheinung, wenn man Kassetten guter Qualität verwendet und die allgemein bekannten Empfehlungen bezüglich staubfreier Lagerung und gelegentlicher Reinigung des Tonkopfes beachtet. Das SUPERTAPE-Verfahren umfaßt eine Prüfsummenberechnung, durch die Übertragungsfehler mit hoher Wahrscheinlichkeit erkannt werden.

Punkt 2: *Schnelligkeit.* Der Trend bei Tischcomputern zielt auf eine flexible Speicherausstattung mit viel RAM und wenig ROM. Umfangreiche Systemprogramme werden je nach Bedarf vom Massenspeicher (Magnetband oder Diskette) geladen. Die Ladedauer für ein 8-KByte-Programm, beispielsweise einen BASIC-Interpreter, im Vergleich zu anderen Verfahren zeigt die folgende Tabelle:

KIM-1 (Standard-Verfahren):	ca. 16 min 30 sec
KANSAS CITY STANDARD:	ca. 11 min
Hypertape (J. Butterfield):	ca. 2 min 40 sec
SUPERTAPE:	ca. 14 sec

Punkt 3: *Komfort.* Es können Datenblöcke beliebiger Größe auf die Kassette übertragen werden. Dies läßt dem Anwender die Freiheit, eine Formatierung vorzusehen. Die Datenblöcke werden durch eine Ein-Byte-Nummer identifiziert. Beim Lesen vom Band lädt der Computer den Datenblock mit der gewünschten ID-Nummer an seinen alten Speicherplatz. Wird eine Sendung mit einer anderen ID-Nummer empfangen, so zeigt der COBOLD-Computer diese auf dem LED-Display an. Das ermöglicht das schnelle Auffinden von Bandstellen ohne Hilfe des Zählwerks.

Verfahren

Der Kassettenrecorder als Übertragungskanal weist eine Bandpaß-Charakteristik auf: Signale oberhalb und unterhalb bestimmter Grenzfrequenzen werden zunehmend verfälscht beziehungsweise gar nicht übertragen. Die Bitwerte '0' und '1' können deshalb nur in Form von (Wechselspannungs-)Signalen übertragen werden, die Frequenzen innerhalb der Bandbreite des Übertragungskanals aufweisen. Beim SUPERTAPE-Verfahren wird eine '0' durch eine Schwingungsperiode der höheren Frequenz (4800 Hz), eine '1' durch eine halbe Schwingungsperiode der niedrigeren Frequenz (2400 Hz) repräsentiert. Auf diese Weise entsteht ein praktisch gleichspannungsfreies Signal, das mit einfachen Mitteln — siehe Bild 1 — zurückgewonnen werden kann.

Beim Lesen von der Kassette (siehe Bild 2) ermittelt der Computer jeweils den Beginn der Übertragung eines Bits (t1) und testet die Portleitung PB6, an der das eingehende TTL-Signal anliegt, zum Zeitpunkt t2. Dazwischen liegt eine Dreiviertel-Periodendauer der 4800-Hz-Schwingung. Der zum Zeitpunkt t1 eingenommene logische Zustand wird jeweils mit dem Pegel zum Zeitpunkt t2 verglichen. Sind beide gleich, liest der Computer eine '1', im anderen Falle eine '0'.

Bei näherem Hinsehen wird deutlich, daß dieses Verfahren Bandgeschwindigkeits-Schwankungen von mehr als 20 Prozent toleriert und gegenüber Störimpulsen, die dem Signal vom Band überlagert sind und zu Mehrfach-Trigge-

rung führen, unempfindlich ist: Es kommt lediglich darauf an, daß zum Zeitpunkt t2 ein definierter Pegel vorliegt.

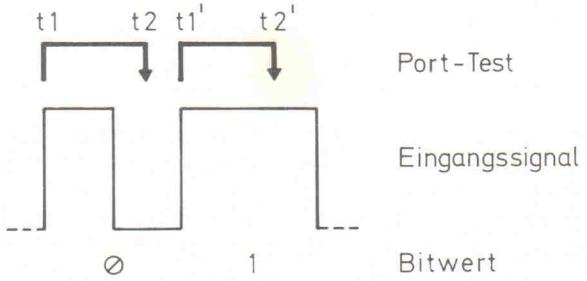


Bild 2. Bit-Repräsentation bei SUPERTAPE

Software

Die Subroutine OUTCH übersetzt jeweils acht Bits in die zugeordneten Tonfrequenzen und gibt das Signal an PB5 des RIOT aus. Der RIOT-Timer wird in Polling-Mode betrieben, um die jeweilige Halbperioden-Dauer zu bemessen. Beim Aufruf befindet sich das auszugebende Datenbyte im Akku. Bei der Rückkehr aus der Subroutine ist die Übertragung des letzten Bits noch nicht abgeschlossen: die CPU hat zu diesem Zeitpunkt durch Invertieren von PB5 lediglich die letzte Halbperiode begonnen. Während der Timer läuft, erfüllt die CPU zusätzliche Aufgaben. Sie muß rechtzeitig zum Time Out in das Unterprogramm zurückkehren.

Jede Datensendung enthält neben dem zu speichernden Datenblock eine Anzahl von Begleitzeichen. Sie dienen dazu, den Block zu identifizieren, dessen Speicheradressen zu übermitteln und die Kontrolle auf fehlerfreie Übermittlung zu ermöglichen. Beim COBOLD-Computer setzt sich eine Datensendung aus folgenden Elementen zusammen:

1. Synchronisationssequenz: 256 SYN-Zeichen im ASCII-Code (§16) ermöglichen beim Lesen das 'Einrasten' auf den Takt der Datensendung. So kann die CPU ermitteln, mit welchem der empfangenen Bits ein Byte beginnt.

2. Das Startzeichen (§2A) beendet die SYN-Sequenz.

3. Die ID-Nummer dient zur Unterscheidung der Datenblöcke.

4. Anfangs- und Endadresse ermöglichen es, den Datenblock an seinen alten Platz im Speicher zu übertragen, ohne daß der Anwender die Blockgrenzen angeben müßte.

5. Der Datenblock kann einen beliebigen Umfang haben. Er wird durch die Anfangs- und Endadresse (+ 1) bezeichnet.

6. Die Prüfsumme dient zur Fehlerkontrolle. Während der Sendung summiert der Computer alle Datenbytes und hält die unteren 16 Bits des Ergebnisses auf dem Band fest. Beim Empfang addiert er wiederum alle Daten und vergleicht das Ergebnis am Ende mit der Prüfsumme vom Band. Tritt eine Differenz auf, so erfolgt eine Fehlermeldung. (Im Fall des COBOLD-Programms wird ein neuer Lade-Versuch unternommen; es erscheint ein entsprechendes Bild auf der LED-Anzeige.)

7. Zwei Bytes sind für Sonderzwecke reserviert: Beispielsweise kann hier die Adresse für einen automatischen Programmstart abgelegt werden. Beim COBOLD-Computer wird die Anfangsadresse erneut übertragen und beim zweiten Lesen in Zero-Page-Zellen gerettet.

8. Das Schlußbyte dient dazu, die Übertragung des letzten Bits durch das Unterprogramm OUTCH korrekt abzuschließen.

Das Unterprogramm CHKSUM führt die 16-Bit-Addition zur Bildung der Prüfsumme aus. Als Zwischenspeicher dienen die ZP-Zellen TABL/H.

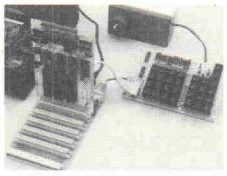
Es gelten folgende Parameter-Vereinbarungen: Beim Aufruf von SAVE weist POINTL/H auf die Anfangsadresse des Datenblocks. Die Endadresse (+ 1) ist in EPL/H enthalten. TOL enthält die ID-Nummer.

Die Anfangsadresse wird zu Beginn nach BEGL/H gerettet; POINT dient bei der Ausgabe als Zeiger auf den Speicherplatz, dessen Inhalt gerade übertragen wird. Die anschließende Deklarierung der Portleitungen ist natürlich

Bei uns — den Entwicklern des Systems — zu bekommen: Das elrad-COBOLD-System

DER Lern- und Proficomputer auf drei Platinen!

Die Komplett-Ausstattung:



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

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

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

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

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

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

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

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

Die TASTATUR für SINCLAIR ZX 80/81

Sind Sie mit der Folien-„Tastatur" Ihres Sinclair auch so unzufrieden? Dann schließen Sie doch einfach unsere **moderne Zusatz-Tastatur** an!
— durch **mechanische Tasten** sicheres und angenehmes Tastgefühl
— „Rückmeldung" durch Knackeffekt
— einfachster Anschluß
— jederzeit wieder abnehmbar durch Steckverbindung
— **äußerst preisgünstig: DM 95,— (Bausatz) bzw. DM 149,— (fertig)** (inkl. MwSt.)

ZX 81-EXPANSION-BOARD (elrad 1/83)

Ein Erweiterungssystem, das mehr bietet als „nur" Speicher!

Features: — Indikatoren am Status-Port
— 12 KByte Speichererweiterung
— direkt adressierbarer D/A-Konverter
— 3 direkt adressierbare 8-bit-Ports
— einfacher Aufbau eines A/D-Konverters

komplett mit Platine, Stecker, 12 K RAM **DM 198,—** (Bausatz) bzw. **DM 279,—** (fertig).

REPARATURSERVICE!

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

WOLFRAM FEISE MICROPROZESSORTECHNIK

Alte Zeche 2 · D-3013 BARSINGHAUSEN 4
Postfach 15 · Tel. 0 51 05/6 29 27

systemabhängig. Beim COBOLD-Computer haben die Daten folgende Bedeutung:

PAD:	25	Segmentmuster für 'S'
PADD:	7F	PAO...PA6 sind Ausgänge
PBD:	04	Erste LED-Stelle einschalten
PDBB:	2F	PBO...PB3 und PB5 sind Ausgänge

Das X-Register wird benutzt, um die Puffer für die Prüfsumme zurückzusetzen und dient dann als Zähler für die SYN-Zeichen, die in der Schleife SYNOUT gesendet werden. In der Schleife unter dem Label PAROUT sendet die CPU die Parameter ID-Nummer, Endadresse und Anfangsadresse. Vor jeder Übertragung eines Byte vergleicht die CPU unter dem Label ENDCHK die aktuelle Arbeitsadresse POINT mit der angegebenen Endadresse EP. Stimmen beide überein, so verzweigt das Programm zu SUMOUT. Es werden dann die Prüfsumme, die zu Beginn gerettete Anfangsadresse und das Schlußbyte gesendet.

Der Empfang eines einzelnen Datenbits wird in der Subroutine RDBIT ausgeführt. Die CPU startet den RIOT-Timer mit dem erwähnten Offset von einer Dreiviertel-Periodendauer am Ende des Unterprogramms; sie kehrt dann in das aufrufende Programm zurück und kann während der Timer-Laufzeit andere Aufgaben erledigen. Beim erstmaligen Aufruf von RDBIT arbeitet das Programm nicht ordnungsgemäß. Die korrekte Funktion ist nur dann gewährleistet, wenn die CPU eine ununterbrochene Folge von Datenbits empfängt.

Die Speicherzelle BYTES (der Name hat mit einer anderen Verwendung zu tun) dient als Zwischenspeicher für den logischen Zustand der Portleitung PB6. Betrachten Sie bitte zunächst die Instruktionsfolge hinter dem Label PCHANG: Die CPU lädt den Inhalt des Registers PBD in den Akku, maskiert die nicht relevanten Bits und bleibt in einer Warteschleife, bis der Pegel sich ändert. Dies ist der in Bild 2 mit t1 bezeichnete Zeitpunkt. Der neue logische Zustand wird wiederum in BYTES registriert. Danach startet die CPU den Timer und kehrt aus der Subroutine zurück. Beim nächsten Aufruf von RDBIT wartet die CPU in der Polling-Schleife zu Beginn den Time Out ab. Danach vergleicht sie den Eingangspegel mit dem in BYTES gespeicherten letzten Stand. Stimmen beide überein, hat das empfangene Bit den Wert '1'. Aufgrund des Vergleichs ist die C-Flag dann gesetzt; im anderen Fall ist das Bit '0', und die C-Flag wird gelöscht. Unter BITIN registriert die CPU den neuen Stand in BYTES und 'rotiert' den Wert der C-Flag als MSB in den Puffer CHAR. Danach wartet sie wiederum die nächste Signalflanke ab.

RDCHA dient dazu, ein Byte zu empfangen, wobei Y als Zähler dient. Der Aufruf setzt voraus, daß das Bytemuster der Datensendung erkannt ist.

Im Unterprogramm LOAD empfängt der Computer eine Datensendung vom Band und überträgt die Daten an ihren alten Speicherplatz. Die ID-Nummer muß beim Aufruf in TOL enthalten sein. Der COBOLD-Computer zeigt auf dem LED-Display zunächst die eingegebene ID-Nummer an, sobald irgendwelche Signale an PB6 eintreffen. Erkennt er die SYN-Zeichen zu Beginn einer Datensendung, so erscheint das Symbol 'H' (Heading) auf der Anzeige. Während des Lesens wird 'L' angezeigt. Falls die empfangene Datensendung eine andere Nummer aufweist, so erscheint diese auf dem Display. Diese Funktionen sind für einen entsprechend ausgestatteten Computer leicht übertragbar.

Zu Beginn von LOAD werden die Portregister deklariert:

PAD:	7F	Alle Segmente ausgeschaltet
PADD:	7F	PAO...PA6 sind Ausgänge
PBD:	09	letzte LED-Stelle aktiviert
PBDD:	0F	PBO...PB3 sind Ausgänge

Damit ist die Display-Ansteuerung vorbereitet. Um ein Byte in Form zweier Hex-Ziffern darstellen zu können, muß der Computer die beiden Nibble getrennt in Segment-Bitmuster übersetzen. Dazu dient die (systemabhängige) Tabelle SEGMF. Unter dem Label SHOWNR führt der Computer die Umwandlung aus und rettet die beiden Bitmuster in die Puffer ADL/H. Das Display-Unterprogramm, das bei jedem Aufruf die Codierung ausführt, kann aus Zeitgründen nicht benutzt werden.

Hinter dem Label RSTCHA initialisiert die CPU den Puffer CHAR und die Speicherzellen TABL/H, die die Prüfsumme aufnehmen sollen. Mit SWITCH beginnt der Empfang beliebiger Daten. Der COBOLD bringt die in ADL/H gespeicherten Bitmuster zur Anzeige. Bei jedem Schleifendurchlauf wird PBO invertiert und damit zwischen den LED-Feldern 5 und 6 umgeschaltet. Die Ausgabe des betreffenden Bitmusters wird synchronisiert, indem der Bitwert als Index für die folgende Ladeoperation dient.

1	2	3	4	5	6	7	8
256 SYN-Zeichen	Start-Zeichen	Block-Nummer	EAH EAL SAH SAL	Datenblock	Prufsumme L H	SAL SAH	Schluß-byte

Bild 3. Elemente einer Datensendung

In RDBIT empfängt der Computer jeweils ein Bit vom Kassettenrecorder und schiebt dieses in den Empfangspuffer CHAR. Nach jedem Aufruf der Subroutine wird geprüft, ob sich im Puffer das SYN-Zeichen §16 befindet. Unter SYNCA schaltet der Computer auf Byte-Empfang um: Nach jeder Rückkehr aus RDCHA prüft er, ob wiederum ein SYN-Zeichen empfangen wurde. Wenn das nicht der Fall ist, beginnt unter RSTCHA ein neuer Synchronisationsversuch.

Sobald er zehn weitere SYN-Zeichen registriert hat, gibt der COBOLD-Computer das Bitmuster für 'H' an PAD aus. (Es ist dem Zufall überlassen, ob das Zeichen in Feld 5 oder 6 erscheint.) Unter SYNCB wartet die CPU auf das Startzeichen §2A. Die Reihe der SYN-Zeichen muß sich bis dahin ununterbrochen fortsetzen.

Anschließend wird die ID-Nummer empfangen und mit der gesuchten Nummer verglichen. Stimmen beide nicht überein, so verzweigt das Programm zurück zu SHOWNR: Die empfangene 'falsche' Nummer wird nun in zwei Segmentmuster übersetzt und angezeigt. Im anderen Fall gibt der COBOLD-Computer das Segmentmuster für 'L' aus und geht zum Parameter-Empfang (RDPAR) über. Unter DATLOP prüft er jeweils vor dem Empfang eines Datenbytes, ob das Ende des Datenblocks erreicht ist. Dies wird aus dem Vergleich der aktuellen Arbeitsadresse mit der zu Beginn empfangenen Endadresse erkennbar. Nach der Übertragung des Datenblocks wird der Prüfsummenvergleich ausgeführt. Ergibt sich eine Diffe-

renz, so wird ein neuer Lade-Versuch ab LOAD unternommen. Auf dem Display folgt auf 'L' die zuletzt angezeigte ID-Nummer, was als Fehleranzeige zu bewerten ist. Gelingt es nicht, den Datenblock zu laden, so kann die CPU nur mit einem Reset zurückgerufen werden.

Zur Anpassung an andere Mikrocomputer, die ebenfalls mit einem RIOT-Baustein ausgestattet sind, brauchen lediglich die entsprechenden Register-Adressen ausgetauscht zu werden. Diese sind im Listing unterstrichen.

Das Interface wird mit P1 auf größte Eingangsempfindlichkeit abgeglichen: Stellen Sie den Trimmer so ein, daß es 'auf der Kippe' steht, welchen Zustand der Ausgang einnimmt.

Listing zum SUPERTAPE

```
0200: 85 FE      OUTCH   STA-CHAR        Zeichen in Puffer
0202: A0 08              LDY&08          Bitzähler
0204: A9 C8      CHALOP  LDA&C8          2400-Hz-Zeit
0206: 46 FE              LSR-CHAR
0208: B0 14              BCS DELB        0 oder 1?
020A: A9 60              LDA&60          0: 4800-Hz-Zeit
020C: 2C D5 EF   DELA    BIT RDFLAG
020F: 10 FB              BPL DELA        Time Out abwarten
0211: 8D F4 EF           STA CNTA        Timer starten
0214: AD 82 EF           LDA PBD
0217: 49 20              EOR&20          PB5 invertieren
0219: 8D 82 EF           STA PBD
021C: A9 60              LDA&60
021E: 2C D5 EF   DELB    BIT RDFLAG
0221: 10 FB              BPL DELB
0223: 8D F4 EF           STA CNTA
0226: AD 82 EF           LDA PBD
0229: 49 20              EOR&20
022B: 8D 82 EF           STA PBD
022E: 88                 DEY
022F: D0 D3              BNE CHALOP      Acht Bits ausgegeben?
0231: 60                 RTS

0232: 18         CHKSUM  CLC
0233: 65 EC              ADC-TABL
0235: 85 EC              STA-TABL
0237: A9 00              LDA&00          Akku + TAB: TAB
0239: 65 ED              ADC-TABH
023B: 85 ED              STA-TABH
023D: 60                 RTS

023E: A5 E6      SAVE    LDA-POINTL
0240: 85 E2              STA-BEGL        Startadresse retten
0242: A5 E7              LDA-POINTH
0244: 85 E3              STA-BEGH
0246: A9 25              LDA&25
0248: 8D 80 EF           STA PAD         Ports deklarieren
024B: A9 7F              LDA&7F
024D: 8D 81 EF           STA PADD
0250: A9 04              LDA&04
0252: 8D 82 EF           STA PBD
0255: A9 2F              LDA&2F
0257: 8D 83 EF           STA PBDD
025A: A2 00              LDX&00
025C: 86 EC              STX-TABL        Prüfsumme
025E: 86 ED              STX-TABH        initialisieren
0260: A9 16      SYNOUT  LDA&16
0262: 20 00 02           JSR OUTCH       256 SYN-Zeichen
0265: CA                 DEX
0266: D0 FB              BNE SYNOUT
0268: A9 2A              LDA&2A
026A: 20 00 02           JSR OUTCH       Startzeichen
026D: A2 04              LDX&04
026F: B5 E6      PAROUT  LDA-POINTL,X
0271: 20 00 02           JSR OUTCH       Parameter
0274: CA                 DEX
0275: 10 FB              BPL PAROUT
0277: A5 E6      ENDCHK  LDA-POINTL
0279: C5 E8              CMP-EPL         Endadresse erreicht?
027B: D0 06              BNE DATOUT      Nein: Daten senden
027D: A5 E7              LDA-POINTH
027F: C5 E9              CMP-EPH
0281: F0 13              BEQ SUMOUT
0283: B1 E6      DATOUT  LDA(POINTL),Y
0285: 20 32 02           JSR CHKSUM      Prüfsumme bilden
0288: B1 E6              LDA(POINTL),Y
028A: 20 00 02           JSR OUTCH       Byte senden
028D: E6 E6              INC-POINTL
028F: D0 E6              BNE ENDCHK
0291: E6 E7              INC-POINTH      Zeiger erhöhen
0293: 4C 77 02           JMP ENDCHK
0296: A5 EC      SUMOUT  LDA-TABL        Prüfsumme senden
0298: 20 00 02           JSR OUTCH
029B: A5 ED              LDA-TABH
029D: 20 00 02           JSR OUTCH
02A0: A5 E2              LDA-BEGL        Anfangsadresse senden
02A2: 20 00 02           JSR OUTCH
02A5: A5 E3              LDA-BEGH
02A7: 20 00 02           JSR OUTCH
02AA: 4C 00 02           JMP OUTCH       Schlußbyte senden

02AD: 2C D5 EF   RDBIT   BIT RDFLAG
02B0: 10 FB              BPL RDBIT       Time Out abwarten
02B2: AD 82 EF           LDA PBD
02B5: 29 40              AND&40          PB6 prüfen
02B7: C5 F9              CMP-BYTES       Zustand geändert?
02B9: F0 01              BEQ BITIN       Nein: C = 1
02BB: 18                 CLC             Ja: C = 0
02BC: 85 F9      BITIN   STA-BYTES       PB6 retten
02BE: 66 FE              ROR-CHAR        Bitwert in Puffer
02C0: AD 82 EF   PCHANG  LDA PBD
02C3: 29 40              AND&40          Warte auf
02C5: C5 F9              CMP-BYTES       nächste Flanke
02C7: F0 F7              BEQ PCHANG
02C9: 85 F9              STA-BYTES
02CB: A9 B0              LDA&B0          3/4 x 2400-Hz-Zeit
02CD: 8D F4 EF           STA CNTA        Timer starten
02D0: 60                 RTS

02D1: A0 08      RDCHA   LDY&08
02D3: 20 AD 02   RDCHLP  JSR RDBIT       Acht Bits empfangen
02D6: 88                 DEY
02D7: D0 FA              BNE RDCHLP
02D9: A5 FE              LDA-CHAR        Zeichen: Akku
02DB: 60                 RTS

02DC: A9 7F      LOAD    LDA&7F
02DE: 8D 80 EF           STA PAD         Ports deklarieren
02E1: A9 7F              LDA&7F
02E3: 8D 81 EF           STA PADD
02E6: A9 09              LDA&09
02E8: 8D 82 EF           STA PBD
02EB: A9 0F              LDA&0F
02ED: 8D 83 EF           STA PBDD
02F0: A5 EA              LDA-TDL
02F2: 48         SHOWNR  PHA

02F3: 4A                 LSR-A           Oberes Nibble
02F4: 4A                 LSR-A           wird Index
02F5: 4A                 LSR-A
02F6: 4A                 LSR-A
02F7: A8                 TAY
02F8: B9 4F FF           LDA SEGMF,Y     Segmentmuster
02FB: 85 FC              STA-ADL         retten
02FD: 68                 PLA
02FE: 29 0F              AND&0F          Unteres Nibble
0300: A8                 TAY             wird Index
0301: B9 4F FF           LDA SEGMF,Y     Segmentmuster
0304: 85 FD              STA-ADH         retten
0306: A9 FF      RSTCHA  LDA&FF          Puffer initialisieren
0308: 85 FE              STA-CHAR
030A: A9 00              LDA&00          Prüfsumme
030C: 85 EC              STA-TABL        initialisieren
030E: 85 ED              STA-TABH
0310: AD 82 EF   SWITCH  LDA PBD
0313: 49 01              EOR&01          Umschalten zwischen
0315: 8D 82 EF           STA PBD         LED-Digits 5 und 6
0318: 29 01              AND&01
031A: A8                 TAY             PB0 wird Index
031B: B9 FC 00           LDA ADL,Y       Segmentmuster
031E: 8D 80 EF           STA PAD         ausgeben
0321: 20 AD 02           JSR RDBIT       Ein Bit empfangen
0324: A5 FE              LDA-CHAR        SYN-Zeichen
0326: C9 16              CMP&16          im Puffer?
0328: D0 E6              BNE SWITCH
032A: A2 0A              LDX&0A          Mindestens 10 SYN
032C: 20 D1 02   SYNCA   JSR RDCHA       empfangen
032F: C9 16              CMP&16
0331: D0 D3              BNE RSTCHA      Nicht SYN: Von vorn
0333: CA                 DEX
0334: 10 F6              BPL SYNCA
0336: A9 48              LDA&48          Zeige "H"
0338: 8D 80 EF           STA PAD
033B: 20 D1 02   SYNCB   JSR RDCHA
033E: C9 16              CMP&16          Weitere SYN-Zeichen?
0340: F0 F9              BEQ SYNCB       O.k., weiter
0342: C9 2A              CMP&2A          Startzeichen?
0344: D0 C0              BNE RSTCHA      Nein: Von vorn
0346: 20 D1 02           JSR RDCHA
0349: C5 EA              CMP-TDL         Gesuchter Block?
034B: D0 A5              BNE SHOWNR      Nein: Zeige Nummer
034D: A9 71              LDA&71
034F: 8D 80 EF           STA PAD         Ja: Zeige "L"
0352: A2 03              LDX&03
0354: 20 D1 02   RDPAR   JSR RDCHA       Parameter empfangen
0357: 95 E6              STA-POINTL,X
0359: CA                 DEX
035A: 10 FB              BPL RDPAR
035C: A5 E6      DATLOP  LDA-POINTL
035E: C5 E8              CMP-EPL         Endadresse erreicht?
0360: D0 06              BNE RDDAT       Nein: Daten empfangen
0362: A5 E7              LDA-POINTH
0364: C5 E9              CMP-EPH
0366: F0 11              BEQ RDSUM
0368: 20 D1 02   RDDAT   JSR RDCHA       Daten in den
036B: 91 E6              STA(POINTL),Y   Speicher übertragen
036D: 20 32 02           JSR CHKSUM      Prüfsumme bilden
0370: E6 E6              INC-POINTL
0372: D0 E8              BNE DATLOP      Zeiger erhöhen
0374: E6 E7              INC-POINTH
0376: 4C 5C 03           JMP DATLOP
0379: 20 D1 02   RDSUM   JSR RDCHA       Prüfsumme vom Band
037C: C5 EC              CMP-TABL        mit neuer Summe
037E: D0 12              BNE LOADVC      vergleichen
0380: 20 D1 02           JSR RDCHA
0383: C5 ED              CMP-TABH
0385: D0 0B              BNE LOADVC      Ungleich: Von vorn
0387: 20 D1 02           JSR RDCHA
038A: 85 E2              STA-BEGL        Anfangsadresse retten
038C: 20 D1 02           JSR RDCHA
038F: 85 E3              STA-BEGH
0391: 60                 RTS
0392: 4C DC 02   LOADVC  JMP LOAD        Von vorn
```

ZX-Bit # 24

Speed für SCROLL

Stefan Gerlach

Vor allem für ZX-Fans, die sich nicht gern mit Maschinencodeprogrammen beschäftigen, hier ein nützliches Programm, das die langsame Scroll-Funktion und das eigentümliche CLS des Bildschirms im Anschluß an SCROLL verbessert. Das Programm beansprucht nur 15 Bytes und wird in einem REM in Zeile 1 untergebracht. Das Programm ist für einen mit 16k-RAM bestückten Rechner geschrieben.

Bei der Eingabe muß nach folgendem Schema vorgegangen werden:

Programmzeilen 1 bis 50 eingeben (Zeile 1 muß unverändert übernommen werden)

RUN und Eingabe der 15 Zahlen: 42 12 64 229 17 33 0 25 209 1 214 2 237 176 201 (jeweils eine Zahl eingeben, dann NEWLINE usw.)

Nach beendeter Eingabe soll Zeile 1 in Zeile 0 umgewandelt sein. Die Zeilen 10 bis 50 können nun gelöscht werden.

Ein SCROLLen des Bildschirms wird nun nicht mehr durch den Befehl SCROLL, sondern durch RAND USR 16514 programmiert. Dazu ein kleines Programmbeispiel.

Lassen Sie das Programm einmal laufen und ändern Sie dann Zeile 40 in: 40 SCROLL. Nach erneutem RUN sehen Sie deutlich den Unterschied! Für eine Verlangsamung des Scrollens kann eine Verzögerung programmiert werden, z.B. 45 LET X = SIN PI.

Die den MCode enthaltende Rem-Zeile wird bei einem SAVE mit auf Band geschrieben.

Eingabe-Programm:

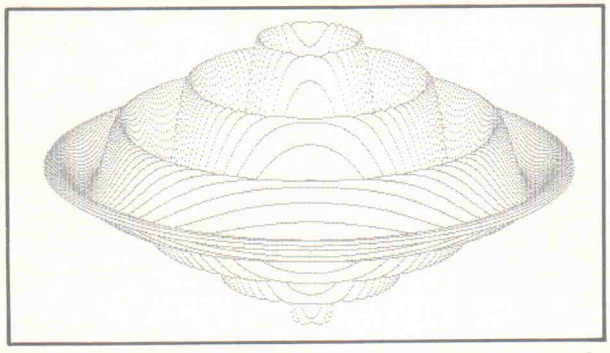
```
 1 REM SPEED FUER SCRL
10 FOR I=16514 TO 16528
20 INPUT X
30 POKE I,X
40 NEXT I
50 POKE 16510,0
```

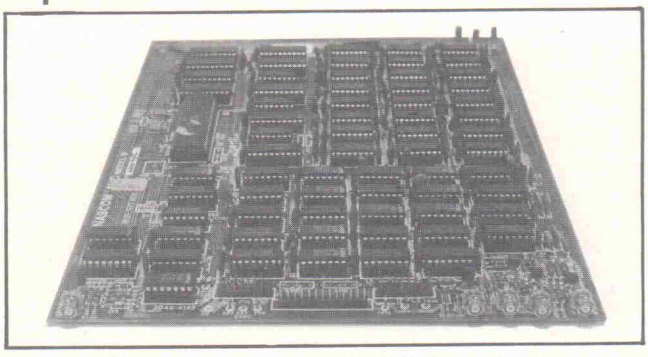
Programmbeispiel für die verbesserte Scroll-Funktion:

```
 0 REM E£RND FAST )5 ;SGN ▗ CHR$ ▚ GOSUB
   [K] TAN
10 LET A$="ELRAD — MAGAZIN FUER ELEKTRONIK"
20 FOR I=1 TO LEN A$
30 PRINT AT 21,0; A$ (TO I)
40 RAND USR 16514
50 NEXT I
60 CLS
70 GOTO 10
```


NASCOM-GRAFIK

NEU! Farbgrafik für NASCOM-Computer mit 786*256 Punkten Auflösung und bis zu 8 Farben





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

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

- **ab Lager lieferbar für DM 848,–**

beim neuen, autorisierten Distributor:

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

Fortsetzung aus Heft 5/83

Der Aufwärts-Abwärtszähler 4029B

Bild 18 zeigt die Anschlußbelegung dieses vielseitig einsetzbaren Zählers. Ein logisch 1-Signal am Übernahmeeingang (preset enable) veranlaßt den Zähler, sofort (asynchron) die an den Programmiereingängen anliegenden Daten auf die Ausgänge zu übertragen. Das IC arbeitet als Binärzähler, wenn am 'Binär/Dekade'-Eingang eine logische 1, und als Dekadenzähler mit BCD-Ausgängen, wenn an diesem Eingang eine logische 0 anliegt. Ist am Aufwärts-Abwärtseingang (up/down) eine logische 1, haben wir einen Aufwärtszähler, andernfalls einen Abwärtszähler. Zu beachten ist, daß das Signal an diesem Eingang nur dann verändert werden darf, wenn das Taktsignal den logisch 1-Zustand hat.

Der Übertrageingang (carry-in) wirkt als Sperreingang für das Taktsignal und muß im normalen Zählbetrieb immer auf logisch 0 liegen. Sind Übertrag- und Übernahmeeingang (carry-in und preset) auf logisch 0, zählt der Zähler bei jeder positiven Flanke eines Taktimpulses eine Stelle weiter (aufwärts oder abwärts). Der Übertragausgang (carry-out) ist normalerweise auf logisch 1 und springt nur dann auf logisch 0, wenn der Zähler im Aufwärtsbetrieb seine Maximalzahl und im Abwärtsbetrieb seine Minimalzahl erreicht (vorausgesetzt, der Übertrageingang liegt auf logisch 0).

Die Wirkungsweise des Übertrageingangs und des Übertragausgangs des 4029B sind für vollsynchrone Arbeitsweise bei mehrstufigen Anwendungen ausgelegt, wie es Bild 19 illustriert. Hier werden alle ICs parallel getaktet, und der Übertragausgang jedes Zählers ist mit dem Übertrageingang des nachfolgenden verbunden.

Mehrere 4029B lassen sich auch als Asynchronzähler betreiben, wenn man die Schaltung nach Bild 20 verwendet. In diesem Fall folgen die Q-Ausgänge der Zähler nicht gleichzeitig, so daß in einer an die Ausgänge geschalteten Decodierlogik leicht Fehlimpulse (engl. glitches) auftreten können. Weiterhin müssen die Takt- und Übertrageingänge verbunden werden, damit ein Falschzählen sicher verhindert wird, falls sich die Zählrichtung während eines Zählvorganges ändert.

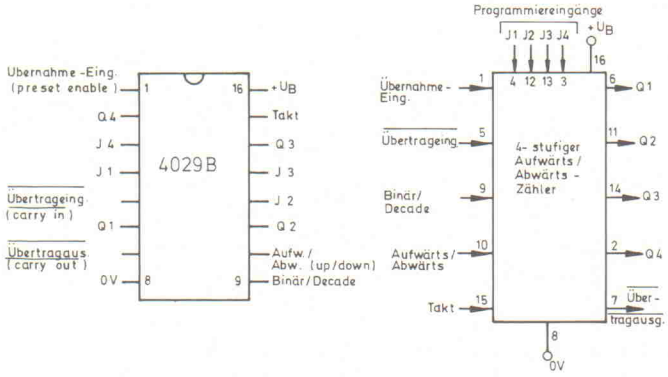


Bild 18. Anschlußbelegung des programmierbaren Aufwärts-Abwärtszählers 4029B.

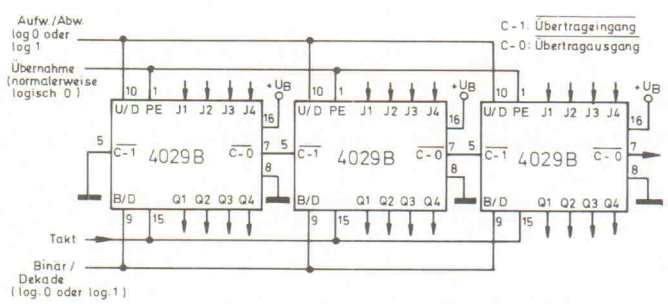


Bild 19. Schaltung mehrerer 4029B für synchrones 'paralleles' Takten.

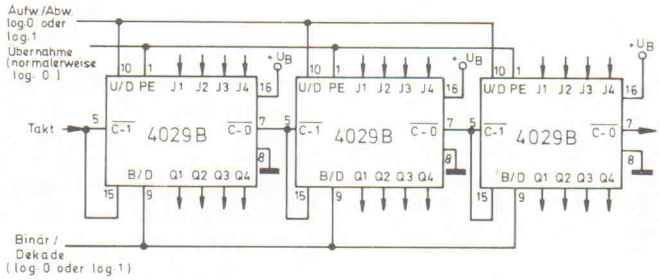


Bild 20. Schaltung mehrerer 4029B als Asynchronzähler.

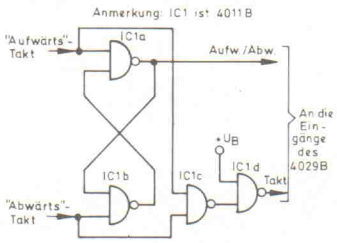


Bild 21. Erweiterung für den 4029B zum Zweifach-Takt-Aufwärts/Abwärtszähler.

Bild 21 zeigt eine Zusatzlogik, mit der der 4029B über zwei getrennte Takteingänge für Aufwärts- und Abwärtszählung angesteuert werden kann. Der Zähler reagiert auf die ansteigenden Flanken der Taktimpulse. Bei dieser Schaltung ist zu beachten, daß nur einer der beiden Takteingänge benutzt werden darf, während der unbenutzte auf logisch 1 liegen muß.

Die Aufwärts-Abwärtszähler 4510B und 4516B

Die beiden Zähler sind voreinstellbare (programmierbare) Aufwärts-Abwärtszähler. Der 4510B ist ein Dekadenzähler mit BCD-Ausgängen, der 4516B ein Binärzähler mit vier Ausgängen. Die ICs weisen identische Anschlußbelegungen auf, wie in Bild 22 dargestellt. Beide Zähler haben einen Rücksetzeingang (reset). Liegt an ihm ein logisch 1-Signal, werden alle Ausgänge auf logisch 0 gesetzt. Legt man ein logisch 1-Signal an den Übernahmeeingang (preset enable), werden die an den Programmiereingängen (preset oder 'JAM') stehenden Daten auf die Ausgänge übertragen. Die ICs zählen aufwärts, wenn am Aufwärts/Abwärtseingang eine logische 1 steht, andernfalls zählen sie abwärts. Das Zählrichtungssignal darf sich nur ändern, wenn der Taktimpuls auf logisch 1 liegt.

Der Übertrageingang (carry-in) wirkt als Sperreingang für das Taktsignal und liegt im normalen Zählbetrieb auf logisch 0. Sind der Übertrageingang, der Rücksetz- (reset) und der Übernahmeeingang (preset enable) auf logisch 0, zählt der Zähler bei jeder ansteigenden Flanke eines Taktimpulses eine Stelle weiter. Der Übertragausgang (carry-out) liegt normalerweise auf

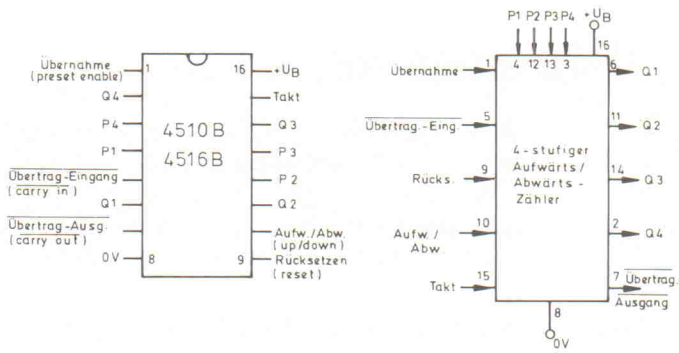


Bild 22. Anschlußbelegung des Dekadenzählers 4510B und des Binärzählers 4516B.

logisch 1 und geht nur dann auf logisch 0, wenn der Zähler seine Maximalzahl beim Aufwärtszählen oder seine Minimalzahl beim Abwärtszählen erreicht (vorausgesetzt, der Übertrageingang liegt auf logisch 0).

Man kann mehrere 4510B oder 4516B hintereinanderschalten und parallel takten, um eine vollsynchrone Arbeitsweise zu erhalten. Eine entsprechende Schaltung zeigt Bild 23.

In Bild 24 ist eine asynchrone Version vorgestellt, wobei die Zählung immer richtig erfolgt, auch wenn sich die Zählrichtung während eines Taktimpulses ändert.

Die Aufwärts-Abwärtszähler 40192B und 40193B

Bei diesen Typen handelt es sich um voreinstellbare (programmierbare) Aufwärts-Abwärtszähler mit zwei Takteingängen. Der 40192B ist ein Dekadenzähler mit BCD-Ausgängen, der 40193B ein Binärzähler mit vier Ausgängen. Die ICs haben identische Anschlußbelegungen, wie in Bild 25 dargestellt. Ein logisch 1-Signal am Rücksetzeingang setzt alle vier Ausgänge asynchron auf logisch 0. Eine logische 0 am Übernahmeeingang (preset enable) schiebt die an den vier Programmiereingängen ('JAM' oder 'J') anliegenden Daten auf die Ausgänge.

Die Zähler besitzen zwei Takteingänge, einen für Aufwärts-, einen für Abwärtszählung. Nur ein Takteingang darf zur gleichen Zeit benutzt werden, der unbenutzte muß auf logisch 1 liegen. Bei der ansteigenden Flanke jedes Taktimpulses zählt der Zähler eine Stelle weiter (aufwärts oder abwärts). Die Übertragausgänge ('carry' bei Aufwärtszählung, 'borrow' bei Abwärtszählung) liegen normalerweise auf logisch 1. Das Aufwärts-Übertragsignal geht auf logisch 0, wenn der Zähler seine Maximalzahl erreicht, das Abwärts-Übertragsignal geht auf logisch 0, wenn der Zähler seine Minimalzahl erreicht. Beide Ausgänge ändern nach einer halben Taktperiodendauer nach Erreichen des Maximal- bzw. Minimalzustandes ihren Zustand.

Bild 26 zeigt die Beschaltung des 40192B oder des 40193B in mehrstufigen Anwendungen. Die Übertragausgänge (carry und borrow) werden mit den Aufwärts- bzw. Abwärtseingängen des nachfolgenden Zählers verbunden. □

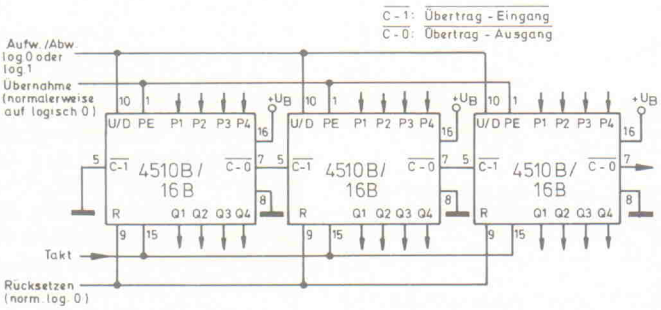


Bild 23. Schaltung mehrerer 4510B oder 4516B als Synchronzähler für 'paralleles' Takten.

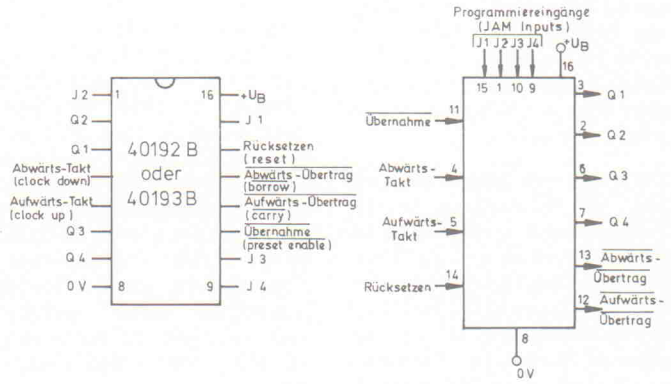


Bild 25. Anschlußbelegung des Zweifach-Takt-Aufwärts-/Abwärtszählers 40193B (Dekade) und des 40193B (Binär).

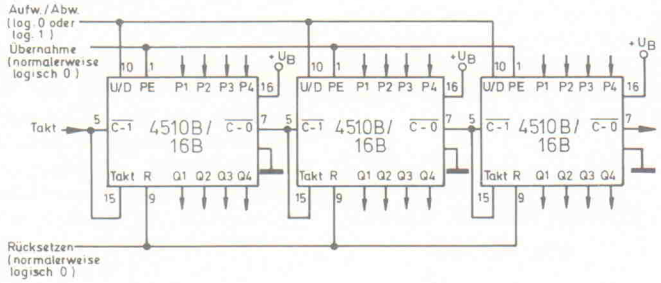


Bild 24. Schaltung mehrerer 4510B oder 4516B als Asynchronzähler.

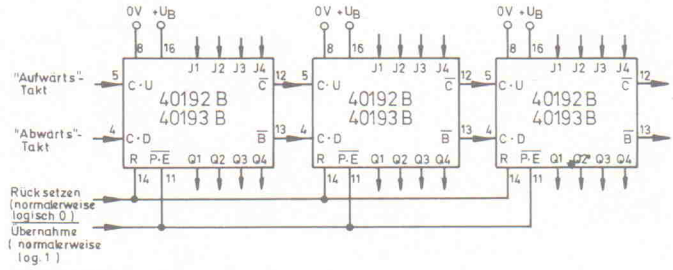


Bild 26. Schaltung mehrerer Zähler 40192B oder 40193B.

Ehrensache, . . .

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

DM 4,— je abgelichteten Beitrag müssen wir allerdings für Porto und Versand berechnen — ganz gleich, wie lang der Beitrag ist.

In Briefmarken und Ihrer Bestellung beigefügt, hätten wir's gern — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.

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

Leistungssteuerung von Gleichstrommotoren

Diese Ausgabe der Laborblätter beschreibt eine Schaltungstechnik, die eine ausgezeichnete Leistungssteuerung bzw. -regelung bei Niederspannungs-Gleichstromanwendungen erlaubt. Typische Anwendungsbeispiele sind: Steuerung von Glühlampen, Heizgeräten, Lüftermotoren, Mini-Bohrmaschinen, Modelleisenbahnlokomotiven usw.

Die Schaltungen setzen eine konstante Gleichspannung in Gleichspannungsimpulse um, wobei der Gleichspannungs-Mittelwert der gepulsten Ausgangsspannung annähernd konstant bleibt und von der Belastung nahezu unabhängig ist. Damit sind auch hohe Leistungen präzise und stufenlos verstellbar. Die Verlustleistungen der Steuergeräte sind vernachlässigbar klein. Die Leistungssteuerung kann mit einem Potentiometer im Steuergerät selbst oder auch mit einer von außen zugeführten Steuerspannung erfolgen.

Beim Anschluß von Gleichstrommotoren überwachen die Schaltungen kontinuierlich die Motordrehzahl. Sie messen die EMK (= Elektromotorische Kraft; Spannung, die der Motor bei der gleichen Drehzahl als Generator abgeben würde) und stellen automatisch die vom Steuergerät abgegebene Leistung so ein, daß man eine konstante, von der Belastung unabhängige Drehzahl erhält. Wir wollen die Schaltungen als geschaltete Spannungsverstärker (GSV) bezeichnen.

Der GSV hat eine große Anzahl von Anwendungsbereichen. Er läßt sich sehr gut für die Helligkeitssteuerungen von Glühlampen oder die Drehzahlregelung von Ventilatoren verwenden. Die Schaltung eignet sich auch für die präzise Steuerung von Servomotoren, Mini-Bohrmaschinen und Modelleisenbahnlokomotiven usw.

Die GSV-Schaltung

Bild 1 zeigt die Grundschaltung des GSV, Bild 2 zeigt die zwei charakteristischen Spannungskurven und die speziellen Ausdrücke und Gleichungen. Die Schaltung arbeitet mit einem 3140-Operationsverstärker als aktivem Element. Eine für diese Anwendung wichtige Eigenschaft des Operationsverstärkers ist, daß er Eingangs- und Ausgangssignale bis 0V verarbeiten kann. In Bild 1 ist eine nichtinvertierende Leistungsstufe zwischen den Ausgang des Operationsverstärkers und den eigentlichen Schaltungsausgang eingefügt, um den Ausgangsstrom auf einen brauchbaren Wert zu verstärken.

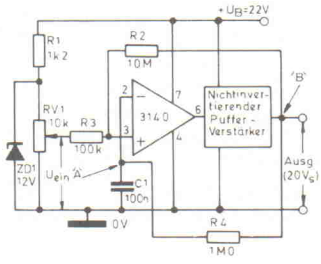
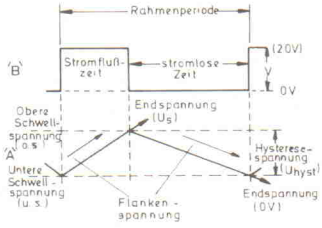


Bild 1. Grundschaltung des geschalteten Verstärkers (GSV).



Obere Schwellspannung (O.S.) $= U_{ein} + \left(\frac{U_s - U_{ein}}{R2/R3}\right)$.

Untere Schwellspannung (U.S.) $= U_{ein} - \left(\frac{U_{ein}}{R2/R3}\right)$.

Hysteresespannung ($U_{hyst.}$) = O.S. — U.S. $= \frac{U_s}{R2/R3}$.

Anstiegsspannung $= U_s$ — O.S.

Abfallspannung = O.S.

Stromflußzeit oder stromlose Zeit $= \frac{U_{hyst.} \cdot C(\mu F) \cdot R(M\Omega) \cdot 6500}{U_{Flanke}}$ ms

$$\overline{U}_{aus} = \frac{U_s}{\left(\frac{t_{Strom} + t_{stromlos}}{t_{stromlos}}\right)}$$

Bild 2. Kurvenform, Begriffe und Gleichungen für die Schaltung nach Bild 1 bei Widerstandslast.

Der Operationsverstärker wird als Spannungskomparator eingesetzt, wobei eine Referenzspannung über RV1 an seinen nichtinvertierenden Eingang gelangt. Die Rückkopplungsspannung geht über R4/C1 auf den invertierenden Eingang. Wenn die Spannung am nichtinvertierenden Eingang höher als die am invertierenden Eingang ist, springt der Ausgang der Schaltung auf +20V. Ist dagegen die Spannung am nichtinvertierenden Eingang kleiner als die des invertierenden Einganges (null Volt bei Widerstandslast), springt die Ausgangsspannung auf 0V. Die Schaltung funktioniert folgendermaßen: Angenommen, die Eingangsspannung U_{ein} (im Bereich 1 bis 12 Volt) wird mit RV1 so eingestellt, daß die Spannung an C1 (invertierender Eingang) unterhalb dieses Wertes und der Schaltungsausgang gerade auf +20V liegt. Die Widerstände R2/R3 liegen als Spannungsteiler zwischen der Ausgangsspannung von +20V und der Schleiferspannung von RV1. So entsteht eine Spannung, die etwas größer als die Eingangsspannung U_{ein} (die obere Schwellspannung) am nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers ist. Gleichzeitig lädt sich C1 über R4 auf, bis diese Spannung die obere Schwellspannung erreicht und der Ausgang des Komparators auf 0V umzuschalten beginnt.

Wegen des Hystereseeffektes der Widerstände R2/R3 im Rückkopplungszweig setzt an diesem Punkt ein Rückkopplungsvorgang ein, und der Ausgang der Schaltung springt schlagartig auf 0V (bei ohmscher Last). R2/R3 ziehen dann die Spannung am nichtinvertierenden Eingang auf einen Wert knapp unterhalb der am Schleifer von RV1 stehenden Spannung (auf die untere Schwellspannung). Gleichzeitig beginnt C1 sich über R4 zu entladen, bis die untere Schwellspannung erreicht ist. An diesem Punkt springt der Ausgang des Komparators auf die positive Sättigungsspannung, womit ein weiterer Rückkopplungsvorgang ausgelöst wird, durch den der Ausgang abrupt auf +20V zurückspringt. Dieser Vorgang wiederholt sich periodisch.

Die Schaltung erzeugt also eine rechteckige Ausgangsspannung und hält den Mittelwert der Spannungen am invertierenden und nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers auf nahezu gleichen Werten. Weil die von den Widerständen R2/R3 hervorgerufene Hysteresespannung ziemlich klein ist, wird die mittlere Spannung am nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers praktisch nur so groß wie die am Schleifer von RV1. Zu bemerken ist noch, daß der Integrator aus R4/C1 die rechteckige Ausgangsspannung integriert, so daß der Mittelwert der Ausgangsspannung mit der Spannung am nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers identisch ist und somit immer der Spannung am Schleifer von RV1 entspricht. Die Schaltung wird somit ihrem Namen 'geschalteter Spannungsverstärker' gerecht.

Regel- und Nachführeigenschaften

Die Tabelle des Bildes 3 illustriert die sehr guten Regel- und Nachführeigenschaften der GSV-Schaltung nach Bild 1 bei drei verschie-

U_{ein}	Obere Schwelle	Untere Schwelle	Flankenspannung f. t_{Strom}	Flankenspannung für $t_{stromlos}$	t_{Strom}	$t_{stromlos}$	$\overline{U}_{aus}$
Eigenschaften bei geringer Belastung (U_S = 20V)							
10,0V	10,1 V	9,9 V	10,1 V	10,1 V	12,9 ms	12,9 ms	10,0 V
5,0V	5,15V	4,95V	15,05V	5,15V	8,64ms	25,24ms	5,10V
1,0V	1,19V	0,99V	19,1 V	1,19V	5,24ms	109ms	1,17V
Eigenschaften bei hoher Belastung (U_S = 15V)							
10,0V	10,05V	9,9 V	5,1 V	10,05V	19,1 ms	9,70ms	9,95V
5,0V	5,10V	4,95V	10,05V	5,1 V	9,70ms	19,12ms	5,05V
1,0V	1,14V	0,99V	14,1 V	1,14V	6,92ms	85,5 ms	1,12V

Bild 3. Eigenschaften der GSV-Grundschaltung nach Bild 1 bei 3 verschiedenen Eingangsspannungen sowie geringer und hoher Widerstandslast. Man erkennt die gute Nachführungs- und Regelcharakteristik der Schaltung.

denen Eingangsspannungen mit geringer und hoher Widerstandslast. Bei geringer Belastung beträgt die Spitzenspannung 20V mit einer Hysterese von 200mV. Bei sehr starker Belastung liegt der Spitzenwert bei etwa 15V, und die Hysterese beträgt etwa 150mV.

Die ausgezeichneten Nachführeigenschaften bewirken, daß der Mittelwert der Ausgangsspannung nicht mehr als 170mV von der Eingangsspannung abweicht und daß bei einem 25%igen Abfall der Spitzenausgangsspannung (durch die hohe Last) nur ein vernachlässigbarer Abfall der mittleren Ausgangsspannung eintritt. Beachtenswert ist außerdem, daß die Pulsdauer der Schaltung nur geringfügig zunimmt, wenn die Eingangsspannung erhöht wird, daß aber die Pulspause (und somit die Rahmenperiode) unter den gleichen Bedingungen erheblich abnimmt. Die GSV-Schaltung läßt sich also als Pulsgenerator mit variablem Tastverhältnis betrachten.

Gleichstrommotor-Regelung

Die Grundschaltung des GSV bietet für Gleichstrommotoren ausgezeichnete Drehzahlregelungseigenschaften, die wesentlich besser sind als die von geregelten Gleichspannungsquellen oder Pulsbreite-Regelsystemen. Um zu verstehen, warum diese Systeme als die besten gelten, müssen wir ein bißchen abschweifen und die Grundprinzipien der Motorregelung und der benannten beiden anderen Systeme betrachten.

Gleichstrommotoren, wie sie in Fahrzeugventilatoren, Mini-Bohrmaschinen und Modelleisenbahnlokomotiven usw. verwendet werden, arbeiten wie ein Generator, d. h., wenn sie sich drehen, erzeugen sie eine Spannung, die der angelegten Spannung entgegenwirkt. Bild 4 demonstriert den Einfluß dieser Generatorspannung (EMK = elektromotorische Kraft) auf eine Gleichspannungsregelung, wenn ein 12V-Motor von einer 6V-Quelle gespeist wird.

Bei geringer Belastung läuft der Motor mit mittlerer Drehzahl und erzeugt eine EMK von etwa 5V, die der angelegten Spannung von 6V entgegenwirkt. Somit steht als wirksame Spannung am Motor (WMU = wirksame Motorspannung) etwa 1V. Der Motor nimmt also nur einen recht geringen Strom auf (WMU dividiert durch den Motorinnenwiderstand). Bei stärkerer Belastung des Motors nehmen Drehzahl und EMK ab und bewirken, daß die WMU und der Motorstrom ansteigen. Dieser Effekt hat zur Folge, daß der Motor versucht, seine Drehzahl auf den ursprünglichen Wert zu erhöhen. Bild 4c zeigt z. B., daß die Motoreingangsleistung (proportional dem Quadrat der wirksamen Motorspannung) 16mal größer ist als die unter den Bedingungen in Bild 4a. Gleichstromregelungen arbeiten immer mit Drehzahlrückmeldung und haben dadurch ausgezeichnete Drehzahlregeleigenschaften. Unglücklicherweise sind ihre Drehzahlsteuereigenschaften bei niedrigen Drehzahlen und beim Anlaufen ziemlich schlecht.

Ein Ausweg besteht darin, den Motor mit Spannungsimpulsen unterschiedlicher Länge zu speisen. Die meisten Puls-Systeme arbeiten mit fester Spitzenspannung, fester Periodendauer und variablen Pulsbreiten am Motor und bieten somit gute Anlauf- und Drehzahlsteuereigenschaften, haben aber ein schlechtes Regelverhalten.

Bild 5 erläutert die Gründe hierfür unter der Annahme, daß die Pulsspitzenspannung 12V und die Rahmenperiodendauer 7ms beträgt.

Bild 5a zeigt, daß für eine EMK von 5V, eine mittlere WMU von 1V und eine mittlere Anschlußspannung von 6V, wie in Bild 4a gezeigt, die Pulsbreite nach Bild 5a 1ms betragen muß. Wenn nun der Motor belastet wird und seine EMK auf 4V fällt (Bild 5b), haben wir unter gleichen Bedingungen eine WMU von 1,14V und eine Anschlußspannung von nur 5,14V. Bei noch stärkerer Belastung geht die EMK auf 2V zurück, die Anschlußspannung fällt auf 3,43V, und die dem Motor zugeführte Leistung ist nur 2mal so groß wie im unbelasteten Fall. Konventionelle Pulsbreitensteuerungen mit fester Periodendauer haben somit nur begrenzte Drehzahlerfassungseigenschaften und somit auch keine brauchbare Drehzahlregelung, weil die Anschlußspannung sinkt, wenn der Motor stärker belastet wird.

Die Wirkungsweise unserer neuen Schaltung erlaubt jedoch eine vollkommene Drehzahlerfassung und hält die mittlere Ausgangsspannung unabhängig von Lastschwankungen konstant, wie in Bild 6 gezeigt. Die Regeleigenschaften sind so gut wie die einer reinen Gleichstromregelung, sind aber gegenüber den konventionellen Pulsbreitenreglern wesentlich verbessert.

Um die gleiche EMK, WMU und Anschlußspannung wie in der Schaltung nach Bild 5a zu bekommen, sind in Bild 6a die Pulsbreite und die Rahmenperiodendauer wieder 1ms bzw. 7ms. Bei steigender Motorbelastung reduziert sich die Rahmenperiodendauer und hält die Anschlußspannung auf konstant 6V. Die GSV-Schaltung bietet somit die gleichen ausgezeichneten Drehzahlregeleigenschaften wie eine reine Gleichspannungsregelung. Diese Regelung findet automatisch statt, weil während der Impulspause jeder Periode die Spannung an C1 (Bild 1) der EMK des Motors entspricht und nicht 0V ist.

Die Regeleigenschafen des GSV bei niedrigen Drehzahlen sind gegenüber einem konventionellen Pulsbreiten-System wesentlich verbessert. Das rührt daher, daß beim

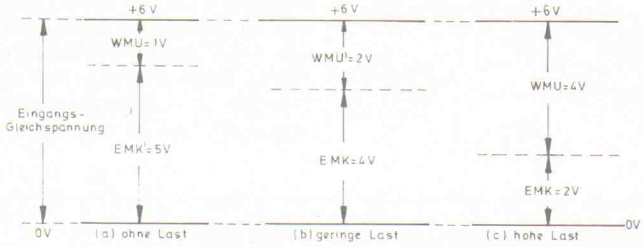
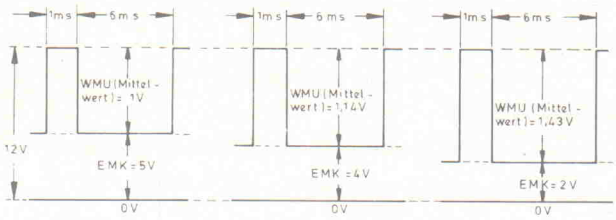


Bild 4. Ein Gleichstrommotor besitzt wegen der drehzahlproportionalen EMK sehr gute Regeleigenschaften. Die EMK sinkt bei steigender Motorbelastung und bewirkt eine Erhöhung der wirksamen Motorspannung (WMU). Die Drehzahlbeeinflussung bei niedrigen Drehzahlen ist ziemlich schlecht.

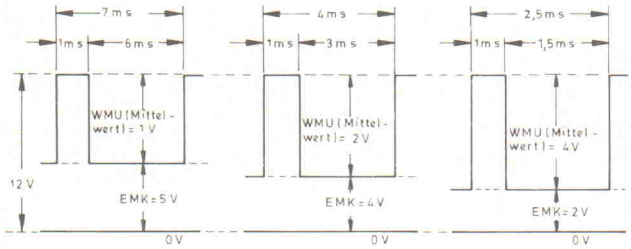


(a) ohne Last Motorspannung = 6V

(b) geringe Last Motorspannung = 5,14V

(c) hohe Last Motorspannung = 3,43V

Bild 5. Ein mit einem konventionellen Regler mit festem Zeitrahmen geregelter Gleichstrommotor hat eine gute Drehzahlbeeinflussung bei niedrigen Drehzahlen, aber schlechte Regeleigenschaften.



(a) ohne Last Motorspannung = 6 V

(b) geringe Last Motorspannung = 6 V

(c) hohe Last Motorspannung = 6 V

Bild 6. Ein GSV-gespeister Gleichstrommotor hat ausgezeichnete Regeleigenschaften (entspricht einem reinen Gleichspannungsregler) und bietet sehr gute Drehzahlbeeinflussung (wesentlich bessere als mit einem Regler mit festem Zeitrahmen).

Anfahren des Motors die dem Motor zugeführten Pulsbreiten größer als ein gewisses Minimum sein müssen, damit der Motor anläuft. Aber bei mittleren und hohen Drehzahlen muß die Rahmenperiodendauer unterhalb eines bestimmten Wertes bleiben, um sauberen Lauf zu gewährleisten. Angenommen, die minimale brauchbare Pulsbreite beträgt 10 ms, und bei mittleren Drehzahlen beträgt die brauchbare Rahmenperiodendauer 100 ms.

In Systemen mit fester Rahmenperiodendauer bedeutet das, daß die Motoranschlußspannung der Schaltung üblicherweise nur im Bereich 10:1 variiert werden kann, um (weil die Drehzahl dem Quadrat der Anschlußspannung proportional ist) einen Drehzahlregelbereich von 100:1 zu bekommen.

In unserem GSV-System dagegen ist die Rahmenperiodendauer variabel und kann durchaus 1 s bei niedrigen Drehzahlen betragen. Im mittleren Drehzahlbereich liegt die Periodendauer bei 100 ms und erlaubt einen Regelbereich der Anschlußspannung im Bereich 100:1, woraus ein Drehzahlregelbereich von 10000:1 resultiert.

Praktische Anwendungen

Diese Betrachtungen zeigen, daß die GSV-Schaltungen sich ausgezeichnet für die Drehzahlregelung von Gleichstrommotoren eignen. Bei der Realisierung eines GSV-Systems sind einige praktische Aspekte zu betrachten, wie z. B. Wahl der Bauteile, Leistungsstufe und Überlastschutz. Einige erprobte Schaltungen sollen diese Kriterien erläutern.

Wahl der Bauteile

Die Pulsbreite der Schaltung nach Bild 1 wird von den Werten der Bauelemente (abgesehen von der Eingangsspannung) im Rückkopplungszweig R4/C1 und den die Hysterese bewirkenden Bauteilen R2/R3 bestimmt. Die Pulsbreite läßt sich durch Erhöhen der Werte von R4, C1, R3 oder durch Verringern des Wertes von R2 vergrößern. Zu beachten ist, daß R2 und R3 die bleibende Regelabweichung zwischen Eingang und Ausgang beeinflussen. Der Fehler vergrößert sich, wenn sich die Hysteresespannung vergrößert (Verringerung von R2/R3). Wenn wie in Bild 1 der Widerstand R3 auf 10 kΩ verringert wird, fällt die Hysteresespannung auf 20 mV, und die bleibende Regelabweichung fällt bei 1 V Eingangsspannung ebenfalls auf etwa 20 mV, aber C1 (oder R4) muß um etwa den Faktor 10 vergrößert werden, um die ursprüngliche Pulsbreite zu erhalten. Der Wert von R3 sollte im Idealfall größer als der Wert des Potentiometers RV1 sein, sonst beeinflußt RV1 die Pulsbreite und Hysterese. Wenn R2 sehr groß (größer als 1 MΩ) ist, sollte er mit einem 10 pF-Kondensator überbrückt werden, um eine hohe Schaltgeschwindigkeit des Operationsverstärkers zu erzielen.

Beim Betreiben von Gleichstrommotoren muß die minimale Pulsbreite für niedrige Drehzahlen an die Motoreigenschaften angepaßt werden. Das läßt sich am einfachsten dadurch erreichen, daß man R4 durch eine Reihenschaltung von Festwiderstand und Trimmpotentiometer ersetzt.

Leistungsstufe

Die Schaltung nach Bild 1 zeigt einen Leistungsverstärker zwischen dem Ausgang des Operationsverstärkers und dem eigentlichen Ausgang der Schaltung, um den erforderlichen Ausgangsstrom entnehmen zu können. Weil die GSV-Schaltung eine gepulste Ausgangsspannung liefert, muß dieser Leistungsverstärker kein Linearverstärker sein. Die eigentlichen grundlegenden Anforderungen bestehen darin, daß er eine hohe Schaltgeschwindigkeit besitzt und den benötigten Ausgangsstrom ohne großen inneren Spannungsabfall liefert. In den Bildern 7...9 sind die Grundschaltungen von drei brauchbaren Leistungsstufen vorgestellt, die sich sehr gut für die GSV-Schaltung eignen. Zu beachten ist bei Verwendung dieser Leistungsstufen, daß beim Betrieb von Gleichstrommotoren oder anderen induktiven Lasten die Dioden D1 und D2 (mit mittlerer Verlustleistung von etwa 30% des Spitzenmotorstromes) in die Schaltung eingefügt werden müssen. Die Dioden schützen die Ausgangstransistoren vor Schaltspitzen des Motors, die durchaus bis zu 100 V betragen können.

In Bild 7 besteht die Leistungsstufe aus einem Darlington-Emitterfolger. Ein Nachteil dieser Schaltung beruht auf einem gewissen Spannungsabfall (und somit Verlustleistung) über dem Ausgangstransistor Q2, wenn die Ausgangsspan-

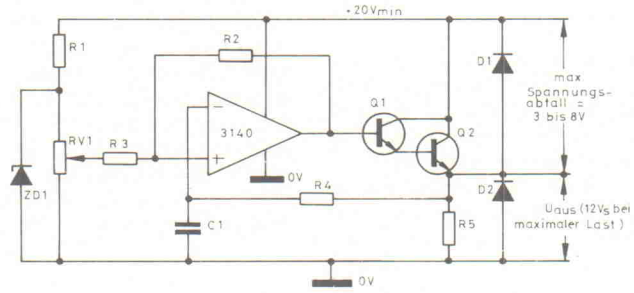


Bild 7. GSV-Schaltung mit Darlington-Stufe als Leistungsteil.

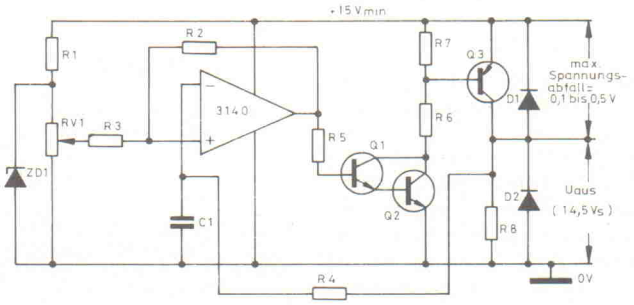


Bild 8. GSV-Schaltung mit Leistungsstufe hohen Wirkungsgrades

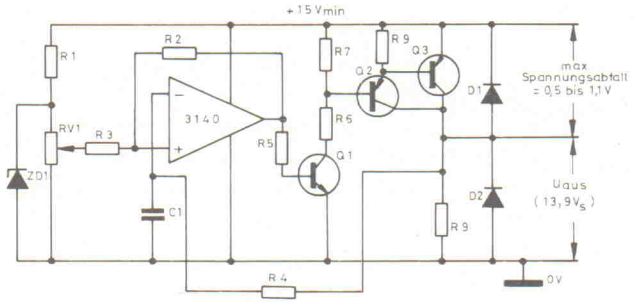


Bild 9. GSV-Schaltung mit Leistungsstufe etwas geringeren Wirkungsgrades

nung des Operationsverstärkers hoch ist. Der Spannungsabfall beträgt etwa 3 V ohne Last und steigt um einige Volt bei hoher Belastung an. Die Schaltung benötigt somit eine ziemlich hohe Betriebsspannung (etwa 20 V für eine Spitzenausgangsspannung von 12 V) und einen großen Kühlkörper für Q2.

In Bild 8 sehen wir eine verbesserte Leistungsstufe, die einen hohen Wirkungsgrad bei geringer Verlustleistung am Ausgangstransistor bietet. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers wird durch den aus den Transistoren Q1 und Q2 bestehenden Darlington-Verstärker invertiert. Dieser Verstärker steuert die Basis des pnp-Ausgangstransistors Q3. Der Spannungsabfall entspricht der Sättigungsspannung dieses Transistors. Liegt der Basisstrom von Q3 bei etwa 1/10 des Spitzenausgangsstromes, beträgt der Spannungsabfall ohne Belastung etwa 100 mV, bei Vollast etwa 500 mV.

Der einzige Nachteil der Schaltung nach Bild 8 liegt in dem Strombegrenzungswiderstand R6. Er muß einen ziemlich hohen Strom vertragen können und produziert somit eine gewisse Verlustleistung. Die minimale Betriebsspannung dieser Schaltung hängt von den Eigenschaften des Operationsverstärkers und den Anforderungen an die Ausgangsspannung ab. Bei 15 V Betriebsspannung kann die Schaltung nach Bild 8 einen maximalen Gleichspannungsmittelwert von 12 V und eine Spitzenspannung von etwa 14,5 V liefern.

Bild 9 zeigt eine andere Lösungsmöglichkeit mit allerdings geringerem Wirkungsgrad als die zuvor besprochene Version. In diesem Fall ist ein Darlington-Paar als Ausgangsstufe eingesetzt und ein Einzeltransistor als Treiberstufe. Der Vorteil dieser Schaltung besteht darin, daß der Widerstand R6 nur mit einem geringen Strom beaufschlagt wird. Der Nachteil liegt in der höheren Sättigungsspannung des Transistors Q3. Sie beträgt etwa 0,5 V ohne Last und 1,1 V bei Maximallast. Bei 15 V Betriebsspannung wird die Spitzenausgangsspannung bei Vollast auf 13,9 V begrenzt.

Ausgleichsspannung

Ein wichtiger Punkt bei der Verwendung der GSV-Schaltung ist, daß ein angeschlossener Motor oder eine andere induktive Last nicht völlig abgeschaltet wird, wenn man die Eingangsspannung auf Null reduziert. Um ein vollständiges Abschalten zu erreichen, muß die Spannung am nichtinvertierenden Eingang des Operationsverstärkers dauerhaft unter der Pulspausenspannung von C1 bleiben, die in Wirklichkeit etwas negativ bei 0 V Eingangsspannung ist. Bild 10 zeigt, daß diese negative Spannung deshalb auftritt, weil am Ende eines jeden Stromimpulses der Motor eine negative Abschalt-EMK liefert, die, wenn sie mit einer Klammerdiode 'angebunden' wird, eine negative Spitzenspannung von 600 mV zur Folge hat. Wenn man diese Spannung mit R4/C1 (Bild 1) integriert, entspricht sie einer mittleren negativen Spannung von einigen mV.

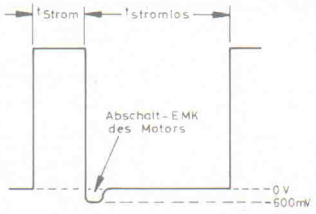


Bild 10. Die negative Rück-EMK eines Motors verhindert eine völlige Abschaltung des GSV, wenn die Eingangsspannung auf Null reduziert wird.

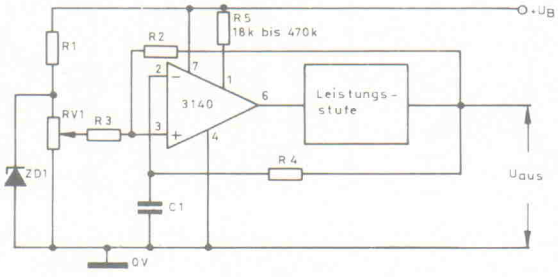


Bild 11. Zuführung der Ausgleichsspannung über Pin 1 des Operationsverstärkers.

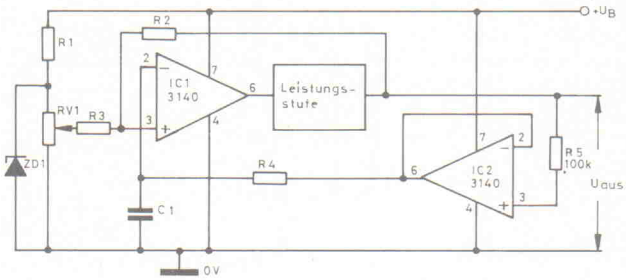


Bild 12. Zuführung der Ausgleichsspannung über einen Operationsverstärker als Puffer

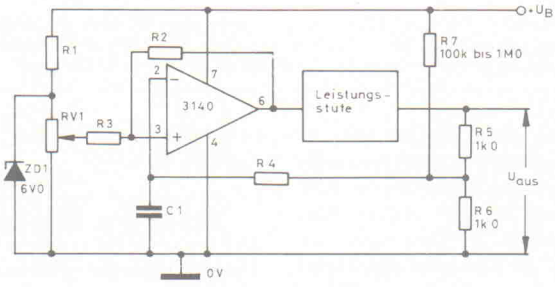


Bild 13. Zuführung der Ausgleichsspannung über einen Spannungsteiler

Um ein vollständiges Abschalten der GSV-Schaltung zu erreichen, muß also eine gewisse Ausgleichsspannung angelegt werden. Jede der drei in den Bildern 11 bis 13 gezeigten Methoden läßt sich dazu verwenden.

In Bild 11 gelangt die Ausgleichsspannung an den Anschluß 1 des Operationsverstärkers. Der Wert des Ausgleichswiderstandes muß im Bereich 18 kΩ bis 470 kΩ(typisch 100 kΩ) liegen. Der Wert muß für jeden Operationsverstärker passend ausgesucht werden.

In Bild 12 erhält man die Ausgleichsspannung, indem ein nichtinvertierender 3140-Verstärker mit der Verstärkung 1 (Spannungsfolger) zwischen dem Schaltungsausgang und dem Eingang des RC-Gliedes R4/C1 gelegt wird. Die Ausgangsspannung des Operationsverstärkers kann nicht kleiner als einige mV werden. Deshalb (soweit R4/C1 davon betroffen werden) wird die negative Motor-EMK weitgehend unterdrückt. R5 schützt den Operationsverstärkereingang vor zu hohen Spannungen.

Bild 13 zeigt eine sehr geschickte Methode zur Erzeugung der Ausgleichsspannung, wobei die Ausgleichsspannung auf den Integrator aus R4 und C1 über den Spannungsteiler R7/R6 gelangt, der sicherstellt, daß die Spannung an C1 niemals Null werden kann. R5/R6 bilden einen 2:1-Spannungsteiler, der über dem Ausgang der Schaltung liegt und den Integrator aus R4/C1 speist. Es ist also dieser Punkt der Schaltung (im Gegensatz zum Ausgang), der direkt geregelt wird, denn die Ausgangsspannung ist doppelt so hoch wie am Verbindungspunkt R5/R6. Zu beachten ist, daß die maximale Eingangsspannung (RV1) 6 V beträgt, die letztendlich eine geregelte Ausgangsspannung von 12 V bewirkt.

In der Schaltung nach Bild 13 werden die für die Hysterese verantwortlichen Widerstände R2/R3 vom Ausgang des Operationsverstärkers gespeist und nicht vom Verbindungspunkt R5/R6. Daher ist die in R2 eingespeiste Spitzenspannung doppelt so hoch wie die am Verbindungspunkt R5/R6. Auf diese Weise erhält man eine bessere Linearität der Pulsbreite als mit der Grundschaltung nach Bild 1. Außerdem ist jede beliebige Größe der Ausgleichsspannung durch die Wahl von R7 einstellbar.

Im nächsten Heft folgen fertig dimensionierte Schaltungen.

ZX 81 und ZX Spectrum
Zubehör von Logitek

Zubehör für ZX 81:
64 K RAM Modul .....238,— DM
32 Bit Port-Modul .....165,— DM

Zubehör für ZX Spectrum:
48 K Speichernachrüstsatz .....198,— DM
32 Bit Port-Modul .....178,— DM

Ausführliche deutsche Beschreibung wird mitgeliefert.
Preise incl. Mehrwertsteuer.
Versand per Nachnahme zuzüglich 6,50 DM Porto und Verpackung ab Lager Berlin.

Logitek
Pankstraße 49, 1000 Berlin 65
Telefon (0 30) 4 61 64 92

---

ab100 Stück incl./zzgl. MwSt

Fairchild ● Hitachi ● Texas Instruments ● Teledyne ● Synertek

RTR ELECTRONIC
Bauteile für Großabnehmer
Postfach 372
7470 Albstadt 1

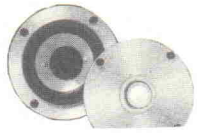
HM6116LP-3	11,13/9,85
2732-350ns	10,75/9,45
2732-300ns	11,75/10,40
2764-250ns	14,00/12,40
4164-200ns	12,25/10,85
4116-250ns	2,59/ 2,25
4702P	20,22/17,90
6845P	16,84/14,90
ICL7106	13,44/11,89
ICL7107	13,44/11,89
ICL7126	14,13/12,50
uA78xx	1,20/1,06
uA79xx	1,39/1,26
uA78Lxx	-,73/-,65
uA79Lxx	-,93/-,82
ICM7555	2,60/2,30
LM 324N	-,78/-,69
LM741DIP	-,54/-,48
LM 391LN	6,50/5,75
LM 13600	2,70/2,40
TL 074CN	2,80/2,47
TL 084CN	2,54/2,25
74LS00	-,44/-,39
74LS245	2,37/2,10
CD 4066B	-,56/-,50
CD 4511B	1,19/1,05

Preise incl./zzgl. MwSt

Halbleiterpreise ab100 Stk/Typ,kleinere Mengen auf Anfrage.

	incl./zzgl.13% MwSt
SINCLAIR ZX 81 komplett	185,--/163,73
SINCLAIR ZX-Drucker	237,50/210,19
mech.Tastatur mit gestanztem Gehäuse und geprägten Tasten	98,--/86,73
Texas-Instruments TI-99/4	646,--/571,71
Texas-Instruments CC-40	690,--/610,65
Texas-Instruments TI-99/2, Auslieferung ab Juli/Aug.83 16-bit CPU	299,90/265,41
Computer: Rabatt ab 10 Stück a.A.	
Vorführgerät:PC1211+CE122	390,--/345,15
dto. PC 1500 + CE 150	790,--/699,15

Halbleiterkatalog 83/2 gegen 1,90 Bfm.
Computerkatalog gegen 2,50 Bfm.
bei Bestellung kostenfrei.



Lothar Kaiser

Heco, Siare, Valvo, Seas, ITT, Becker, Coral, Dynaudio, Magnat.

Liste gegen 1,60 DM in Briefmarken.

Valvo Hochtöner 80/100 W 19,90
Siare Mitteltöner 80/100 W 19,90

Poststraße 24
2190 Cuxhaven
Tel. (0 47 21) 3 56 52

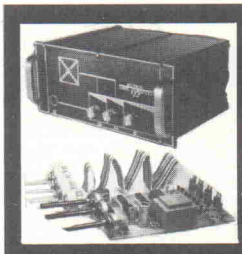
NEU

Mit 5 DM sind Sie dabei!

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

Lötfreie Experimentier- oder Versuchsschaltungen kann jetzt jeder billigst realisieren. Für 5 DM erhalten Sie eine Grundeinheit mit 192 Steckbuchsen im genormten Rastermaß von 2,54 mm. Die Grundeinheiten lassen sich beliebig aneinanderreihen. In allen Richtungen bleibt der Abstand von 2,54 mm erhalten. Auf eine Grundeinheit passen z. B. 2 Stück 16pol. ICs. Bauen Sie sich Ihr Steckbrett selbst mit 1, 2, 3, 4, 5, 6 u. mehr Einheiten. Preisbeispiel: 6 Grundeinheiten kosten 30 DM und ergeben 1152 Steckbuchsen. **12 Grundeinheiten mit der praktischen Arbeitsbox (leer) kosten 60,— DM. Auf die Box passen 12 Grundeinheiten (= 2304 Buchsen).**
Versand per Nachnahme zuzüglich 6,50 Versandkosten.
Lesen Sie bitte aktuell extra elrad Heft 2/83 Seite 14.

Siefer-electronic
Am Lindeneck · 6430 Bad Hersfeld/Asbach · Telefon (0 66 21) 7 62 06



Endlich wieder lieferbar! Von einem bekannten deutschen Hersteller.

4x4 Matrix-Light-Computer

16-kanaliges Disco-Lichtsteuergerät, programmiert f. einen Lichtstern, Lichtwand, Tanzboden oder ähnl. Lampenanordnungen. Mit über 2000 Programmschritten, wie z. B. Lichtarm/Arm drehen links—rechts/zoomen/Lichtspirale/-kreisel/-schnecke/-schatten usw. Eine sensationelle Licht-Show. Mit zusätzlich Nf-gesteuerter Digitallichtorgel.
Daten: Programmspeicher: 2 St. PROMs m. insgesamt 32800 Speicherplätzen/störungsfreie Nullpunktsteuerung (kann d. Entfernen e. Brücke a. Dimmbetrieb aller 16 Kanäle umgebaut werden)/Triacbelastbark. 16x8 Amp./regelb. Taktfrequenz 0,5—20 Hz/p. Sek./Musikempfindlichk. d. Digitallichtorgel ab ca. 1 W regelbar/Programmlänge je n. Taktfrequenz bis zu 1 Std./Lampenanschlüsse üb. Klemmleiste i. Gehäuse/Maße d. Gerätes 240 x 170 x 110 mm/Betriebsspannung 220 V/50 Hz.
Best.-Nr. 1629 ..... Preis nur 239,— DM

NEU! Processor-Light-3301

Prozeßgesteuertes Profillichtsteuergerät f. den Discodauereinsatz. Acht Kanäle m. e. Triac-Belastbarkeit von 8 A p. Kanal, auch für **induktive Lasten** geeignet. Mit nullspannungsgetriggertem Dimmer a. allen acht Kanälen wirksam. Mit über 3400 schaltbaren Programmvariationen, z. B. Lauflicht, Lichtweller, Lichtpfeil, Lichtrad, Broadway-Licht, Digitallichtorgel, Phon-Meter-Lichtsäule usw., sowie ungezählten Sound-Programmen, Pausenlicht, Pseudo-Programme usw. Taktfrequenz regelb. v. ca. 1—15 Hz. Power- u. Normal-Nf-Eingang n. VDE entkoppelt, autom. oder manuelle Links-Rechts-Laufumschaltung, Programmabruf üb. 5 Mehrstufenschalter. **Ein Supergerät zum Minipreis!**
Kpl. Bausatz m. a. Teilen (Platine 100 x 160 mm, m. Positionsdruck), Plan, IC-Sockel usw. (ohne Gehäuse), Best.-Nr. 2-1273 ..... Preis nur DM 129,—
Einschubgeh. m. bedruckter Frontplatte, Best.-Nr. 2-1609 ..... Preis DM 29,—
Versand p. NN + DM 5,40, ab Lager, ab 150 DM frei. Katalog 83/84 DM 3,— in Briefmarken.

HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1

MKS
Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !

Mini-Set
390 Kontakte **37,29**

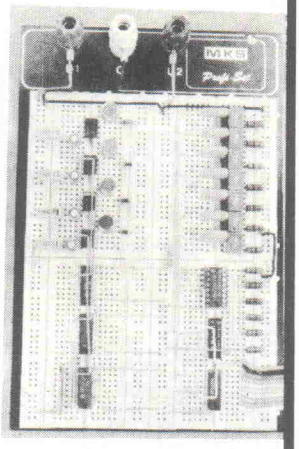
Junior-Set
780 Kontakte **66,67**

Hobby-Set
780 Kontakte **67,80**

Profi-Set
1560 Kontakte **126,56**

Master-Set
2340 Kontakte **186,45**

Super-Set
3510 Kontakte **271,20**



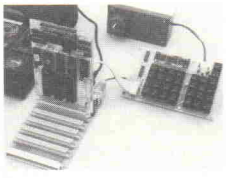
Preise in DM inkl. MwSt.

Sämtliche Sets mit allem Zubehör (beidseitig abisolierte Verbindungsleitungen, Versorgungsleitungen, Buchsen sowie stabile Montageplatte).

BEKATRON
G.m.b.H.
D-8907 Thannhausen
Tel. 08281·2444 Tx. 531 228

MICROCOMPUTER

ELRAD-COBOLD-COMPUTER



Leistungsfähiges Microcomputersystem zum idealen Einstieg in die Mikrocomputertechnik.
Wir bieten äußerst preiswerte Platinen und Bausätze nach elrad-Stücklisten. Unsere Prozessor-, Basis- und Display-Karten sind mit Lötstopplack versehen und besitzen einen Bestückungsaufdruck. Sie sind für das elrad-Cobold-System geeignet.

Platinen (einzeln)
Prozessor-Karte ..... DM 69,—
Basis-Karte ..... DM 25,—
Tastatur/Display-Karte ..... DM 29,—

Bauelemente zur Prozessor-Karte
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83. Grundversion mit 2 K RAM (ohne Monitor EPROM, PROM und Platine) ..... DM 115,—
— Basis-Karte
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) ..... DM 29,—
— Tastatur/Display-Karte
Sämtliche Bauteile nach der elrad-Stückliste Heft 4/83 (ohne Platine) ..... DM 79,—

EPROM LÖSCHGERÄT
Geprüftes Gerät mit Garantie
Für das sichere und gleichzeitige Löschen mehrerer EPROMs .... DM 139,—

BUS Platinen
Für den Ausbau von Mikrocomputersystemen. Für Steckverbinder nach DIN 41612. 2/7/11 Steckpl. ..... DM 10,—/24,—/34,—

Batteriekonverter von 12 oder 24 V = auf 220 V ~, 50 Hz, 80 W. Fertig aufgebautes Gerät in einem professionellen Gehäuse. Ideal für Notstromversorgungen, Auto, Wohnwagen oder Camping. Mit verschiedenen Anschlußadaptern und Netzsteckern ..... DM 49,—

Versand per NN + Versandkosten · Lieferprogramm anfordern

Witherm-Elektronik
5760 Arnsberg 1 · Postfach 4466 · ☎ 02932/32785

Vom 17. bis 19. Juni 1983 wird Friedrichshafen am Bodensee das Mekka aller Funkamateure aus ganz Europa sein, und auch aus Übersee werden zahlreiche Gäste anreisen und einfliegen. Die ham radio hat sich als europäische Fachmesse etabliert und ist in Deutschland Nr. 1 unter den Amateurfunkausstellungen.

Mit Ausstellern aus Japan und USA

ham '83 – Messe am Bodensee

Dieses Image bedarf natürlich bei einem kritischen und ungewöhnlich fachkundigen — manchmal auch schwierigen, wie man hört — Publikum wie den Funkamateuren der dauernden Pflege. So ist es kein Wunder, daß gerade die diesjährige ham radio zu einem echten Neuheiten-Termin geworden ist — wie etwa die Internationale Funkausstellung in der Konsumelektronik. Mittlerweile richten auch japanische und amerikanische Hersteller sich auf diese Messe ein und präsentieren in Friedrichshafen ihre Neuheiten zuerst.

In den vergangenen Jahren ging dies nicht immer ohne einige Tricks ab. Da wurden etwa Einzelstücke oder schlichtweg 'Dummys' (Gehäuse ohne Inhalt) gezeigt. Die fertigen Geräte gab es dann erst ein Jahr später. Dieses Jahr aber ist das Angebot an Welt- und Europaneuheiten so groß, daß man allein bei einem Streifzug durch diesen Bereich schon müde Augen bekommen kann.

Wir haben uns bei großen und kleinen Herstellern und Händlern umgetan und gefragt, was sie denn Neues präsentieren und auch wirklich liefern können.

Zu den Neuheiten von Richter aus Hannover gehört der Amateurfunktransceiver Yaesu FT-726R, der als Grundgerät empfangs- und sendeseitig für das 2-m-Band eingerichtet ist und sich mit Modulen auf 70 cm, 10 m und 6 m erweitern läßt. Es ist weltweit das erste Amateurgerät, das einen Funksprechverkehr über Amateurfunksatelliten in Duplex erlaubt — Gegensprechen wie beim normalen Telefon. Zudem ist er als einziges VHF/UHF-Gerät mit einer stufenlosen Bandbreitenregelung und einem sog. Paßbandtuning ausgerüstet. Beides Bedienungselemente, die Funkverbindungen auch bei starken Störungen noch nicht zusammenbrechen lassen.

Klein, aber fein!

In die Hand nehmen kann man das nicht einmal pfundschwere 2-m-Gerät Standard C-110W, das per Synthesizer das gesamte Band in Schritten zu 5 kHz erfaßt und eine maximale Ausgangsleistung von mehr als 2 W liefert. Seine Besonderheiten: Es läuft im extremen Spannungsbereich von 5,5 V bis 11 V einwandfrei, ist für die Teilnahme am gut ausgebauten Relaisnetz in der Bundesrepublik eingerichtet und erlaubt durch Umkehrung der 'Shift' sogar das Durchhören auf dem Anrufkanal bei Relaisbetrieb.

Aus dieser Hand kommen mehr als zwei Watt HF-Leistung im 2-m-Band: das Standard C-110W liefert sie.

Bei Standard geht es ohnehin en miniature zu. Ein weiterer Beweis dafür sind die 'Flachmänner', Mobilstationen für die Bänder 2 m und 70 cm. Sie sind nur 31 mm dick — dank partieller Chipbauweise.

'Flachmänner' sind diese Transceiver C-8900 und C-7900 von Standard dank partieller Chip-Bauweise.

So richtig in die derzeitige Wirtschaftslage wird der sparsame Kurzwellentransceiver Yaesu FT-77 passen, den es auch als FT-77S mit nur 10 W Sendeleistung gibt. Schon in der Grundausstattung verfügt dieses preiswerte und einfach zu bedienende Gerät über alle Features, die beim weltweiten Kontakt auf Kurzwelle unentbehrlich sind. Zusammen mit dem perfekt abgestimmten Zubehör — bis hin zu Synthesizer VFO und Antennen-Anpaßgerät — wird der kleine Transceiver zu einer 'großen' Heimstation.

Eine Extra-Ecke bei Richter wird Bill Henry vom amerikanischen Funkfernschreib-Pionier HAL einnehmen. Er zeigt dort nicht die neuesten Softwares seiner schon bewährten elektronischen Funkfernschreib- und Morse Codier/Decodierer, sondern einen echten Leckerbissen: ein ungemein preisgünstiges System zum Mitlesen fehlerkorrigierter Funkfernschreibsendungen nach dem ARQ-Verfahren (automatic request, z. B. AMTOR, SITOR). Apropos Fernschreiben: Mit dem Telereader CWR-675E wird zum ersten Mal ein solcher 'Code-Knacker' preisgünstig mit eingebautem grünen Bildschirm gezeigt.

Tin Lizzy des Amateurfunks: der preiswerte Kurzwellentransceiver FT-77 von Yaesu.

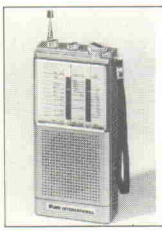
Er braucht nur an den Empfänger und 13,8 V angeschlossen zu werden — schon kann das Mitlesen der zahlreichen RTTY- und CW-Sendungen losgehen. Und wenn alles klappt, wird sogar eine Version dieses Gerätes mit eingebautem Thermodrucker zu sehen sein.

Duplex-Betrieb wie beim normalen Telefon ist einer der Vorzüge des vielseitigen Transceiver FT-726R von Yaesu.

Mechanische Spezialitäten:

z. B. mechanische Endstufenbausätze 4-X für 2 mm NT **DM 398,—**
mechanische Endstufenbausätze 4-X für 70 cm NT **DM 428,—**
Rundstrahler 2 m + 70 cm wahlweise PL, BNC, N-Anschluß
— jetzt 8 Gerätegehäuse-Abmessungen —
lötbare Gehäuse jetzt auch in Europakartenformat
NEU: Labornetzteilbausätze, diverse elektronische Spezialbauteile
Stand-Nr. 185

Otto Schubert, Gewerbestraße 8, 8501 Roßtal, Telefon (0 91 27) 16 86



COMBICONTROL III

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

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

DIE GANZE ELEKTRONIK VON HD-ELEKTRONIK DIE GANZE ELEKTRONIK VON HD-

HD-ELEKTRONIK GmbH
Ihr Lieferant und Elektronikpartner für alle Funkartikel, Amateurfunk, CB-Funk, Betriebsfunk und Bastelshop.

Eigene Meßgeräteentwicklung und Produktion. IMPORT — EXPORT. Wir versenden weltweit! Eigene Servicewerkstatt mit modernsten Funkmeßplätzen ausgestattet.
Fordern Sie unseren Katalog mit Preisliste gegen DM 5,— in Briefmarken an.
Enttäuschung Dir erspart wird sein, kaufst Du gleich bei HD-Elektronik ein.

AMATEURFUNKZENTRUM HOHENLOHE-FRANKEN
HD-Elektronik GmbH, Horst Delfs, DJ8UA, Roter Buck 3, 7180 Crailsheim
Ständiger Aussteller in:
FIOTRONICA Nürnberg, HAM RADIO Friedrichshafen, UKW-TAGUNG Weinheim.
DIE GANZE ELEKTRONIK VON HD-ELEKTRONIK DIE GANZE ELEKTRONIK VON HD-

SWISS CITIZEN BAND SPECIALISTS®

Fr. 235.—

MK I

22-Kanal Mobilstation.
AM + FM – Modulation,
500 mWatt HF-Leistung.
Das meistverkaufte CB-Gerät der AM/FM-Klasse.
PTT – 10384

MK II

22-Kanal Luxus-Station.
Alle Regelmöglichkeiten, entwickelt aus dem MK-I.
Die beste Wahl für den anspruchsvollen Funker.
PTT – 10517

Fr. 285.—

Fr. 465.—

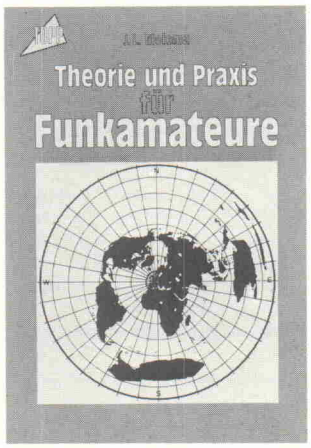
MK III

22-Kanal Profi-Station.
AM + FM + SBB-Modulation!!
Das einzige CB-Gerät dieser Klasse, mit allen Schalt- und Regelmöglichkeiten ausgerüstet.
PTT – 10464

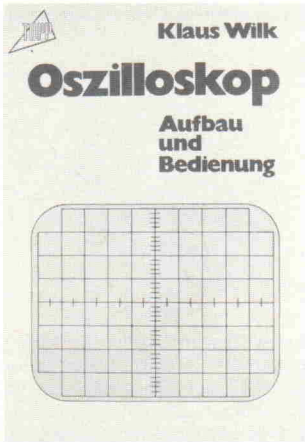
Jacob Trading International
CH-5504 Othmarsingen
064/56 15 89 064/56 11 85

TOPP Buchreihe Elektronik

Neuerscheinung
D. Dorsch
Kleines Praktikum Antennenverstärker
64 Seiten, 47 Abb., kart.
Best.-Nr. 407, DM 10,80



Neuerscheinung
J. L. Molema
Theorie und Praxis für Funkamateure
128 Seiten, 103 Abb., kart.
Best.-Nr. 453, DM 19,80



Neuerscheinung
K. Wilk
Oszilloskop Aufbau und Bedienung
48 Seiten, 23 Abb., kart.
Best.-Nr. 406, DM 10,80

Neuerscheinung
J. Kwiatkowski
FORTRAN in 8 Lektionen für Anfänger
216 Seiten, 23 Abb., kart.
Best.-Nr. 428, DM 29,80

Besuchen Sie uns auf der HAM '83 in Friedrichshafen Stand-Nr. 132

frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

Dieser Codeknacker Telereader CWR-675E benötigt nur einen Empfänger, und die Stromversorgung — der Bildschirm (grün, flackerfrei und scharf zeichnend) ist bereits eingebaut.

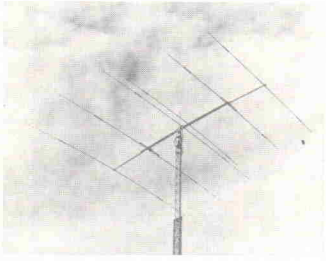
Funken heute: µP-gestützt

Einer der großen japanischen Hersteller neben Yaesu ist Kenwood. An deren Stand wird ein hochwertiger Kurzwellentransceiver mit durchgehendem Empfangsbereich und kleinen Abmessungen vorgestellt. Der TS-430S ist die abgemagerte Version des Kenwood-Flaggschiffs TS-930S. Der Allwellenempfänger R-2000 aus demselben Haus, der als mikroprozessorgesteuerter Nachfolger des populären R-1000 an die Hörer gebracht wird, ist ebenfalls bei Kenwood zu sehen.

Die Europavertretung von Icom aus Japan wird für den jüngst eingeführten Allwellenempfänger IC-R70 das Interface — auch die Funkamateure haben Anschluß an das Computerzeitalter gefunden — IC-7072 vorstellen. Dieser Zusatz ermöglicht es, die wichtigsten Bedienungsfunktionen am Transceiver IC-720(A) vom Empfänger IC-R70 aus über Datenleitung fernzusteuern. Frequenz, Betriebsart, Amateurband und die VFO-Schrittweite können damit übernommen und umgeschaltet werden.

Antennen: Eines geht ohne das andere nicht!

Das wichtigste neben Transceivern sind selbstverständlich Antennen. Im Kurzwellenbereich hat es durch die letzte Wellenkonferenz für Funkamateure einige erfreuliche Erneuerungen gegeben: Sie bekamen drei Frequenzbänder — teils allein, teils zusammen mit anderen Funkdiensten — neu und zusätzlich zugeteilt. Das rief selbstverständlich die Antennenkonstrukteure auf den Plan. Sie sahen sich vor der Aufgabe, Drehricht-Antennen (Beams) für maximal sechs Bänder auf einem Boom zu entwickeln. Und es gab nicht nur technische Probleme: Bislang nämlich sind diese neuen Bereiche nur in einigen Ländern zugelassen, nicht dazu zählen Japan und die USA. Diese Länder mit einem recht hohen Prozentsatz von Funkamateuren sind zudem die Staaten, von denen in den letzten Jahren viele entscheidende Innovationen ausgingen. Klar, daß derartige Mehrbandantennen von diesen Herstellern 1983 noch nicht zu erwarten sind. Um so besser für andere Hersteller, etwa die Fritzel KG in der Pfalz. Dort probierte man verschiedene Konzepte von Mehrbandantennen durch und gelangte — in der Maximal-Ausführung — zum FB-DX66, einer Richtantenne mit sechs Elementen.



Sechs Elemente weist die Richtantenne FB-DX66 von Fritzel auf, die schon für die neuen Amateurfunkbereiche geeignet ist.

Kurt Fritzel: 'Selbstverständlich ist auch diese Antenne nach dem Baukastenprinzip gebaut. Eine unserer Grundversionen läßt sich durch Zukauf weiterer Elemente damit leicht zu höheren Ausbaustufen erweitern.' Ein kundenfreundliches Prinzip, das zusammen mit der hervorragenden Verarbeitung der Produkte die Antennen in der ganzen Welt beliebt gemacht hat. Für professionelle Anwender — und Funkamateure mit geradezu unerschöpflichem Platz und Geldbeutel — stellt Fritzel verschiedene logarithmisch-periodische Antennen vor, Richtantennen also, die über einen weiten Frequenzbereich (z. B. 6,5 MHz — 30 MHz) mit moderatem Gewinn funktionieren.

Auch bei reinen Empfangsantennen ist man im doppelten Sinne des Wortes aktiv geworden: Hansen aus Stolberg bei Aachen — bekannt nicht nur als Datong-Importeur — stellt eine eigenentwickelte aktive Stabantenne mit einem 1,25 m langen Fiberglaselement vor. Das Prinzip: Ein Impedanzwandler setzt die in verschiedenen Frequenzbereichen unterschiedliche Impedanz des Antennenstabes in einen konstanten Wert von 50 Ohm um. Dies entspricht der Eingangsimpedanz aller Empfänger, damit ist über einen extrem weiten Frequenzbereich immer eine exakte Anpassung gegeben — bei zudem kleinen mechanischen Abmessungen. Wichtigste Kriterien einer solchen Antenne sind Großsignalverhalten und Rauschen. Ulrich Hansen: 'Unsere Antenne übertrifft mit einem Intercept-Punkt dritter Ordnung von über +25 dBm sämtliche KW-Empfänger des Amateurfunkmarktes in bezug auf die Verarbeitung starker Signale.' Für nicht sehr empfindliche Empfänger läßt sich noch ein HF-Verstärker vorschalten.

Von Datong hat Hansen noch zwei Bonbons im Gepäck. Zum einen das automatische NF-Filter, das selbsttätig störende Pfeiftöne unterdrückt oder — handelt es sich um ein Morsesignal — auf Wunsch schmalbandig hervorhebt. Die eingestellte Filterfrequenz läßt sich an einer LED-Kette ablesen. Datong — ein britischer Hersteller — profitiert hierbei von

Automatisches Notch- und Peakfilter zum Nachrüsten für jeden Empfänger. Eine LED-Zeilenkette erleichtert die Orientierung über den eingestellten Filterbereich.

den führenden NF-Filtern FL-1, FL-2 und dem neuen FL-3 aus eigenem Hause. Das letzere sowie das FL-1 verfügen auch über eine derartige Automatik.

Dann hat sich in den letzten Jahren ein unangenehmer Zeitgenosse auf Kurzwelle breitgemacht. Die Funkamateure nennen ihn 'Woodpecker' (Specht), denn die Störungen dieses Überhorizontradars erinnern an das Klopfen dieses Waldvogels. Datong macht sich die präzisen Folgefrequenzen der Impulse zunutze und zeigt einen Woodpecker-Noiseblanker, der sich ebenfalls automatisch auf die Störtöne einrastet und die Lautsprecherleitung für diesen jeweils winzigen Moment unterbricht. Der Mensch merkt davon wegen der Trägheit des Ohres ebensowenig wie beim Betrachten eines Filmes, daß dieser aus 24 Bildern pro Sekunde besteht: Beides erscheint ihm fließend.

Weltbestes NF-Filter auf dem Amateurfunkmarkt nun mit automatischer Unterdrückung störender Pfeiftöne: Datong FL-3.

Man trifft sich auf der
8. Intern. Amateurfunk-Ausstellung
mit Bodenseetreffen des DARC

17.-19.6.1983

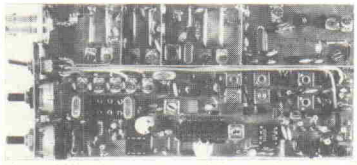
Friedrichshafen (Messegelände)
Fr. und Sa. 9–18 Uhr, So. 9–16 Uhr

ham radio

Die größte in Deutschland für die Amateure in Europa. ham radio – das Spitzenangebot aus der Funk-, Elektronik- und Mikrocomputer-Technik.

70 cm-FM-Mini-Transceiver

nach Funkschau Heft 13/82 · Bausatz kompl. 285,—



Quarzfilter 10 M 15 A	19,50			2N5944	29,50
Mischquarz 10,245 MHz	8,50			SO41P	3,90
Kunststofftrimmer, 5 mm ∅	1,30			LM380 dip.	1,60
Quarze	Paar 32,00			78LO8	1,65

Weitere Teile und Sortimente a. A., Liste anfordern (kostenlos).

Amidon-Ringkerne

T20-	1,50	T130-	9,00	FB-101	1,10
T25-	1,90	T184-	13,00	FB-801	1,50
T30-	1,95	T200-	15,00	FB-901	1,60
T37-	2,15	FT23-	2,20	FB-2401	1,60
T44-	2,25	FT37-	2,60	FB-5111	1,80
T50-	2,60	FT50-	3,10	Weitere Typen	
T68-	2,80	FT82-	3,90	auf Anfrage!	

Gut lötbare Weißblechgehäuse

37 x 37 x 30	2,85	37 x 111 x 50	4,60	74 x 111 x 30	6,25
37 x 37 x 50	3,55	37 x 148 x 30	4,60	74 x 111 x 50	6,50
37 x 74 x 30	3,55	37 x 148 x 50	5,00	74 x 148 x 30	6,70
37 x 74 x 50	3,90	74 x 74 x 30	5,00	74 x 148 x 50	7,50
37 x 111 x 30	4,10	74 x 74 x 50	5,75	55 x 74 x 30	4,60

Plessey-IC's

SL1610	6,95	SL1680	9,70	SL952	29,60
SL1611	7,20	SL6270	12,70	SL1640	9,70
SL1612	7,20	SL6310	12,60	SL1641	9,70
SL1613	10,50	SL6700	12,50	SP8604	65,00
SL1621	10,50	SP8630	39,50	Weitere Plessey-	
SL1626	9,50	SP8632	29,50	IC's auf Anfrage!	

org. Motorola, SSS, HF-Transistoren

2N5589	33,80	MRF421	114,90	MRF641	62,50
2N5590	28,50	MRF450A	45,90	MRF644	75,00
2N5591	43,50	MRF453	58,60	MRF646	84,00
2N6080	28,00	MRF454	68,00	MRF648	113,00
2N6082	36,00	MRF475	9,90	2N5944	29,50
2N6083	38,50	MRF476	5,50	2N5945	34,90
2N6084	49,50	MRF208	36,00	2N5946	45,00
MRF243	109,00	MRF216	54,50	BFQ34	36,50
MRF245	119,00	MRF237	8,60	BFQ68	59,00
MRF247	138,00	MRF238	43,00	MRF629	19,50

Spezielles

P8000	11,50	BFX89	3,90	IE500	38,00
P8002	11,90	BFT66	6,90	OU 28,0 MHz	22,00
S3030	29,50	BF981	3,30	ZNA234	38,50
BF900	3,75	BFR90	3,70	Ou 2,5 MHz	24,50
BF907	3,95	BFR91	3,80	OM335	34,50
BF362	2,90	10M15A	19,50	XF9B	175,00

Neosid-Fertigfilter: viele Typen ab Lager.

Alle Preise in DM ab Lager Bremen.
Blitzversand per NN; kein Mindestbestellwert! Nur plus Porto + Verpackung (bei Vorkasse oder ec-Scheck DM 5,70). Unter DM 30,00 Warenwert nur Vorkasse.

Ladenöffnungszeiten: Mo-Fr 14.30-17.30, Sa 10-12.30

Andy's Funkladen

D 2800 Bremen 1, Admiralstr. 119, Tel. 04 21/35 30 60

Aktuelle Büchertips auf den Seiten 82 und 95

Hf-Millivoltmeter

nach DL 7 AV BEAM Heft 4-6/82 und 1/83

Bausatz: Alle Teile wie Prints, vorgearbeitetes Gehäuse, Frontplatte mit Siebdruck, Schalter, Buchsen, IC's und Halbleiter sowie alle anderen Teile wie Kleinmat. ..... **DM 299,50**
Einführungspreis o. Tastkopf ..... **DM 59,—**/Eichgenerator **DM 99,50**
Bausatz Tastkopf

Es sind auch Spezialteile wie bearbeitetes Gehäuse mit Siebdruck, spez. Instrument, Platinen, IC u. Halbleiter sowie R u. C-Sätze einzeln erhältlich.

BAUSÄTZE FÜR DEN FUNKAMATEUR
Wir führen Bausätze z. B. 80 Kanal Handfunke CMS100, Mobilzusatz, 80 m Peiler, 2 m Mini-Funke, Panorama-Empf. UNI-SCAN 2000A 2/70 + Trackingzusatz a. Funkschau Frequenzzähler FCM500, Vorteiler VT500 u. VT1500, Vorverstärker von 2 m–23 cm, Videointerface für KIM & AIM, 8 k Speichererweiterung, ATV-Converter 70/23 cm u.v.a.m. Besonderer Service ist bei uns üblich, denn Sie erhalten alle Spezialteile wie Prints, IC's, Halbleiter, Gehäuse, Teilbausätze auch einzeln. Unseren **GESAMTKATALOG** erhalten Sie zum Preis von DM 3,— + DM 1,40 Porto in Briefmarken oder per Postüberweisung auf Postscheck-Konto Karlsruhe 113 805-754.

JFE

JOSEF-FRANK-ELEKTRONIK
Entwicklung — Service — Fertigung für Funk und allgemeine Elektronik
Wasserburger Landstraße 120 · 8000 München 82 · Telefon (0 89) 4 30 27 71
Auf der ham radio finden Sie uns auf Stand 145

Haro-electronic KG

Funkgeräte und Zubehör
Import – Export
Eschenweg 12 – D-8872 Burgau
Tel. (0 82 22) 51 44 – Telex 531 600 haugg d

KA 9018 AM-FM

CB-FUNKGERÄTE mobil mit FTZ-Nr. 0,5 W

KAISER KA 9018 12 Kan. AM-FM, das Superkleine zum Sparpreis	320,—
STABO XM 2200 11 Kan. FM .. nur	199,—
BLACKBOX 12 Kan. AM, die letzten Geräte dieser Bauart	269,—
DNT M 54 FM 22 Kan.	275,—
KAISER 9020 FM 22 Kan., ein Spitzengerät!	399,—

Netzgerät 3/5 A

CBX 12 S

HANDFUNKGERÄTE mit FTZ-Nr. 0,5 W

KAISER CBX 12 Kan. AM	219,—
KAISER CBX 12 S AM-FM	345,—
DNT HF 13 2 Kan. FM	209,—

ZUBEHÖR (kleiner Auszug aus unserem riesigen Zubehörprogramm)

NETZGERÄT 3,5 Amp. 13 V vollstabilisiert, brummfrei	49,50
NETZGERÄT 5 – 7 Amp. 13 V vollstabilisiert, brummfrei	65,20
NETZGERÄT 8 – 10 Amp. 13 V vollstabilisiert, brummfrei	167,50
NETZGERÄT 13 – 16 Amp. 13 V vollstabilisiert, brummfrei nur	345,—
FREQUENZZÄHLER 0,1 – 220 MHz	196,20

Wir stellen aus: HAM-RADIO Friedrichshafen 17. bis 19. 6. 1983 — Stand 125

Versand per Nachnahme zu obigen Preisen zuzüglich Versandkosten!
Fordern Sie kostenlose Preislisten an.
2 Kataloge (Geräte u. Zubehör) gegen DM 6,— in Briefmarken.

Händler gesucht!

conrads FUNKCENTER

Ihr Fachgeschäft für Amateurfunk!!

5650 Solingen-Ohligs, Ellerstraße 5, Telefon (02122) 74373

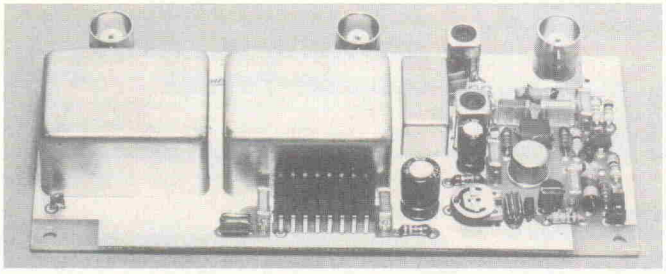
Wir führen das komplette ICOM-, KENWOOD-, YAESU-, DRAKE-Programm zu OM-Preisen. Bei uns sind die meisten Geräte vom Lager lieferbar. Hinzu kommt unser bekannt guter Service. Bitte rufen Sie uns vor Kauf eines Neu- oder auch Gebrauchtgerätes an. Wir beraten Sie unverbindlich.

Seit vielen Jahren sind wir auf der **ham radio** in Friedrichshafen vertreten. Auch 1983 finden Sie uns an gewohnter Stelle,

Halle 1, Stand 127,

vom 17. bis 19. Juni 1983. Interessante Angebote erwarten Sie. Wir freuen uns auf Ihren Besuch.

DJ 4 TE + XYL, DG 3 EM.



Besonders aufwendig: Mischer des großsignalfesten Empfängerkonzepts von Karl Braun/Nürnberg.

FX-655: universelles Empfangsgerät für FAX- und SSTV-Sendungen.

Ebenfalls zur Verbesserung des Kurzwellenempfangs hat Karl Braun Vorfilter und -verstärker für jedes einzelne Amateurfunkband entwickelt. Braun: 'Damit verbessern wir das Großsignalverhalten und die Empfindlichkeit jedes der heute angebotenen Amateurempfänger entscheidend.' Diese Vorfilter sind auch ein Nebenprodukt seines extrem großsignalfesten Empfänger-Konzeptes aus Modulen, dessen Version für 2 m und 70 cm bereits zur Verfügung steht. Die Kurzwellenversion soll im Herbst auf den Markt kommen. Das ist damit nach Jahren die erste ernsthafte Neuentwicklung eines KW-Empfängers unter DM 10000,— aus deutschen Landen.

Amateurfunk und Video

Hoch hinaus — aber nicht finanziell — geht es bei der Firma UKW-Technik. Chef Terry Bittan: 'Wir haben jetzt einen Videospeicher fertig, mit dem sich die Wetterbilder sowohl der geostationären als auch der polar umlaufenden Satelliten auf dem Fernsehschirm aktuell zeigen lassen.' Die Anlage kostet nicht einmal DM 2000,—; benötigt werden zusätzlich ein Empfänger und eine entsprechende Antenne. Dann aber ist man in jedem Fall schneller dran als selbst das Fernsehen!

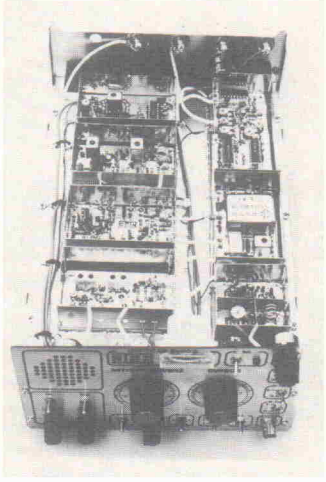
Auch Volker Wraase hat sich auf Video spezialisiert und legt auf der ham radio das FAX-Memory FX-655 vor. Dabei handelt es sich um ein universelles Faksimile- und SSTV-Empfangsgerät mit Bildspeicher und Fernseh-Video-Ausgang. Damit lassen sich sowohl Wetterbilder auf Kurzwelle (FAX) als auch über Satelliten empfangen. Und SSTV nennt sich die Übertragung von stehenden Bildern (neuerdings sogar in Farbe), die Funkamateure auf Kurzwelle in Telefoniekanälen durchführen. Diese Video-Speicher sind in der angepeilten Preisklasse nur durch einen hohen Integrationsgrad elektronischer Bauelemente möglich geworden.

Offensichtlich ist es noch ein, zwei Jahre hin bis zu einem mikroprozessorgesteuerten Universaldecoder, der nicht nur Bildempfang, sondern auch die Entschlüsselung sämtlicher Funkfernschreibnormen und von Morsesendungen beherrscht. Klaus Zielske, Leiter des Bild- und Schriftreferates im Deutschen Amateur Radio Club: 'Bis wir das haben, dauert es noch einige Zeit, obgleich Ansätze dazu schon in unseren Reihen geprobt werden.' Gerade in dieser Technik zeigen

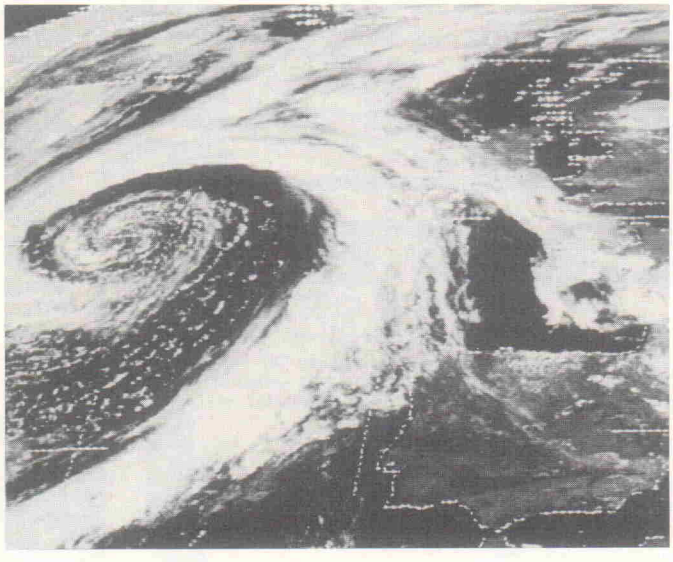
Video-Speicher von UKW-Technik. Er setzt Funksignale in Bilder um, die man direkt per Fernsehgerät anschauen und speichern kann.

Funkamateure wieder einmal, wie eng der Zusammenhang von professioneller und Amateur-Elektronik ist.

Ein weiteres Beispiel für hochwertige Amateur-Elektronik, die von ihren technischen Daten her den Vergleich mit professionellen Produkten nicht zu scheuen braucht, sind viele Bausätze von JFE in München. Als Beispiel seien ein HF-Millivoltmeter genannt, das außergewöhnlich exakte Werte in dieser bekannt schwierigen Materie liefert und ein Spektrumanalysator. Josef Frank: 'Die bisherigen Analysatoren auf dem Amateurmarkt hatten eine Dynamik von nur etwa 30 dB. Unsere Geräte verkraften etwa 80 dB.' Neu vorgestellt wird auf der ham radio ein Panorama-Empfänger, der den gesamten Frequenzbereich von 150 kHz Langwelle bis 110 MHz UKW erfaßt und die Pegel als Zacken auf einem separaten Oszilloskop darstellt. Das alles für etwa DM 2000,—, einem Bruchteil dessen, was man für kommerzielle Geräte ausgeben müßte.



Diesen Spektrum-Analysator für 2 m gibt es auf der ham radio auch für den Frequenzbereich von 150 kHz bis 110 MHz (JFE-Elektronik/München).



Aufgezeichnet mit einem Bildspeicher von UKW-Technik: Wetterbild des METEOSAT über Europa, rechts unten sind die elektronisch eingeblendeten Umrisse von Spanien zu erkennen.

Großes Rahmenprogramm

Aber — Amateurfunk ist ja nicht nur hochkarätige Technik. Amateurfunk ist auch Kennenlernen, Wettbewerbe, Erfahrungsaustausch. Der DARC hat dafür auf der ham radio auch in diesem Jahr ein umfangreiches Programm vorbereitet. Mit Filmvorführungen, Mobilwettbewerben, Vorträgen, Podiumsdiskussionen, der Bodensee-Fuchsjagd, einer DX-Party und natürlich dem großen Ham-Fest am 18. Juni, dem gesellschaftlichen Höhepunkt der ham radio '83.

Weitere Auskünfte: DARC, Postfach 1155, 3507 Baunatal, Tel. (05 61) 49 20 04. □

Scanner-Empfänger

Mitteilung für Auslandskunden!
Betrieb in Deutschland verboten.

Regency Touch M 400 E

Europaausführung

4 m 68–88 MHz
2 m 144–174 MHz
70 cm 435–470 MHz

Sonderpreis
nur DM 859,—

Neuer DIGITAL-COMPUTERSCANNER
Das brandneue Nachfolgemodell des bewährten M 100 E hat jetzt 30 anstatt bisher nur 10 speicherbare Kanäle und zusätzlich eine eingebaute Digitaluhr. Sonst ist er, wie der M 100 E als PLL-Synthesizer mit Mikroprozessor aufgebaut, für alle Bedienungsfunktionen. Quarze werden nicht benötigt. Search Scan für das Auffinden von unbekannten Frequenzen (Sendesuchlauf). Priorty-Kanal für die Vorzugsabtastung von Kanal 1. Delay für die Abtastverzögerung.
Geringe Maße von 14,5 x 6 x 23,5 cm.
Daher auch als Mobil-Station verwendbar!
Hervorragende Empfindlichkeit u. Nachbarkanal-Selektion.
Wichtig: 5-kHz-Abtastschritte.
Daher **genaueste** Frequenzprogrammierung möglich.
Außerdem weiterhin ab Lager lieferbar:
Regancy Touch M 100 E . . . . . Sonderpreis **DM 698,—**
EXPORTGERÄTE, Postbestimmungen beachten!

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

Infrarot Nachtsichtgeräte

für alle Anwendungen
Surplus und neu.

Z. B. kompletter IR-Gerätebausatz
DM 675,—

Leitz Objektiv-Okular-Paar
DM 50,—
u.v.a.m.

Katalog anfordern gegen 3,— DM in Briefmarken unter "E"

emo-Elektronik
Moorstr. 19, 2150 Buxtehude
Tel. 0 41 63-36 24/0 41 61-8 56 66

Scanner-Empfänger

Modell SX 200

Europaausführung
AM/FM umschaltbar
4 m, 26–88 MHz
2 m, 108–180 MHz
70 cm, 380–514 MHz

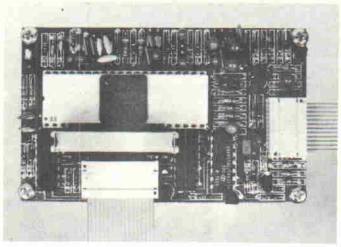
Preis nur
DM 1149,—
inkl. MwSt.

Brandneuer Digital-Computerscanner mit dem größten Frequenzumfang und der besten Ausstattung inkl. Flugfunk und zusätzlich auf allen Bereichen AM/FM umschaltbar.
16 Kanäle programmierbar. Vorwärts-/Rückwärtslauf (UP+Down-Schalter). Feinregulierung ±5 kHz, 3 Squelch-Stufen, zusätzlich Feinregulierung, 2 Empfindlichkeitsstufen, Digitaluhr mit Dimmer für Hell/Dunkel, Sendersuchlauf, Prioritätsstufen, interner und Hochantennenanschluß, Tonbandanschluß, 12/220 V, Speicherschutz u. v. a.

Außerdem ab Lager lieferbar:
Bearcat 100, neuer Computer-Handscanner ..... **DM 1398,—**
Bearcat 20/20 FB NEU ..... **DM 1069,—**
Bearcat 250 FB mit 50 Festspeichern .. Sonderpreis **DM 950,—**

(Scannerkatalog DM 5.–, Frequenzliste DM 10.–, bitte als Schein zusenden.) Versand erfolgt völlig diskret.
Diese Scanner-Angebote sind nur für unsere Kunden im Ausland bestimmt, der Betrieb ist in Deutschland nicht erlaubt.

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



GA5 Q2 5-Ton-Selektivruf/ Geber/Auswerter

Technische Daten

Temperaturbereich	−30° C bis +60° C
Rufkapazität	bis zu 100 000 Einzelrufe
Codierung	Toncodierte Dezimalziffern
Codierformat	5-Tonfolge ohne Unterbrechung
Tonfrequenzen	entsprechend ZVEI oder CCIR
Frequenzgenauigkeit	ZVEI: ±1,5% von Tonmittenfrequenz CCIR: ±8 Hz oder 0,5% von Tonmittenfrequenz
Auswerter/Bandbreite	±2% und ±4,5% von Tonmittenfrequenz nach ZVEI
Tondauer	ZVEI: 70 mS ± 15 mS CCIR: 100 mS ± 10 mS
Signalisierungs-zuverlässigkeit	99% bei 9 dB NF-Signal-/Rauschabstand

○ Alle Anschlüsse Flachbandstecker ○ Einzelruf ○ Sammelruf
○ Einfache Codierung über Codierstecker ○ Beim Einbau keine Lötarbeit
○ Automatische Quittungsumschaltung für Sekundärruf (Anrufmelder)
○ Vorbereitet für Gruppenruf (Zusatzplatine GP 5) ○ Abmessungen 56x90mm

GA5 Q2 (ZVEI) Best.Nr. 700400 **DM 310,--**
GA/ Q2 (CCIR) Best.Nr. 700100 **DM 325,--**

inkl. der gesetzlichen Mehrwertsteuer

SEITRONIC
MESS/REGELTECHNIK
VIDEO TECHNIK
SEITRONIC SYSTEME

N.Seichter Meß/Regeltechnik Schäufeläcker 11
7178 Michelbach/Bilz Telefon 0791/2940

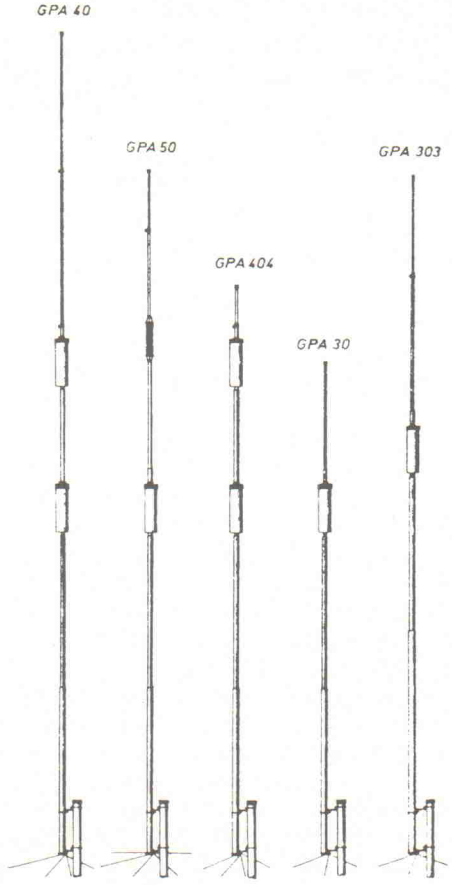
KFC — mit der COMPUTERWELT von morgen

NEU! NEU! 40 Zeichen Softwareprogramm mit Graphik ..... nur **DM 50,—**
VC 20 ..... **DM 489,—**/CBM 64 ..... **DM 1158,—**/GP 100 VC ..... **DM 789,—**
COLOUR GENIE ..... **DM 568,—**
VC-1541 ..... **DM 798,—**/Joystick ..... **DM 35,—**/Superjoystick ..... **DM 49,—**
Datasette ..... **DM 168,—**
NEU! NEU! Schreibmaschine zum Anschluß an alle COMMODORE Computer mit Interface ..... **DM 798,—**
KFC-Super (für VC + CBM 64) Monitor/Toolkit/10* schnell. Kassettenr./Romlader/Centronics Schnittstelle/Floppykurzbefehle ..... **DM 150,—**
SONY Fernseher, 12 Programme mit Fernbedienung für VC + CBM 64 **DM 1098,—**
Monitor 15 MHz 12" ..... **DM 288,—**/BMC-Monitor 18 MHz 12" ..... **DM 378,—**
PRINCE MONITOR bernstein 24 MHz ..... **DM 548,—**/CBM 64 Spiele sind da!!!!
VC 40/80 Zeichen Videokarte ..... **DM 270,—**/64 K Karte für VC-20 ..... **DM 260,—**
Verbatim Qualitätsdisketten mit Verstärkungsring + 5 Jahre Garantie . **DM 69,—**
Spitzendrucker Kontron Microline 80 Traktor + Friktionsantrieb ..... **DM 998,—**
SONY Farbfernseher mit Fernbedienung ideal für VC und CBM ..... **DM 1098,—**
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

VERTIKAL-ANTENNEN



Artikel-Nr.	Vertikal-Antenne	Resonanzen und Bandbreite bei SWR <2:1, kHz 3,500—3,800	7,000—7,100	10,10—10,15	14,00—14,35	18,07—18,17	21,00—21,45	24,89—24,99	28,00—29,70 MHz	PA-Input, max. (DC), Windlast 135 km/h, Höhe CW/SSB kW	N	m	Preise, DM incl. 13 % MwSt. Antenne	Radials, 1 Satz
4000	GPA 40	—	300	—	400	—	600	—	1200	1/2	130	6,1	214,—	+ 25,—
5000	GPA 50	80	100	—	400	—	600	—	1200	1/2*	110	5,2	252,—	+ 15,—
4002	GPA 404	—	—	200	400	—	600	—	1200	1/2	100	4,2	210,—	+ 23,—
3000	GPA 30	—	—	—	400	—	600	—	1200	1/2	85	3,7	133,—	+ 15,—
3002	GPA 303	—	—	300	—	600	—	1000	—	1/2	120	5,1	159,—	+ 21,90

* 80/40 m 0,3/0,5 kW

● **Flache Rundum-Strahlung** gewährleistet einen langen Übertragungsweg für DX in jede Richtung, denn es wirkt für jedes Band ein durch Sperrkreise abgeschlossener $\lambda/4$-Vertikal-Strahler.

● **Robuste Mechanik** zeichnet alle FRITZEL-Antennen aus: Hochstabile, korrosionsfeste Leichtmetallrohre mit soliden Wanddicken, Gewindeteile aus Edelstahl und UV-feste Kunststoffe sichern lange Funktionsbereitschaft und Lebensdauer.

● **Automatische Bandumschaltung** durch Sperrkreise, die ein Spektrum nahe ihrer Eigenresonanz sperren, für alle anderen Frequenzen jedoch durchlässig bleiben. Sperrkreise schalten, ohne daß Sie einen Schalter bewegen müssen.

● **Ohne Radials geht es nicht** bei etwa 95 % der AFu-Stationen. Angebote, die dieses behaupten, meinen die restlichen 5 %, also die in Ostfriesland auf einer saftigen Wiese wohnen oder deren Haus mit einem Blechdach geschützt ist oder den Schiffbrüchigen auf einem Floß in der salzigen See.

Sie können direkt bei uns bestellen oder beim Amateurfunk-Fachhandel.
Geschäftszeiten: Mo-Fr 8.00-12.00 und 13.00-17.00 Uhr, Sa 9.00-12.00 Uhr

KURT FRITZEL
Antennen für Kurzwellenfunk, KG

Siemensstraße 2, 6708 Neuhofen
Telefon (0 62 36) 5 20 44, Telex 4 64 681

FRITZEL

Sound-Bender

Mit unserem Ringmodulator werden Roboterstimmen lebendig! Aufbauend auf einem bemerkenswert vielseitigen Funktionsgenerator-IC, dem XR 2206, macht dieses Gerät Veränderungen an Niederfrequenzsignalen möglich. So lassen sich mit ihm musikalische Tremolo-Effekte erzeugen — oder auch jene eigentümlichen, metallischen Roboterstimmen, von denen es bei 'Raumschiff Enterprise' und im 'Krieg der Sterne' nur so wimmelt.

'Öfter mal was Neues' lautet eine altvertraute Redensart, und als die Elektronik in die musikalische Arena einzog, suchten Ingenieure wie Musiker nach Wegen, das musikalische Klangangebot zu erweitern. Einige entwickelten elektronische Instrumente, andere ersannen Schaltungen, mit denen sich der Klang von Stimme und Instrument verändern ließ. Der absichtliche Einsatz der guten alten Verzerrung führte zur 'Fuzz-Box', Amplitudenmodulation ermöglichte den 'Tremolo'-Effekt usw.

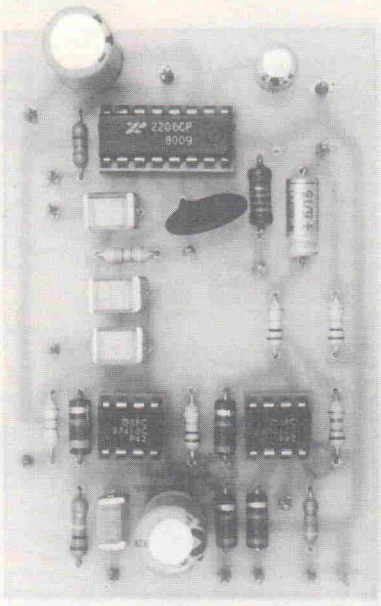
Jetzt läßt sich mit Hilfe eines Geräts, das ursprünglich die Zahl der Telefongespräche pro Leitung erhöhen sollte, aus Stimm- und Musiksignalen eine breite Palette 'verständlicher', aber dennoch stark modifizierter Töne erzeugen. Unter der Bezeichnung 'Ringmodulator' oder auch 'Vierquadrantenmultiplikator' mischt die Anlage ein Niederfrequenz- mit einem Oszillatorsignal, und was herauskommt, ist das Produkt dieser beiden Signale, das sowohl die Summen- als auch die Differenzfrequenz enthält. Das Oszillator- oder Trägersignal wird dabei teilweise oder ganz unterdrückt.

Vierquadranten-Multiplizierer

Ist die Trägerfrequenz beispielsweise 1 MHz, und handelt es sich bei dem Niederfrequenzsignal um Sprache in einem Frequenzbereich von ca. 150 Hz bis 3 kHz, so würden am Ausgang des Ringmodulators zwei Seitenbänder anfallen — ein unteres (die Differenz) zwischen 997 und 999,85 kHz und ein oberes (die Summe) zwischen 1000,15 und 1003 kHz. Je nach 'Qualität' des Ringmodulators kann die 1 MHz Trägerfrequenz um 20 bis über 40 dB unter der der Seitenbänder liegen. Legt man jedoch eine 2-kHz-Trägerfrequenz fest, so decken die Summen- und Differenzfrequenzen etwa den hörbaren Bereich ab. Gibt man nun Sprache ein, so erhält man ein Gewirr von Stimmsignalen — einige von erhöhter Frequenz, andere invertiert und in der Frequenz scheinbar nach unten verschoben. Die besten Beispiele sind die Stimmen von Darth Vader aus dem 'Krieg der Sterne' sowie die anderer Weltraum-Fabelgestalten, aus 'Raumschiff Enterprise' beispielsweise. Nimmt man als Träger eine Frequenz unterhalb des Hörbereichs, erhält man einen Tremolo-Effekt, ähnlich einem mäßig amplitudenmodulierten Niederfrequenzsignal.

Das Funktionsgenerator-IC XR 2206 enthält einen spannungsgesteuerten Oszillator und einen Vierquadranten-Multiplikator; wir haben also in einem IC sowohl den Trägerfrequenzoszillator als auch den Modulator, die für den gewünschten Effekt schaltungsmäßig vereinigt werden müssen. Wie im Kasten auf Seite 69 erläutert (Wie funktioniert's?), enthält dieses IC darüber hinaus interne Regelungs- und Impulsformerschaltungen, was den Entwurf unserer Schaltung um ein Vielfaches erleichtert.

Die im XR 2206 enthaltenen Funktionen werden also bei unserem Projekt voll ausgenutzt, wobei der spannungsgesteuerte Oszillator des ICs — hier als Trägerfrequenzoszillator eingesetzt — in einem Frequenzbereich zwischen 3 Hz und 5 kHz arbeitet, einstellbar mittels eines einzigen Regelpotentiometers. Um eine 'harte' oder 'weiche' Wirkung unseres Effekts herbeizuführen, läßt sich über Umschalter eine Dreiecks- oder Sinuswellenform des Oszillators wählen; darüber hinaus steht am Ausgang ein zweikanaliger Mischer mit Überblendpotentiometer zur Verfügung, der ein Mischen von 'reinem' und 'modifiziertem' Ton und somit eine Steuerung des Effekts ermöglicht. Außerdem ist ein 'Nullabgleich' vorgesehen — er ist erforderlich, um ein störendes 'Durchschlagen' des Trägersignals vom Modulator/Multiplikator des ICs zum Ausgang zu unterdrücken.



Das Gerät arbeitet mit Eingangspegeln von ein paar Millivolt (z. B. Mikrofoneingängen) aufwärts, bis hin zu Eingangsspannungen von 100 mV und mehr (Beispiel: Vorverstärkerausgang, Mischpult-Effektkanäle).

Als Versorgungsspannung für den Stimmverzerrer können Gleichspannungen zwischen 9 und 15 V dienen. Seine Stromaufnahme liegt normal zwischen 10 und 15 mA. Ein kleines Gleichspannungsnetzteil gäbe eine ideale Spannungsversorgung ab. Batteriebetrieb ist aber ebenfalls möglich.

Aufbau

Auf Einzelheiten bezüglich Gehäuse, Frontplatte usw. haben wir bewußt verzichtet, da das Gerät einer Vielzahl von Zwecken dient und sich ein jeder für sein eigenes Gehäuse entscheiden soll. Zum Glück ist der Gehäuseeinbau auch unproblematisch, vorausgesetzt, daß die Entfernung zwischen Bedienungselementen und Platine nicht zu groß wird. Zur Vermeidung von Rückkopplungs- und Brummgeräuschen sollten die Zuleitungen zwischen der Leiterplatte und den Bedienungselementen nämlich so kurz wie möglich gehalten werden, am besten unter 300 mm. Falls der Einbau in andere Geräte vorgesehen ist, bitte die Nähe von Transformatoren und Netzleitungen meiden bzw. abgeschirmtes Kabel ver-

wenden — ebenfalls, um Brummgeräusche auszuschließen.

Der Aufbau beginnt mit der Leiterplatte. Die ICs 1 und 3 (die beiden 741-Typen) werden eingelötet, wobei darauf zu achten ist, daß sie richtig herum sitzen. Die Einbaurichtung ist bei beiden gleich. Dann werden die Widerstände eingesetzt. Entscheiden Sie sich an dieser Stelle für einen Wert von 10k oder 100k für R1 (siehe 'Wie funktioniert's?'). Als nächstes wird der XR 2206 eingesetzt (IC2). Da es sich um ein CMOS-IC handelt, muß es höchst sorgfältig ausgepackt werden; achten Sie darauf, daß Sie es an den Enden anfassen und daß Sie nicht mit den Pins in Berührung kommen. Hat man es in die Leiterplatte eingesetzt, werden erst die Pins 4, dann 11 und 12 verlötet. Nun erst kommen die restlichen 'Beinchen' an die Reihe. Bei der Verlötung aller ICs ist darauf zu achten, daß sie nicht überhitzt werden. Dann werden die Kondensatoren eingesetzt und verlötet. Aufpassen, daß die Einbaurichtung von C2, C5, C8 und C9 stimmt.

Nun können die externen Bauteile verdrahtet werden. Die Reihenfolge ihrer Montage spielt keine Rolle; allerdings müssen zur Vermeidung von Rückkopplung die Anschlußverdrahtungen von RV1 (Eingang) und RV4 (Überblendregler) getrennt gehalten werden. Wo nötig (Ein- und Ausgang), abgeschirmte Leitung verwenden.

Der Einsatz

Zur Erprobung des Stimmverzerrers wird eine Spannung angelegt (Batterie, Netzteil, Laborspannungsquelle — was eben gerade zur Hand ist) und der Ausgang des Geräts an den Eingang eines NF-Verstärkers gelegt. Wir haben den Betrieb zuerst mit einem Mikrofon probiert und für R1 daher 10k gewählt. Stellen Sie nun den Eingangspegel auf Null, drehen Sie den Überblendregler im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag und drehen die Lautstärke des NF-Verstärkers langsam auf. Ob der Schalter SW1 dabei auf 'Sinus' oder 'Dreieck' steht, spielt dabei keine Rolle. Wenn nun kein Pfeifen ertönt, drehen Sie den Frequenzregelknopf, bis es hörbar wird. Dann wird der Nullabgleich (RV2) so eingestellt, daß das Pfeifen möglichst verschwindet. Dies geht schlagartig, man gehe also tunlichst gefühlvoll vor. Ein großer Drehknopf auf der Potentiometerwelle

Wie funktioniert's?

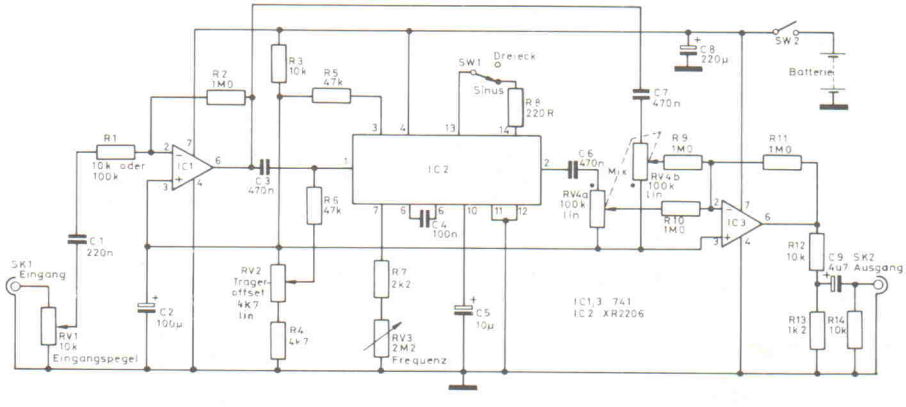
Mischt bzw. 'multipliziert' man ein Niederfrequenzsignal mit einem Oszillatorsignal ('Trägersignal'), das sich vom unterhörfrequenten Bereich bis zur Mitte des hörbaren Frequenzspektrums variieren läßt, so läßt sich das ursprüngliche Signal auf verschiedenste Weise verändern. Wird ein Hörfrequenzsignal mit einer unterhörfrequenten Trägerfrequenz gemischt, entsteht ein Tremoloeffekt — eine Art von Amplitudenmodulation; wenn man Sprache mit einer Trägerfrequenz von ca. 1 bis 2 kHz mischt, erhält man 'Roboterstimmen'. Dies sind nur zwei aus einer Vielzahl vertrauter Effektmöglichkeiten.

Herzstück dieses Geräts ist das IC2, ein Funktionsgenerator-IC vom Typ XR 2206, das nicht nur einen Multiplikator — für die Modulationsfunktionen —, sondern auch einen spannungsgesteuerten Oszillator sowie Signalformungselemente enthält. Daneben verfügt es über Regelkreise, die über einfache Widerstandsveränderung eine Steuerung des Oszillators ermöglichen. Die Möglichkeit der Signalformung erlaubt darüber hinaus die wahlweise Erzeugung von Dreieck- oder Sinuswellen mit dem spannungsgesteuerten Oszillator.

Die Schaltung gliedert sich in drei Abschnitte: den Eingangssignalverstärker (IC1), den Misch/Trägerwellengenerator (IC2) sowie den Ausgangs-Misch-/Trennverstärker (IC3).

Das NF-Eingangssignal geht über SK1 und RV1, den Eingangsregler. Es wird an den Eingangs-Operationsverstärker IC1 gelegt, der je nach der Wahl des Wertes für R1 einen Verstärkungsfaktor von 10 oder 100 hat. Hat R1 einen Wert von 100k, wird in dieser Stufe zehnfach, bei 10k dagegen 100fach verstärkt. Der Ausgang von IC1 führt zum 'AM-Eingang' von IC2 sowie (über C7 und RV4b) an den Ausgangs-/Trenn-/Mischverstärker.

Der spannungsgesteuerte Oszillator im XR 2206 kann in dieser Schaltung wahlweise Sinus- oder Dreieckwellen erzeugen, indem über den Schalter SW1 ein Widerstand zugeschaltet werden kann. Zu einer Dreieckwelle gehören ungeradzahlige Oberwellen, was ihr einen 'rauhen' Klang verleiht. Eine fast reine Sinuswelle hat dagegen fast unhörbare Obertöne und hört sich deshalb 'rein' an. Wie wir gleich sehen werden, ist dies sehr wichtig. Die Frequenz des spannungsgesteuerten Oszillators läßt sich über RV3, den 'Frequenzregler', in einem Bereich von 3 Hz bis ca. 5 kHz verändern. Bestimmt wird die Frequenz durch die Werte von C4, R7 und RV3. Über R6 liegt an Pin 1, dem AM-Eingang des IC2, eine Vorspannung an, deren Höhe sich aus dem Spannungsteiler zwischen den beiden 'Versorgungsschienen', also aus R3, RV2 und R4 ergibt. RV2 gestattet eine Veränderung dieser Vorspannung, so daß ein Abgleich des Multiplikators im XR 2206 möglich wird. Dieser Abgleich erfolgt dahingehend, daß das Trägersignal aus dem Oszillator 'auf Null gebracht' wird. Im Normalfall sieht dieser Nullabgleich so aus, daß bei Fehlen eines NF-Eingangssignals auch kein Ausgangssignal zu hören ist.



Schaltbild des Sound-Benders

Liegt jedoch ein NF-Eingangssignal an, so erzeugt der Multiplikator im XR 2206 ein Zweiseitenband-Ausgangssignal mit unterdrückter Trägerfrequenz. Der Ausgang liegt über einen internen Puffer an Pin 2. Nehmen wir ein einfaches Beispiel, um zu zeigen, wie der Multiplikator wirkt. Angenommen, der Oszillator wird auf eine Frequenz von 1 kHz eingestellt. Bei abgeglichenem Multiplikator liegt kein Ausgangssignal an. Wird nun ein Signal von 440 Hz ('A') an Pin 1 des XR 2206 gelegt, so entstehen zwei Ausgangsfrequenzen — einmal 1440 und einmal 560 Hz (die Summe und die Differenz). Keine Spur von der Trägerfrequenz — dies ist ein Ergebnis des Abgleichs des Mischers bzw. Multiplikators. Nun nehmen wir an, die Frequenz des NF-Eingangssignals sei (erneut) 440 Hz und der Oszillator liefere 5 Hz. Es ergeben sich Signale von 445 und 435 Hz. Nun weiß aber jeder Musiker, daß zwei um einige Hertz anders gestimmte Instrumente einen 'Schwebungston' erzeugen, wenn man sie gleichzeitig anschlägt. Diese 'Schwebung' wird als Amplitudenveränderung des Tons wahrgenommen — führt man den Effekt absichtlich herbei, so heißt er 'Tremolo'.

All dies gilt für den Fall, daß die Trägerfrequenz aus 'reinen' Sinuswellen besteht. Enthält der Träger Oberwellen, dann erzeugen auch diese bei der Multiplikation mit dem NF-Eingangssignal Summen- und Differenzfrequenzen, und ein komplexes Ausgangssignal ist die Folge. Für ein 'rein klingendes' Ausgangssignal stellt man den Schalter SW1 daher auf 'Sinus'; wer ein 'unsauberes' Klangbild bevorzugt, schaltet auf 'Dreieck'.

Das Ausgangssignal des Multiplikators im XR 2206 wird an Pin 2 (über den internen Puffer, wie erwähnt) abgenommen. Es geht über C6 an RV4a. Nun ist RV4 ein Tandempotentiometer, bei dem das 'untere Ende' von RV4a an das 'obere Ende' von RV4b angeschlossen ist. Dreht man RV4 gegen den Uhrzeigersinn bis zum Anschlag, so geht von Anschluß 2 des IC2 kein Signal an den Eingang von IC3, wohl aber das volle Ausgangssignal von IC1. Ist RV4 dagegen voll im Uhrzeigersinn aufgedreht, so geht das volle Ausgangssignal von Anschluß 2 des IC2 zum Eingang des IC3, dagegen nichts vom Ausgangssignal des IC1. Dreht man also RV4 von einer Endposition zur anderen, so erhält man verschiedene Verhältnisse von 'ursprünglichem' zu 'moduliertem' Signal.

Der Ausgang von IC3 wird an SK2 geführt, und zwar über R12 und R13, die eine Dämpfung um den Faktor 10 bewirken. Da IC1 zehnfach verstärkt (bei R1 = 100k), kommt die Schaltung somit wieder ins Lot. Vom Dämpfungsglied geht das Signal dann über C9 an SK2. R14 definiert die Polung von C9; wer will, kann R13 auch weglassen und R12 durch eine Brücke ersetzen.

Kondensator C8 überbrückt die Versorgungsschiene, C5 siebt die interne Referenzspannung des XR 2206. Die nichtinvertierenden Eingänge der ICs 1 und 3 erhalten die Hälfte der Versorgungsspannung als Vorspannung, indem sie an die Zusammenführung von R3 und RV2 gelegt werden. Auf diese Weise erhalten sie eine 'virtuelle Masse', da diese beiden ICs im Gegensatz zum XR 2206 normalerweise eine duale Spannungsversorgung benötigen. Der Kondensator C2 siebt diese Mittenspannung noch einmal. Auch der Direktausgang des Multiplikators muß an virtuelle Masse gelegt werden, wie in den Anwendungserklärungen zum XR 2206 ausgeführt wird, und dies geschieht über R5. Zu beachten ist, daß die Versorgungsspannung irgendwo zwischen 9 und 15 V liegen kann. Die Schaltung verbraucht nur einige Milliampere (ca. zwischen 10 mA und 15 mA) und läßt sich ohne Schwierigkeiten über Batterie betreiben.

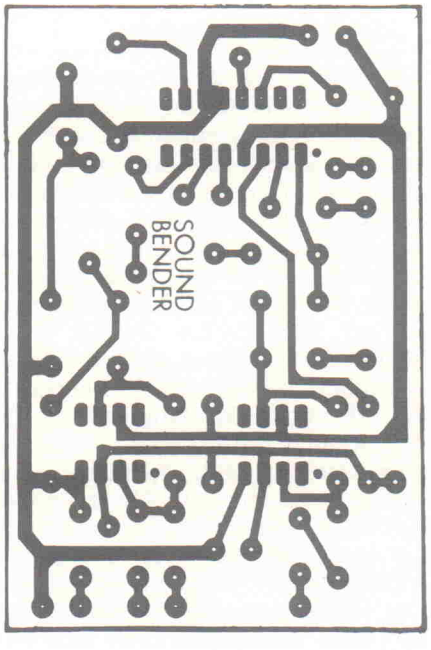
oder eine Feineinstellung ist sehr hilfreich. Vielleicht erscheint ein 10-Gang-Potentiometer hier zu aufwendig — nützlich wird der eine oder andere es jedoch finden.

Anzumerken ist, daß der Nullabgleich kein vollkommener ist und ein geringer Anteil an Trägerwellendurchschlag bleibt. Er läßt sich jedoch stark unterdrücken, und eine maßvolle Einstellung der Misch- und Eingangsregler verbessert das Effekt/Trägerwellenverhältnis sehr. Bleibt man mit dem Mischungsregler unterhalb der Endstellung (reine Modulation) und dreht den Eingangsregler nicht zu weit hinunter, kommt man gewöhnlich schnell ans Ziel.

Nachdem der Nullabgleich vorgenommen worden ist, kann man ein Mikrofon oder eine andere Signalquelle einstecken und den Eingangsregler aufdrehen. Wer ein besonders 'scharfes' Geräusch wünscht, schaltet SW1 auf 'Dreieck'. Wird die Frequenz ganz zurückgenommen (dem Uhrzeigersinn entgegengesetzt bis zum Anschlag), so vernimmt man einen Tremoloeffekt. Dreht man den Frequenzregler etwa zu zwei Dritteln auf, so erhält man aus eingegebener Sprache R2—D2s, Darth Vaders und andere Roboterwesen. Mit dem Mischregler läßt sich der Effekt ziemlich exakt 'ausbalancieren' — wir haben ihn kaum je ganz aufgedreht (reine Modulation).

Am besten arbeitet das Gerät mit einem einzelnen Signal am Eingang — beispielsweise einer Stimme oder einem Soloinstrument (etwa Gitarre). Aus komplexen Signalen wie von einer Band oder einem Orchester wird ein unzusammenhängendes Gewirr.

Wählt man über den Schalter SW1 ein Sinuswellen-Modulationssignal, so ist der Effekt eher 'schwach', wogegen bei einem Dreieckwellen-Modulationssignal ein eher 'harter' Effekt entsteht.



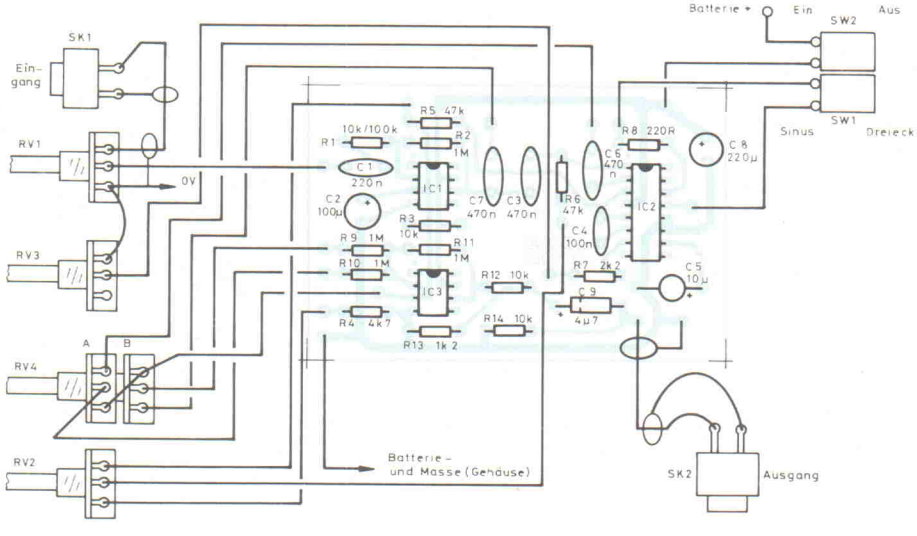
Platinen-Layout des Sound-Benders

Stückliste

Widerstände ¼ W 5 %	
R1	100k
R2,9,10,11	1M
R3,12,14	10k
R4	4k7
R5,6	47k
R7	2k2
R8	220R
R13	1k2
RV1	10k lin.
RV2	5k lin.
RV3	2M2 lin.
RV4	100k Stereo lin.
Kondensatoren	
C1	220n Folie
C2	100µ/16 V Elko
C3,6,7	470n Folie
C4	100n MKT
C5	10µ/25 V Elko,
C8	220µ/16 V Elko
C9	4µ7/16 V Elko
Halbleiter	
IC1, IC3	741
IC2	XR 2206

Verschiedenes
Platine, 2 Mini-Kippschalter einpolig-Ein, 2 Klinkenbuchsen, Gehäuse, Batterie 9 V, Knöpfe, Befestigungsmaterial.

Daneben fiel uns auf, daß es im IC zu einer leichten Signalverzögerung zu kommen scheint bzw. daß der Modulator einen derartigen Effekt erzeugt und der Ausgang ein wenig nach 'Hall' klingt, vor allem, wenn die Frequenz sehr niedrig ist, wie beim Tremoloeffekt. □



Bestückungs- und Verdrahtungsplan für den Sound-Bender

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 zur Zeit vergriffen:
11/77, 1—12/78, 1—12/79, 2/80, 3/80, 2/81, 9/81, 10/81, 12/81, 1/82, 2/82, 3/82. Special's 1, 2, 3 und 4.

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

LAUTSPRECHER SELBER BAUEN

mehr hören - weniger zahlen

KEF

bewährte englische Lautsprechertechnik

CS 5 — **Bausatzpreis* DM 329,–**
Verbesserte Version der nicht mehr lieferbaren, legendären Calinda, Testsieger Audio etc. *Sie sparen DM 500,–*

105.4 - Bausatz Das Spitzenmodell von KEF — **Bausatzpreis* DM 850,–**
Sie sparen DM 1.500,–

50 weitere Bauvorschläge mit KEF–Chassis im R.A.E.–Lautsprecherhandbuch

Zubehör von A-Z

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

R.A.E Abhöreinheit

aus Spotlight 8/81. Hochleistungsmonitor zu Tiefstpreisen. Transmission-Line Prinzip. 75 mm Flachdrahtschwingspule, flüssigkeitsgekühlter Hochtoner, 200 Watt, 96dB/Watt/m

Bausatzpreis* DM 480,–
Sie sparen DM 700,-

Podszus-Görlich

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

Harbeth Acoustics

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

TL 250 Transmission Line Box mit präzisen Bässen und transparenten Mitten! — **Bausatzpreis* DM 368,–** *Sie sparen DM 800,-*

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

Hagen
Keplerstr. 8
58 Hagen 8

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

Aachen
Seilgraben 40
51 Aachen
02 41/3 73 02

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

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

** Preis mit Weichenkit, alle Bausatzpreise ohne Holz.*

DER LAUTSPRECHER EXPRESS

Dieser Recorder der Spitzenklasse von Akai (GX—F71) verfügt über eine automatische Einmeßvorrichtung (selbstverständlich mit Mikroprozessor), Vor-Hinterbandkontrolle und ist für Reineisen-Bänder 'zugelassen'.

HiFi-Technik

Eine Fremdsprache und ihr Vokabular — übersetzt für Newcomer und HiFi-Erstkäufer

Teil 5: Das Kassettendeck

Cassettenrecorder sind inzwischen wohl zum beliebtesten Spielzeug für Musik-Fans geworden. Dieses Gerät fehlt in fast keiner Stereoanlage und ist gar häufiger anzutreffen als ein Tuner. Diese Vorzugsstellung unter den HiFi-Geräten verdankt der Cassettenrecorder wohl der Tatsache, daß das Überspielen von LPs und Singles (für den privaten Gebrauch) die Geldbörse nicht so stark belastet wie der Kauf von Original-Musikkonserven, und er hat den Vorteil, daß man die Passagen einer LP, die nicht so zusagen, einfach weglassen kann.

Diese Vorzüge bietet zwar auch ein Spulentonbandgerät; jedoch werden heute fast ausschließlich Spitzengeräte gefertigt, die natürlich auch dementsprechend teuer sind.

Grundlagen

Genauso, wie man mit einem Hufeisenmagneten einen Nagel magnetisieren kann, lassen sich auch die winzig kleinen Magnetpartikel auf einem Tonband bleibend magnetisch machen. Dazu braucht man natürlich viel feinere Techniken als einen simplen Hufeisenmagnet. Der Tonkopf (das ist das kleine Eisenklötzchen, das man von Zeit zu Zeit mit einem Wattebausch und Spiritus reinigen muß) erzeugt ein Magnetfeld, das dem aufzuzeichnenden Signal proportional ist. Dieses Feld richtet die kleinen Eisen-Teilchen auf dem Band so aus, daß das ursprüngliche Musiksignal zurückgewonnen werden kann.

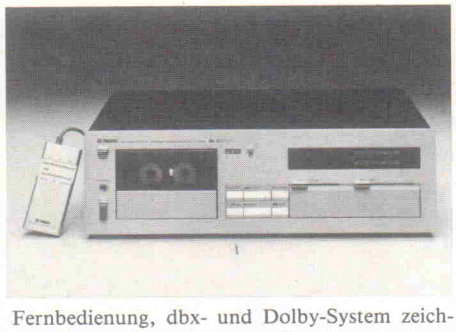
Damit dieser Vorgang aber störungsfrei und richtig funktionieren kann, muß das Musiksignal mit einem Hochfrequenzsignal gemischt werden.

Diese hochfrequente Sinusspannung wird Ihnen unter dem Begriff 'Vormagnetisierung' oder 'Bias' bestimmt schon irgendwo aufgefallen sein. Mit Hilfe der Vormagnetisierung wird der nichtlineare Teil der Magnetisierungskennlinie überbrückt.

Trotz dieser Maßnahmen muß das Musiksignal bei Aufnahme und Wiedergabe im Frequenzgang beeinflußt werden. Das Tonbandmaterial ist nämlich für tiefe Frequenzen nicht so empfindlich wie für die etwas höheren. Dies wird durch künstliche Anhebung der Bässe ausgeglichen. Damit Cassetten, die mit dem einen Gerät aufgenommen wurden, auch mit anderen Recordern wiedergegeben werden können, ohne daß der Klang sich bedeutend verändert, ist der Verlauf dieser Vorverzerrung genormt und in allen Geräten gleich.

Vormagnetisierung

Um einen geraden 'Über-Alles-Frequenzgang' zu erreichen, muß die Vormagnetisierung korrekt eingestellt sein, und zwar für jede Bandsorte, d. h. beim Wechsel von der Chrom-Cassette des Herstellers X auf die Chrom-Cassette des Herstellers Y muß die Vormagnetisierung neu eingestellt werden. Zu niedrige oder zu hohe Vormagnetisierung hat einen Frequenzabfall bei den hohen oder tiefen Tönen zur Folge (oder auch beides!).



Fernbedienung, dbx- und Dolby-System zeichnen diesen Recorder von Yamaha aus (Typ K 960).

Rauschunterdrückung

Diese vielen Tricks und Kniffe, um ein Musiksignal so aufzuzeichnen, daß es anhörbar bleibt, bringen natürlich auch Nachteile. Der störendste ist wohl das Rauschen.

Um hier wenigstens HiFi-Qualität zu erreichen, entwickelten mehrere Hersteller Rauschunterdrückungssysteme. Inzwischen findet man in fast allen Geräten das Dolby-B-System, bei dem die höheren Frequenzen bei der Aufnahme besonders verstärkt werden, während ihr Pegel bei Wiedergabe gesenkt wird. Dabei werden natürlich auch die störenden Signale über etwa 3 kHz, wie z. B. das Bandrauschen, gedämpft. Der Unterschied zu den ohne Rauschunterdrückung gemachten Aufnahmen ist beachtlich.

Etwas neueren Datums ist die Entwicklung des Dolby-C-Systems. Hier wird nicht nur das Rauschen vermindert, sondern auch der Dynamikbereich vergrößert; das ist die Lautstärkedifferenz zwischen dem lautesten unverzerrten und dem leisesten hörbaren Wiedergabesignal.

Ein weiteres Rauschunterdrückungssystem nennt sich dbx. Es unterscheidet sich von den Dolby-Versionen dadurch, daß das Musiksignal vor der Aufzeichnung stärker komprimiert wird und daß es bei der Wiedergabe dementsprechend stärker expandiert. Durch diese Regeltechnik wird zwar das Rauschen fast vollständig verbannt, jedoch klingt das Wiedergabesignal nicht mehr so weich wie das Original.

Das von Telefunken als 'Abfallprodukt' aus der Studiotechnik entwickelte HiCom-System ist wohl nach Expertenmeinung das beste Rauschunterdrückungs-Verfahren, aber leider auch das teuerste. Auch hier wird — wie bei dbx — das NF-Signal breit-

bandig kompandiert, jedoch werden durch Anwendung einer völlig neuen Schaltungstechnik und einer automatischen Umschaltung der Regelzeitkonstante die vom dbx-System her bekannten Pump- und Regelgeräusche weitgehend vermieden.

Philips und JVC entwickelten ihre eigenen Rauschunterdrückungssysteme, die aber leider nicht mit Dolby-B kompatibel sind. Jedoch findet man bei einigen JVC-Geräten sowohl das firmeneigene 'ANRS'-System als auch Dolby-B.

Wichtige Qualitätsmerkmale

Es gibt eine ganze Menge Angaben, die in bezug auf die Güte eines Tonbandgerätes gemacht werden, und nur sehr wenige davon sind absolut unbrauchbar. Einigen Aussagen wird jedoch eine größere Beachtung geschenkt, als sie es eigentlich wert sind. Nachdem hier einige Bezeichnungen erläutert werden, stellen wir auch noch die Vor- und Nachteile der verschiedenen Bandsorten gegenüber.

Signal/Rausch-Verhältnis

Unabhängig, mit welchem Rauschunterdrückungssystem Cassettenrecorder ausgestattet sind, sollte das bewertete, also an unsere Ohrkurve angepaßte Signal/Rausch-Verhältnis (Signal/Noise Ratio) mit Rauschunterdrückung besser als 65 dB sein. Der Wert ohne Rauschunterdrückung ist eigentlich uninteressant, es sei denn, Sie hören es gerne zischen.

Frequenzgang

Bei allen HiFi-Geräten versucht man, daß der Frequenzbereich von 20 Hz bis 16 kHz — das ist der NF-Bereich, der für das menschliche Ohr hörbar ist — möglichst originalgetreu wiedergegeben wird. Mit den frühen Cassetten-Recordern und Bändern ließen sich kaum Frequenzen von über 10 kHz aufzeichnen.

Cassettendecks, die dem heutigen Stand der Technik entsprechen, sollten aber schon bis etwa 15 kHz ohne nennenswerte Verluste arbeiten. Achten Sie beim Kauf besonders darauf, wie das Gerät die extremen Frequenzen des NF-Spektrums wiedergibt. Bei unkorrekter Justierung ab Werk findet man oft eine schlechte Wiedergabe der Bässe.

Geschwindigkeit

Die Geschwindigkeitsregelung für den Tonbandtransport ist natürlich eine ganz wichtige Sache. 'Wow' und 'Flutter' beeinträchtigen das musikalische Klangerlebnis hier genauso wie beim Abspielen einer Schallplatte. Solange der Spitzen-W+F-Wert aber unter 0,2 % liegt, ist alles in Ordnung. 'Wow' nennt man die langsamen Geschwindigkeitsänderungen (Jaulen), 'Flutter' die schnellen (Vibrato). Geräte der Spitzenklasse sind so gut geregelt, daß ihr W+F-Wert in der Größenordnung von etwa 0,05 % liegt — also weit unterhalb der Wahrnehmungsgrenze.

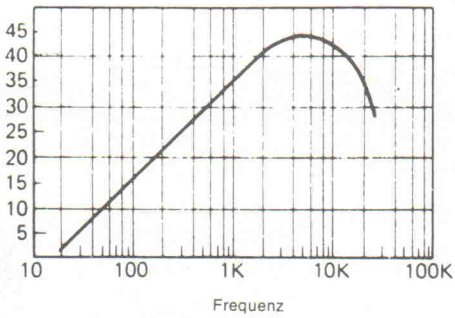


Bild 1. Einen solchen Frequenzgang würden Sie messen, wenn Sie das Signal am Wiedergabekopf direkt abnehmen würden und das Aufnahmesignal ein frequenz-linearer Sinus wäre.

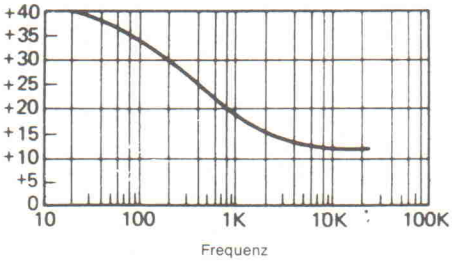


Bild 2. Diesen Frequenzgang hat ein typischer Wiedergabeverstärker hinter dem Wiedergabekopf. Damit wird der Frequenzgang von Bild 1 kompensiert.

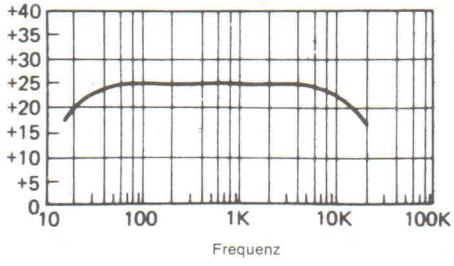
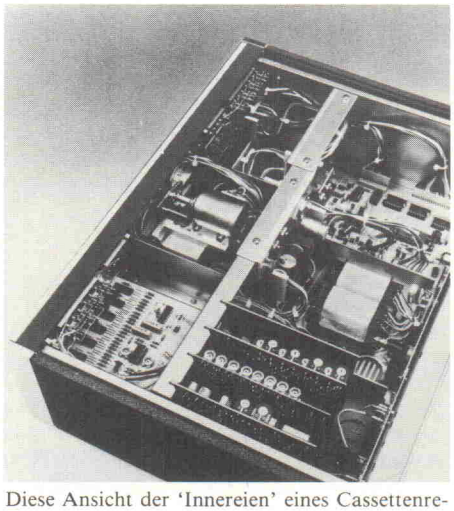


Bild 3. Das ist das Ergebnis der Addition beider Frequenzgänge. Diese Über-Band-Kurve sieht doch schon bedeutend besser aus!



Diese Ansicht der 'Innereien' eines Cassettenrecorders (hier von Revox) zeigt, wieviel Aufwand für einen guten Sound nötig ist.

LAUTSPRECHER SELBER BAUEN

mehr hören - weniger zahlen

DYNAUDIO

Bausatz DAK 2-120
200 Watt
94dB/W/m,

Bausatzpreis*
DM 209,-
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 elektrotastischen Klangwunder
Minimale Verzerrungen durch Constant-Charge Prinzip. Optimales Rundstrahlverhalten durch gebogene Form.

1. Aktivversion: Direktgkoppelte (übertragungsfreie) Endstufe incl. aktiver Freguenzweiche, Vollaktivbetrieb möglich.
Bausatzpreis*
DM 530,-
Sie sparen DM 400,-

2. Passivversion: Bewährte Elektrostatentechnik mit Übertrager und Polarisationsteil.
Bausatzpreis*
DM 250,-
Sie sparen DM 150,-

3. Röhrenversion jetzt neu DM 898,-

Shackmann die preiswerte Alternative zum Ionen- und Plasmahochtoner.

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 1.280,-
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.-Heyl-Str. 22
29 Oldenburg
04 41/68 13 00

Hagen
Keplerstr. 8
58 Hagen 8

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

Aachen
Seitzgraben 40
51 Aachen
02 41/3 73 02

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

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

** Preis mit Weichenkit, alle Bausatzpreise ohne Holz.*

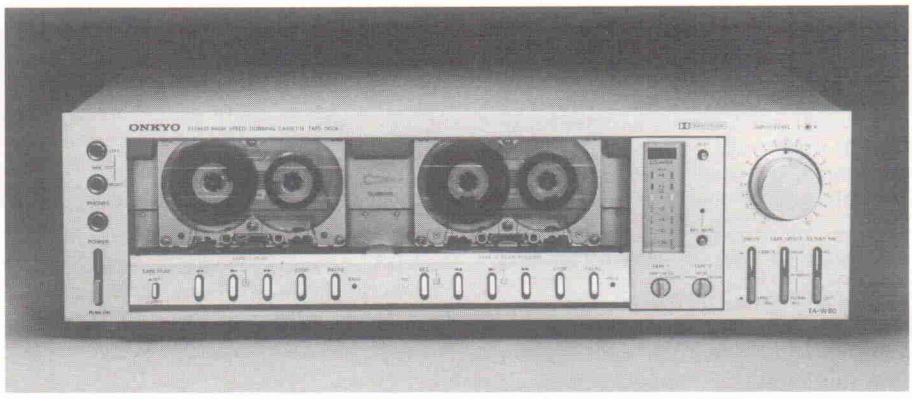
DER LAUTSPRECHER EXPRESS

Verzerrungen

Es gibt zwei Arten von Verzerrungen, die in einem Cassettendeck erzeugt werden: von der Elektronik verursachte und ungeradzahlige Harmonische sowie Intermodulationsverzerrungen, die durch die Aufzeichnung auf das Tonband selbst entstehen.

Achtet man darauf, daß der Eingangspegel dem Recordereingang angepaßt wird und man Übersteuerungen vermeidet, so sind die durch die Elektronik bedingten Verzerrungen sehr gering.

Gesamtverzerrungen (total distortion, Kges, THD) von unter 1 % sind schon akzeptabel. Mit gutem Tonbandmaterial und einer exakt justierten Maschine sind auch Werte von unter 0,2 % möglich — aber das ist ein gutes Stück Arbeit!



Dieser Spezial-Recorder von Onkyo gestattet das problemlose Kopieren von einer Cassette auf die andere — ein Greuel für die GEMA, weil dafür natürlich keine Gebühren kassiert werden können, aber zum privaten Gebrauch ist das durchaus erlaubt.

Unwichtige Extras?

Auf welche der zahlreich angebotenen Zusatzfunktionen und Besonderheiten soll man achten, welche sind nicht so nützlich?

Eine variable Vormagnetisierung ist wohl das Nützlichste, was ein Recorder bieten kann. In Verbindung mit einem Testoszillator läßt sich dann die korrekte Vormagnetisierung für jede Bandsorte justieren, und Rauschen, Verzerrungen sowie der Frequenzgang werden optimiert.

Für optimale Aussteuerung ist die Peak-Anzeige ein unbedingtes Muß. Nur mit ihrer Hilfe läßt sich der Aufnahmepegel so einstellen, daß Übersteuerungen vermieden werden. Lassen Sie sich beim Kauf jedoch nicht durch einfache LCD- oder LED-Anzeigen beeindrucken — allein die Elektronik, die dahintersteckt und den Spitzenwert ermittelt, ist entscheidend.

Eine gute Anzeige hat einen Anzeige-Umfang von mehr als 30 dB (+3 dB ... —27 dB), eine Hochlaufzeit von weniger als 20 msec und eine Rücklaufzeit von mehr als 1,5 sec. Hoch- und Rücklaufzeit lassen sich am besten mit kurzen, trockenen Baß- oder Baßdrum-Impulsen überprüfen. Wenn Ihr Auge dem Anstieg des Leuchtbandes folgen kann, ist die Anzeige zu träge und zeigt wahrscheinlich auch keinen Spitzenwert (Peak) an, sondern VU-Werte (Volume Unit).

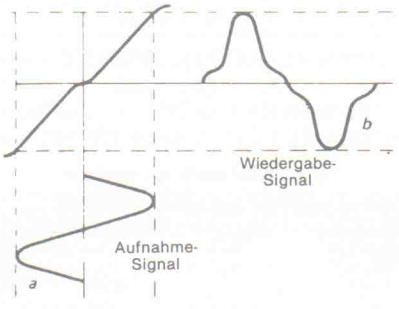
Drei Tonköpfe sind zwar mehr, aber nicht unbedingt besser für Sie geeignet als zwei. Ohne den dritten ist Hinter-Band-Kontrolle natürlich nicht möglich, aber dieses Extra benötigen Sie ja auch nur, wenn Sie kreativ aufnehmen wollen. Geben Sie deshalb für den dritten Kopf nicht unnötig Geld aus!

Einige Cassettendecks verfügen über zwei Geschwindigkeiten, von denen eine der Norm entspricht. Als Zweitgeschwindigkeit findet man sowohl höhere als auch niedrigere. Natürlich ist die Qualität eines Signals, das z. B. mit der doppelten Bandgeschwindigkeit aufgenommen wurde, besser als ein normal aufgezeichnetes; dafür benötigt man aber auch doppelt so viel Band. Langsamere Geschwindigkeiten lassen sich nur für Sprachaufnahmen oder Background-Musik nutzen.

Häufig findet man sogenannte MPX-Filter, die in Verbindung mit Tunern wichtig sind. UKW-Stereo-Tuner verwenden intern zur Signalaufbereitung Frequenzen von 19 kHz bzw. 38 kHz. Diese Signale sollten zwar am Tunerausgang nicht mehr vorhanden sein, aber manchmal bleibt doch ein Rest übrig. Durch Mischung mit der Vormagnetisierungsspannung können beide Signale zusammen Töne hervorbringen, die mit der aufgenommenen Musik nichts gemeinsam haben. Dies zu verhindern, ist Aufgabe des MPX-Filters (Multiplex-Filter). Mit fortgeschrittener Tuner-Technologie ist das MPX-Filter eigentlich überflüssig; aber es ist doch beruhigend, es im Falle eines Falles zur Verfügung zu haben.

Bandsorten

Inzwischen sind drei verschiedene Bandsorten für Cassettengeräte erhältlich. Sie unterscheiden sich hauptsächlich durch den nötigen Vormagnetisierungs-Pegel, durch



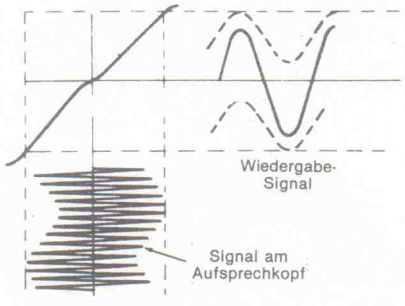


Bild 4. Ohne Vormagnetisierung würde das Eingangssignal (a) ein stark verzerrtes Wiedergabesignal (b) hervorrrufen. Durch die hochfrequente Vormagnetisierung wird der Arbeitspunkt in den linearen Teil der Magnetisierungskennlinie verschoben (rechts).

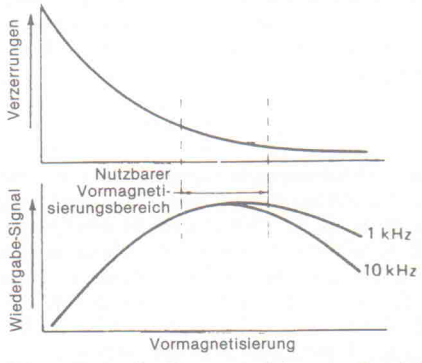


Bild 5. Wenn der Vormagnetisierungs-Pegel einen bestimmten Punkt überschreitet, nimmt zwar der Klirrfaktor weiter ab, aber die höheren Audiofrequenzen werden gleichzeitig stärker gedämpft, so daß hier ein Kompromiß gesucht werden muß.

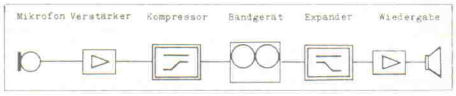
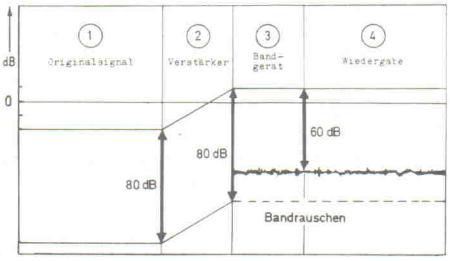


Bild 6. Blockschaltbild des HiCom-Systems von Telefunken.



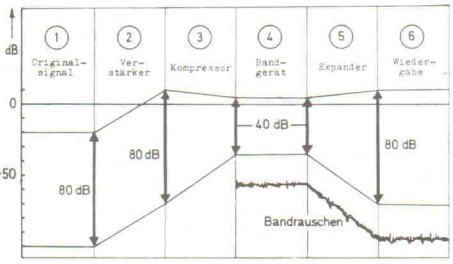


Bild 7. Kompressions- und Expansions-Diagramme für das HiCom-System

die Entzerrung des Aufnahme-Frequenzgangs und (natürlich) durch den Preis: Eisenoxydband, Chromband, Reineisen- oder Metallband.

Eisenoxyd- oder Normalbänder

Dieses Ur-Band der Cassettentechnik wurde von Philips eingeführt und war ursprünglich gar nicht für HiFi-Zwecke vorgesehen. Die Baß- und Höhenwiedergabe erreicht auch bei exaktem Abgleich selten die HiFi-Norm. Das Bandrauschen macht sich bei Stereowiedergabe recht störend bemerkbar.

Andererseits hat dieses Normalband einen niedrigen Preis, ist in jedem Supermarkt erhältlich und bei preiswerten Monogeräten durchaus die richtige Wahl.

Das Modell 828 von Dual für Auto-Reverse-Betrieb.

Chrombänder

Diese Bandsorte war der erste Meilenstein auf dem Weg des Cassetten-Tonbands in die HiFi-Welt. Gegenüber dem Normalband erreicht es eine bessere Höhenaussteuerbarkeit, so daß das Rauschen deutlich vermindert wurde.

Ein Nachteil des Chrombands ist jedoch die nicht so gute Übersteuerungsreserve im mittleren Frequenzbereich; die Eisenteilchen der Schicht gehen zu schnell in die Sättigung. Chrombänder benötigen ca. 5 dB mehr Vormagnetisierung als das Normalband. Wenn Sie einen Vormagnetisierungs-Wahlschalter am Gerät finden, wäre die Stellung '2' für Chrombänder geeignet (Stellung '1' für Normalbänder).

Reineisen- oder Metallbänder

Eisen ist das Metall, welches am besten zu magnetisieren ist. Daher erschien es sinnvoll, reines Eisen auch zum Beschichten von Tonbändern zu verwenden. Bis vor kurzem scheiterte dieser Versuch aber daran, daß die dünne Beschichtung des Bandes schlicht und einfach verrostete. Durch eine spezielle Umhüllung der Eisenkristalle bekam aber die Chemie auch dieses Problem in den Griff.

Die seit einiger Zeit verfügbaren Eisenbänder benötigen eine 9 dB höhere Vormagnetisierung als Normalband (das brachte einige Schwierigkeiten für die Tonköpfe mit sich), aber dafür konnte das Rauschen noch einmal vermindert werden, und die Probleme der Aussteuerung bei mittleren Frequenzen waren ebenso beseitigt. Mit anderen Worten: Reineisen-Band ist das derzeit beste Bandmaterial, aber auch mit Abstand das teuerste. □

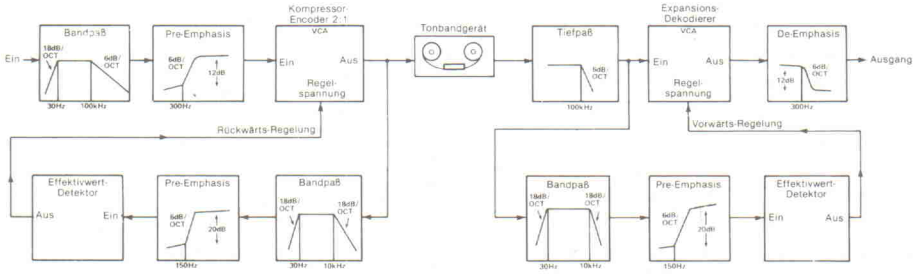


Bild 8. Blockschaltbild des dbx II-Systems. Das gleiche Verfahren — wie hier für Tonbandgeräte — läßt sich auch bei der Plattenproduktion und -vervielfältigung einsetzen.

LAUTSPRECHER SELBER BAUEN

mehr hören - weniger zahlen

Magnat

Replika aller Magnat Boxen jetzt mit Original Chassis möglich.
Magnat = High-Speed
Magnat = Flachdraht-Technik
Magnat = Testsieger

z. B. M 800 — **Bausatzpreis * DM 448,–** *Sie sparen DM 500,–*

z. B. M 1000 — **Bausatzpreis * DM 498,–** *Sie sparen DM 600,–*

z. B. T 2500 — **Bausatzpreis * DM 598,–** *Sie sparen DM 600,–*

Magnat Plasmahochtöner. *Jetzt auch zum Selbstbau erhältlich* **DM 1.500,–**

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 Selbst bau, 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 uF bis 100 uF
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.-Heyll-Str. 22, 29 Oldenburg, 04 41/68 13 00*
Hagen *Keplerstr. 8, 58 Hagen 8*
Duisburg *Baustraße 45, 41 Duisburg 12, 02 03/43 89 12*
Aachen *Seilgraben 40, 51 Aachen, 02 41/3 73 02*
Frankfurt *Aschaffenb. Str. 22, 6453 Seligenstadt, 0 61 82/2 66 77*
München *Implerstr. 14, 8 München 70, 089/7 25 66 24*

** Preis mit Weichenkit, alle Bausatzpreise ohne Holz.*

DER LAUTSPRECHER EXPRESS

Englisch für Elektroniker

Electronics Review

Video disks: a choice of three

A new era in information storage and playback is beginning as video disks and players find their way increasingly into consumers' homes. At about $20, a plastic, mass-produced video disk with a 30-centimeter diameter can carry the equivalent of more than 10^{10} bits. To store that kind of information for computers, several typical high-density disk-storage systems, or disk packs, would be needed, each using 19 magnetic-disk surfaces and costing about $1000. Furthermore, unlike computer storage systems, consumer video disks do not require elaborate temperature, humidity, and dust controls during operation; they are shipped and handled without special care, like thousands of other products. Of course, the information on a video disk can only be played back. A user cannot record on the disk — at least not yet.

Three video-disk systems are available today:

1. An optical pickup system called LaserVision (LV), developed by NV Philips in Eindhoven, the Netherlands, and MCA Inc. of Los Angeles (introduced in the United States in 1978);
2. A capacitance electronic disk (CED), developed by RCA Laboratories, Princeton, N.J. (introduced in 1981);
3. A video high-density disk (VHD) — regarded by some as a variation of RCA's system —, developed by the Victor Co. of Japan (introduced in 1982).

Although the three systems are incompatible — a disk from one system will not play on the other's player — they are similar in many ways. All use a plastic disk rotating on a turn-table. In all, the player picks up information represented by changes in the disk's surface and converts it into signals for a television set. All use frequency modulation for both the video and audio signals. Each disk also has a spiral track to carry the information rather than a series of circular tracks.

disks[1] Platten
choice of three Wahl unter dreien

era [ˈiərə] Ära; Zeitalter
storage and playback [ˈstɔːridʒ] Speicherung und Wiedergabe
players Abspiel-(Wiedergabe-)geräte
increasingly into consumers' homes vermehrt in die Verbraucherhaushalte
mass-produced in Serie hergestellte
diameter [daiˈæmitə] Durchmesser
can carry the equivalent of ... kann den Gegenwert von ... aufnehmen
to store that kind of ... um derartige ... zu speichern (**kind** sonst: Art)
several typical high-density ... mehrere typische ... von hoher Dichte
would be needed wären (würden) nötig (sein)
each using ... von denen jede ... enthalten (benutzen) würde
surfaces [ˈsəːfisis] Oberflächen / **furthermore** weiterhin
do not require elaborate ... [iˈlæbərit] benötigen keine umfangreichen ...
humidity, and dust controls [hjuˈmiditi] Feuchtigkeits- und Staubschutz-Steuereinrichtungen
during operation während des Betriebes
shipped and handled without special care versandt und behandelt ohne spezielle Sorgfalt / **of course** selbstverständlich
can only be played back kann nur abgespielt werden
a user cannot record ein Benutzer kann nicht aufnehmen
at least not yet zumindesten noch nicht

are available today [əˈveiləbl] sind heute erhältlich

optical pickup system optisches Abtastsystem (**pickup** auch: Abgreif-)
developed by ... entwickelt von ...
introduced herausgebracht (**to introduce** auch: einführen, vorstellen)

capacitance electronic disk kapazitive Elektronikplatte (**capacitance** sonst: Kapazität, wie auch: **capacity**)
Laboratories [ləˈbɔrətəriːs] Laboratorien; Versuchsanstalten

density Dichte
regarded by some as a variation of ... von einigen als eine Abart vom ... betrachtet

although [ɔːlˈðou] obgleich
they are similar in many ways [ˈsimilə] gleichen sie sich in vieler Hinsicht (**similar** auch: ähnlich)
rotating on a turn-table die auf einem Drehteller rotiert
in all bei allen (Systemen)
represented by changes in the disk's surface die durch Veränderungen in der Plattenoberfläche wiedergegeben werden
converts it into signals formt sie in Signale um
spiral track [ˈspaiərəl] spiralförmige Spur
rather than a series of circular tracks und nicht eine Reihe von kreisförmigen Spuren (**rather than** auch: lieber als, eher als)

Common to all video-disk systems is a process (Fig. 1) in which a program from magnetic tape is recorded onto a master metal disk. Mass production of plastic disks then follows. Plastic disks for the LaserVision optical pickup system are then coated with metal on one side — the recorded surface — and subsequently two disks are bonded with the metal inside, for protection. Carbon is added to disks for the two capacitive pickup systems — the capacitance electronic disk (CED) and the video high-density disk (VHD) — to make them conductive. A lubricant for smoothing the pickup and reducing wear is added to CED disks.

All video-disk systems can play up to 2 hours per disk.

(Source: "IEEE Spectrum", New York)

common to all ... gemeinsam allen ...
a program from magnetic tape is recorded ein Programm von einem Magnetband aufgezeichnet wird
master metal disk Original-Metallplatte
coated with ... überzogen mit ...
subsequently anschließend; danach
are bonded with the metal inside werden mit der Metallseite nach innen zusammengefügt
for protection zum Schutz
carbon is added to ... Kohlenstoff wird ... zugefügt
to make them conductive um sie leitfähig zu machen
a lubricant for smoothing ... ein Schmiermittel, um ... zu glätten
reducing wear Abnutzung zu reduzieren

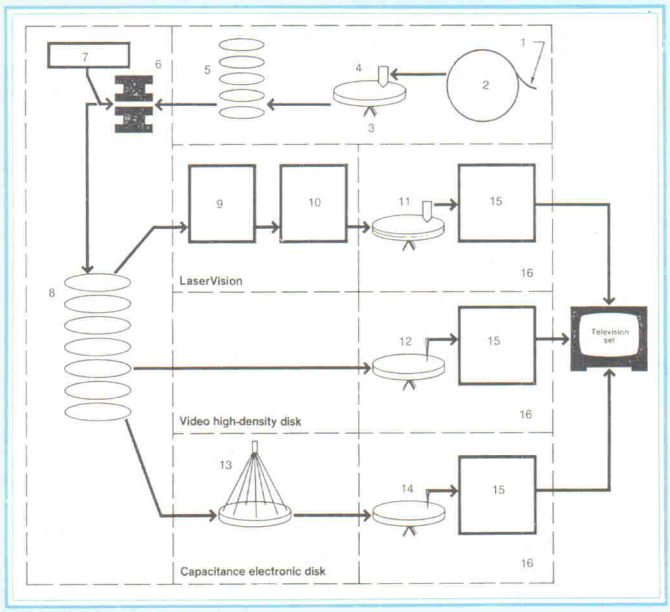


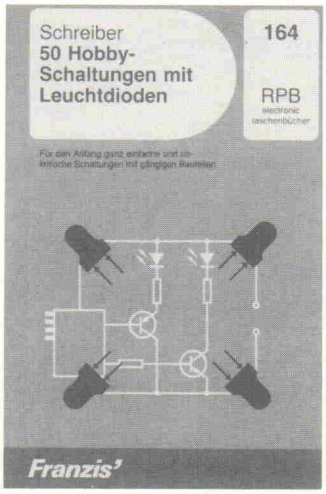
Fig. 1 — **Comparison of the three video disk systems**
Vergleich der drei Videoplattensysteme

1 **mastering** Originalaufnahme
2 **signal source (magnetic tape)** Signalquelle (Magnetband)
3 **master recorder** Original-Abspielgerät
4 **master recording** Erst-Überspielung
5 **metal parts** Metallteile
6 **press** Presse
7 **plastic compound** Plastikmasse
8 **individual disks** Einzelplatten
9 **metal coating** Aufbringen des Metallüberzuges
10 **two disks bonded into one** Zusammenfügen von 2 Platten
11 **non-contacting optical pickup with focus and tracking servos** kontaktloser optischer Abgriff mit Fokussier- und Abtastservos
12 **contacting capacitive pickup with tracking servo** kontaktförmiger, kapazitiver Abgriff mit Abtastservo
13 **lubricant application** Aufbringen des Schmiermittels
14 **contacting capacitive pickup with groove tracking** kontaktförmiger, kapazitiver Abgriff mit Rillenabtastung
15 **player electronics** Abspiel-Elektronik
16 **disk player** Plattengerät

Important terms Wichtige Begriffe

signal track Signalspur
track grooves Spurrillen
track pits Spurvertiefungen, '-grübchen' (**pit** sonst: Grube)
track spacing Spurabstand
track width Spurbreite
centre spacing Mittenabstand
tracking (to follow the track) Abtastung (der Spur folgen)
signal pickup Signalablesung, -abgriff
crosstalk from adjacent tracks Störsignale von nebenliegenden Spuren (**crosstalk** auch: Nebensprechen)
signal magnitude Signalstärke
signal amplitude Signalhöhe
signal-to-noise ratio (audio quality) Geräuschabstand (Hörqualität)
resolution (picture quality) Auflösung (Bildqualität)

❶disk or disc?
The dictionaries allow both spellings *(erlauben beide Schreibweisen)*. American publications like the IEEE Spectrum stick to "disk" *(bleiben bei "disk")*. The British IEE (Institution of Electrical Engineers) however prefers "disc" *(zieht "disc" vor)*. Lately some authors support the view *(vertreten die Ansicht)* that "disc" should be used for the consumer video products *(für die Haushalts-Videoprodukte verwendet werden sollte)* and 'disk" for the magnetic data devices *(Datengeräte)*. Still others feel *(Andere wiederum sind der Meinung)* that 'disc" should be used only with laser recording and "disk" for other types of recording. To sum it up *(Fazit)*: Please yourself *(halten Sie's, wie Sie wollen)*.



Hermann Schreiber

50 Hobbyschaltungen mit Leuchtdioden

Für den Anfang ganz einfache und unkritische Schaltungen mit gängigen Bauteilen.
München: Franzis 1982.
124 S., 96 Abb.,
Kart., DM 10,80
(RPB-electronic-taschenbuch. Nr. 164)
ISBN 3-7723-1641-7

Ziel dieses Buches ist es, den Leser anhand von Beispielen in die Funktionsweise und Anwendung von Leuchtdioden einzuführen.

In einem einleitenden Kapitel werden Kenndaten und Wirkungsweise beschrieben. Dann werden jeweils zehn Schaltungen aus verschiedenen Gebieten vorgestellt. Den Abschluß bildet ein Kapitel über 'Spielereien mit Leuchtdioden'. Interessant ist der Einsatz von Leuchtdioden, die mit Netzspannung betrieben werden und in Abhängigkeit von verschiedenen Eingangsgrößen blinken. Das Buch ist so aufgebaut, daß Schaltungen, die in vorangegangenen Kapiteln erklärt wurden, später als Funktionsgruppen in einer komplizierten Schaltung eingesetzt werden.

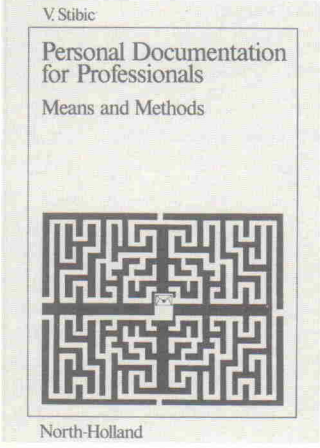
Auch beim systematischen Durchlesen dürfte es für den Anfänger schwierig sein, die in ihrer Funktionsweise recht knapp beschriebenen Steuerschaltungen völlig zu begreifen. Diese Abhandlung ist in erster Linie als Motivation zum Einsatz von Leuchtdioden in den verschiedensten Bereichen der Elektronik anzusehen. Die einführenden Kapitel hätten durchaus umfangreicher und im einzelnen etwas genauer ausfallen können. U. Sch.

Vlado Stibic

Personal Documentation for Professionals

Amsterdam:
North-Holland Publ. Co. 1980.
214 S., 119 Abb.,
232 Literaturzitate.
Geb. ca. DM 65,—.
ISBN 0-444-85480-0.

Das Buch ist in englischer Sprache geschrieben und wendet sich — wenn man dem Titel folgt — an Profis (*professionals*). Damit scheint der Leser- und Benutzerkreis für die beschriebenen und diskutierten 'Mittel und Möglichkeiten der persönlichen Dokumentation' sehr eingeschränkt zu sein. Es gibt aber mehrere Gründe dafür, dieses Buch einem größeren Kreis vorzustellen. Zunächst läßt sich feststellen, daß die klare und einfache Sprache auch dem Leser mit nur geringen Englischkenntnissen kaum Schwierigkeiten bereiten wird. Dann kann ergänzt werden, daß zwar die Ausarbeitung des Buches und die Vorstellung der Methoden 'professionell' ist, die besprochenen Mittel und Möglichkeiten sind heute jedoch fast jedem zugänglich und können selbst bei Hobbies oder im Haushalt große Hilfen bringen.



Besonders erwähnenswert ist nämlich, daß anerkannt professionelle Verfahren so aufbereitet und reduziert sind, daß sie z. B. Wissenschaftlern, Ingenieuren, Pädagogen, Managern, aber auch Kunstsammlern, Literatur- oder Theaterfreunden, Hobby-Mineralogen, Fotografen oder Amateurfunkern von Nutzen sein können. Es werden bewährte Methoden der Klassifizierung und Indizierung besprochen, z. B. UDC (*Universal Decimal Classification*) und *Automatic indexing*, und Suchstrategien sowie Algorithmen sind ausführlich behandelt. Aber sehr eindringlich wird ständig darauf verwiesen, daß man für 'persönliche' Dokumentierungen möglichst nur vereinfachte Formen verwenden und die Quellenauswahl begrenzt halten sollte. Dazu sind zahlreiche Beispiele angegeben.

Hilfreich für systematisches Arbeiten sind Hinweise wie die auf das 'Bradford-Gesetz der Streuung', wonach z. B. für den Fall, daß in 370 Fachzeitschriften 1763 Artikel über 'Operations Research' veröffentlicht wurden, 50 % in 18 sogenannten 'Kern-Journalen' zu finden sind, die andere Hälfte der Artikel mithin über 352 Zeitschriften verstreut ist. Man lernt hieraus, daß das Lesen und Auswerten möglichst vieler Fachzeitschriften äußerst ineffizient ist.

Nach grundlegenden Kapiteln zur Dokumentierung werden die aktuellen und erwarteten technischen Möglichkeiten für die persönliche Verwendung beschrieben.

Neben z. B. Karteikarten und Mikrofilm ist natürlich der Personal-Computer heute ein adäquates Werkzeug. In weiteren Kapiteln werden Falluntersuchungen durchgeführt und damit konkrete Anleitungen gegeben. Daß der Autor dabei als Mitarbeiter von Philips, Eindhoven, häufig Philips-Produkte vorstellt, sollte nicht überbewertet werden.

Gewiß sind einige der vorgestellten technischen Ausrüstungen und Verfahren für private Nutzung zu aufwendig. Auch sind ein paar Methoden als überholt anzusehen, oder sie sind nur mit größeren Computern zu realisieren. Aber insgesamt ist dies ein erfreuliches Buch, das zur Einführung und zum Nachschlagen taugt.

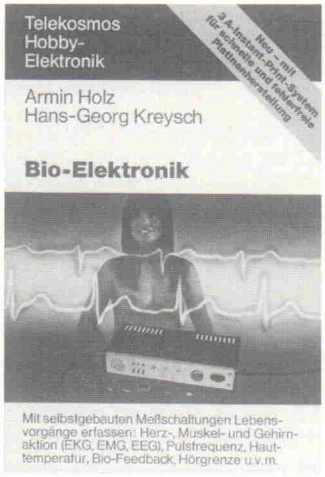
Vor allem kann das Buch tatsächlich motivierend wirken, indem nämlich Anstöße für systematisches Vorgehen gegeben werden. H. Sch.

Armin Holz,
Hans-Georg Kreysch

Bio-Elektronik

Stuttgart: Telekosmos-Verlag Franck 1982.
68 S., div. Abb. u. Fotos
Kart. DM 14,80
(Telekosmos Hobby-Elektronik)
ISBN 3-440-05062-9

Wenn sich ein Muskel zusammenzieht, das Herz schlägt oder das Gehirn arbeitet, entstehen 'Aktionspotentiale', d.h. elektrische Spannungen. Schließt man an den Körper an geeigneten Punkten Elektroden an, kann man diese Spannungen messen. Je nach Anschluß der Elektroden und des verwendeten Gerätes kann man dann ein EKG, EMG oder EEG aufnehmen.



Die Autoren beschreiben in diesem Buch, wie man mit einfachen, selbstzubauenden Schaltungen diese Prinzipien der menschlichen Physiologie elektronisch aufzeigen kann.

Nach einer kurzen Erklärung, was gemessen werden soll, werden Schaltungen beschrieben, die Herz-, Muskel- und Gehirnaktion sowie Leistungen der Sinnesorgane sichtbar und hörbar machen. Daß exakt beschrieben wird, wie das Signal vom Körper abzunehmen ist, gehört ebenso zu jedem Versuch wie eine Aufbauzeichnung, Stückliste und Platinenvorlage.

Das Buch Bio-Elektronik stellt also für alle biologisch und medizinisch interessierten Hobby-Elektroniker eine reizvolle Einführung in einen wenig beachteten Bereich der Elektronik dar. A. Bu.

Das Handbuch zum elrad-COBOLD-Computer!

Christian Persson

6502/65C02

Maschinensprache

Programmieren ohne Grenzen

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

Drei Bücher in einem!

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

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

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

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

Verlag Heinz Heise GmbH · Postfach 2746 · 3000 Hannover 1

Köster-Elektronik

Querstraße 14 - Tel. ⌀ 0 71 61 / 7 31 94
7320 Göppingen

Ätzgeräte

Serie Rapid

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

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

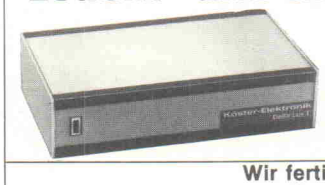
Typ RAPID mini Nutzfläche 100 x 160 mm . DM **89,—** inkl. MwSt.
Typ RAPID II A Nutzfläche 170 x 230 mm . DM **159,—** inkl. MwSt.
Typ RAPID IIIA Nutzfläche 260 x 400 mm . DM **215,—** inkl. MwSt.

Serie Rapid Plus

Die Ätzgeräte dieser Serie arbeiten mit Eisen III-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.

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.

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**

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**
Amoniumpersulfat
kg DM **7,80**

Rasterfolien:
Rasterfarbe blau
2,54 mm zur Herstellung von Belichtungsvorlagen mit Anreibesymbolen
A4: DM **5,10**
A5: DM **2,60**

Kreppbänder: Breiten 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**

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

Abkürzungen beherrschen die Fachsprache! 12 neue Abkürzungen für Ihren Karteikasten.

BiΦ
Bi-Phase
(Zweiphasig)

Schreibverfahren für pulscodemodulierte Daten auf Magnetband (PCM-Format). Hierbei wird ein 1-Bit durch eine Pegeländerung von hoch nach niedrig, ein 0-Bit durch die entgegengesetzte Änderung dargestellt (ausführlich auch als BiΦ-L (Level) bezeichnet). Varianten sind BiΦ-M (Mark), BiΦ-S (Space). Alle Formate sind selbsttaktend.

DM
Delay Modulation
(Verzögerungsmodulation)

Schreibverfahren für pulscodemodulierte Daten auf Magnetband (vgl. PCM). Es gilt dabei: '1' durch Pegeländerung in Bitmitte; '0' auf '1' keine Pegeländerung; '0' auf '0' durch Pegeländerung am Bitanfang. In dieser Form wird DM auch als Miller-Code oder DM-NRZ-M bezeichnet (vgl. NRZ-L).

DR
Direct Recording
(Direktaufzeichnung)

Sammelbegriff für die direkte Aufzeichnung von Informationen auf Magnetband, d. h. es wird bei DR weder mit Hochfrequenz (HF) vormagnetisiert, noch wird das Datensignal frequenzmoduliert. Typisch: HF bei Musikaufzeichnungen, FM bei Meßwerten, DR bei PCM-Aufzeichnungen und der Speicherung digitaler Daten.

ENRZ
Enhanced Non Return to Zero
(Erweitertes NRZ-Verfahren)

Schreibverfahren für pulscodemodulierte Daten auf Magnetband (vgl. PCM). Der Unterschied zum einfachen NRZ-Verfahren ist, daß hier jeweils ein Paritätsbit mitgeschrieben wird. Es lassen sich dadurch auf dem Magnetband sehr hohe Bit-Packungsdichten erzielen.

HLS
Hue, Lightness, Saturation
(Farbe, Helligkeit, Sättigung)

Bezeichnung für ein von Tektronix entwickeltes Graphik-System, das von der ACM-Gruppe SIGGRAPH (s. dort) und vom ANSI (s. dort) zur Normung für die USA übernommen wurde.

NAPLPS
North American Presentation Level Protocol Syntax
(US-Protokoll-Syntax für das Darstellungs-Niveau)

Vom ANSI (s. dort) entwickelte Norm für die Erzeugung und Übertragung von graphischen Computer-Darstellungen. Hierzu gehört das Virtual Device Interface (VDI, s. dort).

NRZ-L
Non Return to Zero — Level
(Keine Rückkehr nach Null — Pegel)

Schreibverfahren für die Speicherung pulscodemodulierter Daten auf Magnetband (vgl. PCM). Hierbei werden 1-Bits durch z. B. hohen Pegel, 0-Bits durch den entgegengesetzten Pegel dargestellt. Das Verfahren ist nicht selbsttaktend, erlaubt aber höchste Bit-Packungsdichten.

PMIG
Programmer's Minimal Interface to Graphics
(Minimalschnittstelle des Programmierers zur Graphik)

Bezeichnung für ein Normungsvorhaben beim ANSI (s. dort) mit dem Ziel, einen minimalen Sprachenumfang für zweidimensionale Computergraphik zu formulieren. Auch Farbgraphik soll mit behandelt werden.

RGB
Red, Green, Blue
(Rot, grün, blau)

Mit den drei auch beim Farbfernsehen verwendeten Grundfarben wird ein graphisches Computer-Farbsystem bezeichnet, das z. B. als Modell für das durch ISO genormte Graphische Kern-System (GKS, s. dort) verwendet wird.

SIGGRAPH
Special Interest Group on Computer Graphics
(Spezielle Interessengruppe für Computer-Graphik)

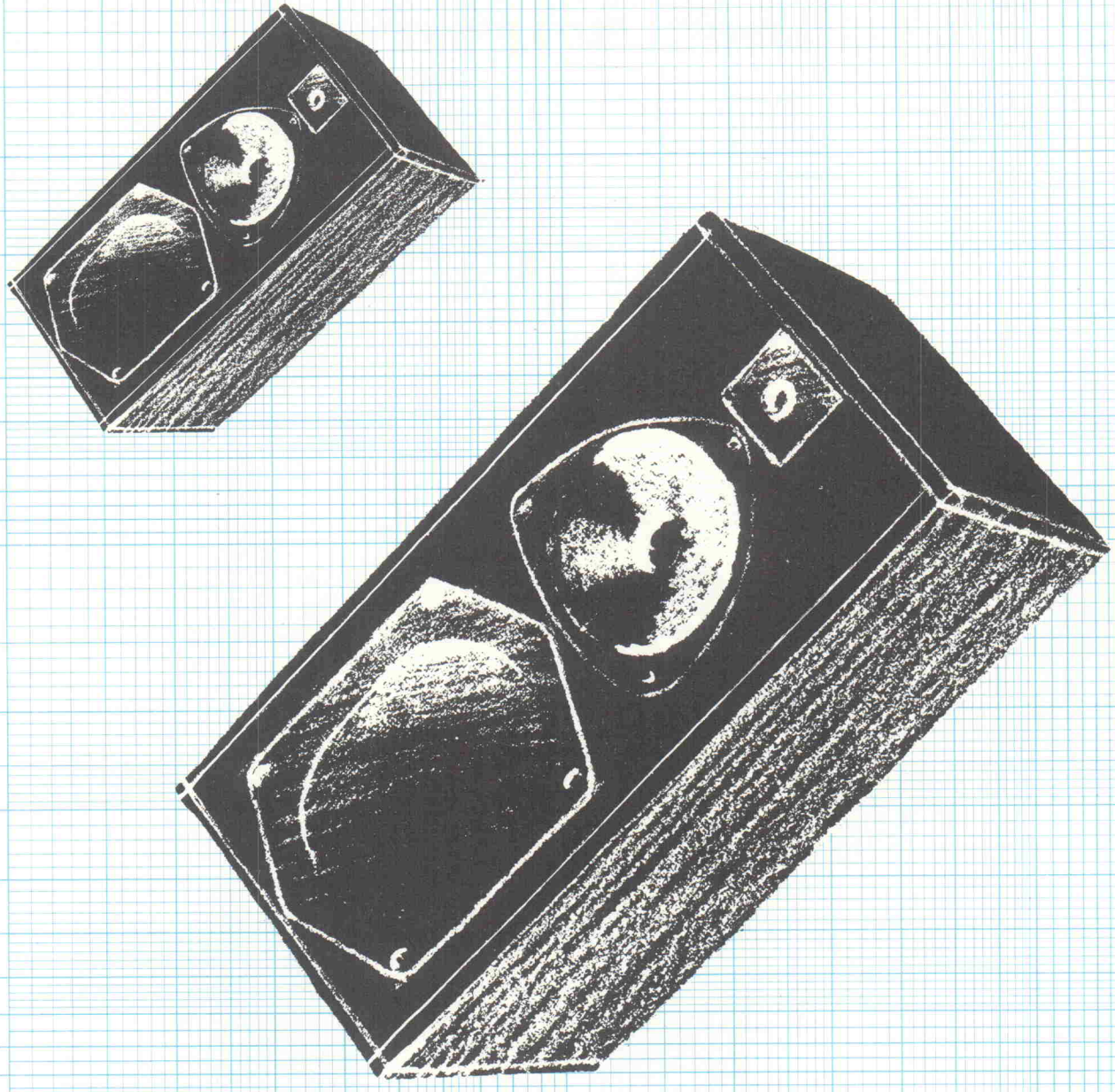
Arbeitsgruppe der amerikanischen ACM (s. dort), die sehr einflußreich in der Standardisierungsarbeit für graphische Computersysteme tätig ist.

VDI
Virtual Device Interface
(Virtuelle Geräte-Schnittstelle)

US-Norm (ANSI, s. dort) für den standardisierten Zugriff zu graphischen Funktionen. Zusammen mit dem ANSI-Graphik-Standard (NAPLPS, s. dort) soll der Software-Austausch (Portabilität) zwischen Computern und Graphik-Einrichtungen möglich werden.

VDM
Virtual Device Metafile
(Virtuelle Geräte-Zwischendatei)

Teil einer US-Norm (ANSI; s. dort) für den standardisierten Zugriff zu graphischen Funktionen. Mit Hilfe des VDM-Mechanismus sollen graphische Daten zwischen verschiedenen Anlagen übertragen und wiedergewonnen werden können.



Katalog anfordern!

Arlt Radio-Elektronik
Karl-Marx-Straße 27
1000 Berlin 44

Arlt-Radio-Elektronik
Kaiser-Friedrich-Straße 17a
1000 Berlin 10

Membran Pollnow + Hoseit
Silbersteinstraße 62
1000 Berlin 44

Gebr. Baderle
Spitaler Straße 7
2000 Hamburg 1

Bald Electronic Inh. Lück
Burchardplatz 1
2000 Hamburg 1

Tonstudio Friedrich
Dehnhaide 18
2000 Hamburg 60

HW Elektronik
Eimsbütteler Chaussee 79
2000 Hamburg 13

LSV Lautsprecher-Spezial-Versand
Stückenstraße 74
2000 Hamburg 76

Schaulandt
Nedderfeld 98
2000 Hamburg 54

Statronic Inh. Stapelfeld
Eppendorfer Weg 244
2000 Hamburg 20

Schaulandt Harburg GmbH
Großmoorbogen 7
2000 Hamburg 90

Beusch Electronic
An der Münze 3
2112 Jesteburg

Hört-sich-gut-an
Sophienblatt 52
2300 Kiel

Proaudio GmbH
Am Dobben 125
2800 Bremen

Ripken + Ripken
Alexanderstraße 192
2900 Oldenburg

Vekra Sound
Hauptkanal Rechts 96
2990 Papenburg 1

Dipl.-Ing. Peter Goldt
Kleine Pfahlstraße 15
3000 Hannover 1

Radio Lange
Reuterstraße 9
3000 Hannover 1

HiFi-Manufaktur
Wendenstraße 53
3300 Braunschweig

Speaker Selection
Friedensstraße 2
3500 Kassel

Arlt-Radio Elektronik-GmbH
Am Wehrhahn 75
4000 Düsseldorf 1

Klein aber Fein
Karlstraße 41
4100 Duisburg 13

HiFisound Lautspr. Vertrieb
Jüdefelder Straße 35
4400 Münster

Elektronik-Shop
Iburger Straße 17
4500 Osnabrück

Electronic am Wall
Hoher Wall 22
4600 Dortmund 1

M. Hubert Lautsprecher
Wasserstraße 2
4630 Bochum

Arlt-Radio Elektronik-GmbH
Hansaring 93
5000 Köln

RAE GmbH
Adalbertsteinweg 253
5100 Aachen

Arlt Elektronische Bauteile
GmbH + Co. KG
Münchener Straße 4—6
6000 Frankfurt/Main

Stereophon GmbH
Deutschherrenufer 29
6000 Frankfurt 70

Frank Olaf Mauer
Bismarckstraße 61
6100 Darmstadt

Audio-Electronic-System oHG
Aschaffenburger Straße 22
6453 Seligenstadt

Günter Damde Elektronik
Wallerfanger Straße 5
6630 Saarlouis

Lautsprecher-Laden R. Schwarz
Richard-Wagner-Straße 78
6750 Kaiserslautern

Schappach Electronic GmbH
S6, 37—38
6800 Mannheim 1

Arlt Elektronik oHG
Katharinenstraße 22
7000 Stuttgart 1

Radio Dräger
Sophienstraße 21
7000 Stuttgart

Glück Electronics
Uhlbergstraße 69
7024 Filderstadt

Bühler Elektronik GmbH & Co. KG
Waldstraße 46
7500 Karlsruhe

NF-Laden Vertriebs GmbH
Sedanstraße 32
8000 München 80

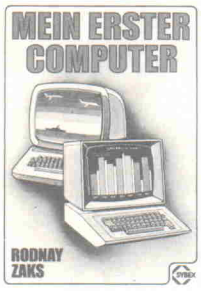
Radio Rim GmbH
Bayerstraße 25
8000 München 2

A + O Electronics Oberhage
Perchastraße 11A
8130 Starnberg

KEF

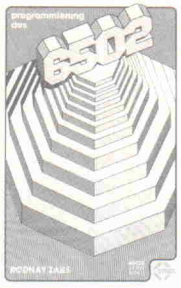
selbst bauen

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

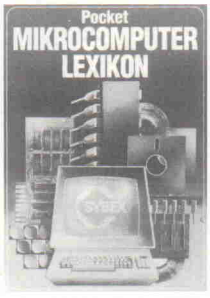
Das Buch für jeden, der die Programmiersprache PASCAL lernen möchte. Vorkenntnisse in Computerprogrammierung werden nicht vorausgesetzt. Das Werk ist eine einfache und doch umfassende Einführung, die schrittweise Ihnen alles Wichtige über Standard-PASCAL beibringt und die Unterschiede zu UCSD/PASCAL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

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

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

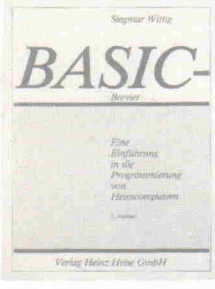
Jacques Tiberghien
Das Pascal Handbuch
270 Abb., 480 S., 1982.
DM 59,00

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



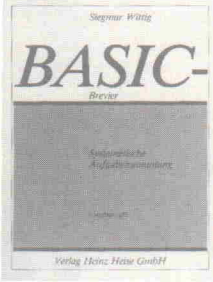
Pocket
Mikrocomputer Lexikon
ca. 150 S. **DM 9,80**

Jeder hat etwas zum Thema Computer zu sagen. Seien Sie sicher, daß Sie auch alles verstehen! Dieses Lexikon in Taschenformat enthält über 1300 Definitionen, Zahlen und Kurzformeln griffbereit. Ein Glossar in englischer Sprache, technische Daten, Standards und Lieferantenadressen machen dieses Buch zu Ihrer Informations-Börse.



Siegmar Wittig
BASIC-Brevier
Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern
200 S., 3. Auflage 1982.
DM 29,80

Dieses Buch führt auf leicht verständliche Weise in Microsoft-BASIC ein. Es wendet sich besonders an Leser ohne Vorkenntnisse in der Mathematik, Elektronik und Programmierung. Schon nach der 2. Lektion kann der Leser kleine Programme schreiben. Aber dabei bleibt es nicht. Nach dem Grundkurs folgt ein Aufbaukurs, in dem der Leser mit vielen Feinheiten der BASIC-Programmierung vertraut gemacht wird. Insbesondere der Verarbeitung von Zeichenketten wird hier breiter Raum gewidmet.



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

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

Versandbedingungen

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

Zu bestellen beim

elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

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

Preise inkl. MwSt.

SONDERANGEBOTE DM

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

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

Der Sommerhit

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

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

Versand plus Porto und Verpackung

BREMER ELEKTRONIK VERSAND

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

dlc Tel. 0911/222625

Sofort Anfordern!

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

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

dlc

Der neue Katalog ist da!
Discoeffekte
Lichtsteuergeräte
Tonanlagen

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

Trinken Sie Champagner aus Pappbechern?

Wohl kaum. Warum sollten Sie also Ihre hochwertigen PEERLESS-Lautsprecher in einer „Kiste" montieren. Jetzt gibt es endlich eine brillante Lösung: Lautsprecher-Gehäuse-Bausätze von PEERLESS. Zwei Größen, Edelholzfurnier-Ausführung, 20 mm hochverdichtete Spanplatten, exclusivste Verarbeitung. Zusammenbau kinderleicht. Vorbehandeltes Edelholzfurnier einfach beizen. Passend zu jeder Einrichtung. So haben Sie ein wertvolles und wertbeständiges Möbelstück. Das kann sich sehen und hören lassen. Ganz nach Ihrem Geschmack. Nur das Beste für Ihr Geld ... PEERLESS.

Fordern Sie Prospektmaterial und das aktuelle Depothändler-Verzeichnis an.

Peerless HIGH-FIDELITY

PEERLESS Elektronik GmbH, Friedenstraße 30, 4000 Düsseldorf
Postfach 26 01 15, Telefon (02 11) 30 53 44

SORTIMENTE & SONDERANGEBOTE

Garantiert erste Qualität und aus laufender Fertigung

W1	Kohleschichtwiderstände	0,25 Watt	Axial	500 Stück	10.-DM
W2	Kohleschichtwiderstände	0,5 Watt	Axial	500 Stück	10.-DM
W3	Kohleschichtwiderstände	0,33 Watt	Liegend	500 Stück	8.-DM
W4	Kohleschichtwiderstände	0,33 Watt	Stehend	500 Stück	8.-DM
K1	Kondensatoren NV-Elkos	Axial und Becher		50 Stück	10.-DM
K2	Keramik-Kondensatoren			500 Stück	14.-DM
S1	Super-Electronic-Kiste, alles für den Bastler			1 Stück	50.-DM

Katalog und Sonderangebotsliste gegen 4.-DM in Briefmarken

PLATINENHERSTELLUNG nach Ihrer Vorlage DM 0,05/cm^2

Mindestbestellmenge 20.-DM - Nachnahmeversand - Rückgaberecht 8 Tage

FRICKE - ELECTRONIC - Deelweg 12 - 2900 OLDENBURG - TEL.: 31250

EDICTA-Electronic

Lindenstraße 25 · 6290 Weilburg 4 · Telefon 06471 / 2473

Sämtliche Preise incl. MwSt. Versand per NN

μP	
2708	12.50
2716	9.90
2532	14.80
2732-350	14.98
2764-250	19.80
2621	22.50
2636	59.00
2650-1	49.-
6502	16.50
6504	18.50
6520	5.80
6522	15.80
6532	18.50
6551	24.50
6802	10.50
6809	25.00
6821	5.60
6840	11.90
6845	19.80
6850	7.90
8080 A	13.35
8085 A	11.80
8086	75.-
8088	69.-
8155	11.90
8212	4.20
8214	10.50
8216	3.80
8224	7.80
8226	5.50
8228	9.85
8238	12.95
8243	7.50
8251 A	9.80
8253	12.50
8255-5	9.80
8257	16.50
8259	16.50
8275	89.-
8279	14.50
8282	16.50
8284	16.50
8286	14.90
8288	38.-

μP	
Z 80 A CPU	9.80
PIO	8.80
CTC	8.80
SI O/0	22.50
DMA	19.60
DART	23.50
2101 -250	12.50
2102 L -450	3.80
2112 -450	7.95
2114 L -200	4.60
4116 -200	4.20
4116 -150	4.95
4164 -150	17.80
6116 LP 3	15.80
AY-1-0212	32.-
AY-1-1320	29.50
AY-1-5050	8.50
AY-3-1015 D	22.50
AY-3-1350	18.50
AY-3-8910	19.50
AY-5-1013	14.90
AY-5-2376	24.50
RO-3-2513	29.50
74 S 387 prog	14.90
SFF 96364	25.00
EF 9365	165.00
MC 14411	29.80
MC 14412	28.50
MK 50395	26.50
MK 50398	28.50
MM 57109	49.50
MM 57160	24.50
ICL 7106	15.50
ICL 7107	14.80
μPD 765	45.00
MC 4024 P	12.50
MC 4044 P	12.50
WD 2143	32.50
4702	26.50
FD 1793	49.00
FD 1797	57.00
MC 1488	2.20
MC 1489	2.20
81 LS 95/97	2.90
82S23 prog	12.90
S50240	19.00
DL 7760	3.95

74 LS.		74 LS.		74 LS.		74 LS.	
00	-.60	86	-.95	166	2.60	293	1.50
01	-.70	90	1.30	168	2.80	295	2.20
02	-.80	91	1.80	169	2.80	298	2.80
03	-.70	92	1.40	170	3.90	299	5.90
04	-.80	93	1.40	173	1.80	321	6.50
05	-.70	95	1.90	174	1.50	323	5.90
08	-.60	96	1.90	175	1.60	324	3.80
09	-.70	107	-.95	181	4.50	365	1.40
10	-.70	109	-.95	183	3.90	366	1.40
11	-.70	112	-.95	190	1.95	367	1.20
12	-.70	113	-.95	191	2.05	368	1.40
13	-.95	114	-.95	192	1.90	373	2.50
14	1.10	122	1.35	193	1.95	374	2.50
15	-.70	123	1.80	194	1.95	375	1.40
20	-.70	124	1.90	195	1.80	377	2.90
21	-.70	125	1.30	196	2.10	378	2.10
22	-.70	126	1.40	197	2.10	379	2.30
27	-.70	132	1.50	221	1.95	386	1.10
28	-.70	133	1.20	240	2.30	390	2.30
30	-.70	136	1.10	241	2.30	393	1.80
32	-.70	137	2.95	242	2.95	395	2.40
33	-.75	138	1.40	243	2.30	396	3.90
37	-.80	139	1.50	244	2.30	399	3.20
38	-.80	145	2.20	245	3.90	490	2.50
40	-.70	147	3.90	247	2.40	540	3.40
42	1.35	148	3.40	248	2.50	541	2.95
47	2.20	151	1.40	251	1.50	624	3.80
48	2.20	153	1.40	253	1.50	629	4.90
49	2.20	154	2.50	257	1.60	640	5.50
51	-.70	155	1.40	258	1.60	641	5.50
54	-.70	156	1.40	259	2.95	642	5.50
55	-.70	157	1.40	260	1.20	643	5.50
73	-.90	158	1.50	266	1.20	644	5.50
74	-.95	160	1.90	273	2.90	645	5.50
75	1.20	161	1.80	275	5.90	688	2.50
76	1.00	162	1.90	279	1.60	669	2.50
78	1.00	163	1.80	280	3.60	670	4.50
83	1.50	164	1.80	283	1.65	688	7.90
85	1.90	165	1.80	290	1.50	8T28	5.80

AKTUELL:
4164-150 für MC-Computer 17.80
BASF-Laufwerk 6106 460,00

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

T.I.-SOCKEL

	à	10+
8 p	-.45/	4.35
14 p	-.55/	5.20
16 p	-.60/	5.80
18 p	-.75/	7.20
20 p	-.95/	9.20
22 p	1.10/	10.70
24 p	1.30/	12.80
28 p	1.50/	14.20
40 p	1.70/	15.90

QUARZE

32,768 kHz	4.90
1,0 MHz	11.90
1,008	14.35
1,8432	9.80
2,000	7.65
2,4576	7.80
3,2768	6.90
3,5795	5.20
4,0 MHz	2.80
4,1943	3.90
4,4336	2.90
4,9152	2.95
5,0	5.80
5,12	5.60
6,0	5.80
6,144	3.50
6,5536	5.90
7,3728	6.50
8,0	4.50
8,8673	5.60
9,8304	4.80
10,0	4.50
11,0	6.50
12,0	5.60
14,0	5.60
14,31818	4.50
15,0	4.90
16,0	4.80
17,403	5.80
18,432	7.90
27,0	8.30
32,0	8.30
48,0	8.30
96,0	9.50
100,0	9.50

CMOS		CMOS		CMOS	
4000	-.60	4055	3.20	4531	2.50
4001	-.60	4056	3.20	4532	2.40
4002	-.70	4060	1.95	4534	6.50
4006	1.90	4063	2.70	4536	5.80
4007	-.70	4066	-.95	4538	3.20
4008	1.90	4067	5.80	4539	2.90
4009	1.30	4068	-.70	4541	3.20
4010	1.20	4069	-.60	4543	3.40
4011	-.60	4070	-.70	4553	4.50
4012	-.60	4071	-.60	4554	3.95
4013	1.00	4072	-.70	4555	1.50
4014	1.90	4073	-.60	4556	1.50
4015	1.80	4075	-.60	4558	3.80
4016	-.95	4076	2.20	4560	5.90
4017	1.40	4077	-.70	4561	2.60
4018	1.95	4078	-.60	4566	5.40
4019	-.95	4081	-.60	4572	1.20
4020	1.80	4082	-.60	4584	1.50
4021	1.70	4089	3.80	4585	1.60
4022	1.70	4093	-.95	40106	1.50
4023	-.70	4094	3.30	**TTL-Reihe**	
4024	1.60	4095	2.95	7406	-.80
4025	-.70	4096	2.95	7407	1.00
4026	3.20	4097	6.40	7408	-.60
4027	1.00	4098	2.10	7416	-.80
4028	1.60	4099	2.70	7417	-.80
4029	2.10	4501	-.90	7425	-.80
4030	-.95	4502	1.95	74100	2.95
4031	4.40	4503	1.65	74116	3.70
4032	2.20	4507	1.20	74121	1.15
4033	3.40	4508	4.60	74128	1.80
4034	3.90	4510	1.90	74141	2.40
4035	1.90	4511	1.90	74143	7.45
4038	2.50	4512	1.70	74145	2.20
4040	1.60	4514	3.50	74150	2.35
4041	1.95	4515	4.30	74159	3.95
4042	1.40	4516	1.90	74172	7.80
4043	1.90	4517	5.80	74180	1.95
4044	1.90	4518	1.95	74S00	0.95
4046	2.30	4519	1.20	04	0.95
4047	1.90	4520	1.95	08	0.95
4048	1.20	4521	4.30	20	1.90
4049	-.95	4522	2.40	86	2.20
4050	-.95	4526	2.40	89	2.50
4051	1.90	4527	2.60	138	1.50
4052	1.70	4528	1.95	158	5.40
4053	1.95	4529	3.40	175	4.60
4054	2.30	4530	2.00	195	5.30

LINEAR		LINEAR	
DAC 08	8.50	TCA 730	8.50
KTY 10	3.80	LM 733	1.95
LM 10	12.90	LM 739	2.90
BPW 21	12.50	TCA 740	6.50
LM 10	12.90	LM 741	0.80
SO 042P	3.95	LM 747	1.95
TL 074	4.80	LM 748	1.00
TL 081	1.35	M 755	12.50
TL 082	1.90	TAA 861	1.35
TL 084	4.20	TDA 1008	6.50
TBA 120T	2.20	TDA 1022	17.40
UAA 170	5.80	MC 1310	2.90
UAA 180	5.80	MC 1458	1.50
L 200	4.95	LM 1496	2.90
XR 210	19.50	LM 1818	8.00
LM 309 K	3.90	LM 1886	9.80
LM 311	1.80	LM 1889	7.90
LM 324	1.30	SAA1900	29.90
LM 335Z	4.50	ULN 2003	2.50
LM 336Z	4.70	XR 2206	12.80
LM 339	1.80	XR 2207	10.15
LM 350K	16.50	XR 2211	9.80
LF 351	1.45	XR 2240	4.90
LF 353	3.90	LM 2907	8.50
LF 355	1.95	CA 3080	2.40
LF 356	1.80	BLR 3107	14.50
LF 357	1.80	CA 3130	2.95
LM 358	2.40	CA 3140	1.50
LM 386	1.80	CA 3160	3.65
LM 391	5.90	CA 3161	2.95
LM 393	1.45	CA 3162	11.80
ZN 414	2.50	CA 3240	3.80
ZN 424	3.60	MC 3340	5.80
ZN 425	15.80	LM 3911	4.40
ZN 426	11.75	LM 3914	8.90
ZN 427	26.50	LM 3915	8.90
ZN 428	24.50	LM 3916	9.50
TCA 440	5.60	RC 4136	2.40
SL 490	9.60	RC 4151	2.80
NE 555	-.80	RC 4194	14.80
NE 556	1.60	MC 4558	2.50
NE 558	4.80	NE 5534	3.75
NE 565	3.90	ICM 7555	3.40
NE 566	4.20	ICL 7660	8.95
LM 567	2.95	ICL 8038	12.60
NE 570	17.20	9368	5.80
SAB 0600	6.90	LM 13600	3.90
LM 710H	2.90	LF 13741	1.60
LM 723	1.20	SN 76477	8.30

SPANNUNGSREGLER

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

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

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

BRÜCKEN-GLEICHRICHTER

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

TEXTOOL-SOCKEL
24p: 24.80 28p: 29.00

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

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

VG-Messerleiste
abgew. 31p: 2.65 64p: 4.80

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

Speichererweiterung für Sinclair ZX 81

Bausatz **198,—**
Fertigplatine **238,—**
Platine (leer mit Bauanleitung) **62,—**

- 64 KB
- Bausatz: einfache Montage
- steckbar

Preise incl. 13% MwSt.
zzgl. DM 6,— für Porto/Verpackung
ab DM 100,— Auftragswert incl.
Bestellung per Euroscheck oder NN

Auslandsbestellungen nur mit Euroscheck

Direktverkauf Berlin:
Fa. COSINUS, Ernst-Reuter-Platz 6
Direktverkauf Hamburg:
Fa. H. LÜCK, Lübecker Straße 134

Händleranfragen erwünscht

atronic Bahnert & Vernunft oHG
Planung · Beratung · Fertigung · Vertrieb

Tonndorfer Hauptstraße 159a
2000 Hamburg 70
Telefon (0 40) 6 68 22 56

isel-UV-Belichtungsgerät ① 149,80
■ Belichtungsfläche 460 × 170 mm, mit 2 UV-Röhren 15 W

isel-UV-Belichtungsgerät ② 249,80
■ Belichtungsfläche 560 × 360 mm, mit 4 UV-Röhren 20 W

isel-Entwicklungs- und Ätzgerät ① 149,80
■ Superschmale Glasküvette (H 350 × B 370 × T 15 mm)
■ Entwicklerschale (550 × 230 × 60 mm), Küvettenrahmen
■ Spezial-Umwälzpumpe und Spezial-Luftpumpe 220 V
■ Heizstab 100 W, Platinenhalter bis 300 × 350 mm

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

isel-Aluminium-Gehäuse und Profile

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

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

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

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

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

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

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

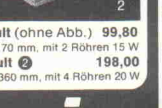
Epoxyd	60 × 100	**1,07**	**Epoxyd**	200 × 300	**12,43**
Epoxyd	100 × 160	**3,27**	**Epoxyd**	400 × 600	**49,72**

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

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

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

isel-EPROM-UV-Löschgerät ① 149,80
■ Belichtungsfläche 460 × 170 mm, max. 96 EPROMs



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

isel-Leucht- und Montagepult ② 198,00
■ Leucht- u. Montagefläche 560 × 360 mm, mit 4 Röhren 20 W

isel-Bohr- und Fräsgerät ① 149,80
■ Hochleistungs-Gleichstrommotor 12 V maximal 5 A
■ Bohrspindel 2fach kugelgelagert mit 3-mm-Spannzange
■ Ruhiger u. spielfreier Rundlauf maximal 20 000 U/min.
■ Präzisionshubvorrichtung mit Stahlwellen, Hub 30 mm
■ Alu-T-Nuten-Tisch 500 × 250, Arbeitsbreite 450 mm

isel-Euro-Netzgerät 0–12 V/4 A ② 99,80
■ Eloxiertes Aluminium-Gehäuse 165 × 110 × 60 mm
■ Elektr. stabilisiert, Spannung und Strom regelbar

isel-Verzinnungs- und Lötanlage ① 298,00
■ Heizplatte 180 mm ⌀, 220 V, 2000 W, stufenlos regelbar
■ Aluminium-Lötwanne teflonisiert 240 × 240 × 40 mm
■ Bimetall-Zeigerthermometer 50 mm ⌀, 50–250 Grad
■ Verz.- und Lötwagen für Platinen bis 200 × 180 mm

isel-Bestückungs- und Lötrahmen ② 16,80
■ mit 6 Haltefedern für Platinen bis max. 200 × 180 mm

isert-electronic

6419 Eiterfeld · Postfach 48 · Tel. (0 66 72) ✆ 70 31
Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 1,50 DM

elrad-Platinen

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

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

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

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

elrad-Versand **Postfach 27 46 · 3000 Hannover 1**

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

Hier finden Sie, wonach Sie schon lange suchten.

Nickel-Cadmium-9-Volt-Batterien

Voll austauschbar gegen normale 9V-Blockbatterien

9 Volt-NiCd-Akku mit Stecker-Ladegerät als Set.
EDV-Nr. 100406 kompl. **DM 33,95**

Technische Daten des Akkus: 9 V/100 mAh Ladung: 14stdg., mit 9-11 mA. Gew.: ca. 45 g. Maße: 26,3 x 15,1 x 48,5 mm. Dauerlast 90 mA. EDV-Nr. 100407 Akku ohne Ladegerät **18,90**

Technische Daten des Ladegerätes: Netz 220 Volt/50 Hz. Ladestrom über Trafo ca. 10 mA. EDV-Nr. 50054 mit LED, ohne Akku **16,85**

Submin.-Sinterzellen Akkupack 7,5V.80 mAh im batteriebaugl. 9V-Blockgehäuse.(s.Text)

Voll austauschbar gegen 9 V-Trockenbatterien. Maße: 48,5 x 26,2 x 17 mm. Gewicht: ca. 36 g. Die im Block enthaltenen 6 Miniatur-Sinterzellen lassen sich zur preiswerten Gewinnung von 1,2 V/80 mAh-Einzelakkus mit Lötfahnen ohne Schwierigkeiten herauslösen. Maße je Zelle: 12,5 ø 15 mm, ca. 5,5 g. Technische Daten: Dauer-/Impulslast: 4/8 A. Schnellladefähig.
EDV-Nr. 70494 • TRB-80 nur 19,20

Sonderangebot: TRB-80 mit Ladest. EDV-Nr. 990081 Set 34,25

Wichtige Information: Die Leerlaufspannung von 9 V-Wegwerfbatterien bricht sehr schnell unter Belastung oder nach ca. 30 % Einschaltdauer auf ca. 7,5 Volt zusammen, ohne die Gerätefunktionen nachteilig zu beeinflussen. Daher kann auch der 6-zellige Akkublock TRB-80 gegen alle 9 V-Trockenbatterien voll ausgetauscht werden. Aufgrund seines geringen Innenwiderstandes ist der TRB-80 auch unter hohen und wechselnden Belastungen sehr spannungsstabil, ist tief- und überladesicherempfindlich und kann schnell geladen werden. (siehe Katalog Seite 5 Typ uF-80).

Super-Angebot

NC-Babyzelle 1,8 Ah

Gesdicht, bis zu 1000 x wiederaufladbar. Austauschbar gegen baugleiche Wegwerfbatterien. Dauer-u. Kurzzeitlast: 3,6/14-16 A. M.-Sinterelektroden, schnelladbar, (26,5ø x 50), ca. 72 g.
Best.-Nr. 100 854 SA 1800C **Nur 7,95**

National Panasonic

6 V-Matsushita - Rechargeable Sealed Lead-acid Battery

Wartungsfrei • Auslaufsicher • Eingebaute Sicherheitsventile • Lageunabhängig • Keine Gasung bei Normalbetrieb • Hohe Belastbarkeit • FASTON-Anschlüsse • LCR-Serie: Spezialentwicklung mit extrem guter Erholungsfähigkeit nach langen Tiefentladungen und Überladungen • Erhöhte Zyklenzahl und verlängerte Lebensdauer im Bereitschafts-Parallelbetrieb bei erhöhter Temperatur bis 40°C/6,9 V

Typ 6 M 1,2 E, Best.-Nr.70353. 6 Volt/1,2 Ah Maße: 97 x 24 x 55 mm. Gew.: ca. 300 g. **nur 22,40**

Typ LCR 306 E, Best.-Nr.70964. 6 Volt/3,0 Ah Maße: 125 x 33 x 66 mm. Gew.: ca. 660 g. **nur 32,40**

Ladetechnik: siehe Katalog, Seite 20. Datenblatt 0,50 Porto •

•Weitere LCR-6 V-Typen in Karton-Einheiten auf Anfrage lieferbar: 1,5/4,5/6,0/7,5/8,5 Ah.

POWERPS SONIC GEL-Akkumulatoren

Für Puffer-u. Bereitschafts-Parallelbetrieb in Computern, Alarm-Funk-u. Notlicht-Anlagen. Modellbau, Filmleuchten, Taucherlampen, Verstärker.

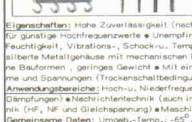
• Vollkommen wartungsfrei • Immobilisierter Elektrolyt • Auslaufsicher • Lageunabhängiger Einbau • Sicher gegen Überladung • Hohe Stromentnahme • Kompakt und stabil • Lange Lagerzeit

Best.-Nr.	POWER-SONIC-Typ-Nr.	Kap. Volt	Kap. in Ah	Laststrom A Dauerlast	Laststrom A 2-3 Min.	Ladespg. in Volt Erhaltung	Ladespg. in Volt Schnellladung	Maße über alles +/-1 mm L/g.	B/.	Höhe/	Gew. ca. g.	PREISE je Stück
70334	PS-250	1	2,0	5,0	10,0	20,0	2,3	2,45	50	x 34	x 105	400
70335	PS-610	6	1,0	2,0	4,0	6,9	7,35	51	x 42	x 55	250	22,65
70648	PS-612	6	1,2	2,0	4,0	6,9	7,35	100	x 24	x 56	250	23,15
70336	PS-618	1	6,0	1,8	3,6	7,2	6,9	7,35	75	x 52	x 58	430	37,10
70337	PS-626	1	6,0	2,6	5,2	10,4	6,9	7,35	134	x 34	x 64	600	36,75
70338	PS-630	1	6,0	3,0	6,0	12,0	6,9	7,35	66	x 33	x 127	700	32,80
70339	PS-640	3	6,0	4,0	8,0	16,0	6,9	7,35	70	x 48	x 102	830	37,40
70300	PS-665	1	6,0	6,5	13,0	26,0	6,9	7,35	98	x 56	x 102	1300	40,70
70649	PS-662	1/6	6,0	8,0	16,0	32,0	6,9	7,35	98	x 56	x 118	1560	53,20
70342	PS-690	1	6,0	9,0	16,0	32,0	6,9	7,35	151	x 50	x 98	1800	59,20
70343	PS-6200	4	6,0	20,0	40,0	80,0	6,9	7,35	155	x 82	x 125	3870	106,70
70344	PS-1219	1	12,0	1,9	3,6	7,2	13,8	14,70	177	x 34	x 65	875	55,60
70345	PS-1226	1	12,0	2,6	5,2	10,4	13,8	14,70	193	x 46	x 74	1300	57,20
70346	PS-1245	1	12,0	4,5	9,0	18,0	13,8	14,70	150	x 64	x 98	2000	87,20
70347	PS-1265	1	12,0	6,5	16,0	32,0	13,8	14,70	150	x 64	x 98	2600	89,50
70301	PS-1290	1	12,0	9,0	16,0	32,0	13,8	14,70	151	x 102	x 98	3620	135,20
70348	PS 12150	2/4	12,0	15,0	30,0	60,0	13,8	14,70	181	x 76	x 168	5800	151,75
70349	PS 12200	2/4	12,0	20,0	40,0	80,0	13,8	14,70	174	x 166	x 125	8100	190,00
70302	PS 12240	2/4	12,0	24,0	60,0	120,0	13,8	14,70	166	x 125	x 175	9000	240,50
70654	PS 12400	4/5	12,0	40,0	100,0	200,0	13,8	14,70	208	x 174	x 174	13000	304,00

ANSCHLÜSSE: ① = 4,8 mm-Faston-Anschlußfahnen. ② = "FF"-6,3 mm-Faston-Anschlußfahnen. ③ = 22 cm Anschlußkabel mit AMP-Mate-N-Lock-Kupplung ④ = "NB" gebohrter Flachpol aus Blei mit M 5/M 6-Schraubanschlüssen. ⑤ = "T" konischer Endpol aus Blei, • Pol. 17,5 mm ø, • Pol 16 mm ø. ⑥ = "W" 28 cm Anschlußleitung mit Faston-Flachstecker 4,8 mm.

BESTELLHINWEIS: Die in Klammern genannten Kontaktausführungen bei den Typen PS-6826 PS-12150/12200/12240 ④ sowie PS-12400 ⑤ sind nur auf Anfrage in Kartoneinheiten lieferbar.
WEITERE DATEN: Keine Gasung bei Normalbetrieb • Eingebaute Sicherheitsventile zum Abbau von Überdruck bei Falschhandhabungen, Kurzschlüssen oder Überladungen •
ACHTUNG! Wegen möglicher Gasungsgefahr bei starker Überladung usw. Blei-Gel-Akkus nicht in hermetisch dichten Gehäusen laden. (Taucherlampen öffnen oder beim Laden belüften).
• Spezialausführung mit über 5 Jahren Lebensdauer bei Bereitschafts-Parallelbetrieb und 20°C. Über 200 Zyklen bei 100 %, bis 450 Zyklen bei 50 %, ca. 1000 Zyklen bei 30 % Entladetiefe.
LADETECHNIK: Hinweise siehe Katalog, Seite 20. Passende Ladegeräte siehe Seite 29+32.
Datenblatt je Typ für DM 0,50 + 0,50 Porto

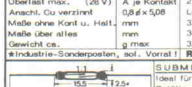
Hermetisch dichte Miniaturrelais *



Elektromagnetische, monostabile, neutrale, garantiert hermetisch dichte, mit Argon-Schutzgas gefüllte Relais mit Dreiankersystem. Innenkontakte mit 3-Schichten-Metallauflage (Nickel, Silber und Gold). Außenkontakte mit Glasdurchführung.

Eigenschaften: Hohe Zuverlässigkeit (nach MIL-Norm konstruiert • Geringe Kontaktkapazitäten für günstige Hochfrequenzwerte • Unempfindlich unter extremen Umweltbedingungen (Schmutz, Feuchtigkeit, Vibrations-, Schock-u. Temperaturbeanspruchung von -65° bis +125°C) • Hartversilberte Metallgehäuse mit mechanischer Befestigungsmöglichkeiten (siehe Abbildung) • Kleine Bauformen, geringes Gewicht • Mit ein und demselben Relais kann man sowohl kleine Ströme und Spannungen (Trockenschaltbedingungen) als auch die maximal zulässige Last schalten.
Anwendungsbereiche: Hoch-u. Niederfrequenzschaltungen (geringe Durchgangs-u. hohe Übersprd.-Dämpfungen) • Meßtechnik (auch im VHF-u. UHF-Bereich) • Meß-, Regel-u. Steuertechnik (HF, NF und Gleichspannung) • Maschinen-u. Apparatebau • Modellbau • Taucherlampen •
Gemeinsame Daten: Umgeb.-Temp.: -65°...+125°C • Max. Wicklungstemp.: +180°C (Summe aus Umgebungstemperatur und elektrischer Erwärmung) • Schockfestigkeit: ≥ 50 g/11 ms • Prellzeit: ca. 2 ms bei Nennlast • Durchgangswiderstand für Nennlasten: ≥ 50... ≤ 100 Milliohm • Prüfspannung: 500 V_{eff} • Isolationswiderstand: 1000 M-Ohm •
Kontaktdaten: 2 Wechsler (2 x um), die zur Leistungserhöhung bedingt parallel geschaltet werden können • Schaltzeit: ≤ 10 ms • Schalthäufigkeit: 20 Schaltspiele je Minute bei Nennlast, max. 1500 Schaltspiele/Min bei Kleinschaltlasten ≤ 0,8 Vz/3/20 mA • Lebensdauer: ≥ 1000000 Schaltspiele bei 0,5 x Nennlast, ≥ 100000 Schaltspiele bei Nennlast, ≥ 100 Spiele bei Überlast •
Hinweis: Typ EM 12 D1L6 ideal zum Umbau der Aquanautic-Taucherlampe 4,8-7,2 V/5-20 Watt •

Typenbezeichnung EDV-Bestell-Nr. (Bild)	Technische Werte	EM 10 D1L6 (1) 000029	EM 12 B2 S6S (2) 260097	EM 12 D1 L6 (3) 260098	79 GB 3N 4A (3) 000030
Nennspannung	V (min/max)	10 (5-15)	12 (8-16)	12 (7,2-15)	18 (9-28)
Anzugsspannung	V min/max	3,6/4,8	6,3/7,8	4,8/6,7	8,6/10,7
Abfallspannung	V max/min	1,2/0,6	2,2/1,2	1,6/0,6	3,0/1,8
Ansprechverbrauch ca.	mW	40	60	60	180
Spulenstrom b. Nennsp.	mA +/-10 %	20	12,2	16,7	52
Spulenwiderstand	Ohm +/-10 %	500	1000	750	300-350
Schalttast Dauer (28 V)	A je Kontakt	2 x 2	2 x 2	2 x 2	2 x 3
Überlast max. (28 V)	A je Kontakt	2 x 8	2 x 4	2 x 4	2 x 6
Anschl. Ou verzinnt	0,8 ø x 5,08	Lötfahnen	Lötstifte	Lötfahnen	Lötfahnen
Maße ohne Kont u. Halt.	mm	32 x 20 x 10,8	22 x 20 x 11,8	22 x 20 x 11,8	22 x 20 x 10,3
Maße über alles	mm	36 x 33 x 10,8	25 x 20 x 11,8	36 x 20 x 11,8	25 x 33 x 10,3
Gewicht ca.	g max	32	20	20	20
*Industrie-Sonderposten, sol. Vorrat!		**Rest 4.95**	**DM 6.85**	**DM 6.85**	**Rest 5.95**



Best.-Nr. 260099 DM 2,25

SUBMINIATUR-SCHUTZGAS-REEDKONTAKT
Ideal für Modellbau, Taucherlampen, Alarmanlagen und zur Betätigung obiger Relais. Kontakt: 1 x EIN, Leistung 100 V/0,5 A/10 W max. Schließzeit: 0,5 ms. Die Kontaktbetätigung erfolgt durch Annäherung eines Magneten oder durch eine elektromagnetische Spule, die selbst hergestellt werden kann durch Umwickeln mit feinem Cu-Lackdraht. **Magnete auf Anfrage.**

KOAX-LADEBUCHSE FÜR TAUCHERLAMPEN
Messing, hartverchromt, M9 x 0,75-Gewinde, Lötfahnen-Unterlegring u. Kontermutter. Eingepreßter Innen-Flusskontaktstift 2 ø mit Schnappfeder.
Best.-Nr. 260096 kompl. mit Ladestecker **4.30**

SINCO NC-Kombi-Ladegerät

KL-6009

Für 2/4 u. 6 Mignon-, Baby-u. Monozellen nach Wahl plus 1 x 9 V-Akku. Mit vollautomatischer Ladestrom-Anpassung.

Das Gerät lädt gleichzeitig 2/4 oder 6 NC-Akkus einheitlicher oder unterschiedlicher Größe bei paarweiser und polrichtiger Anordnung in den Lademulden. Ladezeit ca. 12-14 Stunden, je nach Akku-Kapazität. Die optische Ladekontrolle erfolgt über je eine LED pro Ladezeile. Die automatische Ladestrom-Anpassung wird durch in unterschiedlicher Höhe angebrachte (-)-Kontakte gewährleistet. Durch Begrenzung der Ladespannung auf 2,8 V pro Lademulde (=1,4 V/Zelle) sind Überladungen bei gelegentlich übersoll-langen Ladezeiten nicht zu befürchten. Über den mitgelieferten, an der Gerätebrücke anzuschließenden anschließbaren Adapterkabel kann ein 9 V-Akku geladen werden, unabhängig vom Ladevorgang der anderen Akkus.
ACHTUNG! Dieses Gerät ist speziell für "Profi"-Akkus ausgelegt. Bei Verwendung sogenannter "Hobbyakkus", die mit der verminderten Kapazität von nur 1,2 Ah auf dem Markt sind, müssen unbedingt die Ladehinweise der jeweiligen Akkuhersteller beachtet werden. Bei 1,2 Ah-Babyzellen beträgt die Ladezeit 9,5 Stunden, bei 1,2 Ah-Monozellen max. 4,2 Stunden.
Ladeströme: Mignonzellen 2-6 x 50 mA, Babyzellen 2-6 x 180 mA, Monozellen 2-6 x 400 mA. 220 V/50 Hz-Netzkabel mit Eurostecker. Gerätemaße 215 x 124 x 64 mm.
Gewicht ca. 850 Gramm. VDE-gerechte Ausführung mit GS-Prüfzeichen (geprüfte Sicherheit).

Best.-Nr. 50802 | Typ KL-6009 für wahlweise 2/4 + 6 Mign.-, Baby- und Monozellen | **69,60**

KL-50-6-9

SINCO NC-Kombi-Ladegerät

Für 1-6 Mignonzellen plus 1 x 9 V-Akku.

Das Gerät lädt gleichzeitig wahlweise 1-6 Mignonzellen mit 50 mA und einen 9 Volt-Akku mit ca. 11 mA innerhalb 12-14 Stunden auf, bei 500 mAh-Mignonzellen werden 14-16 Stunden Ladezeit benötigt. 1,6 m Netzkabel mit Eurostecker, Betriebskontrolle durch LED-Anzeige. Automatische Ladespannungs-Anpassung von 1,2-1,45 V/je Zelle. Verkehrt eingesetzte Akkus werden durch mechanischen Verpolungsschutz nicht geladen. Maße: 105 x 105 x 36 mm. Gewicht: ca. 340 Gramm.

Best.-Nr. 50803 | Typ KL-50-6-9 für 1-6 Mignonzellen und 1 x 9 V-Akku. VDE-geprüft | **35,70**

Ladeeinsätze für NC-Lady-u. Microzellen (150/180 mAh)

Mit Hilfe nebenstehend abgebildeter Adapter können in den vorl. und nachfolgend angebotenen Ladegeräten sowie in allen Feinelectric-Ladegeräten LG-506, 522 (Seite 23) und der Ladebox 52903 (Seite 24) NC-Ladyzellen mit 15 mA und Microzellen mit 18 mA innerhalb 14 Stunden geladen werden. Lady: 50668, Micro: 50669, je Stück: **6,70**

Steckerlader LG-4

WHEAT POWER LG4 — WHEAT POWER Kombiset

Für wahlweise 1-4 NC-Mignonzellen mit 500 bis 600 mAh. Ladestrom 4 x 50 mA, zum Ladeschluß leicht abfallend als Schutz gegen Überladungen. Ladezeit ca. 14-18 Std., je nach Akkukapazität. VDE-gemäße Ausführung mit Doppelkammerstreifen und angegossenem Eurostecker für 220 V-Netz. 90 x 65 x 35 mm, ca. 175 g. Mit Verpolungsschutz. Ohne LED-Anz.
Best.-Nr. 50990. Ladestecker ohne Akkus: **17,95**

Ladegerät mit 4 Akkus 0,5 Ah — Als preiswertes Kombiset "A", Nr. 990756: **29,95**

Ladegerät mit 10 Akkus 0,5 Ah — Als preiswertes Kombiset "B", Nr. 990757: **49,95**

Hochleistungs-Blei-Acid-Batterien

Zylindrische, gasdichte PB-Rundzellen mit Wickelelektroden. 2 Volt-Typen.

Für alle Anwendungen, wo es auf Lebensdauer, volle Kapazität, hohe Belastbarkeit, gute Spann.-Stabilität u. Wartungsfreiheit ankommt

- Lebensdauer 8-10 Jahre
- Hermetisch verschlossen
- Gasdicht und wartungsfrei
- Absolut auslaufsicher
- Betrieb in jeder Lage
- Interner Druckausgleich
- Revers. Sicherh.-Ventile
- Pufer-u. Zyklenbetrieb
- Wirtschaftlich u. preiswert
- Sehr hoch dauerbelastbar
- Niedriger Innenwiderstand
- Sehr gute Spannungslage
- Maximaler Energie-Inhalt
- Überlade-u. tiefentladesicher
- Sehr geringe Selbstentladung
- Sehr lange Lagerfähigkeit
- Weiter Temperatur-Bereich
- Hohe mechanische Festigkeit

Einsatzbereiche: Alarmanlagen, Sicherheitssysteme, Datenspeicher, Galvanotechnik, Modellbau, Film-u. Taucherlampen, Hochstrom-Demonstrations-Versuche, Solar-Generatoren usw.
Entladeschl.-Spg.: Bei allen Typen je nach Belastung 1,85 bis 1,6 Volt, Impulsentladung 1,4 V.
Anschlüsse: GE 0225 = 4,8 mm AMP, GE 0250 = 6,3 mm AMP, GE/SP-10 = M-5 x 0,8-Gewinde.
Ladetechnik: Mit Konstantspannung 2,3 V/Zelle Dauer oder 2,45 V konst. im Zyklen-Betrieb.
Innenwiderstände: GE 0225 = 10 Milli-Ohm, GE 0250 = 5 Milli-Ohm, GE/SP 10 = 2,5 Milli-Ohm.

EDV-Best.-Nr.	GE-Typ-Nr.	Kap. Ah	Laststrom A Dauer max.	Laststrom A Imp. 1 Sek.	Zeitabhängige Belastungswerte 10x1-V/10 A	20x1-V/10 A	40x1-V/10 A	80x1-V/10 A	Abm. o. a. +/-0,5 mm ø	x Höhe	Gew. ca. g	PREISE in DM je Stück
70354	GE 0225	2,5	40	75	2,5	48	5,0	19	10,0	8	20,0	3	33,5 x 67,6	180	12,90
70355	GE 0250	5,0	60	110	5,0	48	10,0	19	20,0	8	40,0	3	43,5 x 74,5	350	17,50
70356	GE SP-10	10,0	100	200	10,0	48	20,0	19	40,0	8	80,0	3	47,6 x 130,5	680	36,90

Genaue physikalisch-technische Beschreibung, Ladetechnik usw. siehe Katalog oder Prospekt. Datenblatt (General-Electric) in englisch für DM 0,60 je Typ zuzüglich DM 0,50 Rückporto.

FEINELECTRIC KL 573

Kombilader für NC-u. Blei-Gel-Akkus.

Konstantstromschaltung m. vollautomatischer Spannungsanpassung an die jeweils nach Wahl anschließbaren 1-10 NiCd-Akkumulatoren.
Konstantspannungs-Schaltung für gasdichte u. wartungsfreie Blei-Gel-Akkumulatoren. Umschaltbar auf 2 V/6 V u. 12 Volt-Typen.
Ladestrom-Umschaltung für beide Betriebsarten auf 10/22/50/100/175/250/400 und 500 mA entsprechend dem Akku-Strombedarf.
Kurzschlußfester Ladeausgang: Falsch angeschlossene Akkus werden nicht geladen. Mit ständige Betriebsbereitschaftsanzeigender LED-Kontrollampe, die nach vollendeter Ladung von Blei-Gel-Akkumulatoren durch einsetzendes Blinken den Übergang zum Ladeerhaltungsbetrieb anzeigt. Ladeströme-u. Ladezeiten gemäß Hersteller-oder Tabellenangaben in unserem Katalog. Schnellladungen sind ebenfalls möglich. Gerätemaße: 160 x 115 x 92 mm. Gewicht: ca. 920 g. Netz 220 V/50 Hz. 2,1 m Netzkabel.
Bestell-Nr. 50801. Typ KL-573. | **125,20**

VARTA 5 20 DKS • Aufladbare 6 V 20 mAh NC-Photobatterie

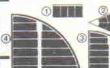
Geeignet für belichtungs-u. programmgesteuerte Spiegelreflex-Kameras. Vollwertiger Ersatz für 13 ø x 25 mm/6 V-Trockenbatterien. Bis zu 1000 x wieder aufladbar mit 2 mA, innerhalb 14 Stunden. Ladeschlußspannung 7,35-7,5 V. Gewicht: ca. 7 g.
Best.-Nr. 100972 DM **24,95** • Passende Ladestation: 1 R 1, Best.-Nr. 50979 DM **1,35**

Superangebot — BÜHLER - STIRNRADGETRIEBE - KLEINSTMOTOR

Technische Daten: (Datenblatt für DM 0,30 + 0,50 Rückporto).

Nennspannung ..... 12 Volt Gleichstrom
Betriebsspannungsbereich ..... 7-15 Volt
Leerl.-/Laststromaufnahme ..... 90.../290 mA
Max. Drehmoment ..... 20 Ncm (= 2080 pcm)
Leerlaufdrehzahl bei 7/12 u. 15 V: 30 / 53 u. 70 Upm
Lastdrehzahl bei 7/12 u. 15 Volt: 16 / 25 u. 40 Upm
Untersetzungsverhältnis ..... 116,9 : 1
Maße: 28 x 38 x 40 mm • Achse: 3 ø x 10 mm • Gewicht: ca. 120 g.
Stator mit Dauermagneten • 3-teiliger Kollektor mit Kohlebürsten Sinterbronze-Lager • Hochwertige Kunststoff-Zahnräder • Hochbelastete Zahnräder aus Metall • 3 Befestigungsgewinde M 2,5 •

Best.-Nr. 110946 | Typ 61.13.125 | Fabrikneuer Industrie-Restposten | **DM 14,50**



Solange Vorrat reicht.

Solarzellen 0,5 Volt

B.-Nr.	Zelle Typ	mA	Maße mm	Abb.	PREIS
160782	Sol 20-10	45	20 x 10	①	4,95
160784	Sol 3-1/8	150	1/8 x 76	②	4,95
160788	Sol 3-1/4	305	1/4 x 76	③	9,90
160789	Sol 4-1/4	550	1/4 x 100	④	14,90
160751	BP 75 HM	590	1/2 x 76	⑤	14,45

Sonderpreise

Mit verzinnten Lötanschlüssen und antireflektierender Oberfläche für hohen Wirkungsgrad auch bei seitlichem Lichteinfall • Leistungserhöhung durch Parallel-, Spannungserhöhung durch Serienschaltung. Ideal für Modellbau, Laden von NC-Akkus usw. •

Stabilis. Transistor-Netzgerät 7,5 V.

Netz 110/220 V/50 Hz umschaltbar. 1,6 m Netzkabel mit Euro-Stecker. Kronenkontakte für Batteriefächer in Alteren Kofferradios von GRUNDIG u. NORDMENDE. Stabilisierte, brummfreie Ausgangs-Spannung 7,5 V/400 mA. Sehr leicht umrüstbar auf andere Spannungen bis 12 V durch Auswechseln des eingebauten Vorwiderstandes und Zenerdiode. Maße: 82 x 67 x 49 mm, 390 g.

Da das Netzteil mit 7,5 V arbeitet, können auch 6-u. 9 V-Geräte direkt betrieben werden. Ideal auch als Ladegerät für 5-zellige NC-Batterien oder 6 V-Blei-Gel-Akkus geeignet unter Beachtung der jeweiligen Ladevorschriften oder entsprechender Anpassung der Spannung u. d. Stroms.

Best.-Nr. 170537 | Typ SG-17 | 7,5 V/400 mA stab. | **Sonderposten, greifen Sie zu!** | **Nur 7,95**

SteckerNetzgerät NGR 310/3 V/0,1 A

Bestell-Nr. 170715

Für 220 V mit Eurostecker u. 1,9 m Kabel mit 2,5 mm ø-Klinkenstecker. Spez. f. Elektronikrechner mit 3 V-Netzadapter-/Ladebuchse f. 2 Mignon-NC-Zellen à 1,25 V und auch als Ladegerät für 2 V-Blei-Akkus geeignet. Leerlaufspannung: 4,25 V+. Eingebauter Trafo mit 2 Sekundärwicklungen à 3,7 V Wechselspannung auch für andere Zwecke zu verwenden.

Nur DM 3,95

Sonder-Preis

Metall - Fußtaster

Import-Sonderposten, greifen Sie zu!

Mit rutschfestem Gummiteil, profilierter Trittfläche u. 1,6 m abgeschirmtem Kabel mit 2,5 mm-Klinkenstecker. Maße: 89 x 67 x 26 mm. Die Ein/Aus-Schaltfunktion ist durch Umlöten der Microswitch-Umschaltkontakte im Gehäuse leicht umkehrbar. Einzelne Schaltbahn bei entsprechender Kabeländerung: max. 5 A/220 V AC. Ideal als Fernbedienungsschalter für Tonband-u. Diktiergeräte, Elektronikschaltungen, Alarmanlagen, Musikinstrumente und Bohrmaschinen.

Best.-Nr: 170807 nur DM 4,95

SUPER POWER SA-600

NC-Mignon-Hochleistungs-Sinterzelle 1,2 Volt • 0,6 Ah • Sehr hoch belastbar, gasdicht, auslaufsicher, wartungsfrei. Normal laden: 50-60 mA/16-18 - stdg. Schnelladung: 0,5-0,6 A in 50-60 Min.

Voll austauschbar gegen Mignon-Wegwerfbatterien, deren anfängliche Leerlaufspannung unter Belastung schnell von 1,5 V auf 1,3-1,25 V, ohne Geräte-Beeinträchtigung, absinkt. Die unter verschiedenen Belastungen sehr spannungsstabilen NC-Akkus garantieren daher 100 % ige Betriebssicherheit beim Austausch gegen die baugleichen Mignon-Trockenbatterien, weil die durchschnittliche Entladespannung der NC-Akkus 1,25 V über ca. 80-90 % der gesamten Entladezeit gehalten wird.

TECHNISCHE DATEN: Dauer-/Kurzzeit-Belastbarkeit: 5/8 A • Innenwiderstand: 15 Milli-Ohm bei 50 % Entladung • Dauerladefest bei: 25-30 mA ohne Zeitbegrenzung, 50-60 mA bis 30 Tage, 150-180 mA bis max. 300 Stunden • Super-Schnellladung bei entladenen Zellen innerhalb 15-30 Minuten • Ladeschlußspannung: 1,45 - 1,5 Volt, je nach Ladeart und Umgebungs-Temperatur • Maße: 14,5 ø x 50,5 mm • Gew.: 22,8 g. Typ SA-600 LF mit punktgeschweißten Lötfahnen •
LEISTUNGSBEWEIS: (ermittelt durch eigene Versuche mit 12 V-Akkublock, (10 x SA-600 LF). Mehrtägige Dauerladung mit 50 mA als Überlade-Sicherheitstest. Nach 12-stündiger Ruhepause 25-minütige Entladung mit 1 A (12 Watt) bis 10 V Entladeschluß, ø-Entladesp.: 11,73 Volt • Nach 14-stdg. Ladung mit 50 mA: 3,5-minütige Entladung mit 5 A (60 Watt) bis 9 V Entladeschluß, ø-Entladesp.: 11,27 V • Nacheinstündiger Schnellladung, 500 mA: 2-minütige Entladung mit 12 V/100 Watt-Halogenlampe (8,33 A) bis 10 V Entladeschluß, ø-Strom: 7,2 A •

Best.-Nr.: 90836	**SA-600**	**Super Power Mignonzelle**	**DM 4,95**
Best.-Nr: 90834	**SA-600 LF, jedoch mit Lötfahnen.**		**DM 5,25**

Ni-Cd-Monozelle White Power SA4000

1,2 V 4 Ah • 33 ø x 60 ø m • 135 g. Mit Hochlast-Sinterelektroden, gasdicht, auslaufsicher, wartungsfrei, bis zu 1000 x aufladbar mit 400 mA/14-stdg., beschleunigt m. 800 mA in 7 Std. Über-u. tiefentladesicher. Erhöhte Kapazität bei Entladung bis 0,4 A: > 4,4 Ah. Innenwiderst.: 8 mΩ. Mit 8 A/28 Min., 12 A/18 Min., 16 A/12 Min., 20 A/6 Min., 28 A/3-4 Minuten dauerbelastbar (bis 0,8 V Entl.). Direkt gegen alle Mono-Trockenbatterien austauschbar. (Techn. Daten in Tabelle 2/Seite 7).

EDV-Nr.100624	SA-4000 D	White Power 1,2 V/4 Ah	**16,65**
EDV-Nr.100602	SA-4000 LF, jedoch mit Lötfahnen		**17,20**

Batteriehalter und Ladefassungen siehe Katalog, Seite 34.

Unser Super-Angebot: solange Vorrat reicht

Hochleistungs-Solarzellen

Durch starke Verzinnung wesentlich höhere Stabilität und Lötbarkeit gegenüber den polykristallinen oder nur versilberten Solarzellen. Ideal für Solargeneratoren. Die erforderliche Anzahl richtet sich nach der Ladeschlußspannung der Akkus dividiert durch 0,45 V plus 2 Solarzellen für die Entladeschutzdiode, die bei Dunkelheit und Abschattung eine Rückentladung des Akkus sperrt. Beliebige Serien- u. Parallelschaltung möglich.

Technische Daten:

Leerlauf-Lastspann.: 0,55 bzw. 0,45 V.
Kurzschlußstrom: 650 mA ±5 %
Wirkungsgrad: 13 % bis SOL-1
Maße: ½ v. 100 mm ∅: 93 x 33 ±0,5 mm
Stärke: 0,4 ±0,1 mm
Gewicht: ca. 3,8 g
Flächenausnutzung: ca. 89 % lt. Abb.
Vorder- u. Rückseite: versilb. u. verzinnt
Siliziumbasis: monokristallin

Nr. 160793 Sol 4-1/3 à 13,95 Ab 10 13,25 Ab 30 12,55

Spezial-Solarzelle mit Lötfahnen

Leerl.-Lastsp.: 0,55/0,45 V
Kurzschlußstrom: 600 mA
Wirkungsgrad: 12 % max.
Maße: ½ v. 76 ∅ x 0,4 mm
Gewicht: ca. 4 g
Flächennutzung: ca. 85 %
Vord.- u. Rücks.: verzinnt
Siliziumbasis: monokr.

Nr. 160751 BP-75 HM à 12,95 Ab 10 12,30 Ab 30 11,65

NC-Spez.-Powerpack

Bestehend aus drei umschrumpften Akkusäulen mit 3,6 V/0,45 Ah à 17 ∅ × 84 mm, die leicht in Einzelzellen à 1,2 V/0,45 Ah à 17 ∅ × 28 mm mit Lötfahnen zerlegt werden können. Dauer-/Kurzzeitl

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Aachen

Microcomputer · Electronic-Bauteile
KEIMES+KÖNIG
5100 Aachen, Hirschgraben 25, Tel. 0241/20041
5142 Hückelhoven, Parkhofstraße 77, Tel. 02433/8044
5138 Heinsberg, Patersgasse 2, Tel. 02452/21721

Augsburg

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

Berlin

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

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

maristron gmbh
Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Barverkauf Mo.–Do. 9–16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
maristron electronic handels-gmbh
Jebensstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 030/3 12 12 03
Telex 0 183 620

segor electronics
kaiserin-augusta-allee 94 · 1000 berlin 10
tel. 030/344 97 94 · telex 181 268 segor d

WAB nur hier
OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
1000 BERLIN 10
(030) 341 55 85
••IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
•••••••••GEÖFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld

alpha electronic
A. BERGER Ing. KG.
Heeper Straße 184
Telefon (05 21) 32 43 33
4800 BIELEFELD 1

Völkner electronic
Ecke Brenner-/Taubenstr., 4800 Bielefeld

Bochum

marks electronic
Hochhaus am August-Bebel-Platz
Voedestraße 40, 4630 Bochum-Wattenscheid
Telefon (0 23 27) 1 57 75

Bonn

E. NEUMERKEL ELEKTRONIK
Johanneskreuz 2–4, 5300 Bonn
Telex 8 869 405, Tel. 02 28/65 75 77

Fachgeschäft für:
antennen, funkgeräte, bauteile und zubehör
5300 Bonn, Sternstr. 102, Tel. 65 60 05 (Am Stadthaus)
P+M elektronik

Bottrop

eurotronik
die gesamte elektronik
4250 bottrop, essener straße 69-71 · fernsprecher (02041) 20043

Braunschweig

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Bremerhaven

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

Brühl

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

Bühl/Baden

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

Castrop-Rauxel

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

Darmstadt

THOMAS IGIEL ELEKTRONIK
Heinrichstraße 48, Postfach 4126
6100 Darmstadt, Tel. 06 151/4 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 02 31/57 22 84

Dortmund

Köhler-Elektronik
Bekannt durch Qualität und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg

Elur
Vertriebsgesellschaft für Elektronik und Bauteile mbH
Kaiser-Friedrich-Straße 127, 4100 Duisburg 11
Telefon (02 03) 59 56 96/59 33 11
Telex 85 51 193 elur

KIRCHNER-ELEKTRONIK-DUISBURG
DIPL.-ING. ANTON KIRCHNER
4100 Duisburg-Neudorf, Grabenstr. 90,
Tel. 37 21 28, Telex 08 55 531

Essen

Radio FERN ELEKTRONIK
Seit über 50 Jahren führend:
Bausätze, elektronische Bauteile und Meßgeräte von
Radio-Fern Elektronik GmbH
Kettwiger Straße 56 (City)
Telefon 02 01/2 03 91

Schlegel-Electronic
Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
☎ 02 01 - 23 62 20

Skerka
Gänsemarkt 44—48
4300 Essen

Frankfurt

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

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

Freiburg

Ωmega electronic
Fa. Algeier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 68 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze
HEER
Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1–3

A. KARDACZ — electronic
Electronic-Fachgeschäft
Standorthändler für:
Visaton-Lautsprecher, Keithley-Multimeter, Beckmann-Multimeter, Thomsen- und Resco-Bausätze
4650 Gelsenkirchen 1, Weberstr. 18, Tel. (0209) 25165

Giessen

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

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

Gunzenhausen

Feuchtenberger Syntronik GmbH
Elektronik-Modellbau
Hensoltstr. 45, **8820 Gunzenhausen**
Tel.: 0 98 31-16 79

Hagen

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

Hameln

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

Hamm

KOI electronic
4700 Hamm 1, Werler Str. 61 — **Zentrale**
Telefon 0 23 81/1 21 12

KOI electronic
4700 Hamm 1, Oststr. 54
Telefon 0 23 81/2 58 80

Hannover

HEINRICH MENZEL
Limmerstraße 3–5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07

Völkner electronic
Ihmezentrum · Ihmeplatz 6

Heilbronn

KRAUSS elektronik
Turmstr. 20 Tel. 0 71 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC
Hauptverwaltung und Versand
8452 Hirschau ● Tel. 09622/19111
Telex 6 31 205

Deutschlands größter Elektronik-Versender

Filialen
1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 0 30/2 61 70 59
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg · Leonhardstraße 3 · Tel. 09 11/26 32 80

Kaiserslautern

fuchs elektronik gmbh
bau und vertrieb elektronischer geräte
vertrieb elektronischer bauelemente
groß- und einzelhandel
altenwoogstr. 31, tel. 4 44 69

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

Kaufbeuren

JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Koblenz

hobby-electronic-3000
SB-Electronic-Markt
für Hobby — Beruf — Industrie
5400 KOBLENZ, Viktoriastraße 8–12
2. Eingang Parkplatz Kaufhof
Tel. (02 61) 3 20 83

Köln

Fachgeschäft für:
antennen, funkgeräte, bauteile
und zubehör
2x in Köln P+M elektronik
5000 KÖLN 80, Buchheimer Straße 19
5000 KÖLN 1, Aachener Straße 27

Pöschmann Elektronische Bauelemente
Wir versuchen auch gerne Ihre

speziellen technischen Probleme zu lösen.
5 Köln 1 Friesenplatz 13 Telefon (0221) 231673

Lage

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

Lebach

Elektronik-Shop
Trierer Str. 19 — Tel. 06881/2662
6610 Lebach
Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze, Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

Lippstadt

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

Memmingen

Karl Schötta ELEKTRONIK
Spitalmühlweg 28 · **8940 Memmingen**
Tel.: 0 83 31/6 16 98
Ladenverkauf: Kempter Str. 16
8940 Memmingen · Tel. 0 83 31/8 26 08
Mitglied des bef

Moers

NÜRNBERG-ELECTRONIC-VERTRIEB
Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 3 22 21

Radio - Hagemann Electronic
Homberger Straße 51
4130 Moers 1
Telefon 02841/22704
Mitglied des bef

Münchberg

Katalog-Gutschein
gegen Einsendung dieses Gutschein-Coupons erhalten Sie kostenlos unseren neuen
Schuberth electronik Katalog '82
(bitte auf Postkarte kleben, an untenstehende Adresse einsenden)

SCHUBERTH electronic-Versand
8660 Münchberg, Postfach 2 60
Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.

München

RIM electronic
RADIO-RIM GmbH
Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/557221
Telex 529166 rarim-d
Alles aus einem Haus

Münster

Elektronikladen
Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (02 51) 79 51 25

Neumünster

Jörg Bassenberg
Ingenieur (grad.)
Bauelemente der NF-, HF-Technik u. Elektronik
3300 Braunschweig · Nußbergstraße 9
2350 Neumünster · Beethovenstraße 37

Frank von Thun
HiFi-Lautsprecher, Datenträger
Johannisstr. 8, 2350 Neumünster
Telefon 0 43 21/4 48 27
Ladengeschäft ab 16.30 Uhr
vTh
MC: C15 FE ab 10 St. je 1,90, C60 CRO_2 ab 10 St. je 2,70

Nidda

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

Nürnberg

P.K.E. GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
fürther str. 333b · 8500 nürnberg 80
telefon 09 11-32 55 88 · telex 6 26 172

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

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

Offenbach

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

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh
Elektronik-Fachgeschäft
Nordstr. 10 — 2900 Oldenburg
04 41 — 1 59 42

Osnabrück

Heinicke-electronic
Apple · Tandy · Sharp · Videogenie · Centronics
Kommenderiestr. 120 · 4500 Osnabrück · Tel. (05 41) 8 27 99

Regensburg

Jodlbauer-Elektronik
Wöhrdstraße 7, 8400 Regensburg
Tel. (09 41) 5 79 24
Computer (Hardw. + Softw.) u. Peripherie
ITT – APPLE – SHARP – DELPHIN – EPSON

Siegburg

E. NEUMERKEL
ELEKTRONIK
Kaiserstraße 52, 5200 Siegburg
Tel. 0 22 41/5 07 95

Singen

Firma Radio Schellhammer GmbH
7700 Singen · Freibühlstraße 21–23
Tel. (0 77 31) 6 50 63 · Postfach 620
Abt. 4 Hobby-Elektronik

Stuttgart

Arlt Elektronik OHG
Das Einkaufscenter für Bauelemente der Elektronik, 7000 Stuttgart 1, Katharinenstraße 22, Telefon 24 57 46.

sestaron
Elektronik für Hobby und Industrie
Walckerstraße 4 (Ecke Schmidener Straße)
SSB Linie 2 – Gnesener Straße
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt, Telefon (07 11) 55 22 90

Waldeck-Frankenberg

SCHiBA-electronic
Landesstr. 1, Adolf-Müller-Str. 2–4
3559 Lichtenfels/Hess. 1, Ortsteil Sachsenberg
Ihr Elektronik-Fachhändler im Ederbergland.
Tel.: 0 64 54/8 97

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Baden

P-SOUND ELEKTRONIK
Peter Stadelmann
Obere Halde 34
5400 Baden

Basel

ELECTRONIC W. PFEIFFER
LUZERNERRING 122
4056 BASEL
Tel. (061) 43 80 46
ELECTRONIC CENTER

Elektronische Bauelemente und Messinstrumente für Industrie, Schulen und den Hobbyelektroniker !

ELECTRONIC-SHOP
M. GISIN
4057 Basel, Feldbergstrasse 101
Telefon (0 61) 32 23 23

Gertsch Electronic
4055 Basel, Rixheimerstrasse 7
Telefon (0 61) 43 73 77/43 32 25

Fontainemelon

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

Genève

IRCO
ELECTRONIC CENTER
1211-Genève 4, Rue Jean Violette 3
Téléphone (0 22) 20 33 06 · Télex 4 28 546

Luzern

Hunziker
Modellbau + Elektronik
Bruchstrasse 50—52, CH-6003 Luzern
Tel. (041) 22 28 28, Telex 72 440 hunel
Elektronische Bauteile —
Messinstrumente — Gehäuse
Elektronische Bausätze — Fachliteratur

Luzern

albert gut
modellbau - electronic
041-36 25 07
flug-, schiff- und automodelle
electronische bauelemente - bausätze
ALBERT GUT - HUNENBERG/TRASSE 1 - CH- 6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK
U. Skorpil
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

Thun

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

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

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Wallisellen

MÜLEK . . . alles für

Modellbau + Elektronik

Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen

Öffnungszeiten
9.00–20.00 Uhr

Zürich

ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK

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

ZEV ELECTRONIC

ZEV
ELECTRONIC AG

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

Ihre Kontaktadresse
für elrad Schweiz:

ELECTRONIC SERVICE

Schaffhauserstrasse 146
CH-8302 KLOTEN
Tel. 01/814 12 18

LAUTSPRECHER
HUBERT

WASSERSTR. 172
4630 BOCHUM 1
TEL. 0234/30 11 66

WIR verkaufen Ihnen nicht nur Lautsprecher der absoluten Spitzenklasse, sondern sagen Ihnen auch, wie Sie diese optimal einbauen!

LADENVERKAUF & VERSAND
Katalog gegen DM 1,10 Rückporto

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

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

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

Umfangreiche Unterlagen gegen 2,50 DM in Briefmarken.

Lautsprecher-Versand
G. Damde
Wallerfanger Str. 5
6630 Saarlouis
Telefon (06 81) 39 88 34

Computertechnik
Ausbildung

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

FUNK-ELEKTRONIK KÖNIG
Unsere neuen Kataloge sind fertig!
Angebot zu Discount-Preisen z. B.
DV-Fuß ..... DM 7,00 PL-Stecker .... DM 1,80
CB-Funkgeräte, Funkzubehör, CB-Antennen, UKW-Antennen, Netzgeräte, Transistoren, ICs, Bauelemente, Gehäuse, Japanartikel
Fordern Sie unsere Bildkataloge mit Preisliste an (Schutzgebühr DM 10,— Schein).
Versand per Vorauskasse oder Nachnahme!
Funk-Elektronik König · Metzinger Str. 48
7433 Dettingen/Erms · Tel. 07123/72390

JOKER HIFI-SPEAKERS
DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

Alles zum Selbstbau hochwertiger HiFi-Boxen, über 200 Chassis + 80 Bausätze führender Hersteller, Zubehör, Tips und Hinweise in unserem neuen, umfangreichen KATALOG. 10-DM-Schein o. 14,40 Nachn. wird ab 300,— DM vergütet!
Postf. 80 09 65, Sedanstr. 32, 8000 München 80
Tel. 0 89/4 48 02 64

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

elrad-Folien-Service

Ab Heft **10/80 (Oktober)** gibt es den elrad-Folien-Service. Für den Betrag von **3,— DM** erhalten Sie eine Klarsichtfolie, auf der sämtliche Platinen-Vorlagen aus einem Heft abgedruckt sind. Diese Folie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.
Überweisen Sie bitte den Betrag von 3,— DM auf das Postscheckkonto 9305-308 (Postscheckamt Hannover). Auf dem linken Abschnitt der Zahlkarte finden Sie auf der Rückseite ein Feld 'Für Mitteilungen an den Empfänger'. Dort tragen Sie bitte die entsprechende **Heftnummer mit Jahrgang** und Ihren Namen mit Ihrer vollständigen Adresse in Blockbuchstaben ein.
Es sind zur Zeit alle Folien **ab Heft 10/80 (Oktober 1980)** lieferbar.
Die 'Vocoder'-, 'Polysynth'- und 'COBOLD'-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.
Vocoder ..... DM 7,— Polysynth ..... DM 22,50
COBOLD ..... DM 3,—

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

Platinen 1. Wahl, 1,5 mm, 0,035 Cu und fotobeschichtet mit Lichtschutzfolie

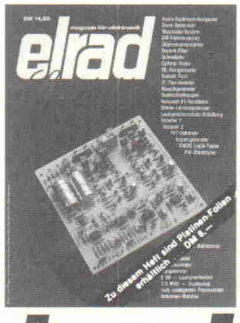
Pertinax	DM		DM	Epoxyd	DM		DM	Epoxyd 2seitig	DM		DM
Pe 60 x 100	0,40	Fo	0,50	Ep	0,60	Fo	0,90	Ep	0,65	Fo	1,00
Pe 100 x 150	0,90	Fo	1,30	Ep	1,65	Fo	2,60	Ep	1,85	Fo	2,85
Pe 100 x 160	1,00	Fo	1,40	Ep	1,70	Fo	2,70	Ep	1,90	Fo	3,00
Pe 200 x 150	1,80	Fo	2,60	Ep	3,30	Fo	5,20	Ep	3,70	Fo	5,70
233 x 160	—		—	Ep	4,00	Fo	6,60	Ep	4,30	Fo	7,30
Pe 200 x 300	3,60	Fo	5,20	Ep	6,60	Fo	10,40	Ep	7,40	Fo	11,40
Pe 400 x 300	7,20	Fo	10,40	Ep	13,20	Fo	20,80	Ep	14,80	Fo	22,80

Ätznatron, Positiv Entwickler, 10 g **DM 0,45**, 1,2 kg **DM 5,60**
Eisen 3 Chlorid, zum Ätzen 500 g **DM 3,00**, 1 kg **DM 5,60**, 2 kg **DM 9,50**
Ätzsulfat zum Ätzen 500 g **DM 3,90**, 1 kg **DM 7,50**, 2 kg **DM 14,50**
Transreflexfilm 2 St. **DM 9,50**, Entwickler **DM 4,40**, Fixierer **DM 0,65**, Transreflex gesamt **DM 14,00**

Elektronik Vertrieb Gerhard Schröder, Priestergasse 4, 7890 Waldshut-Tiengen

Special 5 — Bauanleitungen,
die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1980.
Inhalt: 300 W PA, Moving-Coil-Vorverstärker, Elektronische Frequenzweiche, Wasserstand-Alarm, Rausch- und Rumpelfilter, Signalverfolger, Eimerketten-Speicher, Pulsmesser, Ton-Burst-Schalter, Digitale Stimmgabel, Aussteuerungs-Meßgerät mit LED-Anzeige, Metallsuchgerät, Brumm-Einstreuungen, LM 380-Kochbuch, Ringmodulator, Choraliser, Windgenerator, Laser, Selbstbau-Laser, Kurzzeit-Wecker, LED-Skalen, Eichspannungs-Quelle, Lineares Ohmmeter, Regelbares Netzteil, Parkzeit-Timer, Schienen-Reiniger, Nebelhorn, Warnblitzlampe, Drehrichtungs- und Fahrstromregler, CMOS-Zähler und Teiler, Servo-Tester, CMOS-555, Autovoltmeter mit LED-Skala, Auto-Alarmanlage, IR-60 . . . usw.
144 Seiten ..... DM 14,80

Special 6 — Bauanleitungen,
die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1981.
Inhalt: Audio-Spektrum-Analysator, Drum-Synthesiser, Musiknetz-System, AM-Fernsteuerung, Gitarrenvorverstärker, Brumm-Filter, Schnellader, OpAmp-Tester, TB-Testgenerator, Sustain Fuzz, IC-Thermometer, Rauschgenerator, Drahtschleifenspiel, Kompakt 81-Verstärker, Stereo-Leistungsmesser, Lautsprecherschutz-Schaltung, Vocoder 1, Vocoder 2, FET-Voltmeter, Impulsgenerator, CMOS Logik-Tester, FM-Stereotuner, Elektronisches Stethoskop, Roulette, Olthermometer, Milli-Ohmmeter, Tongenerator, E 90-Lautsprecherbox, 7,5 MHz-Oszilloskop, Halb-intelligentes Tresorschloß, Antennen-Matcher.
144 Seiten ..... DM 14,80



Versandbedingungen:
Die Lieferung der Hefte erfolgt per Nachnahme (+ DM 4,50 Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+ DM 2,00 Versandkosten).
Die Lieferung der Platinenfolien erfolgt **nur** gegen Vorauszahlung auf unser Postscheckkonto Hannover, Nr. 9305-308.

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46, 3000 Hannover 1

magazin für elektronik
elrad

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.

Josef Baumgart verschickt elektronische Bauteile und Bausätze. Info anfordern! ELECTROBA, Postfach 202, 7530 PFORZHEIM.

Großes Lieferpr. a. Elektr. Baut. u. Baus. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12.

ZX-81: 40 Programme, für 1K, **auf Cassette,** Porto und Verpackung frei, **nur 29,— DM,** Versand per Nachnahme / 29,— DM mit Zahlkarte auf Postscheckkonto München 208580-807 / Scheck. W. Rauffer, Postf. 1364, D-8202 Bad Aibling.

SENSATIONSANGEBOTE! Profi-Light-Strahler mit Farbfiltereinschub / St. nur 89,— DM / **Profi-Seifenblasenmaschine** mit Turbo-Gebläse / nur 149,— DM / Prospekte und Info bei: DL-Technik / Postfach 27 / 8451 Hahnbach / Tel. 09664/447.

Geigerzähler, Taschengeräte mit neuartigem Hochleistungszählrohr ab DM 262,—. Garantie 1 Jahr. Fa. gentron electronic, Heerstr. 149H, 6000 Frankfurt 90, Tel. 06 11/7 68 11 44.

Platinen nach Vorlage ab 0,06 DM cm² (ungebohrt) gebohrt 0,07 DM aus elrad ab Heft 1/82 ohne Vorlage lieferbar, aus Elektor ab Heft 1/83 ohne Vorlage lieferbar. PLS, Postfach 1404, 8017 Ebersberg.

GELD sparen! Wir bieten **OLIVETTI Typenradschreibmaschinen/Drucker + Zubehör zu Tiefstpreisen. Risikoloser Kauf,** — alle Maschinen mit voller, deutscher Garantie! Informationsmaterial, Datenblätter + **Preisliste** kostenlos. Karte an: **ZTV-GmbH, Abt. OL 6, Postfach 650420, 1000 Berlin 65.** Oder einfach anrufen: **030-453606 0 ☎ 4537000.**

TI 99/4A SOFTWARE z. B. **Kleinbuchstaben,** SPIELE, MATHE, GRAPHIKHILFEN ETC. **ZX 81** PROGRAMME ab DM 1,—!! H. RAFEINER, 2-HH-54, LOK. STEINDAMM 69.

LAUTSPRECHER-REPARATUREN. Preisliste gratis: Peiter, Weiherstr. 25, 7530 Pforzheim, Tel. 07231/24665.

HOBBYAUFGABE! Gebe deshalb Bauteile, Bausätze, Sortimente, Geräte etc. **billigst** ab! Z. B.: Univ.-Trans. St. 0,10 DM / Elkos ab 0,05 DM / 50 Elkos 8,— / 100 Trans. 8,— / 50 ICs 8,— / 1000 Kleinteile 20,— / 1 Karton voller Litzen, Drähte, Kabel 30,— / Netzgerät 2 x 12 V/1 A 50,— / 10 kg Platinenbruch 20,—. H. Renner, Postf. 3161, 3400 Göttingen, Tel. 05 51/79 30 09.

DIV. CB-GERÄTE, SCANNER, BILLIG, AUTOCOMPUTER 98,—. TEMPOSTAT, START-STOP 80,—. LISTE ANF. 0 45 42/75 56.

Verk. Christiani Oszilloskop-Labor inkl. Mat. und fertig aufgeb. Oszilloskop für nur 1950,— DM. Tel. 0 94 52/13 51 (ab 17 Uhr).

EPSON FX DM1898 **EPSON RX** 1248. ALLE INTERFACE LIEFERBAR. **EPSON HX-20** + RECORDER DM2078. MACHEN SIE AUS **EPSON** TYPE II EIN TYPE III. UMBAUSATZ + HANDBUCH DM98. **SHARP-A**:40/80 Z + 2/4MHz DM180. **KOMBICONTROL III** DM79. **LASER 18W** + SCHALTPLANHEFT DM98. ALLES NEU + GARANTIE. TEL. **06 11/41 38 17** NACH 19 UHR.

VC-20-Supersoftware m. Niedrigpreisen. Große Auswahl! 1 Progr. sogar f. **10 Pf!** Liste geg. 1,50 DM von Richlik, b. König, Krausenstraße 55, 3000 Hannover 1.

VERK. ZX81 16K Lit. Prog. 290,— VB. 0 40/24 95 85.

ZX81 + VC-20 Software! Info f. 2,— bei: M. Pein, Kronenstr. 38, 4000 Düsseldorf 1. **In MC + Basic!**

Fotokopien auf Normalpapier ab DM —,05. Herbert Storck KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 05 11/7166 16.

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.

ZX 81 Druckerpapier sofort lieferbar, ab 3 Rollen à 11,— DM. E.S.T. Flügeldamm 13, 3000 Hannover 21.

Neu Automatik-Lichtschalter, reagiert a. Bewegung. Eingebauter Sensor verhindert Schalten bei Licht (einstellbar). Integrierter Dimmer läßt das Licht langsam ausgehen. Ap.Geh. 170 x 70 x 60 mm 500 W. Schaltl. 220 V Gerät kompl. m. Wandhalter u. Zwischenstecker 179,—. Info u. Bestellung bei W. Irlbacher, Erich-Ziegel-Ring 10, 2000 Hamburg 60, Tel. 0 40/6 31 75 54 n. 17 Uhr.

★ **ZX81 ASSEMBLER u. DISASSEMBLER** IN MC ★ **PGM-LOAD,** Programme zusammenladen, Pgm-Teile saven usw; **SAVE** Daten u. Bilder saven; je Pgm Cass. 15 DM; 3 Pgm 35 DM; INFO u. 1 PGM kostenl. S. Reinersch, Rebenstr. 10, 6601 Kleinblittersdorf.

— Aktueller Bestellservice — !! Wir liefern kurzfr. ausgefallene und brandneue ICs, Halbleiter, Opto etc. mit Daten, Anwendungsbeisp. günstig!! Z. B. Sensoren, Referenzelemente, OPs ... AD 589, ICL 7126, BPW 21, LCDs etc. Firma UMBACH & KRAMER, Frankf. Str. 181, 3500 KASSEL, Tel. 05 61/28 35 37. Lagerlisten anfordern .....

Wir erstellen für Sie einen **Positivfilm** im **Maßstab 1 : 1** f. die **Plattenfertigung** v. Ihren 4 : 1 od. 2 : 1 Vorlagen DM 0,05 p/cm² **Film Layout** z. B. 100 x 160 mm **DM 8,00 + MwSt.** Aus **Zeitschriften** DM 0,03 p/cm² z. B. 100 x 160 mm **4,80 + MwSt.** Vers. p. Nachnahme nicht unter DM 10,00. Fa. R. Daab, Pf. 10 01 44, 5628 Heiligenhaus, Tf. 6 06 96.

Suche ELRAD's 2,3/80;12/81;3/82 zahle bis 5,—. Michael Wegmer, Stuifenstr. 4, 7141 Möglingen.

ZX-81 SOFTWARECASS:SCHACH 40 DM; Schiffevers. + Ufoangriff + Enterpr. + Mondl. = **20 DM! INFO GRATIS!** G. Bittmann, Bergengrünstr. 10, 8262 Altötting.

TRANSCENDENT 2000 für 450 DM. Tel. 0 72 51/6 38 17.

ZX-81 Softw. Spielautomat (Einarmiger Bandit) und **Super Master Mind** zus. auf einer Kassette. Diese aufwendigen Telespiele gegen 10,— DM an Dirk Prior, Ricarda-Huch-Weg 9, 4830 Gütersloh.

ZX-81 ★★>? Lernen Sie Englisch ?< ★★ **ZX-81** Sinnvolle Anwendung des ZX-81 16k RAM: Lern- u. Ausfrageprogramm aller unregelmäßigen engl. Verben einschl. dt. Übersetzung CC DM 15,—, Schach DM 10,—. Auch **ZX-81 + 16k RAM zu vermieten.** Tel. 0 94 41/51 71 ab 19 Uhr.

ZX-81. Meine ganze Programmsammlung zum günstigen Komplettpreis! Nun auch Funk-SAVE und **Morsedecoder.** Info gegen Rückporto. Michael Schramm, Freiligrathstr. 5, 2300 Kiel 1.

★★★ **ZX 81** ★★★ Puck-Man 20,— Duell 15,— PIO-Karte 218 Bit I/O 68,—, Bus-Platine ★★★ **VC-20** ★★★ jeder Recorder am VC-20 durch Interface für DM 38,—. Info 1,— Schumann, Fröbelstr. 6, 6300 Gießen.

LAUTSPRECHER-CHASSIS (AUDAX, CELESTION, WHD MULTICEL, GOODMANS, USW.) ZUM SUPERPREIS! JEDER BOXENBAUER SOLLTE DIESEN KATALOG MIT VIELEN BAUVORSCHLÄGEN HABEN! (1,60 IN BRIEFM.). LSV SICKLINGER, LORETTOWEG 1, 8391 THYRNAU.

ELEKTRONIKEINKAUFSGEMEINSCHAFT. INFO GEGEN RÜCKPORTO. M. Fritz, PF 11 13, 7073 LORCH.

Wersi-Orgel W25, fast fertig aufgebaut, jedoch ohne Schlagzeug, aus Zeitmangel für nur DM 9000,— abzugeben. Tel. 0 21 95/88 81.

Rasterfolien, 'black tapes', Lötpunkte und anderes Layoutmaterial, 1A-Qualität und preisgünstig. 38-seitiger Katalog kostenlos! Karte an: ZTV-GmbH, Abt. E6, Postfach 650420, 1000 Berlin 65.

VERKAUFE ZX 81 + 16k RAM + SPIELKASSETTEN + 30 PROGRAMME AUF CASSETTE FÜR 320 DM. PIEKARSKI, BRUNHILDENWEG 6; 7000 STUTTGART 70.

Drahtlose Telefone ab DM 281,— Telefon mit 16 Rufn. Speicher DM 221, — Telefonzubehör Funkgeräte Empfänger Anrufbeantw. Katalog DM 3,— in Briefm. Fa. Voss, Tannenallee 12, 5100 Aachen, Ruf 0 24 08/33 06.

Die komplette **rotring-Zeichentechnik** (Zeichenplatten, Tuschefüller, Zirkel etc.) + Sonderposten sehr preisgünstig. **Großer Katalog kostenlos!** Karte an: ZTV-GmbH, Abt. R6, Postfach 650420, 1000 Berlin 65.

UKW-RADIO ALS ÜBERWACHUNGSEMPF. NUR FÜR EXPORT **VHF-KONVERTER 80—180 MHz** AUF 100 MHz FERTIGGER. 49 DM. **STEREO-FERNSEHDEKODER** Z. ANSCHLUSS AN HIFI-ANLAGE FERTIGBAUSTEIN M. EINBAUANL. 59 DM. SCOTOTRONICS, MAX-PLANCK-STR. 9, 7530 PFORZHEIM.

CASIO FX-702 + FA-2 + TOSHIBA Diktiergerät KT-1950 NP 448 + 89 + 179 DM alles 5 M. alt **550,—.** Henninger Gerd, Südendstr. 5, 7637 Ettenheim 6.

SPECTRUM 80 K Erweiterung für 16 K/2 kpl., ohne zu löten, DM 197,50 gegen Vorkasse Pschkonto 30381-461 oder NN. Suche Spectrum Programmtausch-Partner. Dieter Werner, 4600 Do-30, Piepenstockstr. 23, Tel. 02 31/43 63 61.

ZX 81 — (1 Monat alt) + Software 175,— 0 52 02/22 90.

ZX 81-SOFTWARE 1 Programm 9,— DM; jedes weitere 6,— DM auf MC ★ Liste für 90 Pf in Briefm. von J. Hellmich, Schrumpftal 11, 5401 Löf 1.

2mW HE-NE-LASER MIT UMFANGREICHEM ZUBEHÖR UND KOFFER MEISTBIETEND ZU VERK. TEL. **0 60 39/10 02.**

KKSL Lautsprecher (EV, Celestion, Dynaudio, Visaton, Audax), **PA.- u. Lichtanlagenverleih, Elektr. Bauteile.** Frankfurter Str. 51, 6080 Groß-Gerau, Tel. 0 61 52/3 96 15.

Haben Sie **PROBLEME** beim Laden Ihrer **ZX 81**-Programme — unser **INTERFACE** hilft Ihnen weiter — unabhängige Wiedergabeverstärkung, LED-Anzeige, DIN-Anschluß. E. Stix, Eisenhüttenstr. 7a, 4030 Ratingen 1.

Plexiglas-Gehäuse selbst bauen. Biege- und Abkantgeräte mit Bedienungsanl. + Baubeispielen ab DM 44,50. Bauanleitung DM 10,00. Haubold, Postfach 90 66, 6943 Birkenau.

Wer macht mit? **Abend-Hobby**-Tonband-Stimmen-**Forschungs**-Versuche? **Elektroniker(in)** willkommen! Möglichst Umgebung Kreis Rottweil. Tel. 0 74 20/17 23 oder schriftlich bei **'VTF' Mitgl.** Peter Pfeffer, 7212 Deisslingen, Hindenburgstr. 3.

KAUFE defekte Elektronikbausätze. Telefon 0 65 87/70 07.

TI99/4A-TEXAS-COMPUTER MIT ZUBEHÖR ZU 650 DM BZW. **TAUSCH** MIT OSZILLOSKOP/ **2 METER** TRANCEIVER TR7200G-12WHF + VFO-144-146 MHZ 280 DM. TEL. 0 53 61/6 80 20.

TI99/4A Programme (Hammurabi; Vokabelmaschine; ...) zu verkaufen! INFO gegen Rückumschlag bei Klaus Lienenklaus, Am Nordufer 9, 4410 Warendorf.

NC-Ladegerät 310 für 200 V ~. 3 elektronisch-stromkonstante Ausgänge. 20—1000 mA; 10—200 mA. 10—120 mA bis 15 V. Bausatz DM 139,—, fertig DM 189,—. Kaho-E., Postfach 23 33, 6500 Mainz.

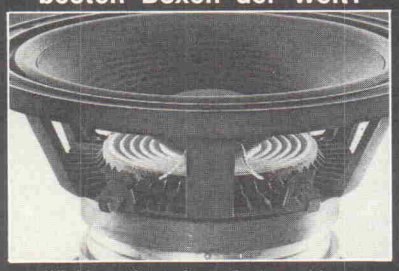
ZX 81 ZUBEHÖR BESCHR. + PLAN + PLATINE: SOUND-BOX DM 30,—, 16 K RAM DM 27,—, PIO DM 25,—, 220 V INTERFACE DM 40,—. R. BALTES, NORDRING 60, 6620 VÖLKLINGEN.

NEU! Bausatz drahtl. Zweitklingel f. Ihr Telefon! Signale üb. Stromnetz. Anschluß a. jede Steckdose! Sender m. Induktionsanschluß, Bausatz DM 57,50, Bauplan einzeln DM 8,90. Biha-Elektronik, Postfach 10 04 65, 2850 Bremerhaven 1.

TRANSCENDENT-Synth. 1A aufgeb. u. abgegl. incl. 2 Phaser eingeb. DM 500,—. Tel. 09 11/46 80 05. 16.45—17.45 Uhr.

AUDAX

HiFi-Lautsprecher in den besten Boxen der Welt!



Wir bieten Ihnen die große Auswahl an

- Lautsprecherchassis
- kompl. Bausätzen
- Frequenzweichen
- Profi-Luftspulen bis 2,5 mm ∅ Draht
- Zubehör

— Lieferung sofort ab Lager —

Unterlagen gegen 3 DM in Briefmarken.

AUDAX-Distributor:

proraum Vertriebs-GmbH

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

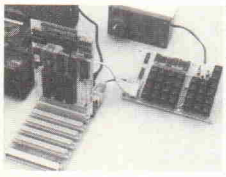
Aktuell
Preiswert
Schnell

Elektronik DIESSELHORST

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

elrad-COBOLD-Computer

Grundversion: CIM 65-Prozessorkarte, Basis- u. TA-Platine mit CPU 6502, RIOT 6532, 2K RAM, Monitor-EPROM und 1 Federleiste.



Bausatz	398,00
Bausatz/ CPU-Karte	449,00
Fertig-System	498,00

Erweiterte Version: Grundversion mit 4K RAM, 3x RIOT 6532 und 5 Federleisten

Bausatz	498,00
Bausatz/CPU-Karte	549,00
Fertig-System	598,00
Netzteil im Steckergehäuse	
Bausatz	49,00
Fertig aufgebaut	69,00

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

kompl. nach Stückliste inkl. Platine IC-Fassungen

Klirrfaktor-Meßgerät (inkl. Spez.-Potis + Meßwerk)		152,00
Spezialfeintriebskala, Stck.		19,50
Sound-Bender		42,92
Fahrstromregler		auf Anfrage
⅓ Oktav-Equaliser inkl. Potiknöpfe, Trafo		249,00
19″ Gehäuse inkl. Frontplatte, bedruckt und gebohrt		125,00
Ultraschall-Alarm (Gehäuse auf Anfrage)		58,57
Kommunikationsverstärker ohne Trafos/150 W Endstufe		94,90
Trafo EI 2 x 36 V/2 x 15 V 190 VA		52,10
Ringkern 2 x 36 V/2 x 15 V 190 VA		62,90
Ausgangstrafo		99,99
150 W MOSFET Endstufe 300/2 PA		145,00
Nachlaufschalter inkl. Trafo/Relais		45,35
Gitarren-Übungsverstärker inkl. Potiknöpfe/Lautspr.		98,90
passendes Gehäuse		25,50
Musik-Prozessor	6/82	105,80
Nachhall-Gerät	11/82	99,50
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher	6/82	118,00
Frequenz-Analysator	8/82	159,00
100 W MOSFET		108,40
Pre Ampl. 100 W Hauptplatine		149,29
Moving-Magnet-Vorverstärker		46,90
Moving-Coil-Vorverstärker		58,50
60 dB Spitze-VU-Pegelmesser		76,80
Slim-Line-Equaliser (Stereo)		110,40
Gitarren-Phaser	2/82	29,80
Sustain-Fuzz	Spez. 6	49,19

Bausätze, Spezialbauteile und Teilesätze auch zu älteren elrad-Projekten lieferbar!

Aktuelle Bauteileliste (inkl. elrad-Spezialbauteile) gegen DM 1,80 in Bfm.

Versand per NN oder Vorkasse + DM 3,80 Versandkosten. Postscheck Hannover 1 210 07-305.

Plexiglas-Reste

3 mm farblos, 24 x 50 cm	3,—
rot, grün, blau, orange transparent für LED 30 x 30 cm je Stück	4,50
3 mm dick weiß, 45 x 60 cm	8,50
6 mm dick farbl. z. B. 50 x 40 cm kg	8,—
Rauchglas 3 mm dick, 50 x 60 cm	15,—
Rauchglas 6 mm dick, 50 x 40 cm	12,—
Rauchglas 10 mm dick, 50 x 40 cm	20,—
Rauchglas oder farblos Reste 3; 4; 6 und 8 mm dick kg	6,50
Plexiglas-Kleber Acrifix 92	7,50

Ing. (grad.) D. Fitzner
Postfach 30 32 51, 1000 Berlin 30
Telefon (030) 861 55 00
Kein Ladenverkauf

elrad
8/83
Anzeigenschluß am 20. 6. 1983

120 Seiten electronic

Katalog heute noch anfordern. Schutzgebühr DM 5,– in Briefmarken – wird bei der Bestellung zurückerstattet.

p. profil, electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel. 08222/3021

*** **HAMEG-OSCILLOSCOPES** ***

HM 103-1.	1 x 10 MHz.	2 mV
HM 203-4.	2 x 20 MHz.	2 mV
HM 204-1.	2 x 20 MHz.	2 mV
HM 705-1.	2 x 70 MHz.	2 mV

*** **TRIO-OSCILLOSCOPES** ***

CS-1830.	2 x 30 MHz.	2 mV
CS-2070.	4 x 70 MHz.	1 mV
CS-2100.	4 x 100 MHz.	1 mV

Keine Versandkosten!
Bitte fordern Sie unsere Preisliste an!

KOX ELECTRONIC
Pf. 501528
5000 Köln 50, Tel. (0221) 35 39 55

Ring- u. Schnittbandkerntrafo's

- Standard Sortiment
- Ring 24—300 VA · SM 42—SM 1026
- Anpassungstrafo 4Ω auf 100 Volt
- Muster und Sonderanfertigung
- Fordern Sie unseren Prospekt an

SCHULTE + CO
MARIENRING 24 · 8510 FÜRTH · TEL. (0911) 76 26 85

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

ACR, München ... 15
ADATRONIK, Geretsried ... 15
Andy's Funkladen, Bremen ... 65
Arlt, Stuttgart ... 38
Arndt, Bremerhaven ... 17
A/S Beschallungstechnik, Schwerte ... 8
atronic, Hamburg ... 83

Bekatron, Thannhausen ... 26, 61
BEWA, Holzkirchen ... 37
Boll, Hamburg ... 8
Bremer Elektronik Versand, Bremen ... 83
BSAB, Geldern ... 38

Conrad, Hirschau ... 11, 41
conrads, Solingen ... 65

Damde, Saarlouis ... 89
Data Becker, Düsseldorf ... 19
D.E.V. Pein, Düsseldorf ... 85
Diesselhorst, Minden ... 91
DLC, Nürnberg ... 19, 83

Ebel, Werl-Mawicke ... 15
EDICTA, Weilburg ... 83
EGIS, Frankfurt ... 19
Ehring, Duisburg ... 41
Elditest, Mörfelden-Walldorf ... 40
emo-elektronik, Buxtehude ... 67

Feise, Barsinghausen ... 51
Fink, Duisburg ... 17
Fitzner, Berlin ... 91
Frank, München ... 65
Frech-Verlag, Stuttgart ... 63
Fricke, Oldenburg ... 83
Fritzel, Neuhofen ... 67

ham radio, Friedrichshafen ... 65

HAPE, Rheinfelden ... 61
Haro, Burgau ... 65
HD Elektronik, Crailsheim ... 63
Heitkämper, Breckerfeld ... 5
HEW, Witten ... 49
hohloch, Aspach ... 67
Hubert, Bochum ... 89

isert, Eiterfeld ... 83
ISF, Bremen ... 89

Jakob Trading, CH-Othmarsingen ... 63
Joker HiFi, München ... 89

Kaiser, Cuxhaven ... 61
KEF-Boxen ... 81
KFC, Königstein ... 67
Klinkenberg, Niederkrüchten ... 38
König, Dettingen ... 89
König, Hagen ... 26
Köster, Göppingen ... 79
Kohl, Hagen ... 39
KOX, Köln ... 91

Lampson, Büttelborn ... 54
Lindy, Mannheim ... 35
Logitek, Berlin ... 61
LSV, Hamburg ... 89

Medinger, Bonn ... 17
Metrawatt, Nürnberg ... 39
Meyer, Baden-Baden ... 17, 35
Müller, Stemwede ... 9

Oberhage, Starnberg ... 26
ok electronic, Lotte ... 37

Pav, Dietelskirchen ... 38
Peerless, Düsseldorf ... 83

profil, Burgau ... 38, 91
proraum, Bad Oeynhausen ... 91

RAE, Aachen ... 71, 73, 75
rotronic, Offenbach ... 33
RTR, Albstadt ... 61
Rubach, Suderburg ... 63

Sabtronic, CH-Meggen ... 35
Salhöfer, Kulmbach ... 11
Seitronic, Michelbach ... 67
SEL, Pforzheim ... 17
Semitronix, Markt Igensdorf ... 11
Siefer, Bad Hersfeld ... 61
Simons, Kerpen ... 13
Sinclair, Ottobrunn ... 20, 21

Scheicher, Gronsdorf ... 40
Schlegel, Essen ... 40
Schneider, Dortmund ... 19
Schnepp, Fellbach ... 39
Schröder, Waldshut-Tiengen ... 89
Schubert, Roßtal ... 63
Schulte, Fürth ... 91

Straub, Stuttgart ... 15, 38

techna orbitec, Eching ... 96
Teepe, Weilrod ... 35
Telemeter, Donauwörth ... 34
Thissen, Schleiden ... 19

VOBIS, Aachen ... 42, 43

Witherm, Arnsberg ... 61
Worm, Essen ... 26

Zieco, Frankfurt ... 37

In der nächsten elrad

Bauanleitungen

Ein Selbstbaugerät mit professionellen Eigenschaften

Farbbalkengenerator

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

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

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

Computer bestimmt Spannung und Strom

Programmierbares Netzteil

Über eine 8 Bit-Parallelschnittstelle und einige weitere Eingänge kann dieses 20 V/1 A-Präzisionsnetzteil mit einem Mikrocomputer gesteuert werden. Manuelle Steuerung ist natürlich auch möglich.

„Konferenzschaltung" einmal anders

Moderator

Erregte Debatten? Heißlaufende Mikrofone? Der „Moderator" zwingt zur Disziplin, denn diese mikrofongesteuerte Schaltung erteilt das Wort ...!

Computing Today

Tips und Tricks

Der VC-20, das unbekannte Wesen

Test

Epson HX-20

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

... u.v.a.m.

— Änderungen vorbehalten —

Heft 7/83 erscheint am 28. 6. 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

Chefredakteur: Udo Wittig

Redaktion: Peter Röbke, Manfred H. Kalsbach, 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) 717001

elrad erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 4,50, öS 39,—, sfr 4,80

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

Vertrieb:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 5707
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06121) 266-0

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen und Vertrieb:
Electronic Service
Schaffhauserstr. 146
CH-8302 Kloten
Tel. 01/8141282

Österreich:
Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (06246) 3721, Telex 06-2759

Verantwortlich:
Textteil: Udo Wittig, Chefredakteur
Anzeigenteil: Wolfgang Penseler
beide Hannover

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1983 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Titelfoto:
Fotozentrum Hannover, Manfred Zimmermann

elrad - Private Kleinanzeige
Auftragskarte

elrad-Leser haben die Möglichkeit, zu einem Sonderpreis private Kleinanzeigen aufzugeben.

Private Kleinanzeigen je Druckzeile DM 3,96 inkl. MwSt.

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druckzeile DM 6,55 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 5,65 inkl. MwSt.

elrad - Private Kleinanzeige — Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsten erreichbaren Ausgabe nachstehenden Text:

DM 3,96
DM 7,91
DM 11,87
DM 15,82
DM 19,78
DM 23,73
DM 27,69
DM 31,65

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis inklusive Mehrwertsteuer können Sie so selbst ablesen. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 5,65 Chiffre-Gebühr inkl. MwSt.

Bitte umstehend Absender nicht vergessen!

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad besprochenen oder angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
- **Bestellungen** bei den inserierenden oder redaktionell erwähnten Anbietern **vornehmen**;
- **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH, elrad-Versand, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, **ordern**.

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

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

☐ Anzeige
☐ redaktionelle Besprechung
☐ und bitte Sie, mir weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____
Typ _____ zuzusenden.
☐ und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

_____
Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

elrad-Platinen-Folien-Abonnement
Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der elrad-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

elrad-Platinen-Folien-Abonnement — Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir für 1 Jahr die elrad-Platinen-Folie ab
Monat _____ 1983

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden. Es kostet DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;
☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68.

Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement" an.

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

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Folienerhalt beim Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 27 46, 3000 Hannover 1, Kenntnis genommen zu haben.

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

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Bitte veröffentlichen Sie den umstehenden Text von ____ Zeilen zum Gesamtpreis von _____ DM in der nächsterreichbaren Ausgabe von elrad. Den Betrag habe ich auf Ihr Konto

Postscheck Hannover,
Konto-Nr. 9305-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige

Auftragskarte

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

Abgesandt am

_____ 1983

Bemerkungen

_____

_____

_____

elrad-Kontaktkarte

Anschrift der Firma, bei der Sie bestellen bzw. von der Sie Informationen erhalten wollen. ▶

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

_____ 1983

an Firma _____

_____

Bestellt/angefordert

_____

_____

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1983

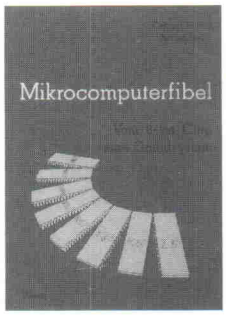
zur Lieferung ab

Heft _____ 1983

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

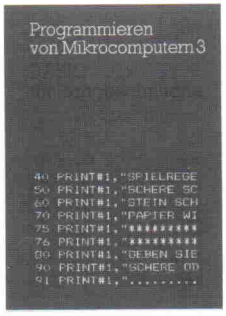
Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

AKTUELLE BÜCHERTIPS:



Gerhard Schnell/
Konrad Hoyer
Mikrocomputerfibel
Vom 8-bit-Chip
zum Grundsystem
231 S., Kart. 1981. X.
DM 29,80

Dieses einführende Lehrbuch behandelt fast alle auf dem Markt angebotenen 8-bit-Mikroprozessorentypen sowohl hard- als auch softwaremäßig. Parallel für alle behandelten Mikroprozessoren werden Programmbeispiele in der einheitlichen, übersichtlichen Assemblersprache CALM dargestellt.



Aus der Reihe
„Programmieren
von Mikrocomputern"

Band 3, Wolfgang Schneider
BASIC für Fortgeschrittene
ca. 150 S., Kart. 1982.
DM 25,00

Dieses Buch ist der Aufbauband zum Grundlagenbuch *Einführung in BASIC*. Es wendet sich an Leser, die Grundkenntnisse in der Programmiersprache BASIC besitzen und ihre Kenntnisse in speziellen Bereichen erweitern möchten.

Aus der Vielzahl der möglichen Einsatzbereiche der Programmiersprache BASIC wurden möglichst allgemein interessierende Bereiche ausgewählt, wie z. B. die Textverarbeitung in BASIC, die Verarbeitung von logischen (Booleschen) Größen, das Arbeiten mit Zufallszahlen und die Unterprogrammtechnik.

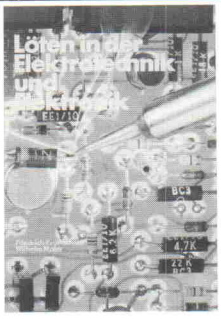
Personal Computer richtig eingesetzt
40 Beschreibungen von technisch-wissenschaftlichen und kommerziellen Anwendungen aus verschiedenen Bereichen
150 S. mit zahlreichen Abb., 1981. **DM 29,00**
In diesem Buch werden 16 kaufmännische (Kalkulation, Fakturierung, Textverarbeitung, Hausverwaltung, Buchhaltung, Provisionsabrechnung u. a.) und 24 technisch-wissenschaftliche (CAD-Anwendung, Simulation, Regressionsanalyse, Schulung, Temperaturregelung, psychologische Experimente, Meßwerterfassung, grafische Darstellungen, Arzneimitteluntersuchung u. a.) Applikationen von Personal Computern aus der Sicht des Anwenders beschrieben. Den Abschluß bilden eine tabellarische Übersicht von über 80 Personal Computer-Systemen mit ihren charakteristischen Daten und ein Lieferantenverzeichnis.

Hans H. Gloistehn
Mathematische Unterhaltungen und Spiele
mit dem programmierbaren Taschenrechner (AOS)
164 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Das Buch bringt zahlreiche Probleme aus der Unterhaltungsmathematik und entwickelt dafür geeignete „Lösungsprogramme". Ein vertieftes mathematisches Vorverständnis ist dafür nicht erforderlich.

R. Paul/M. Riedel
CP/M und WORDSTAR Anwender-Handbuch
122 S., 9 Abb. u. zahlreiche Tabellen, 1981. **DM 29,80**

Mit diesem Titel steht dem Computer-Anwender endlich ein leichtverständliches deutschsprachiges Handbuch für das meistverbreitete Mikrocomputer-Betriebssystem CP/M einschließlich MP/M zur Verfügung. Gleichzeitig bietet es eine komprimierte Darstellung des unter CP/M arbeitenden komfortablen Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Die praxisorientierte Einleitung vermittelt in kurzer Form die für die Anwendung nötigen Grundlagen. Das Buch beschreibt den vollständigen Kommandosatz des Betriebssystems CP/M, des Multi-User-Betriebssystems MP/M und des Textverarbeitungssystems WORDSTAR. Dabei wird die Wirkung der Kommandos zusätzlich durch zahlreiche Beispiele verdeutlicht. Auch die Benutzung des CP/M-Editors wird ausführlich erklärt.



F. Kruttschnitt/W. Maier
Löten in der Elektrotechnik und Elektronik
144 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 29,80**

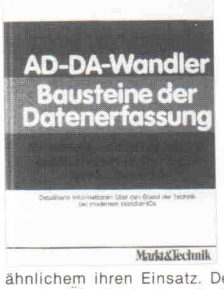
Dieses Buch ist eine Zusammenfassung der Kriterien in der modernen Löttechnik und soll dem Techniker und Anwender über die chemischen und thermischen Vorgänge während des Lötprozesses Hinweise und Anregungen geben.

Das Buch soll allen Benutzern behiflich sein, für den jeweiligen Lötprozeß die besten Voraussetzungen zu schaffen, um dabei durch Anwendung entsprechend konstruierter Werkzeuge und Geräte optimale Wirkungen zu erzielen.

Um einen möglichst großen Anwenderkreis anzusprechen, sind einige Passagen etwas ausführlicher gehalten. Die Experten wollen bitte Nachsicht üben, wenn unter Umständen Faktoren angesprochen werden, die normalerweise zum Grundwissen der Löttechnik gehören.

H. Schumny
Taschenrechner + Mikrocomputer Jahrbuch 1983. **DM 29,80**
Anwendungsbereiche, Produktübersichten, Programmierung, Entwicklungstendenzen
294 Seiten mit 133 Bildern, 33 Tabellen, 40 Programmen und 400 Adressen, 1982.

Die vierte Ausgabe dieses Jahrbuchs enthält Beiträge über programmierbare Geräte, deren Einsatz, Programmierung und Weiterentwicklung. Es sind, erstmalig, die nicht programmierbaren Taschen- und Tischrechner unberücksichtigt geblieben. Der dadurch frei gewordene Platz wurde dem Fachteil und, vor allem, der Programmsammlung zugeschlagen, so daß nun 22 Fachbeiträge und insgesamt etwa 40 gut dokumentierte Programme aus verschiedenen Anwendungsbereichen geboten werden.

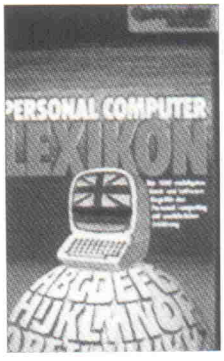


AD-DA-Wandler — Bausteine der Datenerfassung
Grundlagen, Funktion, Applikationen, Technologien, Marktübersichten
290 S. mit zahlreichen Abb., 1982. **DM 48,00**
Analog-Digital- bzw. Digital-Analog-Wandler finden in vielfältigen Anwendungsbereichen wie Meßtechnik, Automobilelektronik, mikroprozessorgesteuerter Echtzeitmeßwerterfassung, im Peripheriebereich für Telekommunikationsanlagen und ähnlichem ihren Einsatz. Der Leser erhält einen umfassenden Überblick über die Grundbausteine der Datenerfassung, Eigenschaften von Wandlerbausteinen, Aufbau und Betrieb, Einsatz und Applikationen und Beispiele moderner Datenwandler-ICs. Den Abschluß bilden je ein Kapitel der technischen und wirtschaftlichen Trends mit dem aktuellen Angebot für AD-DA-Wandler, Marktübersichten, ein Autoren-, Hersteller- und Stichwortverzeichnis.

Lexikon der modernen Elektronik
232 S., 33 Abb., 1980.
DM 48,00
Mehr als 2000 aktuelle Fachbegriffe aus den Gebieten Allgemeine Elektronik, Mikroelektronik, Mikrocomputer-Technik und -Software. Zusammengetragen von Profis in diesen Sparten. Suchbegriff ist jeweils der englische Ausdruck, dem die deutsche Übersetzung und eine ausführliche Erläuterung folgt. Zahlreiche Abbildungen und eine Zusammenstellung der Begriffe runden den hohen Informationswert dieses bewährten Nachschlagewerks ab.
Der Elektroniker im Beruf, als Student in der Ausbildung oder der Computerhobbyist findet in diesem Lexikon 'seinen' Sprachschatz an Fachbegriffen, den er beherrschen muß oder zumindest griffbereit haben sollte. Es enthält alles was die Voraussetzung schafft, um verbal mit der rapiden Entwicklung Schritt halten zu können.

Thilo Bretschneider
Planen und kalkulieren mit VISICALC®
136 S., 1982. **DM 29,80**
Eine Einführung in das Arbeiten mit VISICALC® auf Apple II®-Computern

VisiCalc® ist eines der leistungsfähigsten Programme, die für Mikrocomputer geschrieben worden sind. Es erlaubt die Ausführung von beliebigen rechnerischen Kalkulationen und Planungen. Dieses Buch soll Ihnen den Anfang mit VisiCalc® erleichtern, indem es Sie Schritt für Schritt mit den vielfältigen Möglichkeiten des Programms vertraut macht. Anhand eines einfachen Modells wird die grundlegende Handhabung von VisiCalc ausführlich erklärt.



Personal Computer Lexikon
136 S., Register: englisch-deutsch. **DM 19,80**

Dieses Lexikon wurde entwickelt, um die Welt der Personal Computer transparenter zu machen. Es enthält die über 1000 wichtigsten Hard- und Software-Begriffe des „Personal Computing" und verwandter Gebiete. Alle Begriffe werden auf deutsch erklärt. Zusätzlich wird die englische Übersetzung des deutschen Suchbegriffes angegeben. Wichtig: Im Anhang befindet sich ein Register englisch-deutsch. So gibt es auch beim Lesen englischsprachiger Dokumentationen keine Probleme.

Versandbedingungen

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

Zu bestellen beim

elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

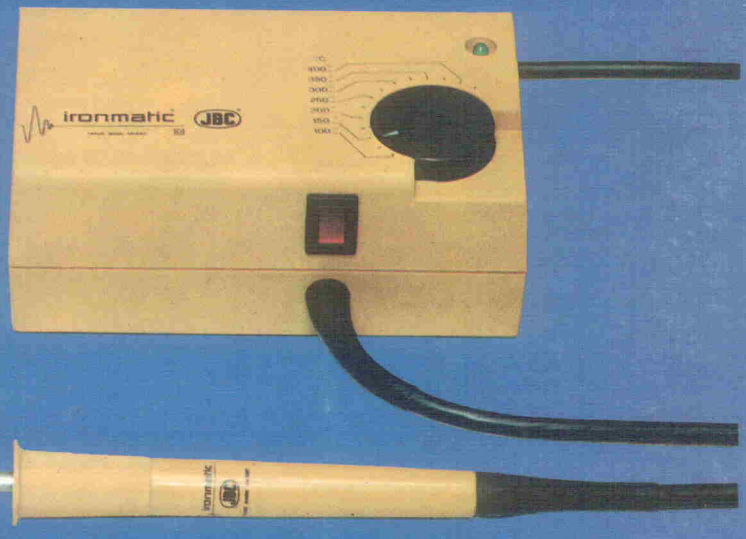
Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

„EWG" PRODUKT

„Wir meinen…

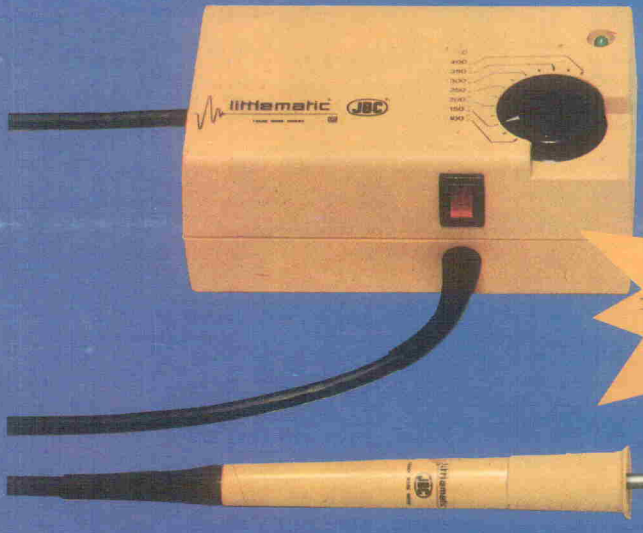
Sie sollten sich auf Ihre Lötstellen verlassen können!"

LTS 100



158,–
+13% MwSt. 20,54
178,54

Wirtschaftlich · Rationell · Sicher · doppelt Schutzisoliert



LTS 200

168,–
+13% MwSt. 21,84
189,84

Mit diesen Stationen werden wir den höchsten Ansprüchen der modernen Elektronik-Industrie gerecht. Sie zeichnen sich aus:

- Konstante Temperatur (Regelung in der Spitze)
- Heizimpulse werden im Nulldurchgang geschaltet
- Keine Störspitzen. MOS-sicher
- getrennter Masseanschluß
- mit Dauerlötspitzen

LTS 300

130,–
+13% MwSt. 16,90
146,90

Löten- und Entlöten ist unsere Spezialität

Bitte fordern Sie unseren Farbkatalog für Werkzeuge an

tor techna orbitec · Freisinger Straße 23 · 8057 Eching · Tel. 0 81 65/55 61 und 39 39 · Telex 05 26710