Computing Today:
Struktolister u. Programmentzerrer

elrad

magazin für elektronik

DM 4,–
öS 35,–
sfr 4,50

H 5345 EX

Schach-Computer

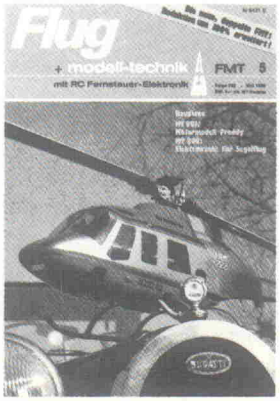
Digitale Küchenwaage

12 Dez. 1982

16 Seiten Sonderteil: Schaltungs-Kochbuch

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

VTH-Fachzeitschriftenprogramm



FMT, die älteste deutsche Fachzeitschrift für RC-Flug Und Flugmodellbau mit dem größten Umfang.
Erscheint mtl. **DM 4,80**
Abonnement 57,60 (Ausland 67,–)

AMT, die führende Zeitschrift für Automodellbau und RC-Automodelltechnik.
Erscheint mtl. **DM 4,–**
Abonnement 48,– (Ausland 58,–)

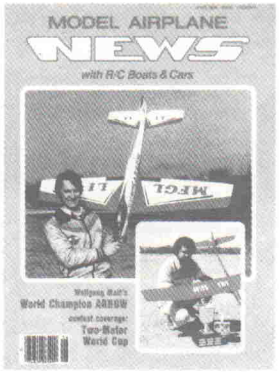
Eisenbahn Revue, die Zeitschrift für alle Freunde der Originaleisenbahn und der Modelleisenbahn.
Erscheint alle 2 Mte. **DM 5,50**
Abonnement 33,– (Ausland 44,–)

Messesonderheft. Jährlich einmal erscheinende Gesamtzusammenfassung aller Modellbau-Neuheiten der Nürnberger Messe.
ca. 100 Seiten **DM 8,–**

FMT-Sonderausgabe: Alle 2 Jahre erscheinende Sonderpublikation über aktuelle Modellbauthemen und mit dem Gesamtangebot von ca. 800 Modellbauplänen.
ca. 100 Seiten **DM 8,–**

FMT-Jubiläums-Sonderausgabe – 30 Jahre Flugmodellbau – Eine interessante Sonderpublikation mit zahlreichen Beiträgen und interessanten historischen Flugmodellbau-Betrachtungen.
ca. 150 Seiten **DM 9,80**

RCM – die größte amerikanische Fachzeitschrift für den gesamten ferngesteuerten Modellbereich (Flug/Schiff/Auto) in engl. Sprache.
Erscheint mtl. **DM 8,–**
Abonnement incl. Porto 114,–



MAN – die Modell-Fachzeitschrift aus den USA für den gesamten Flugmodellbereich. In engl. Sprache.
Erscheint mtl. **DM 7,50**
Abonnement incl. Porto 108,–

Verlag für Technik und Handwerk GmbH · 7570 Baden-Baden
Postf. 1128 · Fremersbergstraße 1 · Telefon (07221) 22725

EL 12/82

Bestellung: Jahresabonnement „FMT"/„AMT"/„ER"

☐ Ich abonniere hiermit zum monatlichen Bezug die Fachzeitschrift „Flug + modell-technik" (FMT) zum Jahresabonnement-Preis: Inland DM 57,60 (inkl. Porto); Ausland DM 67,— (inkl. Porto).

Liefern Sie bitte ab Monat _____ Jahr _____

☐ Ich abonniere hiermit zum 2monatlichen Bezug die Fachzeitschrift „Eisenbahn-Revue" (ER) zum Jahresabonnement-Preis: Inland DM 33,— (inkl. Porto); Ausland DM 44,— (inkl. Porto).

Liefern Sie bitte ab Monat _____ Jahr _____

☐ Ich abonniere hiermit zum monatlichen Bezug die Fachzeitschrift „auto-modell + technik" (AMT) zum Jahresabonnement-Preis: Inland DM 48,— (inkl. Porto); Ausland DM 58,— (inkl. Porto).

Liefern Sie bitte ab Monat _____ Jahr _____

Amerikanische Modellbau-Fachzeitschriften im Abonnement:

☐ Ich abonniere hiermit zum monatlichen Bezug die Fachzeitschrift „Model-Airplane-News" (MAN, in engl. Sprache). Jahresabonnement-Preis: In-/Ausland DM 108,— inkl. Porto.

Liefern Sie bitte ab Monat _____ Jahr _____

☐ Ich abonniere hiermit zum monatlichen Bezug die Fachzeitschrift „Radio-Control-Modeler" (RCM, in engl. Sprache). Jahresabonnement-Preis: In-/Ausland DM 114,— inkl. Porto.

Liefern Sie bitte ab Monat _____ Jahr _____

Vor- und Zuname: _____

Straße und Haus-Nr. _____

PLZ und Ort _____

Datum und Unterschrift _____

Ich kann mich noch nicht entscheiden und bitte daher um Zusendung eines Probeexemplares der Zeitschrift **FMT** ☐ **AMT** ☐ **ER** ☐ **RCM** ☐ **MAN** ☐
(Bitte nur die gewünschte eine Zeitschrift ankreuzen!)

Sollte ich damit zufrieden sein und binnen 14 Tagen nichts mehr von mir hören lassen, erhalte ich die Zeitschrift im Jahresabonnement mit Kündigungsfrist, jeweils 6 Wochen vor Ablauf.

Zahlungsbedingungen: Die Bezahlung nehme ich erst nach Eingang einer entsprechenden Rechnung vor. Bitte keine Vorauszahlung leisten. Kündigungsfristen: 6 Wochen vor Ablauf der Abonnements.

elrad-Abonnement

Abrufkarte

GARANTIE

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

Nachbestellung

von bisher erschienenen Heften bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft einschließlich der Ausgabe 6/1980 DM 3,50. Ab Heft 7/1980 DM 4,— 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 40,— 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 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.

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie bestellen:

- Produkte oder Informationen von Firmen, deren Anschriften in elrad stehen.
- Platinen, Bücher, elrad-Specials, elrad-Software, bereits erschienene elrad-Hefte, bei:

  Verlag Heinz Heise GmbH
  Abteilung elrad-Versand
  Postfach 27 46
  3000 Hannover 1

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/82, Seite _____ erschienene

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

- Produkte oder Informationen von Firmen, deren Anschriften in elrad stehen.
- Platinen, Bücher, elrad-Specials, elrad-Software, bereits erschienene elrad-Hefte, bei:

  Verlag Heinz Heise GmbH
  Abteilung elrad-Versand
  Postfach 27 46
  3000 Hannover 1

elrad - Magazin für Elektronik — Kontaktkarte

Datum _____

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/82, Seite _____ erschienene

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

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746

3000 Hannover 1

elrad-Abonnement
Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

zur Lieferung ab

Heft _____ 1982

Jahresbezug DM 40,—
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

_____ 1982

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

_____ 1982

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 m. 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
Spectrum Analysator Oszilloskop-Ausführung (ohne Trafo)	DM 354,20
Fernthermostat Sender + Empfänger (incl. Gehäuse mit angespritztem Schuko-Stecker)	DM 99,50
Blitzsequenzer	DM 55,00
Gitarren-Phaser (incl. 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
Digitales Lux-Meter	DM 45,00
dazu passendes Netzteil	DM 25,00
Drehzahlsteller für Bohrmaschinen mit Gehäuse und Steckdose	DM 29,50
GTI-Stimmbox mit Gehäuse und TMS 1000	DM 109,00
Musik-Prozessor mit Gehäuse	DM 159,00
elrad-Jumbo inkl. Lautsprecher ohne Gehäuse	DM 119,00
Fahrradalarmanlage inkl. Gehäuse	DM 55,00
Autom. Kontrastmeter	DM 69,80
Transistortest-Vors. f. Digit.-VM	DM 39,00
Frequenzgang-Analysator (Sender + Empfänger)	DM 159,00
I Ging-Computer (ohne Aku DM 75,00),	mit Aku DM 105,00
Disco-X-Blende m. 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
Hochlast-Dummy	DM 25,00
Nachhallgerät mit Gehäuse und Trafo	DM 139,00
Microfonkapsel KE 4/211	DM 55,00
TMS 1000 Special	DM 45,00
ICL 7106 mit 3½stelliger 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

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

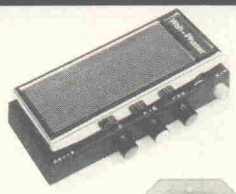
aktuell:

Gehäuse für Digitale Pendeluhr ..... **Preis auf Anfrage**

Angebot des Monats Dezember

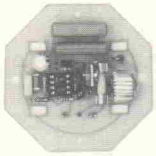
140 W Röhrenverstärker	nur DM 429,00
1 kg Elektronik-Lötzinn 1 mm	DM 45,00
Endstufentransistoren für MOSFET PA Paar	DM 29,50
Basis-Material Epoxid G10, 100 x 160 mm	Stck. DM 1,95, ab 10 Stck. 10 % Rabatt
Hartpapier SR3	Stck. DM 1,45, ab 10 Stck. 10 % Rabatt
Frontplatte Slim-Line, bedruckt/gebohrt	DM 15,00

WAA-Phase Unit



DM 33,33

Sensordimmer



DM 39,90

Nebenstelle

DM 14,90

zusammen

DM 50,80

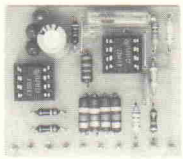
Küchenwaage

DM 65,00

dito mit Bausatz für DPM 05

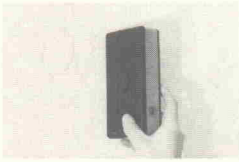
DM 119,00

Milli-Luxmeter



DM 69,00

Leitungsdetektor



DM 29,00

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 mit allem Zubehör	**DM 115,00**
Metallrahmen-Aufpreis	**DM 39,90**
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

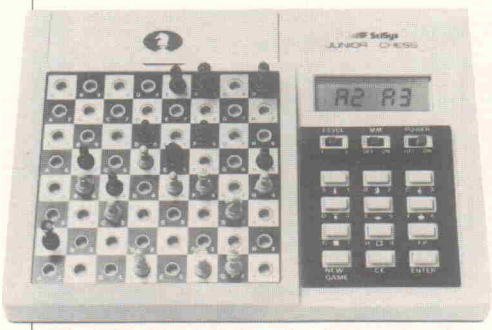
Postscheckkonto Nr. 100101-465 Dortmund. Spadaka Breckerfeld (BLZ 450 613 17) Kto.-Nr. 60 543 000. Alle Preise verstehen sich inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse. Versand-Kosten mindestens DM 7,00. Für Nachnahme werden zusätzlich DM 3,20 berechnet.

Inhaltsverz

TITELGESCHICHTE

Schachcomputer

Die Entwicklung der modernen Mikrocomputertechnologie hat es möglich gemacht: Heutzutage sind in jedem Kaufhaus Taschenschachcomputer ab etwa DM 150,—



erhältlich. Dabei ist die Angebotspalette hinsichtlich des Preises als auch der Leistung so breit, daß der potentielle Käufer häufig die Übersicht verliert. Doch was können diese Kleingeräte überhaupt leisten, wo liegen die Stärken und Schwächen des künstlichen Gegners?

Unseren Beitrag hat diesmal ausnahmsweise kein Elektroniker verfaßt, sondern ein Schach-Experte.

Seite 24

Verhindert unheimliche Begegnungen mit der elektrischen Art:

Leitungsdetektor

Jeder Handwerker, der schon einmal mit schlafwandlerischer Sicherheit nicht nur den Nagel auf den Kopf, sondern mit dessen Spitze auch die 'Starkstromleitung' getroffen hat, wird dieses Metallsuchgerät zu schätzen wissen.

Seite 29

Kunst und Elektronik

Wir wollten einmal selbst sehen, was sich da unter dem Titel 'ars electronica' im österreichischen Linz tut. Basteln dort Künstler an Skulpturen aus elektronischen Bauteilen? Werden dort elektronische Geräte mit künstlerisch wertvollem Design gezeigt?

Weder noch! Wir trafen experimentierfreudige Künstler, die zu Elektronik-Entwicklern avancierten, um ihre Ideen verwirklichen zu können. Wir fanden aber auch hochbegabte, kreative Elektroniker, denen bekannte Interpreten die Geräte sozusagen 'vom Labortisch reißen'.

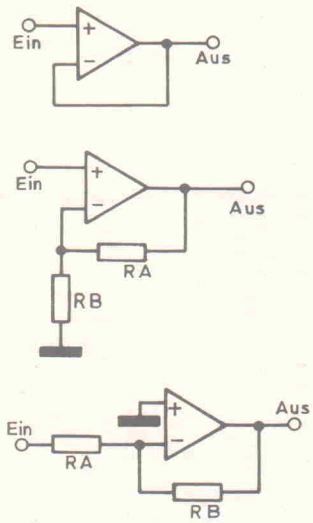
Zwei Insider, Markus Aigner und Dr. Bernd Enders, verfaßten unseren Report.

Seite 20

Laborblätter

Alles über die Ansteuerung von LED-Skalen

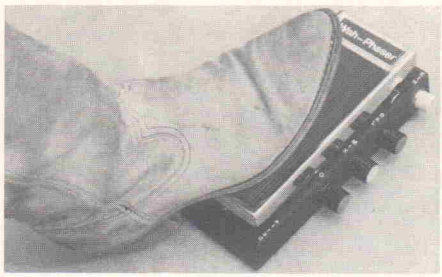
Nachdem die Laborblätter im letzten Heft sich ausführlich mit LEDs beschäftigt haben, zeigen jetzt die Laborblätter, wie man Skalen aus 5 . . . 20 LEDs ansteuern und für die verschiedensten Verwendungszwecke einsetzen kann. Über 20 Schaltungen zeigen, wie man's macht.



Grundfunktionen, mit OpAmps aufgebaut

a) Impedanzwandler (engl. 'buffer') ohne Phasendrehung. Die vollständig gegengekoppel-

Seite 73



Ein Gaspedal für flotten Sound:

WAH-WAH-Phaser

Den WAH-WAH-Effekt dürften alle Musiker kennen und wohl auch ein entsprechendes Gerät schon einmal teuer angeschafft haben. Aber warum nicht mal selbst die Elektronik zusammenstricken?

Die Bauanleitung beschreibt so ein WAH-WAH-Effektgerät, das aber einige Besonderheiten aufweist: Es kann zu diesem schon konventionell zu nennenden Effekt einen völlig neuen Pseudo-Phasing-Effekt produzieren. Außerdem ist jede Klangbeeinflussung im Bereich zwischen diesen beiden Effekten möglich.

Diese Möglichkeiten bietet das Gerät mit einem erstaunlich geringen Bauteileaufwand.

Seite 66

Computing Today:

Struktolister und Programm-Entzerrer — zwei Instrumente zur Aufbereitung von BASIC-Programmlistings

Dieser Artikel ist allen gewidmet, die sich — egal aus welchen Gründen — schon so oft über die unübersichtliche Gleichförmigkeit ihres BASIC-Programmlistings geärgert haben. Von der Tatsache, daß es bei den meisten Mikrocomputern keine voreingestellten Möglichkeiten zur 'strukturierten' Programmdarstellung auf Bildschirm und/oder Drucker gibt, einmal ganz abgesehen.

Seite 40

PET-Bit # 24:
'Geordneter' Variablen-DUMP für den CBM **Seite 43**

ZX-Bit # 16:
Kingdoms — ein Entscheidungsspiel für Technokraten **Seite 44**

ZX-Bit # 17:
Funktionen-Plot mit ZX 81 **Seite 64**

zeichnis

Schafft Atmosphäre und spart Energie:

Sensordimmer

Licht an — Licht aus — dazwischen nichts?

Unser Sensordimmer füllt das 'Nichts' mit einem modernen Konzept für die Lichtsteuerung aus.

Im Gegensatz zu den 'normalen' Dimmern, die mit einem Potentiometer arbeiten, benötigt diese Schaltung als einziges Bedienelement eine Sensorfläche.

So lassen sich nur durch das Berühren dieser Fläche alle Helligkeiten zwischen 'an' und 'aus' einstellen.

Ob Sie Stromkosten sparen wollen oder eine zünftige Twilight-Party mit dem Luxus des anpassungsfähigen Lux-Wertes ausstatten wollen: Unsere Touch-activated 'Dim-The-Lights'-Elektronik macht's möglich.

Seite 36

Lichtmessung im Mondenschein

Milli-Luxmeter

Überall, wo Beleuchtungsstärken unter 0,5 lx vorherrschen, versagen die üblichen Konzepte zur Lichtmessung. Um es dem Hobby-Elektroniker trotzdem zu ermöglichen, Lichtstärken unter diesem Wert zu messen, beschreiben wir ein Selbstbaugerät, mit dem Beleuchtungsstärken bis unter 10 mlx gemessen werden können.

Ob Sie Hobbyastronom sind oder Ihre Freizeit in der Dunkelkammer verbringen, das Milli-Lux-Meter kann Ihnen sehr nützlich sein.

Seite 77

Nicht nur fürs Weihnachtsgebäck:

Küchenwaage

Die Elektronik hält nun auch in der Küche Einzug! Bauen Sie Ihrer Frau eine digitale Küchenwaage (vielleicht bewilligt sie danach einen größeren Basteletat?).

Dieses Projekt nutzt die Möglichkeit der Digitaltechnik, dem Anwender genaue Werte anzuzeigen.

Für den Nur-Elektroniker bietet sich die Umrüstung einer vorhandenen mechanischen Waage auf Digitalanzeige an, und für den mechanisch begabten Leser haben wir einen Vorschlag, wie auch die Mechanik der Waage selbst gebaut werden kann.

Seite 80

Über 50 moderne IC-Schaltungen

Schaltungs-Kochbuch '82

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

'elrad Nr. 13/82' — wie wir diesen kompakten Sonderteil nennen — setzt Akzente auf NF-Technik, Digitaltechnik, Generatorschaltungen, Stromversorgungen und Funktionsgruppen.

Seite 45

Gesamtübersicht 12/82

Seite

Briefe + Berichtigungen 8
Dies & Das 10
elrad-Treffpunkt 10
aktuell 12
Report über eine Symbiose von Kunst und Elektronik
ars electronica Linz '82 20

Titelgeschichte
Der Schachcomputer und seine Grenzen 24
Für sicheres Zielen mit Nagel und Steinbohrer
Leitungsdetektor 29
Angepaßte Beleuchtung — angemessener Stromverbrauch
Sensordimmer 36

Computing Today:
Struktolister und Programmentzerrer für BASIC 40
Pet-Bit # 24:
Geordneter Variablen-DUMP für den CBM 43
ZX-Bit # 16:
Kingdoms — Entscheidungsspiel 44
ZX-Bit # 17:
Funktionen-Plot mit ZX 81 64

Über 50 moderne IC-Schaltungen
Schaltungs-Kochbuch '82 45
Gitarren-Effektgerät
WAH-WAH-Phaser 66

Laborblätter
LED-Skalen (Schaltungen) 73
Lichtmessung im Grenzbereich
Milli-Luxmeter 77
Modernes Wägen
Küchenwaage mit Digitalanzeige 80

Abkürzungen 85
Englisch für Elektroniker 86
Jahresinhaltsverzeichnis 1982 92
Elektronik-Einkaufsverzeichnis 94
Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil ... 99
Vorschau auf Heft 1/83 100
Impressum 100

Briefe + Berichtigungen

'Amateurfunk — Brücke zur Welt', Heft 9/82

Sehr geehrte Damen und Herren, den o. g. Artikel haben wir mit Interesse gelesen. Vielleicht dürfen wir noch eine Ergänzung anfügen:

Die 'Bremer' führen außer ihrem Fernlehrgang seit nunmehr 8 Jahren auch 3-Wochen-Intensivkurse mit Ganztagsunterricht und Lizenzprüfung der Klasse C durch. Dieses ist nach unserer Meinung nicht nur der sicherste — Erfolgsquote durchschnittlich 87 % —, sondern vor allem auch der schnellste Weg zur Amateur-Funklizenz. Die Kurse finden vier- bis sechsmal jährlich sowohl in der Nähe von Bremen als auch im süddeutschen Raum statt. Kosten: ca. DM 1300,— einschließlich Hotel- und Vollpension. Weitere Einzelheiten können angefordert werden bei Institut für Fernunterricht, Rolf Fr. Weber-Verlag, Postfach 347026, 2800 Bremen 34.

Neuer Name? Schlechte Idee!

Zu meinem nicht geringen Bedauern mußte ich in den letzten Jahren eine zunehmende Dekadenz im Inhalt der vorher so ausgeglichenen elrad feststellen; inzwischen enthält fast jedes Heft nur noch Beiträge für Vollprofis und Vollidioten. Vielleicht können Sie Ihre Redakteure in meinem Namen an jene verschwindend geringe Minderheit erinnern, die nicht täglich 300 W-Verstärker und Musik-Prozessoren aufbauen oder an ihrer HiFi-Anlage herumfeilen; auch kleine Spielereien vom Typ 'Regenalarm' befriedigen Mitglieder dieser Gruppe selten; doch leider findet sich zwischen diesen Extremen ein vollkommenes Vakuum.

Nun zum eigentlichen Zweck meines Schreibens:

Ich kündige hiermit das Abonnement zum Jahresende und widerrufe die Einzugsermächtigung.

Und wenn Sie schon dabei sind, leiten Sie folgenden Vorschlag an die Redaktion weiter:

Benennen Sie Ihre Zeitschrift statt nichtssagend 'elrad' doch einfach 'schickeria', damit sprechen Sie die Bevölkerungsgruppe, die es sich noch leisten kann, Ihre Bausätze zu verwirklichen, viel leichter an.

Mit freundlichem Gruß,
Sabine C. aus H.

Wir wollen ja nicht unfair sein und Frau C. fragen, ob Sie nun der Meinung ist, daß die 300 W PA-Bastler in der Minderheit sind oder die anderen, die weniger professionelle Bauanleitungen nachbauen. Wir wollen Frau C. auch nicht daran erinnern, daß der 'Regenalarm' schon recht alt ist und daher in einer — wie sie schrieb — 'ausgeglichenen' elrad stand.

Wir wollen viel lieber darauf hinweisen, daß Leute, die sich der sogenannten 'Schickeria' zurechnen, überhaupt nicht bauen, sondern bauen lassen, und die sind bei elrad nun wirklich nicht gut aufgehoben.

(Red.)

Schriftverkehr besonderer Art

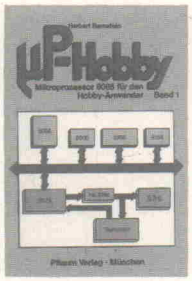
Bei der Auflösung des elrad-Schaltungspuzzles in Heft 9/82 auf Seite 10 schrieben wir:

Also, nehmen wir zum Beispiel die Frau Sch. aus Berlin: Schickt gleich vier Lösungskarten, streicht auf dreien ihren Gerhard glatt durch, trägt dafür ihren Vornamen ein und will den Göttergatten nun Fortunas Zugriff ausgesetzt wissen.

Herr Schäfer (wir glauben, daß er nichts dagegen hat, wenn sein Name genannt wird) wußte natürlich genau, wer gemeint war und schrieb uns folgenden Brief:

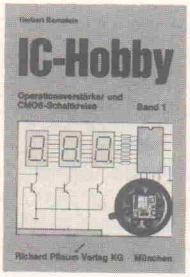
Schönen Dank für die Erwähnung auf Seite 10 Ihres September-Heftes (ich war doch wohl gemeint?). Nicht jeder blutige 'newcomer' hat das Glück, in einer Fachzeitschrift erwähnt

Freude am Hobby mit den richtigen Büchern



H. Bernstein
µP-Hobby
Band 1: Mikroprozessor 8085 für den Hobby-Anwender
DM 36,–

H. Bernstein
Opto-Hobby
Optoelektronische Bauelemente für den Hobbyisten
DM 44,–



H. Bernstein
IC-Hobby
Band 1: Operationsverstärker und CMOS-Schaltkreise
DM 29,80

H. Bernstein
IC-Hobby
Band 2: Integrierte Digital- und Linearschaltung
DM 29,80

W. D. Schleifer
Programmierbare Modelleisenbahnen
Baustein-Elektronik für die Interface-Technik und neue Spielmöglichkeiten
DM 39,80

E. Gehrer
Hobby-Musikelektronik
DM 24,80

Unsere Hobby-Elektronik-Reihe wird ständig erweitert.
Erhältlich im Buchhandel und in Elektronik-Fachgeschäften.
Ausführliche Prospekte beim Verlag anfordern!

Neuauflage
Otmar Kilgenstein
Einführung in die Elektronik durch Experimente
2., verbesserte und überarbeitete Auflage. DM 23,–.

Pflaum Verlag, Lazarettstraße 4, 8000 München 19

zu werden! Seit Mai dieses Jahres beschäftige ich mich erstmals in meinem Leben mit der Elektronik! Im Juni schrieb ich schon 'Widerstand' nicht mehr 'Wiederstand' und Kondensator nicht mit 'ck' wie in Tomate. Als ich Ihr Preisausschreiben las, lag ich ziemlich krank im Bett und war stolz, die Lösung gefunden zu haben. Ich bat mein Weibchen, die Lösung einzusenden. Auf dem Umweg über 'elrad' erfahre ich nun, wie lieb sie nach 32 Ehejahren wirklich ist: Weil ich ziemlich unten war, wollte sie mir durch einen möglichen Gewinn eine Freude machen. Sie hoffte, durch Einsendung von 4 Karten eine größere Chance zu beschwören. Sie glaubte, die Gewinnfreude würde die Heilung beschleunigen. Kaufen kann man jeden Bausatz meinte sie, ein gewonnener wiege aber das Zehnfache!

Inzwischen hat sich ihr Gerhard wieder erholt, was Sie an diesem Brief sehen und was uns beide auch sehr freut.

Dieser Brief hat nun wieder die Redaktion sehr gefreut, und als 'Trostpflaster' für die lustige Geschichte wollten wir Herrn Schäfer ein Jahresabonnement zukommen lassen, 12 Hefte also. Gesagt, getan. Unserem Computer wurde also eingegeben: 12 Hefte an Herrn Schäfer, Berlin, ab Heft 10/82. Irgendwo auf der Strecke zwischen Redaktion und Computer ging nun aber das kleine Wörtchen 'ab' verloren. Daraufhin erhielten wir von Herrn Schäfer folgenden Brief:

Ich erhielt mit der Post 12 Hefte 'elrad' zugesandt. Wie ich annehme, ist dies Ihre Antwort auf mein Schreiben wegen des Preisausschreibens, bei dem meine Ehefrau für sich 4 Lösungskarten einsandte. Sollte meine Vermutung zutreffen, bedanke ich mich recht herzlich. Doch haben mich diese 12 Hefte vor ein Problem gestellt: Sind sie doch alle gleich, Heft 10, Oktober 1982! Selbst wenn ich sie in meiner Familie verteilte, so würde sie nur mein Sohn lesen (Sie wissen schon, der, der mich despektierlich als 'technischen Idioten' bezeichnet).

Sollte es sich um ein Versehen Ihrer Versandabteilung handeln, werde ich natürlich die überflüssigen 11 Hefte zurücksenden, weil logischerweise bei einem Geschenk von 12 'elrad' man davon ausgehen kann, daß es sich um 12 Hefte fortlaufender Reihe handeln sollte.

Darauf schrieben wir zurück, baten um Entschuldigung und erklärten den Vorgang. Weiter hieß es in unserem Brief:

Gedacht hatten wir uns die ganze Geschichte tatsächlich etwas netter: eine Antwort der Redaktion auf Ihren ersten Brief und dazu 12mal elrad kostenlos frei Haus. Das dadurch freiwerdende Kapital stünde Ihnen dann für monatliche Blümchen für Ihre Gattin zu Verfügung. Oder für einen Riesenkasten Süßes.

Nun ja, es ging 'in die Hose'. D'rum zum zweitenmal: Pardon.

Und was die übrigen 11 Hefte betrifft: Vielleicht finden Sie irgend etwas, das schon lange hätte eingewickelt sein sollen. Dann 'ran. Oder lassen Sie uns Ihren Unmut spüren: Schicken Sie die restlichen Hefte unfrei zurück. Verdient hätten wir's.

Herr Schäfer schrieb zurück:

Als Sie mir die 12 Hefte 'elrad' 10/82 zusandten, dachte ich erst, Sie hätten sich die Auffassung meines Sohnes zu eigen gemacht, der mich ja — wie bereits vorher gesagt — für einen 'technischen Idioten' hält. Ich nahm an, daß Sie wie er dachten und mir 12 gleiche Hefte sandten, weil Sie annahmen, daß ich zu däml... sei, alles aus nur einem Heft zu verstehen. 12 Hefte wären dabei als 'Nürnberger Trichter' zu verstehen gewesen; nach dem Motto: Es wäre ja gelacht, wenn! Mit gleicher Post habe ich Ihnen 11 Hefte 10/82 — aber nicht unfrei — zugesandt, weil ich Ihren Vorschlag, 'elrad' als Einwickelpapier zu benutzen, als Sakrileg empfinde! In der Hoffnung, von Ihnen mal wieder Post zu erhalten, und wenn es monatlich ein 'elrad' für die nächsten 11 Monate ist, verbleibe ich mit den besten Grüßen.

PS. Ich glaube, daß der 'techn. Id...' schon nicht mehr aktuell ist. Zur Zeit lerne ich an der Volkshochschule Spandau, um mein Elektroniker-Zertifikat abzulegen!

Tja, da kann man nur viel Erfolg wünschen!

(Red.)

VISATON® Lautsprecher: Viel Klang fürs Geld!

Technik und Werkstoffe der VISATON®-Lautsprecher entsprechen dem neuesten Stand und bieten eine gleichbleibend hohe Klangqualität, die durch laufende Kontrolle gemäß den DIN-Normen DIN 45500 und DIN 45573 garantiert wird.

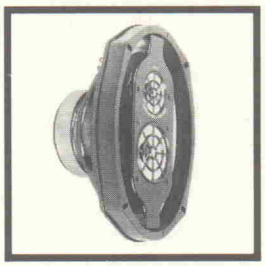
Unser Programm:
- **Lautsprecher-Chassis** von 1-300 Watt
- **Akustiklinsen** zur optimalen Schallverteilung
- **Frequenzweichen** und **Kupferspulen**
- **Bespannstoffe, Schaumfronten, Ziergitter**

Für's Auto:
- **Formschöne, leistungsstarke Tür-, Heck-Lautsprecher und Zubehör**
- **Sonstiges sinnvolles Zubehör.**

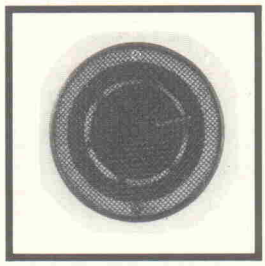
Bauen Sie Ihre Hi-Fi-Box selbst. Sie sparen viel Geld dabei. Fragen Sie Ihren Elektronik-Fachhändler.

PETER SCHUKAT

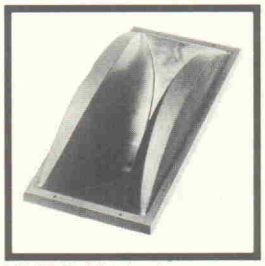
Postfach 1652, D-5657 Haan/Rheinl. 1,
Tel.: (0 21 29) 70 46-49, Telex: 8 59 465 VISAT d
Vertretung in der Schweiz: Mundwiler-Electronic, Soodstraße 53, CH-8134 Adliswil, Tel.: 01/7 10 22 22
Vertretung in Österreich: Ily-electronics, Norbert Hofer, Blumengasse 70, A-1170 Wien, Tel.: 02 22/45 11 16



C 17.24 NG. 3-Weg-HiFi-Einbaulautsprecher in Spitzenqualität für Auto und Heim. 120 W max., 30—20 000 Hz, 245 x 173 mm mit passender Blende lieferbar.



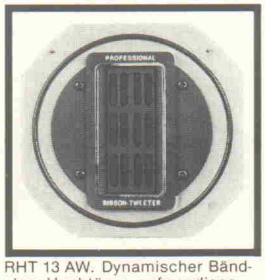
DMS 15 AW: Mitteltonkalotte im Profi-Look, 100/150 W, 50 mm ∅, 350—15 000 Hz, 140 x 140 mm



MH 20.46. Mitteltonhorn aus resonanzarmen Hartschaum, schwarz strukturiert, unterer Frequenzbereich 500 Hz. Bauhöhe 220 mm, Einbautiefe 120 mm.

BGS 40. Professioneller Musik-Lautsprecher, Alu-Gußkorb, Kühlrippen an Magnetkappe, Alu-Schwingspulenträger 260/380 W., 30—5 000 Hz, 399 x 399 mm.

DR 11.13. Professioneller Mittelhochton-Treiber. Sehr ausgeglichener Frequenzgang. 70/100 W, 8 Ohm. Übertragungsbereich 800—20 000 Hz (1 000—12 000 Hz ±2 dB), mittl. Kennschalldruck 108 dB/1W/1m.



RHT 13 AW. Dynamischer Bändchen-Hochtöner, aufwendiges Schallführungssystem, ultralinearer Frequenzgang, hochmagnetische Strontium-Ferrit-Stäbe. 130/200 W, 2 700—42 000 Hz.

Dies & Das

50 Jahre altes Radio kommt wieder

Philips lädt zum Träumen ein

1930 war es etwas Besonderes, wenn Empfänger und dynamischer Lautsprecher zusammen in einem gemeinsamen Gehäuse saßen, wenn der Betrieb mit eingebautem Netzteil — der 'Netzanode' — problemlos ohne Batterien möglich war. Der Philips '634 AS' war damals ein hochmoderner Empfänger für den Empfang der Mittelwelle (200...600 m Wellenlänge) und Langwelle (900...2000 m Wellenlänge). Er war mit vier Röhren und einem Gleichrichter bestückt, also schon weit entfernt vom Detektor-Kristall mit Kopfhörern.

Für den, der sich aus dieser Zeit noch ein solches Pionierstück wünscht, hat Philips eine Neuauflage des '634 AS' herausgebracht: Ein echtes Holzgehäuse mit den schön geschwungenen Linien des Originals gibt den äußeren Rahmen für die Technik unserer Zeit:

Ein modernes Empfangsteil für UKW und Mittelwelle dient als Quelle für den leistungsfähigen Lautsprecher. Wer bei den Klängen dieses guten 'alten' Stücks von der Ära des Charleston, des 'Sonny Boy' mit Al Jolson und von George Gershwins 'Amerikaner in Paris' träumen möchte und dafür ca. DM 300,— übrig hat, wende sich an

Philips GmbH, z. Hd. Herrn Harder, Postfach 10 14 20, 2000 Hamburg 1.

Übrigens wird sich elrad — voraussichtlich in der nächsten Ausgabe — mit dem Aufmöbeln echter Uraltradios beschäftigen: frischer Dampf mit neuem Netzteil!

Es stand in elrad

Blaulicht

'Die blaue LED' — das klingt so ähnlich wie 'Die blaue Lagune' — ist zwar kein Filmtitel; das Ding verfolgt uns aber wie 'Das Ding aus einer anderen Welt'. Dabei ist die blaue Leuchtdiode nicht Science Fiction, sondern längst Realität.

Anlaß, darauf noch einmal hinzuweisen, sind einige Leserbriefe zu der letzten Ausgabe 11/82. Wir dürfen zitieren:

In der o. g. Ausgabe geben Sie in den Labormustern Hinweise auf blaue Leuchtdioden. Das Foto auf Seite 58 zeigt eine blaue LED im 5 mm-Gehäuse. Das nebenstehende Foto der digitalen Pendeluhr auf Seite 59 zeigt die im Mustergerät eingebauten vier Stück blaue LEDs.

Leider haben Sie zum Thema 'Blaue LEDs' keine weiteren Angaben gemacht, obwohl dies viele Leser interessieren dürfte. Meines Wissens befindet sich die Entwicklung von LEDs mit dieser Leuchtfarbe noch im Stadium der Labormuster. Sollte es Ihnen also doch schon gelungen sein, blaue LEDs zu beschaffen? Warum haben Sie es dann versäumt, Bezugsquellen und noch wichtiger, den Preis zu nennen?

Ja, es ist uns gelungen, blaue LEDs zu beschaffen. Nein, es handelt sich nicht um Labormuster. Woher wir sie haben? Die Adressen standen in elrad:

elrad-aktuell, Heft 5/82, Seite 14: 'Die blaue LED ist da.' Lieferanschrift: Knitter-Switch, Postfach, 8011 Baldham.

elrad-aktuell, Heft 6/82, Seite 14: 'Zwei blaue Augen.' Lieferanschrift: C&K Components, Postfach, 8027 Neuried.

Nun aber zu den Preisen (Einzelstücke): Sie sind gepfeffert. DM 25,— (mit Fassung, Knitter), oder DM 15,— (C&K).

Zumutbare Preise? Wohl kaum, denn für 4 LEDs DM 60,— oder mehr zu bezahlen, ist Sache von Rockefellers Erben. Deshalb haben wir das schmucke Blaulicht der digitalen Pendeluhr keusch verschwiegen. Nur der 'Designer' der Uhr konnte dem Blick in die blauen Augen wohl nicht widerstehen.

Cobra-Preisausschreiben

'Die Jungs brauchen Zeit'

äußerte spontan der Sachbearbeiter 'Roboter Cobra', als an einem Tag Ende Oktober gleich drei Einsendungen zu unserem Preisausschreiben eintrafen. Bis dahin hatte sich nämlich noch nicht viel getan.

In der Absicht, die Cobra nur einem 'würdigen' Dompteur zu übergeben, war die Aufgabe nicht im Stil eines üblichen Waschmittel-Preisausschreibens abgefaßt, sondern durchaus anspruchsvoll. Die Anzahl der bis jetzt bei uns eingetroffenen Lösungen hat aber gezeigt, daß zur qualifizierten Teilnahme wohl mehr Zeit nötig ist, als wir zur Verfügung gestellt hatten.

Aus diesem Grunde 'verlängern' wir das Preisausschreiben und setzen den Einsendeschluß auf den 31. 12. 1982 fest.

Computer-Keyboard auf chinesisch

In der 'Elektronik' konnte man kürzlich eine von der amtlichen chinesischen Nachrichtenagentur Xinhua verbreitete Meldung lesen: Danach hat eine Gruppe von Forschern zusammen mit dem Institut für Elektronik der Universität Peking und der Fernsehgeräte- und Computerfabrik in Fujian eine Textverarbeitungsmaschine für max. 7000 chinesische Ideogramme entwickelt. Das System besteht aus einem μP, drei Bildschirmgeräten mit Tastatur, einer Floppy Disk und einem Drucker für die Schriftzeichen. Die 40 x 40 cm² große Tastatur hat 3072 Tasten, von denen rund 2800 häufig gebraucht werden, und Sondertasten für bestimmte Striche und Phrasen.

10 Jahre Statronic

Jubiläum in Hamburg

Am 20. November konnte die Fa. Statronic am Eppendorfer Weg 244, 2000 Hamburg 20, auf ihr 10jähriges Bestehen zurückblicken.

Aus diesem Anlaß bieten die rührigen Hamburger auch ihren Kunden etwas: Halbleiter-Sonderangebote, die, wie uns gesagt wurde, äußerst günstig kalkuliert sein sollen. Mit Prospekten und Plakaten wird auf diese Aktion hingewiesen.

Treffpunkt für elrad-Fans

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.

Ich arbeite mit dem Triton-Computer (elrad-Veröffentlichung). Für die Erweiterung meines Systems suche ich nun folgendes Zubehör:

8K EPROM Card mit Trap Assembler Software,

8K EPROM Card mit Basic Software,

EPROMs für Monitor mit Level 7.2 Software.

Es wäre mir jedoch bereits sehr geholfen, wenn ich nur 2 unbestückte 8K EPROM Erweiterungskarten beziehen könnte.

Martin Müller, Schlüsselacher 3, CH-6130 Willisau, Schweiz, Tel. (045) 81 14 31.

Casio FX-702P Computerclub zum Erfahrungs- und Programmaustausch. Es sind schon über fünfzig dabei! Ausführliche Informationen sowie fünf Gratisprogramme gegen 80-Pfennig-Marke bei Oliver Völckers (20 Jahre alt), Brombeerweg 5, 4500 Osnabrück. Der Club ist nicht kommerziell!

Hier zugreifen! Bei diesen Preisen lohnt sich ein Vorrat wirklich!

AKTUELLE ANGEBOTE

Bei Bestellung unbedingt „SA-Nr." angeben.

LEUCHTDIODEN

Typ	Best.Nr.	Menge	Gesamt Preis
5 mm rot	SA 590	50 St.	9,50
5 mm grün	SA 591	50 St.	9,50
5 mm gelb	SA 592	50 St.	9,50
3 mm rot	SA 593	50 St.	9,50
3 mm grün	SA 594	50 St.	9,50
3 mm gelb	SA 595	50 St.	9,50
Clipse 5	SA 596	50 St.	7,50
Clipse 3mm	SA 597	50 St.	7,50

TRANSISTOREN

BC 107 B	SA 600	20 St.	7,50
BC 141-10	SA 506	10 St.	5,95
BC 161-10	SA 507	10 St.	5,95
BC 177 B	SA 601	20 St.	7,90
BC 237 A	SA 602	100 St.	13,95
BC 237 B	SA 603	100 St.	13,95
BC 238 B	SA 604	100 St.	13,95
BC 307 A	SA 605	100 St.	13,95
BC 307 B	SA 606	100 St.	13,95
BC 308 B	SA 607	100 St.	13,95
BC 327-25	SA 608	50 St.	8,95
BC 337-25	SA 609	50 St.	8,95
BC 517	SA 610	10 St.	4,25
BC 547 B	SA 611	100 St.	13,95
BC 549 B	SA 612	100 St.	13,95
BC 557 B	SA 613	100 St.	13,95
BC 559 B	SA 614	100 St.	13,95
BD 139-10	SA 615	10 St.	5,25
BD 140-10	SA 616	10 St.	5,25
BD 237	SA 617	10 St.	7,25
BD 238	SA 618	10 St.	7,25
BD 241 C	SA 619	10 St.	8,75
BD 243 C	SA 620	10 St.	8,95
2 N 1613	SA 621	10 St.	6,25
2 N 3055	SA 622	5 St.	7,45

DIODEN

1 N 4001	SA 536	50 St.	6,45
1 N 4007	SA 539	50 St.	6,95
1 N 4148	SA 540	100 St.	6,95

GLEICHRICHTER

B 250 C 1500	SA 541	10 St.	8,95
25 A - 400 V	SA 543	1 St.	6,45

THYRISTOR 400 Volt - 4 A
C 106 D SA 623 10 St. 12,50

TRIAC 400 Volt - 4 A
Triac 4 A SA 624 10 St. 14,50
TIC 226 D SA 625 5 St. 9,75

Electronic - Lötkolben

220 Volt - 25 Watt **8,95**
Best.Nr: SA 2000

LÖTKOLBEN-ABLAGE
passend für alle handelsüblichen Lötkolben. Kompl. mit Schwamm und Feder.
SA 2001
8,95

. . . weitere bes. günstige Angebote finden Sie in unserer neuesten **SONDERLISTE** die wir autom. jed. Lieferung beilegen.

heho

Alle meistbenötigten Elektronik Bauteile

SORTIMENTE

MINILAB Sortimente sind preiswert Der MINILAB Komplettpreis beträgt weniger als der Einzelpreis der Bauteile.

Alle MINILAB Sortimente werden in stabiler Kunststoff-Box mit Klarsichthaube geliefert.

minilab
Nur Marken-Bauteile 1. Wahl

Widerstände
Kohleschicht.
0,25 Watt; axial; farbcodiert. Tol: 5%
Werte: Reihe E 12 von 10 Ohm – 1 MOhm = 61 Werte
MINILAB No. 40
5 je Wert = 305 Stück **19.50**
MINILAB No. 41
10 je Wert = 610 Stück **34.50**

Reihe E 12: 10-12-15-18-22-27-33-39-47-56-68-82-100-120 usw.

Transistoren
BC 237 B
BC 238 B
BC 239 B
BC 307 B
BC 308 B
BC 309 B
BC 547 B
BC 549 B
BC 557 B
BC 559 B
Insgesamt 10 Typen.
MINILAB No. 1
5 je Typ = 50 Stück **9.50**
MINILAB No. 2
10 je Typ = 100 Stück **17,50**

Leuchtdioden
5 mm ROT
5 mm GRÜN
5 mm GELB
3 mm ROT
3 mm GRÜN
3 mm GELB
Clipse 5 mm
Clipse 3 mm
Insgesamt 8 Typen.
MINILAB No. 8
5 je Wert = 40 Stück **9.50**
MINILAB No. 9
10 je Wert = 80 Stück **17.50**

Trimm-Potentiometer
Vollgekapselt,
Fabr.: PIHER
Liegende Ausf.: RM: 50x10 mm
0,15 Watt. Werte: (in Ohm)
100/500/1k/2,5k/5k/10k/25k/50k/100k/250k/500k/1M.
Insgesamt 12 Werte.
MINILAB No. 33
3 je Wert = 36 Stück **17.50**
Minilab No. 34
dto., jedoch stehende Ausf.
Rastermaß: 2,5x5 mm **17.50**

Transistoren
BC 141-10
BC 161-10
BD 135
BD 136
BD 139
BD 140
BD 243
Darl. – BD 675
2 N 1613
RCA – 2 N 3055
Insgesamt 10 Typen.
MINILAB No. 3
2 je Typ = 20 Stück **19.50**

MINIPACK Transistoren
No 1 + No. 3 **27,50**

Sicherungen
DIN: 5x20 mm
Werte:
0,16/0,2/0,315/0,5/0,8/1/1,6/2/3,15/4/6,3/10 A. Insgesamt 12 Werte
MINILAB No. 11 Ausf.: Mittelträge
3 je Wert = 36 Stück **9.50**
MINILAB No. 12
dto. jedoch Ausf.: Flink **9,50**
MINILAB No. 13
dto. jedoch Ausf.: Träge **9.50**

MINIPACK Sicherungen
No. 11 + No. 12 + No. 13 **26,50**

Elko's
Stehende Miniatur-Ausführung. U = 35/40 V
Werte: (in µF)
1/2,2/4,7/10/22/47/100/220 µF.
Insgesamt 8 Werte.
MINILAB No. 24
3 je Wert = 24 Stück **9.50**
MINILAB No. 25
dto. jedoch liegende Ausf. **10.50**

MINIPACK Elko's
No. 24 + No. 25 **19,50**

Dioden
AA 113
AA 117
BA 127
1 N 4001
1 N 4002
1 N 4004
1 N 4007
1 N 914
1 N 4148
1 N 4448
Insgesamt 10 Typen.
MINILAB No. 4
5 je Typ = 50 Stück **9.50**
MINILAB No. 5
10 je Typ = 100 Stück **17.50**

Kondensatoren
Keramische Scheiben-Kondensatoren. Umax = 125 V
Rastermaß: 5 mm
Werte:
10/15/22/33/47/68/100/150/220/330/470/680 pF
1/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8/10/15/22/33/47/100 nF. Insgesamt 24 Werte.
MINILAB No. 14
3 je Wert = 72 Stück **14.50**
MINILAB No. 15
5 je Wert = 120 Stück **22.50**

Kondensatoren 2
Selbstheilende Folien-Kondensatoren.
Fabr.: SIEMENS
Rastermaß: 7,5 mm
U min.: 100 Volt
Werte: (in nF) 1/1,5/2,2/3,3/4,7/6,8/10/15/22/33/47/68/100/150/220/330/470 nF. Insgesamt 17 Werte.
MINILAB No. 16
3 je Wert = 51 Stück **17.50**

Zener-Dioden
Leistung: 0,5 Watt
Werte:
4,7/5,6/6,2/6,8/7,5/8,2/9,1/10/12/15/24/27 V. Insgesamt 12 Werte.
MINILAB No. 6
3 je Wert = 36 Stück **9.50**
dto., wie vor jedoch
Leistung: 1,3 Watt
MINILAB No. 7
2 je Wert = 24 Stück **12.50**

MINIPACK Zener-Dioden
No. 6 + No. 7 **21,50**

Alle Artikel auf dieser Seite und mehr erhalten Sie von

heho elektronik
Hermann-Volz-Str. 42
7950 Biberach 1
Tel. 07351-28676

heho katalog

Neu! Großer Gesamtkatalog "ELECTRONIC 83" (200 Seiten DIN A 4) gegen DM 7,50 Schutzgebühr erhältlich. Katalog einzeln nur bei Überweisung von DM 10,- auf unser Postscheck-Kto. Stgt 1082 38-705

Achtung, Preissenkung!

HALBLEITER RCA

Nur 1. Wahl von führenden Herstellern!

SPANNUNGSREGLER

7805	1,58
7806	1,58
7808	1,58
7809	1,68
7810	1,68
7812	1,58
7815	1,58
7818	1,58
7824	1,58
7905	1,79
7912	1,79
7915	1,79

REGLER 2 A

78 S 05	2,29
78 S 09	2,29
78 S 10	2,29
78 S 12	2,29
78 S 15	2,29

LINEARE IC's

CA 3080 E	1,98
CA 3130 E	2,49
CA 3140 E	1,59
CA 3161 E	2,78
CA 3162 E	11,75
CA 3240 E	3,26
ICL 7106	16,75
LCD dazu	15,95
ICL 7106 R	16,75
ICL 7107	16,75
ICM 7216 A	82,49
ICM 7216 B	74,24
ICM 7217 A	29,95
ICM 7226 A	81,64
ICM 7226 B	74,58
L 146	1,94
L 194-5/12	3,09
L 200	4,34
LF 355	1,79
LF 356	1,79
LF 357	1,79
LF 13741	1,52
LM 301	-,83
LM 307 P	1,09
LM 309 K	3,98
LM 317 T	2,68
LM 317 K	6,86
LM 324	1,08
LM 348 N	1,69
LM 358 P	1,19
LM 380 N	2,37
LM 391-80	3,78
LM 3900	1,76
LM 3914	8,92
LM 3915	8,92
MK 50395	29,50
MK 50398	29,50
MM 5314	9,19
MM 5316	9,58
NE 555	-,75
NE 556	1,37
NE 567	2,95
NE 5534 N	3,16
NE 5534 BN	6,99
RC 4136	1,76
RC 4151	3,09
RC 4558	1,11
RC 4559	2,39
S 566 B	5,97
SAB 0600	6,94
SN 75491	1,92
SN 75492	1,99
TAA 761 A	1,47
TAA 861 A	1,44
TBA 231	1,92
TBA 800	1,37
TBA 810 S	1,53
TBA 810 AS	1,53
TBA 820	1,45
TCA 345	3,57
TCA 440	4,05
TCA 730 A	9,19
TCA 740 A	9,19
TCA 965	3,84
TDA 2002	2,28
TDA 2003	3,44
TDA 2004	6,73
TDA 2020	5,08
TL 061	1,52
TL 062	2,66
TL 064	4,46
TL 071	1,45
TL 072	2,68
TL 074	4,10
TL 081	1,34
TL 082	2,03
TL 084	3,29
TMS 1000 NL	12,75
U 106 BS	3,73
U 111 B	4,39
UAA 170	5,87
UAA 180	5,97
ULN 2001-4	1,92
XR 2206	11,77
XR 8038	11,18
µA 709 P	-,89
µA 709 T	1,19
µA 723 DIL	-,99
µA 723 T	1,48
µA 741 P	-,66
µA 741 T	1,23
µA 747 N	1,63
µA 747 T	1,74
µA 748 P	-,83
µA 748 T	1,17

IC-FASSUNGEN

	ab 10
8 pol.	-,24
14 pol.	-,34
16 pol.	-,39
18 pol.	-,46
24 pol.	-,67
28 pol.	-,76
40 pol.	-,98

4000	-,55
4001	-,55
4002	-,55
4011	-,55
4013	-,74
4016	-,78
4017	1,34
4023	-,59
4024	1,44
4025	-,59
4030	-,71
4040	1,37
4042	1,16
4049	-,76
4050	-,76
4060	1,54
4066	-,78
4068	-,59
4069	-,59
4070	-,59
4071	-,59
4072	-,59
4081	-,59
4082	-,59
4093	-,83
7400	-,59
7401	-,59
7402	-,68
7404	-,68
7405	-,71
7406	-,75
7408	-,75
7410	-,68
7413	-,89
7414	1,32
7420	-,68
7425	-,82
7430	-,68
7432	-,82
7437	-,82
7438	-,82
7442	1,23
7447	1,89
7473	-,78
7474	-,87
7475	1,05
7476	-,94
7486	-,86
7490	-,98
7492	1,08
7493	1,08
7495	1,44
74121	-,98
74123	1,27
74132	1,24
74141	2,03
74151	1,36
74154	2,49
74164	1,69
74181	3,49
74190	1,98
74191	1,98
74192	1,95
74193	1,98

SN 74 LS..

LS 00	-,59
LS 01	-,59
LS 02	-,63
LS 03	-,63
LS 04	-,63
LS 05	-,63
LS 13	-,86
LS 14	1,03
LS 21	-,66
LS 30	-,66
LS 32	-,66
LS 37	-,69
LS 38	-,69
LS 42	1,23
LS 47	1,97
LS 51	-,66
LS 73	-,92
LS 74	-,89
LS 75	1,21
LS 76	-,89
LS 85	1,65
LS 86	-,82
LS 90	1,09
LS 92	1,34
LS 93	1,34
LS 95	1,45
LS123	1,73
LS132	1,24
LS151	1,24
LS154	2,47
LS164	1,74
LS181	4,12
LS190	1,68
LS191	1,68

ACHTUNG! Dies ist nur ein Auszug aus unserem derzeitigen Halbleiter-Angebot. Das komplette Halbleiter-Angebot finden Sie in unserem Gesamtkatalog Halbleiter-Sonderliste einzeln gegen DM 2,- in Bfm

heho elektronik **Alle Preise inkl. 13% Mwst. Versand ab DM 20,- per Nachnahme zzgl. Versandkosten, ab 150 DM frei** **heho** elektronik

Auto-HiFi

180 Watt auf Rädern

Drei weitere Auto-Einbaulautsprecher in HiFi-Qualität stellt Monacor dem 'HiFi-Autofahrer' jetzt zur Verfügung. Es sind die Modelle:

CRB-600X; 2 Weg-Ausführung, 156 mm ∅, 60—20 000 Hz, 60 W max./4 Ohm.

CRB-750X; Oval-3 Weg-Ausführung, 250 x 108 mm, 60—20 000 Hz, 70 W max./4 Ohm.

CRB-950X; Oval-3 Weg-Ausführung, 235 x 150 x 100 mm, 40—20 000 Hz, 95 W max./4 Ohm.

Das Foto zeigt das Modell CRB-750X mit einem Verkaufspreis von ca. DM 90,— pro Paar. Bezug nur über den Fachhandel.

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

Elektronische Spracherkennung

Erst lernen, dann verstehen

Marconi (England) tut mit dem Spracherkennungssystem SR-128 die ersten Schritte hin auf die unmittelbare Sprachsteuerung von Geräten ('voice input of control'). Damit rücken wir der direkten Kommunikation zwischen Mensch und Maschine einen großen Schritt näher.

Das System SR-128 kann bis zu 240 verbale Kommandos verarbeiten. Zunächst wird das Gerät vom Benutzer programmiert, indem er für jeden Befehl das Wort bzw. die Wortfolge spricht und so den Vorrat an wiedererkennbaren Sprachmustern (Schablonen) aufbaut. Dieses Training kann direkt oder mit einer vorher besprochenen Minikassette erfolgen.

Der SR-128 versteht danach die Normalsprache des Benutzers und setzt bekannte Wörter oder Wortfolgen in Steuerbefehle um. Ein 40-Zeichen-Display macht die Befehle sichtbar und ermöglicht so eine optische Kontrolle.

Das Gerät erkennt Wörter oder Sequenzen, ohne daß der Sprecher zwischen den einzelnen Befehlen pausieren muß. Auch kann ein Schlüsselwort mit vorher eingespeicherten Kommentaren und Ergänzungen ausgestattet werden.

Hersteller Marconi hält den SR-128 für das derzeit preiswerteste Spracherkennungssystem, das vielfach dort eingesetzt werden kann, wo es bisher keine Alternative zu Eingabetastaturen gab. Dabei denkt man z. B. an Steuerung von Computergrafiken, Ansprechen von Datenbanken, Protokollieren von technischen Prozessen und Maschinensteuerung.

Meßgeräte

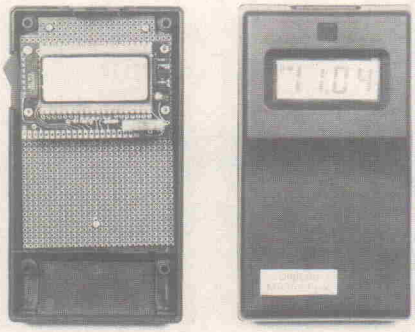
Bauherrenmodell

Dieser Bausatz besteht aus einem formschönen Gehäuse, einem LC-Display mit seiner Elektronik und ... einem Stück Experimentierplatine.
Sie ist die Besonderheit, denn die Eigenleistung besteht darin, den Innenausbau auf dieser Platine vorzunehmen. Vorhandene bzw. veröffentlichte Schaltungen, evtl. auch selbstentwickelte Meßschaltungen, können so sauber und schnell fertiggestellt werden.

Damit steht ein sehr nützlicher Digital-Handmeßgeräte-Bausatz zur Verfügung, denn der Zeitaufwand und die Schwierigkeiten, die der Selbstbau eines Anzeigemoduls mit seiner 'komplizierten Technologie' — so der Hersteller — werden damit vermieden.

Das HGM-10 kostet DM 119,80 inkl. MwSt., bei Vorkasse portofrei.

Lascar Electronics GmbH, Alexanderstr. 29, 7000 Stuttgart 1, Tel. (07 11) 24 78 24.



Experimentiersystem

Einstiegsdroge

Dem faszinierenden Elektronikhobby wären längst noch mehr Leute 'zum Opfer gefallen', wenn da nicht eine gewisse Schwellenangst vor dem Löten und anderen, noch unbekannten Werkzeugen wäre. Solche Hemmschwellen treten nicht auf, wenn die Bauelemente nur einfach gesteckt oder geklemmt werden müssen.

Rechtzeitig zu Weihnachten bringt nun Lindy ein neues elektronisches Experimentier- und Übungssystem 'MX-180' (ca. DM 148,—) auf den Markt. 180 in sich abgeschlossene, recht anspruchsvolle Versuche können bereits von Kindern ab 10 Jahren mühelos durchgeführt werden — die Konzeption der Klemm- und Steckverdrahtung erübrigt Lötkolben und Werkzeug. Für den Aufbau weiterer, selbst entworfener Schaltungen bietet der Lindy-Kit die besten Voraussetzungen und ist somit auch für 'elektronisch' Vorgebildete von Nutzen.
LINDY-Elektronik GmbH, PF 14 28, 6800 Mannheim.

Der souveräne Überblick in Sachen Elektronik:

Mehr als ein Katalog und informativ wie nie zuvor

RIM Elektronik Jahrbuch 83

Mit jetzt über 1250 Seiten.
Preis unverändert DM 15,—

Das unnachahmliche, institutionelle Informationswerk für angewandte Elektronik mit seiner legendären Zusammensetzung von **technischem Buchteil** eigener Prägung und richtungsweisenden Elektronik-Innovationen von Profis für Profis und der ungewöhnlich breiten Leistungsschau an **elektrischen, elektromechanischen und elektronischen Bauelementen, Meß- und Prüfgeräten, Spezialwerkzeugen und Fachliteratur.** Mit über 50 Waren- und Sachbereichen. Ein fast unendliches Angebot an Elektronik mit über 700 Neuaufnahmen! Über 15 Elektronik-Bausatz-**Neuentwicklungen** aus dem RIM-Labor. Reichlich illustriert mit zahlreichen Schaltungen, Plänen, Skizzen und Abbildungen.

Vorkasse Inland:
Für Päckchenporto DM 3,–
Vorkasse Ausland:
Drucksachenporto DM 7,80
(Auslandsversand nur gegen Vorauszahlung des Betrages + Portospesen)
Postscheckkonto München Nr. 24 48 22-802
Nachnahmegebühr Inland DM 4,70

Kontaktkarte am Ende des Heftes

RADIO-RIM Bayerstraße 25 D-8000 München 2 · Telefon (0 89) 55 72 21 und 55 81 31

MUSIK ELEKTRONIK

Monophone, polyphone, computergesteuerte

MODULSYNTHESIZER

über 100 verschiedene Module, z. B. Pitch To Voltage, graphisch VCO Sample & Hold, Voltage Prozessor Gate-Delay, (fast) alle elektr. Bauteile für die Musikelektronik ab Lager lieferbar.

Z. B. CEM 3340 ..... **DM 42,50**

Wir liefern Fertigmodule und Bausätze. Infos gegen DM 2,40 Rückporto.

AVC P. Meinhold
Bismarckstraße 12, 7417 Pfullingen, Tel. 071 21/7 83 71

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

Fachberatung für Modell-Elektronik

hilft jedem Modelleisenbahner bei der Planung des elektr. Teiles seiner Modelleisenbahnanlage. Fordern Sie Planungsunterlagen an. Sie erhalten von uns eine genaue Auskunft.

Vorankündigung: Blocksteuerung im EUROPA-Gehäuse und Steuerpult (Fahrregler usw.) mit 6 Blockabschnitten. Prospekt anfordern.

Neu: Übernehme kostengünstig Rep. aller elektr. Bausteine für Modelleisenbahnen.

Katalog anfordern. Schutzgebühr DM 4,— + Porto, Verp., MwSt.

Fachberatung für Modell-Elektronik
Dieter Sander
Kurt-Schumacher-Straße 10b · 7500 Karlsruhe 21
Tel. 07 21/7 28 26 (ab 17.00 Uhr)

Original elrad-Bausätze

Bausatz lt. Stückl. elrad o. Geh./incl. Print/IC-Fassungen
Kompl.-Bausatz: lt. Stückl. elrad incl. Print/Geh., Trafo usw.
Modul betriebsbereit incl. Kühlkörper/o. Trafo

300/2 PA
Bausatz lt. Stückliste
Elrad incl. Sonstiges
DM 144,80
ohne Kühlk. DM 118,80
Modul 300/2 PA **193,00**

Slim-Line-Equaliser
1. Kanal **DM 58,20**
2. Kanal **DM 51,50**
incl. Potiknöpfe
Komplettgerät incl. Netzteil/bedr./bearb. Gehäuse **DM 218,40**

Brückenmodul f. 300/2 W PA DM 23,10 (inkl. Trafo)

Verstärker		
300 PA	Bausatz o. Kühlk./Trafo	**DM 110,80**
	Modul, betriebsbereit	**DM 210,50**
140 PA	Röhrenverstärker Bausatz komplett bis zur letzten Schraube	**DM 528,00**
100 PA	MOS-FET Bausatz ohne Kühlk./Trafo	**DM 108,00**
	Modul, betriebsbereit	**DM 182,00**
Compakt 81 Verstärker	Komplettbausatz incl. RK Trafo	**DM 205,00**
Jumbo-Verstärker	6/82	**DM 118,80**
Gehäuse-Bausatz f. Jumbo	lt. Stückl. 6/82	**DM 89,70**
MOS-FET Vorverstärker		
Moving magnet 3/82	incl. Print	**DM 47,50**
		Modul **DM 58,80**
Moving Coil 3/82	incl. Print	**DM 58,50**
		Modul **DM 67,70**
Hauptplatine 4/82	incl. Platine/Lorinschalter/Chinchbuchse/Halbleiter	**DM 143,80**
		Modul **DM 178,00**
Spitze VU-Pegelmesser 1/82	incl. Print	**DM 75,90**
		Modul **DM 93,50**
Sk-LED nach Ihrer Wahl rt/gr/ge		
Musik-Processor		**DM 104,60**
GTI-Stimmbox	eins. Geh./TMS 1000 NLP0121	**DM 110,20**
Nachhall		**DM 99,80**
Gehäuse f. Nachhall	bedruckt/bearbeitet	**DM 37,20**
Frequenzgang-Analysator	8/82	**DM 159,00**

Bausätze ab Heft 1 auf Anfrage

AKTUELL

Leitungsdetektor incl. Gehäuse	**DM 20,36**
Milli-Luxmeter	**DM 57,30**
Sensordimmer-Hauptstelle	**DM 29,90**
Sensordimmer-Nebenstelle	**DM 10,10**
Küchenwaage mit Digitalanzeige	**DM 53,40**

19 Zoll Leergehäuse
Frontplatte wahlweise Schwarz/metallic
Abm.:
Geh. 442 x 220 x 128,5 mm,
Frontp.: 483 x 132,5 / 4 mm dick
passend für 100 PA MOS-FET/Vorverst., 300 Watt PA und 300/2 PA **DM 96,80**

GSA-Gehäuse
Nr. 1032 **DM 66,00**
Nr. 5049 (1032 reduziert auf 70 mm) **DM 54,55**
Nr. 1032 (reduziert auf 40 mm) **DM 46,80**
Nr. 5050 Slim-Line-Equaliser mit bedruckter Frontpl. **DM 57,00**

Kühlkörper SK 85/ ELKO
SK85/50 sw 0,8 °C/W **DM 17,95**
Becher 10 000 µF/80 V aus lfd. Fertigung **DM 19,80**

Siebdruckanlagen
Siebdruckrahmen (Holz) mit Grundplatte und Belichtungsrahmen montiert
Größe I
Außenmaß: 35/50 cm
Innenmaß: 27/42 cm (Siebfläche) **DM 85,60**
Größe II
Außenmaß: 50/70 cm
Innenmaß: 42/62 cm (Siebfläche) **DM 104,80**
Anleitung zum Siebdruck wird mitgeliefert.
Sonderliste gegen Rückporto.

Ätzanlagen
Für Eisen III Chlorid mit extrem kurzen Ätzzeiten zwischen 2—10 Minuten. Incl. Heizung/Pumpe.
Für Labor und Kleinserien.
Format 35 x 44 cm **DM 219,00**
Temperaturregelung zuzügl. **DM 23,00**
Schaltuhr zuzügl. **DM 28,00**
Eisen III Chlorid-Füllung für Ätzanlage **DM 25,00**

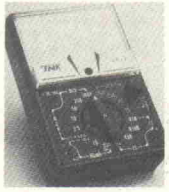
Transformatoren
Röhrenverstärker 140 PA
Ausgangstrafo Tr. 1 **DM 122,80**
Netztrafo Tr. 2 **DM 98,90**
Tr. 1 + Tr. 2 (Paketpreis) **DM 205,00**

Bauteile

2 SK 134	**DM 15,30**	**MJ 15003**	**DM 13,20**
2 SJ 49	**DM 15,30**	**MJ 15004**	**DM 14,20**

WAA-WAA **DM 186,50**
Fertiggerät/Schweres Metallgehäuse mit Präzisions-Fußwippe
Bausatz ohne Geh. **DM 38,20**
Schweres Metallgeh. wie abgebildet **DM 125,70**

Lötstation
Professionelle Lötstation, bestehend aus Steuergerät und Feinlötkolben mit federndem Lötkolbenhalter. Elektronisches Regelmodul. Niedervolt-Trenntrafo 220 V auf 24 V. Direktanzeigendes Temperatur-Anzeigeinstrument, geeicht in Celsius und Fahrenheit. Stufenloser Regler 0 350 °C. LED-Anzeige Ein/Aus sowie für Nachheizung. Lötzinn-Abtropfschale. 2 Zinnputzschwämme. Schukokabel. Stromversorgung 220 V, Lötkolben 24 V, Leistung 48 Watt, Temperaturbereich 0 350 °C.
Abmessungen Station:
B 110 x H 75 x T 150 mm
Abmessungen Lötkolben:
Länge 210 mm **DM 148,50**



Multimeter 20 000 Ohm/Volt VF—5
Skala und Bedienaufdruck 2-farbig Spiegelskala und Kapazitätsmesser Schaltknopf mit zusätzlicher Skala.
Bereiche: 20
Gleichspannung:
0—0,25—2,5—10—50—250—1000 V
Wechselspannung: 10—50—250—1000 V
Gleichstrom:
0—50 uA—10 mA—250 mA—10 A
Widerstand:
X 1 — X 10 — X 100 Ohm — X 1kOhm
Kapazität:
0,005—0,2 uF/0,005—1 uF 2 Bereiche
dB: —15 dB bis +22 dB
Abmessungen: 145 x 95 x 45 mm **DM 67,00**

Vorverstärker für Larsholt-UKW-Modul
7290-K (Bausatz) **DM 39,80**
Larsholt-UKW-Modul 7254 **DM 123,50**

Transformatoren
Ringkern-Transformatoren incl. Befestigungsmaterial

80 VA 2 x 12/15/20/24/30/36	**DM 46,20**
120 VA 2 x 12/15/20/24/30/36/40	**DM 54,20**
170 VA 2 x 12/15/20/24/30/36/40/45	**DM 59,80**
250 VA 2 x 15/18/24/30/36/45/48/54	**DM 72,00**
340 VA 2 x 18/24/30/36/48/54/60/72	**DM 79,00**

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

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

Schalter

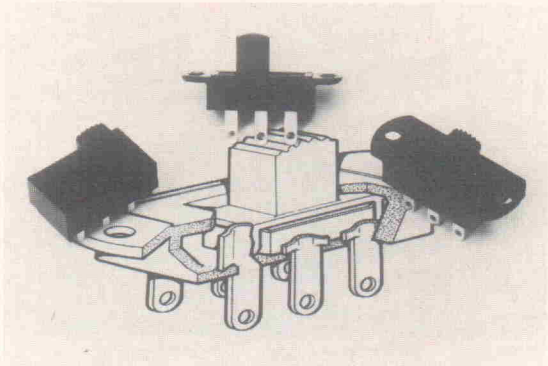
Preiswert und netztauglich

Einen neuen, preiswerten Schiebeschalter in 1- und 2-poliger Ausführung stellt C&K vor. Merkmal dieses Schiebeschalters sind unterbrechende Schaltweise und ein fühlbarer Schaltpunkt.

Der Schalter ist geeignet für Netz- und Niederspannung, mit einer Schaltleistung von 6 A/125 VAC, 3 A/250 VAC und 1 A/125 VDC. Frontplatten- bzw. PC-Montage und eine Ausführung mit Tastfunktion sind lieferbar.

Da der Lieferant auch im Elektronik-Fachhandel bestens eingeführt ist, könnte sich der neue Schiebeschalter auch im Hobbybereich sehr schnell als Standard-Modell durchsetzen. Fachhändler und Entwicklungslabors erhalten Unterlagen von

C&K Components, Postfach, 8027 Neuried, Tel. (089) 7598-0.



Made in UdSSR

'Der Russe mit dem großen Ohr'

So nennt Bühler-Elektronik diesen Allbereichsempfänger. Der 'Selena 212' bietet zwar nicht eine überragende Technik, ist aber mit DM 149,90 auffällig preiswert. Die Empfangsbereiche mit ihren Empfindlichkeiten:

Empfangsbereiche	Durchschnittliche Empfindlichkeit [μV/m]
150—450 kHz (2000—740,7 m)	800
525—1605 kHz (571—187 m)	600
15,1—15,45 MHz (19 m)	100
11,7—12,1 MHz (25 m)	100
9,5—9,77 MHz (31 m)	100
5,95—7,3 MHz (50—41 m)	200
1,6—4,0 MHz (187,5—75 m)	350
87,5—108 MHz (3,43—2,78 m)	25

Weitere Eigenschaften: 8 Wellenbereiche, eingebaute Ferritantenne, ausziehbare Teleskopantenne 1 m für UKW und KW. Umschaltbar 220/110 Volt, AFC, Feinabstimmungsanzeige, Kopfhörerbuchse, DIN-Buchse, Klangregler, Netz-Batteriebetrieb, Trommelwalzenschalter für Empfangsbereiche (Grundignachbau), abnehmbares Netzkabel, Ohrhörer und Bedienungsanleitung. Gewicht 4,0 kg, Ausgangsleistung: 1,0 W.

Zu haben bei Bühler Elektronik, Postfach 32, 7570 Baden-Baden.

Platinenherstellung

Den Profis auf der Spur

Ein hervorragender Wurf in Leistung und Preis ist der Fa. Isert-Electronic mit dieser kompakten Entwicklungs- und Ätzanlage gelungen. Einige der Eigenschaften sind:

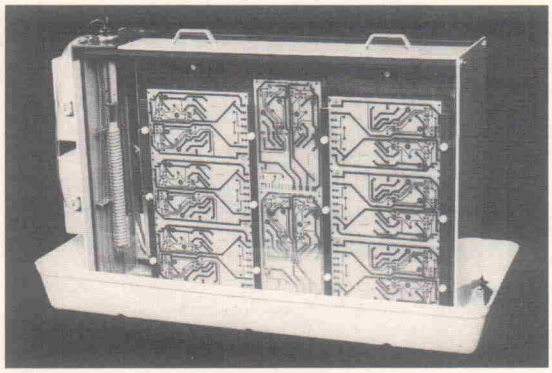
- Kompaktanlage aus Glas (H 380 x B 560 x T 140 mm)
- 3-Kammer-System zum Entwickeln, Spülen und Ätzen
- Behälterrahmen mit Deckel und Kunststoffwanne
- 4 Spez.-Membranpumpen, 220 V, mit Luftverteilrahmen
- Heizstab, regelbar, 300 W/220 V, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, für 16 Europakarten

In die einzelnen Kammern führen Schläuche zur Lufteinblasung und Umwälzung sowie zum Ein- und Ablassen des Spülwassers. In die Entwicklungs- und Ätzkammern führt ein doppelter Luftverteilrahmen. In der Ätzkammer befindet sich zusätzlich ein stufenlos regelbarer Heizstab 300 W sowie ein Thermometer. Der Glasbehälter steht in einer Kunststoffwanne, 700 x 300 x 75 mm. Die Behälterverkleidung mit Deckel ist aus Kunststoff und dient zur Aufnahme der vier Spezial-Membranpumpen nebst Schläuchen.

Alle Teile sind auch einzeln lieferbar. Eine ausführliche Anleitung liegt dem Gerät, das für DM 398,— zuzügl. MwSt. geliefert wird, bei.

Interessenten wenden sich an

Isert Electronic, Bahnhofstraße, 6419 Eiterfeld 1, Tel. (06672) 7031.



Schalter-Baustein

38 x UM

Völlig neuartig ist das Konzept dieser 'Wire-Switch'-Umschalter. Diese Drehschalter zeichnen sich durch hohe Kontaktzahl auf nur einer Ebene und außerordentlich niedrige Profilhöhe (12,2 mm über Montagefläche) aus. Im Gehäuse eines Wire-Switch befinden sich auf dem Kreisumfang verteilt 114 federnde Drahtkontakte, die 38 Umschalter bilden. Der Rotor enthält die Kontaktteile, mit denen die Schalter geschlossen werden.

Anwendungsfälle sind elektrische und elektronische Systeme, bei denen eine große Zahl von Leitungen mit niedrigen Spannungen und Strömen *gleichzeitig* umgeschaltet werden müssen. Das sind z. B. Datenkommunikations-Einrichtungen, CPUs, Peripherieeinheiten, Modems. Multiplexer müssen bei Ausfall schnell

A+M Aktuell

Aktuelle Preise für aktuelle Bauelemente!

Fordern Sie unsere Neue Preisliste an, wenn Sie eine der in diesem Heft abgedruckten Schaltungen nachbauen möchten!

Auf 150 Seiten finden Sie:

Transistoren
Dioden
Thyristoren, Triacs
Lineare ICs
TTL/Low-Power-Schottky, Speicherbausteine
Gleichrichter, Kaskaden
Optoelemente und Zubehör, Skalen-, Glassockellampen
Fassungen, Kühlkörper, Halbleiterzubehör
Widerstände, Trimmpoti, Achspoti, Schieberegler
Folienkond. axial
Folienkond. radial
Elektrolytkond. radial
Tantalelkos (Tropfenf.)
Keramikkondensatoren
Elektrolytkond. axial
Platinen, Zubehör,
Schalter, Taster, Relais, Quarze, div. Zubehör
Transformatoren
Sicherungen, Sicherungshalter
Meßgeräte, Netzgeräte
Steckermaterial, Leitungen
Röhren
Lötwerkzeuge, Lötzinn, Entlötlitzen, Sprays

Sonderangebot

DM per Stück	1 St.	ab 100 St.
BZX98C15 Z-Diode, 10 W/15 V	1,—	—,75
B40C1000, flacher Brückengleichrichter	—,65	—,50
CD4011	—,45	—,39
CD4013	—,90	—,78
CD4023	—,55	—,42
CD4029	—,75	—,60
CD4049	—,55	—,43
CD4050	—,55	—,43

Tantalelkos:	1 St.	ab 100 St.	Elkos axial:	1 St.	ab 100 St.
22 µF/6,3 V	—,25	—,18	47 µF/10 V	—,28	—,18
15 µF/10 V	—,25	—,18	2200 µF/16 V	—,90	—,75
15 µF/16 V	—,35	—,22	47 µF/25 V	—,33	—,22
1,5 µF/16 V	—,25	—,18	1 µF/63 V	—,28	—,18
0,15 µF/25 V	—,20	—,16	**Drahtwiderstände:**		
1 µF/25 V	—,29	—,22	290R, 25 W	—,50	—,35
2,2 µF/25 V	—,38	—,28	310R, 40 W	—,80	—,60

Erfragen Sie unsere günstigen Staffelpreise.

Die angegebenen Preise verstehen sich netto, inkl. Mehrwertsteuer. Lieferung ab Lager München.

A+M Elektronik Vertrieb
Albert & Machl OHG, Postfach 140
8000 München 82
Telefon (0 89) 4 30 20 47
Telex 05 29 703 amel d

Lautsprecher!

Alles für den Selbstbau!

Audax · Beyma · Celestion · Kef
Dynaudio · EV · Goodmans
Klipsch · Richard Allan
Multicel · Wharfedale u.a.

Computerservice, Baupläne DIN A4, Gehäusebausätze, Sonderanfertigungen, Aktivprogramm, 24 Std. Telefonservice !

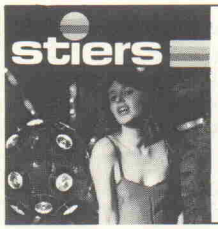
Preisl. kostenl., Katalog 4,-DM (BM)

C. Pirang Tel. 08346-684
8951 PFORZEN; HOCHWEG 1

. . . Bauelemente für Experten

7106CPL/07CPL	15.90	TMS122N	15.00	L200	4.85
7106 + LCD	24.95	UAA170/180	4.75	78GU1C	4.50
7106RCPL	17.00	XR205	24.90	79GU1C	4.95
7106RCPL + LCD	27.50	XR2240	4.90	7805-24	1.95
LCD 3,5 refl.	10.00	ZN427E	29.00	7905-24	2.10
LCD 3,5 transfl.	11.90	ZN428E	26.40	LM317K	8.00
LCD feste pins	14.90	11C90DC	44.90	78S40PC	7.40
7226AI	83.50	95H90DC	19.90	9368PC	6.45
7224	29.90	74S196N	8.80	9374PC	9.00
7216A	85.00	MC5156	57.00	**LED r/g/gr. 3/5**	
7216B	73.00	74S124N	12.80	100 St.	17.50
KTY10D	3.90	11C83DC	72.00	500 St.	85.00
KPY10	64.80	11C70DC	39.00	**Skalen LED r/g/gr.**	
14433P	17.50	uA801APC	34.00	100 St. rot	27.00
NE544E	7.50	uA9708PC	19.00	100 St. g/gr.	29.00
UAA1003-1	34.95	78P05SC	34.00	Trafo 7 V/6 A	29.00
MK50395	24.90	78H05SC	18.90	Trafo 30 V/6 A	42.00
MK50399	29.00	78H12SC	18.90	Trafo 30 V/2,5 A	33.00
MK50398	27.90	78HGSC	21.90	Baus 5 V/5 A	55.00

IBZ-Electronic
Bayreuther Str. 5, 8501 Oberasbach, Telefon (09 11) 69 63 12,
PL/Katalog 2,20 DM, Mind.-Best.: 35 DM



LICHT · TON · EFFEKTE

Stiers hat was Sie brauchen – Ozeanwellen, Sternenhimmel, Leuchtblumen, Lichtorgeln, Strobo, Mixer, Filter, 3-D-Effekte, Filme, Gags, Nebel, Palmen u.v.m. Fordern Sie den 140seitigen Farbkatalog an. Schutzgebühr DM 6,- in Briefmarken.

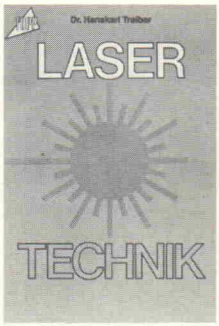
Stiers GmbH, Abt. 83
Liebig-Str. 8, 8000 München 22,
Tel. 0 89/22 16 96, FS 05 22 801

Lautsprecher ✻ Zubehör ✻ Bauanleitung
Schnellversand aller Spitzenfabrikate
JBL · ELECTRO-VOICE · KEF · RCF · MULTICEL · FANE
CELESTION · DYNAUDIO · GAUSS · GOODMANS
Katalog gegen DM 4,– in Briefmarken
LAUTSPRECHER
LSV-HAMBURG
Tel. (0 40) 29 17 49
Postfach 76 08 02
2000 Hamburg 76

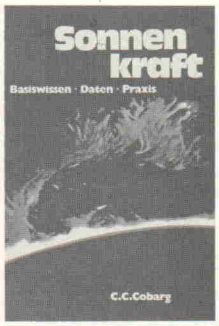
TOPP aktuell

Best.-Nr. 478, DM 19,80
Björn Schwarz
Heim-Schachcomputer

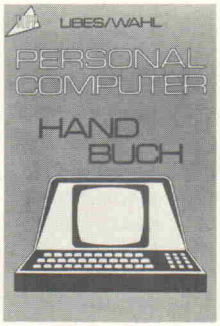
Best.-Nr. 437, DM 17,–
Björn Schwarz
Heim-Schachcomputer II



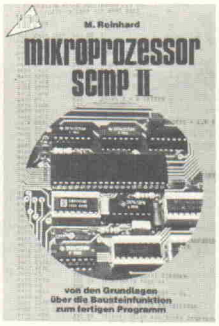
Best.-Nr. 403, DM 23,–
Dr. Karlheinz Treiber
Laser Technik



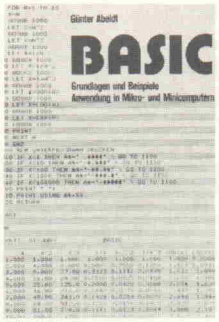
Best.-Nr. 405
C. C. Cobarg
Sonnenkraft



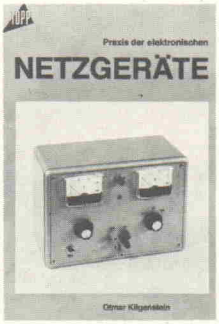
Best.-Nr. 496, DM 19,80
Libes/Wahl **Personal Computer Handbuch**



Best.-Nr. 475, DM 19,80
Michael Reinhard
Mikroprozessor SCMP II

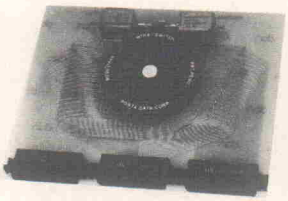


Best.-Nr. 455, DM 9,–
Günter Abeldt
Basic



Best.-Nr. 497, DM 19,80
Otmar Kilgenstein
Praxis d. elektronischen NETZGERÄTE

frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Turbinenstr. 7



auf Ersatzgeräte umschaltbar sein. Die bisher dafür verwendeten aufwendigen Schalter oder Relais können durch einen Wire Switch ersetzt werden. Weitere Anwendungen finden sich in Telefonanlagen, Meß- und Testsystemen sowie Steuerungseinrichtungen.

Es werden verschiedene Ausführungen des Wire Switch angeboten:

- Modell 449 mit 38 Umschaltern
- Modell 232 mit 25 Umschaltern
- Modelle 449 und 232 mit Magnetantrieb
- Modelle 449 und 232 als Mehrfach-Schaltergruppen.

Interessierte Entwicklungslabors sowie Fachhändler erhalten Unterlagen von

C&K Components, Postfach, 8027 Neuried, Tel. (089) 7598-0.

NF-Technik

Ton-Vermittlungszentrale

Ein neues Schaltpult für Audio-Signale hat Monacor auf den Markt gebracht. Das TC5-100 ist ein Tonband-Schaltpult für 3 Stereo-Tonbandgeräte.

Beliebiges Aufnehmen, Wiedergeben und Überspielen ist ohne Qualitätsverlust möglich. Die drei Wiedergabeeingänge sind beliebig beschaltbar mit hochpegeligen Quellen, wie: Tonband/-Kassettenrekorder, Tuner, Projektoren, elektronische Musikinstrumente, TV-Video-Geräte, Plattenspieler. Ausgestattet mit 5-pol. DIN-Buchsen.

Das Pult verfügt über ein mattsilbernes Metallgehäuse mit schwarzer seitlicher Abdeckung. Bezug nur über den Fachhandel. Informationen von

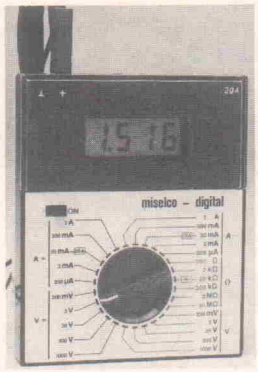
Inter-Mercador, Zum Falsch 36, 2800 Bremen 44.

Vielfach-Meßgeräte

U, I, R und Diodentest

Der Bereich der Digital-Multimeter wird nun auch von Miselco mit dem 'Miselco-Digital' bedient. Eigenschaften: nur ein Drehschalter für Funktionen und Bereiche; Spannungsbereiche bis 1000 V, Strombereiche bis 20 A, Diodentest mit Konstantstrom und Widerstandsmessung bis 20 MOhm; dreieinhalbstellige 7-Segment-Anzeige, 12,7 mm hoch, automatische Polaritätsanzeige, Batterie-leer-Anzeige, Meßrate von 3 Messungen pro Sekunde.

Betrieb mit 9 V-Batterie bei einer Betriebsdauer von 200 Stunden. Nur 2 Eingangsbuchsen für alle Bereiche außer 20 A. Ebenso sind alle Bereiche bis 500 V gegen Überlastung geschützt.



Je 5 Spannungsbereiche und 6 Strombereiche sowie 6 Widerstandsbereiche in praxisgerechten Abstufungen machen das handliche Gerät (Maße 130 x 105 x 35 mm, Gewicht 350 g) für jeden interessant, der exakt messen muß und dafür ein hochwertiges Low-cost Instrument sucht.

Das Miselco Digital kostet DM 270,— inkl. MwSt. Bestellanschrift:

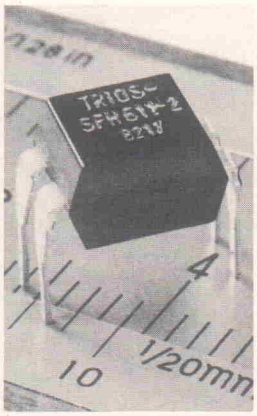
Fa. Ottmar Schnepp, Hofener Str. 50, 7012 Fellbach, Tel. (0711) 514080.

Optokoppler

Auf 4 Beinen

... stehen neuerdings die Optokoppler SFH 610 von Siemens. Gegenüber sechsbeinigen Optokopplern (SFH 600) sind die 'Vierbeiner' bei unveränderten technischen Daten um rund 30 % kleiner.

Die Optokoppler mit der infraroten Lichtbrücke von wenigen Zehntelmillimetern zwischen einer Lumineszenzdiode und dem Fototransistor schützen Baugruppen aller Art von schädlichen Störspannungsspitzen. In Mikrocomputerbaugruppen können die



Steuersignale zum Beispiel peripherer Sensoren mit galvanischer Trennung eingekoppelt werden. Die Signale überbrücken die verschiedenen Potentiale unverfälscht, während dank der erreichten galvanischen Trennung Spannungsspitzen 'auf der Strecke' bleiben.

Inzwischen werden Mikrocomputersysteme angeboten, die zwei bis drei Dutzend Optokoppler auf einer Baugruppe aufweisen. Die vierbeinige Bauform (DIL 4) sorgt dafür, daß der Platzbedarf innerhalb vertretbarer Grenzen bleibt. Diesen Fortschritt ermöglicht der Verzicht auf den Basisanschluß des Fototransistors (fünftes Bein) am Koppler; das sechste Bein ist ohnehin nicht beschaltet worden.

Geschenktip

Spielend in die Solartechnik

Um die Anwendung von Solarzellen anschaulich und verständlich demonstrieren zu können oder Versuche durchzuführen, wurde dieser Solar-Bausatz entwickelt. Die einzelnen Teile wurden speziell aufeinander abgestimmt; so enthält der Solar-Bausatz einen ausgereiften Solarmotor, der bereits bei 380 mV anläuft.

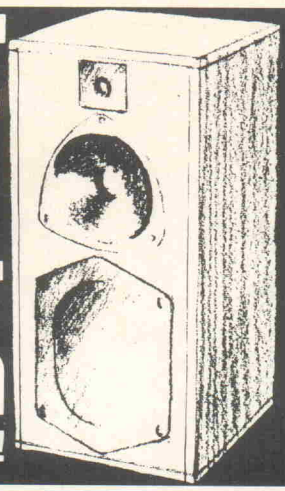
Die Wirkungsweise der Solarenergie kann mit diesem Demo-Set anschaulich demonstriert werden. Es enthält: eine Solarzelle, einen Solarmotor, eine Demo-Scheibe und eine Solar-Fibel in deutsch und englisch.

Das Demo-Set ist unter der Best.-Nr. 12-941 zum Preis von DM 29,50 erhältlich bei

Salhöfer-Elektronik, Jean-Paul-Str. 19, 8650 Kulmbach, Tel. (09221) 5180.

KEF selbst bauen

Katalog anfordern!



Radio Elektronik Arlt
Karl-Marx-Straße 27
1000 Berlin 44

Membran
Pollnow + Hoseit
Silbersteinstraße 62
1000 Berlin 44

Lautsprecherteufel
Trabener Straße 76 A
1000 Berlin 33

Gebr. Baderle
Spitalerstraße 7
2000 Hamburg 1

Balue Electronic
Burchardplatz 1
2000 Hamburg 1

LSV Lautsprecher-Spez.-Versand
Stückenstraße 74
2000 Hamburg 76

L&S Schaulandt GmbH
Nedderfeld 98
2000 Hamburg 54

Statronic
Eppendorfer Weg 244
2000 Hamburg 20

Hört-sich-gut-an GmbH
Sophienblatt 52
2300 Kiel 1

Proaudio GmbH
Am Dobben 125
2800 Bremen

Radio Lange
Reuterstraße 9
3000 Hannover 1

Speaker Selection
Friedensstraße 2
3500 Kassel

Arlt Elektronik GmbH
Am Wehrhahn 75
4000 Düsseldorf 1

HiFi-Sound
Inh. H. Morava
Jüdefelder Straße 35
4400 Münster

HiFi-Stübchen Janeikis
Finkenstraße 52
4400 Münster

M. Hubert
Lautsprecher
Wasserstraße 172
4630 Bochum

K+K Elektronik oHG
Erwitter Straße 4
4780 Lippstadt

RAE GmbH
Adalbertsteinweg 253
5100 Aachen

Witte v. d. Heyden GmbH
Hirschgraben 7–11
5100 Aachen

Arlt Elektronik
Münchner Straße 4
6000 Frankfurt/Main

Stereophil
Hanisch GmbH
Deutschherrenufer 29
6000 Frankfurt 70

Günter Damde
Elektronik
Wallerfanger Straße 5
6630 Saarlouis

Blacksmitz Schwarz/Schoe
Richard-Wagner-Str. 78
6750 Kaiserslautern

Radio Dräger
Sophienstraße 21
7000 Stuttgart

NF-Laden
Vertriebs-GmbH
Sedanstraße 32
8000 München 80

Radio Rim GmbH
Bayerstraße 25
8000 München 2

A+O Oberhage
Perchastraße 11A
8130 Starnberg

EMMERICH-AKKUS

wirtschaftlich
weil
wiederaufladbar
immer
immer
und
immer wieder

Haben Sie Akkuprobleme? wir haben Telefon! 06 11/15 42-1

Übrigens, Emmerich Akkus erhält man in jedem guten Fachgeschäft

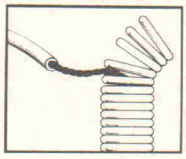
CHRISTOPH EMMERICH
GmbH + Co. KG · Homburger Landstraße 148
6000 Frankfurt/Main · Abteilung: Verkauf
Tel.: 06 11/15 42-1

LINDY

LINDY-ELEKTRONIK-LABOR MYKIT MX 180

Best.-Nr. 101 9014

Experimentierkasten für Anfänger und Fortgeschrittene. Die technische Ausstattung ermöglicht eine Vielzahl lehrreicher Experimente. Alle Kontakte werden lötfrei durch Drähte hergestellt, die in starke Federklemmen gesteckt werden. 180 Versuche, von der einfachsten Schaltung bis zu Computerschaltungen und Digital-Experimenten. Das 200-seitige Arbeitsbuch ist so geschrieben, daß auch ein Anfänger bei systematischem Durcharbeiten in kurzer Zeit zum Elektroniker werden kann. Sämtliches Zubehör ist in dem ultramodernen Koffer enthalten, einschl. einer praktischen Trageschlaufe. Auch für Kinder leicht erlernbar. Ab 12 Jahren. Preis DM 179,50. Versand per Nachnahme frei Haus.

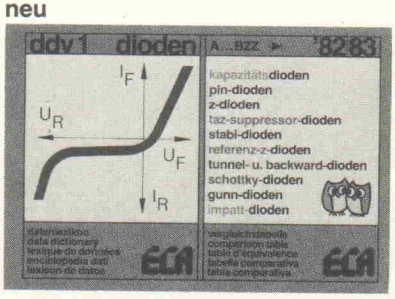


LINDY-Elektronik GmbH · Postfach 1428 · Böckstr. 21 · 6800 Mannheim 1
Telefon 2 68 51 · Telex 04 62060

ECA aktuell

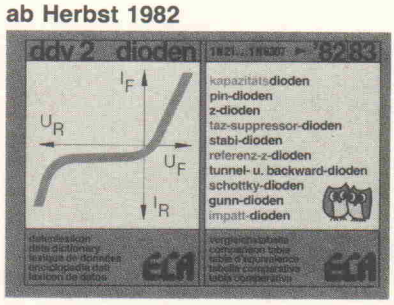
Datenlexika und Vergleichstabellen: Transistoren, Dioden, Thyristoren, IC's

neu



ddv 1 '82/83 (Band 1)
Dioden-Datenlexikon und Vergleichstabelle von A... bis BZZ... Grenz- und Kenndaten europäischer Dioden, 1. Auflage, 384 Seiten, im neuen Format DIN A5 quer, 21,0 × 14,7 cm, 400 Gehäusemaßzeichnungen, 20 Selector-Tafeln, fünfsprachig. Bestell-Nr. 32. Preis incl. MwSt.
DM 24,50
ISBN 3-88109-021-5

ab Herbst 1982



ddv 2 '82/83 (Band 2)
Dioden-Datenlexikon und Vergleichstabelle von 1N21... bis 1N6307. Grenz- und Kenndaten (USA). 1. Auflage, 384 Seiten, im neuen Format DIN A5 quer, 21,0 × 14,7 cm, ca. 420 Gehäusemaßzeichnungen, mehr als 20 Selector-Tafeln, fünfsprachig. Bestell-Nr. 33. Preis incl. MwSt.
DM 24,50
ISBN 3-88109-022-3

Außerdem:
Kompendien der modernen Mikrocomputertechnik und -Programmierung in reicher Auswahl. Bitte Gesamtprospekt anfordern!

In Elektronik-Fachgeschäften und auch im Buchhandel erhältlich.

ECA · Electronic GmbH, Postfach 40 05 05, D-8000 München 40, Tel. (089) 13 40 04/05, Telex 5 215 453 eca d

REICHELT ITT

MARKENHALBLEITER

A C
117k 1,01
121 -,45
122 -,77
125 -,98
126 1,01
127 -,98
128 1,07
128k 1,30
151r 1,23
152 1,19
153 -,96
153k 1,46
187k 1,07
188k 1,07

A D
130 4,35
133 4,35
148 3,33
149 3,33
150 3,33
152 2,96
155 2,96
161 1,30
162 1,41

A F
106 1,53
109r 1,41
121 2,20
124 2,20
125 2,20
126 2,20
127 2,35
135 1,86
136 1,86
137 1,86
138 1,86
139 1,98
200 2,15
201 2,15
202s 3,33
239 2,01
239s 2,18
240 4,12
279 1,75
279s 1,86
280 1,86
367 2,79
379 2,79

A L
102 7,89
103 7,40
113 5,67

A U
106 7,89

B C
107A -,37
107B -,40
108A -,41
108B -,41
108C -,45
109B -,41
140- 6 -,57
140-10 -,57
140-16 -,57
141- 6 -,57
141-10 -,57
141-16 -,57
159C -,34
160- 6 -,57
160-10 -,57
160-16 -,57
161- 6 -,57
161-10 -,57
161-16 -,57
167A -,23
167B -,23
168A -,23
168B -,23
169B -,23
169C -,23
170A -,15
170B -,15
170C -,15
171A -,15
171B -,15
172A -,15
172B -,15
172C -,15
173B -,15
173C -,15
174A -,15
174B -,15
177A -,44
177B -,44
178A -,44
178B -,44
179A -,44
179B -,44
181 -,55
182A -,15
182B -,15
183A -,15
183B -,15
183C -,15
184B -,15
184C -,15
212A -,15
212B -,15
213A -,15
213B -,15
213C -,15
214B -,15
214C -,15
237A -,15
237B -,15
237C -,15
238A -,15
238B -,15
238C -,15
239B -,15
239C -,15
250A -,15
250B -,15
250C -,15

B C
251A -,15
251B -,15
251C -,15
252A -,15
252B -,15
252C -,15
253A -,15
253B -,15
253C -,15
258B -,23
259B -,23
261A -,73
261B -,75
264A -,96
264B -,96
264C -,96
264D -,96
301 -,98
302 -,98
303 -,98
304 -,98
307A -,15
307B -,15
307C -,15
308A -,15
308B -,15
308C -,15
309B -,15
309C -,15
327-16 -,18
327-25 -,18
327-40 -,18
328-16 -,18
328-25 -,18
328-40 -,18
337-16 -,18
337-25 -,18
337-40 -,18
338-16 -,18
338-25 -,18
338-40 -,18
413B -,18
414B -,18
414C -,18
415A -,18
415B -,18
415C -,18
416A -,18
416B -,18
416C -,18
516 -,44
517 -,44
546A -,15
546B -,15
547A -,15
547B -,15
548A -,15
548B -,15
548C -,15
549B -,15
549C -,15
550B -,15
550C -,15
556A -,15
556B -,15
557A -,15
557B -,15
558A -,15
558B -,15
558C -,15
559A -,15
559B -,15
559C -,15
560A -,15
560B -,15
560C -,15
617 -,68
618 -,73
635 -,36
636 -,40
637 -,40
638 -,41
639 -,44
640 -,49
875 1,11
876 1,28
877 1,20
878 1,23
879 1,30
880 1,34

B C Y
56 -,55
58-8 -,51
59-8 -,51
78-8 -,53
79-8 -,54

B D
115 1,07
127 1,30
128 1,60
129 2,20
135 -,52
136 -,52
137 -,54
138 -,54
139 -,59
140 -,59
142 1,80
163 2,43
165 1,24
166 1,30
167 1,30
168 1,11
169 1,21
170 1,27
175 -,66
176 -,67
177 -,67
178 -,69
179 -,70
180! -,73
185 1,27
186 1,34
187 1,34
188 1,57

B D
189 -,98
190 -,98
201 1,19
202 1,23
203 1,23
204 1,31
207 1,13
208 2,77
226 -,98
227 1,01
228 1,01
229 1,07
230 1,07
231 1,11
232 2,54
233 -,66
234 -,67
235 -,67
236 -,67
237 -,73
238 -,73
239 -,98
239B -,98
239C -,98
240 -,98
240B -,98
240C -,98
241 -,98
241A -,98
241b -,98
241C -,98
242 -,98
242A -,98
242B -,98
242C -,98
243 1,01
243A 1,01
243B 1,01
243C 1,01
244 1,01
244A 1,01
244B 1,01
244C 1,01
245 1,86
245A 1,98
245B 2,09
245C 2,09
246 1,98
246A 2,05
246B 2,09
246C 2,09
249 3,62
249B 3,90
249C 3,90
250 3,56
250B 3,73
250C 3,90
301 1,68
302 1,83
303 1,68
304 1,73
317 6,96
318 7,68
375 -,70
376 -,70
377 -,70
378 -,73
379 -,73
380 -,73
410 1,98
433 -,78
434 -,78
435 -,85
436 -,85
437 -,85
438 -,85
439 -,85
440 -,88
442 -,89
443 -,89
517 1,31
518 1,31
519 1,31
520 1,31
522 2,32
529 1,31
530 1,31
538 -,98
643 1,47
644 1,53
645 1,53
646 1,64
647 1,73
648 1,80
675 -,89
676 -,89
677 -,89
678 -,96
679 1,07
680 1,07
705 1,42
706 1,42
707 1,47
708 1,47
709 1,58
710 1,64
711 1,73
712 1,73
809 2,02
810 2,02
875 2,23
876 2,11
879 1,07
880 1,07
897 1,83
898 1,83
899 2,--
900 2,--
902 2,20
905 1,80

B D
906 1,59
907 1,99
908 1,99
909 2,05
910 2,05
911 2,14
912 2,14

B D T
64B 6,05
65B 6,05

B D V
64B 4,83
65B 4,74

B D X
33 1,41
33C 1,57
34 1,41
34C 1,79
53A 1,41
53C 1,57
54A 1,46
54C 1,64
62 3,93
62A 3,90
62B 4,09
63 3,70
63A -,79
63B 3,90
64 4,92
64A 5,07
64B 5,89
65 4,81
65A 4,92
65B 5,23
66 7,37
66A 7,53
66B 7,74
66C 8,35
67 7,37
67A 7,34
67B 7,54
67C 8,19

B D Y
91 7,51

B F
115 -,98
117 1,86
167 -,85
173 -,89
177 1,34
178 1,19
179A 1,21
180 1,07
184 -,98
185 1,10
194 -,44
198 -,21
199 -,21
200 1,07
224 -,35
237 -,49
238 -,49
240 -,21
241 -,21
244A -,81
244B -,81
244C -,81
245A -,77
245B -,77
245C -,77
246A -,81
246B -,81
246C -,81
247A -,85
247B -,85
247C -,85
254 -,21
255 -,21
256A -,81
256B -,81
256C -,81
257 -,81
258 -,85
259 -,86
297 -,37
298 -,40
299 -,41
310 -,52
311 -,54
314 -,41
324 -,25
327 2,77
337 1,07
338 1,28
343 1,30
362 1,22
363 1,22
393 -,50
397 -,96
398 -,50
414 -,73
415 -,96
416 1,07
417 1,01
418 1,11
422 -,42
423 -,42
441 -,66
450 -,33
451 -,33
457 -,63
458 -,66
459 -,67
469 -,72
470 -,76
471 -,73
472 -,78
479 1,83
480 1,64
494 -,28
495 -,28
496 1,02
523 -,89

B F
594 -,50
595 -,50
622 1,39
623 1,39
657 -,98
658 1,07
659 1,07
679 1,64
680 1,42
758 -,81
759 -,85
760 -,98
761 -,98
762 1,07
857 1,47
858 1,59
859 1,67
861 1,80
869 -,73
870 -,77
871 -,81
872 -,86
900 1,47
907 2,51
910 2,38
926 -,81
936 -,81
939 -,95
960 1,45
961 1,23
962 3,50
967 1,41
970 1,15
979 1,19
980 1,88
981 1,47

B F Q
34 35,88

B F R
34A 2,45
54 1,73
90 1,53
91 1,70
92 2,45
93 2,45
94 27,85
95 10,81
96 2,67

B F S
17 1,10
18 1,52
19 1,52
20 1,41

B F T
66 5,63
96 3,94

B F W
16A 2,09
17A 2,09
30 3,11
92 -,81
93 1,82

B F X
89 1,14

B F Y
39 -,43
90 1,47

B S V
15-16 1,01
16-10 1,03
17-10 1,47

B S W
66 3,24

B S X
19 -,86
20 -,86
21 1,39
45-10 -,85
45-16 -,85
46-10 -,85
46-16 -,85
79 1,56

B S Y
52 -,81
55 -,96
73 -,96

B U
100A 7,80
105 5,98
108 4,01
109 4,09
110 5,25
111 3,03
126 2,96
133 5,63
137 9,94
180 4,38
205 4,09
208 3,03
208A 5,12
208D 4,73
209 4,01
226 4,80
310 2,49
312 2,54
326 3,16
326A 3,16
326S 3,25
406 2,92
406D 2,99
407 2,59
407D 2,88
408 2,37
408D 2,54
409 2,20
413 5,98
414 6,05
426 3,79
426A 3,90
500 6,96
522 5,20

B U
526 3,81
606 3,45
606D 3,84
607 3,24
608 3,28
608D 3,45
626A 17,45
800 6,14
806 3,12
807 2,80
910 3,11

B U W
81 A 14,92

B U X
20 36,89
21 40,96
22 40,96
28 16,10
37 8,19
48 8,64
80 6,24
81 11,05
82 4,92
84 3,33
85 3,60
87 2,20

B U Y
50 9,01
69A 8,90
69B 5,41

M J
900 2,79
901 3,03
1000 2,67
1001 2,85
2500 2,99
2501 3,03
2955 2,43
3000 2,97
3001 3,01

M J E
340 -,73
701 -,91
702 1,02
703 1,02
800 -,88
801 -,88
802 -,91
803 -,96
2955T 2,32
3055T 2,32

T I P
49 2,35
50 2,70
51 5,63
52 6,46
53 8,20
54 11,98
110 1,10
111 1,12
112 1,23
115 1,15
116 1,23
117 1,32
120 1,23
121 1,34
122 1,50
125 1,34
126 1,42
127 1,47
130 1,37
131 1,46
132 1,60
135 1,47
136 1,59
137 1,72
140 3,28
141 3,33
142 3,48
145 3,28
146 3,67
147 3,68
161 6,16
162 6,50
2955 2,12
3055 2,12

Z N
708 -,62
709 1,30
914 -,85
1613 -,62
1711 -,73
1893 -,81
2218 -,81
2218A -,85
2219 -,70
2219A -,73
2221 -,50
2222 -,52
2222A -,57
2368 -,69
2369 -,62
2646 1,53
2647 2,60
2904 -,85
2904A -,89
2905 -,62
2905A -,66
2906 -,55
2906A -,57
2907 -,57
2907A -,62
3019 -,98
3053 -,78
3054 2,09
3055 1,72
3055
RCA 1,80
3375 33,84
3440 2,14
3442 2,33
3553 5,32
3632 30,40

Z N
3707 -,34
3708 -,34
3709 -,34
3710 -,34
3711 -,34
3771 4,31
3772 4,59
3773 5,98
3819 -,75
3820 1,07
3821 2,09
3822 2,43
3823 2,94
3824 2,41
3866 1,69
4030 1,19
4031 1,25
4032 1,30
4037 1,19
4391 1,53
4392 1,53
4393 1,64
4416 1,72
4427 1,84
5179 1,14
5296 1,32
5298 1,86
5415 2,12
5416 2,59
5461 2,96
5494 2,16
5496 2,35
5551 -,63
6027 -,53
6028 -,53
6099 1,42
6101 2,70
6107 1,56
6109 1,56
6111 1,31

3 N
201 3,33
202 3,33
203 3,22
204 6,62

E 210 1,25
J 300 1,07
J 310 1,07

C A
3046 DIL 2,01
3054 DIL 2,32
3060 DIL 6,50
3065 DIL 8,76
3080 DIP 1,98
3081 DIL 3,05
3082 DIL 3,05
3084 DIL 8,35
3085 DIP 3,05
3086 DIL 1,58
3088 DIL 5,84
3089 DIL 2,99
3090 DIL 4,86
3094 DIP 3,04
3096 DIL 5,07
3100 DIP 3,96
3127 DIL 6,53
3130 DIP 2,55
3130 TO 3,24
3140 DIP 1,53
3140 TO 2,99
3146 DIL 4,02
3160 DIP 2,92
3161 DIL 2,99
3162 DIL 12,77
3183 DIL 6,05
3189 DIL 4,26
3240 DIP 3,54
3290 DIP 4,01
3600 DIL 8,98

C-MOS MM
74C00 -,89
74C02 -,89
74C08 1,19
74C10 -,89
74C20 1,19
74C30 -,89
74C32 -,89
74C42 2,77
74C48 3,56
74C73 1,64
74C74 1,41
74C76 1,80
74C83 4,35
74C90 3,33
74C93 3,33
74C95 4,35
74C107 1,86
74C151 7,06
74C154 8,53

C-MOS
4000 -,59
4001 -,59
4002 -,59
4006 1,93
4007 -,59
4008 1,93
4011 -,59
4012 -,59
4013 -,99
4014 1,66
4015 1,66
4016 1,01
4017 1,57
4018 1,75
4019 1,10
4020 1,73
4021 1,57
4022 1,57
4023 -,59
4024 1,57
4025 -,59
4026 3,27
4027 -,99

C-MOS
4028 1,34
4029 2,25
4030 -,99
4031 4,69
4032 2,25
4033 3,22
4034 3,94
4035 1,83
4038 2,43
4040 1,68
4041 1,91
4042 1,42
4043 1,47
4044 1,47
4046 2,37
4047 1,76
4048 1,11
4049 1,01
4050 1,01
4051 1,75
4052 1,75
4053 1,75
4054 2,37
4055 2,93
4056 2,93
4060 2,25
4063 2,35
4066 1,07
4067 7,74
4068 -,59
4069 -,59
4070 -,59
4071 -,61
4072 -,59
4073 -,59
4075 -,59
4076 2,37
4077 -,59
4078 -,59
4081 -,59
4082 -,59
4085 1,46
4086 1,46
4093 1,19
4094 3,22
4095 2,09
4096 2,09
4097 5,76
4098 1,91
4099 2,66
40097 1,75
40098 1,75
40106 1,10
40160 1,64
40161 1,64
40162 2,83
40163 1,64
40174 1,64
40175 1,90
40192 2,37
40193 2,35
40194 2,05
40195 2,52
40244 4,26
40245 5,14
40373 4,75
4104 1,98
4502 1,93
4505 7,03
4508 3,28
4510 1,91
4511 1,91
4512 1,65
4514 4,17
4515 4,17
4516 1,98
4517 8,42
4518 1,98
4519 1,78
4520 1,91
4521 3,50
4522 2,37
4526 2,37
4527 2,35
4528 1,91
4531 1,76
4532 2,35
4534 9,38
4538 3,18
4539 1,75
4541 2,34
4543 2,11
4555 1,15
4556 1,15
4557 6,55
4581 7,29
4582 3,67
4584 2,43
4585 1,75
4720 17,80
4724 3,22
4731 31,75
4737 37,69
4738 78,82
4739 37,46
4750 55,31
4751 75,82
4752 142,55
4753 13,33
4754 25,20

Gehäuse
6 bis 8 polig DIP
14 bis 18 polig DIL
Metall rund TO

I C L
7106 16,89
7107 16,89
8038 13,28

I C M
7038A 11,24
7045IPI 59,33
7207A 22,09
7208IPI 59,33
7209IPA 14,07
7213IPD 16,39
7216A 102,83
7216B 85,32
7216C 85,32
7216D 83,56
7217A 34,75
7217B 39,83
7217C 36,89
7224IPL 33,50
7226A 86,84
7226B 111,31
7250IJE 22,54

L
129 1,64
130 1,64
131 1,64
146 1,94
149 4,75
165 5,91
194-5 3,11
194-12 3,11
194-15 3,11
194-18 3,11
200 TO220 4,35
200 TO 3 14,92

L F
355 DIP 2,20
356 DIP 2,20
357 DIP 2,20

L M
301 DIP -,84
301 TO 1,33
305 TO 2,20
307 DIP 1,18
307 DIL 1,32
309K TO 3 4,01
311L TO 2,37
311P DIP 1,45
317 TO 220 2,70
317 TO 3 6,46
318 DIP 2,97
323 TO3 10,68
324N DIL 1,07
325 DIL 10,--
331 DIP 13,79
334 TO 92 4,09
335 TO 92 4,59
336 TO 92 3,90
337 TO 220 3,90
337 TO 3 12,26
338 TO 3 24,35
339 DIL 1,42
346 DIL 9,47
349 DIL 4,27
350 TO3 16,16
358 DIP 1,19
377 DIL 8,02
380 DIL 2,37
381 DIL 3,50
382 DIL 4,01
386 DIP 1,68
387 DIP 3,67
388 DIL 4,17
389 DIL 4,61
391N 60 2,88
391N 80 3,33
393 DIP 1,32
565 DIL 3,24
567 DIP 2,99
567 TO 6,04
2901 DIL 1,50
2902 DIL 1,72
2903 DIP 1,41
2904 DIP 1,68
2905 DIP 10,43
2907 DIP 8,19
2907 DIL 8,64
2917 DIP 8,27
3301 DIL 2,24
3302 DIL 2,50
3401 DIL 2,16
3900 DIL 1,72
3909 DIP 1,80
3911 DIP 4,50
3914 DIL 8,98
3915 DIL 8,98
3916 DIL 12,49
4250 TO5 6,75
4250 DIP 3,56
13600 DIL 4,63

M
252 DIL 32,32
253 DIL 22,20
1024 DIL 8,35
1025 DIL 15,24
1130 DIL 18,02

M C
1307 DIL 6,44
1310 DIL 2,66
1327 DIL 4,92
1458 DIP -,96
3403 DIL 2,12

M M
5314 8,34
5316 8,98
5318 7,37
5369 4,83
5841 11,24

N E
529 DIL 6,46
530N DIP 3,25
531N DIP 4,92
532N DIP 2,09
538N DIP 3,79
542N DIP 3,05
543K TO 8,64
544N DIL 5,98
545B DIL 10,68
555P DIP -,77
555 TO 1,80
556N DIL 1,39
565N DIL 3,22
566N DIP 4,60
567N DIP 2,88

N E
567 TO 6,61
570N DIL 15,37
590N DIL 10,11
591N DIL 11,81
644N DIL 7,57
5530N DIP 8,76
5532N DIP 5,82
5534 HTO 7,29
5534AHTO 8,45
5534 NDIP 3,14
5534ANDIP 5,82
5537 H TO 15,99

S
280 5,03
281 5,27
551 14,24
552 14,24
566B 5,93
576A 8,27
576B 7,80
576C 8,27
576D 6,10

S A A
1005 11,28
1008 34,41
1020 22,54
1024 8,64
1025 21,41
1049 4,73
1050 20,51
1051 32,77
1071 22,54
1121 21,91
1124 8,81
1130 20,17

S A B
0600 7,37
3209 18,51
3210 11,13
3211 5,84
3271 12,71
4209 18,51

S A J
110 3,90
141 6,63
300R 8,98
300T 8,98

S A K
140 6,41
215 5,25

S A S
560 5,14
560S 5,14
570 5,14
570S 5,14
580 5,98
590 5,98
660 4,46
660S 4,58
670 4,46
670S 4,58
5800 8,42
5900 4,73
6600 5,14
6610 5,07
6700 5,14
6710 5,07
6800 6,72
6810 3,73

S N
16848BN 4,46
16861NG 4,24
16862AN 4,24
16880N 3,60
16889P 4,58
16889Y 3,33
16913P 4,96
16965N 7,63
16966N 7,06
28654N 4,96
29740N 5,08
29744N 5,48
29755N 4,35
29756N 4,35
29764AN 4,46
29768P 4,96
29770BN 4,80
29771BN 4,63
29772BN 4,63
29773BN 4,63
29774N 5,71
29775P 4,96
29776P 3,04
29789N 8,70
29799N 5,99
75450BN 1,64
75451BP 1,50
75452BP 1,50
75453BP 1,50
75454BP 1,50
75491AN 2,16
75492N 2,16
76115N 3,33
76116N 4,96
76660N 4,01

S N
7400 -,66
7401 -,68
7402 -,68
7403 -,68
7404 -,68
7405 -,81
7406 -,85
7407 -,85
7408 -,71
7409 -,77
7410 -,68
7411 -,81
7412 -,77
7413 -,89
7414 1,33
7416 -,82
7417 -,82
7420 -,68
7421 -,85
7422 -,88
7423 -,85
7425 -,81
7426 -,72
7427 -,81
7428 -,88
7430 -,68
7432 -,71

S N
7433 -,78
7437 -,73
7438 -,73
7440 -,71
7441 1,10
7442 1,19
7443 1,79
7444 2,20
7445 2,20
7446 1,98
7447 1,75
7448 1,75
7450 -,77
7451 -,69
7453 -,66
7454 -,69
7460 -,69
7470 -,82
7472 -,86
7473 -,92
7474 -,92
7475 -,93
7476 -,89
7480 1,39
7481 2,24
7482 2,06
7483 1,49
7484 2,55
7485 1,75
7486 -,92
7490 1,10
7491 1,41
7492 1,05
7493 1,10
7494 1,67
7495 1,42
7496 1,53
7497 5,14
74100 2,79
74104 1,39
74105 1,39
74107 -,89
74109 -,89
74110 1,24
74111 1,46
74115 2,73
74116 3,24
74118 2,81
74119 5,07
74120 2,96
74121 1,10
74122 1,19
74123 1,45
74125 1,12
74126 1,12
74128 1,12
74132 1,37
74136 1,19
74141 2,01
74142 7,18
74143 7,55
74144 7,55
74145 1,94
74147 2,52
74148 2,52
74150 2,52
74151 1,37
74153 1,19
74154 2,46
74155 1,37
74156 1,37
74157 1,37
74158 1,76
74159 3,25
74160 1,65
74161 1,65
74162 1,65
74163 1,65
74164 1,95
74165 2,09
74166 2,29
74167 5,44
74170 3,51
74172 8,53
74173 1,93
74174 1,81
74175 1,67
74176 1,93
74177 1,93
74178 2,43
74179 2,43
74180 1,73
74181 3,96
74182 2,02
74184 3,65
74185 3,65
74190 2,01
74191 2,01
74192 1,93
74193 1,93
74194 1,93
74195 1,84
74196 1,91
74197 1,91
74198 3,06
74199 3,06
74221 1,64
74246 2,62
74247 2,34
74248 2,34
74249 2,34
74251 1,68
74259 3,47
74265 1,58
74273 4,02
74276 3,27
74278 4,96
74279 1,39
74283 1,98
74284 8,93
74285 8,93
74290 1,47
74293 1,47
74298 1,79
74351 4,20
74365 1,37
74366 1,37
74367 1,37
74368 1,37
74376 2,63
74390 2,50
74393 2,79
74425 1,37
74426 1,37
74490 2,88

S N 74LS..
LS00 -,66
LS01 -,66
LS02 -,66
LS03 -,73

SN 74LS..
LS04 -,66
LS05 -,66
LS08 -,66
LS09 -,77
LS10 -,66
LS11 -,66
LS12 -,77
LS13 -,82
LS14 1,24
LS15 -,77
LS18 1,31
LS19 1,57
LS20 -,66
LS21 -,77
LS22 -,66
LS26 -,75
LS27 -,75
LS28 -,75
LS30 -,75
LS32 -,75
LS33 -,75
LS37 -,75
LS38 -,66
LS40 -,77
LS42 1,41
LS47 1,97
LS48 1,97
LS49 1,97
LS51 -,66
LS54 -,77
LS55 -,77
LS63 2,96
LS73 -,88
LS74 -,88
LS75 1,19
LS76 -,88
LS78 -,88
LS83 1,50
LS85 1,76
LS86 -,91
LS90 1,31
LS91 1,79
LS92 1,24
LS93 1,24
LS95 1,65
LS96 1,64
LS107 -,85
LS109 -,88
LS112 -,88
LS113 -,88
LS114 -,88
LS122 1,28
LS123 1,68
LS125 1,11
LS126 1,15
LS132 1,30
LS136 1,01
LS137 2,59
LS138 1,41
LS139 1,55
LS145 2,78
LS147 5,14
LS148 3,79
LS151 1,39
LS153 1,39
LS154 2,35
LS155 1,39
LS156 1,39
LS157 1,39
LS158 1,39
LS160 1,88
LS161 1,88
LS162 1,88
LS163 1,68
LS164 2,02
LS165 2,24
LS166 2,32
LS170 3,22
LS173 1,84
LS174 1,55
LS175 1,53
LS181 4,40
LS183 3,51
LS190 2,02
LS191 2,02
LS192 2,02
LS193 2,02
LS194 1,79
LS195 1,79
LS196 1,79
LS197 1,79
LS221 2,14
LS240 2,88
LS241 2,79
LS242 2,88
LS243 2,88
LS245 3,70
LS247 1,98
LS248 1,98
LS249 1,98
LS251 1,47
LS253 1,47
LS257 1,47
LS258 1,47
LS259 3,--
LS261 3,11
LS266 1,10
LS273 3,15
LS275 6,61
LS279 1,19
LS280 4,06
LS283 1,62
LS290 1,46
LS292 37,40
LS293 1,24
LS294 37,40
LS295 1,88
LS297 37,40
LS298 2,34
LS299 8,46
LS320 5,91
LS321 6,10
LS322 9,10
LS323 8,46
LS325 2,34
LS327 2,34
LS347 1,65
LS248 4,35
LS352 1,86
LS353 1,86
LS354 7,51
LS355 7,51
LS356 7,51
LS357 7,51
LS365 1,29
LS366 1,12
LS367 1,19
LS368 1,24
LS373 3,22
LS374 3,22
LS375 1,31

SN 74LS..
LS377 3,22
LS378 1,88
LS379 2,46
LS381 7,51
LS382 7,51
LS384 13,96
LS385 7,74
LS386 1,01
LS390 2,34
LS393 2,24
LS 395 1,84
LS396 4,08
LS398 3,33
LS399 3,01
LS422 1,58
LS423 2,06
LS440 11,85
LS441 11,85
LS442 11,85
LS443 11,85
LS444 11,85
LS445 2,24
LS446 11,28
LS447 1,64
LS448 11,81
LS449 11,28
LS490 2,43
LS540 3,25
LS541 3,25
LS600 33,88
LS601 33,88
LS602 33,88
LS603 33,88
LS604 37,40
LS605 37,40
LS606 37,40
LS610 75,20
LS611 75,20
LS612 75,20
LS613 75,20
LS620 5,37
LS621 5,37
LS622 5,37
LS623 5,37
LS624 3,22
LS625 3,93
LS626 4,12
LS627 4,12
LS628 3,45
LS629 4,12
LS640 5,18
LS641 5,18
LS642 5,18
LS643 5,18
LS645 5,18
LS668 2,09
LS669 2,09
LS670 3,60
LS673 10,28
LS674 10,28
LS682 8,98
LS683 8,98
LS684 8,98
LS685 8,98
LS686 11,28
LS687 11,28
LS688 8,98
LS689 8,98

SN 74ALS..
ALS00 1,86
ALS02 1,86
ALS04 1,86
ALS05 1,86
ALS08 1,86
ALS15 1,86
ALS20 1,86
ALS32 1,98
ALS74 2,43
ALS109 2,43

S O
41P 3,60
42P 4,17

T A A
293A 7,32
350 7,32
550 -,62
550K 2,43
611B 3,28
611C 6,46
621A 6,14
630S 4,17
710 7,85
761 2,20
761A 1,42
765 3,68
765A 1,80
780 4,06
861 2,12
861A 1,39
865 3,38
865A 2,55
920 11,28
930B 4,50
2761 4,88
2761A 2,20
4761A 3,44
4765A 4,17

T B A
120 1,44
120S 1,46
120T 1,64
120U 1,64
231A 1,80
240B 3,55
325A 4,41
325B 4,41
325C 4,41
331 1,88
440C 3,11
500N 4,32
510 3,24
520 2,55
530 1,98
540 2,99
550Q 6,58
560C 2,66
570 2,96
625C 4,49
700 5,63
720A 5,30
730 5,41
750C 5,11
760 5,90
800 1,30
810S 1,36
810AS 1,20
810AP 1,56

T B A
820 1,36
890 5,11
900S 4,99
915 10,06
920 3,33
920S 3,37
940 4,92
950:2 4,32
970 3,68
990 3,21
1440G 3,33
1441 3,90

T C A
150NB 6,67
210 5,70
220 5,12
240 4,73
280A 5,11
290A 6,28
311 4,32
311A 1,48
315 4,71
315A 1,80
321 3,93
321A 1,48
325 4,71
325A 1,79
335 4,04
335A 1,80
345A 2,27
350Y 26,41
420A 7,21
440 4,12
450 8,45
490A 10,53
520B 6,19
530 5,90
640 10,34
650 11,70
660B 11,70
671 2,49
730 8,76
730A 8,76
740 8,76
740A 8,76
750 6,88
760B 3,58
770A 11,47
780 5,11
800 11,41
810A 8,35
820 16,39
830S 1,72
900 1,80
910A 1,39
940 2,59
955 5,18
965 3,67
980 10,64
4500A 5,02

T D A
440 3,33
0470D 5,63
1001A 8,34
1002A 4,73
1003A 8,27
1004A 7,29
1005A 7,47
1006A 6,23
1008A 7,29
1009 14,30
1010A 3,06
1011 4,32
1022 17,35
1023 5,76
1024 3,22
1028 7,32
1029 7,32
1034TO 8,87
1035T 6,65
1037 3,54
1037D 3,14
1040 7,76
1041 6,24
1044 5,21
1046 6,09
1047 5,71
1048G 4,86
1054M 2,85
1060 10,22
1062 4,67
1072 9,33
1074A 15,20
1082 7,46
1083/2 3,06
1086 2,09
1087 2,15
1092 5,36
1093A 5,10
1151 1,86
1170 4,52
1170S 4,62
1180P 8,87
1190 6,09
1195 6,17
1200 2,95
1220 4,12
1270 7,55
1405 1,47
1410A 6,12
1412 1,47
1415 1,47
1420L 4,71
1490 7,85
1512 11,02
1576 9,66
1578 11,27
1905 3,73
1908 3,27
1910 7,47
1950 15,42
2002 2,20
2003 3,14
2004 6,19
2005 8,25
2006 3,80
2008 5,71
2010N 6,09
2020 4,71
2030 4,12
2040 7,40
2054M 3,14
2104 19,15
2105 107,35
2107 24,28
2108 43,34
2110 30,28
2140 4,35
2150 3,83

T D A
2151 3,83
2160 4,32
2161 4,32
2190 5,90
2310 1,98
2320 2,51
2500 4,09
2510 4,09
2520 4,09
2521/3 6,50
2522 6,28
2524 12,71
2525 10,34
2530 4,12
2532 7,47
2540 13,67
2541 6,96
2545 8,85
2546 10,64
2560/3 4,96
2571 8,94
2581 5,93
2581Q 8,30
2585 10,79
2591 5,71
2593 5,94
2594 7,06
2600 10,79
2610 6,50
2611A 3,67
2612 9,66
2520 4,80
2630 5,90
2631 5,90
2640 7,66
2651 7,66
2652 12,18
2653 14,97
2655 14,35
2655A 12,57
2661 6,09
2670 6,09
2680A 6,96
2690A 6,49
2700 11,58
2710 11,58
2720 15,09
2721 15,09
2730 14,52
2740 15,08
2780AQ 7,51
2790 9,38
2791 9,02
2795 12,54
2800 12,37
2840 5,71
2870 5,25
3000 5,71
3081 4,02
3082 4,02
3083 3,76
3300B 17,30
3310 2,09
3410 4,92
3420 4,92
3500 20,75
3501 20,25
3502 21,02
3505 26,72
3506 28,31
3510 14,10
3520 27,53
3560 14,75
3580 30,06
3770 22,94
3780 22,94
3950A 12,05
4050B 5,15
4260 4,38
4280T 8,90
4280U 8,90
4281T 9,89
4290-2 5,11
4400 5,50
4410 5,50
4420 7,58
4421 9,80
4422 9,80
4431 5,90
4432 6,61
4433 5,90
4440 7,66
4450 7,66
4600 6,63
4610 7,89
4620 14,97
4700A 18,35
4718A 13,95
5500 6,90
5700 6,27
7270S 3,66
7770 4,33
9400 12,37
9500 12,37

T D B
0084D 3,14
1033 8,48
1080 14,92
2033 6,28

T E A
1007 3,79
1009 4,72
1045 15,16

T L
022 DIP 1,56
044 DIL 2,78
061 DIP 1,39
062 DIP 2,46
064 DIL 4,12
066 DIP 1,60
070 DIP 2,73
071 DIP 1,25
072 DIP 2,45
074 DIL 3,90
080 DIP 2,63
081 DIP 1,19
082 DIP 1,89
083 DIL 2,83
084 DIL 3,33
091 DIP 2,25
092 DIP 3,41
094 DIL 5,88
170 DLP 1,75
172 CLP 2,02
191 DIL 5,30
317 LP 1,47
376 CNE 8,81
430 CLP 1,86
431 CLP 2,23

T L

501	CN	12,66
502	DIL	19,15
503	DIL	16,80
505	DIL	7,33
507	DIP	2,95
601	DIP	2,54
604	DIP	2,54
607	DIP	2,54
4401	DIP	1,28
7702	DIP	4,19
7705	DIP	4,19
7709	DIP	4,19
7712	DIP	4,19
7715	DIP	4,19

T M S

1000NL	14,18
3701BNS	23,90
3702ANS	5,59
3720ANS	39,40
3748 NS	17,23
3835ANS	17,23
3874-1NL	7,97
3879NC	22,37
3880 NL	15,20
3886 NC	20,34

U

106 BS	3,68
111 B	4,12
123 P	5,99
217 B	1,98
237 B	4,73
244 B	5,14
247 B	4,52
254 B	5,14
257 b	4,52
267 B	4,59
427 B	2,70

U A A

145	10,85
146	6,16
170	4,99
180	5,71
190	5,29
1003	45,60
3000	8,64
4004	16,55

U L N

2001	1,80
2002	1,80
2003	1,80
2004	1,80
2801	4,58
2802	4,58
2803	4,58
2804	4,58

X R

320P DIL	5,07
1468 DIL	10,05
1488 DIL	3,56
2203 DIL	3,03
2204 DIL	3,56
2206 DIL	11,47
2207 DIL	11,18
2208 DIL	10,23
2209 DIP	11,13
2111 DIL	16,14
2216 DIL	9,10
2228 DIL	9,02
2240 DIL	6,46
2242 DIP	6,14
2264 DIL	5,98
2271 DIL	4,92
4151 DIP	4,17
4195 DIP	4,35
4212 DIL	4,58

Z T K

6,8	1,86
9	1,86
11	1,86
18	1,86
22	1,86
27	1,86
33	-,55

µ A

709 DIP	-,85
709 DIL	1,14
709 TO	1,17
723 DIL	1,03
723 TO	1,37
741 DIP	-,66
741 DIL	1,14
741 TO	1,15
747 DIL	1,54
747 TO	1,65
748 DIP	-,79
748 DIL	1,41
748 TO	1,11

µ A TO 220 – 1 Ampere

7805	1,55
7806	1,55
7808	1,55
7809	1,55
7810	1,55
7812	1,55
7815	1,55
7818	1,55
7818	1,55
7824	1,55
7905	1,98
7906	1,98
7908	1,98
7912	1,98
7915	1,98
7918	1,98
7924	1,98

µ A TO 93

78L02	-,89
78L05	-,89
78L06	-,89
78L08	-,89
78L09	-,89
78L10	-,89
78L12	-,89
78L15	-,89
78L18	-,89
79L05	1,22
79L12	1,22
79L15	1,22

µ A TO 220 – 2 Ampere

78S05	2,20
78S75	2,20
78S09	2,20
78S10	2,20
78S12	2,20
78S15	2,20
78S18	2,20
78S24	2,20

µ A TO 3 – 1 Ampere

7805	3,22
7806	3,22
7808	3,22
7812	3,22
7815	3,22
7818	3,22
7824	3,22
7905	4,35
7906	4,35
7908	4,35
7912	4,35
7915	4,35
7918	4,35
7924	4,35

5 Ampere T O 3

78H05	20,68
78H12	25,37
78H15	26,44
78HGKC	22,43
79HGKC	26,56

S T K

0025	13,56
0029	10,85
0030	16,05
0039	15,26
0040	16,33
0049	22,15
0050	17,57
0055	22,88
0059	24,41
0060	23,96
0080	35,88
0105	44,24
011	13,73
013	25,20
014	22,88
015	13,73
016	17,57
020	13,45
024	22,88
025	22,54
031	27,01
035	34,35
036	37,80
040	24,41
041	29,78
043	26,72
050	53,79
050N	67,74
070	67,12
070N	76,12
075	19,83
075G	19,10
077	20,62
078	20,62
080	24,41
080G	27,91
082	35,09
082G	36,61
084	38,93
084G	39,66
086	40,12
086G	39,66
415	18,31
430	18,31
431	18,31
433	16,50
435	14,92
437	19,15
439	19,49
441	26,33
443	28,76
457	24,07
459	25,93
461	25,93
463	28,25
465	36,33
507	13,67
521	20,62
523	22,15
531	32,04
532	35,09
541	23,67
542	24,41
3042	16,05
3062	17,57
3082	20,62

L A

1387	6,75
2101	5,76
4031P	4,35
4032P	4,50
4220	3,72

T A

7108P	3,22
7109P	5,63
7124P	3,84
7159P	4,80
7200P	4,02
7201B	4,24
7202P	4,24
7203P	4,24
7204P	4,35
7205P	3,45
7215P	6,89
7310P	2,71
78005	3,45
78012	3,45

U P C

27C	4,73
30C	5,48
41C	4,07
554	7,89
555H	1,30
566H	1,07
571C	5,59
573C	3,33
576H	5,59
577H	1,41
587C2	4,12
1026C	2,86
1032H	1,69
1152H	3,33
1176C	5,59
1181H	3,60

MICROCOMPUTER – BAUSTEINE & SPEICHER

6500 – Familie

6502	21,98
6504	21,13
6520	14,33
6522	19,49
6532	27,69
6545-1	63,90
6551	24,58

6800-Familie / 8080-Familie

6800-Familie		8080-Familie	
6800P	10,28		
6802P	11,13	8080	12,54
6809P	26,84	8085	12,77
6810P	4,35	8086	90,12
6821P	5,37	8224	6,89
6840P	13,90	8228	10,68
6845P	22,54	8284	17,06
6850P	5,42	8288	50,79
6852P	6,89	8155	15,54
6854P	27,69	8212	5,07
6862P	22,15	8214	10,90
68488P	31,36	8216	4,69
6843P	50,79	8226	5,14
6844P	37,86	8243	9,49
6845P	22,14	8251	13,89
68A00P	11,13	8253	16,72
68A02P	11,81	8255	10,50
68A09P	34,86	8257	18,98
68A21P	5,59	8259	18,36
68A40P	15,37	8279	19,49
68A50P	5,59	8282	20,45
68A52P	7,35	8286	20,45
68B09P	43,90	8035	14,35
68B21P	5,76	8039	14,97

Z 80 – Familie

Z 80 = 2,5 MHz
Z 80A = 4,0 MHz
Z 80B = 6,0 MHz

Z 80 CPU	11,98
Z 80ACPU	14,75
Z 80BCPU	32,77
Z 80 DMA	30,96
Z 80ADMA	36,05
Z 80 CTC	10,45
Z 80ACTC	12,54
Z 80BCTC	29,49
Z 80 PIO	10,51
Z 80APIO	12,54
Z 80BPIO	29,49
Z 80 SIO-0	27,46
Z 80 SIO-1	27,46
Z 80 SIO-2	27,46
Z 80 SIO-9	19,01
Z 80ASIO-0	34,01
Z 80ASIO-1	34,01
Z 80ASIO-2	34,01
Z 80ASIO-9	20,40
Z 80BSIO-0	106,50
Z 80BSIO-1	106,50
Z 80BSIO-2	106,50
Z 80BSIO-9	62,26
Z 80 DART	22,77
Z 80ADART	26,16
Z 80BDART	62,26

Z 8000-Familie

16-Bit µP

Z 8001 CPU	162,21
Z 8002 CPU	145,83
Z 8010 MMU	180,24

Z 80-Lehrbuch Einführung in die Programmierung 28,25

NEUHEITEN

Graphik-Display-Prozessoren:

EF 9365	303,12
EF 9366	303,12
Quarze 14MHz	5,76
EF 9364	27,46

E-Prom's / Rom's

2708	12,37
2716 450ns	12,77
2716 350ns	15,93
2532	20,28
2732	20,45
2764	57,74

Dynamische Ram's

4116 300ns	4,18
4116 200ns	5,07
4164	32,77
4164S 20	33,62

Statische Ram's

2102	4,35
2111	8,98
2114 200ns	5,98
2147 55ns	19,66
2147 70ns	16,39

C-Mos Ram's

5101	8,08
6116 LP3	29,32
444 450ns	8,76
444 200ns	9,83

TTL-Ram

7489=74S89	6,10
M 120	18,87

OPTOELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

THOMSON-CSF

SIEMENS-ANZEIGEN

r = rot
g = grün
y = gelb
o = orange
a = gemeins.Anode
k = gemeins.Kathode

1-stellig:

7 mm rot:	
HA 1075ra	1,86
HA 1077rk	1,86
7 mm orange:	
HA 1075oa	1,86
HA 1077ok	1,86
7 mm gelb:	
HA 1075ya	1,86
HA 1077yk	1,86
10 mm rot:	
HA 1105ra	1,86
HA 1106ra +/-1	1,86
HA 1107rk	1,86
HA 1108rk +/-1	1,86
10 mm orange:	
HA 1105oa	1,86
HA 1106oa +/-1	1,86
HA 1107ok	1,86
HA 1108ok +/-1	1,86
10 mm gelb:	
HA 1105ya	1,86
HA 1106ya +/-1	1,86
HA 1107yk	1,86
HA 1108yk +/-1	1,86
13,5 mm rot:	
HA 1141ra	2,66
HA 1142ra +/-1	2,20
HA 1143rk	2,66
HA 1144rk +/-1	1,98
13,5 mm grün:	
HA 1141ga	2,20
HA 1142ga +/-1	2,20
13,5 mm gelb:	
HA 1141ya	1,98
HA 142ya +/-1	1,98
HA 1143yk	1,98
HA 1144yk +/-1	1,98
13,5 mm orange:	
HA 1141oa	2,20
HA 11420a +/-1	2,09
HA 1143ok	2,09
HA 1144ok +/-1	2,09
18 mm rot:	
HA 1181ra	2,66
HA 1182ra +/-1	2,09
HA 1183rk	2,20
HA 1184rk +/-1	2,09
18 mm grün:	
HA 1181ga	2,20
HA 1183gk	2,20
18 mm orange:	
HA 1181oa	2,20
HA 1182oa+/-1	2,20
HA 1183ok	2,20
HA 1184ok +/-1	2,20

1-1/2-stellig:

13 mm rot:	
HA 2133ra	2,14

2-stellig:

13 mm rot:	
HA 2134rk	2,25

LED-Sieben-Segment-Anzeigen:

a=gemeins. Anode
K=gemeins. Kathode

20 mm rot:	
DL 3400a	6,38
DL 3405k	6,38
13 mm rot: 1-1/2-stellig mit +/- Zeichen:	
CQX 86a	5,88
CQX 86k	5,88
grün:	
CQX 90a	6,61
CQX 90k	6,38
13 mm rot 2-stellig:	
CQX 87a	6,38
CQX 87k	6,38
13 mm grün 2-stellig:	
CQX 91a	7,51
CQX 91k	7,51

LCD-Anzeige 13 mm

SE 6902 3-1/2-stellig	13,11
SE 6904 4-stell.	13,50
ICL 7106	16,89

LEUCHTDIODEN: rot – grün – gelb

3 mm	-,20
5 mm	-,20

LEUCHTDIODEN 5 mm besonders hell

V 168 rot 3,0 mcd	-,45
V 169 grün 4,0 mcd	-,53
V 170 gelb 5,0 mcd	-,53

MONTAGERINGE FÜR LED: 3 mm -,10 5 mm -,10

DUO Leuchtdiode 5 mm

CQY 95 rot/grün 1,75

Anreihbare Leuchtdioden (Skalendioden)

CQX 10 rot	-,36
CQX 11 grün	-,40
CQX 12 gelb	-,42
CQX 40 orange	1,04

LEUCHTDIODEN 1,8 mm

CQY 41 rot	-,44
CQY 73 grün	-,54
CQY 75 gelb	-,54

LED Zeilen rot leucht.

LD 464 (4 Dioden)	2,--
LD 468 (8 Dioden)	4,17

LED LEUCHTBAND-ANZEIGE

RBG 1000/10 rot 7,85
direkt ansteuerbar über UAA 170/180

Blinkdiode 5 mm Blinkfrequenz 3 Hz

LD 599 rot	1,45
V 622 grün	2,14
V 623 gelb	2,14
V 621 orange	2,14

Blinkdiode 5 mm rot mit Innenreflektor

LED 105 BI 1 4,17

Blink-Sondertypen schaltbar in Dauer- oder Blinklicht

CQX 22 rot	1,72
V 628 P rot/grün	4,35

Gabellichtschranke

CNY 36	4,35
CNY 37	4,35

B 137 Reflektork. 1,10

PLANE-LEUCHTDIODEN

3 mm-Spezialgehäuse

V 320 rot	-,45
V 322 grün	-,56
V 323 gelb	-,56
V 330 rot	-,45
V 332 grün	-,56
V 333 gelb	-,56
V 340 rot	-,45
V 342 grün	-,56
V 343 gelb	-,56

5 mm-Spezialgehäuse

V 510 rot	-,45
V 512 grün	-,63
V 513 gelb	-,63
V 520 rot	-,45
V 522 grün	-,63
V 523 gelb	-,63
V 530 rot	-,45
V 532 grün	-,63
V 533 gelb	-,63
V 540 rot	-,45
V 542 grün	-,63
V 543 gelb	-,63

Einbaufassungen 3mm LED/Innenrefl.

LED 103 rot	1,56
LED 103 grün	1,64
LED 103 gelb	1,64

5 mm LED Innenreflektor:

LED 105 rot	1,56
LED 105 grün	1,64
LED 105 gelb	1,64

INFRAROT Dioden:

CQW 13	1,53
CQW 14	1,53
CQX 18 blau	2,20
CQX 47	2,11
LD 242	1,76
LD 271	-,89
CQY 98	1,05
CQY 99	1,05

FOTODIODE:

BPW 34	2,59
BPW 40	4,29

OPTOKOPPLER:

CNY 17	2,52
CNY 18	4,88
CNY 75 B	3,04
IL 74 1 Kanal	1,55
ILD 74 2 Kanal	4,12
ILQ 74 4 Kanal	8,42
4 N 27	1,41
4 N 35	1,86
4 N 37	1,68

FOTOTRANSISTOREN:

BPW 14 B	2,38
BPW 17 N	2,12
BPX 25	6,50
BPX 29	6,16
BPX 99	4,36
BP 101	2,20
BP 103 B	1,53

Reflektorkühlkörper

B 137 1,10

C D S Fotowiderstände:

LDR 03	3,25
LDR 05	2,88
LDR 07	1,64

PRÄZISIONS-POTENTIOMETER

rechteckige Bauform
19 mm Typ 962-20
lieferbare Werte:
1o/20/50/100/500 Ohm
1/2/5/10/20/50/100/200/500 K-Ohm
1 M-Ohm p.St. 2,20

quadratische Bauform
3/8" Typ 76-10 lieg.
1/2/5/10/20/50/100 K-Ohm p.St. 2,20

Typ 76-40 stehend
1/2/5/10/20/50/100 K-Ohm
per Stück 2,20

P I H E R – Einstellpotentiometer:

volleingekabselte Ausführung

0,15 Watt:
PT 10 stehend Rastermaß 2,5 x 5 mm
PT 10 liegend Rastermaß 5 x 10 mm

0,25 Watt:
PT 15 stehend Rastermaß 5 x 10 mm
PT 15 liegend Rastermaß 12,5 x 10 mm

lieferbare Werte:
100/250/500 Ohm
1/2,5/5/10/25/50/100/250/500 K-Ohm
1/2,5/5 M-Ohm

Preis per Stück -,44

SIEMENS

MKH – KONDENSATOREN

400 Volt-RM 7,5mm

1 nF	-,18
1,2 nF	-,18
1,5 nF	-,18
1,8 nF	-,18
2,2 nF	-,18
2,7 nF	-,18
3,3 nF	-,18
4,7 nF	-,18
5,6 nF	-,18
6,8 nF	-,18
8,2 nF	-,18
10 nF	-,18
12 nF	-,18
15 nF	-,18

250 Volt-RM 7,5mm

18 nF	-,21
22 nF	-,21
27 nF	-,21
33 nF	-,21
39 nF	-,21
47 nF	-,21
56 nF	-,24
68 nF	-,24
82 nF	-,29
100 nF	-,29

100 Volt-RM 7,5mm

68 nF	-,24
82 nF	-,28
120 nF	-,33
150 nF	-,33
180 nF	-,38
220 nF	-,38
270 nF	-,47
330 nF	-,47
390 nF	-,59
470 nF	-,59
560 nF	-,77
680 nF	-,77

400 Volt – RM 10 mm

10 nF	-,21
15 nF	-,21
22 nF	-,24
33 nF	-,28
47 nF	-,28

250 Volt – RM 10 mm

22 nF	-,21
33 nF	-,21
47 nF	-,21
68 nF	-,21
100 nF	-,26
150 nF	-,29
220 nF	-,38
330 nF	-,44
470 nF	-,59

100 Volt – RM 10 mm

220 nF	-,35
330 nF	-,43
470 nF	-,54
680 nF	-,66
820 nF	-,85
1 µF	-,85

100 Volt – RM 15 mm

470 nF	-,51
680 nF	-,59
1 µF	-,73
1,5 µF	1,04
2,2 µF	1,30

250 Volt – RM 15 mm

220 nF	-,33
330 nF	-,41
470 nF	-,47
680 nF	-,62
1 µF	-,71

400 Volt – RM 15 mm

68 nF	-,33
100 nF	-,33
150 nF	-,35
220 nF	-,47
330 nF	-,59
470 nF	-,66

1500 Volt – 500 Volt-RM 22,5 mm

WIMA FKP1

1 nF		-,70
1,5 nF		-,71
2,2 nF		-,75
3,3 nF		-,78
4,7 nF		-,86
6,8 nF		-,92
7,5 nF		1,03
10 nF	RM 27,5 mm	1,19
15 nF	RM 27,5 mm	1,29
22 nF	RM 27,5 mm	1,48

1000 Volt – 400 V-RM 27,5 mm

33 nF		1,33
47 nF		1,56
56 nF	RM 37,5 mm	1,56
68 nF	RM 37,5 mm	1,64
82 nF	RM 37,5 mm	1,74
100 nF	RM 37,5 mm	1,91
120 nF	RM 37,5 mm	2,24
150 nF	RM 37,5 mm	2,52
180 nF	RM 37,5 mm	2,80
220 nF	RM 37,5 mm	3,04

D I O D E N :

BY 127	-,28
BY 133	-,28
BY 167	10,11
BY 179	2,07
BY 184	1,56
BY 188	1,19
BY 206	-,47
BY 208	1,41
BY 209	2,93
BY 223	2,66
BY 227	-,62
BY 228	3,11
BY 250	2,63
BY 255	-,40
BY 296	-,47
BY 297	-,47
BY 298	-,51
BY 299	-,51
BY 476	2,43

B Y W

19/1000	3,79
29/50	5,76
29/200	6,55
92/200	
35 Ampe	30,34
93/100	
50 Ampere	23,45

B Y X

10	-,85
38/300	3,67
38/1200	4,63
42/300	4,92
42/1200	7,12
49/300	3,22
49/1200	3,93
55/600	1,02
71/600	2,20
72/150	3,45
72/300	3,79
96/600	
30 Ampere	9,21
97/300	
47 Ampere	10,--
97/600	
47 Ampere	13,10

GA 5005 T	9,58
RGP 30 M	1,24
OA 90	-,28
OA 91	-,28
1 N 4001	-,11
1 N 4002	-,11
1 N 4003	-,14
1 N 4004	-,14
1 N 4005	-,15
1 N 4006	-,15
1 N 4007	-,15
1 N 4148	-,06
1 N 4150	-,17
1 N 4151	-,14
1 N 4154	-,11
1 N 4446	-,13
1 N 4448	-,11
1 N 5401	-,52
1 N 5402	-,58
1 N 5403	-,58
1 N 5404	-,62
1 N 5405	-,62
1 N 5406	-,62
1 N 5407	-,68
1 N 5408	-,73

Thyristoren:

BSTB 0226	2,15
BSTB 0240	3,37
BSTB 0246	3,56
BSTA 3026M	2,20
BSTC 3126M	2,66
BSTC 3153	5,33
BSTC 1040M	5,33
BSTC 0146M	5,63
BSTC 0540	5,67
BSTC 0546	6,18
TIC 106 M	1,41
TIC 116 M	2,09
TIC 126 M	2,54
BRY 39	1,53
BRY 56	2,45
BR 101	1,45
BR 103	1,23
BR 303	2,62

BRX 44	-,85
BRX 46	-,99
BRX 46	1,07
BRX 47	1,19
BRX 48	1,27
BRX 49	1,41
TAG 103X	4,01

Fernsehthyristoren für Netzteile:

T 6 N 600 25mm	8,42
T 6 N 600 53mm	8,42
2 N 4101	4,01
2 N 4444	4,35
BT 151-500 R	3,22

für Zeilenablenkung

TD 3 F 700 H	6,38
TD 3 F 700 R	6,38
TD 3 F 800 H	7,06
TD 3 F 800 R	7,06
TD 4 F 700 H	6,84
TD 4 F 700 R	6,84
BT 119	6,58
BT 120	6,58
40 888 H	8,98
40 889 R	8,98
BSTCC0146 H	6,95
BSTCC0146 R	6,95

Plastik:

BSTCC0246 H	4,96
BSTCC0246 R	4,96
17031 R	4,50
17074 H	4,50
17088 H	4,50
17089 R	4,50
17127	4,46

T r i a c:

TIC 206 M	1,64
TIC 226 M	2,20
TIC 236 M	2,77
TIC 246 M	3,28

D i a c:

ER 900 -,74

WÄRMELEITPASTE

Dose mit 5 Gramm	1,13	Spritze mit 5 Gramm	1,24
Dose mit 35 Gramm	6,38	Spritze mit 10 Gramm	2,54
		Spritze mit 20 Gramm	4,92

Zenerdioden; ca. 0,5 Watt "Z F"
0,8/1,4/2,4/2,7/3/3,3/3,6/3,9/4,3/4,7/5,1/5,6
6,2/6,8/7,5/8,2/9,1/10/11/12/13/15/16/18/20/22
24/27/30/33/36/39/43/47/51/56/62/68/75 Volt
per Stück -,14

Zenerdioden; ca. 1,3 Watt "Z D"
3,3/3,6/3,9/4,3/4,7/5,1/5,6/6,2/6,8/7,5/8,2/
9,1/10/11/12/13/15/16/18/20/22/24/27/30/33/
36/39/47/56/62/68/82 Volt per Stück -,28
100/110/120/130/150/160/180/200 Volt
per Stück -,55

Zenerdioden; Ca. 10 Watt "Z X"
4,7/5,6/6,8/7,5/8,2/9,1/10/12/15/20/22/27
33/43 Volt per Stück 3,22

FEINSICHERUNGEN 5x20 mm

f l i n k:
0,1/0,125/0,16/0,2/0,25
0,315/0,4/0,5/0,63/0,7/
0,8/1/1,25/1,4/1,6/1,8/
2/2,5/3,15/4/5/6,3/8/10
16 Ampere

mittelträge:
0,1/0,125/0,16/0,2/0,25
0,315/0,4/0,5/0,63/0,7/
0,8/1/1,25/1,4/1,6/1,8/
2/2,5/3,15/4/5/6,3/8/10
16 Ampere

t r ä g e:
0,1/0,125/0,16/0,2/0,25
0,315/0,4/0,5/0,63/0,7/
0,8/1/1,25/1,4/1,6/1,8/
2/2,5/3,15/4/5/6,3/8/10
Ampere

pro Type per St. -,19

lieferbar nur 10-Stück-weise!

VERGLEICHSTABELLE
für europäische Transistoren (Datenvergleichstabelle) vom Franzis-Verlag, ca. 5000 Transistoren mit über ca. 50.000 Daten
neueste Auflage 38,42

WÄRMELEITPASTE
sichert beste Wärmeleitfähigkeit zwischen Halbleiter und Kühlkörper

Dose mit 5 gr.	1,13
Dose mit 35 gr	6,38

MARKENLÖTZINN:
250 gr. Rolle
1 oder 1,5 mm Ø 13,50

VDR-Fokusregler
zur Erzeugung der Fokusspannung 6,05

Entstörkondensator:
für FS-Geräte
1 µF 250 Volt~ 2,60

VALVO-FOLIENTRIMMER
250 Volt

1,2 – 6 pF	-,62
1,6 – 15 pF	-,62
2,0 – 30 pF	-,67
2,0 – 45 pF	-,67
4,5 – 70 pF	-,85
5,0 – 110 pF	1,01

HOCHLASTDRAHT-WIDERSTÄNDE

5 Watt axial:
0,15/0,18/0,22/0,27/0,33/0,39/
0,47/0,51/0,56/0,62/0,68/0,82/
0,91/1/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/3,3
3,9/4,7/5,1/5,6/6,8/8,2/10/12/
15/18/22/27/33/39/47/51/56/68/
82/100/150/180/220/270/330/390
470/510/560/680/820/910 Ohm/
1 K-Ohm per Stück **-,51**

9 Watt axial:
0,33/0,39/0,47/0,51/0,56/0,68/
0,82/1,0/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/
3,3/3,9/4,7/5,1/5,6/6,8/8,2/10
12/15/18/22/27/33/39/47/51/56/
68/82/91/100/120/150/180/220/
270/330/390/470/510/560/680/
820 Ohm/1 K-Ohm per Stück **-,73**

9 Watt vertikal:
0,33/0,39/0,47/0,51/0,56/0,68/
0,82/1/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/3,3/
3,9/4,7/5,1/5,6/6,8/8,2/10/12/
15/18/22/27/33/39/47/51/56/68/
82/91/100/120/150/180/220/270/
330/390/470/510/560/680/820 Ohm
1 K-Ohm per Stück **-,73**

11 Watt axial:
0,51/0,56/0,68/0,82/1/1,2/1,5/
1,8/2,2/2,7/3,3/3,9/4,7/5,1/5,6
6,2/6,8/8,2/10/12/15/18/22/27/
33/39/47/51/56/68/82/91/100/120
150/180/220/270/330/360/390/470
510/560/680/820 Ohm/1 K-Ohm
per Stück **-,98**

11 Watt vertikal:
0,51/0,56/0,68/0,82/1/1,2/1,5/
1,8/2,2/2,7/3,3/3,9/4,7/5,1/5,6
6,8/8,2/9,1/10/12/15/18/22/27/
33/39/47/51/56/68/82/100/120/150
180/220/270/330/390/470/510/560/
680/820 Ohm/1 K-Ohm Stück **-,98**

17 Watt axial
0,91/1,0/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/3,3
3,9/4,7/5,1/5,6/6,8/8,2/10/12/15
18/22/27/33/39/47/51/56/68/82/
100/120/150/180/220/270/330/390/
470/510/560/680/820 Ohm/1 K-Ohm
per Stück **1,31**

17 Watt vertikal:
0,91/1,0/1,2/1,5/1,8/2,2/2,7/
3,3/3,9/4,7/5,1/5,6/6,2/6,8/8,2
10/12/15/18/22/27/33/39/47/56/
68/82/91/100/110/120/130/150/
160/180/220/270/330/390/470/510
560/680/820 Ohm/1 K-Ohm
per Stück **1,31**

KONTAKT CHEMIE

ARTIKEL	Füll-Vol. ml	DM
Kontakt 60	75	3,70
Kontakt 60	200	8,31
Kontakt 60	400	11,53
Kontakt 61	75	3,39
Kontakt 61	200	7,06
Kontakt 61	400	10,11
Kontakt WL	75	3,11
Kontakt WL	200	5,71
Kontakt WL	400	8,31
Tuner 600	75	3,73
Tuner 600	200	8,31
Plastik 70	200	6,50
Plastik 70	400	9,72
Isolier 72	200	10,06
Kälte 75	75	3,11
Kälte 75	200	5,93
Kälte 75	400	8,20
Graphit 33	200	9,04
Graphit 33	400	14,13
Politur 80	200	5,37
Antistatik 100	75	3,30
Antistatik 100	200	5,37
Fluid 101	75	3,73
Fluid 101	200	8,31
Fluid 101	400	11,64
Lötlack SK 10	75	3,11
Lötlack SK 10	200	6,50
Lötlack SK 10	400	9,72
Sprühöl 88	75	3,39
sprühöl 88	200	5,93
Video 90	75	3,73
Video 90	200	8,31
Video 90	400	11,75
Positiv 20	75	6,78
Positiv 20	200	14,13
Kontaflon 85	200	8,59
Vaseline Spray	200	5,93
Reiniger Kaltron	200	8,31
Printer 66	200	6,50
Printer 66	400	9,72
Screen 99	200	5,93
Screen 99	400	8,53
Pausklar 21	200	7,06

Rabatt: ab 5 Dosen 20 %
ab 15 Dosen 33 %

Werkstattregal für 7 x 200 ml Dosen netto 6,72

SGS ATES

FOKUSREGLER AZ 9500 N
VDR-Widerstand zur Gewinnung der Fokusspannung 5,99
FOKUSSTAB (VDR) 2,37
ENTLÖTPUMPE 21,41
FOKUSPOTENTIOMETER 12 M-Ohm 6,05
Ersatzentlötspitze 5,42

NETTOPREISE einschließlich 13 % Mehrwertsteuer.

Rabatt: Ab DM 500,-- abz. 5 %, ab 750,-- 10 %, ab 1000,-- 15 %, ab 2000,-- 20 %. Kontakt-Chemie eigene Rabatte. Versand per **Nachnahme**! (außer Behörden, Schulen, Institute usw.) Versand ab DM 10,--, Ausland ab 50,--; ab DM 100,-- spesenfrei, (Ausland frei Grenze). Großabnehmer fordern für die Position ein Angebot an.
Mein Angebot ist freibleibend - Irrtum vorbehalten! **Preisliste kostenlos!**
Geschäftszeiten: Montag bis Freitag 9.00-12.30 und 14.00-17.00 Uhr.

REICHELT ELEKTRONIK Postf. 3210 · 2940 WILHELMSHAVEN
Telefon 04421/501606 · Telex 253436

Bitte neuen Katalog anfordern!

Frank Elektronik GmbH

Dioden	1 St.
1N 4148	–,15
1N 4001	–,10
1N 4004	–,15
1N 4007	–,20
1N 5401	–,40
ZC 5800	3,—
Transistoren	**1 St.**
BC 107B Met.	–,40
BC 107B Pl.	–,25
BC 141/10	–,75
BC 161/10	–,75
BC 182B	–,25
BC 212B	–,25
BC 237B	–,20
BC 238B	–,20
BC 239B	–,20
BC 307B	–,20
BC 327/25	–,30
BC 337/25	–,30
BC 516	–,65
BC 517	–,60
BC 547B	–,20
BC 548B	–,20
BC 549B	–,20
BC 557B	–,20
BC 558B	–,20
BC 559B	–,20
BD 139/10	–,75
BD 140/10	–,75
BD 437	–,75
BD 438	–,75
BD 679	1,40
BD 680	1,40
BF 245	–,75
BF 259	1,–
BF 459	–,95
BFT 66	6,–
BS 170	2,50
BS 250	2,95
BU 208A	3,95
BUY 50	14,95
MJ 2501	2,95
MJ 3001	2,95
MJ 2955	2,95
TIP 142	3,50
TIP 147	3,75
TIP 162	7,50
TIP 2955	2,20
TIP 3055	2,20
2 N 3054	2,80
2 N 3055 RCA	1,75
2 N 5179	3,10
74 LS ... TTL	**1 St.**
LS 00	—,60
LS 02	—,70
LS 03	—,70
LS 04	—,70
LS 05	—,70
LS 08	—,70
LS 10	—,70
LS 13	1,25
LS 14	1,15
LS 15	1,15
LS 20	—,70
LS 21	—,75
LS 22	—,75
LS 26	—,75
LS 27	—,70
LS 28	—,75
LS 30	—,70
LS 32	—,70
LS 33	—,75
LS 37	—,75
LS 38	—,75
LS 42	1,15
LS 47	1,80
LS 86	—,75
LS 90	1,—
LS 93	1,25
LS 123	1,80
LS 132	1,25
LS 136	—,90
LS 138	1,10
LS 157	1,30
LS 158	1,50
LS 164	1,50
LS 193	1,90
LS 196	1,90
LS 221	2,20
LS 240	2,75
LS 241	2,75
LS 242	2,75
LS 243	2,75
LS 244	2,75
LS 245	3,50
LS 273	2,20
LS 279	1,15
LS 324	4,95
LS 367	1,15
LS 373	2,75
LS 374	2,75
LS 393	1,75
LS 629	6,50
LS 640	4,50
C-Mos	
4000	—,70
4001	—,60
4002	—,70
4006	1,80
4007	—,70
4011	—,60
4012	—,60
4013	—,90
4014	1,30
4015	1,40
4016	—,75
4017	1,30
4018	1,40
4020	1,30
4023	—,70
4024	1,—
4025	—,70
4026	2,40
4027	—,75
4028	1,—
4029	1,25
4030	—,75
4040	1,40
4046	2,50
4049	—,90
4050	—,90
4051	2,—
4060	1,50
4066	—,75
4067	6,—
4068	—,70
4069	—,70
4070	—,70
4071	—,70
4072	—,70
4081	—,70
4093	1,—
4098	1,70
4099	1,90
4511	1,70
4518	1,70
4528	2,50
4538	3,50
4584	1,70
4585	2,60

74 C ... TTL St.	
74 C 925	15,—
C 926	15,—
C 928	15,—
C 935	29,50

RAM's ab	St.	8 St.
5101-450	10,50	—
21 L 02	4,75	4,20
2112-3	7,95	—
2114-450	4,50	3,95
2114 L-300	5,50	4,95
2114 L-200	5,75	5,20
4116-4	4,25	3,95
4116-3	4,50	4,20
4116-2	5,50	5,20
4164-20	27,50	24,50
4164-150	21,75	20,50
4164-200	19,90	18,–
4702	55,–	
6116-LP 3	19,90	18,–
TC 5516	24,50	23,–
TC 5517	24,50	23,–

Sonder-IC's	
AM 2833	14,95
AY 3-8500	17,50
AY 5-1013	19,50
AY 3-1350	17,65
AY 3-8610	39,90
CA 3100	3,—
CA 3130 E	2,50
CA 3140 E	1,40
CA 3161 E	3,—
CA 3162 E	12,—
CA 3240 E	3,—
ICL 7106/07	15,—
ICL 7106 Rev.	17,50
ICL 7106+LCD	26,—
ICL 8038	10,95
ICM 7038A	10,—
ICM 7217 A	27,50
ICM 7217 J	33,—
ICM 7224 I	25,—
ICM 7226 A	79,—
ICM 7555	3,—
INS 1771	70,—
INS 1791	50,—
KPY 10	55,—
KTY 10-1%	4,50
L 200	4,20
EF 9364	19,90
SAK 1000	7,80
SAC 1000	7,80
EF 9364	19,90
L 200	4,75
LD 130	49,—
LF 355 N	2,70
LF 356 N	2,70
LF 357 N	2,70
LF 13741	1,75
LH 002	19,95
LM 10 CH	14,95
LM 309 K	3,75
LM 317 K	8,—
LM 317 T	3,70
LM 323 K	13,75
LM 324 N	1,50
LM 346 N	8,70
LM 348 N	2,50
LM 380 N	2,50
LM 386 N 3	1,80
LM 391 N 80	4,—
LM 555	-,75
LM 556	1,75
LM 565	3,75
LM 566	4,50
LM 567	3,30
LM 723 TO	2,50
LM 723 N	1,50
LM 741 CP	—,75
LM 747	1,65
LM 1458	1,50
LM 2901 N	2,20
LM 2902 N	2,40
LM 2907 N	6,75
LM 2917 N	5,75
LM 3900 N	1,95
LM 3909	1,95
LM 3911	3,95
LM 3914	10,—
LM 3915	10,—
LM 3916	9,75
LM 13600	4,70
LX 0503 A	42,—
M 755	14,50
MM 5314 N	9,—
MM 5316 N	9,75
MM 5369	4,50
MM 5387	17,50
MM 5837	7,95
MK 5009	19,95
MK 50395	24,50
MK 50398	24,—
MC 14433 P	17,95
NE 544 E	7,50
NE 5534 AN	9,50
RC 4136	2,50
RC 4151	4,—
S 576 B	8,75
SAB 0600	5,50
SAB 0601	8,95
SAJ 110	6,95
SAJ 141	7,50
SAJ 300 T	9,—
SAS 560 S	5,75
SAS 570 S	5,75
SDA 4041	14,50
SO 41 P	4,75
SO 42 P	5,20
SN 28654	7,50
SN 75188	2,50
SN 75189	2,50
SN 75491	2,50
SN 75492	2,50
SN 76477	15,—
TBA 120 S	2,20
TBA 231	2,50
TBA 800	1,95
TBA 810 S	2,20
TBA 820	2,20
TBA 820 M	2,75
TCA 210	7,95
TCA 220	5,95
TCA 280	6,80
TCA 345 A	3,75
TCA 730 A	12,75
TCA 740 A	12,75
TCA 965	4,20
TDA 1022	18,50
TDA 2002	3,50
TDA 2003	7,50
TDA 2004	10,50
TDA 2020	7,50
TDA 2030	9,95
TL 061 CP	2,20
TL 071 CP	1,75
TL 072 CP	2,85
TL 074 CN	4,95
TL 081 CP	1,60
TL 082 CP	2,80
TL 084 CN	3,50
TL 497	5,50
TMS 1000	12,90
TMS 1122	15,—
UAA 170	4,75
UAA 180	4,75
ULN 2003	2,75
ULN 2004	2,75
VN 66 AF	7,80
XR 205	24,95
XR 2206	10,95
XR 2209	4,95
XR 2211	17,95
XR 2240	4,95
XR 4195	4,—
ZN 414	3,—
ZN 419 CE	5,—
ZN 424 E	4,70
ZN 424 P	4,—
ZN 425 E	14,85
ZN 426 E	11,35
ZN 427 E	29,—
ZN 428 E	26,50
ZNA 216 E	24,95
11 C 90	44,95
95 H 90	19,95
78 S 40	7,50
9368 PC	6,50
UAA 1003-1	35,—
U 401 B	49,90

Spannungsregler	
7805-24	1,95
10 St. sort.	17,50
7905-24	2,25
10 St. sort.	19,50
78 GU 1 C	4,50
79 GU 1 C	4,95
78 H 05	18,95
78 H 12 KC	18,95
78 HG SC	22,—
78 P 05	35,—

Mikro-Prozessoren	
Z 80 CPU	10,50
Z 80 CTC	8,90
Z 80 PIO	8,90
Z 80 SIO-O	29,90
Z 80 Dart	26,—
Z 80 A CPU	11,75
Z 80 A-CTC	9,90
Z 80 A-PIO	9,90
Z 80 -SIO-O	34,—
Z 80 A-Dart	29,90
Z 80 A-DMA	29,90
6502	17,50
6504	19,90
6520	12,50
6522	16,50
6532	19,90
6551	22,50
6502-A	19,90
6522-A	19,50
6532-A	21,75
8080 A	9,50
8085 A	12,50
8155	19,—
8212	4,95
8214	9,95
8216	4,95
8224	7,50
8226	6,50
8228	9,50
8251	13,50
8253	19,50
8255 A	8,90
8255 AC 5	11,—
8257	25,50
8259	22,—
8279	19,90
8755	65,50
8741	59,90
8748 D-8	53,50
82 S 123	7,50
82 S 23	7,50
WD 55	49,—
6800 P	12,70
6802 P	15,40
6808	13,75
6809 P	34,90
6821 P	6,50
6843 P	49,90
6845 P	25,90
6850	7,50
8 T 26	5,90
8 T 28	5,90

LCD-Anz. 13 mm	
3,5st. refl.	10,—
3,5st. transfl.	11,95
3,5st. m. f. Pins	14,95
4st.	14,95
4,5stellig	15,95

LED-Anz. + Opto	
BP 101	2,50
BP 104	4,70
BPW 34	3,10
CNY 17/2	4,50
CNY 42	7,50
HA 1181 R	2,95
HP 7750	4,95
HP 7760	4,95
HD 1131 rot	2,50
HD 1131 grün	2,95
HD 1133 rot	2,75
IL 74	1,75
ILQ 74	8,80
ILD 74	4,50
DL 507 orig.	3,95
DL 747	7,95
DL 3400	5,50
LD 271	1,—
LDR 03	3,50
LDR 05	2,55
LDR 07	1,95
MAN 4640 A	5,80
SFH 205	4,50
TIL 111	2,75
TIL 112	2,75
TIL 701 Orig.	2,95
TIL 702 Orig.	2,95
TIL 703/704	3,50
MAN 72 g.A.	2,75
MAN 73 1	3,60
MAN 74 g.K.	2,75

IC-Fassungen	St.	10 St.
DIL 8	–,30	2,70
DIL 14	–,40	3,80
DIL 16	–,45	4,20
DIL 18	–,55	4,90
DIL 20	–,75	6,50
DIL 24	–,95	8,50
DIL 28	1,10	9,20
DIL 40	1,40	12,50

Gleichrichter	
B 80 C 1500 rd.	–,60
B 250 C 1500 rd.	–,75
B 80 C 1500/1000	1,—
B 80 C 3700/2200	2,—
B 80 C 5000/3200	2,75
B 250 C 3700/2200	2,50
B 250 C 5000/3200	2,95
10 A/400 V	5,—
25 A/400 V	6,50
35 A/400 V	8,—

Katalog auf Anforderung DM 3.– Preisänderungen vorbehalten. Mindestbestellwert DM 20.–
Alle Preise inkl. MwSt., Porto und Verpackung pauschal DM 6.– Lieferungen ins Ausland zuzüglich DM 10,50 Porto und Verpackung. (MwSt. wird vom Warenwert abgezogen)
Bei Vorkasse auf Postscheck DM 3.–
Postscheckkonto Nr. 165 521-850
PSA Nbg., BLZ 760 100 85

Frank Elektronik GmbH
Vertrieb elektronischer Bauelemente
Gugelstraße 129, 8500 Nürnberg 40
Tel.: 09 11/45 36 96 × 45 56 21, Telex: 6 26 590

Linz '82 brachte eine Fülle aufsehenerregender, aufwendiger ge- und mißlungener Aktionen, Konzerte, Workshops, Videoshows und Happenings, die zumeist eher *zwischen* Kunst und Elektronik angesiedelt waren und dem Anspruch eines Festivals der 'elektronischen Kunst' nur annähernd gerecht wurden. Ob z. B. der Himmelskuß ('Sky Kiss') der amerikanischen Performance-Künstlerin Charlotte Moorman, die mittels Ballon gen Himmel fahrend ihr elektronisch übertragenes Cello erbarmungslos kratzte (diesmal Gott sei Dank bekleidet), tatsächlich eine künstlerische Bereicherung der ARS ELECTRONICA war, das hat sich sicherlich so mancher Besucher gefragt. Interessanter schienen dagegen schon die Möglichkeiten der Videokunst, wobei moderne Techniken wie Computersteuerung und laserabgetastete Bildplatte eine wichtige Rolle spielten.

Das nennenswerteste Ergebnis der alle diese Aktionen tragenden 'Sky Art Conference 82' des amerikanischen Center for Advanced Visual Studies in Massachusetts war die Laser-Oper 'Icarus', die jedoch einen recht gespaltenen Eindruck hinterließ. Der Versuch, traditionelle Opernstrukturen mit relativ plumpen Lasereffekten und Videoprojektionen sowie aufblasbaren Plastikmonstern anzureichern, gelang nur teilweise.

Zu gigantischen Riesenveranstaltungen gerieten die 'Linzer Stahloper' des Italieners G. Battistelli, die ca. 10 000 Menschen miterlebten, sowie die 'Linzer Klangwolke', die als das populärste Kennzeichen des Festivals um die 40 000 Zuhörer anlockte. In der Oper wurde auf beeindruckende Weise die mögliche Einheit von menschlicher Kultur und Arbeitswelt durch die musikalische und visuelle Verbindung von Tönen natürlicher und elektronischer Klangerzeuger, Tanz, Gesang, Schauspiel *und* Geräuschen der Drehbänke und Ambosse des stadtbeherrschenden Linzer Stahlwerks beschworen.

Wolke aus 50 000 Watt

Die 'Linzer Klangwolke' — eine lautstarke open-air-Übertragung klassischer Sinfoniekonzerte — brachte diesmal die 5. Sinfonie des österreichischen Komponisten Gustav Mahler. Tonnenschwere Lautsprechergruppen (Dynacord), beidseitig an den Donauufern in großem Abstand aufgebaut, weitere Boxen auf einem Schiff sowie einem Kran in dreißig Meter Höhe installiert und mit 50 000 Watt Verstärkerleistung angesteuert, übertrugen das Konzert der Wiener Philharmoniker 'live' aus dem Brucknerhaus. Obwohl vor allem die Streicher über die eher für Rockkonzerte geeigneten PA-Lautsprecher klangliche Einbußen verzeichneten, war es für die riesige Menschenmenge ein aufregendes Erlebnis, weit hinter sich den massiven Streicherklang zu vernehmen, während die damit korrespondierenden Bläsersätze von jenseits der Donau schmetterten. Kurz: Der Hörer wähnte sich mitten in einem gigantisch aufgeblasenen Riesenorchester.

Eine ähnliche räumliche Klangwirkung versuchte der bekannte Synthesist Isao Tomita mit Hilfe einer fünfkanaligen Wiedergabeanlage zu erzielen, wobei eine Lautsprechergruppe über den Köpfen der Zuhörer zu einem perfekten Rundumklang verhalf. Leider bot die nach klassischen Vorlagen realisierte und von früheren Schallplatten bereits bekannte Musik der Science-Fiction-Reise 'Bermuda Dreieck' praktisch nichts Neues. Daß die Darbietung dennoch ihre Wirkung auf das Publikum nicht ganz verfehlte, ist daher in erster Linie wohl den großflächigen Videoprojektionen von Ron Hays zuzuschreiben, der die elektronischen Klänge des Japaners mit farbenreichen, phantasievollen und sehr räumlich erscheinenden Gestaltsymbolen visualisierte.

Den künstlerischen Nullpunkt der musikalischen Veranstaltungen in Linz setzte Robert Schröder mit seinem Projekt 'Galaxie Cygnus-A'. Weder das mittels Radioteleskop eingefangene Rauschen des lichtjahreentfernten Sternengebildes, das genausogut einem herkömmlichen Rauschgenerator hätte entnommen werden können, noch die pseudophilosophischen Sprüche konnten die durch langweiliges, oft gehörtes, penetrantes Sequencergestammel gekennzeichnete Musik retten.

ARS ELECTRONICA '82

Spektakel zwischen Kunst und Elektronik

Eine kaleidoskopartige Vielfalt musikalischer, optischer und verbaler Ausdrucksformen bot die in der letzten Septemberwoche '82 im österreichischen Linz veranstaltete ARS ELECTRONICA. Seit 1979 wurde hier zum dritten Male der risikoreiche Versuch gemacht, zukunftsweisende Dimensionen der kulturellen Begegnung von Kunst und elektronischer Technologie zu erproben bzw. aufzuzeigen.

Die meisten Anregungen für zukünftige Perspektiven elektronisch produzierter Musik gingen sicherlich von der auch in bundesdeutschen Medien vielbeachteten 'Ersten Computer-Akustischen Klangsinfonie' mit dem symbolträchtigen Titel 'Erdenklang' der Linzer Komponisten Bognermeyer und Zuschrader aus, die eigens für die ARS ELECTRONICA unter Hinzunahme ausdeutender Tanzdarbietungen, eines speziellen 'erdigen' Bühnenbildes mit einer riesigen computergesteuerten Standuhr und passenden Videoverfremdungen, sowie solistischer Improvisationen zum computer-akustischen Tanztheater ausgeformt wurde. 'Erdenklang' zeigt den schicksalsträchtigen Weg der Entstehung von Leben bis hin zur unmittelbar bevorstehenden Zerstörung desselben durch den Menschen.

'Erdenklang': Elektronik und Kunst total

Im Mittelpunkt dieser modernen Form einer sinfonischen Dichtung standen fünf supermoderne Computersynthesizer des Typs 'Fairlight CMI', die den von Schallplatte her bekannten Teil von 'Erdenklang' per Knopfdruck abspielten, so daß es sich praktisch um eine automatische 'Live'-Darbietung handelte. Intensiv genutzt wurde dabei die Möglichkeit des Fairlight-Synthesizers, die mit Mikrophon aufgenommenen, natürlichen Klänge — etwa das Plätschern der Donau oder die menschliche Stimme — digital abspeichern zu können, um sie sogleich für eine utopisch erscheinende Vielfalt von weiteren Klangmanipulationen verfügbar zu machen. Tatsächlich sind alle Klänge von 'Erdenklang' natürlichen Ursprungs.

Hochinteressant war ein Dialog des Fairlight-Computers mit dem Cellisten A. Peschek, wobei die Celloklänge in Realzeit verarbeitet, elektronisch verfremdet und vom Programm kontrapunktiert wurden. Weitere improvisatorische Soloeinlagen stammten übrigens von dem Schweizer Elektronikkomponisten Bruno Spoerri auf dem Lyricon und dem Synthesizer-Erfinder Dr. Robert

Vor allem Jüngere besuchten die Vorführungen des IME.

Stars zum Anfassen im Brucknerhaus: links Tom Darter, Chefredakteur von 'Contemporary Keyboard', rechts Wolfgang Schwarz, Erfinder des Quantec-Raumsimulators, in der Mitte R. A. Moog, Erfinder des Synthesizers.

Moog, der durch modulationsreiche, handgesteuerte Synthesizerklänge auffiel. Kritisch anzumerken bleibt jedoch, daß die Vielzahl der Effekte und Gags nicht immer durch einen roten Handlungsfaden verbunden waren und die Musik sich sehr an leicht eingängiger Popmusik orientierte.

Elektronik als Hobby an der Schwelle zur Zukunft

Klangexperimentell gefüllte Ton-Räume, die den Zuhörer körperlich integrierten, realisierte Bernhard Leitner mit seinem 'Sound Square', wobei insgesamt sechzehn mikroprozessorgesteuerte Lautsprecher zur Erzeugung der kreisenden und miteinander im Dialog stehenden Klänge und Geräusche eingesetzt wurden.

Interessant vor allem für den Hobbyelektroniker, wenn auch nicht unbedingt sensationell, waren die Beiträge zum Großen Preis der ARS ELECTRONICA für die originellste und zukunftsweisendste Entwicklung elektronischer Klangerzeuger. Den dritten Platz errang Hans Deyssenroth mit einem 'intelligenten' Baßsynthesizer, der in einem vom Programmierer vorgegebenen stilistischen Rahmen improvisieren kann, also nicht permanent eine Baßsequenz immer völlig gleich wiederholt, sondern nach Regeln, die Elektronikkünstler Deyssenroth durch die Beobachtung biogenetischer Vorgänge gewann, ständig verändert, ohne aus dem musikalisch vorgegebenen Rahmen zu fallen. Der so programmierte und einen Synthesizer steuernde Heimcomputer KIM-1 wird damit zum musikalischen Partner des Musikers.

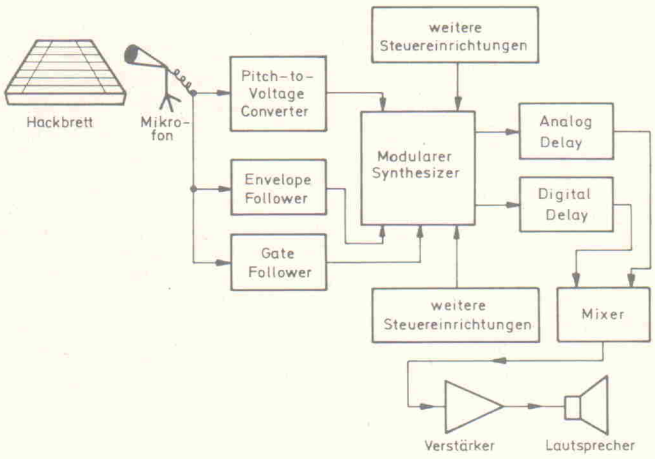
Den zweiten Platz erreichte Joel Chadabe, der vorbereitete, zufallsgesteuerte Melodie- und Rhythmusprogramme eines Computersynthesizers (NEDCO Synclavier I) mit Hilfe von zwei Sensoren 'dirigierte', die kapazitiv auf die Annäherung der Hände reagierten. Musikalisch war die Vorführung eher reizlos; wäre die effektvolle Show des geheimnisvollen Dirigierens über die 'Antennen' durch eine weniger auffällige, aber völlig ausreichende Steuerung mittels kleiner Joysticks ersetzt worden, wäre Platz zwei kaum drin gewesen.

Den ersten Preis, einen 'Tempel für einen Chip', errang Ivan Tcherepnin, der musikalisch sicherlich die eindrucksvollste Vorstellung bot: Ein mit Schlegeln gespieltes persisches Hackbrett steuerte über angeschlossene Frequenz-Spannungs-Umsetzer (Pitch-to-voltage-converter) und Hüllkurvengeneratoren einen SERGE-Modular Synthesizer, wobei der Musiker — unter Einbeziehung variantenreicher Verzögerungstechniken — sehr komplexe, musikalisch beeindruckende Klänge mit subharmonischen Klangstrukturen erzeugte und überdies recht geschickt musizierte.

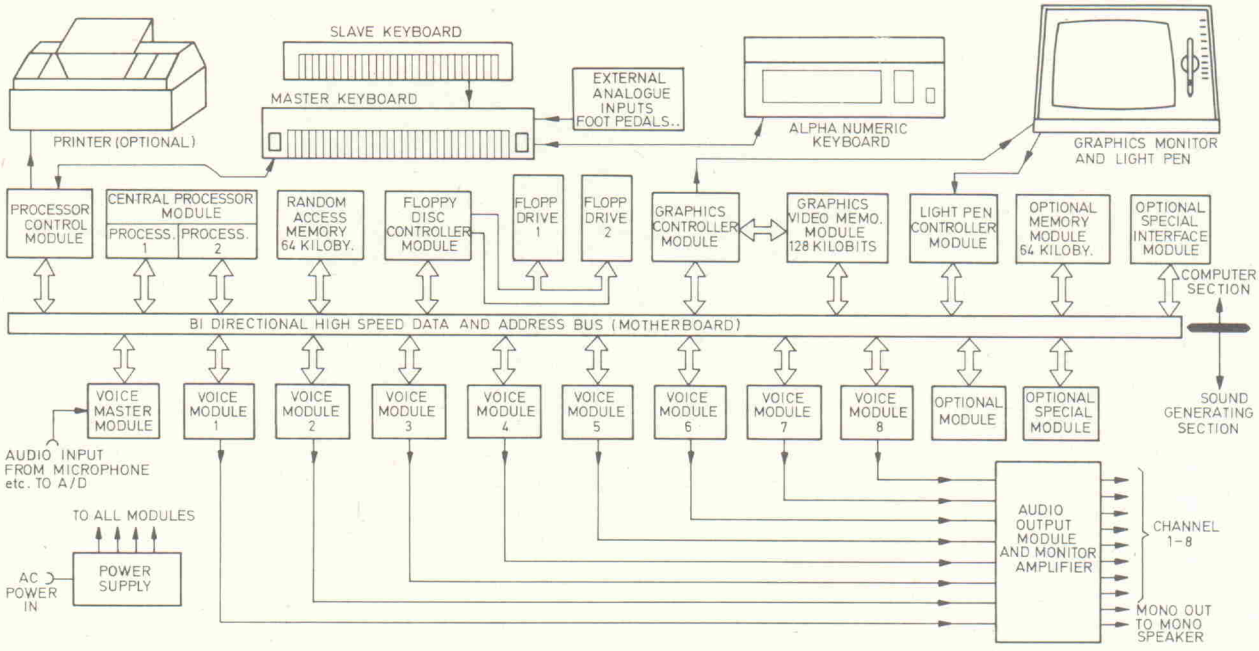
Letzteres fehlte leider bei der musikalischen Präsentation des 'Syntouch', eines Synthesizers in Gitarrenform mit mannigfaltigen Beeinflussungsmöglichkeiten, denn der Erfinder Uwe Hüter war den technischen Möglichkeiten seines Instruments musikalisch nicht gewachsen.

Einen Sonderpreis vergab die von Meister Moog angeführte Jury für den humorvollen und gewandten Beitrag des Wieners Dr. Martin Wichtl auf seiner elektro-akustischen Trompete. Der originelle technische Trick besteht in der Kopplung eines mit synthetischen Klängen, etwa des Lyricons, gespeisten Lautsprechers über einen Schlauch mit einem echten Trompetenkörper. Die ganze Konstruktion erinnert stark an die 'Mouth Pipe', die auf ähnliche Weise vocoderähnliche Effekte ermöglicht. Die Klangwirkung ist frappierend: Man hört den echten Trompetenklang, der durch Dämpfer etc. wie bei einer normalen Trompete variiert werden kann. Die durch die angekoppelte Trompete bestimmten Formantcharakteristiken bestimmen das endgültige Klangresultat offenbar in erheblich stärkerem Maße als die Schwingungsform des tonerzeugenden Generators. (Das Ganze eignet sich bestens zum Selbstbau.)

Von den Besuchern des Festivals vielbeachtet waren die Stände des Informationskreises Musikelektronik (IME), dessen



Prinzipschaltung der Geräte von Ivan Tcherepnin, der mit Hackbrett und Elektronik den großen Preis der ARS ELECTRONICA '82 gewann.



Prinzip eines digitalen Musikcomputers, wie etwa das 'Fairlight CMI' oder das GJ-Syncomp-I-System.

Mitglieder selbstentwickelte oder selbstgebaute Synthesizer, Vocoder, Effektgeräte u.a.m. vorführten sowie diverse Einzelprojekte unter dem Motto 'Elektronik für alle' veranstalteten. Erstaunlich war der technologisch hohe Stand vieler Geräte der Hobbyelektroniker, die in einigen Fällen sogar den aktuellen Forschungsstand der Industrie überholt haben.

Im Mittelpunkt des Interesses standen u.a. mikroprozessorgesteuerte polyphone Keyboards, Geräte zur digitalen Klangsynthese und -speicherung, die Steuerung von Synthesizern über optoelektronische Wandler mittels spezieller rotierender Scheiben, die mikrocomputergesteuerte Analogie von Klang und optische Auswertung über ein elektronisches Kaleidoskop, neuentwickelte Effektgeräte, ein automatisch spielender, computergesteuerter Synthesizer, dessen Tasten über Relaiseinrichtungen angezogen werden und anderes.

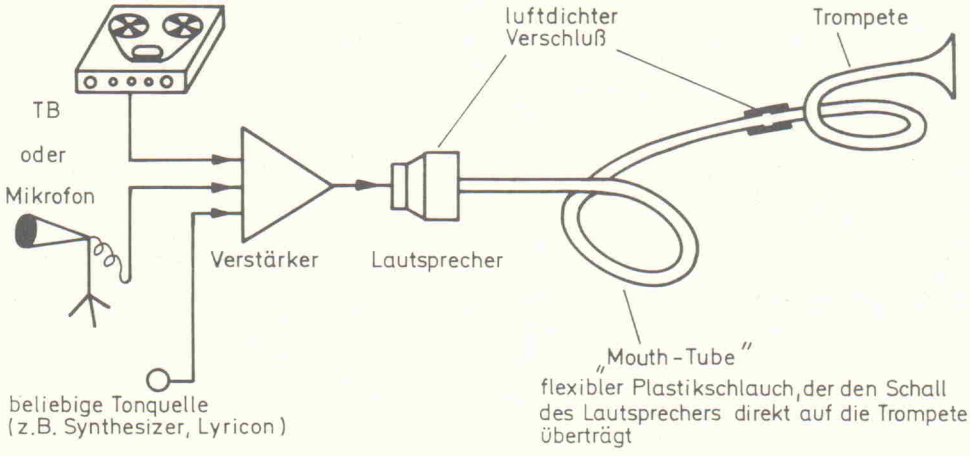
Geradezu als sensationelle Leistung muß der von dem IME-Mitglied Wolfgang Schwarz in fünfjähriger Arbeit entwickelte und bei 'Erdenklang' bereits eingesetzte QUANTEC-Raumsimulator betrachtet werden. Es handelt sich um ein extrem fortentwickeltes Hallgerät, das unter Verwendung modernster digitaler Technik und unter Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse räumlicher Schallreflexionen beliebige raumakustische Verhältnisse vollkommen natürlich simulieren kann. Das reicht von der Hallsituation 'Kopf im Blecheimer' über 'große Tonne' stufenlos bis hin zu der Akustik einer riesigen Kathedrale, wobei diverse Parameter wie Resonanzen, spezielle Dämpfungsfaktoren etc. zusätzlich einstellbar, programmierbar und speicherbar sind. Außerdem sind Spezialeffekte wie unendlicher Hall, Einfrieren von Klangvorgängen, Kunstkopfsimulation u.a.m. leicht realisierbar. Der Raumsimulator, der mit DM 24 000,— DM, gemessen an anderen Studioeinrichtungen, nicht einmal übertrieben teuer erscheint, degradiert alle bisherigen Hallgeräte einschließlich der teuren Hallplatten und anderer digitaler Hallgeräte zu vorsintflutlichen Einrichtungen der Audiotechnik (ein gesonderter Bericht ist in Vorbereitung, Red.).

Fazit

Es ist nicht leicht, die vielfältigen Aspekte der ARS ELECTRONICA zusammenfassend zu bewerten. Es wurden in Linz höchstinteressante Möglichkeiten von künstlerischer Darbietung unter Einbeziehung elektronischer Mittel aufgezeigt. Allerdings erwies sich so manches groß angekündigte Kunstspektakel letztlich als Flop oder war durch teuer eingekauftes Mittelmaß bestimmt.

Den Veranstaltern ist daher zu raten, zukünftig noch ein besseres Gespür für künstlerische Innovation und originelle Gestaltungskraft zu entwickeln und nicht so sehr auf große Namen der Unterhaltungsindustrie zu setzen. Wertvoll waren letztlich eher die Geschehnisse am Rande, die nicht groß in den Medien angekündigten Beiträge, die vielleicht gerade deshalb so informativ, lebendig und erfreulich kreativ ausfielen. □

Markus Aigner/Bernd Enders



Prinzip der elektronisch-akustischen Trompete von Dr. Martin Wichtl.

'Schachzwerg' oder 'Taschengroßmeister'?

Der Schachcomputer und seine Grenzen

Seit Jahrhunderten forderte der Gedanke an eine schachspielende Maschine die Phantasie und den Erfindungsgeist der Menschen heraus. Die Entwicklung der modernen Mikrocomputertechnologie hat es möglich gemacht: Heutzutage sind in jedem Kaufhaus Taschenschachcomputer ab etwa DM 150,— erhältlich. Dabei ist die Angebotspalette hinsichtlich des Preises als auch der Leistung so breit, daß der potentielle Käufer häufig die Übersicht verliert. Doch was können diese Kleingeräte überhaupt leisten, wo liegen die Stärken und Schwächen des künstlichen Gegners?

Es begann mit einem Schwindel. Die erste Schachmaschine präsentierte Baron Wolfgang von Kempelen 1769 am österreichischen Hofe Maria Theresias. Der 'Schachautomat', eine

Der Mensch in der Maschine

lebensgroße bewegliche Figur mit dem Aussehen eines Türken, saß an einer Kommode, auf der auch das Schachbrett befestigt war. Die Spielstärke des 'mechanischen Türken' war beachtlich; neben gekrönten Häuptern wie Joseph II. oder der russischen Zarin Katharina II. mußte auch der siegesgewohnte Feldherr Napoleon Bonaparte 1809 bei einer Vorführung in Wien gleich drei Niederlagen in Serie hinnehmen.

Erst einige Jahrzehnte später wurde das Geheimnis des Automaten gelüftet: Im Inneren der Kommode gab es nicht nur eine verwirrende Anzahl von Triebrädern, Hebeln, Walzen und Schrauben zu sehen, sondern sie diente auch als Versteck für einen zwergenwüchsigen Schachmeister, der zudem die komplizierte Übertragungsmechanik bediente.

Die Geschichte des Schwindelautomaten illustriert sehr treffend einen Sachverhalt, der zugleich auf die Grenzen der Leistungsfähigkeit moderner Schachcomputer hinweist: Der Computer kann nie besser spielen als die Menschen, die ihn entwickelt haben. Mit anderen Worten:

Noch ist die Qualität der Schachprogramme und damit auch die Spielstärke der Geräte nur so hoch, wie die Programmierer sie konzipiert haben. Wie aber ist so ein Programm überhaupt aufgebaut?

Die Konzeption eines Schachprogramms

Ein Schachprogramm hat prinzipiell drei Grundaufgaben zu lösen:

- Bildung von Zügen, d. h. die Berechnung von Probezügen;
- Bewertung der daraus gewonnenen Stellungen;
- Entscheidung für einen bestimmten Zug.

Die Spielstärke des jeweiligen Programms hängt u. a. weitgehend von der Bewertung der Stellungen ab, für die grundsätzlich folgende mehr oder weniger modifizierte Kriterien verwandt werden:

- Materielles Gleichgewicht,
- Beweglichkeit der Figuren,
- Sicherheit des Königs,
- Beherrschung der Brettmitte,
- Bauernstruktur.

Die Beurteilung der Stellungen variiert je nach Spielstand; so müssen für die Eröffnung andere Maßstäbe als für das Mittel- oder Endspiel angelegt werden. Die Schwierigkeit der Programmierung besteht also darin, in einer bestimmten Stellung den stärksten Zug zu finden; ein Problem, das erst teilweise gelöst ist.

Der amerikanische Mathematiker C. E. Shannon hat 1949/50 in einem grundlegenden Aufsatz drei prinzipielle Programmtypen voneinander unterschieden. Sie bilden auch heute noch den Ausgangspunkt für die Programmierung von Schachcomputern.

Die A-Strategie

Bei der sog. Gewaltmethode (Brute Force Structure) handelt es sich um eine Strategie, die innerhalb eines Programms in einer gegebenen Stellung alle möglichen Züge und Gegenzüge bis zu einer festgelegten Tiefe ermittelt. Dabei erfolgt keine Unterscheidung zwischen sinnvollen und sinnlosen Zügen; der Computer muß sämtliche Zugfolgen durchspielen, die nach den Schachregeln statthaft sind.

Man geht im allgemeinen bei einer beliebigen Stellung von durchschnittlich 38 möglichen Zügen aus. Berücksichtigt der Schachcomputer nun jeweils einen Zug und einen Gegenzug, man spricht hier von zwei Halbzügen, so entstehen bereits $38^2 = 1444$ Stellungen. Bei vier

Halbzügen sind es 38^4 = 2085136 Stellungsmöglichkeiten, und bei sechs Halbzügen müßte er schon 38^6 Positionen bewerten, d. h. über drei Billionen. Diese astronomische Summe weist deutlich auf die Grenzen der 'Brute Force'-Methode hin. Eine ungeheure Zunahme der Verzweigungsmöglichkeiten, bedingt durch die wahllose Suche, stellt gewaltige Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Computer.

Die Mehrzahl der bekannten Spitzenprogramme moderner Großrechenanlagen sowie fast alle Mikroschachcomputer arbeiten nach der A-Strategie. Eines der wichtigsten Kriterien zur Beurteilung der Spielstärke von Taschenschachcomputern stellt somit die Rechentiefe dar. Je leistungsfähiger das Gerät ist, desto tiefer können in akzeptabler Zeit Berechnungen ausgeführt werden.

Die B-Strategie

Mit dieser Methode wird versucht, die Nachteile der A-Strategie zu überwinden. Im Gegensatz zur 'Brute Force Structure' handelt es sich hier um eine selektive, eine gezielte Suche. Der Schachcomputer verfolgt nur sinnvolle, d. h. erfolgversprechende Züge und Gegenzüge. Trifft das Programm eine Auswahl und zieht z. B. fünf Fortsetzungen in Erwägung, so führt eine Rechentiefe von 6 Halbzügen nur zu 5^6 = 15625 Endstellungen. Die Suchtiefe ist bei der B-Strategie variabel und hängt von der jeweiligen Stellung ab. Bei dieser Methode wird konkret nach sogenannten stabilen Situationen gesucht; d. h. nach Stellungen, in denen keine Figur geschlagen werden kann. Die B-Strategie erfordert einen 'Logik-Zuggenerator' sowie mehrere Subprogramme, die anhand bestimmter Kriterien den günstigsten Zug für die aktuelle Spielsituation errechnen. Hier wird ansatzweise versucht, die Spielweise eines Menschen nachzuvollziehen, was jedoch erheblich höhere Anforderungen an die Programmierung stellt. Das Prinzip der Auswahl bedingt zudem die große Gefahr, daß langfristig gute Züge ausgeschlossen und vom Computer nicht weiter geprüft werden. Aus diesen Gründen konnten die Programme des Typs B in den vergangenen Jahren nur unbedeutend verbessert werden.

Als eine dritte Methode hat Shannon noch die C-Strategie aufgeführt. Ein Programm dieser Art versucht direkt die der Strategie zugrunde liegenden Gedanken zu formulieren bzw. auszuarbeiten, bis sich eine möglichst günstige Stellung oder ein guter Zug ergibt. Die Vorgehensweise ist quasi intuitiv und bedeutet eine Nachahmung der Spielweise eines Großmeisters. Derartige Programmierungsversuche haben jedoch bislang zu keinen nennenswerten Erfolgen geführt.

Dieser kurze Einstieg in die Problematik der Programmierung von Schachcomputern mag hier ausreichen, um die Schwierigkeiten anzudeuten, die bei der Entwicklung halbwegs spielstarker Geräte zu überwinden sind.

Die eben skizzierten Probleme haben Programmierer und Techniker in den vergangenen Jahren nicht ruhen lassen. Ob

Beachtliche Leistungssteigerung

es um das Prestige oder/und den Umsatz geht: Der Wettstreit unter den Herstellern von Mikroschachcomputern einerseits sowie zwischen den verschiedenen Laboratorien moderner Großcomputertechnologie andererseits hat in beiden Bereichen zu beachtlichen Resultaten geführt.

Durch die Verwendung aufwendiger Großrechenanlagen, die mit unvorstellbaren Rechengeschwindigkeiten arbeiten, können die möglichen Stellungen bis zum achten Halbzug innerhalb der üblichen Zugzeit von drei Minuten überprüft werden. So bewältigt einer der z. Z. schnellsten Rechner ('Cray 1') bis zu 80 Millionen Ergebnisse pro Sekunde.

Parallel zu dieser Verbesserung der Rechengeschwindigkeit wurde auch die Effektivität der Schachprogramme selbst erhöht. Das in den USA entwickelte Spitzenprogramm 'Belle' erreicht beispielsweise eine Spielstärke von ca. 2370/Elo-Punkten, was einem Schachspieler von internationalem Format entspricht.

Der 'Mephisto' gilt zu Recht als einer der spielstärksten Schachcomputer auf dem Markt.

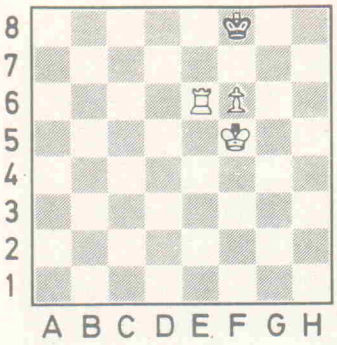
Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist ausgezeichnet: Das Grundgerät (DM 400,—) kann mit dem Standard-Programm (DM 148,—) oder mit dem Programm-Modul 'Mephisto II' (DM 298,—) ausgerüstet werden. Letzteres bietet 280 Eröffnungsvarianten sowie eine Rechentiefe von bis zu 16 Halbzügen bei maximaler Zeiteinteilung. Beide Programme nutzen auch die Bedenkzeit des Gegners (Foto: Hegener + Glaser).

Das Spitzenmodell der 'Mephisto'-Serie: Ein elektronisches Schachbrett in Edelholzausführung mit Programm-Modul ESB II sowie Netzteil und Grundgerät.

Das Programm ist mit dem Modul 'Mephisto II' identisch, bietet jedoch 320 Eröffnungsvarianten und steuert das elektronische Schachbrett. Aus Edelhölzern geschnitzte Figuren sowie eine eingebaute Schachuhr vervollständigen den Luxus. Komplettpreis: DM 1598,— (Foto: Hegener + Glaser).

Schon aktiv, wenn der Gegner noch denkt

Aber auch im Bereich der Mikroschachcomputer ist eine beachtliche Leistungssteigerung festzustellen. Die Geräte der ersten Generation (1977/78) hatten noch mit argen 'Kinderkrankheiten' zu kämpfen; ihre Spielstärke war recht gering, und auch die Schachregeln wurden häufig nicht exakt befolgt. Die schachspielenden 'Mikros' sind seitdem immer besser geworden, und eine ständige Entwicklung neuer sowie stärkerer

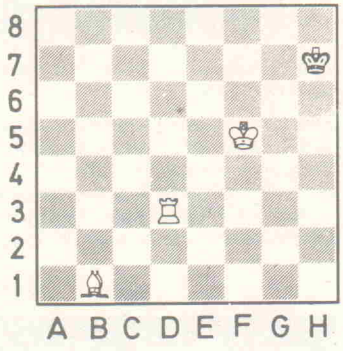


Auch ein Schachcomputer für Anfänger sollte diese Probleme in max. 3 Minuten lösen.

Matt in 2 Zügen

Weiß am Zuge

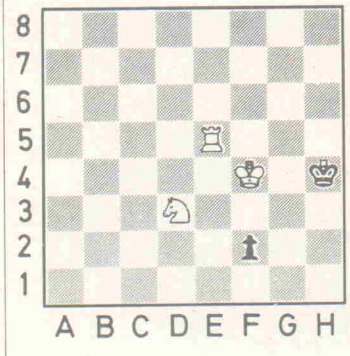
Lösung:
1. Kf5—g6 Kf8—g8
2. Te6—e8 matt.



Matt in 2 Zügen

Weiß am Zuge

Lösung:
1. Kf5—f6 Kh7—g8 (oder h8)
2. Td3—d8 matt oder
1. . . . Kh7—h6
2. Td3—h3 matt.

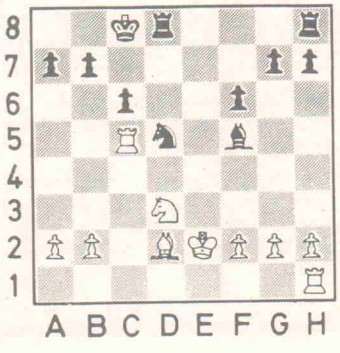


Ein stärkerer Schachcomputer sollte in diesen Stellungen die genaueste Gewinnführung in ca. 3 Minuten finden.

Matt in 4 Zügen

Weiß am Zuge

Lösung:
1. Sd3—e1 f2—f1D
2. Se1—f3+ Kh4—h3
3. Te5—h5+ Kh3—g2
4. Th4—h2 matt.



Sichere Gewinnführung

Schwarz am Zuge

Lösung:
1. . . . Th8—e8+
2. Ld2—e3 Sd5xe3
3. f2xe3 Lf5xd3+
und Schwarz gewinnt leicht.

Programme hat zu Spielstärken geführt, die vor einem Jahrzehnt kaum von den Großrechenanlagen erreicht wurden. So existieren heute bereits mehrere Modelle, die die Bedenkzeit des Gegners nutzen und somit einen enormen Zeitgewinn verbuchen. Darüber hinaus wird in zunehmendem Maße versucht, Schachprogramme zu entwickeln, die die A- und B-Strategie kombinieren. Führend auf diesem Gebiet ist das deutsche Team von Hegener + Glaser mit ihrem 'Taschengroßmeister' Mephisto.

Nach Schätzungen von Experten sind bereits ca. 95 % aller Schachspieler nicht mehr dazu in der Lage, die auf dem Markt befindlichen Spitzenmodelle zu schlagen. Unabhängig davon, inwieweit man diese wohl leicht übertriebene Aussage teilt, sind doch die Auswirkungen des Fortschritts bei den Halbleitern und Mikroprozessoren auf die Schachprogramme von Taschencomputern unbestreitbar.

Modernste Mikrocomputertechnologie

Einen der ersten 'echten' Schachcomputer überhaupt präsentierte IBM vor etwa dreißig Jahren der Öffentlichkeit. Das 30-Tonnen-Röhrenmonstrum 'Maniac I' benötigte für ein Spiel auf einem verkleinerten 6x6 Felder-Schachbrett etwa 10 Stunden. Der Siegeszug integrierter Schaltungen (ICs), die heutzutage im Nanosekundenbereich arbeiten, ließ derartige Ungetüme auf Westentaschenformat zusammenschrumpfen.

Das Herzstück eines Schachcomputers bildet heutzutage ein Mikroprozessor. Er erreicht zwar oft nicht die Rechengeschwindigkeit einer Großcomputeranlage, bietet aber dafür aufgrund der winzigen Abmessung sowie der geringen Herstellungskosten den Vorteil hoher Flexibilität in der Anwendung.

Auf einem Halbleiterchip mit einer Fläche von 20 mm² können immerhin zwischen 10 000 und 100 000 Bauelemente untergebracht werden.

Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten von Mikroprozessoren resultieren aus deren Programmierbarkeit: Je nach Anwendungszweck braucht nicht die vollständige Schaltung (Hardware), sondern lediglich das Programm (Software) ausgewechselt oder ergänzt zu werden.

Ein Mikroschachcomputer stellt eigentlich einen Einzweckrechner dar, der ein Schachprogramm enthält. Dabei sind Rechner und Programm bei den meisten Geräten fest miteinander verbunden. Bei einigen Taschenschachcomputern lassen sich jedoch die Programme auswechseln. Dieses Prinzip hat den Vorzug, daß sich nach einmaliger Anschaffung des Grundgerätes je nach Lust und Geldbeutel spielstärkere Programm-Module einsetzen lassen.

Neben den Mikroschachcomputern gibt es 'normale' Mikrocomputer, die einfach per Programmkassette zu einem Schachpartner 'aufgerüstet' werden können. Ein Beispiel dafür ist der bekannte ZX 81.

Alle technischen Finessen können jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, daß ein mittelmäßiger Vereinsspieler selbst den aktuellsten Modellen der 'Mikros' prinzipiell überlegen ist; daran mag auch eine gelegentliche Niederlage nichts ändern. Gleiches gilt auch für ein Duell zwischen Schachmeistern und aufwendigen Großrechenanlagen.

Noch ist der Mensch überlegen

Doch woher kommt diese — zur Zeit noch — generelle Überlegenheit des menschlichen Schachspiels über die maschinelle Logik? Wie ist es möglich, daß ein guter Schachspieler im Gegensatz zum Computer die Zugfolgen bis zu einer Tiefe von 18 und mehr Halbzügen analysieren kann?

Experten der Schachpsychologie haben herausgefunden, daß beispielsweise Großmeister relativ wenige Varianten nachprüfen; sie betrachten im allgemeinen nur zwei Züge pro Stellung und berechnen dabei lediglich eine sehr geringe Zahl plausibler Fortsetzungen.

Ein Schachmeister spielt quasi intuitiv, d. h. er schätzt, häufig auch unbewußt, mit bemerkenswerter Treffsicherheit viele Fortsetzungen ab. Manchmal werden nur die Konsequenzen des im ersten Moment ins Auge gefaßten Zuges überprüft. Die intuitive Wahl der sinnvollsten Züge (C-Strategie) zeichnet den geübten Schachspieler aus; eine Vorgehensweise, gegen die sich die bisher verwandten maschinellen Kriterien als zu grob und ungenau erweisen.

Gesetzmäßigkeiten kaum faßbar

Eine wichtige Funktion kommt beim menschlichen Spiel dem visuellen Erfassungsvermögen zu:

Anders als ein Anfänger nimmt ein profilierter Spieler auf dem Schachbrett weniger die einzelnen Figuren als eine Gruppe vertrauter Muster (sog. Schachwörter) wahr. Ein Großmeister etwa verfügt schätzungsweise über 50000 bis 100000 solcher Muster, wobei für ihn diese Schachwörter in einem inneren logischen Zusammenhang stehen und in einer bestimmten Stellung nur wenige sinnvolle Fortsetzungen zulassen.

Das Problem besteht nun darin, daß selbst ein Schachmeister nur wenig über die Aneignung sowie Anwendung derartiger Muster und Gesetze aussagen kann. Nur eine verschwindend geringe Anzahl der Schachwörter läßt sich überhaupt bewußt reproduzieren und begrifflich fassen; so z. B. 'Sizilianischer Drache', 'Spanische Pferde', 'Reti-Königshäuschen' etc.

Damit schließt sich der 'Circulus vitiosus': Ein Mensch kann sich diese Gesetzmäßigkeiten im Gegensatz zur Maschine in einem Lernprozeß aneignen, sie aber nur in begrenztem Maße präzise erfassen bzw. formulieren. Wie aber soll er dann sein Wissen auf den Schachcomputer übertragen?

Einen wichtigen Schritt in diese Richtung haben die Spezialisten der Bell-Laboratorien unternommen. Ihr eigens für das Schachspiel entwickelter Computer ist mit einem 'assoziierten Gedächtnis' ausgestattet. Damit können alle im Spiel bereits aufgetretenen Stellungen (bis ca. 100000) sowie ihre Bewertungen gespeichert werden.

Mikros — pro und contra

Nach all diesen Erwägungen über Technik und Programmierung bzw. Programmierbarkeit von Schachcomputern sollen jetzt die Vor- und Nachteile käuflicher 'Taschenmikros' diskutiert werden.

Für den Anfänger oder spielschwächeren Schachfreund stellen Mikrocomputer einen empfehlenswerten Trainingspartner dar. Der Vorteil liegt darin, daß der Schwierigkeitsgrad der eigenen Spielstärke angepaßt werden kann.

Die meisten der derzeit auf dem Markt befindlichen Modelle verfügen über eine passable Eröffnungsbibliothek. Deren Anwendung wird durch einen eingebauten Zufallsgenerator von Spiel zu Spiel variiert. Die Geräte wenden im allgemeinen das Eröffnungswissen exakt an, und der menschliche Partner kann die in dieser Spielphase unbedingt notwendige präzise Behandlung einer Schachpartie erlernen, ohne — zumindest vorläufig — die entsprechende Fachliteratur zu wälzen.

Der Computer ist auch insofern ein guter Lehrmeister, als er nie eine Figur 'stehen läßt', d. h. er übersieht nie eine angegriffene Figur. Ganz allgemein gilt, daß einem schwächeren Schachspieler mit Hilfe eines Mikrocomputers die grundsätzliche Logik des Spiels in anschaulicher Weise vermittelt wird.

Aber auch für den geübteren Spieler kann ein Mikroschachcomputer noch von einigem Nutzen sein.

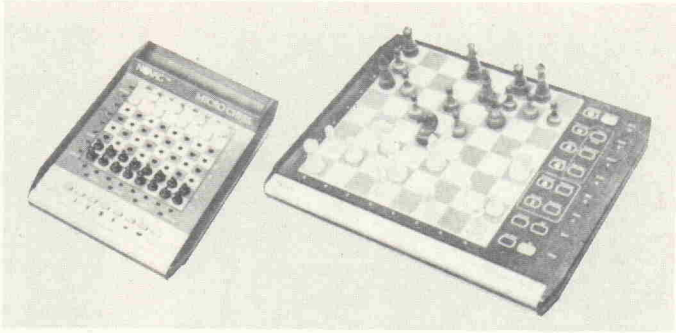
So lassen sich bei nahezu allen Geräten beliebige Stellungen eingeben und insbesondere auf höheren Schwierigkeitsstufen Problemanalysen bis zu einer Rechentiefe von durchschnittlich 4 bis 6 Halbzügen durchführen. Neben der relativ zeitaufwendigen Lösung von

In Turnierpartien manche Schwächen

Schachaufgaben bieten sich die Taschencomputer auch für Blitzpartien (ca. 5 Sekunden pro Zug) sowie Schnellschach (ca. 30 Sekunden pro Zug) an. Dank der beachtlichen Rechengeschwindigkeit stellen hier in erster Linie die stärkeren Modelle ernst zu nehmende Gegner dar.

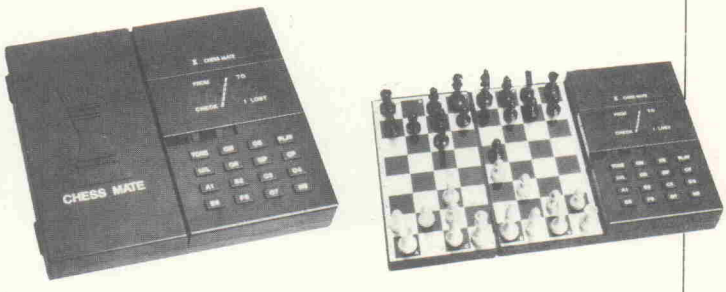
Bei einer Partie unter Turnierbedingungen (ca. 3 Minuten pro Zug) werden jedoch selbst die aktuellen Spitzengeräte nur recht selten Achtungserfolge gegen einen mittelmäßigen Vereinsspieler für sich verbuchen können.

Damit sind wir beim Sündenregister der 'Mikros' angelangt.

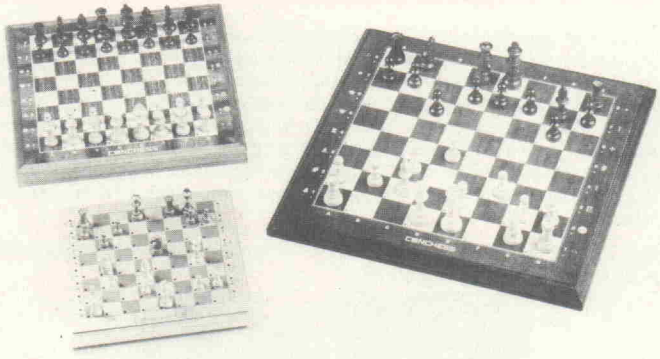


Bedienungsfreundliche Sensor-Technik bieten zwei Modelle aus dem Hause Novag. Klein und handlich ist der 'Mikro-Chess', ein Schachcomputer, der auf Reisen oder im Urlaub auch mit zwei 9 V-Batterien betrieben werden kann. Aufgrund des niedrigen Preises (ca. DM 150,—) eignet sich dieses Gerät besonders für den Einstieg.

Eine höhere Spielstärke zeigt der wesentlich teurere 'Super Sensor IV' (ca. DM 400,—). Er verfügt über eine Eröffnungsbibliothek von mehr als 600 Halbzügen, nutzt die Bedenkzeit des Gegners und kann auf der höchsten Analysestufe ein Matt bis zu 5 Zügen vorher erkennen. Ein späterer Austausch gegen spielstärkere Programme sowie das Einsetzen von Modulen mit klassischen Schachpartien ist möglich.

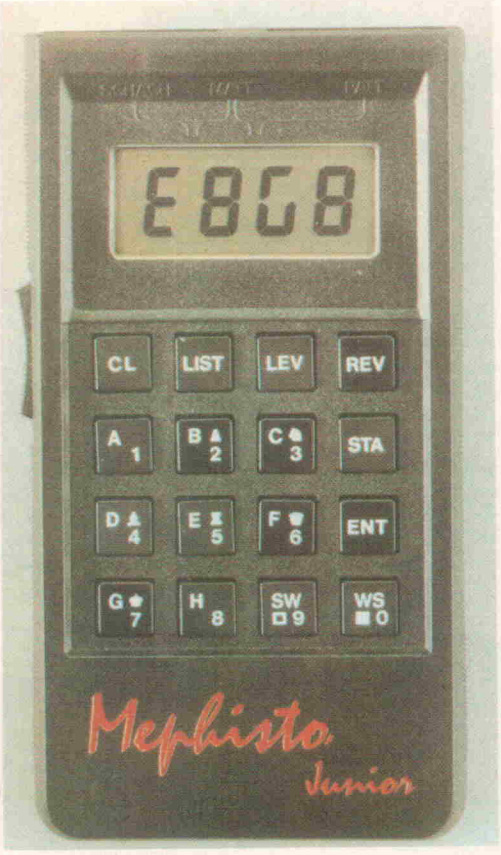


Bei dem 'Chessmate WA 270' handelt es sich um ein relativ preiswertes Gerät (DM 248,—), das für Netz- und Batteriebetrieb ausgelegt ist. Das übersichtliche Modell ist mit einem aufklappbaren Schachbrett ausgestattet und gegen einen Aufpreis von DM 24,— mit einem Satz aufladbarer Batterien erhältlich. Von der Spielstärke her eignet es sich eher für den Anfänger (Foto: Dickmann).



Das 'Conchess'-Schachcomputer-System wird in mehreren Varianten angeboten: Escorter — Ambassador — Monarch. Alle drei Geräte sind mit der gleichen austauschbaren Programm-Cassette bestückt, sie unterscheiden sich nur in Größe und Design. Die Spielstärke des Programms ist beachtlich und tritt besonders bei der Analyse komplexer Mittelspielsituationen zutage. Vollautomatischer Bedienungskomfort sowie eine geschmackvolle Ausstattung der Geräte vervollständigen den guten Eindruck.

Qualität hat ihren Preis: Während das kleinste 'Conchess'-Modell (Escorter) für rund DM 600,— zu haben ist, liegt das teuerste (Monarch) knapp unter der Tausendmarkgrenze (Foto: Consumenta Computer).



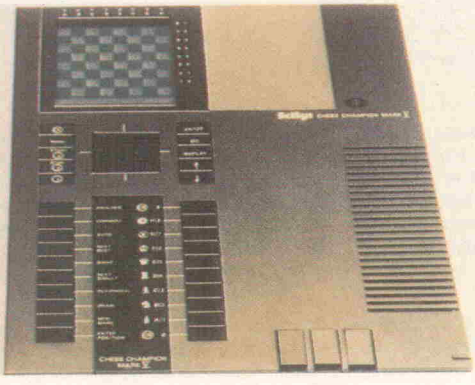
Neu auf dem Markt: Der 'Mephisto Junior', ein handlicher Taschen-Schachcomputer der deutschen Firma Hegener + Glaser. Das Gerät arbeitet wahlweise im Netz-, Akku- oder Batteriebetrieb und nutzt die Bedenkzeit des Gegners. Der 'Kleinste' aus der 'Mephisto'-Serie verfügt über 8 Spiel- und 4 Problemstufen sowie über eine variantenreiche Eröffnungsbibliothek.

Das Modell ist für DM 298,—, ein passendes Netzteil für DM 35,— zu haben (Foto: Hegener + Glaser).

Figuren und Brett werden überflüssig bei dem Modell 'Sci Sys-Senator Chess'. Der kompakte Reiseschachcomputer ist mit einem eingebauten, automatischen LCD-Schachbrett versehen und kann sowohl mit Batterien als auch mit einem Adapter betrieben werden. Das Gerät ist handlich und einfach zu bedienen (Foto: Sci Sys Computer).

Zu den Spitzengeräten auf dem Markt zählt der 'Chess Champion Mark V', ein Schachcomputer mit eingebautem LCD-Spielbrett sowie einer 16-stelligen Anzeige für Kommentare und Analysen. Er kann bis zu 12 Partien gleichzeitig spielen, merkt sich die jeweilige Stellung, alle gespielten Züge sowie die verbrauchte Zeit für jede Partie. Der 'MK V' kann ein Matt in 7 Zügen erkennen und beherrscht exakt sämtliche (!) Turnierregeln des Weltschachbundes. Das Programm-Modul ist auswechselbar und der Computer kann durch ein Sensor-Brett sowie einen Drucker ergänzt werden.

Das Modell ist auch für Vereinsspieler interessant und kostet etwa DM 900,— (Foto: Sci Sys Computer).



Die Kurzsichtigkeit der Taschencomputer, d.h. ihre relativ geringe Rechentiefe bei durchschnittlicher Turnierzeit-Einstellung ist unbestreitbar. Ihre Spielweise wirkt daher betont 'materialistisch'; die feinen strategisch-positionellen Züge werden in den wenigsten Fällen berücksichtigt. Aber gerade diese subtilen Varianten, deren Klärung mehr Einzelzüge erfordert, als die eingestellte Rechentiefe zuläßt, sind häufig spielentscheidend.

So erweisen sich nahezu alle 'Mikros' hilflos gegenüber Kombinationen, bei denen Figurenmaterial für positionelle Vorteile bzw. Initiative geopfert wird. Die meisten Schachcomputer lassen sich bereits durch ein simpeles Gambit ins Bockshorn jagen. Darunter versteht man Eröffnungen, in denen dem Gegner ein oder mehrere Bauern gegen Entwicklungsvorsprung angeboten werden. Ähnliche Schwierigkeiten bereiten fast allen Geräten die sog. 'stillen Züge', d.h. Züge, durch die z.B. ein Schlagabtausch unterbrochen werden kann.

Erweisen sich also bei Turnierpartien viele Mikrocomputer in der Eröffnung sowie im Mittelspiel als 'Materialfresser', so ist im Endspiel häufig die hohe Passivität zu beklagen. Der Bauernmarsch zur Umwandlungslinie gerät teilweise zum reinsten Opfergang und simple Mattführungen bereiten oft ungeahnte Schwierigkeiten. Gerade in dieser entscheidenden Spielphase liegt bei den 'Mikros' noch vieles im argen.

Abschließend sei noch ein Aspekt erwähnt, der als Vorzug sowie als Nachteil ausgelegt werden kann: Ein Schachcomputer unterliegt weder psychologischen Einflüssen der Umwelt, noch wird sein Spiel durch Emotionen beeinträchtigt; Müdigkeit und mangelnde Konzentration sind ihm fremd. Doch liegt nicht gerade der Reiz des Schachspiels darin, daß sowohl die eigene als auch die Konstitution des Gegners den Spielverlauf entscheidend beeinflußt?

Ulrich Smyrek

□

Hersteller/ Vertriebsfirmen:

Consumenta Computer, Bavariaring 24, 8000 München 2, Tel. (0 89) 53 07 59.

(Conchess: Escorter, Ambassador, Monarch)

J. Dickmann, Falkenweg 13, 5205 St. Augustin 1, Tel. (0 22 41) 33 18 70.

(WA-001 Computachess, Chessmate WA 270)

Hegener + Glaser GmbH, Arnulfstr. 2, 8000 München 2, Tel. (0 89) 55 51 45.

(Mephisto: Junior I, II, ESB II)

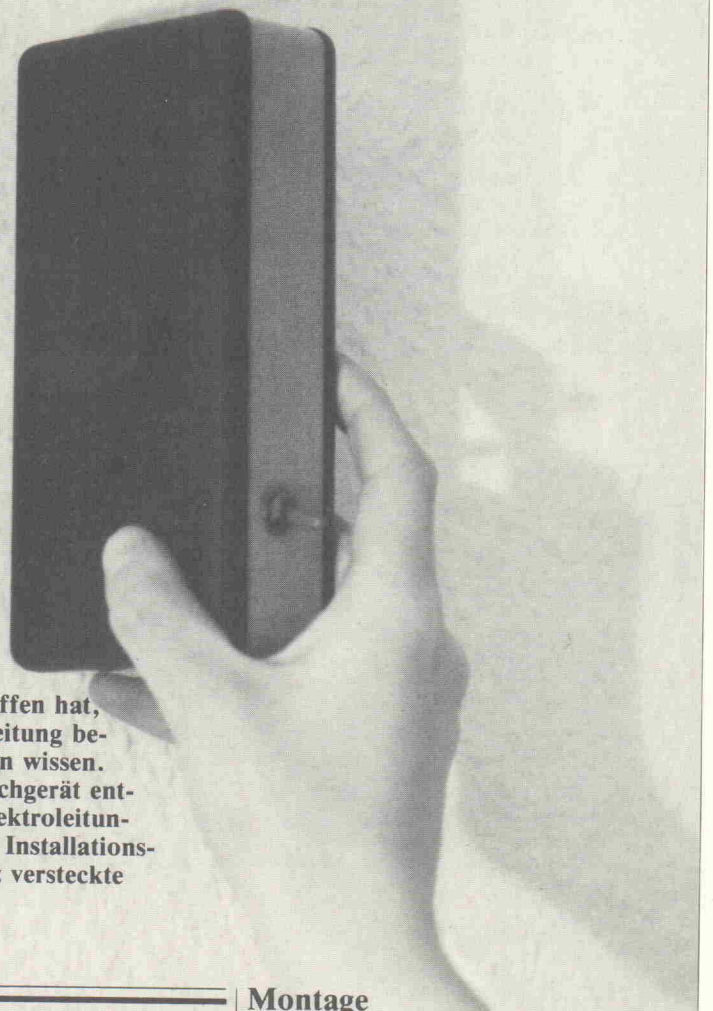
Novag Industries Ltd., 1103 Admiralty Centre, Tower 1, Hongkong.

(Mikro-Chess, Super Sensor IV)

Sci Sys Computer GmbH, Roßmarkt 15, 6000 Frankfurt/M. 1, Tel. (06 11) 13 44-0.

(Junior Chess, Senator Chess, Chess Champion Mark V)

Leitungsdetektor



Jeder Heimwerker, der schon einmal mit schlafwandlerischer Sicherheit nicht nur den Nagel auf den Kopf, sondern mit dessen Spitze auch die Starkstromleitung getroffen hat, wird diese Bauanleitung besonders zu schätzen wissen. Aber das Metallsuchgerät entdeckt nicht nur Elektroleitungen, sondern auch Installationsrohre und im Holz versteckte Nägel.

Damit Sie diese unangenehmen Begegnungen mit Metall vermeiden können, müssen Sie den Leitungsdetektor in einem Abstand von ca. 1 cm über die Wand führen. Bei Anwesenheit von Metall meldet sich das Gerät mit einem akustischen Signal.

Die Schaltung

Die Transistoren Q1 und Q2 bilden mit L1, C1 und C2 eine Oszillatorschaltung von hoher Güte bei einer Resonanzfrequenz von ca. 100 kHz. Der Schwingkreis von dieser hohen Güte erzeugt bei genau einer Frequenz eine große Signalspannung. Wenn nun ein Stück Metall in die Nähe der Sensorspule L1 gebracht wird, ändert sich deren Induktivität, die Güte sinkt, und die Ausgangsspannung verringert sich. Diese Änderung der Spannung wird von der nachfolgenden Schaltung ausgewertet.

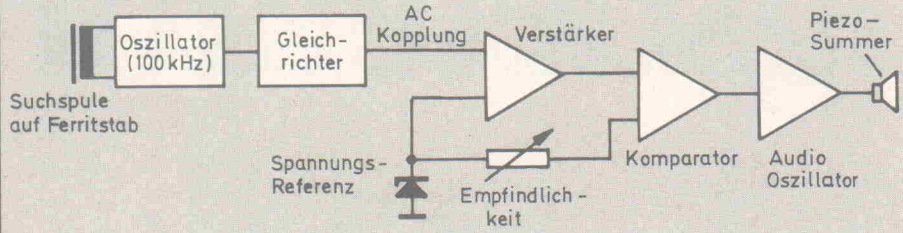
Das Ausgangssignal des Oszillators wird mit D2 und D3 gleichgerichtet, wodurch an C5 eine Gleichspannung entsteht, deren Änderungen wechselspannungsmäßig — so ist es möglich, nur die Änderungen dieser Spannung weiterzugeben — über den Kondensator C6 zum nichtinvertierenden Eingang des IC1a eingekoppelt werden. Der invertierende Eingang wird mit ZD1, R5 und R6 auf einem festen Bezugspegel von 3,9 Volt gehalten. Falls die Spannung an C5 sich nicht verändert, liegt am Ausgang von IC1a eine Spannung von 3,9 V.

Wird der Oszillator durch Annähern von Metall an L1 verstimmt, wird diese Änderung von IC1a verstärkt und gelangt an den invertierenden Eingang des Komparators IC1b. Dieses IC vergleicht die Spannung am invertierenden Eingang mit einer Referenzspannung, die mit dem Trimmer PR1 eingestellt werden kann. Wenn die Ausgangsspannung von IC1a unter diesen Pegel fällt, springt der Ausgang von IC1b auf ein hohes Potential und schaltet dadurch den Tongenerator ein, der mit IC1c realisiert ist. Er steuert mit einer Frequenz von einigen Kilohertz einen Piezowandler an, dessen akustisches Signal die Anwesenheit von Metall meldet.

Montage

Die Montage des Metalldetektors wird vereinfacht durch die Verwendung einer gedruckten Schaltung und einer vorgefertigten Spule.

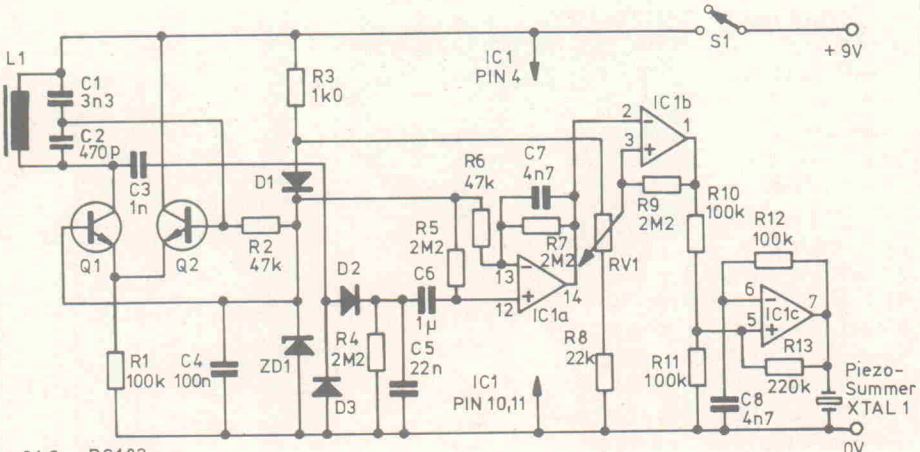
Zuerst wird die Leiterplatte mit den Lötstiften für den Spulenanschluß bestückt. Es folgen die Widerstände und danach die Kondensatoren. In dieser Schaltung dürfen ausnahmsweise alle Kondensatoren in beliebiger Polung eingebaut werden. Der Trimmer wird jetzt auch eingelötet. Bei den Dioden ist auf die Richtung zu achten, der breite Ring markiert die Kathode. Zuletzt werden die Transistoren und der IC-Sockel eingelötet — bei beiden ist auf die Richtung zu achten. Das IC wird jetzt noch nicht eingesetzt.



Blockschaltbild des Leitungsdetektors.

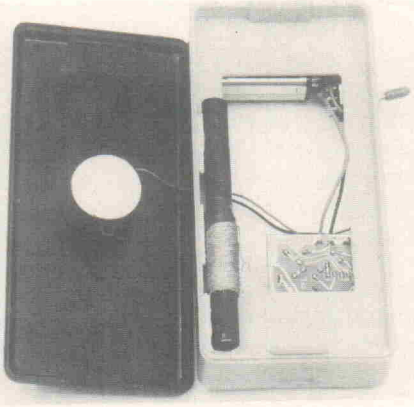
Wie funktioniert's?

Die Schaltung des Leitungsdetektors besteht aus den 6 dargestellten Funktionsgruppen. Der sensitive Teil der Schaltung ist der abgestimmte Oszillator. Wenn auch nur ein kleines Stück Metall in die Nähe der Sensorspule gebracht wird, sinkt das Ausgangssignal sofort. Die Änderung wird verstärkt und mit dem Referenzpegel am Schleifer des Trimmers, dem Empfindlichkeitseinsteller, verglichen. Der Komparator detektiert alle Änderungen der Oszillatorspannung und schaltet den Tongenerator ein, der den Piezowandler ansteuert.

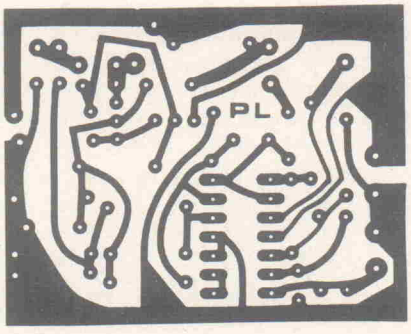


Q1,2 BC183
D1,2,3 1N4148
ZD1 BCY88 C3 V9
L1 siehe Stückliste
IC1 TL064

Schaltbild des Leitungsdetektors.



Ein Blick auf die Rückseite des Gerätes.



Layout des Metallsuchgerätes.

Schließen Sie jetzt den Signalgeber und den Batterieclip an. Anschließend kann die Leiterplatte mit kleinen Stücken doppelseitigen Klebebandes auf dem Boden des Gehäuses befestigt werden. Als Gehäuse für den Leitungsdetektor darf nur eine Kunststoffausführung verwendet werden.

Achten Sie bei der Plazierung der einzelnen Komponenten im Gehäuse darauf, daß sich der Ferritstab mit der Suchspule möglichst weit entfernt von allen übrigen Teilen der Schaltung befindet. Die Fotos zeigen eine günstige Anordnung der Teile zueinander. Der Signalgeber und die Batterie werden nun ebenfalls unter Beachtung der obengenannten Kriterien festgeklebt, um jede Relativbewegung zur Sensorspule zu vermeiden, was die Messung verfälschen würde.

Jetzt befestigen Sie den Schalter und löten den Draht von der Leiterplatte und den roten Draht vom Batterieclip daran an. Zuletzt werden die verlängerten Anschlußdrähte der Spule an die Lötstützpunkte auf der Leiterplatte angelötet. Das IC kann nun — vorsichtig — in der richtigen Position in den Sockel eingesetzt werden.

Inbetriebnahme

Schließen Sie die Batterie an und bringen Sie das Gerät an einen Ort ohne Metallgegenstände — das gilt auch für Ihre Uhr und Ringe. Schalten Sie ein und warten Sie 10 Sekunden, denn die Schaltung gleicht nach dem Einschalten ihre Empfindlichkeit selbst ab. Mit einem nichtmetallischen Abgleichschraubendreher drehen Sie den Trimmer im Uhrzeigersinn, bis ein Piepen ertönt, dann drehen Sie etwa ⅛ Umdrehung zurück — das ist die empfindlichste Position, aber zur Suche von großen Metallgegenständen können Sie die Empfindlichkeit auch verringern. Der Abgleich wäre hiermit schon beendet.

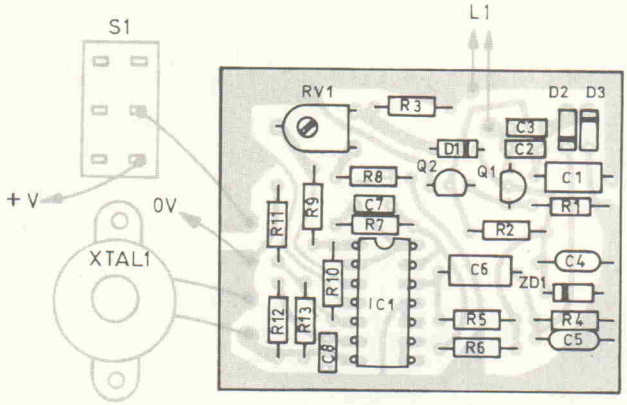
Beim Gebrauch des Leitungsdetektors halten Sie das Gerät in der Hand und fahren mit dem Teil des Gehäuses, in dem die Sensorspule sitzt, über die Wand. Der günstigste Abstand beträgt etwa 1 cm. Es ist zu beachten, daß sehr feuchte Wände die Messung beeinflussen.

Nun können Sie Ihre Regale und Bilder anbringen — mit der Gewißheit, keine Leitung und kein Rohr zu beschädigen.

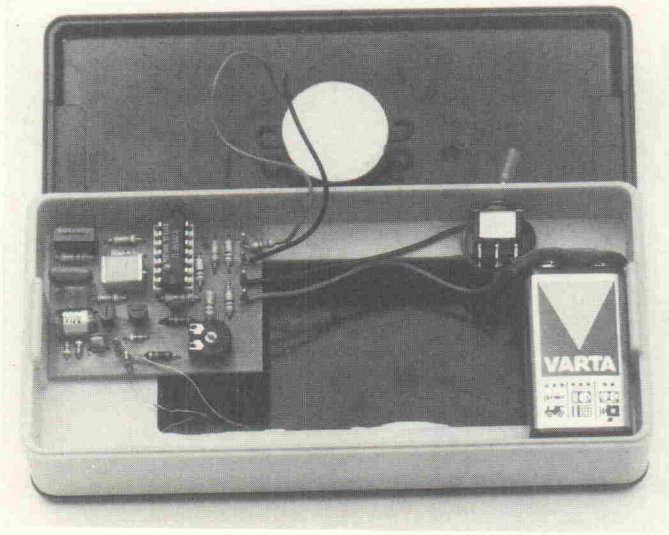
Stückliste

Widerstände ¼ W, 5 %	
R1,10,11,12	100k
R2,6	47k
R3	1k
R4,5,7,9	2M2
R8	22k
R13	220k
Potentiometer	
RV1	22k, liegend
Kondensatoren	
C1	3n3/63 V
C2	470p ker.
C3	1n ker.
C4	100n
C5	22n
C6	1µ Folie
C7,8	4n7 ker.
Halbleiter	
Q1,2	BC 183
D1,2,3	1 N 4148
ZD1	BZY 88C3V9
IC1	TL 064 CN
XTAL1	Piezo-Summer
S1	Miniatur-Schiebeschalter

Verschiedenes
L1 Langwellenspule
Ferritstab 100 x 9,5 mm, Plastikgehäuse, Platine.
IC-Fassung (14polig), Batterieclip, 9 V-Blockbatterie.



Bestückungsplan des Leitungsdetektors.



Ein Vorschlag zur Anordnung der Teile.

Achten Sie beim Boxen-Kauf auf die Lautsprecher!

Das Wichtigste an den Boxen sind die Lautsprecher. Und die von Peerless können sich hören lassen. Peerless – das bedeutet: über 50 Jahre Grundlagenforschung, Erfahrung und Erfolg. Peerless-Lautsprecher treffen Sie in aller Welt an, zum Beispiel:

Peerless Hi-Power-Tieftöner

- speziell geeignet zum Einsatz in PCM-Anlagen
- besonders schwere Magnete
- Belastbarkeit 300/350 Watt

NEU

UKD 100 WFZ
250 mm ∅
94 dB SPL 1 m,
1 Watt

UKD 120 WFZ
305 mm ∅
95 dB SPL 1 m,
1 Watt

Peerless... Garantie für hervorragende Lautsprecher

Möchten Sie hochwertige Lautsprecherboxen selbst bauen oder Ihre Boxen mit Peerless-Lautsprechern verbessern? Dann wenden Sie sich an unsere „DEPOT-HÄNDLER Lautsprecher":

1000 Berlin 33	Spiekermann & Tschimmel, Trabener Str. 76 A	030-8929299
1000 Berlin 44	Arlt Elektronik, Karl-Marx-Str. 27	030-6234053
2000 Hamburg 70	Völkner Electronic, Wandsbeker Zollstr. 5	
2800 Bremen 1	pro audio, Am Dobben 125	0421-75219
3000 Hannover 1	Völkner Electronic, Ihmeplatz 6	0511-449542
3300 Braunschweig	Völkner Electronic, Marienberger Straße, Versandhandel, Ladengeschäft: Ernst-Amme-Str. 11	0531-87001
4000 Düsseldorf	Arlt Elektronik, Am Wehrhahn 75	0211-350597
4281 Raesfeld	Urban Welsing, Dorstener Str. 3	02865-8766
4400 Münster	Willi Gollan, Mondstr. 91	0251-314893
4500 Osnabrück	Ton + Technik, Lohstr. 2	0541-29694
4500 Osnabrück	HiFi-Shop, Rosenplatz 14	0541-82734
4600 Dortmund	City-Elektronik, Güntherstr. 75	0231-572284
4630 Bochum 1	Lautsprecher Hubert, Wasserstr. 172	0234-301166
4800 Bielefeld	Völkner Electronic, Brenner/Taubenstraße	0521-28959
4830 Gütersloh 1	Friedel Kaup, Dalkestr. 7	ab 16.00 Uhr 05241-51850
5000 Köln	Arlt Elektronik, Hansaring 93	0221-132254
5100 Aachen	Keimes & König, Hirschgraben 25	0241-20041
5138 Heinsberg	Keimes & König, Patersgasse 2	02452-2109
5142 Hückelhoven	Keimes & König, Parkhofstr. 77	02433-2300
6000 Frankfurt	Arlt Elektronik, Münchener Str. 4–6	0611-234091
6800 Mannheim	A. Wieglepp, Schulstr. 85	0621-857777
7000 Stuttgart	Arlt Elektronik, Katharinenstr. 22	0711-245746
7521 Ubstadt-Weiher 1	Siko Electronic, Robert-Koch-Str. 14	07253-7211
8000 München 80	NF-Laden, Sedanstr. 32	089-4480264
8750 Aschaffenburg	VS-Elektronik, Hildenbrandstr. 1	06021-12565

PEERLESS Elektronik GmbH
Friedenstraße 30
Postfach 260115
4000 Düsseldorf 1
Telefon (0211) 305344

PEERLESS Fabrikkerne A/S
Gladsaxe Ringvej 11
DK-2860 Söborg/Kopenhagen
Telefon 00451/673311

Peerless
HIGH-FIDELITY

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

Mikrocomputer-Wissen von Sybex:

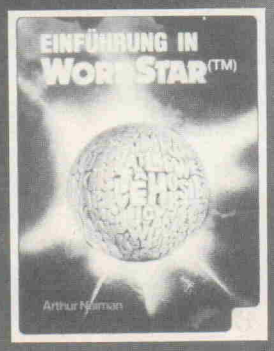
Keine Zauberei!

Rodnay Zaks,
6502 Anwendungen
288 S., 205 Abb., DM 38,–
Ref. Nr. **302 D**
Ersch.: Januar 1983

Rodney Zaks, **Chip und System:**
Einführung in die
Mikroprozessoren-Technik
560 S., 325 Abb., DM 54,–
Ref. Nr. **201 D** Ersch.: März 1983

Das neue Programm.

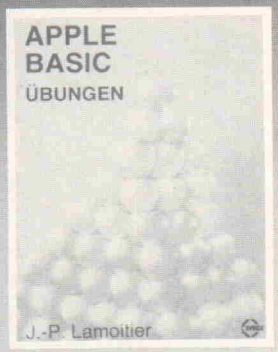
SYBEX



Arthur Naiman,
Einführung in Wordstar (TM)
208 S., 30 Abb., DM 38,–
Ref. Nr. **105 D**
Ersch.: Februar 1983

Alan Miller,
Basic Programme für Wissenschaftler und Ingenieure
320 S., 120 Abb., DM 58,–
Ref. Nr. **240 D**
Ersch.: Januar 1983

Hal Glatzer, **Einführung in die Textverarbeitung**
280 S., 67 Abb., DM 34,–
Ref. Nr. **101 D**
Ersch.: Dezember 1982



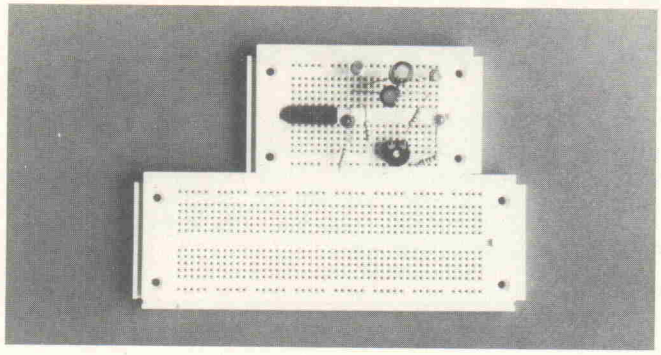
J.-P. Lamoitier,
Apple Basic Übungen
240 S., 185 Abb., DM 38,–
Ref. Nr. **500 D**
Ersch.: Dezember 1982

Sybex-Bücher sind erhältlich über Ihren Fachbuchhändler, Elektronik-und Computerfachhändler oder direkt beim Verlag.

Verlagsauslieferung:
Berlin: Buchhandlung Billig
Österreich: Fachbuch-Center ERB, Wien
Schweiz: Thali AG, Hitzkirch

Sybex Verlag GmbH
Heyestr. 22 Tel. 02 11/28 70 66
4000 Düsseldorf 12 Telex: 8 588 163

Experimentierboards



Diese Boards lassen sich fest ineinanderhaken und ermöglichen lötfreies Experimentieren sowie den Aufbau von einfachen oder komplizierten Testschaltungen.

Kein teurer Verschleiß von Platinen und Bauelementen.

Dioden, Transistoren, Widerstände, ICs usw. lassen sich beliebig oft wiederverwenden.

Nickel-Silber-Klemmkontakte dieser Boards garantieren sehr lange Lebensdauer.

Nutzen Sie deshalb unser Weihnachtsangebot!

Nur DM 15,70 für EXP 350 (270 Kontakte)
Nur DM 27,50 für EXP 300 (550 Kontakte)

Außerdem für EXP 350:
5 interessante Baupläne für nur DM 2,00.

Alle Preise incl. MwSt. und Verp., ab 2 Boards Porto frei.
Versand per NN.

HADELER ELEKTRONIK VERSAND
Postfach 31 02 03 · 2850 Bremerhaven 31.

P.K.E. GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente und Systeme
Postfach 84 00 68 — 8500 Nürnberg 84
Telefon (09 11) 32 55 88

300/2 W MOSFET PA

(150 W) Elrad 9/82

BS incl. Platine u. Elkos für Netzteil, ohne Trafo und Kühlkörper	117,95
BS kpl. + Kühlwinkel + Kühlkörper	147,50
Modul betriebsbereit ohne Trafo	192,—
Ringkerntransformator 220 V/2 x 36 V, 5 A	82,—
Kupferkühlwinkel f. Montage gebohrt	8,25
Kühlkörper 160 x 100 0,65 °C/W	24,50
Elko 4700 µF 63 V	7,35

2 SK 134 15,90 2 SJ 49 15,90

100 W MOSFET PA

Elrad 8/81, 3/82

PA Bausatz	109,50
PA Modul incl. Kühlwinkel und Kühlkörper	185,—
Vorverstärker Bausatz	
MM-Eingangsverstärker	47,90
MC-Eingangsverstärker	59,50
MM + MC zusammen	99,50
Hauptplatine incl. Schalter ohne Buchsen	129,—
Modul betriebsbereit	
MM + MC zusammen	149,—
Hauptplatine	179,90

300 W PA

Elrad 10/80

Bausatz kpl. incl. Platine ohne Kühlkörper u. Trafo	114,90
Trafo 220 V/2 x 47 V, 5 A	89,—
Modul betriebsbereit incl. Kühlkörper, ohne Trafo	219,80
Kupferkühlwinkel gebohrt	8,25
MJ 15003	**13,40**
MJ 15004	**14,70**
Vorverstärker Bausatz incl. Platine und Potis	54,90
Trafo 220 V/2 x 12 V, 1 A	13,60
Modul betriebsber., ohne Trafo	79,50

Zubehör für ELRAD-Oszillograph

Röhre DG 7-32	149,—
Fassung f. DG 7-32	6,50
MU 55 530 MU Abschirmung	49,—
Schalter SEL SM 25	49,50
Schalter C&K 7211	7,—
BC 172 c	—,35
BC 252 c	—,35
BD 135	—,65
BF 199	—,30
BF 245 a	1,25
2 N 5551	1,40
BA 158	—,35
BAV 20	—,35
SN 74132	1,80
LM 733	2,10
Poti 22k 4 mm Achse	1,30
dto. mit Schalter	2,50
U 430	17,60
Trafo-Bausatz P 18/11	7,90
dto. fertig gewickelt	19,50
Gehäuse mit bedr. Alu-Frontplatte	59,50

Frequenzzähler PFM 200

Elrad 3/82

Technische Daten:

Frequenzbereich	20 Hz—200 MHz typisch bis 250 MHz
Frequenzauflösung	max. 0,1 Hz
untere Grenzfrequenz	20 Hz
Bereiche	2
Anzeige	8 Digit, Leuchtstärke LED
Eingangswiderstand	1 MOhm/50 pF
Empfindlichkeit	ca. 10 mV
Abschwächer	20 dB
Torzeit Bereich 1	0,01/0,1/1/10 s
Torzeit Bereich 2	0,02/0,2/2 s
Hochpräzise Quartzzeitbasis	5.10^7

297,—

Sensordimmer

Elrad 12/82

Hauptstelle	**31,95**
Nebenstelle	**11,75**

Bausätze incl. Platine

NiCad-Akkus, Mignon 500 mAh (National)

1 Stück 3,— 10 Stück 28,—

Coax-Relais

CX 120 A Klemmbacken	**39,50**
CX 140 A 2 Klemmbacken, 1 x N-Buchse	**49,50**
CX 520 D 3 x N-Buchse	**82,50**
CX 45 D 3 x BNC-Buchse	**79,—**

Zweikanalvorsatz

Elrad 3/82

Bausatz kpl. m. Platine	20,90
Modul betriebsbereit	37,90
passendes Gehäuse	4,90
Fertiggerät mit 4 BNC Bu. 2 Schaltern, LED, Batterie, 3 Potis, Knöpfe, im Gehäuse montiert	77,90

Besuchen Sie uns auf dem Dortmunder Elektronik-Flohmarkt am 4. 12. 82!

Versand per NN (Porto bis 2 kg 5,—) oder Vorkasse (Porto bis 2 kg 3,30), Postscheckkonto Nürnberg 2758 94-857 BLZ 760 100 85, Katalog gegen 3,— in Briefmarken

---

HIFI-BOXEN ZUM HALBEN PREIS?

Wenn Sie **Klang + Qualität** von **MIVOC-Boxen** mit ähnlichen Produkten vergleichen, dann werden Sie schnell feststellen, daß Sie für gleiche Güte viel mehr bezahlen müssen. Und wenn Sie unsere bis zur letzten Schraube kompletten Bausätze kaufen, werden Sie an einem Nachmittag, nur mit Schraubendreher + Lötkolben, noch eine Menge Geld für viele zusätzliche Schallplatten sparen. MIVOC-Komplettbausätze sind so günstig, daß selbst Eigenkonstruktionen aus Einzellautsprechern + Spanplattengehäusen mehr kosten. Und schlechter klingen. Ganz abgesehen von den überall angebotenen Billigimporten oder ausgemusterten Restposten mit unehrlichen Leistungsangaben. MIVOC-Systeme sind einschließlich Gehäuse computerberechnet und im Labor bis ins Detail optimiert. Hören Sie selbst.

Der Wolf im Schafspelz. Paßt mit nur 9 Litern Volumen in jedes Regal, sogar ins Auto. Durch Spezialkonstruktion des Baßsystems (tiefgezogener Polkern) Arbeitsweise in Baßreflex-Technik möglich. Überraschende Bässe + Spritzigkeit. Hoher Wirkungsgrad. 65 Watt. Maße: H x B x T 330 x 210 x 140 mm. Gehäuse Esche, schwarz furniert, mit abnehmbarer Frontbespannung. 38–20 000 Hz. Test ELO 7/82: „Volltreffer."

FERTIGVERSION BF 09 ..... **DM 148,—**
KOMPLETTBAUSATZ BS 09 ..... **DM 119,—**

Geballte Leistung im kompakten Gehäuse. 22-cm-Baß- + Mitteltonsystem mit weißen Membranen. Seiden-Hochtonkalotte. Durch High-Temperature-Voicecoils jetzt echte 100 Watt. Hochwertige Folienkondensator-Weiche. 30–20 900 Hz. Solides Gehäuse Esche, schwarz furniert. Maße: H x B x T: 510 x 300 x 180 mm. Voller Baß und sehr warme, absolut natürliche Wiedergabe. Tolle Preisleistung:

FERTIGVERSION BF 06 ..... **DM 198,—**
KOMPLETTBAUSATZ BS 06 ..... **DM 149,—**

NEU! Das System mit der überlegenen Membrantechnologie aus **POLYPROPYLEN:** 23-cm-Baß, 13,5-cm-Mittelton-, 11-cm-Kalotten-Hochtonsystem. Absolut partialschwingungsfrei. Enorm impulstreu. Sauberster und kräftiger Tiefbaß. Besonders verzerrungsarm. In schwerem Spezialgehäuse (H x B x T 465 x 290 x 280 mm), Esche, schwarz furniert. Hochwertige Folienkondensator-Weiche. 28–21.000 Hz. 100 Watt. Einführungspreis:

FERTIGVERSION BF 07 ..... **DM 252,—**
KOMPLETTBAUSATZ BS 07 ..... **DM 194,—**

Semiprofessionelle Baßreflex-Box. Bis in den letzten Winkel computeroptimiert. Mehr Baß kann Ihnen keine Box gleicher Größe bieten. Trocken. Sauber. Klar. Populäre Elektronik schwärmt im Test 2/82: „Klarer + harter Baß. Durchsichtig. Prädikat: Empfehlenswert." 248-mm-Baß. Schweres Gehäuse Esche, schwarz furniert, wahlweise Kiefer. H x B x T: 525 x 310 x 290 mm. Durch High-Temperature-Voicecoils jetzt echte 120 Watt. Hochwertige Folienkondensator-Weiche (3-Weg). 27–20 400 Hz.

FERTIGVERSION BRB 04 ..... **DM 269,—**

Unser Weihnachtspreis für Sie: DM 199,—
KOMPLETTBAUSATZ BS 04 ..... ~~**DM 219,—**~~

ERKLÄRUNG: MIVOC-Komplettbausätze enthalten **alles:** Ausgefrästes + furniertes Spezialgehäuse, alle Lautsprechersysteme, ausschließlich hochwertige Folienkondensator-Weichen (fertig aufgebaut und getestet), evtl. fertiger Baßreflex-Kanal, **alle** benötigten Schrauben, erforderliches Dämm-Material, hochwertiges Verdrahtungs- und Zuleitungskabel, Spezial-Leim, DIN-Stecker, genaue Aufbauanleitung. So passen alle Teile **100%ig** zueinander. Zum Aufbau benötigen Sie Schraubendreher und Lötkolben + etwas Zeit.

NEU! **FOLIENKONDENSATOR-FREQUENZWEICHEN:** Folienkondensatoren sind erheblich teurer als einfache Elektrolytkondensatoren. Das hat einen guten Grund: Folienkondensatoren bieten den erheblich besseren Klang und **vor allem:** Sie altern nicht! Normale Elkos oder Tonfrequenzelkos werden immer schlechter, so daß sie nach einigen Jahren ausgetauscht werden müssen. Verbessern Sie Ihre Box hörbar + dauerhaft.

6 dB 3-Weg. Trennfrequenzen 1000 + 5000 Hz, 120/150 Watt. 5 Jahre Garantie! Best.-Nr. EW 01 ..... **DM 22,50**

NEU! **12 dB 3-Weg. Trennfrequenzen 850 + 4000 Hz, 150/190 Watt,** Top-Ausführung mit verschleißfreien Schraubanschlüssen und gekapselten Ferritspulen. Wie EW 01 auf Epoxydharz mit optimierten Leiterbahnen für höchste Ströme. **5 Jahre Garantie! Best.-Nr. EW 04** ..... **DM 68,—**

Der König unter den Frequenzweichen: Über Umschalter **EINSTELLBARE** Trennfrequenzen im Mittel- + Hochtonbereich eröffnen ungeahnte Möglichkeiten: Verbesserungen im Frequenzgang, Verringerung von Verzerrungen, Erhöhung der Belastbarkeit. Damit kann Ihre Box endlich optimal klingen. 24 (!) Folienkondensatoren. 3-Wege. **12/6 dB. 100/130 Watt. Best.-Nr. EW 20 Einführungspreis** ..... **DM 86,—**

mivoc
AUDIO-SYSTEME – PERFEKTION IM DETAIL

Postfach 13 01 49
5650 Solingen 13
Tel. 0 21 22/4 72 67 · 24 Std.
Telex 8 514 470 mvks d

Wir liefern per Nachnahme oder Vorkasse direkt ins Haus oder über den guten Fachhandel. Alle Teile werden während der Fertigung und vor Versand ständig getestet und tragen unsere Qualitätsgarantie.

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 099-91: Monat 09 (September, Jahr 79).

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Moving-Coil VV	010-107	16,50
Quarz-AFSK	010-108	22,00
Licht-Telefon	010-109*	5,80
Warnblitzlampe	010-110*	3,70
Verbrauchsanzeige (Satz)	020-111	9,30
Ereignis-Zähler (Satz)	020-112*	4,70
Elektr. Frequenzweiche	020-113*	10,90
Quarz-Thermostat	020-114*	4,60
NF-Nachbrenner	020-115	4,95
Digitale Türklingel	020-116*	6,80
Elbot Logik	030-117	20,50
VFO	030-118	4,95
Rausch- und Rumpelfilter	030-119*	3,90
Parkzeit-Timer	030-120*	2,30
Fernschreiber Interface	030-121	10,80
Signal-Verfolger	030-122*	13,25
Elbot Licht/Schall/Draht	040-123	12,15
Kurzzeit-Wecker	040-124	2,60
Windgenerator	040-125	4,10
60 W PA Impedanzwandler	040-126	3,70
Elbot Schleifengenerator	050-127*	5,60
Baby-Alarm	050-128*	4,30
HF-Clipper	050-129	7,80
Ton-Burst-Schalter	050-130*	4,60
EPROM-Programmiergerät	050-131	8,90
AM-Empfänger	050-132*	3,40
Digitale Stimmgabel	060-133	3,70
LED Drehzahlmesser	060-134*	5,20
Auto-Voltmeter	060-135*	3,00
Ringmodulator	060-136*	3,95
Eichspannungs-Quelle	060-137	3,75
Lin/Log Wandler	060-138	10,50
Glücksrad	060-139*	4,85
Pulsmesser	070-140	6,60
EMG	070-141	13,95
Selbstbau-Laser	070-142	12,00
Reflexempfänger	070-143*	2,60
Auto-Alarmanlage (Satz)	070-144*	7,80
Leitungssuchgerät	070-145*	2,20
Gitarrenübungs-Verstärker	080-146	19,60
Wasserstands-Alarm	080-147*	2,60
80m SSB Empfänger	080-148	9,40
Servo-Tester	080-149*	3,20
IR 60 Netzteil	090-150	6,20
IR 60 Empfänger	090-151	6,50
IR 60 Vorverstärker	090-152	6,20
Fahrstrom-Regler	090-153	4,10
Netzsimulator	090-154	3,70
Passionsmeter	090-155*	12,90
Antennenrichtungsanzeige (Satz)	090-156	16,00
300 W PA	100-157	16,90
Aussteuerungs-Meßgerät	100-158*	6,20
RC-Wächter (Satz)	100-159	13,50
Choraliser	100-160	42,70
IR 60 Sender (Satz)	100-161	12,30

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Lineares Ohmmeter	100-162	3,70
Nebelhorn	100-163*	2,60
Metallsuchgerät	110-164*	4,40
4-Wege-Box	110-165	25,90
80m SSB-Sender	110-166	17,40
Regelbares Netzteil	110-167*	5,40
Schienen-Reiniger	110-168*	3,40
Drum-Synthesiser	120-169*	9,00
Eier-Uhr	120-170*	4,00
Musiknetz-System (Satz)	120-171	18,80
Weintemperatur-Meßgerät	120-172*	4,20
Entzerrer Vorverstärker	120-173*	4,60
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
Öltherm ometer	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

Platine	Best.-Nr.	Preis DM
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

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).

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 898,—

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

COMPUTER KATALOG kostenlos!

Sofort anfordern!
Große Auswahl an Taschenrechnern und Microcomputern.
Erstaunlich günstige Preise.
International führende Fabrikate:
TEXAS INSTRUMENTS, COMMODORE, APPLE, HEWLETT PACKARD, SINCLAIR ...

VOBIS DATA COMPUTER GMBH
5100 Aachen · Viktoriastraße 74 · Tel. 0241/500081
4000 Düsseldorf · Heideweg 107 · Tel. 0211/633388
3000 Hannover · Berliner Allee 47 · Tel. 0511/816571
7000 Stuttgart · Marienstraße 11-13 · ab August '82:

Jetzt auch in Ihrer Nähe!

WIR FÜHREN APPLE, TEXAS INSTRUMENTS, IBM, COMMODORE, HEWLETT PACKARD, SINCLAIR, EPSON, OSBORNE U.A.

ab August '82:
7000 Stuttgart
Marienstr. 11-13
(Passage)

VOBIS DATA COMPUTER GMBH

Versandzentrale:
Viktoriastr. 74
5100 Aachen
Tel. 0241/50 00 81
Telex 832389

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 1189.–
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 1498,—**
Bearcat 220 FB mit Flugfunk ..... Sonderpreis **DM 898,—**
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

SPITZENCHASSIS

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

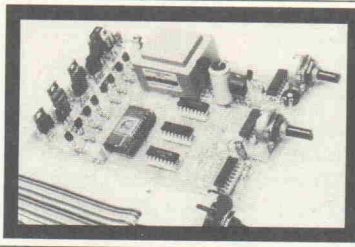
Akustische Leckerbissen von ACR: K-Horn-Bausätze, Subwoofer-System, Radial-Holzhörner, Sechskant-Pyramiden

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

Aktuelle Büchertips auf den Seiten 88 und 90



SENSATIONELL!! 16 KB-Microprocessor-Licht-Computer
Professionelles 8-Kanal-Lichtsteuergerät u. Microprocessor-Steuerung. Tausendfache Programm-Möglichkeiten durch extern steuerbare Adreßverwaltung. Mit Triac-Vollwellensteuerung **induktiv belastbar**/Stand by Tast/Run u. Step-Betrieb/Dimmer f. a. Kanäle/Triac-Belastb. 8 Amp./p. Kanal. **Eine Light-Show, wie sie nur ein Computer bieten kann. Kompl. Bausatz m. allen Teilen u. program. 16 KB-EPROM. In ausgereifter Technik** (o. Gehäuse), **Best. Nr. 1613, Preis nur 129,— DM.** Einschubgehäuse m. bedruckter Frontplatte, Best. Nr. 1616, Preis 29,— DM. Versand p. NN. ab Lager + 5,40 DM, ab 150 DM keine Versandkosten. Information m. Datenblatt geg. frankierten Freiumschlag.
HAPE Schmidt electronic, Postf. 1552, D-7888 Rheinfelden 1.

Netztrenntrafo 600 VA

Schnittbandkern (ohne Gehäuse) nur **DM 69,—**

Lautsprecherkabel 2 x 0,75

schwarz/rot oder schwarz/grün 100 m — Bund nur **DM 25,—**

Drucktastenaggregat

5fach, gegenseitig auslösend, 4 x Um nur **DM 3,95**

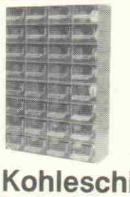
Lieferung nur solange Vorrat — Versand per Nachnahme

röhrner

Elektronische Bauelemente aller Art: Antennen, Bausätze, Gehäuse, Kondensatoren, Meßgeräte, Trafos, Widerstände u.v.a.

Katalog geg. DM 3,— in Briefm. oder Postscheck Nbg. 2794 76-856

ELECTRONIC Inh. Siegfried Röhrner
Innere Passauer Straße 12, Tel. 0 94 21/1 25 73
8440 Straubing



Vorratsregal Plastik

Farbe: blau mit 32 Sichtschachteln
Maße in mm:
B 220, H 320, T 68
Stück nur **DM 15,90**

Kohleschichtwiderstände 5 %

¼—⅓ Watt
Normr. E12 von 1 Ohm bis 1 MOhm sortiert axiale Bauform, 10 Stück/Wert = 730 Stück
nur **DM 21,90**

Netzgerät

Elektronisch stabilisiert für Hobby und Werkstatt, schaltbar 0—12 V/12—24 V, kurzschluß- und überlastgeschützt.
Instrument für Spannung und Strom, mit Präzisions-Spannungsregler.
Ausgangsstrom ..... 1 A
Abmessungen ..... 117 x 110 x 145 mm
Brummspannung ..... < 1 mV
Gewicht ..... 2 kg
Fertiggerät **DM 124,50**

Versand per Nachnahme ab DM 20,— plus Porto und Verpackung. Preise inkl. MwSt.
Katalog gegen DM 3,20 in Briefmarken.

Elektronik-Versand Peter Jähnel
Annastr. 19 · 4018 Langenfeld
Telefon 0 21 73-7 65 45

Aktuell
Preiswert
Schnell

Elektronik DIESSELHORST

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

Angebot des Monats

LCD-Anzeige 3½stellig, 13 mm Ziffernhöhe, ähnl. LAD 204/SE 6902, inkl. Datenblatt/Federleisten **nur DM 10,00**

ICL 7126	20,20	4070	—,70
ICL 7106/07	17,10	4018	1,60
ICL 7106R	19,10	4066	—,75
		4046	1,90
SE 8069	6,60	4093	1,10
Kalti. P350	5,50		
S 576	8,75	TL 061	2,20
TXD 10H60	4,30	TL 064	6,10
BC 308/183	—,22	TL 074	4,90
BPW 34	3,10		
LM 324	1,30	NE 570	15,00
LM 348	2,10	NE5534N	3,40
LM 741	—,99	NE5534AN	7,85
BC 167	—,25	2SK134/SJ49	15,30
ZN 423	8,96	LM394 CH	10,20
		TDA 1022	18,10
Wendelpoti	19,10	CA 3140	1,40
Ringkern-Trafos		CA 3130	2,45
2 x 36 V 170 VA	62,15	2 x 36 V 340 VA	82,00
EI-2 x 36 V 2,2 A	56,60	EI-2 x 36 V 4,5 A	79,90

Allen elrad-Lesern wünschen wir ein Frohes Fest und alles Gute fürs neue Jahr.

Verstecken Sie Ihre elrad-Bausätze nicht mehr länger in Zigarrenkisten!
Gehäusesonderliste gegen DM 1,50 in Bfm.
Mit Gehäuse/Frontplatten zum 100 W/3 00/2 W PA.

Original elrad-Bausätze

kompl. nach Stückliste inkl. Platine IC-Steckfassungen (oder IC-Fass.)

* Gehäuse		
* **Wah-Wah-Phaser** ohne Fußschalter		38,20
Fußpedalschalter inkl. Gehäuse		19,50
* **Milli-Luxmeter** inkl. BPW/Drehinstrument		57,50
Digital-Küchenwaage inkl. Wendelpoti/oh. DPM		52,86
LCD-Anzeige DPM 05		53,99
Sensor-Dimmer inkl. Drossel		29,90
Nebenstelle		9,90
* **Leitungsdetektor** inkl. Piezo-Summer		20,36
Speziell nur Halbleitersatz/Print/IC-Fass.		10,86
Nachhall-Gerät inkl. Trafo/Mini-Schalter	11/82	103,04
Schalengehäuse Front-Alu		25,50
Speziell nur Halbleitersatz/Print/Trafo/IC-Fass.		66,81
150 W MOS-FET-PA (300/2 W PA) inkl. Kühlwinkel/Kühlkörper	9/82	145,00
Gehäuse 19" passend für MOS-FET 100 · 300/2 PA		96,80
Brückenadapter zum 300/2 inkl. Trafo	10/82	25,00
Slim-Line-Equaliser inkl. Potiknöpfe	10/82	58,20
2. Kanal inkl. Potiknöpfe		52,20
Gehäuse GSA mit Frontplatte nach elrad		75,10
Pre Ampl. 100 W Hauptplatine inkl. Cinch-Buchsen	4/82	143,29
Gehäuse GSA mit Frontplatte nach elrad		87,73
Moving-Magnet-Vorverstärker inkl. Metallfilmwiderstand		46,90
Moving-Coil-Vorverstärker inkl. Metallfilmwiderstand		58,50
Spitze-VU-Pegelmesser inkl. LED nach Ihrer Wahl	1/82	76,80

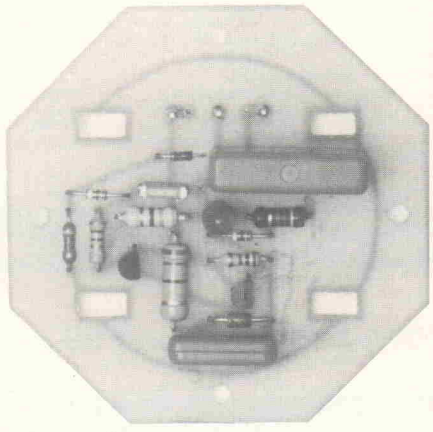
Neu! ● Löt-Service ● Wir liefern alle elrad-Bausätze auch als Fertiggeräte/Module betriebsbereit ● Preise auf Anfrage ●

Sämtliche Platinen, Bau- und Spezialbauteile zu den einzelnen elrad-Projekten (auch einzeln) erhältlich.
Komplette elrad-Bausätze oder Teilesätze (ab Heft 1) stellen wir Ihnen gerne zusammen. Fragen Sie an, oder fordern Sie die jeweilige Bauteileliste gegen Rückporto.

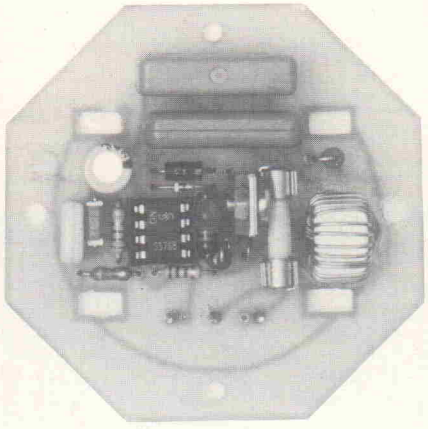
Katalag '82 sofort anfordern gegen DM 5,00 (Schein, Bfm.) (mit technischem Anhang).
Versand per NN oder Vorkasse + 3,80 Versandkosten.
Postscheck Hannover 1 210 07-305.

Sensordimmer

mit dem IC S 576 B Teil 1



Obwohl Dimmerschaltungen zur Veränderung der Helligkeit von Glühbirnen schon seit langem bekannt sind, werfen althergebrachte Schaltungsvorschläge elektrische und mechanische Probleme auf. Zu den elektrischen gehören z. B. das Hystereseproblem beim Drehen am Helligkeitspotentiometer und dessen Isolationsfestigkeit gegen die leitende Achse (Netzspannung!). Zu den mechanischen Problemen gehört der Drehknopf für das Potentiometer und die Durchführung der Achse durch die Abdeckplatte der Schaltung, wenn der Dimmer anstelle eines Schalters in einer Schalterdose montiert werden soll.



In dem nachfolgenden Artikel wird eine integrierte Schaltung der Fa. Siemens vorgestellt, die zur Steuerung der Helligkeit von Glühbirnen entwickelt wurde und die ohne Potentiometer auskommt.

Der erste Teil gibt einen Überblick über die elektrische Funktion der Schaltung mit dem IC S 576 B, während der zweite Teil ausführlich die praktische Anwendung des Dimmers aufzeigt.

Jeder Hobby-Elektroniker möchte nach dem elektrischen Funktionstest seiner Schaltung den Dimmer äußerlich den mechanischen Schaltern in der Wohnung angleichen und mit seinem Installationssystem kombinieren. Die Lösung des Problems scheiterte oft an einer passenden Abdeckung und einem passenden Drehknopf für das Potentiometer.

Berührung reicht

Mit dem IC S 576 B lassen sich 'andere Wege gehen'. Zur Helligkeitssteuerung benötigt die integrierte Schaltung nur eine einzige Berührungsfläche, über die sich alle Funktionen des Dimmers: 'ein — aus' und 'heller — dunkler' steuern lassen. Die Abbildung über das Steuerverhalten (Abb. 1) zeigt, daß je nach Dauer der Berührung geschaltet oder 'gedimmt' werden kann. Bei kurzer Berührung (60 ms ... 400 ms) kann man die Lampe ein- und ausschalten. Hält man die Finger länger auf die Sensorfläche, so wird die Helligkeit kontinuierlich verändert. Beim Typ S 576 B wird beim Ausschalten der Helligkeitswert gespeichert und beim Einschalten wieder eingestellt. Beim Dimmen wird von diesem gespeicherten Wert weitergesteuert. Bei einem wiederholten Dimmen kehrt sich die Steuerrichtung um. Der gespeicherte Helligkeitswert bleibt bei einem Netzausfall erhalten, wenn er kürzer als eine Sekunde war; sonst geht die Schaltung in den 'Aus-Zustand'. Alle Funktionen der Hauptstelle lassen sich über einen Nebenstelleneingang von mehreren Nebenstellen genauso ausführen.

Die Schaltung

Die Funktionsbeschreibung läßt eine recht aufwendige Schaltung erahnen, die sich in keiner Schalterdose unterbringen läßt. Glücklicherweise zeigt Abb. 2, daß dies nicht zutrifft. Mit erstaunlich wenig zusätzlichem Aufwand an Bauteilen läßt sich die Schaltung realisieren. Sämtliche Steuerfunktionen sind in dem P-MOS-Schaltkreis untergebracht. Die äußere Beschaltung

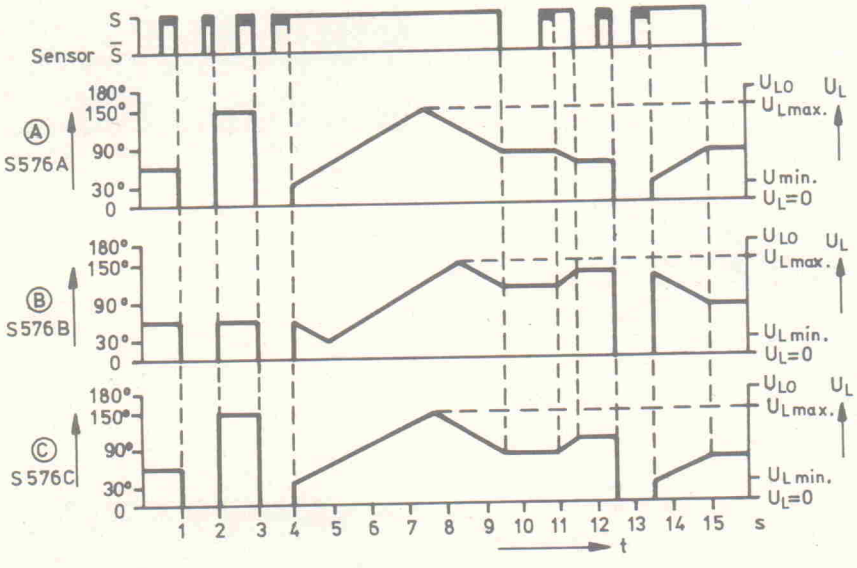


Bild 1. Steuerverhalten der verschiedenen IC-Typen.

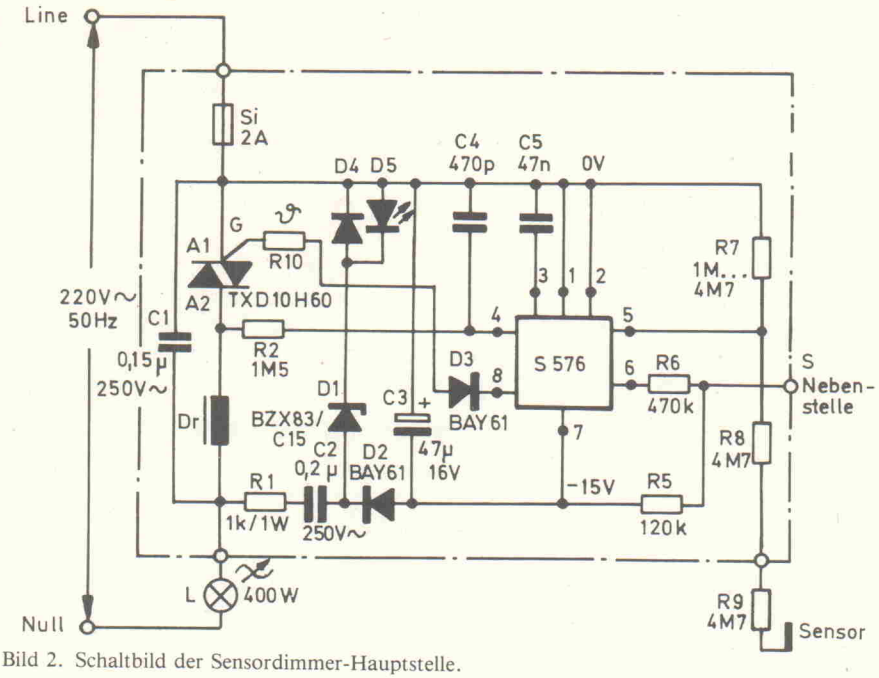


Bild 2. Schaltbild der Sensordimmer-Hauptstelle.

dient lediglich der Funk-Entstörung, der Erzeugung einer geeigneten Stromversorgung und der Erstellung eines Synchronsignales.

Das Steuersignal vom Ausgang 8 des ICs gelangt über D3 an den Gate-Anschluß des Triacs TXD, der in Reihe zum ohmschen Verbraucher liegt. Über ihn fließt der Wechselstrom der Glühbirne, dessen Phasenwinkel durch die Steuerimpulse im Bereich von 30° bis 150° veränderbar ist. Hystereseprobleme, die von Potentiometerdimmern bekannt sind, gibt es hier nicht; entweder ist der Phasenwinkel 180°, dann ist die Lampe dunkel, oder er beträgt höchstens 150°, dann leuchtet die Lampe ganz schwach.

Die Stromversorgung des Schaltkreises wird von den Bauteilen R1, C2, D1, D2 und C3 bewerkstelligt. Voraussetzung für das Zustandekommen einer Spannung ist der Verbleib eines Halbwellenrestes von min. 30°. Dadurch bleibt immer ein Rest der Netzwechselspannung als Spannungsabfall über dem Triac, der dann zur Stromversorgung herangezogen werden kann. Der positive Anteil der Welle läßt einen Spannungsabfall von 15 Volt über D1 entstehen, während der gesamte negative Anteil am Wechselstromwiderstand C2 abfällt. Durch den Einsatz eines Kondensators als Vorwiderstand wird eine sonst nicht zu bewältigende ohmsche Verlustleistung vermieden. R1 begrenzt den Einschaltstrom auf ungefährliche Werte.

Synchron

Damit die Schaltung ihre Stellimpulse zur rechten Zeit ausgeben kann, bringen R2 und C4 ein Synchronsignal an Pin 4 des ICs. Die Drossel Dr dient zur Funkentstörung (mit C1) der Schaltung. Ihr Wert liegt — je nach Größe des angeschlossenen Verbrauchers — zwischen 50 und 100 µ Henry.

Beim genauen Studium der Schaltung fällt auf, daß zum Betrieb kein zusätzlicher Draht in der Installation notwendig ist. Der Dimmer 'liegt' wie ein mechanischer Schalter in Reihe zum Verbraucher. Allerdings muß darauf geachtet werden, daß die Phase der Netzwechselspannung (Line) an der richtigen Stelle angeschlossen ist. Nur dadurch kann die Dimmer-Schaltung über einen Sensor betätigt werden. Bei Berührung der Sensorfläche fließt ein Strom über den Spannungsteiler R7, R8, R9 durch den Körper zur Erde (aus Sicherheitsgründen kann R8 und R9 nicht durch einen einzigen Widerstand mit 10 MOhm ersetzt werden) und läßt ein Steuersignal an Pin 5 des ICs entstehen. Je nach zeitlicher Länge unterscheidet das IC zwischen 'Schalten' und 'Dimmen'.

Nebenstellen

Mit geringem Bauteilaufwand kann man auch eine elektronische Nebenstelle aufbauen, über deren Berührungsfläche alle Funktionen der Hauptstelle bedienbar sind. Die Nebenstelle ist ebenso mit der Phase (Line) der Netzwechselspannung verbunden und steht über Anschluß 6 mit der Hauptstelle in Verbindung. Die Nebenstellenschaltung für S 576 (Abb. 3) hat eine Rückfallverzögerung, die gewährleistet, daß während der negativen Netz-Halbwelle das H-Steuersignal

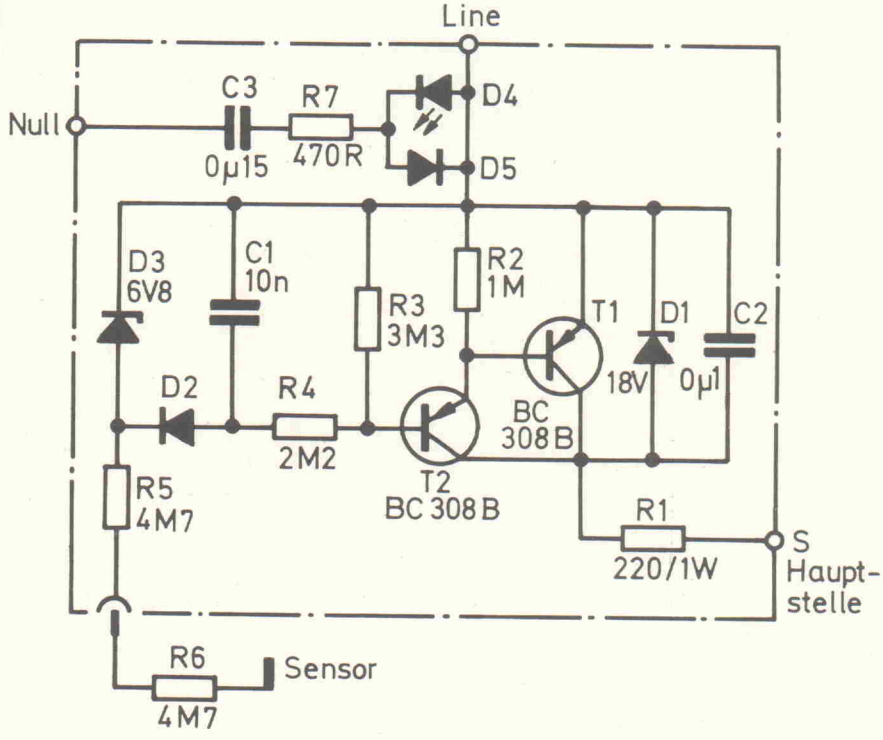
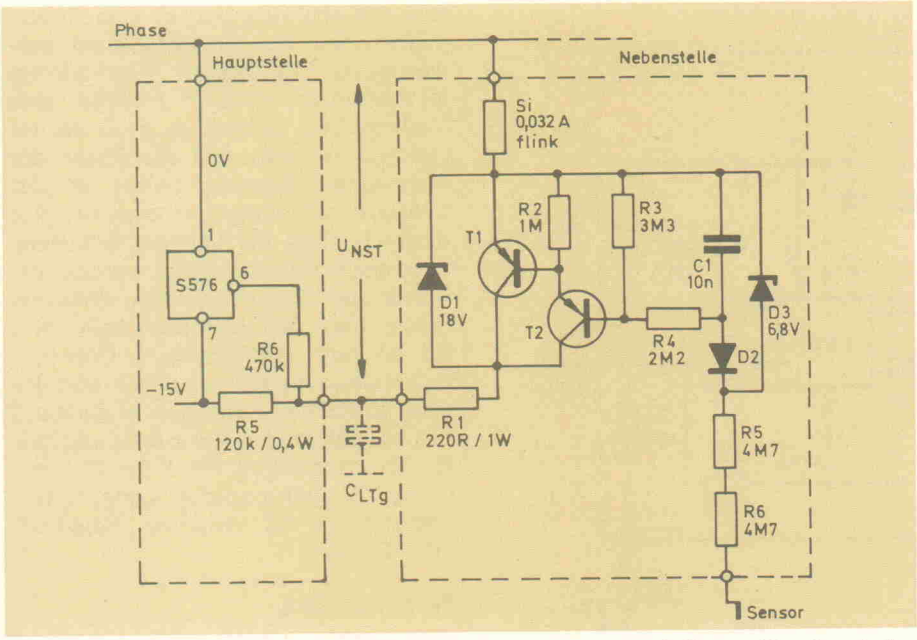
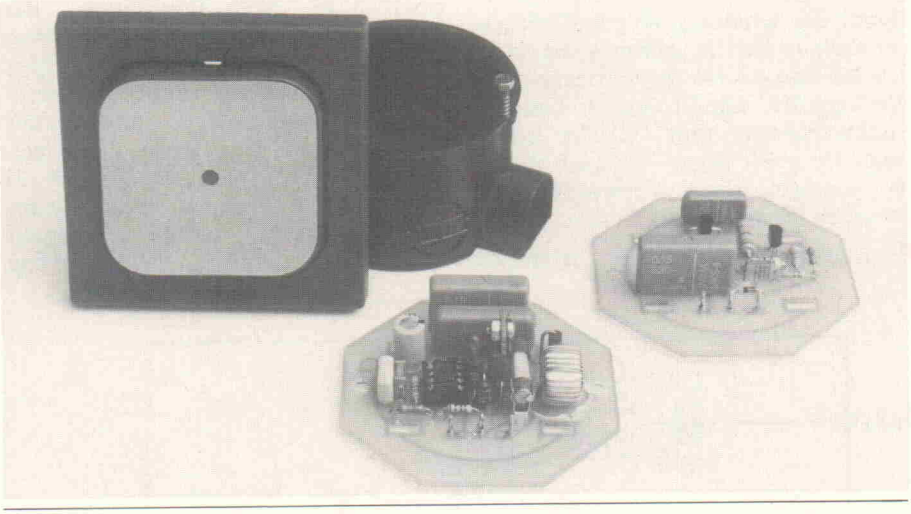


Bild 3. Schaltbild der Sensordimmer-Nebenstelle.



Verbindung von Haupt- und Nebenstelle ohne Sensorbeleuchtung (nach Siemens-Unterlagen). Beachten Sie bitte, daß C_{LTg} in unserem Schaltbild (Bild 3) durch C2 kompensiert wird.



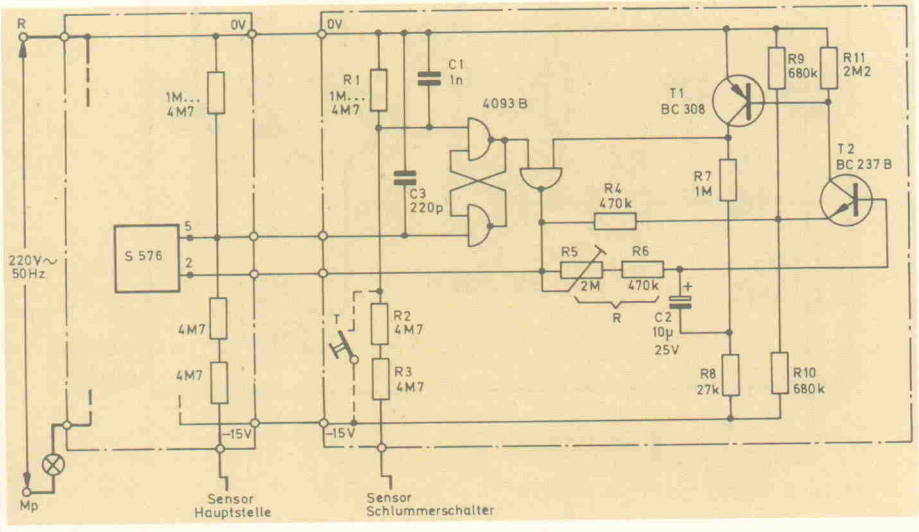


Bild 4. Schaltbild für den Schlummerschalter (nach Siemens-Unterlagen).

aufrechterhalten bleibt. Damit erreicht man eine gute Entstörung gegenüber einer eingestreuten Wechselspannung. (Für Leser, die das Vorgänger-IC des S 576 (S 566) bereits kennen, sei gesagt, daß sich die Nebenstellenschaltung in Abb. 3 ebenfalls für S 566 verwenden läßt.)

Werden weitere Nebenstellen für die Bedienung der Hauptstelle benötigt, so können diese einfach parallel an den dafür vorgesehenen Eingang an der Hauptstelle angeschlossen werden.

Schlummerschalter

Gegenüber dem Vorgänger-IC bietet der Baustein S 576 noch zusätzlich die Möglichkeit, mit Hilfe eines externen Taktgebers einen Schlummerschalter zu realisieren. In Abb. 4 ist ein Vorschlag für die Gestaltung einer solchen Schaltung abgedruckt. Der Schlummerschalter hat die Aufgabe, nach seiner Betätigung das Licht in einem vorgegebenen Zeitraum kontinuierlich auf geringste Helligkeit zu reduzieren und dann schließlich vollständig abzuschalten. Mit dem Potentiometer R5 kann die Abdimmdauer zwischen 10 und 60 min eingestellt werden.

Sicherheit

Diese Bauanleitung ist nicht für den Anfänger gedacht, da der Aufbau sehr gedrängt ist und mit 220 V-Netzspannung hantiert werden muß. Diese Spannung kann tödlich sein!

Verbinden Sie die Schaltung also nur mit dem Netz, wenn Ihre Installation in der Wohnung 'spannungsfrei' geschaltet wurde: Sicherungen herausdrehen. Prüfen Sie aber trotzdem noch einmal, ob die Lampen wirklich nicht brennen!

Wenn der Sensordimmer nicht funktionieren sollte, dürfen Sie auf keinen Fall versuchen, mit einem Oszilloskop oder einem anderen aus dem Netz versorgten Meßinstrument daran 'herumzumessen'. Wenn die rote LED leuchtet, ist der Triac wahrscheinlich in Ordnung, und als Fehler kommen nur Bestückungsfehler, unterbrochene oder kurzgeschlossene Leiterbahnen in Frage. Wenn die Glühlampe beim Durchlaufen der verschiedenen Helligkeitsstufen flackert, ist vermutlich eine zu kleine Glühlampe eingeschraubt (<40 W). □

K. Fietta

Weitere Literatur: Siemens Schaltbeispiele 1980/81

Stückliste Hauptstelle

Widerstände 5 %, ⅓ W

R1	1k/1W
R2	1M5
R5	120k
R6	470k
R7	1M...4,7M (je nach Beschaffenheit des Fußbodens)
R8,R9	4M7
R10	Kaltleiter Siemens P 350-B11 (siehe Text)

Kondensatoren

C1	0µ15/250 V~
C2	0µ2/250 V~
C3	47µ/16 V Elko
C4	470p MKH
C5	47n MKH

Halbleiter

IC	S 576
T1	TXD 10 H60 (Siemens) o. ä. (8 A, 600 V, Zündstrom 25 mA)
D1	BZX 83 C15 od. C13 (siehe Text)
D2,3,4	BAY 61 od. 1N4148
D5	LED rot 5 mm

Verschiedenes

Dr	Entstördrossel auf Ringkern ∅ ca. 15 mm, ca. 30 Wdg CuL/0,5 mm ∅
Si	2 A mit Einlötklammern

3 Reihenklemmen evtl. für Platinenmontage

Stückliste Nebenstelle

Widerstände 5 %, ⅓ W

R1	220R/1W
R2	1M
R3	3M3
R4	2M2
R5,R6	4M7
R7	470R/½ W

Kondensatoren

C1	10n/400 V
C2	0µ1/400 V
C3	0µ15/630 V

Halbleiter

T1,T2	BC 308 B
D1	Zenerdiode 18 V
D2,D5	1N4148
D3	Zenerdiode 6V8
D4	LED rot 5 mm

Verschiedenes

Platine, 3 Reihenklemmen evtl. für Platinenmontage

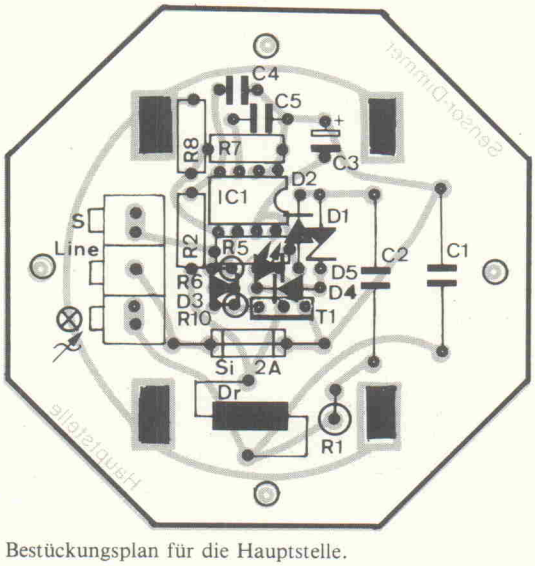


Bild 5. Bestückungsplan für die Hauptstelle.

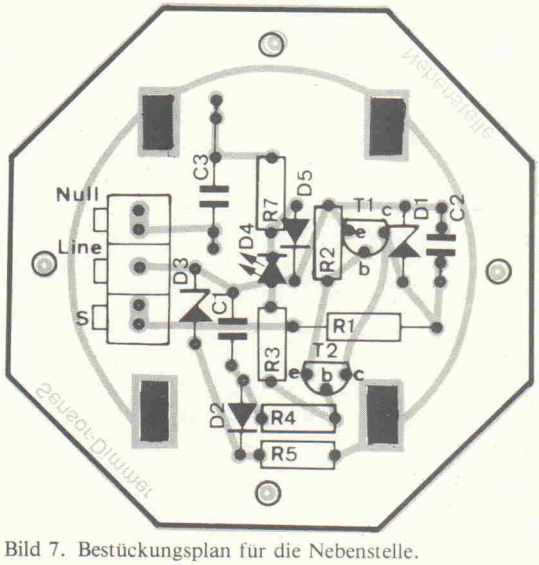


Bild 7. Bestückungsplan für die Nebenstelle.

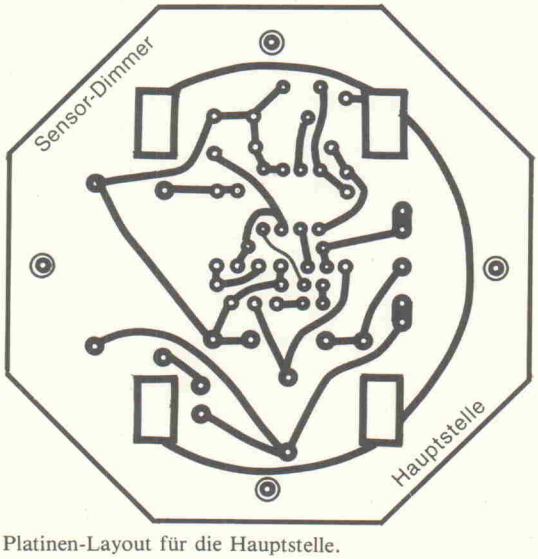


Bild 6. Platinen-Layout für die Hauptstelle.

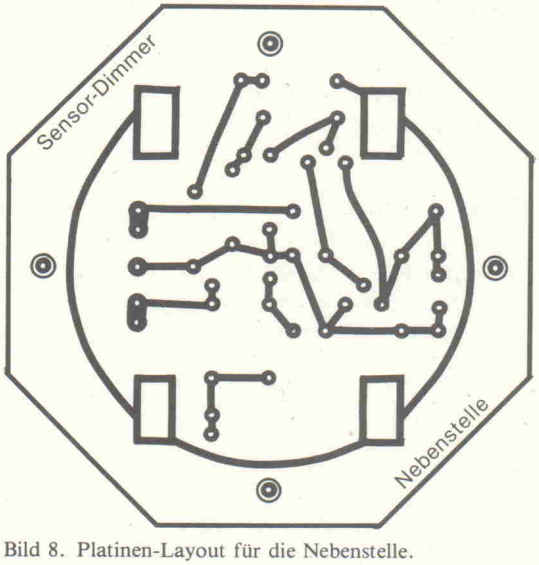


Bild 8. Platinen-Layout für die Nebenstelle.

Struktolister und Programm-Entzerrer	40
PET-Bit # 24	43
ZX-Bit # 16	44
ZX-Bit # 17	64

Struktolister und Programm-Entzerrer — zwei Instrumente zur Aufbereitung von Programmlistings

S. Wittig / G. Deges

Dieser Artikel ist allen gewidmet, die sich — egal, aus welchen Gründen — schon so oft über die unübersichtliche Gleichförmigkeit ihres BASIC-Programmlistings geärgert haben. Von der Tatsache, daß es bei den meisten Mikrocomputern keine voreingestellten Möglichkeiten zur 'strukturierten' Programmdarstellung auf Bildschirm und/oder Drucker gibt, einmal ganz abgesehen.

Das Auge verlangt nach Schönem

Für alle Programmier-Ästheten, zu denen sich die Autoren selbstverständlich auch zählen, für diejenigen, die außer auf syntaktische und logische Richtigkeit des von ihnen verwendeten Problemlösungsverfahrens auch auf eine gute Lesbarkeit eines ebensolchen Wert legen, sind die beiden hilfreichen Routinen gedacht, die weiter unten abgedruckt sind. Sie wurden ursprünglich für und auf einem Commodore-Rechner geschrieben und laufen auf allen Modellen dieses Rechners von PET 2001 bis cbm 8001 mit den Druckermodellen 3022 und 4022. Andere cbm-Matrixdrucker standen uns zum Austesten der Programme zwar nicht zur Verfügung, sollten aber nach unserem Dafürhalten ebenfalls mit den hier behandelten Programmen arbeiten können, ebenso Typenrad- und Kugelkopfdrucker mit passendem Interface.

Grau ist alle Theorie ...

Sollten Sie, lieber Leser, über einen Mikrorechner-Typ eines anderen Herstellers verfügen, so muß dieser Artikel dennoch nicht wertlos für Sie sein. Die weitgehende Selbsterklärung der beiden Programme zum 'strukturierten' Listen bzw. zum 'Entzerren' (im Sinne von 'Vorstrukturieren') von BASIC-Programmen sollte es Ihnen nämlich ermöglichen, mit vergleichsweise geringem Aufwand eine Übertragung der hier beschriebenen Programme auf Ihren Mikrorechner vorzunehmen. Voraussetzung dafür ist allerdings, daß Sie dem Handbuch Ihres Computers oder sonstigen Unterlagen entnehmen können, wo im Arbeitsspeicher Ihres Mikrocomputers ein BASIC-Programm beginnt und wie eine BASIC-Zeile intern abgelegt ist. Bei den meisten interpretierenden BASIC-Dialekten (z. B. Microsoft-BASIC, APPLESOFT-BASIC etc.) stehen nämlich zu Beginn jedes BASIC-Programms, zu Beginn jeder Programmzeile und am Programmschluß wichtige Informationen über eben dieses Programm, so z. B. Codes für den Programmanfang, sog. 'Linkpointer', die auf den Anfang der nächsten Zeile verweisen und schließlich Programm- bzw. Zeilenende-Marken. Ebenso lassen sich bei der Betrachtung des Zeilenaufbaues einer BASIC-Programmzeile recht schnell die unterschiedliche Notierung des Interpreters bzw. des Betriebssystems für BASIC-Befehle und deren Argumente feststellen. Dabei stellt sich dann heraus, daß alle BASIC-Schlüsselwörter wie PRINT, INPUT, FOR, NEXT usw. meistens als sogenannte 'Token', d. h. in der Kurznotierung durch eine einzige Zahl dargestellt werden, während ihre Argumente, also Zahlen, Buchstaben, Sonderzeichen und Grafiksymbole in dem jeweils zur Aufzeichnung verwendeten Code (beim cbm: PET-ASCII) notiert sind.

Ein Beispiel soll das bisher Geschriebene verdeutlichen:

1) Darstellung auf dem Bildschirm

```
1000 FOR I=1024 TO 1096
2000 PRINT I,PEEK(I):NEXT
```

2) interne Darstellung

Adresse	Inhalt Dez.	Bedeutung
1024	0	Beginn BASIC-Programmbereich
1025	21	Pointer auf nächste Zeile in Low,High-Form
1026	4	
1027	232	Zeilennummer 1000 in L,H
1028	3	
1029	129	Token für FOR
1030	32	Leerzeichen
1031	73	I (SchleifenIndex)
1032	178	= (Token)
1033	49	1 (PET-ASCII-Code)
1034	48	0
1035	50	2
1036	52	4
1037	32	
1038	164	TO (Token)
1039	32	
1040	49	1
1041	48	0
1042	57	9
1043	54	6
1044	0	Zeilenende-Markierung

```
1045    36      Linkpointer Beginn nächste Zeile
1046    4
1047    208     Zeilennr. 2000
1048    7
1049    153     PRINT-Token
1050    32
1051    73      I
1052    44
1053    194     ,
1054    40      PEEK-Token
1055    73      (
1056    41      I
1057    58      )
1058    130     :
1059    0       NEXT-Token
1060    0       Zeilenende
1061    0
1062    73      Programm-Ende
1063    0       Beginn der Variablen-Tabelle
1064    139
1065    5
1066    64
1067    0
1068    0
1069    170
```

Bsp. 1: Bildschirmdarstellung und interne Darstellung eines BASIC-Programms im cbm 8001

Wie Sie den Programmlistings entnehmen werden, waren uns die in Beispiel 1 dargestellten 'Enthüllungen' über 'in-time' BASIC-Details des cbm sehr von Nutzen. Um solche oder ähnliche Untersuchungen ebenfalls anstellen zu können, benötigen Sie keineswegs einen Maschinensprache-Monitor und brauchen sich auch nicht mit Hexadezimalcodes herumzuplagen. Wenn Sie die Adresse kennen, ab der bei Ihrem Rechner der BASIC-Arbeitsspeicher beginnt (z. B. cbm: Dez. 1024, Apple: Dez. 2048), dann haben Sie schon fast gewonnen. Genau wie wir sind Sie nämlich dann in der Lage, mit Hilfe der BASIC-Funktionen PEEK und CHR$ eine Routine zu schreiben, die — auf eine wie auch immer geartete Weise in Ihr spez. BASIC-Programm angehängt — es Ihnen ermöglicht, jedes BASIC-Programm Ihrer Wahl nach von Ihnen vorgebbaren Kriterien strukturiert auf einem Ihnen zur Verfügung stehenden Drucker auszugeben, wie anhand folgender Ausdrucke zu sehen ist:

```
 10   rem *** "Pgm MAT-SUM" ***
 20      print chr$(147)
 30      print chr$(18)"Summe der Elemente einer Matrix: "
 40      print

 50   rem "Eingabe der Matrix"
 60      input"Wie viele Zeilen  ";z
 70      print
 80      input"Wie viele Spalten ";s
 90      dim ma(z,s)
100      print
110      for i=1 to z
120         print"Zeile";i
130         for j=1 to s
140            print tab(8)"Spalte";j;
150            input ma(i,j)
160         next j
170      next i

180   rem "Summenbildung"
190      su=0
200      for i=1 to z
210         for j=1 to s
220            su=su+ma(i,j)
230         next j
240      next i

250   rem "Ausgabe"
260      print
270      print"Matrix-Summe =";su
280      print
290      print chr$(18)"Ende."
300      end
```

Beispiel 2: Strukturiertes Listen mit Breitschrift (Matrixdrucker)

```
 10   rem *** "Pgm MAT-SUM" ***
 20      print chr$(147)
 30      print chr$(18)"Summe der Elemente einer Matrix: "
 40      print

 50   rem "Eingabe der Matrix"
 60      input"Wie viele Zeilen  ";z
 70      print
 80      input"Wie viele Spalten ";s
 90      dim ma(z,s)
100      print
110      for i=1 to z
120         print"Zeile";i
130         for j=1 to s
140            print tab(8)"Spalte";j;
150            input ma(i,j)
160         next j
170      next i

180   rem "Summenbildung"
190      su=0
200      for i=1 to z
210         for j=1 to s
220            su=su+ma(i,j)
230         next j
240      next i

250   rem "Ausgabe"
260      print
270      print"Matrix-Summe =";su
280      print
290      print chr$(18)"Ende."
300      end
```

Beispiel 3: Strukturiertes Listen mit inverser Schrift (Matrixdrucker)

```
 10      PRINT"SUMME ALLER ELEMENTE EINER MATRIX"

 20   REM EINGABE DER MATRIX
 30      INPUT"WIE VIELE ZEILEN";IZ
 40      INPUT"WIE VIELE SPALTEN";IS
 50      DIM X(IZ,IS)
 60      FOR I=1 TO IZ
 70         PRINT"ZEILE";I
 80         FOR J=1 TO IS
 90            PRINT"SPALTE";J
100            INPUT"ELEMENT";X(I,J)
110         NEXT J
120      NEXT I

130   REM SUMMATION ALLER ELEMENTE
140      S=0
150      FOR I=1 TO IZ
160         FOR J=1 TO IS
170            S=S+X(I,J)
180         NEXT J
190      NEXT I
200      PRINT"SUMME =";S
```

Beispiel 4: Strukturiertes Listen mit Fettschrift (Typenraddrucker)

... und schwierig die Praxis

Sollten Sie zu den Zeitgenossen gehören, deren Leben ein stetiger Kampf gegen Termin- und Zeitdruck ist, dann ist wohl anzunehmen, daß Sie beim Entwickeln und Eingeben Ihrer Problemlösungen in Form von BASIC-Programmen die bei vielen Rechnern mögliche Form der Kompakteingabe, d. h. mehrere Anweisungen in einer Programmzeile, bevorzugen. Da ist dann natürlich mit 'strukturiertem Listen' vorerst nichts zu machen. In solch einem Fall hilft Ihnen das in Listing 2 gezeigte Programm zum 'Entzerren' von BASIC-Programmen. Es benötigt allerdings, um arbeiten zu können, eine Floppy-Disk-Einheit (für cbm-ler: von 2040 bis 8250 ist alles erlaubt!) und sorgt nach Möglichkeit, d. h. im Rahmen der Differenz zweier Zeilennummern, für eine Vorstrukturierung Ihres strukturiert auszudruckenden Programms, indem es versucht, aus der bisherigen Kompaktversion Ihres Programms eine neue, auseinandergezogene Version, die den Namenszusatz '.ez' bekommt, zu erzeugen. Sollte Ihnen der Zugriff auf eine Floppy verwehrt sein, z. B. weil Sie keine haben, dann stehen Sie vor der schweren Entscheidung, entweder in den Kreis der Nicht-Programmierästheten zurückzukehren oder in jede Zeile nur eine Anweisung zu schreiben, damit Sie den 'Struktolister' verwenden können. Die leichtere Lesbarkeit und Verständlichkeit Ihres geistigen Produktes wird Sie verblüffen und für aufgewendete Mühen entschädigen.

Listing 1:

```
Struktolister fuer cbm 3022/4022

10000 rem *** "Struktolister" ***
10010 :
10020 dim t$(75)
10030 sa=1024:ab$="        "
10040 fl=0:rf=0:qf=0:ug=128:og=202
10050 :
10060 open 4,4:rem "Druckfile oeffnen"
10070 :
10080 rem "Data's aus Hauptprogramm lesen"
10100 read da$:if da$<>"***%"then 10100
10110 :
10120 rem "Token-Tabelle anlegen"
10135 data "***%"
10140 data end,for,next,data,input#
10150 data input,dim,read,let,goto
10160 data run,if,restore,gosub,return
10170 data rem,stop,on,wait,load
10180 data save,verify,def,poke,print#
10190 data print,cont,list,clr,cmd
10200 data sys,open,close,get,new
10210 data tab(,to,fn,spc(,then
10220 data not,step,+,-,*
10230 data /,↑,and,or,>
10240 data =,<,sgn,int,abs
10250 data usr,fre,pos,sqr,rnd
10260 data log,exp,cos,sin,tan
10270 data atn,peek,len,str$,val
10280 data asc,chr$,left$,right$,mid$
10290 :
10300 for i=1 to 75:read t$(i):next i
10310 :
10320 rem "Festlegen Strukt.-Merkmale"
10330 u1$=chr$(18):u2$=chr$(146):rem "RVS on,off"
10340 rem "Sperrschrift: u1$=chr$(1), u2$=chr$(129)"
10350 pf$=chr$(222):rem "Potenz.-Pfeil"
10360 :
10370 rem -----"Beginn der Arbeits-Routine"-----
10380 :
10400 ze$="":if fl=1 then ab$=ab$+"    ":fl=0
10410 sa=sa+1:rem "Pointer Linkadresse"
10420 :
10430 rem "la=Linkadresse. la=0 -> Pgm-Ende"
10450 la=peek(sa)+256*peek(sa+1)
10460 sa=sa+2:rem "Pointer auf Zeilennummer"
10470 zn=peek(sa)+256*peek(sa+1)
10480 :
10490 rem "10000 = Beginn Struktolist"
10510 if zn=10000 then 11010
10520 :
10530 rem "Zeilen-Nr. rechtsbuendig"
10550 zl$=right$(" "+str$(zn),5)
10560 sa=sa+2:rem "Pointer auf BASIC-Code"
10570 z=peek(sa):rem "Code lesen"
10575 :
10580 rem "Prueten, ob String-Delimiter"
10582 if z=34 then qt=qf+1
10585 :
10590 rem "Prueten, ob REM-Token"
10610 if z=143 then print#4,:rf=1
10620 :
10630 rem "Satzende ?"
10650 if z>0 then 10760
10660 at$=ab$:rem "Wenn REM, dann ger. Abstand"
10670 if rf=1 then at$="    ":rf=0
10680 :
10690 rem "Strukt. Zeile ausgeben"
10710 print#4,zl$;at$;ze$
10720 goto 10380:rem "Naechste Zeile"
10730 :
10740 rem "Prueten, ob Token"
10760 zn$=chr$(z):rem "Code-Char-Wandlung"
10765 if qt/2<>int(qt/2)then 10910
10770 :
10780 rem "Potenz.-Pfeil ?"
10800 if z=174 then zn$=pf$:goto 10910
10810 :
10820 rem "Kein Token ?"
10840 if z<ug or z>og then 10910
10850 zn$=t$(z-127):rem "Token-Zuweisung"
10860 :
10870 rem "Arithm. Operatoren ?"
10890 if z>169 and z<175 or z>176 and z<180 then 10910
10900 zn$=u1$+zn$+u2$:rem "Token hervorheben"
10910 ze$=ze$+zn$:rem "Strukt. Zeile aufbauen"
10920 :
10930 rem "Schleifen-Arg. einruecken"
10950 if z=130 then ab$=right$(ab$,len(ab$)-4)
10960 if z=129 then fl=1
10970 :
10980 sa=sa+1:rem "Naechstes Zeichen"
10990 goto 10570:rem "dekodieren"
11000 :
11010 rem "Druckfile schliessen & Ende"
11030 print#4:close4
11050 end
ready.
```

Listing 2:

```
BASIC-Pgm-Entzerrer fuer cbm 3001/8001
     mit Floppy-Disk-Einheit 2040/8050

100 rem *** "BASIC-Programm-Entzerrer" ***
105 :
110 print"▼BASIC-Programm-Entzerrer fuer cbm"
120 print"▼Bitte die Diskette mit dem zu ent-"
130 print"zerrenden Program in ▼ Laufwerk 0 ▲"
140 print"und zur Ausgabe des entzerrten Pro-"
150 print"gramms eine Diskette in ▼ Laufwerk 1 ▲"
160 print"einlegen."
165 :
170 print"▼Wenn fertig,weiter mit Taste '*': ";
180 get a$:if a$<>"*"then 180
190 print"*":dim a(256)
195 :
200 open 15,8,15,"i":rem "Init Laufwerke"
205 :
210 input"▼Name des zu entzerrenden Programms ";na$
220 open 5,8,5,"0:"+na$+",p,r":rem "Lesen Pgm seq"
230 gosub 900:print:rem "Fehlerpruefung"
235 :
240 print"▼Programm bearbeitet Zeile ...":print
245 :
250 n$=left$(na$,13)+".ez":print#15,"s1:"+n$
260 open 6,8,6,"1:"+n$+",p,w":rem "Schreiben Pgm.ez"
270 gosub 900:rem "Fehlerpruefung"
275 :
280 gosub 700:rem "Pgm-Header lesen"
290 print#6,chr$(a1);a$;:fl=1:goto 360
295 :
300 rem "Ausgabe Zeilen-Nr auf Bildschirm"
310 zn=nz:if lp=0 then 610:rem "Pgm-Ende gefunden"
320 print zn,:print#6,chr$(1);chr$(1);chr$(zl);chr$(zh);
325 :
330 k=1:rem "Einlesen einer Pgm-Zeile"
340 gosub 800:a(k)=a:if a>0 then k=k+1:goto 340
345 :
350 rem "Einlesen Linkpointer & Zeilen-Nr"
360 gosub 700:lp=a+a1:if lp=0 then 380
370 gosub 700:nz=a1+256*a:zl=a1:zh=a
380 if fl then fl=0:goto 310
385 :
390 k=1:rem "Aufbrechen Pgm-Zeile, wenn moeglich"
400 if a(k)<>58 then 480:rem "Ueberspringen, wenn <> :"
410 if k=1 then 580
420 zn=zn+1:if zn>=nz then 580
430 print#6,chr$(0);chr$(1);chr$(1);:h=int(zn/256):l=zn-256*h
440 print#6,chr$(l);chr$(h);:rem "Schreiben Zeilen-Nr low,high"
450 k=k+1:if a(k)=32 or a(k)=58 then 450
460 goto 400
465 :
470 rem "Schreiben Restzeile, wenn ..."
471 rem "goto,end,run,if,return,rem,stop,list,cont"
480 if a(k)<128 or a(k)>155 then 550
490 if a(k)=128 or a(k)>153 then 520
500 if a(k)<137 or a(k)>144 then 550
510 if a(k)=140 or a(k)=141 then 550
520 print#6,chr$(a(k));:if a(k)>0 then k=k+1:goto 520
530 goto 310
535 :
540 rem "Ueberspringen, wenn <>"
550 if a(k)<>34 then 580
560 print#6,chr$(a(k));:k=k+1:if a(k)=34 or a(k)=0 then 580
570 goto 560
580 print#6,chr$(a(k));:if a(k)>0 then k=k+1:goto 400
590 goto 310
595 :
600 rem "Ende des zu entzerrenden Pgm gefunden"
610 print#6,chr$(0);chr$(0);:print
620 print chr$(13)"Programm "n$" entzerrt.":print
630 print"Bitte fuehren Sie zum ▼re-linken▲ von "n$
640 print"noch folgende Arbeitsschritte durch:":print
650 print."- load"chr$(34)"1:"n$;chr$(34)",8"
660 print."- clr"
670 print."- save"chr$(34)"@1:"n$;chr$(34)",8"
680 close 5:close 6:close 15:end
685 :
690 rem "---------- Unterprogramme ----------"
695 :
700 gosub 800:a1=a
705 :
800 get#5,a$:gosub 900
810 if a$=""then a=0:return
820 a=asc(a$):return
825 :
900 input#15,en,em$,et,es
910 if en=0 then return
920 print chr$(13) en;em$;et;es
930 goto 680
```

Kurz-Anleitung für Schnell-Leser:

Sinn der beiden hier vorgestellten Programme ist, wie bereits angedeutet, die strukturierte Ausgabe von Benutzerprogrammen nach den Wünschen des Benutzers und im Rahmen der Möglichkeiten des ihm zur Verfügung stehenden Druckers. Auskunft darüber findet man i. d. R. im entsprechenden Druckerhandbuch oder der Beschreibung des Interface. Die Strukturierungsmerkmale im Listing 1 werden in den Programmzeilen 10320 bis 10400 und 10600 bis 10670 vorgegeben und beziehen sich auf cbm-Matrixdrucker.

Die meisten Matrixdrucker verfügen über die Möglichkeit der Groß-/Kleinschreibung, die cbm-Drucker darüber hinaus noch über Grafikzeichen, Breitschrift und Schriftbild-Invertierung. Letzteres kann ein Typenraddrucker zwar nicht, dafür verfügt er aber (in Abhängigkeit vom Interface) über die Möglichkeit der Fettschrift durch zweimaliges, versetztes Anschlagen der Zeichen. Leerzeichen und Leerzeilen als Strukturierungsmerkmale, z. B. zum Einrücken der Argumente von FOR...NEXT-Schleifen oder zur Kennzeichnung von REMs kann jeder Drucker erzeugen. In Zeile 10330 stehen die ASCII-Codes in U1$ und U2$, mit denen die Hervorhebung (z. B. invertierte Schrift) ein- und ausgeschaltet werden.

Es folgt nun in geraffter Form eine Benutzeranleitung für den Struktolister bzw. den Programm-Entzerrer:

A Benutzung des Struktolisters

1. Struktolister in Rechner eingeben und abspeichern.
2. Liegt Programm in der Form 'ein Statement pro Zeile' vor?
   Wenn NEIN, weiter bei B.1.
3. APPEND, MERGE o. ä. möglich (z. B. bei Vorhandensein eines TOOLKITs etc.)?
   Wenn NEIN, weiter bei 5.
4. Struktolister mit Hilfe eines der vorgenannten Kommandos am Programmende anfügen. Weiter bei 6.
5. Struktolister per Hand am Ende Ihres Programms anfügen oder ENDE.
6. Strukturierungsmerkmale in entsprechenden Zeilen des Struktolisters festlegen (s. Listings).
7. Drucker angeschlossen und betriebsbereit?
8. Struktolister mit RUN 10000 aufrufen.
9. ENDE.

B Benutzung des Programm-Entzerrers

1. Floppy-Disk-Gerät vorhanden? Wenn JA, weiter bei 3.
2. Strukturiert zu druckendes Programm neu eingeben, dabei die Bedingung 'ein Statement pro Zeile' beachten oder ENDE.
3. Programm-Entzerrer eingeben und abspeichern.
4. Zu entzerrendes Programm auf Diskette in Floppy-Laufwerk 0, Ausgabe-Diskette in Laufwerk 1 einlegen.
5. Entzerrer mit RUN o. ä. starten.
6. Nach Programm-Abarbeitung unbedingt Re-Link-Anweisungen durchführen!
7. Weiter bei A.3.

Die beiden Programme 'Struktolister' und 'Programm-Entzerrer' sind auf Kassette für CBM 3000, 4000 und 8000 erhältlich.
Preis DM 12,80 inkl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versandkosten.

Sie können die beiden Programme aber auch auf Diskette erhalten. Bitte geben Sie dann an, welchen CBM-Typ und welche Floppy-Disk Sie besitzen.
Preis DM 19,80 inkl. Mehrwertsteuer, zuzüglich Versandkosten.

elrad-Versand

PET-Bit # 24

'Geordneter' Variablen-DUMP für den CBM

Oliver Fischer

In vielen Situationen, so z. B. beim Korrigieren von BASIC-Programmen, ist es recht nützlich, sich eine Auflistung der im Programm verwendeten Variablen geben zu lassen. Leider ist ein solcher Befehl nicht im Standard-Wortschatz der CBM-Computer enthalten. Abhilfe schafften sogenannte TOOLKIT-ROMs und andere BASIC-Erweiterungen, die fast alle den DUMP-Befehl für nicht-indizierte Variablen implementiert hatten. Allerdings haben alle bisher erschienenen DUMP-Programme einen gewissen Nachteil. Sie listen die Variablen in der Reihenfolge auf, in der sie im Variablenspeicherbereich stehen, d. h. Ganzzahl-, Gleitkomma- und Textvariablen werden durcheinander ausgedruckt.

Nachfolgendes Maschinenprogramm, das zum besseren Verständnis disassembliert und mit Erläuterungen versehen abgedruckt ist, umgeht diesen Nachteil und listet die Variablen geordnet nach Ganzzahl-, Gleitkomma- und Textvariablen auf.

Das Maschinenprogramm basiert auf der DUMP-Routine des TOOLKITs für CBM-Computer. Dabei wurde das ursprüngliche DUMP-Programm um die oben beschriebene Befehlssequenz für geordnetes Listen erweitert und anschließend so komprimiert, daß es vollständig in den meist unbenutzten Kassettenpuffer 2 paßt.

Listing für CBM 3001:

```
033A   826 A9 03        LDA #$03          - SCHLEIFENZAEHLER
033C   828 85 FF        STA $FF           - SETZEN
033E   830 85 2A        LDA $2A           - ZEIGER IN VARIABLENBEREICH
0340   832 85 5C        STA $5C           - GLEICH DEM
0342   834 A5 2B        LDA $2B           - BEGINN DER
0344   836 85 5D        STA $5D           - VARIABLENTABELLE SETZEN
0346   838 38           SEC               -
0347   839 A5 5C        LDA $5C           - ENDE DES
0349   841 E5 2C        SBC $2C           - VARIABLEN-
034B   843 A5 5D        LDA $5D           - BEREICHS
034D   845 E5 2D        SBC $2D           - ERREICHT?
034F   847 90 03        BCC $0354         - NEIN.DAHER NAECHSTE VARIABLE
0351   849 4C E2 03     JMP $03E2         - JA.DAHER NAECHSTE VARIABLENART
0354   852 A0 00        LDY #$00          - SPEICHER FUER VARIABLENART =0
0356   854 84 FE        STY $FE           -
0358   856 C8           INY               -
0359   857 B1 5C        LDA ($5C),Y       - VARIABLENART-KENNZEICHEN ISOLIEREN
035B   859 0A           ASL A             -
035C   860 26 FE        ROL $FE           -
035E   862 4A           LSR A             -
035F   863 99 42 00     STA $0042,Y       - VARIABLENNAMEN NACH $42/$43
0362   866 88           DEY               -
0363   867 10 F4        BPL $0359         -
0365   869 A5 FE        LDA $FE           - IST VORLIEGENDE VARIABLE VON DER
0367   871 C5 FF        CMP $FF           - EINGESTELLTEN VARIABLENART
0369   873 D0 62        BNE $03CD         - NEIN.DANN NAECHSTE VARIABLE
036B   875 C9 01        CMP #$01          -
036D   877 F0 5E        BEQ $03CD         - NICHT RELEVANT.DA FUNKTIONEN (FN..)
036F   879 30 1C        BMI $038D         - GLEITKOMMAZAHL.WEITER BEI $038D
0371   881 C9 02        CMP #$02          -
0373   883 F0 30        BEQ $03A5         - STRING.WEITER BEI $03A5
0375   885 20 E9 03     JSR $03E9         - INTEGER;VARIABLENNAMEN AUSDRUCKEN
0378   888 A2 25        LDX #$25          - ' % '
037A   890 A9 3D        LDA #$3D          - ' = '
037C   892 20 84 E7     JSR $E784         - AUSDRUCKEN
037F   895 A0 03        LDY #$03          -
0381   897 B1 5C        LDA ($5C),Y       - WERT DER INTEGERVARIABLE
0383   899 AA           TAX               -
0384   900 88           DEY               -
0385   901 B1 5C        LDA ($5C),Y       -
0387   903 20 D9 DC     JSR $DCD9         - AUSDRUCKEN
038A   906 4C CA 03     JMP $03CA         - SPRUNG ZUM GRUNDPROGRAMM
038D   909 20 E9 03     JSR $03E9         - GLEITKOMMAZAHL;VARIABLENNAMEN AUSDR.
0390   912 A9 3D        LDA #$3D          - ' = '
0392   914 20 D2 FF     JSR $FFD2         - AUSDRUCKEN
0395   917 20 69 D0     JSR $D069         - ZEIGER AUF VARIABLE NACH $44/$45
0398   920 A5 44        LDA $44           -
039A   922 A4 45        LDY $45           -
039C   924 20 AE DA     JSR $DAAE         - AKKU#1 MIT VAR. (ZEIGER A/Y) BELEGEN
039F   927 20 E3 DC     JSR $DCE3         - AKKU#1 AUSDRUCKEN
03A2   930 4C CA 03     JMP $03CA         - SPRUNG ZUM GRUNDPROGRAMM
03A5   933 20 E9 03     JSR $03E9         - STRING;VARIABLENNAMEN AUSDRUCKEN
03A8   936 A2 24        LDX #$24          - ' $ '
03AA   938 A9 3D        LDA #$3D          - ' = '
03AC   940 20 84 E7     JSR $E784         - AUSDRUCKEN
03AF   943 A9 22        LDA #$22          - ' ANFUEHRUNGSZEICHEN '
```

```
03B1   945 20 D2 FF    JSR #FFD2        - AUSDRUCKEN
03B4   948 A0 04       LDY #$04         - ZEIGER AUF STRINGTEXT NACH $1F/$20
03B6   950 B1 5C       LDA (#5C),Y      -
03B8   952 85 20       STA #20          -
03BA   954 88          DEY              -
03BB   955 B1 5C       LDA (#5C),Y      -
03BD   957 85 1F       STA #1F          -
03BF   959 88          DEY              -
03C0   960 B1 5C       LDA (#5C),Y      - LAENGE DES STRINGTEXTES LADEN
03C2   962 20 22 CA    JSR #CA22        - STRING AUSDRUCKEN
03C5   965 A9 22       LDA #$22         - ' ANFUEHRUNGSZEICHEN '
03C7   967 20 D2 FF    JSR #FFD2        - AUSDRUCKEN
03CA   970 20 DE C9    JSR #C9DE        - RETURN AUSGEBEN
03CD   973 20 E1 FF    JSR #FFE1        - STOP-TASTE ABFRAGEN
03D0   976 A5 98       LDA #98          - SHIFT-TASTE ABFRAGEN
03D2   978 D0 FC       BNE #03D0        - ANHALTEN,SOLANGE SHIFT GEDRUECKT
03D4   980 18          CLC              -
03D5   981 A5 5C       LDA #5C          - ZEIGER IN VARIABLENBEREICH
03D7   983 69 07       ADC #$07         - UM 7 ERHOEHEN
03D9   985 85 5C       STA #5C          - ZEIGT ANSCHLIESSEND AUF
03DB   987 90 02       BCC #03DF        - NAECHSTE VARIABLE
03DD   989 E6 5D       INC #5D          -
03DF   991 4C 46 03    JMP #0346        - NAECHSTE VARIABLE
03E2   994 C6 FF       DEC #FF          - SCHLEIFENZAEHLER UM 1 ERNIEDRIGEN
03E4   996 30 0F       BMI #03F5        - SOLANGE NICHT KLEINER 0 NEUER DURCHL.
03E6   998 4C 3E 03    JMP #03BE        - ANSONSTEN ENDE
03E9  1001 A5 42       LDA #42          - UNTERPROGRAMM
03EB  1003 20 45 CA    JSR #CA45        - VARIABLENNAMEN AUSDRUCKEN
03EE  1006 A5 43       LDA #43          -
03F0  1008 F0 03       BEQ #03F5        -
03F2  1010 20 45 CA    JSR #CA45        -
03F5  1013 60          RTS              -
```


Verwendete Literatur:

(1) Reinhold Martin u. Dieter Smode: ROM und RAM im PET und CBM, Microcomputeranwendungen, Funkschau, Sonderheft 33, Franzis Verlag.

(2) Adam Osborne u. Carroll S. Donahue: CBM Computer Handbuch, te-wi Verlag.

(3) TOOLKIT-Beschreibung.

ZX-Bit # 16

Kingdoms — ein Entscheidungsspiel für Technokraten

C. J. Davies

Dieses Spiel ist gedacht für alle diejenigen unter den elrad-Lesern, die schwierige Entscheidungen nicht fürchten und auch in ernsten Situationen einen kühlen Kopf bewahren. Es wendet sich ebenso an Profi- und Amateurmanager: Testen Sie, ob Sie in jeder Situation die richtige Entscheidung treffen!

Zur Sache

Stellen Sie sich vor, Sie sind ein König in einem mittelalterlichen Zwergstaat mit autoritärer Verfassung und 200 Hektar agrarwirtschaftlicher Nutzfläche. In Ihren Lagerhäusern befinden sich 5 000 Säcke Korn und aufgrund Ihrer gottgewollten Allmacht gebieten Sie über 1 000 Bauern. Dies sei Ihre Ausgangssituation zu Beginn des Spiels, das sich über 20 Runden erstreckt (1 Runde = 1 Jahr).

Ihrer Entscheidungsbefugnis obliegt es nun, festzulegen, wie die vorhandenen Ressourcen eingesetzt bzw. genutzt werden. Zu Ihrer Unterstützung existieren folgende Gesetzmäßigkeiten:

— Um eine Person 1 Jahr lang zu ernähren, werden 4 Säcke Korn benötigt.

— Um ein Hektar Getreide anzubauen, müssen 8 Säcke Korn ausgesät werden.

— Ein Bauer kann insgesamt 2 Säcke Korn zur Aussaat verwenden und maximal 16 Säcke ernten.

Strategie und Taktik

Wie bereits erwähnt, ist die Spieldauer programmseitig auf 20 Runden festgelegt (Änderungen erwünscht? Zeilen 445,9250). Im Verlauf des Spiels kann es jeweils zu drei verschiedenen Ertragslagen kommen: Gut, durchschnittlich und schlecht.

Eine gute Ernte erzielt ein Ertragsverhältnis von 8 : 1, eine schlechte ein Verhältnis von 2 : 1. Das wahrscheinliche Eintreten einer durchschnittlichen Ertragslage ist eher gegeben als das einer guten Ernte. Falls Sie mehr als 75 % der vorhandenen Anbaufläche bepflanzen lassen, können Sie im Folgejahr einen Nutzflächenzuwachs von 25 % verzeichnen, im umgekehrten Fall dürfen Sie 25 % Landverlust beklagen. Wenn Sie einen Beitrag zur hemmungslosen Vermehrung Ihrer Bevölkerung leisten möchten, dann verteilen Sie einfach doppelt soviel Nahrung wie notwendig. Ihre Population wird es Ihnen durch Verdoppelung danken.

Gewinn- und Verlustrechnung

Es gibt genau zwei Wege, das Spiel erfolgreich zu beenden. Zum einen ist Ihnen der Sieg sicher, wenn Sie es schaffen, die 20 entscheidungsträchtigen Jahre unbehelligt zu überstehen. Das ist durchaus möglich, wenn Sie vorsichtig kalkulieren und operieren.

Der 'alternative' Weg zum Gewinn der Partie ist die schnellstmögliche Anhäufung der imposanten Menge von 32 000 Einheiten Getreide in Ihren königlichen Lagerhäusern. Wie Sie sich gewiß vorstellen können, ist dies erheblich schwieriger, und ich selbst habe es in mehreren Anläufen nur einmal geschafft. Womit wir bei der unangenehmen Seite des Spiels angelangt wären: dem Verlieren.

Sollte die vorhandene Anbaufläche schicksalsbedingt unter einen bestimmten Grenzwert sinken, dann wird der Anbau unrentabel, die Ernte miserabel und Sie verlieren wegen akutem Mangel an Landfläche.

Dasselbe gilt für den Faktor Bevölkerung. Im schlimmsten Fall aber geht es sogar Ihnen als König an den purpurnen Kragen. Sollten nämlich, durch Ihre despotischen Fehlentscheidungen bedingt, mehr als 25 % der Bevölkerung verhungern, dann droht Ihnen ein Bauernaufstand (Bundschuh, erwache!). Ihre Chancen, dabei heil davonzukommen, stehen 1 : 3.

Das Programm

Es wurde ursprünglich auf einem ZX 80 entwickelt und auf einen ZX 81 mit Speichererweiterung übertragen. Es ist durchaus möglich, das Programm auf andere BASIC-Maschinen zu übertragen. Dabei müssen die ZX-BASIC-Anweisungen RAND, RND, CLS und PAUSE entsprechend ersetzt werden. Sollte Ihr Rechner keine logischen Vergleichsoperatoren wie AND, OR und NOT in sich bergen, dann ersetzen Sie einfach die entsprechenden Zeilen im Programm durch mehrere IF ... THEN ...-Abfragen. Wie jedes Programm ist auch dieses noch anfällig ge-

Fortsetzung Seite 61

elrad
magazin für elektronik

Das Magazin für Elektronik
aus dem Verlag
Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

Nummer dreizehn '82

Schaltungs-Kochbuch

Aus dem Inhalt:

Digital-Schaltungen

Strom-versorgungen u.v.a.m.

NF-Technik

Selektive Filter

Generatoren/ Oszillatoren

über 50 moderne IC-Schaltungen

für Hobby und Beruf.

Hex-Keyboard-Encoder mit LED-Display
BCD-Siebensegment-Dekoder für LCD-Display
6 bit-DA-Wandler
8 bit-DA-Wandler
8 bit-AD-Wandler
2,5 W-Verstärker
Spannungsgesteuerter Verstärker
Vorverstärker mit niederohmigem Eingang
Parametrischer Equaliser
Einfacher NF-Mischer
NF-Schalter mit FET
NF-Schalter mit LDR
LED-PPM (Peak Program Meter)
Noise Gate/Expander für Niedrigpegel
2:1 Kompressor/Expander
Aktiver Bandpaß
NF-Bandfilter
NF-Mitteneinsteller
50 Hz-Notch-Filter mit einstellbarer Güte
Notchfilter für Festfrequenzen
Abstimmbares Notchfilter
Tiefpaß 4. Ordnung
Präzisions-VCO
Dreieck/Rechteck-Generator
Linearer Rechteck-VCO
Linearer Sägezahn-VCO
10 MHz-VCO
Linearer VCO/Funktionsgenerator
NF-Ton-Burst-Generator, einstellbar
Rechteck-Generator bis 1 MHz
Sinus/Cosinus-Generator 1 kHz
Treppenspannungsgenerator
Einfache Generatoren
Präzisions-Stabilisator für geringe Belastung (Referenz-Spannungsquelle)
Sparsame Reglerschaltung
Batterie-Spannungsstabilisierung
Unstabilisierte Stromversorgungen
Regler-Erweiterungsschaltungen für höhere Ströme und Spannungen
Schaltbare TTL-Versorgung
OpAmp-Prinzipschaltungen
Klaviatur-Beschaltung
Vollwellen-Meßgleichrichter
DC-Motorsteuerung
Komparator-Schaltungen
Mehrfach-Folgetimer
Spitzenwert-Detektor
Schalter-Entprellung
Frequenz/Spannungsumsetzer
Fuzz für Gitarre
Sample-And-Hold-Schaltungen

Aufgebaut und getestet.

ELRAD Nr. 13/82 SCHALTUNGS-KOCHBUCH

Mit über 50 Schaltungen auf 16 kostenlosen Sonderseiten greift die elrad-Redaktion tief in die Schatztruhe der modernen Elektronik. Für alle, die sich mit Schaltungstechnik in Theorie und Praxis beschäftigen, ist das 'Schaltungs-Kochbuch' eine ergiebige Fundgrube.

Nicht die erste ihrer Art, denn bereits vor Jahresfrist hat elrad seinen Lesern mit 16 Extraseiten voller Anregungen eine weihnachtliche Überraschung bereitet. Das Schaltungs-Kochbuch wurde so begeistert aufgenommen, daß es jetzt tatsächlich 'alle Jahre wieder' kommt. Zum Wärmen am Lötkolben, wenn's draußen stürmt und schneit.

Freilich haben wir diesmal die Akzente anders gesetzt. Der Schwerpunkt NF-Technik wird ergänzt mit ausgewählten NF-Filterschaltungen. Digitaltechnik und Stromversorgungen — darunter endlich auch einmal für etwas ungewöhnliche 'Fälle' — Generatoren und Funktionseinheiten für diverse Aufgaben bilden die anderen größeren Kapitel. Schließlich wurden auch solche Schaltungen berücksichtigt, die wichtig und nützlich sind, ohne daß sie sich in einen der vielen Schwerpunkte einreihen ließen.

Traditionsgemäß heißt das Schaltungs-Kochbuch auch dieses Jahr 'elrad Nr. 13'. Wer zu Weihnachten das dreizehnte Monatsgehalt bezieht, soll auch ein elrad-Extra bekommen — als Dankeschön von Ihrer

elrad-Redaktion

ALLGEMEINE HINWEISE FÜR DEN SCHALTUNGSAUFBAU

Soweit irgend möglich, wurden bekannte und gängige Bauelemente verwendet, die im Fachhandel lagermäßig geführt werden.

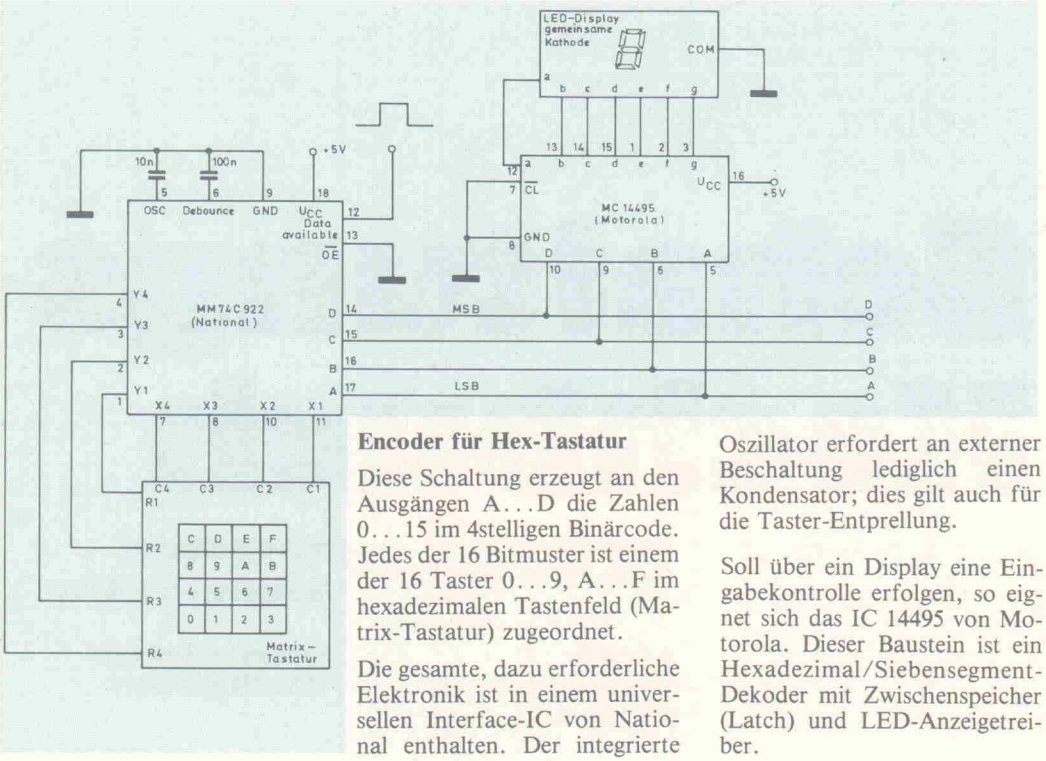
Ein Teil der Schaltungen basiert auf Anwendungen eines bestimmten ICs, auf dessen besondere Eigenschaften es in dem betreffenden Schaltungsbeispiel ankommt. Falls dort keine Hinweise auf Äquivalenttypen vermerkt sind, kann meistens nur das genannte IC verwendet werden.

1. Digitaltechnik

Innerhalb der gesamten Elektronik ist die Digitaltechnik der größte Bereich. Computer funktionieren rein digital; alle anderen Bereiche, wie NF-Technik, Steuerungen und auch die Meßtechnik, werden zunehmend 'digitalisiert'. Dies läßt sich z. Zt. bei HiFi-Produkten (Digital-Schallplatten) und bei der NF-Signalverarbeitung sehr deutlich beobachten.

Für die Hobbyelektronik ist diese Entwicklung günstig, denn digital arbeitende Geräte sind in ihrer Funktion leicht zu verstehen und relativ nachbausicher.

Das Kapitel 'Digitaltechnik' befaßt sich zunächst in drei Beispielen mit der Umwandlung analoger Signale in digitale und umgekehrt.

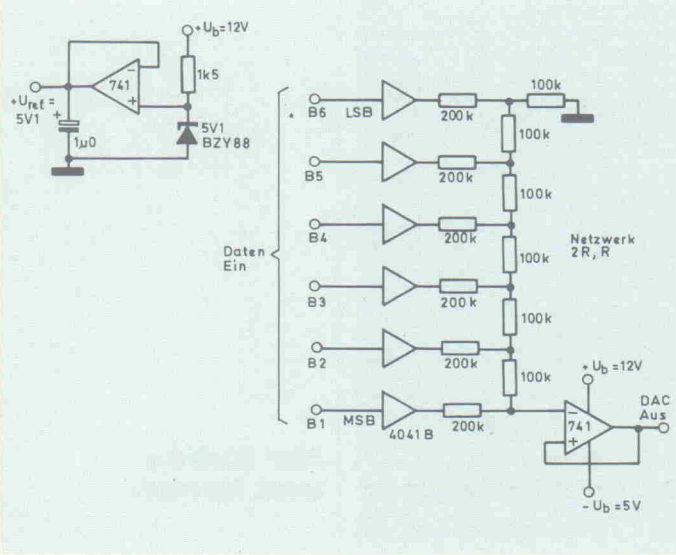


Encoder für Hex-Tastatur

Diese Schaltung erzeugt an den Ausgängen A...D die Zahlen 0...15 im 4stelligen Binärcode. Jedes der 16 Taster 0...9, A...F im hexadezimalen Tastenfeld (Matrix-Tastatur) zugeordnet.

Die gesamte, dazu erforderliche Elektronik ist in einem universellen Interface-IC von National enthalten. Der integrierte Oszillator erfordert an externer Beschaltung lediglich einen Kondensator; dies gilt auch für die Taster-Entprellung.

Soll über ein Display eine Eingabekontrolle erfolgen, so eignet sich das IC 14495 von Motorola. Dieser Baustein ist ein Hexadezimal/Siebensegment-Dekoder mit Zwischenspeicher (Latch) und LED-Anzeigetreiber.

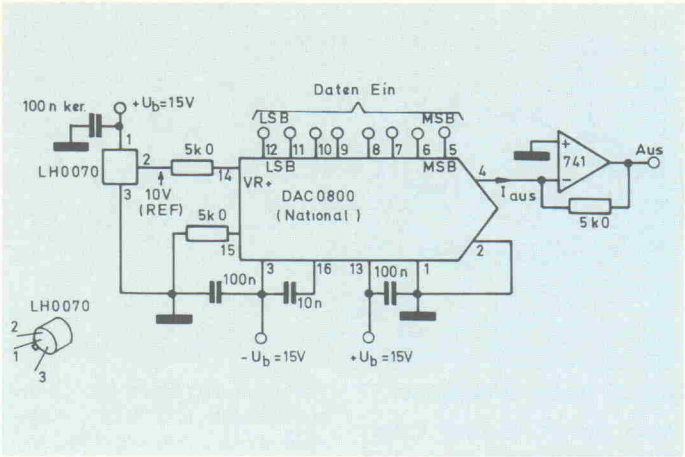


6 Bit-Digital/Analogwandler

Die Rückumwandlung eines digital verarbeiteten Analogsignals in die analoge Form geschieht hier mit ganz normalen Halbleitern bzw. ICs.

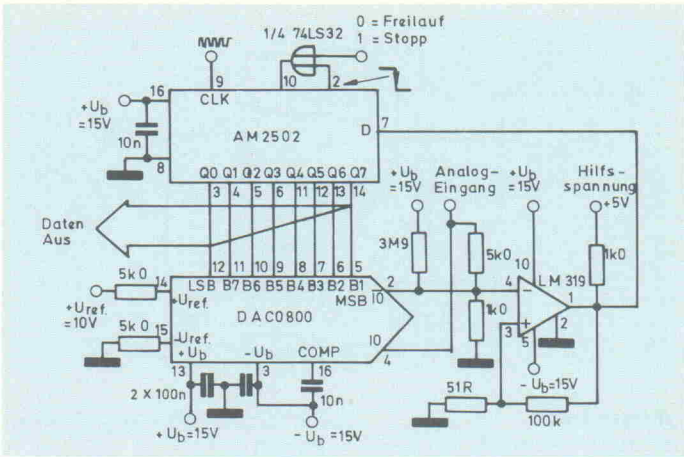
Die sechs Eingangsbits steuern über getrennte Pufferstufen den Strom in einem hochpräzisen Widerstandsnetzwerk (alle Widerstände 0,1 % Toleranz). Der Gesamtspannungsabfall an den 100 k-Widerständen gelangt auf einen Impedanzwandler und bildet das Ausgangssignal, das 64 Stufen hat.

Die sechs Pufferstufen 4041 B werden mit 5,1 V aus einer speziell stabilisierten Referenzspannungsquelle gespeist.



8 Bit-Digital/Analogwandler

Mit dem Baustein DAC 0800 bietet National einen universell verwendbaren Standard-8 Bit-DA-Wandler an. In der vorliegenden Schaltung ist eine spezielle Referenzquelle vorgesehen. Wenn es auf einen präzisen Absolutwert der Ausgangsspannung nicht ankommt, kann auch eine einfache, mit Z-Diode aufgebaute Spannungsquelle verwendet werden.



8 Bit-Analog/Digital-Wandler

Die Schaltung besteht im wesentlichen aus einem 8 Bit-DA-Wandler (DAC 0800), einem Annäherungswert-Register (AM 2502) und einem Komparator (LM 319). Die Umsetzung des analogen Eingangssignals erfolgt innerhalb 9 Taktperioden.

Diese und ähnliche Schaltungen wurden in elrad 6/82, Seite 35 f., ausführlich besprochen.

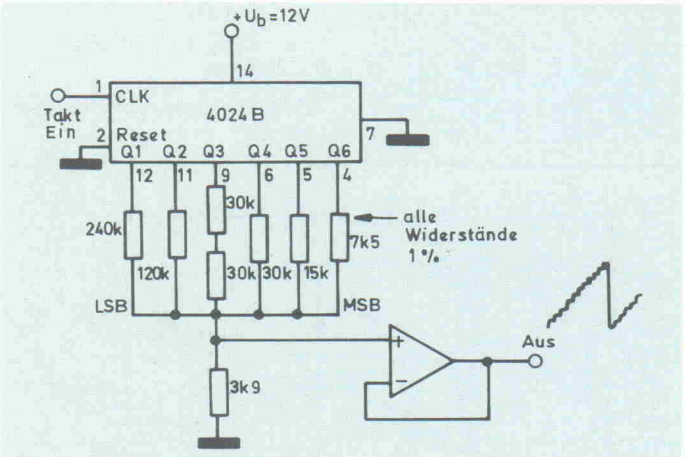
2.

Generatoren/ Oszillatoren

Wechselspannungen der unterschiedlichsten Form (Kurvenverlauf) werden heute, zumindest im Hörbereich, zunehmend mit integrierten Schaltungen erzeugt. Dabei überrascht die Tatsache, daß neben den speziellen Generator-ICs und den häufig verwendeten Operationsverstärkern auch 'artfremde' ICs, z. B. Komparatoren, Schmitt-Trigger, Zähler, Timer und Logik-Bausteine zur Spannungserzeugung herangezogen werden.

Die Vorteile sind: einfacher und preiswerter Aufbau. So genügen z. B. zwei OpAmps (in 1 IC), vier Widerstände, ein Potentiometer und ein Kondensator zum Aufbau eines Generators, der gleichzeitig eine Dreieck- und eine Rechteckspannung erzeugt, deren Frequenz im Bereich 1:100 eingestellt werden kann.

Eine Besonderheit innerhalb der Generatorschaltungen bilden spannungsgesteuerte VCOs und Funktionsgeneratoren. Auch hierfür liefert das folgende Kapitel einige Beispiele.



Treppenspannungsgenerator

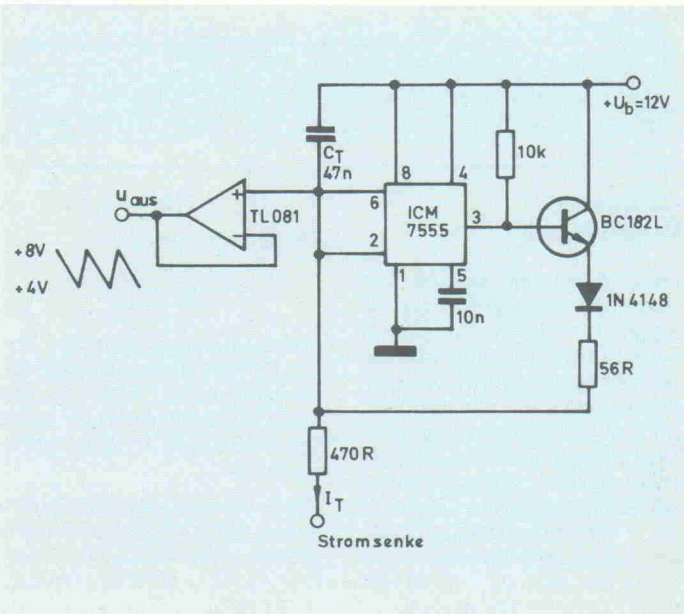
Lediglich ein einfacher Rechteckgenerator als Taktgeber ist zur Vervollständigung dieser Schaltung erforderlich. Die am Ausgang zur Verfügung stehende Treppenspannung besteht aus 64 Stufen. Die Frequenz errechnet sich nach der Formel

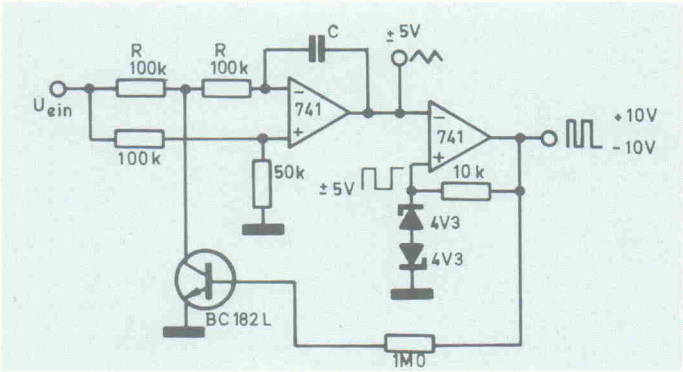
$$f = \frac{f_{Takt}}{64}$$

Linearer Sägezahn-VCO

Hier handelt es sich um einen stromgesteuerten Generator, der mit einem CMOS-Timer-IC aufgebaut ist und eine sägezahnförmige Ausgangsspannung erzeugt. Die Bezeichnung 'Stromsenke' besagt, daß der Steuerstrom I_T nach Masse fließen muß.

Die Frequenz steigt linear mit dem Steuerstrom, ist aber umgekehrt proportional zu C_T. Bei I_T = 1 mA schwingt der Generator auf 5,3 kHz.

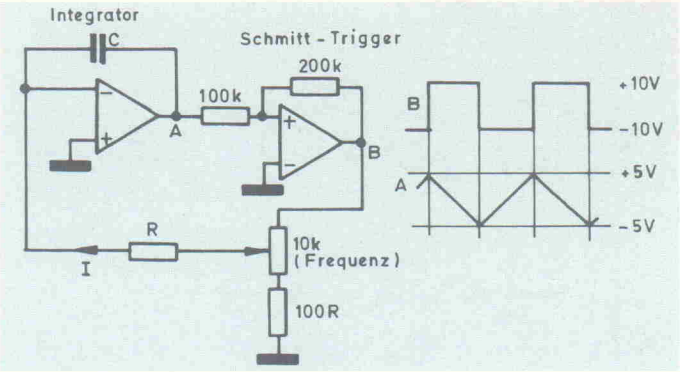




Linearer VCO

Mit einer veränderlichen Steuerspannung U_{ein} wird hier die Frequenz einer Dreieck- und Rechteckspannung im Bereich 0,1 Hz ... 10 kHz eingestellt. Die Frequenz nimmt mit der Steuerspannung zu. Der Steuerbereich kann mit dem Kondensator C festgelegt werden; f ist umgekehrt proportional zu C.

Mit den im Bild eingegebenen Werten sowie C = 1 n, U_{ein} = 10 V schwingt der Generator auf 1,66 kHz. Bei R = 10 k (statt 100 k) erhöht sich die Frequenz um den Faktor 10. Soll die Schaltung überwiegend bei niedrigen Frequenzen arbeiten, so empfiehlt es sich, den OpAmp 741 durch den Typ TL 081 zu ersetzen.



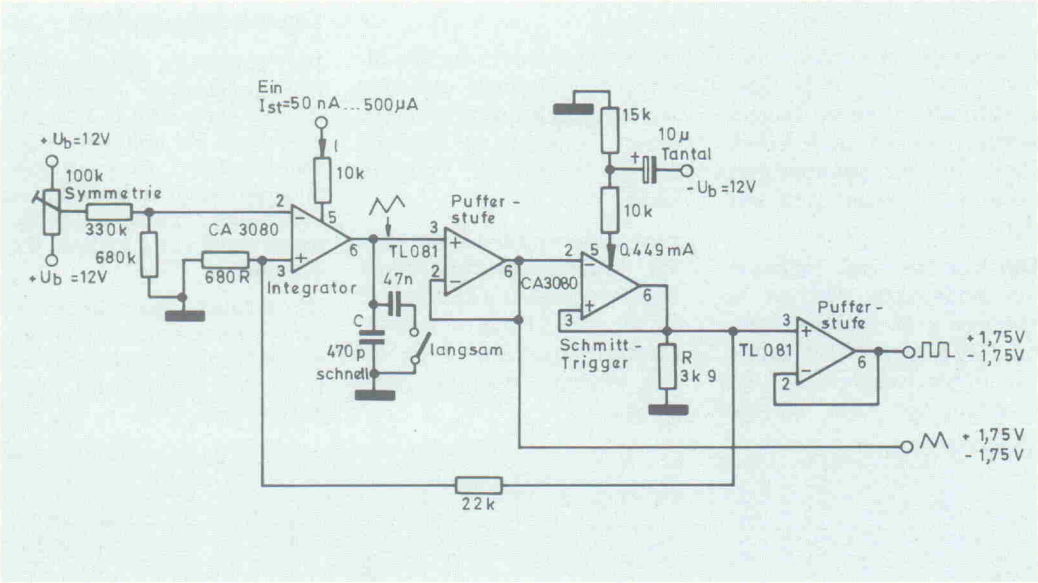
Dreieck/Rechteck-Generator

Dieser äußerst einfach aufgebaute Generator erzeugt an den Schaltungspunkten A und B eine Dreieck- und eine Rechteckspannung. Die beiden OpAmps werden symmetrisch mit ±12 V gespeist.

Der Generator kann auf Frequenzen zwischen 0,01 Hz und 50 kHz schwingen. Mit dem Potentiometer kann jedoch nur ein Bereich von 100:1 eingestellt werden. Für die Frequenz gilt:

$$f = \frac{V}{2 \cdot RC},$$

wobei V = 1:1 (höchste Frequenz) bis 1:100 (niedrigste Frequenz) betragen kann; V bezieht sich auf die Einstellung des Potis.



Linearer VCO/ Funktionsgenerator

Die Schaltung erzeugt je eine Rechteck- und Dreieckspannung, die symmetrisch zur Masse (null Volt) liegt (±1,75 V). Wie die Frequenz vom Steuerstrom I und vom frequenzbestimmenden Kondensator C abhängt, geht aus folgenden Zahlenbeispielen hervor:

C = 470 p, I = 50 nA:
f = 15 Hz

C = 470 p, I = 500 µA:
f = 150 kHz

C = 47 n, I = 50 nA:
f = 0,015 Hz

C = 47 n, I = 500 µA:
f = 150 Hz

Alle ICs sind mit ±12 V zu versorgen.

Oszillator mit Doppelintegrator

Diese Schaltung arbeitet mit zwei in Serie liegenden Integratoren, an deren Ausgängen demzufolge Sinus und Cosinus zur Verfügung stehen. Die Speisespannung kann innerhalb der für den verwendeten OpAmp-Typ gültigen Grenzen frei gewählt werden, sie muß jedoch um einige Volt höher liegen als die Spitze-Spitze-Amplitude der Ausgangsspannung. Diese wiederum legt der Anwender nach folgender Formel fest:

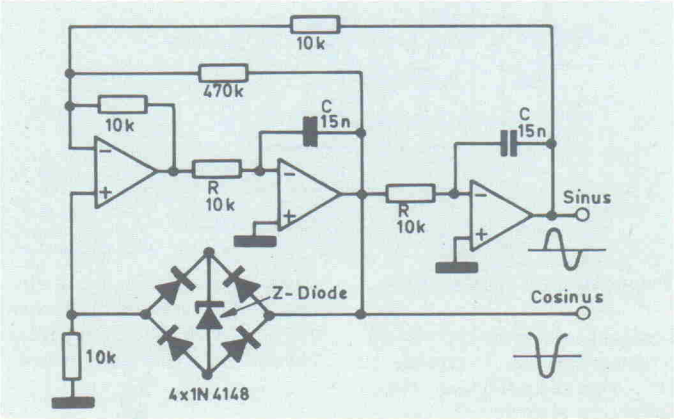
$$u_{SS} = 2(U_Z + 1{,}2\,V)$$

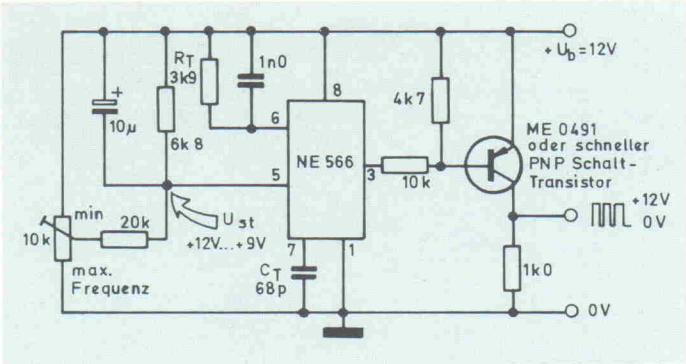
Für die Frequenz gilt:

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

Soll die Frequenz geändert werden (bei der eingezeichneten Dimensionierung 1 kHz), so sind beide Widerstände R oder beide Kondensatoren C gleichmäßig zu ändern.

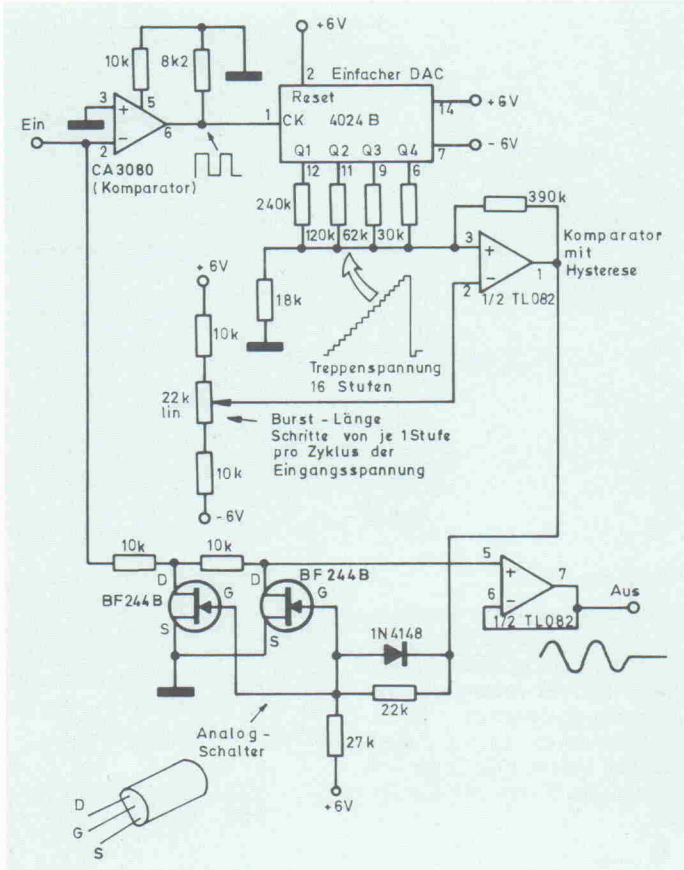
Die Schaltung kann im Bereich von ca. 0,016 Hz bis ca. 20 kHz arbeiten. Für 0,016 Hz gelten: C = 1 µ, R = 10 M und OpAmp = TL 081.





Schneller Rechteckgenerator

Von der Einstellung des Trimmers hängt die Spannung am Anschluß 5 des Timer-ICs ab. Diese Spannung, die im Bereich $3/4 \cdot U_b \ldots U_b$ liegt, beeinflußt die Frequenz des Generators im Bereich 10:1. Die typische Arbeitsfrequenz liegt bei 1 MHz.

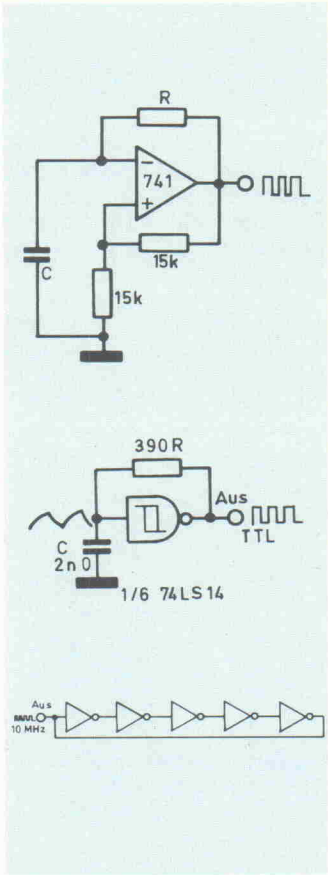


NF-Ton-Burst-Generator, einstellbar

Das Eingangssignal der Schaltung ist eine Sinus- oder eine andere periodische Wechselspannung mit einer maximalen Amplitude (Spitze-Spitze-Wert) von ±2 V und einer maximalen Frequenz von 100 kHz.

Das Ausgangssignal ist ein sich wiederholender Wellenzug des Eingangssignals, der zwischen '1 Periode EIN, 15 Perioden AUS' und '15 Perioden EIN, 1 Periode AUS' eingestellt werden kann.

Alle Baugruppen werden mit ±6 V gespeist.



Einfache Rechteckgeneratoren

a) Mit OpAmp. Für die Frequenz gilt die Faustregel:

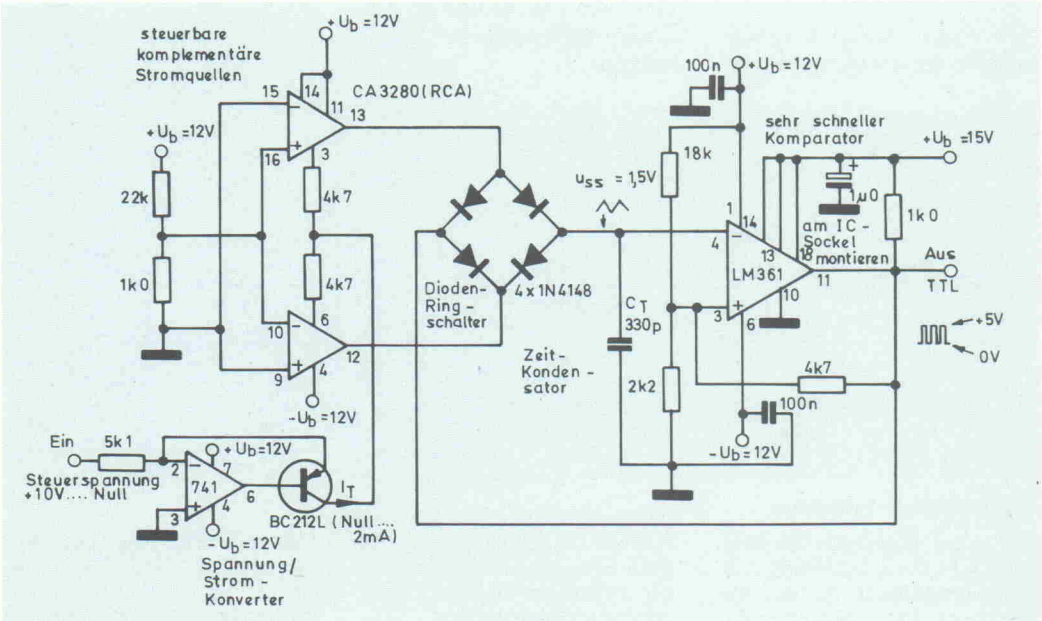
$$f \approx \frac{1}{R \cdot C}$$

b) Mit Schmitt-Trigger in TTL-Technologie für den Frequenzbereich 1 Hz ... 1 MHz. Niedrigere Frequenz mit größerem Kapazitätswert C einstellen. Den Widerstandswert R *nicht* heraufsetzen!

c) Mit Invertern in TTL-Technologie. Die Frequenz entspricht überschlägig

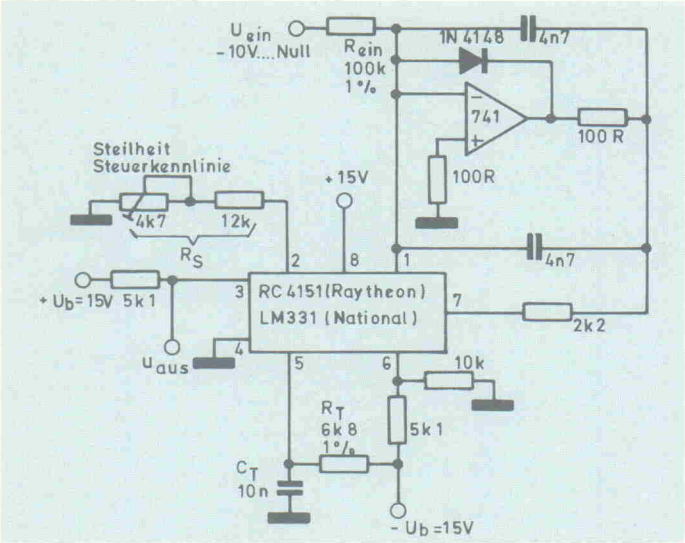
$$\frac{1}{5 \cdot t_r},$$

wobei t_r für die Verzögerungszeit des TTL-Inverters steht.



Schneller VCO

Dieser spannungsgesteuerte Rechteckgenerator eignet sich für Frequenzen bis 10 MHz. Mit C_T = 330 p und einem Steuerstrom von 2 mA am Ausgang des Spannung/Strom-Konverters beträgt die Frequenz 2 MHz. Sie kann durch Verringern von C_T noch weiter heraufgesetzt werden.

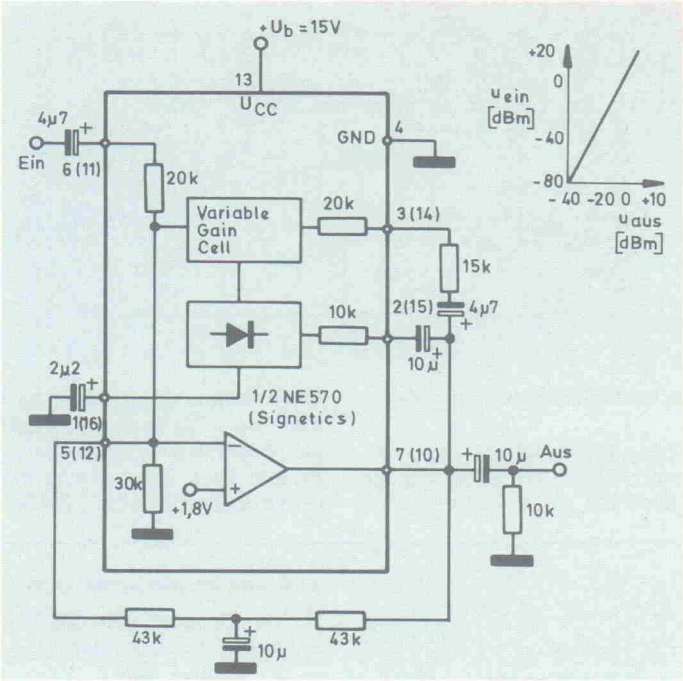


Präzisions-VCO

Spannungsgesteuerte Oszillatoren können eine Rechteckspannung, Sinus oder andere Wechselspannungen erzeugen. Bei spannungsgesteuerten Rechteckgeneratoren wie in diesem Beispiel spricht man auch von Spannungs/Frequenz-Umsetzern.

Die Linearität der Schaltung beträgt 0,05 %. Der Operationsverstärker 741 wird symmetrisch mit ±15 V gespeist. Die maximale Frequenz beträgt 10 kHz. Für die Frequenz gilt folgender Zusammenhang:

$$f = \frac{|U_{ein}|}{2{,}09} \cdot \frac{R_S}{R_{ein}} \cdot \frac{1}{R_T \cdot C_T} \text{ [Hz]}$$



2:1 — Kompressor

Die eingezeichnete Grafik macht den Zusammenhang zwischen Aus- und Eingangssignal der Schaltung deutlich. Der Dynamikumfang des Eingangssignals wird auf die Hälfte reduziert.

Zweck einer solchen Schaltung ist es, systembedingtes Rauschen, z. B. bei der NF-Aufzeichnung, zu vermindern. Auf der Wiedergabeseite stellt ein Expander die ursprünglichen Dynamikverhältnisse wieder her.

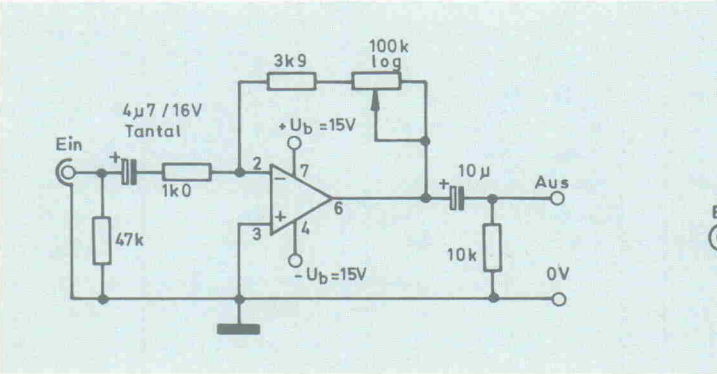
Die in Klammern angegebenen Anschlußnummern beziehen sich auf die zweite, im IC NE 570 enthaltene Schaltung.

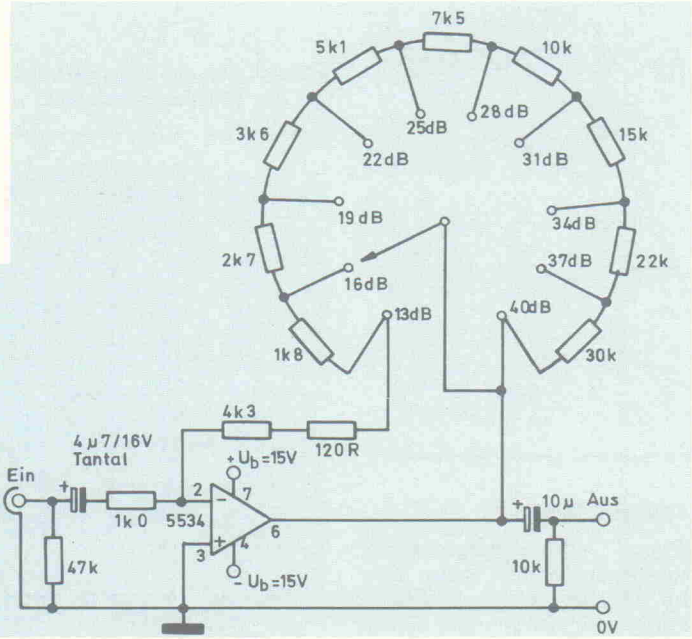
3.

NF-Technik

Unter NF wird hier derjenige Frequenzbereich elektrischer Wechselspannungen verstanden, der dem hörbaren akustischen Frequenzbereich entspricht.

NF- (oder Audio-) Signale müssen verstärkt, gemischt, bearbeitet, geschaltet, gemessen und gefiltert werden. Den Filtern kommt eine so große Bedeutung zu, daß ihnen ein eigener Abschnitt eingeräumt wurde. Für alle anderen Arten der NF-Signalverarbeitung finden sich nachfolgend moderne elektronische Schaltungen.

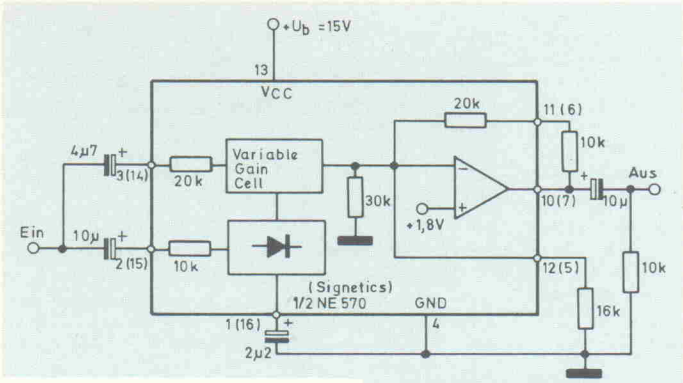


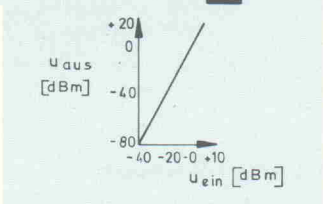


Niederohmiger Verstärker

Mit einem Eingangswiderstand von 1 k ist diese Schaltung z. B. als Vorverstärker für ein Mikrofon geeignet. Mit einer Ersatzrauschspannung von nur 0,56 µV am Eingang (Effektivwert, bezogen auf 20 kHz) kann der Verstärker als sehr rauscharm bezeichnet werden.

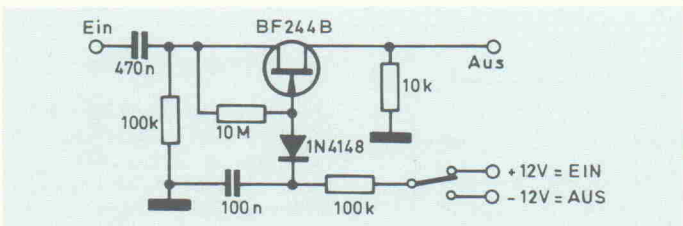
Das erste Bild zeigt eine Ausführung mit kontinuierlich einstellbarem Verstärkungsfaktor im Bereich 3,9...100 (entsprechend 12 dB...40 dB. Bei der Schaltung im zweiten Bild kann die Verstärkung in 3 dB-Schritten eingestellt werden.





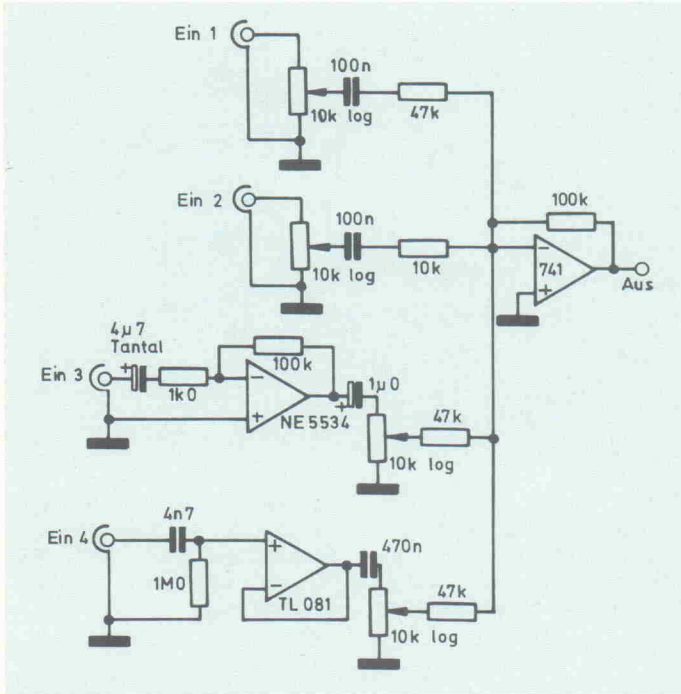
2:1 — Expander

Mit dem NE 570 läßt sich auch ein Expander aufbauen, mit dem zuvor komprimierte NF-Signale wiederaufbereitet werden. Siehe dazu auch vorstehende Schaltung.



NF-Schalter mit FET

Mit einem Feldeffekttransistor (FET) kann ein NF-Signal elektronisch an Ort und Stelle geschaltet werden, während das Betätigungselement, ein mechanischer Schalter, in einer Entfernung auf der Frontplatte befestigt ist. In dieser Anwendung eines FET können die Anschlüsse 'Source' und 'Drain' beliebig verwendet werden.



Einfacher NF-Mischer

Mit vier unterschiedlichen Eingängen ist dieses einfache Mischpult ausgestattet. Sie haben folgende Eigenschaften bzw. Funktion:

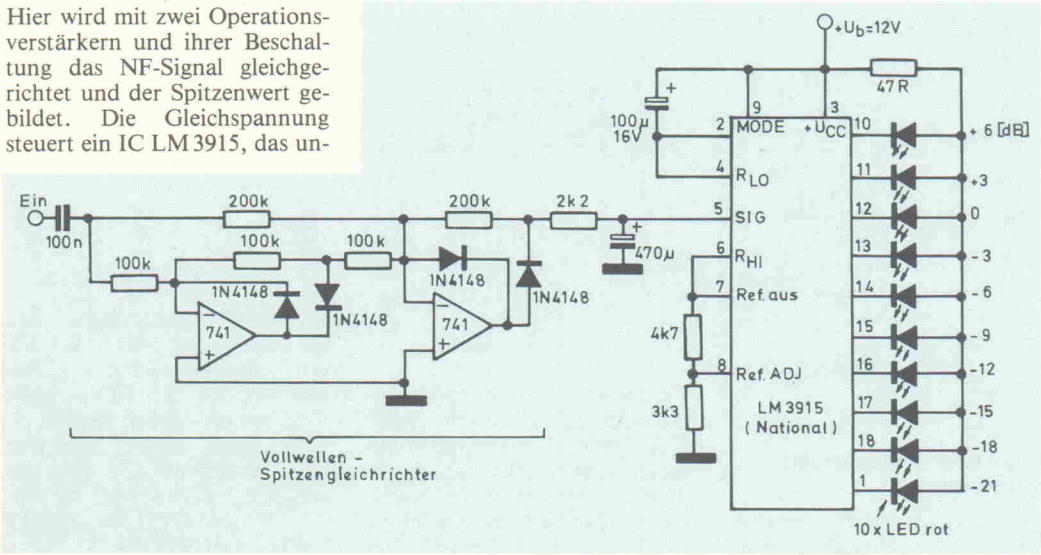
Eingang Nr.	Verstärkung (max.)	Eingangs-Widerstand	Signalquelle
1	+ 6 dB	10 k	Leitung
2	+ 20 dB	5 k . . . 10 k	Leitung
3	+ 46 dB	1 k	niederohmiges Mikrofon
4	+ 6 dB	1 M	hochohmige Quelle

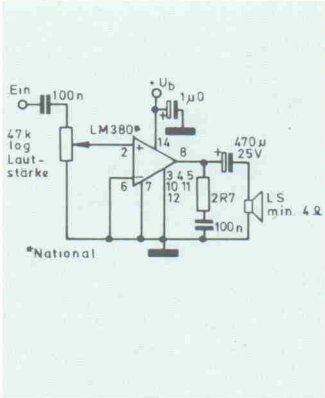
LED-PPM

PPM steht für 'Peak Program Meter', ein Aussteuerungs-Meßgerät, das die Spitzenwerte beider Halbwellen des NF-Eingangssignals erfaßt.

Hier wird mit zwei Operationsverstärkern und ihrer Beschaltung das NF-Signal gleichgerichtet und der Spitzenwert gebildet. Die Gleichspannung steuert ein IC LM 3915, das unmittelbar auf eine Anzeige aus 10 LEDs arbeitet.

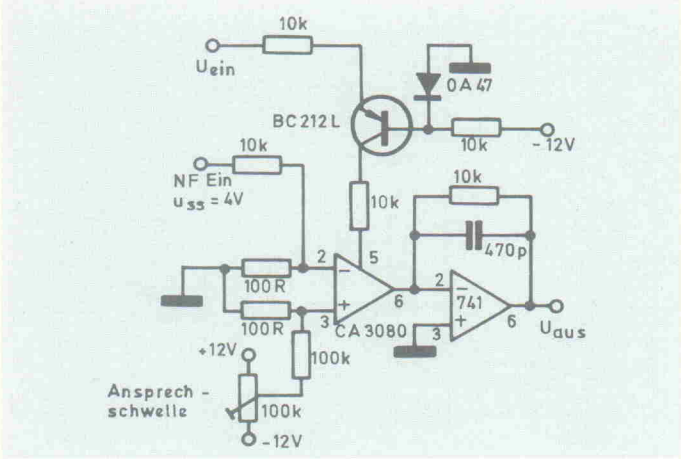
Aus den eingezeichneten 3 dB-Stufen geht hervor, daß das LM 3915 logarithmisch anzeigt. Ist eine lineare Anzeige erforderlich, so kann ein LM 3914 verwendet werden. Soll statt des Balkens bei jeder Marke nur ein Punkt aufleuchten, so muß Anschluß 9 des LM unbeschaltet bleiben.

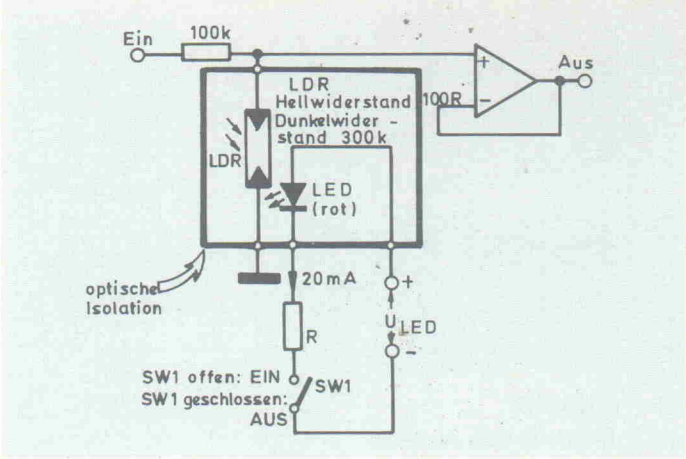




2,5 W-Verstärker

Mit dem gängigen, speziellen Verstärker-IC LM 380 ist dieser einfache NF-Endverstärker. Mit Kühlkörper gibt die Schaltung 2,5 W an einen 8 Ohm-Lautsprecher ab. Weitere Daten: Spannungsverstärkung 34 dB (Faktor 50), Speisespannung $+U_b$ = 8 V . . . 22 V, Ruhestrom typisch 7 mA.



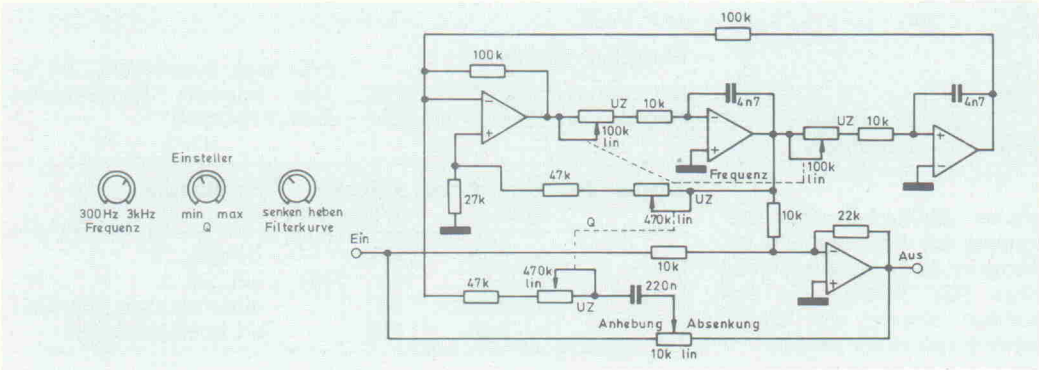


VCA

'Voltage Controlled Amplifier' — spannungsgesteuerter Verstärker, hier mit 2 ICs aufgebaut. Mit der Steuerspannung u_{st} ändert sich der Verstärkungsfaktor der Schaltung. Die Eingangsspannung darf 4 V (Spitze-Spitze-Wert) nicht überschreiten.

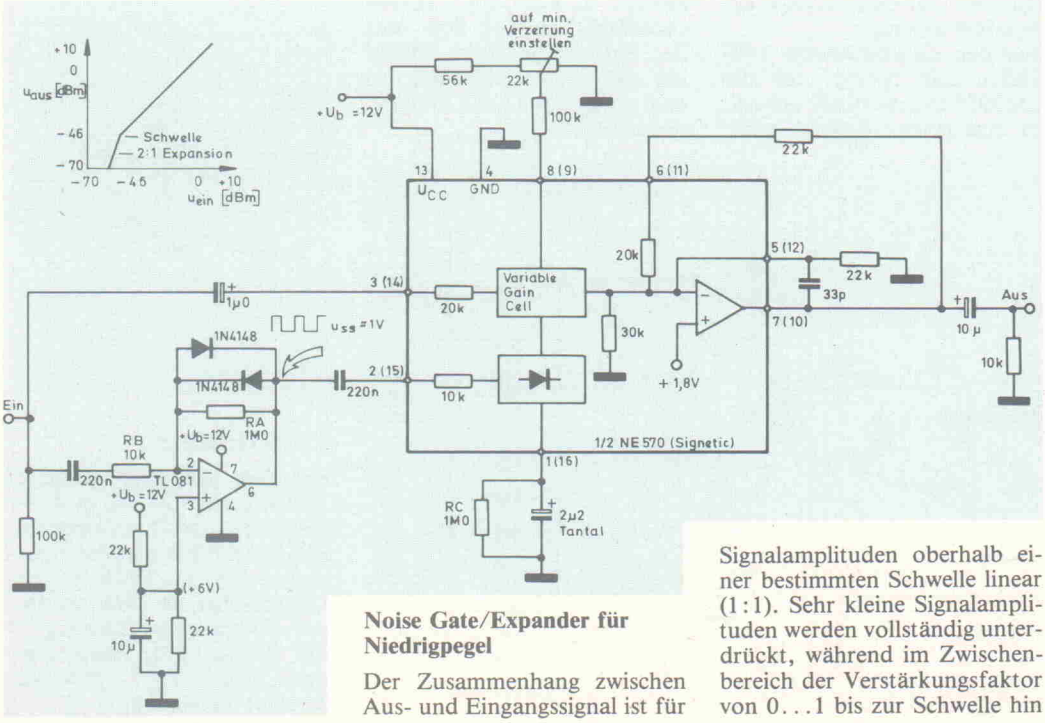
Optischer NF-Schalter

Um 60 dB wird das NF-Signal bei Beleuchtung des LDR abgeschwächt. Damit kann die Schaltung praktisch als lichtgesteuerter Schalter dienen.



Parametrischer Equaliser

Die Frequenz dieses NF-Filterbausteins ist einstellbar, er kann also im Bereich 300 Hz... 3 kHz als Tiefen-, Mitten- oder Höheneinsteller dienen, bei selbstverständlich einstellbarer Anhebung/Absenkung. Das Poti 'Q' (Güte) beeinflußt die Breite der Filterkurve; Q_{max} bedeutet, daß nur ein sehr schmales Frequenzband beeinflußt wird.



Noise Gate/Expander für Niedrigpegel

Der Zusammenhang zwischen Aus- und Eingangssignal ist für Signalamplituden oberhalb einer bestimmten Schwelle linear (1:1). Sehr kleine Signalamplituden werden vollständig unterdrückt, während im Zwischenbereich der Verstärkungsfaktor von 0...1 bis zur Schwelle hin ansteigt, siehe eingezeichnete Grafik. Die Schwelle kann mit Widerständen nach folgender Formel eingestellt werden:

$$u_{ss}\ (\text{Schwelle}) = \frac{RB}{RA}$$

Einige Beispiele, gültig für 0 dBm = 2,2 V (Spitze-Spitze-Wert):

RA/RB	Schwelle u_{ss} [mV]	[dBm]
30	33	—36
100	10	—46
300	3,3	—56

Mit dem Widerstand RC kann die Steilheit im unteren Bereich der Übertragungskurve eingestellt werden. Bei RC = 100 k wird das NF-Signal, ähnlich einem Noise Gate, praktisch beim Erreichen der Schwelle eingeschaltet, während mit RC = 1 M praktisch die gesamte Kurve linear verläuft.

4.

NF-Filter

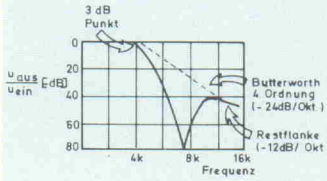
Bei der Übertragung und Bearbeitung von NF-Signalen interessieren vor allem die Linearität der Übertragung (Frequenzgang), die Grenzen des übertragenen Frequenzbereiches, die Verzerrung des Signals und die Verständlichkeit sowie der Einfluß von Störsignalen. Mit verschiedenen Mitteln, vor allem jedoch mit frequenzabhängigen Filtern, können die obengenannten Eigenschaften beeinflußt werden.

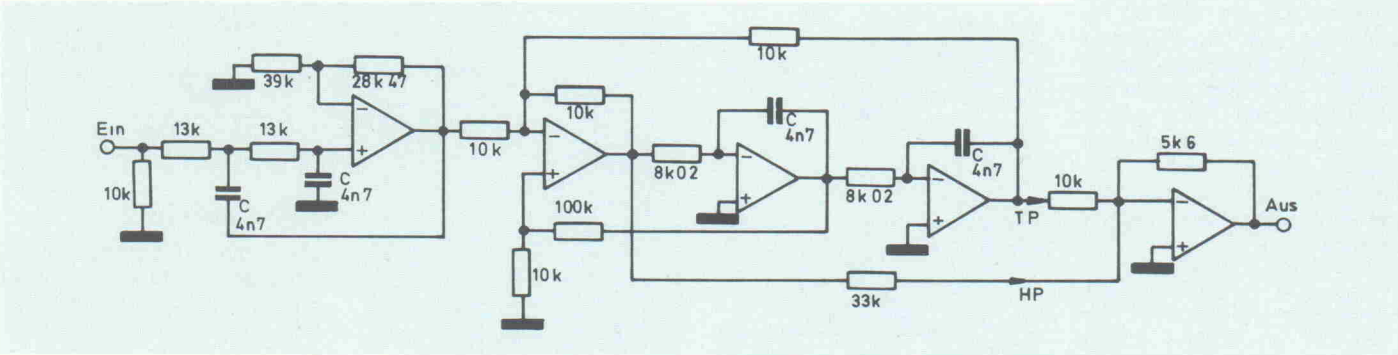
In diesem Abschnitt geht es um solche Filter, mit denen eine einzelne Stelle oder ein größerer Abschnitt des Frequenzbereiches angehoben (verstärkt) oder abgeschwächt werden kann. Dank der Verwendung von Operationsverstärkern ist auch bei komplizierten Aufgaben der Schaltungsaufwand sehr gering.

Tiefpaß 4. Ordnung

Zum Aufbau von Hoch-, Tief- und Bandpässen mit sehr steilen Flanken bei der Grenzfrequenz werden Filter höherer Ordnung verwendet. Daß solche Filter nicht unproblematisch sind, zeigt die eingezeichnete Grafik. Neben einer Welligkeit im Durchlaßbereich oder Überschwingen kann auch, wie zu sehen, der Frequenzgang im zu unterdrückenden Bereich in einem Maße unstetig sein, daß evtl. weitere Maßnahmen ergriffen werden müssen.

Im Beispiel beträgt die Grenzfrequenz 4 kHz. Um sie zu verschieben, sind die vier Kondensatoren gleichmäßig zu ändern.





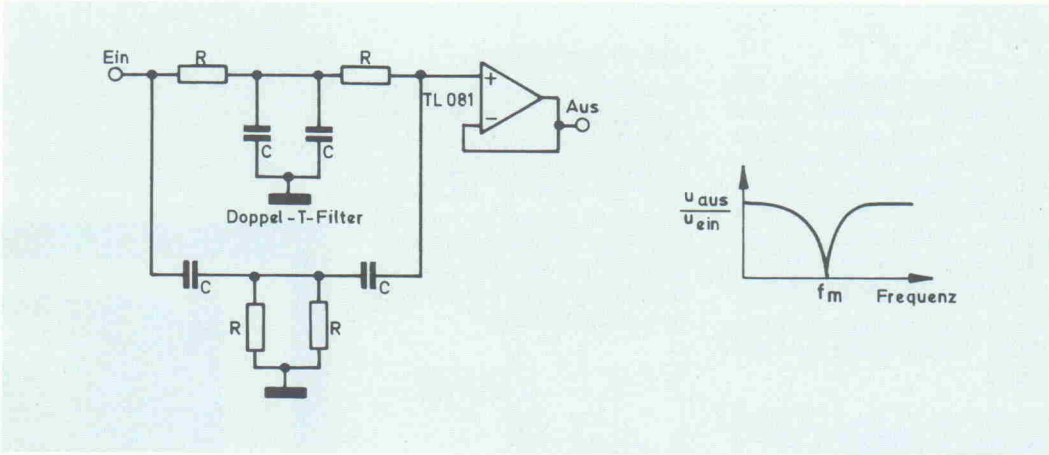
Notch-Filter für Festfrequenzen

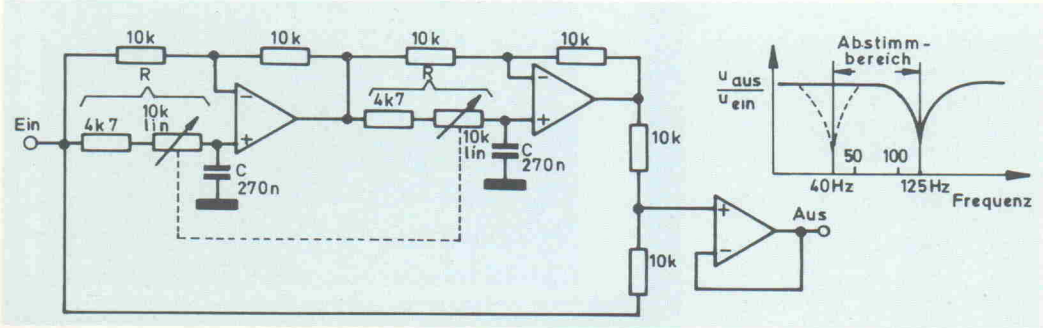
Das Sperrfilter arbeitet auf der Frequenz

$$f_m = \frac{1}{2\pi \cdot R \cdot C}$$

Um die in einem Doppel-T-Filter erforderlichen Bauteilewerte R/2 und 2C zu erhalten, wurden die eingezeichneten Parallelschaltungen vorgesehen.

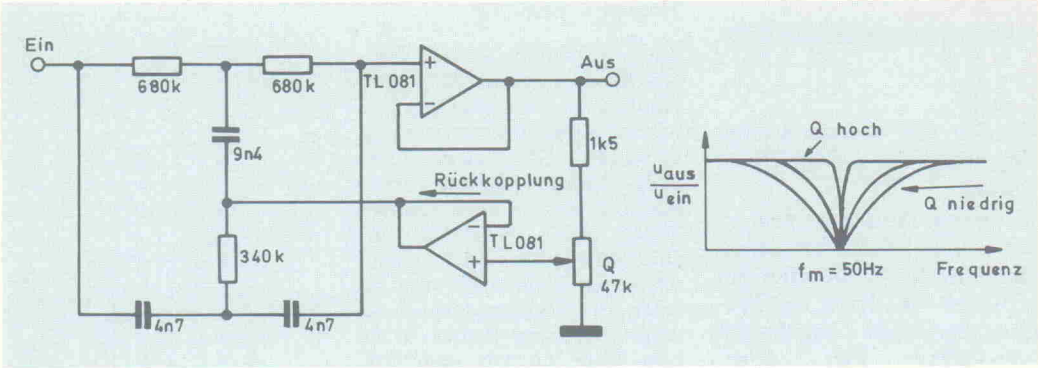
Für eine Sperrfrequenz von 50 Hz lassen sich mit R = 680 k und C = 4n7 Werte aus der E6-Reihe — möglichst eng toleriert — verwenden.





Abstimmbares Notch-Filter

Die Frequenz dieses Sperrfilters läßt sich im Bereich 40 Hz ... 125 Hz einstellen. Soll dieser Bereich verschoben werden, so kann dies durch gleichmäßige Änderung der beiden Widerstände R oder der beiden Kondensatoren C geschehen. Die Sperrfrequenz ist umgekehrt proportional sowohl zu R als auch zu C.



50 Hz-Falle

Bei diesem Notchfilter für die Festfrequenz 50 Hz ist die Güte einstellbar. Für die je drei Widerstände und Kondensatoren im Doppel-T-Sperrfilter (linker Teil) sollten eng tolerierte oder ausgemessene Exemplare verwendet werden.

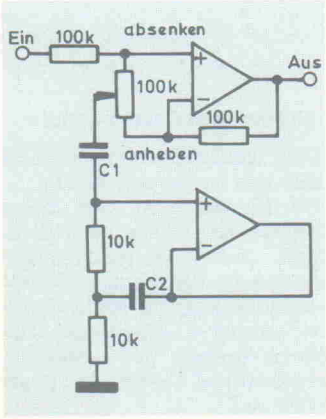
NF-Mitteneinsteller

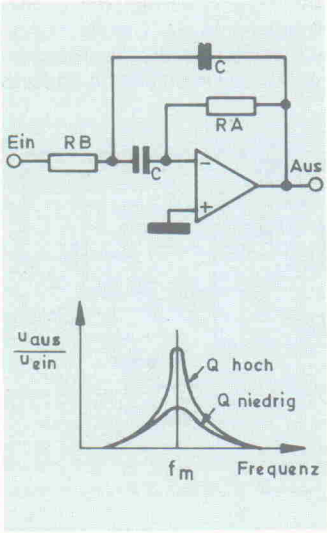
Mit diesem Einsteller läßt sich der Frequenzgang an der gewählten Stelle im Übertragungsbereich um ±13 dB beeinflussen. Für die Dimensionierung der Kondensatoren C1 und C2 — in Abhängigkeit von der gewünschten Filterfrequenz — kann man sich an folgende Tabelle halten, wobei Zwischenwerte grafisch oder rechnerisch interpoliert werden können:

f_m	C1	C2
50 Hz	150n	680n
200 Hz	33n	150n
800 Hz	8n2	39n
3,2 kHz	2n	8n2
12,8 kHz	470p	2n2

Nach diesem Prinzip läßt sich ein Equaliser aufbauen, dessen einzelner Kanal aus dem (unteren) OpAmp, den beiden 10 k-Widerständen, den Kondensatoren C1, C2 und dem Potentiometer 100k besteht; alle Potentiometer (äußere Anschlüsse) werden parallel geschaltet.

Der Schaltungseingang benötigt einen Gleichstrompfad nach Masse.





Aktiver Bandpaß 1

Durch Bemessung von zwei Widerständen RA und RB sowie zwei gleichen Kondensatoren C können die Mittenfrequenz f_m und die Güte Q bei diesem Bandpaß vorgegeben werden. Der Verstärkungsfaktor V dagegen ist mit der Güte unmittelbar gekoppelt. Es gelten folgende Zusammenhänge:

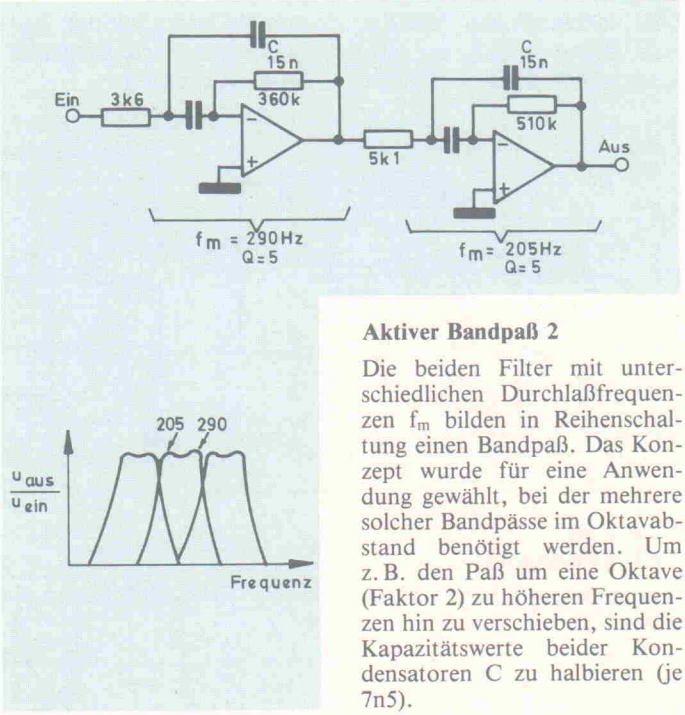
$$f_m = \frac{1}{2\pi \cdot C \cdot \sqrt{RA + RB}}$$

$$Q = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{RA}{RB}}$$

$$V = 2Q^2$$

Mit C = 15 n und Werten für RA, RB nach folgender Übersicht liegt f_m bei 1 kHz, Q (V) sind jedoch unabhängig von der Frequenz beeinflußbar:

RA	RB	Q	V
10k6	10k6	0,5	0,5
21k2	5k3	1,0	2,0
42k4	2k65	2,0	8,0
84k8	1k82	4,0	32,0



Aktiver Bandpaß 2

Die beiden Filter mit unterschiedlichen Durchlaßfrequenzen f_m bilden in Reihenschaltung einen Bandpaß. Das Konzept wurde für eine Anwendung gewählt, bei der mehrere solcher Bandpässe im Oktavabstand benötigt werden. Um z. B. den Paß um eine Oktave (Faktor 2) zu höheren Frequenzen hin zu verschieben, sind die Kapazitätswerte beider Kondensatoren C zu halbieren (je 7n5).

Original
elrad Bausätze
Leisten Sie sich
Qualität.
Lagerliste
gegen 2,50 DM in Briefmarken
KARL-HEINZ MÜLLER
ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN
Wehdem 294 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

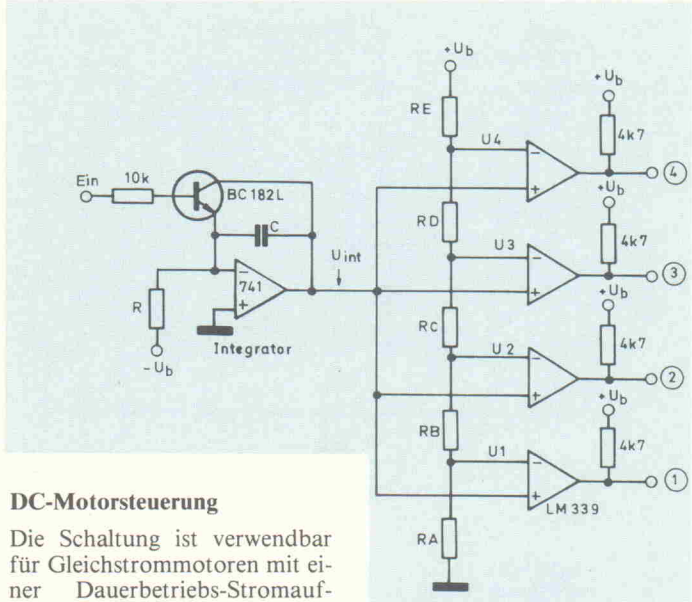
5.

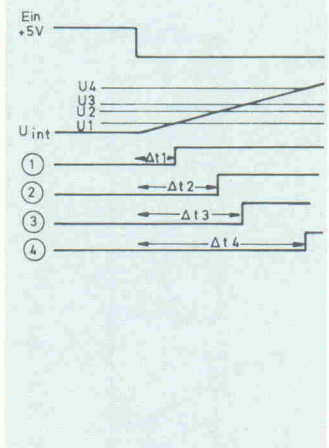
Diverse Schaltungen

Die folgenden Schaltungen stammen aus den unterschiedlichsten Gebieten der Elektronik und haben nur eine Eigenschaft gemeinsam: Sie erfüllen ihre Funktion mit minimalem elektronischen Aufwand.

Der Einsatz von Operationsverstärkern in z. T. unüblicher Weise ermöglicht es, diese Funktionsstufen zu realisieren. Zwei Schaltungen werden die Musiker interessieren: ein Gitarren-Fuzz und ein monofones Keyboard, das sich zum Einsatz in einem Synthesiser anbietet. Wer sich mit Meßtechnik beschäftigt, sollte die Schaltung des Vollwellen-Meßgleichrichters beachten, auf die das eingangs Gesagte besonders zutrifft.

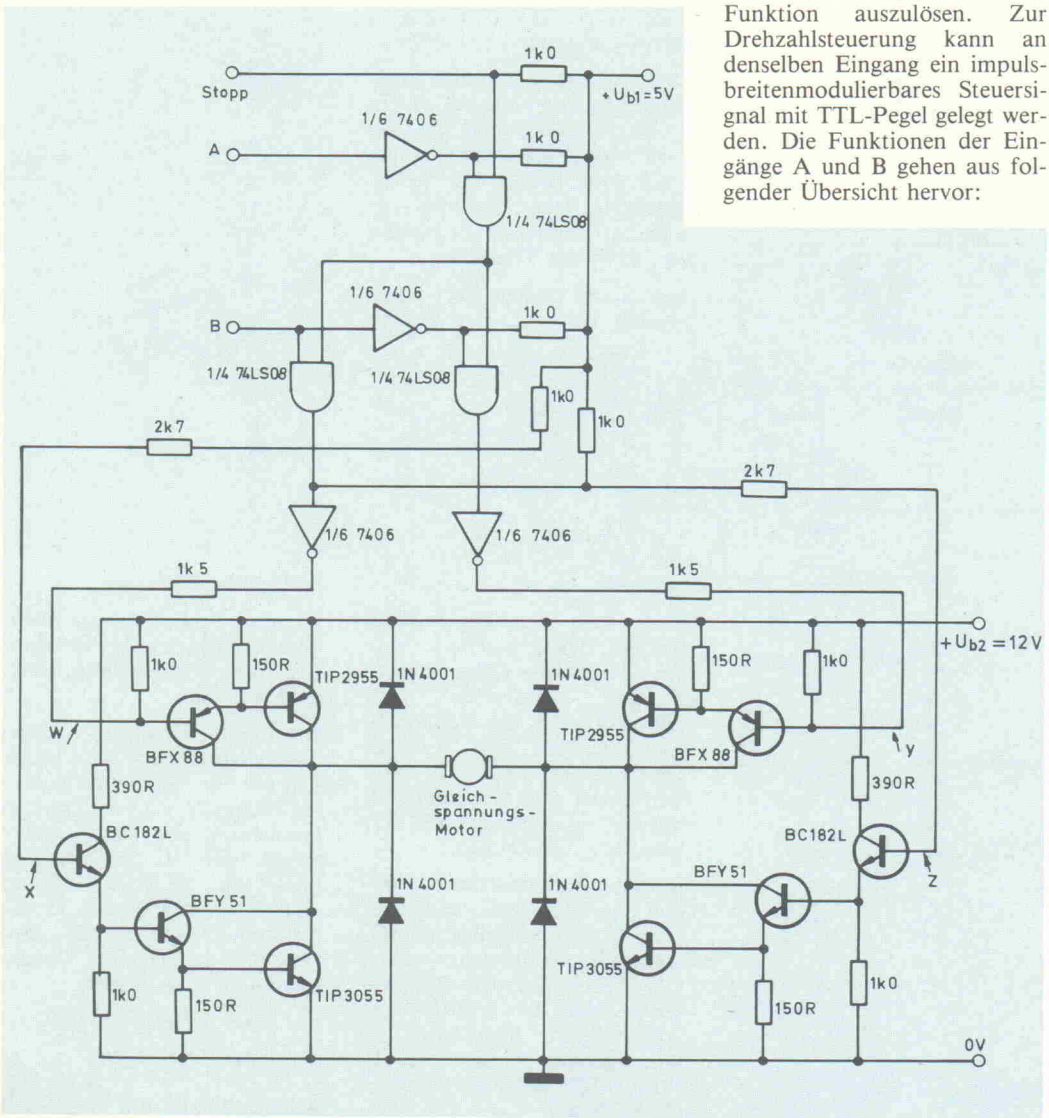
A	B	W	X	Y	Z	Betriebsart
0	0	1	1	0	0	rückwärts
0	1	0	0	1	1	vorwärts
1	0	1	0	1	0	AUS
1	1	1	0	1	0	AUS





DC-Motorsteuerung

Die Schaltung ist verwendbar für Gleichstrommotoren mit einer Dauerbetriebs-Stromaufnahme von maximal ca. 3,5 A. Der Eingang 'Stopp' ist auf Null zu schalten, um diese Funktion auszulösen. Zur Drehzahlsteuerung kann an denselben Eingang ein impulsbreitenmodulierbares Steuersignal mit TTL-Pegel gelegt werden. Die Funktionen der Eingänge A und B gehen aus folgender Übersicht hervor:



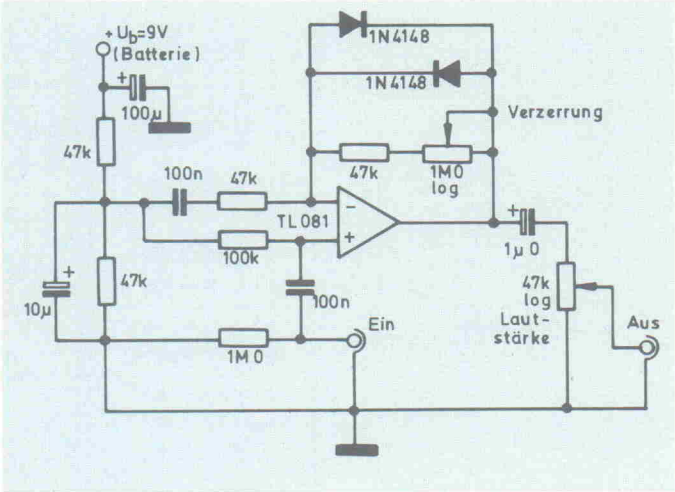
Mehrfach-Folgetimer

Die Schaltung kann als Mehrfach-Timer oder als Mehrfach-Verzögerungseinheit dienen.

Bei positiver Eingangsspannung (+5 V) leitet der Transistor und schließt den Kondensator C kurz. Nach dem Abschalten der Eingangsspannung lädt sich der Kondensator auf, mit der Geschwindigkeit

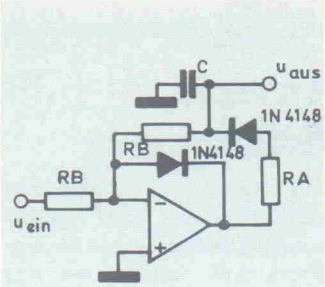
$$\frac{-(-U_b)}{R \cdot C}\left[\frac{V}{s}\right]$$

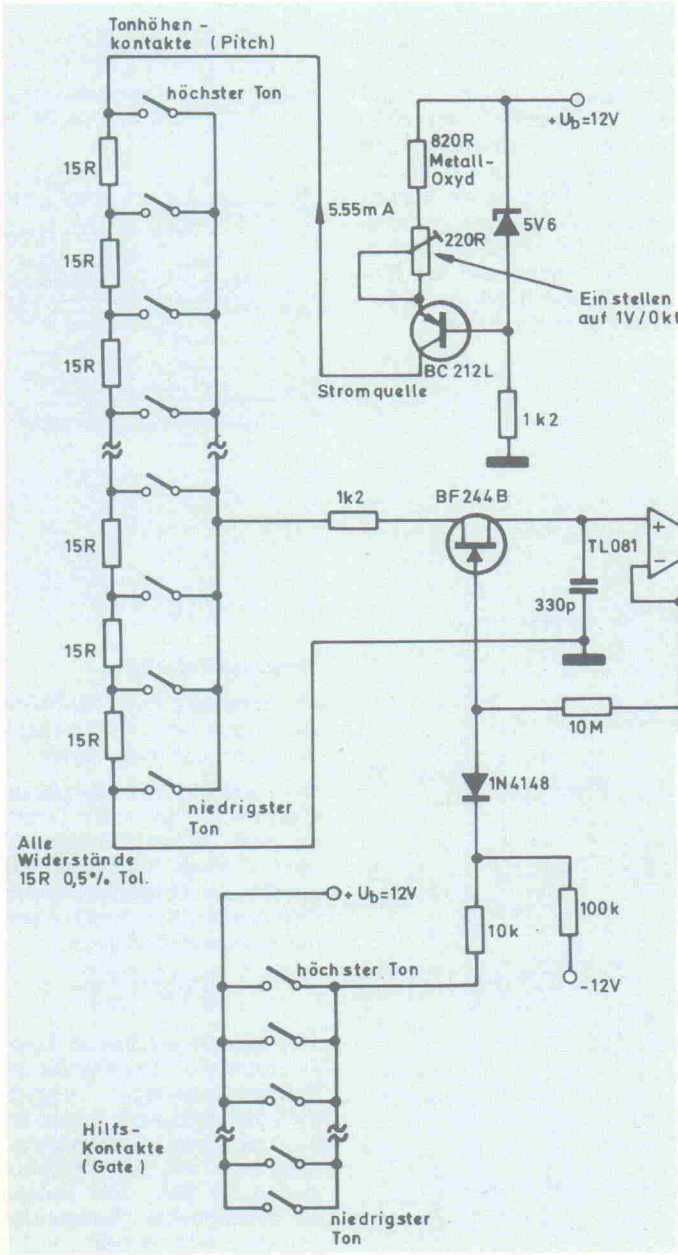
Vier parallel geschaltete Komparatoren mit unterschiedlichen Referenzspannungen vergleichen die ansteigende Spannung U_{int} mit ihrer Referenzspannung U1...U4. Mit Potentiometern für RA...RE können die Schaltpunkte (Zeiten) einzeln eingestellt werden.



Fuzz für Gitarre

Eine einfache Effektschaltung mit nur einer Bemerkung: Die Batterie kann beim Einstecken der Klinke eingeschaltet werden. Bei diesem Trick liegt der Pluspol der Batterie fest an der Schaltung, der Minuspol wird mit dem freien Anschluß einer Stereo-Klinkenbuchse verbunden. Ein Mono-Klinkenstecker verbindet den Minuspol mit der Schaltungsmasse.





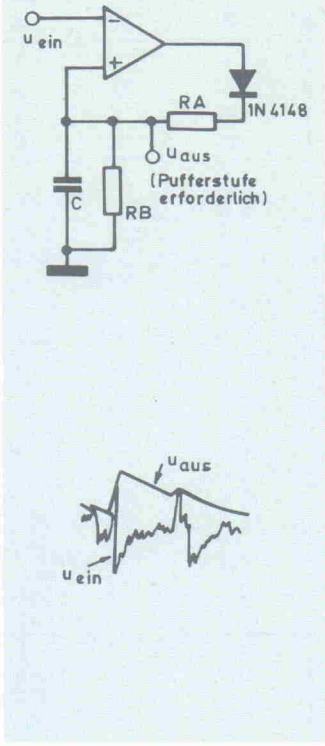
Monofones Keyboard

Die 12 Halbtöne der Tonleiter haben einen konstanten relativen Abstand (Frequenz) von $\sqrt[12]{2}$. Da in modernen Synthesisern logarithmisch arbeitende, spannungsgesteuerte Tongeneratoren (VCOs) verwendet werden, kann die zugehörige Tastatur linear aufgebaut werden, d.h. der Abstand der von benachbarten Tasten erzeugten Steuerspannungen ist konstant.

Deshalb benutzt die vorliegende Schaltung eine Kette aus gleichgroßen Widerständen, die aus einer Konstantstromquelle gespeist wird. Die jeweils 'tiefste' gedrückte Taste bestimmt die wirksam werdende Spannung und damit die Tonhöhe.

Jede Taste verfügt über einen zweiten Kontakt, der zeitlich nach dem Tonhöhenkontakt schließt. Diese Kontakte steuern einen als elektronischen Schalter wirkenden FET (BF244B), der die Tonhöhenspannung auf den vorderen OpAmp durchschaltet; in dieser Betriebsart sind die Anschlüsse 'Source' und 'Drain' des FET beliebig zu verwenden.

Mit dem Poti zwischen den beiden OpAmps kann ein mehr oder weniger auffälliges Portamento-Spiel eingestellt werden; CW bezeichnet den Poti-Anschlag, den der Abgriff beim vollständigen Verdrehen im Uhrzeigersinn berührt (Clock Wise), CCW steht für 'Counter Clock Wise').



Spitzenwert-Detektor

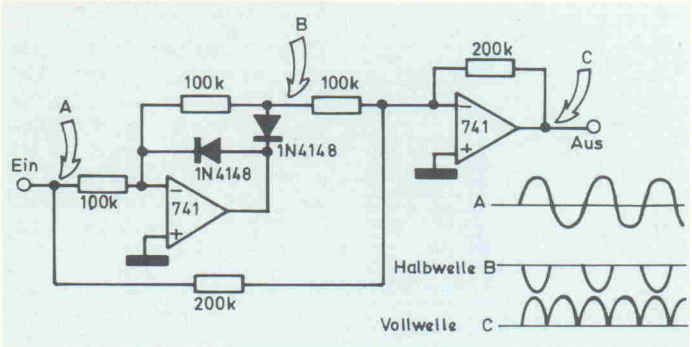
Das erste Bild zeigt einen invertierenden Spitzenwert-Detektor für Wechselspannungen höherer Frequenz.

Die zweite Schaltung arbeitet nichtinvertierend. Sie eignet sich nur für Signale mit niedriger Frequenz, weil bei höheren Frequenzen ein relativ starker Strom über C nach Masse fließt; aus demselben Grund muß RA mit minimal 1k dimensioniert werden. Der Eingang benötigt einen Gleichstrompfad nach Masse.

Für beide Schaltungen gilt:

Anstiegszeitkonstante $= C \cdot RA$

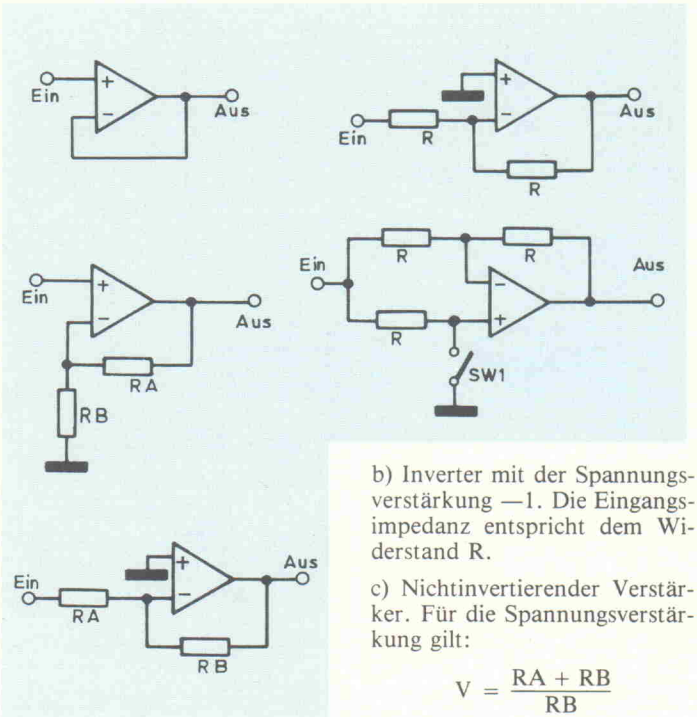
Abfallzeitkonstante $= C \cdot RB$



Vollwellen-Meßgleichrichter

An Punkt B erscheint die positive Halbwelle, sie ist invertiert. Addiert man zu diesem Signal das vollständige, nichtinvertierte, jedoch in der Amplitude halbierte Eingangssignal, so entsteht ein zweiweggleichgerichtetes, invertiertes Signal mit halber Amplitude. Ein nachfolgender, invertierender Verstärker (Faktor 2) erzeugt die amplitudenkorrigierte Spannung, die üblicherweise positiv ist.

Die Genauigkeit dieses (Meß-) Gleichrichters hängt in erster Linie von der Toleranz der Widerstände ab.



6.

Funktionseinheiten

Die modernen integrierten Schaltungen enthalten 'en bloc' so viel Elektronik, daß die elektronischen Geräte einfach aufzubauen und hinsichtlich ihrer Funktion leicht überschaubar sind. Die Schaltbilder dieser Geräte lassen unmittelbar einige Funktionseinheiten erkennen; dies erleichtert z. B. Fehlersuche und das Verständnis für das Zusammenwirken der Einheiten.

Von den immer wiederkehrenden Funktionseinheiten werden im folgenden einige der besonders wichtigen Schaltungstypen besprochen.

Grundfunktionen, mit OpAmps aufgebaut

a) Impedanzwandler (engl. 'buffer') ohne Phasendrehung. Die vollständig gegengekoppelte Schaltung hat die Spannungsverstärkung (Spannungsfolger) 1. Der Eingang benötigt einen Gleichstrompfad nach Masse bzw. null Volt bei Plus/Minus-Stromversorgung. Diese Forderung gilt auch für die Grundfunktion c).

b) Inverter mit der Spannungsverstärkung —1. Die Eingangsimpedanz entspricht dem Widerstand R.

c) Nichtinvertierender Verstärker. Für die Spannungsverstärkung gilt:

$$V = \frac{RA + RB}{RB}$$

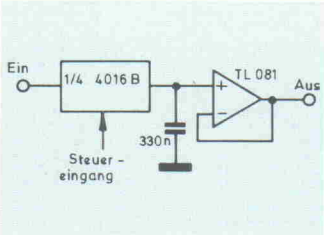
Siehe auch Hinweis bei a).

d) Spannungsfolger mit schaltbarem Vorzeichenwechsel:

SW1 offen:
Spannungsverstärkung = 1
SW1 geschlossen:
Spannungsverstärkung = —1

e) Invertierender Verstärker. Für die Spannungsverstärkung gilt:

$$V = -\frac{RB}{RA}$$



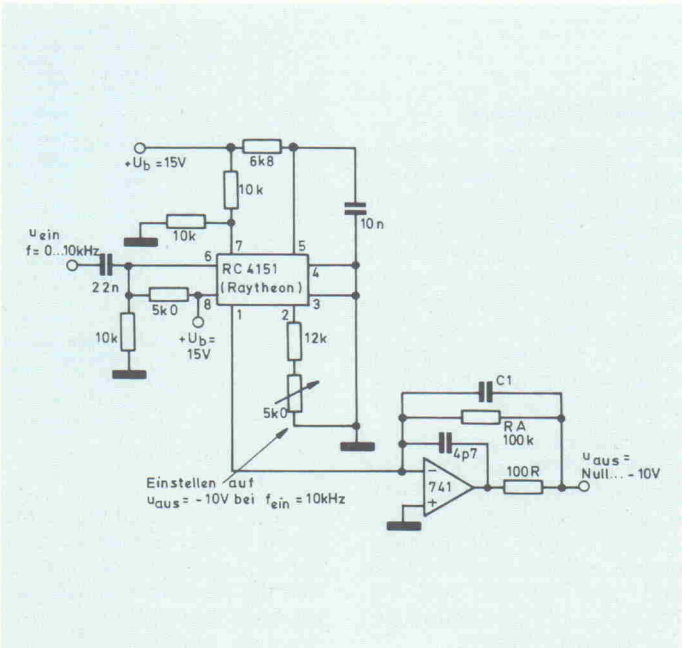
Sample And Hold mit CMOS-Schalter

Hier übernimmt ein elektronischer Schalter in CMOS-Technologie die Aufgabe, die momentanen Spannungswerte auf den Kondensator zu übertragen.

Steuereingang auf $+U_b$:
Sample (abtasten)

Steuereingang auf $-U_b$:
Hold (halten)

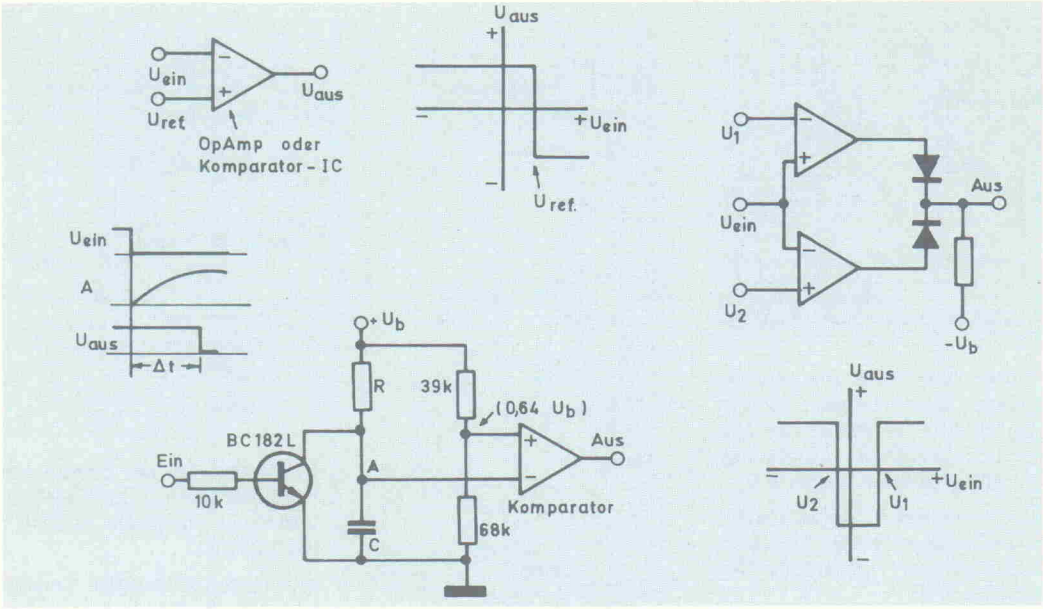
Die Differenzspannung zwischen $+U_b$ und $-U_b$ darf maximal 15 V betragen. Weitere Hinweise siehe Bild 5.5.



Frequenz/Spannungs-Umsetzer

Die Umsetzung eines frequenzvariablen Signals in eine proportionale Spannung geschieht meistens zur Steuerung von Funktionsgruppen (Verstärker usw.) in der Musikelektronik. Bringt man die Ausgangsspannung eines solchen Umsetzers zur Anzeige (Zeigerinstrument), so entsteht ein analoges Frequenzmeßgerät.

Bei der vorliegenden Schaltung muß ein Kompromiß zwischen der Restwelligkeit der Ausgangsspannung und der Arbeitsgeschwindigkeit gefunden werden. Mit der Dimensionierung C1 = 100 n beträgt die Restwelligkeit z. B. 100 mV. Die Übertragungszeit ist das Produkt RA · C1; mit RA = 100 k und C1 = 100 n beträgt sie 10 ms.



Komparator-Funktionen

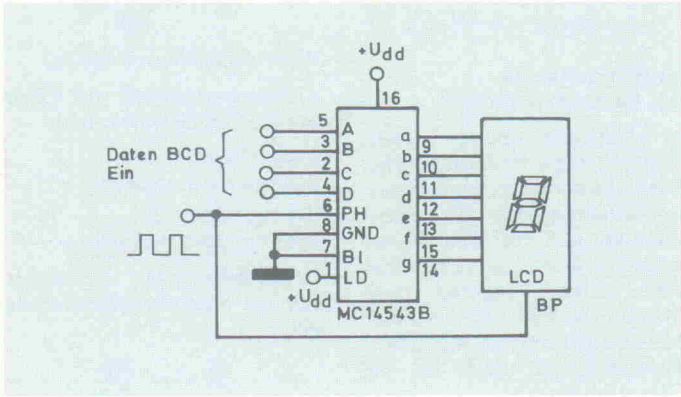
a) Schaltverhalten eines einfachen Komparators. Der Ausgang schaltet um, wenn die Eingangsspannung die Referenzspannung über- oder unterschreitet. Als Komparatorbaustein kann ein spezielles IC oder ein Operationsverstärker verwendet werden.

b) Fensterkomparator. U1 und U2 sind zwei Referenzspannungen, die z. B. mit Spannungsteilern erzeugt werden können. Wenn die Eingangsspannung zwischen U1 und U2 liegt, ist der Ausgang negativ. Verläßt U_{ein} diesen Bereich, schaltet der Ausgang auf positive Spannung. Hinweis: U1 muß positiv gegen U2 sein.

c) Schaltverzögerung/Timer. Wird die im Ruhezustand positive Eingangsspannung abgeschaltet, sperrt der Transistor, und der Kondensator C wird über R geladen. Sobald die Spannung am Punkt A die Referenzspannung erreicht, schaltet der Komparatorausgang. Ist — wie im Beispiel — die Referenzspannung auf 0,64 U_b eingestellt, so gilt für die Verzögerungszeit:

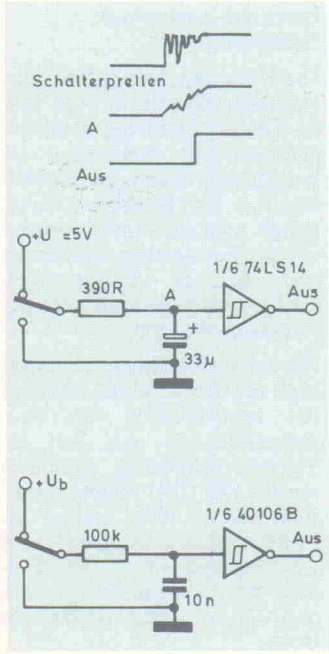
$$\Delta t = R \cdot C$$

Spezielle Komparator-ICs werden als Einzel- oder Mehrfach-Komparator hergestellt. Das LM 339 (National) enthält z. B. 4 Einheiten.



BCD/Siebensegment-Dekoder für LC-Display

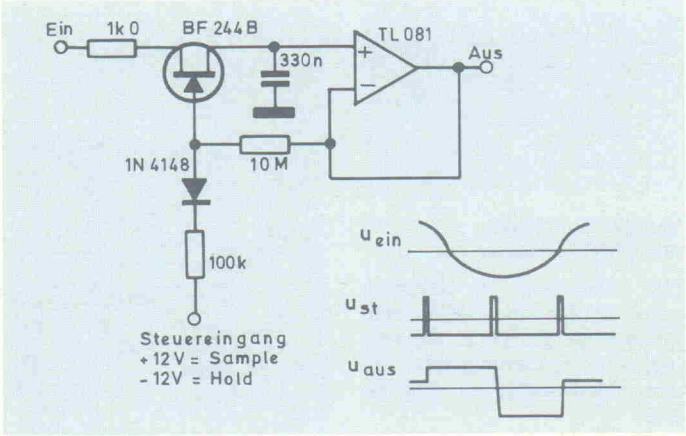
Das IC 14543 B von Motorola ist ein BCD-Dekoder mit Zwischenspeicher (Latch) für eine 1stellige LCD-Siebensegment-Anzeige. Die Speisespannung kann im weiten Bereich von 3 V...15 V gewählt werden. Die Anschlüsse PH des ICs und BP (Back Plane) des Displays müssen gemeinsam an einer symmetrischen Rechteckspannung von ca. 50 Hz liegen.



Schalter-Entprellung

Die elektronische Entprellung von Schalterkontakten ist eine Aufgabe, die sich in der Digitaltechnik stellt. Elektronische Impulszähler sind so schnell, daß die zahlreichen Einzelimpulse, die beim Schließen eines mechanischen Kontaktes auftreten (s. Grafik oben), einzeln erfaßt werden und das Zählergebnis verfälschen.

Die Entprellung geschieht mit einem einfachen RC-Integrator (Integrationsergebnis an Punkt A) und einem nachgeschalteten Schmitt-Trigger mit Eigenhysterese. Schmitt-Trigger (6fach) sind zum Beispiel die ICs 74 LS 14 (TTL-Technologie) und 40106 B (CMOS).



Sample And Hold mit FET

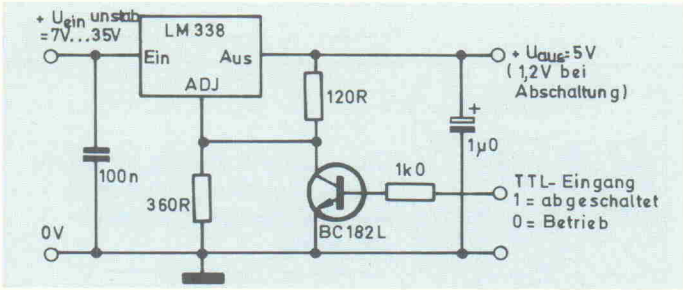
Abtast-/Halte-Schaltung. Mit jedem Impuls (meistens: Taktimpuls) wird der Momentanwert der Eingangsspannung abgefragt (Musternahme) und in einen als Kurzzeitspeicher dienenden Kondensator übernommen. Die so erhaltenen, für die Dauer der Abfrageperiode unveränderlichen Spannungen können z. B. verzögert werden. Die Auflösung verbessert sich mit zunehmender Taktfrequenz.

7.

Strom-versorgungen

Der Aufwand für die Stromversorgung elektronischer Schaltungen hat sich in zwei Etappen entscheidend reduziert: durch die Halbleitertechnik und durch die Verwendung integrierter Schaltungen zur Spannungsstabilisierung.

Auch hier können Operationsverstärker eingesetzt werden, hauptsächlich jedoch verwendet man spezielle Regler-ICs, die speziellen Anforderungen, z. B. hinsichtlich der Netzbrumm-Unterdrückung, genügen müssen. Solche Regler-ICs lassen sich bezüglich bestimmter Eigenschaften noch 'verbessern', wenn sie extern entsprechend beschaltet werden. Neben passenden Beispielen bringt dieser Abschnitt auch einfache Schaltungen, die in der Praxis immer wieder benötigt werden.



Schaltbare TTL-Versorgung

Der LM 338 von National ist ein dreibeiniger 5 A-Spannungsregler mit einer Referenzspannung (U_{out} — U_{adj}) von 1,24 V. Mit dem 360 Ω-Widerstand wird in dieser Anwendung eine Ausgangsspannung von 5 V für starke TTL-Lasten eingestellt.

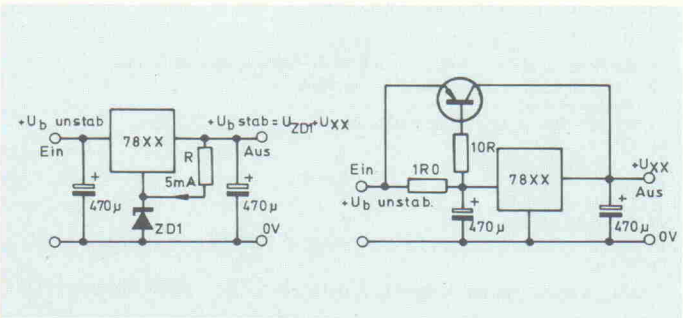
Über den Transistor kann die Ausgangsspannung abgeschaltet werden; zur Steuerung des Transistors dient ebenfalls ein TTL-Signal.

Regler-Erweiterungen

In der ersten Schaltung wird die Ausgangsspannung eines Festspannungsreglers mit einer Z-Diode heraufgesetzt. Und so errechnet sich der Widerstandswert:

$$R = \frac{U_{XX}}{5\,mA}$$

Mit einem Strom-Bypass kann die Belastbarkeit einer Regler-Stabilisierungsschaltung heraufgesetzt werden. Die 'ersten' 600 mA liefert der Regler, bei höherem Laststrom wird der (Leistungs-)Transistor aufgesteuert, er liefert I_{Last} — 600 mA.



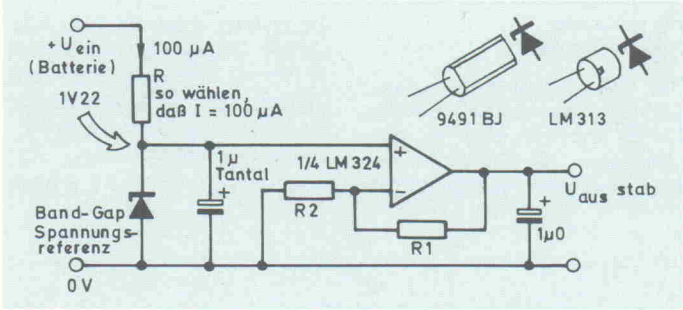
Präzisions-Stabilisator

Die Schaltung hat folgende Anwendungen: Hochgenauer Stabilisator, besonders in batteriebetriebenen Geräten, bei geringer Belastung und bei niedrigen Verbraucherspeisespannungen; Referenzspannungsquelle in DVMs und anderen Meßgeräten. Anstelle der Z-Diode wird ein 'Band Gap'-Referenzelement verwendet. Der LM 324 ist ein OpAmp mit geringer Ruhestromaufnahme.

Für die Ausgangsspannung gilt:

$$U_{aus} = 1{,}22\,\frac{R1 + R2}{R2}$$

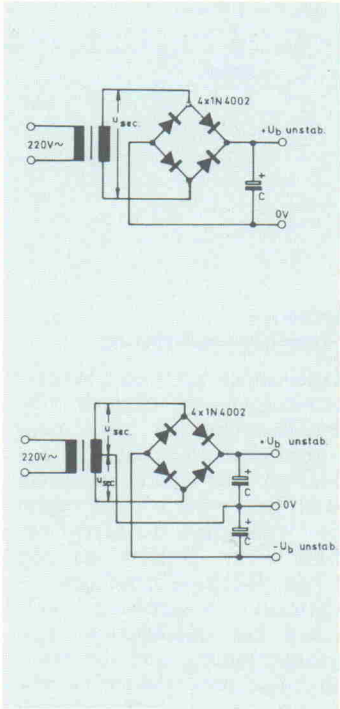
Typische Band Gap-Referenzelemente und einige ihrer Daten:



	9491BJ	LM313
Arbeitsstrombereich	50µA...5 mA	500µA...20 mA
Dynamischer Widerstand	1R0	0R3
Temperaturkoeffizient	30 ppm/°C	100 ppm/°C
Durchbruchspannung	1V22	1V22

Unstabilisierte Netzteile

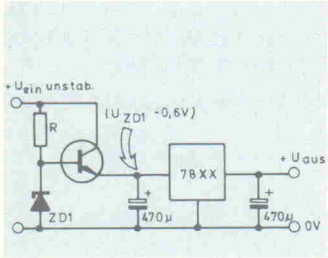
Ob eine Schaltung mit einem unstabilisierten Netzteil auskommt oder noch eine Stabilisierungsmaßnahme folgt: Netztrafo, Gleichrichter und Ladelko sind immer erforderlich. Wie solche Standardschaltung bemessen wird (Wahl des Trafos) und mit welcher Brummspannung am Ausgang gerechnet werden muß, geht aus dieser Kurzübersicht hervor. Der Ladekondensator C muß für eine Spannung ≧ + U_b unstab ausgelegt sein.



Transformator u_{sec} [V]	Gleichspannung + U_b unstab [V]
4,5	6,3
6,0	8,4
9,0	12,6
12,0	16,8
15,0	21,0
20,0	28,0

Überlagerte Brummspannung (Richtwerte) in u_{ss} [V]

Laststrom	C = 470 µF	C = 1000 µF	C = 2200 µF
30 mA	0,42	0,21	0,10
100 mA	1,4	0,7	0,32
300 mA	4,2	2,1	0,96
1 A	14,0	7,0	3,20



Spannungsregler mit geringem Eigenverbrauch

Die Verlustleistung eines dreibeinigen Regler-ICs (78XX, 79XX) errechnet sich mit hinreichender Genauigkeit aus dem Laststrom und der Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung des Reglers. Da die Ausgangsspannung vorgegeben ist (..XX) und als unstabilisierte Eingangsspannung oft nur die zu hohe Gleichspannung eines zentralen Netzteils zur Verfügung steht, muß ein Teil der überschüssigen Energie außerhalb des Reglers in einem passend bemessenen Leistungstransistor umgesetzt werden.

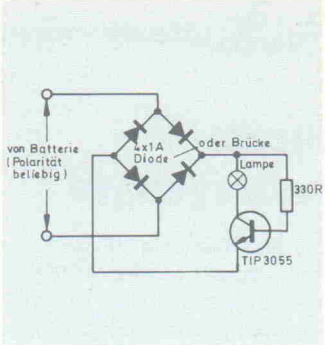
Bezeichnet man die vom Hersteller angegebene minimale Differenz zwischen Ein- und Ausgangsspannung des Reglers als U_{EA}, so gilt für die Bemessung der Z-Diode

$$U_{ZD1} = U_{XX} + U_{EA} + 0{,}6\ [V]$$

Batterie-Entlader

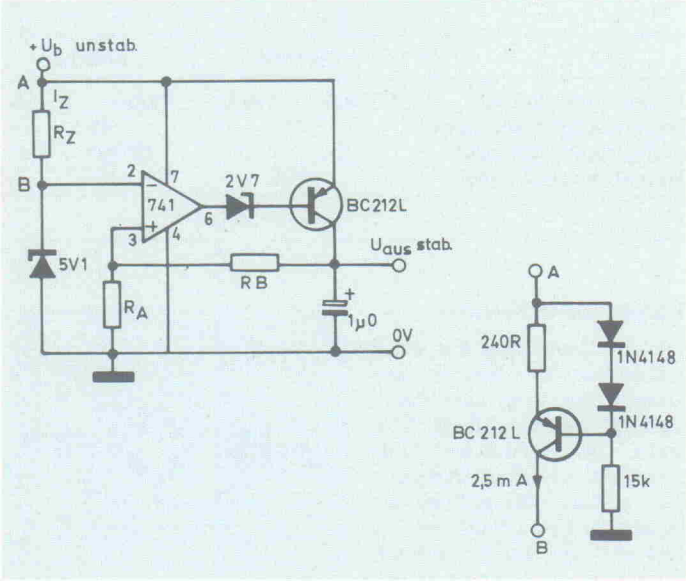
Für den Hobbyelektroniker ist es unbefriedigend, verbrauchte oder ältere Batterien auszurangieren, ohne den genauen Entladezustand bzw. Endladezustand zu kennen. Mit dem Schnellentladegerät kann in kurzer Zeit eine definierte Endspannung von ca. 2 V eingestellt werden. Als Verbraucher dient ein transistorgesteuerter Ampere/Lumen-Konverter, der gleichzeitig eine direkte optische Kontrolle des Vorgangs ermöglicht. Die Batterie ist kurzschluß- und verpolungssicher mit der Schaltung verbunden.

Die Endspannung entspricht der Summe der im Basisstromkreis liegenden Dioden-Schwellenspannungen:



$$2 \cdot U_{Diode} + U_{BE(T1)}$$
$$= 2 \cdot 0{,}7\,V + 0{,}6\,V$$
$$= 2\,V$$

Sobald diese Spannung erreicht ist, versiegt der Basisstrom, und der Transistor schließt (den Vorgang ab).



Batterie-Spannungsstabilisierung

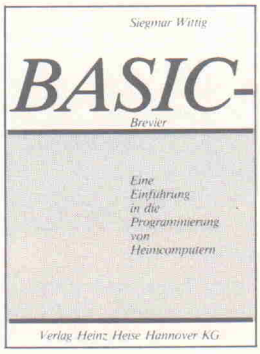
Gelegentlich kann auch bei batteriebetriebenen Geräten eine Stabilisierung der Speisespannung erforderlich sein, um den Einfluß der Batteriealterung oder Spannungsschwankungen bei Wechsellast zu beseitigen. Eine — im Hinblick auf eine lange Batterielebensdauer — optimale 'Abstimmung' zwischen der stabilisierten Ausgangsspannung und der Restspannung der entladenen Batterie ist bei der hier gezeigten Schaltung dann gegeben, wenn die Schaltung so ausgelegt werden kann, daß beide um ca. 0,3 V differieren; dieser Betrag ist nämlich die Sättigungsspannung des Transistors.

Für die Ausgangsspannung gilt:

$$U_{aus\ stab} = 5{,}1 \cdot \frac{RA + RB}{RA}\ [V]$$

Daraus ist zu ersehen, daß die Schaltung nicht für Ausgangsspannungen <6 V dimensioniert werden kann. Der Laststrom sollte 50 mA nicht übersteigen.

R_Z ist so zu wählen, daß der Zenerstrom I_Z ca. 2,5 mA beträgt. Eine erhebliche Verbesserung der Stabilisierung erhält man mit einer Hilfsschaltung (Bild), die den Widerstand R_Z zwischen den Schaltungspunkten A und B ersetzt; sie erzeugt einen Konstantstrom von 2,5 mA. Die Schaltungsfunktion ist dann jedoch nur bei einer Batteriespannung >6,5 V gewährleistet (5,1 V + 2 · 0,7 V).



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

Soeben erschienen!

BASIC-Brevier

Systematische Aufgabensammlung

Siegmar Wittig
BASIC-Brevier. Systematische Aufgabensammlung. 210 BASIC-Aufgaben mit kommentierten Lösungen und zahlreichen Lösungsvarianten.
Hannover: Verlag Heise 1982. Ca. 200 Seiten. Format 18,5 x 24 cm.
Kartoniert, DM 24,80. ISBN 3-922705-02-2
Diese Aufgabensammlung kann neben dem Lehrbuch **BASIC-Brevier — Eine Einführung in die Programmierung von Heimcomputern**, aber auch neben jedem anderen BASIC-Lehrbuch oder Hersteller-Handbuch verwendet werden. Die Lösungen sind in Microsoft-BASIC geschrieben.
Die Aufgabensammlung stellt aber auch für den fortgeschrittenen Programmierer eine einmalige Sammlung von wichtigen Programmsequenzen dar, denn sie enthält u. a. zahlreiche Programme zu den Bereichen Mischen, Trennen, Einfügen, Sammeln, Suchen und Sortieren von Daten.
Die Anordnung der Aufgaben ist systematisch. Zu allen wichtigen BASIC-Sprachelementen werden Aufgaben angeboten. Die Aufgaben werden zunehmend umfangreicher und schwieriger. Ihre Lösungsvorschläge enthalten mehr und mehr unterschiedliche Sprachelemente. Tabellen erlauben die Auswahl von Aufgaben, die mit bestimmten Sprachelementen oder Kombinationen davon gelöst werden.

Inhalt
1. Programmablaufpläne
2. Konstanten — Variablen — LET — PRINT
3. Arithmetische Operatoren — Ausdrücke
4. INPUT
5. GOTO — Vergleiche — IF . . . THEN . . .
6. Bereiche — DIM — FOR . . . NEXT — Schwierigere Aufgaben
7. Zeichenketten — Verkettung — Vergleich
8. Funktionen
9. READ, DATA und RESTORE
10. ON . . . GOTO . . .
11. Logische Operatoren
12. GET — INKEY$
13. Unterprogramme
14. Anwendungsaufgaben

Disketten mit allen Lösungen für CBM-Rechner, TRS-80 und Apple sind in Vorbereitung.

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

genüber Verbesserungen, besonders im Design. Viel Spaß dabei!

Eventuelle Ähnlichkeiten der im Programm verwendeten Prinzipien mit der ökonomischen Realität wären wirklich rein zufällig.

Listing:

```
  10 REM **** KDOM ****
 100 PRINT "     K I N G D O M S"
 110 PRINT
 120 PRINT
 130 PRINT "SPIELANLEITUNG?"
 140 PRINT
 150 PRINT "1 = JA"
 160 PRINT "2 = NEIN"
 170 INPUT X
 180 IF NOT X<1 AND NOT X>2 THEN
 GOTO 210
 190 PRINT "UNGUELTIGE EINGABE."
 200 GOTO 170
 210 CLS
 220 IF X=1 THEN GOSUB 9000
 230 LET Y=0
 240 LET C=5000
 250 LET S=1000
 260 LET L=200
 300 LET Y=Y+1
 340 CLS
 345 LET K=0
 350 PRINT "      JAHR ";Y
 360 PRINT
 370 PRINT "SIE VERFUEGEN UEBER"
 380 PRINT C;" SAECKE KORN"
 390 PRINT
 400 PRINT S;" BAUERN"
 410 PRINT
 420 PRINT L;" HEKTAR ANBAUFLAEC
HE"
 430 PRINT
 445 IF Y=21 THEN GOTO 1810
 450 PRINT "WIEVIEL SAECKE KORN
MOECHTEN SIE"
 460 PRINT "ZUR AUSSAAT VERWENDE
N?"
 470 PRINT
 480 INPUT P
 490 IF NOT P>C THEN GOTO 520
 500 PRINT "DAS IST MEHR ALS IHN
EN ZUR"
 503 PRINT "VERFUEGUNG STEHT."
 505 LET K=K+1
 508 IF K=4 THEN GOTO 340
 510 GOTO 480
 520 IF NOT P>2*S THEN GOTO 550
 530 PRINT "SIE HABEN NICHT GENU
G BAUERN."
 535 LET K=K+1
 538 IF K=4 THEN GOTO 340
 540 GOTO 480
 550 IF NOT P>8*L THEN GOTO 580
 560 PRINT "IHRE ANBAUFLAECHE RE
ICHT NICHT."
 565 LET K=K+1
 568 IF K=4 THEN GOTO 340
 570 GOTO 480
 580 PRINT
 585 LET C=C-P
 600 PRINT "WIEVIEL SAECKE KORN
SOLLEN ZUR"
 610 PRINT "ERNAEHRUNG VERWANDT
WERDEN?"
 620 PRINT
 630 INPUT F
 640 IF NOT F>C THEN GOTO 670
 650 PRINT "SOVIEL HABEN SIE NIC
HT MEHR"
 655 LET K=K+1
 657 IF K=5 THEN LET C=C+P
 658 IF K=5 THEN GOTO 340
 660 GOTO 630
 670 LET C=C-F
 680 CLS
 700 LET Z=1
 710 LET A=P/8
 720 LET X=L*3/4
 730 IF A<X THEN LET Z=-1
 740 LET G=Z*L/4
 750 LET L=L+G
 760 LET ZP=1
 770 LET M=1
 780 LET E=F/4
 790 IF E<S THEN LET ZP=-1
 800 LET GP=(E-S)*ZP
 810 LET X=S*3/4
 820 IF E<X THEN LET M=-1
 830 LET S=E
 840 RAND
 850 LET X=3*RND
 900 IF Z<0 THEN GOTO 940
 910 PRINT "SIE HABEN IHRE ANBAU
FLAECHE UM"
 920 PRINT G;" HEKTAR VERGROESSE
RT."
 930 GOTO 950
 940 PRINT "SIE MUSSTEN ";G*Z;"
HEKTAR"
 945 PRINT "ANBAUFLAECHE ABGEBEN
."
 950 PRINT
 951 IF L>12 THEN GOTO 960
 952 PRINT
 953 PRINT "SIE HABEN DAS SPIEL
VERLOREN"
 954 PRINT "WEGEN MANGELNDER ANB
AUFLAECHE."
 956 PRINT
 958 STOP
 960 IF GP=0 THEN GOTO 1290
 970 IF ZP<0 THEN GOTO 1000
 980 PRINT "SIE HABEN EINEN ZUWA
CHS VON"
 990 PRINT GP;" ARBEITSKRAEFTEN."
 990 GOTO 1010
1000 PRINT "ES SIND ";GP;" LEUTE
 VERHUNGERT"
1010 PRINT
1020 IF S>24 THEN GOTO 1100
1050 PRINT "SIE HABEN VERLOREN W
EGEN MAN-"
1060 PRINT "GELNDER ARBEITSKRAEF
TE."
1090 STOP
1100 IF M>0 THEN GOTO 1290
1110 PRINT
1120 PRINT "MAN HAT EIN ATTENTAT
 AUF SIE"
1125 PRINT "VERUEBT. DRUECKEN SI
E <NEWLINE>."
1130 PRINT "UM ZU SEHEN, OB SIE
UEBERLEBT"
1135 PRINT "HABEN."
1175 PRINT
1178 INPUT A$
1180 PAUSE 300
1200 IF X>1 THEN GOTO 1270
1230 PRINT "SIE SIND LEIDER GEST
ORBEN."
1260 STOP
1270 PRINT
1280 PRINT "O. K., SIE KOENNEN W
EITER ATMEN"
1290 PRINT
1300 PRINT "WEITER MIT <NEWLINE>
:"
1310 INPUT A$
1320 CLS
1400 IF P<1 THEN GOTO 300
1410 LET W=1
1420 LET B=1
1430 LET Q=6*RND
1440 LET H=(P/10)*2
1450 IF Q>2 THEN LET H=(P/10)*4
1460 IF Q=6 THEN LET H=(P/10)*8
1470 IF NOT H>(S/10)*16 THEN GOT
O 1530
1480 LET B=-1
1490 LET N=H-(S/10)*16
1500 IF N>3200 THEN LET N=3200
1510 LET N=N*10
1520 LET H=(S/10)*16
1530 IF C/10+H>3200 THEN GOTO 15
60
1540 LET C=C+H*10
```

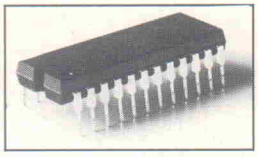
Der ZX 81 hat viele Bewunderer. Kein Wunder, bei dem, was er für 249 D-Mark alles kann.

500.000 Käufer. Und das in 2 Jahren. Damit ist der ZX 81 der meistgefragteste Computer der Welt. Deshalb gibt es ihn jetzt noch günstiger. Für 249 D-Mark.

Doch er hat mehr zu bieten, als einen guten Preis. Da ist zum Beispiel der eingebaute Syntax-Check, der keine Programmierfehler mehr durchgehen läßt. Und ein Cursor sorgt dafür, daß Sie darüber immer im Bilde sind.

Sinclair ZX 81. Wie hätten Sie ihn denn gerne? Als Bausatz. Oder fix und fertig. Fix und fertig kostet er nur 249 D-Mark. Bastler und Tüftler bekommen ihn sogar fast geschenkt. Nämlich für 149 D-Mark.

Oder nehmen wir das Key-Board mit 40 Tipp-Tasten. Mit Funktions-Modus und Schlüsselwort-Eingabe per Tastendruck (Kapazität: 91 Tasten). Und einem zusätzlichen Graphik-Modus für Symbole und Zeichen.



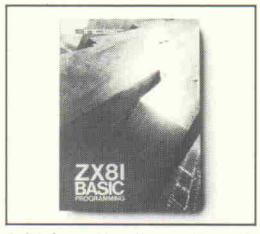
Auch das Innenleben des ZX 81 kann sich sehen lassen. Ein Beispiel: der neue, fast schon als revolutionär zu bezeichnende Masterchip von Sinclair.

Wenn Sie Ihre Daten – oder Programm-Speicherung auf das 16fache steigern wollen, empfiehlt sich das 16 k-Byte RAM. Für nur 149 D-Mark.

Auch das ist nicht ohne: ZX-Drucker für 298 D-Mark. Mit ihm können Sie das Bildschirm-Display direkt ausdrucken.

Daß Sie außerdem Schlüsselwörter wie RUN, LIST, PRINT etc. durch eine eigene Tipp-Taste direkt eingeben können, ist, wie wir meinen, für einen Computer wie den ZX 81 selbstverständlich.

Und weil der ZX 81 so einfach zu handhaben ist, lernen Sie mit ihm spielend leicht programmieren. Schon in einer Woche. Denn zusammen mit dem ZX 81 bekommen Sie das 212seitige Basic-Handbuch. Dieser umfassende Programmierkurs führt Sie Schritt für Schritt von den Grundlagen bis hin zu komplexen Programmen.



Schicken Sie diesen Bestell-Coupon noch heute ab. Und Sie bekommen nicht nur den ZX 81. Sondern auch das ZX-Basic-Handbuch in Deutsch.

Schicken Sie Ihren Bestell-Coupon noch heute ab. Und Sie bekommen den ZX 81 ganz wie Sie wünschen. Als Fertigversion (249 D-Mark). Oder als Bausatz (149 D-Mark). Zusammen mit dem Handbuch und allen Anschlußkabeln. Und: einer Übersicht von allen Software-Programmen. Prüfen Sie den ZX 81. Wer in einer Woche programmieren lernen will, ist mit ihm bestens beraten. Und seinem Preis bestens bedient. (6 Monate original Sinclair-Garantie).

Bestell-Coupon:

Ja, ich will den ZX 81 kennenlernen. Ich bestelle hiermit:

Anzahl	Artikel	Artikelpreis	Gesamt
	ZX 81-Bausatz ohne Netzteil	149,– DM	
	ZX 81-Bausatz mit Netzteil	189,– DM	
	ZX 81-Fertigversion mit Netzteil	249,– DM	
	Drucker	298,– DM	
	16 k-Byte RAM	149,– DM	

Preise incl. MwSt., Porto, Verpackung. Ich habe 6 Monate Garantie. Und bezahle wie angekreuzt:

☐ per Nachnahme ☐ per beigefügtem Eurocheque

Name:

Straße/Nr.:

PLZ/Ort:

Datum: Unterschrift:

Schicken Sie diesen Bestell-Coupon bitte noch heute an:
Sinclair Generalvertretung Deutschland, Abt. ELR 12/82
Postfach 63 52 – Ottostraße 28 – 8012 Ottobrunn

Sinclair, Abt ELR 12/82 Postf. 63 52 – 8012 Ottobrunn,
Computershop – 8000 München – Aventinstraße 6

sinclair ZX81

```
1550 GOTO 1600
1560 LET W=-1
1570 GOTO 1600
1580 LET Q=3
1590 LET C=P*2+C
1600 PAUSE 150
1620 PRINT
1630 IF Q<3 THEN PRINT "ES SIND
GERINGE ERTRAEGE"
1635 PRINT "ZU VERZEICHNEN."
1640 IF Q>3 AND Q<6 THEN PRINT "
ES SIND STEIGENDE ERTRAEGE"
1645 PRINT "ZU VERZEICHNEN."
1650 IF Q=6 THEN PRINT "ES WURDE
N HOHE ERTRAEGE"
1655 PRINT "ERWIRTSCHAFTET."
1660 PRINT
1680 IF B>0 THEN GOTO 1710
1690 PRINT "WEGEN MANGEL AN ARBE
ITSKRAEFTEN"
1695 PRINT "VERLUST VON ";N;" SA
ECKEN KORN."
1700 PRINT
1710 IF W>0 THEN GOTO 1770
1730 PRINT "SIE VERFUEGEN UEBER
MEHR ALS"
1740 PRINT "32000 SAECKE KORN."
1745 PRINT
1750 PRINT "SIE HABEN GEWONNEN."
1760 STOP
1770 PRINT "WEITER MIT <NEWLINE>
:"
1780 INPUT A$
1790 CLS
1800 GOTO 300
1810 PRINT "SIE HABEN 20 JAHRE U
EBERSTANDEN."
1820 PRINT
1830 PRINT "      SIE HABEN GEWON
NEN."
1850 STOP
9000 PRINT "SIE SIND DER HERRSCH
ER EINES"
9010 PRINT "KLEINEN MITTELALTERL
ICHEN"
9020 PRINT "KOENIGREICHS UND VER
FUEGEN UEBER"
9030 PRINT "5000 SAECKE KORN, 10
00 BAUERN"
9040 PRINT "UND 200 HEKTAR LAND.
"
9050 PRINT
9060 PRINT "SIE HABEN ZU ENTSCHE
IDEN, WIE-"
9070 PRINT "VIEL KORN FUER DIE R
NAEHRUNG UND"
9080 PRINT "WELCHE MENGE ZUR AUS
SAAT BEREIT-"
9090 PRINT "GESTELLT WIRD."
9100 PRINT
9110 PRINT "FOLGENDE RELATIONEN
DIENEN ALS"
9120 PRINT "ENTSCHEIDUNGSHILFEN:
"
9130 PRINT
9140 PRINT "4 SAECKE KORN ERNAEH
REN 1 PERSON"
9150 PRINT "  EIN GANZES JAHR."
9160 PRINT "6 SAECKE KORN WERDEN
 ZUR AUSSAAT"
9170 PRINT "  AUF 1 HEKTAR LAND
BENOETIGT"
9180 PRINT "1 PERSON KANN MAX. 2
 SAECKE KORN"
9190 PRINT "  AUSSAEN."
9200 PRINT
9210 PRINT "WEITER MIT <NEWLINE>
:"
9220 INPUT A$
9230 CLS
9240 PRINT "DER ENTSCHEIDUNGSZEI
TRAUM"
9250 PRINT "ERSTRECKT SICH UEBER
 20 JAHRE."
9260 PAUSE 100
9270 RETURN
```

ZX-Bit # 17

Funktionen-Plot mit ZX 81

A. Krack

Die folgenden beiden kleinen Programme sind für den ZX 81 in der 1 K-RAM-Version geschrieben und besorgen das Zeichnen von Funktions-Graphen auf dem Bildschirm und — falls vorhanden — mit dem Befehl COPY die Übertragung des Bildschirm-Inhalts auf den ZX-Drucker (siehe Beispiele).

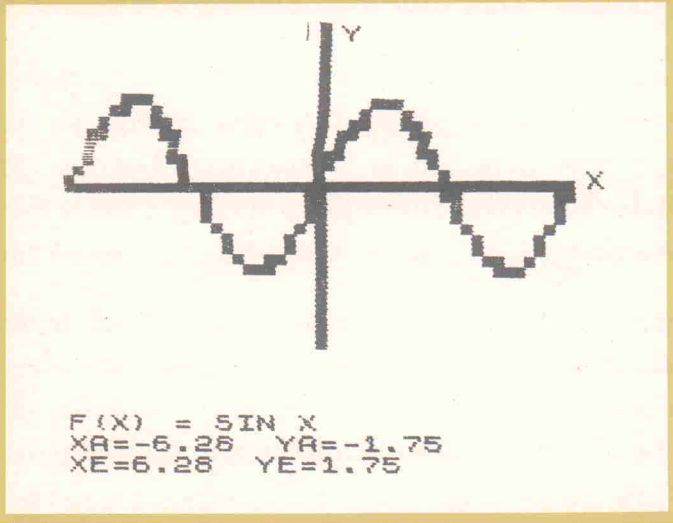
In dem zuerst abgebildeten Programm (Listing 1) muß die Funktion, deren Graph gezeichnet werden soll, in Zeile 140 vor dem Programmstart eingegeben werden.

Bsp.: 140 LET Y = SIN X

Bei Funktionen wie bspw. $f(x) = x^2$ muß anstatt X**2 der Absolutwert ABS(X)**2 eingegeben werden, da der ZX 81 in diesem und ähnlichen Fällen keine negativen Argumente verarbeiten kann.

Nach der Eingabe des Werte- und Definitionsbereiches (Zeilen 10 bis 50) wird der Bildschirm gelöscht und anschließend ein kartesisches Koordinatenkreuz erstellt (Zeilen 55 bis 112). Schließlich findet innerhalb einer FOR . . . NEXT-Schleife die Berechnung und Zeichnung des Graphen der jeweiligen Funktion statt (Zeilen 115 bis 180). Den Programmschluß bilden Angaben zu der Funktion und den Funktionsgrenzen (Zeilen 185 bis 220). In den Programmzeilen 150—170 wird die Dimensionierung des Graphen und der Bildschirm-Maßstab festgelegt. Bei evtl. vorhandener Speichererweiterung läßt sich die momentan verfügbare Grafikfläche von 48 x 32 Bildpunkten auf 63 x 43 Bildpunkte vergrößern. Die Schrittweite von bisher 0.1 kann dann ebenfalls noch einmal halbiert werden (genauere Auflösung).

Bild 1:



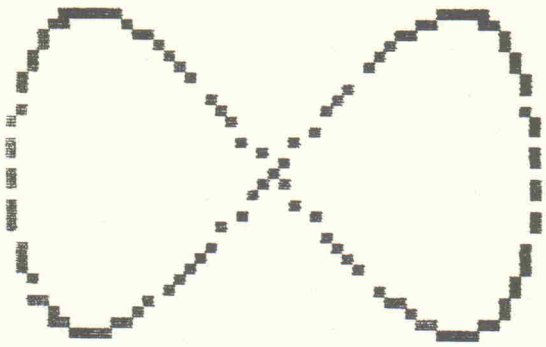
Listing 1:

```
  5 REM FUNKTIONEN-PLOT MIT ZX8
1
 10 PRINT "XA, XE, YA UND YE EI
NGEBEN:"
 20 INPUT XA
 30 INPUT XE
 40 INPUT YA
 50 INPUT YE
 55 CLS
```

```
 58 REM X-ACHSE
 60 FOR I=0 TO 48
 70 PLOT I,28
 80 NEXT I
 85 PRINT "X"
 88 REM Y-ACHSE
 90 FOR I=13 TO 43
100 PLOT 24,I
110 NEXT I
112 PRINT "Y"
115 REM GRAPH F(X)
120 FOR L=XA TO XE STEP .1
130 LET X=L
140 LET Y=SIN X
150 LET X=X*(48/ABS (XE-XA))+24
160 LET Y=Y*(28/ABS (YE-YA))+28
170 IF X>=0 AND X<=48 AND Y>=15
AND Y<=43 THEN PLOT X,Y
180 NEXT L
185 UNPLOT 0,7
190 PRINT
200 PRINT "F(X) = SIN X"
210 PRINT "XA=";XA;"  YA=";YA
220 PRINT "XE=";XE;"  YE=";YE
```

Bei dem in Listing 2 abgebildeten Programm handelt es sich um die Darstellung von Frequenzverhältnissen in Form einer Lissajous-Figur. Bezüglich der grafischen Auflösung gilt das bereits Gesagte. Die Phasenlage beträgt 45 Grad.

Bild 2:

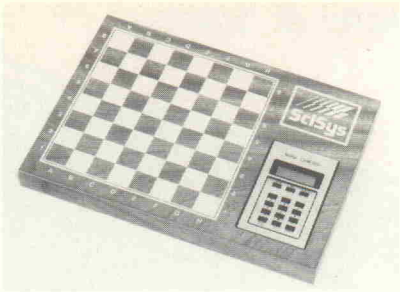


LISSAJOUS-"FLIEGE"

Listing 2:

```
 10 REM LISSAJOUS-FIGUR MIT ZX8
1
 20 PRINT "FREQUENZ A ?"
 30 INPUT A
 40 PRINT "FREQUENZ B ?"
 50 INPUT B
 60 CLS
 70 FOR T=0 TO 2*PI STEP .05
 80 LET X=25+25*SIN (A*T)
 90 LET Y=28+15*SIN (B*T)
100 PLOT X,Y
110 NEXT T
```

Vielleicht taugen die beiden Routinen dazu, im Rahmen ähnlicher Problemlösungen anderer ZX81-Programmierer als Unterprogramme ihr Leben zu fristen.



Schachcomputer mit Holzschachbrett

Idealer Schachpartner für Anfänger und Hobbyspieler. Problemlos durch Batteriebetrieb — über 100 Stunden Spielzeit mit einer Batterie. Zwei Schwierigkeitsstufen. Der Computer ist in einem stabilen Holzschachbrett (27 x 38 cm) eingebaut. Ein schönes Geschenk, auch für Sie!

Ich bestelle mit beiliegendem Verrechnungsscheck ____ Schachcomputer à DM 149,— (inkl. Holzbrett und Figuren).

Name _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

An: SCS Spiele- und Computer-Service GmbH, Postfach 373
6082 Mörfelden-Walldorf 2, Tel. 06105/6041

Unsere Leistungen: 14 Tage Rückgaberecht — 6 Monate Garantie. Preis einschl. MwSt. und Versandkosten. Bestellen Sie heute.

µP

MSB-VERLAG 5 Jahre HARDWARE-BÜCHER SOFTWARE-BÜCHER

MICRO-PROFESSOR

DM 336,— (incl. 13% Mwst.)

5 Jahre * MSB

Zum **5-jährigen Jubiläum** bieten wir eine neue Leistung!
Z80 Einplatinen-Computer in Buchform mit Netzteil und **deutschem Handbuch**

(alles komplett dokumentiert mit Lehrunterlagen für Schulen und Selbststudium).

Daten: Z80 Microprocessor
2K RAM (statisch)
2K EPROM Monitor
Tastatur und 6-stellige LED-Anzeige
Lautsprecher, Prototypenplatz
Cassetten Interface

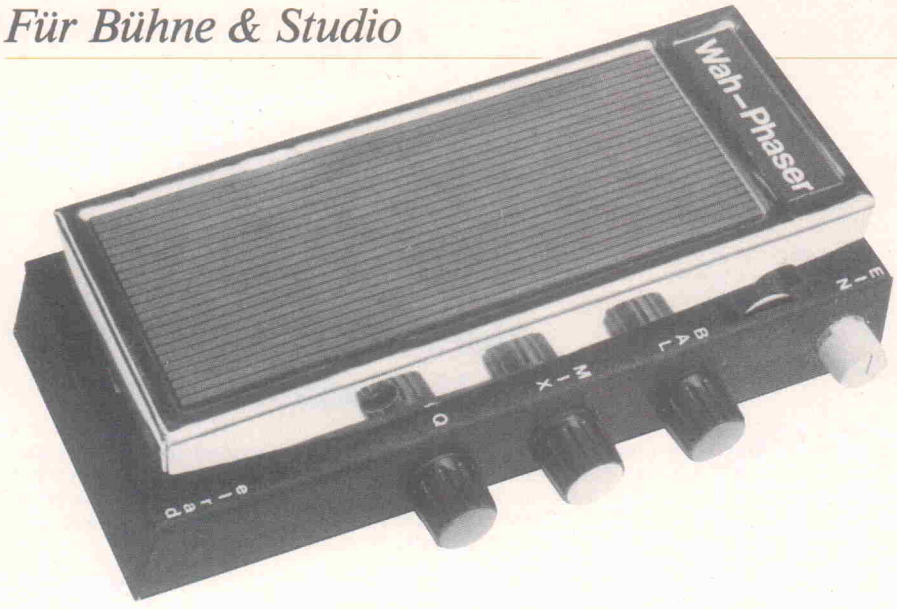
Erweiterbar: Tiny BASIC DM 46,—
Sprachausgabe DM 304,70
EPROM Programmierzusatz DM 371,80

Deutsches Handbuch einzeln DM 39,—
Z80 Programmierung (in Deutsch) DM 48,— (incl. 6,5%)

Versand per NN oder Vorkasse mit Scheck.

Fachliteratur MSB

MSB-VERLAG R. Nedela MICROCOMPUTER
D-7778 Markdorf Marienstraße 12 Tel. 07544-3058



Wah-Wah-Phaser

Dieses Effektgerät eröffnet dem Gitarristen ganz neue Klänge. Es kann sowohl einen normalen Wah-Wah-Sound als auch einen Pseudo-Phaser-Effekt produzieren. Zusätzlich können über einen eingebauten Mischer und Balanceregler die beiden Effekte kombiniert werden.

Das Gerät sieht wie eine normale Wah-Wah-Einheit aus und wird auch genauso bedient. Über den Wah-Effekt hinaus kann es aber auch einen ganz neuartigen Pseudo-Phasing-Klang oder vielfältige Klangvariationen zwischen den beiden Extremen erzeugen.

Das gewünschte Klangbild wird durch ein Filter mit variabler Güte (Q) erzeugt.

Das Gerät enthält außerdem einen Audiomischer, in dem das Original-Gitarrensignal und das Wah-Phase-Signal nach Wunsch gemischt werden können. Damit im eingeschalteten Zustand keine Änderungen des Signalpegels gegenüber dem Betrieb mit überbrückter Einheit (eingebauter Bypaß-Schalter) auftreten, können die Lautstärkepegel mit einem Balanceregler aneinander angepaßt werden.

Die Schaltung findet in einem kleinen stabilen Fußpedalgehäuse Platz. Das fertige Gerät wird aus zwei 9 V-Batterien gespeist.

Funktionsprinzip

Elektrische Gitarren erzeugen Signal-Spannungen, in denen außer einer Grundfrequenz auch zahlreiche Harmonische dazu enthalten sind. Auf diese Weise entsteht der charakteristische Gitarrenklang.

Eine konventionelle Wah-Wah-Einheit besteht im wesentlichen aus einem mittels Fußpedal durchstimmbaren Bandpaß-Filter. Das Gitarrensignal gelangt über dieses variable Filter geringer Güte (Q ist typisch gleich eins) auf den Eingang des Leistungsverstärkers. Der bekannte Wah-Wah-Klang entsteht also durch variable Bandbegrenzung des Gitarrensignals.

In dem hier beschriebenen Wah-Phase-Gerät kann die Güte Q des Bandpaß-Filters dagegen zwischen eins und acht variiert werden. Bei der Güte 'eins' erzeugt das Gerät den normalen Wah-Wah-Klang. Bei hoher Güte wird das Filter recht schmalbandig und filtert daher nur wenige oder sogar einzelne Harmonische der Grundfrequenz heraus und verstärkt sie. Dabei entsteht ein Klang, der für Elektrogitarren recht ungewöhnlich ist. Diese nahezu 'reinen Töne' können in einer Mischstufe mit dem Gitarrengesamtsignal gemischt werden. Wird das Filter dabei mit Hilfe des Fußpedals durchgestimmt, dann klingt das kombinierte Signal wie das eines Phasers. Sie sehen schon, das Gerät bietet eine Reihe neuer Möglichkeiten zur elektronischen Veränderung von Gitarrensignalen.

Der Aufbau

Beginnen Sie am besten mit der Bestückung der Leiterplatine. Richten Sie sich dabei nach den Angaben im Bestückungsplan. Es ist sinnvoll, die Verdrahtung nach außen über Lötstifte zu führen, um die Verbindung der Platine mit den übrigen Bauelementen des Gerätes zu erleichtern.

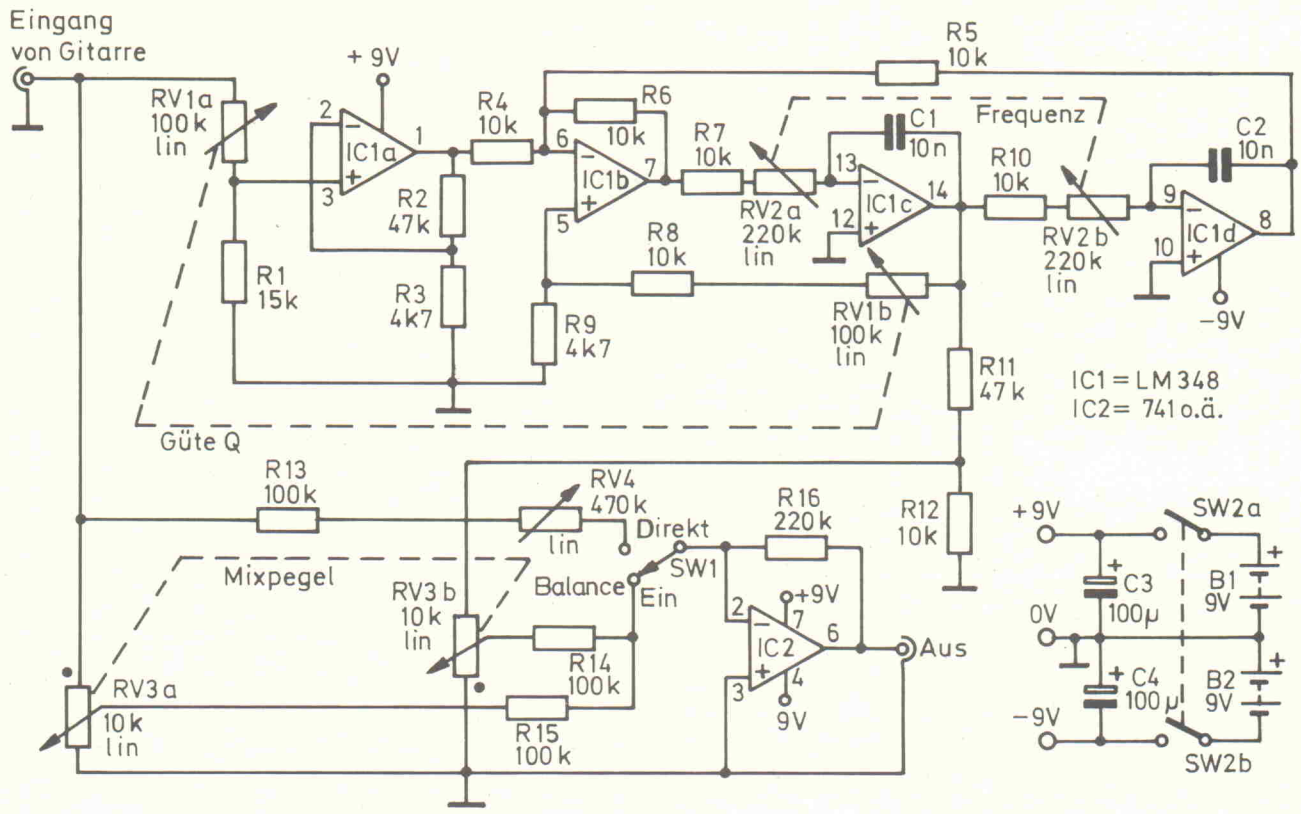
Die fertige Platine wird mit Hilfe von Klebestreifen im Inneren des Pedalgehäuses befestigt und anschließend mit den vier Potentiometern, zwei Schaltern, zwei Klinkenbuchsen und den beiden Batterien verbunden.

Achten Sie sehr genau darauf, daß die Verdrahtung entsprechend dem Schaltbild und dem Verdrahtungsplan erfolgt. Beachten Sie zum Beispiel, daß die beiden Potis von RV3 zueinander gegenläufig angeschlossen werden. Beim Verdrehen steigt daher der wirksame Widerstand in dem einen der Potentiometer an, während er in dem anderen sinkt. Beachten Sie auch, daß RV2 mit dem Fußpedal nur um ca. 200° verdreht werden kann. RV2 muß daher sorgfältig so eingerichtet werden, daß es beginnend vom Widerstandwert Null bis zu einem möglichst hohen Wert einstellbar ist.

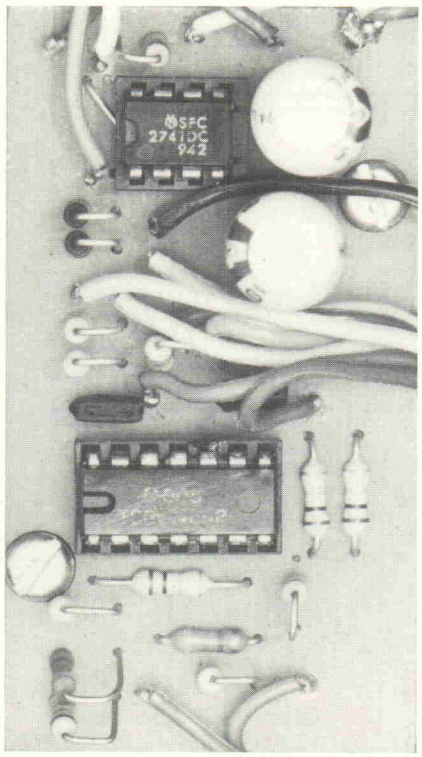
Wenn der Aufbau fertig ist, werden die Batterien an die Schaltung angeschlossen, damit die Funktion des Gerätes überprüft werden kann. Dazu muß der Ausgang einer E-Gitarre mit dem Eingang der Wah-Phase-Schaltung verbunden und deren Ausgang an einen Leistungsverstärker angeschlossen werden.

Schalten Sie nun das Gerät ein und bringen Sie SW1 in Stellung 'Ein'. Dann variieren Sie die Einstellung der Bedienungselemente und achten, während Sie Gitarre spielen, auf Klangveränderungen.

Stellen Sie anfangs die Misch-, Balance- und Q-Regler auf Mittenstellung. Dadurch erhalten Sie einen Grundeindruck von den im Gerät hervorgerufenen Klangveränderungen. Anschließend sollten Sie die Q- und Mischereinstellungen verändern, um alle Möglichkeiten des Gerätes kennenzulernen. Wenn Sie Ihren 'Sound' gefunden haben, wird der Balanceregler so eingestellt, daß bei Umschaltung von SW1 zwischen 'Ein' und 'Direkt' keine hörbaren Lautstärkeänderungen auftreten. Damit ist das Wah-Phase-Gerät betriebsbereit.



Das Schaltbild für den Wah-Wah-Phaser



Die bestückte Platine

Wie funktioniert's?

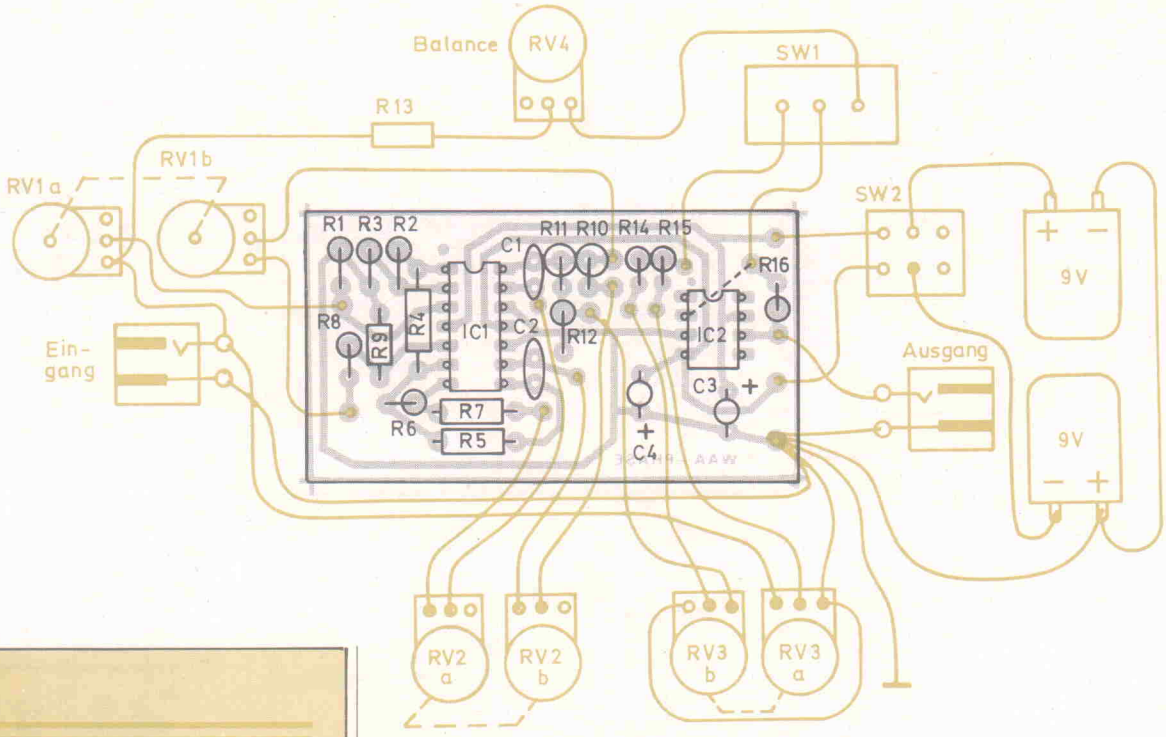
Die Schaltung besteht aus einer Kombination von Vorverstärker und Bandpaßfilter mit variabler Güte Q und variabler Mittenfrequenz (aufgebaut mit IC1, einem Vierfach-OpAmp,) sowie einem einfachen Audiomischer mit 2 Eingängen (aufgebaut mit IC2). Das Ausgangssignal der E-Gitarre wird im Bandpaßfilter im Frequenzbereich begrenzt und anschließend im gewünschten Verhältnis mit dem Original-Gitarrensignal gemischt. Das dabei entstehende Signal am Ausgang der Mischstufe wird einem Leistungsverstärker zugeführt.

IC1a arbeitet als Vorverstärker und steuert das variable Bandpaßfilter, gebildet aus IC1b, IC1c, IC1d und deren Beschaltung. Die Mittenfrequenz des Filters wird über das Fußpedal mit dem Doppelpotentiometer RV2 verändert.

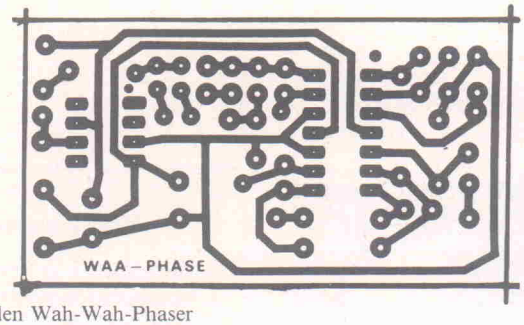
Die Güte des Filters kann mit RV1b zwischen 1 und 8 gewählt werden. Damit für alle Werte von Q die Gesamtverstärkung der Einheit konstant bleibt, wird die Verstärkung der Vorverstärkerstufe (IC1a) mit RV1a gegenläufig zum Wert Q verändert. Daher muß für RV1 ebenfalls ein Doppelpotentiometer verwendet werden.

Das Ausgangssignal des Bandpaßfilters wird an R12 abgenommen und mit dem Original-Gitarrensignal gemischt (zum Gitarrensignal addiert). Die Mischstufe besteht aus RV3, IC2 und dessen Beschaltung. Beachten Sie, daß die beiden Hälften des Doppelpotentiometers RV3 gegensinnig beschaltet werden. Auf diese Weise läßt sich am Ausgang der Einheit jedes Signal, angefangen vom Originalsignal bis hin zum ausschließlich bandbegrenzten Gitarrensignal, mit einem einzigen Potentiometer einstellen.

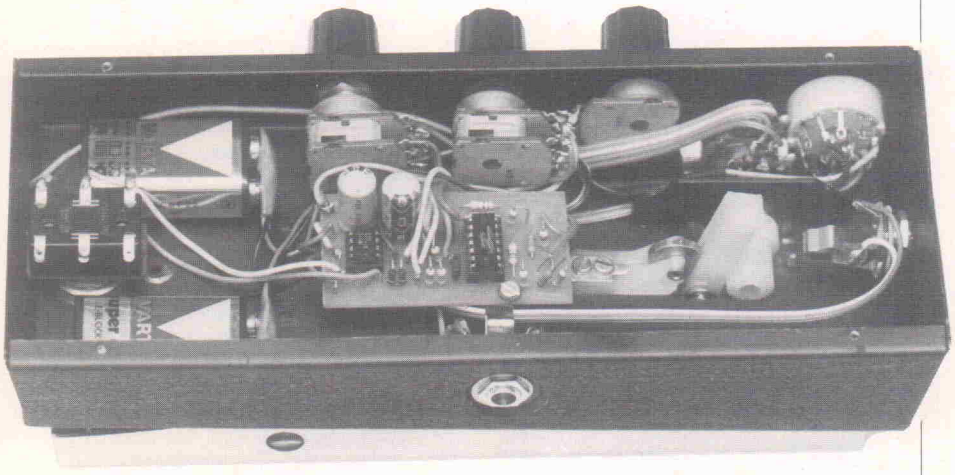
Wird SW1 von Stellung 'Ein' in Stellung 'Direkt' geschaltet, kann das Balance-Potentiometer RV4 so eingestellt werden, daß zwischen den beiden Betriebsarten keine hörbaren Lautstärkeunterschiede auftreten.



Bestückungs- und Verdrahtungsplan. Vergessen Sie nicht die Drahtbrücke auf der Lötseite der Platine zwischen IC2, Pin 2 und R16 (gestrichelt gezeichnet).



Platinen-Layout für den Wah-Wah-Phaser



Ein Blick in das geöffnete Pedalgehäuse. Die Anordnung der Bedienelemente hängt weitgehend vom Typ des Gehäuses ab, ist aber unkritisch, solange nicht meterlange Leitungen verwendet werden.

Stückliste

Widerstände ¼ W, 5 %	
R1	15k
R2,11	47k
R3,9	4k7
R4,5,6,7, 8,10,12	10k
R13,14,15	100k
R16	220k
Potentiometer	
RV1	100k lin., Stereo
RV2	220k lin., Stereo
RV3	10k lin., Stereo
RV4	470k lin.
Kondensatoren	
C1,2	10n ker.
C3,4	100µ 16 V Elko
Halbleiter	
IC1	LM 348
IC2	741
Verschiedenes	
SW1	1-polig-Um Fußschalter
SW2	2-polig-Um Kippschalter
2 Batterien 9 V	
2 Klinkenbuchsen	
Pedalgehäuse	

Kompendien der modernen Mikrocomputertechnik und -Programmierung neu aus dem ECA-Fachbuchverlag

CBM Computer-Handbuch Osborne/Donahue	Best.-Nr. 29	**DM 56,—**
16-Bit-Generation Z8000 *Anwendung und Aufbau* Peter Stuhlmüller	Best.-Nr. 48	**DM 49,—**
Programmierung des Z80 Rodnay Zaks	Best.-Nr. 28	**DM 48,—**
Apple II Pascal *Eine praktische Anleitung*	Best.-Nr. 49	**DM 56,—**
Mikrocomputer Grundwissen Adam Osborne	Best.-Nr. 42	**DM 36,—**
Einführung in die Mikrocomputer-Technik Adam Osborne	Best.-Nr. 41	**DM 66,—**
CP/M und WORDSTAR *Anwender-Handbuch* Rüdiger Paul/Martin Riedel	Best.-Nr. 24	**DM 29,80**

ECA.

ECA · Electronic GmbH, Postfach 400505, D-8000 München 40, Tel. (089) 134004/05, Telex 5215453 eca d

TOLLE ANGEBOTE!

Mono-Power Endstufe TA-1200 Baus.160/120 Watt-4-8 Ohm, 5 Hz—100 kHz, AC ± 30 V/5 A f. Disco u. Bands.
Bestell Nr. 195027 nur **DM 110,00**

Baus. Netzt. 0-15 V-0-5 A regelb.
Bestell Nr. 195034 nur **DM 32,00**

wie oben, jed. 0-30 V-0-3 A
Bestell Nr. 195035 nur **DM 35,00**

Fordern Sie uns. gr. Hauptkatalog m. tollen Angeboten geg. DM 5,00 Briefm. noch heute an, Versand erfolgt per Nachnahme.

breisgau-electronics Vertriebs GmbH, Postfach 6663, 7800 Freiburg.

Benutzen Sie für Bestellungen die grünen Kontaktkarten.

hobby gun Entlöter

Entlöter für Elektronik-Spezialisten, Service- und Hobby-Techniker. Lieferbar für normale und Micro-Lötstellen. Fordern Sie Prospekte u. Preise an.

etv electronic-tools
Postfach 1626, 71 Heilbronn Tel. 07131/73376
Fachhändler-Preise bitte anfordern.

BLACKSMITH
DER HIFI SPEZIALIST

BLACKSMITH INFO NR. 29

Lautsprecher Bausätze mit Spitzenchassis

DYNAUDIO-Lautsprecher-Bausätze

7 Lautsprecher-Bausätze der Spitzenklasse:

von: 2 Wege ab 219,— DM
bis: 4 Wege ab 738,— DM

Dazu passend:
- Original DYNAUDIO-Holzbausätze (ausgefeilte, professionelle Konstruktionen)
- umfangreiches Zubehör und Bauteilesortiment
- DYNAUDIO-Baumappe mit den Plänen der Gehäuse (15,— DM) endlich lieferbar!!!!!

GLEICH BESTELLEN, ODER GESAMTKATALOG GEGEN 4,80 DM IN BRIEFMARKEN ANFORDERN:
«BLACKSMITH» 675 Kaiserslautern Rich. Wagnerstrasse 78
Tel. 0631-16007

Der Lautsprecher Express

KEF, Lowther, Shackman R.A.E. modifiziert, Jordanov, Decca, Emit, Wharfedale, Dr. Podszus. Dynaudio, Volt, Scan-Speak, Valvo, Pionner, Becker, Audax, Electro-Voice, JBL, Celestion, **Luftspulen** bis 16 mH/ ∅/02,1 mm/0,7 Ohm MP-Kondensatoren, Folienkondensatoren, Elkos, Langfaserwolle für T.L., Spezialweichen 1. Güte.

Harbeth 250 ELRAD 12/81 u. 1/82
Baß LF 8 MK III ..... DM 240,—
Shackman Elektrostat ..... DM 230,—
Trafo für ELS-Endstufe ..... DM 110,—
Bausatz für ELS-Endstufe ... DM 170,—
AUDAX HD 12 x 9 ..... DM 33,—

Transmissionline, ELRAD 2/79
4-Wege-Version inkl. Weiche . DM 530,—
KEF B 139, B 110, T 27,
Weiche 18 dB Butterworth ... DM 350,—
KEF 101 Bausatz ..... DM 238,—
Wharfdale E 90, ELRAD 8/81 . DM 998,—
Lowther TM 6 ..... DM 189,—

50seitigen Katalog mit bisher in Deutschland unveröffentlichten Bauplänen gegen DM 5,— Schein.

Wer weiß, worauf's beim Lautsprecher ankommt?

RAE La Difference

RAE, RÖMER AUDIO EQUIPMENT GMBH
Adalbertsteinweg 253, 5100 Aachen, 0241/511297
Baustraße 45, 4100 Duisburg 12
Gabelsbergstraße 68, 8000 München 2

Wir haben ständig Selbstbauboxen vorführbereit, denn Lautsprecherbau ist nicht nur Vertrauenssache.

MKS Multi-Kontakt-System

für den schnellen, lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !

4 Geräte in einem

· NGS 3 ·
Analog - Labor

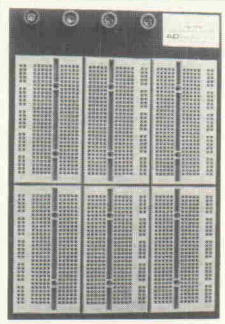
3 Festspannungen	-15 +5 +15	Volt
1 var. Spannung	0.7 — 25	Volt
1 Digitalvoltmeter	± 1 mV bis ± 1000 V	
1 MKS-Profi-Set mit sämtl. Zubehör	1560 Kontakte	

Preis incl. MwSt. DM 542,40

BEKATRON G.m.b.H.
D-8907 **Thannhausen**
Tel. 08281-2444 Tx. 531 228

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

Entwickeln und experimentieren leicht gemacht mit E.S.
Für einen problemlosen, lötfreien, schnellen Schaltungsaufbau.



Experimentier- und Entwicklungs Stecksystem E.S.
TESTEN !!! ohne Löten, ohne Lochrasterplatten!

ES 101	340	Kontakte	nur	26,95 DM
ES 102	480	Kontakte	nur	33,99 DM
ES 103	680	Kontakte	nur	45,88 DM
ES 104	960	Kontakte	nur	57,85 DM
ES 105	1360	Kontakte	nur	87,96 DM
ES 106	2040	Kontakte	nur	124,89 DM
ES 107	2460	Kontakte	nur	141,98 DM
ES 108	2720	Kontakte	nur	161,86 DM
ES 109	2880	Kontakte	nur	169,18 DM
ES 110	3840	Kontakte	nur	215,06 DM

Alle E.S.-Stecksysteme mit allem Zubehör !
(farbige Verbindungsdrähte, Robuste, schwarze, kunststoffbeschichtete Metallgrundplatte mit Gummifüssen)

Preise inkl. MwSt. Versand per NN

AD ELEKTRONIK GmbH
Postfach 110 108
6100 Darmstadt
Tel. (06151) 75404
(0641) 21707

Vertriebskatalog anfordern!!
Händleranfragen erwünscht !!
Vertriebshändler gesucht !!

Unser Erfolgssystem ! Traumhafte Qualität zu einem Traumpreis !

Superpult: »Experiment 20-05«! → 4 Spitzengeräte in einem
Für einen problemlosen, lötfreien, schnellen Schaltungsaufbau mit E.S.

EXPERIMENT 20-05

2 **NETZTEILE** regelb. **1,2-20V/1A.** mit je 2 Festspg. 5V/1A u. 12V/1A **Kurzschlussfest !**
1 **FUNKTIONSGENERATOR** (Sinus, Rechteck, Dreieck) **0,1 Hz-30 KHz** regelb. **mit 2 TAKTAUSGÄNGE 5V$_{SS}$/12V$_{SS}$.**
1 **DIGITALMULTIMETER** für ≈U/I ! ±1—1999 mA/±0,1—199,9 V.
1 **E.S. 105 EXPERIMENTIERPL.** mit 1360 KONTAKTEN. Gr. 228 x 216 x 126 mm

inkl. allem Zubehör !

Kompl. BAUSATZ : 435,-
FERTIGGERÄT : 589,-
Preise inkl. MwSt in DM

HÄNDLERANFRAGEN ERWÜNSCHT
VERTRIEBSHÄNDLER GESUCHT !!

EXPERIMENT 20-04

1 **NETZTEIL** regelb. **1,25-20V/1A.** mit 5 freiprogrammierb. Festspg. 1,25-20V mittels einem Drehschalter. **LED ANZEIGE !** ÜBERLASTUNGSSICHER ! Gr. 210 x 125 x 90 mm
1 **E.S. 105 EXPERIMENTIERPLATTE** mit 1360 KONTAKTEN! **mit allem Zubehör !**

Kompl. BAUSATZ : nur 203,60 DM
FERTIGGERÄT : nur 289,80 DM

NEU

AD Elektronik GmbH
Postfach 110 108
6100 Darmstadt
Tel. (06151) 75404
(0641) 21707

Einsteigen zum Nulltarif!

elrad,
das heißt: aktuelle
Schaltungsentwicklungen
innerhalb einer
Gesamtschau moderner
Elektronik.

Das elrad-Spektrum:
aktuell — HiFi —
Bauanleitungen —
Reports —
Wochenend-Projekte — Englisch
für Elektroniker — Computing Today

Auf Wunsch
senden wir Ihnen
2 Monate
jeweils die neueste
Ausgabe der elrad
ins Haus. Dazu
brauchen Sie nur mit
dem untenstehenden
'Einsteig'-Gutschein
auf den angefahrenen
Zug aufspringen.

magazin für elektronik
elrad

Die elrad-Leistungsbereiche:
Buchladen * elrad-Specials *
Platinen-Service * Platinen-
Folien-Service *
Einkaufshinweise

Heute noch einsteigen! ... und ab geht der Zug!

Ausschneiden und an elrad - Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 2746, 3000 Hannover 1, einsenden.

'Einsteig'-Gutschein

Ja, ich möchte die elrad kennenlernen.

Senden Sie mir also 2 Monate die jeweils neueste Ausgabe Ihres Magazins kostenlos zu. Wenn ich elrad nicht regelmäßig zum Jahresbezugspreis von DM 45,— (gültig ab Januar 1983) inkl. Versandkosten + MwSt. beziehen will, teile ich es spätestens 10 Tage nach Erhalt des zweiten Heftes kurz mit. Die Sache ist damit für mich erledigt, die beiden Hefte darf ich selbstverständlich behalten.

el 12/82

Name _____ Vorname _____

Straße _____ Ort _____

Datum _____ Unterschrift _____

Auszug aus unserer Preisliste

3 % Rabatt! „Rabatt"-Ecke mit Bestellung einsenden!!!

Preise einschl. MwSt., Versand per NN

Lineare ICs

723 D	1,15	MK 5009	18,95
741 MD	—,90	MK 50398N	24,20
CA 3080E	2,10	MM 74C928	14,80
CA 3086	2,—	NE 555	—,90
CA 3130E	2,75	NE 556	2,05
CA 3130T	3,05	RC 4151	3,45
CA 3162E	12,20	S 556B	6,70
CA 3189E	12,40	SAB 0600	7,95
ICL 7106	18,20	TAA 761A	1,80
ICL 7107	18,20	TAA 4761A	3,95
ICM 7038A	8,85	TBA 800	2,—
ICM 7216D	61,20	TDA 2020	8,05
ICM 7217A	32,80	TL 061	2,20
ICM 7224I	30,65	TL 081	1,80
ICM 7226I	74,55	TMS 1000	14,85
LF 355N	3,70	UAA 170	5,40
LF 356N	2,90	UAA 180	5,40
LF 357N	3,10	XR 2206	10,50
LM 324N	1,55	XR 4558	2,95
LM 348N	3,05	ZN 414	3,45
LM 566CN	5,30	ZN 419CE	6,80
LM 3900N	2,25	ZN 428E	22,30
		ZN 459	9,05

C—Mos ICs

4000	—,70	4017	1,80	4049	1,05
4001	—,70	4024	1,85	4060	2,60
4007	—,70	4030	1,15	4066	1,15
4011	—,70	4040	2,15	4068	—,70
4013	1,10	4046	2,60	4081	—,70
4016	1,10	4047	2,20	4584	1,80

74 LS

00	—,75	14	1,35	74	1,—	109	1,—
02	—,75	21	—,75	75	1,45	155	1,50
04	—,80	32	—,80	85	1,90	164	2,15
08	—,75	38	—,80	90	1,40	174	1,55
13	1,10	42	1,30	95	1,70	379	3,95

Mikrocomputer-Bausteine

Z 80 CPU	18,30	Z 80 CTC	14,85
Z 80 PIO	14,85	M 2708	13,70

Zugreifen!

Orgel-Bausteine

M 087	21,90	M 147	32,50
M 251	78,65	M 252	29,10

Opto-Elektronik

⌀ 3 mm rot/grün/gelb	—,30	2,60
⌀ 5 mm rot/grün/gelb	—,30	2,60
CQY 89 2,05 BPW 34		5,85
MAN 72 A — DL 707		4,15
MAN 74 A — DL 704		4,15

Transistoren

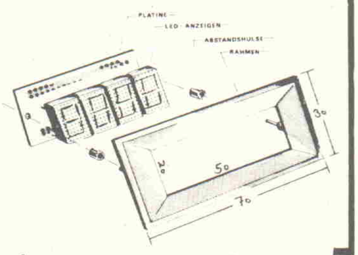
BC 107	—,40	BD 135	—,80	MJ 2955	3,85
BC 238	—,25	BD 138	—,80	MJE 3055	4,—
BC 307	—,30	BD 140	—,85	TIP 2955	3,20
BC 547	—,30	BF 194	—,65	TIP 3055	3,15
BC559	—,35	BF 314	1,15	2N 3055E	1,45

Ute Hieckmann Elektronik, Starenweg 15, 4720 Beckum 2, Ruf: 0 25 25/18 05

NEU

4x7 SEGMENT-ANZEIGE-DISPLAY

Komplett mit Einbaurahmen, farbiger Scheibe, Epoxy-Platine gebohrt, 4 Stück 13,5 mm Siemens-Anzeigen, Abstandshülsen und Schrauben. **Nicht verlötet.**



Bitte fragen Sie den Fachhändler

LOTHAR PUTZKE

Vertrieb von Kunststofferzeugnissen
und Steuerungs-Geräten für die Elektronik, Postf. 47,
Hildesheimer Str. 306 H, 3014 Laatzen 3, Tel. (0 51 02) 42 34

Ehrensache,

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

3,50 DM pro abgelichtetem Beitrag müssen wir allerdings für Porti 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

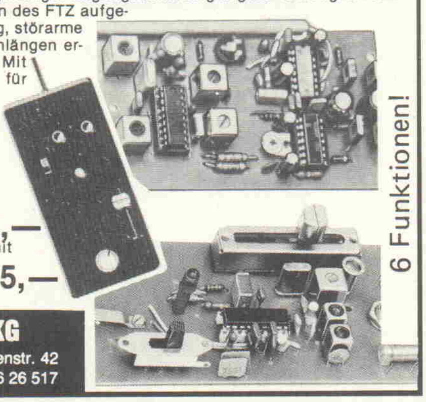
40.68 MHz-Fernsteuerung UNIVERSAL

Proportional-Digital ■ 6 Funktionen: 4 Analog und 2 Digital ■ Impulsbreitensteuerung ■ hochintegr. modernste ICs ■ leistungsfähige Ausgangsschaltung angeb. Fahrtregler 4 A ■ quarzgesteuert, nach den Richtlinien des FTZ aufgebaut, ausbau- und erweiterungsfähig, störarme Betriebsfrequenz. Geringe Antennenlängen erforderlich. Betriebssicher arbeitend. Mit ausführl. Anleitung und Beispielen für die Steuerung von Schiffsmod., PKWs, Rennautos, LKW, Kettenfahrzeugen und Eisenbahn-Mehrfachbetrieb sowie für Alarm-Anlagen geeignet.

Betriebsfähige Anlage best. aus: Sender, Empfänger (quarzbestückt hochwertiges, kräftiges Servo, 2 Antennen, Ausführung B **DM 98,—**

NEU: Ausführung C mit PA-Stufe, mit 4facher Ausgangsleistung sonst wie B, kpl. **DM 115,—**

Bitte Händlerliste E verlangen.



6 Funktionen!

WILLY HÜTTER KG
HUTTER
85 Nürnberg 20, Mathildenstr. 42
Tel. 09 11/55 11 96, FS 6 26 517

Tennert-Elektronik

* *
* U N S E R *
* LIEFERPROGRAMM *
* *

TRANSISTOREN
KLEINSIGNAL- + HF - TRANSISTOREN
SCHNELLE SCHALTTRANSISTOREN
LEISTUNGS-TRANSISTOREN DARLINGTON
PVMOS + NVMOS-TRANSISTOREN

DIODEN
NETZDIODEN--BRÜCKEN RD FLACH ECKIG
UNIVERSALDIODEN SCHALTDIODEN
SCHOTTKY-DIODEN KAPAZITÄTSDIODEN
SUPER-FAST-RECOVERY-DIODEN

Z-DIODEN
ZPD 2.7 VOLT - 47 VOLT 0.5 WATT
ZPY 3.9 VOLT - 47 VOLT 1.3 WATT
ZTK 6.8 11 33 VOLT=REFERENZDIODEN

TRIAC-THYRISTOR-DIAC
TIC XX 0.6 AMP - 20 AMP
30V 100V 400V 600V

FERNSEH-THYRISTOREN

HYBRIDVERST.STKXX

SPANNUNGSREGLER
FEST 78L05-L24 79L05/L12/L15 0.1AMP
7805-7824 TO220 + TO3 1.5AMP
7905-7924 TO220 1.5AMP
78S05 78S12 78S15 78S24 2.0AMP
78H05 78H12 TO3 5.0AMP
DIV. EINSTELLBARE SPANNUNGSREGLER
SCHALTREGLER-ICS STROMREGLER(SHUNT)

OPTO-TEILE
LED 1.8 3 5MM SKALEN-LED
EINBAUFASSUNG M.LED 3+5MM RT/GN/GE
INFRAROT-STRAHLER + -DETEKTOR
ZWEIFARBEN + BLINK-LED
OPTOKOPPLER DIV.TYPEN
PHOTO-TRANSISTOR + PHOTOWIDERSTAND
GABEL-+ REFL.-LICHTSCHRANKEN
7-SEGM.-LED-ANZEIGEN 8MM - 20MM
7-SEGM.-LCD-ANZEIGEN 9MM + 12.7MM

DIGITALE
EINBAUINSTRUMENTE
LCD - ANZEIGE LED - ANZEIGE
3 1/2 3 3/4 4 1/2 STELLEN

C-MOS-ICS
4000B - 4737B 74C00 - 74C928
Z.ZT. CA 160 VERSCH.TYPEN AB LAGER

TTL-ICS
74LS00 - 74LS673 DIVERSE 74XX
DIVERSE 74-ALS-XX DIVERSE 74-S-XX
CA 270 VERSCHIEDENE TYPEN AB LAGER

MIKROPROZESSOREN UND
PERIPHERIE-BAUSTEINE
SERIEN 65XX 68XX 80XX 81XX 82XX
Z80XX (AUCH DIE A-TYPEN)
\>>> BITTE TAGESPREISE ERFRAGEN <<<

SPEICHER
STATISCHE UND DYNAMISCHE RAMS
(AUCH IN C-MOS) EPROMS PROMS
\>>> BITTE TAGESPREISE ERFRAGEN <<<

QUALITÄTSQUARZE
UHREN- µP- NORMALFREQUENZ-QUARZE
Z.ZT 31 VERSCH.FREQUENZEN AB LAGER

LINEARE ICS
Z.ZT CA 240 VERSCH.TYPEN AB LAGER

TEMPERATUR-SENSOREN
KTY10 LM235H LM335H LM3911N
TSF102G TSF102K TSP102G TSP102K

KONDENSATOREN
KERAMIK-MINIATUR-KOND. RM 2.5
FOLIEN-KOND. RM 5 UND RM 7.5
NV-ELKOS STEHEND UND LIEGEND
TANTAL-TROPFEN FOLIEN-TRIMMER

WIDERSTÄNDE
KOHLESCHICHT 0.3 WATT + 0.6 WATT
HOCHOHM 10 15 22 MΩ 0.3 WATT
METALLSCHICHT 1% E12 0.4 WATT
MESSWIDERSTÄNDE 0.1% TK50 0.4 WATT
DRAHT 2 + 5 + 11 + 17 WATT
PIHER-TRIMMER PT10LV/LH PT15LV/LH
CERMET-SPINDEL-TRIMMER 19MM TRANSP
PRÄZ-10GANG-WENDEL-DRAHT-POTI
ANALOG-+DIGITAL - ZÄHLKNÖPFE DAFÜR
DREH-+ SCHIEBE-POTIS
LINEAR-LOGARITHMISCH - MONO-STEREO

IC-SOCKEL+-BAND
FLACHSOCKEL CA 4.5MM 8POL - 40POL
LABORSOCKEL VERGOLDET 6POL-40POL
LABORSOCKEL MIT WIRE-WRAP-ANSCHL.
PRÜFSOCKEL MIT NULLZIEHKRAFT
IC-KONTAKTE ALS BAND

FEINSICHERUNGEN
+SICHERUNGSHALTER

SCHALTER+TASTER
MIN-KIPPSCHALTER DREH-SCHALTER
DIL-SCHALTER SCHIEBESCHALTER
MINIATUR-TASTER NETZSCHALTER
VORWAHL-SCHALTER BCD + DEZIMAL-COD

EINGABETASTEN
D6(1XEIN)ANREIHB. REK(1XUM)ANREIHB
DIGITAST(1XUM)(SCHADOW) 12.3+17.3MM
AUCH MIT LED RT/GN/GE

PRINT-TRAFOS
PRÜFSP 4KV VDE 0550-1 IEC 321
1.5VA 6 9 12 15 18 24 VOLT
3.5VA 6 9 12 15 18 24 VOLT
5 VA 6 9 18 24 VOLT
10 VA 12 24 VOLT

PRINTRELAIS

LÖTÖSEN
LÖTSTIFTE 1.3MM
EINZELSTECKER

ANSCHLUSSKLEMMEN
F.LEITERPLATTEN

STECKVERBINDER
DIN 41617
13 - 21 - 31 - POLIG
DIN 41612
64 - POLIG (A+C BESTÜCKT)
MINIATUR-D-SUB
9 - 15 - 25 - 37 - 50 - POLIG
UND STECKERGEHÄUSE DAFÜR
DIP-KABEL-VERBINDER
14 - 16 - 24 - POLIG
FLACHKABEL DAFÜR
KONFEKTIONIERUNG AUF ANFRAGE

LABOR-EXPERIMENTIER-
LEITERPLATTEN

MINIATURLAUTSPRECHER
38 - 50 - 57 - 70 - 92 - 103MM
8 OHM 0.2 WATT - 1.6WATT

KOPFHÖRER UND
KLINKEN DAZU

KÜHLKÖRPER UND
ZUBEHÖR

LÖTKOLBEN
LÖTSTATIONEN
LÖTSAUGER +-ZINN

DIVERSE
PREISGÜNSTIGE
LABOR-SORTIMENTE

* *
* KATALOG MIT *
* STAFFELPREISEN *
* ANFORDERN *
* >> KOSTENLOS << *
* *

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

KEF

„Lautsprecher selber bauen"

Audax, Dynaudio, EV, JBL, Kef, Peerless, Scan Speak

Baupläne und Datenblätter gegen 3,– DM in Briefmarken.

hifisound
Jüdefelder Str. 35 · 4400 Münster · Tel. 0251/47828

Computer

MICED

das Markenzeichen
für Ihren neuen
Qualitäts-Bausatz-Computer

- 48 KByte RAM
- voll Apple-II-kompatibel

Bausatz inkl. Netzteil und Tastatur

Einführungspreis DM 1 110,—

Computer-Sonderliste (Hardware · Software) gegen DM 1,50 in Bfm.

Aktuell
Preiswert
Schnell

Elektronik DIESSELHORST

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

	1—9	10—99	100 +		1—9	10—99	100 +
4011	**—.49**	**—.46**	**—.45**	4017	**1.42**	**1.33**	**1.25**
4024	**1.22**	**1.15**	**1.06**	4029	**1.55**	**1.45**	**1.38**
4049	**—.61**	**—.59**	**—.57**	4093	**—.99**	**—.97**	**—.95**

CMOS-Sonder-angebot

Lichtleiter, Abreibesymbole, LED's von 1 mm bis 5 mm, Qualitätshalbleiter zu aktuellen Niedrigpreisen, CMOS (auch Serie 74 C ...), TTL, 74 LS ..., OpAmp (z. B. auch Leistungs-OpAmp 36 V/3 A), spezielle IC's wie Temperaturfühler, D/A-Wandler, U/F-Wandler, Effektivwertwandler, Spannungsreferenz-IC's, Solarzellen.

Moderne Mini-Relais, Trafos (auch nach Ihren Angaben), Steckverbinder, NC-Akkus, alles für gedruckte Schaltungen, Digitalvoltmeter (auch mit automatischer Bereichswahl), Modelleisenbahnbausätze wie Phasenanschnittsteuerung mit langsamem Anfahren und Bremsen, Gleisbesetztmeldung, Dauerzugbeleuchtung, Mehrzugsteuerung (digital) als Fertiggerät, reichhaltiges Zubehör.

Rundum günstige Preise und schnelle Lieferung!

Postkarte m. Kennwort EXD genügt — Katalog kommt kostenlos und unverbindlich!

Ing.-Büro CHRISTOPH SEITZ · Postfach 133 · 8023 Pullach

HANSA ELECTRONIC

Schopenhauerstraße 2 · Postfach 5 46 · 2940 Wilhelmshaven · Tel. 0 44 21-3 17 70
Telex 253 463
Geschäftszeiten: Mo.—Fr. 9⁰⁰—12³⁰ und 14³⁰—18⁰⁰ · Sa. 9⁰⁰—12³⁰

SONDERANGEBOT

AC 187/188K	2,18
AF 125	1,35
BC 237B	0,15
BC 107B	0,41
BC 108B	0,41
BC 109B	0,41
BC 109C	0,41
BC 177B	0,46
BC 178B	0,46
BC 179B	0,46
BC 140-10	0,58
BC 140-16	0,58
BC 141-10	0,58
BC 141-16	0,58
BC 160-10	0,58
BC 160-16	0,58
BC 161-10	0,58
BC 328-25	0,23
BC 337-25	0,21
BC 548A/B/C	0,15
BC 558A/B/C	0,15
BC 636	0,47
BD 135	0,56
BD 136	0,56
BD 137	0,56
BD 138	0,56
BD 239C	1,14
BD 240C	1,14
BD 242B/C	1,20
BD 244	1,35
BD 244C	1,42
BD 249	3,78
BD 250	3,78
2 N 2221A	0,56
2 N 2905	0,58
2 N 2905A	0,61
ICL 7107	18,38
ICL 7106	18,38

LCD-Anzeige 3 1/2-st.	16,—
1 Paar 7106 + LCD-Anz.	32,77
TMS 1000 Doorbell	14,69
TMS 1122	16,49
ICL 7106R	20,62
UAA 170	6,20
UAA 180	6,20
uA 741	0,77
NE 555	0,77
MC 1458	1,18
RC 4136	2,—
uA 7805	1,75
uA 7806	1,75
uA 7808	1,75
uA 7809	1,75
uA 7812	1,75
uA 7815	1,75
uA 7818	1,75
uA 7824	1,75
uA 78L05	0,79
uA 7905	2,03
uA 7912	2,03
uA 7915	2,03
TL 062	2,61
TL 084	3,77
TBA 520	4,98
TCA 345A	3,85
TDA 1004A	7,34
SAB 0600	7,79

RAMS

2114-450ns	5,19
2114L450ns	6,59
2114L200ns	6,89
4116	7,79

E-Proms

2708	12,82
2716	15,53
2732	31,52

Mikro-Prozessoren

Z 80 CPU	19,77
Z 80 CTU	15,76
Z 80 PIO	15,70
Z 80A CPU	25,59
Z 80A CTU	18,02
Z 80A PIO	18,02
8080A	13,22
8085A	15,65
8212C	6,72
8214C	12,14
8216C	4,80
8224C	5,87
8226C	7,06
8228C	11,01

Mikro-Prozessoren

8155	20,62
8251	15,53
8253	26,27
8255	9,73
8257	28,64
8259C	30,17
8279C	33,84
SN 16889P	4,52
SN 16913P	4,93
SN 29771BN	3,95

SN 29772BN	3,95
SN 29773BN	3,95
SN 29776P	3,05
SN 29791N	4,72
SN 75492	1,76

TTL

SN 7400	0,56
SN 7401	0,71
SN 7402	0,71
SN 7403	0,71
SN 7404	0,71
SN 7410	0,71
SN 7413	0,90
SN 7414	1,35
SN 7426	0,73
SN 7432	0,73
SN 7437	0,75
SN 7438	0,75
SN 7440	0,73
SN 7443	1,92
SN 7446	2,03
SN 7447	1,87
SN 7448	1,87
SN 7451	0,71
SN 7453	0,71
SN 7454	0,71
SN 7460	0,71
SN 7470	0,84
SN 7475	0,96
SN 7476	0,90
SN 7481	2,26
SN 7485	1,87
SN 7491	1,58
SN 7492	1,18
SN 74107	0,90
SN 74109	0,90
SN 74118	2,82
SN 74123	1,46

SN 74132	1,58
SN 74143	8,13
SN 74153	1,35
SN 74154	2,59
SN 74157	1,41
SN 74162	1,75
SN 74221	1,70
SN 74259	3,60
SN 74LS00	0,67
SN 74LS02	0,67
SN 74LS04	0,67
SN 74LS08	0,67
SN 74LS10	0,67
SN 74LS14	1,70
SN 74LS20	0,67
SN 74LS22	0,67
SN 74LS26	0,67
SN 74LS47	2,03
SN 74LS51	0,67
SN 74LS107	0,90
SN 74LS122	1,29
SN 74LS125	1,13
SN 74LS132	1,41
SN 74LS136	1,02
SN 74LS137	2,62
SN 74LS155	1,41
SN 74LS173	1,86
SN 74LS174	1,70
SN 74LS175	1,70
SN 74LS183	3,55
SN 74LS240	2,93
SN 74LS242	2,93
SN 74LS243	2,93
SN 74LS245	4,74
SN 74LS247	2,14
SN 74LS273	3,36
SN 74LS283	1,63
SN 74LS293	1,35
SN 74LS366	1,15
SN 74LS374	3,84

SN 74LS377	3,27
SN 74LS379	2,48
SN 74LS393	2,26

Opto-Elektronik

TIL 701	3,33
TIL 702	2,80
TIL 703	2,80
TIL 704	2,80
LED 3 + 5 mm rot/grün/gelb Stück	0,22
100 Stück sortiert	20,—

IC-Sockel

8 pol.	0,28
14 pol.	0,35
16 pol.	0,37
18 pol.	0,44
20 pol.	0,54
24 pol.	0,70
28 pol.	0,81
40 pol.	1,11

Präzisions IC-Sockel gedreht

8 pol.	0,73
14 pol.	1,02
16 pol.	1,18
18 pol.	1,35
20 pol.	1,52
24 pol.	1,86
28 pol.	2,20
40 pol.	2,76

Nettopreise inkl. 13 % MwSt. Versandspesen für Porto + Verpackung DM 4,30. Ab DM 100,00 spesenfrei. Sonderpreisliste kostenlos. Katalog DM 2,50 (in Briefmarken). Unser Angebot ist freibleibend.

Alle Preise inkl. 13 % MwSt.

INVENTURANGEBOTE 82/83.

Erstklassige Bauteile zu unschlagbaren Spitzenpreisen!

HNE LASERRÖHRE rotleuchtend
typ. 1,5 mW (min. 1 max.3 mW)
$U_{start.}$ 10 kV $U_{betr.}$ 1,6 kV,6 mA
je Stück nur **198.–**

LASERNETZTEIL prim. 220 V
$U_{zünd}$ 10 kV,U_{betr} entspr. den verwen deten Ballastwiderst.Trafo, $R_{ball.}$ und alle Teile auf einer Plat. 240x80 mm. Sek. max. 20 W Leistungsentn. mögl.
Bausatz **98.–** Baustein **120.–**

BECHERELKO's m. Schraubanschl.

Wert in uF	Spannung	Maße in mm	Jahr	1 ST	10 ST
470	100	55x35	77	–.60	4.–
1 000	35	60x30	69	–.40	3.–
2 200	100	100x50	79	2.–	15.–
3 000	100	120x65	73	1.–	8.–
4 700	40	75x35	80	3.–	20.–
10 000	63	98x50	81	9.–	70.–
10 000	70	115x65	79	6.–	50.–

ELKO's f. Printmontage,Pluspol in der Mitte RM-10

1 000	25	40x18	80	–.80	6.–
2 200	16	40x18	80	–.80	6.–
4 700	10	40x25	81	2.–	16.–

TANTAL Elko's f.erh.Anf.Sinterausf.trocken axial,gep.schalttest. Met.Becher,Minus am Geh.Tol.20 %

0,68	80	3,4x7,2	80	–.20	1.50
1	40	3,4x7,2	80	–.20	1.50
1,5	25	3,4x7,2	79	–.20	1.50
15	40	7,3x17,3	79	–.40	3.–
68	25	8,9x20	80	–.80	6.–
100	10	7,3x17,3	80	–.80	6.–

SIEMENS RELAIS

MINIATURRELAIS 21x12x8 bipolar 1xEIN 3–15 V,TTL & C MOS ansteuerbar
1 Stück –.80 10 Stück 5.–
REEDRELAIS 30x17x9 3xUM 12 V 6.– 45.–
REEDRELAIS 6–12 V 1xEIN 40x15x22 3.– 22.–
KAMMRELAIS 4xAUS 24 V –.80 5.–
PRINTRELAIS 25x23x17 2xUM 1.80 12.–

SORTIMENTE Kein Schrott

IC SORTIMENT 50 orig.gestempelteIC LSL,TTL,C-MOS,SPEICHER (leer),usw nur 1.Wahl 8.–
1000 IC,w.o.in Orig.VPE.mind.20 98.–
50 HYBRIDSCHALTUNGEN 3.–
1 000 Widerstände bis 1 W mind.20 Werte 10.–
500 Widerstände 1–5 W,20 Werte 6.–
100 FolienC,Printtyp.,rad.Anschl. 6.–
100 SIEM.MKL Kondensatoren,ax. 6.–
50 SIEM.ELKO,Incl.TANTAL 5.–
20 RELAIS 9.–
1kg KLEINÜBERTRAGER, 3.–

SONSTIGES

TELEF.A.KABEL,orig.schwarz,6 m 2.–
SI AUTOMAT 160mA –.50
NC ACCU 1,2 V,130 mAh16x16, Löthahnen 1 St. 2.– 10 St. 16.–
dito 250 mAh,32x16 3.– 25.–
dito Mignon,500 mAh 4.– 32.–
MINIATURREEDKONTAKT 20x2 mm 1.– 8.–
THYRISTOR 300V,75A 8.– 60.–

TOPANGEBOT 10 000 WIDERSTÄNDE,Kohle/Metallschicht,Draht. bis 5 Watt. Gegurtet oder nach Werten verpackt.mind.20 Werte. AKTIONSPREIS: nur 70.--DM

Lieferung abLager,solange Vorrat. Preise incl.Verp.& Mwst. zzgl. Porto & NN Kosten. Mengenrabatte auf Anfrage.

RH ELECTRONIC EVA SPÄTH
Karlstr. 2 · 8900 Augsburg
Telefon 08 21/7 10 14 30 · Telex 5 3 865

MKS Multi-Kontakt-System

für den schnellen,lötfreien Aufbau von elektronischen Schaltungen aller Art !

Mini-Set
390 Kontakte **37,29**

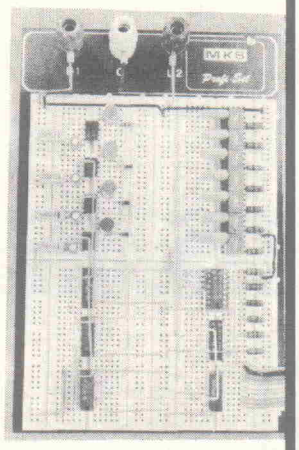
Junior-Set
780 Kontakte **66,67**

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

LED-Skalen

LED-Bar-Graph-Displays (Leuchtbalkenanzeigen) ersetzen heute häufig Zeigerinstrumente. Diese Ausgabe der Laborblätter behandelt die Arbeitsweise der Typen U 237 von AEG-Telefunken und LM 3914 von National Semiconductor.

Bild 1 zeigt das Prinzip der Leuchtbalkenanzeigen. In diesem Beispiel sind 10 normale LEDs in einer Reihe angeordnet und repräsentieren die lineare Skala eines Spannungsmessers für den Bereich 0 V . . . 10 V. In Bild 1a ist das Anzeigeformat für die Spannung 7 V dargestellt, wobei 7 LEDs aufleuchten. Bild 1b dagegen zeigt den Zustand der Anzeige bei 4 V Eingangsspannung. Es leuchten nur 4 LEDs auf.

Heute sind spezielle Treiber-ICs erhältlich, die den Aufbau solcher Anzeigen wesentlich vereinfachen. Die 2 gebräuchlichsten Typen sind die U 237-Familie von AEG-Tfk und die LM 3914-Familie von National Semiconductor. Zwei ICs der U 237-Familie lassen sich sehr einfach zu einer Leuchtbalkenanzeige mit 10 LEDs kombinieren. Die LM 3914-Familie ist komplexer aufgebaut und wesentlich vielseitiger einsetzbar. Unter Verwendung mehrerer dieser ICs können bis zu 100 LEDs angesteuert werden. Es ist sowohl eine 'Balken'- als auch 'Punkt'-Darstellung möglich. Bild 2a zeigt einen 10 V-Spannungsmesser aus 10 LEDs, der mit Punkt-Anzeige arbeitet. In dem gezeichneten Fall beträgt die angelegte Spannung gerade 7 V. Die Darstellung in Bild 2b zeigt eine Spannung von 4 V.

Leuchtbalkenanzeigen (mit den geeigneten Treibern) lassen sich als kostengünstige und in der Darstellungsweise überlegene Alternative zu den konventionellen Zeigerinstrumenten einsetzen. Sie kennen keine Trägheits- und Reibungsprobleme, sind sehr schnell und lassen sich durch Vibrationen und Änderung der Gebrauchslage nicht beeinflussen. Ihren Skalen kann jede gewünschte Form gegeben werden (eine vertikale oder horizontale gerade Linie, ein Kreisbogen, Kreis usw.). Bei dem Aufbau solcher Anzeigen sind LEDs verschiedener Farben einsetzbar, um so bestimmte Teile der Anzeige hervorzuheben. Elektronische Melder für die Meßbereichsüberschreitung lassen sich durch die Treiber-ICs problemlos aktivieren und können einen Alarmton oder eine Blinkanzeige auslösen.

Leuchtbalkenanzeigen weisen eine wesentlich bessere Linearität als konventionelle Drehspulmeßgeräte auf. Die typische Linearität beträgt ±0,5 %. Die Skaleneinteilung hängt von der Anzahl der verwendeten LEDs ab. Eine 10-LED-Anzeige reicht für die meisten praktischen Anwendungen aus.

Bild 1 a.

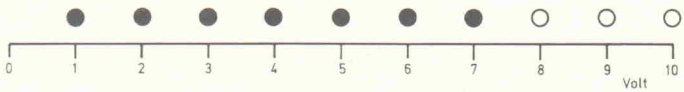


Bild 1 b.

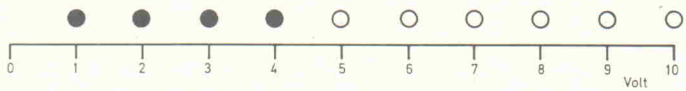


Bild 1 a, b. Leuchtbalkenanzeige bei 7 V/4 V auf einer zehnteiligen LED-Skala.

Bild 2 a.

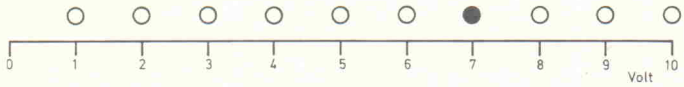


Bild 2 b.

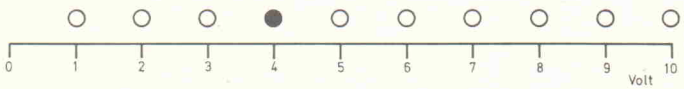


Bild 2 a, b. Leuchtpunktanzeige bei 7 V/4 V auf einer zehnteiligen LED-Skala.

Im folgenden werden die Anwendungsmöglichkeiten der beiden beschriebenen IC-Familien ausführlich behandelt.

Das IC U 237

Die Familie der U 237-ICs wird von AEG-Tfk hergestellt. Sie sind sehr einfach zu beschalten und in einem 8-Pin-DIL-Gehäuse untergebracht.

Grundlagen

Jedes dieser ICs kann direkt 5 LEDs ansteuern. Die Familie besteht aus 4 ICs mit unterschiedlichen Eigenschaften. Für LED-Displays mit linearer Skalenteilung sind der U 237 B und der U 247 B geeignet, die normalerweise als Paar eingesetzt werden. Mit dieser Konfiguration können insgesamt 10 LEDs angesteuert werden. Die ICs U 257 B und U 267 B haben eine logarithmische Skaleneinteilung und können als Paar ebenfalls 10 LEDs ansteuern.

Alle ICs der U 237-Familie besitzen die gleiche interne Schaltung, die im Blockschaltbild (zusammen mit den äußeren Verbindungen) in Bild 3 gezeigt ist. Das IC beinhaltet 5 Schmitt-Trigger-Spannungskomparator-Transistorschalter mit unterschiedlichen Schwellspannungen, die durch die entsprechende Anzapfung des aus R1 . . . R6 bestehenden Spannungsteilers angesteuert werden. Der Spannungsteiler wird aus einem eingebauten Spannungsregler versorgt. Der Eingang jedes Komparators liegt am Pin 7, dem Eingang des ICs. Das IC enthält außerdem eine Konstantstromquelle (20 mA nominell). Die 5 LEDs liegen in Reihe geschaltet zwischen der Konstantstromquelle und 0 V (Pin 1).

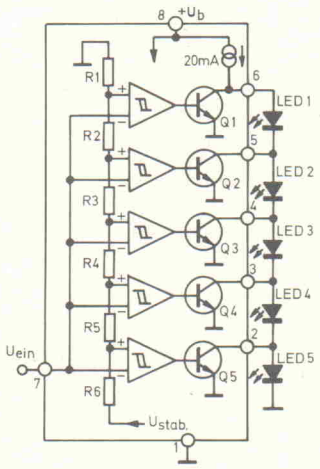


Bild 3. Blockschaltbild des U 237-Leuchtbalkenanzeige-Treibers mit angeschlossenen LEDs.

Die Funktionsweise dieses ICs beruht darauf, daß Gruppen der LEDs ein- oder ausgeschaltet werden, wenn die entsprechenden Schalttransistoren innerhalb des ICs durchschalten. Wenn z. B. Q3 durchschaltet, fließt ein Strom von 20 mA aus der Konstantstromquelle über die LEDs 1 und 2. Die LEDs 1 und 2 leuchten also auf, und die LEDs 3 bis 5 sind abgeschaltet.

Die Spannungsstufung des U 237 B beträgt 200 mV. In Bild 4 ist der Zustand der fünf internen Schalttransistoren bei unterschiedlichen Eingangsspannungen dargestellt. Bei 0 V Eingangsspannung sind alle fünf Transistoren durchgeschaltet, so daß Q1 die vollen 20 mA der Konstantstromquelle übernimmt und alle 5 LEDs dadurch überbrückt. Bei 200 mV Eingangsspannung wird Q1 gesperrt, die übrigen Transistoren sind jedoch durchgeschaltet, so daß die 20 mA über Q2 und LED 1 fließen, wodurch LED 1 aufleuchtet, während alle anderen LEDs abgeschaltet sind. Bei 1 V Eingangsspannung sind sämtliche Transistoren abgeschaltet, und die 20 mA aus der Stromquelle fließen über alle LEDs nach 0 V, so daß die fünf LEDs aufleuchten. Der Betriebsstrom der Schaltung ist von der Anzahl der eingeschalteten LEDs unabhängig. Das IC verursacht dadurch nur vernachlässigbar kleine Hochfrequenzstörungen während des Schaltens.

U_{ein}	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
1,0 V	aus	aus	aus	aus	aus
0,8 V	aus	aus	aus	aus	ein
0,6 V	aus	aus	aus	ein	ein
0,4 V	aus	aus	ein	ein	ein
0,2 V	aus	ein	ein	ein	ein
0 V	ein	ein	ein	ein	ein

Bild 4. Schaltzustand der U 237B-Treibertransistoren bei unterschiedlichen Eingangsspannungen.

IC-Typ	Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4	Stufe 5
U 237B	200 mV	400 mV	600 mV	800 mV	1,0 V
U 247B	100 mV	300 mV	500 mV	700 mV	900 mV
U 257B	0,18 V/—15 dB	0,5 V/—6 dB	0,84V/—1,5dB	1,19 V/+15 dB	2,0 V/+6 dB
U 267B	0,1 V/—20 dB	0,32 V/—10 dB	0,71 V/—3 dB	1,0 V/0 dB	1,41 V/+3 dB

Bild 5. Spannungsstufungen der U 237B-Familie.

Die 4 ICs der U 237-Familie unterscheiden sich untereinander nur durch ihre Spannungsstufung, die durch den Spannungsteiler R1... R6 definiert ist. Die Tabelle nach Bild 5 zeigt die unterschiedlichen Spannungsstufungen der 4 ICs. Wie bereits erwähnt, weisen die ICs U 237 B und U 247 B eine lineare Teilung auf, so daß mit diesen beiden ICs ein lineares Display mit 10 LEDs aufgebaut werden kann, wobei die maximale Eingangsspannung 1 V beträgt.

Die ICs U 257 B und U 267 B weisen eine logarithmische Skalenteilung auf. Daher ergibt sich bei einer Zusammenschaltung dieser ICs ein logarithmisch geteiltes Display mit 10 LEDs, das eine maximale Eingangsspannung von 2 V zuläßt. Der Anzeigebereich beträgt beim U 257 B —15 dB ... —6 dB und beim U 267 B —20 dB ... +3 dB, wobei 1 V als 0 dB definiert sein soll.

Betriebsspannungen

In Bild 6 sind die Daten der U 237-Familie vorgestellt. Der Betriebsspannungsbereich beträgt 8 V... 25 V. In der Praxis ist die minimale Betriebsspannung einer der kritischen Parameter und muß beim Gebrauch dieser ICs beachtet werden. Sie muß in jedem Fall größer sein als die Summe der Durchlaßspannungen der 5 LEDs zuzüglich einer Spannung, die die interne Konstantstromquelle benötigt. Wenn also an ein IC 5 LEDs mit einer Durchlaßspannung von 2 V angeschlossen sind, darf die minimale Betriebsspannung 12 V nicht unterschreiten. LEDs unterschiedlicher Farben weisen auch unterschiedliche Durchlaßspannungen auf, können aber gemeinsam in einer Schaltung verwendet werden, wenn die Betriebsspannung entsprechend groß ist.

Ein anderer wichtiger Punkt ist der Eingangswiderstand des ICs. Der Eingangswiderstand ist normalerweise größer als 100 kΩ. Das IC neigt jedoch zu Instabilitäten, wenn der Innenwiderstand der am Steuereingang des ICs angeschlossenen Spannungsquelle 20 kΩ übersteigt. Stabile Betriebsbedingungen liegen vor, wenn der Innenwiderstand der Steuerspannungsquelle nicht größer als 10 kΩ ist. Überschreitet der Innenwiderstand 10 kΩ, läßt sich durch einen 10 nF-Kondensator, der zwischen die Pins 7 und 1 des ICs geschaltet wird, eine stabile Arbeitsweise der Schaltung erreichen.

Schaltungen mit dem U 237

Die Bilder 7...14 zeigen einige praktische Anwendungen von ICs der U 237-Familie. In allen vorgestellten Schaltungen beträgt die Betriebsspannung +12 V ... +25 V, sie hängt jedoch in jedem Fall von der Anzahl und der Art der angeschlossenen LEDs ab.

In der Schaltung in Bild 7 ist ein Spannungsmesser für den Bereich 0...1 V mit einem U 237 B realisiert, der 5 LEDs zur Anzeige benötigt. Bild 8 zeigt, wie sich mit einem Paar U 237 B oder U 247 B ein linearer Spannungsmesser für den Bereich 0...1 V mit 10 LEDs aufbauen läßt. Dazu sind die Eingänge von 2 Schaltungen nach Bild 7 parallel geschaltet (die Betriebsspannung braucht nur für 5 LEDs ausgelegt sein). Die 10 LEDs zeigen abwechselnd die geraden und ungeraden Spannungswerte auf dem Display an.

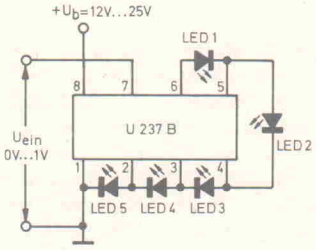


Bild 7. Anschlußschema eines Spannungsmessers mit 5 LEDs bei linearer Teilung. Meßbereich: 0 ... 1 V.

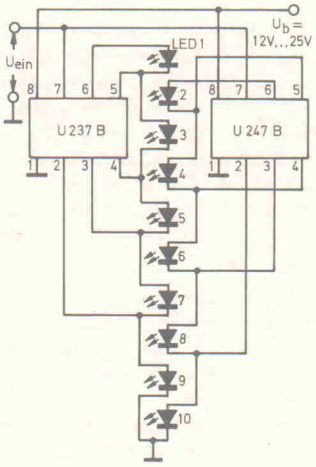


Bild 8. Anschlußschema eines Spannungsmessers mit 10 LEDs bei linearer Teilung. Meßbereich: 0 ... 1 V.

Die Bilder 9 und 10 beschreiben, wie sich die Empfindlichkeit der Grundschaltung ändern läßt, um sie verschiedenen Anforderungen anpassen zu können. Im Bild 9 wird die Empfindlichkeit durch einen

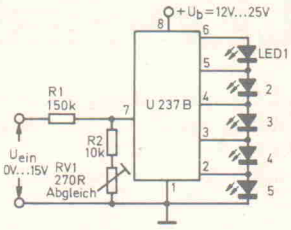


Bild 9. Meßbereichserweiterung der Schaltung nach Bild 7 auf 0 ... 15 V.

Eingangsspannungsteiler (R1—R2—RV1) mit einem Teilerverhältnis von 15:1 reduziert, so daß die Maximalanzeige 15 V entspricht. In Bild 10 dagegen ist die Empfindlichkeit der Schaltung durch einen nichtinvertierenden Operationsverstärker mit dem Verstärkungsfaktor 10 (IC2) erhöht, wodurch die maximale Eingangsspannung 100 mV beträgt. Gleichzeitig erhöht sich der Eingangswiderstand der Gesamtschaltung auf 1 MΩ.

Die Schaltungen nach Bild 11 und 12 verwenden die Grundschaltung nach Bild 7 zur Anzeige physikalischer Parameter wie z. B. Licht, Wärme, Füllstand von Flüssigkeiten usw., die durch einen Wandler in einen analogen Widerstandswert umgewandelt werden können (R_T). In beiden Schaltungen wird der Wandler von einer Konstantstromquelle gespeist, so daß die Eingangsspannung des ICs dem Wandlerwiderstand direkt proportional ist.

In der Schaltung nach Bild 11 wird der konstante Strom über die Widerstände R1—RV1 direkt von der geregelten Betriebsspannung abgeleitet. Der konstante Strom ergibt sich daraus, daß die Betriebsspannung relativ groß gegenüber dem 1 V-Endwert des Anzeigegerätes ist. Wenn z. B. die Betriebsspannung 20 V beträgt, ändert sich der Strom durch den Wandler nur um 5 %,

Parameter	min.	typisch	max.
Betriebsspannung (siehe Text)	8 V	12 V	25 V
Eingangsspannung			5 V
Eingangsstrom			0,5 mA
Betriebsstrom		25 mA	30 mA
Verlustleistung (bei 60°)			690 mW
Stufentoleranz	—30 mV		+30 mV
Stufenhysterese		5 mV	10 mV
Eingangswiderstand		100 k	
Ausgangs-Sättigungsspannung			1 V

Bild 6. Kurzdaten der U 237B-Familie.

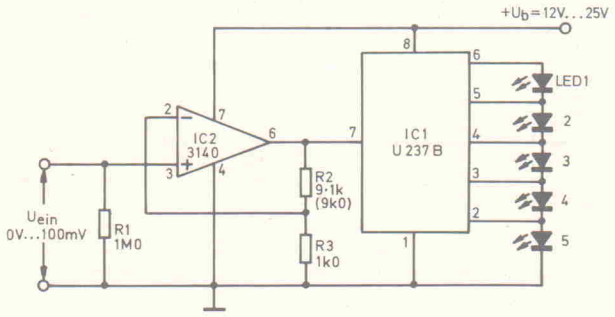


Bild 10. Erhöhung der Eingangsempfindlichkeit durch einen Vorverstärker (x 10). Meßbereich der Schaltung: 0 ... 100 mV.

wenn sich der Innenwiderstand des Wandlers zwischen den beiden Grenzwerten der Anzeige zwischen 0 V und Maximalanzeige ändert.

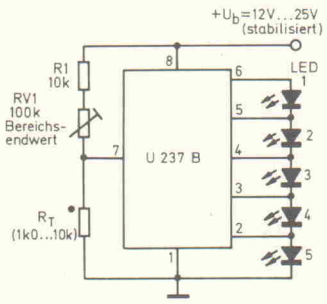


Bild 11. Anzeige physikalischer Größen über einen Wandler (RT).

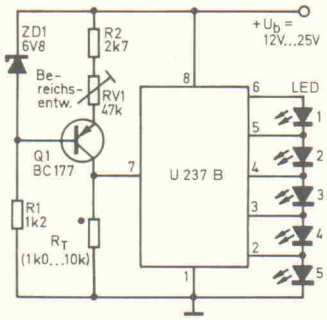


Bild 12. Alternative Methode zu Bild 11.

Melder zur Meßbereichsüberschreitung

In Bild 13 ist eine Schaltung vorgestellt, die eine Meßbereichsüberschreitung sowohl optisch als auch durch einen akustischen Alarm zu erkennen gibt. Wenn der Bereichsmaximalwert erreicht oder überschritten ist, blinkt das gesamte Display im Rhythmus von 2 s, außerdem wird ein gepulster Ton erzeugt. Die Arbeitsweise der Schaltung ist recht einfach:

Der Strom der LED 5 (die Maximalanzeige-LED) fließt über R1 und die Basis-Emitterstrecke von Q1 nach 0 V. Q1 schaltet durch und zieht Pin 1 von IC2a nach 0 V, wenn LED 5 einschaltet. IC2a und IC2b bilden einen elektronisch schaltbaren astabilen Multivibrator mit einer Schwingfrequenz von 0,5 Hz, der nur schwingt, wenn Pin 1 auf 0 V liegt. Das Signal des Multivibrators an Pin 3 ist normalerweise 0 V, das Ausgangssignal an Pin 4 ist dann logisch 1. Das Signal von Pin 3 steuert Transistor Q2, und Pin 4 steuert den Tongenerator IC2c—IC2d.

Solange der Bereichsendwert der Anzeige nicht erreicht ist, sind Q1, Q2 und der Tongenerator gesperrt. Wenn der Bereichsendwert erreicht ist, leuchtet LED 5, Q1 schaltet durch und setzt den akustischen Signalgeber in Betrieb. Weil Q2 vom astabilen Multivibrator gesteuert wird, übernimmt dieser periodisch den gesamten Strom des Ausganges von IC1 und schaltet somit alle LEDs für die halbe Periodendauer des astabilen Multivibrators ab. Während der zweiten Hälfte der Periode schaltet Q2 ab, die Anzeige leuchtet wieder, und der Alarmtonoszilator wird ebenfalls abgeschaltet. Wenn das LED-Display wieder leuchtet, schaltet Q1 durch (falls LED 5 noch leuchtet), aber der astabile Multivibrator kann nicht eher wieder eingeschaltet werden, bis er eine vollständige Periode durchlaufen hat.

Wird die Betriebsspannung für IC1 auf 12 V...18 V begrenzt, kann sowohl für IC1 als auch für den Rest der Schaltung eine gemeinsame Betriebsspannung verwendet werden. Wird der akustische Alarmgeber nicht benötigt, können R5—C2—R6—TX entfallen. Die Eingänge von IC2c und IC2d werden in diesem Fall an 0 V gelegt.

Die Schaltung läßt sich auch dahingehend abändern, daß nur ein Teil der LEDs blinkt, indem man den Kollektor des Transistors Q2 an einen der Pins 2...6 von IC1 legt. Ist Q2 beispielsweise an Pin 3 angeschlossen, blinken nur die LEDs 4 und 5. Soll die Bereichsüberschreitungsanzeige mit der Schaltung nach Bild 8 benutzt werden, muß man R1 an LED 10 anschließen.

Abschließend ist in Bild 14 ein Schallpegelmesser vorgestellt, der ein 5-LED-Display verwendet. In diesem Fall ist der U 267 B eingesetzt, der eine logarithmische Kennlinie aufweist. Eine 10-LED-Version läßt sich analog zur Schaltung nach Bild 8 aufbauen.

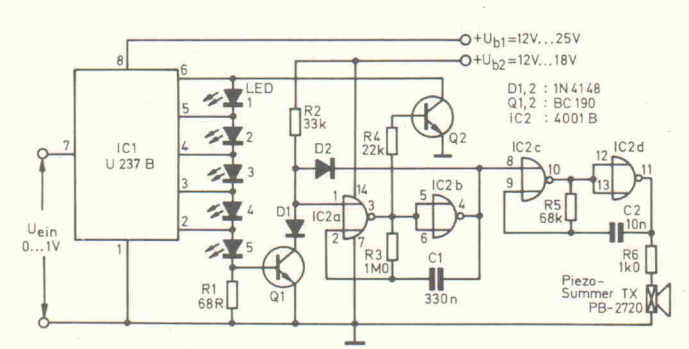


Bild 13. Möglichkeiten zur Anzeige einer Meßbereichsüberschreitung durch blinkende Anzeige und einen akustischen Alarmgeber.

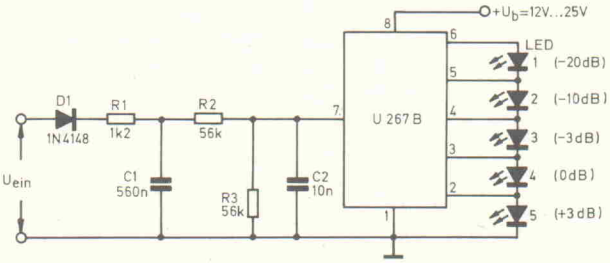


Bild 14. Schallpegelmesser mit 5 LED-Leuchtbalkenanzeige. Eine Erweiterung der Anzeige auf 10 LEDs ist durch paarweise Verwendung der ICs U 257B/U 267B möglich.

Die Entladezeitkonstante der Schaltung nach Bild 14 beträgt ungefähr 70 ms, die Empfindlichkeit wird durch das Teilerverhältnis R2—R3 bestimmt. Mit der angegebenen Dimensionierung liegt der 0 dB-Punkt bei 3 V Eingangsspannung. Die Schaltung muß von einer Quelle mit niedrigem Innenwiderstand angesteuert werden; z. B. über einen Spannungsteiler oder einen Impedanzwandler.

LM 3914-Punkt/ Leuchtbalkenanzeige

Die LM 3914-ICs sind recht komplex aufgebaut und sehr vielseitig verwendbar. Sie sind in einem 18 Pin-Dual-In-Line-Gehäuse untergebracht und können direkt 10 LEDs entweder als Punkt- oder Leuchtbalkenanzeige ansteuern.

Funktionsweise

Die LM 3914-Familie besteht aus 3 ICs. Das LM 3914 weist eine lineare Anzeigekennlinie auf, wogegen das LM 3915 und LM 3916 eine logarithmische bzw. halblogarithmische Anzeigekennlinie bieten. Alle 3 ICs benutzen im Prinzip die gleiche interne Schaltung. Bild 15 zeigt den Innenaufbau und das Anschlußschema des LM 3914 mit den äußeren Bauelementen, die für den Aufbau eines einfachen Spannungsmessers für den Bereich von 0 V...1,2 V erforderlich sind. Das IC enthält 10 Spannungskomparatoren. Das Steuersignal gelangt über einen Pufferverstärker mit dem Verstärkungsfaktor 1 an die parallel geschalteten invertierenden Eingänge der Komparatoren. Der Ausgang jedes Komparators ist getrennt zugänglich und kann bis zu 30 mA liefern. Die maximalen Ströme sind intern begrenzt, lassen sich aber durch einen externen Strombegrenzungswiderstand (R1) voreinstellen.

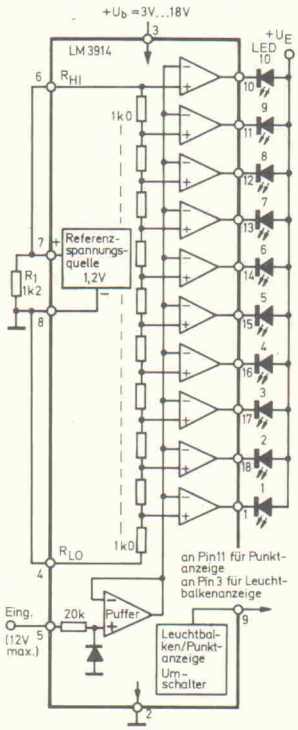


Bild 15. Blockschaltbild des LM 3914 mit äußeren Bauelementen zum Aufbau eines Spannungsmessers mit 10 LEDs und linearer Teilung. Meßbereich: 0 ... 1,2 V.

Die 1,2 V-Referenzspannung liegt erdfrei an den Pins 7 und 8. In der Schaltung nach Bild 15 ist die Referenzspannung mit den Anschlüssen des internen Spannungsteilers (Pin 6 und 4) verbunden, wobei die Pins 8 und 4 an 0 V liegen. Das untere Ende des Spannungsteilers liegt also an 0 V und das obere an 1,2 V.

Das IC enthält ferner ein Logik-Netzwerk, das über Pin 9 gesteuert, zwischen Punkt- und Leuchtbalkenanzeige umschaltet. Angenommen, die Logik ist auf Leuchtbalkenanzeige geschaltet und die interne 1,2 V-Referenzspannung liegt an dem internen 10stufigen Spannungsteiler, dann stehen 0,12 V am Referenzeingang des untersten Komparators, 0,24 V am zweiten, 0,36 V am dritten usw. Wenn nun eine langsam ansteigende Spannung an Pin 5 des ICs gelegt wird, geschieht folgendes:

Ist die Eingangsspannung gleich Null, sind die Ausgänge aller 10 Komparatoren gesperrt, und alle LEDs sind abgeschaltet. Erreicht die Eingangsspannung 0,12 V (Referenzspannung des ersten Komparators), wird LED 1 eingeschaltet. Erreicht die Eingangsspannung 0,24 V, schaltet der zweite Komparator LED 2 ein. In diesem Betriebsfall leuchten nun LED 1 und 2 gleichzeitig. Steigt die Ausgangsspannung weiter an, schalten die weiteren Komparatoren ihre zugehörigen LEDs ein. Erreicht die Eingangsspannung 1,2 V, schaltet der letzte Komparator LED 10 ein. Es leuchten alle LEDs.

Es entsteht also ein von der Größe der Eingangsspannung abhängiger 'Leuchtbalken' (Bar-Graph). Die Funktionsweise der Punkt-Anzeige ist ähnlich, allerdings schaltet hier nur eine LED bei der entsprechenden Komparatorspannung durch. Bei 0 V sind alle LEDs abgeschaltet. Oberhalb 1,2 V leuchtet nur LED 10.

Einige Feinheiten

In der Schaltung nach Bild 15 liegt R1 zwischen den Pins 7 und 8 (dem Ausgang der 1,2 V-Referenzspannungsquelle) und bestimmt den Strom durch die LEDs. Der Durchlaßstrom jeder LED ist ungefähr zehnmal so groß wie der Ausgangsstrom der Referenzspannungsquelle, die etwa 3 mA liefern kann. R1 ermöglicht einen maximalen Durchlaßstrom für die LEDs von 30 mA. Liegt z. B. zwischen den Pins 7 und 8 ein Widerstand von 1,2 kΩ, liefert die Referenzspannungsquelle nur 1 mA, und der LED-Durchlaßstrom beträgt dann 10 mA.

In der Betriebsart 'Leuchtbalkenanzeige' muß das IC maximal 300 mA liefern, wenn jede LED 30 mA ziehen soll und alle 10 LEDs eingeschaltet sind. Die maximale Verlustleistung des ICs beträgt jedoch nur 660 mW. Es besteht also die Gefahr, die zulässige Verlustleistung in dieser Betriebsart zu überschreiten. Das IC kann mit Betriebsspannungen von 3 V und 25 V arbeiten. Die LEDs können von der IC-Betriebsspannung oder einer getrennten Spannungsversorgung gespeist werden. Diese Möglichkeit erlaubt es, die Verlustleistung des ICs auf einem niedrigen Wert zu halten.

Der interne 10stufige Spannungsteiler des ICs ist erdfrei. Beide Enden sind über die Anschlüsse 6 und 4 getrennt zugänglich und können entweder von der internen oder von einer äußeren Referenzspannung gespeist werden. Liegt z. B. das obere Ende des Teilers an 10 V, läßt sich mit dem IC ein Spannungsmesser mit dem Skalenendwert 10 V aufbauen, wenn das untere Ende des Spannungsteilers an 0 V liegt. Man kann auch einen Teilbereichsspannungsmesser konstruieren, indem man z. B. an das obere Ende des Teilers 10 V und an das untere Ende 5 V legt. Die einzige Einschränkung besteht darin, daß die Spannung am oberen Ende des Teilers 2 V kleiner als die Betriebsspannung sein muß. Die maximale Betriebsspannung beträgt 25 V.

Der Eingang (Pin 5) ist gegen Überspannungen bis ±35 V geschützt. Die interne Referenzspannungsquelle erzeugt eine nominelle Ausgangsspannung von 1,28 V (die Grenzwerte sind 1,2 V und 1,32 V), läßt sich jedoch von außen programmieren und kann Spannungen bis zu 12 V abgeben.

Das IC arbeitet in der Punkt-Betriebsart, wenn man Pin 9 mit Pin 11 verbindet und als Leuchtbalkenanzeige, wenn Pin 9 mit der positiven Betriebsspannung an Pin 3 verbunden wird.

Der Unterschied der 3 ICs in der LM 3914-Familie liegt in den Widerstandswerten des internen 10stufigen Spannungsteilers. Beim LM 3914 haben alle Widerstände des Teilers den gleichen Wert. Man erreicht so eine lineare Anzeige mit 10 gleichgroßen Stufen. Beim LM 3915 sind die Widerstände logarithmisch gestuft. Man erhält so eine logarithmische Anzeige mit einem Bereich von 30 dB in zehn 3 dB-Stufen. Beim LM 3916 sind die Widerstände quasi-logarithmisch gestuft. Diese Stufung wird speziell bei VU-Metern verwendet. Im folgenden wollen wir einige praktische Anwendungen dieser ICs vorstellen, wobei das Hauptaugenmerk dem linearen LM 3914 gelten soll.

Spannungsmesser mit Punktanzeige

In den Bildern 16...19 sind Schaltungen vorgestellt, die den Aufbau von Spannungsmessern mit 10 LEDs und Punktanzeige beschreiben. In diesen Schaltungen ist der LM 3914 eingesetzt, wobei immer Pin 9 mit Pin 11 verbunden ist, um die interne Logik auf Punktanzeige zu schalten. Ein zwischen die Pins 2 und 3 geschalteter 10µF-Kondensator gewährleistet stabiles Arbeiten der Schaltung.

Bild 16 zeigt die Schaltung eines 'Spannungsmessers, der durch einen entsprechenden Vorwiderstand Rx auf einen Skalenendwert von 1,2 V bis 1 000 V eingestellt werden kann. Das untere Ende der internen Referenzspannung und des Spannungsteilers liegen an 0 V, das obere Ende des Spannungsteilers liegt an der internen Referenzspannung von 1,2 V. Der Skalenendwert der Grundschaltung beträgt somit 1,2 V. Ein anderer Endwert läßt sich durch entsprechende Wahl des Spannungsteilers Rx—R1 am Eingang der Schaltung einstellen. Beträgt Rx z. B. 90 kΩ, ergibt sich ein Skalenendwert von 12 V. Der Widerstand R2 legt den Durchlaßstrom aller LEDs auf etwa 10 mA fest.

Die Schaltung nach Bild 17 benutzt eine externe 10 V-Referenzspannung und gestattet somit den Aufbau eines Spannungsmessers mit einem Skalenendwert von 10 V. Die Betriebsspannung dieser Schaltung muß mindestens 2 V größer als die äußere Referenzspannung sein.

In Bild 18 ist dargestellt, wie sich die interne Referenzspannungsquelle mit einem Spannungsteiler so einstellen läßt, daß sie Spannungen zwischen 1,2 V und 10 V abgeben kann.

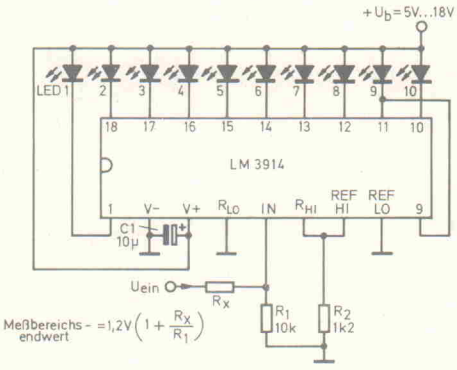


Bild 16. Spannungsmesser mit linearer Teilung und Punktanzeige. Meßbereichsendwert ist mit Rx zwischen 1,2 V . . . 1 000 V einstellbar.

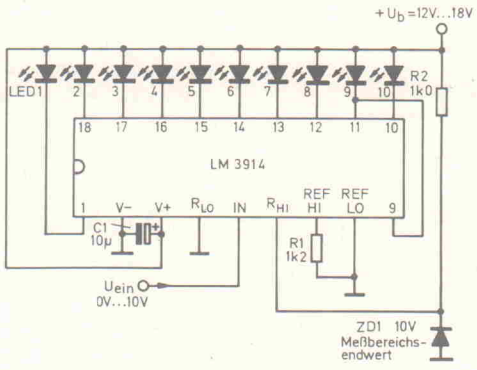


Bild 17. Spannungsmesser mit externer Referenzspannung. Meßbereich: 0 . . . 10 V.

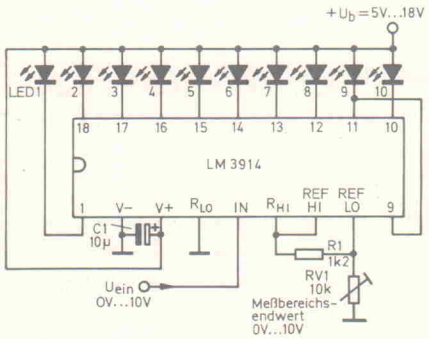


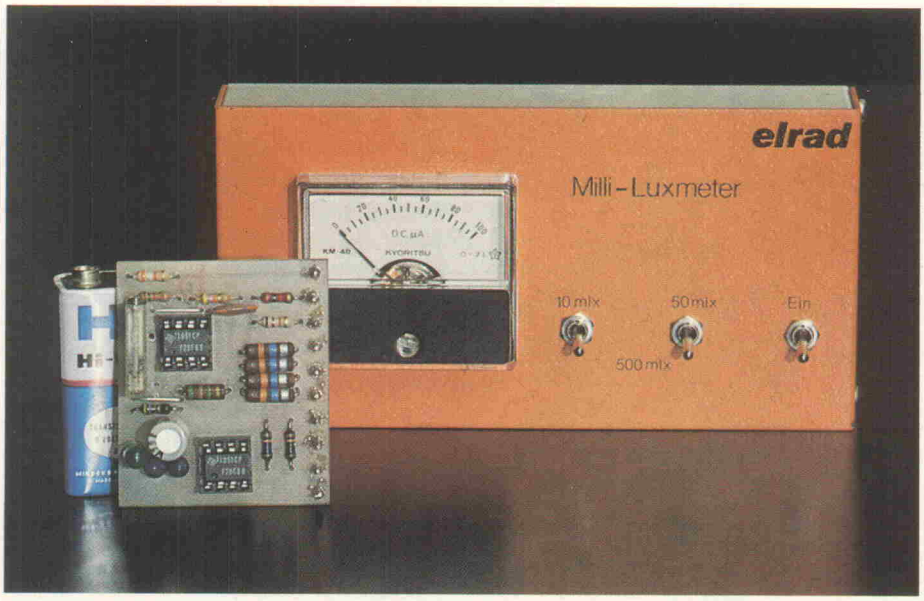
Bild 18. Spannungsmesser mit Punktanzeige und einstellbarem Bereichsendwert.

Hinweis: Fortsetzung in der Ausgabe 1/83

Milli-Luxmeter

Mathias Handwerker

Schaltungen zur Messung der Beleuchtungsstärke (Luxmeter) sind für die verschiedenartigsten Zwecke erhältlich. So stellte elrad 7/82 ein digitales Luxmeter vor, und elrad 8/82 brachte ein Kontrastmeter für Hobbyfotografen. Diese Geräte sind dann nicht mehr einsetzbar, wenn die Beleuchtungsstärke unter 0,5 lx absinkt. Die geringen Fotoströme der Meßfühler und die hohe Nachverstärkung erfordern dafür speziell ausgelegte Schaltungen.



Mit dem Milli-Luxmeter kann der Hobbyastronom nachts die die Mondhelligkeit oder die Stärke der Wolkenbedeckung ermitteln. Oder Sie möchten die vorbeifahrenden Autos zählen. Die eingeschalteten Scheinwerfer helfen dabei gratis. Außerdem sind haarfeine Risse in einem Materialstück aufzuspüren, wenn Sie es von der entgegengesetzten Seite beleuchten. In Ihrer Dunkelkammer können Sie den Lichteinfall bestimmen und weiter verringern. Vielleicht brauchen Sie auch nur eine sehr empfindliche Alarmanlage ohne eigene Lichtquelle.

Schaltungsbeschreibung

Der Lichtempfänger (Schaltbild Bild 2) arbeitet als stromgesteuerte Spannungsquelle. Das bedeutet, daß am Ausgang des Operationsverstärkers IC1 eine Spannung anliegt, die zum Fotostrom der beiden Dioden D1 und D2 und damit zur Beleuchtungsstärke proportional ist. Bei Vollausschlag messen Sie 500 mlx bzw. 50 mlx, wenn SW1 aktiviert ist, und 10 mlx, wenn SW2 eingeschaltet ist. Das IC arbeitet gleichzeitig als Tiefpaß mit einer Grenzfrequenz von ca. 30 Hz (—3 dB), um Rauschen, Netzbrumm und Schwingen zu verhindern.

Die Stromversorgung ist mit einer 9 V Batterie oder einem entsprechenden Akku möglich, da die beiden Operationsverstärker zusammen nur ca. 400 μA Strom benötigen. IC2 sorgt dabei für ein stabiles Nullpotential.

Meßfühler

Die Fotodiode macht hier eindeutig das Rennen, da sie wesentlich geringere Dunkelströme als ein Fototransistor besitzt. Für die vorliegende Schaltung habe ich die Universalfotodiode BPW 34 von Siemens ausgewählt (technische Daten Tabelle I). Wie Bild 1 zeigt, wird bis auf das kurzwellige Blaulicht das gesamte sichtbare Lichtspektrum und natürlich besonders der nahe Infrarotbereich erfaßt.

Tabelle I: Daten der Fotodiode BPW 34

Sperrspannung	32 V
Empfindlichkeit	70 nA/lx
Wellenlänge der max. Empfindlichkeit	850 nm
Kurzschlußstrom (100 lx)	6.5 μA
Dunkelstrom	2 nA
Bestrahlungsempfindliche Fläche	7.6 mm²

Aufbau

Verwenden Sie nur einwandfreie Epoxydharzplatinen. Die zu messenden Fotoströme liegen im Nanoamperebereich, so daß Kriechströme den Verstärker leicht übersteuern können. Beseitigen Sie deshalb auch alle Flußmittelreste mit einem handelsüblichen Lösungsmittel, z. B. Aceton.

Die Platine setzen Sie dann in ein passendes Metallgehäuse ein, damit eine große Störunterdrückung gewährleistet ist. Das Gehäuse wird über eine blanke Telefonbuchse nach Möglichkeit extern geerdet.

Die beiden Fotodioden löten Sie auf ein rechteckiges Restplatinenstück auf, das Sie nach dem Abgleich an der Gehäusevorderseite festschrauben. Sie können die Platine mit den Fotodioden aber auch in einer kleinen Metalldose (alte Filmdose) unterbringen (Dose erden!) und sie mit einer kurzen abgeschirmten Leitung mit der Hauptplatine verbinden. Sie haben dann eine Art Meßkopf, was für manche Zwecke bequemer ist.

Das Meßinstrument bringen Sie am besten in einem anderen Gehäuse unter. Hier reicht ein passendes Kunststoffgehäuse aus. Dieser Mehraufwand ist erforderlich, da das Instrument mit einer LED beleuchtet werden muß, was die Messung etwas verfälschen würde. Wenn Sie nur qualitative Messungen machen oder einen Meßkopf verwen-

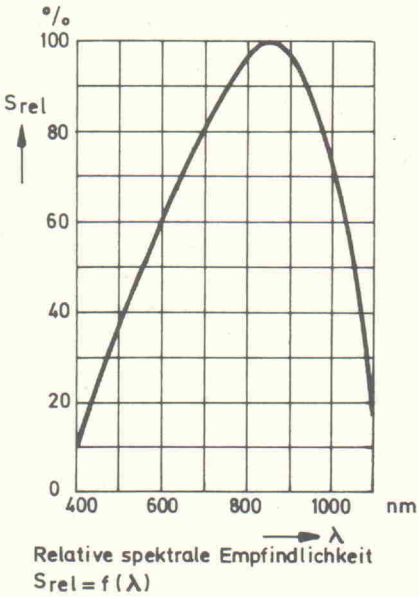


Bild 1. Relative spektrale Empfindlichkeit der Fotodiode BPW 34.

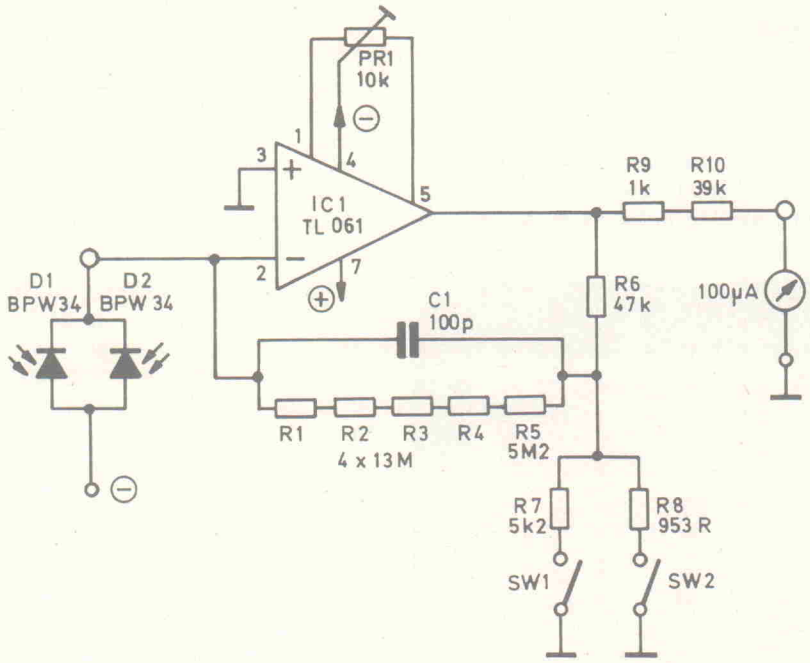


Bild 2. Schaltbild des Milli-Luxmeters.

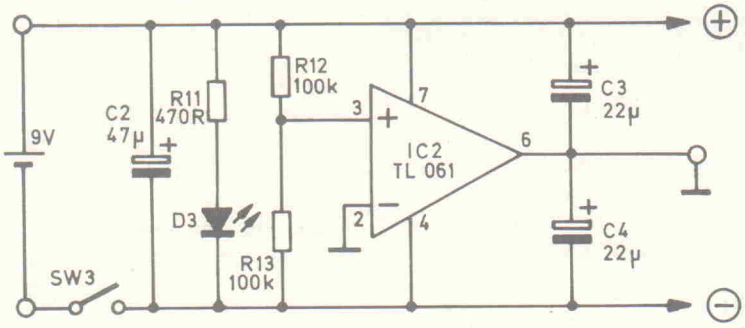


Bild 3. Schaltbild des Stromversorgungsteils.

den, können Sie das Instrument auch in das Hauptgehäuse einbauen. Nehmen Sie dann zur Beleuchtung aber auf jeden Fall eine grüne Leuchtdiode, da die Empfindlichkeit der BPW 34 hier minimal ist. Anstelle des vorgeschlagenen Drehspulinstruments können Sie auch Ihr Vielfachmeßinstrument anschließen, da Sie die Meßbereiche feiner unterteilen können. Besonders günstig ist dabei natürlich ein digitales Meßinstrument, da Sie selbst kleine Unterschiede der Beleuchtungsstärke erkennen.

Die Verbindungskabel zum Meßinstrument brauchen nicht abgeschirmt zu sein. Verwenden Sie zum Anschließen entweder eine Diodenbuchse oder mehrere Telefonbuchsen.

Abgleich

Kontrollieren Sie vor dem Abgleich, ob das Gerät überhaupt funktioniert! Schlägt das Instrument nicht deutlich aus, wenn Sie den Eingang mit dem Finger berühren (Fotodioden abgeklemmt), schalten Sie sofort aus. Ist alles in Ordnung, schließen Sie am Ausgang ein Digitalmultimeter (anstelle des Einbauinstruments) an. Selbstverständlich können Sie auch ein herkömmliches Zeigerinstrument verwenden. Warten Sie nun einige Minuten, bis das Gerät 'warmgelaufen' ist. Als nächstes wickeln Sie die Zusatzplatine mit den Fotodioden sorgfältig in ein Papiertaschentuch ein. Darum wickeln Sie möglichst eng ein Stück handelsüblicher Alufolie, bis kein Licht mehr zu den Dioden gelangen kann. Zusätzlich dunkeln Sie das Zimmer ab. Zuletzt schalten Sie SW2 ein (höchste Verstärkung). Gleichen Sie nun mit PR1 so lange ab, bis Sie am Ausgang 0 V Spannung messen. Eventuell müssen Sie nach einiger Zeit noch etwas nachregeln.

Messung

Bei der Messung entfernen Sie sich möglichst weit vom Gerät und vermeiden größere Bewegungen, damit der Meßvorgang nicht durch Streulicht gestört wird.

Die Milliluxwerte, die unter dem Stichwort 'Schaltungsbeschreibung' angegeben sind, gelten nur für die ungefilterte Strahlung einer Wolfram-Fadenlampe mit einer Farbtemperatur von 2856 k (Normlicht A nach DIN 5030 und IEC 306-1). Quantitativ am genauesten messen Sie deshalb die Beleuchtungsstärken von Lichtquellen, die ein kontinuierliches Spektrum mit hohem Infrarotanteil besitzen (Glühlampen), während einfarbige Lichtquellen (LEDs, LASER) schon bedeutende Abweichungen ergeben (farbiges Lichtband, das beim Durchgang durch ein Prisma entsteht; Intensität nimmt allmählich bei sehr kurzen und langen Wellenlängen ab).

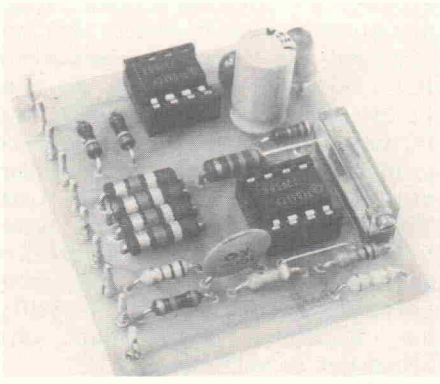
Meßbereichserweiterung

Die Empfindlichkeit des Geräts läßt sich bis in den Mikroluxbereich steigern, wenn Sie R8 verkleinern.

$E = [R8/(R6 + R8)] \cdot 499$ (mlx)

E = Beleuchtungsstärke bei 4 V Vollausschlag

Machen Sie aber R8 nicht zu klein, da der Offset und der Offsetdrift in demselben Maße zunehmen.



Wie funktioniert's?

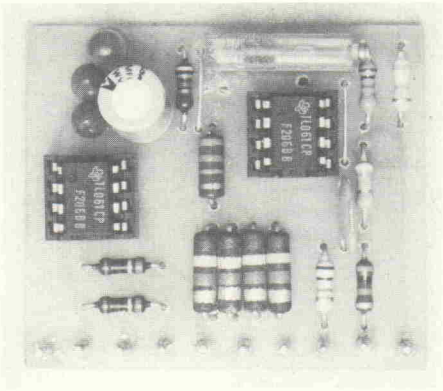
Die Beleuchtungsstärke kann entweder durch die Fotospannung oder durch den Fotostrom einer Fotodiode ausgedrückt werden. Da der Fotostrom proportional zur Beleuchtungsstärke ist, die Spannung jedoch eine logarithmische Abhängigkeit besitzt, bestimmt man, wenn man nicht über mehrere Dekaden messen will, am besten den Strom. Die beiden Dioden D1 und D2 arbeiten mit einer kleinen Sperrspannung, wodurch die resultierenden Fotoströme etwas höher sind als beim Kurzschluß der Dioden (Elementbetrieb). Aus demselben Grund schaltet man auch zwei Dioden parallel, damit man nicht zu hoch nachverstärken muß.

Voraussetzung für die Strommessung ist, daß das Meßinstrument einen möglichst geringen Innenwiderstand besitzt. Diese Bedingung erfüllt am besten ein Operationsverstärker, der als invertierender Verstärker beschaltet ist. Der Gegenkopplungswiderstand zwischen Ausgang und invertierendem Eingang wird aus mehreren einzelnen Widerständen zusammengesetzt, da Widerstände über 10 MOhm kaum erhältlich und recht teuer sind. Parallel zu den Widerständen liegen fertigungsbedingt kleine Streukapazitäten, die die Phase des Signals verschieben. Bei 180° Phasenverschiebung würde der Verstärker mit einer bestimmten Frequenz selbständig schwingen. Dies verhindert C1, der mit R1 ... R5 einen Tiefpaß bildet und Frequenzen über 30 Hz kurzschließt. Damit wird gleichzeitig auch das Rauschen unterdrückt. Der zweite (fehlende) Widerstand, der im invertierenden Verstärker eingesetzt werden müßte, wird vom Innenwiderstand der beiden Fotodioden gebildet.

Da man aus prinzipiellen Gründen nicht beliebig viele Widerstände zu R5 in Reihe legen kann, um die Fotoströme hoch zu verstärken, müßte man eigentlich ein zweites IC nachschalten. Dies hat jedoch außer zusätzlichen Kosten den Nachteil, daß dieses weitere IC zusätzlich Offset und Offsetdrift besitzt. Einfacher und eleganter ist es deshalb, den Gegenkopplungswiderstand nicht direkt an den Ausgang des IC anzuschließen, sondern an den Abgriff eines Spannungsteilers. Damit durch R1 ... R5 derselbe Strom fließen kann, muß die Ausgangsspannung des ICs um den reziproken Wert des Spannungsteilungsfaktors höher sein. Da das Meßinstrument jedoch direkt am Ausgang die Spannung mißt, ist der Ausschlag entsprechend größer. Mit der vorliegenden Schaltung können Sie deshalb Ströme von einigen Nanoampere bis zu einigen Picoampere mit einem IC messen.

Durch den Einsatz des Low-Power-ICs TL061, der mit Betriebsspannungen bis zu +/—2 V und durchschnittlichen Betriebsströmen von 0,1 mA arbeitet, ist Batteriebetrieb möglich.

IC2 sorgt dabei für ein konstantes Massepotential, damit PR1 bei abnehmender Betriebsspannung nicht ständig nachjustiert werden muß. Der IC2 vergleicht dazu ständig die Spannung am invertierenden Eingang, der mit dem Ausgang verbunden ist, mit der Referenzspannung am nichtinvertierenden Eingang und regelt entsprechend nach.



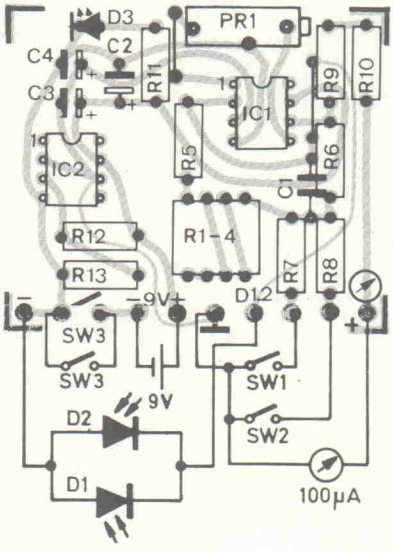


Bild 4. Bestückungsplan des Milli-Luxmeters.

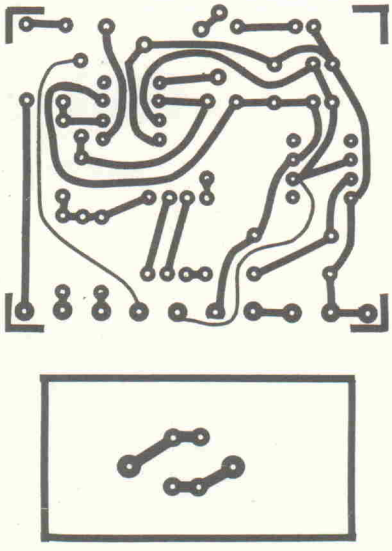


Bild 5. Platinenlayout des Luxmeters. Das kleine Layout zeigt den Träger für die Fotodioden.

Stückliste

Widerstände, 1/4 Watt, 5 %	
R1 ... R4	13M
R5	5M2
R6	47k
R7	5k2
R9	1k
R10	39k
R11	470R
Widerstände, 1/4 Watt, 1 %	
R8	953R
R12, R13	100k
Trimmpotentiometer	
PR1	10k Spindeltrimmer
Kondensatoren	
C1	100p ker.
C2	47µ/16 V
C3, C4	22µ Tantal
Halbleiter	
D1, D2	BPW34
D3	LED grün
IC1, IC2	TL061
Sonstiges	
SW1 ... SW3	Miniaturschalter Ein/Aus
Drehspulinstrument 100µA	
9V-Batterie	
Batterieclip	
Anschlußbuchsen	
Metallgehäuse	
Kunststoffgehäuse (siehe Text)	

Literaturverzeichnis:
Siemens Datenbuch 1981/82 'Opto-Halbleiter'
Tietze/Schenk: Halbleiterschaltungstechnik

Küchenwaage mit Digitalanzeige

Auch die Küche ist nicht vor der Digitalisierung sicher. Wir wollen uns in diesem Heft mit dem Wiegen beschäftigen und mit neuen Möglichkeiten der Gewichtsanzeige.

Dem Elektronik-Fan werden bestimmt immer wieder neue Ideen zur 'Verbesserung' der Küchenausstattung kommen. Meistens ist es besser, diese Ideen nicht zu verwirklichen, denn auch die siebenundzwanzigste Version einer Eieruhr reißt sicher die Hausfrau nicht mehr vom Stuhl. Die Küchenwaage scheint uns aber ein lohnendes Objekt zu sein. Für den Nur-Elektroniker bietet sich die Umrüstung einer vorhandenen mechanischen Waage auf Digital-Anzeige an, und für den mechanisch begabten elrad-Leser haben wir einen Vorschlag, wie auch die Mechanik der Waage selbst gebaut werden kann. Mechanische Gewichtsanzeigen bergen viele Probleme: Die Reibung in der Anzeigemechanik muß kleingehalten werden, die Mechanik ist recht empfindlich gegen äußere Einwirkungen, und es muß gewährleistet werden, daß nur eine Bewegungsrichtung, die vertikale Auslenkung, angezeigt wird.

Wir haben bei unserer 'modernisierten' Version die Waagemechanik einer billigen Küchenwaage mit direkter Skalierung der Federauslenkung benutzt und uns darauf konzentriert, die gewichtsproportionale Auslenkung mit hoher Linearität, großer Auflösung und ohne Reibung elektronisch zu messen und anzuzeigen. Die zugehörige Schaltung besteht aus einem selbstgebauten induktiven Wegaufnehmer und der entsprechenden Steuerelektronik. Sie wird auf einer kleinen Leiterplatine untergebracht und aus einer

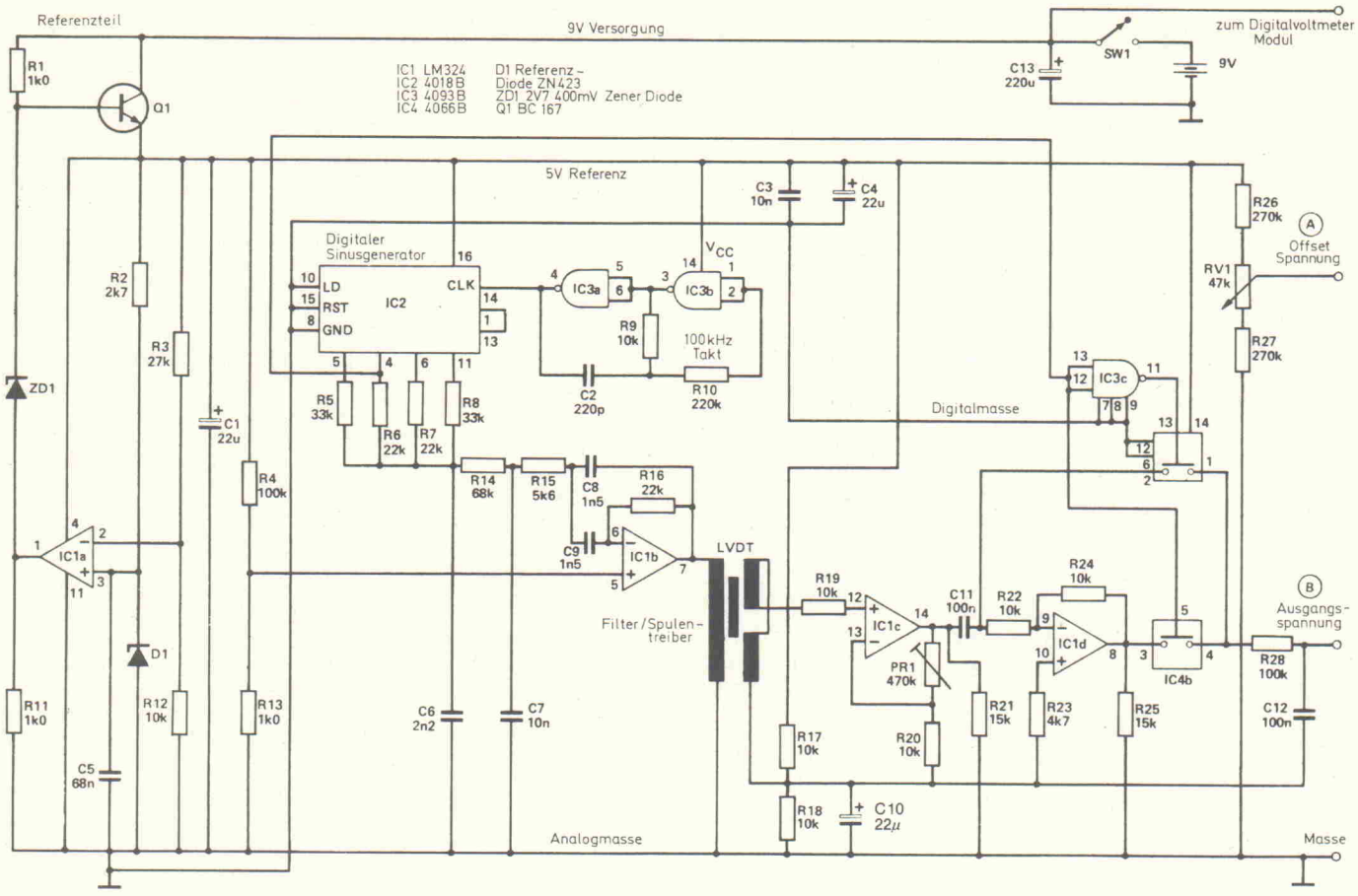


Bild 1. Schaltbild für die Küchenwaage

9 V-Batterie versorgt. Die Schaltung liefert eine gewichtsproportionale analoge Spannung, die mit einem LCD-Modul mit 3½ Digits angezeigt wird.

Auf der Anzeige des Moduls kann die Gewichtskraft von Massen bis zu 2 kg angezeigt werden. Es ist jedoch möglich, die Anzeige mit einem Offsetpotentiometer auf Null abzugleichen, so daß auch 'additiv' gewogen werden kann und beispielsweise beim Kuchenbacken das lästige Addieren der Einzelzutaten entfällt.

Die Genauigkeit und Auflösung hängt zum großen Teil von der Linearität der verwendeten Feder und der Führungsgenauigkeit und Reibung des Hebelsystems ab. Man kann jedoch erwarten, daß im Meßbereich bis 2 kg eine Masse von 5 g, entsprechend 0,25 %, noch aufgelöst werden kann.

Der von uns verwendete induktive Wegaufnehmer ist ein linearer, variabler Differentialtransformator, hier kurz LVDT genannt. Induktive Wegaufnehmer werden in vielen Bereichen der Meßtechnik eingesetzt, z. B. bei der Messung der Oberflächenrauhigkeit und Rundheit, aber auch zum Positionieren von Maschinen und — wie bei diesem Projekt — zum Wiegen.

In dieser Schaltung wird eine im Hobby-Bereich nicht weitverbreitete Technik verwendet, die es erlaubt, einen LVDT mit nur wenigen Windungen einzusetzen. Im einzelnen wird dazu ein phasenstarres Meßsystem mit digitalem Sinusgenerator und eine selbststabilisierende Stromversorgung zur Erzeugung exakter Spannungswerte benötigt. Das Blockdiagramm in Bild 5 in Verbindung mit der Schaltungsbeschreibung in 'Wie funktioniert's?' verdeutlicht die Funktionsweise der Elektronik.

Im nächsten Heft bringen wir eine genaue Anleitung zum Wickeln des LVDTs, die Abgleichanweisung und einige Tips für diejenigen, die sich auch die Mechanik selbst bauen wollen.

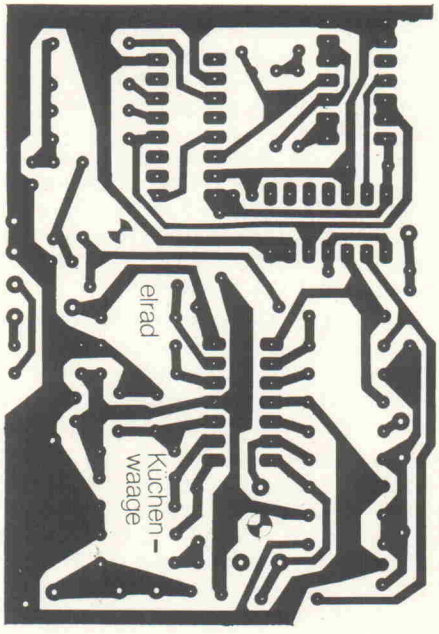


Bild 2.
Das Platinen-Layout für die Küchenwaage

Wie funktioniert's?

Das Blockdiagramm in Bild 5 gibt Einblick in die Funktion der Schaltung. Ein in weiteren Grenzen linear arbeitender, variabler Differenzübertrager (LVDT) wird als Meßwertaufnehmer benutzt und liefert eine dem örtlichen Versatz seines Ferritkernes proportionale Ausgangsspannung. Der Hub des Kernes entspricht dem Federweg des mechanischen Teils der Waage und ist damit auch der Gewichtskraft proportional.

Die Schaltung erzeugt eine spezielle Speisespannung für den LVDT und enthält eine phasenstarre Meßschaltung, mit der eine dem Kernversatz proportionale, sehr stabile Spannung möglich wird. Über den Weg des Ferritkerns ist diese Spannung der Gewichtskraft proportional. Diese Spannung wird mit einem digitalen Voltmeter-Modul gemessen und auf einer 3½-stelligen LCD-Anzeige in der Maßeinheit 'kg' dargestellt.

Aus Bild 3 geht das Funktionsprinzip des LVDTs bei Wechselspannungsspeisung hervor.

Der gesamte, in Bild 1 links vom LVDT dargestellte Schaltungsteil dient ausschließlich der Erzeugung eines stabilen 10 kHz-Sinussignals zur Speisung der Primärwicklung des Meßwertaufnehmers.

Um die notwendige Amplituden- und Frequenzstabilität zu erreichen, wird der Sinus digital mit Hilfe von IC2 erzeugt. IC2 ist ein als Ringzähler geschalteter Synchronzähler vom Typ 4018, mit dem die Eingangsfrequenz durch Werte zwischen 2 und 10 dividiert werden kann. In dieser Schaltung arbeitet IC2 als 5-stufiger 1:10-Teiler. Dazu wird der Q5-Ausgang (Pin 13) mit dem Eingangsanschluß (Pin 1) verbunden.

Die an Q1—Q4 auftretenden Ausgangssignale werden mit einem Netzwerk von Widerständen (R5—R8) so summiert, daß näherungsweise ein sinusförmiges Signal entsteht.

Der Zähler erhält an Pin 14 ein 100 kHz-Taktsignal, das in der aus IC3a, b gebildeten astabilen Schaltung erzeugt wird. Da der Zähler durch 10 dividiert, beträgt die Frequenz des synthetisierten Sinus genau 1/10 der Taktfrequenz, also 10 kHz.

Die Frequenz der LVDT-Speisespannung hängt demnach nur von den Werten der Bauteile C2 und R9 ab. Sie bilden die Zeitkonstante der astabilen Stufe. Die Steueramplitude ist nur von der Höhe der CMOS-Versorgungsspannung abhängig.

Die Stabilität der Spannungsamplitude des digitalen Sinussignals wird durch eine 5 V-Präzisionsspannungs-Versorgung gewährleistet, in der eine Bandgap-Referenzdiode D1 verwendet wird.

Der OpAmp IC1a in der Stabilisierungsschaltung versorgt sich aus der von ihm geregelten 5 V-Spannung und stabilisiert damit seine eigene Betriebsspannung.

Über den Widerstand R2 fließt ein Ruhestrom von ca. 1,5 mA durch die Referenzdiode D1, der ebenfalls der 5 V-Versorgung entnommen wird. Auf diese Weise wird am nichtinvertierenden Eingang von IC1a eine extrem stabile Referenzspannung von 1,2 V erzeugt.

Der invertierende Eingang des OpAmps liegt am Spannungsteiler R3—R12. Das Teilerverhältnis in Verbindung mit der Gegenkopplung des OpAmps über den Längsregeltransistor Q1 legt die Ausgangsspannung auf 5 V fest.

Die Zenerdiode ZD1 mit einer Spannung von 2,7 V ermöglicht es dem Ausgang des OpAmps, die Basis von Q1 auf 5,6 V zu halten, obwohl die Versorgungsspannung des OpAmps selbst nur 5 V beträgt.

Die gesamte in Bild 1 dargestellte Schaltung wird von der 5 V-Leitung versorgt. Die Logik-ICs arbeiten auf eine separate Masse, um digitale Störspannungen von der analogen Meßschaltung fernzuhalten. C1 dient als Siebkondensator für die analoge Schaltung, und C3, C4 sorgen für Filterung und Entkopplung des digitalen Schaltungsteils.

Der Kondensator C6 und der darauf folgende Tiefpaß R14/C7 sorgen für ein Sinus-Signal von 10 kHz und 50 mV Amplitude. Dies gelangt auf den 10 kHz-Bandpaß und Spulentreiber-OpAmp IC1b. IC1b arbeitet als normales aktives Bandpaß-Filter und liefert an seinem Ausgang (Pin 7) einen sehr sauberen Sinus zur Versorgung der Primärwicklung des LVDT.

Die Primärwicklung des LVDT besteht nur aus wenigen Windungen und besitzt daher einen Widerstand von lediglich 4 Ohm. Da IC1b (Teil eines LM 324) maximal 25 mA Ausgangsstrom liefern kann, sollte die Spannungsamplitude am Ausgang des OpAmps 100 mV nicht überschreiten.

Es muß außerdem gewährleistet sein, daß die Ausgangsimpedanz des Speise-OpAmps sehr klein ist, damit die Speisespannung des LVDTs auch dann konstant bleibt, wenn sich durch Verschiebungen des Ferritkernes die Induktivität der Primärwicklung ändert. Daher wird eine Gleichspannungskopplung zwischen dem Ausgang des OpAmps und LVDT gewählt. Das Sinussignal hat einen Amplitudenbereich von ±50 mV, bezogen auf einen Referenzpegel von 50 mV über der analogen Masse. Dieser Referenzpegel am Ausgang des LM 324 wird mit Hilfe eines genauen Spannungsteilers R13/R4 erzeugt. Er teilt die 5 V-Versorgung durch den Wert 100 auf 50 mV herunter und legt diese Spannung an den nichtinvertierenden Eingang (Pin 5) des OpAmps.

Die von der Sekundärseite des LVDTs gelieferte Spannung (in Bild 4 erläutert) wird mit IC1c verstärkt. Dieser OP arbeitet als nichtinvertierender Gleichspannungsverstärker hoher Eingangsimpedanz mit einer Verstärkung von ca. 20, die mit PR1 eingestellt wird.

Das 10 kHz-Ausgangssignal des LVDTs wird direkt (gleichspannungsmäßig) abgenommen und mit Hilfe des Spannungsteilers R17/R18 um 2,5 V angehoben. Die beiden Sekundärwicklungen des Transformators sind gegensinnig in Reihe geschaltet, so daß kein Ausgangssignal auftritt, wenn der Ferritkern symmetrisch im Meßwertaufnehmer positioniert ist.

Die Gleichrichtung des Wechselstrom-Meßsignals erfolgt durch dessen Multiplikation mit +1 für die positiven und —1 für die negativen Halbwellen. Auf diese Weise wird ein auf die Analog-Masse bezogenes Gleichspannungssignal erzeugt.

IC1d, der letzte OP im LM 324-Gehäuse, ist als einfacher, wechselspannungsgekoppelter Inverter geschaltet. Zwei analoge CMOS-Schalter (IC4a, b) schalten nun diesen Inverter während einer Halbwelle des Sinus ein und überbrücken ihn während der darauffolgenden. Das entspricht einer Multiplikation mit —1 bzw. +1.

Die beiden Schalter arbeiten gegensinnig. IC4b erhält sein Steuersignal direkt von Pin 4, IC2, während IC4a mit einem von IC3c invertierten Steuersignal geschaltet wird. Durch diese Multiplikationen entstehen die in Bild 4 dargestellten Ausgangssignale.

Dieses Signal wird mit R28/C12 tiefpaßgefiltert, so daß eine Gleichspan-

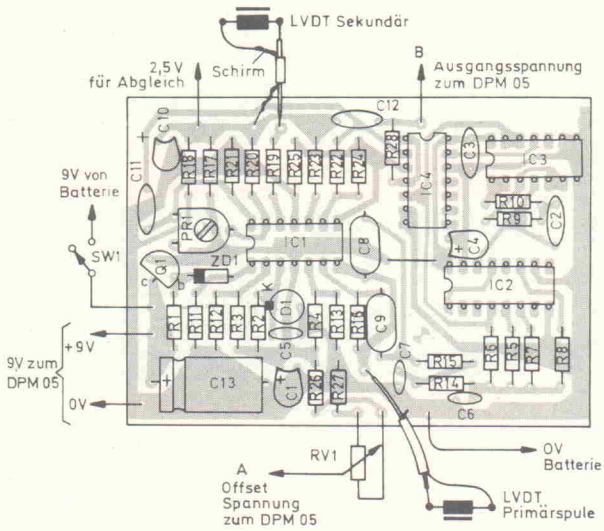


Bild 6. Bestückungsplan für die Elektronik der elrad-Küchenwaage

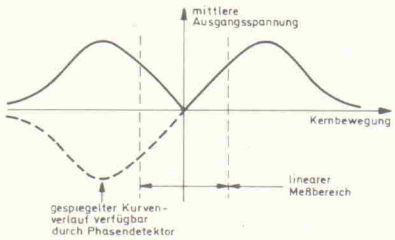


Bild 3. Das Funktionsprinzip für einen induktiven Wegaufnehmer

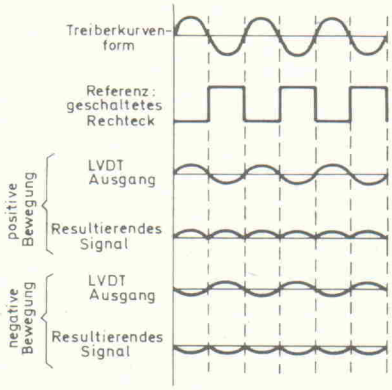
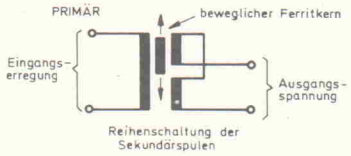


Bild 4. Die Signalformen am LVDT

nung im Amplitudenbereich von ±100 mV entsteht, die direkt proportional zur Auslenkung des Ferritkernes im LVDT ist.

Mit dem aus RV1 (10 Gang-Potentiometer), R26 und R27 gebildeten Teiler wird eine weitere Spannung im Bereich von ±300 mV erzeugt; diese ist bezogen auf die 2,5 V-Mittenspannung. Sie steht am Schleifer von RV1 zur Verfügung. Diese und die gewichtsproportionale Ausgangsspannung werden in den Differenzeingang des LCD-Moduls eingespeist. Dadurch besteht die Möglichkeit, die Anzeige auf Null abzugleichen, um unter Belastung mit der bereits gewogenen Masse weitere Messungen, von null Gramm ausgehend, durchführen zu können.



Stückliste

Widerstände 0,25 W; 5 %	
R1,11,13	1k0
R2	2k7
R3	27k
R4,28	100k
R5,8	33k
R6,7,16	22k
R9,12,17,18 19,20,22,24	10k
R10	220k
R14	68k
R15	5k6
R21,25	15k
R23	4k7
R26,27	270k
Potentiometer	
RV1	47k Zehngang-Poti
PR1	470k Trimmer
Kondensatoren	
C1,4,10	22µ 16 V Tantal
C2	220p Styroflex
C3,7	10n ker.
C5	68n ker.
C6	2n2 ker.
C8,9	1n5 Styroflex
C11,12	100n MKH
C13	220µ 16 V Elko
Halbleiter	
IC1	LM 324
IC2	4018B
IC3	4093B
IC4	4066B
Q1	BC 167
D1	ZN 423
ZD1	2V7 400 mW Zenerdiode
Verschiedenes	
LVDT	(siehe Text)
Platine, Anzeige-Modul DPM 05	

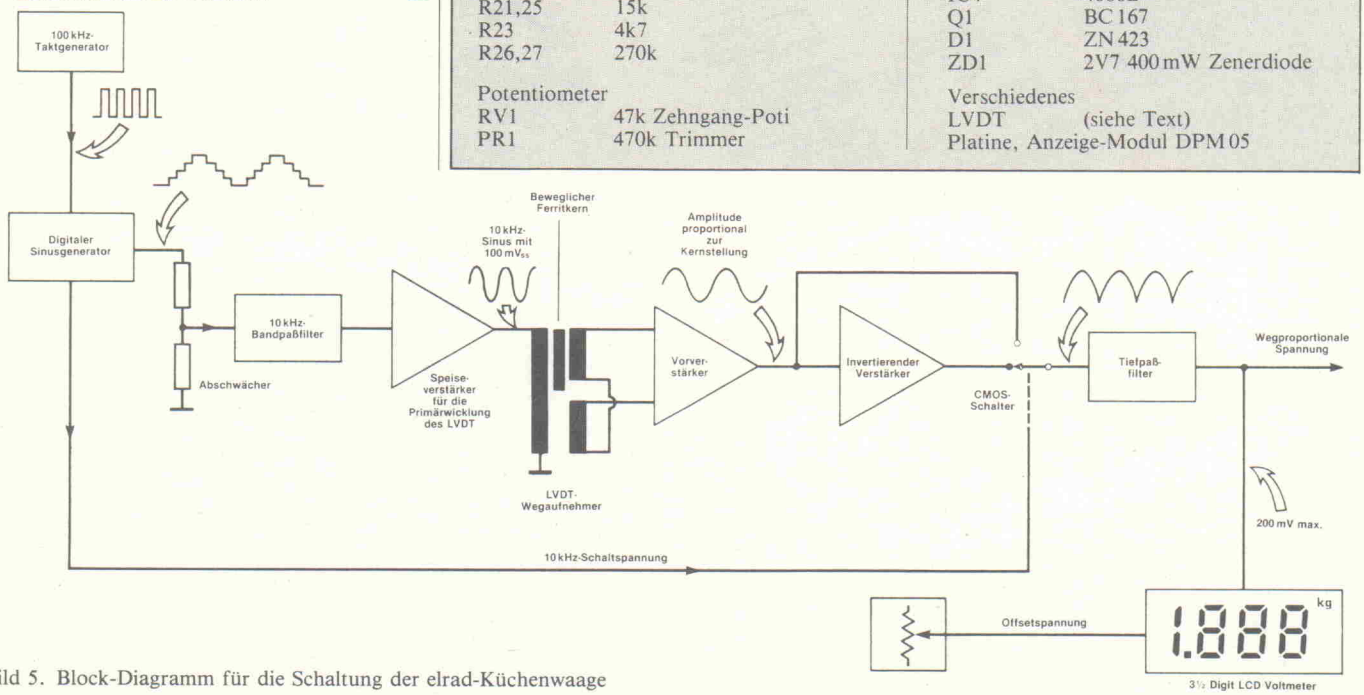


Bild 5. Block-Diagramm für die Schaltung der elrad-Küchenwaage

Einfach Spitze!

ist er da!

- Umfangreicher
- Informativer
- Vielseitiger
- Ausführlicher
- Aktueller
- Kompakter
- Farbiger

CONRAD ELECTRONIC

Dieser neue Super-Katalog ist für Sie reserviert.

(480 Seiten, DIN A 4, gegen 6.50 + 3.–)

Deutschlands größter Elektronik-Versender

GRUNDSTRASSE 31 · 8452 HIRSCHAU
TELEFON 09622/19111 · FACH 504

Stammkunden erhalten ihn unaufgefordert.

Filialen:
1000 Berlin 30 · Kurfürstenstraße 145 · Tel. 030/2 61 70 59
8000 München 2 · Schillerstraße 23 a · Tel. 089/59 21 28
8500 Nürnberg 70 · Leonhardstraße 3 · Tel. 0911/26 32 80

Abkürzungen beherrschen die Fachsprache! 12 neue Abkürzungen für Ihren Karteikasten.

DCL
Device Clear
(Gerät im Grundzustand)

Mit diesem IEC-Bus-Kommando werden alle am Bus angeschlossenen Geräte in den Geräte-spezifischen Grundzustand versetzt. Es besteht auch die Möglichkeit, nur einzelne Geräte gezielt (adressiert) anzusprechen (SDC, s. dort).

GTL
Go To Local
(Übergang zur manuellen Bedienung)

Mit diesem IEC-Bus-Kommando können einzelne oder alle Geräte am Bus vom automatischen Betrieb in den Handbetrieb geschaltet werden. Der Zustand der automatischen Fernbedienung wird erreicht durch Setzen der Leitung REN oder durch das Kommando Local Lockout (LLO, s. dort).

LAG
Listen Address Group
(Gruppe von Empfangsadressen)

Am IEC-Bus können bis zu 31 Geräte selektiv über ihre Adressen 0...30 angesprochen werden. Manchmal besteht zusätzlich die Möglichkeit, durch Zusammenfassen mehrerer Geräteadressen eine Gruppe von Geräten mit nur einem Kommando anzusprechen.

LLO
Local Lockout
(Abschaltung der Bedienung am Gerät)

Am IEC-Bus kann der automatische Betrieb durch Setzen der Steuerleitung REN (s. dort) eingeschaltet werden. Durch Übertragen des Kommandos LLO werden alle trotz Fernbedienung noch von Hand schaltbaren Gerätefunktionen blockiert. Rücksetzen durch GTL (s. dort).

MLA
My Listen Address
(Meine Empfängeradresse)

Beim Verkehr über den IEC-Bus muß immer eindeutig festliegen, welches Gerät senden und welches empfangen soll. Der Controller (steuernder Rechner am Bus) kann mit MLA seine Empfängeradresse mitteilen und sich dadurch als Hörer (Listener) definieren.

MTA
My Talk Address
(Meine Senderadresse)

Beim Verkehr über den IEC-Bus muß immer eindeutig festliegen, welches Gerät senden und welches empfangen soll. Der Controller (steuernder Rechner am Bus) kann sich mit MTA selbst als Sender definieren.

PPC
Parallel Poll Configure
(Einrichtung des Parallel Poll)

Nach einer Alarmmeldung SRQ am IEC-Bus kann durch parallele (gleichzeitige) Abfrage festgestellt werden, welches Gerät gemeldet hat. MIT PPC wird den einzelnen Geräten je eine der Datenleitungen zugewiesen, die dann bei SRQ-Meldungen abgefragt wird.

PPU
Parallel Poll Unconfigure
(Aufhebung der Parallel-Poll-Zuweisungen)

Am IEC-Bus können Geräte über die eine Steuerleitung SRQ (s. dort) melden, daß sie bedient werden möchten. Das meldende Gerät kann über eine vorab mit PPC zugewiesene Datenleitung per Parallel Poll identifiziert werden. Aufhebung all dieser Zuweisungen geschieht mit dem Kommando PPU.

SCG
Secondary Command Group
(Gruppe sekundärer Kommandos)

Für den IEC-Bus gibt es eine Reihe von Kommandos, mit deren Hilfe der Bus insgesamt (Universalkommandos) oder einzelne Geräte (adressierte Kommandos) gesteuert werden können. Um auch spezielle Funktionen eines adressierten Gerätes auslösen zu können, gibt es die SCG.

SDC
Selected Device Clear
(Selektiertes Gerät im Grundzustand)

Mit diesem IEC-Bus-Kommando können einzelne Geräte in den Geräte-spezifischen Grundzustand versetzt werden. Alle am Bus angeschlossenen Geräte lassen sich gleichzeitig durch DCL (s. dort) zurücksetzen.

SPD
Serial Poll Disable
(Serial Poll unterbinden)

Am IEC-Bus können alle angeschlossenen Geräte durch Setzen der Leitung SRQ (s. dort) melden, daß sie bedient werden möchten. Die Identifizierung des meldenden Gerätes erfolgt allgemein durch serielles Abfragen (Serial Poll) der Schnittstelle. Danach muß mit SPD abgeschaltet werden.

SPE
Serial Poll Enable
(Serial Poll ermöglichen)

Am IEC-Bus können alle angeschlossenen Geräte durch Setzen der Leitung SRQ (s. dort) melden, daß sie bedient werden möchten. Die Identifizierung des meldenden Gerätes erfolgt allgemein durch serielles Abfragen (Serial Poll) der Schnittstelle. Mit SPE wird die Abfrage eingeleitet.

Englisch für Elektroniker

Electronics Review

Two basic ways to make a hologram

basic ways grundlegende Art und Weisen
to make a hologram ein Hologramm herzustellen

Dr. Gabor received the Nobel Prize in physics in 1971 for the invention of holography. Emmett N. Leith and Juris Upatnieks, working on classified optical data-processing techniques for radar, based their method for producing a hologram on principles developed by Dennis Gabor.

in physics ['fiziks] für Physik
invention of holography Erfindung der Holografie
classified geheimen (sonst auch: klassifiziert, eingeteilt)
optical data-processing techniques [tek'ni:ks] optischen Datenverarbeitungsmethoden (**technique** sonst auch: Technik, Verfahren)
radar (= radio detection and ranging) Radar; Funkmeßtechnik
based their method stützten ihre Methode
on principles developed by ... ['prinsəpls] auf von ... entwickelte Prinzipien

The original Leith-Upatnieks method uses a beam splitter to break the incident laser beam into two parts. One of the beams, the reference beam, is directed to a photographic plate [Fig. A]. The other beam, the object beam, is reflected by the object onto the photographic plate. The path lengths of light in the two beams from the beam splitter to the plate are made essentially equal, and the intensity of the reference beam at the plate is made greater than that of the object beam. If vibrations are negligible, the exposed and developed photographic plate is the hologram.

original [ə'ridʒənl] ursprüngliche (sonst auch: Original-)
beam splitter Strahlaufspalter
the incident laser beam den auftreffenden Laserstrahl
reference beam Bezugsstrahl
is directed to a photographic plate wird auf eine fotografische Platte gerichtet
object beam Aufnahmestrahl (**object** Aufnahmegegenstand)
is reflected by ... **onto** ... wird vom ... auf ... reflektiert
path lengths of light Weglängen des Lichts
are made essentially equal werden im wesentlichen gleich angesetzt
intensity Lichtstärke (Intensität)
if vibrations are negligible ['neglidʒəbl] wenn Erschütterungen vernachlässigbar sind
exposed belichtete (**to expose** sonst: aussetzen, aufdecken)

To regenerate the object beam from the hologram a laser beam having the same wavelength as the reference beam is directed at it. The hologram converts part of the reference beam into a duplicate of the object beam.

to regenerate the ... um den ... erneut zu bilden
having the same wavelength as ... der die gleiche Wellenlänge wie ... besitzt
is directed at it wird darauf gerichtet
converts part of ... formt einen Teil des ... um
duplicate ['dju:plikit] Duplikat

The second method, developed by Y.N. Denisyuk about the same time in the Soviet Union, is far simpler and less versatile, but is widely used in holographic art and other three-dimensional displays. A beam strikes the photographic plate, forming a reference beam [Fig. B]. The light transmitted through the plate is reflected back by the object, forming the object beam. Again, the object beam is reconstructed by a reference beam. However, the duplicated and original object beams are oppositely directed; therefore the plate is called a reflection hologram.

about the same time zur ungefähr gleichen Zeit
less versatile ['və:sətail] weniger vielseitig
is widely used in holographic art findet breite Verwendung in der holografischen Technik (**art** sonst auch: Kunst)
three-dimensional displays dreidimensionalen Bildwiedergaben
strikes ... trifft auf ... auf
transmitted through the plate das durch die Platte geleitet wird (**to transmit** auch: übertragen)
is reconstructed by ... wird mit ... rekonstruiert
are oppositely directed ['ɔpəzitli] sind entgegengesetzt gerichtet
is called a ... wird ein ... genannt

(Source: "IEEE Spectrum", New York)

Fig. A:
With a Leith-Upatnieks recording two beams from the same laser are employed.

Bei einer Leith-Upatnieks-Aufnahme werden zwei Strahlen vom gleichen Laser verwendet.

The reconstructed hologram is viewed from the front while it is illuminated from behind.

Das rekonstruierte Hologramm wird von vorn betrachtet, während es von hinten beleuchtet wird.

recording	Aufnehmen
reconstructing	Wiedergeben
reference beam	Bezugsstrahl
object beam	Aufnahme-(Gegenstands-)Strahl
beam splitter	Strahlaufspalter
lenses	Linsen
mirror	Spiegel
recording medium	Aufnahmemedium
apparent position	scheinbare Position
observer	Betrachter

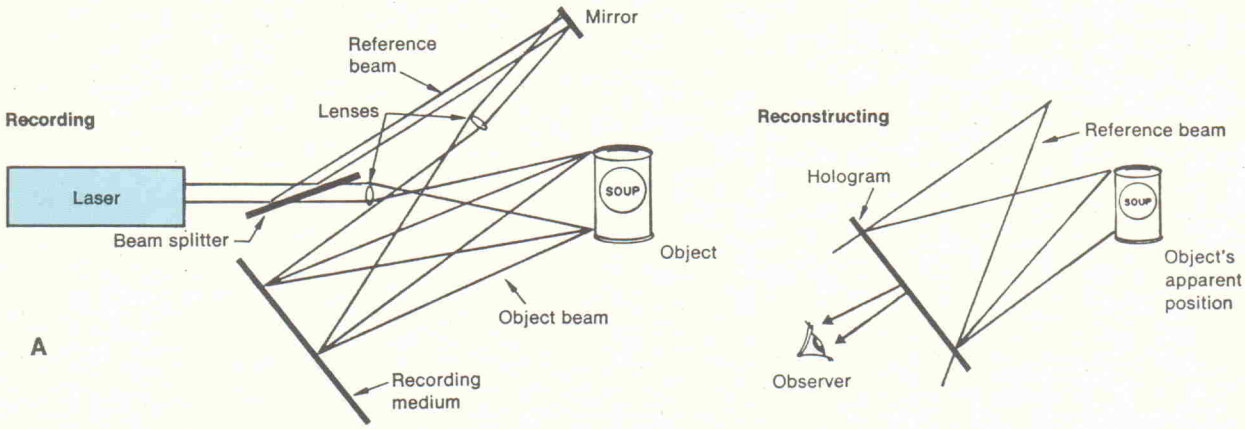
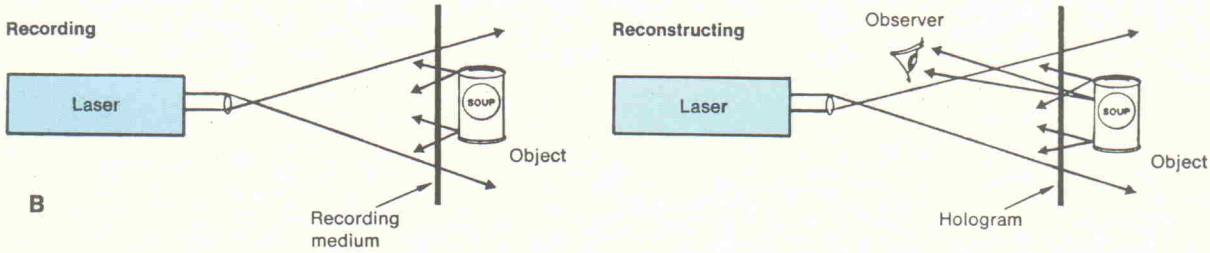


Fig. B:
The Denisyuk method uses only one beam to record.

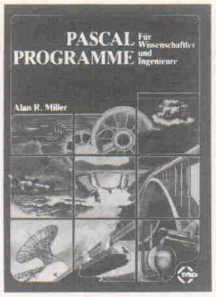
Bei der Denisyuk-Methode wird nur ein Strahl zum Aufnehmen benutzt.

The hologram is illuminated and viewed from the front.

Das Hologramm wird von vorn beleuchtet und betrachtet.

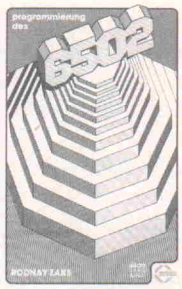


AKTUELLE BÜCHERTIPS:



Alan Miller
PASCAL PROGRAMME für Wissenschaftler und Ingenieure
120 Abb., 384 S., 1982.
DM 58,00

Dies ist ein wichtiges und zeitsparendes Buch für Wissenschaftler und Ingenieure. Es enthält eine Sammlung von 60 immer wieder benötigten Algorithmen, was die Notwendigkeit einer Neuentwicklung in einer anderen Sprache ausklammert. Eine vollkommene Erklärung von Problemen und Fallen in der Entwicklung von wissenschaftlichen Programmen bei gegenwärtigen Anwendungen von PASCAL sowie die Methoden, wie diese Probleme umgangen werden können, machen dies Buch unentbehrlich für die PASCAL-Bibliothek des Fachmannes.

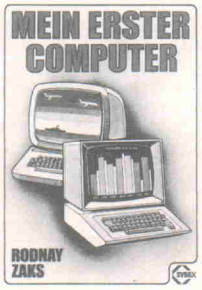


Rodnay Zaks
Programmierung des 6502
160 Abb., 350 S., 1980.
DM 44,00

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.



Rodnay Zaks
Mein erster Computer
150 Abb., 305 S., 1981.
DM 28,00

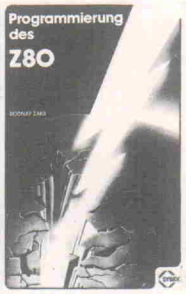
Die Einführung für jeden, der den Kauf oder den Gebrauch eines Kleincomputers erwägt. Das Buch setzt weder technisches Spezialwissen noch eine EDV-Erfahrung voraus. Alle Konzepte und Begriffe werden vor Ihrer Anwendung erklärt. Das Wie und Warum des persönlichen und geschäftlichen Gebrauchs von Kleincomputern wird allgemeinverständlich dargestellt.

Rodnay Zaks
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.

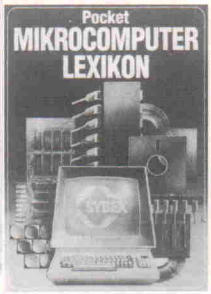


Rodnay Zaks
Programmierung des Z80
200 Abb., 608 S., 1982.
DM 48,00

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.

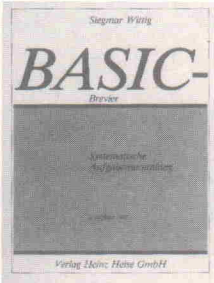


Pocket
Mikrocomputer Lexikon
ca. 150 S. **DM 9,80**

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 24,80**

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.

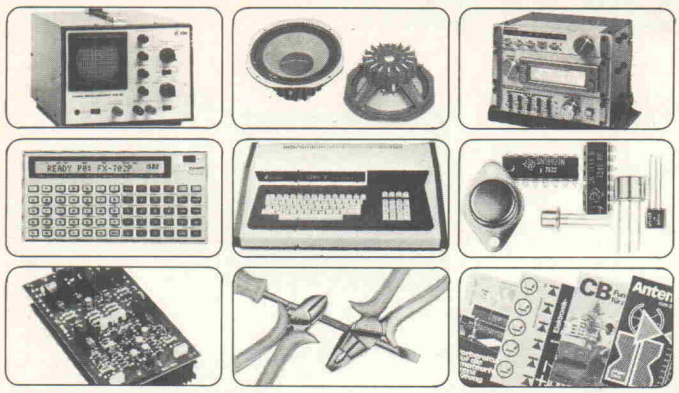
Versandbedingungen

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

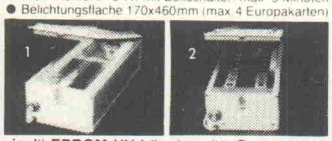
dyras



Als Ergebnis vielseitiger Anregungen und Ideen sowie der Bemühungen unseres Teams aus engagierten Ingenieuren und erfahrenen Kennern des in- und ausländischen Elektronik-Marktes präsentieren wir Ihnen unseren neuen Elektronik-Katalog **dyras '83.** Elektronik und alles was dazugehört – auf über 400 Seiten mit mehr als 1.500 Abbildungen. Elektronik in ihrer ganzen Vielfalt – für Profis wie für Anfänger! Fordern Sie **dyras '83** mit Warengutschein über DM 5,– gegen DM 4,– in Briefmarken noch heute an!

Firma dyras
Abt. Versand
Duisburger Str. 44
8500 Nürnberg 60

„isel"-UV-Belichtungsgerät ❶ 198,00
- Elox-Alugehäuse (470x200x120) mit 6-mm-Glasplatte
- Verschließb. Deckel (470x200) mit Schaumstoffaufl.
- 2 UV-Röhren, 15 W, mit Zeitschalter, max. 5 Minuten
- Belichtungsfläche 170x460mm (max. 4 Europakarten)



„isel"-EPROM-UV-Löschgerät ❷ 198,00
- Belichtungsfläche 170 x 460 mm (max. 96 EPROMs)

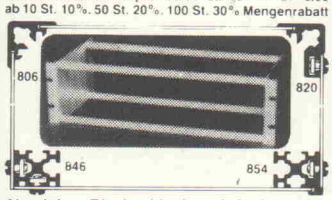
„isel"-Entwicklungs- und Ätzgerät 178,00

- Superschmale Glaskuvette (H 350 x B 370 x T 15 mm)
- Entwicklerschale (550x230x60mm), Kuvettenrahmen
- Spezial-Umwälzpumpe (220 V) mit Umwälzsystem
- Spezial-Luftpumpe (220 V) mit Luftverteilrahmen
- Heizstab, regelbar, 100 W 220 V, Thermometer
- Platinenhalter für Formate bis max. 300 x 350 mm

Aluminium-Gehäuse und Aluminium-Profile

1550	19-Zoll-Gehäuse (siehe Foto)	St	19.80
1590	Führungsschiene (Kartenträger) hierzu	St	0.50
1578	19-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	St	7.85
806	isel-Gehäuseprofil, eloxiert, Länge 1 m	St	5.95
820	Spezial-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St	6.95
846	Allzweck-Gehäuseprofil, elox., L. 1 m	St	5.95
854	19-Zoll-Gehäuseprofil, elox., Länge 1 m	St	6.95

ab 10 St. 10 %, 50 St. 20 %, 100 St. 30 % Mengenrabatt



Aluminium-Bleche, blank und eloxiert

Alu. blank 1.5 mm 250x500	5.80	dito eloxiert	9.75
Alu. blank 2.0 mm 250x500	8.15	dito eloxiert	13.10
Alu. blank 2.5 mm 250x500	9.95	dito eloxiert	16.50

„isel" fotopositivbeschichtetes Basismaterial
mit Lichtschutzfolie, 1.5 mm stark, 0.035 mm Cu

Pertinax FR 2, 1seitig normal – od. schwarz für Bilder

Pertinax 60x100	–.56	Pertinax 200x300	6.20
Pertinax 100x150	1.58	Pertinax 300x400	12.45
Pertinax 100x160	1.69	Pertinax 400x600	24.85

Epoxyd FR 4, 1seitig, Andere Abmessungen auf Anfrage

Epoxyd 60x100	1.07	Epoxyd 200x300	12.43
Epoxyd 100x150	3.10	Epoxyd 300x400	24.86
Epoxyd 100x160	3.27	Epoxyd 400x600	49.72

Epoxyd FR 4, 2seitig, Andere Abmessungen auf Anfrage

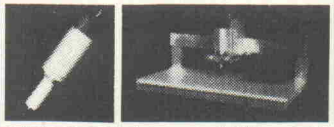
Epoxyd 60x100	1.18	Epoxyd 200x300	13.56
Epoxyd 100x150	3.39	Epoxyd 300x400	27.12
Epoxyd 100x160	3.61	Epoxyd 400x600	54.24

ab 10 St. 10 %, 20 St. 20 %, 50 St. 30 % Mengenrabatt

„isel"-Filme, -Folien und -Chemikalien

isel-Transreflexfilm, DIN A4	2 St 8.95	5 St	21.35
Entwickler hierzu	1 l 3.95	2 l	6.75
isel-Diazofilm, DIN A4	2 St 4.95	10 St	19.80
Montagefolie 0.18 mm A4	5 St 3.95	10 St	7.65
Zeichenfolie 0.15 mm A4	5 St 8.90	10 St	16.80
Positiv-Entwickler (Ätznatron)	10 g 0.50	1.2 kg	5.80
Eisen-III-Chlorid zum Ätzen	1 kg 5.80	2 kg	9.80
isel-Ätzsulfat zum Ätzen	1 kg 7.80	2 kg	14.80
isel-Lotlack (Tauchlack)	1/2 l 7.95	1 l	13.80
Chemisch Zinn, stromlos	1/2 l 9.80	1 l	16.80

„isel"-Bohr- und Fräsmaschine 99,80
„isel"-Bohr- u. Fräsvorrichtung hierzu 99,80



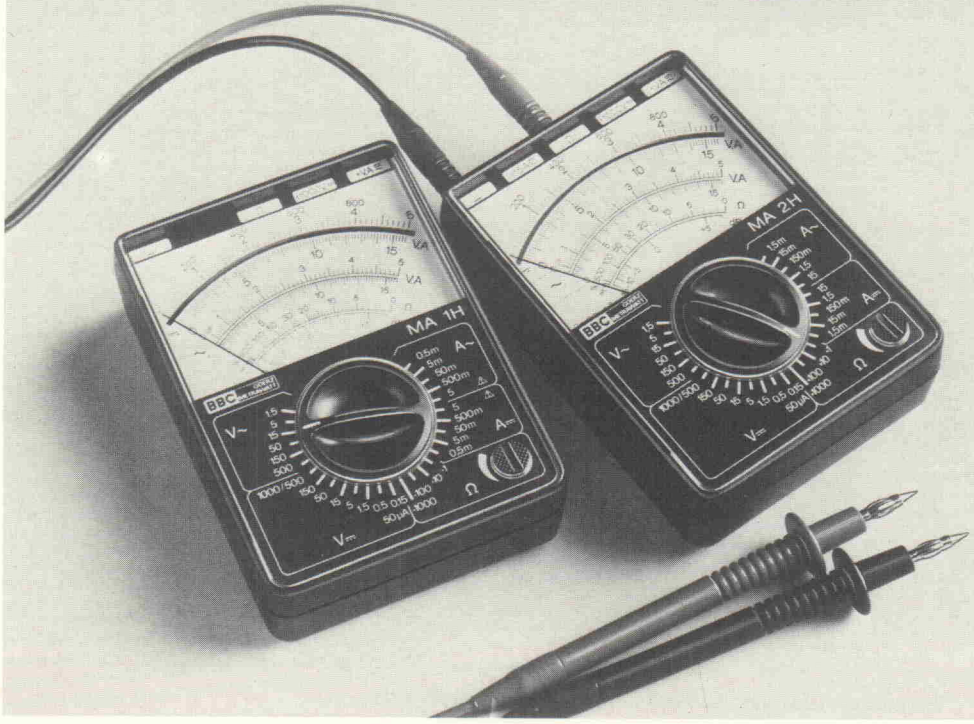
- Hochleistungs-Gleichstrommotor, 6–24 V u. max. 5 A
- Bohrspindel 4fach kugelgel. mit 3-mm-Spannzangen
- ruhiger u. spielfreier Rundlauf, maximal 20000 U/Min.
- Präzisionshubvorricht. mit Kugellagern u. Stahlwellen
- verstellbarer Hub, maximal 50 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-T-Nuten-Tisch, 500x250, Arbeitsbreite 450 mm

„isel"-Doppelnetzgerät, 2x5–15 V/5 A **224,00**

- Elektronisch stabilisiert mit Spannungsregler L 200
- Spannung und Strom getrennt regel- und einstellbar
- Umschaltb. Voltmeter z. Anzeige beider Spannungen
- Klinkensteckerbuchsen 6.3 mm f. Leistungsentnahme
- Eloxiertes Aluminiumgehäuse mit Luftungsschlitzen

isert-electronic
6419 Eiterfeld · Bahnhofstraße 33 · Tel. (06672) ☎ 7031
Alle Preise inkl. MwSt. · Versand per Nachnahme · Liste 1,50 DM

MA 1H/MA 2H
Die Vielfachmeßgeräte in Profitechnik zum vernünftigen Preis



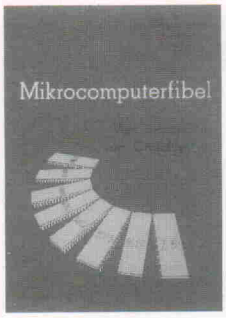
- ☐ Die Geräte entsprechen den Bestimmungen nach VDE und DIN
- ☐ Anschlußbuchsen und Spezialmeßleitungen gegen zufälliges Berühren geschützt
- ☐ Anstecken von Meßleitungen mit handelsüblichen Bananensteckern möglich
- ☐ 36 Meßbereiche, einstellbar mit einem Meßbereichschalter
- ☐ Strommeßbereiche bis 5 A≈ bei MA 1H bzw. 15 A≈ bei MA 2H
- ☐ Spiegelskale
- ☐ Eingangswiderstand 20 kΩ/V
- ☐ Servicefreundlicher Aufbau

MA 1H: DM 100,60*
MA 2H: DM 161,60*
zu beziehen über den Elektronik-Fachhandel
*incl. MwSt., unverbindliche Preisempfehlung

METRAWATT GMBH
THOMAS-MANN-STR. 16 – 20
POSTFACH 1333
D-8500 NÜRNBERG 50
TELEFON (0911) 8602-1

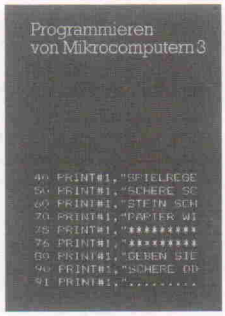
BBC BROWN BOVERI GOERZ METRAWATT

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.

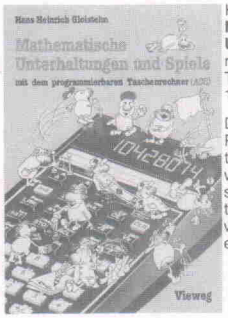


Aus der Reihe
„Programmieren
von Mikrocomputern"
Band 3, Wolfgang Schneider
BASIC für Fortgeschrittene
ca. 150 S., Kart. 1982.
DM 25,00

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.

Aus der Reihe
„Programmieren
von Taschenrechnern"
Band 6, Paul Thießen
Lehr- und Übungsbuch für die Rechner HP-33E/HP-33C und HP-25/HP-25C
Hrsg. von Hans H. Gloistehn.
116 S., Kart. 1981. VIII.
DM 22,80

Mit diesem Buch werden dem im Programmieren unerfahrenen Leser Kenntnisse über den Umgang mit programmierbaren Taschenrechnern vermittelt. Im 1. Teil wird an Beispielen die Programmiertechnik erklärt. Im 2. Teil finden sich Beispiele aus der Mathematik und Technik, die sich vorteilhaft mit einem programmierbaren Taschenrechner bearbeiten lassen. Den Beispielen sind die programmierbaren Taschenrechner HP-33E/HP-33C und HP-25/HP-25C von Hewlett Packard zugrunde gelegt.

Aus der Reihe „Anwendung programmierbarer Taschenrechner"
Band 8, Peter Kahlig
Graphische Darstellung mit dem Taschenrechner (TI-58/58C und TI-59)
88 Programme, 51 Zeichnungen, 26 Beispiele und 85 Abb., 163 S., Kart. 1981. XI.
DM 32,00

Diese Sammlung von 51 Zeichenprogrammen leistet erste Hilfe bei der Erzeugung von graphischen Darstellungen durch Taschenrechner. Durch Verwendung besonderer Programmiertechniken sind die Programme kürzer und schneller als bekannte Zeichenroutinen.

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.

Aus der Reihe „Anwendung programmierbarer Taschenrechner"
Band 11. Arnim Tölke
Programmorganisation und indirektes Programmieren für AOS-Rechner
34 Tab., 46 Programm-Segmenten und 14 Tafeln, ca. 150 S., Kart. 1981. **DM 30,00**

Dieses Buch zeigt die Möglichkeiten eines programmierbaren Taschenrechners, durch indirekte Adressierung oder indirektes Programmieren die sonst nicht genutzten Kapazitäten voll zu nutzen. Dies geschieht durch den Einbau von indirekten Befehlen. Dadurch werden Programme um ein Vielfaches kürzer. Durch eine Vielzahl von Übungsbeispielen wird der Leser zudem in der Programmorganisation sicher gemacht.

Aus der Reihe „Anwendung programmierbarer Taschenrechner"
Band 12, Dieter Lange
Algorithmen der Netzwerkanalyse für programmierbare Taschenrechner (HP-41C)
52 Beispiele, 116 S., Kart. 1981. **DM 24,80**

Behandelt werden universelle für programmierbare Taschenrechner besonders geeignete Verfahren zur Berechnung von Spannungen, Strömen und Widerständen elektrischer Netzwerke. Die vorgeschlagenen und an 52 Schaltungsbeispielen gezeigten Algorithmen können als Input für Netzwerkprogramme auf beliebigen Rechnern dienen. Die Realisierung in zwei HP-41C-Programmen wird ausführlich besprochen.

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

4116-200	3,10
4164	17,50
2532	16,90
2716	9,90
2732	15,85
2764	27,95
2114-200	4,45
21L02	3,75
M4044	8,45
6116LP3	16,90
6504	6,40
6414	6,40
Z80A CPU	9,45
Z80A CTC	9,45
Z80A DART	21,95
Z80A DMA	23,75
Z80A PIO	9,45
Z80A SIO-0	22,45
Z80A SIO-1	22,45
Z80A SIO-2	22,45
IC-Fass. Burndy 18P 10 St.	2,50
Seifert 16P verg. 10 St.	2,50
Seifert 24P verg. 10 St.	4,—
FD 1771	59,—
SL 480	6,—
SL 490	8,40

ML 928	6,—
ML 929	6,—
ZN 425	15,65
ZN 426	10,55
ZN 427	26,50
LM 13600	5,20
UAA 1003-1	26,50
USG 2621	23,65
USG 2636	67,50
USG 2650	43,20
MK 5387	16,90
NE 558	8,95
8T28	7,95
ICL 7555	3,85
74LS00	—,75
74LS240	2,65
74LS241	2,65
74LS242	2,65
74LS243	2,65
74LS244	2,65
74LS245	2,95
74LS367	1,20
CD 4000	—,60
CD 4066	—,85

IC-Fassungen PX

8P	—,25
14P	—,40
16P	—,45
18P	—,50
20P	—,55
22P	—,60
24P	—,65
28P	—,75
40P	1,—

IC-Fassungen PZ

8P	—,70
14P	1,25
16P	1,45
18P	1,60
20P	1,80
22P	1,95
24P	2,15
28P	2,50
40P	3,65
Nullkraftfassung 24P	12,95
DIP-Schalter 4	1,50
DIP-Schalter 6	2,05
DIP-Schalter 8	2,70
DIP-Schalter 10	3,45
Busplatine für 19" Geh. 10fach	42,50
19" Einschübe HE 3	49,50
HE 6	79,50

Zenith Monitor 15 MHz 40/80Z	295,—
ITOH Drucker 8510A	1 880,—
Motherboard 48K Ram Computer (komp. Apple)	185,—
Slots 50p für Apple	11,25
Quarz 14.318 MHz für Apple	3,90
Cherry Tastatur AscII	225,—
Floppy Controller	290,—
Language Karte 16K	250,—

Steckverbinder

Pfostenfeldverb. 50P verg.	6,90
Pfostenfeldbuchse 20P verg.	4,90
Pfostenfeldstecker 34P verg.	14,25
Stecker für Floppy 34P	14,25
64P Federleiste	6,25
64P Messerleiste	4,95
31P Federleiste	2,05
31P Messerleiste	1,80
96P Stiftleiste	3,95

Steckverbinder und direkte Kartenstecker aus dem AMP-Ampliversal Programm. Liste anfordern!

ehring-elektronic

RADIO · FERNSEH · FUNK UND ZUBEHÖR
HALBLEITER · BAUSÄTZE

4100 Duisburg 12 · Albrechtstraße 34 · Telefon (0203) 42 20 90

SCHLAGZEUGER GESUCHT?

HIER IST ER:

WERSIMATIC CX1

...und was für einer bzw. eine!

Denn die WERSIMATIC CX1 ist die wohl taktvollste und vielseitigste Rhythmus- und Begleitautomatik für alle Orgeln und Orgelspieler.

Ob als Selbstbausatz – oder als spielfertiges Gerät – die WERSIMATIC CX1 ist tonangebend unter den elektronischen Rhythmus- und Begleitcomputern.

Die Sensation: **Frei programmierbar** plus **48 Festprogramme!**

Dabei läßt sie sich wirklich in jede Wersi-Orgel und natürlich auch in alle anderen Elektronik-Orgeln einbauen.

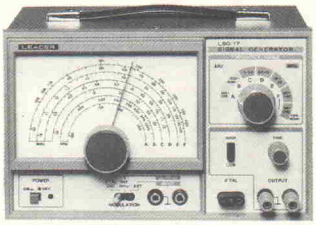
Am besten noch heute Prospekt anfordern:

WERSI

Wersi Orgel- und Piano-Bausätze
Industriestr. 3M · 5401 Halsenbach · Telefon (06747) 7131

LEADER TEST INSTRUMENTS

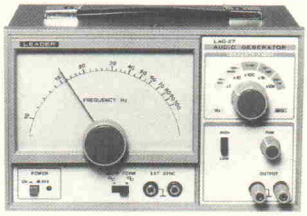
NEUHEITEN '82



HF-Signal Generator LSG-17

100 kHz - 130 MHz · (390 MHz durch Oberwellen)

Ausgangsspannung: ca. 0,1 V_{eff} (Leerlauf)
Ausgangsteiler: HI / LO-Schalter und Feineinstellung
Modulation: intern: 1 kHz
extern: 50 Hz ~ 20 kHz
NF-Ausgang: 1 kHz ≧ 1 V



NF-Generator LAG-27

10 Hz - 1 MHz in 5 Bereichen

Ausgangsteiler: HI / LO-Schalter und Feineinstellung
Sinus-Welle: Ausgangsspannung ≦ 5 V_{eff} (Leerlauf) bei 600 Ω
Klirrfaktor < 0,5 % (100 Hz...100 kHz)
Rechteck-Welle: Ausgangsspannung ≦ 5 V_{ss} (Leerlauf)
Anstiegszeit ≦ 200 ns

Gleichlaufschwankungsmesser LFM-3610

3,15 kHz (DIN) 3 kHz (JIS, CCIR) 0,03 % Endausschlag

Eingangsspannung	50 mV . . . 5 V_{eff}
Driftmessungen	0 . . . + 5 %
Gleichlaufschwankungsmessungen	0.03 / 0.1 / 0.3 / 1 / 3 %
Anzeigesystem	JIS Effektivwert
	CCIR, DIN Spitze-Spitze-Wert

Unseren Generalkatalog über diese Instrumente und über das weitere umfangreiche Herstellungsprogramm von LEADER erhalten Sie gerne prompt von uns.

Zu beziehen durch den Fachhandel und führende Unternehmen des Elektronik-Versandhandels.

Exclusiv-Vertrieb für die Bundesrepublik Deutschland

Heinz-Günter Lau GmbH

25 Jahre

2070 Ahrensburg bei Hamburg · Kornkamp 32
Telefon (04102) 42343/44 · Telex 2189846

Jahresinhaltsverzeichnis 1982

Das ganze Jahr auf einen Blick!

Audio-Geräte und Musik-Elektronik

Transmissionline Harbeth 250, Teil 2 1/S. 15
Vorverstärker für MOSFET-PA, Teil 1 1/S. 28
Die Compact-Disc mit großem Bruder 1/S. 46
Entmagnetisierung von Cassettenrecordern 1/S. 49
Polysynth, Teil 4 1/S. 63
Vorverstärker für MOSFET-PA, Teil 2 2/S. 24
Gitarren-Phaser 2/S. 51
Der HiFi-Wohnraum 2/S. 54
Revox B 710 — die Supermaschine für Kassetten 2/S. 58
The Rocker, Teil 1 3/S. 16
Vorverstärker für MOSFET-PA, Teil 3 3/S. 28
Corner Speaker 3/S. 60
Vorverstärker für MOSFET-PA, Teil 4 4/S. 22
The Rocker, Teil 2 4/S. 46
E 80-Lautsprecherbox 4/S. 57
Noise Gates 5/S. 32
Vorverstärker für MOSFET-PA, Teil 5 5/S. 52
Vocoder im Praxistest 5/S. 66
elrad-Jumbo, Teil 1 6/S. 16
GTI-Stimmbox 6/S. 22
Musik-Prozessor 6/S. 25
AD- und DA-Wandler 6/S. 31
CCD-Verzögerungs-schaltungen 6/S. 45
Laser in der HiFi-Technik 6/S. 65
elrad-Jumbo, Teil 2 7/S. 51
Digital-HiFi-Schallplatte oder Kassette? 7/S. 64
Die Geschichte der Stereophonie 8/S. 21
Frequenzgang-Analysator 8/S. 27
TRS-80-Bit # 4: RC-Verstärkerberechnung mit dem TRS-80 Level II 8/S. 39
$\frac{300}{2}$ W PA 9/S. 21
Disco-X-Blende 9/S. 49
Computereinsatz in der Live-Musik 10/S. 24
Slim-Line-Equaliser 10/S. 28
Brückenadapter für die $\frac{300}{2}$ W PA 10/S. 62
Ton-Pyramiden 11/S. 26
Hochlastwiderstände zur Überprüfung von NF-Leistungsverstärkern 11/S. 32
Dem Nachhall auf der Spur 11/S. 46
Echo- und Nachhall-Gerät 11/S. 50
Wah-Wah-Phaser 12/S. 66

Amateurfunk

Heinrich Rudolf Hertz 1/S. 34
Amateurfunk — Brücke zur Welt 9/S. 28
Moderner Konverter für das 2 m-Amateurband 9/S. 32

Meßgeräte

Durchgangsprüfer 1/S. 26
Über das Messen mit dem Oszilloskop 1/S. 58
Zweistrahlvorsatz für das Oszilloskop 3/S. 25
Digitales Luxmeter 4/S. 28
DPM-Modul und Kapazitäts-Meßgerät 4/S. 32
Multimeter 5/S. 16
Motortester 5/S. 20
Schalldruck-Meßgerät 5/S. 23
Digitalvoltmeter für PET 5/S. 39
pH-Meter 6/S. 54
Thermometer 6/S. 57
Lux-Meter 7/S. 33
Labor-Netzgerät 7/S. 54
Frequenzgang-Analysator 8/S. 27
Transistortest-Vorsatz für Digitalvoltmeter 8/S. 34
Das flache, digitale Oszilloskop 8/S. 68
Mega-Ohmmeter 9/S. 58
Hochlastwiderstände zur Überprüfung von NF-Leistungsverstärkern 11/S. 32
Milli-Luxmeter 12/S. 77

Spiele

LED-Juwelen 2/S. 64
I CHING Computer 8/S. 49

Theorie, Grundlagen, Basisschaltungen

EMP — der letzte Impuls 1/S. 22
Heinrich Rudolf Hertz 1/S. 34
Stromversorgungen 1/S. 51
Wege zum Bio-Chip 2/S. 20
Kondensatoren und Zeitkonstanten 2/S. 28
Rechteckgeneratoren 2/S. 47
Der HiFi-Wohnraum 2/S. 54
Die Bildplatte — schon in den Startlöchern 3/S. 21
Schalter für mechanische Betätigung 3/S. 51
Industrie-Roboter 4/S. 14
Komparatoren, Fensterkomparatoren 4/S. 51
Schalter und Taster (2) 4/S. 55
Josephson-Gatter 5/S. 26
CMOS-Transistorarray CD 4007 5/S. 45
AD- und DA-Wandler 6/S. 31
TRS-80-Bit # 2: Trafoberechnung 6/S. 44
CCD-Verzögerungs-schaltungen 6/S. 45
Laser in der HiFi-Technik 6/S. 65
Power-MOSFETs 7/S. 26
Thyristoren, Triacs 7/S. 47
Digital-HiFi — Schallplatte oder Kassette? 7/S. 64
Das Grabtuch von Turin 8/S. 16
Die Geschichte der Stereophonie 8/S. 21
Farbkennzeichnung, Paritäten, Reaktanz, Frequenzen 8/S. 61
Spezialterminals — Tastaturen für Behinderte 8/S. 65
Das flache, digitale Oszilloskop 8/S. 68
Der direkte Draht zu METEOSAT 9/S. 16
Rechteckgeneratoren im CMOS 9/S. 45
Cobra RS 1 — Der Roboter aus der Kiste, Teil 1 9/S. 52
Leistungssteuerungen mit Triacs 10/S. 51
Cobra RS 1 — Der Roboter aus der Kiste, Teil 2 10/S. 57
Meßsonde Galileo zum Jupiter 10/S. 72
Acryl macht Technik sichtbar 11/S. 21
Optische Signalgeber 11/S. 55
Der Schachcomputer und seine Grenzen 12/S. 24
Ars Elektronika: Kunst und Elektronik 12/S. 20

Mikrocomputer-Technik

Numerische Mathematik, Teil 13 1/S. 37
RPNL — Eine Sprache und ihr Compiler, Teil 1 1/S. 40
Die Compact-Disc mit großem Bruder 1/S. 46
Wege zum Bio-Chip 2/S. 20
RPNL — Eine Sprache und ihr Compiler, Teil 2 2/S. 37
PET-Bit # 16: Hex-Eingabe 2/S. 41
ZX 80/81-Bit # 2: ZX 80 Renumber 2/S. 41
ZX 80/81-Bit # 3: Zeichenbrett 2/S. 42
RPNL — Eine Sprache und ihr Compiler, Teil 3 3/S. 37
CP/M: Was ist das eigentlich? 3/S. 41
PET-Bit # 17: Menü-Technik für Floppy-Disk 3/S. 43
ZX 80/81-Bit # 4: Der ZX 80/81 als Küchencomputer 3/S. 43
Numerische Mathematik, Teil 14 4/S. 37
ZX 80/81-Bit # 5: Die Bits des Herrn Boole 4/S. 39
Hinweise für alle ZX-Fans 4/S. 41
ZX 80-Bit # 6: Berechnung von Polygonflächen mit dem ZX 80 4/S. 41
PET-Bit # 18: FRACTION-Funktion für den CBM 4/S. 42
HP 51 C — Barcode Struktur 5/S. 37
Digitalvoltmeter für PET 5/S. 39
PET-Bit # 19: Zusätzliche Befehle für den 6502 5/S. 41
PET-Bit # 20: Programm-Lister 5/S. 42
ZX 81-Bit # 7: Hinterhalt 5/S. 42
ZX 81-Test 6/S. 37
Berechnung von logischen Schaltungen 6/S. 41
TRS-80-Bit # 2: Trafoberechnung mit TRS-80 Level II 6/S. 44
PET-Bit # 21: Histogramme auf dem CBM 7/S. 36
ZX-Bit # 8: Logik lernen mit dem Fuchs im Hühnerstall 7/S. 38
TRS-80-Bit # 3: Primzahlensuche — einmal anders 7/S. 39
ZX-Bit # 9: Renumerierungs-routine für den ZX 81 7/S. 42
ZX-Drucker-Test 8/S. 37
TRS-80-Bit # 4: RC-Verstärkerberechnung mit TRS-80 Level II 8/S. 39
Apple-Bit # 1: 'Streichholzspiel' mit Apple 8/S. 40
ZX-Bit # 10: ENIGMA — Ein schnelles Kodierprogramm 8/S. 40
ZX-Bit # 11: Drucken mit dem ZX-4-K-ROM 8/S. 41
PET-Bit # 22: Joy-Sticks mit Programm-Abgleich 8/S. 42
Spezialterminals — Tastaturen für Behinderte 8/S. 65
Das Statusregister des HP 41 C/CV 9/S. 37
ZX-Bit # 12: LP-Register 9/S. 39
ZX-Bit # 13: METEOR 9/S. 40
PET-Bit # 23: PRINT 9/S. 41
Cobra RS 1 — Der Roboter aus der Kiste, Teil 1 9/S. 52
Computereinsatz in der Live-Musik 10/S. 24
Interpreter und Compiler 10/S. 40
ZX-Bit # 14: ZX 81-Mini-Interface 10/S. 43
Der PC 1500 in der Praxis 10/S. 47
Cobra RS 1 — Der Roboter aus der Kiste, Teil 2 10/S. 57
FORTH-Simulator in BASIC für Tandy und cbm 11/S. 36
ZX-Bit # 15: Schnelles Sortieren mit dem ZX 81 11/S. 42
TRS-80-Bit # 5: elrad-Inhaltsverzeichnis 11/S. 44
Struktolister und Programmentzerrer 12/S. 40
PET-Bit # 24: 'Geordneter' Variablen-DUMP 12/S. 43
ZX-Bit 16: Kingdoms - Spiel für Technokraten 12/S. 44
ZX-Bit 17: Funktionen-Plot 12/S. 64

Geräte-Test

Revox B 710 — die Supermaschine für Kassetten 2/S. 58

Geräte für Haus, Auto, Garten, Küche

Fernthermostat für die Öl- und Gasheizung, Teil 1 2/S. 31
Fernthermostat für die Öl- und Gasheizung, Teil 2 3/S. 54
Drehzahlsteller für Bohrmaschinen 6/S. 52
pH-Meter 6/S. 54
Thermometer 6/S. 57
Klau-Alarm 7/S. 16
Diebstahl-Alarm für das Auto 7/S. 19
Kinder-Sicherung 7/S. 22
°C-Alarm 7/S. 24
Universelles Stecker-Netzteil 10/S. 35
Digitale Pendeluhr 11/S. 59
Leitungsdetektor 12/S. 29
Sensordimmer 12/S. 36
Digitale Küchenwaage 12/S. 80

Foto

Blitzsequencer 2/S. 16
Digitales Luxmeter 4/S. 28
Lux-Meter 7/S. 33
Kontrast-Meter 8/S. 46
Dia-Controller 10/S. 18
Milli-Luxmeter 12/S. 77

Digitaltechnik

I CHING Computer 8/S. 49
Digitale Pendeluhr 11/S. 59

Laborblätter

Stromversorgungen 1/S. 51
Rechteckgeneratoren 2/S. 47
Schalter für mechanische Betätigung (1) 3/S. 51
Komparatoren, Fensterkomparatoren 4/S. 51
Schalter und Taster (2) 4/S. 55
CMOS-Transistorarray CD 4007 5/S. 45
CCD-Verzögerungs-schaltungen 6/S. 45
Thyristoren, Triacs 7/S. 47
Farbkennzeichnung, Paritäten, Reaktanz, Frequenzen 8/S. 61
Rechteckgeneratoren in CMOS 9/S. 45
Leistungssteuerungen mit Triacs 10/S. 51
Optische Signalgeber 11/S. 55
LED-Skalen 12/S. 73

Studio-Serie. Eine neue Sichtlautsprecher-Serie mit **Alu-Druckgußrahmen** im Studiodesign. Rahmenfarbe **Alu-Natur, schwarz** oder **Champagner.** Bei Bestellung bitte angeben. Zierring mit Diamantschliff und hochglanzpoliert (Spitze). Membran schwarz mit großer Kalotte. Impedanz 8 Ω. Leistungsangabe über Weiche 12 dB und im geschlossenen Gehäuse. Gehäuse für Einzellautsprecher und Sets der Serie Studio und Disco erhältlich.

Kostenlosen Katalog anfordern. *Aufpreis für Champagnerfarben 6 %

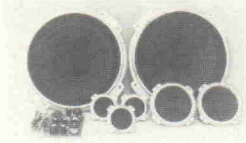
Baß, 312/350 mm ∅, 140 W	Nr. Z82	**DM 69,—**
Baß, 252/275 mm ∅, 120 W	Nr. Z83	**DM 59,—**
Baß, 200 mm ∅, 100 W	Nr. Z84	**DM 29,98**
Mitteltöner, 133 mm ∅, 80 W	Nr. Z86	**DM 18,60**
Hochtöner, 80 mm ∅, 60 W	Nr. Z87	**DM 12,50**
Weiche 3-Weg bis 200 W	Nr. Z75	**DM 19,50**
Weiche 3-Weg für 5 Systeme bis 200 W. Nr. Z76 DM 28,80. Weiche 4-Weg für **7 Systeme** bis 210 W	Nr. Z88	**DM 39,60**

Baß 30/35 cm Studio-Serie ..... DM 69,—
Baß 200 mm ..... DM 29,98

Studio-Lautsprecher-Set mit Weiche, 3—7 Systeme.

Baß	Mitten	Höhen	Frequenz	W*	Nr.	DM/Set
200 mm ∅	133 mm ∅	80 mm ∅	22 Hz—23 kHz	100	Z92	69,90
2 x 200 mm ∅	133 mm ∅	80 mm ∅	20 Hz—23 kHz	140	Z93	108,—
250/275 mm ∅	133 mm ∅	80 mm ∅	22 Hz—23 kHz	120	Z95	98,—
250/275 mm ∅	2 x 133 mm ∅	2 x 80 mm ∅	22 Hz—24 kHz	160	Z96	129,—
2 x 250/275 mm ∅	2 x 133 mm ∅	3 x 80 mm ∅	20 Hz—25 kHz	200	Z97	188,—
312/350 mm ∅	133 mm ∅	80 mm ∅	21 Hz—23 kHz	140	Z98	119,—
312/350 mm ∅	2 x 133 mm ∅	2 x 80 mm ∅	21 Hz—25 kHz	160	Z99	149,—
2 x 312/350 mm ∅	2 x 133 mm ∅	3 x 80 mm ∅	20 Hz—25 kHz	210	Z100	228,—

Alu-Natur, schwarz oder Champagner



Lautsprecher-Elektronik-Disco-Katalog kostenlos

ERICH WILLI MEYER — ELEKTRONIK —
6343 Frohnhausen
Postfach 30 19
Telefon (0 27 71) 3 10 07

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'- und 'Polysynth'-Folien sind nicht auf der monatlichen Klarsichtfolie. Diese können nur komplett gegen Vorauszahlung bestellt werden.
Vocoder ..... DM 7,—
Polysynth ..... DM 22,50

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

SOFORT

neue Liste anfordern
nur Bauteile 1. Wahl

zum Beispiel:

CA 324 E	1,11	CD 4050 B	—,67
CA 555 CE	—,66	ICM 7217 AIPI	25,43
CA 741 CE	—,66	ICM 7224 IPL	29,27
2N 3055 — RCA	1,45	MK 50395	25,88
1N 4148	—,05	SN 76477 N	7,68
TIL 701 orig.	2,80	6116-150 ns	22,38

Preisangaben incl. MwSt. Unsere Liste erhalten Sie kostenlos. Einfach anrufen oder Karte schicken an:

Elektronikbedarf Norbert Schröder
Postfach 89, 6392 Neu-Anspach
Tel. 0 60 81/1 37 16

Space Commander/ Crusader*

12 Band-Allwellenempfänger mit präziser digitaler Frequenzanzeige und den Empfangsarten AM/FM/USB/LSB/CW. Frequenzbereiche: LW: 140—385 kHz, MW: 500—1700 kHz, 4 x KW: 1,5—31,7 MHz, 5 x VHF: 29—51, 65—138, 142—178 MHz, UHF: 420—480 MHz

DM 598,—

Combicontrol III*

Der Superempfänger im Taschenformat, der sämtliche für den Funkexperten interessanten Frequenzen überwachen kann, wie z. B.: CB, TV 1, LPB, FM, AIR, HPB, WB. Frequenzbereiche: CB: 26,9—27,4 MHz, Kanal 1—40, LPB-TV 1: 54—88 MHz, FM: 88—108 MHz, AIR mit Satellitenband: 108—140 MHz, HPB, WB, 2-m-Band: 140—176 MHz.

DM 99,—

Tokyo Skylarc/Marc*

Der bewährte 12-Band-Universalempfänger mit allen interessanten KW-, LW-, MW-, UKW-, UHF- und VHF-Bereichen zum Empfang von allen Rundfunk- und Spezial-Nachrichtensendern wie z. B. Seefunk, Flugfunk, Amateurfunk, Satellitenfunk, Wetterbericht usw. Empfangsarten: AM/FM/USB/LSB/CW.

DM 398,—

Steckernetzteil

Passend für Combicontrol III, Rechner etc., verstellbar für 6, 7,5 und 9 Volt. Anschluß über 4fach Sternstecker.

DM 16,95

* Exportgeräte ohne FTZ-Nr., der Betrieb ist in der BRD sowie West-Berlin nicht erlaubt.

Neutraler Versand per Nachnahme, zuzüglich Versandspesen. Prospekt gegen Rückporto.

Fachhändlerangebot nur gegen Gewerbenachweis.

G. Lange
Postfach 1192/EL
5778 Meschede
Telefon 02 91/38 82

JOKER HIFI-SPEAKERS

DIE FIRMA FÜR LAUTSPRECHER

AUDAX — CELESTION — COLES — DECCA

Alles zum Selbstbau von Boxen
umfangreiches Zubehör
über 200 Chassis + 60 Bausätze

— HARBETH — HECO — JORDAN WATTS —

JORDANOW — KEF — LOWTHER — MAGNAT

Preisliste kostenlos!
Postfach 80 09 65
8000 München 80
Tel. 0 89/4 48 02 65
Sedanstr. 32

DYNAUDIO — E.VOICE — FALCON — HADOS

WHARFEDALE — VISATON — MULTICELL — PEERLESS — SIPE

SCHACHCOMPUTER

im Selbstbau auf 6502-Basis und dazu
„Wie programmiert man Schach"
Handbuch zur Programmieranleitung **14,80 DM**

Weitere Informationen:
Edicta-Electronic
6290 Weilburg 4, Lindenstr. 25

Die elrad-Sammelbox:

Sammel-Ordnung!

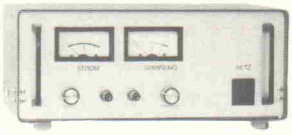
Mit der praktischen elrad-Sammelbox bringen Sie Ordnung in Ihr Hobby! Leicht und problemlos.

Der Versand erfolgt **nur** gegen Vorauszahlung.
Postscheckamt Hannover, Konto-Nr.: 9305-308
Kreissparkasse Hannover, (BLZ 250 502 99), Konto-Nr. 000-019968

magazin für elektronik **elrad**

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

Regelbares Netzgerät



Ausgangsspannung: 0—30 V / Ausgangsstrom: 0—3 A
Strom und Spannung stufenlos regelbar
Spannungstoleranz = besser als 99,7 %
Brummspg./Restwelligk.: bei Vollast 30 V/3 A max. 5 mV$_{SS}$
Regelabweichg. bei ±10 % Netzänd. (Spannungsreg.) 1 mV
Regelabweichung bei Laständerung: 150 mV
Garantie: 6 Monate ab Kaufdatum

Wo bekommen Sie für diesen Preis ein solches Gerät?

Auslieferung direkt ab Generalvertretung in Deutschland zu ..... DM 348,50
per NN, zzgl. Versandspesen.
Händler fordern Handelsliste mit Sonderliste an.

MICHAEL GIRRBACH, Electronic + Zubehör
Kaisergartenstraße 19, 7031 Mötzingen

Platinen 1. Wahl 1,5 mm 0,035 Cu und Fotobeschichtet mit Lichtschutzfolie

Pertinax 1seitig	DM		DM	Epoxyd 1seitig	DM		DM	Epoxyd 2seitig	DM		DM
Pe. 60 x 100	**0,35**	Fotob.	**0,45**	Ep.	**0,55**	Fotob.	**0,80**	Ep.	**0,60**	Fotob.	**0,95**
Pe. 100 x 150	**0,85**	Fotob.	**1,20**	Ep.	**1,55**	Fotob.	**2,20**	Ep.	**1,70**	Fotob.	**2,55**
Pe. 100 x 160	**0,90**	Fotob.	**1,30**	Ep.	**1,60**	Fotob.	**2,30**	Ep.	**1,80**	Fotob.	**2,70**
Pe. 150 x 200	**1,70**	Fotob.	**2,40**	Ep.	**3,—**	Fotob.	**4,60**	Ep.	**3,40**	Fotob.	**5,10**
Pe. 160 x 233				Ep.	**3,80**	Fotob.	**5,80**	Ep.	**4,—**	Fotob.	**6,50**
Pe. 200 x 300	**3,40**	Fotob.	**4,80**	Ep.	**6,—**	Fotob.	**9,20**	Ep.	**6,80**	Fotob.	**10,20**
Pe. 300 x 400	**6,80**	Fotob.	**9,80**	Ep.	**12,—**	Fotob.	**18,40**	Ep.	**13,60**	Fotob.	**20,40**

LED 315 mm ro, ge, gr, **0,20** Reihbar rot **0,27** ge, gr **0,30** UAA 170-180 **5,50** BC 182B, BC 211B, BC 237B, BC 307B, BC 547B, BC 557B, 020, 741 **0,75** L 200 **3,95** 7805-15 **1,75**

Elektronik Vertrieb Gerhard Schröder, Priestergasse 4, 7890 WT-Tiengen, Tel. 0 77 41-41 94

elrad Special 6

Der sicherste Weg
elrad-Jahrgang 1981
30 Bauanleitungen für **DM 14,80**

Alle Bauanleitungen mit Platinenlayout und ausführlicher Funktions- und Baubeschreibung. Besonders nachbausicher, denn alle Praxiserfahrungen wurden verwertet.

Aus dem Inhalt:

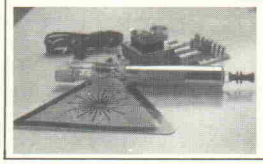
Audio-Spektrum-Analysator	IC-Thermometer	FM-Stereotuner
Drum-Synthesiser	Rauschgenerator	Elektronisches Stethoskop
Musiknetz-System	Drahtschleifenspiel	Roulette
AM-Fernsteuerung	Kompakt 81-Verstärker	Öltherm ometer
Gitarrenvorverstärker	Stereo-Leistungsmesser	Milli-Ohmmeter
Brumm-Filter	Lautsprecherschutz-Schaltung	Tongenerator
Schnellader	Vocoder	E 90-Lautsprecherbox
OpAmp-Tester	FET-Voltmeter	7,5 MHz-Oszilloskop
TB-Testgenerator	Impulsgenerator	Halb-intelligentes Tresorschloß
Sustain Fuzz	CMOS Logik-Tester	Antennen-Matcher

Platinenfolien zum Gesamtinhalt:
DM 8,— (gegen Vorauszahlung)

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

magazin für elektronik **elrad**

LASER



Laserbausatz >1,1 mW kompl. mit Zubehör	**DM 516,—**
Laserröhre >1 mW	**DM 297,—**
Netzteil	**DM 78,—**
Lasergraph für Lichteffekte (Fertiggerät)	**DM 98,—**
Weißlichthologramme	ab **DM 75,—**
Spiegelkugel m. echten Spiegeln (210 mm)	**DM 35,—**

Zubehör f. Laser, Holographie, Lichteffekte auf Anfrage. Preise inkl. MwSt. Lieferung per NN + Versandspesen.

ELEKTRONIC VERSAND W. HÖSCH
Bruchstr. 43, 4000 Düsseldorf 1

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

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.

Bad Dürrheim

Meßgeräte — Bauteile
MB-electronic
michael vor dem berge, Josefstraße 15
Postfach 1225, 7737 Bad Dürrheim
Telefon (0 77 26) 84 11, Telex 7 921 321 mbel

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
A-Z

maristron gmbh
Ihr Fachhändler für spezielle Bauelemente
Barverkauf Mo.–Do. 9–16 Uhr, Fr. bis 15 Uhr
maristron electronic handels-gmbh
Jebenstr. 1, 1000 Berlin 12, Tel. 0 30/3 12 12 03
Telex 0 183 620

segor electronics
kaiserin-augusta-allee 94 · 1000 berlin 10
tel. 030/344 97 94 telex 181 268 segor d

WAB OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
nur hier 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

Brühl

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

Bühl/Baden

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

Castrop-Rauxel

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

Darmstadt

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

Dortmund

city-elektronik
Bauteile, Funk- und Meßgeräte
APPLE, ITT-2020, CBM, SHARP, EG-3003
Güntherstr. 75 + Weißenburger Str. 43
4600 Dortmund 1 — Telefon 02 31/57 22 84

Köhler-Elektronik
Bekannt durch Qualität und ein breites Sortiment
Schwanenstraße 7, 4600 Dortmund 1
Telefon 02 31/57 23 92

Duisburg

Elur-K
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

PFORR Electronic
Groß- und Einzelhandel für elektronische Bauelemente und Baugruppen, Funktechnik
Gansemarkt 44/48, 4300 Essen 1
Telefon 02 01/22 35 90

Schlegel-Electronic
Groß - Einzelhandel
Viehofer Platz 10, 4300 Essen 1
☎ 02 01 - 23 62 20

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

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

Giessen

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

Giessen

elektronik-shop
Grunberger 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

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

Hameln

electronic-discount
preiswerte Bauteile, auch Versand
Forsterweg 24, 3250 Hameln 1
Tel.: 0 51 51/4 43 94

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

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
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
Pickardstraße — Telefon 26 62
Lebach
Funkgerate. Antennen. elektronische Bauteile. Bausatze. Meßgerate. Lichtorgeln. Unterhaltungselektronik

Lippstadt

KI 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 089/55 72 21
Telex 5 29 166 rarim-d
Alles aus einem Haus

Münster

Elektronikladen
Mikro-Computer-, Digital-, NF- und HF-Technik
Hammerstr. 157 — 4400 Münster
Tel. (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

Arno Keitel
Electronic-Vertrieb
Bauelemente, Bausätze, Fertiggeräte der NF-, HF- und Digital-Technik.
Hauptstraße 19, 2350 Neumünster

Nidda

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

Nürnberg

MIRA -Bauteile -Bausätze seit 1953
für Hobby, Handel und Industrie
Liste (mit Gutschein) B 12 für DM 1,50
MIRA-Electronic, K. Sauerbeck,
Beckschlagerg. 9, 8500 Nürnberg

Nürnberg

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

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

Radio-TAUBMANN
Vordere 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 — 15 94 2

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

Velbert

PFORR Electronic
Groß- u. Einzelhandel für elektronische Bauelemente u. Baugruppen, Funktechnik · 5620 Velbert 1
Kurze Straße 10 · Tel. 0 21 24/5 49 16

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 2 8 546

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 - HUNENBERGSTRASSE 1 - CH- 6006 LUZERN

Solothurn

SUS-ELEKTRONIK
U. Skorpil
4500 Solothurn, Theatergasse 25
Telefon (0 65) 22 41 11

Spreitenbach

MÜLEK . . . alles für
Modellbau + Elektronik
Mülek-Modellbaucenter
Tivoli
8958 Spreitenbach
Öffnungszeiten
10.00–20.00 Uhr

Ihre Kontaktadresse für Elrad Schweiz:
Electronic Service Tivoli
Postfach, CH-8958 Spreitenbach
Tel.: 0 56/71 18 33

Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz — Suisse — Schweiz

Thun

Elektronik-Bauteile
Rolf Dreyer
3600 Thun, Bernstrasse 15
Telefon (033) 22 61 88

FES
Funk + Elektronik
3612 Steffisburg, Thunstrasse 53
Telefon (033) 37 70 30/45 14 10

Wallisellen

MÜLEK ... alles für
Modellbau + Elektronik
Mülek-Modellbaucenter
Glattzentrum
8304 Wallisellen
Öffnungszeiten
9.00–20.00 Uhr

Zürich

ALFRED MATTERN AG
ELEKTRONIK
Seilergraben 53 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

elrad • SOFTWARE • SOFTW

Komplett-Software von elrad-Software

Fast alle elrad-Programme bestehen aus einer Programmkassette oder Diskette und einem ausführlichen Handbuch in deutscher Sprache. Dieses Handbuch enthält u.a. die Beschreibung der Methoden, Programmbeschreibung, Auflistung der Programme und Muster einer Programmausführung.

elrad-Programmbibliothek Nr. 1

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 lehrreiche und unterhaltsame BASIC-Programme, u.a. Schnell-Lese-Training, Übung für das Präzisionsschreiben, Drill für das Kopfrechnen, Berechnung von Zinseszinsen, der Computer als Hellseher.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch (56 Seiten) allein	8,80 DM

elrad-Programmbibliothek Nr. 2

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001, TRS-80 Level II)

10 BASIC-Programme, u.a. Drillprogramm für das Bruchrechnen, Übung für das Geschwindigkeitsschreiben, Tilgungsplan für ein Darlehen, Reaktionszeit-Test, Gedächtnis-Training, Trainingsprogramm für die Beobachtungsgabe, der Computer als Poet.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch (69 Seiten) allein	8,80 DM

Menüplanung

(für cbm, 32 KB)

Dieses Programm gestattet die Planung einer Mahlzeit im Dialog mit dem Computer. Sie geben die Bestandteile der Mahlzeit und die Mengen ein, das Programm berechnet den Gehalt an Eiweiß, Fett, Kohlehydraten, Vitaminen, Mineralstoffen sowie den Energiegehalt. So können Sie schrittweise Ihre Mahlzeit zusammenstellen, bis die gewünschten Werte erreicht sind. Das Programm enthält Nährwertinformationen für mehr als 300 Lebensmittel und kann Ihnen z.B. auch eine Liste von Lebensmitteln ausgeben, die arm bzw. reich an einem bestimmten Nährstoff sind. Wahlweise Druckausgabe. Viele weitere Möglichkeiten.

Wahlweise auf Diskette oder Kassette.

Komplett-Preis	**92,50 DM**
Handbuch allein	24,80 DM

RHINO

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001 und TRS-80 Level II)

Sind Sie des Computer-Spiele-Allerleis müde? Dann kommen Sie mit uns auf eine Safari nach Afrika. Hier warten schon lüsterne Rhinozerosse auf Sie. Suchen Sie eine Strategie, ihnen zu entkommen, ehe Sie zertrampelt werden. Ein spannendes Spiel für intelligente Leute. Mit vielen Variationsmöglichkeiten.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	16,80 DM
Handbuch (20 Seiten) allein	5,80 DM

Analog-Uhr/Digital-Uhr

(für PET 2001 (ab 4 KB) und cbm 3001)

Analog-Uhr: Ein rundes Zifferblatt mit Minuten und Stundenzeiger und einer Sekundenanzeige füllt den Bildschirm. Alles in Graphik mit doppelter Auflösung. Zusätzlich wird noch die Zeit in digitaler Anzeige eingeblendet. Digital-Uhr: Eine 6ziffrige Digitaluhr mit 40 mm hohen Ziffern gibt die sekundengenaue Zeit an.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	15,80 DM
Handbuch (58 Seiten) allein	7,80 DM

Morse-Tutor

(für PET 2001 (ab 8 KB), cbm 3001)

Übungsprogramm für das Erlernen des Morse-Codes. Die akustische Ausgabe erfolgt mit Hilfe eines anzuschließenden Radios oder Kassettenrecorders. Das Programm bietet mehrere Möglichkeiten, u.a.:

— Der Computer gibt (natürlich akustisch ein Zeichen aus, das man erkennen muß.
— Sie geben auf der Tastatur ein oder mehrere Zeichen ein (oder fortlaufende Texte), die der Computer in den Morse-Code umsetzt und ausgibt.
— Sie geben über eine Taste der Tastatur Morse-Zeichen ein und können mit Hilfe des Computers prüfen, ob sie richtig ‚gegeben' haben.

Komplett-Preis	**24,80 DM**
Programmkassette allein	19,80 DM
Handbuch (26 Seiten) allein	7,80 DM

PACK/UNPACK

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Ein sehr nützliches Dienstprogramm zum Anlegen, Ändern/Ergänzen und Lesen von Dateien aus numerischen Daten, die in gepackter Form im oberen Teil des Arbeitsspeichers stehen. Die Daten werden in gepackter Form auf eine Magnetkassette gespeichert. Ideal für Programme, die wegen umfangreicher numerischer Daten bisher keinen Platz im Speicher hatten.

Komplett-Preis	**19,80 DM**
Programmkassette allein	15,80 DM
Handbuch allein	7,80 DM

Sortier-Programme

(für PET 2001, cbm 3001)

BASIC-Unterprogramme für 7 verschiedene Sortiermethoden, jeweils in Versionen für numerische und String-Daten. U.a. Ripple-Sort, Bubble-Sort, Shell-Sort, Quick-Sort. Alle Methoden werden im Handbuch ausführlich beschrieben. Es werden Angaben gemacht über Einsatzmöglichkeiten und Ausführungszeiten.

Komplett-Preis	**24,80 DM**
Programmkassette allein	14,80 DM
Handbuch allein	12,80 DM

Interaktive Graphik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

Eine Sammlung von graphischen Programmen, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Interaktive Graphik' beschrieben wurden. Enthält u.a.: Zählender Roboter, fahrende Lok, Breakthrough (Reaktionsspiel), Rangierbahnhof (Intelligenzspiel).

Programmkassette	8,80 DM

Numerische Mathematik

(für PET 2001 (ab 8 KB) und cbm 3001)

17 Programme, die im Rahmen der Elrad/Computing Today-Serie 'Numerische Mathematik' beschrieben wurden. U.a. Interpolationen, Kurvenanpassungen, Quadraturen, Lösung von linearen Gleichungssystemen, Lösung von Differentialgleichungen.

3 Kassetten	38,80 DM
Diskette für Floppy Disk cbm 3040	38,80 DM

Bitte geben Sie bei Bestellung den Rechner-Typ an.

Unser Angebot wird ständig erweitert.

Mit Erscheinen dieser Software-Anzeige verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer.

Lieferung per Nachnahme (+4,50 DM Versandkosten) oder gegen Verrechnungsscheck (+2,50 DM Versandkosten).

Elrad-Versand
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste **gratis: DIGIT, Postfach 37 02 48, 1000 Berlin 37.**

Lautsprecher-Reparatur, Alukalotten-Versand. Info: C. Peiter, Marienburger Str. 3, 7530 Pforzheim.

KKSL Lautsprecher (Celestion, Dynaudio, KEF, EV, Visaton) Katalog DM 3,— in Briefm. **Elektr. Bauteile, Kühlkörper** (180 Profile) Katalog DM 2,40 in Briefm.; Frankfurter Str. 51, 6080 Groß Gerau, Tel.: 06152/39615.

Elektronik von A—Z 190 Seit. Ringbuchkatalog DM 6,— + DM 3,50 Porto. Liste kostenlos! **DSE, Falterstr. 14, 8710 Kitzingen.** NN Blitzversand!

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

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

ELEKTRONIK-BAUTEILE, Bausätze, Geräte usw. Katalog gegen 3,80 DM in Briefmarken (Gutschein). HEINDL VERSAND, Postf. E2/445, 4930 Detmold.

Fotokopien auf Normalpapier ab DM —,05. Herbert Storck KG, Welfengarten 1, 3000 Hannover 1, Tel.: 0511/716616.

BOXENBAUPLÄNE — BAUANLEITUNGEN z. Selbstbau v. Lautsprecherboxen f. HiFi, Disco, PA, Großformat, normgerecht, m. Stücklisten u. präzisen Bauanl. f. Baßrefl., Expo, TML, Karlson u.a. Alle bek. Fabrikate! Preisl. kostenl., Gesamtkatalog DM 4,— (BM). C. PIRANG, Hochweg 1, 8951 Pforzen, **Tel. 08346/684 — 24-Std.-Service!**

Elektronik Baut. Micropr. RAM, E-PROM, Baus. + Lichtorg. zu Superpr. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12.

SUPERANGEBOTE el. Bauteile z.B. LED3/5 —,19, CMOS 4001 —,49, BC 239 —,11, 1N4148 —,04. Sonderliste gratis ELPROG mbH, Postfach, 8113 Kochel, Tel. 08851/404.

AUSWANDERUNG: Audio und Discophile Plattensammlung nur an ernsthafte Interessenten. Liste DM 2,— in Briefmarken. Chiffre-Nr.: 821201.

Modellbahnelektronik, Selbstbau, Fahrpulte, Zug-Bel. etc. umständehalber abzug. Preiswert. Liste geg. Freiumschlag. Hake, Annuntiatenbach 30, 5100 Aachen.

Kroha-Verstärker der Spitzenklasse, Endstufen 80 . . . 800 Watt, auch mit Aktiv-Weichen. Lautsprecher Dynaudio, Goodmans, Multicel. Tel.: 07151/32409, ab 18 Uhr.

Lautspr. Disco-Verstärker, Lichtsteueranl. f. PA u. Disco-Katalog 5,00 in Briefm. Viele tolle Angebote. Breisgau-electronics Vertriebs GmbH. Postf. 6663. 7800 Freiburg.

Elektronik-Probleme?? Profi-Elektronik zum Bausatz-Preis!! Tel.: 0511/405933, 3000 Hannover Pf. 910433.

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 Profis! Die neue Sonderliste 4/82 ist erschienen! Elektronische Bauelemente zu vernünftigen Preisen! Liste gegen DM 2,00 in Briefmarken (Vergütung b. Bestellung). TS-electronic, Postfach 2143, 5064 Rösrath 1.

1. Hessischer Computer-Tag. Frankfurt Nied. Bürgerh. 5. 12. 82, 9—18 h. Info: Tel.: 06103/27354 + 22517.

ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81
30 A4-Seiten Tips, Tricks, Routinen, Hardwareerweiterungen, Maschinensprache u.v.m. für 15 DM auf Pschkto. Klrh 143869752 oder 18 DM NN. M. Heyn, Pf. 220, 7753 Allensbach 1.
ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81 / ZX 81

Kostenlos heizen mit selbstgemachten Briketts aus Altpapier! NEU: Einhebel-Brikettpresse (Weltpatent) Werbepreis DM 98,—. Prospekt gegen Rückporto von: Fa. Rommel, Vonderbergstr. 196, 4250 Bottrop, Tel.: 02041/23221.

MZ 80 K Jetzt viele neue Programme und Sprachversionen. Sofort Informationen anfordern. Bitte Briefmarke beilegen! E*L*E, PF: 1313, 3170 Gifhorn.

ORGEL: **TOPSOUND DS** UND **WERSI STRING ORCHESTRA** ZU VERKAUFEN 0203/74536 (740349) nach 18 Uhr.

TONBANDGERÄT: TEAC-PORTASTUDIO—144 4-KANAL-Multitrack-Aufnahmen möglich Neupreis 3555 DM für 3000 DM zu verkaufen. A. Egenter, Brühlstr. 1, 7955 Ochsenhausen, Tel. 07352/2370.

HOBBYAUFGABE! Dig. MM Metravo 464 dig. NPR 870,— f. **nur 390,—** inkl. Ledert. u. Ladeaut. abs. neuw. **Hameg 307** 4 Mon. neu/5 St. ben. VP 648,— **f. n. 495,—.** 2 Kanal Oskar Phil. PM 3207 neu! orig. verp. **1190,—. LED-Zeitcomp.** 3 Man. 20 Zeiten 16 A NP 370 neuw. **199,—. LCD-Timer** neu! orig. verp. 10 A/2200 W nur **59,—.** Sven Betz Infos: 2 HH 54, Lohbekstieg 19. Tel.: 14.—16. 12. 82 9—12 Uhr 040/563260.

Alles für die Elektronik! Z80APIO = 11,20. M8212 = 4,65. M6821 = 6,35. M2732 = 18,00. TTL:SN7400 = 0,57. SN7430 = 0,47. C-MOS:4000, 4001,4002,4007 = 0,53 DM/Stck. Transist. BC182B,BC212B,BC237B,BC238B,BC239B, BC307B,BC308B,BC309B,BC547B,BC548B, BC549B,BNC557B,BC558B = 0,12 DM/Stck. Preise incl. MwSt. Liste kostl. Horst Jüngst, Neue Str. 2, 6342 Haiger 12. Tel.: 02774/2780. Großes Lieferprogramm.

Halbleiterkauf ist Vertrauenssache! Über **10000** Halbleiter im Angebot, plus **50000** Typen aus aller Welt auf Abruf. Liste über Lieferumfang DM 6,—. HP-CU Zuschn. ca. 1 kg 12,—; größte Pl. 34 x 16 cm EP-CU Zuschn. ca. 1 kg 14,—. Kloning-Elektronik, Bergstr. 3, 8871 Röfingen.

****ZX 81 ASSEMBLER/DIASSEMBLER IN MS,**** CASS. 15 DM **SOFTWARE-UHR MS, MIT 100STEL SEC, 10 DM.** S. Reinersch, Rebenstr. 10, 6601 Kleinblittersdorf 1.

PC 1211 + LE 122 + Gar. DM 450. Tel. 0711/693700.

Achtung Musiker! Digitaler Sequenzer für CBM, VC-20, kein Eingriff in den Computer, Info geg. Rückporto. M. Zilker, Ebracherstr. 2, 8000 München 60.

UMSTEIGER VERKAUFT **CA. 200 ZX 81 PROGRAMME,** TEL. 0201/692766.

HOCHTONHORN aus **JAPAN KONKURS** für Hi-Fi-Boxen bis 100 W, 8 Ohm, 5—20 kHz, 50 mm ∅, **DM 9,90** + Versand. **H. Huber, Postf. 241, 7470 Albstadt 1.**

VC-20: Spielprogramme billigst abzugeben. Info: Fink, Oberstimmerstr. 33, 8070 Ingolstadt.

FÜR VC-20: 8k-ERW. 130,—; 16k-ERW. 220,—; GRAPHIK 70,—; TOOLKIT 70,—; PLATINE MIT 12 STECKPLÄTZE ÜBER POKE-BEFEHL ANSTEUERB. 80,—. TEL.: 040/5228274.

Verk. MC.MZ-40K Sharp für 170,— DM Progr. als Uhr, Orgel, Zähler usw., sowie **Christiani Elektronik-Labor** NP 2470,— für 800,— DM kompl. VB. Bernd Reuber, Glückaufstr. 6, 5908 Neunkirchen.

CHRISTIANI ELEKTRONIK Labor 25 Lehrbriefe ZT mit Material VB 300 DM. Tel. 02592/5908.

HILFE! Wer besitzt Schaltplan von 16K für ZX-81 und stellt ihn mir für ein paar Tage zur Verfügung? H. ELFENBÜTTEL, KARLSTR. 31, 3300 BRAUNSCHWEIG, Tel.: 0531/346761.

Alte Fernseh- u. Radio-Röhren, ca. 50 St., gegen Versandkosten-Pauschale DM 5,— abzugeben. KA-KA-Filmversand, Ulrichstr. 6, 7410 Reutlingen 1.

ZX 81 über 40 Programme (Listings) Spiele und Graphik für 1K und 16K nur **30,— DM** incl. Porto, Versand per NN. W. Matner, Hamburger Str. 18, 4750 Unna.

Platinen zum Preis von nur 0,08 DM pro cm², Vorlage beliebig. PLS, 8017 Ebersberg, PF 1404.

E-VOICE SPEAKER TIEFPR. 13 GAR. EUM12L 320,— EUM15bIL 335,—. J. Stall, Hagenweg 23, 7410 RTLG 17.

Verkaufe **FOSTEX** FW160 Baß-Mittelton Chassis für Kompakt-Box. Neu 300 DM-Paar. Tel. 02273/3574.

ICs BILLIGST! ZB RAM 2708 9,30 DM; '6116 19,80 DM. Liste + Datenbl. kostenl.! B. Gaida, 3320 Salzgitter 1, Postf. 100765, Tel. 05341/52391.

ZX 81 PROGRAMME v. 1—16 evtl. bis 64 K, Verkauf und Tausch. Liste gegen 1,— DM Porto. G. Gollbach, Königsallee 2, Tel. 0234/312896 — 18 Uhr.

Lautsprecher Bausätze HiFi — Orgel — Disco Chassis, Boxen, Schallwände u. Frequenzweichen. Katalog mit vielen Bauvorschlägen anfordern! Kostenlos! **Lautsprecherversand W. Sicklinger, Lorettoweg 1, 8391 Thyrnau.**

TOP-PREISE z.B. **Z80A** CPU 10,00; **2732** 14,50; **6116LP** 16,00; 6502 15,50; **74LS00 0,50; Halbleiterliste anfordern.** DIP-tronic, Postf. 300436, 4000 Düsseldorf 30.

ZX 81 Pgme zu Superpreisen! Schach 50 DM, Biorhythmus 150 DM, Ufo-Angriff 10 DM. Info gratis! G. Bittmann, Bergengrünstr. 10, 8262 Altötting.

EUROCOM-Einplatinen-MICROCOMPUTER mit Netzteil, Busplatine und ADC-Platine zu verkaufen; VB 450 DM, Tel. 06408/4626.

ELEKTOR-PLATINEN für die Hälfte mit Anfangsnummer EPS 77. . ., 78. . ., 97. . ., 98. ., 99. ., 80. . .! Bestellung unter Angabe der kompl. Nr. an: D. Löllgen, Dhünnerweg 7, 5000 Köln 80 *** Versand erfolgt per Nachnahme!

SUCHE Elrad-Ausgaben; Elrad-**Special 1;2/78; 2/80; 8/82;** Zahle gut; Uli Schiefer, 02175/90851.

Elektronik Unternehmen in Ostwestfalen sucht Aufträge im Bereich: Leiterplattenfertigung ein- und doppelseitig. Chiffre-Nr.: 821202.

Stereo-Fernsehdekoder z. Anschluß an HiFi-Anlage; Bausatz mit ausf. Anleitung DM 59, Fertiggerät DM 89 + NN; Information kostenlos; Reimers & Graf, Gaußstr. 89, 4630 Bochum 5.

ZX 81 16K mit ca. 100 Programmen mit Garantie. Tel. 0234/312896 für 700,— DM zu verkaufen.

Forth für alle Systeme (mit 6502, 6809 oder Z80(8080)-CPU) Source-Listing, Hexdump 68,— Manual 20,—. K. Rehwald, Elisabethenstr. 56, 6100 Darmstadt.

ZX-81 SOFTWARE: Riesenauswahl. Mathe + Spielprogr. u.a.: Mastermind, Kniffel, Spacewar, Dame, U-Boot-Jagd, Lotto, 17 + 4 . . . Info + 1 Cass. (5 Spiele) DM 14,— per NN oder Scheck; nur Info DM 2,— in Briefm. M. Dahlke, Hüttenfeld 3, 5060 Bergisch-Gladbach 3.

Tektr.-Scope 545A 30 MHz 760,—; 535A 15 MHz 510,—; 4Kanal 564B Speicher 2825,—; 2Kanal 561 1 GHz 2460,—; 581A 100 MHz 1Kanal 1240,—; 585A 100 MHz 2Kanal 2 Zeitb. 1880,—; 546 50 MHz 1340,—. **Lüdke, Box 1828, 4150 Krefeld.**

DAS SUPER-WEIHNACHTSANGEBOT!!! ELEKTRONISCHE TEMPERATUR-LEISTUNGSREGELUNG FÜR LÖTKOLBEN, **KOMPLETTER BAUSATZ** (BAUTEILE/PLATINE/GEHÄUSE) **NUR DM 89,90. RIESENSORTIMENT!** BAUTEILE, BAUSATZ, GEHÄUSE etc. **NUR DM 59,90.** PREISE **INCL. VERSANDKOSTEN.** PER NN od. VORAUSKASSE. AM-electronic, Königswinterer Str. 116, 5300 Bonn 3.

Org. ZX 81 + Gar. nur 219,— DM. Org. ZX 81 + 16 KRAM nur 299,— DM. Org. ZX 81 + 64KRAM nur 479,— DM. 65KRAM für ZX 81 nur 239,— DM. PIO Karte für ZX 81 nur 49,— DM. Sound + Pout Karte für ZX 81 nur 199,— DM. Lieferung durch Vorausscheck an **Thoj, Postf. 1721, 7850 Lörrach 1.**

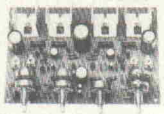
Verk. Christiani µp-Labor. Preis VS. R. Pape, Telefon 0531/507391 (ab 17 Uhr).

ZX 80/81: 32k 165,—; 56k 250,—; PIO 60,—; Tastatur 125,—; Softw.: z.B. Poker 20,—; Reversi 15,—; Listen —,80. BIMA-Elektronik, Heisterweg 6, 2382 Kropp.

MIKROCOMPUTER: Eurocom1 (neuwertig) + Netzteil + Handbuch DM 320,—; CCS-85 (VÖLKNER) Fertigger. neu, DM 280,—. Tel. 07420/2298 ab 18 Uhr.

ZX81/16k Orig. Spiele-Kassette 15,—. 08321/2988.

Die Weihnachtsknüller!!!



Nur 54,90

SA-30
Kompletter Stereoverstärker in Siliziumtechnik mit Höhen-/Tiefen- und Lautstärkeregelung und dazugehörigen Stereoreglern, Balancereglern und Netzteilelektronik (nur Netztrafo notwendig). Rauscharm und durch großzügige Kühlbleche stabile Leistung von 2 x 15 W.

Musikleistung	2 x 15 W/8 Ω
Frequenzbereich	40—50 000 Hz, —3 dB
Eingangsspannung	500 mV max.
Höhenregler	±11 dB/10 kHz
Tiefenregler	±11 dB/100 Hz
Kanaltrennung	>50 dB
Rauschabstand	>50 dB
Stromverbrauch	70 mA Ruhestrom, 1,4 A max.
Stromversorgung	Netztrafo 2 x 28 V ~, 1,5 A max.
SA-50: wie SA-30, jedoch 2 x 35 W	**69,90**
TR-50: Trafo zu SA-50	**32,90**
ST-50: Alu-Frontplatte, gebohrt, bedruckt, mit Knöpfen für SA-50	**17,90**
TR-30: Trafo zu SA-30	**28,70**
ST-30: wie ST-50 für SA-30	**17,90**
GE-206: Stereo-Equalizer m. 2 x 10 Klangreglern, Frequenzbereich 5—100 000 Hz, Klirrfaktor 0,05 %, Regelumfang ±12 dB zum Superpreis	**269,00**
AEB-77: Auto-Alarm Equalizer Kombination m. Stereo-Booster 2 x 30 W	**259,00**
Spitze Stereo-Mischpult MPX 5000: m. LED Spitzenanzeige u.v.a.	**289,00**

Fordern Sie unsere Gesamtliste gegen 1,50 DM in Briefmarken an.

B · H · K · Elektronik-Versand 6100 Darmstadt Klausenburgerstr. 166

NEUERÖFFNUNG

5 % Rabatt auf Lebenszeit
für die ersten 100 Besteller
„Die Chance" für Bastler und Profis
Unser Lieferprogramm:
- Elektronische Bauteile
- Bausätze, Fertiggeräte
- Platinenherstellung
- Entwicklung u. Fertigung elektronischer Steuer- u. Regelgeräte n. Kundenw.

hetronic **Sofort Liste anfordern!** Hellringstraße 9 · 8301 Langquaid

HURRA!

Der neue Diamant-Bausatz-Katalog ist da!

120 Qualitäts-Bausätze enthält unser neuer farbiger Katalog. Gegen eine Schutzgebühr von nur DM 1,—/sFr. 1,—/öS 9,— in Briefmarken erhalten Sie den Katalog mit Preisliste. (Händler fordern EK-07-Mustermappe kostenlos an.)

Schreiben Sie an:
Diamant-Electronic, BRD, Postf. 13 19 2870 Delmenhorst
Schweiz: Diamant, CH-3073 Gümlingen, Postfach 23
Österreich: Diamant, A-4400 Steyr Postfach 22

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

Bauanleitungen + passende Platinen (gebohrt)
Liste gratis gegen Freiumschlag (80 Pf)
Schreiben Sie an:
Elektronik-Kiste
Jäger und Backhaus
Postfach 14 43
4690 Herne 1
Wir vertreiben auch Fertiggeräte

Ringkerntrafos

18 VA 2x 6 V	39,50
2x12 V	39,50
2x15 V	39,50
30 VA 2x 6 V	37,95
2x10 V	37,95
2x12 V	37,95
2x15 V	37,95
2x22 V	37,95
50 VA 2x10 V	39,90
2x12 V	39,90
2x15 V	39,90
80 VA 2x10 V	46,20
2x12 V	46,20
2x15 V	46,20
2x22 V	46,20
2x35 V	46,20
120 VA 2x10 V	54,50
2x12 V	54,50
2x15 V	54,50
2x22 V	54,50
2x35 V	54,50
40 V	54,50
160 VA 2x10 V	61,80
2x12 V	61,80
2x15 V	61,80
2x22 V	61,80
2x35 V	61,80
40 V	61,80
220 VA 2x15 V	79,50
2x22 V	79,50
2x35 V	79,50
40 V	79,50
330 VA 2x22 V	99,80
2x30 V	99,80
2x35 V	99,80
50 V	99,80
470 VA 2x22 V	122,50
2x30 V	122,50
2x35 V	122,50
2x40 V	122,50
560 VA 2x26 V	134,20
2x30 V	134,20
2x35 V	134,20
2x40 V	134,20
680 VA 2x30 V	149,80
2x35 V	149,80
2x40 V	149,80

Stelltrafo
520 VA 0—250 V 145,—

Transistoren

BC 107 B	—,58
BC 108 B	—,48
BC 140-16	—,98
BC 141-16	—,95
BC 160-16	—,98
BC 161-16	—,98
BC 177 B	—,58
BC 178 B	—,65
BC 178 C	—,55
BC 237 B	—,22
BC 307 B	—,22
BC 327-25	—,38
BC 337-25	—,35
BC 547 B	—,22
BC 548 B	—,22
BC 550 B	—,22
BC 557 B	—,22
BC 558 B	—,22
BC 560 B	—,25
BD 139-10	1,05
BD 140-10	1,05
BD 237	1,37
BD 238	1,10
BD 241 C	1,50
BD 242 C	1,50
BD 243 C	1,65
BD 244 C	1,80
BD 679	1,95
BD 680	1,90
MJ 2501	3,95
MJ 3001	3,90
MJE 800	1,75
BF 198	—,45
BF 199	—,45
BF 245 B	—,98
BF 255	—,45
BF 459	—,95
BFY 90	2,10
2 N 3055	1,98

LEDs 5 mm rot, grün, gelb, je 50 Stck. ... 30,—

Preise incl. Montagematerial. Preisliste kostenlos, Versand per Nachnahme.
Weltronik — K. Wölk
7106 Neuenstadt II, Tel. 0 71 39/89 47

Katalog gratis
120 Seiten mit ca. 2000 Artikeln. Heute noch anfordern
p. profil electronic
Postfach 1266
8872 Burgau
Tel. 08222/3021

HAMEG-Oszilloskope:
HM 307 4, 1x10 MHz;
HM 203-0, 2x20 MHz;
HM 412-5, 2x20 MHz;
HM 705-0, 2x70 MHz.
Keine Versandkosten! Kurze Lieferzeiten! Bitte Preisliste 1/82 anfordern!

KOX ELECTRONIC, Pf. 50 15 28, 5000 KÖLN 50, Tel. (02 21) 35 39 55

VIDEO-CASSETTEN

VHS E 180 ... Stck. **DM 31,—**
VCC 360 ... Stck. **DM 39,—**
VCC 480 ... Stck. **DM 52,—**
Buchhüllen: VCC, VHS, Beta, rot od. schwarz ... Stck. **DM 3,30**
nur Markenqualität, incl. MwSt. plus Versandspesen und Nachnahmegebühr, Verkauf solange Vorrat reicht. Gesamtprospekt gegen 1,30 DM Rückporto anfordern.
Video- + Phono-Zubehör U. Erk
Danziger Str. 8b, 8625 Sonnefeld

elrad
2/83
Anzeigenschluß am 21. 12. 1982

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

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

AD Elektronik, Darmstadt ... 69
A + M, München ... 15
avc, P. Meinhold, Pfullingen ... 13

BEKATRON, Thannhausen ... 69, 72
B.H.K., Darmstadt ... 99
BLACKSMITH, Kaiserslautern ... 69
breisgau, Freiburg ... 63

Conrad, Hirschau ... 84

Damde, Saarlouis ... 35
Diamant, Delmenhorst ... 99
Diesselhorst, Minden ... 35, 71
dyras, Nürnberg ... 89

ECA, München ... 17, 69
EDICTA, Weilburg ... 93
Ehring, Duisburg ... 91
Emmerich, Frankfurt ... 17
Erk, Sonnefeld ... 99
etv electronic tools, Heilbronn ... 69

Fitzner, Berlin ... 99
Frank, Nürnberg ... 20
Frech-Verlag, Stuttgart ... 15

Girrbach, Mötzingen ... 93

Hadeler, Bremerhaven ... 33
Hansa, Wilhelmshaven ... 72
HAPE, Rheinfelden ... 35

heho, Biberach ... 11
Heitkämper, Breckerfeld ... 5
hetronic, Langquaid ... 99
Hieckmann, Beckum ... 71
hifisound, Münster ... 71
Hösch, Düsseldorf ... 93
hohloch, Aspach ... 35
Hubert, Bochum ... 13
Hütter, Nürnberg ... 71

IBZ, Oberasbach ... 15
Isert, Eiterfeld ... 89

Jäger und Backhaus, Herne ... 99
Jähnel, Langenfeld ... 35
Joker HiFi, München ... 93

KEF-Boxen ... 17
KÖNIG, Hagen ... 69
KOX, Köln ... 99

Lange, Meschede ... 93
Lau, Ahrensburg ... 91
Lindy, Mannheim ... 17
LSV, Hamburg ... 15

Metrawatt, Nürnberg ... 89
Meyer, Frohnhausen ... 93
mivoc, Solingen ... 33
MSB, Markdorf ... 65
Müller, Stemwede ... 13

Oberhage, Starnberg ... 99

Peerless, Düsseldorf ... 31
Pflaum Verlag, München ... 8
Pirang, Pforzen ... 15
P.K.E., Nürnberg ... 33
profil, Burgau ... 99
Putzke, Laatzen ... 71

RAE, Aachen ... 69
Reichelt, Wilhlmshaven ... 18, 19
RH electronic, Augsburg ... 72
RIM, München ... 13
Röhrner, Straubing ... 35

Sander, Karlsruhe ... 13
SCS, Mörfelden-Walldorf ... 65
Seitz, Pullach ... 71
Sinclair, Ottobrunn ... 62, 63
Sybex-Verlag, Düsseldorf ... 32

Schröder, Neu-Aspach ... 93
Schröder, Waldshut ... 93
Schukat, Haan ... 9

stiers, München ... 15

Tennert, Weinstadt-Endersbach ... 71

Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden ... 2
VOBIS, Aachen ... 35, 104

Weltronik, Neuenstadt ... 99
WERSI, Halsenbach ... 91

In der nächsten elrad

Breadboards:
Brettschaltungen sind schnell aufgebaut!

Vom Anfänger am Küchentisch bis zum Vollprofi im Entwicklungslabor bauen Elektroniker ihre Test- und Experimentierschaltungen auf Breadboards auf. Das ist sauber und spart viel kostbare Zeit, Zeit, die besser zum Ausprobieren und für Funktionskontrollen verwendet werden kann. Was es auf diesem Sektor an preiswerten und professionellen Ausstattungen gibt, zeigt unser Report in der nächsten Ausgabe. Mit Schaltungsbeispielen für einfache, aber typische Versuchsbauten!

Außerdem:

Bauanleitungen

Fahrrad-Standlicht
Küchenwaage, zweiter Teil
Sensordimmer, zweiter Teil

Frischer Dampf für Opas Radio!

Schaltungstechnik

OpAmps 3140 und LF 355

Laborblätter

Grundlagen und Schaltungstechnik:
LED-Punktmatrix- und 7-Segment-Anzeigen, Multiplexen, LC-Displays

... u.v.a.m.
Änderungen vorbehalten!

Heft 1/83 erscheint am 28. 12. 1982

Titelgeschichte

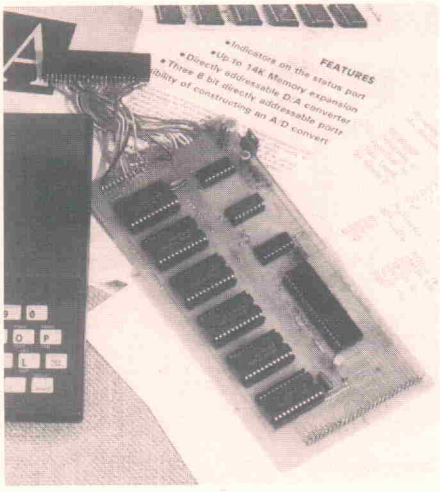
Computing Today:

Hardware-Bauanleitung:

ZX 81-Expansion Board

Wie man für nur ca. 180,— DM den ZX 81 um 12 kRAM erweitert, mit einem DA/AD-Wandler ergänzt, eine Schnittstelle mit 3 Eingabe-/Ausgabe-Ports hinzufügt und damit diesen Mini-Mikrocomputer zur Steuer- und Regelzentrale macht, mit Anwendungen von der Modellbahn bis zum privaten Atomkraftwerk — in elrad 1/'83 steht's.

Bits: TRS-80 # 6, VC-20 # 1, ZX # 18



Impressum:

elrad
Magazin für Elektronik

Verlag Heinz Heise GmbH

Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

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

Abonnementsverwaltung, Bestellwesen: Dörte Imken

Anzeigen:
Anzeigenleiter: Wolfgang Penseler
Disposition: Gerlinde Donner

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 4 vom 1. Januar 1981

Redaktion, Anzeigenverwaltung, Abonnementsverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46
3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 5 35 20

Layout und Herstellung: Wolfgang Ulber

Satz und Druck:
Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 71 70 01

Elrad erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 4,—, öS 35,—, sfr 4,50

Jahresabonnement Inland 40,— DM inkl. MwSt. und Versandkosten. Schweiz 46,— sfr inkl. Versandkosten. Sonstige Länder 46,— DM inkl. Versandkosten.

Vertrieb:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (06 12 1) 266-0

Schweiz:
Vertretung für Redaktion, Anzeigen und Vertrieb:
Electronic Service
Schaffhauserstr. 146
CH-8302 Kloten
Tel. 01/8 14 12 82

Österreich:
Vertrieb:
Pressegroßvertrieb Salzburg Ges.m.b.H. & Co. KG.
A-5081 Salzburg-Anif
Niederalm 300, Telefon (0 62 46) 37 21, 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 1982 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0170-1827

Einer Teilauflage liegt ein Prospekt des Technischen Lehrinstitutes Onken, CH-8280 Kreuzlingen, bei.

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!

Werbe-Abo-Aktion '82

Doppelte Gewinnchance!

Für jeden neugeworbenen Abonnenten erhalten Sie eine der nachfolgenden Prämien:

1. Heftpistole
2. Handlampe
3. Seesack

Außerdem nehmen Sie zusätzlich an der Aktions-Abschlußverlosung am 31. 12. 1982 teil.

elrad-Werbe-Abo-Aktion '82 Prämien-Abrufkarte

Ja, schicken Sie bitte an die nachfolgend genannte Adresse, die ich vermittelt habe, elrad von der nächsten Ausgabe an für mindestens 1 Jahr zum Preis von 40,— DM (statt 48,— DM Einzelheftkaufpreis/Jahr). Die Lieferung erfolgt frei Haus.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Wohnort _____

Gewünschte Zahlungsweise bitte ankreuzen:

○ Bequem und bargeldlos durch Bankeinzug

Kontonummer _____

Name der Bank _____

Bankleitzahl _____

○ Gegen Rechnung

_____
Datum/Unterschrift des neuen Abonnenten

Ich war in den letzten 6 Monaten kein elrad-Abonnent.

Gesetzliche Garantie: Die Vereinbarungen können innerhalb einer Woche bei der Bestelladresse schriftlich widerrufen werden.

_____
Unterschrift des neuen Abonnenten

Bestellungen sind nur mit beiden Unterschriften gültig.
Ausland: 46,— DM (siehe Impressum).

Prämienanforderung

Bitte übersenden Sie mir für den vermittelten neuen elrad-Abonnenten, sobald dieser seine erste Abonnement-Rechnung bezahlt hat:

_____

Ich nehme selbstverständlich an der Verlosung am 31. 3. 82 teil!

○ Ich brauche noch weitere Teilnehmerkarten.

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Datum/Unterschrift _____

Zutreffendes ist angekreuzt!

Bitte einsenden an:

elrad
Verlag Heinz Heise GmbH
Leserservice
Postfach 27 46
3000 Hannover 1

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 bis auf Widerruf alle künftigen Elrad-Platinen-Folien ab

Monat _____ 1982
(Kündigung 8 Wochen zum Jahresende möglich.)

Das Jahresabonnement kostet für Platinen-Folien DM 30,— inkl. Versandkosten und MwSt.
Den Betrag von DM 30,— habe ich auf Ihr Konto
☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;
☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68, überwiesen.

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 Hefterhalt 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. 93 05-308;
Kreissparkasse Hannover,
Konto-Nr. 000-0 199 68

überwiesen/Scheck liegt bei.

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.

Datum Unterschrift (für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Anzeigenabteilung
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

elrad - Private Kleinanzeige Auftragskarte

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

Abgesandt am

_____ 1982

Bemerkungen

_____

_____

_____

Prämien-Abrufkarte

Absender
(Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
elrad-Leserservice
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

Prämien-Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

elrad-Leser-Service

Antwort

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 27 46

3000 Hannover 1

elrad-Platinen-Folien Abonnement Abrufkarte

Abgesandt am

_____ 1982

zur Lieferung ab

Heft _____ 1982

Jahresbezug DM 30,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

Abbuchungen sind aus organisatorischen Gründen nicht möglich.

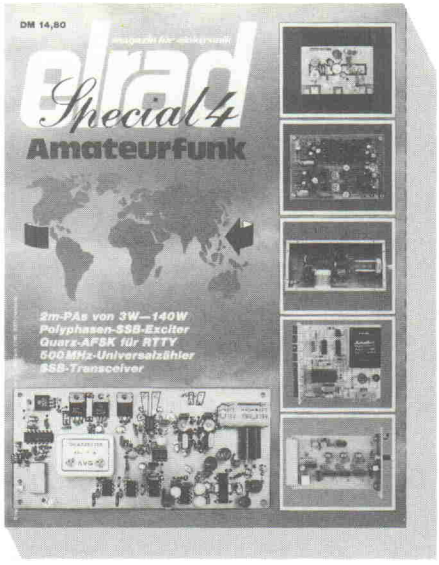
Specials:

Bauanleitungen,

die beliebtesten aus dem elrad-Jahrgang 1979.

Inhalt: 2 x 200 W PA, Universal-Zähler, Universal-Zähler Erweiterungen, NF-Modul 60 W PA, NF Modul Vorverstärker, Stereo-Verstärker 2 x 60 W, 40 CMOS-Schaltungen, Elektronisches Hygrometer, Klick-Eliminator, Professionelle Lichtorgel, Elektronischer Zündschlüssel, Bohrmaschinen-Regler, Transmission-Line-Lautsprecher, Stromversorgungen, Dia-Tonband-Taktgeber, Drehzahlmesser für Modellflugzeuge, Folge-Blitz, DC-DC Power-Wandler, Buzz-Board, 500-Sekunden-Timer, Mini-Phaser, Gitarren-Effektgerät, Innenbeleuchtung mit Abschaltverzögerung, CA 3080-Kochbuch, Gas-Wächter, NF-Mischpult-System, NiCad-Ladegerät, NF Rauschgenerator, C-Meßgerät, Temperatur-Alarm.

144 Seiten . . . . . DM 12,80



Amateurfunk,

die beliebtesten Bauanleitungen im Bereich des Amateurfunks aus den elrad-Jahrgängen 1977/78, 1979 und 1980.

Inhalt: Morse-Tutor, Kurzwellen-Audion, Ausbreitung von Radiowellen, Sprach-Kompressor, 2m PA 10/45 W, 2m PAs 3 W — 140 W, 2m PA mit V-Fet, Morse-Piepmatz, SSB Transceiver, Preselektor, VFO, Hochfrequenz-Signale in Diagrammdarstellung, Aktive Antenne, Polyphasen-SSB-Exciter, NiCad-Ladegerät, Quarz-AFSK für RTTY, Stabilität von Quarzoszillatoren, Universal-Zähler, Universal-Zähler Erweiterungen, Quarzthermostat, HF-Clipper, 2 m/10 m-Transverter.

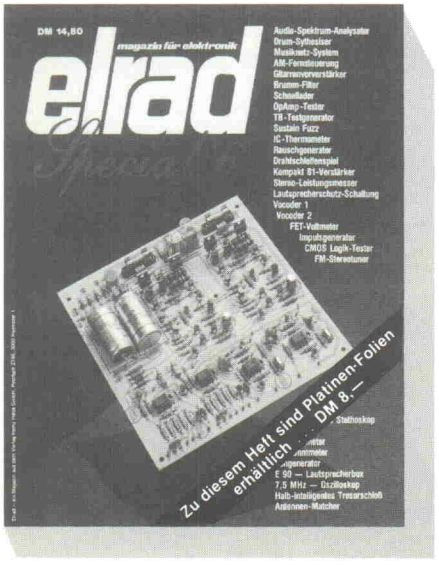
120 Seiten . . . . . DM 14,80

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, Verbrauchsanzeige, Ereigniszähler, 4-Wege-Box, Leitungssuchgerät, Baby-Alarm.

144 Seiten . . . . . DM 14,80



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, Ölthermometer, 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

Für schnelle Anfragen: ELRAD-Kontaktkarten am Heftanfang

Was den Kunden recht ist, ist bei VOBIS billig!

Taschenrechner und Microcomputer führender Hersteller zu zeitgemäßen VOBIS-Preisen

SINCLAIR COMPUTER

1. Sinclair ZX 81	219.-	5. Sinclair Drucker	275.-
2. HRG Grafik	245.-	6. Seikosha-Drucker	698.-
3. Centr. Interface	195.-	o. Bild: Tongenerator	129.-
4. 32 K Ram-Speicher	258.-	o. Bild: Große Tastatur	179.-
o. Bild: 16 K Ram	139.-	o. Bild: INVADERS	49.-
o. Bild: 64 K Ram	345.-	o. Bild: SCHACH	59.-

TEXAS INSTRUMENTS

7. TI 99/4 A	735.-	12. Programm-Module	
8. V 24 Interface	498.-	z.B. Datenverwaltung	169.-
9. Peripheriebox	695.-	o. Bild: Komplettanlage mit	
10. Disk-Controller	575.-	TI 99/4 A + Recorder-	
11. Disk-Laufwerk	1075.-	kabel + Basic-Lernkurs	
o. Bild: Recorderkabel	39.-	auf Kassette	815.-

COMMODORE VC 20

13. VC 20	585.-	Speicher Module (o. Bild)	
14. Recorder	195.-	3 K Ram	98.-
15. Modulbox	398.-	8 K Ram	175.-
16. Erweiterungsmodule:		16 K Ram	275.-
Masch.-Sprache	110.-	17. Floppy VC 1540	1298.-
Toolkit	110.-	o. Bild: Drucker 1515	875.-

TASCHENRECHNER

18. TI 55 II	98.-	21. HP 10 C	218.-
19. TI 59	289.-	22. HP 41 C	498.-
20. Drucker PC 100 C	535.-	23. IL Modul	338.-
o. Bild: TI 30 LCD	37.-	24. HP Drucker	919.-
o. Bild: TI 1001	10.-	25. HP-Bandlaufwerk	1450.-
o. Bild: TI 58 C	179.-	o. Bild: HP 32 E	149.-

Die VOBIS-Versandzentrale in Aachen. Von hier aus werden Jahr für Jahr mehr als 30.000 Kunden und die VOBIS-Filialen schnell und zuverlässig beliefert.

APPLE COMPUTER

26. APPLE 48 K	2448.-	Komplettanlagen: (o. Bild)	
27. Siemens Disk	848.-	48 K Computer + Siemens-	
Controller dazu	348.-	Disklaufwerk + 12" Monitor	
28. EPSON 80 F/T	1495.-	(grün) + Drucker 80 F/T	
29. Blaupunkt Monit.	1298.-	mit APPLE II PLUS	5799.-
o. Bild: ITT 2020 48 K	1998.-	mit ITT 2020	5299.-

DISKETTEN, ZUBEHÖR

30. 5" Disketten, Marke		32. Datenrecorder, z.B.	
MULTILIFE, beidseitig		f. Sinclair, Texas	98.-
beschreibbar! Mit Mittel-		33. Drescher Markendrucker-	
lochverstärkung und		papier 2000 Bl.	48.-
Plastik-Archivbox 10 St.	79.-	34. BMC Monit. 12" gr.	290.-
31. Kabel V 24	80.-	o.B.: SANYO Monit. 12"	475.-

OSBORNE COMPUTER

35. OSBORNE 1-E (Originalausführung), komplett mit 64 K Ram. Monitor (eingebaut), 2 Diskettenlaufwerken a 100 K + umfangreiche Software	4698.-
o. Bild: OSBORNE 1-QD (deutsche Ausführung)	5498.-
o. Bild: OSBORNE 1-DQD (deutsch, doppelte Datendichte)	5598.-
36. PHILIPS Profi-Monitor, 12" gelb	598.-

COMMODORE 4001/8001

37. CBM 8032 Comp.	3198.-	ohne Bild:	
38. CBM 8050 Floppy	3675.-	CBM 4040 Floppy	2975.-
ohne Bild:		Textverarbeitung	
CBM 4016 Computer	2475.-	WORDPRO 4 PLUS	750.-
CBM 4032 Computer	2675.-	Datenverwaltung	
CBM 4031 Floppy	1498.-	DARLINK 2.8	298.-

Alle Preise incl. MwSt **gültig ab 25.11.1982.**

Der VOBIS +PLUSPUNKT

Ausschneiden, ausfüllen und dann ab die Post.

☐ Bitte senden Sie mir kostenlose Prospekte und Preislisten

Besondere Prospekt-Wünsche _____

☐ Hiermit bestelle ich

___ Stück	_____	à ___ DM	___ Stück	_____	à ___ DM
___ Stück	_____	à ___ DM	___ Stück	_____	à ___ DM
___ Stück	_____	à ___ DM	___ Stück	_____	à ___ DM

Meine Anschrift: _____

VOBIS
DATA COMPUTER GMBH

Deutschlands größter Fachversand für wissenschaftliche Elektronenrechner & Microcomputer

Versandzentrale:
5100 Aachen
Viktoriastraße 74
Telefon 0241/50 00 81
Telex 832 389 vobis d

Filialen:
4000 Düsseldorf
Heideweg 107
Telefon 0211/63 33 88
3000 Hannover
Berliner Allee 47
Telefon 0511/81 65 71
7000 Stuttgart
Marienstraße 11-13
Tel. 0711/60 63 36