

DM 6,00

H 5345 EX

magazin für elektronik

elrad

Level Check

LED-Kettchen mit SMDs

Midi Check

Dem Sound aufs
Byte geschaut

Body Check

Schalten mit
menschlicher Wärme

Check- karten

Messen - Steuern - Regeln
mit Personal-
Computern



5

Mai 1988

HEISE



Satelliten-Direktempfang
18 Receiver gecheckt

isel-Linear-Doppelspurvorschub

- 2 Stahlwellen, Ø 12 mm, h6, gehärtet und geschliffen
- Doppelspur Profil B 36 x H 28 mm, aus Aluminium
- Zentrierte Paßbuchsen, Ø 12 mm, h6, im Abstand von 50 mm
- Führungsgenauigkeit auf 1 m Länge < 0,01 mm
- Verdrückerischer u. spieflerer Linear-Doppelspurzähler
- 2 Präzisions-Linearlager mit jeweils 2 Kugelumläufen
- Geschliffene Aufspann- u. Befestigungsplatte, L 65 x B 75 mm
- Dynamische Tragzahl 800 N, statische Tragzahl 1200 N

Linear-Doppelspurvorschub, 225 mm DM 74,-
Linear-Doppelspurvorschub, 250 mm DM 108,-
Linear-Doppelspurvorschub, 675 mm DM 138,-
Linear-Doppelspurvorschub, 925 mm DM 172,-
Linear-Doppelspurvorschub, 1175 mm DM 205,-
Linear-Doppelspurvorschub, 1425 mm DM 250,-

isel-Zollspindel-Vorschubeinheit

- Linear-Doppelspurführung 1 mit Montageprofil 1
- Linear-Doppelspur-Set 2 mit Montageprofil 2
- Aufspann- und Montagef. 100 x 75 mm, mit 2 T-Nutzen
- Gewindetrieb, Steigung 1 Zoll, mit 2 Flanschlagern
- Vorschub mit Schrittmotor 110 Ncm, Schritt, 1,8 Grad
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

Zollspindel-Vorschubeinheit, Hub 75 mm DM 547,-
Zollspindel-Vorschubeinheit, Hub 175 mm DM 570,-
Zollspindel-Vorschubeinheit, Hub 275 mm DM 593,-
Zollspindel-Vorschubeinheit, Hub 425 mm DM 627,-
Zollspindel-Vorschubeinheit, Hub 525 mm DM 650,-
Zollspindel-Vorschubeinheit, Hub 675 mm DM 684,-

isel-Schrittmotorsteuerkarte mit Mikroprozessor DM 568,-

- Euro-Einschub mit 2-Zoll-Frontplatte und 80-VA-Netzteil
- Bipolarer Schrittmotorausgang 400 V, max. 2,0 A
- Ausgangsspannungskontrolle über Spannungsmesszange
- Hockepunkt-Positionierung, Ein-Chip-Mikrocontroller
- Serielle Schnittstelle mit 9600 Bd Übertr.-Geschwindigkeit
- 256 Byte Pufferbereich mit Software-Handshake
- Max. programmierbare Geschwindigkeit 10 000 Schritte/s

Datenspeicherung in 32 K x 8 stat. RAM
Relative Positioniersteuerung mit großem Belebensnetz
Bewegungen ± 600 000 Schritte/Koordinate speicherbar
Geschaltete Schleifen im Koordinatenfeld möglich
Log. Entsch. im Datenfeld mit Prozeßbremer
Steuerungseing. rückw. über 16pol. Steckverb. DIN 41612
Steuerungseing. rückw. über 8pol. Sub-D-Stecker
Schrittmotor-Ausg. fronts. über 9pol. Sub-D-Stecker

isel-Linear-Netzteil DM 168,-

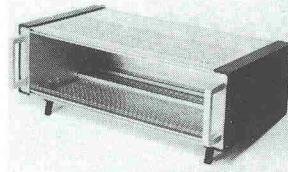
- Längsregler inkl. Ringkenntrafo auf Euro-Karte
- Ausgangsspannung 3-30 V, Ausgangsstrom max. 2,5 A
- Spannungsmesszange für Spannungsmessung > 15 V
- Fold-back-Charakteristik des Reglers im Kurzschlußfall
- Separate Spannungsführerleitungen, Inhibit-Eingang
- Abschaltung der Endstufe bei Temperatur > 90 °C
- Separate massebezogene Festspannung 12 V/1 A
- Netzzuschluß-Kabel 220 V mit Stecker

isel-Sekundär-Netzteil DM 192,-

- Sek. getakteter Regler inkl. Ringkenntrafo auf Euro-Karte
- Ausgangsspannung 5-30 V, kurzschlußfest
- Ausgangstrom max. 2,5 A, Wirkungsgrad max. 90 %
- Separate Spannungsführerleitungen, Inhibit-Eingang
- Interne Temperaturschutzschaltung und Crow-bar-Schutz
- Zusätzl. massebezogene Festspannung 12 V/1 A
- Netzzuschluß-Kabel 220 V mit Stecker

isel-19-Zoll-Rahmen und -Gehäuse

10-Zoll-Rahmen, 3 HE, eloxiert	DM 22,80
19-Zoll-Rahmen, 3 HE, eloxiert	DM 29,80
19-Zoll-Rahmen, 6 HE, eloxiert	DM 39,80
19-Zoll-Gehäuse-Rahmen, 3 HE, elox.	DM 39,80
19-Zoll-Gehäuse-Rahmen, 6 HE, elox.	DM 49,80
19-Zoll-Gehäuse, 3 HE, eloxiert	DM 56,80
19-Zoll-Gehäuse, 3 HE, eloxiert	DM 79,80



Zubehör für 19-Zoll-Rahmen und -Gehäuse

1-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert	DM -90
2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert	DM 145
4-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert	DM 250
Führungschiene (Karrenträger)	DM -55
Frontplattenschlüsselschlüssel	DM -85
Frontplatte-/Leiterplatte-Befestigung	DM -70
ABS-Geräteträger, Ra 88 mm, anthrazit	DM 1,12
ABS-Geräteträger, Ra 88 mm, silbergrau	DM 1,45

isel-Euro-Gehäuse aus Aluminium

Eloxiertes Aluminium-Gehäuse, L 165 x B 103 mm	DM -80
2 Seitenteil-Profil, L 165 x H 42 oder H 56 mm	DM -80
2 Abdeckbleche oder Lochbleche, L 165 x B 88 mm	DM -80
2 Front- bzw. Rückplatten, L 103 x B 42 oder B 56 mm	DM -80
8 Blechschrauben, 2,9 mm, und 4 Gummifüße	DM -80

isel-Euro-Gehäuse 1 DM 8,90
L 165 x B 103 x H 42 mm, mit Abdeckblech
isel-Euro-Gehäuse 1 DM 11,20
L 165 x B 103 x H 42 mm, mit Lochblech
isel-Euro-Gehäuse 2 DM 10,15
L 165 x B 103 x H 56 mm, mit Abdeckblech
isel-Euro-Gehäuse 2 DM 12,30
L 165 x B 103 x H 56 mm, mit Lochblech

isel-Bohr- und -Fräsergerät 1 DM 148,-

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugellagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20 000 U/Min., Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit 2 Stahlwellen, 8 mm Ø
- Verstellbarer Hub, max. 30 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-1-Nutenschl., 250 x 125 mm, Arbeitsebene 200 mm

isel-Bohr- und -Fräsergerät 2 (o. Abb.) DM 340,-

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugellagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20 000 U/Min., Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Linear-Vorschubseinheit, L 200 x B 125 x T 60 mm
- 4 UV-Leuchttstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 245 x 175 mm (max. zwei Euro-Karten)
- Kurze u. gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten

isel-UV-Belichtungsgerät 1 DM 198,-

- Elox. Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 60 mm, mit Glaspalte
- Deckel L 320 x B 220 x H 13 mm, mit Schaumstoffaufl., 20mm
- 4 UV-Leuchttstofflampen, 8 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 245 x 175 mm (max. zwei Euro-Karten)
- Kurze u. gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten

isel-UV-Belichtungsgerät 2 DM 298,-

- Elox. Alu-Gehäuse, L 480 x B 320 x H 60 mm, mit Glaspalte
- Deckel L 480 x B 320 x H 13 mm, mit Schaumstoffaufl., 20mm
- 4 UV-Leuchttstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 365 x 235 mm (max. vier Euro-Karten)
- Kurze u. gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten

isel-UV-Belichtungsgerät 3 DM 340,-

- Elox. Alu-Gehäuse, L 620 x B 430 x H 60 mm, mit Glaspalte
- Deckel L 620 x B 430 x H 19 mm, mit Schaumstoffaufl., 20mm
- 4 UV-Leuchttstofflampen, 20 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 520 x 355 mm (max. 10 Euro-Karten)
- Kurze und gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten

isel-Bestückungs- u. -Lötfrahmen 1 DM 56,80

- Alu-Rahmen, 290 x 240 x 20 mm, mit Gummidünnen
- Schließbarer Deckel 290 x 240 mm, mit Schaumstoff
- Platinen-Haltervorrichtung mit 8 verstellb. Halteschrauben
- Zwei vorstellbare Schieber mit 4 Rändelschrauben
- Gleichzeitiges Bestücken und Löten von Platinen
- Für Platinen bis max. 220 x 200 mm (2 Euro-Karten)

isel-Bestückungs- u. -Lötfrahmen 2 DM 99,80

- Alu-Rahmen 400 x 260 x 20 mm, mit Gummidünnen
- Schließbarer Deckel 400 x 260 mm, mit Schaumstoff
- Platinen-Haltervorrichtung mit 8 verstellb. Halteschrauben
- Drei vorstellbare Schieber mit 6 Rändelschrauben
- Gleichzeitiges Bestücken und Löten von Platinen
- Für Platinen bis max. 360 x 230 mm (4 Euro-Karten)

isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 1 DM 148,-

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 260 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- Spezialpumpe, 220 V, mit Luftverteilrahmen
- Heizstab, 100 W/200 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 4 Eurokarten
- Entwicklerschale, L 400 x B 150 x H 20 mm

isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 2 DM 225,-

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 430 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- 2 Spezialpumpen mit Doppellluftverteilrahmen
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 8 Eurokarten
- Entwicklerschale, L 500 x B 150 x H 20 mm

isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 3 DM 282,-

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 500 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- 2 Spezialpumpen mit Doppellluftverteilrahmen
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 10 Eurokarten
- Entwicklerschale, L 600 x B 150 x H 20 mm

„Isel“-electronic, Hugo Isert
6419 Eiterfeld, (066 72) 70 31, Telex 493 150
Versand per NN, plus Verpackung + Porto, Katalog 3,- DM

isel-fotopositivbeschichtetes Basismaterial

- Kupferbeschichtetes Basismaterial mit Positiv-Lack
- Gleichmäßig u. saubere Fotosicht, Stärke ca. 6 µm
- Hohe Auflösung der Fotosicht u. galv. Beständigkeit
- Rückstandsfreie Lichtschutzfolie, stanz- u. schneidbar

Pertinax FR 2, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
Pertinax 100 x 160 DM 1,47 Pertinax 200 x 300 DM 5,54
Pertinax 160 x 233 DM 3,42 Pertinax 300 x 400 DM 11,08
Epoxyd FR 4, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
Epoxyd 100 x 160 DM 2,79 Epoxyd 200 x 300 DM 10,60
Epoxyd 160 x 233 DM 6,56 Epoxyd 300 x 400 DM 22,20
Epoxyd FR 4, 2seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
Epoxyd 100 x 160 DM 3,36 Epoxyd 200 x 300 DM 12,65
Epoxyd 160 x 233 DM 7,84 Epoxyd 300 x 400 DM 25,31
5 St. 10 %, 25 St. 20 %, 50 St. 30 %, 100 St. 35 % Rabatt

isel-UV-Lichtschutzfolie

- 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
- 2-T-Nuten für Montage- u. Maßschiene
- Milchglasbesch., 4 mm, mit Streulichteffekt
- 4 Leuchtstofflampen, 8 W/220 V, mit Reflektor
- Leucht- u. Montageläche 265 x 185 mm

isel-UV-Montagepult 1 DM 170,-

- Elox. Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 60 mm
- 2 T-Nuten für Montage- u. Maßschiene
- Milchglasbesch., 4 mm, mit Streulichteffekt
- 4 Leuchtstofflampen, 8 W/220 V, mit Reflektor
- Leucht- u. Montageläche 265 x 185 mm

isel-UV-Montagepult 2 DM 225,-

- Elox. Alu-Gehäuse, L 480 x B 320 x H 60 mm, mit Glaspalte
- Deckel L 480 x B 320 x H 13 mm, mit Schaumstoffaufl., 20mm
- 4 UV-Leuchttstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 365 x 235 mm (max. vier Euro-Karten)
- Kurze u. gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten

isel-UV-Montagepult 3 DM 340,-

- Elox. Alu-Gehäuse, L 620 x B 430 x H 60 mm, mit Glaspalte
- Deckel L 620 x B 430 x H 19 mm, mit Schaumstoffaufl., 20mm
- 4 UV-Leuchttstofflampen, 20 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 520 x 355 mm (max. 10 Euro-Karten)
- Kurze und gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten

Die Bauanleitung als Nachricht

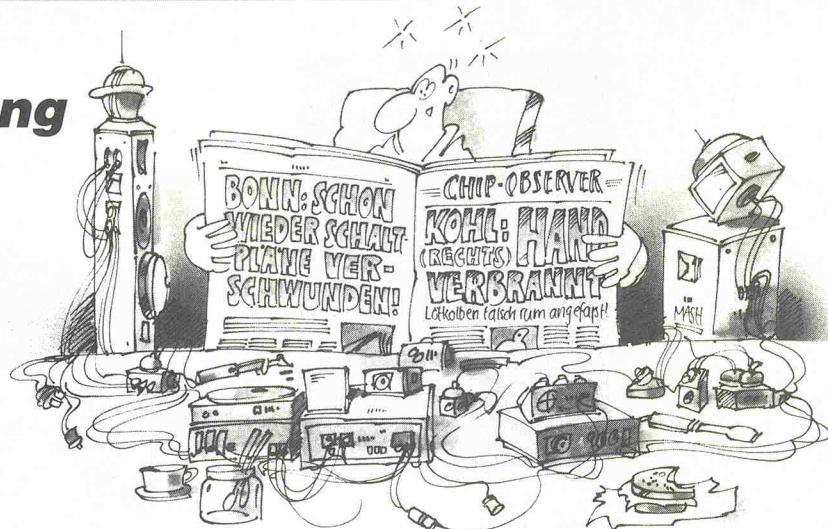
Wer mal die großen Publikumszeitschriften, die, wegen der Aktualität der Themen, alle zwei Wochen oder gar wöchentlich erscheinen, auf ihren Gehalt an aktuellen Nachrichten hin abklopft, kann Erstaunliches feststellen: Über weite Strecken, auf vielen Seiten, stehen reichlich zeitlose Beiträge, vom Fortsetzungsroman bis zur Seite, wo Frau Irene spricht. Besonders fällt dies bei Frauenzeitschriften auf; das neueste Kochrezept könnte schon vor 10 oder 20 Jahren als heiße Nachricht verbraten worden sein, ist also womöglich längst gegessen und wird nur mal schnell wieder aufgewärmt. Und daß auf den zehn Seiten Strickmuster, fünf rechts, fünf links, jedesmal eine ganz neue Masche gestrickt wird, ist auch nicht gerade wahrscheinlich.

Im Vergleich mit manchen solcher Kiosk-Giganten schneidet elrad durchaus gut ab. Zwar bringen nur Rubriken wie „aktuell“, „Schaltungstechnik aktuell“, „IC-Express“ und „SMD-Telegramm“ top-aktuelle Elektronik-Meldungen, und die elrad-Reportagen sind selbstverständlich kurzfristig recherchiert, aber: Auch die Bauanleitungen sind Nachrichten! Wir bringen sie natürlich nicht etwa in der Form: „Der Elektroniker X hat mit den Bauelementen Y₁...Y_n die Schaltung Z aufgebaut“ — vielmehr wird, denn darin steckt die Botschaft, das gesamte Schaltungs-Know-how veröffentlicht. Mit Aufbau-Tips, zum Nachvollziehen.

Die Qualität dieser Nachrichten macht den Erfolg der Zeitschrift aus; die Qualitätskriterien für Bauanleitungen liegen auf der Hand: ● die Verwertbarkeit der Schaltung in der Praxis („das interessante Thema“), ● die Aktualität der schaltungstechnischen Lösung (Vereinfachung, Verbilligung, bessere Eigenschaften als eine schon bekannte Schaltung) ● und die Nachvollziehbarkeit (gute Funktions- und Baubeschreibung, Beschaffbarkeit der evtl. benötigten speziellen Bauelemente).

Gelegentlich zwar nur, dann aber oft mit, naja, vielleicht „militanter Vehemenz“, wird die Qualität einer Bauanleitung von einzelnen Lesern gerügt, wird uns der Vorwurf gemacht, die Nachricht vor der Veröffentlichung nicht in bestimmter Weise geschönt zu haben. Manchmal lautet gar die Forderung, auf eine Veröffentlichung ganz zu verzichten, wenn es die benötigten Bauelemente nicht alle im Laden an der nächsten Ecke gibt.

Tatsächlich bringt elrad, unbemerkbar für die Leser, die eine oder andere Schaltung gegenüber der Autorenfassung in leicht geänderter Form. Dies hat zwar die Redaktion zu verantworten, aber den größeren Filterfaktor hat das elrad-Labor: Es dient ausdrücklich und ausschließlich dazu, die Nachvollziehbarkeit der Bauanleitungen sicherzustellen; Probeaufbauten und intensive Beobachtung des deutschen Bauelementemarktes machen oft genug kleine Anpassungen erforderlich. Denn zum einen kann elrad-Gelegenheits-Autor Mister Hickenbottom aus Stapleton nicht wissen, was hierzulande läuft und gängig ist, zum ande-



ren greift auch elrad-Mehrach-Autor Karl-Anton Müller aus Walldorf-Mörfelden schon mal der Einfachheit halber, aber unnötigerweise in seine Exotenkiste und schreibt in die Stückliste, was er da gefunden hat.

Die gelegentlich geforderten, weitaus schärferen Eingriffe in das „Nachrichtenmaterial“ zielen regelmäßig darauf ab, die anerkannt gute Idee des Autors zwar zu verwerten, seine schaltungstechnische Lösung jedoch mehr oder weniger oder total umzukrempeln, um dieses oder jenes Gerätmerkmal noch zu verbessern oder zusätzlich zu realisieren; manchmal auch nur, um bei zweihundert Mark Gesamtkosten achtzig Pfennige sparen zu können.

Gegen solche Eingriffe sprechen gute Gründe. Zum Beispiel: Exzellente Schaltungsentwickler gibt es nicht nur hierzulande; durch Kooperation mit Zeitschriften in USA, Kanada, Australien und einigen europäischen Ländern haben wir Zugriff auf das dort von unseren Kollegen recherchierte kreative Potential, meistens jedoch, umständlicher, ohne Kontakt zu den betreffenden Autoren — und die müßten dem freischwebenden Umgang mit ihrem Know-how durch die Besserwisser in der elrad-Redaktion ja erst einmal zustimmen. Ein zeiträchtiges Verfahren, das manche aktuelle Schaltungsidee zu „old news“ abstempeln oder, schlimmstenfalls, zur Nichtveröffentlichung führen würde.

Außerdem: Von der Verstümmelung von Meldungen im Stil schlechter Boulevard-Zeitungen bis zum Selberbasteln von Nachrichten im Stil noch schlechterer Boulevard-Blätter ist es nur ein kleiner Schritt — und zwar in die falsche Richtung. Freilich kann es den Leser, für den elrad sei Dank die Bauanleitungen jeden Monat frohe Botschaften sind, im Grunde genommen kalt lassen, woher das Know-how kommt — wenn es nur die schon genannten Qualitätskriterien erfüllt. Aber es ist ausgeschlossen, daß ein mit fünf oder zehn Mann/Frau besetztes Elektronik-Strickmusterlabor die Kreativität und die Produktivität der vielen Fachleute diesseits und jenseits der Landesgrenzen ersetzen könnte.

Bestes Beispiel hierfür ist der Audio-Verstärker NDFL *), der in wahrscheinlich jahrelanger Teamarbeit an einer australischen Universität entwickelt wurde. Aber auch das Spezial-Know-how aus deutschen Ingenieurbüros, High-End-Konzepte aus den Labors kleinerer und mittlerer, spezia-

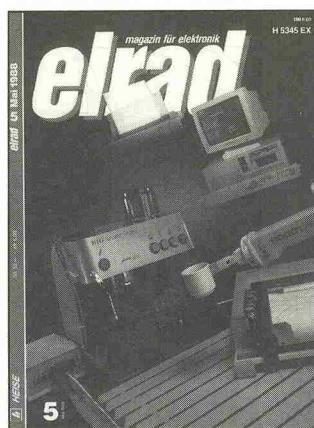
lisierten Industriefirmen sowie der Ideenreichtum von begabten, innovativen Einzelkämpfern können aus einem zentral gelenkten, mehr oder weniger zu kleinen Entwicklungslabor niemals hervorgehen.

Deshalb wird es bei den echten Nachrichten anstelle selbstgestrickter bleiben. Dabei sind Schaltungen, die eine sehr spezielle Aufgabe erfüllen oder herausragende Daten erreichen, aber nur mit speziell entwickelten Bauelementen (z.B. mit einem hochwertigen Nf-Übertrager) realisierbar sind oder zu ihrem Aufbau einen hochintegrierten, in Fern-Ost/West aufgetriebenen Exoten erfordern, nicht schon deswegen ein Tabu, weil es das Spezialteil nur bei der Entwicklungsfirma gibt, die es importiert oder fertigen läßt. Der Hinweis auf solche Besonderheiten und ihre Beschaffbarkeit ist — im Rahmen dessen, was die Postzeitungsordnung zuläßt — ein selbstverständlicher und integraler Bestandteil unserer Schaltungsmeldung. Daß es alle benötigten Bauelemente an der nächsten Tankstelle gibt, kann für eine Zeitschrift, die sich als Know-how-Mittler versteht, nicht ernsthaft ein Kriterium sein.

elrad wird also nicht den ins Know-how-Abseits führenden Schritt tun, nämlich aus ausblutenden, ausgepowerten Redakteuren, denen längst die neuen Ideen, aber noch lange nicht die altbekannten Bauelemente ausgegangen sind, jeden Monat neue Haussmacher-Stories zu pressen, sondern wird wie bisher möglichst heiße Neuigkeiten von überall her frisch auf die Labortische der Leser servieren, auch wenn dabei, wie kürzlich geschehen, mal ein paar freie Gatter in feiner Verteilung ungenutzt auf der Platinen rumsitzen und deshalb ein 4001 zuviel in der Stückliste steht. Vor gelegentlich zuviel Salz im Suppenrezept ist eine Frauenzeitschrift selbst dann nicht sicher, wenn sie ganze Horden strickschreißender Redaktionsköchinnen beschäftigt.

Manfred H. Kalsbach

* Nested Differentiating Feedback Loops, elrad 12/83 ff. Für eine der nächsten Ausgaben ist ein Update dieses Projekts vorgesehen.

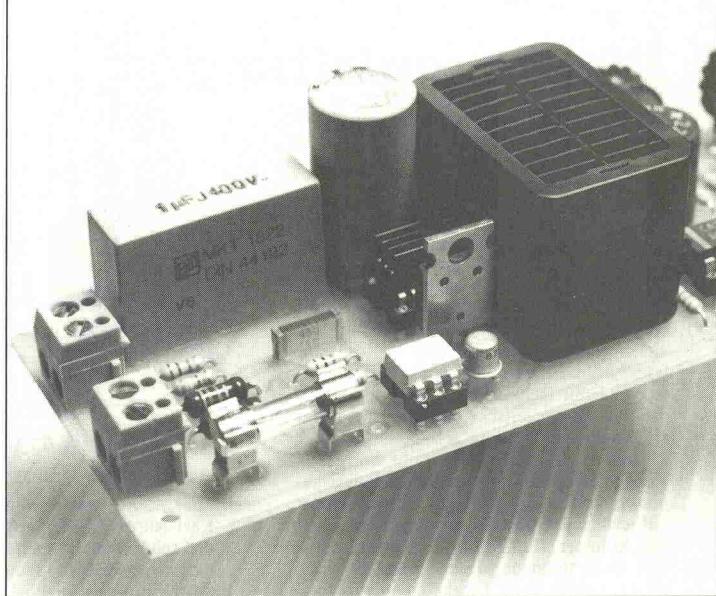


Titelgeschichte

Mit offenen Karten

... ist eigentlich eine Domäne der Prozeßrechner und speicherprogrammierbaren Steuerungen; daß entsprechend ausgerüstete Personalcomputer auf diesem Gebiet auch ein Wörtchen mitreden können, verdeutlicht ein Blick in den Report auf

■ Seite 20



Passiv-Infrarot-Schalter

Es soll immer schon Leute geben, die bereits durch ihr bloßes Erscheinen etwas auslösten. Diese Elite muß jetzt umdenken: Der Passiv-IR-Schalter

behandelt alle gleich. Bedingung ist natürlich, daß die Körperwärme so um 37 °C liegt. Da strahlen alle!

■ Seite 28

Messen,

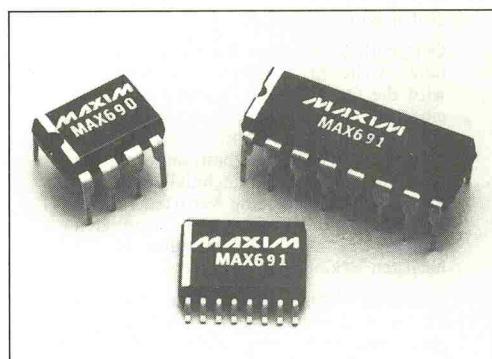
Steuern,

Regeln . . .

Krisen-Management

für μP-Systeme

Viele sind schlagfertig, wenn man ihnen nur genügend Zeit läßt. Wenn aber einem μP-System die Spannung ausgeht, bleiben nur wenige Millisekunden, um zu retten, was zu retten ist. Jetzt gibt es spezielle ICs, die genau wissen, was in diesen Sekundenbruchteilen alles ablaufen muß. Wir berichten in „Schaltungstechnik aktuell – neue Bauelemente“.



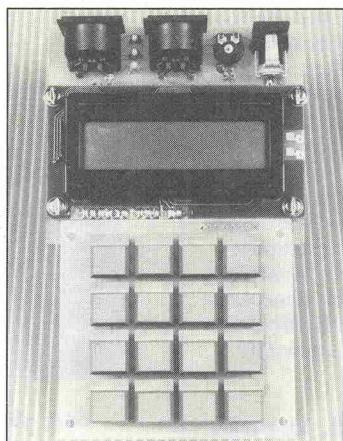
■ Seite 16

MIDI-Monitor

Das Gute an MIDI ist, daß es die unterschiedlichsten Instrumente miteinander kommunizieren läßt.

Das Dumme an MIDI ist, daß man einfach nicht sehen kann, was man (nicht) hört.

Das Schöne an elrad ist, daß sie eine Schaltung veröffentlicht, mit der man der MIDI-Schnittstelle ein wenig über die Schulter schauen kann: Der MIDI-Monitor zeigt nicht



nur alle empfangenen MIDI-Daten an, sondern man kann auch über eine Tastatur einzelne Bytes an ein Instrument schicken.

■ Seite 38

SMD-VU-Meter

Aussteuerungsmesser werden nicht selten erst nachträglich in Audio-geräte oder Boxen eingebaut. Oft ist dabei der Platz knapp bemessen. Das SMD-VU-Meter

benötigt nicht viel mehr Raum als seine Platine und kann sogar auf die Frontplatte geklebt werden.

■ Seite 54

Report:

Satellitenempfang



Die Rüttelversuche am TV-Sat waren erfolglos. Für 1000 Millionen Mark Weltraumschrott schwelt im Orbit — daran gibt es nichts mehr zu rütteln. Wie geht der Satellitenempfang auf der Erde weiter? Mit welchen Geräten, zu welchen Preisen?

■ Seite 56

Gesamtübersicht

	Seite
“ . . . ”	3
Dies & Das	6
aktuell	8
Schaltungstechnik aktuell	16
Meßtechnik Alles geregelt!	20
Passiv-Infrarot-Schalter Body Check	28
Einplatinencomputer (4) PC an E.M.M.A.: Wie spät?	34
MIDI-Monitor Midiskop	38
Frequenz-Shifter Fremdsprachler (2)	48
SMD-VU-Meter LED-Kettchen	54
Report: Satellitenempfang Immer mehr, immer besser	56
Die elrad-Laborblätter Infrarot-Schaltungs- technik (4)	63
Geiger-Müller-Indikator (Erweiterungen) Nachschlag	71
Die Buchkritik	74
IC-Express	74
SMD-Telegramm	75
Englisch für Elektroniker	78
Layouts	80
Elektronik- Einkaufsverzeichnis	82
Die Inserenten	85
Impressum	85
Vorschau	86



Gegen-darstellung

Wer Meldungen erfindet oder verfälscht oder erfundene oder verfälschte sich verschafft und in Verkehr bringt, wird mit Freizeitentzug bestraft, weil er eine Gegendarstellung in Verkehr bringen muß. Laut Pressegesetz sind wir im vorliegenden Fall zwar nicht zu einer Gegendarstellung verpflichtet, weil dieses Gesetz die sogenannten Aprilscherze nicht umfaßt — trotzdem folgt hier eine Richtigstellung, schon weil wir diesmal gleich doppelt zugeschlagen hatten:

Der „Chemiehalbleiter“ mit Verfallsdatum, Rubrik „aktuell“, Heft 4/88, Seite 10, ist frei erfunden. Die dem Foto des selbstgebastelten ICs beigelegte Illustration einer chemischen Struktur zeigt übrigens das Vitamin B1.

Das Foto auf Seite 8, Rubrik „Dies & Das“, zeigt zwar Bundesverteidigungsminister Dr. Wörner am Computer, jedoch nicht bei der Softwehrübung „Schwarzer Schilling“, sondern beim Besuch einer Sonderausstellung eines deutschen nachrichtentechnischen Unternehmens. Einen ernsten Hintergrund hat unser Scherzartikel trotzdem: Die in der Bundesrepublik bestehenden zivilen Fernmelde netze werden tatsächlich auf Brauchbarkeit für die Bundeswehr untersucht; im „Einsatzfall“ (= Krieg) ist unter Umständen „das Ausweichen auf die zivilen Ressourcen erforderlich.“ Es bestehen bei der Bundespost bereits spezielle „Anschaltkästen“, die für die „Truppenanschlussmöglichkeit“ eingerichtet wurden. Solche Möglichkeiten bestehen auch beim Bundesautobahnnetz (Feldforschungsrecheran-

schluß an jeder Rufstelle), beim Fernmeldenetz der Deutschen Bundesbahn, beim Wasserstraßen-Fernmeldenetz (u.a. mit den FM-Kabelanschlüssen bei Brücken und Schleusen) und beim FM-Netz der Energieversorgungsunternehmen (EVUs), mit Anschlusspunkten bei Umspannwerken und Pipelines. Hätten Sie's gewußt?

Timing

E.M.M.A. meets IEEE... ganz bestimmt!

IEEE war da, aber E.M.M.A. hatte Timing-Probleme: Der für dieses Heft angekündigte Beitrag „Schnittstellenkonverter RS232-IEEE 488“ mit dem Einplatinen-Mikrocomputer E.M.M.A. mußte aus technischen Gründen entfallen. Doch verschoben ist nicht aufgebo ben: E.M.M.A. wird zum Date kommen, updated!

Ein Angebot im Mai

Acht Eingänge?

elrad-Leser Adrian Haunstetter aus Landensberg machte uns auf ein nahezu unglaubliches Sonderangebot der Firma Conrad electronic aufmerksam, das wir unseren Leserinnen keinesfalls vorenthalten wollen. Im Katalog E88 der Versandfirma aus Hirschau findet frau auf Seite 77 den absoluten Knüller:

sche Elektroniker-Gatte eher monofunktionaler Natur ist. Nächtelange Sitzungen am Bildschirm und endlose Klausuren im Hobbyraum, wo Computer und Kolben manipuliert werden, zeichnen nicht selten den Gatten mit Hang zur Elektronik aus.

Gerade deshalb ist es so erfreulich, daß ausge rechnet eine Elektronik-Firma hier Abhilfe schafft. Greifen Sie ruhig zu, und tauschen Sie

Sein Innenleben ist nicht allzu komplex und doch recht integer. Außerdem verknüpft er so ziemlich alles, was Sie ihm anbieten, mit unfehlbarer Logik, daneben ist er sparsam und recht schnell.

Auch mit der Tatsache, daß Ihr neuer Gatte 16 Beine hat, werden Sie sich gewiß bald anfreunden. Über seine acht Eingänge waren wir hingegen etwas verwundert. Das einzige, was uns in der Tat sehr schockiert

4047	Monostabiler/Astabilier Multivibrator	2.45	2.20
4048	Mehrfunktions-Gatte mit 8 Eingängen	1.65	1.50
4049	Sechs invertierende Puffer u. TTL-Treiber	1.65	1.50

1 Mark 65!!! Da kann frau sich gut und gerne auch öfter einen leisten. Wir wissen allzutief, liebe Leserin, daß der typi-

Ihren alten Lötbär gegen einen modernen Mehrfunktions-Gatten aus! Der Typ 4048 ist durchaus empfehlenswert:

hat: der Staffelpreis! Ab drei Stück billiger! Wo bleibt da die bayerische Moral? Herr Gauweiler, tun Sie etwas!

Fundstelle

Deutsch

für Newcomer

tor-Level auf 0 gesetzt werden.

Weiterhin bestimmt man in der Main-Page den Key-Mode, die Pitch-EG-Parameter für Range, Rate-Scaling und Velocity, die Pitch-Fluctuation, die LFO-Parameter (die Waveform wird grafisch dargestellt), das Feedback, den Key-Sync und den Transpose-Faktor.

Zum Testen des editierten Sounds läßt sich in der Main-Page die Auto-Play-Funktion aktivieren.

(Aus der Zeitschrift „Keyboards“)

Ökologie

für Geldanleger

Handfeste ökonomische Gründe sprechen für mehr Umweltschutz. Allein einen volkswirtschaftlichen Schaden von mindestens 100 Milliarden DM jährlich verursachen die derzeit bestehenden Umweltbelastungen in der Bundesrepublik Deutschland; das sind immerhin rund 6 Prozent des erwirtschafteten Bruttosozialproduktes. Jeder sinnvoll in den Umweltschutz investierte Millionenbetrag ruft einen Nutzen von mindestens 3 Millionen DM hervor.

(Aus einer Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung in der Bundesanstalt für Arbeit)

Naturwissenschaft

für Chemo-Bauern und andere Nicht-Industrielle

Durch industrielle Prozesse, durch die Landwirtschaft und durch andere natürliche Vorgänge werden ständig neben festen Partikeln große Mengen verschiedenster anorganischer und organischer Gase in die Atmosphäre abgegeben.

(Aus dem BMFT-Journal — Bundesministerium für Forschung und Technologie)

Computer Technik

exklusiv für elrad-Leser

Time-Life Books

Künstliche Intelligenz

Reihe:

evtl. Computer verstehen

Amsterdam 1987

Time-Life Books B.V.

126 Seiten

DM 44,-

ISBN 90-6182-876-7

Wer kennt sie nicht, die Buchreihen von Time-

(Aus der elrad-Schwesterzeitschrift „c't“, Heft 4/88, vor der allerletzten Korrektur)

Aktuell 1988



Bs. Pl.
Netzgerät 0...16 V / 20 A, inkl. Gehäuse/Ringkerntrafo . 269,90 29,00

Lötendraht

1-mm-Spule 250 gr. (ca. 35 m) 14,10
0,5-mm-Spule SMD 100 gr. (ca. 30 m) 9,50
1-mm-Wickel Silberlot 50 gr. (Feinsilber) 14,50

Aktuell



Bs. Pl.
SMD-VU-Meter 28,60 3,00
Passiv-IR-Schalter 91,50 18,00
V.24-Interface 25,00 6,00
MIDI-Monitor 168,90 37,00

	Bs.	Pl.
Aufnahmeverstärker inkl. E-1420/NE 5534R pro Kanal	87,00	36,50
Widerrahmenverstärker inkl. L1230C/NE5534T/Siebung pro Kanal	55,50	18,00
DCF-77-Empfänger inkl. Quarz	49,90	9,50
Frequenz-Shifter-Mutter inkl. Schalknöpfe	29,95	19,50
Frequenz-Shifter-Ni-Bausatz	35,90	14,50
Digitaler Sinus-Generator inkl. Eeprom/Programm	49,50	16,50
Analoger Sinus-Generator	21,40	5,50
Analoger Sinus-Netzteil	18,90	5,00
E.M.M.A.-DCF-77-Uhr-Basis — ohne Midi — inkl. Akku	114,90	59,00
E.M.M.A.-DCF-77-Uhr-Relais Bausatz	112,50	—
E.M.M.A.-DCF-77-Uhr-LCD-Anzeige + Tastatur	224,90	18,00
E.M.M.A.-DCF-77-Uhr-V.24-Interface	40,80	5,00
E.M.M.A.-Gehäuse, Portas T900	81,50	—
E.M.M.A.-Gehäuse, Combi Card	ab 59,90	—

Preise der älteren elrad-Bausätze entnehmen Sie bitte unserer Anzeige im jeweiligen Heft.

NEU! NEU! NEU! Alle elrad-Qualitäts-Bausätze liefern wir Ihnen in der neuen Blister-(SB)-Verpackung aus. Hierdurch werden Transportschäden, wie sie bei Tüttenverpackungen entstehen, weitgehend vermieden!



Dieselhorst
Elektronik
Inh. Rainer Dieselhorst
Hohenstaufenring 16
4950 Minden

Tel. 0571/57514

Vertrieb für Österreich:
Fa. Ingeborg Weiser
Versandhandel mit elektronischen
Bausätzen aus elrad
Schembergasse 1 D,
1230 Wien, Tel. 022/886329

Bausätze, Spezialbauteile und Platinen auch zu älteren elrad-Projekten lieferbar!

Bausätelisten gegen DM 1,80 in Bfm. Bausatz-Übersichtsliste anfordern (Rückporto). Gehäuse-Sonderliste gegen DM 1,80 in Bfm. Unsere Garantie-Bausätze enthalten nur Bauteile 1. Wahl (keine Restposten) sowie grundsätzlich IC-Fassungen und Verschiedenes. Nicht im Bausatz enthalten: Baubeschreibung, Platine, Schaltplan und Gehäuse. Diese können bei Bedarf mitbestellt werden. Versandkosten: DM 7,50 Nachnahme Postgiro Hannover 121 007-305 DM 5,00 Vorkasse, Anfragebeantwortung gegen frankierten und adressierten Rückumschlag.

ÜBERTRÄGER ● NETZTRAFOS ● HIGH-END-BAUSÄTZE und GERÄTE

Ausgangsübertrager „Classic“-Line für 4 x EL 84 A-484 U DM 100,—
Ausgangsübertrager „Classic“-Line für 2 x EL 34 A-234 DM 100,—
Ausgangsübertrager „Classic“-Line für 4 x EL 34 A-434 DM 135,—
Ausgangsübertrager „Classic“-Line für 4 x 6550 A A-465 SG DM 180,—
Line-Übertrager 1:1 L-1130 C DM 32,—
Line-Übertrager 1:1+1 L-1230 C DM 38,—
Eingangsübertrager Mu-Metall geschirmt 1:2+2 E-1420 DM 60,—
... die technologisch optimierten Übertrager für High-End-Geräte und Studio-technik von ...

Serienfertigung und Sonderanfertigung von optimierten Netztrafos, Übertragnern und Drosseln, Ringkerntrafos und Trafohauben lieferbar.

Datenblattmappe über Spezialtrafos für Verstärker, Übertrager, Drosseln und Audiomodulen gegen Schutzgebühr von DM 7,50 + DM 1,50 Versandkosten in Briefmarken oder Überweisung auf Postscheckkonto Stuttgart 205679-702.

EXPERIENCE Instrumenten-Verstärker-System MPAS, Gitarren-, Baß-, Synthesizer-, Orgieverstärker.

Prospekt MPAS-1 und Lagerliste E 88 mit High-End-Geräten und Bausätzen werden zugeschickt gegen DM 1,50 Rückporto in Briefmarken. Bitte gewünschte Liste angeben.

NEU im Lieferprogramm, HiFi-High-End-Stereolanagen

Geschäftszeiten:
Montag bis Donnerstag 9.00 bis 16.00 Uhr
Freitag 9.00 bis 14.00 Uhr

EXPERIENCE electronics
Inh. Gerhard Haas
Weststraße 1 · 7922 Herbrechtingen · Tel. 0 73 24/53 18

High-End- und HiFi-Bausätze

High-End-Endstufe „Black Devil“ inkl. Kühlkörper DM 79,—
Mono-Netzteil „Black Devil“ inkl. Kühlkörper DM 107,—
Stereo-Netzteil „Black Devil“ inkl. Kühlkörper DM 127,—
High-End-Vorverstärker „Vorgesetzter“ inkl. sel. ICs DM 175,—
Steckernetzteil fertig montiert mit Reinkstecker DM 38,—
Anpaßverstärker inkl. sel. ICs und Übertragnern (L-1130 C) DM 260,—
Anpaßverstärker inkl. sel. ICs und Übertragnern (L-1230 C) DM 275,—

Original-Platinen im Bausatzpreis nicht enthalten, bitte extra bestellen.

Harbeth-Vertrieb
Das komplette Chassis-, Bausatz- und Fertiglautsprecher-Programm.
Kostenloses Info anfordern!
hifisound
lautsprecher
vertrieb
44 Münster · Jüdefelderstr. 35 · Tel. 0251/478281

Qualitäts-Bauteile für den anspruchsvollen Elektroniker
Electronic am Wall
4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22
Tel. (0231) 168 63

AKTUELL Transformatoren AKTUELL

NT 50 - Netztrafo für 50 W - High End, 44 V - 250 VA, mit Schirmwicklung, L x B x H = 114 x 114 x 75 mm, Baugröße PMZ 114A, Gewicht 3,8 kg 69,- DM
RT 50 - Ringkern-Netztrafo für 50 W - High End, 44 V - 250 VA, mit Schirmwicklung, D x H = 116 x 55 mm, Gewicht 2,6 kg 74,- DM
NT 50 und RT 50 sind optimierte Trafos für höchste Ansprüche mit extrem hoher Leistungsreserve, minimalstem Streufeld und minimalem Innenwiderstand!
RT34016 2 x 16 V - 2 x 10 A für Netzgerät 0 - 16 V / 20 A, 119 x 58 mm 74,- DM

Becher-Elkos mit Gewindestößen – aus laufender Fertigung

EBLF 400 4700 uF 63 V 1-4 Stück: 8,60 DM ab 5 Stück: 7,60 DM
EBLF 500 10000 uF 63 V 1-4 Stück: 16,50 DM ab 5 Stück: 14,00 DM
EBLF 600 10000 uF 80 V 1-4 Stück: 18,80 DM ab 5 Stück: 16,80 DM
EBLF 700 10000 uF 100 V 1-4 Stück: 31,90 DM ab 5 Stück: 28,50 DM

In unserem Lieferprogramm sind weiterhin enthalten Brückengleichrichter, Hochlast-Widerstände, Tonfrequenz-Folienkondensatoren, bipolare Elkos, Luftdrosselspulen, Ferritspulen.

Profi-Lötstationen

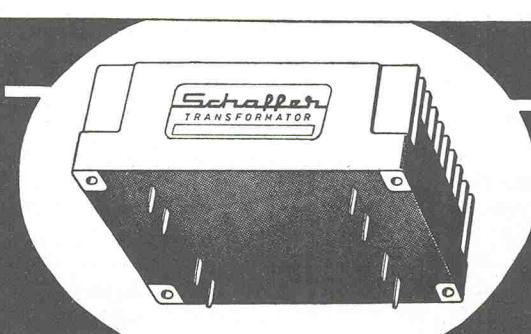
ERSA MS 300 119,- DM
ERSA MS 6000 153,90 DM
ERSA MS 8000 Digital 295,90 DM
Weller WTCP-S 169,30 DM
Weller WECP 20 233,70 DM
Elektronik-Lötdraht 1 mm Ø auf 1 kg-Spule 36,50 DM
Weitere Angebote und genaue technische Angaben in unserer Liste.

METEX Digitalmultimeter

METEX 3800 3 1/2 stellig braun 84,- DM
METEX 3800 3 1/2 stellig gelb 84,- DM
METEX 3630 3 1/2 stellig 129,- DM
METEX 4650 DH 4 1/2 stellig 198,- DM
Analoggmultimeter und Digital-Automatikmultimeter sind mit genauen technischen Daten in unserer Liste aufgeführt, wie auch o.a. METEX-Multimeter.

BURMEISTER-ELEKTRONIK
Postfach 1236 · 4986 Rödinghausen · Telefon 05226 / 1515

Versand per NN oder V-Rechn. zzgl. Porto u. Verp.; Lieferungen ins Ausland nur gegen V-Rechn. ab 100,- DM Bestellwert. Fordern Sie kostenlos unsere Liste und Neuheitenliste 88 mit genauen techn. Beschreibungen an. Sonderanfertigungen nur gegen schriftliche Bestellung



Schaffer

Flach-Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

8340 Pfarrkirchen/Ndb. Tel. 0 85 61/30 09-0 Tx 57312 Fax 30 09-19

Versandhandel**Halbleiter-Spezialist**

Der vorliegende 160-seitige Hauptkatalog 87-88 der Firma Heho Elektronik zeichnet sich durch ein überdurchschnittlich großes Halbleiter-Angebot aus. Offeriert werden eine Vielzahl kompletter CPU-Familien, Digital- und Analog-ICs sowie Einzelhalbleiter. Auch Japan-Typen sind enthalten, ebenso Hybrid-Verstärker der STK-Serie.

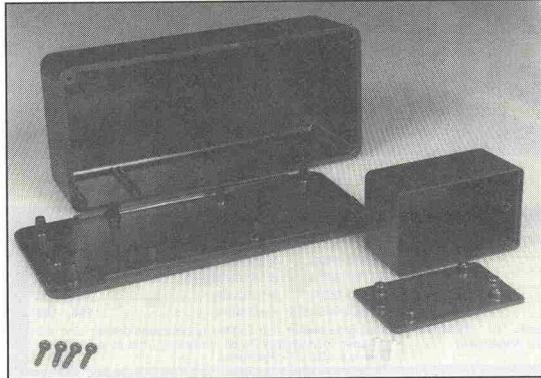
Aber auch zahlreiche passive Bauelemente finden sich im Heho-Pro-



gramm. Bemerkenswert ist das breite Spektrum der Schwingquarze mit Frequenzen zwischen 32,768 kHz und 173,225 MHz. Abgerundet wird die Angebotspalette durch Transformatoren diverser Leistungsklassen, Steckverbinder, Gehäuse, Netz- und Meßgeräte.

Der Katalog kann mit der gelben elrad-Kontaktkarte kostenlos angefordert werden bei:

Heho Elektronik, Postfach 14 26, 7950 Biberach 1, Tel. (0 73 51) 2 86 76.

**Gehäuse****Softline zum Softpreis**

Gehäusehersteller Brunnenberg Elektronik bietet zwei neue Kunststoffgehäuse im Softline-Design an: das Modell FB 20 mit den Maßen 71x44x35 mm, das im Fachhandel für unter 3 D-Mark zu haben sein dürfte und das größere Modell FB 50 mit ca. 3 mm Wandstärke und den Maßen 180x80x65, dessen Endpreis sich bei oder knapp über 4 D-Mark eingepeln dürfte.

Beide Typen verfügen über Aufnahmenippel für Platinen und werden staubdicht verpackt (Schrumpffolie) ausgeliefert. Die Standardfarben sind wahlweise schwarz oder grau; bei entsprechender Stückzahl können Farbwünsche aber berücksichtigt werden. Der Vertrieb erfolgt über den Facheinzel- und Versandhandel. Bezugsquellenanweisung von:

Brunnenberg Elektronik, Talstraße 26, 4050 Mönchengladbach 3, Tel. (021 66) 60 30 98, Telex 852 279 bru.

**Frankfurt,
März 1988**

High Tech-Musik

Mit weit über 800 gemeldeten Ausstellern aus mehr als 35 Ländern war die diesjährige Musikmesse in Frankfurt wieder ein sehens- und hörenswertes Spektakel.

Vom traditionellen Musikinstrument bis zum neuesten High-Tech-1-Mann-Orchester war alles vorhanden. Lobenswert die Aufteilung der Ausstellungshallen nach Produktgruppen. So fand man in einer Halle überwiegend traditionelle Musikinstrumente, in einer anderen Elektronisches; die P.A.- und Lichttechnik war in einer weiteren Halle vertreten. Der Besucher konnte sich somit rein räumlich fachbezogen orientieren.

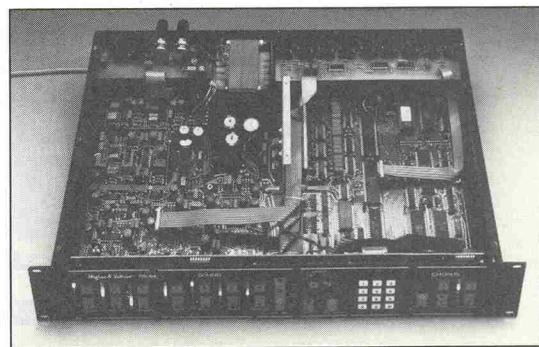
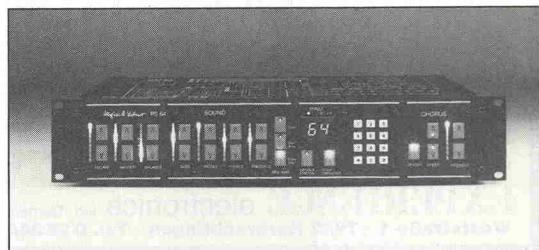
Im Bereich der elektronischen Musikinstrumente läuft ohne MIDI fast nichts mehr. In Frankfurt entstand der Eindruck, daß sich heutzutage nur noch Geräte mit den drei DIN-Buchsen auf der Rückseite verkaufen lassen und alles andere nichts mehr wert sei. Auch die Hersteller, die ganze Orchester, Effektracks, Sequenzer usw. in ein einziges Gehäuse verpacken, spendieren den Multis zum krönenden Abschluß die MIDI-Dosen.

Da hat zum Beispiel Wersi mit dem Modell BETA DX600 schon ein ganz feines Gerät herausgebracht. Von den gesampelten Natur-Klangfarben (in CD-Technik), über den ein-

gebauten MIDI-Sequenzer und den Stereo-Hall — digital natürlich, mit 12 oder 16 Bit — bis zur Rhythmus-Automatik mit über 60 gesampelten Klängen ist alles vorhanden: alles in einem formschönen Gehäuse, übersichtlich und bedienerfreundlich. Und wer da meinte, er könne seinen Augen nicht trauen, hat richtig gesehen:

gebung verschaffen, wo bei die alten, liebgewordenen Features erhalten bleiben.

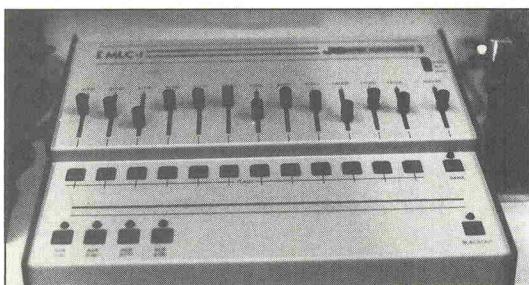
Aber auch auf dem „analogen“ Sektor ist vieles in Bewegung. Das bekannte Audio Sound-processing System von Hitec wurde verbessert und wird demnächst als „Audio Processor Mark II“ erscheinen.



die guten alten Zugregler neben der Memory-Card!

Die Firma Dr. Böhm hat mit der Serie „Musica Digital“ eine interessante Palette von Selbstbau-„Orgeln“ geschaffen. Hier kann man durch den Austausch von Hard- oder Software sein Instrument im Laufe der Zeit wachsen lassen und muß keine neuen Maschinen anschaffen, wenn die Möglichkeiten der alten ausgereizt sind. Als sehr interessant, gerade für Elektronik-Praktiker, dürfen auch die MIDI-Einbau- und Nachrüstsätze von Dr. Böhm gelten; mit ihnen kann man seinem alten Instrument preisgünstig Anschluß an die moderne, midifizierte Um-

Nicht nur Mikroprozessorsysteme werden kleiner, sondern auch die Endstufen. Von Crown gibt es jetzt eine: den Verstärker „Macro-Tech 2400“ mit 2 x 800 W Leistung und einer Gesamthöhe von nur 2 HE, entsprechend 88 mm! Vielleicht kann man ja demnächst eine Stadionbeschallungsanlage im Mikrofon unterbringen. Unter-



lagen über das Soundsystem und die Endstufe gibt es bei Musik Produktiv, Ibbenbüren.

Die Firma Hughes & Kettner überraschte mit einem programmierbaren Gitarrenverstärker; sein Clou: Alle wichtigen Einstellungen wie Bass, Treble, Volume oder Chorus werden über jeweils eine LED-Kette auf der Frontplatte angezeigt! Damit ist Schluß mit dem ewigen Suchen nach der Prozentangabe für den Bass-Steller ö.ä. Man sieht auf einen Blick, auch aus größerer Entfernung, wie der Vorverstärker eingestellt ist. Daneben sind eine zweistellige 7-Segment-Anzeige und ein Tastaturlblock vorhanden, um die vielfältigen Speicher- und MIDI-Kommunikationsmöglichkeiten zu bedienen.

Sehenswert sind auf jeden Fall auch die Innenreien des Vorverstärkers. Der Blick gleitet über Mikrochips, ordinäre Transistoren, Op-Amps... und stößt dann plötzlich, inmitten der Vielbeiner, auf eine ...Röhre. Man hat tatsächlich hochintegrierte Bausteine und den glühenden Glaskolben auf

einer Platte zusammengefaßt. Die Röhre ist natürlich für den einen Vorverstärker gedacht und nicht etwa zur Beschleunigung der Baudate mittels Elektronenwolken. Alles in allem ein Blickfang, der sich hören lassen kann. Es gibt das Gerät übrigens sowohl als Gitarrenverstärker mit integrierter Endstufe und Speakern als auch als 19"-Einschub.

Für die Abteilung Lichttechnik gilt ebenfalls: Komakter, leistungsfähiger, bedienungsfreundlicher. Auch hier hat längst der Mikroprozessor Einzug gehalten, kleinere Steueranlagen nicht ausgeschlossen. Im Zeitalter der 16- und 32-Bitter rackern hier häufig Steinzeitprozessoren wie der 6502. Und dann noch: MIDI! Was macht eine „Musik“-Schnittstelle in Lichtsteuergeräten? Die Idee ist gar nicht so schlecht; warum nicht mit Tasteninformationen das Licht steuern? Freilich steckt man teilweise noch in den Kinderschuhen. Beim MIDI-Licht-Controller der schwedischen Firma Abstract lassen sich die

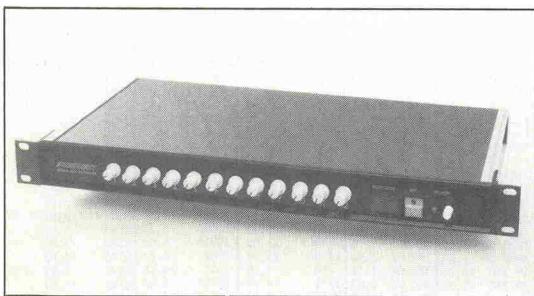
MDI-Lichtsteuergerät von MEV: fast wie ein „normaler“ Lichtmixer.

Lampen nur ein- und ausschalten. Der MLC1 von MEV ist schon deutlich leistungsfähiger. Hier kann man mittels Reglern eine Lichtstimmung einstellen und auf den Sequenzer überspielen.

Das wohl komfortabelste Gerät dieser Kategorie bietet die Firma Soundlight an. Man kann über ein Display die verschiedenen Funktionen wie z.B. MIDI-Channel, Programm usw. einstellen. Außerdem bietet es die Möglichkeit, auch ohne MIDI-Daten die Lichtstimmung über Potis einzustellen und auch mit einem externen Lichtmischer Einstellungen zu „fahren“. Die MIDI-Daten werden dann intern umgesetzt und dem externen analogen Signal hinzugefügt — und das immerhin für 24 Kanäle. Jetzt braucht man auf dem Sequenzer nur noch eine Spur für die Licht-Daten freizuhalten, und die absolut synchrone Lightshow kann starten.

Soweit diese Messe-Kostprobe. Übrigens: Gesampelt wird inzwischen, wie Frankfurt zeigte, in allen Lagen und Bit-Breiten.

Christian Tönnies



Nützliche Komponente im Lichteffekt-Rack: MIDI-Licht-Controller von Soundlight.

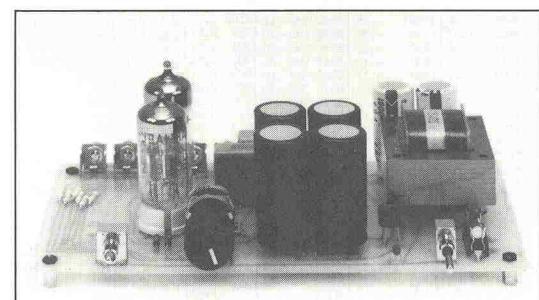
Röhrentechnik

Weichmacher

„Das vergleichsweise harte und wenig musikalische CD-Signal erscheint, nachdem es die zwei Triodensysteme einer ECC 82 durchlaufen hat, deutlich wärmer und angenehmer.“ Dieses Zitat aus der Beschreibung zum Bausatz „CD-Preamp“ vom Audio Workshop in Gladbeck wird gewiß nicht unwidersprochen bleiben, denn an diesem „wenig musikalischen Signal“ dürften sich viele CD-Gemüter erhitzen.

analog vorbelastete LP-Ohr des CD-Einsteigers in der Tat dort zunächst eine gewisse Schärfe vermisst, wo das schwarze Vinyl dem Diskant einen sanften Schleier verpaßte. Wenn der Röhren-Preamp, woran nicht zu zweifeln ist, tatsächlich als Softie wirkt, dann dürfte allerdings der angegebene Klirrfaktor von 0,01% wohl nicht mehr im Hochtonbereich gelten. Denn merke: kein Weichmacher ohne k3!

Der Bausatz „CD-Preamp“ in Stereo-Ausführung kostet 179 D-



Doch mit dem Gerät selbst, das auch eine nützliche Pegelanhebung vornimmt, dürfte der Röhrenspezialisten aus dem Ruhrpott trotzdem Erfolg haben, weil das

Mark, das passende, ungebohrte Gehäuse dazu 39 D-Mark.

Audio Workshop, U. Raphael, Bachstraße 11, 4390 Gladbeck, Tel. (0 20 43) 6 66 44.



Alles für HF-ler

„Antennen und Antennen-Zubehör '88“ steht auf dem neuen Katalog von Andy's Funkladen. Und drinnen ist zu finden, was den Hochfrequenzler in Hochstimmung versetzt. Die Bremer Laden- und Verkaufshändler haben sich

konsequent auf alles konzentriert, was fremde Wellen in eigene Wände bringt — vom Antennenrohr bis zur Empfangsröhre.

Andy's Funkladen, Admiralstraße 119, 2800 Bremen, Tel. (04 21) 35 30 60.

REICHELT

ELEKTRONIK

DER SCHNELLE FACHVERSAND



Transistoren

2N

BC

BC

Transistoren

BD

BDT

BF

Transistoren

BSY

MJ

Transistoren

ICM

REGLER

ICL

Transistoren

LM

SAB

TDA

SAF

MC

NE

SAS

TAA

TBA

CA

LM

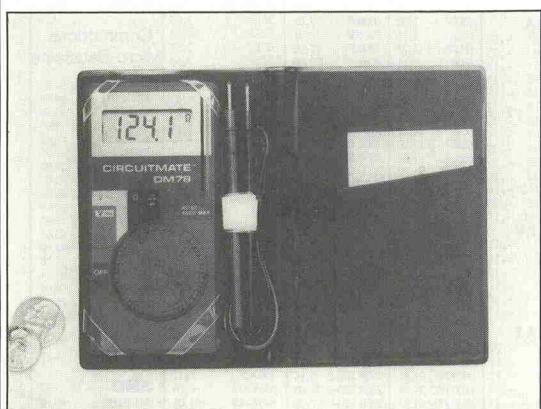
CA

Integrierte Schaltungen

	XR	μPC	HA	TA	C-MOS	74LS	74LS	Dioden	
00040P	1,20	2264CP	4,11	1218	5,82	11238	4,60	7200P	
1080	10,78	2271C	3,48	1221C	3,64	8,14	7201P	1,14	
1080T	SM10, 1,40	2556CP	3,54	1222C	2,76	12210	2,10	7203P	
TDE		3403C	1,40	1223C	1,52	11291	4,51	7204P	
16070M	7,70	3524CP	2,15	1225H	6,80	11401	6,92	7205P	
16070P	4,45	4136CP	1,71	1227C	4,37	11410	16,00	7207P	
1647	5,57	4151CP	2,03	1228H	1,90	11412	15,12	7208P	
17370D	5,36	4194CN	6,67	1230H	4,59	11414	6,11	7210P	
17670D	7,96	4195CN	3,08	1231H	3,06	11422	5,53	7213P	
17870D	8,86	4212CP	2,46	1237H	2,33	11430	8,95	7214P	
TEA		4558CP	.95	1238	4,07	11440	9,44	7215P	
1024	3,82	4739C	3,20	1239H	3,77	11580	13,23	7217P	
1039	4,89	4741CP	1,94	1240H	3,21	11701	21,31	7220P	
1045	16,25	4803CP	9,58	1243C	2,63	1274H	3,86	7222P	
10587	SM07, 1,32	13600	4,79	1245H	3,86	11600	16,00	7224P	
1087	1,13	ZN		1248H	3,70	11711	24,89	7225P	
2014	2,12	409CE	4,24	1250H	5,07	11711	12,13	7226P	
2017	8,73	411E	6,25	1253H	5,07	11711	20,66	7227P	
2026	9,75	414Z	2,63	1255C	6,16	11714	6,25	7228P	
2029	9,75	415E	3,73	1260G	14,48	11715	16,86	7229P	
37170D	8,99	416E	4,64	1263C	6,16	11717	17,00	7230P	
5570	5,91	423	3,56	1264C	11,11	11741	30,53	7240P	
TL		424E	4,96	1270H	8,73	11717	51,21	7241P	
022 DIP	2,06	424P	2,91	1277H	5,53	12710	4,59	7242P	
044 DIL	4,18	425E	14,77	1278H	5,24	11725	19,77	7273P	
061 DIP	1,06	426E	7,93	1280H	9,02	11730	30,53	7283P	
061CD	SM10, 2,02	427E	25,77	1284H	14,11	11741	6,25	7284P	
062 DIP	1,12	428E	19,73	1288H	6,45	11747A	23,84	7284P	
062CD	SM10, 34	429E	5,89	1291H	3,34	11749	23,26	7242P	
064 DIL	1,63	432C	140,05	1305C	3,06	11751	24,64	7243P	
064CD	SM2, 17	432E	49,04	1315C	2,18	12001	11,35	7245P	
066 DIP	2,57	433C	90,81	1320C	18,06	12002	3,21	7246P	
071 DIL	1,95	434E	3,83	1325C	4,80	12005	6,83	7250P	
072 DIP	1,18	436E	4,89	1328C	5,82	12006	9,45	7252P	
07200D	SM10, 21	438E	30,27	1361H	7,82	12009	23,84	7256P	
074 DIL	1,91	447E	30,27	1362C	5,60	12010	5,82	7259P	
0740D	SM02, 38	449E	10,61	1363C	6,70	12016	6,30	7263P	
080 DIP	3,85	450E	22,61	1364C	12,79	12021	2,91	7264P	
081 DIP	1,86	451E	27,16	1366C	4,66	12026	6,98	7267P	
081CD	SM10, 54	452E	3,08	1367H	10,04	12038	31,24	7269P	
082 DIP	1,85	453E	3,24	1368H	7,86	12041	5,97	7270P	
082CD	SM10, 77	454E	4,37	1370C	4,73	12045	7,28	7271P	
083 DIL	2,40	459CP	6,00	1377C	4,37	12045	6,00	7272P	
084 DIL	1,20	490	9,96	1377H	5,93	12046	9,60	7272P	
084CD	SM02, 58	502E	53,48	1379H	4,22	12047	8,51	7273P	
170C	1,16	1034E	7,46	1390H	11,35	12048	4,51	7260P	
172C	1,68	1040ERD24	53	1382C	3,21	12049	3,21	7282P	
191 DIL	6,81	1060E	6,39	1394C	9,60	12048	7,00	7283P	
317C	1,37	1066E	17,37	1397C	10,00	12001	7,03	7299P	
376 DIL	7,02	ZNA		1398C	4,07	12002	9,60	7203P	
430C	1,13	116E	19,77	1399C	8,95	12003	14,17	7203P	
431C	1,17	134E	67,26	1400H	9,05	12003	9,60	7203P	
431CD	SM10, 25	126E	21,79	1401H	9,05	12003	9,60	7203P	
494CN	3,12	234E	32,89	1402H	5,53	12016	6,30	7204P	
495CN	5,57			1403H	10,77	12048	12,50	7204P	
497ACN	5,17	ZTK	1,80	1404H	14,54	12044	15,42	7205P	
500CN	22,95	ZTK	9,71	1405H	15,42	12045	15,09	7205P	
501 DIL	13,36	ZTK	11,15	1406H	11,21	12043	13,69	7205P	
502 DIL	18,37	ZTK	11,15	1407H	11,21	12043	13,69	7205P	
503 DIL	18,37	ZTK	21,50	1408H	11,56	12045	13,69	7205P	
505 DIL	11,69	ZTK	21,35	1409H	10,47	12045	13,69	7205P	
507 DIL	3,42	ZTK	33,-52	1430H	5,53	12045	13,69	7205P	
601 DIP	4,18	UPC		1430H	5,53	12045	13,69	7205P	
604 DIP	4,18	ZTC	10,18	1431H	11,93	12045	13,69	7205P	
607 DIP	4,18	ZTC	7,28	1432H	13,09	12045	13,69	7205P	
783CK	6,42	30C	10,18	1433H	6,64	12045	13,69	7205P	
7702 DIP	2,09	41C	5,82	1434H	6,64	12045	13,69	7205P	
TLC		68H	4,63	1435H	7,75	12045	13,69	7205P	
251 DIP	4,71	81C		1436H	7,75	12045	13,69	7205P	
251CD	SM10, 25	126E	21,79	1437H	5,53	12045	13,69	7205P	
252 DIP	6,74	324E	5,53	1438H	5,53	12045	13,69	7205P	
254CN	11,69	535H	-,75	1439H	5,53	12045	13,69	7205P	
271CD	SM10, 66	535E	12,60	1440H	5,51	12045	13,69	7205P	
271CP	1,58	566H	1,75	1441H	5,53	12045	13,69	7205P	
272CD	SM02, 53	592H	1,75	1442H	5,53	12045	13,69	7205P	
272CP	1,57	573C	1,75	1443H	5,53	12045	13,69	7205P	
274CD	SM04, 35	574E	-,88	1444H	5,53	12045	13,69	7205P	
274CN	3,94	575C	2,48	1445H	6,77	12045	13,69	7205P	
372CP	3,27	576H	6,11	1446H	5,53	12045	13,69	7205P	
374CN	2,91	577H	1,98	1447H	6,92	12045	13,69	7205P	
555CD	SM10, 34	580C	10,47	1607H	18,70	12049	3,21	7205P	
555CP	1,20	585C	2,76	1608H	4,07	12049	3,21	7205P	
556D	DL	3,00	587C	3,21	1609H	5,53	12049	3,21	7205P
556CD	SM03, 53	592H	2,18	1610H	5,53	12049	3,21	7205P	
TMS		595C	4,80	1611H	5,53	12049	3,21	7205P	
11220B	1,48	596C	3,34	1612H	3,21	12049	3,21	7205P	
3879NC	25,65	1001H	8,16	1613H	11,01	12049	3,21	7205P	
3880NL	19,04	1004C	16,42	1614H	4,70	12049	3,21	7205P	
2886NC	29,36	1009C	11,27	1615H	11,16	12049	3,21	7205P	
U		1018C	2,19	1616H	7,01	12049	3,21	7205P	
1068S	4,76	1020C	7,86	1617H	5,53	12049	3,21	7205P	
1118	4,61	1023H	1,46	1618H	5,53	12049	3,21	7205P	
1237H	7,82	1024H	4,11	1619H	3,79	12049	3,21	7205P	
1434M	4,79	1025H	6,40	1620H	4,70	12049	3,21	7205P	
2088	3,96	1026C	3,06	1621H	3,79	12049	3,21	7205P	
2098	6,27	1028H	2,04	1622H	3,79	12049	3,21	7205P	
2108	5,21	1030H	13,86	1623H	2,48	12049	3,21	7205P	
211	6,83	1031H	4,22	1624H	5,64	12049	3,21	7205P	
2112H	11,20	1032H	1,70	1625H	3,79	12049	3,21	7205P	
2178	2,23	1035C	6,40	1626H	5,64	12049	3,21	7205P	
2378	2,41	1037H	7,13	1627H	2,42	12049	3,21	7205P	
243	2,47	1042C	6,83	1628H	3,79	12049	3,21	7205P	
244B	3,10	1043C	5,24	1629H	3,79	12049	3,21	7205P	
247B	3,45	1043C	5,24	1630H	3,79	12049	3,21	7205P	
254B	3,21	1152H	2,11	1631H	5,49	12049	3,21	7205P	
257B	3,21	1154H	7,93	1632H	4,70	12049	3,21	7205P	
263B1	4,71	1156H	5,09	1633H	2,10	12049	3,21	7205P	
267B	3,25	1161C	5,79	1634H	4,70	12049	3,21	7205P	
413	2,12	1162H	4,80	1635H	2,10	12049	3,21	7205P	
427B	2,76	1163C	4,80	1636H	2,10	12049	3,21	7205P	
427B	2,76	1165C	5,02	1637H	2,10	12049	3,21	7205P	
643	3,34	1165C	3,73	1638H	2,10	12049	3,21	7205P	
646	5,53	1165C	5,73	1639H	2,10	12049	3,21	7205P	
647	4,68	1167H	10,07	1640H	2,10	12049	3,21	7205P	
664	7,62	1171C	2,21	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
1096B	11,63	1173C	7,86	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2098	5,95	1176C	4,80	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2099	5,95	1177C	4,80	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2101C	6,64	1211V	8,36	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2120C	11,97	1212C	2,55	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2120C	11,97	1212C	2,84	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2208C	3,83	1218H	2,04	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2208C	5,88	1204C	10,04	1640H	8,14	12049	3,21	7205P	
2209P	6,52	121							

Kleiner, schmäler, dünner

Einst hieß das Motto anders. Gigantische Größen sind heute bestens beim Umsatz und allenfalls noch in Texas gefragt. In der Elektronik wird alles kleiner. Nicht nur die Bauelemente; auch die Geräte.



Taschenmesser

„Eines der kleinsten Multimeter, die heute auf dem Markt erhältlich sind“, sagt Beckman über sein neues Modell DM 78. Wer möchte da widersprechen, wenn er mit dieser „Scheckkarte“ seine Schaltung checkt? Das Westentaschengerät mißt Gleichspannung in fünf, Wechselspannung in vier automatisch gewählten Bereichen bis 250 V und Widerstände in sechs Bereichen bis 20 MΩ. Daneben dient es als Diodiometer und Durchgangsprüfer mit eingebautem Summer. Als Preis für das DM 78 empfiehlt Beckman 75 D-Mark. Das Gerät ist im Fachhandel erhältlich. Informationen bei:

Beckman Industrial Components, Frankfurter Ring 115, 8000 München 40, Tel. (0 89) 38 87 0, Telex 5 216 197.

Ob Mini-Multimeter oder Scheckkarten-Ra-

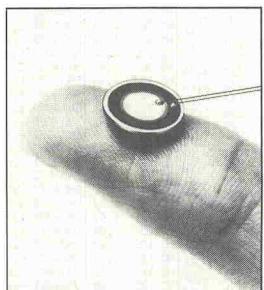
dio — trotz höchster Integration stecken auch in diesen Geräten diverse diskrete Bauelemente. Entsprechend winzige natürlich. Auch ganz neu und...

vorgang zuläßt als herkömmliche Silber-Palladium-Elektroden. Die Serie RVG4H deckt den Bereich von 200Ω bis $2\text{ M}\Omega$ ab.

Und gar nicht so selten piept, summt oder tönt es zudem auch noch aus solchen ultraflachen Kistchen. Was dabei als...

Schallplättchen

...dient, muß selbst sehr winzig sein. Das neu entwickelte Piezo-Schallelement — ebenfalls von Murata — erfüllt mit seiner „Bauhöhe“ von 0,5 mm mit Sicherheit diesen Anspruch. Der Hersteller



auf Klein getrimmt

...sind die SMD-Trimmer von Murata aus der Serie RVG4H, die als ultradünn (1,5 mm) und superleicht (0,6 g) gepriesen werden. Bei solchen Bauelementen wird das Handlöten trotz Lupe und SMD-Kolben dann schnell zum Problem. Da wirkt die Meldung beruhigend, daß es Murata gelungen ist, die Trimmer mit einem neuen Elektrodenmaterial auszustatten, das einen zehnmal längeren Löt-

bescheinigt seinen 6-mm-Scheibchen eine ausgezeichnete Tonqualität und 88 dB Schalldruck. Als Einsatzbereiche werden Scheckkarten-Radios, Mini-TVs, Spielsachen und andere

Westentaschengeräte genannt, aber auch Fotoapparate und Rechner.

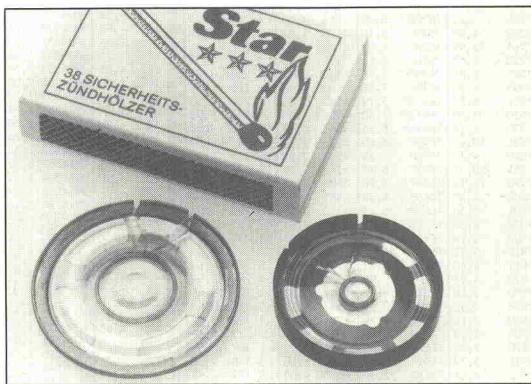
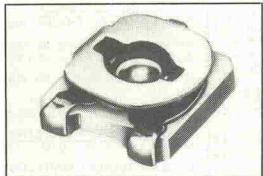
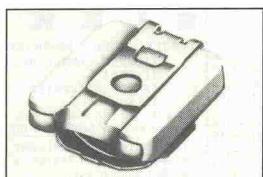
Murata Elektronik GmbH, Holbeinstraße 21-23, 8500 Nürnberg 70, Tel. (09 11) 66 87 0, Telex 6 23 365 und 6 23 763.

Doch flache Speaker müssen keine Piezos sein. Daß auch dynamische Lautsprecher klein zu kriegen sind, beweist Panasonic eindrucksvoll mit einem wahren...

Kurzhuber

...aus der neuen Mikro-Lautsprecherserie EAS. Nur wenig größer und dicker als ein Fünfmarkstück ist der EAS-3P124A, der mit seiner Höhe von 2,8 mm als absoluter Flachmann dieser Baureihe gelten kann. Dabei erzeugt er bei 100 mW Leistung immerhin einen Schalldruck von 77 dB, gemessen in 0,5 m Abstand. Und auch der Frequenzgang kann sich sehen lassen: zwischen 300 Hz und 3 kHz gut ausgeglichen. Insgesamt umfaßt die Serie EAS sechs verschiedene Typen mit besonderen Anwendungsschwerpunkten wie Sprach-, Musik- oder Alarmtonübertragung.

Panasonic Deutschland GmbH, Winsbergweg 15, 2000 Hamburg 54, Tel. (0 40) 85 49 0, Telex 2 162 454 pdgh d.



Satellitenempfang

Elf in Deutsch

23 Fernsehprogramme sind in unseren Breiten zu empfangen — wenn man das will und wenn man eine Satellitenempfangsanlage besitzt. Elf Programme davon — ARD und ZDF mitgerechnet — senden in deutscher Sprache. Eine Übersicht über diese Vielfalt bietet bislang keine der herkömmlichen Programmzeitschriften.



Diese Informationslücke zu schließen, ist die Satelliten-TV Programmzeitschrift „TVI — Tele Vision International“ angetreten. Sie listet sämtliche zu empfangenden Fernsehprogramme auf — freilich ohne bunte Szenefotos, ohne Frau Irene zu fragen und ohne Klatsch aus Dallas. Mit zwei Seiten pro Fernsehtag bei monatlichem Erscheinen ist das Blatt auch ohne Beiwerk dick genug.

Die Zeitschrift TVI ist derzeit jedoch noch nicht am Kiosk erhältlich, sondern nur im Abonnement zu beziehen. Der Einzelpreis beträgt DM 3,90, ein Jahresabo für 12 Hefte kostet einschließlich Portofrei DM 52,80.

TVI, Postfach 80 19 65, 8000 München 80, Tel. (0 89) 4 48 03 28.

TRAFO-LÖWE-ELEKTRONIK

Versand nur per Nachnahme oder Vorauskasse Postscheckkonto Essen Nr. 154291-438, 4174 Issum 2, Seelen, Rhuder Str. 58, Postfach 3150, Telefon 02 35/50 12 o. 50-13. Bei Sendungen unter 20,- DM 2,50 DM Bearbeitungsgebühr, ab 150,- DM portofrei. Zwischenverkauf und Preisänderungen vorbehalten. Verkauf 12-12/13-16.00 Uhr. Telefon 08 12 261/Ausland nur gegen Vorkasse. Geg. Einserung eines mit 1,30 DM frankierten Umschlages. Sonderliste lieferbar.

Aus Überbeständen bieten wir an:

Silizium-Brückengleichrichter		
KPBC 1005	50 V 10 A	4,03
KPBC 1000	230 V 10 A	4,40
KPBC 1004	400 V 10 A	4,82
KPBC 1006	600 V 10 A	5,47
KPBC 2505	25 V 25 A	4,82
KPBC 2502	200 V 25 A	5,47
KPBC 2504	400 V 25 A	6,12
KPBC 2506	600 V 25 A	6,55

Trenn-Transformatoren i. Gehäuse IP 20 1000VA

Pr. 220V sek. 220V 18kg

Mafte: 325 x 22 x 20 cm St. 145,-

800VA Pr. 220V sek. 220V 12kg

Mafte: 21 x 18 x 15 cm. St. DM 90,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

10 St. 50,-

Lieferung unfrei per Post

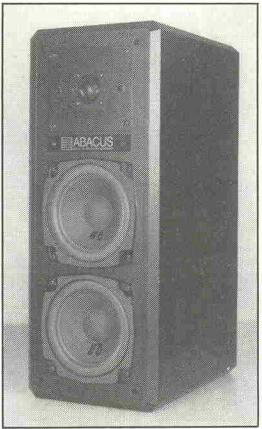
Nr. 9931 Trafo EIT5/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.

2K, Lötsen, 2x6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A

1 St. 5,-

Aktiv-Lautsprecher**Edelzwerk zerlegt lieferbar**

Der Name Abacus ist seit langem ein Synonym für gute, sehr gute Verstärker und seit noch nicht allzu langer Zeit steht dieser Name auch auf zwei unscheinbaren Boxentypen. Dem Auge sind diese dezenten Minispeaker nicht lieblich und nicht lästig, das Ohr hingegen ist schnell



Rückwand zu verschließen, auf der die gesamte Elektronik bereits fertig bestückt und montiert ist, der spart ein paar Scheine. 1300 D-Mark kostet ein Bausatzpärchen der kleinen Abacus, zwei große kosten 1798 D-Mark. Vertrieb und weitere Informationen bei:

EBS, Schopenhauerstraße 2, 2940 Wilhelmshaven, Tel. (0 44 21), 3 17 70.

Firmenkataloge**Saft und Licht**

Stromversorgung und Lichttechnik sind die Spezialgebiete der Firma DEV Elektronik-Versand. Entsprechend umfangreich ist das Angebot an NiCd- und Pb-Akkus, Lithiumbatterien und Ladegeräten.

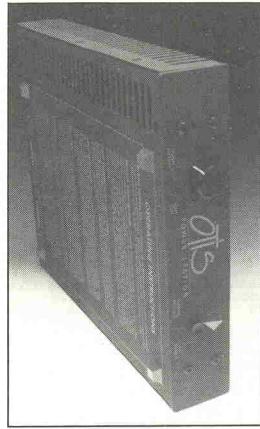


Chassis ansteht — einschließlich aller Gegeninduktionsspannungen durch Membranüberschwingen.

Wer sich diesen Baß-Spaß im Mini-Format bislang ins Wohnzimmer stellen wollte, mußte etwa 1600 D-Mark für zwei kleine Abacus APC 12-23 ausgeben — oder 2200 D-Mark für ihre etwas größeren Brüder APC 24-23 — und bekam dafür die sorfältig gearbeiteten Fertigteile.

Gar nicht einmal so viel Geld, denn die Endstufe, die in einer Aktivbox ja bereits eingebaut ist, wird in der Hifi-Anlage eingespart. Doch inzwischen geht es noch preiswerter: Wer bereit ist, die Chassis selbst einzubauen und zu verdrahten, die beigelegte Glaswolle ins Gehäuse zu stopfen und alles mit der

DEV Elektronik-Versand, Bachstraße 62, 4000 Düsseldorf 1, Tel. (02 11) 31 50 18 + 19.

Musikalien**Präzise Power**

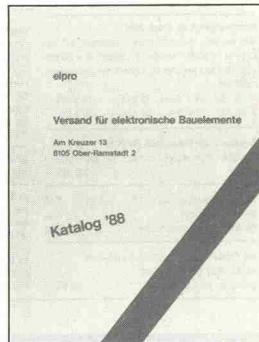
Eine „saubere, präzise Audioleistung von über 100 Watt in einem kompakten, robusten und optisch ansprechenden Gerät“ verspricht der Hersteller der Otis Power Station, einer Endstufe, die mit einem empfohlenen Verkaufspreis von 1180 D-Mark die Marktlücke zwischen den teureren professionellen Endstufen und den technisch wie preislich tiefer anzusiedelnden Musiker-Endstufen ausfüllen soll.

Das Monogerät kann freistehend oder im Rack betrieben werden. Dank der umschaltbaren Empfindlichkeit lassen sich sowohl Bandmaschinen, Effektgeräte, Instrumente als auch Mikrofone direkt anschließen. Als Einsatzgebiet für die Power Station sind vor allen Dingen vorgesehen: Verstärker für Bühnen und Sidefill-monitore, Abhörverstärker für Nahfeld-Monitoring im Studio/Rundfunk-Bereich und fest installierte, kleine PA-An-

lagen in Theatern, Kneipen, Clubs, Flughäfen, Bahnhöfen, Hotels etc.

Den Vertrieb für die Otis Power Station hat die Adam Hall GmbH, Usingen übernommen. Die auf Zubehör für Musikanlagen spezialisierte Firma vertreibt unter anderem auch die in Musikerkreisen sehr geschätzten Fane-Chassis. Weitere Informationen von

Adam Hall GmbH, Gewerbegebiet Süd, 6390 Usingen 1, Tel. (0 60 81) 1 60 31, Telex 41 80 61 ahall d.

**Exoten auf Anfrage**

Ein breit gefächertes Standardangebot von Bauelementen bietet der Katalog '88 von „elpro“. Allein über 40 engbedruckte Seiten sind den Halbleitern gewidmet, wobei besonders das umfangreiche Angebot an Japan-Typen zu erwähnen ist. Der Versender aus Ober-Ramstadt verspricht darüberhinaus, daß auch exotische Bauteile, die nicht im Katalog zu finden sind, auf Anfrage gerne beschafft werden.

elpro, Versand für elektronische Bauelemente, Am Kreuzer 13, 6105 Ober-Ramstadt 2, Tel. (0 61 54) 5 23 36.

überzeugt. Mit der blumigen Sprache der Hifi-Tester: „Das geschulte Ohr sagt dem Auge: Schau Dich doch mal um, ob da nicht irgendwo ein Subwoofer am Werke ist.“ So gelesen in *Stereo 2/87*.

Tatsächlich vermutet der Hörer zunächst einen Trick, wenn 20 Hertz aus 12 Litern erklingen. Um einen Schaltungstrick handelt es sich in der Tat: Der Signalweg über den 120-W-Verstärker und die passive 2-Weg-Weiche zu den beiden parallelgeschalteten Tieftönen und zur Hochtonkalotte mutet recht normal an. Die Gegenkopplung nicht. Direkt von den Klemmen der Chassis geht es über zwei Summiervstufen zurück zum Eingang. Die Gegenkopplung schließt also die Weiche mit ein und korrigiert so das Signal, das wirklich an den

Man trifft sich auf der 13. Intern. Amateurfunk-Ausstellung mit 39. Bodenseetreffen des DARC
17.-19. 6. 1988

Friedrichshafen
Messegelände
Fr. und Sa. 9-18 Uhr,
So. 9-16 Uhr



Europas Top-Treff des Amateurfunks. Mit dem Spitzenangebot aus der Funk-, Elektronik- und Mikrocomputer-Technik.
ham radio 88 – das Erlebnis.



elrad Bauteilesätze

nach elrad Stückliste, Platine + Gehäuse extra.

Heft 4/88

Frequenz-Shifter: Mutter- + NF-Platine	DM 47,90
Digitaler S/W-/DC-Generator (Software DM 25,-)	DM 33,90
Analoge Sin.-Cos.-Generator	14,50
Netzteil (Multiplizierer) Teilesatz je 39,80	DM 19,90
Anpaßverstärker 2+2 Kanale + Siebung (o. Ü1, Ü2)	zus. DM 49,90
(Ü1 à DM 60,00, Ü2 à DM 32,00 So)	
E.M.M.A., als DCF-77-Uhr, bestehend aus folgenden Teilesätzen:	
Basisplatine + Relaisplatine + Empfangsteil DCF-77 +	
LCD-Anzeige + Tastatur + V-24-Interface (Teilesätze daraus	
auch einzeln lieferbar.)	SSo DM 485,00

Heft 3/88

Netzgerät 0...16V/20A (o. Tr. 1)	So DM 165,90
Volt-Starkstrom Black Devil (o. Netz.)	SSo DM 169,00
Experimentier-Set für Analog-Multiplizierer	DM 46,80
E.M.M.A.: Tastatur	DM 59,90
E.M.M.A.: LCD-Display und Tastatur zus.	So DM 159,60
Step and Go 4: SMD-Treiber	DM 22,50

Heft 2/88

E.M.M.A.	SSo DM 199,80
Low-Power-Geigerzähler	SSo DM 229,70
RMS/DC-Konverter	DM 86,50
Umsetzer RS 232 > RS 422	DM 49,90
Umsetzer RS 232 > RS 232 Current loop	DM 89,60

Heft 1/88

E.P.D. (Einstellbare Pausen-Delay)	So DM 89,70
Step and Go 3: Handsteuer-Interface	DM 41,80
SMD-Kontaktstropfquelle	DM 7,50
Gitarren-Stimmgerät	DM 63,50
μPegelschreiber 4: Ausgangsverstärker	So DM 89,90

Heft 12/87

Schrittmotorsteuerung: Plo-Karte	DM 25,60
Schrittmotorsteuerung: Mux-Karte	DM 19,95
Sprachausgabe für C64	DM 42,80
Bitmuster Decoder	DM 49,90
Midi-Keyboard für C64	DM 22,50
RS 232-Schnittstelle für C64	DM 16,70
Marderscheuche (220V = DM 36,40)	Kfz DM 29,90
Normalfrequenzgenerator	So DM 69,90
Signalverfolger	DM 39,90
Schaltender Abwärtsregler	DM 19,90

Heft 11/87

Step and Go (Schrittmotorsteuerung)	So DM 159,60
Netzteil o. Tr. Steuerung zusammen	DM 76,80
μPegelschreiber 3: Interface + Netzteil o. Tr.	DM 5,90
Audio-Impedanzwandler	DM 19,90
GHz-Aktivist (SMD-Ant.verst.)	DM 13,80

Heft 10/87

250-Watt-Röhrenverstärker: Endstufe	So DM 449,80
250-Watt-Röhrenverstärker: Netzteil	DM 299,70
Dazu Gehäuse mit Mechaniksatzt lieferbar	
Midi-Keyboard: für 61er Tastatur (Tastaturen + Gehäuse sind lieferbar)	So DM 139,90
Midi-Keyboard: für 88er Tastatur (Tastatur + Gehäuse sind lieferbar)	So DM 150,90
μPegelschreiber: A/D-Wandlertkarte	DM 158,20
NICs-Zylindusläder	DM 41,90
Mini-Sampler	DM 68,70

Gleich mitbestellen: Gehäuse + Platinen

Mit den original-ELRAD-Platinen wird auch Ihnen der Nachbau leichter fallen. Wir liefern Platinen/Sammelmappen/Bücher/Bauteile. Liste kostenlos gegen 0,80 DM Rückporto. Lieferungen erfolgen per NN oder Vorauskasse.

Leider wieder aktuell!

Geigerzähler mit Komfort nach ELO Juli 1988

Digitale Dosiseleistungsanzeige. Einstellbare Warnschwelle bis zu 4 stellig. Extrem geringer Stromverbrauch, daher netzunabhängig. Kompakter Aufbau auf zwei Platinen 66 x 97 mm. Gehäusegröße nur 43 x 72 x 155 mm.



Strahlungsindikator: Betriebsspannung 6–12 Volt. Stromaufnahme 0,5 bis 10 mA (bei optischer Anzeige). Toleranz ± 10 % typ. Zählrohrspannung ca. 520 V, geregt. Impulsdauer 100 μS; max. 10.000 Imp./S. Anzeige optisch und akustisch.

Digitale Auswertschaltung: Betriebsspannung 6,5–10 Volt. Stromaufnahme 4 mA; mit Summer 28 mA; mit Anzeigen bis 80 mA. Warnschwelle: Bis zu 4 stellig einstellbar. Tordauer veränderlich, um auch mit anderen Zählrohren arbeiten zu können. Max. Taktfrequenz 200 kHz. Lieferbar ELO Heft (auch vorab gegen DM 8,90 Marken).

Preise: Bauteilesatz Strahlungsindikator mit ZP 1400 SO DM 289,10
Bauteilesatz digitale Auswertung SO DM 114,00
Gehäuse mit Befestigungsmaterial DM 18,90
Platine ELO 7/86 Satz = 2 Stück DM 26,90

Aktuell Mai 1988

Midi Monitor mit Tastatur	So DM 138,70
Passiv-Infrarot-Schalter	DM 73,90
SMD-VU-Meter	DM 18,50
V24-Interface (E.M.M.A.)	DM 22,60

Immer noch gefragt: Delta-Delay (Heft 7-8/86) So DM 146,90
Neu im Programm: Mini-Sampler Fertigerät im Gehäuse So DM 49,80

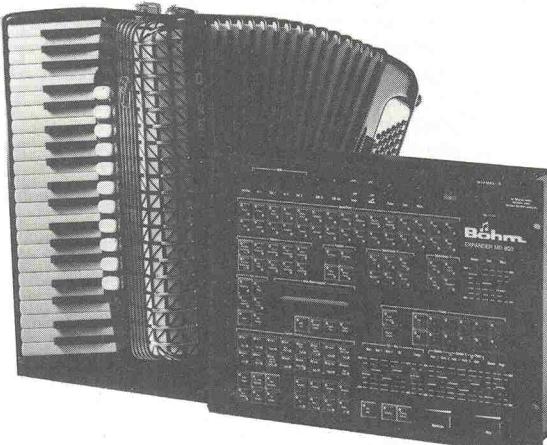
Unsere Bauteile sind speziell auf ELRAD-ELEKTOR-FUNKSCHAU-ELO- und PE-Bauanleitungen abgestimmt. Auch für Bestellungen aus dieser Anzeige können Sie das kostensparende Vorauskasse-System benutzen. Überweisen Sie den Betrag auf unser Postgiro- oder Bank-Konto, oder senden Sie mit der Bestellung einen Scheck. Bei Bestellungen unter DM 200,— Warenwert plus DM 5,— für Porto und Verpackung (Ausland DM 7,90). Über DM 200,— Lieferwert entfallen diese Kosten (außer Ausland und So). (Auslandsüberweisungen nur auf Postgiro-Konto.) — Angebot und Preise freibleibend. Kein Ladenverkauf — Stadtsparkasse Mönchengladbach Konto-Nr. 81 059 — BLZ 310 500 00. Postgirokonto Köln 235 088 509.

HECK-ELECTRONICS

Hartung Heck

Waldstraße 13 · 5531 Oberbettingen · Telefon 0 65 93/10 49

Böhm, so muß es klingen



Aus ALT wird NEU!

Böhm-MIDI für Ihren Flügel - Ihr Klavier - Ihr Akkordeon - Ihr Orgel - Ihr Keyboard und

Böhm-Expander MD 800 oder MD 519
"Die große Orgel in der kleinen Box"



Elektronische Orgeln im Selbstbau-System
Kuhlenstraße 130 - 132 · 4950 Minden
Telefon (05 71) 5 04 50





KLANGERLEBNISSE '88

Verkauf nur über den Fachhandel!

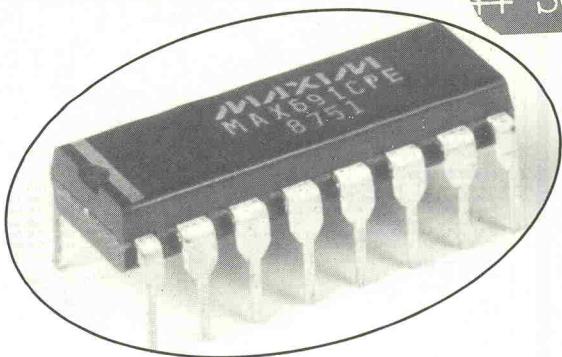
INTER-MERCADOR GMBH & CO KG
IMPORT - EXPORT

Zum Falsch 36 - Postfach 44-87 47 - 2800 Bremen 44
Telefon 04 21 / 48 90 90 00 - Telex 245 922 monac d - Telefax 04 21 / 48 16 35

Krisenmanagement

Analoge Überwachungs-ICs

MAX690...693 für µP-Systeme



Computer reagieren im allgemeinen sehr empfindlich auf Schwankungen der Speisespannungen und auf kurzzeitige Netzspannungseinbrüche. Besonders schlimm wird es natürlich, wenn die Netzspannung ausfällt und bei Schreib- und Lese-Operationen auf Disketten und Festplatten nahezu irreparable Schäden auftreten können.

Manche Rechner besitzen ein batteriegepuffertes CMOS-RAM, in das bei Netzspannungsausfall die wichtigsten Daten in den wenigen verbleibenden Millisekunden gerettet werden. Genauso übel wirken sich natürlich Programmfehler aus, die den Rechner in einer Endlosschleife laufen lassen und dafür sorgen, daß sich die Maschine „aufhängt“. Die meisten dieser eben genannten Probleme lassen sich mit neu entwickelten Überwachungsschaltungen erkennen und abfangen.

- Die Mikroprozessor-Überwachungs-ICs der Serie MAX690 überwachen die Speisespannung und sorgen für die Umschaltung auf Batteriebetrieb in μ P-Systemen.

- Sie liefern beim Ein- und Ausschalten der Speisespannung sowie bei kurzzeitigen Speisespannungseinbrüchen ein Reset-Signal an den Rechner, so daß er sich nicht aufhängen

kann und definiert automatisch neu gestartet wird.

- Erkennt das IC das Absinken der Speisespannung unter eine voreingestellte Schwelle, kann man mit einer entsprechenden Software die jeweiligen Speicherinhalte in ein batteriegepuffertes CMOS-RAM retten und dieses noch gegen zufälliges Überschreiben schützen.

- Eine spezielle Totmann-Schaltung überwacht das Arbeiten der CPU und liefert beim Aufhängen des Rechners ein Reset-Signal

- Der Speisespannungsdetektor liefert bei Unterschreiten einer voreingestellten Schwelle ein Warnsignal

Bild 1 zeigt die Anschlußbelebung der Typen MAX690... MAX693. Die ICs sind in unterschiedlichen Versionen sowohl für den Industriebereich 0...70 °C als auch für den militärischen Temperaturbereich -55...+125 °C erhältlich.

höheren Strömen wird ein externer PNP-Transistor benötigt. Ist die Speisespannung höher als die Batteriespannung, liegt der Anschluß „Batterie EIN“ auf log. „0“ und begrenzt den Basisstrom des PNP-Transistors auf ca. 7 mA. Fällt die Speisespannung dagegen unter die Batteriespannung, dann verbindet ein interner MOSFET mit einem Innenwiderstand von $500\ \Omega$ den Anschluß U_{aus} mit der Batterie. Der Ruhestrom des ICs bei Speisespannungen zwischen Null und der Batteriespannung (minus 700 mV) beträgt etwa 1 mA.

Typische Anwendungen mit MAX691/MAX693

Die Blockschaltung einer typischen Anwendungskonfiguration ist in Bild 2 dargestellt. Bild 3 zeigt diese Anordnung noch etwas detaillierter.

Beträgt die Systemspeisespannung 5 V, ist der Ausgang U_{aus} intern mit dem Anschluß $+U_b$ verbunden. Fällt die Speisespannung unter die Batteriespannung $+U_{bat}$, wird der U_{aus} -Anschluß mit der Batterie verbunden. Der U_{aus} -Ausgang liefert maximal 100 mA. Bei

Automatisches Reset

Ein Spannungsdetektor überwacht die Speisespannung $+U_b$ und erzeugt immer dann ein Reset-Signal, wenn $+U_b$ unter 4,65 V (4,40 V beim MAX693) fällt. Ein interner Timer hält den Reset-Ausgang nach Anstieg der Speisespannung über 4,65 V (4,40 V beim MAX693) für 50 ms auf log. „0“. Dadurch wird die wiederholte Erzeugung von Reset-Signalen verhindert, falls die Speisespannung periodisch schwanken sollte.

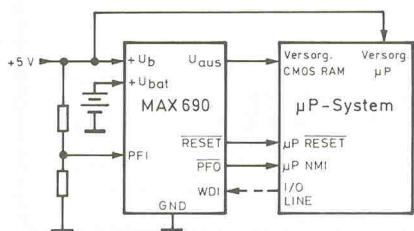
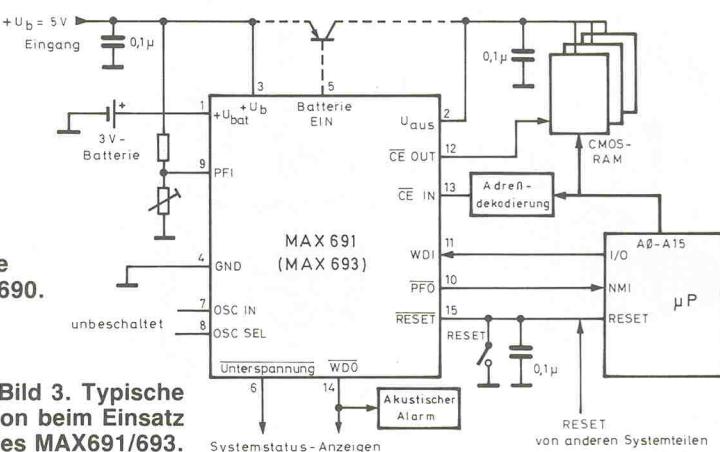
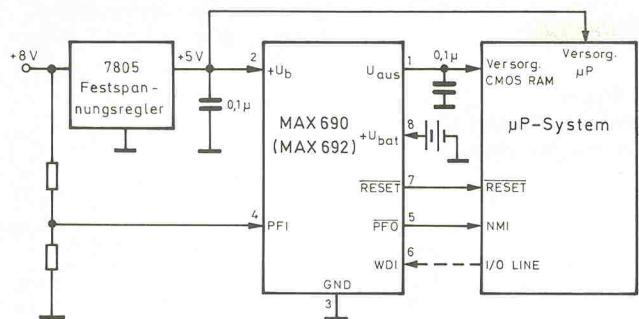


Bild 2. Typisches Blockschaltbild für die Anwendung des MAX690.





Im Normalfall werden als Taktgeneratoren in Computersystemen Quarzoszillatoren eingesetzt. Da diese im allgemeinen eine Anlaufzeit von einigen Millisekunden zum Einschwingen benötigen und bei den meisten μ P-Typen einige Taktzyklen zur Rückstellung notwendig sind, muß der Rücksetzeingang der CPU solange auf log. „0“ gehalten werden, bis der Quarzoszillator richtig eingeschwungen ist. Bei den ICs der Serie MAX690 beträgt die Länge des Rückstellsignals mindestens 50 ms, um diese Anlaufzeit zu berücksichtigen. Wenn eine manuelle Reset-Taste nicht notwendig ist, können der Schalter zur manuellen Rückstellung und der 0,1- μ F-Kondensator entfallen.

Überwachung der Speisespannung

Die Speisespannung wird mit einem externen Widerstandsteiler über den Anschluß „PFI“ überwacht. Fällt diese Spannung unter 1,25 V, erzeugt der Ausgang „PF0“ einen Interrupt. Meistens ist der Ausgang PF0 mit dem Ein-

Bild 4. Typische Konfiguration mit dem MAX690/692.

gang NMI (nicht maskierbarer Interrupt) des Mikroprozessors verbunden. Setzt man den Schwellenwert für die Speisespannung auf 4,8 V, hat der Prozessor eigentlich immer genügend Zeit, die für einen Wiederauf wichtigen Daten in dem batteriegepufferten CMOS-RAM zu speichern.

Um ein zufälliges und ungewolltes Überschreiben des CMOS-RAMs zu verhindern, wird der Chipselect-Eingang des CMOS-RAMs mit dem „CE OUT“-Anschluß des MAX691/693 verbunden. Solange die Speisespannung über 4,65 V (4,40 V beim MAX693) liegt, wird das am Eingang „CE IN“ anliegende Signal des Prozessors durchgeschaltet. Fällt die Speisespannung jedoch unter die Schwellenspannung, geht der Anschluß „CE OUT“ auf log. „1“ und sperrt das Chip-Enable-Signal des Prozessors. Damit wird verhindert, daß der Prozessor beim Absinken der Speisespan-

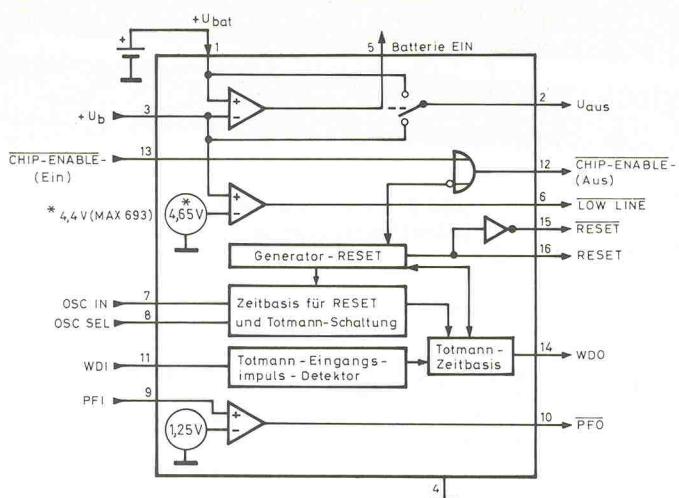


Bild 5. Detail-Blockschaltung des MAX691/693.

nung falsche Daten in das CMOS-RAM schreiben kann. Beim Absinken der Speisespannung unter die Schwellenspannung geht außerdem der Ausgang „LO LINE“ auf log. „0“.

Toter Mann

Die ICs verfügen über einen Eingang „WDI“, mit dem die Aktivität der CPU überwacht werden kann. Solange an diesem Eingang in einem bestimmten Intervall Impulse eintreffen, ist alles in Ordnung. Sollte sich jedoch der Rechner aufhängen, bleiben diese Impulse aus. Das IC reagiert hierauf mit einem Reset-Signal für die CPU. Sind die Anschlüsse „OSC IN“ und „OSC SEL“ nicht miteinander verbunden, beträgt das Totmannintervall 1,6 s. Erfolgt innerhalb dieser Zeit keine Steuerung am „WDI“-Eingang, erzeugt das IC ein Reset-Signal von 50 ms Dauer. Wird nach Abgabe des Reset-Signals am

„WDI“-Eingang nichts registriert, erfolgt automatisch alle 1,6 s die Ausgabe eines Reset-Impulses, solange, bis WDI wieder Impulse erhält.

Der Totmannausgang „WDO“ geht auf log. „0“, wenn das Totmannintervall abgelaufen ist. Er bleibt solange in diesem Zustand, bis der „WDI“-Eingang wieder Impulse registriert. Bleibt dieser Eingang unbeschaltet, ist die Totmannschaltung deaktiviert. Durch Beschaltung der Eingänge „OSC IN“ und „OSC SEL“ kann das Intervall geändert werden.

MAX690/692

Die 8-poligen Versionen MAX690/692 verfügen über fast alle Funktionen der 16-poligen Typen MAX691/693. Eine typische Konfiguration ist in der Schaltung Bild 4 angegeben. Die Arbeitsweise entspricht weitgehend der Schaltung in

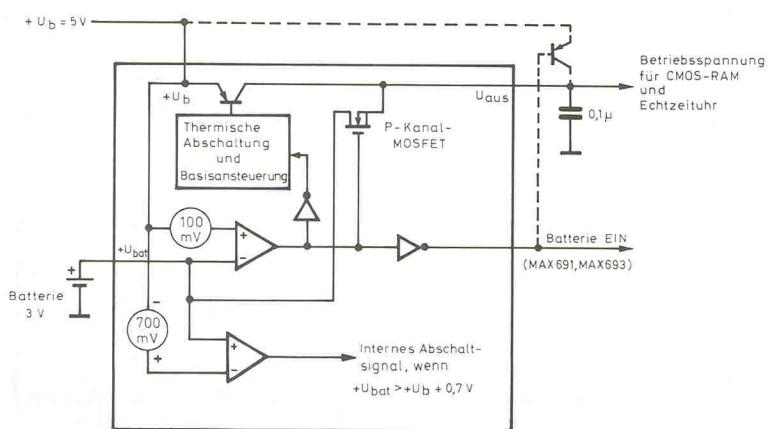


Bild 6. Detail-Blockschaltung der automatischen Batteriumschaltung.

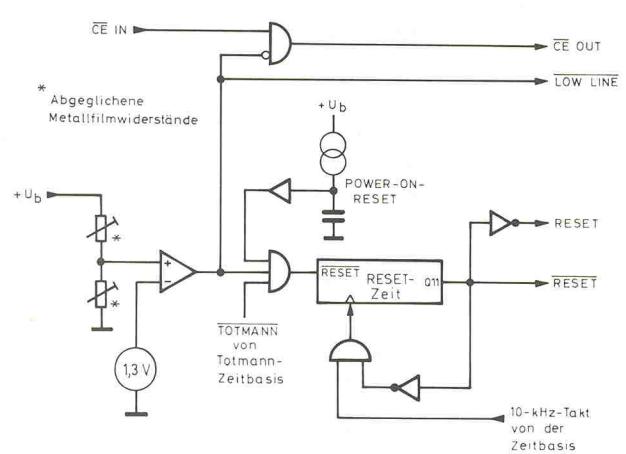


Bild 7. Detail-Blockschaltung der Resetsignal-Erzeugung.

The diagram shows a circuit configuration for the MAX 690, 691, 692, and 693 integrated circuits. A +5 V power supply is connected to the top pin of the IC. The bottom pin is connected to GND. The left side of the IC has a 'PFI' input connected to ground through a 2 kΩ resistor and a 10 kΩ pull-up resistor to +5 V. The right side of the IC has a 'PFO' output connected to ground through a resistor and a capacitor. This output is also connected to a 'Zum μP-RESET-Eingang' (to microprocessor RESET input). A 29.4 kΩ resistor is connected between the PFI input and the +U_b pin of the IC. A 35.7 kΩ resistor is connected between the PFO output and the +U_b pin.

Bild 2. Allerdings wird hier mit dem Eingang „PFI“ die unge- regelte Eingangsspannung des Reglers 7805 überwacht. Beim MAX690 geht der Reset-Ausgang auf log. „0“, wenn die Speisespannung unter 4,65 V fällt. Der Schwellenwert des MAX692 entspricht mit 4,40 V dem des MAX693.

Der Strombedarf des batteriegepufferten Schaltungsteils des Computers darf 100 mA nicht überschreiten. Die Typen MAX690/692 können keinen externen Transistor bedienen. Die Totmannschaltung dieser beiden ICs ist fest auf 1,6 s eingestellt. Bleibt der WDI-Eingang unbeschaltet, wird auch hier die Totmannschaltung des-
aktiviert.

Bild 5 zeigt eine detailliertere Blockschaltung des MAX691/693, Bild 6 eine ausführliche Darstellung der automatischen Umschaltung auf Batterieversorgung.

Anwenderhinweise

Die Schaltung in Bild 8 erzeugt beim Ausfall der Speisespan-

nung ein Reset-Signal für die CPU. Da die Schwellenspannung des analogen Komparators nicht so exakt wie die des Reset-Komparators ist, muß ein Potentiometer zur genauen Einstellung der Schwellenspannung eingesetzt werden. Die Ausgänge „PFO“ und „Reset“ können Ströme aufnehmen und einen Strom von 10 mA liefern. Damit lassen sich beide Ausgänge in einer „Wired-Or“-Verknüpfung verbinden.

Der Überspannungsdetektor in Bild 9 erzeugt einen Reset-Impuls, wenn die Speisespannung 5,5 V überschreitet. Der Zustand der Pufferbatterie wird mit der Schaltung in Bild 10 überwacht. Falls notwendig, kann mit dem Ausgang „CE OUT“ eine Prüflast an die Batterie geschaltet werden. Da „CE OUT“ im Batteriebetrieb auf log. „1“ liegt, ist die Prüflast in diesem Fall nicht anschaltbar. Auch dann nicht, wenn der Mikroprozessor nicht versorgt wird, d.h. wenn „CE IN“ auf log. „0“ liegt.

Da der nichtinvertierende Ein-

Bild 9. Reset-Impulserzeugung bei Über- oder Unterspannung.

gang des Komparators am Anschluß „PFI“ herausgeführt ist, läßt sich eine definierte Hysterese mit einem Widerstandsteiler einstellen, siehe Bild 11.

Die Totmannschaltung kann auch durch Steuerung des Eingangs „WDI“ mit einem Tri-State-Gatter aktiviert und deaktiviert werden (Bild 12). Hierbei besteht allerdings die Gefahr, daß durch einen Software-Fehler das Gatter in den Tri-State-Modus schaltet. Dann ist der MAX690 nicht mehr in der Lage, festzustellen, ob der Prozessor noch arbeitet.

In vielen Fällen ist es deshalb besser, die Totmannzeit geeignet zu verlängern, statt den Totmann abzuschalten (Bild 13). Liegt am Steuereingang log. „1“, ist der Eingang „OSC SEL“ auf log. „0“, und das Totmannintervall wird von dem externen Kondensator bestimmt. Eine Kapazität von $0,01 \mu\text{F}$ ergibt ein Totmannintervall von 100 ms. Geht der Steuereingang auf log. „0“, liegt der Eingang „OSC SEL“ auf log. „1“, und der interne

Bild 10. Überwachung der Batteriespannung mit einer Prüflast.

Oszillator ist wieder aktiv. Die Einstellung des Intervalls auf 100 ms oder 1,6 s erfolgt durch entsprechende Wahl der Diodesbeschaltung, wie es in Bild 13 dargestellt ist.

Maxim-ICs liefert: Spezial-Electronic,
Kreuzbreite 14, 3962 Bückeburg 1, Tel.
(0 57 22) 20 30, Telex 17 572 210.

P.S. Während der redaktionellen Erstellung dieses Beitrags meldete Spezial-Electronic zwei neue μ P-Überwachungs-ICs: Die Typen AD 692 (8-pol.) und AD 693 bieten — bei sonst nahezu übereinstimmenden Eigenschaften zu den hier besprochenen ICs — präzise Spannungskomparatoren mit Bandgap-Referenzen und sind bei Speisespannungen im Bereich 4,5 V...5,5 V einsetzbar. Zur Einstellung der internen Zeiten dienen interne Digitalzähler, so daß die Ungenauigkeiten der externen RC-Glieder vermieden werden. Beide neuen ICs sind im DIL-Gehäuse und als SMDs lieferbar.

Bild 11. Erzeugung der Hysterese für den Komparator.

Bild 12. Abschalten der Totmannschaltung unter Programmsteuerung.

80 Watt Class A MOS-FET Leistungsverstärker Das Klangerlebnis!

Neueste Power-MOS-T's. Vier niedriger R_{ON}. Slew rates bis > 400 V/μs. Grenzf. bis > 2,2 MHz! Extrem phasen- und amplitudeneilinear. Kein TIM, SID. Klirr < 0,003%. Rauschabstand > 120 dB. Eing.-Imp. 30 K, weiter Betr.-Sp.-Bereich. Extrem kurze recovery time! DC-Koppl. und DC-Betrieb möglich. Stabil an allen Lasten, für jede Lautspr.-Imp. Kurzschl. ges., Leerl. fest, thermisch stabil. High-End-Klang mit überragender Dauer- und Überlastfestigkeit. **Netzteile** liefern 4 Spannungen für Vor- u. Treiberstufe. 3 kpl. aufgebaute Netzteile wählweise: NT1 = 20 000 μF/63 V DM 58,-/NT2 = 40 000 μF DM 89,-/NT3 = 80 000 μF DM 147,-

Im Lieferprogramm: Power-MOS-Verst. von 20-800 W. Verstärker. Aktivmodul. LS-DC-Lautsprecherschutz. Aktivweichen, Gehäuse und viel sinnvolles Zubehör.

»Das deutsche Qualitätsprodukt mit 3-Jahres-Garantie.«



MOS A 80

Beispiel aus unserem Class A-Angebot:

Typ	MOS A 80
Leist. Sin./Mus. (4 Ω)	80/120 W
Maße m. Kühlk., LxWxH	390 x 100 x 80
Preis mit/ohne Kühlk.	294,-/254,-
Trafo Mono TR 80 A	97,-
Trafo Stereo TRS 80 A	149,-

Gesamtkatalog gratis unter
Abt. MK 2

M.KLEIN
ELEKTRONIK

M. Klein Elektronik · Schubertstraße 7
7531 Neuhausen/Hamburg bei Pforzheim
Telefon (0 72 34) 77 83 · Tx 7 83 478 klein

HECO TopCom®

entwickelt

für

Testsieger



SOUND Info anfordern!
LAUTSPRECHER Kohlenstr. 12
P.A.-BOXEN 4630 Bochum
BÜHNELEKTRONIC EQUIPMENT
TEL. 0234/450080

Ab jetzt können Sie von einem Mitteltöner eine Menge mehr verlangen:

- ✓ stabiler Druckgußkorb
- ✓ hochdämpfende Polypropylen-Membran
- ✓ DoppelmagNETsystem
- ✓ verfärbungsfreie Wiedergabe schon ab 250 Hz

Fordern Sie sofort unser ausführliches Datenblatt über TO 40 M8 und die anderen Chassis der Heco Topcom Reihe an.

TO 40 M8

138,-

unverbindl.
Preisempfehlung

Dr. Hubert GmbH • Im Westenfeld 22 • D-4630 Bochum • Tel. 0234/704613

Wir sind der größte Boxen-Bausatz-Spezialist! Geld sparen durch Selberbauen:

z.B. Box der "Absoluten Spitzenklasse" nicht für 10.000.- sondern für 1.789.- (Kit)!



HIFI VISION
1/88

Testzitate:

"...die Dortmunderin trumpfte mit ungeheurer Agilität in den Mitten und Höhen auf, was besonders fetzigen Stücken aus der Popmusik zugute kam. ...Von dieser Spielfreude profitierten freilich auch klassische Weisen, die der Lautsprecher aus Dortmund zudem detailgetreu ausleute..."

Trinity RS 2,5 Z-Line
Komplett Kitpreis

1.798,- Stck

Rohgehäuse Stck 550,-
lackiert Stck 700,-

Visaton V.I.B. Testsieger
HIFI VISION 8/86

Testzitat:
"...detailgetreue Mitten und satter straffer Baß..."

Bausatz incl. Fertigweiche

nur 219.50
Stck

Rohgehäuse MDF Stck 198,-/lackiert Stck 298,-

Testsieger
HIFI VISION 11/86

Focal Onyx

Testzitat:

"... mit all diesen Qualitäten setzte sich die Focal Onyx weit von Ihren Widersachern ab und belegte einen bravourösen ersten Platz..."

Jetzt bestellen

Komplett Kitpreis

798,- Rohgehäuse Stck 348,-
Stck lackiert Stck 398,-

Focal Kit 200 Supertest
STEREO 9/86

Testzitate:

"...ungewöhnlich für einen Lautsprecher dieser Preisklasse ist seine gute räumliche Abbildung...
...die Box klang sehr lebendig...
...Impulse wurden realistisch wiedergegeben..."

Komplett Kitpreis

325,- Unverbindliche Preisempfehlung
Stck lung des Herstellers

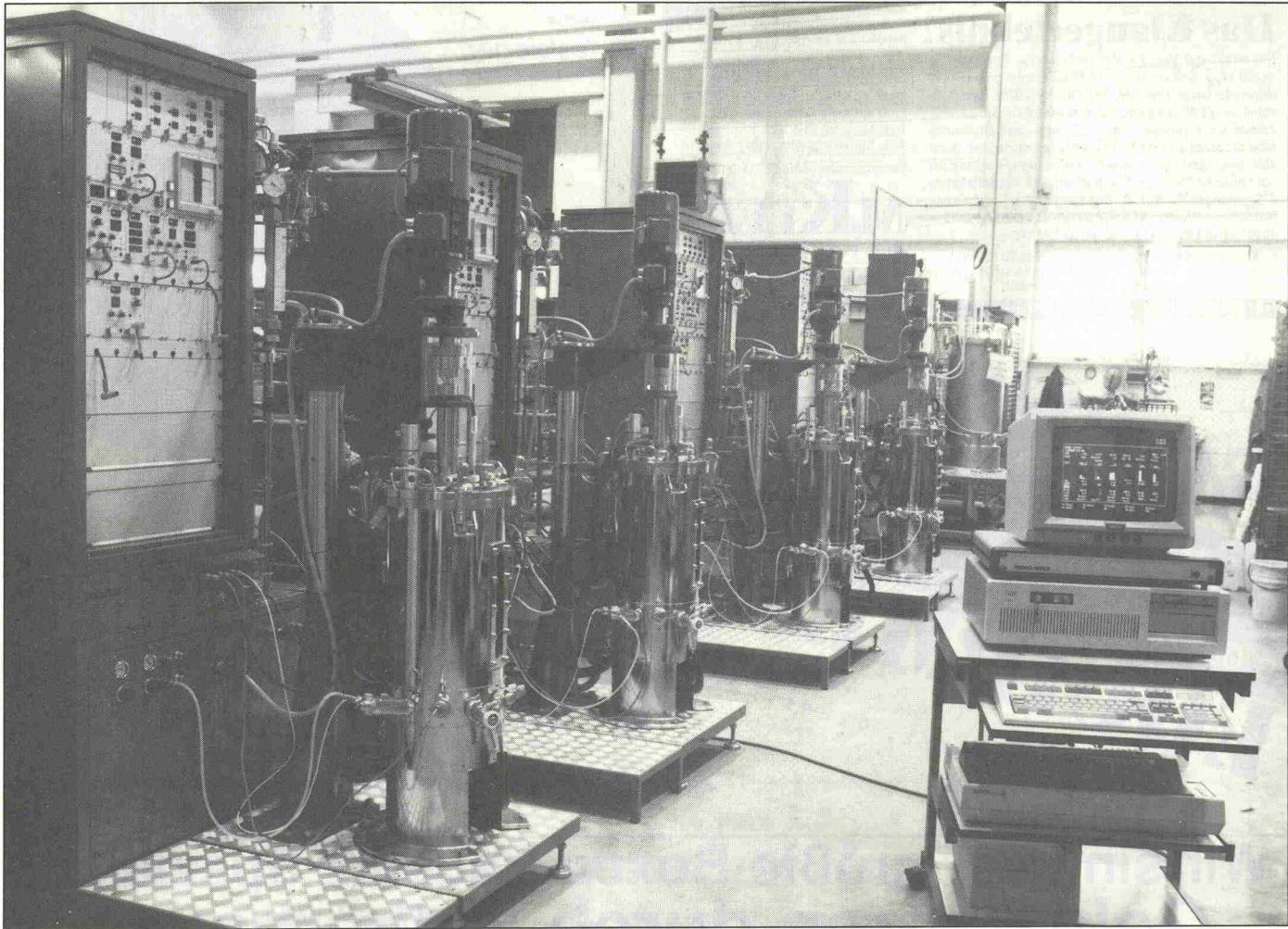
Unser Preis 248,-
Gehäuse lackiert Stck 248,-

Der größte Bausatz-Spezialist
Coupon: „Wir haben einen Plan“
Schicken Sie mir den Boxen-Planer DM 5,- Schutz-
gebühr in Briefmarken sind beigelegt
Name _____
Adresse _____
e.r.f.

HIGH-TECH Lautsprecher Factory

0231/52 80 91

Bremer Straße 28 -30 · 4600 Dortmund 1



Alles geregelt!

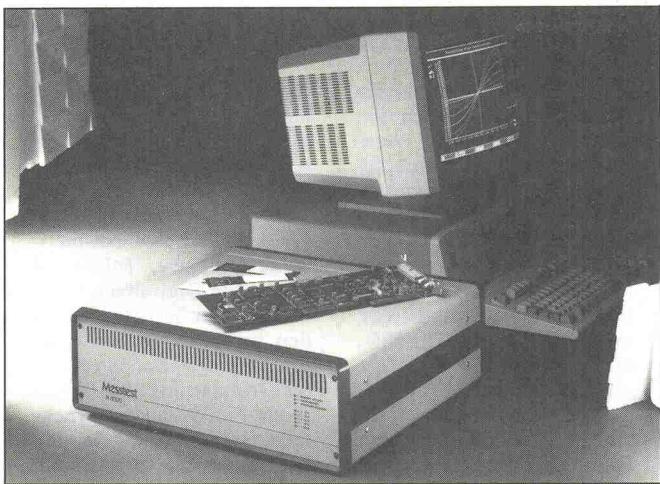
Messen, Steuern, Regeln mit Personalcomputern

Hartmut Rogge

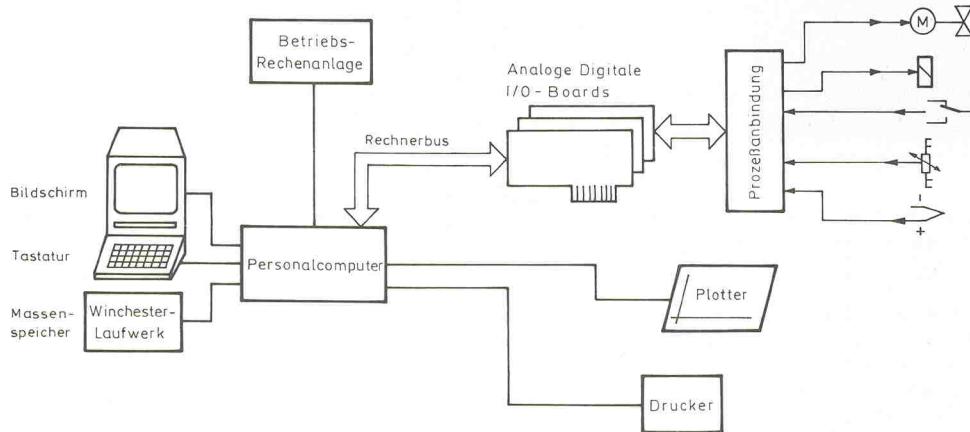
Im Jahre 1982 brachte eine amerikanische Firma ein Speicheroszilloskop in Form einer Steckkarte für einen Personalcomputer auf den Markt und nannte das: 'Personal Instrument'. Böse Zungen behaupten, dies wäre die erste Anwendung auf einem PC, die seine Rechnerleistung voll ausnutzt, wohlmeinende Zeitgenossen sehen sie als Geburtsstunde der Meß-, Steuer-, und Regelungstechnik (MSR-Technik) auf Personalcomputerbasis. Der Preisverfall der Hardware, erhöhte Leistungsfähigkeit und ein breites Softwareangebot steigern die Akzeptanz dieser kleinen Systeme in der Meßtechnik, Laborautomatisierung und Prozeßsteuerung.

Eine typische Gerätekonfiguration zur Behandlung eines Steuerungsproblems zeigt Bild 1. Es ist unschwer zu erkennen, daß einige Aufgaben, wie die Dokumentation auf Plotter und Drucker, Datenspeicherung auf einer Festplatte, die Anzeige auf einem Monitor sowie Dateneingabe über eine Tastatur von einem PC eigentlich schon von Haus aus bewältigt werden.

Probleme tauchen auf, geht es um die Kommunikation mit der 'richtigen Welt' — dem Prozeß. Physikalische Größen treten in der Regel nicht rechnergerecht in Erscheinung: Drücke, Wege, Temperaturen



Das Meßtest-PI-System der Firma BEG ist durch flexiblen Einsatz diverser Erweiterungskarten für den IBM-Bus zu einem leistungsfähigen MSR-System ausbaubar. Herzstück ist neben einem PC/XT/AT-Rechner die Multifunktionskarte PI 100 (16 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, 16 bidirektionale, digitale E/A-Kanäle). Software zu diesem System: PI-Sys, Software-Treiber für MS-Pascal, Turbo-Pascal, MS-C, Basic, MS-Fortran (Preis der Karte: 2780 D-Mark).

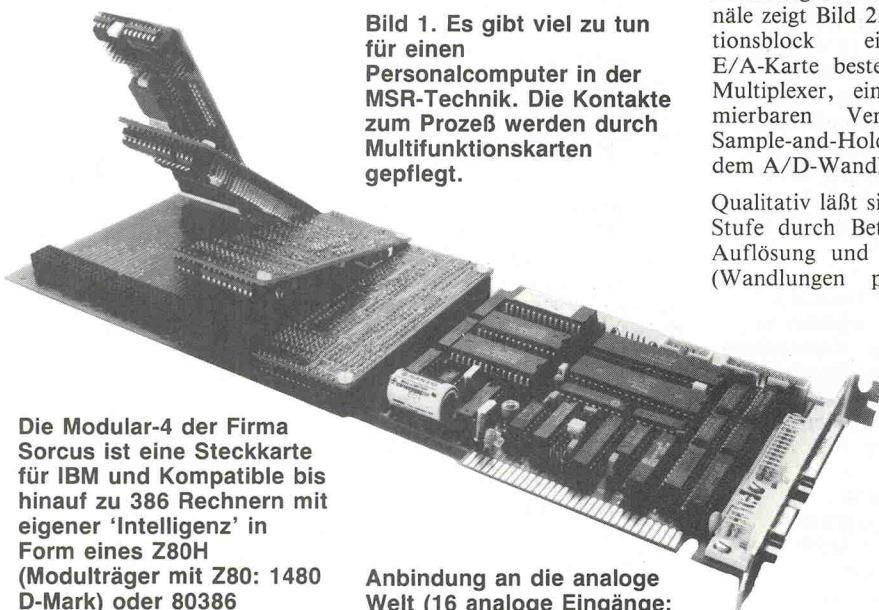


und dergleichen sind zeit- und wertkontinuierliche Signale, die, umgesetzt in elektrische Größen (in der industriellen Meßtechnik in der Regel Ströme von 0...20 mA oder 4..20 mA), durch Einsatz von Analog/Digitalwählern für die 'Ein/Aus-Welt' aufbereitet werden müssen. Stellgrößen bei Regelungsprozessen — auch analoge Werte — gehen den umgekehrten Weg über Digital/Analog-Wandler. Weiterhin sind jede Menge von Signalen digitaler Art aufzunehmen und auszugeben.

Die Probleme der Erfassung und Ausgabe möglichst vieler Parameter mit Hilfe von Personalcomputern führte zur Entwicklung von Multifunktionskarten, die eine Vielzahl von Signalen schnell und mit hoher Genauigkeit der Verarbeitung oder der automatisierten Umwelt zuführen. Voraussetzung für ihren Einsatz ist ein Rechnersystem, das es erlaubt, direkt auf den Prozessorbus zugreifen.

Die Modular-4 der Firma Sorcus ist eine Steckkarte für IBM und Kompatible bis hinauf zu 386 Rechnern mit eigener 'Intelligenz' in Form eines Z80H (Modulträger mit Z80: 1480 D-Mark) oder 80386 Prozessors. Obwohl selbst ein Modul, kann diese Karte nochmals modular nach den Gegebenheiten aufgerüstet werden: Es stehen Baugruppen mit bis zu 40 digitalen E/A-Kanälen (480 D-Mark), Module zur

Bild 1. Es gibt viel zu tun für einen Personalcomputer in der MSR-Technik. Die Kontakte zum Prozeß werden durch Multifunktionskarten gepflegt.



Anbindung an die analoge Welt (16 analoge Eingänge: 890 D-Mark), ein Kommunikationsmodul mit bis zu acht seriellen Schnittstellen und ein Signalprozessormodul zur Verfügung. Zum Lieferumfang der Modular-4 gehören: Multitasking

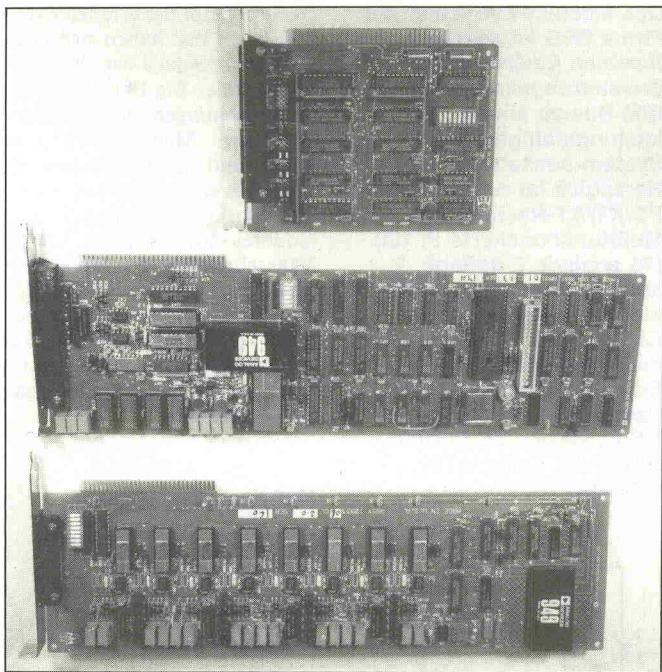
Die Mehrzahl der Anbieter solcher 'Add Ins' haben sich dem Industriestandard der PC/XT/AT-Rechner Big Blue's und ihrer Fälschungen verschrieben. Mit dem Macintosh II von Apple und seinem NuBus ist aber eine echte Alternative auf den Markt gekommen. Commodores Zorro-Bus im Amiga 2000 scheint für den MSR-Karten-Markt vielleicht schon vom Namen her zu verlegen, aber dank der vorhandenen PC-Steckplätze dieses Rechners ist auch er für Steuerungsaufgaben einsetzbar.

Einige Aufgaben werden von einem PC schon von Haus aus bewältigt.

Das Herzstück von Multifunktionskarten ist der Analog-Digital-Wandler, seine Aufgabe ist es, analoge Signale in bestimmten Zeitabständen zu messen und dem augenblicklich anliegenden Spannungswert einen Digitalwert zuzuordnen. Eine gängige Anordnung zur Erfassung mehrerer Analogkanäle zeigt Bild 2. Dieser Funktionsblock einer Multi-E/A-Karte besteht aus einem Multiplexer, einem programmierbaren Verstärker, der Sample-and-Hold-Stufe und dem A/D-Wandler.

Qualitativ lässt sich eine solche Stufe durch Betrachtung von Auflösung und Durchsatzrate (Wandlungen pro Sekunde)

Betriebssystem und komplette Meßprogramme im EPROM sowie Programmabibliotheken in Turbo-Pascal, C und Turbo-Basic auf Diskette.



So ziemlich jede MSR-Aufgabe ist mit den Multifunktionskarten der Serie RTI-800 von Analog Devices lösbar. Die Palette reicht von einem digitalen E/A-Board (RTI-817, 950 D-Mark, 24 Kanäle, Interruptgenerierung bei Pegelwechsel) über das Multi-E/A-Board RTI-815 (3250 D-Mark, 16 Analoge Eingänge, 12 Bit-Auflösung, programmierbare Verstärkungseinstellung, Wandlungsrate 8, 12 und 25 µs, acht digitale E/A, zwei analoge Ausgänge mit 12 Bit-Auflösung) bis zum RTI-860 für die ultraschnelle Analogdatenerfassung. Das Softwareangebot für diese IBM-Slot-Kartenserie ist recht umfangreich, neben MS-DOS-Treibern, aufrufbar von vielen Hochsprachen (575 D-Mark), werden mehrere Anwenderprogramme angeboten, die MSR-Probleme mittels Konfiguration über Bildschirm-Menüs lösen: beispielsweise Labtech Notebook (2950 D-Mark).

beurteilen. Bild 3 macht deutlich, daß die letztere maßgeblich von den Baugruppen, die dem A/D-Wandler vorgeschaltet sind, bestimmt werden. Als Faustregel kann gelten: Die Durchsatzrate eines Kanals im Multiplexbetrieb ergibt sich aus der Rate im Einkanalbetrieb, dividiert durch die Anzahl der geschalteten Eingänge.

Das Kriterium der Auflösung beschreibt die kleinste detektierbare Spannungsänderung. Bei den auf diesen Karten gebräuchlichen 12-Bit-Wandlern beträgt sie — bei einer Eingangsspannung von 0...10 V — 2,44 mV ($10\text{ V}/2^{12}$) oder 0,025 % des gesamten Spannungsbereiches. Eine bessere Auflösungen erreicht man mit Wandlern größerer Wortbreite (14 Bit, 16 Bit) oder — dies gilt für kleine Spannungen — durch die Anhebung des Eingangssignales mittels des programmierbaren Verstärkers (Verstärkungsfaktoren: 1, 10, 100, 1000). Mit einem Verstärkungsfaktor 10 ist beispielsweise bei 12 Bit Wortbreite eine Auflösung von $244\text{ }\mu\text{V}$ erreicht.

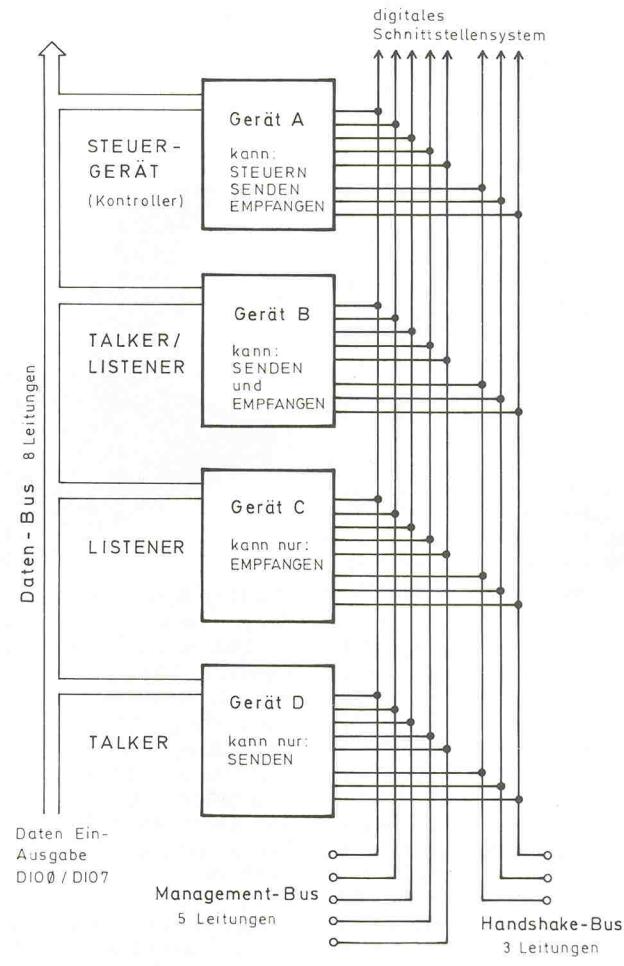
Problem Nummer 1: Die Verbindung zur 'richtigen Welt'.

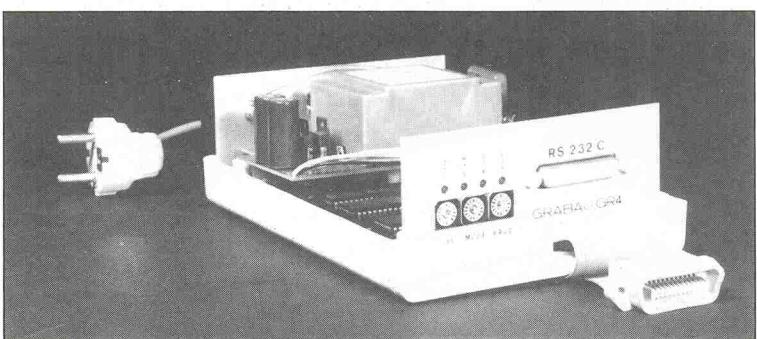
Es werden drei Verfahren zur 'Kontaktpflege' der analogen

Automatisierung im Laborbereich

Für die Meßautomatisierung im Laborbereich hat sich ein besonderer Standard für die Verbindung intelligenter Meßgeräte mit einem Steuerrechner etabliert — die IEC-Bus-Schnittstelle. Viele Hersteller von elektronischen Meßgeräten rüsten ihre Erzeugnisse mit diesem, auch IEEE-488-, IEC-625-, HP-IB- und GPIB-Interface genannten, Parallel-Bus aus. Er besteht aus einem 8 Bit breiten Datenbus, einem Handshake-Bus (Übergabesteuerbus) aus drei Leitungen und einem Management-Bus (Steuerbus) aus fünf Signalleitungen. Die maximale Datentransferrate beträgt 1 MByte/s. Das Blockschaltbild zeigt ein Beispiel für ein solches Bussystem. Auf Grund spezifischer Eigenschaften der über den Bus vernetzten Ge-

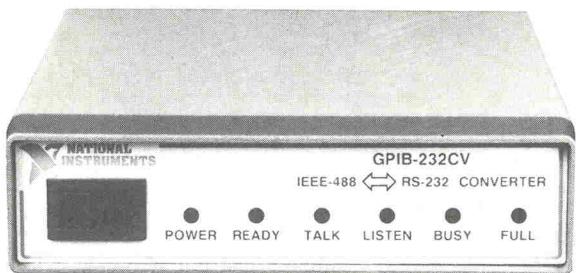
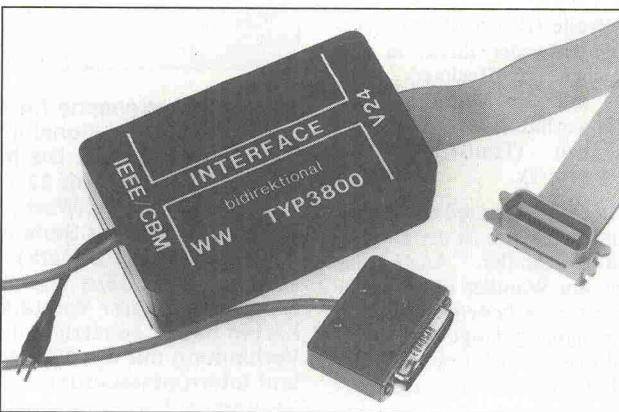
Die Elemente eines IEC-Bussystems.





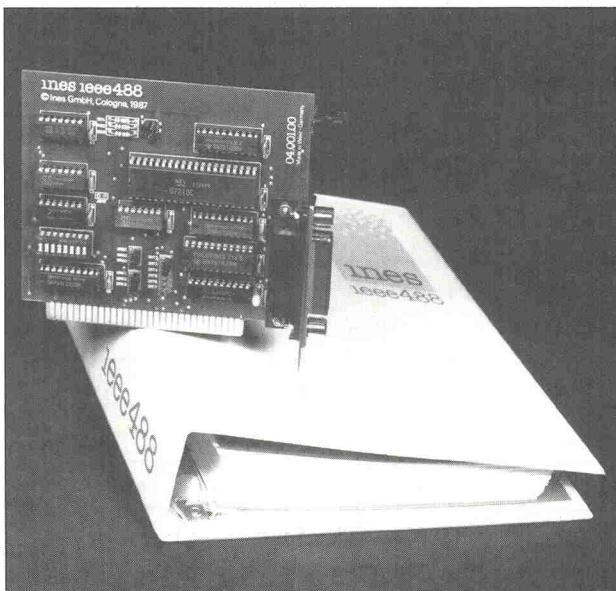
Schnittstellenumsetzer RS-232-C nach IEC der Firma Grabau.
Herauszuhören ist die softwaremäßige Ausbaufähigkeit: Vom Datenumsetzer von V.24 nach IEC beziehungsweise umgekehrt, bis zum vollwertigen Systemcontroller. Preis des Grundgerätes: 1320 D-Mark.

Als Bidirektionales Interface zwischen RS-232-C und IEEE-488-Schnittstellen fungiert das WW Type 3800 (1117,20 D-Mark) der Firma Wiesemann und Theis. Es kann sowohl als Talker/Listener als auch als IEC-Bus-Controller eingesetzt werden.



Der GPIB-232CV-Schnittstellenkonverter von National Instruments kann Daten mit einer Geschwindigkeit von 900 kByte/s vom IEC-Bus in einen bis 256 kByte ausbaubaren Speicher übernehmen und mit einer Rate, die dem angeschlossenen Gerät angepaßt ist, übergeben. Vertrieben wird dieses Gerät von der Firma Meilhaus.

Das Interface-System der Firma Ines ist eine Steckkarte für IBM PC/XT/AT und kompatible Rechner. Im Lieferumfang enthalten sind Software-Treiber, die über Hochsprachen (Basic, Turbo-Pascal, Modula 2, C und Fortran) aufgerufen werden. Besonderheit dieser Treibersoftware ist die Generierung eines Hilfsbildschirms beim Auftreten von Störungen. Im Klartext wird auf die Fehlerursache hingewiesen. (Preis: 1567,50 D-Mark incl. MwSt.)



Eingänge zum Meßpunkt angewandt. Das erste Verfahren ist die kostengünstige Lösung: Vom Erfassungspunkt der Signale wird je eine Signalleitung und für alle Signale eine Masseleitung an das System geführt. Die Vorteile liegen auf der Hand: Im Multiplexbetrieb wird nur eine Leitung geschaltet und die Leitungskosten sind minimal. Auftretende Stromschleifen in den Masseleitungen können die Meßsignale allerdings verfälschen. Abhilfe schafft die Differenzbeschaltung. Bei ihrem Einsatz halbiert sich allerdings die Anzahl der Eingänge. Ein anderes Verfahren der störramen Anbindung von Meßpegeln ist die Pseudo-Differenzbeschaltung: Ein Meßeingang wird der Erfassung von Störungen auf der Masseleitung geopfert. Dieses Meßergebnis korrigiert durch geeignete Softwaremaßnahmen die Signalmessungen.

Enorme Datenmengen bereiten ernste Schwierigkeiten — wohin mit ihnen?

Die Durchsatzraten der Analog-Digital-Wandler im Ein-Kanalbetrieb von bis zu 100.000 Wandlungen pro Sekunde schaffen für den eingesetzten Personalcomputer ein ernstes Problem: Wohin mit den Daten? Bei einer zweiminütigen Messung mit dem angeführten Durchsatz fallen 24 MByte Informationen an ($120\text{ s} \times 2\text{ Byte} \times 100.000\text{ 1/s} = 24\text{ MByte}$), die selbst ein PC der gehobenen Leistungsklasse nicht abspeichern, geschweige denn verarbeiten kann. Hier führt nur selektives Messen, das heißt Datenerfassung nur auf Anforderung durch Hard- und Softwaretriggerung, zu einer Datenreduktion. Triggermöglichkeiten dieser Arten sind durch die Interruptfähigkeit der Systeme gewährleistet. Gleichzeitig bietet diese Fähigkeit im Gegensatz zum sogenannten Polling-Mode — alle Ein- und Ausgaben werden nacheinander, in einer Programmschleife abgearbeitet — nahezu ein Echtzeitverhalten der Steuerrechner. Tritt ein Interrupt auf, wird das laufende Programm unterbrochen und

1000 Berlin Arlt, Karl-Marx-Str. 27
JK Electronic Markt, Burgmeisterstraße
10/11 · Plastronic, Einemstr. 5 · WAB,
Otto-Suhr-Allee 106 c

2000 Hamburg Baderle Electronic Cen-
trum KG, Glockengießerwall 1 · BALÜ,
Burchardstr. 6 · Electronic-Bazar, Reet-
werder 3 · HEV, Wandsbeker Chaussee
98 · Wiepking, Schanzenstr. 115 · 2120
Lüneburg Beusch, An der Münze 3 ·
2300 Kiel Kensing, Knoper Weg 41 ·
2400 Lübeck Lenzner, Krähenstr. 13-19 ·
2800 Bremen Williges, Duckwitzstr. 42/44 ·
2900 Oldenburg Kohl, Alexanderstr. 31 ·
2940 Wilhelmshaven Electronic Bazar
Klauke, Marktstr. 106 ·

3000 Hannover Bartke, Goethestr. 5 ·
Menzel, Limmerstraße 3-5 · Nadler, Her-
schelstraße 31 · 3110 Uelzen Müller,
Schuhstr. 5 · 3200 Hildesheim Pfeiffing,
Schuhstraße 10 · 3250 Hameln Reckler
Elektronik, Zentralstr. 6 · 3380 Goslar
Thometzki, Marktstr. 12 · 3500 Kassel
Köpperling, Schillerstr. 28 ·

4000 Düsseldorf Arlt, Am Wehrhahn 75 ·
RM, Kölner Str. 4 · 4130 Moers Nürnberg,
Uerdinger Str. 121 · 4200 Oberhausen
Hüskes, Finanzstr. 14 · 4300 Essen Fern,
Kettwiger Str. 56 · 4400 Münster Merten,
Wolbecker Straße 54 · 4500 Osnabrück
Heinricke, Kommenderiestr. 120 · 4600
Dortmund City-Electronic, Güntherstr. 75 ·
Köhler, Am Schwanenwall 45 · Nadler,
Bornstr. 22 · 4630 Bochum Lorenz Elec-
tronic, Electronische Bauteile, Wittener
Straße 125 · 4790 Paderborn Jansen,
Heierstraße 24 · 4800 Bielefeld Berger,
Heeper Str. 184 ·

5000 Köln P + M, Wallstraße 81 · 5270
Gummersbach F + H Electronic, Kölner
Str. 279 · 5300 Bonn Neumerkel, Stifts-
platz 10 · P + M, Sternstraße 102 · 5500
Trier Weistroffer, Karl-Marx-Str. 83-85 ·

6000 Frankfurt Mainfunk, Elbestr. 11 ·
6100 Darmstadt Zimmermann, Kasinostr. 2 ·
6300 Giessen Audio Electronic, Bleich-
straße 5 · 6500 Mainz Schmidt, Kaiser-
Wilhelm-Ring 47 · 6600 Saarbrücken
M-Tronic, Peter-Zimmer-Straße 13 · 6640
Merzig Schreiner, Hochwaldstr. 27 · 6680
Neunkirchen Gemmel, Pasteurstr. 11 ·
6720 Speyer/Rhein Seidel, Wormserstr. 18 ·
6730 Neustadt Roland Benkler, Winzinger
Straße 31 · 6800 Mannheim Walter,
N 5, 14 ·

7000 Stuttgart Arlt, Katharinienstr. 22 ·
7100 Heilbronn HK, Gerberstr. 20 · 7140
Ludwigsburg Mayer, Friedrichstr. 15 ·
7410 Reutlingen Saier Electronic, Konrad-
Adenauer-Straße 8 · 7500 Karlsruhe
ADE, Adlerstr. 12 · 7800 Freiburg Breis-
gau, Wasserstraße 10 · Omega, Eschholz-
straße 58 ·

8000 München Hartnagel, Schillerstr. 24 ·
8520 Erlangen Feller, Marquardsenstr. 21 ·
8700 Würzburg ZE, Juliuspromenade 9-15 ·
8720 Schweinfurt Spath, Cramerstr. 9 ·
8750 Aschaffenburg VS, Am Flosshafen 1-3 ·
8900 Augsburg Cornet Audio, Karlstr. 2 ·

Alleinvertrieb Österreich:
A - 6800 Feldkirch Target, Königshofstr. 57



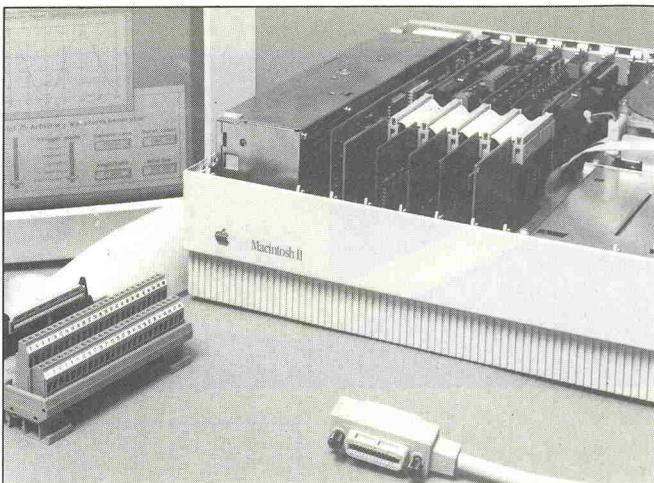
Meßtechnik

die Arbeit erledigt, die der In-
terrupt verlangt.

Wer hätte das gedacht? Unterbre- chungen mit System steigern die Leistungsfähigkeit.

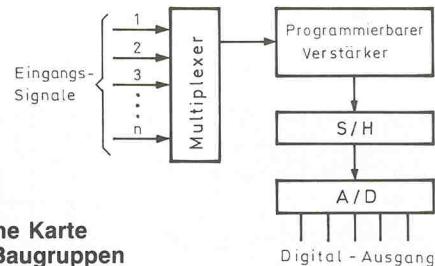
Für kurzzeitige Erfassung gro-
ßer Informationsmengen ist ein
direkter Zugriff auf den Ar-
beitsspeicher vonnöten. Die
Daten werden unter Umgehung
des Prozessors, durch DMA-
Kontrolle (Direct Memory Ac-
cess), entweder direkt in den
Speicher des Rechners oder,
falls auf der Multifunktions-
karte vorhanden, in diesen ge-
schrieben (Transferrate bis
360 kByte/s).

Weiterer Bestandteil einer Mu-
ltifunktionskarte ist der Digital-
Analog-Wandler. Auch hier
kann ein Wandler im Mehrkanal-
betrieb arbeiten. Das Aus-
gangssignal gelangt über einen
Multiplexer auf eine Sample-
and-Hold-Stufe, die den aktuel-
len Wert speichert und be-
reitstellt, er wird in möglichst
geringen Zeitabständen aktualis-
siert (2...3 ms), um auch
schnelle Signaländerungen wei-
tergeben zu können. Verfügt
die Karte über separate
D/A-Wandlerstufen pro Aus-

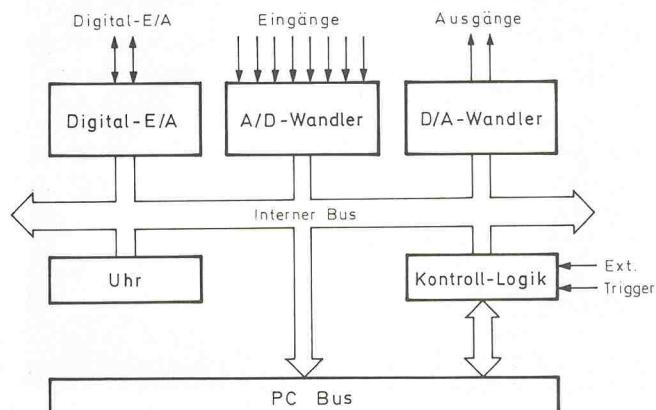


Eine Steckkartenserie für den Apple Macintosh II, hergestellt von National Instruments, wird von der Firma Meilhaus vertrieben. Die NB-DIO-32F (2484 D-Mark) ist eine NuBus-Karte mit 32 TTL digital E/A, ihre Transferrate beträgt 360k 32 Bit-Worte pro Sekunde. Ein weiteres Beispiel aus dieser Serie ist die Multifunktionskarte NB-MIO-16 (2983 D-Mark), 12-Bit-A/D-Wandler mit 16 Eingängen, 25µs Wandlungszeit (optional 9 und 15µs), programmierbarer Verstärkung und acht digitale E/A. Alle Karten haben zusätzlich einen RTSI-Bus über den, in Verbindung mit der NB-DMA-8 (2980 D-Mark), die DMA- und Interruptsteuerung realisiert wird. Software zu den NB-Karten: LabDriver und LabView (4950 D-Mark).

**Bild 2. Einer
für alle: Die
Elemente
einer
mehrkanaligen
A/D-Wandler-Stufe.**



**Unten. Alles auf eine Karte
gesetzt: Typische Baugruppen
einer Multifunktionskarte.**



gabekanal, erhöht sich die Aus-
gabegeschwindigkeit generell,
nimmt aber mit steigender Kanal-
zahl ab. Ursache hierfür ist:
Die Wandler werden nacheinander
mit Daten beschickt, erst
danach wird die Umsetzung für
alle gleichzeitig aktiviert.

Ein- und Ausgabe der in Steue-
rungsprozessen anfallenden oder
benötigten Signale digita-
ler Form werden auf Mu-
ltifunktionskarten mit mehrfach
vorhandenen Schnittstellen rea-
lisiert — den digitalen
E/A-Ports. Sie sind flexibel
konfigurierbar: als 8- oder
16-Bit- Ports für bitparallele
Ein-Ausgabe-Operationen oder
als bitweise ansprechbare
E/A-Punkte.

Die sekundengenaue Aktivie-
rung der Pausensirene in einer
Fabrik setzt präzises Timing
voraus. Um auch diese Aufga-
be, die mit der Zeiterfassung
zusammenhängt, dem PC-
MSR-System überlassen zu

können, ist eine Hardware-Uhr Bestandteil einer Multifunktionskarte. Zähler Ein- und Ausgänge sind eine sinnvolle Ergänzung der Funktionsbaugruppen. Es ist allemal einfacher, einen Zählerstand aus einem Register auszulesen, als einen digitalen Eingang für diesen Zweck zu programmieren.

Unglücklicherweise ist es — insbesondere bei industriellem Einsatz eines PC-MSR-Systems — überall dort, wo es interessant ist, Messungen vorzunehmen oder zu automatisieren, feucht, warm und staubig. Eine Umwelt, in der handelsübliche

Personalcomputer nur schlecht überleben. Exponierung des Rechners in ungefährlicher Umgebung erfordert lange Leitungen zur Anbindung an den Prozeß. Diese ungünstigen Faktoren werden durch den Einsatz von Frontend-Rechnern eliminiert. Subsysteme dieser Art sind mit eigener Intelligenz (Prozessor, ROM, RAM) ausgestattet, verfügen über die gleichen Prozeßschnittstellen der Multifunktionssteckkarten, werden über leistungsfähige Schnittstellen mit dem Rechner gekoppelt und verrichten auch 'stand alone' ihre Dienste. Eine Ver-



MacBus ist eine Lösung zur Meßdatenerfassung, speziell für den Apple Macintosh Plus. Sie erlaubt den Einsatz von IBM-Slotkarten am Macintosh Plus trotz dessen geschlossener Architektur. Das System besteht aus dem Gehäuse mit Netzteil, hat fünf Slots, von denen drei frei verfügbar sind, einem GPIB-Interface-Board und einem SCSI-Board (Small Computer Systems Interface). Weiterhin gehört zum Lieferumfang vom MacBus das Betriebssystem IBCL (IEEE-488 Bus Control Language). Das System bietet die Möglichkeit stand alone zu arbeiten, der Macintosh steht derweil für andere Aufgaben zur Verfügung. Den Vertrieb dieses National Instruments Produktes hat die Firma Meilhaus.

dichtung der Daten — Kennlinienlinearisierung, Parametrierung — in diesen Frontendsystemen entlastet den Personalcomputer. Er hat nur noch Bedien-, Anzeige- und Dokumentationsfunktion.

Die Aktivierung der Pausensirene erfordert sekundengenaues Timing.

Zur Lösung von Steuerungsaufgaben mit Hilfe der oben angeführten Hardware bedarf es einer effektiven Software, sowohl auf der System- als auch auf der Anwenderebene. Unter Systemsoftware ist das zu verstehen, was allgemein mit Betriebssystem bezeichnet wird. Sie stellt die Verbindung zu der Standardhardware — Monitor, Drucker, Tastatur, Massenspeicher — her. Das be-

RATHO

Electronic Vertriebs-GmbH

Wenn Sie RATHO noch nicht kennen, dann wird es jetzt höchste Zeit!

Was Sie hier sehen, ist der neue Lautsprecher-Katalog von RATHO. Er beinhaltet alles, was der Boxenbauer benötigt — bis hin zu Bauvorschlägen — und das ist ein Novum, das diesen Katalog besonders interessant macht.



Was Sie auf der anderen Seite sehen, das sind die RATHO Vertriebspartner.

Dort erhalten Sie Ihren kostenlosen Katalog mit Bauvorschlägen und selbstverständlich auch alle RATHO-Produkte.

Wenn Sie selbst Händler sind und ein RATHO-Vertriebspartner werden möchten, sollten Sie den Coupon ausfüllen und umgehend einsenden an:

RATHO Electronic-Vertriebs GmbH,
Burchardstraße 6, 2000 Hamburg 1,
Tel. 040/33 86 41, 32 66 62, 33 67 96
Telex 215 355 rto d, Telefax 040/33 53 58.

Durch Leistung überzeugen!



Nur für Händleranfragen (Nachweis erforderlich)
Ich möchte ein RATHO-Vertriebspartner werden:
Firma: _____
Name: _____
Straße: _____
Ort: _____
Tel.: _____

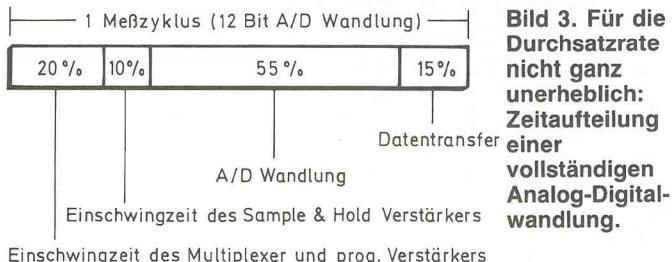


Bild 3. Für die Durchsatzrate nicht ganz unerheblich: Zeitaufteilung einer vollständigen Analog-Digital-wandlung.

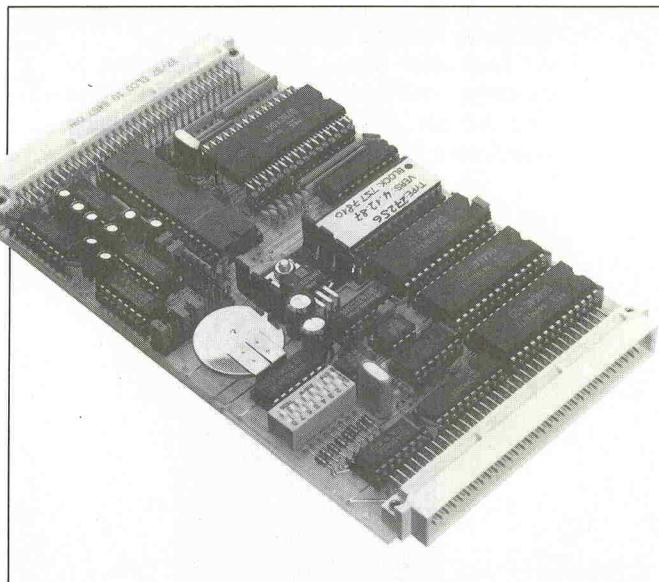
hen, für Anwendungen auf dem MSR-Sektor ist es allerdings bis dato noch nicht verfügbar.

Auf der Ebene der Anwendungsprogramme ist es fast die Regel, daß Anbieter von Multifunktionskarten und Frontendrechnern zumindest Softwaretreiber anbieten, die aus Hoch-

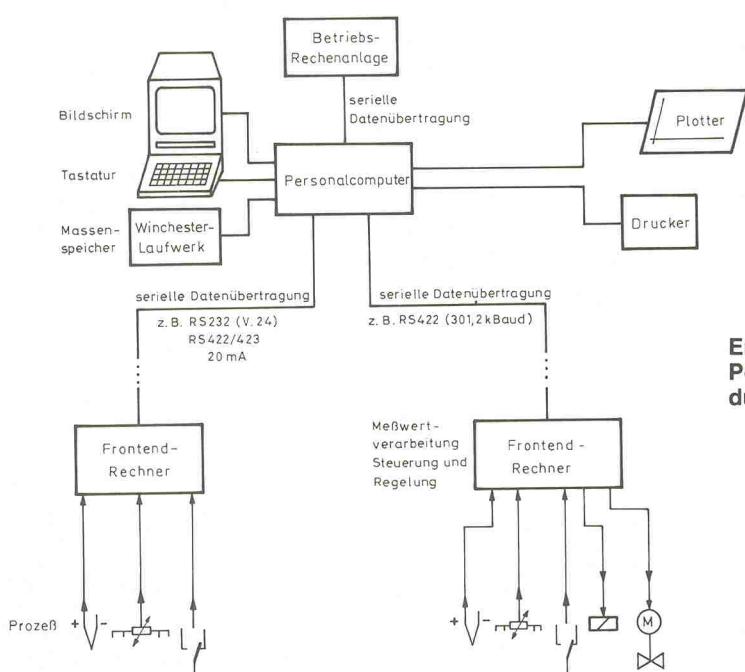
sprachen wie Basic, Pascal oder C heraus aufgerufen werden und Schnittstellen zu einzelnen Funktionsgruppen (A/D-, D/A-Wandler, E/A-Ports) darstellen. Einen Schritt weiter geht die Firma Analog Devices, sie bietet für ihre Multifunktionskarten und Frontendsysteme zusätzlich zu den Treiberroutinen ein eigens für Steuerungsaufgaben entwickeltes Basic an. Diese, Macbasic (Measuremant and Controll Basic) genannte Sprache stellt leistungsfähige Befehle für MSR-Aufgaben zur Verfügung. Mit der Anweisung 'HERTA = DIN:0(2,0,0,7)' beispielsweise werden die Signale am digitalen 8-Bit-Port Nummer 0, der Karte in Slot 2, der Variablen 'Herta' zugewiesen, 'COLLECT' liest eine definierte Anzahl von A/D-Wandlungen innerhalb eines einstellbaren Zeitraumes über den DMA-Kanal in den Speicher. Macbasic ist multitaskingfähig und läuft unter dem Betriebssystem CCP/M-86 auf IBM PC/XT und kompatiblen Rechnern zusammen mit der Kartenserie RTI-800.

Bis zu 16 Universal-Steuerungskarten der Firma Indigel können zur Realisierung größerer Steuerungsaufgaben parallel betrieben werden. Jede Karte hat zwei V.24-Schnittstellen für die Kommunikation mit einem Leitrechner, idealerweise ein PC, und zur eventuellen Anbindung an die nächste Karte. Weiter stehen 38 digitale E/A, acht 8-Bit A/D-Eingänge, vier 8-Bit-D/A-Ausgänge und ein 12-Bit-D/A-Ausgang sowie 16 Zähler zu 8 Bit zur Verfügung. Für diese Karte ist ein Betriebsprogramm und Kommunikationssoftware für IBM-PC und Kompatible verfügbar.

Dem Trend der Benutzerfreundlichkeit folgend haben sich menüorientierte Programme für die Prozeßsteuerung etabliert. Die Arbeit mit ihnen erfordert keinerlei Programmierkenntnisse. Ein komplettes



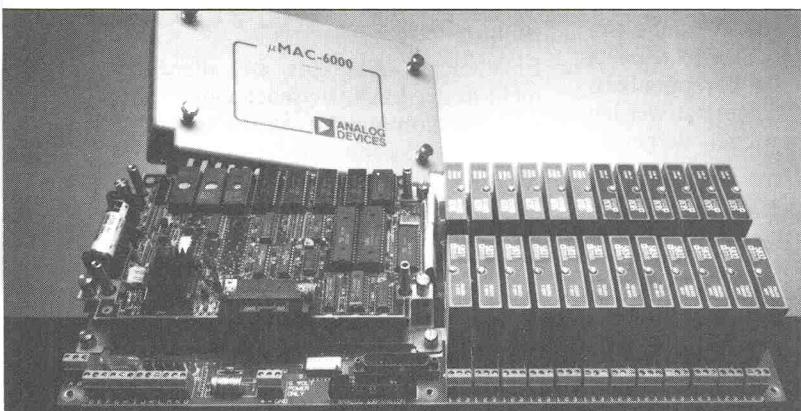
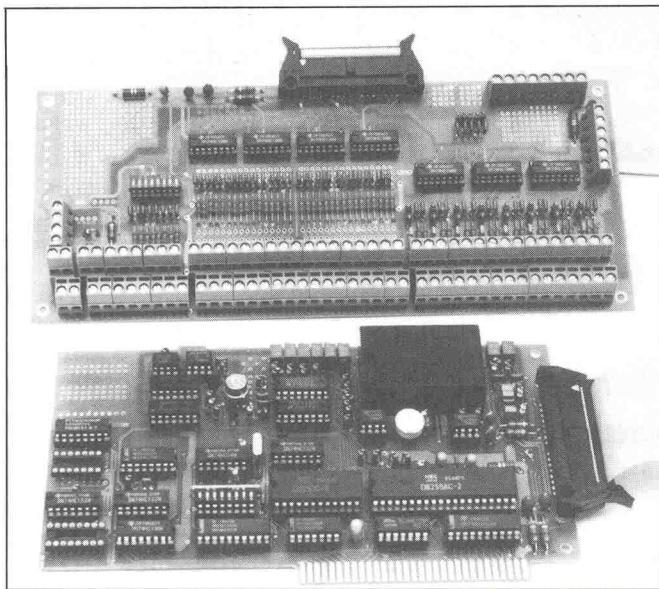
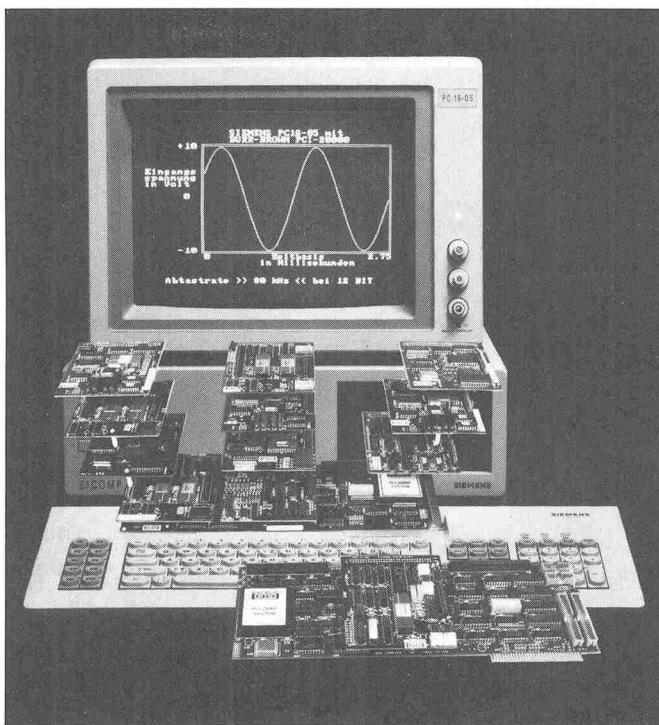
kannteste Betriebssystem ist wohl PC/MS-DOS, ein sogenannter Single User-, Single Task- (ein Benutzer, eine Aufgabe) Vertreter auf dieser Software-Ebene und somit für zeitkritische Anwendungen weniger geeignet. Ein 'Universalgebraucher' und den Erfordernissen der MSR-Technik eher entsprechendes Betriebssystem ist Concurrent CP/M-86. Es hat gegenüber MS-DOS einige Vorteile: Es ist multitaskingfähig, verwaltet mehrere virtuelle User und ist weitgehend MS-DOS- und CP/M-86-kompatibel — Anwenderprogramme dieser Betriebssysteme sind also, mit Einschränkungen, lauffähig. Eine relativ starre Zeiteinteilung auf die verschiedenen Tasks bringt es mit sich, daß die Reaktion auf externe Anforderungen (Interrupts) in vielen Fällen zu langsam ist. Außerdem fehlt es an Programmiersprachen, welche die Erstellung von Multitasking-Anwendungen erlauben. Als echtes Nonplusultra wird OS/2 (Operating System 2) angese-



Entlastung des Personalcomputers durch Frontend-Systeme.

Bei dem modularen Kontrollsysteem PCI 20000 der Firma Burr Brown kann durch die Wahl zwischen fünf IBM-Slotkarten-Trägerplatten und 20 E/A-Modulen die Hardware optimal an das Automatisierungsproblem angepaßt werden. So kann der 'Mercedes' der Trägerboards, das PCI-20041C-3 (2016 D-Mark) drei zusätzliche E/A-Module aufnehmen, hat einen eigenen DMA-Controller (Durchsatz: maximal 320 kB/s), 32 digitale E/A und eine Erweiterungsschnittstelle für weitere Modulträgerplatten. Beispielhaft für die E/A-Module stehen das PCI-20023M-1 (2596 D-Mark), ein acht Kanal A/D-Wandler mit einer Abtastrate von 180 kHz und 12 Bit Auflösung und das PCI-20007M-1 (566 D-Mark), ein Timer/Impulsgenerator-Modul mit vier Zähleingängen und einem Impulsgenerator (0,002 Hz bis 2 MHz). Software für diese Karten: Treiber für Basic, Turbo-Pascal, C, Assembler und Asyst (je 522 D-Mark). Weiter wird LabTechNotebook (2886 D-Mark), Loopworks (2886 D-Mark), Asyst-Modul 1 und 2 (4395 D-Mark) angeboten.

Eine universelle Datenerfassungskarte für den IBM-PC ist die PCMS-1 der Firma ASM. Bis zu 16 Sensoren sind in praktisch beliebiger Kombination anschließbar. (Preis: 2200 D-Mark)



Das Frontend-System μMAC-6000-M (9975 D-Mark) von Analog Devices zeichnet sich durch folgende Ausstattung aus: CPU 80188, 256 kB RAM (batteriegepuffert), 64 kB EPROM, 2 V.24-Schnittstellen, 1 RS-422/485-Schnittstelle, 1 IEC-Bus, 48 digitale E/A, 14-Bit A/D- und D/A-Wandler. Dieses System ist in MacBasic programmierbar.

Automatisierungsproblem, inklusive Statistik und Dokumentation, ist zum Beispiel mit dem Programm Labtech Notebook lösbar. Eine Schnittstelle zu Lotus 1-2-3 und Symphony erlaubt die weitere Aufbereitung der angefallenen Daten von den 300 installierbaren E/A-Punkten (sowohl digitale als auch analoge). Die Manipulation des Prozesses ist während des Programmablaufes möglich. Labtech Notebook ist für Multifunktionskarten vieler Hersteller angepaßt. Ähnliche Softwarepakete sind GENESIS, μDAD, PARAGON und FIX für MS-DOS-Rechner im gemeinsamen Einsatz mit der PCI-20000-Serie von Burr-Brown. Für Anwendungen mit dem Apple Macintosh II und den Multifunktionskarten NB von National Instruments ist LabVIEW erhältlich.

Adressen:

BEG-Bürkle GmbH & Co,
Postfach 12 02,
7036 Schönaich,
Tel. (0 70 31) 55 50

Grabau Computertechnik
GmbH, Oberer Frankfurter
Weg 13, 4790 Paderborn,
Tel. (0 52 51) 77 44

Sorcus Computer GmbH,
Berghalde 54,
6900 Heidelberg,
Tel. (0 62 21) 38 42 36

Analog Devices GmbH,
Edelsbergstr. 8-10,
8000 München 21,
Tel. (0 89) 57 00 50

Meilhaus electronic GmbH,
Fischerstr. 2, 8039 Puchheim,
Tel. (0 89) 80 70 81

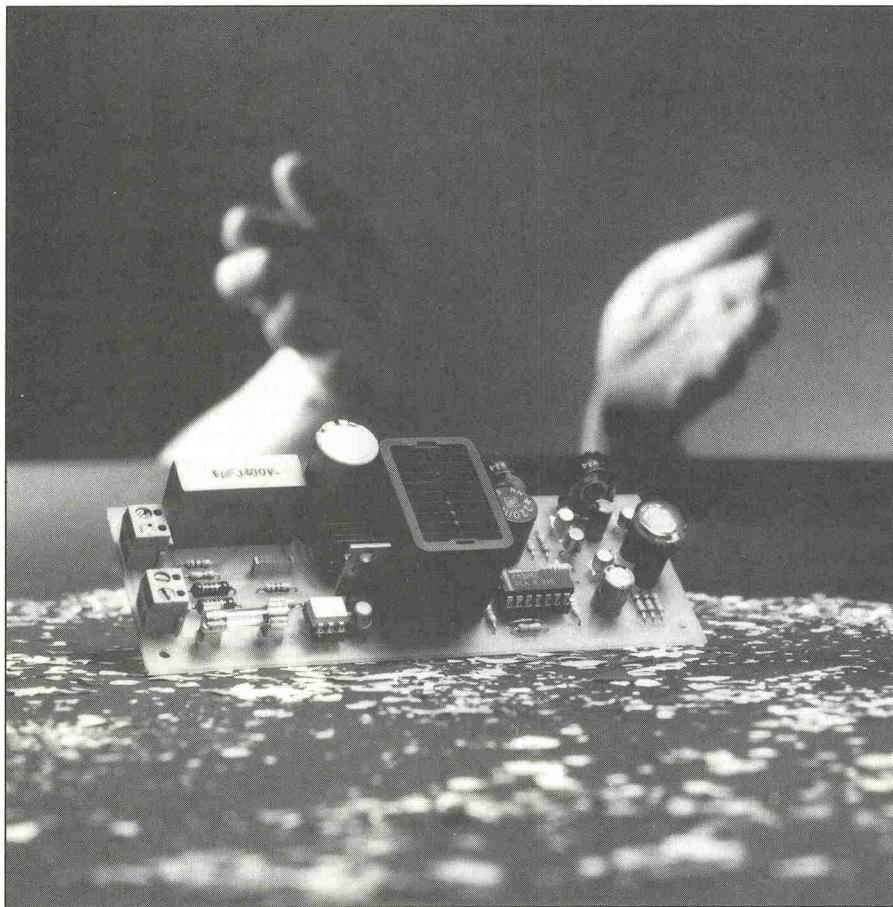
Wiesemann & Theis GmbH,
Winchenbachstr. 3-5,
5600 Wuppertal 2,
Tel. (02 02) 50 50 77

Indigel AG, Hauptstr. 52,
7701 Mühlhausen Ehingen

Burr-Brown International
GmbH, Weidacher Str. 26,
7024 Filderstadt 1,
Tel. (0 71 11) 70 10 25

ASM GmbH,
Von-Stauffenberg-Str. 25,
8025 Unterhaching,
Tel. (0 89) 6 11 11 13

ines GmbH,
Neuenhöfer Allee 45,
5000 Köln 41,
Tel. (02 21) 43 86 59



Body Check

**IR-Strahlungsdetektor im Einsatz:
Pyromanager für Haus und Hof**

Jos Verstraten

Was der Mensch mit seinen 37 Grad an Körperwärme abstrahlt, reicht dem pyroelektrischen Detektor PID 11 zur Erzeugung eines verwertbaren Ausgangssignals. Die Anwendungen sind demnach pyromannigfach; vom unsichtbaren Butler, der dem Spätheimkehrer vollautomatisch heimleuchtet, bis zum pyromanipulativen Watchdog lässt sich ein umfassendes Pyromanagement installieren.

Für eine Lampe beispielsweise, die so lange automatisch eingeschaltet ist, wie sich eine Person in ihrer Nähe aufhält, gibt es zahlreiche nützliche Einsatzmöglichkeiten: als Hoflicht, bei einer Eingangstür, im Treppenhaus. Auch kann sie dort eingesetzt werden, wo Kinder immer wieder vergessen, das Licht zu löschen.

Die Schaltung arbeitet mit einem passiven Infrarot-Sensor, der auf die schwache, langwellige IR-Strahlung des menschlichen Körpers reagiert. Bis vor kurzem konnte es als nahezu unmöglich gelten, eine solche Schaltung mit Hausmitteln zu realisieren; die im Bereich der IR-Optik notwendigen

Maßnahmen erforderten zuviel Aufwand. Mit dem Modul PID 11 (Siemens), das außer dem vollständigen passiven Infrarot-Sensor auch die Optik und einen Impedanzwandler mit FET enthält, ist es ganz einfach.

Der passive Infrarot-Sensor basiert auf dem pyroelektrischen Effekt. Bestimmte nichtleitende, dielektrische Materialien wie Lithiumtantalat oder polymere Kunststoffe ändern ihr Dipolmoment mit der Temperatur. Erwärmst man einen solchen Stoff auf eine bestimmte Temperatur und lässt ihn anschließend in einem starken elektrischen Feld abkühlen, zeigt er temperaturabhängige elektrische Eigenschaften auch ohne Anwesenheit eines elektrischen Feldes.

Die Oberflächenladung einer aus dem so erzeugten Material gefertigten dünnen Platte oder Folie hängt von der Temperatur ab. Zwischen Elektroden, die auf der Platte oder der Folie angebracht sind, lässt sich eine temperaturabhängige Spannung messen. Denn die Anordnung lässt sich wie ein Kondensator auffassen, dessen Kapazität von der Plattenstärke, der Oberfläche und den elektrischen Eigenschaften des verwendeten Materials abhängt.

Pyroelektrische Folien können mit sehr geringer Materialstärke gefertigt werden; so stellen 10- μm -Folien konstruktiv kein Problem dar. Solche dünnen pyroelektrischen Detektoren haben eine hohe Empfindlichkeit, so daß bereits bei einer Temperaturerhöhung von weniger als 1/100 °C eine verwertbare Spannung erzeugt wird.

Alle warmen Körper, auch der menschliche, zeigen Wärmestrahlung. Die Strahlungsleistung ist gering, reicht aber nach optischer Fokussierung auf einen empfindlichen Pyrodetektor dazu, dessen Temperatur zu erhöhen und so eine meßbare Spannung zu erzeugen oder eine Spannungsänderung zu bewirken.

Ein solcher Detektor ist allerdings nicht in der Lage, zwischen einer Temperaturerhöhung der Umgebung und der Annäherung eines strahlenden Körpers zu unterscheiden. Das Problem wird mit zwei Pyrodetektoren gelöst, die so in Reihe geschaltet sind, daß sich ihre Pyro-Spannungen gegenseitig aufheben. Bild 1 zeigt die Prinzipschaltung eines derartigen Pyro-Sensors. Eine allgemeine Erhöhung der Raumtemperatur wird von beiden Detektoren gleichermaßen registriert,

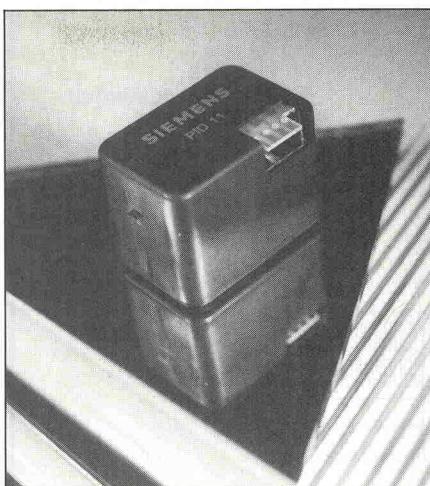
beide Detektorspannungen steigen, die Gesamtspannung ändert sich aber nicht. Auch die Annäherung eines strahlenden Körpers wird von beiden Detektoren registriert, mit dem Resultat: Null.

Ordnet man aber vor den Detektoren eine segmentierte Linse an (Fresnel-Linse, Bild 2), kann der Sensor Wärmestrahler feststellen, wenn sich diese im Raum bewegen. Diese Linse hat ebensoviele Brennpunkte wie Segmente. Jeder Bereich der Linse fokussiert die Strahlung eines Raumausschnittes auf einen der beiden Sensoren. Der Raum ist quasi in eine sehr große Anzahl (!) optischer Zonen geteilt, deren Strahlung abwechselnd auf die beiden Sensoren gelenkt werden. Zwischen diesen Raumausschnitten befinden sich tote Zonen.

Die Strahlung eines im Raum befindlichen, ruhenden Körpers wird von den zahlreichen Linsensegmenten zu gleichen Teilen auf die beiden Detektoren gelenkt. Wenn sich der Körper jedoch bewegt, tritt bei beiden Elementen eine Modulation der empfangenen Strahlungsleistung auf: Erwärmung und Abkühlung folgen ständig aufeinander, wobei diese Phasen bei den beiden Detektoren nicht synchron auftreten. Demnach tritt am Sensor-Ausgang eine Differenzspannung mit wechselndem Vorzeichen, also eine sehr niederfrequente Wechselspannung auf.

IR-Detektoren nach dem zuvor beschriebenen Prinzip werden von verschiedenen Firmen hergestellt. Das größte Handicap für einen nicht seriennäßigen Einsatz solcher Elemente bildet die Fresnel-Linse.

Mit dem Bauelement PID 11 von Siemens hat sich diese Situation grundlegend gewandelt. Dieses Modul, ein schwarzer Block mit einigen cm Kantenlänge, enthält nicht nur einen Kompensationsdetektor nach dem in Bild 1 angegebenen Prinzip, sondern auch eine Optik für die Detektierung bewegender Wärmestrahler. Darüber heißt es in den Unterlagen: „...ist im wesentlichen aus folgenden Elementen aufgebaut: Jalousieblende, optisches Fenster, Parabolreflektor...“ Und weiter: „Um zu vermeiden, daß auch eine Änderung der Raumtemperatur zu einem Signal führt, arbeitet der PID 11 nach dem Kompensationsverfahren. Dazu befindet sich zusätzlich zu dem Fokusensor ein weiterer Sensor gleicher Größe außerhalb des Fokusbereichs auf der PVDF-Folie. Aus-



Der Pyro-Sensor PID-11.

gewertet wird die Differenz der Signale von Fokus- und Kompensationssensor, wodurch sich Signale aufheben, die nicht auf Temperaturänderungen im Erfassungsbereich zurückzuführen sind.“

Aus Bild 3 gehen die Abmessungen des Moduls hervor. Eine Besonderheit bietet das Gehäuse: Es besteht aus leitendem Kunststoff und ist elektrisch mit Masse verbunden. Damit sind die Inneneien gegen elektrostatische und elektrodynamische Störungen abgeschirmt, was sehr zu einer sicheren Arbeitsweise des Moduls beträgt.

Ein weiterer großer Vorteil des Siemens-Moduls ist die integrierte, mit SMDs realisierte Schaltung, die das sehr kleine Ausgangssignal des Sensors auf eine Amplitude bringt, die eine problemlose Weiterbehandlung gestattet (Bild 4). T1 und T2 sind Transistor dioden, die als hochohmige Ableitwiderstände und als Schutz gegen

Übersteuerung des Sensors (PVDF) dienen. Die Schaltung arbeitet mit drei als Linearverstärker geschalteten Invertern, von denen der erste als Impedanzwandler dient und die beiden anderen mit Filternetzwerken gegen Störungen ausgestattet sind. Mit dem vierten Inverter wird aus der Speisespannung $+U_b$ eine Referenzspannung erzeugt.

Der Ausgang stellt einen Impuls zur Verfügung, dessen Verlauf in Bild 5 angegeben ist. Wird ein Körper wahrgenommen, dessen Temperatur über der Umgebungstemperatur liegt, dann ist der Impuls positiv — und umgekehrt. Diese Impulse sind einer Gleichspannung überlagert, die auch an Pin 4 des PID 11 (U_{REF}) ansteht. Durch Vergleich der Ausgangsspannung mit der Referenzspannung läßt sich also sehr leicht feststellen, ob sich im erfaßten Raum ein warmes oder ein kaltes Objekt bewegt.

Das Modul wird zwischen den Anschlüssen 1 und 2 mit 5 V gespeist; Pin 1 ist mit dem Massepunkt der internen Schaltung verbunden und über einen hochohmigen Widerstand auch mit dem leitenden Modul-Gehäuse.

Bei der Einbindung eines solchen Passiv-IR-Detektors in eine Beleuchtungs-Automatik muß auch die Intensität des vorhandenen Umgebungslichtes berücksichtigt werden; auf gut Deutsch: Bei Sonne sollten keine Stromkosten anfallen!

Für dieses Problem gibt es die bekannte Standard-Lösung mit LDR: Der „Light Dependent Resistor“ bildet mit einem Festwiderstand einen „beleuchtungsabhängigen“ Spannungsteiler, dessen Knotenspannung mit einer einstellbaren Referenzspannung verglichen wird. Bei einer bestimmten (Rest-)

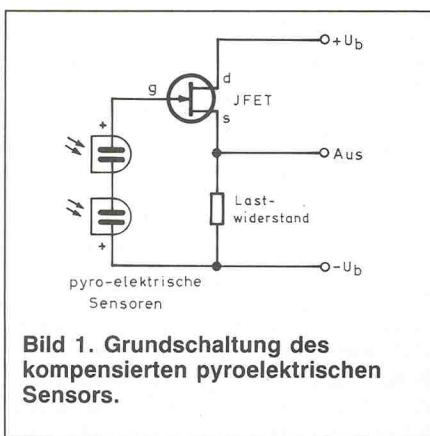


Bild 1. Grundschaltung des kompensierten pyroelektrischen Sensors.

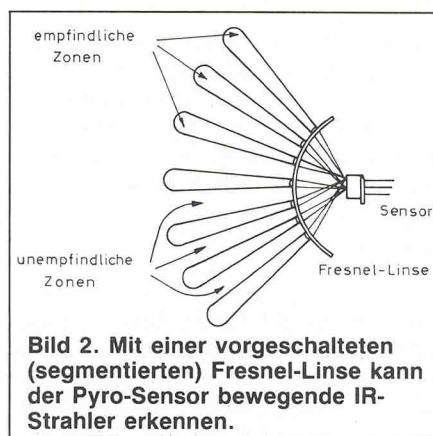


Bild 2. Mit einer vorgeschalteten (segmentierten) Fresnel-Linse kann der Pyro-Sensor bewegende IR-Strahler erkennen.

Passiv-Infrarot-Schalter (1)

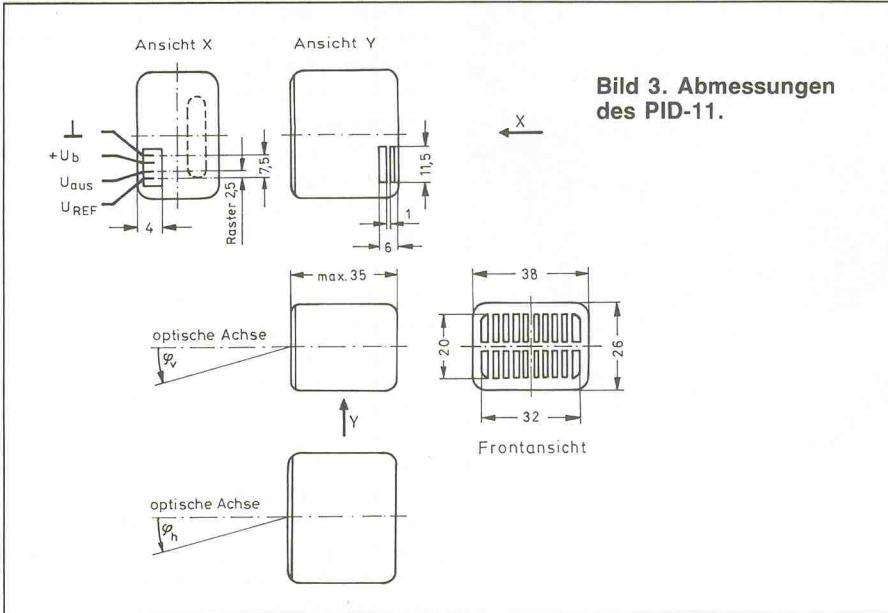


Bild 3. Abmessungen des PID-11.

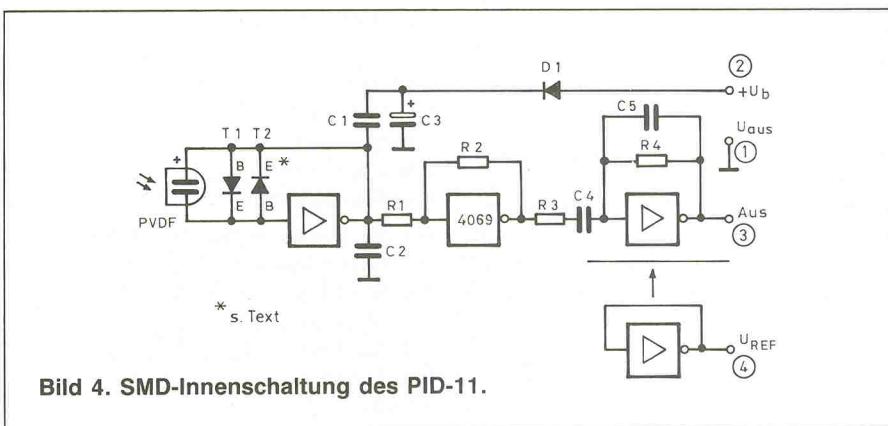


Bild 4. SMD-Innenschaltung des PID-11.

Helligkeit ist der Widerstand des LDR so gering, daß der Komparator schaltet und, hier beispielsweise, den IR-Detektor außer Funktion setzen könnte. Bei Dunkelheit oder zu geringer Resthelligkeit dagegen schaltet der Komparator nicht, das IR-System kann arbeiten.

Dieser Ansatz hat jedoch einen Haken: Sobald — bei Dunkelheit — der Detektor eine Personenbewegung registriert, schaltet das System eine Lampe ein; für den LDR geht die Sonne auf, woraufhin er über den Komparator das IR-System verabschiedet, so daß das Licht gleich wieder verlöscht; das Ergebnis wäre ein optoelektronischer Multivibrator, eine Art Blinkanlage, die man billiger haben könnte. Eine Verbesserung der Arbeitsweise ließe sich mit einem Timer erzielen: Der Detektor triggert einen monostabilen Multivibrator, der für z.B. 1 min die

Lampe einschaltet. Danach verlöscht sie, wird jedoch sofort wieder eingeschaltet, wenn sich noch eine Person im Erfassungsbereich aufhält. Gegebenenfalls macht das System also Dauerlicht mit kurzen Unterbrechungen im Minutenabstand. Schön ist anders.

Die hier beschriebene Schaltung löst das Problem durch wechselseitige Verriegelung der Ausgangssignale von IR-Detektor und (LDR-) Komparator, siehe das Prinzip in Bild 6. Der PID 11 steuert den Komparator 1, der die Amplitude und die Breite des PID-Impulses auf höhere Werte bringt und einen positiven Ausgangsimpuls abgibt.

Bei (ausreichend) starker Umgebungs-helligkeit liegt eine hohe positive Spannung am Eingang von Komparator 3; dessen dann positive Ausgangsspannung schließt den elektronischen Schalter S1, der den Ausgang des er-

Der LDR prüft, ob einer was sehen kann, wenn einer da ist.

sten Komparators auf Masse und damit das gesamte IR-System lahmlegt: Die zu schaltende Lampe war und bleibt aus, egal, wer kommt.

Wenn's aber dem LDR zu dunkel wird, liefert Komparator 3 kein Signal; Schalter S1 ist offen, und der positive Ausgangsimpuls von Komparator 1 aktiviert eine Stromquelle, die einen Impulsstrom I an den Kondensator C1 liefert. Dieser lädt sich bis auf das Potential der Speisespannung auf; die Entladung erfolgt, wenn die Stromimpulse ausbleiben, über den einstellbaren, hochohmigen Widerstand R1. Solange die Spannung über C1 oberhalb einer bestimmten, vom Komparator 2 vorgegebenen Schwelle liegt, gibt dieser Schaltungsteil eine positive Spannung ab, die über den Optokoppler den Triac steuert, der die Lampe einschaltet. Jetzt ist der kritische Moment gekommen: Was sagt der LDR dazu? Gar nichts. Der Komparator 2 schließt mit seiner positiven Ausgangsspannung den elektronischen Schalter S2. Damit liegt der Eingang von Komparator 3 an Masse, der Ausgang ist nicht aktiv und S1 bleibt offen.

Dieser Zustand ist stabil: Solange sich eine Person im Erfassungsbereich befindet, leuchtet die Lampe unterbrechungsfrei. Nach Wiedereintritt von Ruhe und Ordnung schaltet zunächst der PID-11-Kom die Stromquelle aus, daraufhin entlädt sich C1 (langsam), dann öffnet S2, während die Lampe verlöscht. Eine gewisse Rest-Unlogik ist dem System allerdings eigen: Im aktivierte Zustand reagiert es nicht auf später hinzukommende Lichtquellen, etwa die aufgehende Sonne. Da muß man dann schon mal kurz die Nachtarbeit unterbrechen und z.B. auf den Balkon gehen, um die Automatik zu informieren...

Der PID prüft, ob einer da ist.

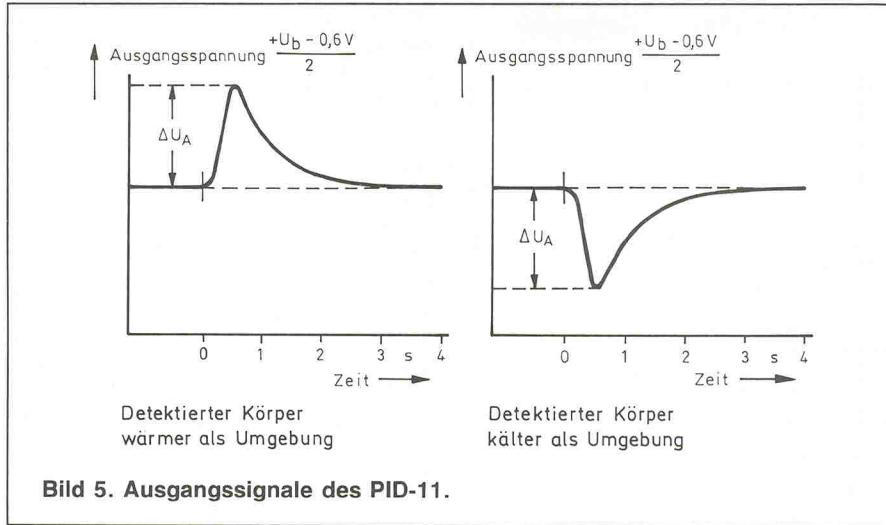


Bild 5. Ausgangssignale des PID-11.

Wie Bild 7 zeigt, weist die Schaltung neben dem PID 11 einige recht moderne Techniken auf. So fehlt zum Beispiel der Netztransformator. Kein Zeichenfehler, denn die Spannungen +5 V für den Sensor und andere Schaltungsgruppen sowie +12 V zur Versorgung der optischen Kopplung werden mit einem Spezial-IC, dem MAX610CP, „eisenlos“ aus der Netzspeisung gewonnen. Die Konsequenz lautet natürlich: Die gesamte Schaltung ist galvanisch mit dem Netz verbunden und es besteht Lebensgefahr, wenn man die Schaltung berührt! Da auch das Gehäuse des PID 11 leitet und mit der Schaltung verbunden ist, darf man auch dieses nicht anfassen!

Eine weitere technische Besonderheit ist das moderne Triac-Steuerverfahren. Der Optokoppler enthält als Sender eine LED, als Empfänger einen lichtempfindlichen Triac. Dieses Ele-

ment kann unmittelbar zwischen Netzspeisung und Gate des Haupt-Triacs geschaltet werden, es entfällt dabei das bekannte, leidige Problem der Triac-Steuerung mit einem herkömmlichen Optokoppler, der aus LED und Phototransistor besteht.

Der Rest der Schaltung ist kein Neuland. Der PID 11 liefert an Pin 4 eine Referenzspannung, die mit der Ruhespannung an Anschluß 3 übereinstimmt. Als Komparator dient ein OpAmp aus dem LM324 (4-fach OpAmp für unipolare Speisespannung +5 V). Mit dem Spannungsteiler R1/R2 wird die Ausgangsspannung des PID 11 ein wenig reduziert, so daß im Ruhezustand das Potential am nichtinvertierenden Eingang des Komparators negativ gegen das Vergleichspotential ist; die Ausgangsspannung des Komparators liegt in dieser Situation bei null Volt.

Gerät nun eine Person in den Erfassungsbereich des PID 11, so registriert dieser ein „warmes“ Objekt und meldet sich mit einem kurzen, positiven Impuls an Pin 3, siehe Bild 5. Pin 3 des Komparators wird positiv gegen Pin 2, der Ausgang nimmt ein Potential von ca. +4 V an. Dieser Impuls steuert über Transistor T2 die Stromquelle T3 vollständig in den Leitzustand; über den nun sehr niederohmigen

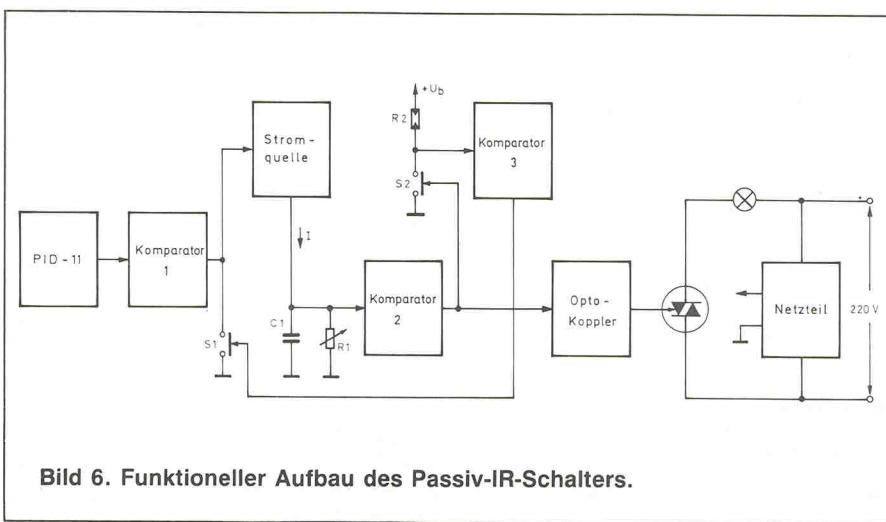
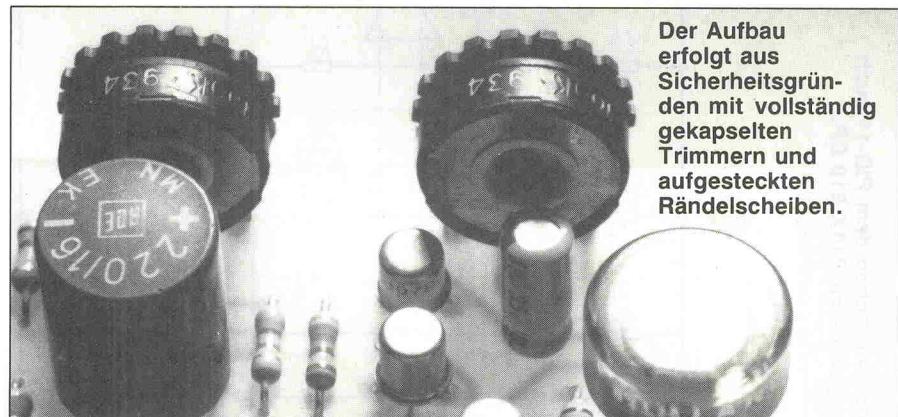


Bild 6. Funktioneller Aufbau des Passiv-IR-Schalters.

gen T3 liegt der Kondensator C1 jetzt an der Speisespannung und lädt sich praktisch verzögerungsfrei auf nahezu +5 V auf! Das Ganze funktioniert aber nur, falls Transistor T1 sperrt — dies ist nämlich der elektronische, von der LDR-Mimik gesteuerte Schalter S1 aus Bild 6.

Die Spannung über C1 wird mit einer Referenzspannung von ca. 3,5 V verglichen, die am Verbindungspunkt der Widerstände R8/R9 steht. Ist der Kondensator geladen, so ist die Spannung am nichtinvertierenden Eingang des Komparators IC1b höher als am Referenceingang; die Ausgangsspannung ist positiv, so daß T5 leitet und durch die LED des Optokopplers IC2 ein

Passiv-Infrarot-Schalter (1)

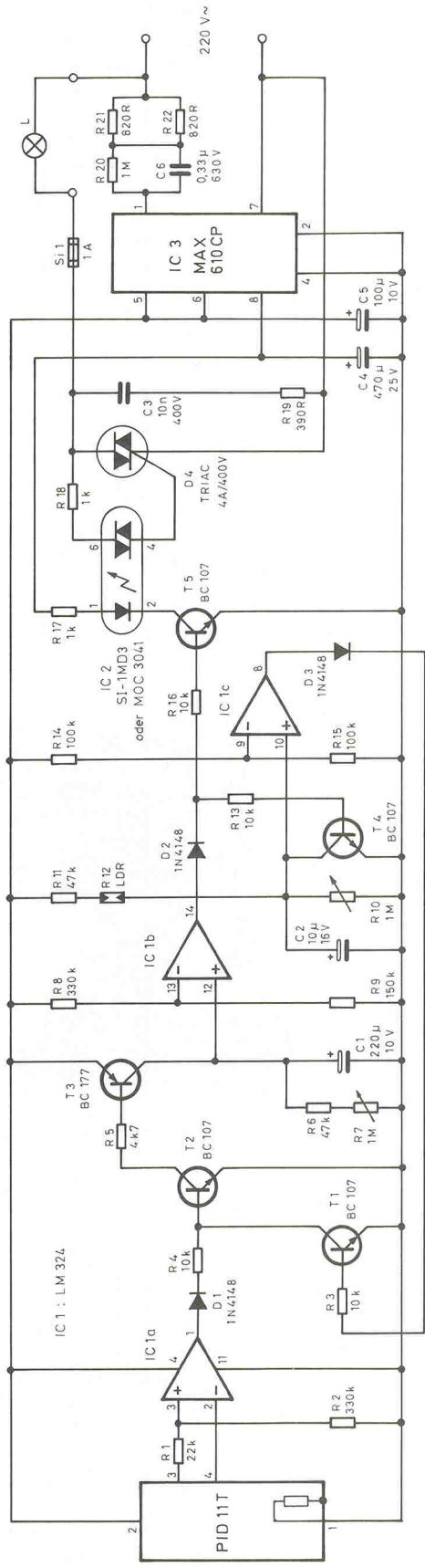


Bild 7. Gesamtschaltung. Aktuelle Bauelemente sind neben dem PID-11 auch der Triac-Optokoppler und der Stromversorgungsbaustein MAX 610 CP.

Strom fließt. Der Opto-Triac schaltet, und über R18 wird ein kräftiger Stromimpuls in das Gate des Haupt-Triacs D4 gepumpt. Dieser zündet, und die Lampe leuchtet auf.

Mit der positiven Ausgangsspannung des Komparators IC1b wird gleichzeitig der Transistor R4 in den Leitzustand gesteuert — S2 in Bild 6. Damit liegt der nichtinvertierende Eingang des Komparators IC1c an Masse und ist mit Sicherheit negativ gegen den auf das halbe Speisespannungspotential eingestellten Referenzeingang Pin 9. Die Ausgangsspannung des Komparators liegt bei null Volt; Transistor T1 sperrt, so daß die am Ende des vorletzten Absatzes genannte Funktionsbedingung erfüllt ist.

Inzwischen ist der kurze PID-11-Impuls abgeklungen und die Ausgangsspannung von IC1a wieder bei Null. Die Transistoren T2 und T3 sperren, C1 entlädt sich über R6/R7. Die Einstellung von Trimmer R7 bestimmt die Zeitspanne bis zum Unterschreiten der Komparator-Schwellen. Ist dieser Punkt erreicht, geht der Ausgang von IC1b auf Null. Die LED des Optokopplers wird nicht mehr gesteuert, die Lampe verlöscht. Das alles ist natürlich nur dann der Fall, wenn eine kurzzeitig aufgetretene Person tatsächlich nur einen einzigen PID-11-Impuls ausgelöst hat. Bleibt aber die Person im Raum, dann verlassen schon die geringsten Bewegungen den PID-11 zum Dauer-(Impuls-)feuer. Dabei wird jedesmal T3 leitend, und C1 bleibt praktisch konstant auf + 5 V, bis der Störer tatsächlich den Tatort verlassen hat.

Der LDR ist Bestandteil eines Spannungsteilers. IC1c vergleicht die Spannungen an den Verbindungspunkten R12/R10 und R14/R15. Bei ausreichender Umgebungshelligkeit ist der LDR niederohmig und die Spannung am nichtinvertierenden Eingang positiv gegen die Vergleichsspannung. Der Komparator liefert in dieser Situation eine positive Spannung, die über D3 und R3 den Transistor T1 in die Sättigung steuert. Damit ist der Ausgang des PID-11-Komparators kurzgeschlossen, T2 und T3 sperren und der Kondensator C1 wird nicht geladen: Das System ist deaktiviert. Mit der Einstellung von R10 läßt sich vorgeben, bei welcher Umgebungshelligkeit die Schaltung sich gerade noch nicht zuständig fühlt.

(Schluß in der nächsten Ausgabe)
elrad 1988, Heft 5



für analoge und digitale Signale mit extrem großer Speicherkapazität (16384 Worte). Für Oszilloskope.
Kompletter Bausatz DVS 200
 Best.-Nr. 01-31-407 Preis 499,- DM
Baumappe DVS 200
 Best.-Nr. 05-31-407 Preis 18,- DM
Betriebsfertiges Gerät DVS 200
 Best.-Nr. 02-31-407 Preis 699,- DM
 (Bitte Spezialprospekt anfordern)

RIM electronic 88

die andere Art von Katalog

Völlig neu überarbeitete Ausgabe, über 1280 Seiten stark! Mit erweitertem techn. Buchteil mit zahlreichen Schaltungen, Plänen, Skizzen und Techno-Infos made by RIM und einem extrem breiten Elektronik-Angebot mit über 70 Warengruppen. Schutzgebühr 16,- DM. Bei Versand: Vorkasse Inland 19,- DM (inkl. Porto), Postgirokonto München, Nr. 2448 22-802. Nachnahme Inland 22,20 DM (inkl. NN-Gebühr).



RIM
electronic

RADIO-RIM GmbH, Bayerstraße 25, 8000 München 2,
 Postfach 202026, Telefon (089) 5517020, Telex 529166 rarim d, Telefax (089) 551702-69

E.M.M.A.
Einplatinen-Mikrocomputer

SOUNDLIGHT Ing.-Büro Dipl.-Ing. Eckart Steffens
 Am Lindenhofe 37b · D-3000 Hannover 81
 Tel.: 05 11/83 24 21
 INFO anfordern!

SOUNDWORKER

turn the music on



Die Firma für (Selbstbau)-Lautsprecher
 D-8000 München 2, Bergmannstr. 3 A-5020 Salzburg, Gabelsbergerstr. 29
 Telefon 089/5024091 Telefon 0662/71693
 NF-Laden Elektro Vertriebs GmbH

Info gegen DM 2,-/öS 20,- Rückporto.

AKTUELL • AKTUELL •



48,50 DM
 Höhe 1HE 44 mm

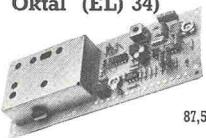
DIN 41494, Frontplatte 4 mm
 ALU/sw, stabile Konstruktion,
 geschlossene Ausführung, Be-
 lüftungsblech/Chassis Option
 Tiefe 255 mm/1,3 mm Stahl-
 blech schwarz epoxiert.

HE 9.5 19" 1/2 Gehäuse 1HE DM 41,-
Anpaßverstärker,
 die Super-4-Kanal-Ausführung liefern wir auch

Versand per NN. Bausätze lt. Stückliste plus IC-Fas-
 sung. Nicht enthalten: Platten/Gehäuse/Bauanlei-
 tung. Keine Original elrad-Platten.

Präzisions-Röhrenfassungen mit vergoldeten Kontakten

Noval (EL 84) DM 9,12
 Oktal (EL 34) DM 9,98



LARSHOLT- TUNER 7254

87,5-108 MHz UB 12V DM 117,-

Empf. 1,2/V/30 dB/SIN

RÖH 2 Röhrenendstufe incl. Platine/Trafo 2x 32 W DM 590,-
RÖH 1 Röhrenverstärker mit Platine/Trafo DM 389,-

500 PA MOS-FET
 incl. Kühlkörper/Platine
DM 298,-



Kontroller 64,80

300 PA incl. Platine/Kühlkörper DM 158,90

Ringkern-Trafo's incl. Befestigungsmaterial

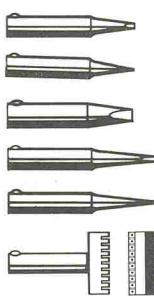
170 VA 2x12, 2x15, 2x20, .../24/30/36	DM 64,80
250 VA 2x15, 2x18, 2x24, .../30/36/45/48/54	DM 74,60
340 VA 2x18, 2x24, 2x30, .../36/48/54/60/72	DM 81,20
500 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50, 2x54	DM 123,00
700 VA 2x30, 2x36, 2x47, 2x50, 2x60	DM 148,00

Weitere Bausätze/Zubehör siehe Neuheitenliste 88, auch REMIX 2.

KARL-HEINZ MÜLLER · ELEKTROTECHNISCHE ANLAGEN
 Oppenwehe 131 · Telefon 0 57 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

ERSA MS 6000

Leistungsfähige Elektronik-
 Lötkugelstation



Breites Einsatzspektrum durch leicht aus-
 wechselbare ERSADUR-Dauerlötküppeln und
 Auslöteinsätze

Leistungsstarkes keramisches PTC-Heiz-
 element (60W/350°C)

Stufenlose Temperaturanwahl von 150 . . . 450°C

Potentialausgleichsbuchse



Nennen Sie mir den
 nächsten Fachhändler

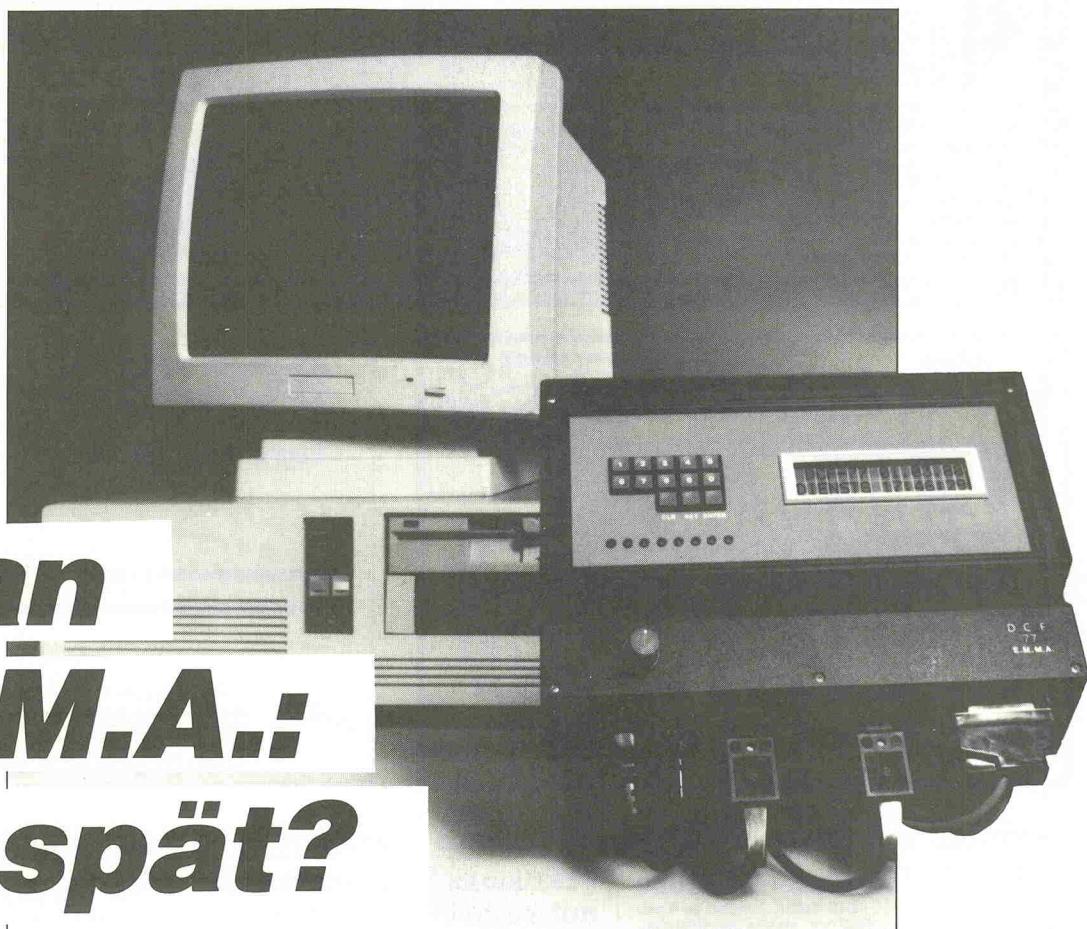
Senden Sie mir aus-
 führliche Unterlagen

Senden Sie mir die
 kostenlose ERSA-
 Lötfibel

ERSA®

Löttechnik

ERSA Ernst Sachs KG,
 GmbH & Co.
 Postfach 126151
 D-6980 Wertheim
 Tel. (0 93 42) 8 00-0



PC an E.M.M.A.: Wie spät?

V.24-Schnittstelle für E.M.M.A.-DCF-77-Uhr

Christian Tönnies

Nachdem E.M.M.A. in der letzten Folge das höchstoffiziöse Zeitsignal des Normalzeitenders DCF-77 dekodiert und für den Menschen brauchbar aufbereitet hat, sind diesmal die Rechnerkollegen an der Reihe: Der Einplatinen-Micro gibt sein Wissen um die Zeit über eine V.24-Schnittstelle weiter.

Bei der seriellen Datenübertragung mit E.M.M.A. wird die einfachste Möglichkeit, eine 3-Draht-Übertragung, gewählt. Es gibt eine Datenleitung für die Sendedaten und eine für die Empfangsdaten. Die dritte Leitung ist die Masseleitung. Pegel und Übertragungsprotokoll entsprechen der RS-232-Schnittstellen-Empfehlung.

Bei modernen Computersystemen sind die Parameter des Protokolls mit ein-

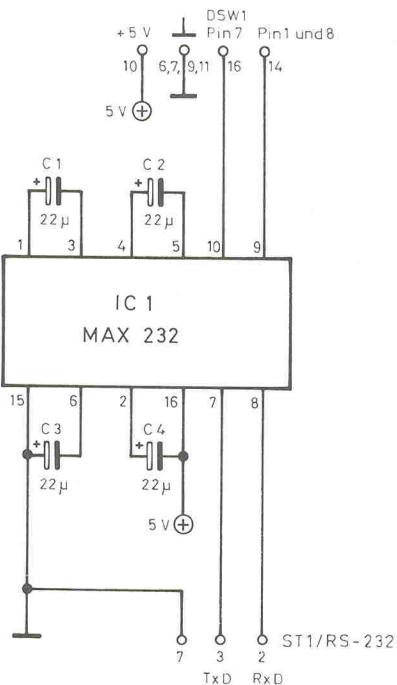
fachen Hochspracheroutinen einstellbar. Ein Maschinenprogramm verwaltet im Hintergrund die gesamte Übertragung, und der Bediener muß nur noch die Bytes übergeben oder empfangen. Ob dieser Flexibilität wurde auf der E.M.M.A.-Seite das folgende, starre, Protokoll gewählt:

- 8 Datenbits
- 2 Stopbits
- Keine Paritätsprüfung
- Übertragungsgeschwindigkeit: 2400 Bit/s

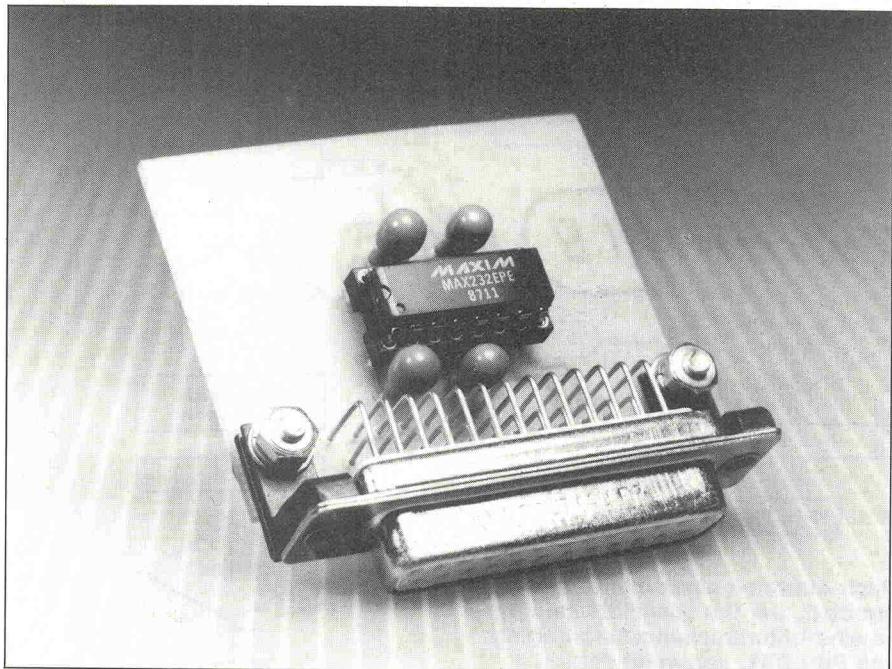
Wie wird die serielle Datenübertragung nun bei E.M.M.A. gelöst? Zum einen ist die Midi-Schnittstelle vorhanden, über die man natürlich auch Daten austauschen kann, aber bei ihr ist die Baudrate auf 31,25 kB/s festgelegt. Da üblicherweise Übertragungsgeschwindigkeiten weit darunter liegen (maximal 9600 Bit/s), ist sie für eine allgemeine Lösung weniger brauchbar. Die VIA muß also wieder herhalten.

Ein Datenausgang ist schnell gefunden: Der Ausgang CA2 von IC8 eignet sich dazu besonders gut. Dieser Handshake-Ausgang ist softwaremäßig leicht zu bedienen. Als Eingang fungiert PA6 des gleichen Bausteins. Eine Sendaufforderung erkennt E.M.M.A. an der negativen Flanke am Eingang CA1 von IC8, es wird eine Interruptanforderung ausgelöst, also auch hier muß die Empfangsleitung herangeführt werden. Die Pegelanpassung ist mit dem MAX 232 realisiert (siehe Schaltbild).

Das Programm fragt nach Erkennen einer negativen Flanke an CA1 den Eingang PA6 periodisch ab. Ist ein Byte vollständig empfangen, wird geprüft, ob es eine Sendaufforderung ist (kenntlich durch ein empfangenes 'S'). Ist dies der Fall gibt E.M.M.A. der Reihe nach, Minute, Stunde, Tag, Monat und Jahr im BCD-Code aus (insgesamt 5 Byte, oberes Nibble Zehner, unteres Nibble Einer). Nach Beendigung des Sendebetriebs springt das Programm wieder in die DCF-77-Dekodierroutinen zurück.



Extrem geringer Bauteilaufwand: Die Pegelanpassung auf V.24-Format.



Stückliste

— V.24 Interface —

Halbleiter

IC1 MAX232

Kondensatoren

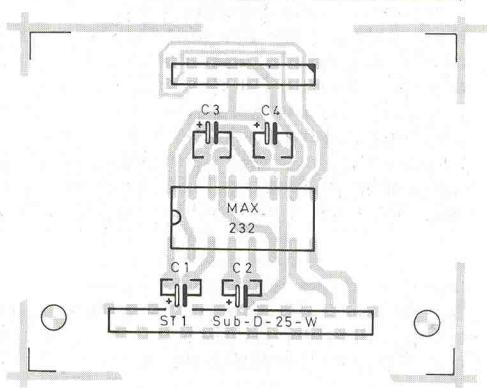
C1...4 22µF/16 V, Tantal

Sonstiges

1 SUB-D-25-M für Printmontage

1 IC-Sockel DIL16

1 Platine ca. 4,5 cm × 5,5 cm



Modell 3100:

Ein „echtes“ Handmultimeter

Austauschbare Prüfspitze – Abrutschsicherung – Meßwertspeicher durch Tastendruck – Durchgangstest mit Summer und Anzeige –

- 5 für Gleichspannung; 0,1 mV–500 V
- 4 für Wechselspannung; 1 mV–500 V
- 6 für Widerstand; 0,1 Ω–20 MΩ

DM 119,00 o. MwSt.
DM 135,66 m. MwSt.

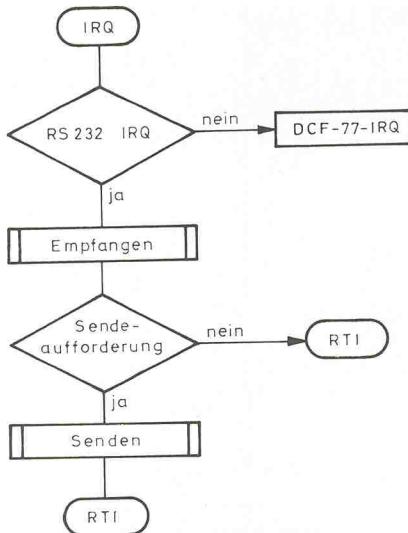
Preis inkl. Etui, Prüfkabel mit Abgreifklemme, 2 Batterien und Austauschspitze



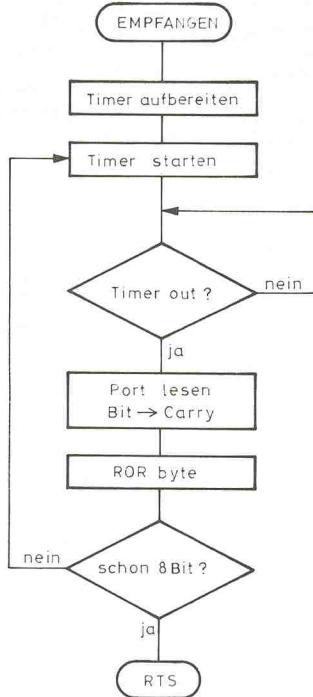
Kontrastreiche 8 mm hohe 3 1/2-stellige LCD-Anzeige mit automatischer Bereichswahl, Polaritätsautomatik und Batteriekontrolle

SOAR Europa GmbH
Otto-Hahn-Str. 28-30, 8012 Ottobrunn
Tel.: (0 89) 609 70 94, Telex: 5 214 287

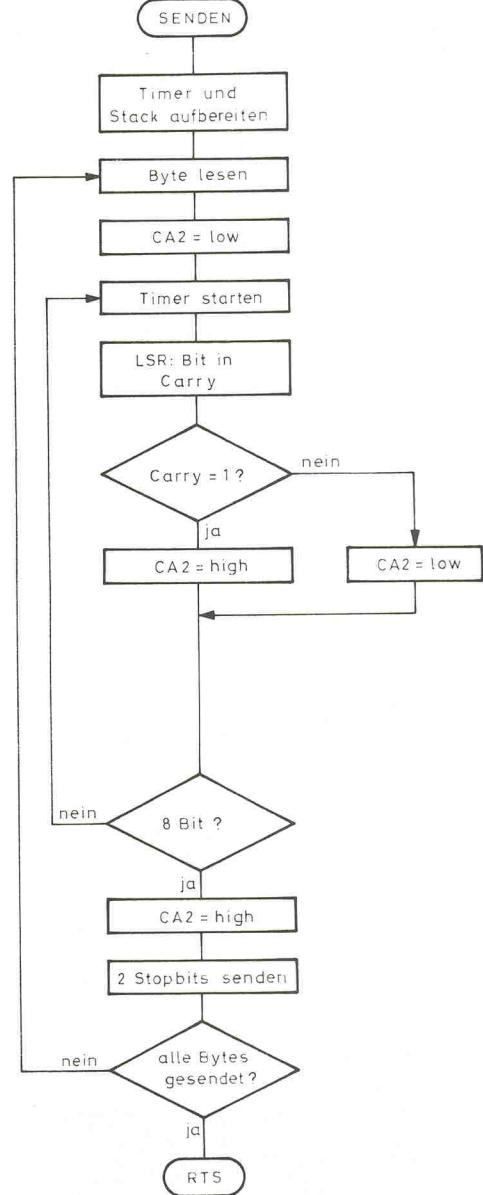
Einplatinencomputer (4)



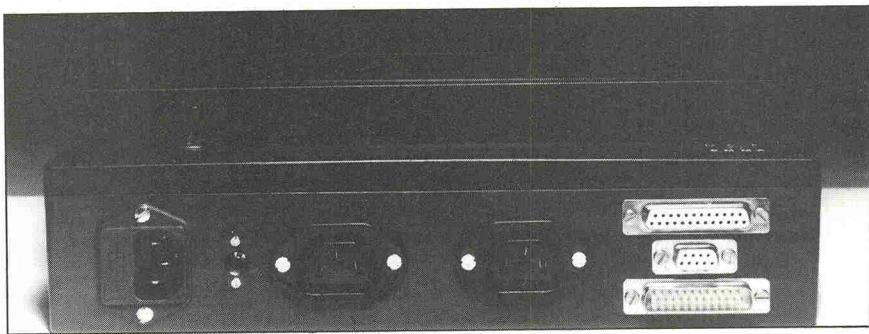
Nach Auftreten eines Interrupts wird ermittelt, wer ihn ausgelöst hat. War es eine Unterbrechungsanforderung von Port CA1, verzweigt das Programm in die Empfangsroutine. Nach Ablauf einer Zeitspanne, die eine Timer-Routine festsetzt, wird das Byte an Port PA von IC8 überprüft. Da nur Bit 6 (PA6, Empfangsleitung) dieses Ports interessiert, muß das Byte zweimal nach links geschoben (ASL) werden, das Bit befindet sich nun im Carry Flag. Mittels Rotation des Inhaltes einer Speicherstelle nach rechts (ROR) wird das hier freigewordene Bit durch den Inhalt des Carry Flags ersetzt. Ein Byte ist nach achtmaligem Durchlauf dieser Prozedur vollständig empfangen. Fällt der Vergleich dieses Bytes mit einem vorgegebenen Wert (in diesem Falle 53h = 'S', die Sendeaufforderung) negativ aus, verzweigt das Programm in die Routine zur Beendigung der Interruptprozedur, und der Normalzeitbetrieb wird wieder aufgenommen. Sind die Bytes gleich, startet der Sendebetrieb.



Ein Pointer (Zeiger), der stets auf die Adresse des zu sendenden Bytes weist, wird eingerichtet, die Sendeleitung (CA2 von IC8) auf 0 gelegt und der Timer gestartet. Ist er abgelaufen, wird das zu sendende Byte nach rechts geschoben (LSR), Bit 0 befindet sich nun im Carry Flag. Je nach dessen Status wird die Ausgabe an CA2 gesteuert (C = CA2). Diese Routine wiederholt sich acht mal pro Byte, danach wird CA2 auf 1 gesetzt und die Timer-Routine zweimal gestartet: Das entspricht zwei Stopbit. Der Pointer wird erhöht und auf die Endbedingung abgefragt, ist diese nicht erreicht, so wird das nächste Byte gesendet.



Gesendet und Empfangen wird mit der festen Übertragungsgeschwindigkeit von 2400 Bit/s. Diese Baudrate wird von fast allen Computern mit serieller Schnittstelle verarbeitet und bietet einen einigermaßen 'schnellen' Datenverkehr. Wem diese Baudrate nicht gefällt, kann das Programm modifizieren und seinen Erfordernissen anpassen. Eine Ausgabe über die Midi-Schnittstelle ist auch möglich, und mit etwas Programmierkunst kann man auch dem Atari ST, der MIDI-kommunikationsfähig ist, die richtige Zeit zukommen lassen.



Die Platzierung der seriellen Schnittstelle in dem Gehäuse der E.M.M.A.-DCF-77-Uhr aus elrad Heft 4/88: Der Sub-D-25-M Einbaustecker rechts unten.

H HAMBURGER H
E ELEKTRONIK VERTRIEB E
 Wandsbeker Chaussee 98
 D 2000 HAMBURG 76
 TELEFON 040 25 50 15

LÖTSTATION 6000 DIGITAL-MESSGERÄT

ERSA-Station mit stufenloser Temperaturregelung von 200-450 Grad C
S-PREIS 139,00 DM

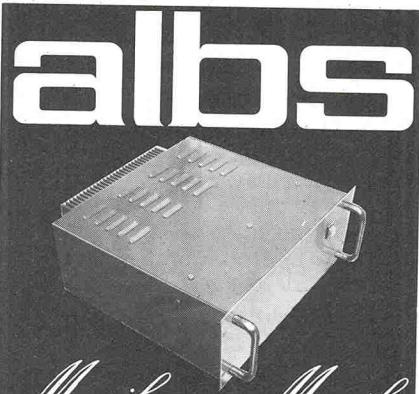
METEX 3630 mit akustischem und optischem Durchgangsprüfer, 18 mm Display mit Bereichsanzeige, Transistor- und Diodentest, Kapazitätsmessungen, 20 Amp. Gleich- und Wechselstrombereich. Mit Tasche und Messkabeln.
UNSER PREIS 135,00 DM

Hart aufgehängt m. Hochton-Kegel
 Freq.-Ber.: 60-10000Hz/150 W/8R
 98dB/Schallw. 27,5mm/T = 125mm.
UNSER PREIS 47,50 DM

VIDEO-CASSETTEN E 180/High-Gr. 6,50 DM

NC - AKKU - PARADE				
MIGNON	1,2 V	500 mA	10 St.	20,00 DM
MIGNON	mit Lötfaßne		10 St.	33,00 DM
MIKRO	1,2 V	180 mA	10 St.	33,00 DM
LADY	1,2 V	150 mA	10 St.	33,00 DM
BABY	1,2 V	1800 mA	8 St.	55,00 DM
MONO	1,2 V	4000 mA	4 St.	55,00 DM
9 VOLT BLOCK	110 mA		3 St.	45,00 DM
LADER für 9 VOLT-AKKUS			1 St.	8,50 DM
LADER UNIVERSAL			1 St.	16,50 DM

HEV Dorke KG - HRA 77591
 LADENGESCHÄFT Mo-Fr 8.30-18.00 Sa 9.00-13.00 Uhr



Musik bleibt Musik
durch rein DC-gekoppelte Electronic
 DAC-MOS – die 100% DC-gekoppelten MOS-Fet-Leistungsverstärker mit sym. Eingang vervollständigen unsere erfolgreiche Serie RAM-4/PAM-10 (Testbericht stereoplay 9/86 (absolute) Spitzensklasse).
 Hi-End-Module von albs für den Selbstbau Ihrer individuellen Hi-Fi-Anlage ● DC-gekoppelter, symmetrischer Linearverstärker mit 1-Watt-CLASS-A-Kabelltreiber ● DC-gekoppelter RIAA-Entzerrerverstärker ● Aktive Frequenzweichen – variabel und steckbar ● Gehäuse aus Acryl, Alu und Stahl – auch für hochprofessionelle 19"-Doppel-Mono-Blöcke ● Power-Pack-Netzteile bis 440000 µF ● Vergossene, geschilderte Ringkerntrafo bis 1200 VA ● Viele vergoldete Audioverbindungen und Kabel vom Feinsten ● ALPS-High Grade-Potentiometer und albs Stufenschalter ...und vieles andere mehr.
 Ausführliche Infos DM 10,- (Briefmarken/Schein), Gutschrift mit unserer Bestellkarte. Änderungen vorbehalten. Warenlieferung nur gegen Nachnahme oder Vorkasse.
albs-Alltronic
 B. Schmidt · Max-Eyth-Straße 1 (Industriegerieb)
 7136 Ötisheim · Tel. 070 41/2747 · Tx 7263738 albs

***** BAUSÄTZE *****
 (1) = enthalten Originalbaut., Verschiedenes und Platine.
 (2) = Komplettbausatz, best. aus (1), zusätzlich mit Gehäuse, Knöpfen, Kleinteilen.

- * **Passiv-IR-Schalter**
 - mit PID 11, MOC 3041 und MAX 610 CP (1) DM 98,90
- * **V.24-Interface**
 - mit KS-Gehäuse (2) DM 29,50
- * **SMD-VU-Meter**
 - mit allen SMD-Bauteilen (1) DM 39,65
- * **20-A-Netzgerät**
 - m. Ringkerntrafo, Spulensatz u. CuL (1) DM 219,-
 - mit Stahlblechgehäuse u. Montagemat. (2) DM 316,-

Heft 02-03/88:
 * **E. M. M. A.** (Steuerungskomputer)
 - Basisplatine mit programmiertem 27128 (1) DM 222,90
 - Tastatur mit 20 Schadow-Tastern (1) DM 49,10
 - 1-zeiliges beleuchtetes LCD-Display (1) DM 138,-
 - V.24-Interface (1) DM 22,10
 - DCF-77-Empfänger (1) DM 38,80
 - Relais-Platine (1) DM 69,50
 - Gehäuse Bopla Combi-Card DM 48,80
 - 1-zeilige LCD-Anzeige einzeln, 16-stellig DM 69,45
 - 2-zeilige LCD-Anzeige einzeln, 16-stellig DM 75,45

Versand per Nachnahme ohne Mindestbestellwert:

STIPPLER-Elektronik Inh. Georg Stippler
 Postfach 1133 - 8851 Bissingen · Tel. 0 90 05/4 63 (ab 13.00 Uhr)

RESTPOSTEN! ab DM 1,-

ICL 7107 + 7106, Intersil	à 5,99
ab 10 Stück à 5,65	
ICL 7106R	6,95
ab 10 Stück à 6,45	
ICL 7135	25,50
ab 10 Stück à 22,20	
2N 3055 RCA	1,25
ab 25 Stück à 1,15	
2N 3055 Motorola	1,-
ab 25 Stück à 0,95	
Telefunken, 7-Segment-Anzeigen, 13 mm, rot D 350 PA (gem. Anode)	1,20
ab 25 Stück à 1,10 ab 100 Stück à 1,-	
D 350 PK (gem. Anode)	1,20
ab 25 Stück à 1,10 ab 100 Stück à 1,-	
1/2-W-Kohleschichtwiderstände, 5%, axial, in 100er-Tüten, neue Ware. Lieferbare Werte von 1 Ω bis 10 MΩ. 100 Stück, pro Wert (1 Tüte) 1,-	
Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.	

Kostenlosen Katalog '88* (200 Seiten) anfordern!
 * (wird bei Bestellung automatisch mitgeliefert)

SCHUBERTH
 electronic-Versand
 8660 Mühlberg, Wiesenstr. 9
 Telefon 0 92 51/60 38

50-70% Kostenersparnis
 durch Eigenbau
 bei bester Klangqualität

2 Wege, 3 Systeme Box,
 konzentrischer Strahler 120 W.
 93 dB/W/m 295,-

2-3 Wege, 5 Systeme Box,
 konzentrischer Strahler 240 W.
 96 dB/W/m 500,-

3 Wege, 5 Systeme Spitzobox,
 konzentrischer Strahler 120 W.
 97 dB/W/m 2120,-

Probekörper (auch mit
 eigenen Platten) erwünscht!

G
G
LAUTSPRECHER
 ZUM SELBERBAUEN

Stenfurter Str. 37 4400 Münster Tel. 0251/27 74 48
 Öffnungszeiten Mo-Fr 14-18 Uhr Sa 10-14 Uhr

**MIVOC - eine
 Bereicherung
 für Frankfurt.**



Heben Sie mit uns ab. Wir laden Sie herzlich zu unserer Neueröffnung am 30. 4. 88 in Frankfurt ein. Friedberger-Landstr. 1 (Zoopassage)

Eine kleine Überraschung wird auf Sie warten.
 Bei dieser Gelegenheit möchten wir unser neues System 340 vorstellen:

• 200/130 Watt • 3-Wege-Baßreflex • schnelle Titan-Hochtonkalotte • 25-40000 Hz • optimale Lautsprecher-Anordnung • schlanke Standbox

System Bausatz

(alle erforderlichen Teile)

BB 340 305,- DM

Faltgehäuse (weiß/schwarz)

(vollständig bearbeitet)

FG 340 220,- DM

Fertig-Version (weiß/schwarz)

(geprüfte & anschlußfertige Box)

BF 340 640,- DM

DIREKTVERSAND & HOR- UND VERKAUFSSTUDIO:

5650 Solingen 1 · Konrad-Adenauer-Str. 11 · Tel. 0212/16014

Weitere Hör- und Verkaufsstudios:

4600 Dortmund 1 · Hamburger Str. 67 · Tel. 0231/528417

7000 Stuttgart 1 · Theodor-Heuss-Str. 30 · Tel. 0711/994586

6000 Frankfurt 1 · Friedberger-Landstr. 1 · Tel. 069/494048

Ostreich: TAGET · Tel. 0 55 92/21529

Schweiz: HOBBYTRONIC · Tel. 034/231500





Midiskop

Ansichten einer Schnittstelle

Rolf Degen

Seit MIDI die Musikerszene im Sturm erobert hat und die Vernetzung von Musikinstrumenten unaufhaltsam fortschreitet, steigt der Bedarf an Meß- und Diagnosegeräten, die bei einem Fehler im MIDI-System die Fehlersuche erleichtern.

Die Aufgabe des Midiskops besteht darin, sich ein wenig in die Kommunikationskanäle eines MIDI-Systems einzumischen. Zu diesem Zweck besitzt das Gerät eine Tastatur, über die beliebige Botschaften an angeschlossene MIDI-Empfänger gesendet werden können und ein LC-Display, das alle gesendeten und empfangenen Daten im Hexadezimal-Code anzeigt. Ausgenommen von der Anzeige bleibt allerdings das MIDI-Status-Byte 'FE' (Active-Sensing), ein Dummy-Byte, daß bei einigen Keyboards alle 80...300 msec gesendet wird. Die Ausblendung dieses Datums ist erforderlich, da sich sonst die Anzeige des Monitors innerhalb kurzer Zeit mit inhaltslosen 'FE'-Bytes füllen würde. Es versteht sich, daß letztere trotzdem an die MIDI-Out Buchse weitergeleitet werden.

Wie aus Bild 1 zu ersehen ist, besteht die Schaltung des Midiskops hauptsächlich aus dem Einchip-Mikrocomputer 8031, der mit seinen drei Ports und der eingebauten seriellen Schnittstelle einen sehr kompakten Schaltungsaufbau ermöglicht.

Port 0 (P0) des 8031 ist ein gemultiplexter Adress- und Daten-Port. Ein 'H'-Pegel am 'ALE'-Pin deutet an, daß P0 nun die niederwertigen Adressbits A0...A7 führt, die durch IC2 zwischengespeichert werden und zusammen mit den Daten an Port 2 die Adresse für das EPROM bilden. Ein 'L'-Pegel am 'ALE'-Ausgang dagegen deklariert Port 0 zum Datentor, durch das die CPU ihre Daten vom EPROM empfängt und Daten an das Display ausgibt. Damit sich das EPROM im übrigen angesprochen fühlt, produziert der Microcomputer das PSEN-Signal, mit dem er das EPROM selektiert.

Der Controller kommuniziert über den Datenbus, die RD/WE-Ausgänge und die Adressleitung A0 mit dem Display. Es handelt sich hierbei um eine 'intelligente' Anzeigeeinheit, deren Anschluß-Schema dem üblichen Belegungs-Standard derartiger Displays entspricht. Anschluß Nummer 3 ist für den Kontrast der Anzeige zuständig und wird hier mit einer negativen Vorspannung versorgt, die aus dem über N1 invertierten und negativ gleichgerichteten 'ALE'-Signal gewonnen wird. Die Höhe der negativen Vorspannung — und damit der Kontrast — kann über den Trimmer P1 eingestellt werden.

Die MIDI-Schnittstelle ist um den obligatorischen Optokoppler K1 und die Inverter N2 und N3 herum aufgebaut. Letztere treiben im Auftrag des seriellen Ausgangs Tx D und in Zusammenarbeit mit den 220-Ohm-Widerständen einen normgerechten Strom durch die MIDI-Out-Buchse und das angeschlossene Gerät, während der Koppler dafür zu sorgen hat, daß die MIDI-Eingangssignale galvanisch entkoppelt und an den seriellen Eingang Rx D des Mikrocomputers weitergereicht werden. Sendeaktivitäten des Midiskops werden durch die LED D2 angezeigt.

Die Tastatur ist als Matrix angeordnet und wird auf einer eigenen Platine aufgebaut, die über ein 8poliges Flachbandkabel mit der Hauptplatine verbunden wird.

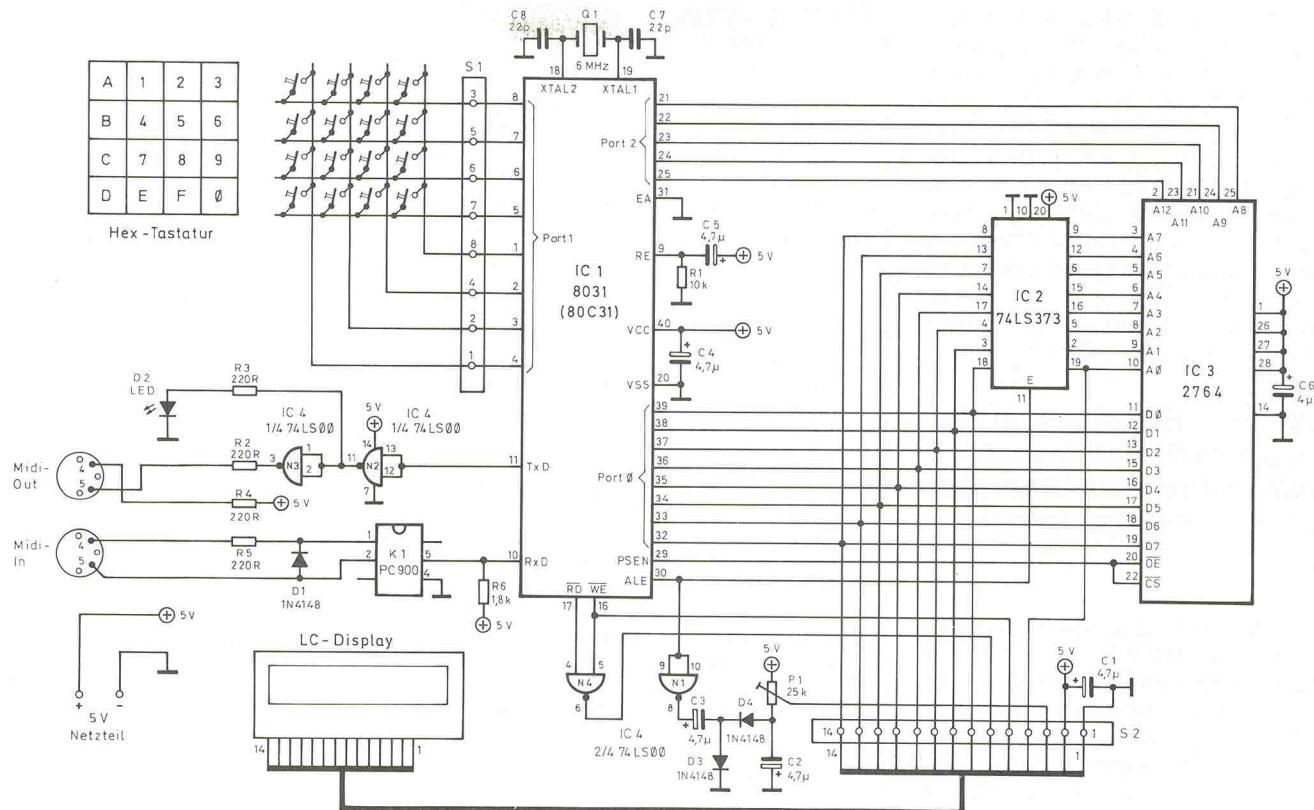
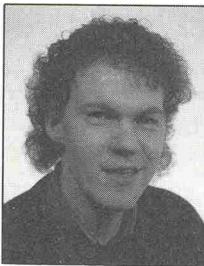


Bild 1 zeigt den Schaltplan zum Midiskop. Die Anschlußbelegung gängiger intelligenter LC-Displays ist weitgehend standardisiert, so daß hier verschiedene Fabrikate zum Einsatz kommen können.

Der Autor

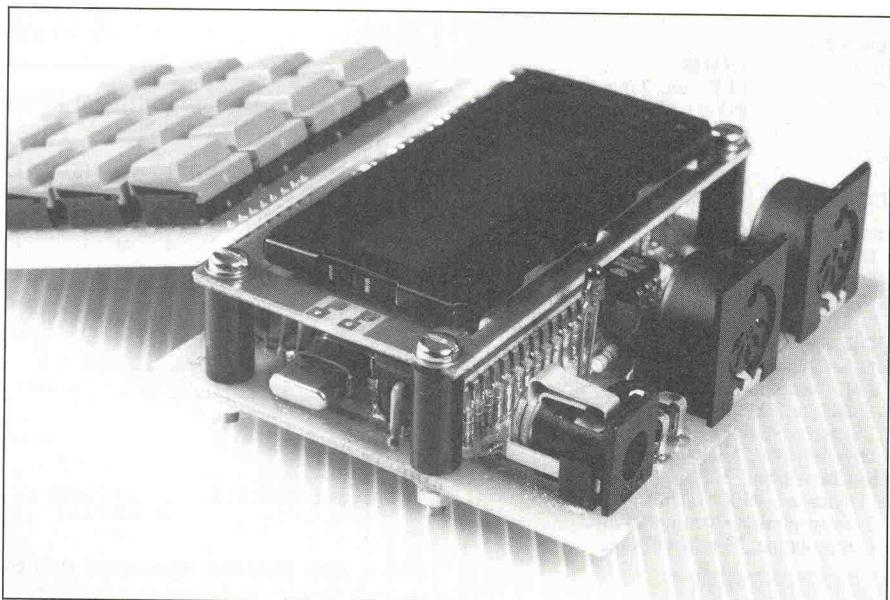


Von Beruf Energieanlagen-Elektroniker, beschäftigt sich Rolf Degen seit etwa 1981 mit der Musikelektronik und der Computertechnik. „Dabei steht die Musikelektronik im Vordergrund“, betont R. Degen.

Wie so viele, machte auch Degens seine ersten Computererfahrungen mit dem ZX-81. Diesem Einstiegsmodell folgte bald der C64, auf dem der Autor unter anderem einen MIDI-gesteuerten Sound-sampler entwickelte. Und wie gehts weiter? Natürlich mit MIDI. Ein Blick in Degens Entwicklungsküche jedenfalls stimmt optimistisch: Da wird noch einiges kommen.

Bei der Bestückung der Hauptplatine dürften kaum Probleme auftreten. Es empfiehlt sich aber, alle ICs zu sockeln, damit eine spätere Fehlersuche erleichtert wird. Nach gewissenhaftem Aufbau der Platine kann die Tastatur über S1, das Display über S2 und alles zusammen an ein 5-V-Steckernetzteil angeschlossen werden.

Die Übereinstimmung der Befestigungsbohrungen auf der Haupt- und LCD-Platine ermöglicht eine sandwichartige Montage beider Platinen.



MIDI-Monitor

Vorausgesetzt, das EPROM mit dem richtigen Programm ist eingesetzt, wird sich das Midiskop prompt mit der Anzeige 'Midi-Monitor' melden. Falls bis hierhin alles in Ordnung ist, kann man den Monitor in die MIDI-Verka belung einklinken und versuchen, Ver bindung mit seinem MIDI-Equipment aufzunehmen. Als Hilfestellung zur Interpretation empfangener Daten und zur Zusammenstellung sinnvoller MI DI-Telegramme findet sich in Tabelle I eine Auflistung aller MIDI-Befehle.

Auch zum Eindringen in die tieferen MIDI-Geheimnisse eines Instruments kann das Midiskop wichtige Impulse geben.

Ein Wort noch zum Anzeigeformat: Empfangene MIDI-Bytes werden in Befehlsgruppen auf dem Display angezeigt, das heißt vor jedem Status-Byte wird ein Leerzeichen eingefügt. Über die Tastatur eingegebene Daten werden in Klammern gesetzt, so daß sich empfangene und gesendete Daten auf dem Display leicht auseinanderhalten lassen.

Stückliste

Widerstände (alle 1/4 W, 5%)	
R1	10k
R2...5	220R
R6	1k8
P1	Trimmer, 25k, liegend
Kondensatoren	
C1...6	4μF/16 V
C7,8	22p
Halbleiter	
D1,3,4	1N4148
D2	LED, rot, 3 mm
K1	PC900, CNY17II o.ä.
IC1	CPU 8031 oder 80C31
IC2	74LS373
IC3	2764
IC4	74LS00
Sonstiges	
1	LC-Display Sharp, Typ LM162 o.ä.
1	Quarz, 6 MHz
1	DIL-Fassung, 40pol.
1	DIL-Fassung, 28pol.
1	DIL-Fassung, 20pol.
1	DIL-Fassung, 14pol.
1	DIL-Fassung, 6pol.
1	Stiftleiste, einreihig, 22pol.
1	Buchsenleiste, 22pol.
2	DIN-Buchsen, 5pol., print
1	Steckernetzteil, 5 V
16	Digitaster, REK, 1xUm
1	Tastaturplatine, 70 mm × 75 mm
1	Hauptplatine, 75 mm × 87 mm

Channel Messages (n = Kanal)				
	Bezeichnung	Statusbyte	1. Datenbyte	2. Datenbyte
Voice-Messages	Note off	8n	00...7F (Notenwert)	00...7F (Velocity)
	Note on	9n	00...7F (")	00...7F (")
	Polypressure	An	00...7F (")	00...7F (AT-Wert)
	Control Change	Bn	00...1F (Regler 0...31) 20...3F (") bei hoher Auflösung 40...5F (Schalter)	00...7F (Reglerwert MSB) 00...7F (Reglerwert LSB) 00 offen 7F geschlossen
			60...79 nicht benutzt	
	Program Change	Cn	00...7F (Programm-Nummer)	
	Channel-Pressure	Dn	00...1F (After-Touch-Wert)	
	Pitch Wheel	En	00...1F (Wert LSB)	00...7F (Wert MSB)
Mode-Messages	Local Keyb. Control	Bn	7A	00 aus 7F ein
	All Notes off	Bn	7B	00
	Omni Mode off	Bn	7C	00
	Omni Mode on	Bn	7D	00
	Mono on/Poly off	Bn	7E	00...0F
	Poly on/Mono off	Bn	7F	00
System Messages (n = Kanal)				
Common-Messages	unbenutzt	F1		
	Song Position	F2	00...7F (LSB)	00...7F (MSB) 1/16-Beats ab Songbeginn
	Song Select	F3	00...7F (Song-Nummer)	
	unbenutzt	F4		
	unbenutzt	F5		
	Tune Request	F6		
Real-Time-Messages	System Reset	FF		
	Timing Clock	F8	(auf eine Viertel-Note kommen 24 Clock-Impulse)	
	unbenutzt	F9		
	Start	FA	(setzt Song-Position zurück)	
	Continue	FB		
	Stop	FC		
System-Exklusiv-Messages	unbenutzt	FD		
	Active Sensing	FE	(wird regelmäßig gesendet, hält Empfänger empfangsbereit)	
	System Exclusive	F0	00...7F (Hersteller-Identifikation)	
	.	.		
	.	.		
	End of Exclusive	F7	(Ende der Exklusiv-Daten)	

Tabelle I. Zum Arbeiten mit dem Midiskop ungemein wichtig: Die Liste aller MIDI-Befehle im Hexformat.

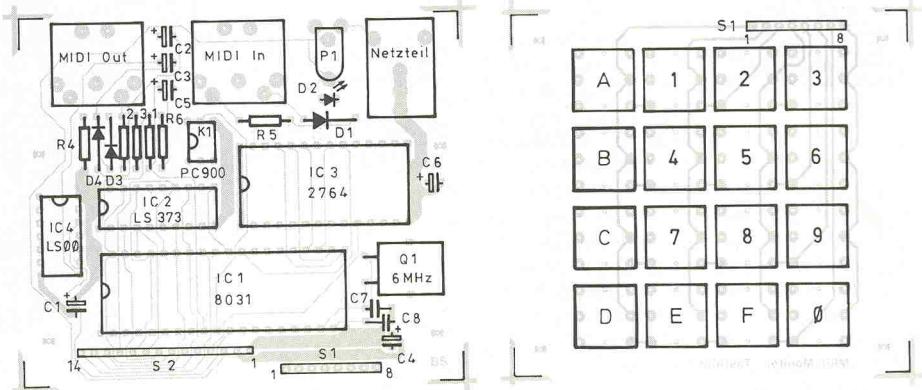


Bild 2. Alle Bauteile finden auf den beiden Platinen Platz, so daß fehlerträchtige und lästige Verdrahtung entfällt.

Schuro Elektronik GmbH

Vertrieb elektronischer und elektromechanischer Bauelemente

Untere Königsstr. 46A — 3500 Kassel

Qualitäts, breites Angebot und schnelle zuverlässige Lieferungen haben uns bekannt gemacht!

Täglich durchgehend erreichbar Mo.—Fr. 8.00—16.00 Uhr

- Großes Angebot an Bauelementen — mehr als 30 Markenhersteller im Lieferprogramm
- Günstige Preise schon bei Kleinmengen (kleinster Auftragswert DM 50,00)
- Bauelemente-Katalog mit Rabattstafeln und Update-Service
- Computergesteuerte Auftragsbearbeitung — sofortige Preis- und Lieferauskunft

Aus Platzgründen veröffentlichen wir nur einen Staffelpreis (Preise mit „.“ = Staffel 5—9 Stck. Abnahme, Pr. m. „.%“ = Staffel 100—250 Stck. — automatisch Rabatt bei größerer Abnahme).

Transistoren

BC 140/141-10	0.41*	2N 3773	3.04*	AD 536 A/JH	37.51	RC 4136	1.47*
BC 160-16/16	0.41*	2N 3792	3.37*	AD 636 JH	33.49	RC 4558 P	0.80*
BC 327/337/338-25	13.07*	2 S 50	12.34	AD 7574 KN	35.43	TCA 965	4.66
BC 516	0.28*	10.40—24 Stück	10.98	ADC 0804 LCN	8.40	TDA 2002/2003	1.73*
BC 517	0.26*	2 Sk 135	11.71	CA 3130 E	2.26	TDA 2005 M	4.60
BC 546B/548C/556B	6.70%	10.40—24 Stück	10.46	CA 3140 E	1.34*	TDA 2006/2030V	2.27*
BC 550C/560C	7.94%	10.40—24 Stück	10.46	CA 3161 E	2.20	TI 061/082/071/072	0.80*
BC 547C/557B/558C	6.81%	400/1/11/12/23/25	0.43*	CA 3162 E	8.89	ULN 2002/34	1.17*
BC 639/640	0.34*	4068/69/70/71/72	0.43*	CA 3240 E	3.00	ULN 074/084	1.07*
BD 137/138/139-10	0.38*	4012/37/39/40/50	0.62*	CA 3280 E	3.54	TLC 271 CP	1.22*
BD 243C/244C	0.81*	415/25/51/53/60	0.95*	ICL 7106/07	10.46	ULN 2002/34	1.07*
BD 317/318	3.51*	416/65/85/93	0.62*	ICL 7116/17/26	10.46	ULN 2002/34	0.68*
BD 433/434	0.60*	4017/20/21/22/43	0.95*	ICL 7135	24.00	ULN 2002/34	2.53
BD 437/438	0.63*	4024/28/41/20/6	0.84*	ICL 7660 CPA	4.27	ULN 2002/34	0.41*
BD 675A/676A	0.49*	4040/41/47/63/94	0.95*	ICM 7555 IPA	1.03*	ULN 2002/34	1.15*
BDV 66C/67C	7.17	4073/75/77/81/82	0.43*	LT 2938	7.72	ULN 2002/34	0.55*
BDV 66C/67C	5.79*	4518/20/24/38/41/66	0.95*	LT 297	10.92	ULN 2002/34	0.55*
BF 244A/244B	0.88*	4528/43	1.10*	LT 298	14.81	ULN 2002/34	0.60*
BF 245A/245B/245C	0.60*	74-LSC/HCT/FAST	0.69*	LF 355/556	1.35*	ULN 2002/34	0.59*
BF 256A	0.69*	(STAFFEL 5—9 Stück je Typ)	0.43*	LF 411 CN	2.39*	XR 2206 CP	7.05
BF 422/423	0.31*	74LS 00/04/05/08/	0.43	LM 311 N-8	0.54*	XR 8038 CP	5.49
BF 459/81/87/2	0.54*	74LS 02/03/09/21/	0.43	LM 317 T	1.03*	XR 8038 CP	12.49
BF 469/70/71/72	0.54*	74LS 14/74/132	0.58	LM 322 N	0.43*	XR 8038 CP	6.70
BFR 96	1.77*	74LS 20/30/32/54/	0.43	LM 325 N	12.55	XR 8038 CP	21.91
BS 170	0.58*	74LS 83/85/157/	0.76	LM 333 Z/336 Z	1.84*	XR 8038 CP	16.69
BS 250	0.76*	74LS 95/138/139/	0.79	LM 334 N/358 P	0.49*	XR 8038 CP	1.82*
BU 208A	2.75*	74LS 154	1.82	LM 386 N	1.73*	XR 8038 CP	0.49*
BUZ 10A	1.54*	74LS 240/241/244	1.10	LM 393 P	0.49*	XR 8038 CP	1.82*
BUZ 71A	1.29*	74LS 245	1.32	LM 394 CH	9.19	XR 8038 CP	4.85
ALLE BUZ-TYPEN LIEFERBAR!	74LS 257/283/390	0.76	LM 833 N	2.78	XR 8038 CP	4.30	
IRF 632	3.73*	74LS 273/37/374	1.10	LT 3914/15/16	7.85	XR 8038 CP	2.43%
IRF 9620	5.46*	74LS 640/641/642	2.73	LT 1028 CN8	15.78	XR 8038 CP	1.00*
MJ 802/4502	10.32*	74HC 00/04/08/32/	0.43	LT 1037 CN8	16.22	XR 8038 CP	5.62%
MJ 2501	2.61*	74HC 741/132	0.62	MAX 232 CPE	7.82	XR 8038 CP	0.22
MJ 2955	1.66*	74HC 138/139/157	0.81	MC 1458 DIP	0.43*	XR 8038 CP	1.82*
MJ 15003/15004	8.54*	74HC 244/37/374	1.06	MF 10 CCN	10.06	TCI 116 M	1.56*
TIP 140/145/146	2.06*	74HC 250/08/32/	0.50	NE 552 N/553 N/554 N	1.65*	TCI 226 M	1.46*
TIP 141/142/147	2.14*	74HC 244/37/374	1.26	NE 5532 AN/5534 AN	2.13*	TCI 238/500	1.62*
2N 1613	0.46*	74HC 541/573/574	1.63	NE 555 DIP-8	0.43*	Optobalzenteile	
2N 2219A	0.48*	74HC 00/04/08/32/	0.73	NE 567	1.20*	D 350 PA/PK (10—24)	1.72
2N 2222A/2N 2907A	0.38*	74F 245	2.99	OP 07 DN	3.91	LCD 3 12 st.	8.83
2N 2646/3055 RGA	1.57*	74F 37/374	2.72	TPA 27/37 GP	12.45	LED 3/5 rot (250)	10.86%

Noch heute 100-Seiten-Lieferprogramm anfordern! (2,— DM in Briefmarken)

0561 / 16415

Professionelle Boxen und Cases selbstbauen

Wer sich seine Boxen oder Cases selbst baut, kann eine Menge Geld sparen. Hochwertige Bauteile und Sorgfalt bei Planung und Bau garantieren ein ausgezeichnetes Ergebnis. Der neue Katalog "Professional Speaker" enthält alles, was man zum Bau von guten Boxen und Cases braucht von der kleinsten Ecke bis zum 18" Speaker. Und dazu auf über 80 Seiten eine Menge Information, Know-How, Baupläne, und, und, und. Einfach anfordern.



Ihr Gesprächspartner: Frau Schneider

Preisänderungen vorbehalten. Mindestbestellwert DM 20,—. Porto und Verpackung pauschal 80,- Ab 200,— Porto- und verpackungsfrei Bei Vorkasse auf Postsparkonto DM 4,—. Konto-Nr. 165521-850. Postgiroamt Nürnberg, BLZ 76010085. Lieferung ins Ausland ab DM 200,— zuzüglich DM 14.80 Porto und Verpackung (MwSt. wird vom Warenwert abgezogen). Angebote freibleibend.

Laufwerke 3.5" Slimline

FD 1037	199,00
FD 135 FN 1MB	199,00
FD 135 HFN 2/1,44MB	239,00
FD 135 GFN 1,6/1,4MB	239,00
JU 363 Panasonic 1MB	229,00
5,25"-Rahmen für FD135	48,00

Controller

für XT	119,00
für XT-RLL	139,00
für AT	299,00
für AT-RLL	399,00
Kabelsatz	15,00

Laufwerke 2,5" Slimline

FD 115 C 1.6/1.1MB	239,00
FD 55 B 0.5MB	229,00
FD 55 F 1MB	229,00
FD 115 C 3.5/5.25" FAST	105,00

Streamers für XT/AT

FAD 5000	849,00
DC 600	69,00

Oszilloskope

HM 203-6, 2x20MHz	1050,00
inkl. 2 Tastköpfe	
HM 204, 2x20MHz	1580,00
inkl. 2 Tastköpfe	

Zusatzkarten

MULTI I/O-CARD	119,00
Hercules Kompatible	
Grafik-Karte	95,00
RS 232 CARD	58,00

Mouse

mit RS 232-Schnittstelle	69,00
Micro Soft kompatibel	
inkl. Software-Diskette	
Adapter 9/15-polig	
hierfern wir mit	98,00

Handyscanner

mit Texterkennung	699,00
NEC P 2200	
24 Nadeldrucker	
deutsche Version	949,00

Keyboards

XT/AT 84 Tasten	129,00
XT/AT 101 Tasten	159,00

Diskettenboxen

mit Schloß für	100 Disketten 5 1/4" DD	100	179,00
80 Disketten 5 1/4" DD	85	15,50	
50 Disketten 5 1/4" DD	50	14,95	
40 Disketten 3 1/2" DD	40	13,95	

AMIGA Festplatte

X-TENSION	anschlußfähig	40MB	199,00
40MB	299,00	80MB	299,00

Monochrom 9"-Monitor-Chassis

Auflösung: 640x400x200 Lines	599,00
Einbaumaße:	
ca. B 24 x T 20,5 x H 17 cm	
Betriebsspannung:	

Festplatten

20MB ST 125 28ms	599,00
20MB ST 225 65ms	449,00
30MB ST 238 R 65ms	488,00
40MB ST 251 40ms	799,00
20MB D 5126 65ms	575,00
40MB D 5146 H 40ms	1099,00
80MB ST 4096	1699,00

Technische Unterlagen anfordern!

RAM	8741 AD	22,00	901229	26,00
4146-120	2,90	8749 AD	26,00	906114
4128-120	18,95	8755 AD	35,00	8902
4128-150	14,50	8502 A 2 MHz	23,00	8701
4326-120	27,90	6504 A 2 MHz	10,40	8721
4326-100	29,90	65110	29,50	8563 R9
51100-120s	65,00	6502 A 2 MHz	10,50	8563 R9
4016C2KX8-150ns	4,95	6522 A 2 MHz	5,95	Netzteil C64
6264L-2KX8-150ns	12,95	6532 A 2 MHz	9,95	Netzteil C128
6264-15 flat pack	14,95	6800 P	6,90	Sync. TTL Positive

E-Prom</h



Selbstbauboxen - Video-Möbel

D-7520 BRUCHSAL
Tel. 0 72 51-723-0

Video-Kassetten-Lagerung in der Wohnung
Komplette Videotheken-Einrichtungen • Compact-Disc Präsentation + Lagerung
Stützpunktthändler in der gesamten BRD gesucht

LEHMANN-electronic		Bruchsaler Str.8	Tel:0621-6800	MANNHEIM 81	896780 Q
KOHLESCHICHTWIDERSTÄNDE	67x10ST.	67x25ST.	67x50ST.	67x100ST.	
SORTIMENTE: JEDER WERT	100-200	100-200	100-200	100-200	
1/4 W. 5% E12 v.	100,-3,-5,00	16,-7,5	35,-20	58,-60	99,-50
METALLFILM 4W. 1% SORТИERTE GEGURTTET u. BESCHRIFTET v. 100-1 MA					
E12 51 x 10 ST.	61 x 25 ST.	61 x 50 ST.	65 x 100 ST.	100 ST./Wert	
28,-50	68,-	119,-	119,-	3,20	
E24 121 x 10 ST.	121 x 25 ST.	121 x 50 ST.	129 x 100 ST.	v.1,1MΩ-10MΩ	
50,-80	119,-	221,-	E24 368,-	0,4N. a. 4,80	
Nachname-Versand + P/V ab DM 15,- Ausland ab DM 100,- Jeder Bestellung liegt unser kostenloser ELEKTRONIK-KATALOG bei/oder anfordern.					

elrad-Einzelheft-Bestellung

Folgende elrad-Ausgaben können Sie direkt beim Verlag nachbestellen: Ab 5/87 (pro Ausgabe DM 6,—), elrad-Extra 5 und 6 (DM 16,80).

Gebühr für Porto und Verpackung: 1 Heft DM 1,50; 2 Hefte DM 2,—; 3 bis 6 Hefte DM 3,—; ab 7 Hefte DM 5,—.

Bestellungen sind nur gegen Vorauszahlung möglich.

Bitte überweisen Sie den entsprechenden Betrag auf eines unserer Konten, oder fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei.

Kt.-Nr.: 9305-308, Postgiroamt Hannover

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

elrad-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG,
Postfach 610407, 3000 Hannover 61

HEISE

elrad-Platinen

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

Mit Erscheinen dieser Preisliste verlieren alle früheren ihre Gültigkeit.

Platine	Best.-Nr.	Preis	Platine	Best.-Nr.	Preis	Platine	Best.-Nr.	Preis	Platine	Best.-Nr.	Preis
Compact-81 Verstärker	041-191	23,20	Minimus (Gatz)	015-395	23,70	elSat 3 Ton-Decoder	036-470	17,40	MIUD-TO-DRUM-Basis	057-564	29,20
60dB Pegelmesser	012-225	22,60	Dg. Rauschgenerator	015-396	13,50	elSat 3 Netzteil	036-471	14,40	-Panel	057-565	3,42
MM-Eingang	032-236	10,20	DM-Modul	015-397	9,55	UKW-Frequenzmesser (Satz)	036-472	16,50	UHF-Verstärker	057-566	28,50
MC-Eingang	032-237	10,20	FM-Metoder	015-398	10,00	Combo-Verstärker 3/Netzteil	036-473	17,00	Bandfilter	057-567	3,90
VV-Mosfet-Hauptplatine	042-239	47,20	Universal aktive Frequenzweiche	015-399	40,00	UHF-Adapter 168MHz	036-474	4,90	ULV-Durchflussmesseranzeige	057-568	3,90
300 2-PA	029-262	18,00	Capacitorsatzgerät	025-400	11,95	elSat 4 Stromversorgung	046-476	3,00	D.A.M.E. Eeprom	057-569	25,00
Siemens-Netzteil A	102-261	4,40	Piezo-Vorstärker	025-401	10,50	elSat 4 LNA (Teflon)	046-477	19,75	HF-Baukasten — Mixer	067-569	6,60
Stecker-Netzteil B	102-262	4,40	Tremolo-Vorstärker	025-402	12,05	elSat 4 Netzteil	046-478	34,00	HF-Drehspulwandler	067-570	10,00
Cobold/Bassplatine	043-324	36,50	Video-Umspannverstärker	025-403	16,60	Foot-Balanzmessger	056-480	5,50	Elektrostat	077-572	27,60
Cobold/D	043-325	33,10	Tremolo-Vorstärker	025-404	9,25	Power-Dimmer	056-481	26,90	Spannungswellenf	077-573	8,00
Labornetzgerät	123-329	27,20	Netzblitz	025-405	12,20	elSat 5 UHF-Verstärker (Satz)	056-482	14,30	Video-EM	077-575	2,20
5x 7 Punktmatix (Satz)	014-330	49,00	MOSFET-PA Haupplatine	025-406	56,00	elSat 5 UHF-Verstärker (Satz)	056-486	4,50	Video-FM	077-575	4,60
Impregnator	014-331	13,20	Haupplatine (SV/DO)	035-406	49,50	Generator (doppelseitig)	066-487	69,00	Spannungsloop	077-576	4,50
NC-Längenomatik	014-332*	13,40	Becken-Synthesizer	035-407	21,40	Anzeige	076-495	7,20	Wedding Pipe	077-577	5,10
Blitz-Sequenz	014-333*	5,20	Terz-Analyser (Filter-Platine)	035-408	153,80	Kalender	076-496	59,00	HF-Baukasten-FM-Demodulator	077-578	6,00
NDFL-Verstärker	024-334	22,50	MOSFET-PA Steuerplatine	035-409	20,40	Fahrührer (Satz)	076-497	56,50	-AM-Demodulator	077-579	16,00
Siemens-Bauteile (NDFL)	024-335	2,00	Motor	045-410	25,30	Digit. Sinusgenerator	076-504	34,80	Ultraschall-Erfassungsmesser (Satz)	077-580	23,00
Siemens-Bauteile (NDFL)	024-336*	4,30	Moving-Car-VII III	045-411	14,60	Digital-Sinusgenerator	076-505	68,00	Impulswandlung	077-581	1,00
Trigger-Einheit	024-337*	5,10	Audio-Vorstärker	045-412	11,10	LED-Analoguhr/Wecker	076-506	1,20	Rauschgenerator	077-582	23,00
IR-Sender	024-338*	2,20	Video-Umspannverstärker	045-413	4,70	Tastuhr	076-509	3,70	Pin-Noise-Filter	077-583	5,70
LC-Wellen-Meter	024-339	12,00	MOSFET-PA Ansteuerungskontrolle	045-413/2	25,30	Zeiger	076-510	7,50	Eeprom-Codeschlüssel (Satz)	077-584	20,00
NDFL-VU	034-340*	6,60	SVIO Schreiberausgang	045-414/1	18,20	Kalender	076-511	12,30	Remixier (Satz)	077-585	82,00
Heizungsregelung 1-8 Uhr	034-341*	6,50	SVIO 504-Hz-Vorsatz	045-414/2	13,10	Netzblitz	076-512	12,00	Auto-Wellen-Generator-Karte	077-586	38,50
Heizungsregelung CPU-Platine	034-342	11,70	SVIO Überwachungsanzeige	045-414/3	12,40	Fahrührer	076-513	11,40	Mid-V-Bet.	097-587	18,20
Heizungsregelung Eingabe/Anz.	034-343	13,90	SVIO 2048kHz-Vorsatz	045-414/4	13,40	Digital-Sinusgenerator	076-514	34,80	Testkopf-Vorstärker	097-588	4,20
ELMix Einigungskanal	034-344	16,60	20 W CLASS-A-Vorstärker	045-415	50,90	Digitaler Sinusgenerator	076-515	60,00	Wandschalter	097-589	3,00
HF-Verstärker	044-345	41,00	NTC-Thermometer	045-416	3,90	Digital-Sinusgenerator	076-516	61,00	Wandschalter	097-590	63,00
HF-Verstärker	044-346	43,50	Audio-Millivoltmeter	045-417	16,20	PLL	076-517	25,00	Wohn-Röhren-Vorstärker Netzeil	107-591	44,50
RF-Verstärker	044-347	3,70	Halb-Digital I	055-418	73,30	Schlagzange	076-518	8,00	Wohn-Röhren-Vorstärker Endstufe	107-592	36,00
Elektrische Sicherung	044-348*	1,00	Ton-Burst-Generator (Satz)	055-419	35,30	Mutter	076-519	20,00	p-Pegelstecker AD Wandler	107-593	30,00
Hilf-NT	044-349	16,90	Atomult (Satz)	065-421	60,50	Spur	076-520	20,00	Keyboard	107-594	30,00
Heizungsregelung NT Relaisstreiber	044-350	10,00	HF-Endstufe	065-422	25,00	Winkel	076-521	25,00	MINI-Sampler	107-595	8,80
Heizungsregelung	044-351	5,00	Halb-Digital II	065-422	98,10	Digitaler Sinusgenerator	076-522	9,20	NICD-Lader	107-596	35,50
Heizungsregelung Therm. A	044-352	11,30	Fahrrad-Computer (Satz)	065-423	12,70	Auswert. u. Filter	076-523	10,00	PEGELschreiber-INT	107-597	58,80
Heizungsregelung Therm. B	044-353	13,90	Camming-Kühlschrank	065-424	26,80	Steuerung	076-524	14,60	RS232 für C64	107-598	38,50
Photo-Lens	044-354	3,40	Welle	065-425	15,50	Impulsgenerator	116-520	37,40	MIDI-Daten-Direkt	107-599	16,00
Empfänger (paramet.)	044-355	12,20	Lineares Ohmmeter	065-426	11,30	Dimmerschaltzitter	116-521	12,90	Impulswandlung	107-600	1,70
LCD-Thermometer	044-356	11,40	Audio-Millivoltmeter Mutter	075-427	17,10	Ultralineare Rohröhrendstufe	116-522	29,20	Abwärts-Schaltregler	127-603	5,90
Wischer-Interval	044-357	13,10	Audienzivier-Mutter	075-428	18,50	—	106-516	5,10	Stromspannungswandler	127-604	19,90
Robot-Kopfhörer-Verstärker	044-358	90,00	Computer-Schaltzuhör Mutter	075-430	53,90	Spannungsfrequenzempfänger	127-605	13,70	Multi-Frequenzempfänger	127-606	8,20
LED-Panelmeter	064-360/1	16,10	Computer-Schaltzuhör Anzeige	075-430/2	21,00	RS232 für C64	126-522	29,90	PI-10-Kar.	127-613	9,70
LED-Panelmeter	064-360/2	19,20	DCF 77-Empfänger	075-431	8,80	DKompress	126-523	37,40	Verdrähtungsplating	127-614	66,00
Simulations	064-362	4,60	Video Effektkarte Eingang	075-431/2	13,40	RS232 für C64 (ds.)	126-524	12,10	Audio-Vorstärker mit NT	127-615	26,40
Autotester	064-363	21,60	Video Effektkarte Ausgang	075-431/3	11,90	Drehspul-Schaltzitter	126-525	31,70	Bytestar (d. d.)	127-616	39,00
Heizungsregelung Pl. 4	064-363	14,80	Keyboard-Interface/Steuer	075-432/1	27,10	Uhrschaltung	126-526	39,80	Bytestar (Bildsch.)	018-616	30,00
Audio-Leistungsmesser (Satz)	074-364	10,00	Keyboard-Interface/Einbauplat.	075-432/2	18,90	Hygrometer	017-530	19,80	Gitarren-Variabil-	018-617	14,00
Wetterstation	074-365	7,30	Keyboardsatz	075-433/1	20,00	Hygro-Eprone	017-531	25,00	Sprachausgabe für C64	127-618	40,00
Luftfeuchtigkeit	074-366	1,00	Elektrostatis.	075-433/2	5,00	Schrittmotorsteuerung	127-611	12,40	Schrittmotorsteuerung	127-619	26,50
Berührungs- und	074-367	9,80	Doppelnetzteil 50 V	075-434	33,00	Handsteuer-Interface	127-620	2,30	Handsteuer-Interface	127-621	12,00
Annahmegerät	074-368	9,45	Netz-Modul	075-435/1	17,10	MINI-Pad	018-620	7,50	MINI-Pad	127-622	7,50
VCL-Peakmeter	074-368*	4,00	Netz-Modul	075-435/2	6,00	PC-Meter	018-621	4,00	PC-Meter	127-623	4,00
Widerstands-Interface	074-369	8,10	Netz-Modul	075-436/1	19,90	Quarz-Zeitbasis	018-622	5,90	RMS-DC-Konverter	127-623	10,50
CO-Abspanner	074-370	12,30	Netz-Modul	075-436/2	19,90	Phase-Inverter	017-533	9,50	Geiger-Müller-Zähler	128-624	9,50
Terz-Analyse	074-371	5,60	Netz-Modul	075-437	8,30	SMD-Distanzstromquelle	017-534	14,50	Schmitt-Trigger	128-625	16,50
Autofilter	074-372	10,80	Netz-Modul	075-438	14,40	RS232 zur RS232C → RS422	017-535	19,50	RS232 zur RS232CL	128-626	16,50
Ilbros-Steuer	074-373	10,80	Netz-Modul	075-439	14,40	RS232 zur RS232CL	017-536	29,00	RS232 zur RS232CL	128-627	59,00
Autofilter	074-374	7,50	Netz-Modul	075-440/1	7,40	E. M. M. A. Haupplatine	017-544	27,60	RS232 zur RS232CL	128-628	33,00
(doppelweg, durchkontaktiert)	074-375	12,60	Netz-Modul	075-440/2	14,90	Netzgratzer	017-545	22,70	RS232 zur RS232CL	128-629	38,00
(RF-Verbindung)	074-376	44,70	Netz-Modul	075-441	9,55	DNR-System	017-546	12,10	Vorgeräte (VHS „Black Devil“)	018-620	3,00
Zeitgeber/Trafo	074-377	22,00	Netz-Modul	075-441/2	17,10	Geiger-Müller	017-547	11,20	Geiger-Müller-Zähler	018-621	12,00
Thermat	074-378	13,50	Netz-Modul	075-442/1	7,40	PC-Meter	017-548	11,40	PC-Meter	018-622	14,50
Universal-Weiche*	074-378*	14,20	Netz-Modul	075-442/2	20,60	PC-Meter	017-549	13,40	PC-Meter	018-623	16,50
AKTIV-Wiech*	074-379	30,30	Netz-Modul	075-443/1	2,00	Geiger-Müller	017-550	11,20	Geiger-Müller	018-624	5,50
Frequenzmesser HP	124-390/1	10,10	Netz-Modul	075-443/2	22,60	Widerstandsmethode	017-551	1,60	Geiger-Müller	018-625	15,00
Frequenzmesser Anzeige	124-390/2	11,35	Netz-Modul	075-444/1	33,60	Widerstandsmethode	017-552	4,90	Anal. Multiplexer	018-626	6,00
Frequenzmesser Tief/Frequenz	124-390/										

Antwortkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad-Abonnement**Abrufkarte**

Abgesandt am _____

198_____

zur Lieferung ab

Heft _____ 198_____

**Verlagsunion
Zeitschriftenvertrieb
Postfach 1147**

6200 Wiesbaden

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name _____

Beruf _____

Straße/Nr. _____

PLZ Ort _____

Veröffentlichungen nur gegen Vorauskasse.Bitte veröffentlichen Sie umstehenden Text in
der nächsterreichbaren Ausgabe von elrad.

- Den Betrag buchen Sie bitte von meinem
Konto ab.
Kontonr.: _____
- BLZ: _____
- Bank: _____
- Den Betrag habe ich auf Ihr Konto über-
wiesen,
Postgiro Hannover, Kontonr. 9305-308
Kreissparkasse Hannover,
Kontonr. 000-019 968
- Scheck liegt bei.

Datum _____ rechtsverb. Unterschrift
(für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsb.)**elrad-Leser-Service****Antwort**

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad - Kleinanzeige**Auftragskarte**elrad-Leser haben die Möglichkeit,
zu einem Sonderpreis Kleinanzeigen
aufzugeben.Private Kleinanzeigen je Druckzeile
DM 4,25 inkl. MwSt.Gewerbliche Kleinanzeigen je Druck-
zeile DM 7,10 inkl. MwSt.

Chiffregebühr DM 6,10 inkl. MwSt.

elrad
**Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Postfach 6104 07**

3000 Hannover 61**Antwort**

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

**elrad-Platinen-Folien-
Abonnement****Abrufkarte**

Abgesandt am _____

198_____

zur Lieferung ab

Heft _____ 198_____

Jahresbezug DM 40,—
inkl. Versandkosten und MwSt.

elrad
**Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Postfach 6104 07**

3000 Hannover 61

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
 - **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**;
 - **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG, elrad-Versand, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61, **ordern**.

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad ____/8____, Seite ____ erschienene Anzeige

- und bitte um weitere **Informationen** über Ihr Produkt _____

und gebe die nachfolgende **Bestellung** unter Anerkennung Ihrer Liefer- und Zahlungsbedingungen auf:

Absender nicht vergessen!

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

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen** zu in elrad angebotenen Produkten direkt bei den genannten Firmen **abrufen**;
 - **Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern **vornehmen**;
 - **Platinen, Folien, Bücher, elrad-Software, elrad-Specials, bereits erschienene elrad-Hefte** beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, elrad-Versand, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61, **ordern**.

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

Ich beziehe mich auf die in elrad _____/8, Seite _____ erschienene Anzeige

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

Absender nicht vergessen!

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

Meine Anschrift	
Name, Vorname	
Telefon mit Vorwahl	
Straße, Haus-Nr.	
PLZ	Wohnort

60 Pfennig,
die sich
lohnen!

Ihre Anforderungs- karte

Außerdem wünsche ich Informationen über:

- Aktuelle Hobbyelektronik
 - Aktuelle Mikrocomputertechnik
 - Intel-16-Bit Assembler-Handbuch
 - Hard- und Softwaretuning für IBM PCs und Kompatible
 - Neue Möglichkeiten mit dem Commodore 64/128
 - Aktuelle Musterprogramme in BASIC
 - Praxishandbuch für Hobbyisenbahner

Postkarte/Antwort

INTEREST-VERLAG

Fachverlag für anspruchs-
volle Freizeitgestaltung
z. Hd. Herrn Michel

Industriestraße 21

D-8901 Kissing

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

198

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

198

an Firma

Bestellt/angefordert

Ja, senden Sie mir bitte sofort

(Bitte Zutreffendes ankreuzen)

Expl. „Aktuelles IC-Datenbuch“

strapazierfähiger Ringbuchordner,
Format DIN A4, Grundwerk über 1000 Seiten,
Bestell-Nr.: 1500, Preis: DM 92,-

Alle 2 – 3 Monate erhalte ich die Ergänzungsausgaben zum
Grundwerk mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig
(Abbestellung jederzeit ohne Angabe von Gründen möglich).

Unterschreiben Sie bitte hier Ihre Ansichtsbestellung!

Bei Minderjährigen ist die Unterschrift eines gesetzlichen Ver-
treters erforderlich. Ohne Ihre Unterschriften kann die Ansichts-
bestellung nicht bearbeitet werden.

Expl. „Handbuch für die leichte und sichere Reparatur von Geräten der Unterhaltungs- und Haushalts- elektronik“

strapazierfähiger Ringbuchordner,
Format DIN A4, Grundwerk ca. 800 Seiten,
Bestell-Nr.: 2100, Preis: DM 92,-
Alle 2 – 3 Monate erhalte ich die Ergänzungsausgaben zum
Grundwerk mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig
(Abbestellung jederzeit ohne Angabe von Gründen möglich).

Bitte unterschreiben Sie auch Ihre Sicherheitsgarantie!

mit der Sie folgendes zur Kenntnis nehmen: Sie haben das Recht,
Ihr angefordertes Werk innerhalb von 10 Tagen ab Lieferung an
die Bestelladresse zurückzusenden, wobei für die Fristwahrung
das Datum der Absendung genügt. Sie kommen dadurch von
allen Verpflichtungen aus der Bestellung frei.

Datum



Unterschrift

Datum



Unterschrift

Ihre
**Anforderungs-
karte**

GEWUSST WIE!

Ihre Praxishelfer für die schnelle
und sichere Reparatur von elektrischen
und elektronischen Geräten

**Unentbehrlich bei Reparaturen,
ideal für Neuentwicklungen:
detaillierte IC-Daten mit
Applikationsbeispielen**

Halbleiterbausteine beherrschen heute die Welt der Elektronik. Der IC-Markt ist selbst für Fachleute nicht mehr überschaubar, und laufend nimmt das Angebot an Integrierten Schaltungen weiter zu! Informationen über IC-Daten und Bausteinapplikationen zu beschaffen wird zu einem zeitraubenden Unterfangen.

Hier setzt unser „Aktuelles IC-Datenbuch“ an. Ob Reparatur oder Neuentwicklung – dem Hobbyelektroniker wie dem Praktiker dient es als unentbehrlicher Ratgeber.

■ Zu den **digitalen und analogen ICs** gibt Ihnen das Werk u. a. folgende Daten:

Pinbelegung, Leistungsaufnahme, Eingangsimpedanz, Ausgangsbelastbarkeit, Typvarianten, internes- oder Blockschaltbild, Temperaturbereiche, Schaltpiegel, Kaltkapazitäten, Applikationsbeispiele, Herstellerfirmen;

■ **Zusätzlich bei Computerbausteinen:** Schaltungsapplikation und Testschaltung, Beschreibung der einzelnen Funktionen, bei Mikropro-

zessoren der vollständige Befehlssatz mit Erläuterungen, Taktfrequenzen, Logiksymbole, Signal-Zeit-Diagramme, Verweise zu äquivalenten Typen, Bezugsquellen, bei Speichern Angaben zum Programmierverfahren und Zugriffszeiten.

Aus dem Inhalt:
digitale und halblineare ICs: TTL- und CMOS-Logik-ICs, Prozessoren, Speicherbausteine, A/D-Wandler...;
lineare ICs: Spannungsregler, Operationsverstärker, NF-/HF-Verstärker, Radio-/TV-Schaltkreise, Fernsteuer-ICs, Sensoren, Funktionsgeneratoren u. a.

Fordern Sie noch heute an:

Aktuelles IC-Datenbuch

stabil Ringbuchordner, Format DIN A4, über 1000 Seiten, Bestell-Nr. 1500, Preis: DM 92,-.

Alle 2–3 Monate wird dieses Werk mit den neuen Daten inkl. ausführlichen Beschreibungen aktualisiert (jeweils ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig) (Abbestellung jederzeit möglich).

Für Ihre Anforderung verwenden Sie bitte nebenstehende Bestellkarte.

Aktuelles IC-Datenbuch

Helmut Weidner
DatenTabellen, ausführliche Beschreibungen, Schaltungsapplikationen und Bezugsquellen für optimale Entwicklung und Reparatur



Andreas Frerichs

Handbuch für die leichte und sichere Reparatur von Geräten der Unterhaltungs- und Haushaltselektronik

- Fehlersuchbäume
- Schaltpläne
- Funktionsbeschreibungen
- Fehlerbilder
- Musterreparaturanleitungen



So reparieren Sie Ihre Geräte der Unterhaltungs- und Haushaltselektronik selbst

Dieses neue Nachschlagewerk bringt Ihnen

■ **Reparaturanleitungen** für Farb- und Schwarzweißfernseher, Videorecorder, Audiotechnik wie z. B. HiFi-Stereo-Receiver, Kassettenrecorder, Tuner, Vor- und Endverstärker, Tape-Decks, Tonband- und PhonoGeräte, Transistor- und Autoradios; Haushaltsgeräte, u. a. Handmixer, Folienschweißergerät, Kaffee- und Teeautomaten, Elektrorasierer, Haartrockner, Uhrenradios, Lichtsteuergeräte; Heimwerkergeräte wie z. B. Bohrmaschine, Stichsäge, Elektrohobel; Gartengeräte, z. B. Rasenmäher, Heckenschere;

■ **Fehlersuchbäume**, um den Defekten möglichst schnell auf die Spur zu kommen;

■ **Funktionsbeschreibungen** mit grundsätzlichen Informationen über Aufbau und Funktionsweise der verschiedenen Gerätarten;

■ **Bauanleitungen** einfacher Meß- und Prüfgeräte, z. B. Funktionsgenera-

tor, FET-Voltmeter, Durchgangsprüfer, Kapazitätsmeßgerät;

■ **Datentabellen** von Kondensatoren, Gehäusebauformen, Kühlköpfen, die wichtigsten Schaltzeichen;

■ **Fachwortlexikon und Bezugsquellenverzeichnis;**

■ **Weiterführende Informationen**, u. a. Formelsammlung, Handhabung von Werkzeugen;

■ **Ergänzungsausgaben** zum Grundwerk mit Reparaturanleitungen neuer interessanter Geräte.

Fordern Sie noch heute an:

Handbuch für die leichte und sichere Reparatur von Geräten der Unterhaltungs- und Haushaltselektronik

stabil Ringbuchordner, Format DIN A4, ca. 800 Seiten, Bestell-Nr. 2100, Preis: DM 92,-.

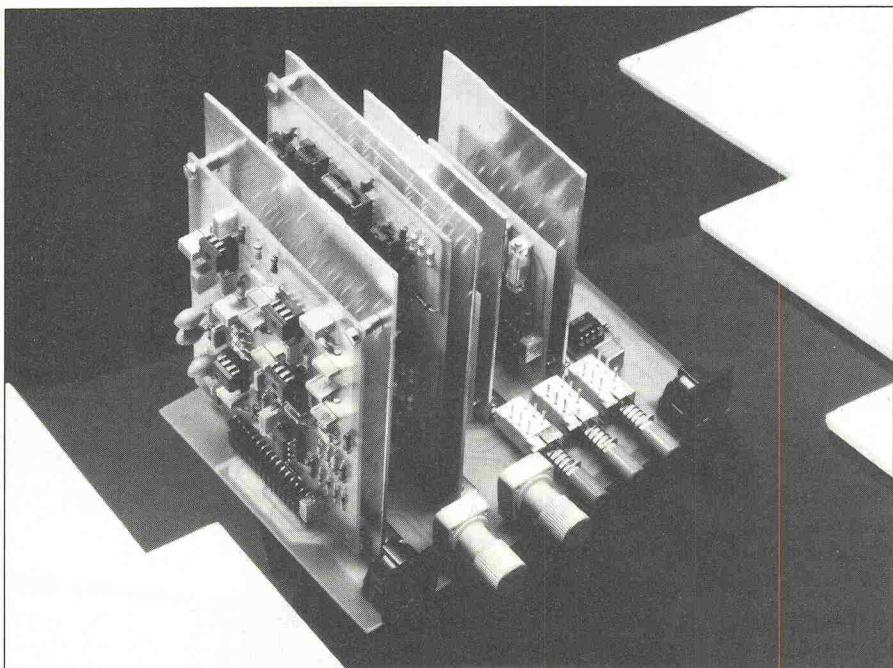
Alle 2–3 Monate erhalten Sie Ergänzungsausgaben zum Grundwerk mit je ca. 120 Seiten zum Seitenpreis von 38 Pfennig (Abbestellung jederzeit möglich).

Industriestraße 21
D-8901 Kissing
Tel. 08233/2101-0



INTEREST-VERLAG
Fachverlag
für anspruchsvolle
Freizeitgestaltung

Erst prüfen, dann kaufen:
Sehen Sie sich jedes Werk in Ruhe zu Hause an. 10 Tage dürfen Sie Ihr Ansichtsexemplar unverbindlich prüfen.



Fremd-sprachler

Von der tiefen Samtstimme zum Donald-Duck-Geschnatter

Bob Stuurman

Im vorliegenden Schlußteil der Bauanleitung für den Frequenz-Shifter werden die restlichen Platinen besprochen sowie der Zusammenbau und der Abgleich beschrieben.

Am Ausgang von IC1 steht eine sinusförmige Spannung an, am Ausgang des Integrators eine kosinusförmige Spannung. Letzteres ist einfach einzusehen, wenn man daran denkt, daß die Spannung am Ausgang des Integrators linear vom Strom durch RV1 und R4 abhängt. Diese Komponenten bestimmen nämlich den Ladestrom von C4, dem integrierenden Kondensator. An den Spitzen des Sinus ist die Spannung und damit auch der Strom durch RV1 und R4 am größten. Dies äußert sich durch eine maximale Spannungsänderung am Ausgang des Integrators. Anders ausgedrückt: Wenn die Sinusspannung ihre Spitze erreicht, geht die Ausgangsspannung des Integrators durch den Nullpunkt, denn da ist die Spannungsänderung am größten. Mathematisch ist dieser Zusammenhang relativ einfach zu beschreiben, da er

durch ein Grundintegral ausgedrückt werden kann:

$$\int \sin(x) dx = -\cos(x) + C$$

Trotz ihrer Einfachheit gibt diese Schaltung sehr saubere Signale ab, korrekten Abgleich vorausgesetzt. Für die Verwendung im Frequenz-Shifter besteht eine weitere Forderung, nämlich daß die Amplituden der Sinus- und Kosinussignale gleich groß sind. Für diesen Abgleich dienen die Trimpotentiometer RV1 und RV2.

Auf der Platine des analogen Sinus/Kosinusgenerators ist eine Drahtbrücke enthalten (siehe Bestückungsplan Bild 5). Es ist ohne weiteres möglich, Kondensatoren mit einem Rastermaß von 10 mm statt der 7,5-mm-Typen einzusetzen. Der Platinen-Entwurf bedarf keiner weiteren Erklärung.

Zum Abgleich sollte man möglichst über ein Zweikanal-Oszilloskop verfügen, obwohl der Abgleich auch mit einem Voltmeter möglich ist, das eine Frequenz von 25 Hz verarbeiten kann. Übrigens ist der Analog-Generator neben den beiden Multiplizierer-Platinen der einzige Schaltungsteil des Frequenz-Shifters, der abgeglichen werden muß.

Nachdem die Versorgungsspannungen angeschlossen wurden, wird nach ein wenig Betätigen von RV1 und RV2 eine Sinusform auf dem Oszilloskop erscheinen. RV1 dient dazu, die Amplitude der Kosinusspannung genau an den Wert der Sinusspannung anzugelichen, und RV2 dient der Einstellung der Rückkopplungs-Verstärkung, die gerade etwas größer als eins sein muß. Die Potentiometer beeinflussen einander stark. Wenn die Schaltung erst einmal oszilliert, wird mit RV1 die Amplitude des Kosinus an die des Sinus angeglichen. Dabei wird es im Regelfall nötig sein, RV2 zu verstehen, um die Oszillation in Gang zu halten.

Zum Schluß sollte noch kontrolliert werden, ob der Oszillationsvorgang zuverlässig startet. Dazu wird die Versorgungsspannung zunächst ab- und nach einigen Sekunden wieder angeschaltet. Innerhalb einer halben Sekunde — aber auch nicht sehr viel kürzer — muß die Ausgangsspannung stabil anstehen. Bei einem zu kritischen Abgleich wird die Schaltung während des Abgleichsvorgangs zwar schwingen, startet aber nicht nach dem Einschalten der Versorgungsspannung. Bei einer größeren Verstärkung, die notwen-

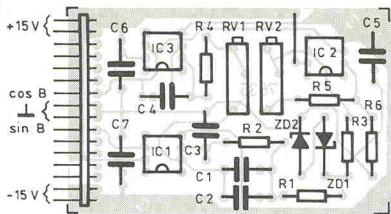
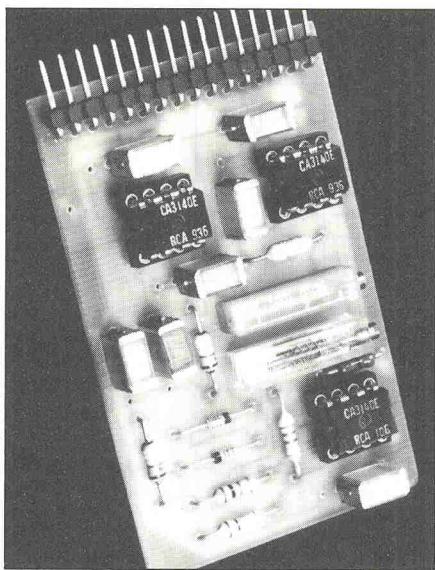


Bild 5. Die Platine des analogen Generators ist von allen im Frequenz-Shifter verwendeten Platinen die kleinste: 43 × 68 mm.



dig wäre, um die Oszillation zuverlässig zu starten, entsteht jedoch eine Verzerrung durch die begrenzende Funktion der Z-Dioden ZD1 und ZD2.

Die digitale Version des Generators bietet die Möglichkeit, die Frequenz im Bereich zwischen 20...800 Hz einzustellen. In Bild 6 ist das vollständige Schaltbild des digitalen Generators zu sehen. Die Funktion basiert auf zwei Tabellen — einer Sinus- und einer Kosinustabelle — die im EPROM IC3 enthalten sind. Die acht Daten-Ausgänge sind mit zwei Acht-Bit-Flipflops verbunden, aus denen die Informationen ausgelesen werden. Die jeweils an den Eingängen der Flipflops anstehenden Pegel werden mit der positiven Flanke des Taktsignals in die Flipflops eingeschrieben. An den Ausgängen der Flipflops befindet sich jeweils ein leiterförmiges Widerstandsnetzwerk, das aus einer Binärzahl eine analoge Größe in Form einer Spannung wandelt. Die beiden verwendeten Netzwerke sind von Typ R/2R, so daß zum Bau dieser D/A-Wandler nur zwei Widerstandswerte benötigt werden.

Stückliste

— Analog Sinus/Kosinus-Generator —	
Widerstände (alle 1/4 W, 5%, soweit nicht anders angegeben)	
R1,2,4	49k9, 1%
R3	1k0
R5	2k7
R6	10k
RV1	Wendeltrimmer 50k
RV2	Wendeltrimmer 5k0
Kondensatoren	
C1...7	100n, MKT, RM 7,5
Halbleiter	
IC1...3	CA 3140 E
ZD1,2	Z-Diode 4V7/400mW
Sonstiges	
3 DIL-8-Sockel	
1 16-polige Steckerleiste, abgewinkelt, RM 2,5	
1 Platine	43 × 68

Die sinus- und kosinusförmigen Wellenzüge, die an den Ausgängen der Netzwerke (Knoten R6/R22 und R14/R30) erscheinen, sind grafisch in Bild 7 wiedergegeben. Da sie digital erzeugt werden, sind die Verläufe nicht stetig, sondern stufig. An den Ausgängen des Generators sind die Spannungsformen jedoch fließend, da die Stufen durch die nachgeschalteten Tiefpassen weggefiltert werden. Diese Tiefpassen sind relativ steilflankig. Sie bestehen jeweils aus einem aktiven Filter zweiter Ordnung, gefolgt von einem passiven Filter erster Ordnung. Der letztere besteht aus den Bauelementen R44/C12 (bzw. R45/C13).

Die Qualität der Sinus- und Kosinusform steht und fällt mit der Qualität der L- und H-Pegel an den Ausgängen der Flipflops. Bei TTL-ICs kann der Wert des H-Pegels relativ weit variieren, doch bei CMOS-ICs ist er — vor allem, wenn der IC-Ausgang nur wenig belastet wird — nahezu gleich der Versorgungsspannung. Daher sollten für IC5 und IC6 nur die vorgeschlagenen Typen eingesetzt werden. ICs anderer

Familien sollten hier nicht verwendet werden, auch nicht HCT-Typen! Die Digital-ICs werden mit einer sehr stabilen Spannung gespeist, die vom Spannungsregler IC8 zur Verfügung gestellt wird.

Die Sinus- und Kosinuswerte sind in Form zweier Tabellen im EPROM abgespeichert. Die Tabellen sind ineinander verschachtelt; mit geraden Adressen wird die Sinustabelle aufgerufen, mit ungeraden die Tabelle für den Kosinus. Jede Tabelle umfaßt 256 Bytes — das macht zusammen 512 Bytes. Die Adressen des EPROMS werden von den Ausgängen des Zählers IC2 angesteuert. Der Ausgang Q0 dient dazu, abwechselnd eine gerade und eine ungerade Adresse anzuwählen. Mit den Ausgängen Q1 bis Q9 werden die EPROM-Adressen A0 bis A8 angesteuert. Die zu den Adressen zugehörigen Daten werden über eine Portschaltung in die Flipflops getaktet. Die Daten der geraden Adressen werden den IC5-Flipflops zugeführt, die der ungeraden Adressen den IC6-Flipflops.

In Bild 8 ist das Zeitdiagramm der Ansteuerung zu sehen. Um den Stromverbrauch zu senken, wird auch das CE-Signal des EPROMS miteinbezogen. Aus dem Zeitdiagramm geht hervor, daß die Taktimpulse für die Flipflops (G1 und G2) mit dem H-Pegel von CE zusammenfallen. Dies funktioniert aber ohne Probleme, da das EPROM um etliches langsamer ist als die verwendeten Flipflops.

Jede Tabelle umfaßt 256 Adressen, die eine vollständige Sinusform beinhalten. Zum Durchlaufen der Tabelle sind pro Adresse vier Taktimpulse erforderlich, für die vollständige Tabelle also 1024 Takte. Eine Ausgangsfrequenz von 20 Hz erfordert dementsprechend eine Taktfrequenz von etwa 20 kHz, zum Erzeugen eines Signals mit einer Frequenz von 200 Hz wird eine Takt-

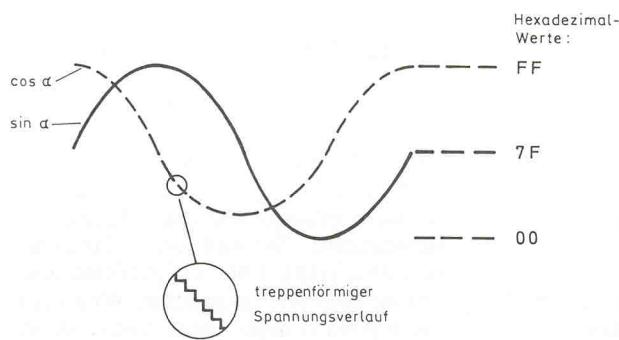
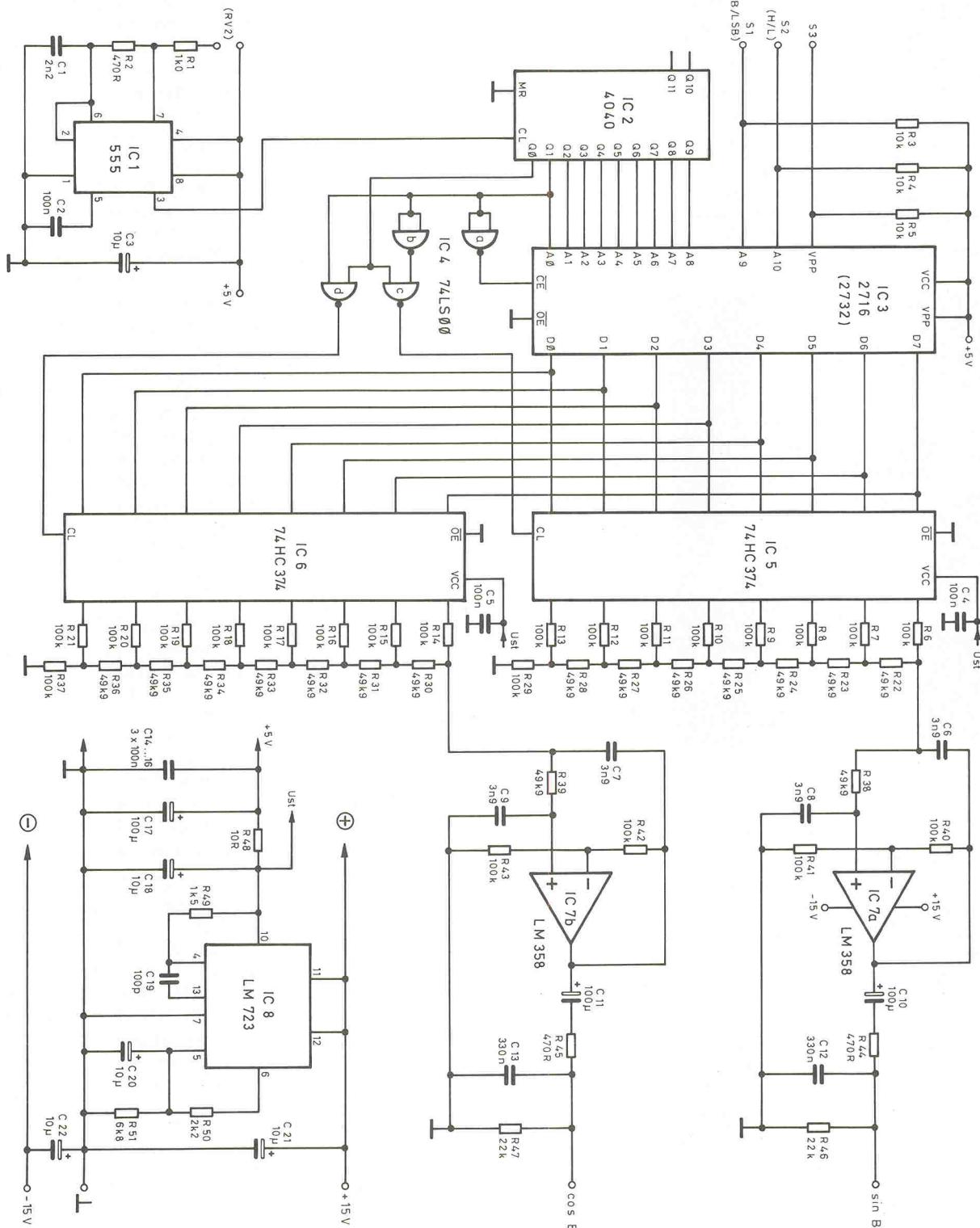


Bild 7. Die vom digitalen Generator erzeugten (ungefilterten) Wellenformen bestehen aus kleinen Spannungssprüngen.

Frequenz-Shifter (2)

Bild 6. Der digitale Generator ist zwar aufwendiger als der analoge, bietet aber wesentlich mehr Möglichkeiten zur Signalbeeinflussung.



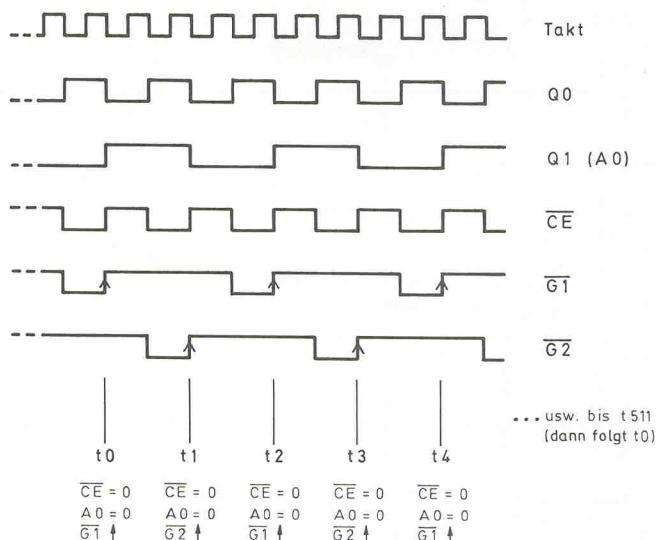
frequenz von etwa 200 kHz benötigt. Als Taktgenerator wird IC1 eingesetzt, ein als freilaufender Generator beschalteter 555-Timer.

Zusammen beanspruchen die beiden Werte-Tabellen 512 Adressplätze. Ein

EPROM des Typs 2716 hat 2048 Adressen, und dieser Raum wird benutzt, um noch weitere Tabellen abzuspeichern. Die weiteren Tabellenspalten werden über die Adressleitungen A9 und A10 angewählt. Wenn A9 auf logisch L liegt, wählt man eine be-

stimmte Spalte dieser Tabelle aus, wobei Sinus und Kosinus sich abwechseln. Wenn A10 auf L-Pegel liegt, wird eine Spalte mit einer viermal größeren Auflösung angewählt. Dabei sind die Sinus- und Kosinusformen jeweils nur aus 64 Stufen aufgebaut, jede Tabelle

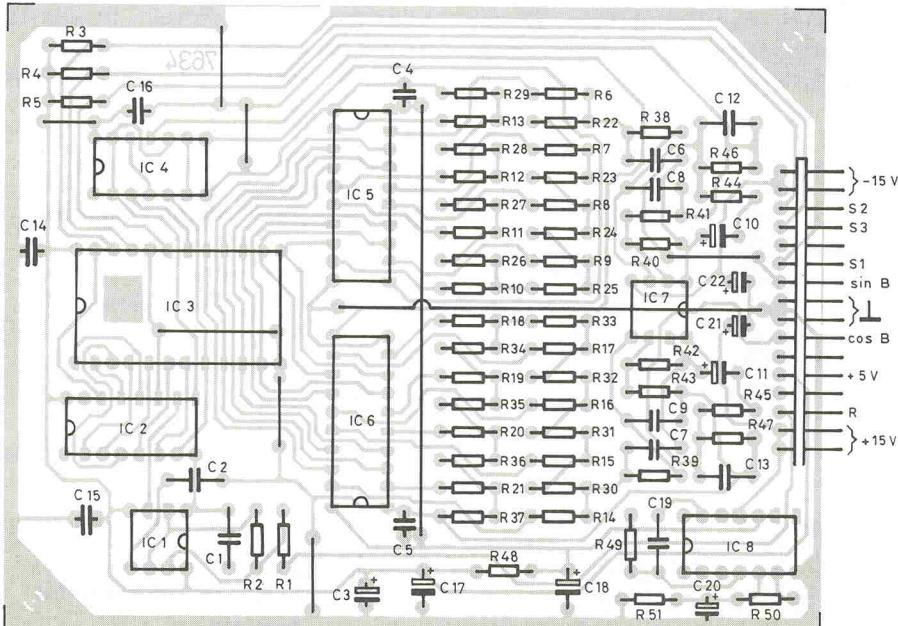
Bild 8.
Zeitdiagramm für die Adressierung des EPROMs und für die Takte der Flipflops.



umfaßt daher vier vollständige Sinus- bzw. Kosinuswellen. Die Auflösung ist dann zwar viermal geringer, dafür ist die Frequenz viermal höher. Für die Filter bleibt die Situation gleich — an ihren Ausgängen erscheinen schön geglättete Spannungverläufe.

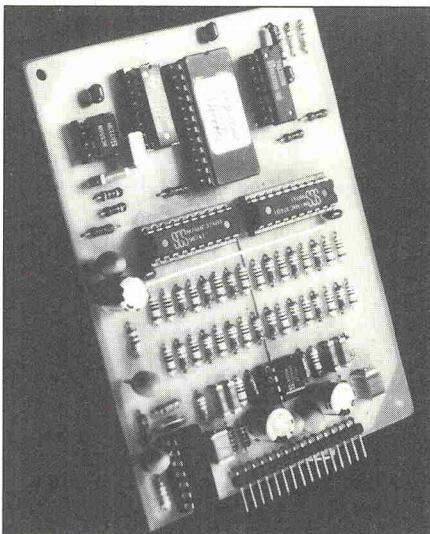
Der Bestückungsplan für den digitalen Generator ist in Bild 9 zu sehen. Es handelt sich um eine einseitige Platine, auf der allerdings neun Drahtbrücken enthalten sind. Beim Bestücken geht

Bild 9. Achtung — auf der Platine des digitalen Generators kreuzen sich zwei Drahtbrücken!



man sinnvollerweise wieder so vor, daß zunächst die Drahtbrücken eingesetzt werden, wobei eine der beiden sich kreuzenden Brücken mit einer isolierenden Hülle versehen sein muß, um Kurzschlüsse zu vermeiden. Die weitere Bestückung dieser Platine sollte keine Probleme bereiten, obwohl die Packungsdichte relativ hoch ist.

Wenn die beiden für den Frequenz-Shifter benötigten Multipliziererplatinen aufgebaut und sorgfältig abgeglichen sind, kann man sich als nächstes der Mutterplatine widmen. Das Schaltbild dieses Mutterboards zeigt Bild 10. Darin ist IC1 der Summationsverstärker, dem wir bereits bei der Goniometrie-Lektion begegnet sind. Schalter S3 ist zwar abgebildet, wird aber nicht verwendet. Die dahinter stehende Idee resultiert aus der Tatsache, daß ein EPROM des Typs 2732 doppelt so viel Speicherplatz beinhaltet wie ein 2716 und daher auch noch weitere Tabellen



Stückliste

Digitaler Sinus/Kosinus-Generator —

Widerstände (alle 1/4 W, 5%, soweit nicht anders angegeben)

R1	1k0
R2,44,45	470R
R3...5	10k
R6...21,29,	
37,40...43	100k, 1%
R22...28,	
30...36,38,39	49k9, 1%
R46,47	22k
R48	10R
R49	1k5
R50	2k2
R51	6k8

Kondensatoren

C1	2n2, MKT, RM 7,5
C2	100n, MKT, RM 7,5
C3,18,20...22	10μ/35V Tantal
C4,5,14...16	100n, ker., RM 2,5
C6...9	3n9, MKT, RM 7,5
C10,11,17	100μ/16V Elko, RM 5
C12,13	330n, MKT, RM 7,5
C19	100p, Styroflex

Halbleiter

IC1	NE 555
IC2	CD 4040
IC3	2716 (oder 2732)
IC4	74 LS 00
IC5,6	74 HC 374
IC7	LM 358 N
IC8	LM 723 CN

Sonstiges

2 DIL-8-Sockel	
2 DIL-14-Sockel	
1 DIL-16-Sockel	
2 DIL-20-Sockel	
1 DIL-24-Sockel	
1 16-polige Steckerleiste, abgewinkelt, RM 2,5	
1 Platine 85 × 112	

Frequenz-Shifter (2)

Bild 10. Das Mutterboard selbst enthält nur wenige Bauelemente.

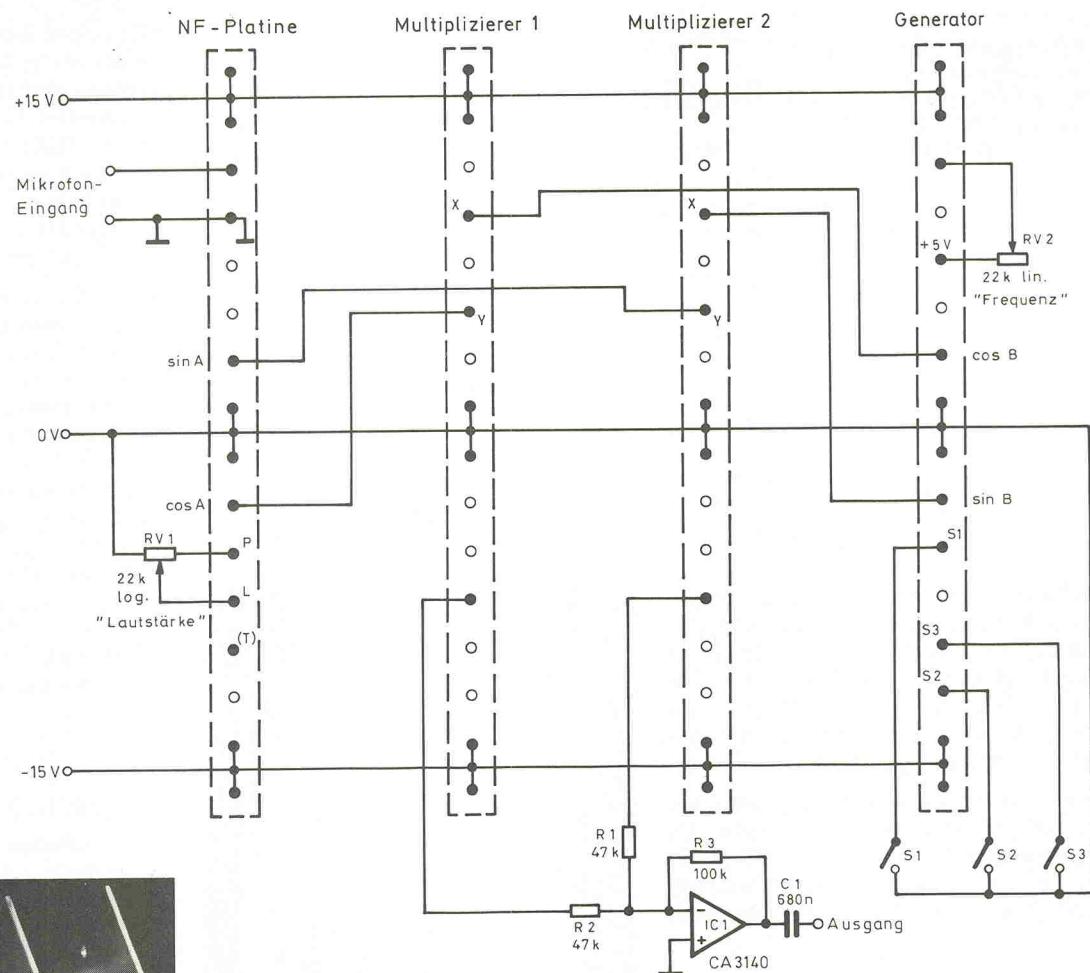
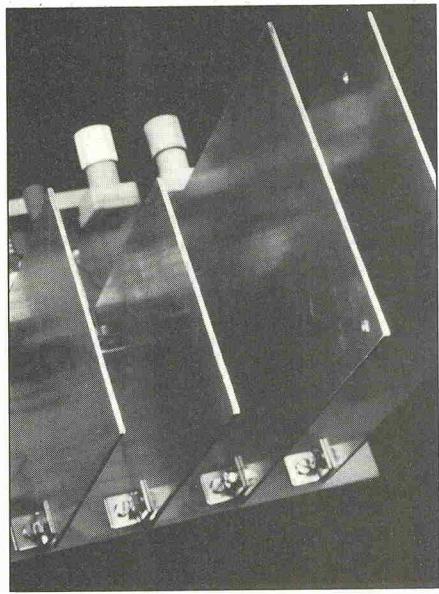


Bild 11. Die Alu-Bleche dienen sowohl als mechanische Stütze als auch der Abschirmung der Platinen untereinander.



beinhalten kann... Hier kann man also eigene Ideen verwirklichen — oder man läßt ganz einfach den Schalter S3 weg.

Bild 11 zeigt die Platine des Mutterboards. Bei der Montage der Aluminium-Stütz- und Abschirmbleche ist es wichtig, daß die Kupferflächen der Platine, auf der die Montagebolzen für die Bleche ruhen, zuerst verzint werden.

den. Einige Leiterbahnen stellen nämlich die Masseverbindung für die Abschirmbleche her. Unter einem Blech — dem Abschirmblech der Nf-Platine — verläuft eine Drahtbrücke, für die eine Aussparung in das Blech gesägt werden muß.

Die Versorgungsspannungen des Frequenz-Shifters betragen +15 V und -15 V. Diese Spannungen müssen gut stabilisiert sein, die Brummspannung sollte möglichst klein sein. In Bild 12 ist das Schaltbild des vom Autor verwendeten Netzteils mit jeweils einem

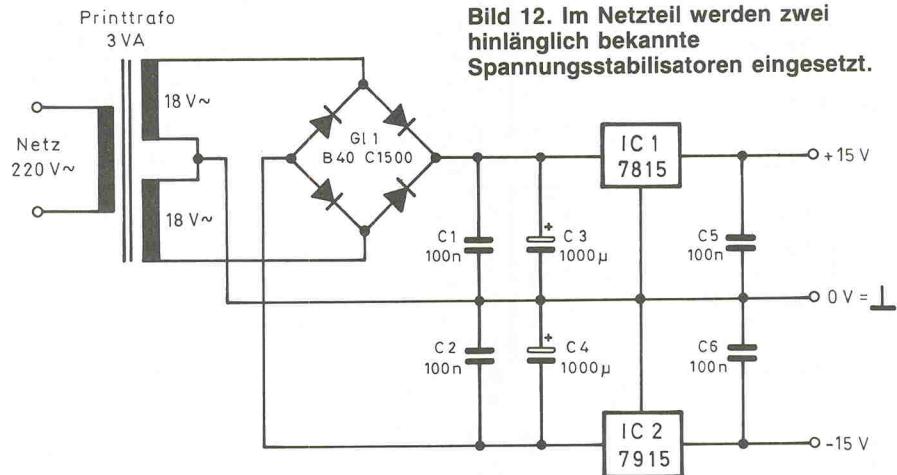
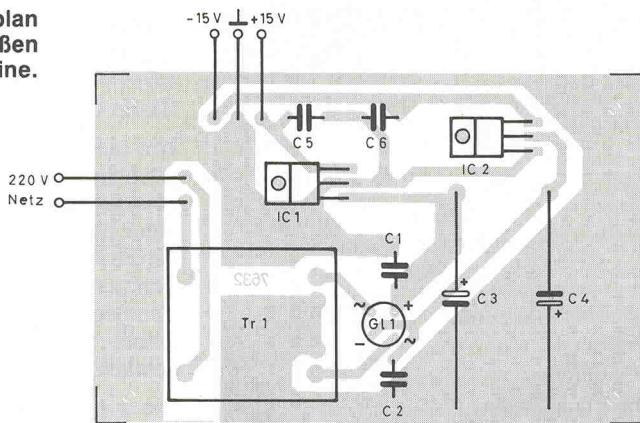


Bild 12. Im Netzteil werden zwei hinlänglich bekannte Spannungsstabilisatoren eingesetzt.

Bild 13. Bestückungsplan der 73×115 mm großen Netzteil-Platine.



Stückliste

— Netzteil —

Kondensatoren	
C1,2,5,6	100n, MKT, RM 7,5
C3,4	1000 μ /40V Elko

Halbleiter

IC1	7815
IC2	7915
GL1	B 40 C 1500

Sonstiges

1 Printtrafo 3 VA, 2x18 V/85 mA (Gerth 3836-2)	
2 Kühlkörper	
1 Platine 73×115	

sowie zwei Multiplizierer-Platinen aus Heft 3/88!

7815 und 7915 zur Spannungsstabilisierung wiedergegeben, in Bild 13 der zugehörige Bestückungsplan.

Wenn der Sinus/Kosinus-Generator auf seiner höchsten einstellbaren Frequenz arbeitet, kann es während des Betriebs des Frequenz-Shifters vorkommen, daß ein leiser Pfeifton hörbar ist. Dieser Ton wird durch Übersprechen verursacht, wenn die Multiplizierer nicht genau ausbalanciert sind. Der Pfeifton kann durch Betätigen der Y-Balance- und Linearitäts-Trimmsteller auf den Multipliziererplatinen fast vollständig eliminiert werden. Leider beeinflussen sich die beiden Potentiometer einander — um ein optimales Ergebnis zu erreichen, muß schon etwas Zeit für den korrekten Abgleich investiert werden. □

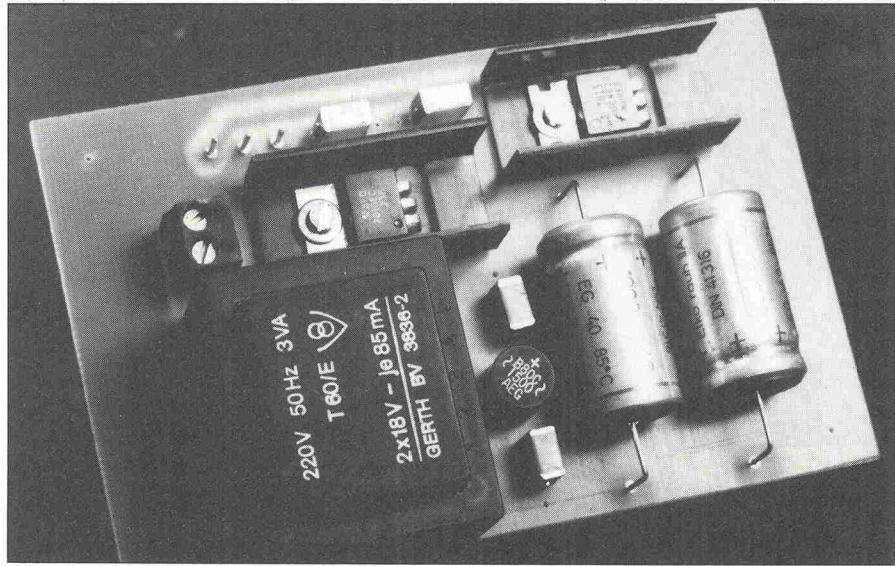
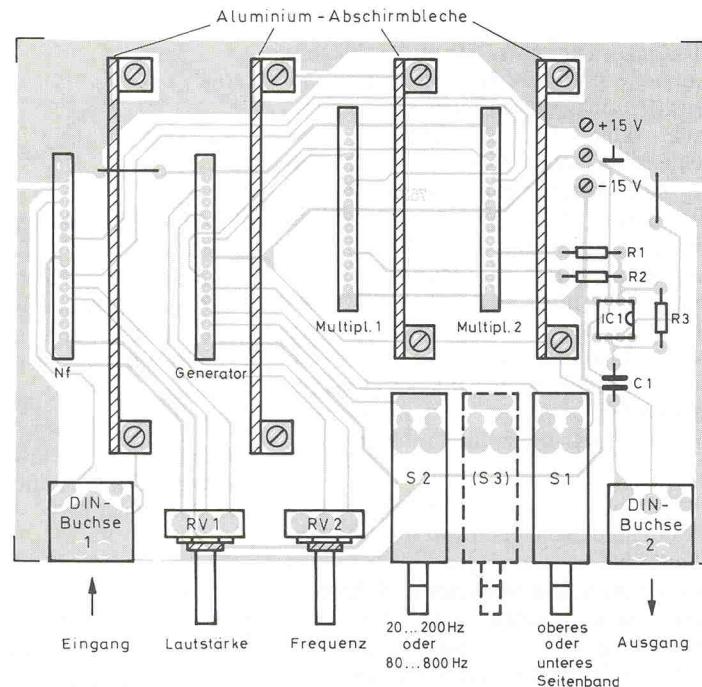


Bild 14. Das Mutterboard nimmt insgesamt vier Platinen auf.



Stückliste

— Mutterplatine —

Widerstände (alle 1/4 W, 5%)

R1,2	47k
R3	100k
RV1	Poti 22k, log.
RV2	Poti 22k, lin.

Kondensatoren

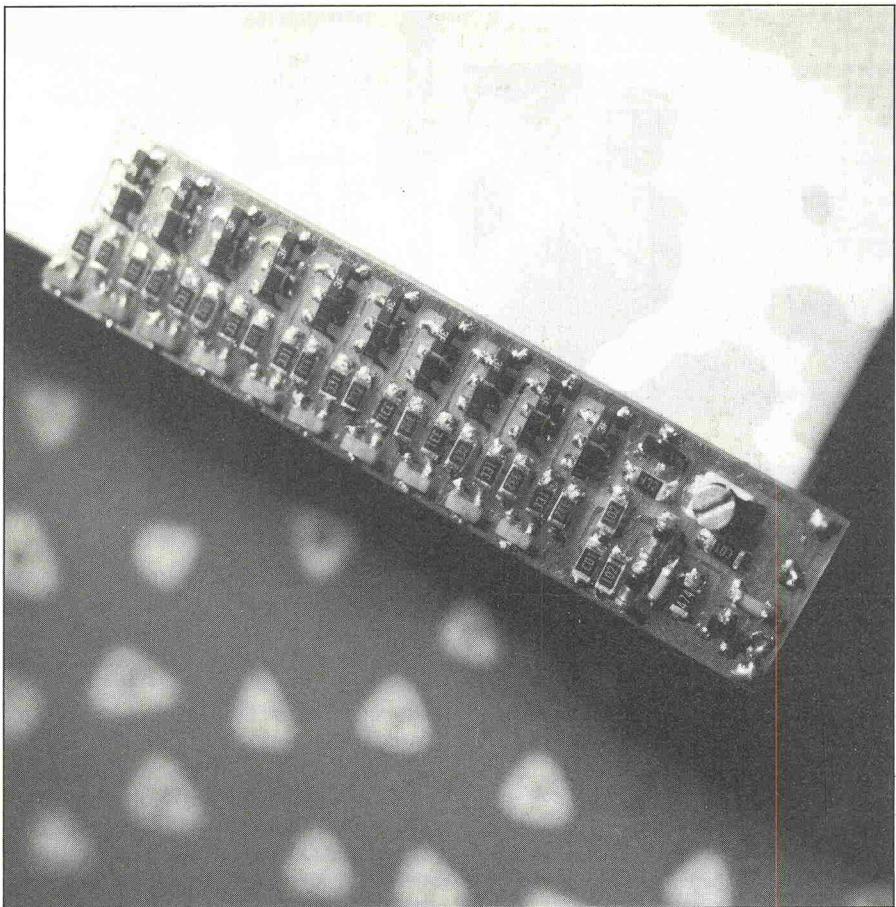
C1	680n, MKT, RM 7,5
----	-------------------

Halbleiter

IC1	CA 3140 E
-----	-----------

Sonstiges

S1,2	Print-Druckschalter 2xUm, einzeln auslösend (Schadow)
2 DIN-Buchsen,	Printausführung, 5-polig, 180°
4 Buchsenleisten	16-polig, RM 2,5
1 DIL-8-Sockel	
1 Platine	110x146



LED-Kettchen

An der Schaltung dieses Aussteuerungsmessers gibt es eigentlich keine nennenswerten Besonderheiten — außer, daß sie konsequent in SMD-Technik ausgeführt ist.

elrad-Leser Paul Mersch aus Luxemburg, der die Schaltung und das Layout entworfen hat, berichtet ausführlich über seine Erfahrungen beim Löten von SMD-Platinen.

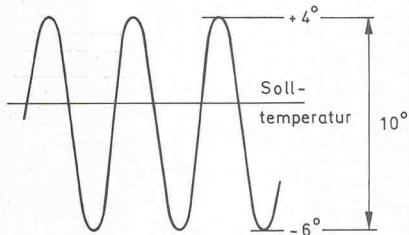
Häufigste Ursachen für eine schlechte Lötstelle sind eine zu geringe Löttemperatur, unsaubere Platinen oder Bauteile oder die Verwendung eines schlechten Lotes. Wenn man, wie beim Aufbau dieser Schaltung geschehen, die Platine nach dem Ätzen sorgfältig gereinigt und mit Lötlack besprüht hat, wenn man die Bauteile nur mit der Pinzette berührt hat, wenn man bestes SMD-Lot verwendet hat und man dennoch Lötstellen erhält, die sich durch Nippelbildung beim Abheben des Lötkolbens auszeichnen — dann kann es eigentlich nur noch an der Temperatur liegen.

Tatsächlich wurde für den SMD-Aufbau die gleiche Lötstation mit der gleichen Löttemperatur gewählt, die sich beim Löten konventioneller Schaltungen bestens bewährt hatte. Nur kam statt der gewohnten Spitze eine SMD-Lötspitze (0,8 mm) zum Einsatz. Der

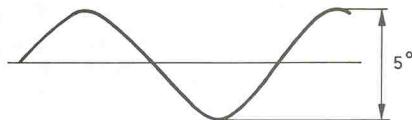
einige Unterschied, der zu einer man gelhaften Verbindung führte, mußte also in der geringeren Größe von Lötfläche und Spitze zu suchen sein.

Um diesen Sachverhalt genauer zu untersuchen, wurde eine Testplatine angefertigt, auf der sich Lötads von weniger als 1 mm^2 Fläche befanden. Außerdem wurde die Lötspitze mit einem Temperaturfühler versehen und der Temperaturverlauf mitgeschrieben. Dabei wurde folgende Beobachtung gemacht:

Die winzige SMD-Lötspitze verlor ihre Temperatur viel schneller als eine normale Spitze, und auch die Regelautomatik der Lötstation konnte den Wärmeverlust nicht schnell genug ausgleichen. Die Folge war eine relativ schnell und mit großem Hub schwankende Löttemperatur.



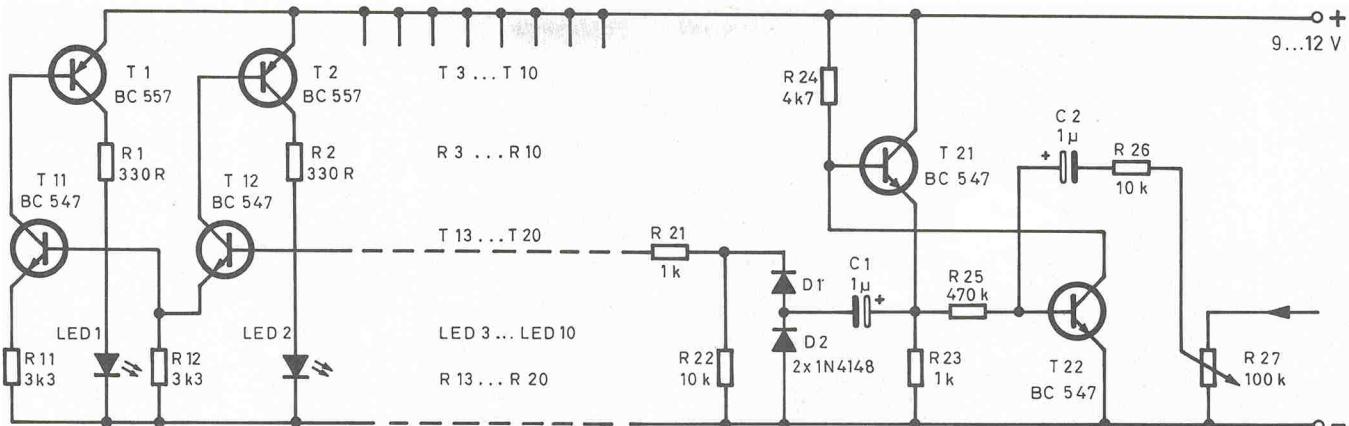
Bei Verwendung einer normalen Lötspitze fielen die Temperaturschwankungen wesentlich geringer und langsamer aus.



Als Konsequenz dieser Untersuchung ergab sich also, daß bei Verwendung kleinerer Lötspitzen eine höhere Löttemperatur gewählt werden mußte, um gleich gute Ergebnisse wie bei konventionellen Platinen erwarten zu können.

Wird dieser Punkt beachtet, so können auch mit einfachen Hilfsmitteln sehr saubere SMD-Platinen angefertigt werden. Dabei empfiehlt sich folgender Arbeitsgang:

Die gründlich gereinigte und mit Lötlack versehene Platinen wird mit einem Stück doppelseitigem Klebeband auf dem Arbeitstisch fixiert. Danach wird für jedes Bauelement ein kleiner Löt-



T21 und T22 verstärken das Eingangssignal, das anschließend von D1 und D2 gleichgerichtet wird. Eine ansteigende Spannung an R22 bewirkt einen zunehmenden Stromfluß durch T20, der sehr rasch T10 durchschaltet. LED10 leuchtet auf. Bei weiterer Aussteuerung von T20 steigt die Spannung an R20, bis schließlich auch T19 zu leiten beginnt. Dieser Vorgang setzt sich bis zu T11 und T1 fort, bis auch die letzte LED aufleuchtet.

Auf diese Weise kann die Platine in einem Arbeitsgang voll bestückt werden, ohne daß eine dritte Hand, ein Fixiermittel oder ein Kleber nötig ist. Nur über die Reihenfolge der Lötungen sollte man sich vorab einige Gedanken machen: Es sollte beim ersten Arbeitsgang keine Lötstelle gewählt werden, bei der zwei Bauelemente dicht aneinanderstoßen. Solche Doppellötungen können im zweiten Lötdurchgang leichter erfolgen.

Verfahren aufgebaut und sollte dabei eher ein Beispiel für die Verarbeitung von SMD-Bauelementen abgeben als für eine moderne Schaltungstechnik.

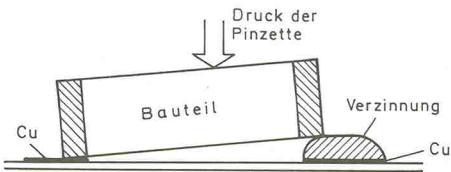
Über die Reihenfolge der Lötungen sollte man sich vorab ein paar Gedanken machen.

Für Bauelemente mit mehr als zwei Anschlüssen werden weitere Arbeitsgänge vorgesehen: Man lötet also bei einem Transistor die beiden noch freien Beinchen nicht direkt nacheinander fest, sondern man gönnt dem Bauteil eine Wärmepause. Hat man sich bei diesem Verfahren eine gewisse Routine angeeignet, was recht schnell der Fall ist, gelingt es, nahezu professionell aussehende SMD-Platinen zu erstellen.

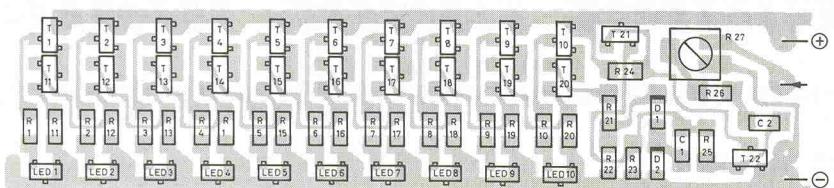
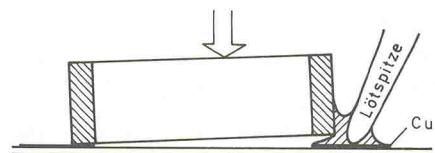
Auch die Schaltung des SMD-VU-Meters wurde nach dem beschriebenen

Sicher wäre es auch gelungen, eine Aussteuerungsanzeige in herkömmlicher Technik, aber mit speziellen ICs ähnlich klein und kompakt zu gestalten. Eines lassen jedoch nur SMD-Platinen zu: Man kann sie — dank ihrer glatten Rückseite — beim Nachrüsten von bestehenden Geräten einfach aufkleben.

fleck aufgetragen, und die Platine erhält einen zweiten Lötlacküberzug. Die Bauelemente werden anschließend unter leichtem Druck mit der Pinzette auf die vorverzinnnten Pads aufgesetzt und zunächst nur an einem Pol verlötet.



Mit dem Nachgeben des Drucks an der Pinzette beim Einsinken des Bauteils in das Lötzinn erkennt man, daß der Lötvorgang beendet ist. Bei diesem Verfahren ist der zweite Auftrag einer Lötlackschicht sehr wichtig, da er das Flußmittel im Zinn ersetzt, das zum Teil bereits bei der ersten Lötzung verbraucht worden ist.



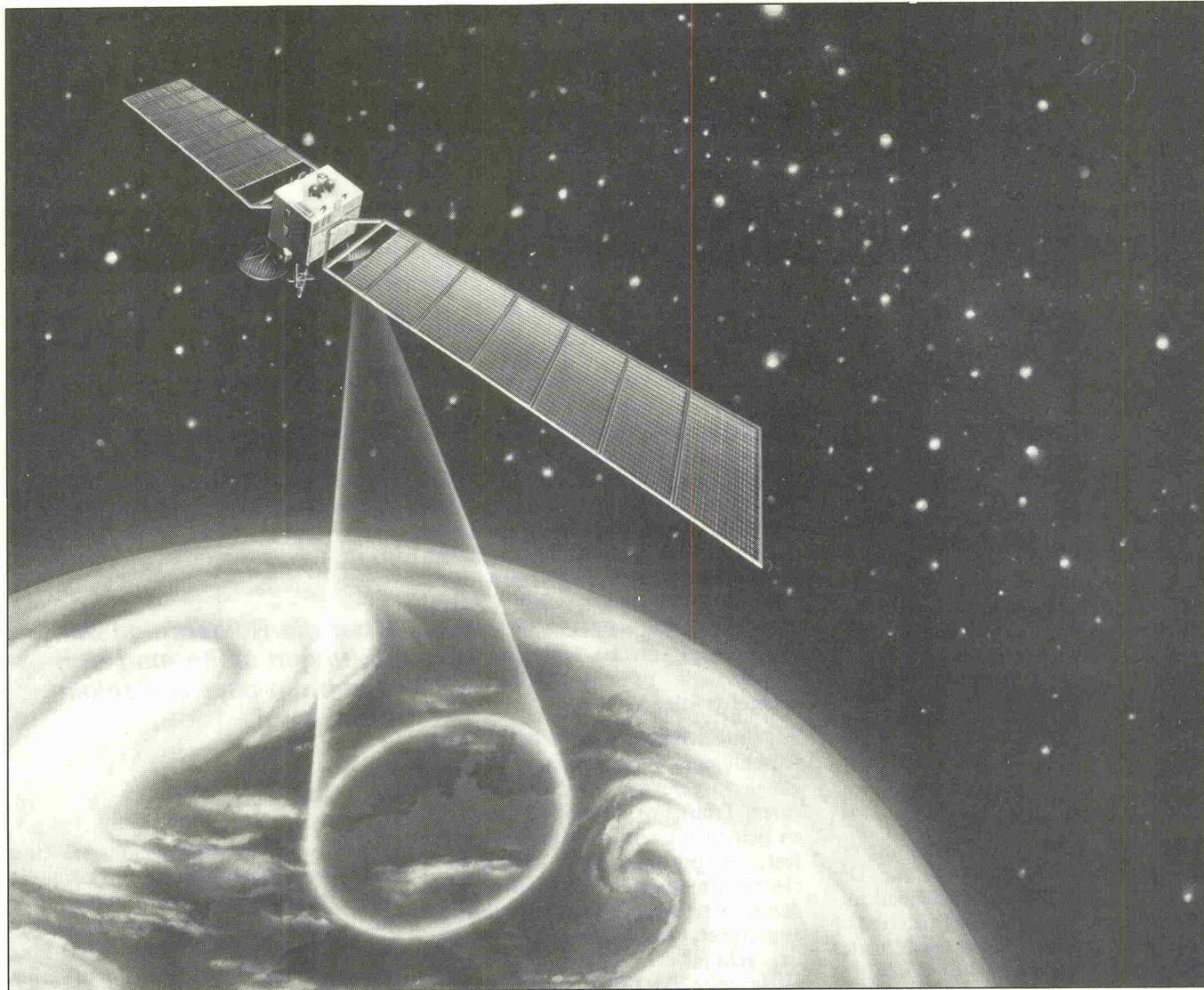
Stückliste

Widerstände, Minimelf

R1...10	330R
R11...20	3k3
R21,23	1k
R22,26	10k
R24	4k7
R25	470k
R27	100k, Trimmpot

Kondensatoren	
C1,2	1μ/16V, Elko

Halbleiter	
T1...10	BC 857
T11...22	BC 847
D1,2	LL4148, BAL 74
LED1...10	Chip-LED



Immer mehr, immer besser

Geräte- und Programmanzahl werden immer größer

Wolf Kleiber

TV-SAT 1 torkelt als millionenschwere Satellitenruine durchs All. Hochgeschraubte Erwartungen — insbesondere der Antennenindustrie — erfüllten sich zunächst nicht. Und doch lassen sich schon heute, auch ohne TV-SAT, rund 20 Fernsehpro-

gramme und eine Reihe von Hörfunkprogrammen via Satellit empfangen; mit dem noch in diesem Jahr startenden ASTRA-Satelliten kommen nochmals 16 weitere TV-Kanäle dazu. Die Geräte, die es dafür gibt, überraschen nicht nur durch ihre Vielzahl. Ih-

re durchaus beachtliche Qualität kann die Wahl zur Qual machen. Mit detaillierten Tabellen und einer Satellitenempfänger-Marktübersicht wollen wir Ihnen bei der Anschaffung einer Empfangsanlage helfen.

Die Empfangstechnik wird immer besser. Noch vor zwei Jahren war es nahezu ein Muß, einen Parabolspiegel mit mindestens 1,8 m Durchmesser zu wählen, um einen störungsfreien Satellitenempfang zu gewährleisten. Heute propagieren die großen deutschen Antennenhersteller für den Empfang der Fernmeldesatelliten bereits 90-cm-Spiegel, und das Exportgeschäft von 60-cm-Antennen nach Frankreich zum Empfang

Die aktuellen Satelliten und ihre Programme

Verwendete Abkürzungen:

h = horizontal
v = vertikal

Alle Programme werden, soweit nicht anders angegeben, in Pal/neg. abgestrahlt. Stereoprogramme sind in der Regel nach dem Wegener-Verfahren codiert.

Die Zahlen an den Ellipsen in den abgebildeten Karten geben die Schüsseldurchmesser an, mit denen ein guter Empfang gewährleistet ist. Dabei gilt der obere Wert für Gemeinschaftsantennenanlagen, der untere für Einzelanlagen.

der etwas leistungsstärkeren Telecom-Satelliten blüht.

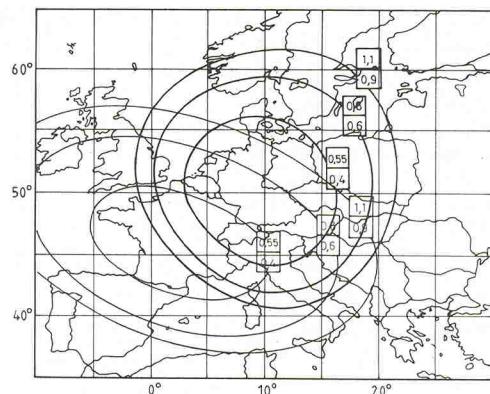
90 cm reichen nach unserer Erfahrung indes für Intelsat V F-12 sowie Eutelsat 1 F-1 (ECS-1) kaum aus. Allenfalls läßt sich damit der im vergan-

19° West
TV-SAT 2 (Bundesrepublik Deutschland)
für Direktempfang

Strahlungsleistung (EIRP): 66 dBW
Sendefrequenzen: 11,7 ... 12,5 GHz
Empfangsfrequenzen: 17,7 ... 18,1 GHz
Übertragungskanäle (linksdrehende Zirkularpolarisation)

Kanal	Frequenz (GHz)
2	11,74666
6	11,82338
10	11,90010
14	11,97682
18	12,05354

Fernsehsystem: D2-MAC
Starttermin: 1989



Schwarz: TV-SAT 2
Blau: TDF 1A und TDF 1B

19° West
TDF 1A und TDF 1B (Frankreich)
für Direktempfang

Nachrichtenteil
Strahlungsleistung (EIRP): 63,5 dBW
Sendefrequenzen: 11,7 ... 12,1 GHz
Empfangsfrequenzen: 17,3 ... 17,7 GHz
Übertragungskanäle (mit rechtsdrehender Zirkularpolarisation)

Kanal	Frequenz (GHz)
1	11,72748
5	11,80420
9	11,91928
13	11,95764
17	12,03436

Fernsehsystem: D2-MAC
Starttermin: Sommer 1988 und 1989

14° West
Gorizont 12 (UdSSR)

Seit 1983 erproben die UdSSR über einen Transponder dieses Satelliten TV-Übertragungen im Ku-Band auf der Sendefrequenz von 11,542 GHz.

1° West

Intelsat V F-2

Strahlungsleistung (EIRP) an der Ausleuchtungsgrenze:
29 dBW bei Zonenbeam (C-Band)
29 dBW bei Hemisphärenbeam (C-Band)
23 dBW bei Globalbeam (C-Band)
44 dBW für Spotbeam West
41 dBW für Spotbeam Ost

Sendefrequenzen: 3,704 ... 4,198 GHz
10,954 ... 11,698 GHz

Empfangsfrequenzen: 5,929 ... 6,423 GHz
14,004 ... 14,498 GHz

Transponder

Frequenz (GHz)	Polarisation	Beam	Tonsubträger (MHz)	Erläuterungen (Programme, Dienste u.ä.)
11,132	h	Westspot		TV S: TV1; C-MAC
11,176	h	Westspot		TV S: TV2; C-MAC
11,470	h	Westspot	6,6	TV N

60° Ost

Intelsat V-A F-12

Satellitedaten wie Intelsat V F-2

Transponder

Frequenz (GHz)	Polarisation	Beam	Tonsubträger (MHz)	Erläuterungen (Programme, Dienste u.ä.)
10,975	h	Westspot	6,65	TV D: 3SAT
11,010	h	Westspot	6,65	TV D: WDF 1
			7,02/7,20	Radio: DLF Stereo
11,138	h	Westspot	6,65	TV D: Tele 5
11,175	h	Westspot	6,65	TV D: BR 3
11,550	h	Westspot	6,65	TV D: ARD 1 Plus
11,600	h	Westspot	6,65	TV D: Eureka TV

Die Deutsche Bundespost hat insgesamt 6 Transponder dieses Satelliten gekauft.

genen Jahr gestartete Eutelsat 1 F-4 einwandfrei empfangen. Wir meinen, daß 1,2 m schon erforderlich sind; sie reichen allerdings für Einzelempfang auch voll aus. Voraussetzung ist allerdings die Verwendung eines sogenannten HEMT-LNCs, der extrem rauscharm mit Rauschzahlen zwischen 1,3 und 1,5 dB arbeitet. Denn gerade dieser Empfangsbaustein macht die kleinen Spiegeldurchmesser erst möglich.

HEMT steht für High Mobility Electron Transistor und bezeichnet ein aktives Bauteil mit einer extrem hohen Elektronenbeweglichkeit. Es besteht nicht aus Silicium wie jeder 'normale' Transistor, sondern aus Galliumarsenid. Die HEMTs befinden sich natürlich in den Eingangsstufen des Konverters, und sie sind die Basis für dessen Rauscharmut.

Verwendet man diese HEMT-bestückten LNCs auch in Empfangsanlagen für Gemeinschaftsantennenanlagen, werden auch dort die Spiegeldurchmesser gegenüber denjenigen in der Vergangenheit drastisch kleiner.

Einen Schub zu noch kleineren Spiegeln gibt es spätestens dann, wenn in der zweiten Hälfte dieses Jahres der luxemburgische ASTRA-Satellit in

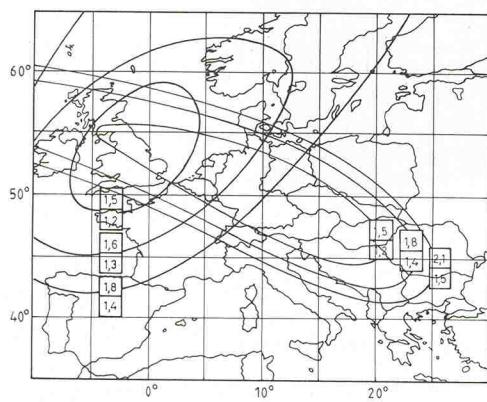
27,5° West

Intelsat V-A F-11

Satellitedaten wie Intelsat V F-2

Transponder

Frequenz (GHz)	Polarisation	Beam	Tonsubträger (MHz)	Erläuterungen (Programme, Dienste u.ä.)
10,975	h	Westspot	6,6	TV GB: MTV Europe. Stereobegleitton auf 7,02/7,20 MHz
11,015	h	Westspot	6,6	TV GB: Premiere/The Childrens Channel (Pay TV). Stereobegleitton auf 7,02/7,20 MHz
11,135	h	Westspot	6,6	TV GB: Arts Channel/Lifestyle Screen Sport. Stereobegleitton auf 7,02/7,20 MHz
11,155	v	Ostspot	6,6	TV USA: Cable News Network (Pay TV)



Schwarz: Intelsat V-A F-11
Blau: Intelsat V-A F-12



Satelliten-TV:
Parabolspiegel
große Auswahl ab DM 245,—
11-GHz-Konverter (LNC)
ab DM 298,—/Zubehör a. A.

Info DM 2,

Dipl.-Ing. Andreas Neveling, 4000 D'dorf, PF. 300703, Tel. 02 11/42 82 18

Report: Satellitenempfang

13° Ost

Eutelsat I F-1 (ECS-1)

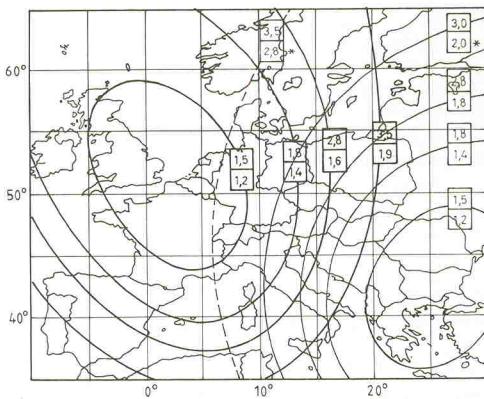
Strahlungsleistung (EIRP) an der Ausleuchtungsgrenze:
34,8 dBW bei Eurobeam
40,8 dBW bei Spotbeam

Sende Frequenzen: 10,954 ... 11,698 GHz

Empfangsfrequenzen: 14,004 ... 14,498 GHz

Transponder

Frequenz (GHz)	Polarisation	Beam	Tonsubträger (MHz)	Erläuterungen (Programme, Dienste u. a.)
10,987	v	Westspot	6,5	TV CH: Teleclub, Pay-TV
11,007	h	Westspot	6,6	TV I: RAI 1; ab 15. 9. über Eutelsat 1 F-4
11,091	v	Ostspot	6,65 7,02/7,20	TV L: RTL-plus Radio L: RTL Hörfunk (Stereo); ab 15. 9. über 11,007 GHz (bisher RAI 1)
11,140	v	Westspot	6,6	TV B: FilmNet, Pay-TV (geschrämt); auf Tonfr. 7,02 MHz fremdspr. Begleitton
11,174	h	Westspot	6,6 7,02/7,20	TV D: 3SAT Radio NL: Cable 1 (Stereo)
11,472	h	Westspot	6,65	TV F: TV-5
11,486	h	Westspot	6,65	TV USA: WorldNet; TV S: Sweden Today; (Transponder wie TV 5)
11,508	v	Westspot	6,65 7,02/7,20	TV D: SAT 1 Radio USA: Voice Of America (Stereo)
			7,38/7,56	Radio D: Starsat Radio (Stereo)
11,650	h	Westspot	6,65	TV GB: Sky Channel; Begleitton Stereo auf 7,02/7,20 MHz
11,674	v	Westspot	6,65 7,38 7,56	TV GB: Super Channel; Begleitton Stereo auf 7,02/7,20 MHz Radio GB: BBC KW-Pr. engl. Radio GB: BBC KW-Pr. ausl.



Eutelsat I F-1 (ECS-1)
Schwarz: Spotbeam West
Blau: Spotbeam Ost



39 programmierbare Kanäle bietet der R.O.V.E.R. SR 2002 von Europhon. Damit dürfte man in den nächsten Jahren erst einmal auskommen.

den Orbit geschossen wird. Er ermöglicht - ebenso wie der im nächsten Jahr kommende deutsche Medium-Power-Satellit Kopernikus - mit seinen rund 50 dBW äquivalenter Strahlungsleistung das Arbeiten mit 90-cm-Spiegeln. (In den Tabellen gilt der obere Wert für GA, der untere Wert für Einzelempfangsanlagen.) Sollte es doch noch etwas mit TV-SAT werden, dann allerdings werden die Spiegeldurchmesser nochmals um mehr als die Hälfte kleiner.

Und für den digitalen Radioempfang lassen sich die Werte abermals halbieren. Da wäre man also schon mit 20 cm dabei.

Zweifelsohne ist der LNC das kritischste Bauteil einer Satellitenempfangsanlage. Der nachgeschaltete Empfänger hat es dann gar nicht mehr so schwer, aus dem Signalangebot ein vernünftiges Bild und einen guten Ton zu machen. Gleichwohl unterscheiden sich die Geräte in unserer Marktübersicht zum Teil beachtlich — allerdings überwiegend in den Komfort- und Ausstattungsmerkmalen.

Wer Satellitenprogramme empfangen will, sollte sich zuvor darüber klar werden, was er eigentlich will: schlicht nur fernsehen oder Satelliten-DX betreiben und/oder das nun schon recht umfangreiche Hörfunkangebot nutzen. Wer nur Satelliten empfangen möchte — normalerweise ist das der ECS 1 mit neun Programmen, darunter RTL-Plus, SAT 1 und 3SAT —, der braucht ein Gerät ohne zusätzliche Steuerspannung und ohne Steckverbindungen zum Ansteuern eines Rotors oder einer Polarmount, denn in diesem Fall braucht die Schüssel nicht auf einen anderen Satelliten nachgeschwenkt zu werden.

Nützlich ist jedoch die Anschlußmöglichkeit und Steuerbarkeit für einen Polarizer, der den Empfang der beiden Polarisationsrichtungen für die Empfangssignale wechselweise möglich macht. Benutzt man allerdings eine Polarisationsweiche, ist ein Polarizer über-

Hilbertz-Krüger

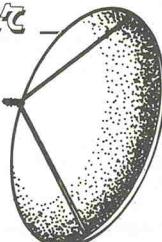
**Wollen Sie mehr
Unterhaltung, mehr Sport,
mehr Musik, mehr Nachrichten,
dann haben wir das Richtige.
UNSER ANGEBOT:**

Komplette Satellitenempfangsanlage, bestehend aus:

- Parabolspiegel 1,5 m
- Receiver
- Converter
- Kabel

Sensationspreis ab 1998,— DM

Fordern Sie unser Prospekt gegen 2.— DM Rückporto in Briefmarken



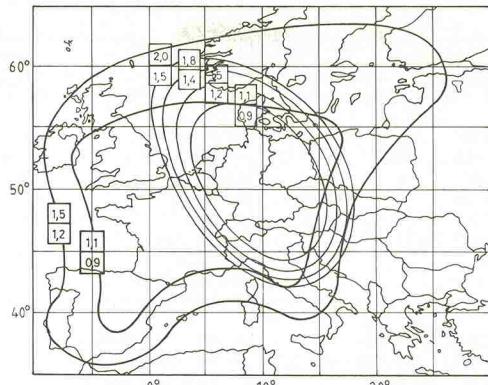
Bergerstr. 84 · 5000 Köln 90 · Telefon 02203/31877

flüssig; dafür sollte der Empfänger zwei Antenneneingänge haben, wie zum Beispiel der Bosch SR 2000 oder der Grundig STR 201 Plus.

Der Einstieg ist heutzutage schon für relativ wenig Geld möglich: Mit 24 fest eingestellten Kanälen arbeitet der TechniSat ST 2000 E, den es schon für unter 650 DM gibt. Der Allsat SLC 7 kostet gar nur knapp 600 DM. Entscheidet man sich für den DNT Telesat 1 muß man zwar schon um die 900 DM berappen, man bekommt aber hier bereits eine Infrarotfernbedienung mitgeliefert.

Für Satelliten-DX sind der Beltronics SBR-1550 UD, der Paltec GS 2, der Maspex SRE-80R oder auch der Wisi OR 210 besser geeignet. Viel Komfort in der Bedienung und in den Einstellungsmöglichkeiten für ein optimales Bild liefern der SR-2000, der DNT Telesat 2, der STR 201 plus, der SRE-80R, der NEC Model 2022, der UST-7007 von Allsat und SAT-TV Kerwer und der OR 210.

Hörfunk wird beim Satellitenempfang immer wichtiger. Er wird auf zusätzlichen Unterträgern (oberhalb des Fernsehbeleittons) abgestrahlt und kommt in der Regel in Stereo nach dem Wegener-Verfahren. Eine hervorragende Qualität liefern hierfür der STR 201 Plus und der UST-7007. Diese beiden Geräte sind auch die einzigen, die mit zwei Scartanschlüssen und im Falle STR 201 Plus sogar noch



Schwarz: Astra
Blau: DFS 1 Kopernikus

23,5° Ost

DFS 1 Kopernikus (Bundesrepublik Deutschland)

Nachrichtente

Strahlungsleistung (EIRP): max. 49,2 dBW (Ku-Band)
48,0 dBW (Ka-Band)

Sendefrequenzen: 11,450 ... 11,700 GHz (Ku-Band)
12,500 ... 12,750 GHz (Ku-Band)

Empfangsfrequenzen: 14,000 ... 14,250 GHz (Ku-Band)

Übertragungskanäle: 11
 Starttermin: 1989
 DFS Kopernikus 1 übernimmt die derzeit über Intelsat VA F-12 abge-

strahlten deutschen Programme.

28,5° Ost

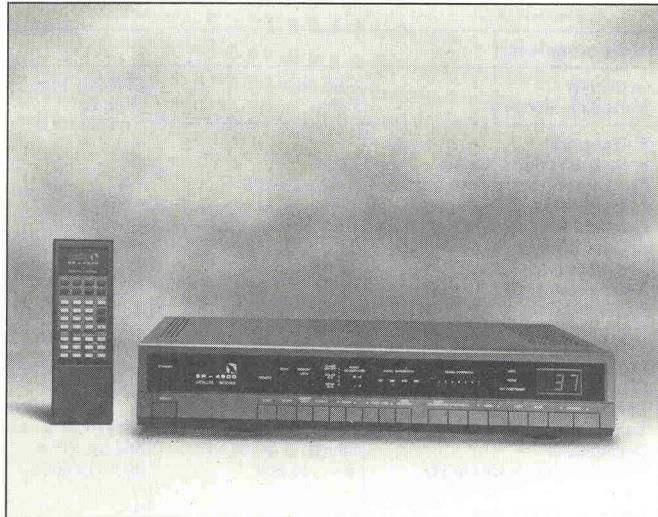
DFS zu Kopernikus (Bundesrepublik Deutschland)

Siehe 23,5° Ost: DFS | Kopernikus

mit einer DIN-AV Buchse versehen sind. In den Empfangsstabellen sind die Hörfunksender und deren Tonsubträgerfrequenzen extra aufgeführt.

Beinahe in allen Geräten sind wenigstens drei Programme ab Werk voreingestellt. Das ist wichtig, damit ein Satellit bei der Installation der Antennenanlage überhaupt gefunden wird. Alle Geräte haben Video-, Audio- und Basisband-Ausgänge.

19° Ost	
ASTRA (Luxemburg)	
Strahlungsleistung (EIRP):	50 dBW
Sendefrequenzen:	11,20 ... 11,450 GHz
Empfangsfrequenzen:	14,25 ... 14,450 GHz
Übertragungskanäle	
Kanal	Frequenz (GHz)
1	11,21425
2	11,22900
3	11,24375
4	11,25850
5	11,27325
6	11,28800
7	11,30275
8	11,31750
9	11,33225
10	11,34700
11	11,36175
12	11,37650
13	11,39125
14	11,40600
15	11,42075
16	11,43550
Polarisation:	Ungerade Kanalnummern = vertikal, gerade = horizontal
Fernsehsystem:	voraussichtlich verschiedene
Starttermin:	1988



Der SR-4500 von SkySat kann sich neben 99 Kanälen auch noch 30 Satellitenpositionen merken. Mit seinem Preis von mehr als 2000 Mark ist er jedoch auch der teuerste Reciever aus der Modelliste.

Satelliten Fernsehen

WELT-SAT



WELT-SAT
Satelliten-Antennen
Vertrieb
8441 Ascha
Telefon 0 99 61/62 9

- * holt Ihr Programm aus dem Weltraum
 - * Spitzentechnik, erstmals zum günstigen Preis
 - * kleiner Spiegel
Ø 1,20 m oder Ø 1,80 m
 - * Komplettanlage fix und fertig zur Montage
 - * ohne Fachmann aufzustellen

Report: Satellitenempfang

Satellitenempfänger					
Gerätetyp Hersteller, Vertrieb	SLC 7 Allsat	UST-7007 Allsat; SAT-TV Kerwer	SRV 1150 Astro	SBR-1550 UD Beltronics	SR-2000 Bosch
Eingangsteil Programmierbare Kanäle Eingangspiegelbereich in dBm 2. ZF in MHz Demodulatorhub in MHz ZF-Bandbreite in MHz LNC-Bandbreite in MHz Antenneneing. (Buchsentyp) Steuerspannungen für Polarizer	d —60...—20 70 k. A. 19/27 s 18 F +	999 —60...—30 480 k. A. 27 18...20/13 s F ja	32 —60...—30 134 k. A. 27 15/18, 300 BNC mit ext. Gerät	80 —60...—20 612 25s 27s 18, 1 F +	40 —60...—35 480 13/25 s 16/22 s 15; 2 x 250 IEC-Stift u. Buchse —
Video und Audio Frequenzgang, CCIR 405 (625 Z) Frequenzgang Baseband-Ausgang Ton-Subträger in kHz Ton-Subträger-Bandbreite in kHz Deemphasen Frequenzgang Audio in Hz Stereo Stummschaltung Ton	25 Hz...5 MHz 25 Hz...8,6 MHz 4,5...8,6 280 50/75 µs 60...15 000 — —	25 Hz...5 MHz 25 Hz...10 MHz — 1,5 dB 5,6...8,5 progr. 150/500 50/75 µs; J17 s 40...16 000 — 3 dB + +	30 Hz...4,8 MHz 30 Hz...8 MHz 6,5; 6,6; 6,625; 6,65 s 50...150 d mit Tontr. gekoppelt 40...15 000 — k. A.	25 Hz...4,8 MHz 25 Hz...8,5 MHz 5...8,5 d 150/300 s 75 µs (J17 n) 40...15 000 + —	50 Hz...4,5 MHz 50 Hz...8 MHz 6,5; 6,6; 6,65 300/1000 s 50/75 µs; J17 50...15 000 Hz ± 1 dB — +
Anschlüsse Video Audio Basisband VHF-UHF-TV-Antenneneingang	Cinch Cinch Cinch IEC	Scart Scart BNC IEC	BNC BNC BNC IEC	Cinch Cinch Cinch IEC	Scart Scart Cinch IEC
Verschiedenes Steuerspannungen für Eingangs- umschaltung Antennensteuerspannung Antennen-Aktuator Abmessungen (B x H x T in cm) Preis (ca. in DM)	k. A. k. A. AP-1 36 x 6 x 24 598,—	20; 13 s 36 V UST 771 34 x 5 x 26 1248,—	0/12; 15/18 mit ext. Gerät SSE 01 u. SMS 02 34 x 7,8 x 23 1200,—	—0,6; 12 V — + 35 x 8 x 25 1000,—	0 V; 3 V; 6 V; 9 V — — 43 x 7 x 23,6 1290,—
Besonderheiten	AFC	Doppelkonverter UST 980 bis 12,5 GHz anschließbar	Actuator über FB mitbed. Eingangsumsch. ü. HF-Leitung schaltbar	fest eingestellte Kanäle für drei Sat.	Dig. Anzeige der rel. Empfangsfeldstärke

Satellitenempfänger					
Gerätetyp Hersteller, Vertrieb	OSE 582 Fuba	STR 201 Plus Grundig	MASPRO SRE-80R C. Itoh	MASPRO SRE-80M C. Itoh	Model 2022 NEC (All-Akustik)
Eingangsteil Programmierbare Kanäle Eingangspiegelbereich in dBm 2. ZF in MHz Demodulatorhub in MHz ZF-Bandbreite in MHz LNC-Bandbreite in MHz Antenneneing. (Buchsentyp) Steuerspannungen für Polarizer	32 —60...—30 134 13,5/25 s 32 15/18 s BNC k. A.	49 —62...—20 479,5 14,5/25 s 16/24 s 15; 500 IEC +	18 —60...—20 497,5 k. A. 27/36 s 18; 350 N +	400 —65...—25 402,8 k. A. 27 15; 300 F +	50 —60...—30 480 k. A. 20/25 s 15; 300 N +
Video und Audio Frequenzgang, CCIR 405 (625 Z) Frequenzgang Baseband-Ausgang Ton-Subträger in kHz Ton-Subträger-Bandbreite in kHz Deemphasen Frequenzgang Audio in Hz Stereo Stummschaltung Ton	30 Hz...4,8 MHz 30 Hz...8 MHz typ. 6,5; 6,6; 6,625; 6,65 300/500 s 50 µs; 75 µs; J17 s 40...15 000 — —	bis 6 MHz ± 1 dB bis 8 MHz 5...8,5 PLL-progr. 75/450 s 562 µs; J17 s 40...15 000 + +	50 Hz...5 MHz ± 1,5 dB 30 Hz...8 MHz ± 2 dB 5...8 d + 3 x fest 300/1000 s 50 µs; 75 µs; J17 s 50...15 000 — +	50 Hz...5 MHz 30 Hz...8 MHz 5...8,5 d + 3 x fest 300/1000 s 62,5 µs; J17 s 30...15 000 + +	k. A. k. A. 5,8...8 s 360 50 µs; 75 µs; J17 s k. A. — +
Anschlüsse Video Audio Basisband VHF-UHF-TV-Antenneneingang	BNC BNC BNC IEC	Scart, DIN-AV Scart, DIN-AV BNC IEC	BNC Cinch BNC IEC	BNC Cinch BNC IEC	BNC Cinch BNC IEC
Verschiedenes Steuerspannungen für Eingangs- umschaltung Antennensteuerspannung nachrüstbar Abmessungen (B x H x T in cm) Preis (ca. in DM)	0/12/15/18 V + nachrüstbar 34 x 7,8 x 23 1500,—	0/3/6/9 V; 0/12 V + in Entw., nachrüstb. 32 x 7 x 27 1300,—	5 V über Contr. SAC80 +, CIC-18 34 x 8 x 30 1080,—	5 V 22...31 V; 4 A +, CIC-18 43 x 6 x 30 1370,—	5 V — Model 2025 34 x 6 x 26 1500,—
Besonderheiten	AGC-Ausgang, Nach- folgemod. OSE 583 m. int. Pol.-Kontr.	AGC-Ausgang, Progr.- umsch. d. Videorec. 500	AGC-Ausgang	Positionierer integr. On Screen Graphic	Progr.-Einbl. auf TV- Bildsch. Alle Funkt. fernbedienbar

				Zeichenerklärung	Adressen der Firmen
Telesat I DNT	Telesat II DNT	R.O.V.E.R SR 851 Europhon	R.O.V.E.R SR 2002 Europhon	<p>+ = vorhanden, ja - = nicht vorhanden, d = durchstimmbar n = nachrüstbar s = schaltbar</p> <p>Baugleichheiten</p> <p>Kathrein UFD 80 = Grundig STR 201 Plus Fuba OSE 568 = Bosch SR-2000 Hirschmann = Bosch SR-2000</p>	Allsat GmbH Albrecht-Dürer-Straße 2 6720 Speyer Astro Adolf Strobel Olefant 1—3 5060 Bergisch-Gladbach Bel-tronics GmbH Roermonder Straße 594 5100 Aachen Blaupunkt-Werke GmbH 3200 Hildesheim Braun BTV Engelbosteler Damm 99 3000 Hannover 1 DNT Messenhäuser Straße 18 6057 Dietzenbach Europhon Deutschland GmbH Hauptstraße 51 8025 Unterhaching Fuba Hans Kolbe & Co. Postfach 1160 3202 Bad Salzdetfurth Funktechnik Neveling Postfach 30 07 03 4000 Düsseldorf 30 Grundig AG Kurgartenstraße 37 8510 Fürth Richard Hirschmann Richard-Hirschmann-Straße 7300 Esslingen C. Itoh Communications GmbH Cantadorstraße 3 4000 Düsseldorf Kathrein-Werke Luitpoldstraße 18—20 8200 Rosenheim NEC All-Akustik Am Herrenhäuser Bahnhof 18—20 3000 Hannover 21 SAT-TV Kerwer Kälkstraße 17 5350 Euskirchen SkySat Am Oberen Werth 19 4000 Düsseldorf-Kaiserwerth TechniSat Postfach 1368 5568 Daun WISI Wilhelm Sihn jr. KG Pforzheimer Straße 26 7332 Niefern-Öschelbronn
32 —55...—20 591,25 k. A. 18/27 s 18; 250 F +	32 —60...—30 134 k. A. 25 s 18; 300 BNC +	entfällt —55...—25 134 13,5/25 32 12...18 BNC entfällt	39 —60...—30 479,5 13/25 27 12...18 E/IEC 2 x		
30 Hz...4,8 MHz k. A. 5,5...8 d k. A. 75 µs 40...15 000 Hz — +	30 Hz...4,8 MHz k. A. 6,5; 6,6; 6,625; 6,65 k. A. 75 µs; J17 40...15 000 Hz — +	50 Hz...4,8 MHz 50 Hz...10 MHz 5,5...8,5 d 150...500 s 50 µs; J17 s 50...20 000 ± 0,5 dB	50 Hz...4,8 MHz 50 Hz...9 MHz 5,5...8,5 + 3 x fest 150...400 50 µs; J17 s 50...20 000 ± 0,5 dB		
DIN DIN Cinch IEC	BNC und DIN BNC und DIN BNC IEC	BNC Cinch entfällt IEC	BNC Cinch BNC/MAC IEC		
5 V 18 V in Vorb. 35 x 7 x 24,5 885,—	5 V 18 V + 34 x 7,8 x 23 1115,—	12/33 V k. A. k. A. 48,3 x 8,8 x 35 1500,—	12 V; 15 V; 18 V; 24 V +, 39 Pos. k. A. 44 x 6 x 33 1800,—		
—	—	Feldstärke- und Abstimmanz. für ECS u. DBS			
SR-4500 SkySat	ST 2000 E TechniSat	ST 2500 E TechniSat	OR 210 WISI		
99 —60...—20 479,5 k. A. 20/31 s 18; 400 F +	24 —60...—25 70 27 30 15...24; 150 F +	24 —65...—25 70 27 30 bei —6 dB 15...24; 150 F +	50 —60...—30 385 k. A. 30 20; 200 F +		
k. A. bis 10 MHz 5,5...8,5 130/280/400/900 s 50 µs; 75 µs J17 s k. A. — +	15 Hz...4,5 MHz 20 Hz...9 MHz 5,4...8,2 d; 6,65 fest 280 50 µs 50...15 000	15 Hz...5 MHz 20 Hz...9 MHz 5,4...8,2 d; 2 x fest 280 50 µs 50...15 000	20 Hz...5 MHz 20 Hz...8,5 MHz 5...8,5; 2 x fest 150/280 s 50 µs; 75 µs 50...15 000 + + ü. Fernbed.		
Cinch Cinch Cinch IEC	Cinch Cinch Cinch IEC	Cinch Cinch Cinch IEC	RCA RCA RCA IEC		
k. A. 36 V eing. 30 Pos. 40 x 7,5 x 30 2100,—	0...9 V 36 V Z200A; Z500X 34,3 x 7,6 x 25,4 644,10	0...9 V 36 V Z200A; Z500X; APS424E 29,5 x 5,9 x 25,5 1229,—	5 V 36-V-Mot.; 5-V-Puls Netzteil im Lieferumf. 42,5 x 5 x 28 1700,—		
30 Sat.-Pos. speicherb. ECS/DBS progr.	—	—	TV-Bildschirmanzeige; Antennenanfl. eingeb.		

Tennert-Elektronik

Ing. Rudolf K. Tennert

AB LAGER LIEFERBAR

AD-/DA-WANDLER

CERAMONICS STECKVERBINDE*
CMOS 40XW-45XX-74HXX

DIODEN + BRÜCKEN

DIP-KABELVERBINDE+KABEL

EINGABETASTEN DIGITAT+

FEINSICHERUNG SX20+HALTER

FERNSEHER-THYRISTOREN

HYBRID-VERSTÄRKER STK ..

IC-SOCKEL+TEXTOOL-ZIP-DIP

KERAMIK-FILTER

KONDENSATOREN

KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR

LABOR-EXP.-LEITERPLATTEN

LABOR-SORTIMENTE

LEITUNGS-TRIBER

LINEARE-ICs

LÖTKOLBEN-LÖTSTATIONEN

LÖTSEN-LÖTBAUGER + ZINN

LÖTSEN-LÖTSTIFTE +
EINZELSTECKER DAZU

MIKROPROZESSOREN UND
PERIPHERIE-BAUSTEINE

MINIATUR-LAUTSPRECHER

OPTO-TEILE LED + LCD

PRINT-RELAYS

PRINT-TRANSFORMATOREN

QUARZE + -OSZILLATOREN

SCHALTER+TASTEN

SCHALT-NETZTEILE

SPANNUNGS-REGLER FEST+VAR

SPEICHER-EPROM/PROM/RAM

STECKVERBINDE-DIVERSE

TEMPERATUR-SENSOREN

TAST-CODIER-SCHALTER

TRANISTOREN

TRIAC-THYRISTOR-DIAC

TTL-74LS/74ALS/74FXX
WIDERSTEHNE + NETZWERKE

Z-TRIDEN + REF.-DIODEN

KATALOG AUSG. 1988

MIT STAFFELPREISEN

ANFORDERN — 176 SEITEN

>>>> KOSTENLOS <<<<<

7056 Weinstadt-Endersbach
Postfach 22 22 · Ziegeleistr. 16
Tel.: (0 7151) 66 02 33 u. 6 89 50



Über 6000 negative Ionen je ccm hat gesunde Luft. Raumluft ist völlig entladen. Folge: Streß, Kopfschmerz, Unwohlsein, Allergien. Der Ionengenerator ION2 hilft, auch wo geraucht wird. Er ionisiert, entgiftet u. reinigt Raumluft bis 100 cbm, Preis DM 198,-, Prospekt kostenlos.

Ulrich Müter
Krikedillweg 38, 4353 Oer-E., 023 68/20 53

Verschenken

kennen wir nur unsere Bauteileiste. Aber das andere kann sich auch sehr lassen. Unsere Angebote für diesen Monat sind:

1 Sort. IGBT	25 St 9,60
1 Sort. Z-Dioden, Transistoren	200 St 16,00
1 Sort. Kohleopar, versch. Typen	20 St 8,20
1 Sort. Elektrolyt-Kondensatoren	200 St 20,00
1 Sort. Keramik-Kondensatoren	100 St 12,00
1 Sort. Metall-Kondensatoren	500 St 9,80
1 Sort. Polyester-Kondensatoren	500 St 10,00
1 Sort. Styroflex-Kondensatoren	500 St 12,00
1 Sort. MKT-Kondensatoren	500 St 15,00
1 Sort. HL-Widerstände 1W -17W	1000 St 15,00
1 Sort. Widerstand 0,25W - 2W	1000 St 15,00
1 Sort. DR-NTC Widerstände	10 St 1,00
1 Sort. Widerstände 1/4W 5% 67 Werte à 100 St	= 6700 St 78,00
1 Sort. Widerstände 1/4W 5% 67 Werte à 50 St	= 3350 St 42,00
1 Sort. Metallfilmwiderst., 1/4W 1% 129 Werte à 100 St	= 12900 St 375,00
1 Sort. Metallfilmwiderst., 1/4W 1% 129 Werte à 50 St	= 6450 St 110,00
1 Sort. Widerstände 1/4W 5% 79 Werte à 100 St	= 7900 St 138,00
1 Sort. Widerstände 1/4W 5% 79 Werte à 50 St	= 3850 St 73,00
1 Krt. Widerstände 1/4W -2W sortiert 5%	ca. 4000 St 29,00
1 Sort. Z-Dioden	500 St 15,00
1 Sort. Silizium-Gleichrichter	20 St 1,00
1 Sort. Antal-Eiks (Perforum)	100 St 20,00
1 Sort. Tastaturschalter	20 St 8,50
1 Sort. Tastaturen, 2-12tisch	20 St 8,00
1 Sort. Anzeigengeräte	10 St 22,00
1 Sort. Schrauben und Muttern	1000 St 12,00
1 Sort. Schraubenschlüssel 10 versch. 10m-Ringe	ca. 8,00
1 Sort. Steckungs-Material	200 St 15,00
1 Sort. Flachbahnregler mono/stereo	500 St 8,00
1 KG Metall- und Kunststoff-Pulnen, Platinen, IC's, usw.	100 St 15,00
Sort. Metalldrähtenmaterial: Das Material besteht aus elektronischen + elektronischen Bauteilen (Mindestabnahme 10 KG)	1 KG 2,90
Versand per NN oder Vorausklasse plus Porto und Verpackung (5,50 DM)	
Sussen-Elektronik, 8072 Münching, Postfach 1262, Tel. (0 8459) 73 45	

AUDIOPHILE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE

von

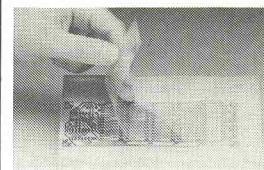
TDL
ELECTRONICS

und anderen renommierten Herstellern
für anspruchsvolle Bastler!

Fordern Sie unseren Katalog 1988 mit vielen neuen, überwiegend englisch orientierten Bauvorschlägen an. DM 5,-, die sich lohnen (Bfm, Schein, Scheck)!
LAUTSPRECHER-VERTRIEB A. OBERHAGE
Pf. 15 62, D-8130 STARNBERG
(Vorführtermine: Tel.: 08151/143 21)

TEC 200

Der neue und schnelle Weg zur Gedruckten Schaltung



Mit der Spezialfolie TEC 200 vereinfacht sich die Herstellung einer gedruckten Schaltung auf 3 Arbeitsschritte:

• kopieren

Sie kopieren oder drucken mit einem Laserdrucker die gewünschte Platinenvorlage auf die Folie. Es eignet sich jeder Normalpapierkopierer, der mit Toner arbeitet.

• aufbügeln

Das auf die Folie kopierte Leiterbahnbild wird mit einem heißen Bügeleisen auf die Kupferoberfläche übertragen. Die Kopifarbe schmilzt dabei an und bildet einen lackähnlichen, saurefesten Überzug.

• ätzen

Nach Abziehen der Folie ist die Platine ätzbereit. Das Ätzmittel kann beliebig gewählt werden.

10 Folien im Format DIN A4: **22,23 DM**

10 Folien ist die Mindestbestellmenge.

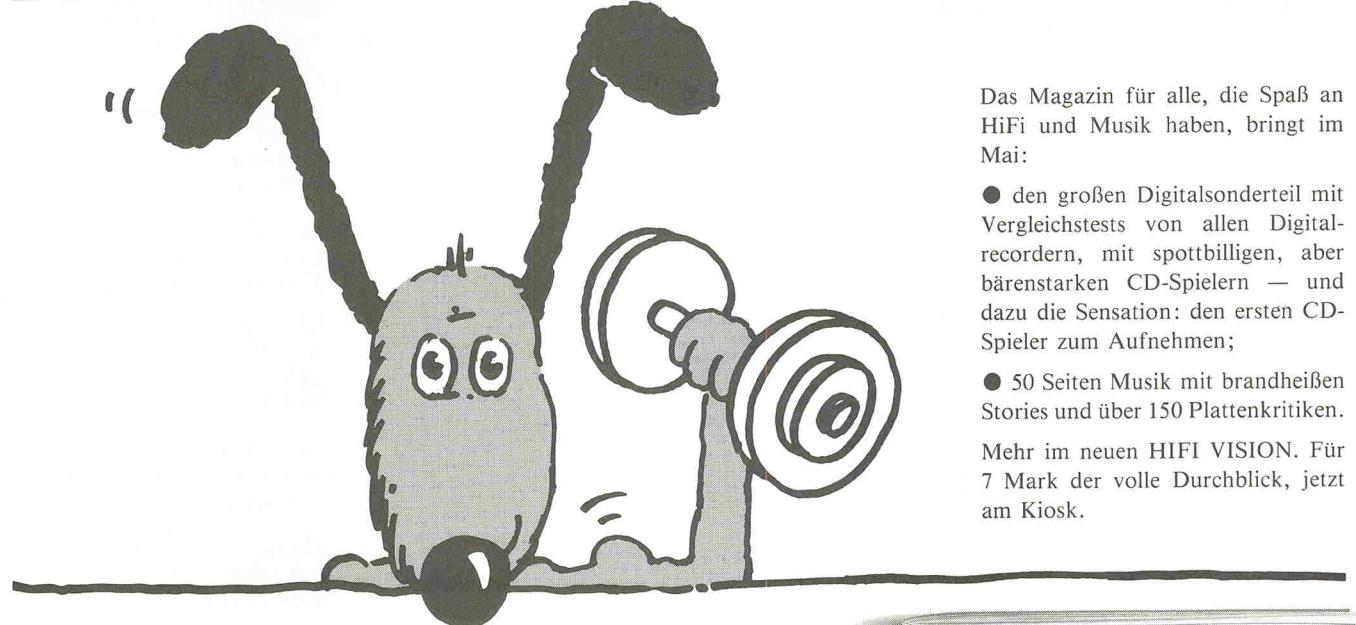
Fragen Sie in Ihrem Elektronikladen nach
TEC 200!

Chemitec GmbH, Adolfstraße 5
D- 5438 Westerburg
Tel.: 0 26 63/39 09

elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

HEISE

DER DURCHBLICK. OHNE KRAFTAKT.



Das Magazin für alle, die Spaß an HiFi und Musik haben, bringt im Mai:

- den großen Digitalsonderteil mit Vergleichstests von allen Digitalrecordern, mit spottbilligen, aber bärenstarken CD-Spielern — und dazu die Sensation: den ersten CD-Spieler zum Aufnehmen;

- 50 Seiten Musik mit brandheißen Stories und über 150 Plattenkritiken.

Mehr im neuen HIFI VISION. Für 7 Mark der volle Durchblick, jetzt am Kiosk.

HIFI VISION
Wer Ohren hat, liest

Hinweis: Fortsetzung aus der Ausgabe 4/88

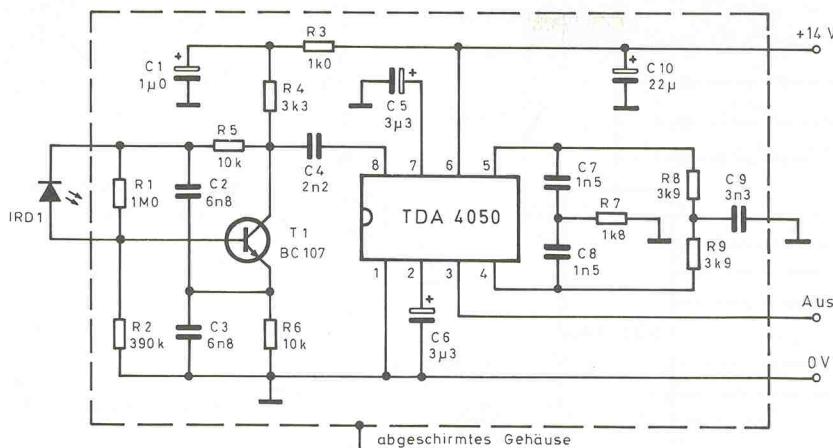


Bild 46.
Infrarot-
Empfänger-
Vorverstärker
mit TDA 4050,
ohne Vor-
selektion.

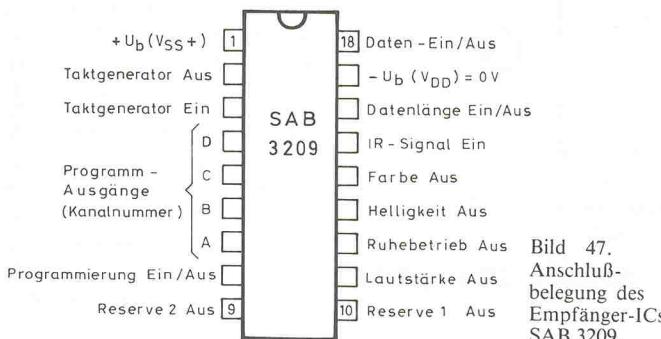


Bild 47.
Anschluß-
belegung des
Empfänger-ICs
SAB 3209.

Dekoder SAB 3209

Das IC SAB 3209 arbeitet als Empfänger/Dekoder im IR 60-Fernsteuersystem und ist für allgemeine Anwendungen gedacht. Es bietet drei Analog- und drei Digitalausgänge, außerdem einen 4-Bit-Parallelausgang und einen 6-Bit-Seriellausgang. Sämtliche Ausgänge können vom Sender angesprochen werden. Bild 47 zeigt die Anschlußbelegung des ICs, das in einem Dual-In-Line-Gehäuse mit 18 Pins untergebracht ist. In Bild 48 ist eine vollständige Schaltung mit diesem IC angegeben.

Das Eingangssignal gelangt über einen geeigneten Vorverstärker an Anschluß 15 des ICs. Der Baustein enthält einen Taktoszillator (L1-C1-R6-C2), der auf die Taktfrequenz des Senders abgeglichen werden muß (doppelte Frequenz des Trägersignals). Das IC prüft das ankommende Signal auf Gültigkeit, also korrekte Anzahl der Bits, Impulsdauer usw., verarbeitet die Informationen und stellt das dekodierte Datenwort am seriellen Ausgang (Anschlüsse 16 und 18) zur Verfügung. Gleichzeitig wird das empfangene Datenwort einem Register zugeführt, dekodiert und

dann in ein verwertbares Ausgangssignal umgesetzt.

An den Anschlüssen 4...7 des ICs steht ein 4-Bit-Binärwort, das über eine geeignete Dekoderschaltung ir-

gendeinem von 16 externen Kanälen entsprechen kann. Diese Binärinformation läßt sich entweder über das Sendesignal oder auch von Hand Schritt für Schritt mit dem Taster S1 setzen, der an Pin 8 liegt.

Die Ausgänge Pins 9, 10 und 12 sind 1-Bit-Digitalausgänge, die je nach Kodierung des Sendesignals einen logisch-0- oder logisch-1-Zustand annehmen. In Bild 48 steuert das Ausgangssignal von Anschluß 12 über T1 das Relais RLA.

Der Baustein SAB 3209 stellt außerdem drei analoge Ausgangssignale an den Anschlüssen 11, 13 und 14 bereit. In Bild 47 sind diese Ausgänge mit Lautstärke, Helligkeit und Farbe bezeichnet; sie kön-

nen zur Steuerung beliebiger analogen Funktionen verwendet werden. An jedem dieser Analogausgänge steht ein 1-kHz-Rechtecksignal, dessen Tastverhältnis — und somit auch der Mittelwert — in 64 diskreten Stufen über ein entsprechend kodiertes Sendesignal verändert werden kann. Die im Tastverhältnis variablen Rechtecksignale der Analogausgänge lassen sich über die Tiefpaßfilter R7-C5, R8-C6 und R9-C7 in Gleichspannungen umwandeln und eignen sich z.B. zur Beeinflussung von spannungsgesteuerten Abschwächern, Verstärkern, Filtern usw.

Spezielle System-ICs der IR 60-Familie

Das IC SAB 3209 läßt sich sowohl ferngesteuert über das Sendesignal (Pin 15) als auch direkt über das serielle Interface (Anschlüsse 16 und 18) programmieren. Kommen Daten sowohl vom Infrarotsender als auch über das serielle Interface, haben die Daten am seriellen Interface Priorität.

Siemens produziert eine Anzahl spezieller ICs, die für den professionellen Einsatz gedacht sind und unmittelbar zu den hier vorgestellten Sender- und Empfänger-ICs passen. Der Baustein SAB 3211 beispielsweise arbeitet als Anzeigedekoder und -treiber. Das IC deko-

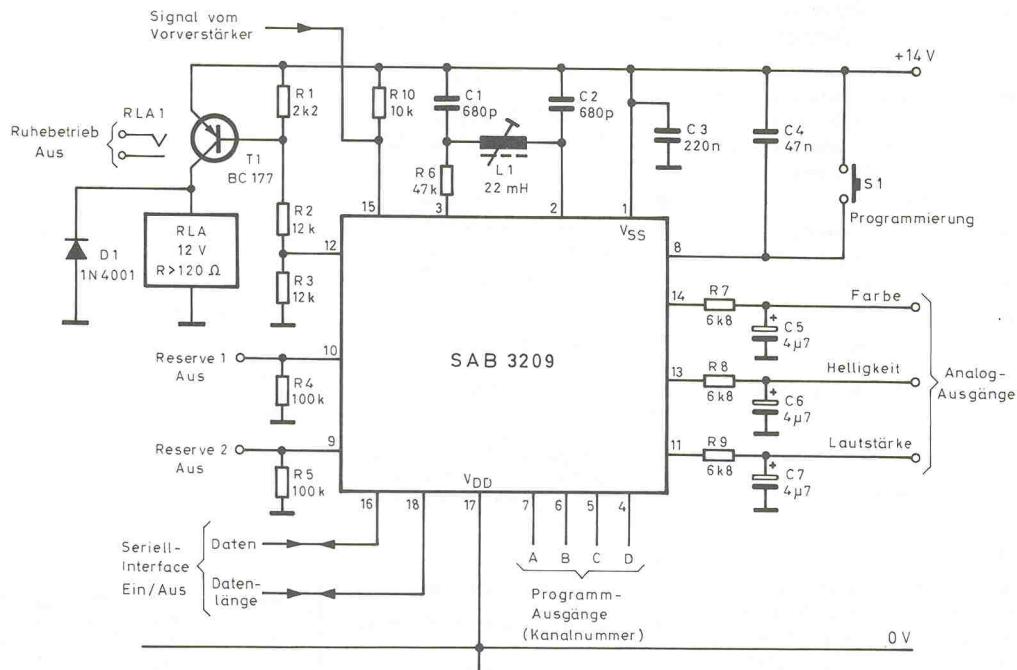


Bild 48. Praktisch ausgeführte Schaltung mit dem SAB 3209.

dient die 4-Bit-Parallelinformation vom SAB 3209 zwecks Steuerung einer 9-Segment-Anzeige.

Zur Familie gehört ebenfalls das SAB 3271, das ein serielle 6-Bit-Signal verarbeitet und dekodiert. Es arbeitet im Prinzip also als Serien-Parallelwandler und liefert ein paralleles 6-Bit-Wort, das dann über weitere Dekoder-Schaltungen alle 60 verfügbaren Kommandos zur Verfügung stellt.

Weiterentwicklung des Systems IR 60

Da die Anwendungsgebiete von Infrarot-Fernbedienungen immer zahlreicher werden, entwickeln die Halbleiterhersteller offenkundig gezielt universelle ICs, um die Herstellungskosten zu drücken; dabei wird gleichzeitig versucht, die externe Beschaltung auf ein Minimum zu reduzieren. Siemens ist bereits mit Nachfolge-Typen für den oben besprochenen Sender/Empfänger-Set SAB 3210/SAB 3209 auf dem Markt. Dabei ist es gelungen, die Befehlskodeierung weitgehend beizubehalten, so daß sich die neuen Bausteine ohne große Anpassungsmaßnahmen in bestehende Systeme integrieren lassen.

Der Baustein SDA 2008 ist ein Nachfolger des Senders SAB 3210. Der Chip enthält folgende Extras:

- Teiler 1:8. Damit ist eine höhere Oszillatorkreisfrequenz zulässig, so daß anstelle des LC-Netzwerks ein keramischer Resonator verwendet werden kann.

- „Shift“-Modus für die Tastatur. Jeder Taster erhält damit zwei Funktionen, und mit 32 Tastern können 64 verschiedene Befehle gesendet werden.

- Umschaltbares Startbit, so daß (nur) ein Sender zwei Empfängersysteme bedienen kann.

- Externe „Spalten“-Widerstände sind nicht erforderlich.

Der Empfänger-Baustein SAB 4209 ist ein Nachfolger des SAB 3209; er kann sowohl mit dem SAB 3210 als auch mit dessen Nachfolgetyp SDA 2008 gesteuert werden. Seine Besonderheiten:

- Vier Analog-Ausgänge.
- Ausgang für Tastatur-Umschaltung. Damit läßt sich der Empfänger wahlweise vom Fernbedienungs-Sender oder von einem im Empfänger eingebauten Sender steuern.

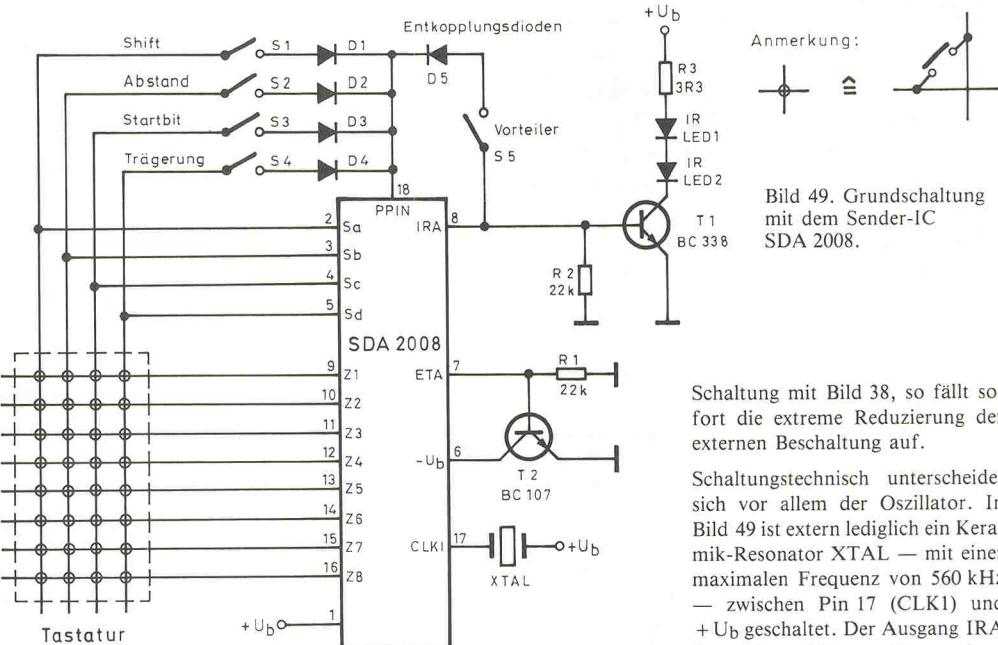


Bild 49. Grundschaltung mit dem Sender-IC SDA 2008.

Schaltung mit Bild 38, so fällt sofort die extreme Reduzierung der externen Beschaltung auf.

Schaltungstechnisch unterscheidet sich vor allem der Oszillator. In Bild 49 ist extern lediglich ein Keramik-Resonator XTAL — mit einer maximalen Frequenz von 560 kHz — zwischen Pin 17 (CLK1) und +Ub geschaltet. Der Ausgang IRA kann einen höheren Strom abgeben, so daß als IR-LED-Treiber ein einziger Transistor ausreicht.

Der dank der vereinfachten Oszillatorkreis-Beschaltung freigewordene Pin 18 dient jetzt als Programmierungseingang, über den fünf Modi des ICs beeinflußt werden können. Dazu sind fünf Schalter S1...S5 mit ebenso vielen Entkoppeldioden

genden Abschnitten der Reihe nach diskutiert.

Sender SDA 2008

Bild 49 zeigt die Standardbeschaltung des SDA 2008. Bis auf einen Pin ist das IC zum Typ SAB 3210 kompatibel. Vergleicht man die

Befehl Nr.	ungeshiftet		Taste	geshiftet	
	Code FED	Code CBA		Befehl Nr.	Code FED
0	000	000	1a	32	100 000
1	000	001	1b	33	100 001
2	000	010	1c	34	100 010
3	000	011	1d	35	100 011
4	000	100	2a	36	100 100
5	000	101	2b	37	100 101
6	000	110	2c	38	100 110
7	000	111	2d	39	100 111
8	001	000	3a	40	101 000
9	001	001	3b	41	101 001
10	001	010	3c	42	101 010
11	001	011	3d	43	101 011
12	001	100	4a	44	101 100
13	001	101	4b	45	101 101
14	001	110	4c	46	101 110
15	001	111	4d	47	101 111
16	010	000	5a	48	110 000
17	010	001	5b	49	110 001
18	010	010	5c	50	110 010
19	010	011	5d	51	110 011
20	010	100	6a	52	110 100
21	010	101	6b	53	110 101
22	010	110	6c	54	110 101
23	010	111	6d	55	110 111
24	011	000	7a	56	111 000
25	011	001	7b	57	111 001
26	011	010	7c	58	111 010
27	011	011	7d	59	111 011
28	011	100	8a	60	111 100
29	011	101	8b	61	111 101
30	011	110	8c	62	111 110 }Schluß-
31	011	111	8d	63	111 110 }befehl

Bild 50. Die Steuerkodes des SDA 2008.

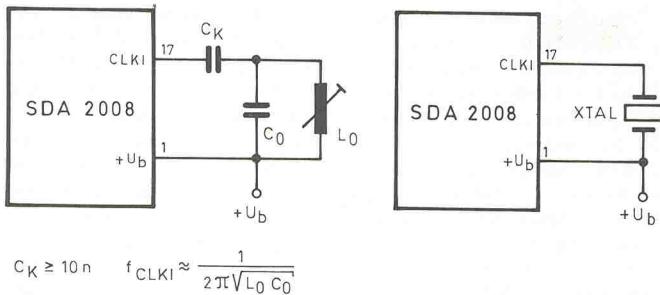


Bild 51. Zwei Oszillator-Schaltungen für den SDA 2008: links mit ausgeschaltetem internen Teiler 1:8, rechts mit eingeschaltetem Teiler.

D1...D5 vorgesehen. Die Schalter liegen zwischen Pin 18 einerseits und den Spalten-Anschlüsse Sa...Sd und dem Pin IRA andererseits. Sie haben folgende Funktion:

- S1 schaltet die Tastatur-Funktion „Shift“ ein — die 32 Taster werden dann mit einem weiteren Satz von Befehlskodes belegt. Bei geschlossenem Schalter ist Bit F des seriellen Ausgangssignals log. „1“. Bild 50 zeigt für alle Taster den erzeugten Kode, sowohl für den Normal- als auch für den „Shift“-Modus. Der einzige Unterschied zum Expanded-Modus des SAB 3210 (Bilder 39 und 40) betrifft die Taster 8c und 8d: Im Shift-Modus generieren beide das „Ende“-Kodewort 111 110.

- S2 bestimmt die Wiederholfrequenz für einen Befehl, wenn ein Taster längere Zeit gedrückt bleibt (Siemens: „Befehlsabstand“). Im unverkürzten Modus — bei offenem Schalter S2 — beträgt der Befehlsabstand 131 ms; bei geschlossenem Schalter wird das Befehlswort alle 62 ms gesendet. Die Zeittangaben gelten für eine Oszillatorkennfrequenz von 500 kHz. Diese Einrichtung soll bei speziellen Anwendungen, die eine sehr niedrige Taktfrequenz beinhalten, eine angemessene Reaktionszeit des Systems bewirken.

- S3 bestimmt den logischen Inhalt des Startbits. Bei offenem Schalter ist das Startbit log. „1“, wie auch beim SAB 3210. Ist S3 geschlossen, wird eine „0“ als Startbit gesendet. Dank dieser Einrichtung lassen sich zwei IR-Empfänger, die beide mit dem IC SDA 2007 ausgestattet sind, von nur einem Sender steuern. Der Baustein SDA 2007 ist nämlich in der Lage, das Auftreten des Startbits zu registrieren; er kann so programmiert werden, daß die Schaltung wahlweise bei „0“ oder bei „1“ anspricht.

- Bei geschlossenem Schalter S4 ist die Träger-Funktion (Siemens:

rende Basis/Emitter-Strecke eines Transistors liegt — dann funktioniert es nicht. In der Praxis ist dieser Modus wohl nur dann von Interesse, wenn der SDA 2008 als Hilfsbedienung innerhalb eines Empfängers vorhanden ist und der Ausgang IRA direkt auf den seriellen Eingang des SAB 4209 geführt wird.

gung. Die gegenüber dem SAB 3209 geänderten Anschlußfunktionen sind mit einem Stern gekennzeichnet.

Bild 53 zeigt funktionsschematisch den Einsatz des Empfängerbausteins und sein Umfeld. Dabei dient ein TDA 4050 als Vorverstärker und ein SAB 3211 als Programmanzeige.

Empfänger SAB 4209

Der Chip des SAB 4209 ist — wie auch sein Vorgänger-Typ SAB 3209 — in einem DIL-Gehäuse mit 18 Pins untergebracht. Bild 52 zeigt die Anschlußbele-

gung. Und dies sind die neuen Funktionen des SAB 4209:

- TUS, die Tastatur-Umschaltung (Pin 9), ist eine Flipflop-Funktion; bei jeder Betätigung des Tasters 2d der Tastatur ändert sich der logische Zustand an diesem Ausgang.

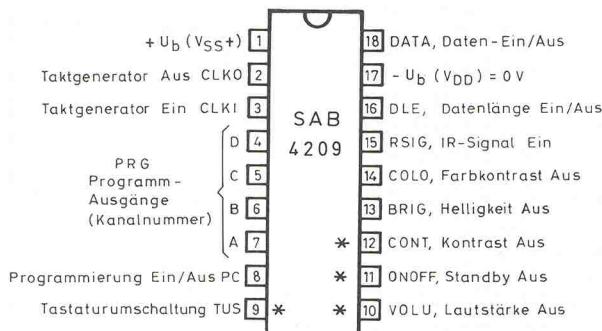


Bild 52. Anschlußbelegung des Empfänger-ICs SAB 4209.

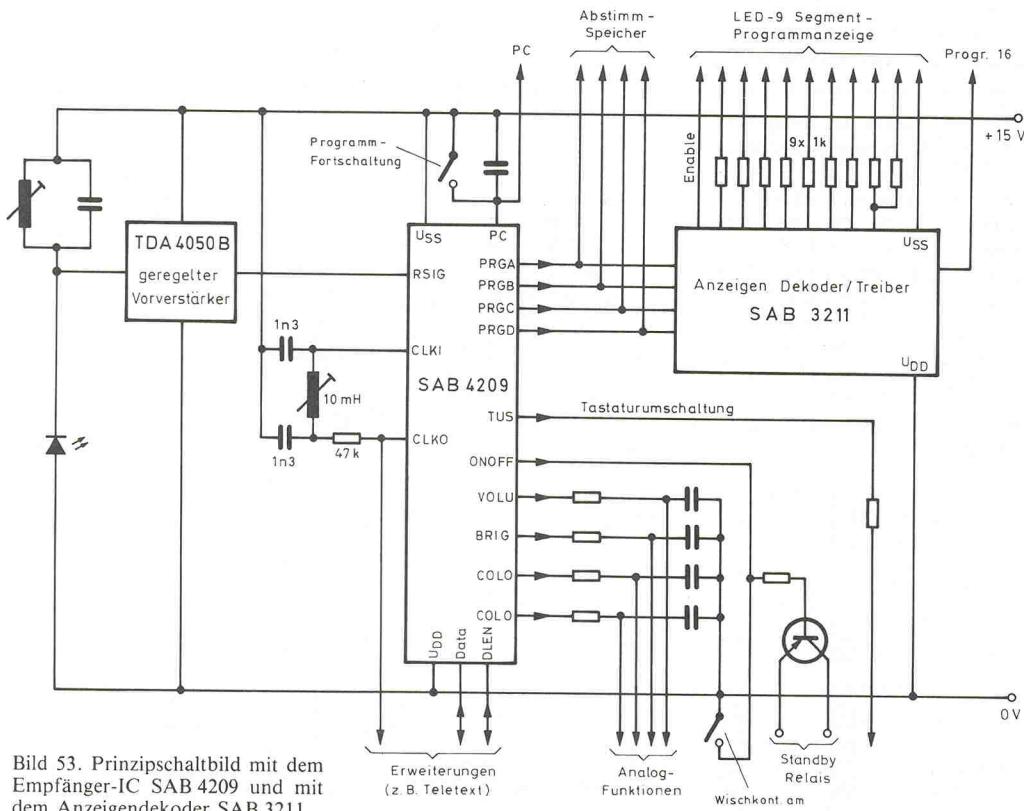


Bild 53. Prinzipschaltbild mit dem Empfänger-IC SAB 4209 und mit dem Anzeigendekoder SAB 3211.

Nr.	Code		Befehl	Nach dem Befehl TUS
	FED CBA			
0	000	000	Normalstellung	vorhergehender Zustand wird beibehalten
1		001	Quickton (Stummschaltung)	Standby + TR
2		010	Standby	(Tastaturrückschaltung)
3		011		vorhergehender Zustand wird beibehalten
4		100	Programmschritt + /EIN	
5		101	Programmschritt - /EIN	"
6		101	EIN	"
7		111	TUS/EIN	TR (Tastaturrückschaltung)
8	001	000	Lautstärke +	vorhergehender Zustand
9		001	Lautstärke -	wird beibehalten
10		010	Helligkeit +	"
11		011	Helligkeit -	"
12		100	Farbe +	"
13		101	Farbe -	"
14		110	Kontrast +	"
15		111	Kontrast -	"
	D C B A (PRG-Ausg.)			
16	010	000	L L L L /EIN	"
17		001	L L L H /EIN Vorzugslage	"
18		010	L L H L /EIN	"
19		011	L L H H /EIN	"
20		100	L H L L /EIN	"
21		101	L H L H /EIN	"
22		110	L H H L /EIN	"
23		111	L H H H /EIN	"
24	011	000	H L L L /EIN	"
25		001	H L L H /EIN	"
26		010	H L H L /EIN	"
27		100	H H L L /EIN	"
28		100	H H L L /EIN	"
29		101	H H L H /EIN	"
30		110	H H H L /EIN	"
31		111	H H H H /EIN	"

Bild 54. Die vom SAB 4209 verarbeiteten Steuerkommandos.

Beim Einschalten der Speisespannung geht der Ausgangspegel in die Grundstellung log. „0“. Dieser Zustand stellt sich auch nach Empfang der Befehle „Standby“ und „Normalstellung“ ein. Ist der Ausgang auf log. „1“, so dirigiert der Baustein alle empfangenen Befehle nur auf den seriellen Ausgang, die Steuerausgänge bleiben unberücksichtigt; nur die Befehle 2 „Standby“ und 7 (Tastatur-Umschaltung) werden auch in dieser Situation verarbeitet.

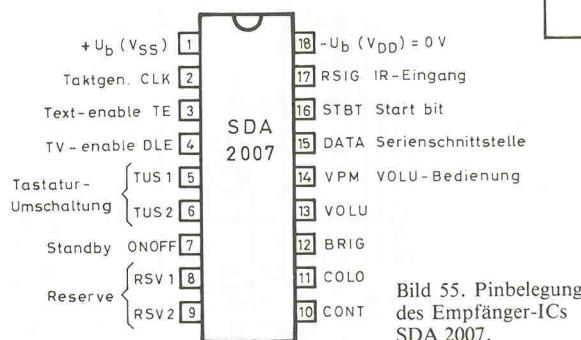


Bild 55. Pinbelegung des Empfänger-ICs SDA 2007.

- ONOFF, der Standby-Anschluß, ist ein kombinierter Ein/Ausgang. In der Funktion als Ausgang kann das hier vorhandene Signal über einen Transistor ein Relais steuern, das die Hauptstromversorgung des gesamten Empfangsgerätes schaltet. Bei log. „1“ (Standby) muß das Relais stromlos sein. Nach der Wahl eines Programms (Befehle 16...31), nach einem EIN- (6) oder einem TUS-Befehl (7) und nach dem Betätigen des Programmsschritt-Tasters (Befehle 4 und 5) geht ONOFF auf log. „0“. Der ONOFF-Anschluß kann auch als Eingang benutzt werden: Schließt man ihn nach Masse kurz, während sich das System im Standby-Modus befindet und somit der Anschluß auf log. „1“ liegt, kippt das interne Flipflop in die andere Lage.

- TUS1 und TUS2 bilden die Tastatur-Umschaltung, die mit Flipflops gesteuert wird. Nach dem Einschalten der Speisespannung zeigen beide Ausgänge log. „0“. Wenn einer der beiden Anschlüsse auf log. „1“ liegt, erscheinen die übermittelten Befehle nur am seriellen Ausgang, aber nicht an den Steuerausgängen. Außerdem geht der Anschluß DLE auf log. 0, und jeder Befehl wird über die seriellen Ausgänge DATA und TE ausgegeben. Wie Bild 57 zeigt, liefert TE immer dann einen (Takt-)Impuls, wenn an DATA ein Daten-Bit erscheint. Liegen sowohl TUS1 als auch TUS2 auf log. „1“, werden alle Befehle über DATA/DLE ausgegeben; der Kode wiederholt sich stetig, solange der entsprechende Taster des Senders gedrückt wird.

Bild 54 zeigt die mit dem Empfänger-Baustein detektierbaren 32 Befehle und ihre Bedeutung. Die Befehle 32...61 erscheinen am serialen Ausgang, haben aber keinen Einfluß auf die Steuer-Ausgänge des ICs.

**Empfänger
SDA 2007**

Bild 55 zeigt die Anschlußkonfiguration des zweiten neuen Empfänger-ICs von Siemens; in Bild 56 ist die typische Beschaltung des SDA 2007 dargestellt.

Der Baustein hat zahlreiche zusätzliche Features:

- TUS1 und TUS2 bilden die Tastatur-Umschaltung, die mit Flipflops gesteuert wird. Nach dem Einschalten der Speisespannung zeigen beide Ausgänge log. „0“. Wenn einer der beiden Anschlüsse auf log. „1“ liegt, erscheinen die übermittelten Befehle nur am seriellen Ausgang, aber nicht an den Steuerausgängen. Außerdem geht der Anschluß DLE auf log. 0, und jeder Befehl wird über die seriellen Ausgänge DATA und TE ausgegeben. Wie Bild 57 zeigt, liefert TE immer dann einen (Takt-)Impuls, wenn an DATA ein Daten-Bit erscheint. Liegen sowohl TUS1 als auch TUS2 auf log. „1“, werden alle Befehle über DATA/DLE ausgegeben; der Kode wiederholt sich stetig, solange der entsprechende Taster des Senders gedrückt wird. Die beiden TUS-Befehle arbeiten mit gegenseitiger Verriegelung: Wenn z.B. TUS2 log. „1“ führt und der Befehl TUS1 gegeben wird, geht TUS2 selbsttätig auf log. „0“.

- STBT, die Startbit-Umschaltung, dient zur Festlegung, ob der Baustein auf die mit Startbit „0“ oder „1“ beginnenden Befehle reagieren soll. Somit lässt sich auf einfache Weise ein Doppelsystem mit zwei Bausteinen SDA 2007 und einem gemeinsamen Sender realisieren.

- VPM dient zur manuellen Einstellung der Lautstärke (Volume). Ein Signal log. „1“ („0“) an diesem Eingang hat dieselbe Wirkung wie ein über den Sender gegebener Befehl „Lautstärke +(-)“.

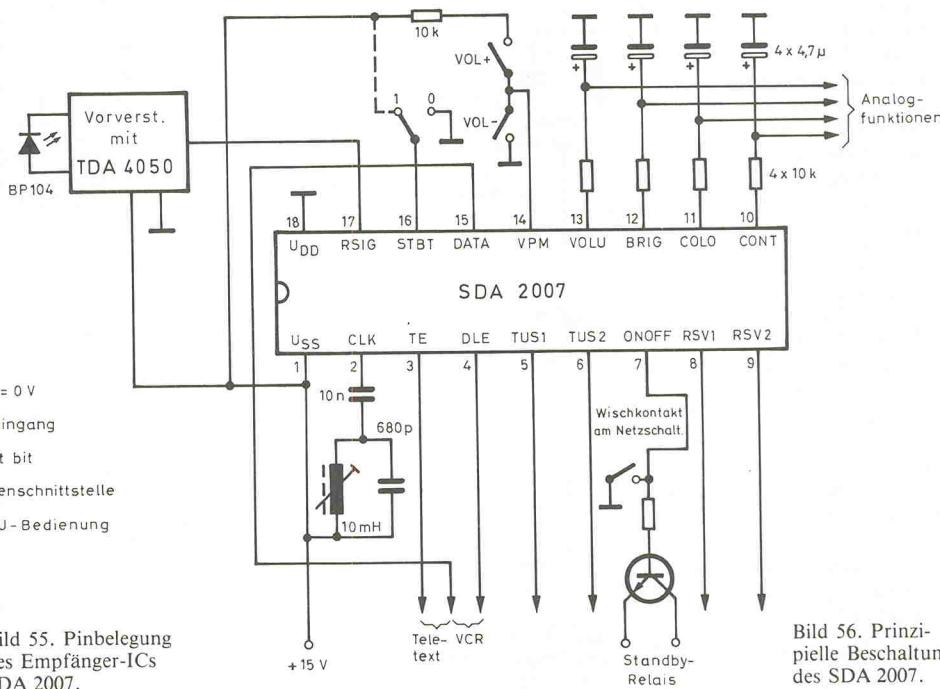


Bild 56. Prinzipielle Beschaltung des SDA 2007.

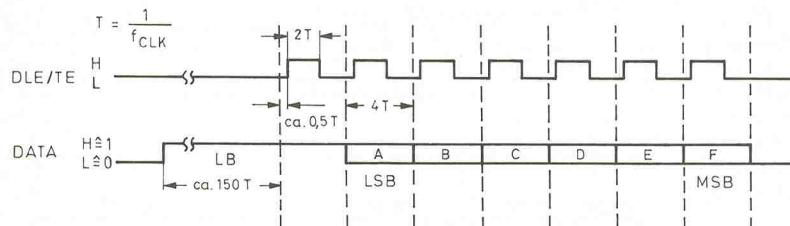


Bild 57. Impulsfolgen an den Anschlüssen DATA und DLE/TE des SDA 2007.

Bef. Nr.	FED	CBA	Funktion bei TUS 1 = L, TUS 2 = L	Funktion bei TUS 1 = H, TUS 2 = H	Funktion bei TUS 1 = L, TUS 2 = H
0	LLL	LLL	Normal	Normal	—
1		LLH	Quickton	—	—
2	LHL	Standby	Standby	Standby	Standby
3	LHH	Reserve 1	—	—	—
4	HLL	—	—	—	—
5	HLH	TUS 1/EIN	TUS 1	TUS 1	TUS 1
6	HHL	EIN alt. Prog.	—	—	—
7	HHH	TUS 2/EIN	TUS 2	TUS 2	TUS 2
8	LLH	Lautstärke +	Lautstärke +	—	—
9		Lautstärke -	Lautstärke -	—	—
10	LHL	Helligkeit +	Helligkeit +	—	—
11	LHH	Helligkeit -	Helligkeit -	—	—
12	HLL	Farbe +	Farbe +	—	—
13	HLH	Farbe -	Farbe -	—	—
14	HHL	Kontrast +	Kontrast +	—	—
15	HHH	Kontrast -	Kontrast -	—	—
16	LHL	Ein	—	—	—
17		Ein	—	—	—
18	LHL	Ein	—	—	—
19	LHH	Ein	—	—	—
20	HLL	Ein	—	—	—
21	HLH	Ein	—	—	—
22	HHL	Ein	—	—	—
23	HHH	Ein	—	—	—
24	LHH	LLL	Ein	—	—
25		LLH	Ein	—	—
26	LHL	—	—	—	—
27	HLH	—	—	—	—
28	HLL	—	—	—	—
29	HLH	—	—	—	—
30	HHL	—	—	—	—
31	HHH	—	—	—	—
32	HLL	LLL	Reserve 2	—	—
33		LLH	—	—	—
34	LHL	—	—	—	—
35	LHH	—	—	—	—
36	HLL	—	—	—	—
37	HLH	—	—	—	—
38	HHL	—	—	—	—
39	HHH	—	—	—	—
40	HLH	LLL	—	—	—
41		LLH	—	—	—
42	LHL	—	—	—	—
43	LHH	—	—	—	—
44	HLL	—	—	—	—
45	HLH	—	—	—	—
46	HHL	—	—	—	—
47	HHH	—	—	—	—
48	HHL	LLL	—	—	—
49		LLH	—	—	—
50	LHL	—	—	—	—
51	LHH	—	—	—	—
52	HLL	—	—	—	—
53	HLH	—	—	—	—
54	HHL	—	—	—	—
55	HHH	—	—	—	—
56	HHH	LLL	—	—	—
57		LLH	—	—	—
58	LHL	—	—	—	—
59	LHH	—	—	—	—
60	HLL	—	—	—	—
61	HLH	—	—	—	—
62	HHL	Schlüsselbefehl verboten	Schlüsselbefehl verboten	Schlüsselbefehl verboten	Schlüsselbefehl verboten
63	HHH				

Bild 58. Die vom Empfänger-IC SDA 2007 verarbeiteten Befehle in Abhängigkeit der TUS-Pegel.

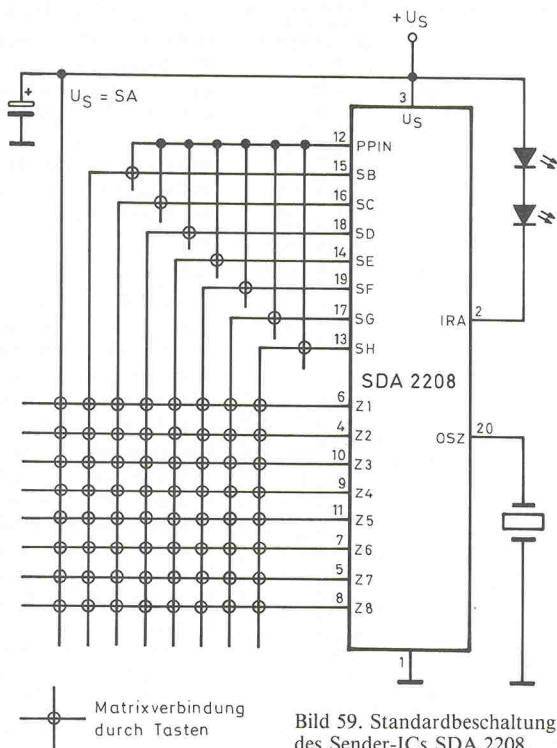


Bild 59. Standardbeschaltung des Sender-ICs SDA 2208.

– RSV1 und RSV2 sind Reserve-Ausgänge. Nach dem Einschalten der Speisespannung geht RSV1 auf log. „1“, RSV2 auf log. „0“.

Bild 58 zeigt den kompletten Befehlsvorrat des SDA 2007 einschließlich der Funktionen bei den drei möglichen TUS-Kodes.

Sender SDA 2208

Wie die Beschaltung des SDA 2208 in Bild 59 zeigt, ist der Integrationsgrad dieses ICs bemerkenswert hoch. Zur Stromversorgung der Schaltung dient eine 9-V-Batterie. Im Ruhezustand liegt die Stromaufnahme bei $1\ \mu\text{A}$. Beim Betätigen eines Tasters schaltet sich der Sender automatisch in den aktiven Betriebszustand, er nimmt dabei im

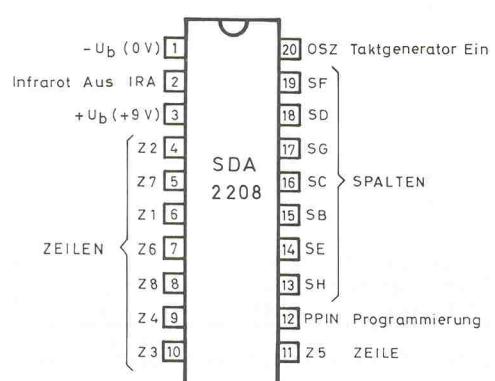


Bild 60.
Anschlußbelegung
des SDA 2208.

Nummer des Befehls	Matrixverb. Zeile— Spalte	Binärkode IRA-Info-Befehl A B C D E F
0	1A	0 0 0 0 0 0
1	1B	1 0 0 0 0 0
2	1C	0 1 0 0 0 0
3	1D	1 1 0 0 0 0
4	1E	0 0 1 0 0 0
5	1F	1 0 1 0 0 0
6	1G	0 1 1 0 0 0
7	1H	1 1 1 0 0 0
8	2A	0 0 0 1 0 0
9	2B	1 0 0 1 0 0
10	2C	0 1 0 1 0 0
11	2D	1 1 0 1 0 0
12	2E	0 0 1 1 0 0
13	2F	1 0 1 1 0 0
14	2G	0 1 1 1 0 0
15	2H	1 1 1 1 0 0
16	3A	0 0 0 0 1 0
17	3B	1 0 0 0 1 0
18	3C	0 1 0 0 1 0
19	3D	1 1 0 0 1 0
20	3E	0 0 1 0 1 0
21	3F	1 0 1 0 1 0
22	3G	0 1 1 0 1 0
23	3H	1 1 1 0 1 0
24	4A	0 0 0 1 1 0
25	4B	1 0 0 1 1 0
26	4C	0 1 0 1 1 0
27	4D	1 1 0 1 1 0
28	4E	0 0 1 1 1 0
29	4F	1 0 1 1 1 0
30	4G	0 1 1 1 1 0
31	4H	1 1 1 1 1 0
32	5A	0 0 0 0 0 1
33	5B	1 0 0 0 0 1
34	5C	0 1 0 0 0 1
35	5D	1 1 0 0 0 1
36	5E	0 0 1 0 0 1
37	5F	1 0 1 0 0 1
38	5G	0 1 1 0 0 1
39	5H	1 1 1 0 0 1
40	6A	0 0 0 1 0 1
41	6B	1 0 0 1 0 1
42	6C	0 1 0 1 0 1
43	6D	1 1 0 1 0 1
44	6E	0 0 1 1 0 1
45	6F	1 0 1 1 0 1
46	6G	0 1 1 1 0 1
47	6H	1 1 1 1 0 1
48	7A	0 0 0 0 1 1
49	7B	1 0 0 0 1 1
50	7C	0 1 0 0 1 1
51	7D	1 1 0 0 1 1
52	7E	0 0 1 0 1 1
53	7F	1 0 1 0 1 1
54	7G	0 1 1 0 1 1
55	7H	1 1 1 0 1 1
56	8A	0 0 0 1 1 1
57	8B	1 0 0 1 1 1
58	8C	0 1 0 1 1 1
59	8D	1 1 0 1 1 1
60	8E	0 0 1 1 1 1
61	8F	1 0 1 1 1 1
62	8G	0 1 1 1 1 1
63	8H	1 1 1 1 1 1

Bild 61. Die vom Sender-IC SDA 2208 erzeugten, gruppenunabhängigen Befehlskodes.

	G H I
Befehl 0 bis 63: PPIN frei	0 0 0
Befehl 64 bis 127: PPIN verbunden mit SB	1 0 0
Befehl 128 bis 191: PPIN verbunden mit SC	0 1 0
Befehl 192 bis 255: PPIN verbunden mit SD	1 1 0
Befehl 256 bis 319: PPIN verbunden mit SE	0 0 1
Befehl 320 bis 383: PPIN verbunden mit SF	1 0 1
Befehl 384 bis 447: PPIN verbunden mit SG	0 1 1
Befehl 448 bis 511: PPIN verbunden mit SH	1 1 1

Bild 62. Zuordnung zwischen Befehlsgruppe und Gruppenkode beim SDA 2208.

Dabei bilden die Bits A...F (siehe Bild 61) den gruppenunabhängigen Teil des Befehlswortes; dieser enthält die Information, welcher Taster der Tastatur betätigt wurde; die Tastatur ist als 8×8 -Matrix ausgeführt. Beim Betätigen wird eine der acht Zeilen mit einer der sieben Spalten oder mit $+U_b$ verbunden.

Die Bits G, H und I bilden den Gruppen-Kode, den zweiten Bestandteil des Befehlswortes. Wie dieser Kode jeweils lautet, hängt davon ab, welche Spalte mit dem Eingang PPIN verbunden wird; diese Verbindung entsteht über sieben zusätzliche Taster. Ist PPIN offen, so sind die drei letzten Bits G..I log. „0“ — dies entspricht der Befehlsgruppe A, Befehle 0...63. In dieser Situation ist der erzeugte Kode im Prinzip mit dem Standard-Kode des Systems IR 60 identisch. Allerdings besteht eine andere Zuordnung zwischen dem betätigten Taster und dem erzeugten Befehlskode. Bild 62 zeigt die Zuordnung zwischen Befehlsgruppe und Gruppenkode.

In Bild 63 ist angegeben, wie sich das Signal bei der Übermittlung eines Befehls zusammensetzt. Nach dem Betätigen des Tasters wartet die Schaltung zunächst eine Zeit (a), bis das Kontaktprellen des Tasters mit Sicherheit beendet ist. Bleibt der Taster danach für mindestens 60 ms (b) aktiviert, wird das komplexe Befehlssignal (d) auf jeden Fall mindestens einmal vollständig gesendet, allerdings erst nach einer Verzögerungszeit (c) von 26,5 ms. Unterbricht der Tasterkontakt vor Ablauf der 60 ms (b) bei schon laufender Sendung, so wird diese unmittelbar abgebrochen.

Das übermittelte Signal setzt sich wie folgt zusammen: Zunächst generiert die Schaltung einen Startbefehl (e); anschließend sendet sie laufend den zu übermittelnden Funktionsbefehl (g) — dies ist im wesentlichen das schon besprochene

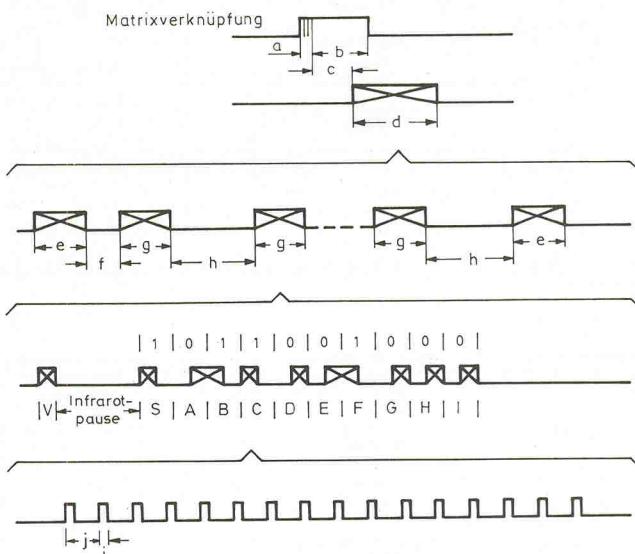


Bild 63. Zusammensetzung eines vom SDA 2208 erzeugten Befehls.

ne, aus 9 Bits bestehende Befehlswort — bis der Taster gelöst wird; danach folgt der Stopp-Befehl (e). Start- und Stoppbefehl, beide mit (e) bezeichnet, sind identisch und enthalten ebenfalls ein 9-Bit-Befehlswort, das dem Befehl Nr. 511 (Bild 62, alle Bits log. „1“) entspricht. Die Pause (h) zwischen den einzelnen Befehlsworten des übermittelten Signals dauert jeweils ca. 118 ms, allerdings ist die erste Pause (f) deutlich kürzer.

Ein Befehlswort (e) oder (g) besteht aus einem Vorsignal (V), einer Infrarot-Pause, einem Start-Bit (S), das immer log. „1“ ist, und dem 9-Bit-Befehlswort (A)...(I). Jedes „Halb“-Bit wiederum besteht aus 16 kurzen Impulsen mit der Impulsbreite (i), die der Zeitdauer von vier Vollperioden des Taktsignals entspricht. Die Vollperiode eines Impulses in diesem 16-er Paket umfaßt das Vierfache der Impulsbreite, also 16 Taktperioden.

der 32 theoretisch möglichen Sendebefehle erkennen und bietet nicht nur 12 Digital-Ausgänge, auf die wahlfrei zugegriffen werden kann, sondern zusätzlich einen Analog-Ausgang sowie einen mit „Stand-by“ bezeichneten, weiteren Digital-Ausgang.

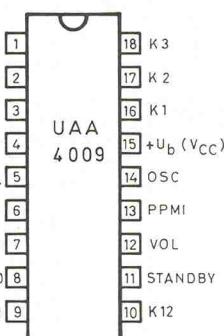


Bild 64. Pinbelegung des Empfänger-ICs UAA 4009.

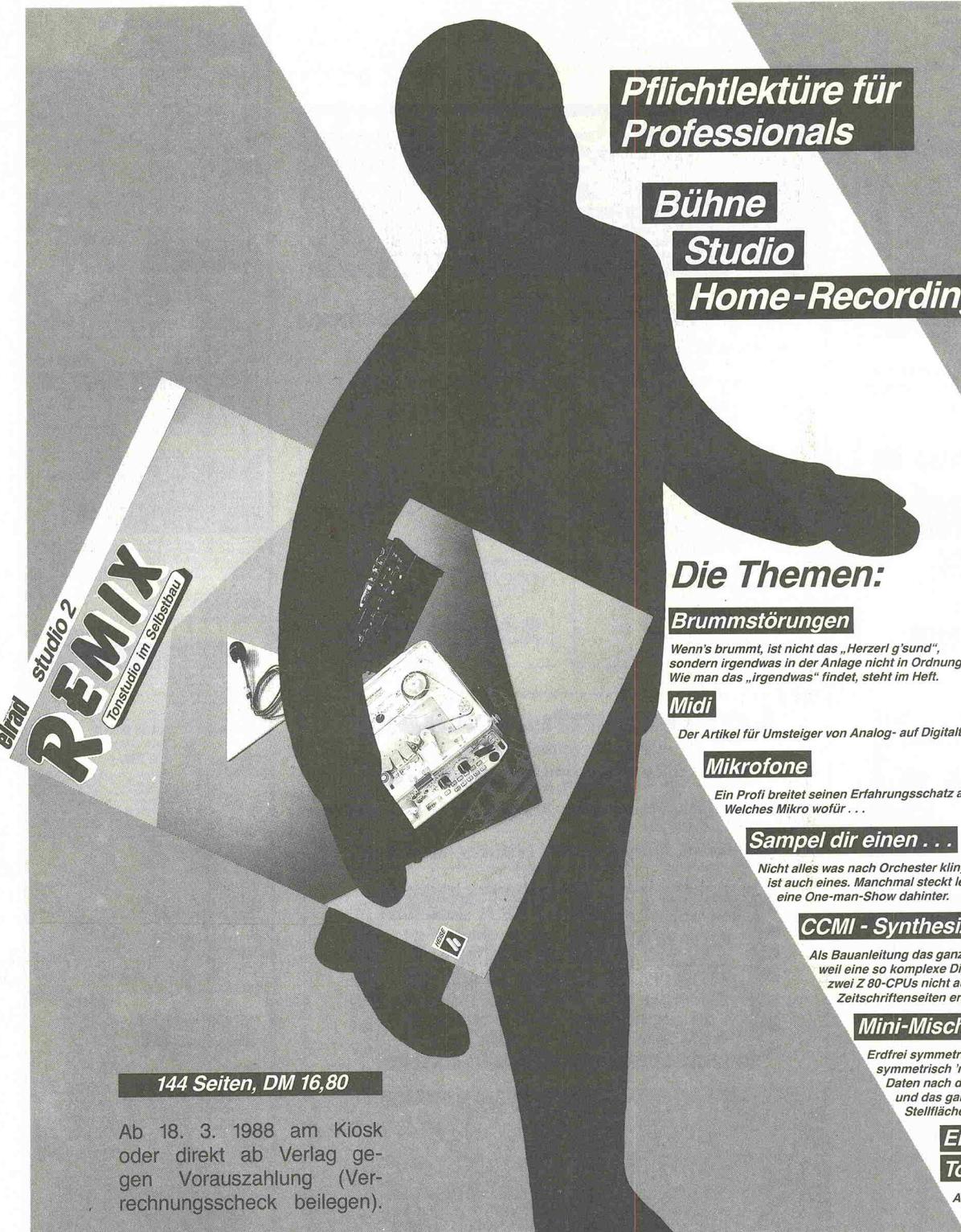
**Kombi-Set
UAA 4000/4009 von
Thomson-CSF**

Auf diese IR-Sender/Empfänger-Kombination wird hier deshalb eingegangen, weil der Sender UAA 4000 kompatibel ist zu dem bereits besprochenen Plessey-IC SL 490, das also auch dann als Sender verwendet werden kann, wenn der Empfänger UAA 4009 eingesetzt ist.

Der UAA 4009 hat ein recht vernünftiges, praxisorientiertes Funktionsdesign. Der Baustein kann 16

Der Chip des Empfängers UAA 4009 befindet sich in einem DIL-18-Gehäuse, die Pinbelegung ist in Bild 64 wiedergegeben. Aus Bild 65, das die internen Funktionsgruppen zeigt, läßt sich ersehen, daß alle Digital-Ausgänge mit Flipflops arbeiten, die das Signal an einem „open collector“-Ausgang bereitstellen. Das Analog-Signal wird mit einem 16-er Zähler gebildet, so daß die im Bereich 0...6 V liegende Ausgangsspannung 16 verschiedene Niveaus einnehmen kann.

Information+Wissen



**Pflichtlektüre für
Professionals**

**Bühne
Studio
Home-Recording**

Die Themen:

Brummstörungen

Wenn's brummt, ist nicht das „Herzerl g'sund“, sondern irgendwas in der Anlage nicht in Ordnung. Wie man das „irgendwas“ findet, steht im Heft.

Midi

Der Artikel für Umsteiger von Analog- auf Digitaltechnik.

Mikrofone

Ein Profi breitet seinen Erfahrungsschatz aus: Welches Mikro wofür ...

Sampel dir einen ...

Nicht alles was nach Orchester klingt, ist auch eines. Manchmal steckt lediglich eine One-man-Show dahinter.

CCMI - Synthesizer

Als Bauanleitung das ganz „heisse Eisen“, weil eine so komplexe Digitaltechnik mit zwei Z 80-CPU's nicht auf ein paar Zeitschriftenseiten erklärt werden kann.

Mini-Mischpult

Erdfrei symmetrisch 'ein – erdfrei symmetrisch 'raus, dazwischen Daten nach dem IRT-Pflichtenheft, und das ganze nicht größer als die Stellfläche einer Nagra.

Einmessen von Tonbandmaschinen

Auch wenn heutzutage nur noch über Digitaltechnik berichtet wird:

Die guten alten Analogmaschinen wollen gewartet und eingemessen werden. Wie's geht und vor allen Dingen warum, steht in *Remix 2*.

144 Seiten, DM 16,80

Ab 18. 3. 1988 am Kiosk oder direkt ab Verlag gegen Vorauszahlung (Verrechnungsscheck beilegen).



Nachschlag

Impulszähler und Koinzidenz-Schaltung

Otto Groß

In Heft 2/88 veröffentlichten wir die Bauanleitung für einen Geiger-Müller-Indikator mit extrem geringer Leerlaufleistung. Im vorliegenden Nachtrag werden zwei nützliche Erweiterungen für diesen Indikator vorgestellt.

Die Messung schwacher ionisierender Strahlung ist stark vom Zufall abhängig. Erst bei einer großen Anzahl von gezählten Teilchen kann man die mittlere Impulsrate erkennen. Die Genauigkeit hängt unmittelbar von der Anzahl der Impulse ab. Bei einer Anzahl von 100 beträgt der Fehler noch $\pm 10\%$, bei 1000 sind es $\pm 3\%$, und erst bei 10 000 sinkt der Fehler auf $\pm 1\%$. Wer die Null-Zählrate also mit einem maximalen Fehler von $\pm 10\%$ erfassen will, muß 5 Minuten lang zählen.

Diese etwas langweilige Tätigkeit kann man gut einem einfachen Taschenrechner übertragen. Ob er hierfür geeignet ist, zeigt ein Test: Nacheinander werden die Tasten '0', '+' und '1' gedrückt. Jetzt wird die '='-Taste mehrmals betätigt. Die Anzahl der Betätigungen sollte vom Rechner angezeigt werden. Hat er diesen Test bestanden, ist er als Zähler brauchbar.

Nun werden auf der Rechnerplatine die Anschlüsse des '='-Tasters bestimmt und nach außen geführt. Zwischen dem Geiger-Müller-Indikator und dem Rechner ist ein Interface anzubauen, das die Funktion der '='-



Taste übernimmt und die 0,5-ms-Impulse so weit verlängert, daß sie den Rechner aktivieren können.

Die Schaltung des Interfaces ist einfach, wie aus dem Schaltbild (Bild 1) zu ersehen ist. Die fünf Bauelemente lassen sich auf einer Lochrasterplatine mit einer Fläche von wenigen cm^2 unterbringen. Die Diode D1 verhindert das Abfließen der Ladung von C1 über den Innenwiderstand des Geiger-Müller-Indikators. Diode D2 schützt das Gate des FETs T1 vor zu hohen Spannungen. Die Bauelemente R1 und C1 bestimmen die erforderliche Zeitkonstante. Der FET T1 als Schalter übernimmt das elektronische Betätigen des '='-Tasters.

Für das Interface findet sich leicht ein Platz im Rechner selbst oder im Geiger-Müller-Indikator. Gegenüber einem echten Frequenzzähler hat der

Rechner einen gravierenden Nachteil: seine Langsamkeit. Mit Mühe schafft er gerade mal 10 Hz. Der Rechner wird durch Betätigen der Taste '0' auf Null gesetzt. Er ist dann sofort für einen neuen Zählzyklus bereit. Die Tastenfolge '0', '+' und '1' zum Start des Zählprogramms braucht also nur einmal nach jedem Einschalten des Rechners eingegeben zu werden.

Das Zählen der Impulse läßt sich weiter vereinfachen, wenn man in die Verbindungsleitung zum Rechner einen Timer schaltet, der nach der gewünschten Zeitspanne die Impulse vom Geiger-Müller-Indikator unterbricht.

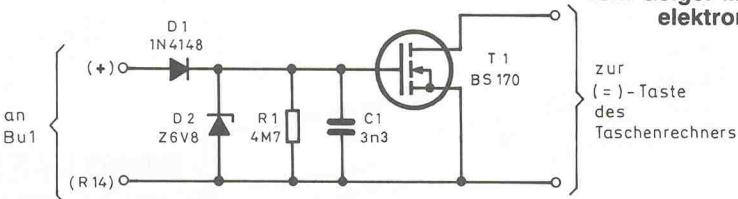


Bild 1. Mit dem FET T1 wird die '='-Taste des angeschlossenen Rechners vom Geiger-Müller-Indikator elektronisch betätigt.

Geiger-Müller-Indikator (Erweiterungen)

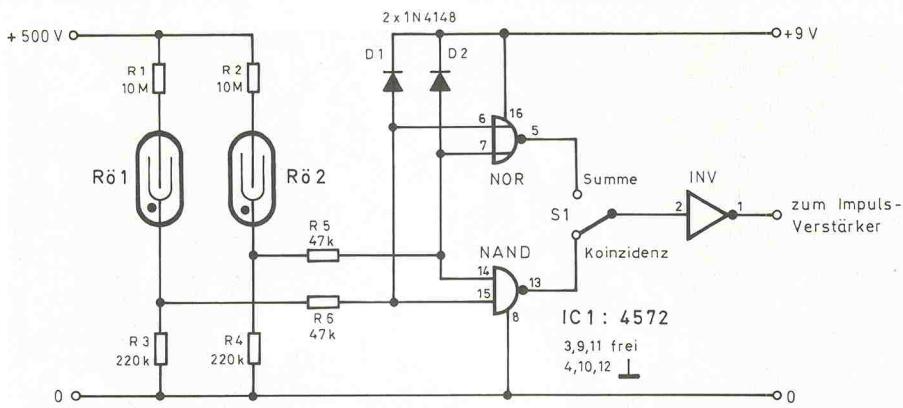


Bild 2. Über Schalter S1 wird dem Impulsverstärker entweder das Summen- oder das Koinzidenzsignal zugeführt.

Zur Richtungsbestimmung einer ionisierenden Strahlung wird eine Koinzidenzschaltung verwendet. Zwei Zählröhren werden so zusammengeschaltet, daß nur dann ein Ausgangssignal

entsteht, wenn beide (fast) gleichzeitig von einem Teilchen aktiviert werden.

Mit einem CMOS-Baustein 4572 läßt sich die Schaltung (Bild 2) leicht realisieren. Dieses IC enthält ein NOR-Gatter, ein NAND-Gatter und vier Inverter. Die jeweils beiden Eingänge des NOR- und NAND-Gatters werden nach Schaltbild mit den beiden Zählröhren verbunden. Die Dioden D1 und D2 schützen die Gatter vor zu hohen Eingangsimpulsen.

Am Ausgang des NAND-Gatters entsteht nur dann ein Signal, wenn beide Zählröhren gleichzeitig ansprechen. Von Gleichzeitigkeit kann man auch dann ausgehen, wenn die beiden Zählröhren 30 cm voneinander entfernt sind und sie nacheinander von einem Teilchen mit Lichtgeschwindigkeit getroffen werden. Die Zeitdifferenz beträgt in diesem Fall 1 Nanosekunde, während die Impulsdauer der Zählröhre 100 µs beträgt.

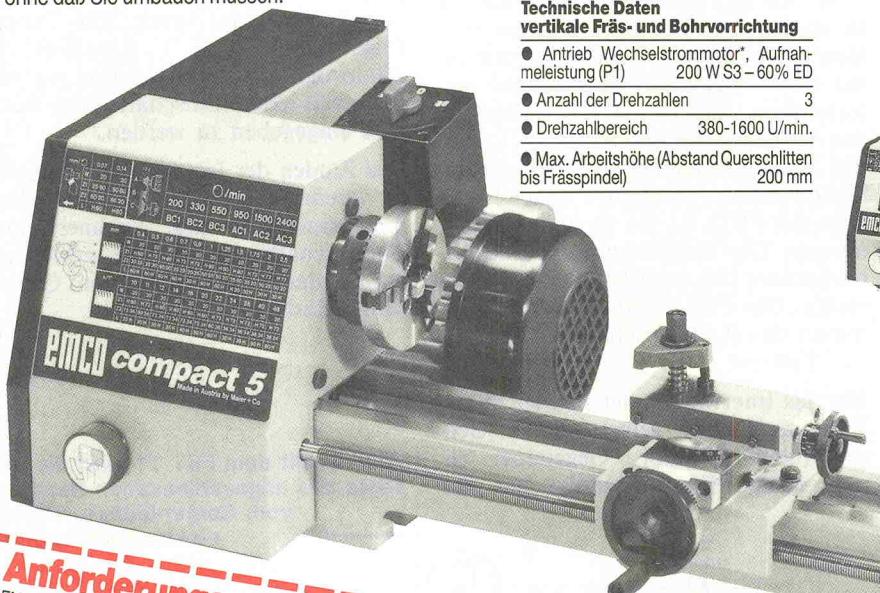
Mit Koinzidenz wird die Gleichzeitigkeit zweier Ereignisse bezeichnet.

Mit dem NOR-Gatter wird die Summe der Impulse der beiden Zählröhren registriert. Mit dem Schalter S1 kann man zwischen den Betriebsarten 'Summe' oder 'Koinzidenz' wählen. Der nachgeschaltete Inverter stellt die richtige Polarität der Impulse wieder her. □

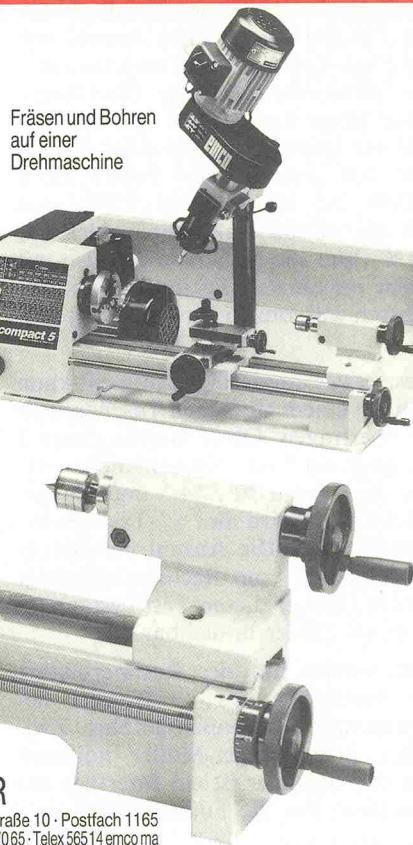
emco Compact 5

Werkzeugmaschine für höchste Ansprüche für Metall, Holz, Kunststoff

Mit der vertikalen Fräse- und Bohrvorrichtung können Sie außer Drehen noch Fräsen und Bohren – Zahnradfräsen im Teilverfahren, Schlitten, Koordinatenbohren, Ausdrehen und Plandrehen, Langlochbohren – ohne daß Sie umbauen müssen.



Überzeugende Technik zum attraktiven Preis



Anforderungscoupon:

EMCO Maier · D-8227 Siegsdorf · Sudetenstr. 10 · Tel. 08662/7065
Bitte schicken Sie uns kostenlos Informationsmaterial über:

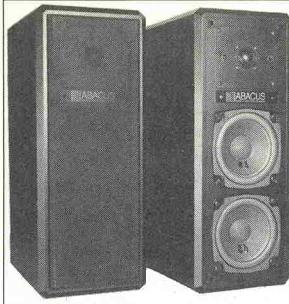
- Ges. Herstellungsprogramm
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Compact 5

5/7/88

Absender

EMCO MAIER

GmbH & Co. KG · Sudetenstraße 10 · Postfach 1165
D-8227 Siegsdorf · Tel. (08662) 7065 · Telex 56514 emco ma



Boxen die es »in sich« haben

Hier stimmt Preis und Qualität — überzeugen Sie sich selbst:

B A U S Ä T Z E

Daten und Meßwerte

Prinzip	2 Wege geschlossen
Anzahl und Art der Chassis	1 HT, 2 TT
Empfindlichkeit (für 86 dB in 3 m Abstand)	Baßsteller 16 Hz, 0, 12 Volt
Maximal erreichbarer Schalldruckpegel in 3 m Abstand (20–500 Hz)	95 dB
dafür erforderliche Verstärkerausgangsspannung	Baßsteller 64 Hz, 3,7 Volt
Einschaltautomatik schaltet ein bei	—mV*
schaltet aus bei	—mV*
Abschaltverzögerung	—Minuten*
Eingangsimpedanz	9 kOhm
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) Box	18,0 x 45,0 x 28,0 cm
Netzteil	20,5 x 10,0 x 13,0 cm

Lautsprecher Abacus APC 12-23

Daten und Meßwerte

Prinzip	2 Wege geschlossen
Anzahl und Art der Chassis	1 HT, 2 TT
Empfindlichkeit (für 86 dB in 3 m Abstand)	0,34–6,3 Volt
Maximal erreichbarer Schalldruckpegel in 3 m Abstand (20–500 Hz)	99 dB
dafür erforderliche Verstärkerausgangsspannung bei Stellung 0,1 V/32 Hz	7 Volt
Einschaltautomatik schaltet ein bei	—mV
schaltet aus bei	—mV
Abschaltverzögerung	—Minuten
Eingangsimpedanz	10,5 kOhm
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) Box	22,9 x 54,9 x 28,6 cm

Lautsprecher Abacus APC 24-23

Prinzip	2 Wege geschlossen
Anzahl und Art der Chassis	1 HT, 2 TT
Empfindlichkeit (für 86 dB in 3 m Abstand)	0,34–6,3 Volt
Maximal erreichbarer Schalldruckpegel in 3 m Abstand (20–500 Hz)	99 dB
dafür erforderliche Verstärkerausgangsspannung bei Stellung 0,1 V/32 Hz	7 Volt
Einschaltautomatik schaltet ein bei	—mV
schaltet aus bei	—mV
Abschaltverzögerung	—Minuten
Eingangsimpedanz	10,5 kOhm
Abmessungen (Breite x Höhe x Tiefe) Box	22,9 x 54,9 x 28,6 cm

Vorgestellt in Stereo Heft 2 und Heft 8/87

Qualitätsstufe

Ihr Vorteilspreis

Das Paar DM 1300,—

Erleben Sie Klangqualität bei

EBS GMBH

Schopenhauerstraße 2, 2940 Wilhelmshaven
Telefon 04421/38773

MICROWI SHOP

Zusamstraße 11, 8900 Augsburg
Telefon 0821/719175

SPATH ELEKTRONIK

Cramerstraße 9, 8720 Schweinfurt
Telefon 09721/25186

FRANK ELEKTRONIK GMBH

Matthiasstraße 3, 8500 Nürnberg 84
Telefon 0911/327732

obere Mittelklasse

Das Paar DM 1798,—

Auch als Fertigprodukt erhältlich.
Händleranfragen erwünscht.



Stabile Stahlblechausführung, Farbe schwarz, Frontplatte 4 mm Alu Natur, Deckel + Boden abnehmbar. Auf Wunsch mit Chassis oder Lüftungsdeckel.

1 HE/44 mm	Tiefe 250 mm	Typ ST012	53,— DM
2 HE/88 mm	Tiefe 250 mm	Typ ST022	62,— DM
2 HE/88 mm	Tiefe 360 mm	Typ ST023	73,— DM
3 HE/132 mm	Tiefe 250 mm	Typ ST032	73,— DM
3 HE/132 mm	Tiefe 360 mm	Typ ST033	85,— DM
4 HE/176 mm	Tiefe 250 mm	Typ ST042	87,— DM
4 HE/176 mm	Tiefe 360 mm	Typ ST043	89,— DM
5 HE/220 mm	Tiefe 250 mm	Typ ST052	89,— DM
6 HE/264 mm	Tiefe 250 mm	Typ ST062	98,— DM
Chassisblech	Tiefe 250 mm	Typ CA025	12,— DM
Chassisblech	Tiefe 360 mm	Typ CA036	15,— DM

Weiteres Zubehör lieferbar. Kostenloses 19" Info anfordern.

19"-Gehäuse

GEHÄUSE FÜR ELRAD MODULAR VORVERSTÄRKER, komplett mit allen Ausbrüchen, Material Stahlblech mit Alu-Front 99,— DM

GEHÄUSE FÜR NDFL VERSTÄRKER,
komplett bedruckt und gebohrt

79,— DM

19"-Gehäuse für Parametrischen EQ
(Heft 12), bedruckt + gebohrt
Alle Frontplatten auch einzeln lieferbar.

79,— DM

Gehäuse- und Frontplattenfertigung nach Kundenwunsch sind unsere Spezialität. Wir garantieren schnellste Bearbeitung zum interessanten Preis. Warenversand per NN, Händleranfragen erwünscht.

A/S-Beschallungstechnik, 5840 Schwerte
Siegel + Heinings GbR
Gewerbegebiet Schwerte Ost, Hasencleverweg 15
Ruf: 02304/44373, Tlx 8227629 as d

Ein Knüller jagt den anderen:

Beverly Hills Cop II

Space Balls

Der letzte Kaiser

Radio Days

Masken

Die Familie

Ein Aufstand alter Männer

Der Joker

Light of Day

Der richtige Dreh

Uhrwerk Orange

Gnadenlos

Auf Wiedersehen, Kinder

Hope & Glory

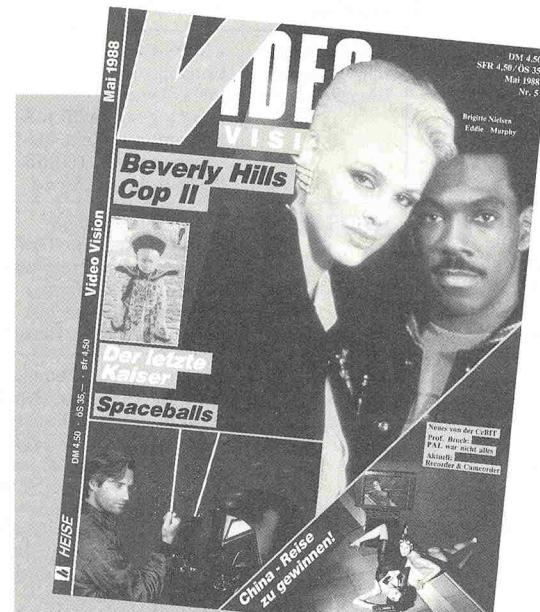
Video auf der CeBIT

Camcorder & Recorder

**Technik und Geschichte
des Videorekorders**

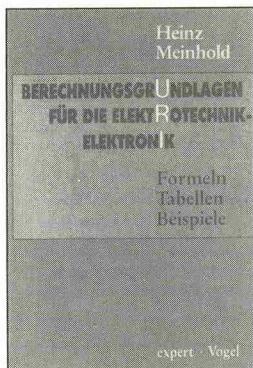


Verlag Heinz Heise
Gießel & Co. KG
Heinrichstraße 7
3000 Hannover 61
Tel. (0511) 5352 - 0



**Versäumen Sie nicht
das Mai - Heft von
video vision!**

Die Buchkritik



Heinz Meinhold
Berechnungs-
grundlagen für
die Elektrotech-
nik-Elektronik

Würzburg 1987
Vogel-Verlag
208 Seiten
DM 38,—
ISBN 3-8023-0136-6

Der Titel dieses Buches ist wörtlich zu nehmen: Es ist ein echtes Grundlagenwerk, so richtig et-

was für den elektronischen Alltag. Der Praktiker, der elektrische oder magnetische Werte zu berechnen hat oder die Eigenschaften von Schaltkreisen bestimmen will, kann diesem Arbeitsbuch die dazu erforderlichen Formeln, Tabellen und Berechnungsbeispiele entnehmen.

Das Buch enthält Basiswissen und Rechenmethoden zu den Bereichen Gleich-, Wechsel- und Drehstrom, elektrische Felder, elektrische und magnetische Kreise. Außerdem werden Impulse berechnet, Angaben zu Dämpfungs- und Pegelmaßen aus der Übertragungstechnik gemacht, Leitungsgleichungen erläutert und unter anderem auch Transistororschaltungen dimensioniert.

Typische Leser und Anwender dieses Nach-

schlagewerks dürften neben den Studierenden der Elektrotechnik auch Praktiker und im Berufsleben stehende Techniker sein. jkb

Jörg Panzer

Frequenz- weichen für Lautsprecher

München 1988
Franzis-Verlag
110 Seiten
DM 38,—
ISBN 3-7723-8811-6

Den idealen Lautsprecher, der das gesamte hörbare Frequenzspektrum in akustische Signale umsetzt, gibt es noch (?) nicht. Folglich muß das Nf-Gebiet mit Frequenzweichen in separate Teilbereiche aufgesplittet werden. Die entsprechenden Signalaanteile werden dann von

Lautsprechern verarbeitet, die für einen bestimmten Frequenzbereich optimiert sind.

So weit, so gut. Doch wenn man nicht auf 08/15-Standard-Filter zurückgreifen will, sondern die Frequenzweichen an den jeweiligen Treiber anpassen möchte, bedarf es schon etwas mehr Aufwand. Da die Kombination Filter mit Lautsprecher als aufein-

ander abgestimmte Einheit angesehen werden muß, befaßt sich der Autor zunächst mit den Treibern und ihren spezifischen Parametern — und das sehr ausführlich, mit mathematischen Herleitungen. Im zweiten Kapitel wird dann die Filtertheorie behandelt.

Es folgt der praktische Teil: die Synthese der Frequenzweichen. Hier werden sowohl Passiv- als auch Aktiv-Konzepte erläutert und deren Grundlagen rechnerisch beschrieben. Im letzten Kapitel stellt der Autor ein Meßverfahren zur Bestimmung der Lautsprecher-Parameter vor, das recht genaue und sichere Daten liefert.

Für den engagierten Lautsprecher-Konstrukteur ist dieses Buch ein unbedingtes Muß. cb



IC-Express

IC	Funktion	Besondere Eigenschaften	Stromversorgung	Gehäuse
OP 80	OpAmp mit sehr geringem Eingangsstrom	CMOS-OpAmp. Eingangsstrom max. 100 fA bei 25 °C, max. 25 pA bei 125 °C (MIL-Typen) Ausgangsstrom 20 mA Eingang geschützt bis 1000 V Leerlaufverst.: 100 dB Ruhestrom < 200 µA	± 5 V ... ± 16 V oder + 10 V ... + 32 V	TO-99 8-Pin-Mini-DIP
OP 90	CMOS-OpAmp	Offset max. 150 µV Offset-Drift max. 2 µV/°C Leerlaufverstärkung min. 700 V/mV Ruhestrom < 20 µA Ausgangsstrom: 5 mA Unsymmetrischer Betrieb ($U_{aus} = 0 \dots (+U_b - 0,8 \text{ V})$)	± 0,8 V ... ± 18 V oder + 1,6 V ... + 36 V	TO-99 8-Pin-Mini-DIP
HA-5002	Monolithischer Breitband-OpAmp-Puffer	Spannungsverstärkung: 0,995 Eingangsimpedanz: 3 MΩ Ausgangsimpedanz: 3 Ω Anstiegsgeschwindigkeit: 1300 V/µs Ausgangsstrom: 200 mA Leistungsbandbreite: 110 MHz	Typ. ± 15 V max. ± 22 V	TO-99 8-Pin-Mini-DIP 20-Pin-LCC
HA-5033	Monolithischer Breitband-OpAmp-Puffer	Kleinsignalbandbreite 250 MHz Bandbreite für volle Ausgangsleistung: 65 MHz Anstiegsgeschwindigkeit 1300 V/µs Anstiegszeit: 3 ns Diff. Phasenfehler: 0,1°	± 5 V ... ± 16 V	TO-8 8-Pin-Mini-DIP
OP-490	Op.-Amp.	Vierfach-Micropower-Operationsverstärker Leerlaufverstärkung: 700000 Gleichtaktunterdrückung: 90 dB Stromaufnahme je Verstärker: 20 µA Eingangsoffsetspannung: weniger als 0,5 mV Temperaturdrift: 5 µV/°C	± 0,8 V ... ± 18 V	14pol. CERDIP 14pol. Plastik-DIL
CS5016	16 Bit-CMOS-A/D-Konverter	Auflösung: 16 Bit Nichtlinearität: ± 0,001 % vom Endwert Umsetzrate: 50 kHz		



Tips mit Chips

Aachen 1987
Elektor-Verlag
280 Seiten
DM 39,50
ISBN 3-921608-49-X

'Professionelle Anwenderschaltungen für Beruf und Hobby' — so lautet der Untertitel dieses Buches. Hier wurde nämlich in die Entwicklungslabors diverser Elektronikfirmen ge-

schaft; aber auch Applikationsschaltungen führender Bauelement-Hersteller wurden (in zum Teil überarbeiteter Form) berücksichtigt.

Und was ist dabei herausgekommen? Eine gelungene Sammlung nicht alltäglicher Schaltungen bzw. Schaltungsideen, die alle Teilbereiche der Elektronik umfassen: 'Meßgeräte und Sensoren', 'Audio, Musik, Video', 'Steuern und Regeln', 'Mikrocomputer und Digitalschaltungen', 'Elektronik für das Auto', 'Stromversorgung, Netzteile' und 'Opto-Elektronik', in der Reihenfolge ihres Auftretens. So mancher Leckerbissen befindet sich unter den Schaltungen, beispielsweise ein IR-Entfernungsmesser.

Wer Anregungen für eigene Entwicklungen

oder auch Lösungsvorschläge für spezielle elektronische Probleme sucht, ist mit diesem Buch gut beraten. cb

Herbert Ekerts

Würfeln, Zählen, Rechnen mit Elektronik

Stuttgart 1987
Frech-Verlag
135 Seiten
DM 22,—
ISBN 3-7724-5384-8

Vom einfachen Logik-Gatter bis hin zu den Grundlagen hochkomplexer Digitalrechner — so könnte man den Inhalt dieses Buches kurz umschreiben. Dabei geht der Autor so vor, daß sich die einzelnen Buchabschnitte mit kleinen, leicht nachvollziehbaren Schaltungseinheiten be-

fassen, die man selbst nachbauen kann und mit denen man die Grundlagen digitaler Verknüpfungen, von Zählvorgängen und sogar von Rechenoperationen mühelos erfassen kann.

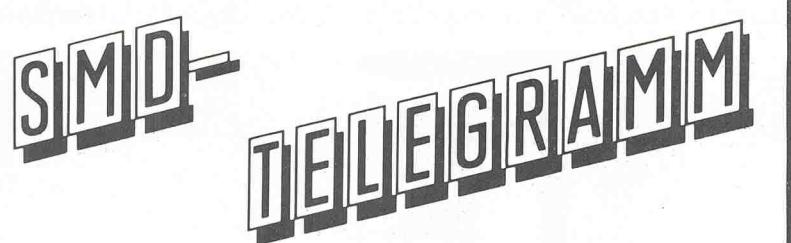


nicht nur die rein binären, sondern auch die dekadischen Zähler behandelt werden. Für einige Schaltungen sind im Buch Layouts zum Erstellen der zugehörigen Platinen enthalten. Und falls ein Baustein einmal doch nicht so 'spielt', wie er sollte, wird für die Fehlersuche gleich ein einfacher Logiktester vorgestellt — ebenfalls mit einem Layout-Vorschlag.

Den Abschluß bilden Rechenverknüpfungen mit binären Zahlen. Die Theorie der erforderlichen Rechenoperationen wird ausführlich erläutert und deren Realisierung sowohl mit Addier-Bausteinen als auch mit arithmetischen Logik-Einheiten (ALUs) gezeigt.

Gesamurteil: Sehr zu empfehlen. jkb

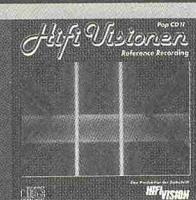
Bemerkungen	Hersteller/Distributor
DIP-Gehäuse 741-kompatibel Volle Ausgangsleistung bis 10 kHz	Precision Monolithics Inc. (PMI)
DIP-Gehäuse 741-kompatibel	Precision Monolithics Inc. (PMI)
Ersatz für LH 0002	HARRIS Alfred Neye Enatechnik Schillerstr. 14 2085 Quickborn Tel.: (041 06) 612-0
MIL-Version erhältlich	HARRIS
Temp.-Ber.: -55...+125°C Temp.-Ber.: -25...+85°C	PMI Distributor: Bourns GmbH Breite Str. 2, PF. 1155 7000 Stuttgart 1 Tel. (0711) 22930
Verlustleistung: 150 mW	Crystal Semiconductor Corp. Box 17847 Austin, TX 78760, USA



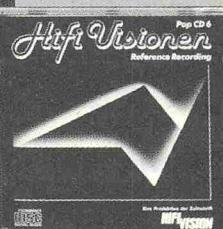
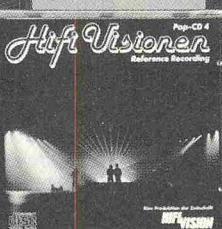
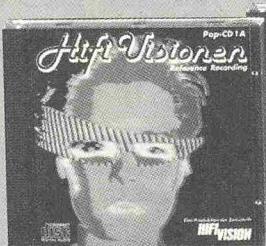
+++ 'Schwerpunkt SMD-Technik im neuen REICHELT-Katalog'. Reichelt-Elektronik, 2940 Wilhelmshaven, Tel. (04421) 26381. Telex: 253436 ● Von Micro Power Systems (MPS) sind die CMOS-Flash-A/D-Konverter MP7682 (6 Bit) im SO-18-, MP7683 (8 Bit-Half-Flash) im SO-24- und MP7684 (8 Bit, 20 MHz, Flash) im SO-28-Gehäuse erhältlich. Microscan, 2000 Hamburg 60. Tel. (040) 632003-0. Telex: 213288 ● Ein von ELCOS auf den Markt gebrachter SMD-Keramik-Chip- Optokoppler weist 1000 V Isolationsspannung V bei Übertragungsfaktoren von 50...150 % auf. ELCOS, 8068 Pfaffenhausen, Tel. (8441) 4044 ● Die Programmier-Adapterserie von ULTRATRONIK macht herkömmliche Programmiergeräte für Dual-Inline-Gehäuse voll SMD-tauglich. Verfügbar sind Adapter für die Gehäuse PLCC 32, LCC 32 und SOL 28. ULTRATRONIK, 8036 Herrsching. Tel. (08152) 3709-0 ● Dual-Inline-Mehrachschalter der Serie '207 SMD', 2...12polig EIN/AUS mit Durchgangswiderständen < 50 mΩ sind ab Lager lieferbar. AB-Elektronik, 4712 Werne. Tel. (02389) 788-0. Telex: 17238935 ● HF-Schalter für den Frequenzbereich 0...6 GHz hat MINI-CIRCUITS angekündigt. Die Isolation beträgt ca. 50 dB, die Durchgangsdämpfung 1 dB. Die Steuerspannung der Pin-Dioden-Schalter beträgt -5...-8 V zum Ein-, 0 V zum Ausschalten. Die Schaltzeit liegt bei 2 ns. Abmessungen: 4.7 x 4.7 x 1.52 mm. Die Doppel-Balance-Mischer in SM-Technologie RMS-1 und RMS-2 können Eingangs- bzw Oszillatorfrequenzen von 0.5...500 bzw. 5...1000 MHz verarbeiten. Abmessungen: 6.35 x 7.62 x 5.08 mm. Indl Elecs GmbH, 6000 Frankfurt. Tel. (069) 724752 ● Mit dem 'LABSET M-Elektroniker-Werkzeug-System' die SMD-Technik fest im Griff mit speziell entwickelten Pinzetten, Lötk- und Entlötgeräten. Knürr-AG, 8000 München 82. Tel. (089) 42004-0. Telex: 529608-10 ● Der Instrumentation-Verstärker INA110KU von Burr Brown ist jetzt auch im SMD-Gehäuse lieferbar. Burr Brown International GmbH, 7024 Filderstadt 1. Tel. (0711) 701025. Telex: 7255350 +++

Die Pop-CD 11:

Schon wieder Hits von den Nits – plus: Hooters, Cock Robin, Fox The Fox, After The Fire, Spiff, Nena, Marvin Gaye, Alison Moyet, Sade, Leonard Cohen, Santana, Toto und Herwig Mitteregger. Mehr Information in Heft 2/1988.

**Die Pop-CD 10:**

Ein A-Ha-Erlebnis – plus: The Cars, The Eagles, The Fixx, Mike & The Mechanics, Steppenwolf, Supermax, Lynyrd Skynyrd, Ideal, Ph. D. und Kim Wilde. Mehr Information in Heft 1/1988.

**Die bisher erschienenen Pop-CDs:****Die Pop-CD 1 A:**

Ein Evergreen von Peter Green – plus: Falco, Udo Lindenberg, Pet Shop Boys, Talk Talk, China Crisis, Thompson Twins, Kano, Emerson, Lake & Palmer und Tullio de Piscopo. Mehr Information in Heft 9/1985.

Die Pop-CD 2:

„Una Notte Speciale“ mit Alice – plus: Tina Turner, Falco, Udo Lindenberg, Corey Hart, Gerry Rafferty, Mike Oldfield & Roger Chapman, America, Jona Lewie, Camel und Scorpions.

Mehr Information in Heft 4/1986

Die Pop-CD 3:

Ein Plazebos von Gazebo – plus: Tina Turner, Falco, Queen, Princess, Pet Shop Boys, Talk Talk, Imagination, Hot Chocolate, Climax Blues Band, Marillion und China Crisis.

Mehr Information in Heft 9/1986

Die Pop-CD 4:

As auf As mit Two Of Us – plus: Fleetwood Mac, America, Mr. Mister, Rick Springfield, Hall & Oates, Foreigner, Laura Branigan, Paul Hardcastle, Phil Collins, Nilsson, Udo Lindenberg und Peter Green.

Mehr Information in Heft 12/1986

Die Pop-CD 5:

„Blue Green“ von Yello – plus: Duran Duran, Tears For Fears, Kool And The Gang, Robert Plant, Phil Carmen, Blonker, The Honeydrippers, Talk Talk und Pete Townshend.

Mehr Information in Heft 3/1987

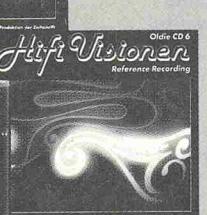
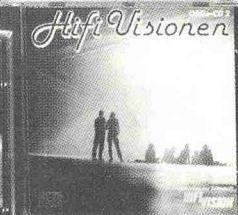
Die Pop-CD 6:

Ein Schocker mit Joe Cocker – plus: Steve Harley, Tina Turner, Kim Carnes, Pet Shop Boys, Bruce Cockburn, Chicago, Kate Bush, Roger Chapman, Falco und Foreigner.

Mehr Information in Heft 5/1987

Die neue Oldie-CD 9:

Sechs Hitparaden-Fetzer ohne Kitsch von Dave Dee, Dozy, Beaky, Mick And Tich – plus: Bee Gees, The Spotnicks, The Rattles, The Crazy World Of Arthur Brown, The Savage Rose und Eric Burdon & The Animals. Mehr Information auf Seite 136.

**Die bisher erschienenen Oldie-CDs:****Die Oldie-CD 1:**

Ein Rocker von Joe Cocker – plus: Small Faces, Eric Burdon & The Animals, Flowerpot Men, Procol Harum, Them, Crispian St. Peters, Whistling Jack Smith, Los Bravos, Cat Stevens, Ten Years After, Leo Sayer und Thin Lizzy. Mehr Information in Heft 9/1986.

Die Oldie-CD 2:

„Feeling Alright“ mit Joe Cocker – plus: Smoke, John Fred & His Playboy Band, Move, Crispian St. Peters, John Mayall, Procol Harum, Eric Burdon & The Animals, T. Rex, Ten Years After und Peter Green. Mehr Information in Heft 12/1986.

Die Oldie-CD 3:

Mit dabei Humble Pie – plus: Easybeats, Creation, Amen Corner, Fleetwood Mac, Rupert Hine, Yardbirds und Small Faces.

Mehr Information in Heft 5/1987.

Die Oldie-CD 4:

The Best of Albert West – plus: The Byrds, Gary Puckett & The Union Gap, Scott McKenzie, Albert Hammond, Billy Joe Royal, The Love Affair, Sailor, Leonard Cohen, The Three Degrees, Billy Swan, Blood, Sweat & Tears und Dave Brubeck Quartet. Mehr Information in Heft 7/1987.

Die Oldie-CD 5:

Fun mit The Gun – plus: The Love Affair, Georgie Fame, Blood, Sweat & Tears, The Byrds, Santana, Mike Batt & Friends, Sly & The Family Stone und Dave Brubeck Quartet. Mehr Information in Heft 7/1987.

Die Oldie-CD 6:

„Come On And Sing“ mit den Rattles – plus: Dave Dee, Dozy, Beaky, Mick & Tich, Julie Driscoll With The Brian Auger Trinity, The Walker Brothers, The Hollies, The Who, Cream, Bachman Turner Overdrive und Jimi Hendrix. Mehr Information in Heft 9/1987.

– Sternstunden für die HiFi-Anlage

Die Pop-CD 9:



„Captain Of Her Heart“ von Double – plus: Bee-Gees, Boy Meets Girl, Boontown Rats, Godley & Creme, Hipsway, Rubber Rodeo, Phil Carmen, Elton John, Styx, Roger Hodgson, Joe Jackson und Eric Clapton.
Mehr Information in Heft 9/1987

Die Pop-CD 7:

Hits von den Nits – plus: Cock Robin, Santana, Boston, Herwig Mitteregger, Herbie Hancock, Billy Paul, Spliff und Europe.
Mehr Information in Heft 7/1987

Die Pop-CD 8:

Noch mehr Hits von den Nits – plus: Michael Jackson, Paul Young, Alison Moyet, Dee C. Lee, Sade, The Romantics, Toto, Oran „Juice“ Jones, Kansas, Wham! und Spliff.
Mehr Information in Heft 8/1987.

Die Klassik-Pop-CD 1

„Hot And Suite“
Mit Jon Lord, The Nice, Michael Wehr und Harry Winkler & Classics.
Mehr Information in Heft 8/1987.



Bitte liefern Sie mir folgende HIFI VISIONEN:

<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 1	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 2	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 3	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 4	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 5	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 6	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 7	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 8	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Oldie-CD 9	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 1A	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 2	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 3	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 4	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 5	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 6	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 7	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 8	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 9	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 10	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-CD 11	à DM 38,50 = _____

Pop CD 8

Pop CD 9

Klassik-CD 1

Klassik-CD 2

Klassik-CD 3

Die bisher erschienenen Klassik-CDs:

Die Klassik-CD 1:

Werke von Richard Wagner, Serge Prokofieff, Richard Strauss, Edward Elgar, Jacques Offenbach, Alexis Emanuel Chabrier, Carl Orff, Felix Mendelssohn-Bartholdy und Joaquin Rodrigo.
Mehr Information in Heft 9/1985

Die Klassik-CD 2:

„Encores“
Roberto Szidon, Klavier
Werke von Sergei Rachmaninoff, Wolfgang Amadeus Mozart, Frederic Chopin, Manuel de Falla, Franz Schubert, Johann Sebastian Bach, Johannes Brahms, Franz Liszt, Fritz Kreisler, Robert Schumann und Ludwig van Beethoven.
Mehr Information in Heft 5/1987

Die Klassik-CD 3:

„Concerto Digital“
Collegium Aureum, Franz Josef Maier
Werke von Wolfgang Amadeus Mozart, Joseph Haydn, Ludwig van Beethoven, Franz Schubert, Luigi Boccherini, Georg-Friedrich Händel und Marc-Antoine Charpentier.
Mehr Information in Heft 6/1987

Die Exklusiv-CD:
Bernard Lavilliers: Voleur de Feu

Die bisher erschienenen Pop-LPs und die Car-MC:

Die HIFI VISIONEN-Car-MC 1:
(Musikkassette mit Spezialentzerrung für die Auto-Akustik). Mit Paul Young, Nits, Toto, Santana und Spliff.
Mehr Information in Heft 9/1985.

Die Exklusiv-CD:

Bernard Lavilliers: Voleur de Feu

Frankreichs Top-Musiker, auf CD nur bei HIFI VISION. Mehr Information in Heft 1/1988.

Die bisher erschienenen Pop-LPs und die Car-MC:

Die Pop-LP 1:

Mit Paul Young, Toto, Nits, Santana und Spliff.
Mehr Information in Heft 9/1985.

Die HIFI VISIONEN-Car-MC 1:

(Musikkassette mit Spezialentzerrung für die Auto-Akustik). Mit Paul Young, Nits, Toto, Santana und Spliff.
Mehr Information in Heft 9/1985.

Die Pop-LP 2:

Mit Shirley Bassey, Mezzoforte, Talk Talk, Thompson Twins, Ennio Morricone, Kano, Falco und Emerson, Lake & Palmer.
Mehr Information in Heft 9/1985.

<input type="checkbox"/>	Stück Klassik-Pop-CD 1	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Klassik-CD 1	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Klassik-CD 2	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Klassik-CD 3	à DM 38,50 = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-LP 1	à DM 30,- = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Pop-LP 2	à DM 30,- = _____
<input type="checkbox"/>	Stück CAR-MC-1	à DM 20,- = _____
<input type="checkbox"/>	Stück Bernard Lavilliers: Voleur de Feu	à DM 33,- = _____

zuzüglich DM 3,- für Porto und Verpackung

Die Auslieferung von HIFI VISIONEN erfolgt nur gegen Zahlungsnachweis. Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck (Euroscheck) oder den Einlieferungsschein einer Bareinzahlung auf das Postgiro Hannover, Konto-Nr. 9305-308 oder Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968, bei.

Vor- und Nachname _____

Straße _____

PLZ, Ort _____

Datum _____ Unterschrift _____

Coupon an: Verlag Heinz Heise GmbH, Vertriebsabteilung, Helstorfer Straße 7, 3000 Hannover 61

77

Chips are cooled thermoelectrically

Electronics Review

to be cooled thermoelectrically thermoelektrisch gekühlt werden

THERMOELECTRIC cooling is receiving a new lease of life with the development of miniature thermoelectric modules. Thermoelectric cooling modules suitable for assembly with active devices in standard JEDEC packages, are being marketed under the trade name 'CAMCOOL'. A temperature difference ΔT of 60°C can be maintained across the two surfaces of the device with the hot junction at 50°C.

The renewed interest in thermoelectric devices has many driving forces. Most natural phenomena are related exponentially to temperature. A few degrees of cooling can provide significant performance improvements. Infrared detectors are an example of devices that are improved by cooling.

To obtain maximum optical output power from solid state lasers requires high dissipation. Therefore, local cooling is one of the few methods to reliably obtain the outputs required for fibre optic communications.

Figure 1 is an interpretation of how a chip or substrate might be assembled with a thermoelectric module in a single IC package.

to receive a new lease of life zu neuem Leben erwecken (lease of life
sonst: Pacht auf Lebenszeit)

miniature ['minjətʃə] Klein- (Miniatur-)

suitable for assembly with ... ['surtəbl] geeignet für den Zusammenbau
mit ...

device [di'veis] Gerät (auch: Bauelement)

package ['pækidʒ] Gehäuse (sonst auch: Packung)

to be marketed vertrieben werden

trade name Markenbezeichnung

to maintain aufrechterhalten

across the two surfaces ['sɔ:fɪsɪs] zwischen den beiden Flächen

renewed interest neuerliches Interesse (to renew sonst: erneuern)

driving force treibende Kraft

natural phenomenon (pl.-na) [fi'nəminən] natürliches Phänomen

to be related exponentially to ... im exponentiellen Zusammenhang mit
... stehen / degree [di'grɪə] Grad

to provide significant performance improvements bedeutende Leistungs-
verbesserungen ergeben

infrared detector Infrarotsensor (to detect aufspüren, ermitteln)

example Beispiel

improved by ... verbessert durch ...

to obtain erhalten

optical output power optische Ausgangsleistung

solid state laser Festkörperlaser

to require high dissipation hohe (Wärme)Abführung erfordern

reliably [ri'laiəbl] zuverlässig

required for fibre optic communications ['faibə] erforderlich für faseropti-
sche Übertragungen

interpretation Darstellung (auch: Wiedergabe, Interpretation)

might be assembled eingebaut werden könnte

IC (= integrated circuit) package IC-Gehäuse

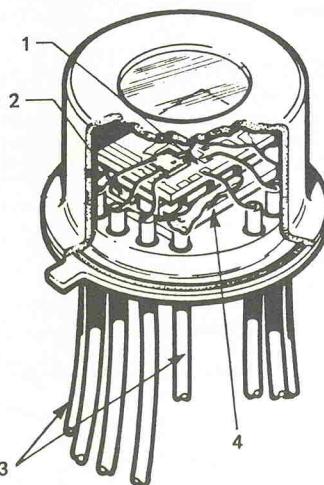
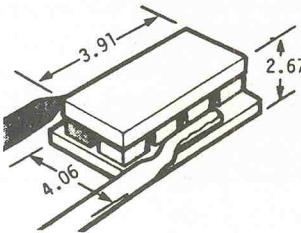


Fig. 1 — Chip with thermoelectric module assembled in an IC package
Chip mit eingebautem
thermoelektrischen Modul
in einem IC-Gehäuse



- 1 = chip circuit attached to cold surface of minimodule auf kalter Oberfläche des Minimoduls befestigter Chip-Schaltkreis
- 2 = thermoelectric minimodule thermoelektrisches Minimodul
- 3 = spare IC leads freie IC-Anschlüsse
- 4 = hot side of minimodule secured to base of IC assembly Heißseite des Minimoduls an Grundplatte des IC-Satzes befestigt (base acts as heat sink for minimodule (Grundplatte wirkt als Wärmesenke für Minimodul))

SOUNDWARE

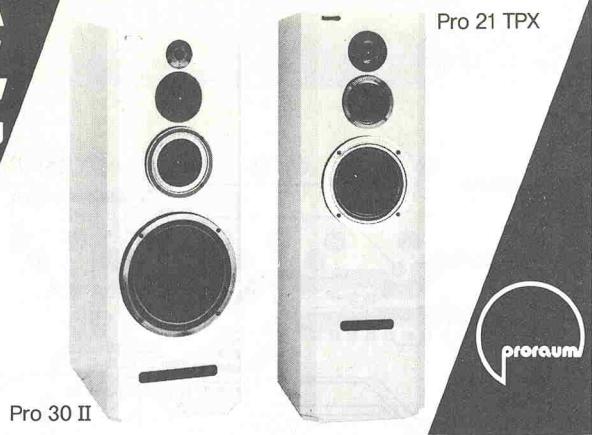
Sound/Technik/Styling

AUDAX

SIARE

HiFi— Auto—Lautsprecher Bausätze

Proraum Alleinvertrieb
Vertriebs GmbH Deutschland
4970 Bad Lieferung sofort
Oeynhausen 1 ab Lager
Postfach 101003 24-Std.-Tel.-Service
Tel. 05221/3061 Unterlagen: DM 5,—
Telex 9724842 Schein/Briefmarken



proraum

Formschöne Geräte-Gehäuse

Formschöne, stabile und dennoch preiswerte Schalen-Gehäuse für den Aufbau von Netzteilen, Transvertern, Endstufen usw.



Ausführung: Gehäuseschalen aus 1 mm Stahlblech; Oberfläche genarbte, olivgrüne Kunststofffarbe. Der Montageplatte ist ein 1,5 mm starkes Aluminium (leichte Bearbeitung!). Montagewinkel und Chassis ebenfalls aus Aluminium (siehe Zubehör). Verbindungsstreben verzinktes Stahlblech.

Gehäuse: Abmessungen = Außenmaße in mm
 Typ Breite Tiefe Höhe Preis
 218 200 175 80 39,00
 201 200 175 125 42,00
 228 200 250 80 45,00
 222 200 250 125 48,00
 318 300 175 80 59,00
 301 300 175 125 61,00
 328 300 250 80 54,00
 302 300 250 125 56,00

Fordern Sie unseren "HF-Bauteil-Katalog" gegen DM 2,50 in Briefmarken an.

Ladenöffnungszeiten: Mo-Fr. 8.30-12.30 u. 14.30-17 Uhr. Sa. 10-12 Uhr. Mittwochs nur vormittags!

Andy's Funkladen

Admiralstraße 119, 2800 Bremen 1. (04 21) 35 30 60

* N E U *

3-Band-Active-EQUALIZER zum Einbau in Gitarre oder Bass

Der 3-Band-Active-Equalizer ist eine weiterentwickelte Version der bisher handelsüblichen Gitarren- und Bassverstärker. Durch eine 3-Band-Aktiv-Klangregelung bietet er ein weitgefächertes Klängspektrum. Die Frequenzen der Bass-, Mitten- und Höhenbereiche lassen sich über je einen zugehörigen Regler um 12 dB anheben oder absenken. Bei Mittellstellung der Regler arbeitet der Equalizer frequenzlinear. Durch einen einstellbaren Vorverstärker lässt sich zusätzlich ein Boost-Effekt erreichen. Mit dem 3-Band-Active-Equalizer lassen sich eine Vielzahl charakteristischer Gitarren- bzw. Bassounds unterschiedlicher Modelle einstellen (Fender, Gibson usw.).

Preis 98,00 DM

zuzügl. Porto und Verpackung
Lieferung per Nachname

ASR electronic Entwicklung, Herstellung,
Vertrieb und Service
elektronischer Geräte
Wilhelmsh. Allee 36 · 35 Kassel · Tel. 0561/17909

Preiswert — Zuverlässig — Schnell Elektronische Bauelemente von Ad/Da-Wandler bis Zener-Dioden.

Kostenlose Liste mit Staffelpreisen von:

S.-E.-V. Horst Brendt

Sebastianusstraße 63, 5190 Stolberg-Atsch
Elrad-Platinen/Bausätze lieferbar!



ELEKTRONIK vom BAUERNHOF

Eva Späth
Osterthalstr. 15, 8851 Holzheim
Telefon: 0 8276/1818, Telex: 53865

BLITZVERSAND: ab Scheune und per Nachnahme zzgl. DM 5,— f. Spez. Verp. + Porto

1/8" SCHAFT
= 3,175 mm
1 1/2" LÄNGE
= 38 mm

D U R C H M E S S E R :
0,6 bis 2 mm 1/10 mm Abstufung
2,2 bis 2,6 mm, 3,175 mm

PREIS: 4,40/St., ab 10 St. 3,80/St.

Ausbildung + Weiterbildung

durch staatl. geprüfte Fernlehrgänge:

■ Elektronik-Labor

Laborlehrgang mit über 400 Versuchen und Aufbau eines kompletten Meßplatzes.

■ Computertechnik

Praxisnahe Fachausbildung. Computer- und Lernsystem wird mitgeliefert.

■ Fernsehtechniker

als Haupt- oder Nebenberuf mit Service- und Reparaturpraxis. Service-Geräte werden mitgeliefert.

Information kostenlos.

Fernschule Bremen — Abt. 12
2800 Bremen 34 · Postfach 70 26
04 21 / 49 00 19

Artikel ab 1
SSM 2011 Vorverstärker-System 9,50
SSM 2012 Spannungsgest. Verstärker 26,90
SSM 2013 Spannungsgest. Verstärker 17,50
SSM 2014 Universelles sp.gest.

Element 19,90
SSM 2015 Mikrofonvorverstärker 19,90
SSM 2016 Hochwertiger Vorverstärker 26,90
SSM 2020 Dual VCA 19,90
SSM 2022 Dual VCA 17,50
SSM 2024 Quad VCA 17,50
SSM 2031 HF-VCO 9,50
SSM 2033 VCO, Chipheizung 26,90
SSM 2038 VCO, low power 26,90
SSM 2040 Universal-Filterbaustein 19,90
SSM 2044 4-pol. Tiefpaßfilter 17,50
SSM 2056 ADSR-Baustein 17,50
SSM 2134 Operationsverstärker, low noise 5,40

INGENIEURBÜRO SEIDEL

Entwicklung elektronischer Schaltungen

Beratung und Vertrieb

Dipl.-Ing. Ulf Seidel

Postfach 3109, D-4950 Minden

Tel. 05 71/218 87

A K T U E L L

elrad Bausatz Effektiv-Wert	
Bauteilesatz 64,80 DM Platine	8,45 DM
elrad Bausatz Schnittstellen-Umsetzer RS 232 nach RS 422	
Bauteilesatz 10,00 DM Platine	lieferbar
elrad Bausatz Schnittstellen-Umsetzer RS 232 nach RS 232 Current loop	
Bauteilesatz 35,50 DM Platine	lieferbar
elrad Bausatz Gitarren-Slimmgräte	
Bauteilesatz 35,45 DM Platine	10,70 DM
elrad Bausatz Eprommer	
Bauteilesatz 63,70 DM Platine	23,50 DM
elrad Bausatz p/Pegelschreiber/Ausgangsverstärker	
Bauteilesatz 104,30 DM Platine	22,50 DM
elrad Bausatz Schrittmotorsteuerung (3. Teil)	
Bauteilesatz 14,95 DM Platine	14,95 DM
elrad Bausatz Midi-Schnittstelle	
Bauteilesatz 23,50 DM Platine	14,50 DM
elrad Bausatz Sprachausgabe für C-64	
Bauteilesatz 53,95 DM Platine	10,30 DM
elrad Bausatz RS-232 Schnittstelle (C-64)	
Bauteilesatz 22,90 DM Platine	9,80 DM

elrad Bauteilesatz Bitmuster-Detektor	
Bauteilesatz 52,85 DM Platine	12,15 DM
elrad Bausatz Abwärtregler	
Bauteilesatz 16,55 DM Platine	5,45 DM
elrad Bausatz Normalfrequenzgenerator	
Bauteilesatz 83,55 DM Platine	9,55 DM
elrad Bausatz Remixer	
kompleter Bauteilesatz Netzteil / Ausgangsmodul	
Platine 28,85 DM	11,70 DM
kompleter Bauteilesatz Line-Modul	
Platine 44,75 DM	14,40 DM
kompleter Bauteilesatz Tape/Mikro	
Platine 46,70 DM	14,40 DM
elrad Bausatz Dual-Netzteil	
kompleter Bauteilesatz inkl. Ringkerntrafo, Drehspulinstrument, Kühlerkörper usw., jedoch ohne Gehäuse	
Platine 128,95 DM	12,90 DM
Preise für Midi Bausatz / Master-Keyboard	
Bauteilesatz Midi für 61er Tastatur	nur 135,60 DM
Bauteilesatz Midi für 88er Tastatur	nur 145,85 DM

Platine durchkontaktiert, Bestückungsdruck, Lötkopplack,	
elektronisch geprüft	nur 32,50 DM
Markentastatur 61 Tasten mit Matrix	nur 198,50 DM
Spezial IC DD / E-510	nur 55,90 DM
Vorverstärker, Steckernetzteil 24 V	59,80 DM
Platine 9,50 DM	18,50 DM
Platine Netzgerät 0-16V/20A	4,90 DM
Platine Experimentierplatte	4,90 DM
Platine Step-on (4)	2,95 DM

Alle Bausätze aus elrad 5/88 lieferbar. Fordern Sie bitte unsere kostenlose elrad-Bausatzliste an.

Kundeninformation. Zum Teil keine Original-elrad-Platinen. Unsere Bausätze verstehen sich komplett laut Stücklist inkl. Sonstiges. IC-Fassungen sind im Bauteilesatz enthalten. Fordern Sie unsere elrad-Bausatzliste kostenlos an. Lieferung per Nachnahme (+7,50 DM Versandkosten). Irrtum und Preisänderungen vorbehalten.

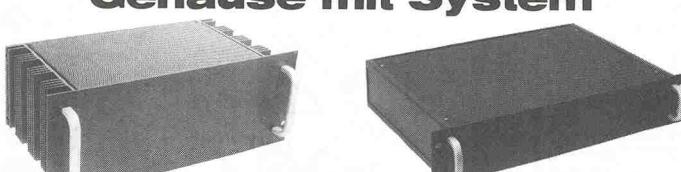
**Service-Center Heinz Eggemann, Jiwittsweg 13
4553 Neuenkirchen 2, Telefon 0 54 67/241**

Kühlkörpergeh. KRAFTWERK

Mit seitlichen Kühlkörpern, schwarz eloxiert · Front- und Rückplatte aus 4 mm Alu · Deck- und Bodenblech aus 1,5 mm Stahlblech · Bodenblech mit Universallochraster · Wahlweise mit abschließender Frontplatte oder 19"-Normplatte (gegen Aufpreis) · Mit Griffen · Tiefe 240 mm: H 75 mm DM 118,— H 120 mm DM 155,— H 160 mm DM 182,25

Tiefe 300 mm: H 75 mm DM 168,— H 120 mm DM 216,— H 160 mm DM 245,75

Gehäuse mit System



Katalog über das gesamte Lieferprogramm gegen DM 3,— in Briefmarken.

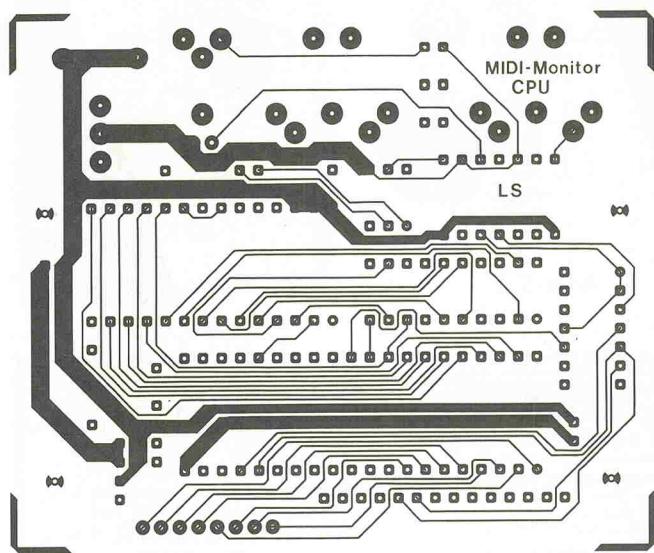
19"-VOLLEINSCHUB

Stabiler 19"-Volleinschub aus 1,5 mm Stahlblech · Deck- und Bodenblech abnehmbar · Frontplatte aus 4 mm Alu · Gehäuse schwarz kunststoffbeschichtet · Griffe gegen Aufpreis lieferbar · Tiefe: 245 mm

1 HE DM 45,—
2 HE DM 55,—
3 HE DM 66,50
4 HE DM 74,50

Über 100 weitere 19"-Einschübe im Lieferprogramm

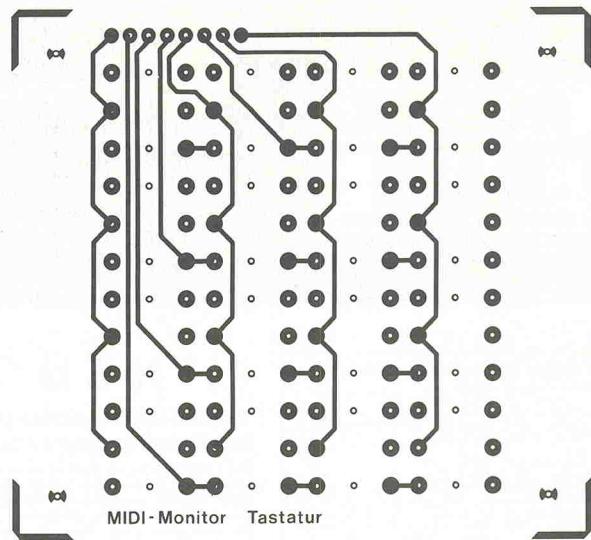
Die Layouts



▲ Lötseite

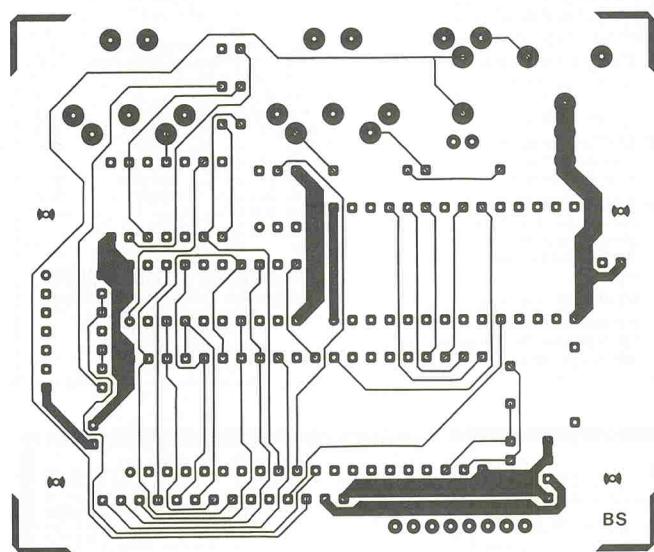
Hauptplatine

▼ Bestückungsseite

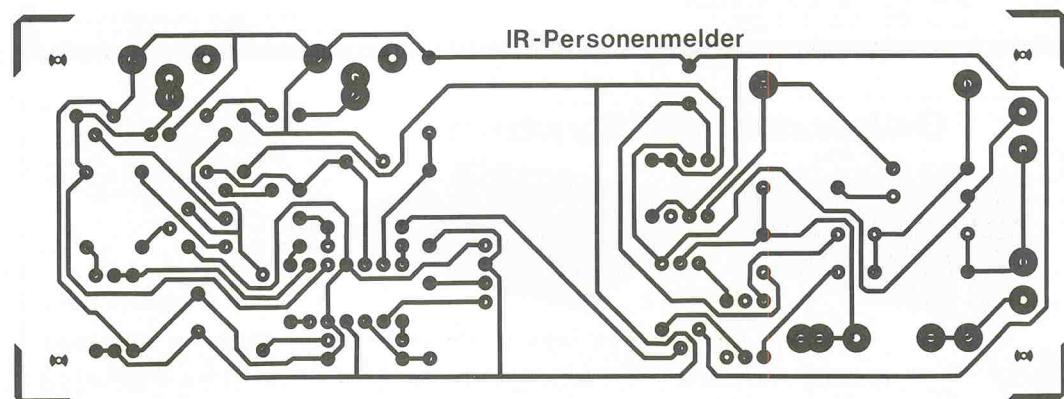


▲ Tastatur

MIDI-Monitor



▼ SMD-VU-Meter



◀ Passiv-IR-Detektor

WSG Elektronik Tel.: 05509/304
Bestücken von Platinen
Serien und Einzelanfertigung
3403 Friedland 5 Hauptstr. 15

SMD-Bausätze

SMD-LED-Blinkschaltung	5,50
Größe 14 x 13 x 2 mm, 3-9 Volt	
SMD-LED-Wechselseitlicher	8,50
rot/grün Blinkfreq. einstellbar	
SMD-NF-Vstärker 0,5 W	12,45
Potentiometergröße, 50 Hz-20 kHz	
SMD-Sinus-Tongenerator	10,60
800 Hz-2 kHz, Potentiometergröße	
SMD-NF-Einbereich-Tongenerator	10,40
1 Hz-20 kHz, Potentiometergröße	
SMD-Tastkopf (elrad 9/87)	33,80
SMD-akt. Antenne (elrad 11/87)	14,80
SMD-Stromquelle (elrad 1/88)	3,95
SMD-VU-Meter (elrad 5/88)	25,90
mit Platine, Gehäuse, Sonstiges, Lötzinn	
Versand per NN	

SMD-Bauteile und Zubehör, Miniatur-Elektronik-Bauteile, HF-Bauteile, Gehäuse, Miniaturlautsprecher u.a., SMD-Katalog und Hauptkatalog M16 gegen DM 2,- Porto in Briefmarken

MIRA-Electronic

K. Sauerbeck Beckschlagergasse 9
8500 Nürnberg 1 Tel. 0911/55 59 19

Für Musikliebhaber die es satt sind sich ein Ergebnis vor die Nase setzen zu lassen
Kommen Sie zum Klangerlebnis
Kommen Sie zu scanspeak
Wir lassen Sie hören

Vorführraum Klang Atelier 88, Ackerstr. 4, 5060 Bergisch-Gladbach 1, Tel. 02204/6 08 04

scanspeak lautsprecher vertrieb gmbh
postfach 30 04 66 · 5060 bergisch gladbach 1 refrath

ANGEBOT des MONATS

SGS	SGS	Motorola	Motorola	
1 Amp. T0220 7805 ... 7824 à 0,57	L 120 AB LM 317 T LM 324 N LM 339 N LM 358 N 2 N 3055 Orig. RCA!	11,85 0,98 0,55 0,55 0,49 1,58	MC 1458 P 0,45 MC 1496 P 1,75 MC 1488/89 0,74 MC 3003 P 2,59 MC 3340 P 7,13 MC 3403 P 1,31	MC 10116 P 3,15 MC 10125 P 9,35 MC 10131 P 6,10 MC 12013 P 54,15 MC 12023 P 30,55 MC 145106 P 13,15
	Gesamtliste 1/88 gratis.		ab DM 15,-	

Albert Mayer Electronic, D-8941 Heimertingen
Neikenweg 1, Tel. Mo.—Fr. von 10—19 Uhr 08335/1214

Information + Wissen



Verlag
Heinz Heise
GmbH & Co KG
Heisterhofer Str. 7
3000 Hannover 61

TOP, DAS ANGEBOT!

SUPERPREISE VON UNS FÜR SIE!

- LCD-MULTIMETER DM 1000 CA 20A AC/DC, Dioden- und Transistorprüfer **NUR 89 DM**
- FUNKTIONSGENERATOR 555 Taschenformat, Sinus, Rechteck, 20Hz-150kHz **NUR 135 DM**
- SUPER GASLÖTSTIFT 10 - 60W **NUR 59 DM**
- AKKU-LÖTER mit Zubehör **KNOTTLERPREIS 59 DM**
- USW.

+Kostenlos erhalten Sie unsere Info++

Kataloge gegen 5 DM als Schenkl oder Briefmarke.

Versand per Nachnahme o. Versendekosten.

ab 200 DM frei.

Sofortbestellung mit Kontaktkarte möglich!

ELEKTRONIK VERSAND WILLY GRAF
POSTFACH 1608
6330 WETZLAR
TEL. 06441 / 32331

ELEKTRONIK-VERSAND Benkler & Lückemeier **TEL. 06321/32080**

Rk. Trafo 2 ★ 47 V 500 VA	89,50	★ Kühlkörper 8 ★ TO3 Lochung	29,90
Rk. Trafo 2 ★ 57 V 625 VA	115,00	★ Kühlkörper 6 ★ TO3 Lochung	19,90
ELKO 12500 uF/90 Volt	19,90	★ Kupferspule Endstufenausgang ..	3,95
ELKO 10.000 uF/40 Volt	6,50	19" Gehäuse geschlossen 3HE ..	53,90
2SJ 49 12,50 ★ 2SK 134	12,50	220 Volt Lüfter 120 ★ 120	39,00
2SJ 50 12,50 ★ 2SK 135	12,50	220 Volt Lüfter 90 ★ 90	34,50
Gleichr. B125 C 25 A	6,95	★ Gleichr. B 80 / C 5000	2,95

BAUTEILE-PREISLISTE FÜR 1988 KOSTENLOS

Winzingerstr. 31-33 · 6730 NEUSTADT/WEINSTRASSE

choice Software

elrad-Programme

Dieses Angebot bezieht sich auf elrad-Veröffentlichungen. Eine zusätzliche Dokumentation oder Bedienungsanleitung ist, soweit nicht anders angegeben, im Lieferumfang nicht enthalten. Eine Fotokopie der zugrundeliegenden Veröffentlichung können Sie unter Angabe der Programmnummer bestellen. Jede Kopie eines Beitrags kostet 5 DM, unabhängig vom Umfang. Eine Gewähr für das fehlerfreie Funktionieren der Programme kann nicht übernommen werden. Änderungen, insbesondere Verbesserungen, behalten wir uns vor.

Best.-Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S018-616A	EPROMmer	1/88	Diskette/Atari ST (Brennroutine, Kopierroutine, Vergleichen, Editsieren, String suchen, Gem-Oberfläche)
S018-616C	EPROMmer	1/88	35,— DM
S018-616M	EPROMmer	1/88	Diskette/C 64 (Brennroutine, Kopierroutine, Vergleichen [EPROM-Inhalt mit Datei], Vergleichen [Datei mit Datei], Vergleichen zweier Dateien)
S097-586S	μPegelschreiber	9/87	29,— DM
S117-599S	Schrittmotorsteuerung	11/87	Diskette/Schneider + Dokumentation
			248,— DM
			98,— DM

elrad-Eproms

EPROM	Preis
5x7-Punkt-Matrix	25,— DM
Atomuhr	25,— DM
Digitaler Sinusgenerator	25,— DM
Digitales Schlagzeug	25,— DM

-TOM1	25,— DM
-TOM2	25,— DM
-TOM3	25,— DM
-TOM4	25,— DM
-SIMMONS HITOM	25,— DM
-SIMMONS MIDTOM	25,— DM
-SIMMONS LOTOM	25,— DM
-BASSDRUM	25,— DM
-BASSDRUM MID	25,— DM
-BASSDRUM HIGH	25,— DM
-BASSDRUM HEAVY	25,— DM
-BASSDRUM GATED	25,— DM
-CONGA	25,— DM
-TIMBALE	25,— DM
-SNARE HIGH1	25,— DM
-SNARE HIGH2	25,— DM
-SNARE HIGH3	25,— DM
-SNARE HIGH4	25,— DM
-SNARE HIGH5	25,— DM
-RIMSHOT	25,— DM
-RIMSHOT VOL2	25,— DM
-SNARE REGGAE	25,— DM
-SNARE GATED	25,— DM
-SNARE HEAVY	25,— DM
-SNARE LUTZ M.	25,— DM
-SNARE MEDIUM	25,— DM
-CLAP RX	25,— DM
-CLAP	25,— DM
-HIHAT OPEN VOL1	25,— DM
-HIHAT OPEN	25,— DM
-HIHAT CLOSED	25,— DM
-GLAS	25,— DM
-COWBELL	25,— DM
-CRASH	25,— DM
-PAUKE	25,— DM
-RIDE	25,— DM

Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freundschaftsbriefes.

Hygrometer	25,— DM
MIDI-TO-DRUM	25,— DM
D.A.M.E.	25,— DM
μPegelschreiber	25,— DM
E.M.M.A.	25,— DM

9/87	3/88	4/88	Preis
-Betriebssystem, Mini-Editor,			25,— DM
Bedienungsanleitung			25,— DM
-DCF-Uhr			25,— DM

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen:

Postgiroamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308

Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019 968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

HEISE PLATINEN- & SOFTWARESERVICE

Postfach 610407 · 3000 Hannover 61

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.

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

CONRAD ELECTRONIC

Telefon: 0 30/2 61 70 59
Kurfürstenstraße 145, 1000 Berlin 30

Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur

WAB OTTO-SUHR-ALLEE 106 C
hier 1000 BERLIN 10
(030) 341 55 85
IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ
***** GEOFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

Bielefeld

ELEKTRONIK · BAUELEMENTE · MESSGERÄTE

alpha electronic
A. Berger GmbH & Co. KG
Heeper Str. 184
4800 Bielefeld 1
Tel.: (0521) 32 43 33
Telex: 9 38 056 alpha d

4800 Bielefeld
Völkner
electronic

Taubenstr./Ecke Brennerstr. · Telefon 05 21/2 89 59

Braunschweig

BAUELEMENTE DER ELEKTRONIK
Dipl.-Ing. Jörg Bassenberg

Nußbergstraße 9, 3300 Braunschweig, Tel.: 05 31/79 1707

3300 Braunschweig
Völkner
electronic

Zentrale und Versand:
Marienberger Str. 10 · Telefon 05 31/87 62-0
Telex: 9 52 547

Ladengeschäft:
Sudetenstr. 4 · Telefon 05 31/5 89 66

Bremen

2800 Bremen
Völkner
electronic

Hastedter Heerstraße 282/285 · Tel. 04 21/4 98 57 52

Dietzenbach

- Japanische IC's
- Japanische Transistoren
- Japanische Quarze
- Quarz-Sonderanfertigungen
- Funkgeräte und Zubehör
- dnt-Satelliten-Systeme

F. Wicher Electronic

Inh.: Friedrich Wicher
Groß- und Einzelhandel
Gallische Str. 1 · 6057 Dietzenbach 2
Tel. 0 60 74/3 27 01

Dortmund

city-elektronik

Elektronik · Computer · Fachliteratur
Güntherstraße 75 · 4600 Dortmund 1
Tel. 02 31/57 22 84

Qualitäts-Bauteile für den
anspruchsvollen Elektroniker
Electronic am Wall
4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22
Tel. (02 31) 1 68 63

KELM electronic & HOMBURG

4600 Dortmund 1, Leuthardstraße 13
Tel. 02 31/52 73 65

Duisburg

Preuß-Elektronik

Schelmenweg 4 (verlängerte Krefelder Str.)
4100 Duisburg-Rheinhausen
Ladenlokal + Versand · Tel. 02135-22064

Essen

CONRAD ELECTRONIC

Telefon: 0 201/23 80 73
Viehofer Straße 38 - 52, 4300 Essen 1

Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur

KELM electronic & HOMBURG

4300 Essen 1, Vereinstraße 21
Tel. 0201/23 45 94

Frankfurt

Arlt Elektronische Bauteile
6000 Frankfurt/M., Münchner Str. 4-6
Telefon 0 69/23 40 91, Telex 414061

Freiburg

Omega electronic

Fa. Algaier + Hauger
Bauteile — Bausätze — Lautsprecher — Funk
Platinen und Reparaturservice
Eschholzstraße 58 · 7800 Freiburg
Tel. 07 61/27 47 77

Gelsenkirchen

Elektronikbauteile, Bastelsätze



Inh. Ing. Karl-Gottfried Blindow
465 Gelsenkirchen, Ebertstraße 1-3

Gießen

Armin elektronische
Bauteile
Hartel und Zubehör

Frankfurter Str. 302 ☎ 06 41/2 51 77
6300 Giessen

Hagen

KI

Electronic
Handels GmbH

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

Hamburg

CONRAD ELECTRONIC

Telefon: 0 40/29 17 21
Hamburger Str. 127, 2000 Hamburg 76

Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur

Völkner
electronic

Wandsbeker Zollstr. 5 · Telefon 0 40/6 52 34 56

Hamm

KI

electronic

4700 Hamm 1, Werler Str. 61
Telefon 0 23 81/1 21 12

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3–5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07



Ihme Fachmarktzentrum 8c · Telefon 05 11/44 95 42

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20, Tel. 0 7131/68191
7100 Heilbronn

Hirschau

CONRAD ELECTRONIC

Hauptverwaltung und Versand
8452 Hirschau · Tel. 09622/30-111
Telex 63 12 05
Europas größter
Elektronik-Spezialversender
Filialen:
2000 Hamburg 76, Hamburger Str. 127, Tel.: 0 40/29 17 21
4300 Essen 1, Viehofer Str. 38–52, Tel.: 0201/23 89 73
8000 München 2, Schillerstraße 23 a, Tel.: 0 89/59 21 28
8500 Nürnberg 70, Leonhardstraße 3, Tel.: 0 911/26 32 80
Conrad Electronic Center GmbH & Co. in:
1000 Berlin 30, Kurfürstendamm 145, Tel.: 0 30/ 26 17 05 9

Kaiserslautern

HRK-Elektronik

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

Kaufbeuren

JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestr. 26, Tel.: 0 83 41/14 26 7
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Kiel

BAUELEMENTE DER ELEKTRONIK

Dipl.-Ing.
Jörg Bassenberg
Weißenburgstraße 38, 2300 Kiel

Köln



5000 Köln, Hohenstaufenring 43–45
Tel. 02 21/24 95 92



Köln



Bonner Straße 180, Telefon 02 21/37 25 95

Lebach

Elektronik-Shop

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

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

Lippstadt



Electronic Handels GmbH

4780 Lippstadt, Erwitter Straße 4
Telefon 0 29 41/17 940

Lünen



4670 Lünen, Kurt-Schumacher-Straße 10
Tel. 0 23 06/6 10 11

Mannheim



SCHAAPPACH
ELECTRONIC
S6, 37
6800 MANNHEIM 1

Mönchengladbach

Brunenberg Elektronik KG

Lürriper Str. 170 · 4050 Mönchengladbach 1
Telefon 0 21 61/4 44 21

Limitenstr. 19 · 4050 Mönchengladbach 2
Telefon 0 21 66/42 04 06

Moers



NÜRNBERG-
ELECTRONIC-
VERTRIEB
Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41/3 22 21

München



Telefon: 0 89/59 21 28

Schillerstraße 23 a, 8000 München 2

Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur



RADIO-RIM GmbH

Bayerstraße 25, 8000 München 2

Telefon 0 89/55 72 21

Telex 5 29 166 farim-d

Alles aus einem Haus

Neumünster

Visaton, Lowther, Sinus

Frank von Thun

Johannistr. 7, 2350 Neumünster

Telefon 0 43 21/4 48 27

Neue Straße 8–10, 2390 Flensburg

Telefon 0 41/13 89 1



Nürnberg

CONRAD ELECTRONIC

Telefon: 0 91 1/26 32 80
Leonhardstraße 3, 8500 Nürnberg 70

Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur

Rauch Elektronik

Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center,
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 — Telefon 0 91 46 92 24
8500 Nürnberg

Seit 1928

Radio - TAUBMANN

Vordere Sternsgasse 11 · 8500 Nürnberg

Ruf (0 91 1) 22 41 87

Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

Oldenburg

e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft

Alexanderstr. 31 — 2900 Oldenburg
0 41/8 21 14

Wilhelmshaven

* ELEKTRONIK-FACHGESCHÄFT *

REICHELT

ELEKTRONIK

MARKTSTRASSE 101–103

2940 WILHELMSHAVEN 1

TELEFON: 0 44 21/2 63 81

Witten



5810 Witten, Steinstraße 17
Tel. 0 23 02/5 53 31

Wuppertal



Electronic
Handels GmbH

5600 Wuppertal-Barmen, Höhne 33 — Rolingwerth 11
Telefon 0 20 2/59 94 29

KLEINANzeigen

KEF B 300 DM 150; Focal T121 DM 80. 02150/33 69.

FAX auf dem Atari-ST. SW-Bilder senden und empfangen, ideal f. Wetterkarten bis DIN A2 auch auf dem Drucker, Sendebilder in jedem Format. **Hamfax-ST 35,— DM**, Konverter 50 DM. B. Schmidt, DD4DZ, Bergstr. 40, 4690 Herne 1, Tel. 02323/43458 ab 17 Uhr. [G]

PC-BTX-Eurotastatur ASCII-Code neuwertig **DM 25,—** mit Schaltplan. Tel. 09223/444. 12 Stück.

Original Videokopfscheiben zu verkaufen, sehr günstige Preise für alle Modelle, ein Anruf lohnt sich. Tel. 0711/3700085 ab 16 Uhr jeden Tag. [G]

Verkaufe wegen Hobbyaufgabe **ELO, ELV, EAM, ELEX, Elektor, elrad** ab Mitte '85 sowie Oszi CI 94 (UdSSR) gegen Gebot. H.-J. Hall, Waldkircher Straße 23, 7819 Denzlingen.

MOS-PRO 200 Watt, RK 100 VA, Elkos, Kühlk. usw., Audio-Valve Entz./Linie-Vorv., Div. Endstufenbausätze 60—100 Watt. Tel. 06232/70775.

Für die **PA: BASS BINS** (Martinbins), mit je 1x EV 15B, Paar DM 580,— (!). Tel. 08669/38631.

Platinen 1seitig Photobesch. Europaformat Stck. DM 2,—. 05 11/46 98 17 oder 32 00 54 & Sharp Display 400 x 64 Pkt. Graphik DM 45,—.

Relais DIL für Vorverstärker 12,—, 25-Stufenlautstärke-Steller 50,—. Tel. 060 84/654. [G]

Empfangsprobleme VHF/UHF-Antennenvorstufe m. GaAs-Fet Bausatz ab DM 40,—. Bauteile & Geräte für Mikrowellenamateure. Info frei. G. Petermann, Kirchdornberger 69, 4800 Bielefeld, 05 21/100617. [G]

Erfindung auf Elektronik-Gebiet! Der Deutsche Erfinderversand e.V. verlost zum 25jährigen Bestehen drei Gutscheine zur kostenlosen Ausarbeitung einer Patentanmeldung. Teilnahmekarte anfordern unter Tel. 089/5706385. Einsendes. 17. 4. 88!

Außergewöhnliches? Getaktete Netzteile 5V—75A, Infrarot-Zubehör, Hsp. Netzteile, Geber f. Seismographen, Schreiber, PH-Meßger., Drehstrom u. spez. Motore m. u. o. Getriebe, Leistungs-Thyristoren/Dioden, präz. Druckaufnehmer, Foto-Multiplizer, Optiken, Oszilloskope, NF/HF Meßger., XY-Monitore, med. Geräte, pneum. Vorrichtungen, pneum. Ventile, Zylinder etc. u.v.m., neu, gebr. u. preiswert aus Industrie, Wissenschaft u. Medizin. Teilen Sie uns Ihre Wünsche mit, wir helfen. TRANSOMEGA-ELECTRONICS®, Haslerstr. 27, 8500 Nürnberg 70, Tel. 0911/421840, Telex 622173 mic — kein Katalogversand. [G]

Platinen nach Vorlage Epo. 6 Pf, dp. 10 Pf/cm²; Verzin. 2,0 Pf/dp. 3,0 Pf/cm², Bohr. 2,5 Pf 1 Ø, Durchk. mech. 7,0 Pf. Vorlage an Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Bln 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00 Uhr. [G]

Lötstationen von Cooper-Weller zu Niedrigstpreisen — originalverpackt direkt ab Lager. Sofort Preisliste anfordern bei **SPV Electronic GmbH**, Postfach 91 02 29, 8500 Nürnberg 91, Tel. 0911/595052. [G]

Kroha-Verstärker-Bausteine, Endstufen bis 800 Watt, div. Vorstufen Trafos, Elkos usw., Lautspr. Multicel. Tel. 07145/7293 bzw. 07191/53582. [G]

ELECTRO VOICE — CORAL — AUDAX — JBL — ALTEC — EATON — FOCAL Lautsprecher — Bauteile — Bauteile — Dischothenen Licht + Tontechnik. LINE, Friedrich-Ebert-Str. 157, 3500 Kassel, Tel. 05 61/104727. [G]

Billig!!! RAM 41256-120ns = 11,50 DM je Stck., 41256-70ns = 19,50 DM je Stck. 08459/7345. [G]

Kaufe Sonderposten, insbes. Batterien aller Art. Beate Obermeier, Dekan-Eberwolf-Str. 2, 8095 Schnaitsee, Telefon (08074) 1237 oder 1548, Tel. 0805 525119 oberm [G]

Frontplatten nach Vorlage ein- oder mehrfarbig 1 HE ab 51,— DM bzw. 19 Pf/cm², Bohren und Fräsen nach Skizze, Alu im Zuschnitt. Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Bln 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00 Uhr. [G]

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — Sonderangebote! Liste gratis: **DIGIT**, Postfach 370248, 1000 Berlin 37. [G]

PLATINEN => ilko ★ Tel. 4343 ★ ab 3 Pf/cm² dpl. 9,5, Mühlenweg 20 ★ 6589 BRÜCKEN. [G]

+ + + + + + + + + T.S. tronix + + + + + + + + + Fertigeräte, Module, Bausätze u. Zubehör für **AUDIO, MUSIKELEKTRONIK, FUNK, SOLARTECHNIK, BIO- u. ÖKOELEKTRONIK, MESS- u. PRÜFTECHNIK**. Umfangr. Katalogmaterial ggn. DM 10,— (Schein od. Brieffm.) bei **T.S. tronix**, Postfach 2244, 3550 Marburg. [G]

1. Kölner Computer/Elektronik-Börse am 29. 5. im Hbf, für alle was. Infoband 0221/618004. [G]

Licht, das sich jeder leisten kann!!! **PAR 56-Scheinwerfer** m. Lampe 300 W 85,— ab 6 Stück 79,—; **PAR 64-Scheinwerfer** m. Raylight Reflector u. Lampe 7389/500 W 156,—; **PAR 64-Scheinwerfer** m. 1000W-Lampe 199,—. Prospekte anfordern! **LICHTTECHNIK FEINER**, Bei den Rinnen 9, 8400 Regensburg, TEL. 0941/80970 u. 88427. [G]

Leiter- und Frontplatten in Serien (Lötstop Be-stückungsdruk, ein- und doppelseitig, galvanisch verzinkt, Bestückung nach Vorgabe, Frontplatten ein- und mehrfarbig, Bohren und Fräsen nach Plan. Anfrage an Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Bln 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00 Uhr. [G]

KKSL Lautsprecher, Celestion, Dynaudio, EV, JBL, Audax, Visaton, PA-Beschallungsanlagen-Verleih, Elektronische Bauteile, 6080 Groß-Gerau, Otto-Wels-Str. 1, Tel. 06152/39615. [G]

*** **HIFI-BEQUEM-KAUF** *** **HIFI-BEQUEM-KAUF** *** **WIR FINANZIEREN IHREN HIFI/ELEKTRONIK/KAUF** * AB DM 1000 KAUPREIS * KLEINE MONATS-RATEN * AUCH FÜR HÄNDLER INTERES-SANT * INFO ANFORDERN * SKG BANK GMBH, HIFI-FINANZ, 8800 SAARBRÜCKEN, PF. 321, TEL. 06 81/3 03 01 35. [G]

HAMEG + + + **HAMEG** + + + **HAMEG** + + + **HAMEG** Kamera für Ossi und Monitor + **Laborwagen** + Traumhafte Preise + D.Multimeter + ab 108,— DM + 3 Stck. + ab + + 98,— DM + D.Multimeter TRUE RMS ab 450,— DM + F.Generator + ab 412,— DM + P.Generator + Testbildgenerator + Elektron. Zähler + ab 399,— DM + Netzgeräte jede Preislage + Meßkabel + Tastköpfe + R,L,C Dekaden + Adapter + Stecker + Buchsen + Video + Audio + Kabel u.v.m. + Prospekt kostenlos + Händleranfragen erwünscht + Bachmeier electronic, 2804 Lilienthal + Göbelstr. 54 ++ Telef. + + 04298/4980 [G]

SMD-Bauteile **SMD-Luppenbrille** **SMD-Werkzeuge** **SMD-Magazine** + Behälter Akt. Liste anfordern. LAE-Normann, Tannenweg 9, 5206 Neunkirchen 1. [G]

EPROMs ● **RAMs** ● **μPs** ● 74HC/HCT... ● **QUARZ** ● **IC-SOCKEL** ● **COMPUTER-KARTEN** ● **PC-XT/AT** ● **UNIVERSALPROGRAMMER** ● **LSE-ELECTRONIC** GmbH, St.-Rochus-Str. 4, 8044 U'SCHLEISHEIM/MÜNCHEN, Tel. 089/310 10 67 ● Fax 089/310 91 ● Tex 522627 Isi d. [G]

RINGKERNTAFOS SUPERGÜNSTIG! 300 VA Trafo mit 2 x 35 V, 4,3 A, 220 V prim. nur 48,—; Elkos 15 000 μF/40V nur 4,80; Trafo für Black Devil Elrad High End Endstufe 160VA, 44 V, 220V nur 38,—; Qualitätslautsprecherchassis und Bausätze günstig im **AKUSTIKLADEN**, 6000 Frankfurt, Heidestr. 60, 069/44 40 20. [G]

Rundfunksammler, Originalnachdrucke historischer Rundfunkliteratur erhalten Sie bei M. M. Freundlieb, Passeier Steig 6, 4352 Herten, Tel. 02366/52045. [G]

Lautsprecher von Isophon, Beyma, Fönn VM22, ven-tillierter Mitteltöner und unsere neue Musiker- und Discobox „Edm 15VM“ einfach super. Unterlagen anfordern. Edy-music, Weddern 104, 4408 Dülmen, Tel. 02594/84545. [G]

elrad-Reparatur-Service! Abgleichprobleme! Keine Meßgeräte? Verstärker raucht? Wir helfen! „Die Werkstatt“ für **Modellbau** und **Elektronik**. Wilhelm-Bluhm-Str. 39, 3000 Hannover 91, Tel. 0511/2104918, Geschäftzeiten: Mo.—Fr. 9.00—12.00/15.00—18.00. **ACHTUNG:** Ab 1. 6. 88 neue Adresse: Elektronik-Service, J. Eitge, Zeystraße 14a, 2300 Kiel 1. [G]

***** Auf los geht's los! ***** Superpreise für alle Elektronikfans! OB Meßgeräte, HiFi Security u.v.a. **Elektronik-Versand** W. Graf macht's möglich. Gegen 5,— in Schein od. Briefmarke erhalten Sie unseren **Katalog**. Postf. 1608 6330 Wetzlar, Tel. 06441/32331. ***** [G]

SONDERLISTE KOSTENLOS! Wir liefern laufend ein interessantes Bauteile-Angebot + Industrie-Restposten. Karte genügt! **DJ-Electronic**, Abt. 5213, Obwaldstr. 5, 8130 Starnberg. [G]

Filme nach gedruckten Vorlagen DIN A5 10,— DM, DIN A4 20,— DM, DIN A3 40,— DM 1:1. Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Bln 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00 Uhr. [G]

8710 Kitzingen ... Elektronik von A—Z nur bei DSE Somorowsky, Falterstr. 14. [G]

ELECTRONIC STUDIO PULHEIM-STOMMELER-BUSCH BAUTEIL UND ERSATZTEILE C64 REP. SERVICE, HAHNENSTR./ECKE RUCKESWEG, TEL. 02238/13491. [G]

Traumhafte Oszi.-Preise. Electronic-Shop, Karl-Marx-Str. 83, 5500 Trier, T. 0651/48251. [G]

Sie sind **Wiederverkäufer** von elektronischen Baulementen? Oder Sie wollen sich als Elektronikhändler im **Nebenberuf selbstständig machen**? Oder Sie suchen eine echt günstige **Einkaufskette** (evtl. gemeinsam mit Bekannten und Kollegen) für aktive, passive und elektromechanische Bauelemente? Oder Sie wollen freiberuflich als **Vermittler auf Provisionsbasis** tätig werden? Dann sprechen Sie uns an! Wir liefern ausschließlich Markenfabrikate führender Hersteller originalverpackt zu extrem günstigen Konditionen. Preisliste kostenlos. **SVP Electronic GmbH**, Postfach 91 02 29, 8500 Nürnberg 91, Tel. 0911/59 50 52. [G]

LAUTSPRECHER + LAUTSPRECHERREPARATUR **GROSS- und EINZELHANDEL** Peiter, 7530 Pforzheim, Weiherstr. 25, Telefon 07231/24665, Liste gratis. [G]

Platinen 1seitig photobeschichtet EPOXYD, 1. Wahl 40 x 60 = 38,50 / 20 x 30 = 11,50 / 20 x 15 = 6,50 / 15 x 10 = 3,75, kostenloser Zuschnitt auf Wunsch. 0511/46 98 17 oder 32 00 54 ab 14 Uhr. [G]

Werkzeuge-Elektronik Info-mat. kostenl. Die ersten 100 Anfr. 1 Taschenrechner gratis. Fa. Vogt, Postf. 4347, 7520 Bruchsal 4. Elektronik Bausatzkatalog gg. 6,— DM Schutzgebühr. [G]

Passive-Infrarot-Melder! zu günstigen Preisen, PIR 8612 für Innenraumüberwachung + DM 98,—; ES-36 wasserdicht mit Nachtsensor + DM 89,—; GCP-770 Außenüberwächter 220 V/50 Hz DM 119,—. Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen an!! M. Hau, Elektr., Madellstr. 25, 5558 Schweich, Tel. 06502/1622. [G]

Restposten + Restposten + Restposten. Sämtl. elektron. Bauteile preisgünstig. R. Degen, Bruno-Werntgen-Strasse 8E, 5205 St. Augustin 2, Tel. 02238/13491. [G]

Autoradio/Lautsprecher, Frequenzweichen, Fer-figgehäuse, Bausätze. Umfangreicher Katalog gegen 10,— DM (Scheck o. Schein, Gutschrift liegt bei). Händleranfragen erwünscht. **Tänne acoustic**, Schusterstr. 26, 7808 Waldkirch, 07681/3310. [G]

Kurz + bündig.
Präzise + schnell.
Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch 'elrad' schnell und preisgünstig mehr als 150 000 mögliche Interessenten.

Probieren Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie in der Heftmitte.

Übrigens: Eine Zeile (= 45! Anschläge) kostet nur 4,25 DM.

Verlag Heinz Heise GmbH **HEISE**
Helstorfer Str. 7
3000 Hannover 61

Spezialbauteile für HF-Technik u. Satellitenempfang

Tuner HLECS 51 für den Frequenzbereich 900—1750 MHz abstimmbar **DM 185,—**
 Variable Tonablage von 4,5—8 MHz abstimmbar, mit dem IC SO 42P paßt zu allen veröffentlichten Satellitenempfangsanlagen
 Bausatz **DM 78,—**
 PII Baustein NE 568 bis 150 MHz . **DM 16,50**
 Bausatz (alle Teile einschl. Platine) **DM 45,—**

Bitte Katalog anfordern
 Schutzgebühr DM 2,50 (Briefmarken)

WERNER ELEKTRONIK
 Finkenweg 3, 4834 Harsewinkel 3, 025 88/623

BÜHLER

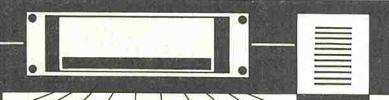
HiFi für Heim u. Auto/Büro u. Heimcomputer/Telefone u. Anrufbeantworter Alarmanlagen für Heim, Auto u. Boot Disco-, Studio- und Musiker-Anlagen Beleuchtungseffekte / Laser / Werkzeuge Meßgeräte und vieles mehr.

**DER ELEKTRONIKSPEZIALIST
MIT DEN 5 AKTUELLEN UND
KOSTENLOSEN KATALOGEN!**

ANFORDERN UNTER
BÜHLER-ELEKTRONIK · POSTFACH 32/A3
7570 BADEN-BADEN · Tel. (07221) 7004

NEU

Fernsprechsystem
EVS 110



- leistungsfähige Telefonzentrale für 10 Teilnehmer.
- alle Fernsprechapparate mit Impulswahl anschließbar.
- Anschluß für Türfreescheinrichtung und Türöffner.
- Betrieb als Nebenstellenanlage mit den Funktionen Weiterverbinden, Rückfragen, Umlegen, Sammelruf.
- externes Anruftsignal an fünf Sprechstellen einstellbar.
- Betrieb als priv. Fernsprechanlage genehmigungsfrei.
- Anschluß an das öffentl. Fernsprechnetz nicht erlaubt!
- Preis: 530,- DM (inkl. MwSt.)

Wir liefern Telefonzentralen, Türfreescheinrichtungen, Fernsprechapparate und Zubehör. Katalog anfordern!

KEIL
ELEKTRONIK

8014 Neubiberg · Klemm-Pauli-Weg 11 · Tel. (0 89) 6 0170 60

Die Inserenten

albs-Alltronic, Ötisheim	37	HAM RADIO, Friedrichshafen	14	RATHO, Hamburg	24, 25
Andy's, Bremen	79	Heck, Oberbettingen	15	Reichelt, Wilhelmshaven	10, 11
A/S Beschallungstechnik, Schwerte	73	HEV, Hamburg	37	RIM, München	33
ASK electronic, Kassel	79	hifisound, Münster	7		
Audax-Proraum, Bad Oeynhausen	79	HIGH-TECH, Dortmund	19	SALHÖFER, Kulmbach	81
AUDIO ELECTRIC, Markdorf	69	Hilbertz-Krüger, Köln	58	scan-speak, Bergisch-Gladbach	81
Böhm, Dr., Minden	15	Hubert, Dr., Bochum	19	Seidel, Minden	79
Bühler, Baden-Baden	85	Interest-Verlag, Kissing	47	S.-E.-V. Brendt, Stolberg	79
Burmeister, Rödinghausen	7	Isert, Eiterfeld	2	SOAR, Ottobrunn	35
Chasseur, Bad Pyrmont	69	Joker-HiFi-Speakers, München	33	SOUND-EQUIPMENT, Bochum	19
Chemitec, Westerburg	62	KEIL ELEKTRONIK, Neuulberg	85	Soundlight, Hannover	33
Dieselhorst, Minden	7	M. KLEIN ELEKTRONIK, Neuhausen	19	Späth, Holzheim	79
EBS, Wilhelmshaven	73	Knechtges, Morsbach	69	Süssen-Elektronik, Manching	62
Eggemann, Neuenkirchen	79	LEHMANN-Elektronik, Mannheim	42	Szumylowycz, Landshut	69
Elcal-Systems, Burladingen	79	Linde, Stolberg	69	Schaffer, Pfarrkirchen	7
Electronic am Wall, Dortmund	7	LSV, Hamburg	13	Scherm Elektronik, Fürth	69
Elektronik-Versand, Neustadt	81	Mayer, Heimertingen	81	Schuberth, Münchberg	37
Elektronik Versand, Graf, Wetzlar	81	Meyer, Baden-Baden	69	Schuro, Kassel	41
EMCO Maier, Siegsdorf	72	MIRA, Nürnberg	81	Stippler, Bissingen	37
ERSA, Wertheim	33	mivoc, Solingen	37	Tennert, Weinstadt-Endersbach	62
EXPERIENCE electronics, Herbrechtingen	7	MONARCH, Bremen	15	Trafo-Löwe, Issum	13
Fallis, Berlin	69	Müller, Stemwede	33	VISATON, Haan	13
Fernschule Bremen, Bremen	79	Müter, Oer-Erkenschwick	62	Vodisek, Leutesdorf	69
Frank, Nürnberg	41	Neveling, Düsseldorf	57	WELT-SAT, Ascha	59
GDG, Münster	37	Oberhage, Starnberg	62	Werner-Elektronik, Harsewinkel	85
Hados, Bruchsal	42	Pakulla, Beckum	69	WSG Elektronik, Friedland	81
				Zeck Music, Waldkirch	41

Impressum:

elrad
 Magazin für Elektronik
 Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG
 Helstorfer Straße 7
 Postfach 610407
 3000 Hannover 61
 Telefon: 0511/53 52-0
 Telex: 923 173 heise d
 Telefax: 0511/53 52-129
 Kernarbeitszeit 8.30—15.00 Uhr

Technische Anfragen nur mittwochs 9.00—12.30 und 13.00—15.00 Uhr unter der Tel.-Nr. (0511) 53 52-171

Postgiroamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
 Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
 (BLZ 250 50299)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Manfred H. Kalsbach

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Thomas Latzke, Michael Oberesch, Peter Röbke-Doerr, Hartmut Rogge

Ständiger Mitarbeiter: Eckart Steffens

Redaktionssekretariat: Lothar Segner

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt, Marga Kellner

Grafische Gestaltung: Wolfgang Ulber (verantw.)
 Dirk Wollschläger, Ben Dietrich Berlin

Fotografie: Lutz Reinecke, Hannover

Verlag und Anzeigenverwaltung:
 Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG
 Helstorfer Straße 7
 Postfach 610407
 3000 Hannover 61
 Telefon: 0511/53 52-0
 Telex: 923 173 heise d
 Telefax: 0511/53 52-129

Geschäftsführer: Christian Heise, Klaus Hausen

Objektleitung: Wolfgang Penseler

Anzeigenleitung: Irmgard Dittgens

Disposition: Gerlinde Donner-Zech, Christine Paulsen, Sylke Teichmann

Anzeigenpreise: Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 10 vom 1. Januar 1988

Vertrieb: Anita Kreutzer

Bestellservice: Christiane Gonnermann

Herstellung: Heiner Niens

Satz:
 Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
 Ruf (0511) 708370

Druck:

C. W. Niemeyer GmbH & Co. KG,
 Osterstr. 19, 3250 Hameln 1, Ruf (05151) 200-0

elrad erscheint monatlich.
 Einzelpreis DM 6,—, öS 52,—, sfr 6,—

Das Jahresabonnement kostet DM 60,—
 DM 73,— (Ausland, Normalpost)
 DM 95,— (Ausland, Luftpost).

Vertrieb und Abonnementsverwaltung
 (auch für Österreich und die Schweiz):

Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb

Postfach 57 07

D-6200 Wiesbaden

Ruf (06121) 266-0

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.

Honorararbeiten gehen in das Verfügungsberecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erträgt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1988 by Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG

ISSN 0170-1827

Titelidee: elrad

Titelfoto: Lutz Reinecke, Hannover

Heft 6/88
erscheint
am 20.5.1988



Bremsen, wenn's piept!

Oder sollte man sich lieber vor dem Kauf eines Radarwarners bereits bremsen?
Verboten sind sie sowieso — von der Polizei und von der Post. Manchen stört das wenig. Aber taugen sie überhaupt etwas?



Simulieren ist billiger als ausprobieren.
Mittels der FEM (Finite Element Method) und einem Pascal-Programm kann jeder ausprobieren, wie stark seine Karosse bei einem Unfall verbeulen würde, ohne sie gleich an die Wand fahren zu müssen.

Lautsprecher

kaputt?

Meist heißt das: Ein neues Chassis muß her. Und fast immer ist es nur die durchgebrannte Schwingspule, die das gute Stück zum Schrott macht. Nur wenige wissen: Lautsprecher können repariert werden. Wie und wo — im nächsten Heft.

Haupteinsatzgebiet der Verzögerungsleitung dürfte der PA- und Bühnenbereich sein, wo Nf-Signale zum Ausgleich von schallbedingten Laufzeitunterschieden um einen bestimmten Betrag verzögert werden müssen, ehe sie über die Lautsprecher abgestrahlt werden.

Präzisions-

Milli-Ohmmeter

Verzögerungs-

leitung

In dieser Bauanleitung wird ein Gerät beschrieben, das Tonsignale (Sprache, Musik) speichert und verzögert wiedergibt, wobei die Speicherzeit variabel ist. Die Auflösung beträgt 10 Bit, die Wortlänge 8 KByte. Bei einer oberen Grenzfrequenz von 4 kHz und einer Abtastrate von 8000 pro Sekunde ergibt sich eine maximale Verzögerungszeit von 1 Sekunde.

Hochprozentige Fehler leisten sich selbst die sonst so genauen Digitalmultimeter bei der Messung niedriger Widerstandswerte. 30 % sind's bei $5\ \Omega$, 15 % bei $10\ \Omega$, und erst ab $50\ \Omega$ erhält man mit einem Meßfehler von ca. 2 % akzeptable Werte. In der Meß- und Regelungstechnik kann man mit solchen Meßergebnissen nicht viel anfangen. Braucht man auch nicht. Das Präzisionsmilliohmmeter will's nämlich genauer wissen: Im Bereich von $0,05\ \Omega \dots 200\ \Omega$ lässt es lediglich einen Fehler von 1 % zu.

INPUT 4/88 — jetzt am Kiosk

IFC — File-Copy mit optional integriertem Schnellader ★ C128-Kompaktor — Volumen-Abspeckung durch Redundanz-Reduzierung ★ FraGram — französische Grammatik am C64 trainieren ★ Price or Peril — das Gewinnspiel des Adventure-Wettbewerbs ★ 64er Tips ★ u.v.a.m.

Input 5/88 — ab 13. Mai am Kiosk

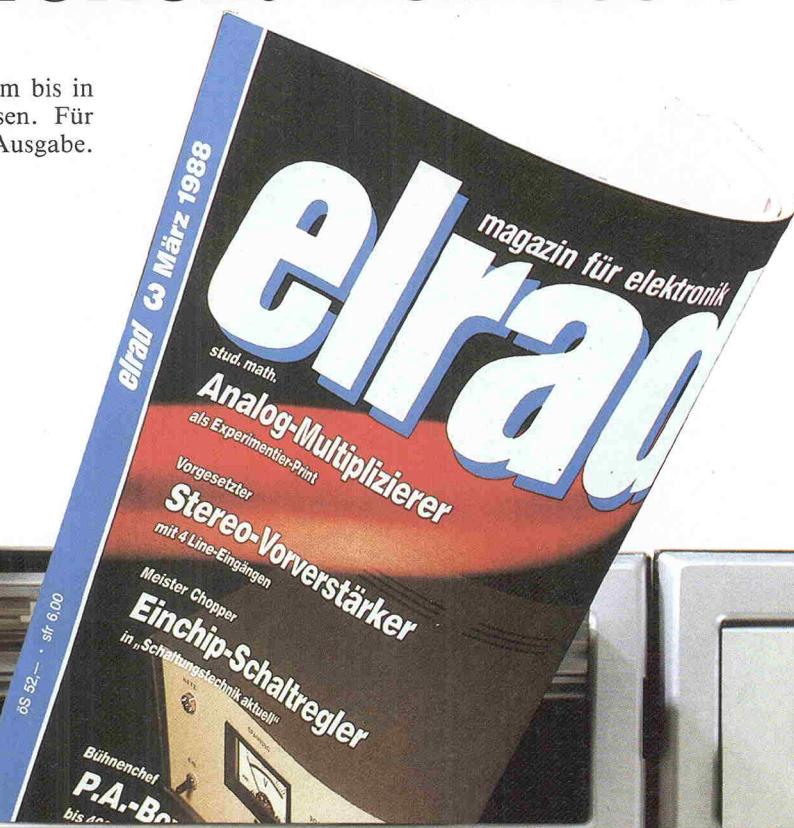
Grundlagen: Simulation der Umwelt mittels finiter Elemente ★ Test: Archimedes, ein neuer, schneller und preiswerter 32-Bit-Computer ★ Know-how: Supercomputer und Parallelrechner-Konzepte ★ IBM-Tastaturen: Was zwischen Rechner und Tastatur passiert ★ Der 'Protected Mode' des 80286-Prozessors ★ u.v.a.m.

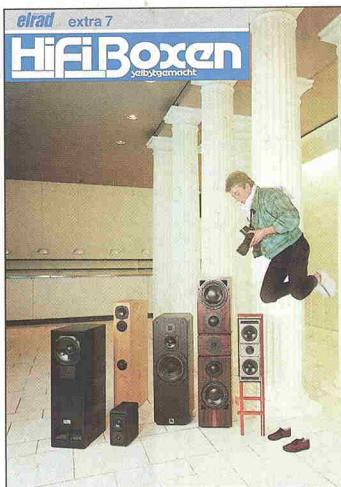
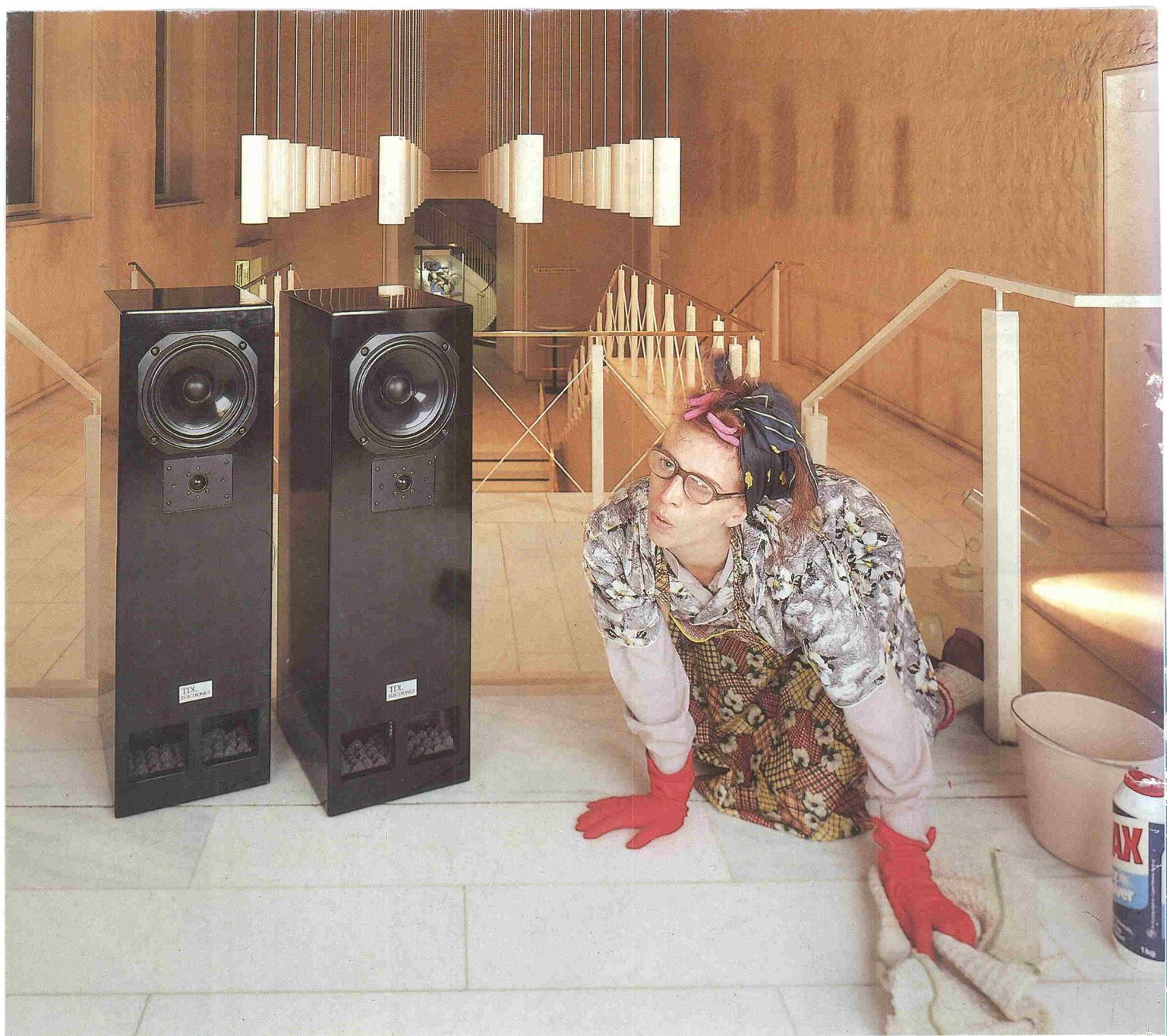
Frisch eingetroffen. Weil bestellt.

elrad. 11 Hefte zum Preis von 10. Ganz bequem bis in den Kasten. Nur noch rausholen und reinlesen. Für 60,— DM* im Jahr. Abo-Abrufkarte in jeder Ausgabe.

* = Ausland: Normalpost DM 73,—, Luftpost DM 95,—

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Helstorfer Straße 7
3000 Hannover 61
Tel. (05 11) 53 52-0





**WIR WOLLTEN IHNEN IMMER SCHON 'MAL ZEIGEN,
WIE SICH SELBSTGEBAUTE LAUTSPRECHER-BOXEN
MIT EXELLENTEM KLANG, VERFÜHRERISCHEM FINISH
UND BEZAHLBAREM INNENLEBEN IN ELEGANTER
UMGEBUNG MACHEN.**

HifiBoxen
selbstgemacht

Was drin steht, läßt sich hören.

Ab 15. April '88 für 16 Mark 80.
Überall, wo es Zeitschriften gibt.

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Helstorfer Straße 7, 3000 Hannover 61

HEISE
