

magazin für elektronik

**elrad****Level Check**

LED-Kettchen mit SMDs

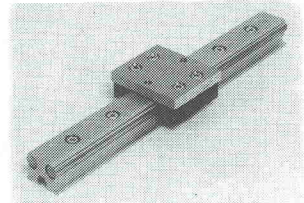
**Midi Check**Dem Sound aufs  
Byte geschaut**Body Check**Schalten mit  
menschlicher Wärme**Check-  
karten**Messen - Steuern - Regeln  
mit Personal-  
Computern**Satelliten-Direktempfang**  
18 Receiver gecheckt**5**

Mai 1988



### isel-Linear-Doppelspurvorsuch

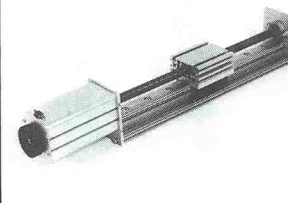
- 2 Stahlwellen, Ø 12 mm, H6, gehärtet und geschliffen
- 1 Doppelspur-Profil, B 36 x H 28 mm, aus Aluminium
- Zentrierte Paßbuchsen, Ø 12 mm, H6, im Abstand von 50 mm
- Führungsgenauigkeit auf 1 m Länge < 0,01 mm
- Verdrehssicherer u. spielfreier Linear-Doppelspurschlitten
- 2 Präzisions-Linearlager mit jeweils 2 Kugellagern
- Geschliffene Aufspan- u. Befestigungsplatte, L 65 x B 75 mm
- Dynamische Tragzahl 800 N, statische Tragzahl 1200 N



Linear-Doppelspurvorsuch, 225 mm	DM 74,-
Linear-Doppelspurvorsuch, 425 mm	DM 106,-
Linear-Doppelspurvorsuch, 675 mm	DM 136,-
Linear-Doppelspurvorsuch, 925 mm	DM 172,-
Linear-Doppelspurvorsuch, 1175 mm	DM 205,-
Linear-Doppelspurvorsuch, 1425 mm	DM 250,-

### isel-Zollspindel-Vorschubeinheit

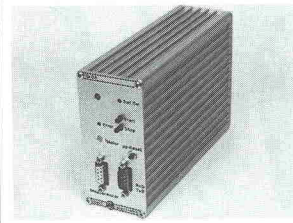
- Linear-Doppelspurführung 1 mit Montageprofil 1
- Linear-Doppelspur-Set 2 mit Montageprofil 2
- Aufspan- und Montagefl. 100 x 75 mm, mit 2 T-Nuten
- Gewindetrieb, Steigung 1 Zoll, mit 2 Flanschlagern
- Vorschub mit Schrittmotor 110 Nm, Schritt, 1,8 Grad
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 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 694,-

### isel-Schrittmotorsteuerkarte mit Mikroprozessor

- Euro-Einschub mit 2-Zoll-Frontplatte und 80-VA-Netzteil
- Bipolarer Schrittmotorausgang 400 V, max. 2,0 A
- Ausgangsstufe kurzschlußfest mit Überstromanzeige
- Hückepack-Platine mit 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 Positionierung mit großen Befehlsnetz
- Bewegungen ± 8.000.000 Schritte/Koordinate speicherbar
- Geschachtelte Schichten im Koordinatenfeld möglich
- Log. Entsch. im Datenfeld mit Prozessor
- Steuerungseing. rücks. über 16pol. Steckverb. DIN 41612
- Schrittmotor-Ausg. fronts. über 5pol. Sub-D-Stecker

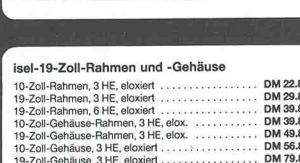
### isel-Linear-Netzteil

- Längsregler inkl. Ringkerntrafo auf Euro-Karte
- Ausgangsspannung 3-30 V, Ausgangsstrom max. 2,5 A
- Elektr. Umschaltung der Trafowickel, bei Spannung > 15 V
- Fold-back Charakteristik des Reglers im Kurzschlußfall
- Separate Spannungsführlinien, Inhibit-Eingang
- Abschaltung der Endstufe bei Temperatur > 90 °C
- Separate massebezogene Festspannung 12 V/1 A
- Netzanschluß-Kabel 220 V mit Stecker



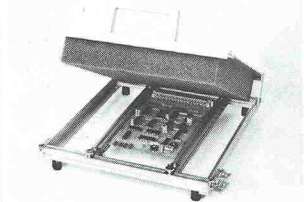
### isel-Sekundär-Netzteil

- Sek. getakteter Regler inkl. Ringkerntrafo auf Euro-Karte
- Ausgangsspannung 5-30 V, kurzschlußfest
- Ausgangsstrom max. 2,5 A, Wirkungsgrad max. 90 %
- Separate Spannungsführlinien, Inhibit-Eingang
- Interne Temperaturschutzschaltung und Crow-bar-Schutz
- Zusatzl. massebezogene Festspannung 12 V/1 A
- Netzanschluß-Kabel 220 V mit Stecker



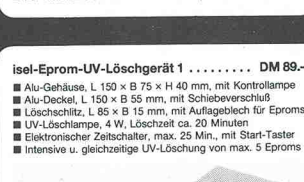
### isel-Bestückungs- u. -Lötlrahmen 1

- Alu-Rahmen 260 x 240 x 20 mm, mit Gummifüßen
- Schließbarer Deckel 260 x 240 mm, mit Schaumstoff
- Platinen-Haltervorrichtung mit 6 verstellb. Haltefedern
- Zwei verstellbare Schienen mit 4 Rändelschrauben
- Gleichzeitiges Bestücken und Löten von Platinen
- Für Platinen bis max. 220 x 200 mm (2 Euro-Karten)



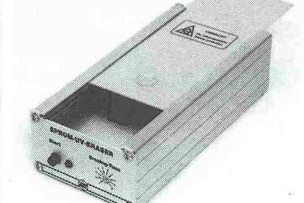
### isel-Bestückungs- u. -Lötlrahmen 2

- Alu-Rahmen 400 x 260 x 20 mm, mit Gummifüßen
- Schließbarer Deckel 400 x 260 mm, mit Schaumstoff
- Platinen-Haltervorrichtung mit 16 verstellb. Haltefedern
- Drei verstellbare Schienen mit 6 Rändelschrauben
- Gleichzeitiges Bestücken und Löten von Platinen
- Für Platinen bis max. 360 x 230 mm (4 Euro-Karten)



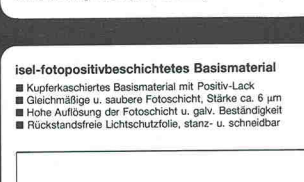
### isel-Eprom-UV-Löschgerät 1

- Alu-Gehäuse, L 150 x B 75 x H 40 mm, mit Kontrollampe
- Alu-Deckel, L 150 x B 55 mm, mit Schiebeverschlus
- Löschschilz, L 85 x B 15 mm, mit Auflageblech für Eproms
- UV-Löschlampe, 4 W, Löschzeit ca. 20 Minuten
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 5 Eproms



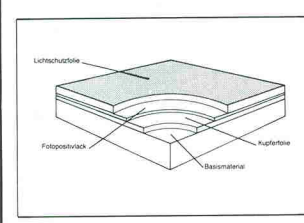
### isel-Eprom-UV-Löschger. 2 (o. Abb.)

- Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Kontrollampe
- Alu-Deckel, L 320 x B 200 mm, mit Schiebeverschlus
- Vier Löschschilze, L 220 x B 15 mm, mit Auflageblech
- Vier UV-Löschlampen, 8 W/220 V, mit Abschaltautomatik
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 48 Eproms



### isel-fotopositivbeschichtetes Basismaterial

- Kupferkaschirtes Basismaterial mit Positiv-Lack
- Gleichmäßige u. saubere Fotoschicht, Stärke ca. 6 µm
- Hohe Auflösung der Fotoschicht u. galv. Beständigkeit
- Rückstandsfreie Lichtschutzfolie, stanz- u. schneidbar



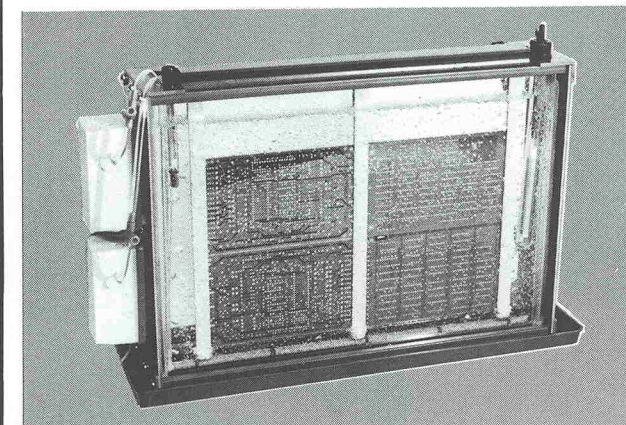
Pertinax FR 2, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie	DM 1.47	Pertinax 200 x 300	DM 5.54
Pertinax 100 x 160	DM 1.47	Pertinax 300 x 400	DM 11.08
Pertinax 160 x 233	DM 2.79		
Epoxyd FR 4, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie	DM 2.79	Epoxyd 200 x 300	DM 10.60
Epoxyd 100 x 160	DM 2.79	Epoxyd 300 x 400	DM 21.20
Epoxyd 160 x 233	DM 6.56		
Epoxyd FR 4, 2seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie	DM 3.36	Epoxyd 200 x 300	DM 12.65
Epoxyd 100 x 160	DM 7.84	Epoxyd 300 x 400	DM 25.31
5 St. 10%, 25 St. 20%, 50 St. 30%, 100 St. 35% Rabatt			



## isert-electronic

### isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 1

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 260 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- Spezialpumpe, 220 V, mit Luftverteilerahmen
- 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

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 430 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- 2 Spezialpumpen mit Doppelluftverteilerahmen
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 10 Eurokarten
- Entwicklerschale, L 500 x B 150 x H 20 mm



### isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 3

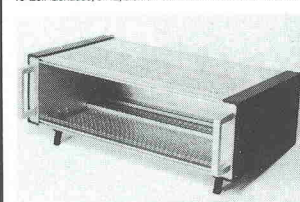
- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 500 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- 2 Spezialpumpen mit Doppelluftverteilerahmen
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 10 Eurokarten
- Entwicklerschale, L 600 x B 150 x H 20 mm



„Isert“-electronic, Hugo Isert  
6419 Eiterfeld, ☎ (06672) 7031, Telex 493150  
Versand per NN, plus Verpackung + Porto, Katalog 3,- DM

### isel-19-Zoll-Rahmen und -Gehäuse

10-Zoll-Rahmen, 3 HE, eloxiert	DM 22.80
19-Zoll-Rahmen, 3 HE, eloxiert	DM 29.80
10-Zoll-Rahmen, 6 HE, eloxiert	DM 39.80
19-Zoll-Rahmen, 6 HE, eloxiert	DM 49.80
10-Zoll-Gehäuse, 3 HE, eloxiert	DM 56.80
19-Zoll-Gehäuse, 3 HE, eloxiert	DM 79.80

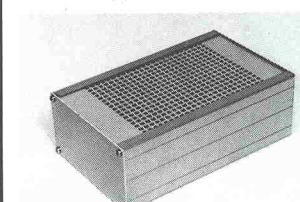


### Zubehör für 19-Zoll-Rahmen und -Gehäuse

1-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert	DM -90
2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert	DM 1.45
2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert	DM 1.50
Führungsschiene (Kartenträger)	DM -55
Frontplattenschneidvorrichtung, mit Griff	DM -85
Frontplatte-Unterplatte-Befestigung	DM -70
ABS-Gerätegriff, Ra 88 mm, anthrazit	DM 1.12
ABS-Gerätegriff, Ra 88 mm, silbergrau	DM 1.45

### isel-Euro-Gehäuse aus Aluminium

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



### isel-Euro-Gehäuse 1

- L 165 x B 103 x H 42 mm, mit Abdeckblech

### isel-Euro-Gehäuse 1

- L 165 x B 103 x H 42 mm, mit Lochblech

### isel-Euro-Gehäuse 2

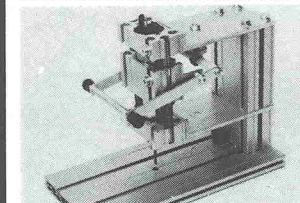
- L 165 x B 103 x H 56 mm, mit Abdeckblech

### isel-Euro-Gehäuse 2

- L 165 x B 103 x H 56 mm, mit Lochblech

### isel-Bohr- und -Fräsgesät 1

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugellagergt, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20.000 U/min, Rundlaufgenauigkeit < 0,03 mm
- Präzisionsbohrvorrichtung mit 2 Stahlwellen, 8 mm Ø
- Verstellbarer Hub, max. 30 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-Tafel, 260 x 125 mm, Arbeitstiefe 200 mm



### isel-Bohr- und -Fräsgesät 2 (o. Abb.)

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugellagergt, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20.000 U/min, Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Linear-Vorschubeinheit, L 200 x B 125 x T 60 mm
- Präzisionsbohrvorrichtung mit „isel“-Linearführung
- Verstellbarer Hub, max. 80 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-Gestell mit Alu-Tafel, 475 x 250 mm





# 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  $Y_1 \dots Y_n$  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-Mehrfach-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 „Nachrichtensmaterial“ 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 Gerätemerkmal 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, umstünde halber, 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 zeitträchtiges Verfahren, das manche aktuelle Schaltungs-idee 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.

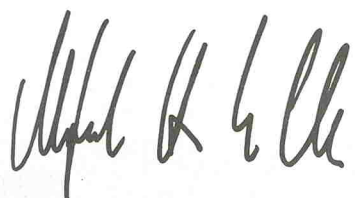
Bestes Beispiel hierfür ist der Audio-Verstärker NDFL \*), der in wahrscheinlich jahrelanger Teamarbeit an einer australischen Universität entwickelt wurde. Aber auch das Spezial-Know-how aus deutschen Ingenieurbüros, High-End-Konzepte aus den Labors kleinerer und mittlerer, spezia-

lisierter 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.

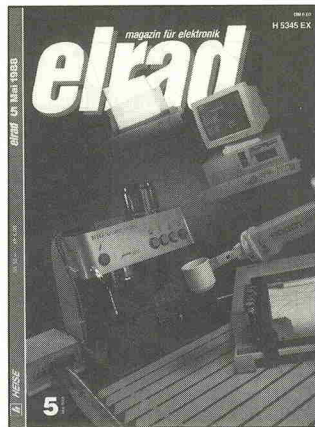
elrad wird also nicht den ins Know-how-Abseits führenden Schritt tun, nämlich aus ausblutenden, ausgepowerten Redakteuren, denen längst die neuen Ideen, aber noch lange nicht die altbekannten Bauelemente ausgegangen sind, jeden Monat neue Hausmacher-Stories zu pressen, sondern wird wie bisher möglichst 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 Platine rumliegen 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 strickschreibender 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

Messen,

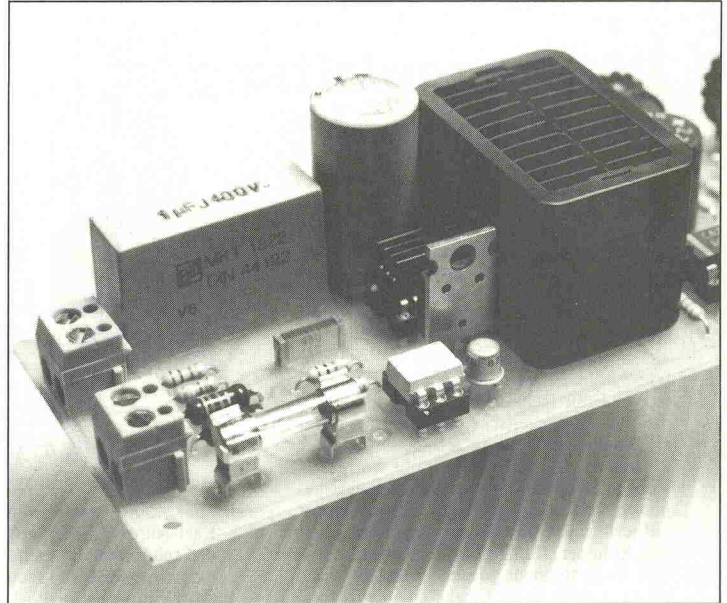
Steuern,

Regeln ...

**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 gegeben haben, die bereits durch ihr bloßes Erscheinen etwas auslösten.

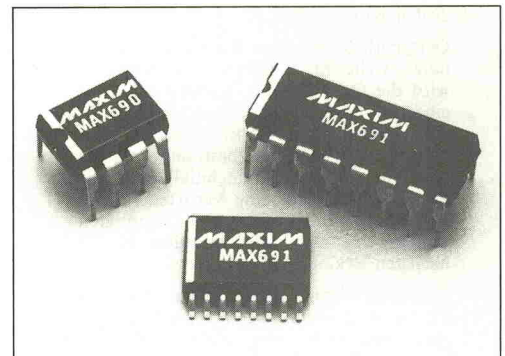
Diese Elite muß jetzt umdenken: Der Passiv-IR-Schalter

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

Seite 28

## Krisen-Management für $\mu$ P-Systeme

Viele sind schlagfertig, wenn man ihnen nur genügend Zeit läßt. Wenn aber einem  $\mu$ P-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 „Schaltungs-



technik aktuell — neue Bauelemente“.

Seite 16

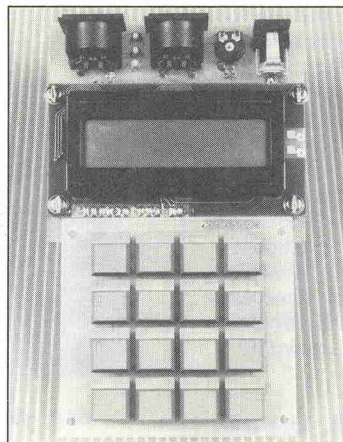


## MIDI-Monitor

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 Audiogeräte 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 schwebt 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 Richtigmeldung, 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 beigegefügte Illustration einer chemischen Struktur zeigt übrigens das Vitamin B1.

●Das Foto auf Seite 8, Rubrik „Dies & Das“, zeigt zwar Bundesverteilungsminister Dr. Wörner am Computer, jedoch nicht bei der Softwareübung „Schwarzer Schilling“, sondern beim Besuch einer Sonderchau eines deutschen Nachrichtentechnischen Unternehmens. Einen ernstesten 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 (Feldfernsprecheran-

schluß an jeder Rufsäule), 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, up- dated!

### 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 ausgerechnet 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/Astabiler 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 allzugut, 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 akti-

(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



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



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
Wiedergabeverstärker inkl. L1230C/NE5347/Siebung pro Kanal	55,50	lieferbar
DCF-77-Empfänger inkl. Quarz	49,90	9,50
Frequenz-Shifter-Mutter inkl. Schaltknöpfe	29,95	19,50
Frequenz-Shifter-NI-Bausatz	35,90	14,50
Digitaler Sinus-Generator inkl. Eprom/Programm	49,50	16,50
Analoger Sinus-Generator	21,40	5,50
Analoger Sinus-Netzteil	18,90	15,00
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 Tütenverpackungen entstehen, weitgehend vermieden!



**Diesselhorst Elektronik**  
Inh. Rainer Diesselhorst  
Hohenstaufenring 16  
4950 Minden

Tel. 05 71/5 75 14

Vertrieb für Österreich:

**Fa. Ingeborg Weiser**  
Versandhandel mit elektronischen  
Bausätzen aus elrad  
Schembergasse 1 D,  
1230 Wien, Tel. 02 22/8863 29

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

Bauteilleisten 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 Post giro Hannover 121 007-305 DM 5,00 Vorkasse, Anfragebeantwortung gegen frankierten und adressierten Rückumschlag.

# **ÜBERTRAGER • 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, Übertragern und Drosseln. Ringkerntrafos und Trafobauhen lieferbar.  
Datenblattmappe über Spezialtrafos für Verstärker, Übertrager, Drosseln und Audio-modulen gegen Schutzgebühr von DM 7,50 + DM 1,50 Versandkosten in Briefmarken oder Überweisung auf Postcheckkonto Stuttgart 2056 79-702.  
EXPERIENCE Instrumenten-Verstärker-System MPAS, Gitarren-, Baß-, Synthesizer-, Orgelverstärker.  
Prospekt MPAS-1 und Lagerliste E 88 mit High-End-Geräten und Bausätzen werden zugesandt gegen DM 1,50 Rückporto in Briefmarken. Bitte gewünschte Liste angeben.

NEU im Lieferprogramm, HiFi-High-End-Stereoanlagen

## **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 Renkstecker ..... DM 38,—  
Anpaßverstärker inkl. sel. ICs und Übertragern (L-1130 C) ..... DM 260,—  
Anpaßverstärker inkl. sel. ICs und Übertragern (L-1230 C) ..... DM 275,—

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

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

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

## **Harbeth-Vertrieb**

Das komplette Chassis- Bausatz-  
und Fertiglautsprecher-Programm.  
Kostenloses Info anfordern!



**hifisound  
lautsprecher  
vertrieb**

44 Münster • Judefelderstr. 35 • Tel. 0251/47828

Qualitäts-Bauteile für den  
anspruchsvollen Elektroniker  
**Electronic am Wall**  
4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22  
Tel. (02 31) 1 68 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, minimalem Streufeld und minimalem Innenwiderstand!

RT 34016 2 x 16 V - 2 x 10 A für Netzgerät 0 - 16 V / 20 A, 119 x 58 mm ..... 74,— DM

Becher-Elkos mit Gewindebolzen - 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 WTC-S ..... 169,30 DM  
Weller WECP 20 ..... 233,70 DM  
Elektronik-Lötendraht 1 mm Ø auf 1 kg-Spule ..... 36,50 DM  
Weitere Angebote und genaue technische Angaben in  
unserer Liste.

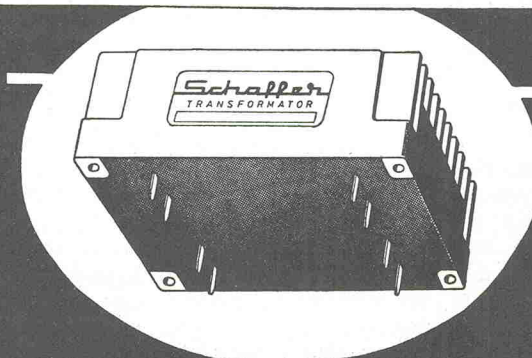
## **METEX Digitalmultimeter**

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

Analogmultimeter und Digital-Automatmultimeter sind mit  
genauen technischen Daten in unserer Liste aufgeführt, wie  
auch o.a. METEX-Multimeter.

**BURMEISTER-ELEKTRONIK**  
Postfach 1236 • 4986 Rodinghausen • 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**

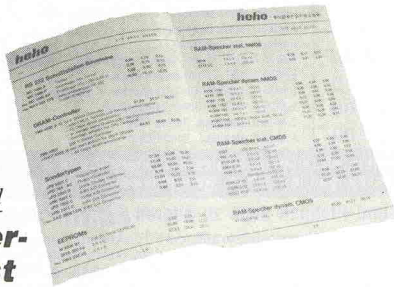
Flach-Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK

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





## Versandhandel Halbleiter-Spezialist

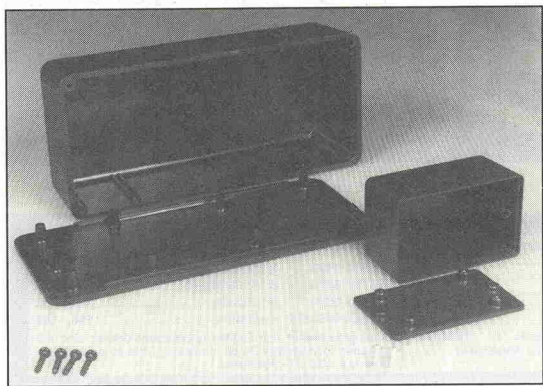
Der vorliegende 160-seitige Hauptkatalog 87-88 der Firma Heho Elektronik zeichnet sich durch ein überdurchschnittlich großes Halbleiter-Angebot aus. Offeriert werden eine Vielzahl kompletter CPU-Familien, Digital- und Analog-ICs sowie Einzelhalbleiter. Auch Japan-Typen sind enthalten, ebenso Hybrid-Verstärker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

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

Brunnenberg Elektronik, Talstraße 26, 4050 Mönchengladbach 3, Tel. (0 21 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.

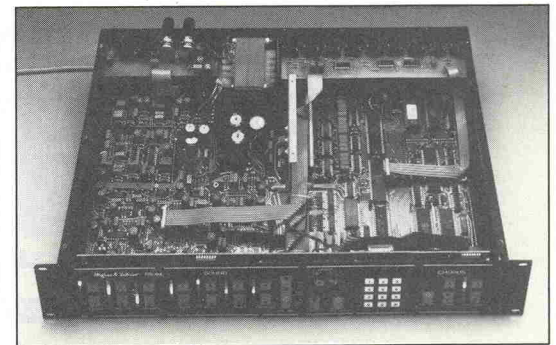
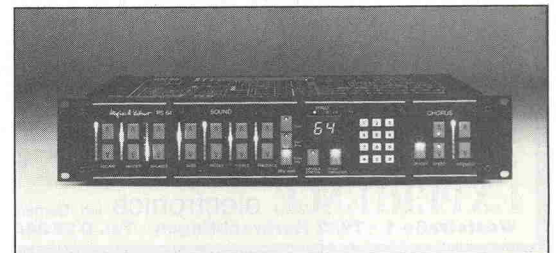
Im Bereich der elektronischen Musikinstrumente läuft ohne MIDI fast nichts mehr. In Frankfurt entstand der Eindruck, daß sich heutzutage nur noch Geräte mit den drei DIN-Buchsen auf der Rückseite verkaufen lassen und alles andere nichts mehr wert sei. Auch die Hersteller, die ganze Orchester, Effektracks, 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-Sequenzen 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, wobei die alten, lieb gewordenen Features erhalten bleiben.

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



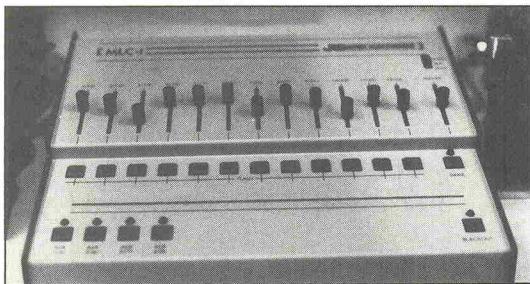
die guten alten Zugregler neben der Memory-Card!

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 neue Maschine 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-

**Frontansicht und Blick ins Innenleben des Gitarrenvorverstärker von Hughes & Kettner: friedliche Koexistenz von drei Generationen elektronischer Bauelemente: Röhre, Transistor,  $\mu$ Prozessor.**

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-





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

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

Die Firma Hughes & Kettner überraschte mit einem programmierbaren Gitarrenvorverstärker; 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 Tastaturblock vorhanden, um die vielfältigen Speicher- und MIDI-Kommunikationsmöglichkeiten zu bedienen.

Sehenswert sind auf jeden Fall auch die Innereien 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 Platine zusammengefaßt. Die Röhre ist natürlich für den einen Vorverstärker gedacht und nicht etwa zur Beschleunigung der Baudrate 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: Kompakter, 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

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 hinzuaddiert — 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

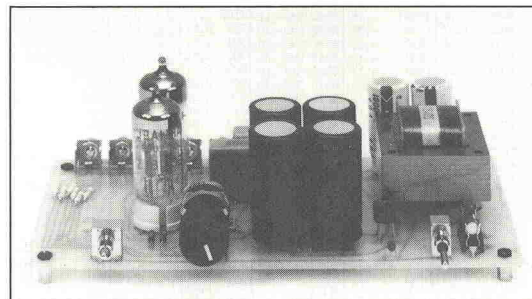
## Röhrentechnik

### 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 verspürt, 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!

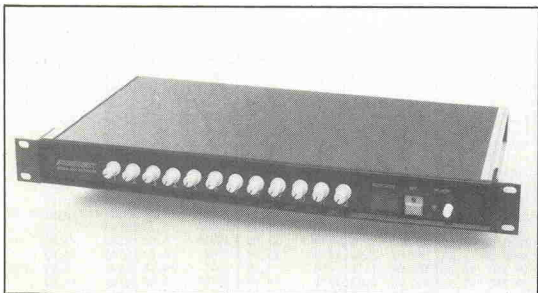
Der Bausatz „CD-Preamp“ in Stereo-Ausführung kostet 179 D-



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.



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



### 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 Versandhändler 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.



Transistoren									
2N	BC	BD	BDF	BF	BSY	MJ	2N	BC	BD
708	-45	107A	-33	547C	-08	239	-69	62C	4,13
914	-69	107B	-33	548A	-08	239	-62	62C	3,22
1613	-55	108A	-33	548B	-08	239	-62	63A	3,48
1711	-55	108B	-33	549C	-08	239C	-76	63C	3,41
1893	-55	109C	-33	549B	-08	240	-69	63C	3,54
2102	-77	109B	-33	549C	-08	240B	-72	64	3,80
2218	-53	109C	-33	550B	-13	240C	-79	64B	4,07
2218A	-56	140-6	-65	550C	-13	241	-71	65	4,01
2219	-52	140-10	-52	556A	-08	241A	-71	65B	4,01
2219A	-55	140-16	-52	556B	-08	241B	-72	65C	4,01
2221	-41	141-6	-65	557A	-08	241C	-77	65D	4,01
2221A	-57	141-10	-52	557B	-08	242	-71	64	2,49
2222	-48	141-16	-52	558A	-08	242A	-72	64B	2,49
2222A	-46	159C	-40	558B	-08	242B	-76	64C	2,49
2368	-72	160-6	-65	558C	-08	242C	-85	65	2,40
2369	-53	160-10	-61	559A	-08	243	-82	65B	2,77
2369A	-55	160-16	-61	559B	-08	243A	-89	65C	3,41
2484	-65	161-10	-61	559C	-08	243B	-86	65C	3,08
2466	2,36	161-10	-61	560A	-13	243C	-93	66C	6,32
2467	1,82	161-16	-61	560B	-13	244	-86	67B	5,99
2894	-59	167A	-27	560C	-13	244A	-92	67C	6,08
2904	-69	167B	-27	561	-17	244B	-93	67D	6,08
2905A	-62	168A	-27	561B	-17	244C	-96	68A	3,05
2905B	-62	168B	-27	562	-35	245	-89	68C	3,41
2905C	-62	168C	-27	563	-35	245A	-91	68C	3,41
2906	-41	169B	-28	563A	-35	245B	-95	93B	1,09
2906A	-45	169C	-28	563B	-35	245C	-95	93B	1,09
2907	-41	170A	-16	563C	-35	246	1,63	94C	1,34
2907A	-45	170B	-16	564	-35	246A	1,81	94C	1,34
3019	-67	170C	-16	846A SMD	-20	246B	1,89	94C	1,34
3020	1,17	173B	-33	846B SMD	-20	246C	1,89	94C	1,34
3053	-80	173C	-33	846C SMD	-20	246D	1,89	94C	1,34
3054	1,69	177A	-33	847B SMD	-20	246E	1,89	94C	1,34
3055	1,16	177B	-33	847C SMD	-20	246F	1,89	94C	1,34
3055RCA	6,49	178A	-33	848A SMD	-20	250	3,00	94C	1,34
3375	65,17	178B	-33	848B SMD	-20	250B	3,08	94C	1,34
3439	1,76	179A	-33	848C SMD	-20	250C	3,17	94C	1,34
3440	1,47	179B	-33	849B SMD	-20	251	3,17	94C	1,34
3553	6,84	182A	-12	849C SMD	-20	301	1,81	62C	3,65
3632	59,85	182B	-12	856A SMD	-20	302	1,81	62C	3,65
3700	-82	183A	-12	856B SMD	-20	303	2,11	62C	3,65
3702	-30	183B	-12	857A SMD	-20	304	2,28	62C	3,65
3703	-30	183C	-12	857B SMD	-20	311	3,86	63C	3,53
3704	-30	184B	-12	857C SMD	-20	312	3,86	64	3,60
3705	-30	184C	-12	858A SMD	-20	313	3,86	64A	3,60
3706	-30	184D	-12	858B SMD	-20	314	3,86	64B	3,60
3707	-25	212A	-12	858C SMD	-20	315	3,94	65	3,65
3708	-25	212B	-12	859A SMD	-22	316	3,94	65	3,65
3709	-25	213A	-12	859B SMD	-22	317	4,05	65B	3,71
3710	-25	213B	-12	859C SMD	-22	318	4,05	65B	3,71
3711	-25	213C	-12	876	-69	376	-69	67C	4,81
3712	3,08	214B	-16	877	-69	377	-69	68A	3,71
3713	3,33	214C	-16	878	-69	378	-69	68B	3,71
3714	3,33	214D	-16	879	-69	379	-69	68C	3,71
3715	2,06	217B	-12	879	-69	379	-69	68C	3,71
3716	2,06	217C	-12	880	-69	380	-69	68C	3,71
3717	2,06	217D	-12	881	-69	381	-69	68C	3,71
3718	1,21	238A	-12	882	-69	382	-69	68C	3,71
3820	1,21	238B	-12	883	-69	383	-69	68C	3,71
3821	1,89	238C	-12	884	-69	384	-69	68C	3,71
3822	2,23	239C	-12	885	-69	385	-69	68C	3,71
3823	2,18	239A	-12	886	-69	386	-69	68C	3,71
3824	2,57	239B	-12	887	-69	387	-69	68C	3,71
3866	2,74	250A	-18	58-10	-41	438	-72	BF	
3903	-73	251C	-19	59-8	-41	439	-71	BF	
3904	-20	251C	-19	59-8	-41	440	-76	115	-92
3905	-33	252A	-19	59-9	-41	441	-76	115	-92
3906	-22	253A	-21	59-10	-41	442	-79	167	1,36
3963	-65	253C	-21	59-11	-41	443	-79	167	1,36
4030	1,44	253C	-21	59-12	-41	444	-79	167	1,36
4031	1,44	256A	-11	78-7	-40	517	1,34	178	1,09
4032	1,44	258B	-14	78-8	-40	518	1,34	179A	1,09
4033	-71	259A	-14	78-9	-40	519	1,34	179B	1,09
4036	1,03	261A	-79	78-10	-41	522	2,57	185	94
4037	-85	261B	-79	78-11	-41	523	2,57	185	94
4391	1,51	262A	-78	79-9	-41	524	3,60	196	-63
4392	1,51	262B	-78	79-10	-41	525	3,60	196	-63
4393	1,51	264B	-78	79-11	-41	526	3,60	196	-63
4416	1,99	264C	-78	79-12	-41	527	3,60	196	-63
4427	1,63	264D	-78	79-13	-41	528	3,60	196	-63
4456	2,10	301	-86	127	1,47	533	-78	200	1,26
4457	2,10	302	-86	128	1,47	534	-78	200	1,26
4458	2,10	303	-86	129	1,47	535	-78	200	1,26
4459	1,92	304	-86	130	1,47	536	-78	200	1,26
4460	1,92	307A	-11	136	-44	586	1,90	241	-19
4461	1,92	307B	-11	137	-44	587	1,90	241	-19
4470	2,63	308A	-11	138	-44	591	4,91	244B	-96
4479	1,43	308B	-11	139	-44	643	1,03	244C	-96
4480	1,43	308C	-11	140	-44	644	1,03	244C	-96
4501	-70	309A	-12	142	-61	645	1,09	245B	-69
4515	1,81	309B	-12	143	-61	646	1,09	245C	-69
5416	2,49	327-16	-14	166	-97	647	1,17	246A	-92
5417	1,29	327-16	-14	167	-98	648	1,17	246B	-92
5494	2,26	327-16	-14	168	-98	649	1,17	246C	-92
5496	3,37	328-16	-14	169	-98	650	1,17	247A	-95
5551	-37	328-25	-14	170	-98	651	1,17	247B	-95
5607	-62	337-16	-14	176	-61	675	-65	254	-22
6050	4,28	337-25	-14	177	-64	676	-62	255	-22
6051	4,48	337-40	-14	178	-65	677	-64	256A	-69
6052	5,05	338-16	-14	179	-59	678	-69	256B	-69
6053	4,03	338-25	-14	180	-59	679	-75	256C	-69
6054	4,37	338-40	-14	181	-59	680	-75	256D	-69
6055	3,69	340-16	-16	186	-68	681	-78	258	-71
6056	3,86	341-16	-16	187	-68	682	-78	259	-81
6057	3,99	360-10	-17	188	-68	683	1,38	272A	1,63
6058	4,24	361-6	-17	189	-69	684	1,41	272B	1,63
6059	4,79	368	-46	190	-1,09	705	1,03	298	-44
6099	1,36	369	-46	191	-1,09	706	1,03	299	-44
6101	2,96	413B	-14	202	1,06	707	1,06	310	-44
6107	1,29	413C	-14	203	1,06	708	1,05	311	-44
6109	2,96	414A	-28	204	1,06	709	1,06	314	-35
6111	2,80	414C	-28	207	2,74	710	1,14	324	-22
6122	1,20	415A	-28	208	2,74	711	1,14	327	-1,83
6123	1,20	415B	-28	209	2,74	712	1,22	337	1,10
6124	1,20	416A	-28	210	2,74	809	1,44	338	1,20
6126	1,20	416B	-28	211	2,74	810	1,44	338	1,20
6282	3,69	460C	-23	230	1,05	826	-92	363	-77
6283	3,94	516	-38	231	1,05	827	-92	370	1,09
6284	3,94	517	-38	232	1,05	828	-92	373	1,09
6285	4,78	546A	-08	233	-72	829	-92	398	1,61
6286	4,96	546B	-08	234	-72	830	1,00	414	-64
6287	5,37	546C	-08	235	-72	831	1,00	414	-64
6288	5,37	547A	-08	236	-72	879	1,34	416	-79
6290	1,27	547B	-08	237	-69	880	1,51	417	-75

Transistoren				Integrierte Schaltungen					
2SB	2SC	uA	REGLER	ICL	LM	SAB	TDA	2SB	2SC
764	-71	3179	2,48	7106	8,55	0529	6,59	2020	5,57
772	2,52	3181	5,93	7107	10,61	0600	6,84	2030	2,32
773	10,08	3182	4,45	785...	=TO 220	3013	17,45	2040	5,05
776	-62	3211	9,16	787...	=TO 220	3021	14,29	2054M	4,24
776	-62	3212	9,16	788...	=TO 220	3029	14,19	2054M	19,61
788	1,10	3241	16,58	79...	=TO 92	3210	8,30	2100	4,71
791K	3,79	3244	-96	788...	=TO 92	3210	8,30	2100	4,71
794	2,26	3259	8,85	79...	=TO 92	3210	8,30	2100	4,71
808F	-52	3260	8,60	7805	-61	1032P	12,83	2161	4,71
810	2,01	3262	19,38	7805K	2,88	1039P	4,37	2170	7,41
810	813	2,01	3262	19,38	7805	2,88	7038A	15,18	1330 DIL 2,28
816	5,54	3264	15,62	7807	-1,27	7207A	21,11	1377P	10,85
817	5,55	3277	5,33	78075	-65	7208	55,33	1408 DIL 5,02	SAJ 141 6,08
818	-1,41	3279	-1,6	7808	-62	7209	27,93	1458 DIL -5,2	SAJ 300R 7,02
825	-4,14	3281	9,07	7808K	-3,6	7210	14,58	1458 DIL 1,03	SAJ 300T 7,02
828	6,03	3284	12,07	7809	1,03	7211	14,58	1458 DIL 1,03	SAK 215 4,84
829	7,87	3289	1,62	7810	1,03	7212	14,58	1458 DIL 1,03	2330
834	1,75	3303	3,00	7812	1,03	7217A	30,96	1496N	2,39
849	5,53	3306	5,51	7812K	2,88	7217B	30,96	1496N	2,39
856	2,26	3315	1,04	7815	-61	7217C	31,26	3403D DIL -95	580
86	2,26	3318	-1,6	7815K	2,88	7217D	31,26	3403D DIL -95	580
863	5,38	3320	11,20	7818	-61	7217E	31,26	3403D DIL -95	580
865	5,38	3321	-27	7818K	-3,6	7224A	102,23	74501	1,6
886	1,96	3332	-8,2	7820	-61	7226B	97,97	75452	1,54
892	7,73	3346	3,40	7824	-61	7250	14,25	75453	1,54
904	5,82	3353	7,45	7824K	3,6	7555	1,29	75454	1,68
909	1,02	3355	1,45	78405	25,69	7556	4,07	75491	2,65
927	2,26	3358	-1,6	78412	28,99	75492	1,54	75492	1,54
951	2,18	3359	11,78	78415	28,99	200-220 2,3	NE	29	4,86
962	1,75	3383	-27	78402	1,00	2018	1,33	530 DIP	3,32
985	1,08	3409	7,63	78404	1,02	2028	1,33	531 DIP	5,24
986	1,28	3414	1,05	78405	-57	2038	1,10	532 DIP	-3,86
1,28	6,25	3423	1,13	78406	-57	2040	1,10	532 DIP	-3,86
2565	10,30	3460	7,28	78407	-8,56	2048	1,10	532 DIP	-3,86
2570A	1,53	3461	9,67	78408	-55	209B	5,33	542 DIP	2,50
2577	4,37	3466	6,98	78409	-61	209B	5,33	542 DIP	2,50
2599	5,82	3467	7,18	78410	-61	209B	5,33	542 DIP	2,50
2590	6,55	3468	-95	78412	-61	209B	5,33	542 DIP	2,50
2581	6,91	3469	-95	78412	-61	209B	5,33	542 DIP	2,50
2580	6,91	3469	-95	78412	-61	209B	5,33	542 DIP	2,50
2591	2,18	3519	11,78	78415	28,99	209B	5,33	542 DIP	2,50
2592	2,18	3519	11,78	78415	28,99	209B	5,33	542 DIP	2,50
2603	-4,3	3596	6,70	78420	-67	209B	5,33	542 DIP	2,50
2608	18,87	3597	6,70	78424	-62	209B	5,33	542 DIP	2,50
2611	-9,6	3598	-3,2	78424	-62	209B	5,33	542 DIP	2,50
2612	2,12	3654	-3,2	785075	1,0	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2613	4,85	3655	-3,2	78509	1,30	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2621	3,12	3656	-3,2	78510	1,30	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2627	31,98	3678	10,96	78512	1,30	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2630	55,24	3679	8,66	78515	1,30	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2631	-7,3	3705	-9,6	78518	1,12	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2632	-7,3	3705	-9,6	78518	1,12	486CB	9,58	567 DIP	1,37
2634	2,34	3777	-57	7905	-61	LF	347N	3,40	3,40
2636	-67	3792	-57	7905K	3,12	347N	3,40	3,40	3,40
2640	63,96	3792	-57	7905K	3,12	347N	3,40	3,40	3,40
2655	-85	921	12,36	7907	6,56	351N	1,37	351N	1,37
2660	3,06	923	12,95	7908	-6,56	351N	1,37	351N	1,37
2668	5,99	929	8,47	7908K	-6,56	355 DIP	1,47	646B	8,38
2669	6,36	929	8,47	7909	-6,56	355 DIP	1,47	646B	8,38
2688	2,36	958	1,53	7910	1,89	137A1	2,23	5044D SMD 7,45	540
2690	2,33	966	1,11	7912	-64	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2695	56,70	969	-92	7912K	3,12	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2704	1,63	970	3,79	7915	-64	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2705	-95	985	1,43	7915K	3,12	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2706	5,95	986	1,43	7915K	3,12	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2710	1,11	998	2,27	7918K	3,12	228 DIP	4,63	5025 DIP 10,83	5700
2724	-4,3	999	-95	7920	-64	228 DIP	4,63	5025 DIP 10,83	5700
2738	3,64	1012	-5,4	7924	-64	228 DIP	4,63	5025 DIP 10,83	5700
2740	10,90	1018	8,84	7924K	3,12	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2749	7,27	1026	9,09	7924	-64	301 DIP	-8,42	5044D SMD 7,45	540
2750	10,59	1039	16,04	7925	SMO1,1	308 DIP	2,17	5512 DIP 3,86	810A5
2751	10,59	1039	16,04	7925	SMO1,1	308 DIP	2,17	5512 DIP 3,86	810A5
2752	2,09	1051	1,45	7926	-76	308 DIP	2,17	5512 DIP 3,86	810A5
2773	11,10	1052	2,12	7927	-94	309 DIP	3,86	5532 DIP 2,60	890
2774	18,05	1061	1,90	7928	-94	310N	5,65	5532 DIP 2,60	9205
2785	-5,2	1062	2,73	7929	-76	311 DIP	-6,1	5532A DIP 3,96	940
2787	-41	1063	4,07	7910	-94	311 DIP	-6,1	5532A DIP 3,96	940
2792	15,24	1064	5,91	7912A	-78	312 DIP	7,72	5532A DIP 3,96	940
2793	15,24	1064	5,91	7912A	-78	312 DIP	7,72	5532A DIP 3,96	940
2804	-93	1110	7,73	7915K	3,12	317 DIP	7,72	5532A DIP 3,96	940
2812	-43	1111	-9,6	709 DIL 1,20	318 DIP	2,28	5532A DIP 3,96	940	1441
2814	-59	1127	8,84	709 DIP	-8,2	319 DIP	3,00	5532A DIP 3,96	940
2816	-51	1128	6,35	709 DIP	-8,2	319 DIP	3,00	5532A DIP 3,96	940
2824	1,37	1133	2,76	723 DIP	2,15	320 DIP	3,16	5532A DIP 3,96	940
2837	12,03	1137	2,76	723 DIP	2,15	320 DIP	3,16	5532A DIP 3,96	940
2838	20,59	1140	2,11	723 DIP	2,15	320 DIP	3,16	5532A DIP 3,96	940
2850	11,22	1148	4,51	741 DIL 1,51	325 DIL 14,63	4151 DIP	3,72	280A	4,54
2851	4,12	1153	-8,4	741 DIP	-4,4	326 DIL 14,37	4151 DIP	3,72	280A
2855	-7,9	1159	2,04	741 SMD	1,02	326 DIL 14,37	4151 DIP	3,72	280A
2857	-63	1163	7,08	741 TO 1,41	335 TO22 18,47	4151 DIP	3,72	280A	4,54
2858	-48	1175	13,46	747 TO 1,46	335 TO22 18,47	4151 DIP	3,72	280A	4,54
2867	-48	1175	13,46	747 TO 1,46	335 TO22 18,47	4151 DIP	3,72	280A	4,54
2887	112,35	1185	7,61	748 DIP	1,76	337-220 11,61	4151 DIP	3,72	280A
2901	-88	1187	3,57	748 SMD	1,20	338 DIP 12,52	4151 DIP	3,72	280A
2905	90,12	1192	2,59	748 SMD	1,20	338 DIP 12,52	4151 DIP	3,72	280A
2909	-64	1207	-9,1	3012	5,82	339 DIP	1,26	4558 SMD 1,84	325A
2910	-7,3	1211	9,99	3018	3,96	339 DIP	1,26	4558 SMD 1,84	325A
2912	1,62	1211	9,99	3018	3,96	339 DIP	1,26	4558 SMD 1,84	325A
2922	13,31	1213	4,1	3028A	4,1	340 DIP	1,50	4558 SMD 1,84	325A
2922	19,62	1214	2,55	3039	3,82	350 DIP 18,47	4151 DIP	3,72	280A
2938	11,20	1225	1,24	3046 DIL 1,06	350-220 6,84	401 DIP	0,42	4558 SMD 1,84	325A
2944	14,47	1227	-9,3	3048	9,75	358 DIP	-1,52	4558 SMD 1,84	325A
2958	1,02	1235	-4,7	3052	6,33	358 DIP	-1,52	4558 SMD 1,84	325A
2977	8,00	1244	1,02	3053	3,25	376 DIP	2,27	4558 SMD 1,84	325A
2983	2,06	1246	1,02	3054	8,04	376 DIP	2,27	4558 SMD 1,84	325A
2988	5,38	1264	2,48	3060 DIL	3,30	376 DIP	2,27	4558 SMD 1,84	325A
2988	5,38	1265	1,68	3065 DIL	5,34	382-220 11,61	4151 DIP	3,72	280A
2988	18,91	1266	1,68	3080 DIP	2,34	382-220 11,61	4151 DIP	3,72	280A
2998	-53	1275	2,48	3081 DIL 2,26	365,2,5	401 DIP	0,42	4558 SMD 1,84	325A
2999	-60	1276	2,48	3082 DIL 2,26	365,2,5	401 DIP	0,42	4558 SMD 1,84	325A
3001	40,70	1279	1,11	3085 DIP	3,17	387 DIP	2,39	4558 SMD 1,84	325A
3002	7,08	1289	1,09	3086 DIP	3,17	387 DIP	2,39	4558 SMD 1,84	325A
3019	2,36	1296	-9,6	3086 DIP	3,17	387 DIP	2,39	4558 SMD 1,84	325A
3020	39,25	1309	2,36	3088 DIL 3,17	391D40	4,77	4558 SMD 1,84	325A	325A
3021	45,07	1313	23,11	3089 DIL 7,93	393 DIP	-5,94	4558 SMD 1,84	325A	325A
3022	74,14	1326	6,23	3090 DIL 2,18	393 DIP	-5,94	4558 SMD 1,84	325A	325A
3026	12,05	1348	1,09	3094 DIP	2,91	393 DIP	-5,94	4558 SMD 1,84	325A
3029	3,00	1362	1,1	3096 DIL 2,15	393 DIP	-5,94	4558 SMD 1,84	325A	325A
3030	4,85	1376	-8,0	3100 DIP	4,17	393 DIP	-5,94	4558 SMD 1,84	325A
3040	6,18	1380	1,25	3101 DIP	2,77	393 DIP	-5,94	4558 SMD 1,84	325A
3057	11,42	1392	3,57	3130 DIP	2,74	1886 DIL 13,23	1057	15,02	965
3060	25,55	1396	4,66	3130 TO 4,58	1886 DIL 10,21	1058	10,95	971	3,42
3066	1,37	1397	4,37	3140 DIP	1,61	2601 DIL -71	1058	10,95	971
3068	-7,71	1398	5,82	3140 TO 3,90	2601 DIL -71	1058	10,95	971	



Integrierte Schaltungen

Integrierte Schaltungen

Integrierte Schaltungen

MARKENHALBLEITER

Nur Markenabfabrikate 1. Wahl

TDB	XR	µPC	HA	TA	C-MOS	74LS	74LS	74HC	1N	Microcomputer-Bausteine und Speicher
080ADP 1,20	2264AP 4,11	1218 5,82	11238 4,60	7200P 8,73	4000 -40	LS 00 -31	LS 357 7,64	74HC... 1N	Dioden	
1080 10,78	2271CP 3,48	1221C 3,48	11244 8,14	7201P 1,84	4001 -40	LS 01 -37	LS 365 -48			
1080 SMIO, 42	2256CP 3,50	1222C 2,76	11247 22,10	7202P 2,15	4002 -40	LS 02 -37	LS 366 -48			
1607M 7,70	3524AP 2,15	1223C 12,52	11251 4,51	7203P 3,57	4006 1,03	LS 03 -37	LS 367 -48			
1607M 4,45	3524CP 2,15	1224C 11,40	11252 4,51	7204P 3,57	4008 -40	LS 04 -37	LS 368 -48			
1647 5,57	4151CP 2,03	1228H 1,90	11412A 15,12	7208P 3,39	4009 -61	LS 06 1,03	LS 374 -92			
17370P 5,36	4194AC 6,67	1230H 4,59	11414 6,11	7210P 9,89	4010 -61	LS 07 1,03	LS 375 -96			
17670P 7,96	4195CP 2,08	1235C 3,06	11423 5,53	7213P 8,95	4011 -40	LS 08 -31	LS 377 -92			
17870P 8,86	4212CP 2,46	1237H 2,33	11431 13,23	7214P 8,87	4012 -40	LS 09 -33	LS 378 -64			
1024 3,82	4739CP 3,20	1238 4,07	11440 9,44	7215P 6,25	4013 -59	LS 10 -33	LS 379 -64			
1039 4,89	4741CP 1,94	1242H 3,77	11701 21,11	7216P 6,25	4014 -61	LS 11 -33	LS 380 -64			
1045 16,25	8038CP 9,58	1243C 2,63	11703 27,33	7221P 6,30	4016 -61	LS 13 -33	LS 390 -64			
1058T SM07, 32	13600 4,79	1245V 3,88	11706 16,00	7222AP 3,64	4017 -89	LS 14 -41	LS 393 -57			
1087 1,13	12N	1248H 10,70	11710 24,89	7223P 5,09	4018 1,00	LS 15 -37	LS 395 -64			
2017 2,12	409CE	1252H 7,07	11711 34,01	7225P 9,16	4019 -68	LS 18 1,12	LS 396 6,67			
2017 8,73	414Z	1253H 7,07	11713 12,36	7226P 6,25	4020 -89	LS 19 1,12	LS 398 2,52			
2026 9,75	415E	1255C 6,16	11714 20,66	7227P 4,80	4021 -89	LS 20 -37	LS 399 1,22			
2029 9,75	415E	1260C 14,48	11715 16,38	7228P 4,80	4022 -89	LS 21 -37	LS 422 3,71			
37170P 8,99	416E	1263C 3,64	11717 10,70	7230P 4,51	4023 -40	LS 22 -37	LS 440 9,87			
5570 5,91	423	1270H 8,73	11719 12,51	7232P 4,59	4024 -79	LS 24 1,29	LS 441 9,87			
022 DIP 2,06	424E	1274V 6,98	11720 18,32	7233P 8,11	4025 -40	LS 26 -33	LS 442 9,87			
044 DIL 4,18	425E	1277H 5,53	11724 18,89	7236BP 19,38	4026 -61	LS 27 -33	LS 443 9,87			
061 DIP 0,06	426E	1278H 5,53	11725 19,77	7237AP 6,83	4027 -68	LS 28 -33	LS 444 9,87			
061 DIP 0,06	427E	1280H 9,02	11738 30,53	7238P 6,83	4028 -79	LS 29 -33	LS 445 9,87			
062 DIP 1,12	428E	1284C 6,45	11747A 23,84	7241AP 7,71	4030 -48	LS 33 -33	LS 447 4,01			
062 DIP 1,12	429E	1291H 3,34	11749 23,26	7242P 8,35	4031 1,13	LS 37 -33	LS 448 9,87			
064 DIL 1,63	432C	1300C 3,06	11751 26,46	7243P 7,13	4032 -89	LS 38 -33	LS 449 7,24			
064 DIP SM02, 17	433E	1301C 7,28	11001 11,35	7245BP 7,13	4033 1,10	LS 40 -37	LS 490 6,67			
064 DIP 2,37	434C	1302C 13,86	12002 3,21	7246BP 9,63	4034 3,42	LS 42 -64	LS 540 1,89			
071 DIP 0,05	435E	1303C 13,86	12003 6,83	7250P 10,30	4035 -89	LS 43 -64	LS 541 1,89			
071 DIP SM01, 20	436E	1304C 13,86	12004 6,83	7251P 10,30	4036 -89	LS 44 -64	LS 542 1,89			
072 DIP -86	437E	1305C 13,86	12005 6,83	7252P 10,30	4037 -89	LS 45 -64	LS 543 1,89			
072 DIP SM01, 99	438E	1306C 13,86	12006 6,83	7253P 10,30	4038 -89	LS 46 -64	LS 544 1,89			
072 DIP SM01, 99	439E	1307C 13,86	12007 6,83	7254P 10,30	4039 -89	LS 47 -64	LS 545 1,89			
074 DIL 1,41	440E	1308C 13,86	12008 6,83	7255P 10,30	4040 -89	LS 48 -64	LS 546 1,89			
074 DIP SM02, 38	441E	1309C 13,86	12009 6,83	7256P 10,30	4041 -89	LS 49 -64	LS 547 1,89			
080 DIP 0,06	442E	1310C 13,86	12010 6,83	7257P 10,30	4042 -89	LS 50 -64	LS 548 1,89			
081 DIP 0,06	443E	1311C 13,86	12011 6,83	7258P 10,30	4043 -89	LS 51 -64	LS 549 1,89			
081 DIP SM01, 54	444E	1312C 13,86	12012 6,83	7259P 10,30	4044 -89	LS 52 -64	LS 550 1,89			
082 DIP -85	445E	1313C 13,86	12013 6,83	7260P 10,30	4045 -89	LS 53 -64	LS 551 1,89			
082 DIP SM01, 77	446E	1314C 13,86	12014 6,83	7261P 10,30	4046 -89	LS 54 -64	LS 552 1,89			
083 DIL 2,40	447E	1315C 13,86	12015 6,83	7262P 10,30	4047 -89	LS 55 -64	LS 553 1,89			
084 DIL 1,20	448E	1316C 13,86	12016 6,83	7263P 10,30	4048 -89	LS 56 -64	LS 554 1,89			
084 DIP SM02, 68	449E	1317C 13,86	12017 6,83	7264P 10,30	4049 -89	LS 57 -64	LS 555 1,89			
170C 1,16	1034E	1318C 13,86	12018 6,83	7265P 10,30	4050 -89	LS 58 -64	LS 556 1,89			
172C 1,16	1034E	1319C 13,86	12019 6,83	7266P 10,30	4051 -89	LS 59 -64	LS 557 1,89			
191 DIL 6,81	1060E	1320C 13,86	12020 6,83	7267P 10,30	4052 -89	LS 60 -64	LS 558 1,89			
317C 1,37	1066E	1321C 13,86	12021 6,83	7268P 10,30	4053 -89	LS 61 -64	LS 559 1,89			
376 DIL 7,02	116E	1322C 13,86	12022 6,83	7269P 10,30	4054 -89	LS 62 -64	LS 560 1,89			
434C 1,17	117E	1323C 13,86	12023 6,83	7270P 10,30	4055 -89	LS 63 -64	LS 561 1,89			
434C DIP SM01, 25	118E	1324C 13,86	12024 6,83	7271P 10,30	4056 -89	LS 64 -64	LS 562 1,89			
494C 3,12	234E	1325C 13,86	12025 6,83	7272P 10,30	4057 -89	LS 65 -64	LS 563 1,89			
495C 5,57	235E	1326C 13,86	12026 6,83	7273P 10,30	4058 -89	LS 66 -64	LS 564 1,89			
497AC 1,41	27K 6,8	1327C 13,86	12027 6,83	7274P 10,30	4059 -89	LS 67 -64	LS 565 1,89			
500C 22,95	27K 9,1	1328C 13,86	12028 6,83	7275P 10,30	4060 -89	LS 68 -64	LS 566 1,89			
501 DIL 13,36	27K 11,5	1329C 13,86	12029 6,83	7276P 10,30	4061 -89	LS 69 -64	LS 567 1,89			
502 DIL 18,37	27K 13,8	1330C 13,86	12030 6,83	7277P 10,30	4062 -89	LS 70 -64	LS 568 1,89			
503 DIL 18,37	27K 15,0	1331C 13,86	12031 6,83	7278P 10,30	4063 -89	LS 71 -64	LS 569 1,89			
505 DIL 11,69	27K 22,1	1332C 13,86	12032 6,83	7279P 10,30	4064 -89	LS 72 -64	LS 570 1,89			
507 DIP 3,42	27K 33,5	1333C 13,86	12033 6,83	7280P 10,30	4065 -89	LS 73 -64	LS 571 1,89			
601 DIP 4,18	27K 33,5	1334C 13,86	12034 6,83	7281P 10,30	4066 -89	LS 74 -64	LS 572 1,89			
604 DIP 4,18	27K 33,5	1335C 13,86	12035 6,83	7282P 10,30	4067 -89	LS 75 -64	LS 573 1,89			
607 DIP 4,18	27K 33,5	1336C 13,86	12036 6,83	7283P 10,30	4068 -89	LS 76 -64	LS 574 1,89			
783C 6,42	27K 33,5	1337C 13,86	12037 6,83	7284P 10,30	4069 -89	LS 77 -64	LS 575 1,89			
7702 DIP 2,09	41C	1338C 13,86	12038 6,83	7285P 10,30	4070 -89	LS 78 -64	LS 576 1,89			
783C 6,42	41C	1339C 13,86	12039 6,83	7286P 10,30	4071 -89	LS 79 -64	LS 577 1,89			
783C 6,42	41C	1340C 13,86	12040 6,83	7287P 10,30	4072 -89	LS 80 -64	LS 578 1,89			
783C 6,42	41C	1341C 13,86	12041 6,83	7288P 10,30	4073 -89	LS 81 -64	LS 579 1,89			
783C 6,42	41C	1342C 13,86	12042 6,83	7289P 10,30	4074 -89	LS 82 -64	LS 580 1,89			
783C 6,42	41C	1343C 13,86	12043 6,83	7290P 10,30	4075 -89	LS 83 -64	LS 581 1,89			
783C 6,42	41C	1344C 13,86	12044 6,83	7291P 10,30	4076 -89	LS 84 -64	LS 582 1,89			
783C 6,42	41C	1345C 13,86	12045 6,83	7292P 10,30	4077 -89	LS 85 -64	LS 583 1,89			
783C 6,42	41C	1346C 13,86	12046 6,83	7293P 10,30	4078 -89	LS 86 -64	LS 584 1,89			
783C 6,42	41C	1347C 13,86	12047 6,83	7294P 10,30	4079 -89	LS 87 -64	LS 585 1,89			
783C 6,42	41C	1348C 13,86	12048 6,83	7295P 10,30	4080 -89	LS 88 -64	LS 586 1,89			
783C 6,42	41C	1349C 13,86	12049 6,83	7296P 10,30	4081 -89	LS 89 -64	LS 587 1,89			
783C 6,42	41C	1350C 13,86	12050 6,83	7297P 10,30	4082 -89	LS 90 -64	LS 588 1,89			
783C 6,42	41C	1351C 13,86	12051 6,83	7298P 10,30	4083 -89	LS 91 -64	LS 589 1,89			
783C 6,42	41C	1352C 13,86	12052 6,83	7299P 10,30	4084 -89	LS 92 -64	LS 590 1,89			
783C 6,42	41C	1353C 13,86	12053 6,83	7300P 10,30	4085 -89	LS 93 -64	LS 591 1,89			
783C 6,42	41C	1354C 13,86	12054 6,83	7301P 10,30	4086 -89	LS 94 -64	LS 592 1,89			
783C 6,42	41C	1355C 13,86	12055 6,83	7302P 10,30	4087 -89	LS 95 -64	LS 593 1,89			
783C 6,42	41C	1356C 13,86	12056 6,83	7303P 10,30	4088 -89	LS 96 -64	LS 594 1,89			
783C 6,42	41C	1357C 13,86	12057 6,83	7304P 10,30	4089 -89	LS 97 -64	LS 595 1,89			
783C 6,42	41C	1358C 13,86	12058 6,83	7305P 10,30	4090 -89	LS 98 -64	LS 596 1,89			
783C 6,42	41C	1359C 13,86	12059 6,83	7306P 10,30	4091 -89	LS 99 -64	LS 597 1,89			
783C 6,42	41C	1360C 13,86	12060 6,83	7307P 10,30	4092 -89	LS 100 -64	LS 598 1,89			
783C 6,42	41C	1361C 13,86	12061 6,83	7308P 10,30	4093 -89	LS 101 -64	LS 599 1,89			
783C 6,42	41C	1362C 13,86	12062 6,83	7309P 10,30	4094 -89	LS 102 -64	LS 600 1,89			
783C 6,42	41C	1363C 13,86	12063 6,83	7310P 10,30	4095 -89	LS 103 -64	LS 601 1,89			
783C 6,42	41C	1364C 13,86	12064 6,83	7311P 10,30	4096 -89	LS 104 -64	LS 602 1,89			
783C 6,42	41C	1365C 13,86	12065 6,83	7312P 10,30	4097 -89	LS 105 -64	LS 603 1,89			
783C 6,42	41C	1366C 13,86	12066 6,83	7313P 10,30	4098 -89	LS 106 -64	LS 604 1,89			
783C 6,42	41C	1367C 13,86	12067 6,83	7314P 10,30	4099 -89	LS 107 -64	LS 605 1,89		</	



# Kleiner, schmaler, dünner

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

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 200  $\Omega$  bis 2 M $\Omega$  ab.

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

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 kleinzukriegen sind, beweist Panasonic eindrucksvoll mit einem wahren...

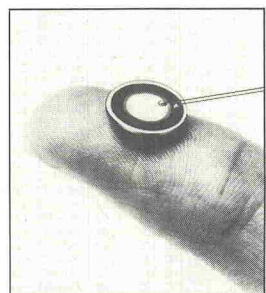
## Schallplättchen

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

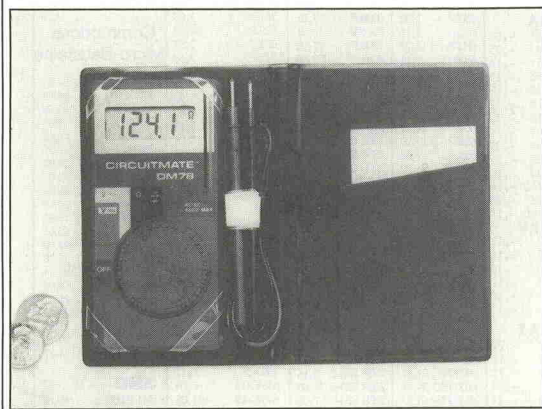
## Kurzhuber

...aus der neuen Mikro-Lautsprecherreihe EAS. Nur wenig größer und dicker als ein Fünfstück 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, Winsberg 15, 2000 Hamburg 54, Tel. (0 40) 85 49 0, Telex 2 162 454 pdgh d.



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



## Taschenmesser

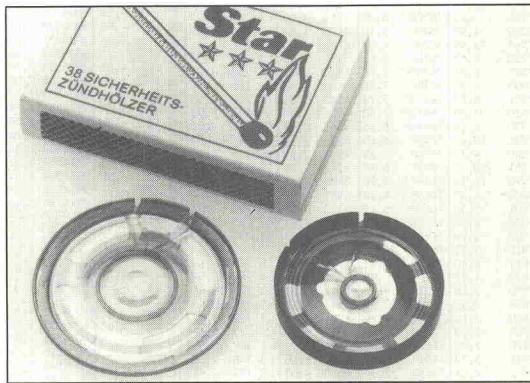
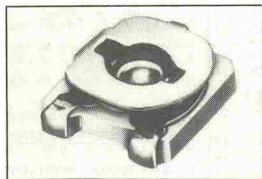
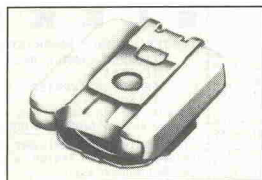
„Eines der kleinsten Multimeter, die heute auf dem Markt erhältlich sind“, sagt Beckman über sein neues Modell DM 78. Wer möchte da widersprechen, wenn er mit dieser „Scheckkarte“ seine Schaltung checkt? Das Westentaschengesetz mißt Gleichspannung in fünf, Wechselspannung in vier automatisch gewählten Bereichen bis 250 V und Widerstände in sechs Bereichen bis 20 M $\Omega$ . Daneben dient es als Diodentester 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-

## auf Klein getrimmt

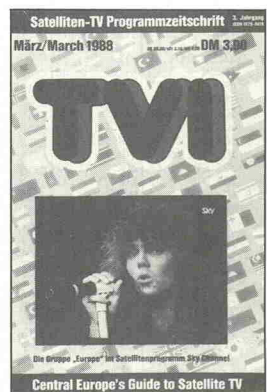
...sind die SMD-Trimmer von Murata aus der Serie RVG4H, die als ultradünn (1,5 mm) und superleicht (0,6 g) gepriesen werden. Bei solchen Bauelementen wird das Handlötens trotz Lupe und SMD-Kolben dann schnell zum Problem. Da wirkt die Meldung beruhigend, daß es Murata gelungen ist, die Trimmer mit einem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



## 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 Szenenfotos, 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 Porto 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 Postcheckkonto Essen Nr. 154291-438, 4174 Issum 2. Savelen, Rheurdt Str. 58, Postfach 2150, Telefon 028 35/50 12, 50 13. Bei Sendungen unter 20,— DM 2,50 DM Bearbeitungsgebühr ab 150,— DM portofrei. Zwischenverkauf und Preisänderungen vorbehalten. Verkauf 8—12.00.13—16.00 Uhr. Telex 08 1261/Ausland nur gegen Vorkasse. Gg. Einsendung eines mit 130 DM frankierten Umschlages. Sonderliste lieferbar.

Aus Überbeständen bieten wir an:

**Nr. 768** Neue Schnittbanden-Trafos SO 60b 150VA  
Pr. 110/130/220/240V. Statischer Schirm Pr. mit eingebauter Temperatur-Sicherung  
zw. 1 St. 25,— 100,— DM  
Größere Mengen auf Anfrage! Alle Wicklungen auf Lötösen mit Anschlusslötlöt.  
Sek. 1,2 x 12,5 V je 35 Amp.  
Sek. 2,2 x 6,25 V je 2 Amp.  
Sek. 3,1 x 13 V 2 Amp. mit Mittelanzapfung

**Trenn-Transformator** in Gehäuse IP 20 1000VA  
Pr. 220V/230V, 220V 18 kg  
Maße: 325 x 225 x 20 cm St. 145,—  
800VA Pr. 220V/230V, 220V 12 kg  
Maße: 21 x 18 x 15 cm St. 90,—  
Lieferung unfrei per Post

**Nr. 931** Trafo E175/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sich.  
2K. Lötlösen, 2x6. 8V je 2A, 20V, 3A, 2x1, 2V, 3A  
1 St. 6,—  
10 St. 50,—

**Nr. 507**  
2 Kammer Trafo M 42 auf Platine 63 x 43 mm  
Sicherungshalter und Sicherung Pr. 2 x 110V unfrei-  
bar sek. 13V 0,25A DM 3,75

**Nr. 0134** Trafo E175/33 2K. Lötlösen, m. Temp. Sich.  
Pr. 180/220V, 220V 12,5 V 1,2A, 6,5V 1,2A, 10,5V  
0,6A, 35V 0,6A  
0—15—30—42V 0,3A, St. 7,50 DM

**Nr. 946** Vopl. Ringkernmagnetost. 2x27 mit  
0,8A 250V RM 10x12,5 1x1—10x8—  
**Nr. 935** Trafo EK 40 2x110V 15V 0,5A DM 4,50  
RM 30 42x48 Höhe 30

**Sonderangebot für Video 2000**  
Wer will viel, bzw. noch mehr aufnehmen, wir machen  
es möglich! Preiswerte Prüfzettel VCC ein-  
geführt. Gut geeignet für Kinderfilme und sonstige  
Kurzfilme.  
VCC 60 1 x 4—10 x 30—50 x 125—  
VCC 120 1 x 8—10 x 60—50 x 250—

**Ersatzteile für Video 2000 für 2024**  
**Nr. 950** Abtasteneinheit compl. mit Kopf geprüft  
stereo DM 125,—

**Nr. 836** Tonkopf mono. 5,— stereo. 7,50  
**Nr. 837** Lötlöschkopf 5,—  
**Nr. 838** Tauchs-Lichtschranke 3,50

Als Ersatzteil ausgebaute VHS-Lautwerke  
kompl. Kopf gepr. Lift nicht  
unbedingt funktionsfähig DM 95,—

### Silizium-Brückengleichrichter

KPBC 1005 50 V 10 A 4,03  
KPBC 1002 200 V 10 A 4,46  
KPBC 1004 400 V 10 A 4,82  
KPBC 1006 600 V 10 A 5,47  
KPBC 2505 50 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

**Flächgleichrichter**  
B 40 C 1500/1000 —95  
B 80 C 1500/1000 —98  
B 250 C 1500/1000 1,15  
B 380 C 1500/1000 1,28  
B 40 C 3700/2200 1,73  
B 80 C 3700/2200 1,94  
B 250 C 3700/2200 2,45  
B 380 C 3700/2200 3,28  
B 40 C 5000/3300 2,06  
B 80 C 5000/3300 2,26  
B 250 C 5000/3300 2,95  
B 380 C 5000/3300 3,87  
B 40 C 7000 5,62  
B 80 C 7000 6,70

**Weller-Spitz-Temperaturgerät**  
Typ. PT A = 1,6 mm spitz, Nr. 6 = 310°  
p. Stck. B = 2,4 mm spitz, Nr. 7 = 370°  
6,15 C = 3,2 mm spitz, Nr. 8 = 400°  
D = 6,0 mm spitz, Nr. 9 = 480°

**Nr. 715** Preiswerte Weller-Lötlösung  
Weller-Lötkolben WTCP 24 V 50 W, temperat-  
urgetriggert, Spitze PT 7 mit Ständer und Schwamm,  
Trafo im Vergußgehäuse, aus eigener Fertigung.  
Stück DM 97,50

**Hirschmann-Artikel**  
Antennensteckdose für Gemeinschaftsantennen-  
anlagen FS + RF Geräte-Anschluss GEDU 2411 A  
8,95

**Nr. 907** Hirschmann-Buchse 10polig mit  
Schraubgewinde 1 Video Kamera, St. 1,—  
**Nr. 908** Steckfassungen für TO 3 Transistoren  
3 Stück 1,—

**AD 350** Zentralscheibe mit Außenring passend für  
Type 2411 A St. DM 1,—

**Nr. 519** Baugruppenträger Intermax. Schrott oder  
andere für 19" Europa-Karten. Bestückt mit 10  
Federleisten nach DIN 41612 A+C bestückt, teil-  
verdrahtet, mit Führungsschienen DM 49,50

**Nr. 520** teilbestückte Karten mit DIN-Messerierte,  
A+C bestückt 100x160, diverse Bauteile,  
Frontplatte mit Knopf St. DM 5,—

**Nr. 915** Ausschichtmaterial von Videogeräten und  
FS-Geräten, sehr ergiebig, da sehr viele Video-  
stände, Kondensatoren, Transistoren und IC's von  
FS und s/w-Platinen, Module, Tasten und Sonstiges.  
Lieferung nur unfrei 15 kg DM 37,50

**Nr. 920** Platine 9 x 4 cm, best. mit HEF 4011 BP, LM  
393 DP, 2 Tr. 5 C, 15 x R, 7 x 4148 u.v. mehr  
1 St. 1,— 10 St. 9,— 100 St. 75,—

### Ersatzteilepackchen im Plastikbeutel

Diverse Einzelteile gemischt  
Wie Widerstände, Kondensatoren, NV-Eikos, Flach-  
trimmer, Keramik-Kondensatoren, Spulen, kleine  
Überträger, Dioden, Z-Dioden, Transistoren (BC, BD-  
und BF-Typen), LEDs, Flachstecker u. Steckbuchsen.  
Alles Ware 1. Wahl, aus Industrie-Resposten, teil-  
weise mit leicht gekürzten Enden für Printmontage  
vorbereitet. Äußerst günstig für jeden Radio- und  
Fernsehreparateur. Ebenso für jeden Bastierfunk-  
amateur.

Nr. 545 250 gr Beutel  
mindestens 500 Einzelteile DM 5,50

Nr. 546 500 gr Beutel  
mindestens 1000 Einzelteile DM 17,50

Nr. 548 1 kg Beutel  
mindestens 2000 Einzelteile DM 24,—

Nr. 939 gepulste Widerst. Dioden, Kondens. und in-  
duktivitäten von Bestückungsautomaten mit vielen  
interessanten Werten  
500 g ca. 1400 Teile  
DM 10,—

**Nr. 925** Infrarot-Empfänger in abgeschirmtem Ge-  
häuse 75 x 2,5 x 3,5 mit 4 pol. Steckanschluss, mit  
TCA 440 N, Fotodiode mit Linse, 10 x 9 x 9 x C 3  
Trans., 2 Spulen.  
Timer DM 15,—

**Nr. 774** Infrarot-Sender SBC 5512 12 Tasten + 10er  
Tastatur für Videorecorder PH oder zum Aufbau von  
Fernsteuerungen DM 15,—

**Nr. 925 + 774** im Set 22,50

**Nr. 718** Infrarotgeber (Sender) Typ RC5002 bis  
29 Kanäle, RC5 Code, für alle gängigen Fernsteu-  
ergeräte oder zum Aufbau von Fernsteuerungen  
mit IC SAA 1082 D St. DM 25,—

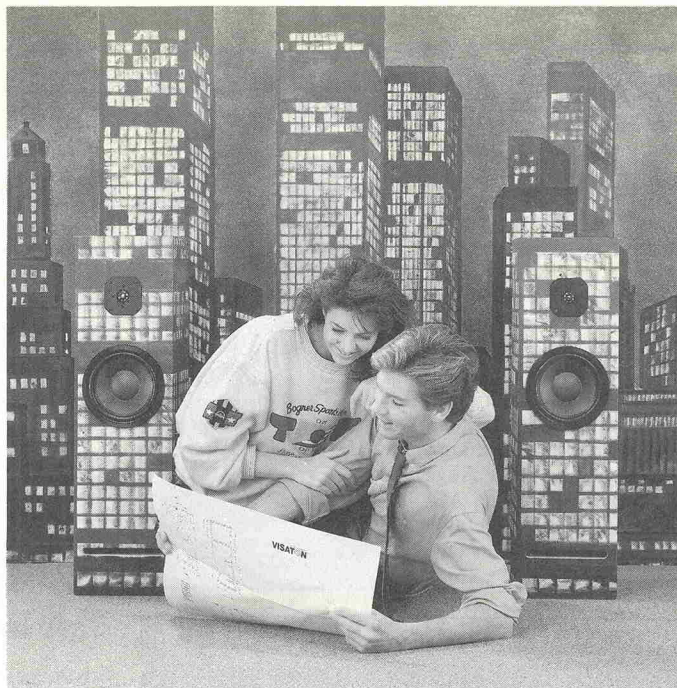
**AV 5600** Infrarotgeber (Sender) Universal für  
FS-Video umschaltbar RC5 Code, für fast alle Fabri-  
kate geeignet, mit Batterien 1 St. 19,50 10x150,—

**Nr. 853** Kleines Plastikgehäuse, Oberseite weiß, Boden  
schwarz, L 105 x B 56 x H 65 mm St. 1,95

**Harpapier**  
Basismaterial 1,5 mm stark, 0,035 mm Cu Auf., u.  
fotopositiv beschichtet mit Lichtschutzfolie f. gedr.  
Schaltung.  
Periflex 75 x 100 0,80 75 x 100 1,40  
100 x 160 1,60 100 x 160 2,85  
200 x 300 5,95 200 x 300 11,30

**Doppelseitiges Epoxid** zugeschnitten Industrie-  
Reste max. 200 x 200 1,5 mm  
1 kg DM 5,50  
924 7 x 260 x 180 x 1,5 DM 5,50  
842 5 Platten à 335 x 290 x 1 DM 5,60

**Nr. 843** Zwillings Klinken Einbaubuchse, 63 mm mit  
Schaltkontakt, Abstand 18 mm für Printmontage,  
Kunststoff umhüllt trennbar  
1 St. 0,75 10 St. 5,50 100 St. 45,—



## Willkommen im Land der ungeahnten Möglichkeiten!

Sie haben vollkommen Recht: Nur wer selbst Hand anlegt, kann Klang und Design seiner Lautsprecherboxen genau auf den ganz persönlichen Geschmack, auf die eigenen Klangvorstellungen, seine Anlage, sein Wohn-design und die akustischen Gegebenheiten individuell abstimmen. Und echte Selbstbau-Profis wissen, daß der Name VISATON für ein optimales Ergebnis derartiger Do-it-yourself-Bemühungen bürgt. Weil bei VISATON alles stimmt: Die Qualität der Lautsprecherchassis, die Auswahl, das umfangreiche Zubehör und der phantastische Service. Da wird man nie alleingelassen und kann schwierige Fragen sogar direkt mit dem Techniker von VISATON besprechen!

Aber Vorsicht! Wer einmal angefangen hat, seine Boxen mit VISATON selbst zu bauen, der hört so schnell nicht wieder damit auf. Wenn also auch Sie einmal erleben wollen, wieviel mehr Spaß das Boxenbauen mit VISATON macht und wieviele ungeahnte Möglichkeiten Sie mit VISATON haben, dann ist der Coupon der erste Schritt in die richtige Richtung. Ehrenwort!

## Coupon

Ja, über die Möglichkeiten, mit VISATON meine Boxen selbst zu bauen, möchte ich mehr erfahren.

☐ Bitte schicken Sie mir aussagefähige Unterlagen.

Vorname/Name

Straße/Nr.

PLZ/Ort

Telefon

Postfach 1652ay, 5657 Haan 1

**Hifi-Boxen Selbstbauen!**  
**Hifi-Disco-Musiker Lautsprecher**  
Geld sparen leichtgemacht durch bewährte  
Komplettbausätze der führenden Fabrikate  
**Katalog kostenlos!**

**MAGNET ELECTRO-VOICE MULTI-CUL · DYN-AUDIO GOOD-MANS CELESTION FANE JBL KEF RCF u.a.**

**LSV-HAMBURG**  
**Lautsprecher Spezial Versand**  
Postfach 76 08 02/E · 2000 Hamburg 76  
Tel. 040/29 17 49



### Aktiv-Lautsprecher

## Edelzwerg 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

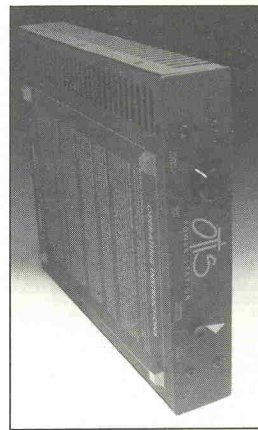
## Soft und Licht

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



Die Palette der Halogen-Lichttechnik reicht von der zeitgeistigen Wohnraumbeleuchtung mit Spanndrähnen über Studiospots bis zur Unterwasser-Taucherlampe. Der neue 88er Katalog ist gegen 3 D-Mark Schutzgebühr erhältlich.

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



### Musikalien

## Präzise Power

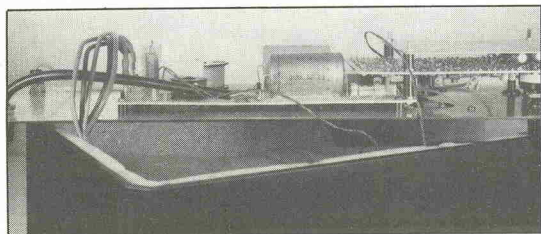
Eine „saubere, präzise Audioleistung von über 100 Watt in einem kompakten, robusten und optisch ansprechenden Gerät“ verspricht der Hersteller der Otis Power Station, einer Endstufe, die mit einem empfohlenen Verkaufspreis von 1180 D-Mark die Marktlücke zwischen den teureren professionellen Endstufen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



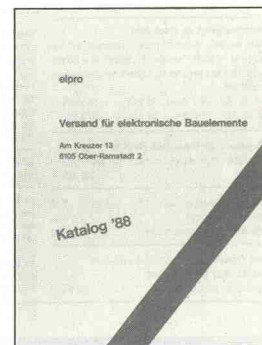
überzeugt. Mit der blumigen Sprache der Hifi-Tester: „Das geschulte Ohr sagt dem Auge: Schau Dich doch mal um, ob da nicht irgendwo ein Subwoofer am Werke ist.“ So gelesen in Stereo 2/87.

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 Tieftönern und zur Hochtonkalotte mutet recht normal an. Die Gegenkopplung nicht. Direkt von den Klemmen der Chassis geht es über zwei Summierstufen zurück zum Eingang. Die Gegenkopplung schließt also die Weiche mit ein und korrigiert so das Signal, das wirklich an den

Chassis ansteht — einschließlich aller Gegeninduktionsspannungen durch Membranüberschwingungen.

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



## 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 darüber hinaus, 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.

## 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 Sin./Cos.-Generator (Software DM 25,—)	DM 33,90
Analoger Sin./Cos.-Generator	DM 14,50
Netzteil (Multiplizierer f.lesatz je DM 39,80)	DM 13,90
Anpaßverstärker: 2 + 2 Kanäle + Siebung (o. U1, U2)	zus. DM 49,50
(U1 à DM 60,00, U2 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...16 V/20 A (o. Tr. 1)	So DM 165,90
Vorverstärker zu Black Devil (o. Netz.)	So DM 89,70
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

EPRO-Meter	So DM 89,70
Step and Go 3: Handsteuer-Interface	So DM 41,80
SMD-Konstantstromquelle	DM 7,50
Gitarren-Stimmgerät	DM 63,50
µPegelschreiber 4: Ausgangsverstärker	So DM 89,90

## Heft 12/87

Schrittmotorsteuerung: Pio-Karte	DM 25,60
Schrittmotorsteuerung: Mux-Karte	DM 19,95
Sprachausgabe für C64	DM 42,80
Bitmuster Detektor	DM 49,90
MIDI-Interface für C64	DM 22,30
RS 232-Schnittstelle für C64	DM 16,70
Marderscheuche (220 V = 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)	
Netzteil o. Tr. + Steuerung zusammen	So DM 159,60
µPegelschreiber 3: Interface + Netzteil	DM 76,80
Audio-Impedanzwandler	DM 5,90
GHz-Aktivator (SMD-Ant.verst.)	DM 13,80

## Heft 10/87

250-Watt-Röhrenverstärker: Endstufe	So DM 449,80
250-Watt-Röhrenverstärker: Netzteil	So DM 299,70
Dazu Gehäuse mit Mechaniksatz lieferbar	
Midi-Keybord: für 61er Tastatur (Tastaturen + Gehäuse sind lieferbar)	So DM 139,90
Midi-Keybord: für 88er Tastatur (Tastatur + Gehäuse sind lieferbar)	So DM 150,90
µPegelschreiber: A/D-Wandlertarte	DM 158,20
NiCs-Zykluslader	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 1986

Digitale Dosisleistungsanzeige. Einstellbare Warnschwelle bis zu 4stellig. 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  $\pm 10\%$  typ. Zählrohrspannung ca. 520 V, geregelt. Impulsdauer 100  $\mu$ s; max. 10.000 Imp./s. Anzeige optisch und akustisch.

**Digitale Auswertung:** Betriebsspannung 6,5—10 Volt. Stromaufnahme 4 mA; mit Summer 28 mA; mit Anzeigen bis 80 mA. Warnschwelle: Bis zu 4stellig 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 zu diesem Heft



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 Fertiggerät 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 — Stadtparkasse Mönchengladbach Konto-Nr. 81 059 — BLZ 310 500 00. Postgirokonto Köln 235 088 509.

## HECK-ELECTRONICS

Hartung Heck

Waldstraße 13 · 5531 Oberbettingen · Telefon 065 93/10 49

**MONACOR**

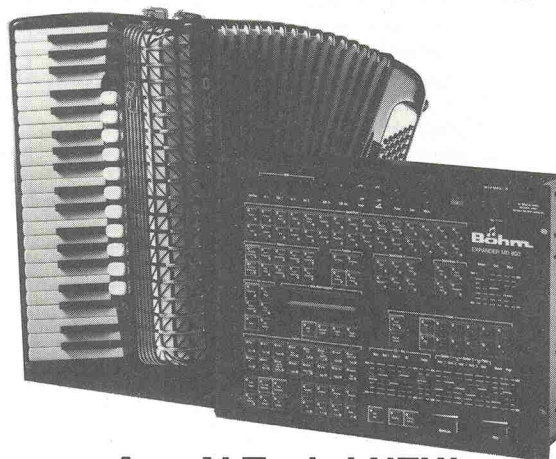
**KLANGERLEBNISSE '88**

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 - Telex 2 45 922 monac d - Telefax 04 21 / 48 16 35

## 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"

**Böhm**®

Elektronische Orgeln im Selbstbau-System

Kuhlenstraße 130 - 132 · 4950 Minden

Telefon (05 71) 5 04 50

Gutschein für kostenlose Information



# Krisenmanagement

## Analoge Überwachungs-ICs MAX690...693 für $\mu$ P-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.

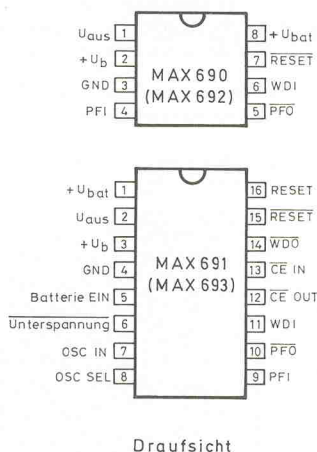
Manche Rechner besitzen ein batteriegepuffertes CMOS-RAM, in das bei Netzspannungsausfall die wichtigsten Daten in den wenigen verbleibenden Millisekunden gerettet werden. Genauso übel wirken sich natürlich Programmfehler aus, die den Rechner in einer Endlosschleife laufen lassen und dafür sorgen, daß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

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

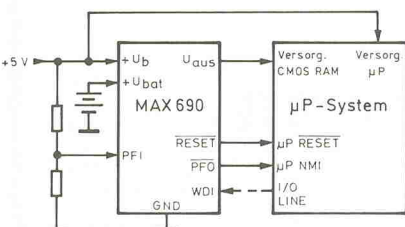
●Sie liefern beim Ein- und Ausschalten der Speisespannung sowie bei kurzzeitigen Speisespannungseinbrüchen ein Reset-Signal an den Rechner, so daß er sich nicht aufhängen

kann und definiert automatisch neu gestartet wird.

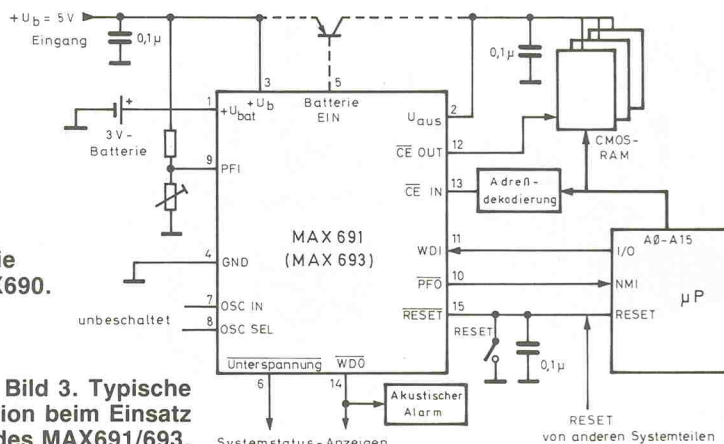
●Erkennt das IC das Absinken der Speisespannung unter eine voreingestellte Schwelle, kann man mit einer entsprechenden Software die jeweiligen Speicherinhalte in ein batteriegepuffertes CMOS-RAM retten und dieses noch gegen zufälliges Überschreiben schützen.



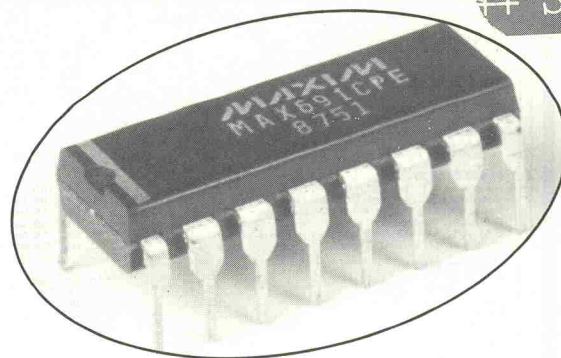
**Bild 1.**  
 Anschlußbelegungen  
 der Typen  
 MAX690/692/691/693.



**Bild 2. Typisches  
 Blockschaltbild für die  
 Anwendung des MAX690.**



**Bild 3. Typische  
 Konfiguration beim Einsatz  
 des MAX691/693.**



●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 Anschlußbelegung 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.

### Typische Anwendungen mit MAX691/MAX693

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

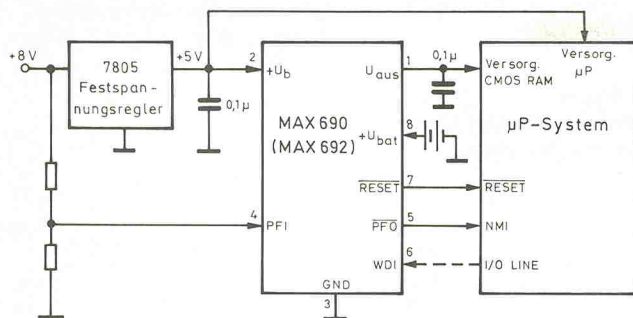
Beträgt die Systemspeisespannung 5 V, ist der Ausgang Uaus intern mit dem Anschluß +Ub verbunden. Fällt die Speisespannung unter die Batteriespannung +Ubat, wird der Uaus-Anschluß mit der Batterie verbunden. Der Uaus-Ausgang liefert maximal 100 mA. Bei

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 Uaus mit der Batterie. Der Ruhestrom des ICs bei Speisespannungen zwischen Null und der Batteriespannung (minus 700 mV) beträgt etwa 1 mA.

### Automatisches Reset

Ein Spannungsdetektor überwacht die Speisespannung +Ub und erzeugt immer dann ein Reset-Signal, wenn +Ub 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.





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  $\mu P$ -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- $\mu F$ -Kondensator entfallen.

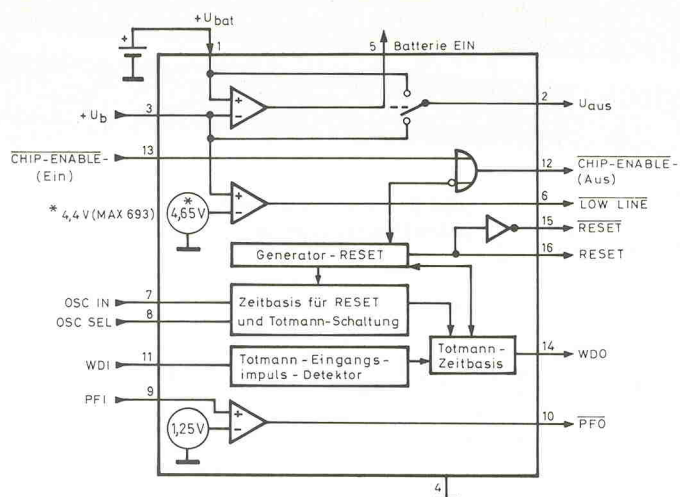
### Überwachung der Speisespannung

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

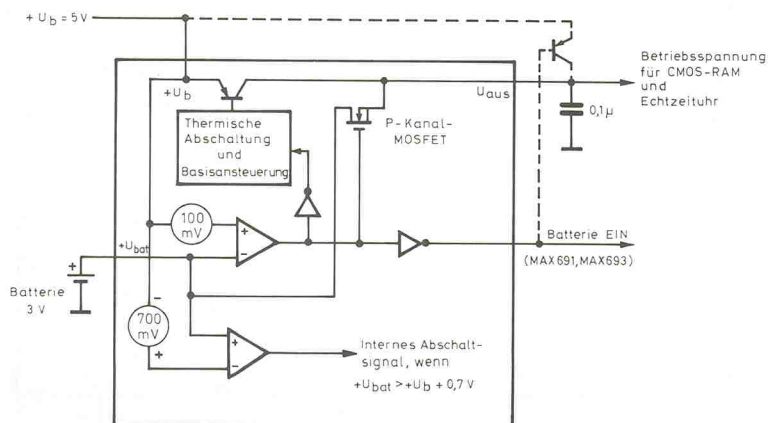
Die ICs verfügen über einen Eingang „WDI“, mit dem die Aktivität der CPU überwacht werden kann. Solange an diesem Eingang in einem bestimmten Intervall Impulse eintreffen, ist alles in Ordnung. Sollte sich jedoch der Rechner aufhängen, bleiben diese Impulse aus. Das IC reagiert hierauf mit einem Reset-Signal 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.

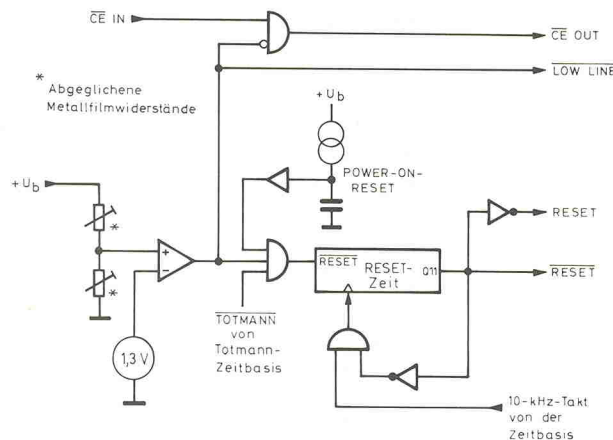
Der Totmannausgang „WDO“ geht auf log. „0“, wenn das Totmannintervall abgelaufen ist. Er bleibt solange in diesem Zustand, bis der „WDI“-Eingang wieder Impulse registriert. Bleibt dieser Eingang unbeschaltet, ist die Totmannschaltung deaktiviert. Durch Beschaltung der Eingänge „OSC IN“ und „OSC SEL“ 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 Blockschaltung Bild 4 angegeben. Die Arbeitsweise entspricht weitgehend der Schaltung in

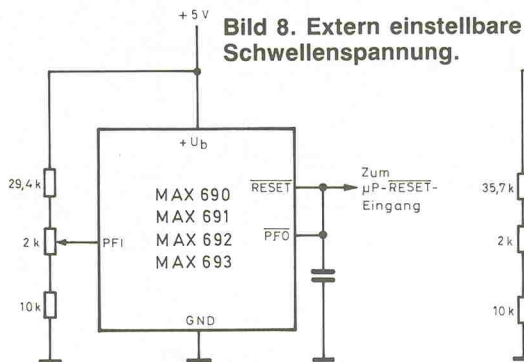


**Bild 6. Detail-Blockschaltung der automatischen Batterieumschaltung.**

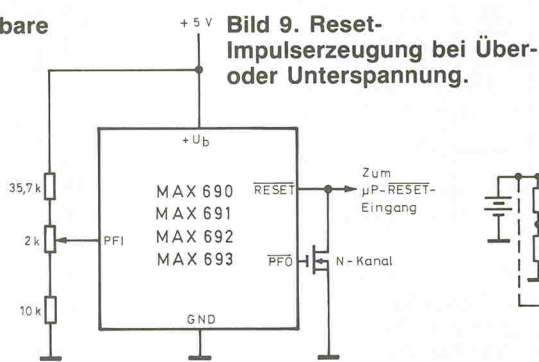


**Bild 7. Detail-Blockschaltung der Resetsignal-Erzeugung.**

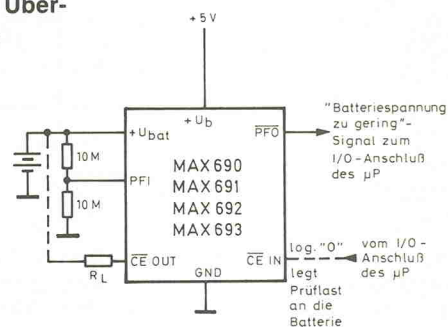




**Bild 8. Extern einstellbare Schwellenspannung.**



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



**Bild 10. Überwachung der Batteriespannung mit einer Prüflast.**

Bild 2. Allerdings wird hier mit dem Eingang „PFI“ die unregelmäßige 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 deaktiviert.

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-

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

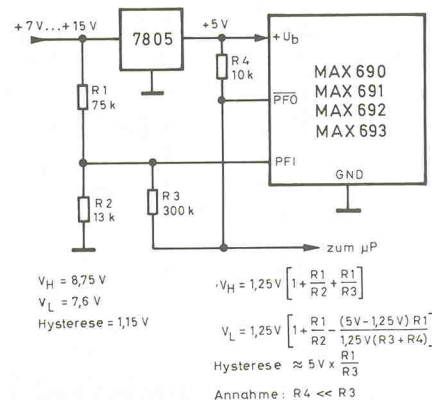
Die Totmannschaltung kann auch durch Steuerung des Eingangs „WDI“ mit einem Tri-State-Gatter aktiviert und deaktiviert werden (Bild 12). Hierbei besteht allerdings die Gefahr, daß durch einen Software-Fehler das Gatter in den Tri-State-Modus schaltet. Dann ist der MAX690 nicht mehr in der Lage, festzustellen, 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 µF ergibt ein Totmannintervall von 100 ms. Geht der Steuereingang auf log. „0“, liegt der Eingang „OSC SEL“ auf log. „1“, und der interne

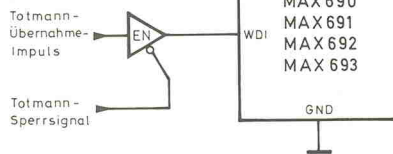
Oszillator ist wieder aktiv. Die Einstellung des Intervalls auf 100 ms oder 1,6 s erfolgt durch entsprechende Wahl der Diodenbeschaltung, wie es in Bild 13 dargestellt ist.

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 µP-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.

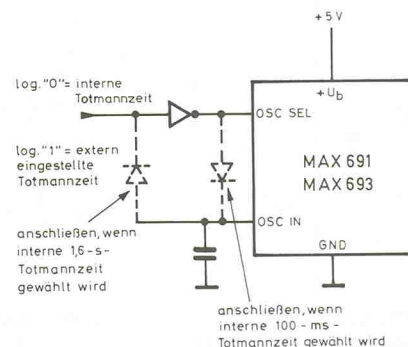


**Bild 11. Erzeugung der Hysterese für den Komparator.**



**Bild 12. Abschalten der Totmannschaltung unter Programmsteuerung.**

**Bild 13. Interne oder externe Einstellung des Totmannintervalls.**



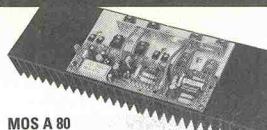


# 80 Watt Class A MOS-FET Leistungsverstärker Das Klangerlebnis!

Neueste Power-MOS-T's. Viel niedriger  $R_{DS(on)}$ . Slew rates bis  $> 400 \text{ V}/\mu\text{s}$ . Grenzf. bis  $> 2,2 \text{ MHz}$ ! Extrem phasen- und amplitudenlinear. Kein TIM, SID. Klirr  $< 0,003\%$ . Rauschabstand  $> 120 \text{ dB}$ . Eing.-Imp.  $30 \text{ k}\Omega$ , 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 wahlweise: NT1 =  $20.000 \mu\text{F}/63 \text{ V DM 58}$ , -/NT2 =  $40.000 \mu\text{F DM 89}$ , -/NT3 =  $80.000 \mu\text{F DM 147}$ .

Im Lieferprogramm: Power-MOS-Verst. von 20-800 W. Vorverstärker. 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 $\Omega$ )	80/120 W
Maße m. Kühlk., LxBxH	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 Pforz.  
Telefon (0 72 34) 77 83 · Tx 7 83 478 klein

**HECO TopCom**

entwickelt

für

Testsieger

neu



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

- ✓ stabiler Druckgüßkorb
- ✓ 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. 0234/7046 13

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

## 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 ausleutete. ..."

**Trinity RS 2,5 Z-Line**  
**Komplett Kitpreis 1.798,-**  
Stück  
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**  
Stück  
Rohgehäuse MDF Stck 198.-/ lackiert Stck 298.-

**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,-**  
Stück  
Unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers

**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,-**  
Stück  
Rohgehäuse Stck 348.-  
lackiert Stck 398.-

**Unser Preis 248,-**  
Stück  
Gehäuse lackiert Stck 248.-

**Der größte Bausatz-Spezialist**  
**Coupon: „Wir haben einen Plan“**  
Schicken Sie mir den Boxen-Planer DM 5.- Schutzgebühr in Briefmarken sind beigelegt

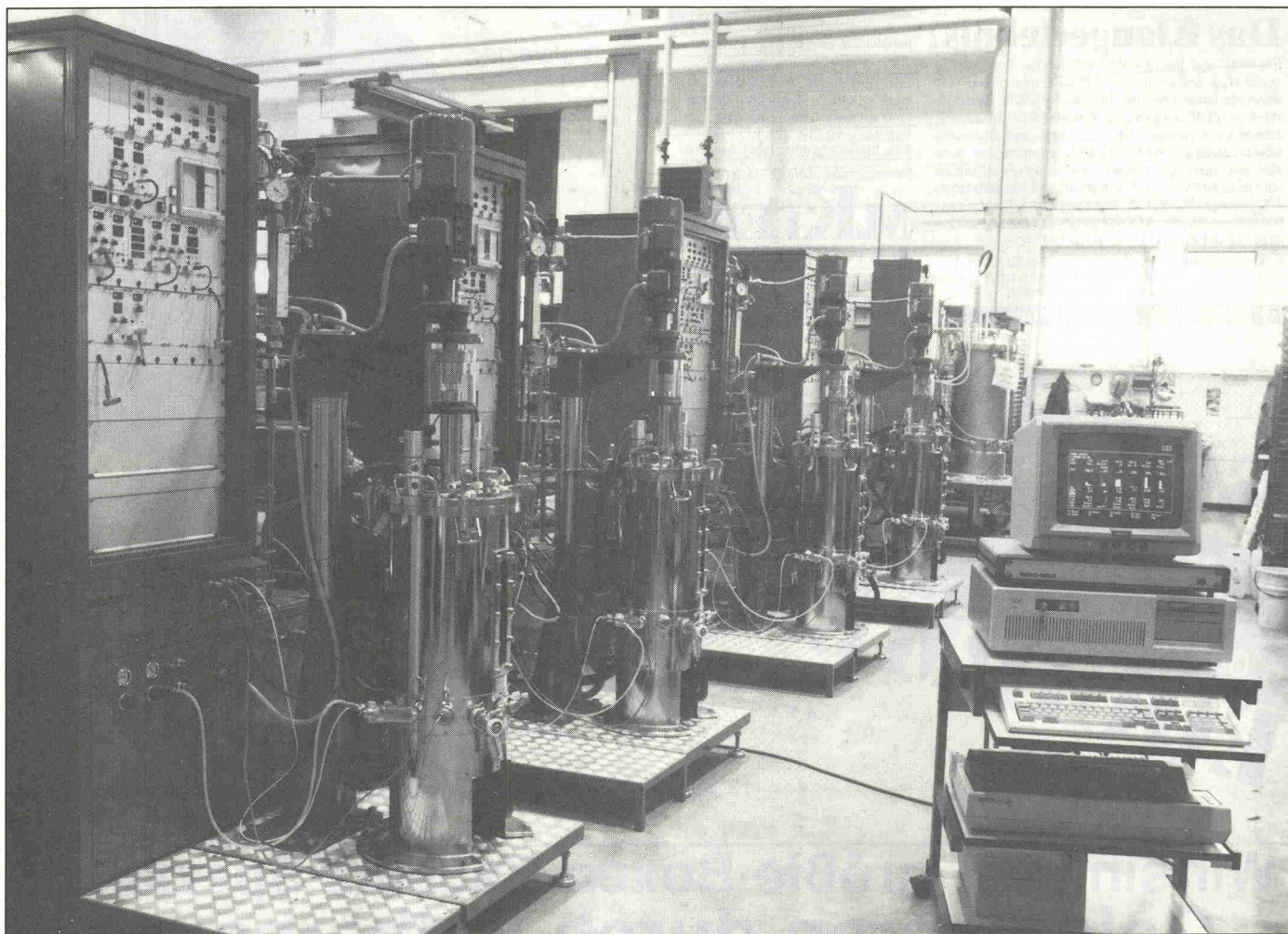
Name \_\_\_\_\_ Adresse \_\_\_\_\_

**HIGH-TECH Lautsprecher Factory**

☎ 0231/52 80 91

Bremer Straße 28 -30 · 4600 Dortmund 1





# Alles geregelt!

**Messen, Steuern, Regeln mit Personalcomputern**

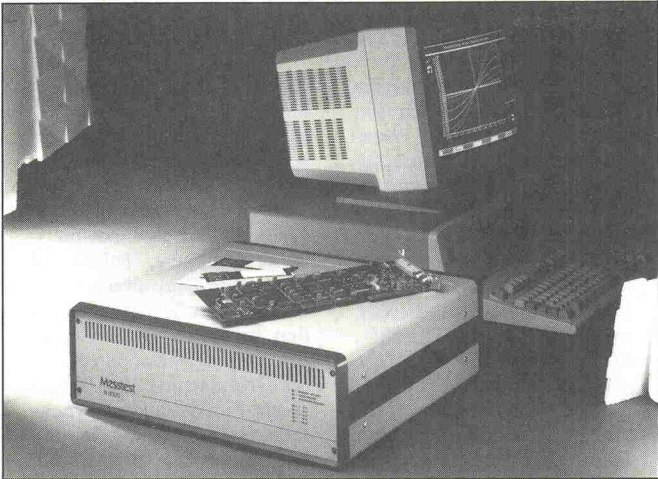
**Hartmut Rogge**

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





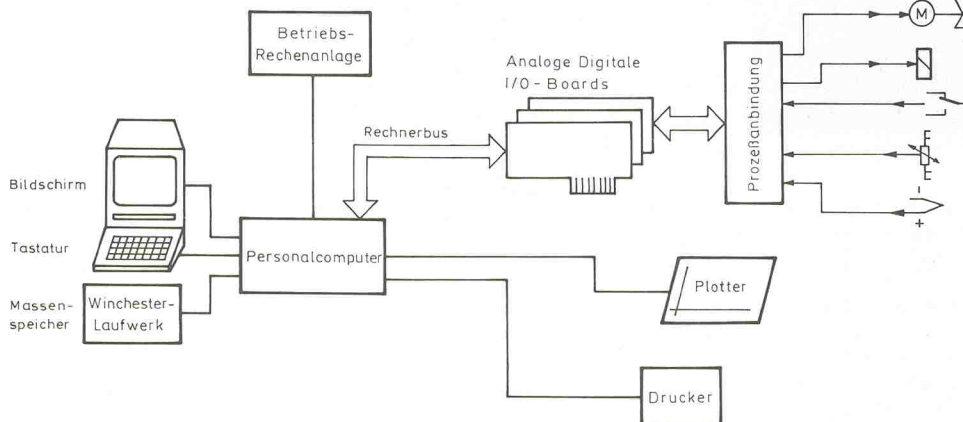
**Das Meßtest-PI-System der Firma BEG ist durch flexiblen Einsatz diverser Erweiterungskarten für den IBM-Bus zu einem leistungsfähigen MSR-System ausbaubar. Herzstück ist neben einem PC/XT/AT-Rechner die Multifunktionskarte PI 100 (16 analoge Eingänge, 2 analoge Ausgänge, 16 bidirektionale, digitale 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).**

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 verwegen, 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)



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

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/Digitalwandlern 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 zuzugreifen.

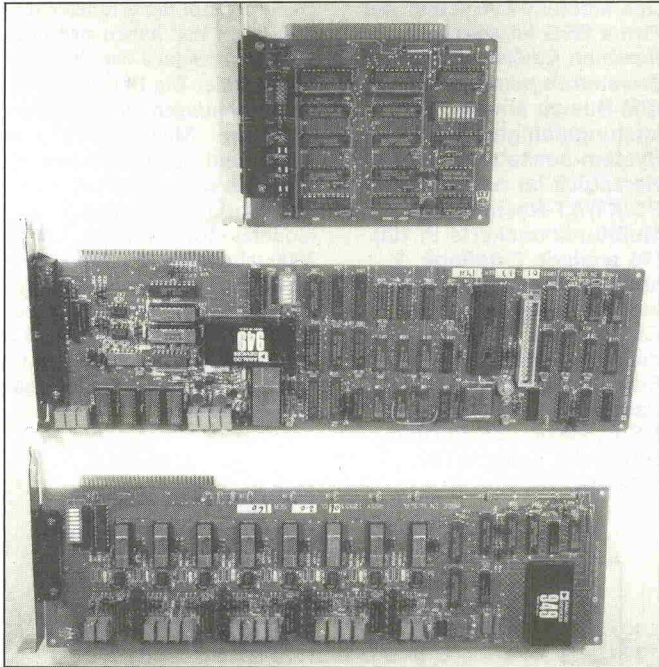


**Die Modular-4 der Firma Sorcus ist eine Steckkarte für IBM und Kompatible bis hinauf zu 386 Rechnern mit eigener 'Intelligenz' in Form eines Z80H (Modulträger mit Z80: 1480 D-Mark) oder 80386 Prozessors. Obwohl selbst ein Modul, kann diese Karte nochmals modular nach den Gegebenheiten aufgerüstet werden: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

**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**

**Betriebssystem und komplette Meßprogramme im EPROM sowie Programmbibliotheken 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  $\mu$ s, 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-Menues 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  $\mu$ V erreicht.

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

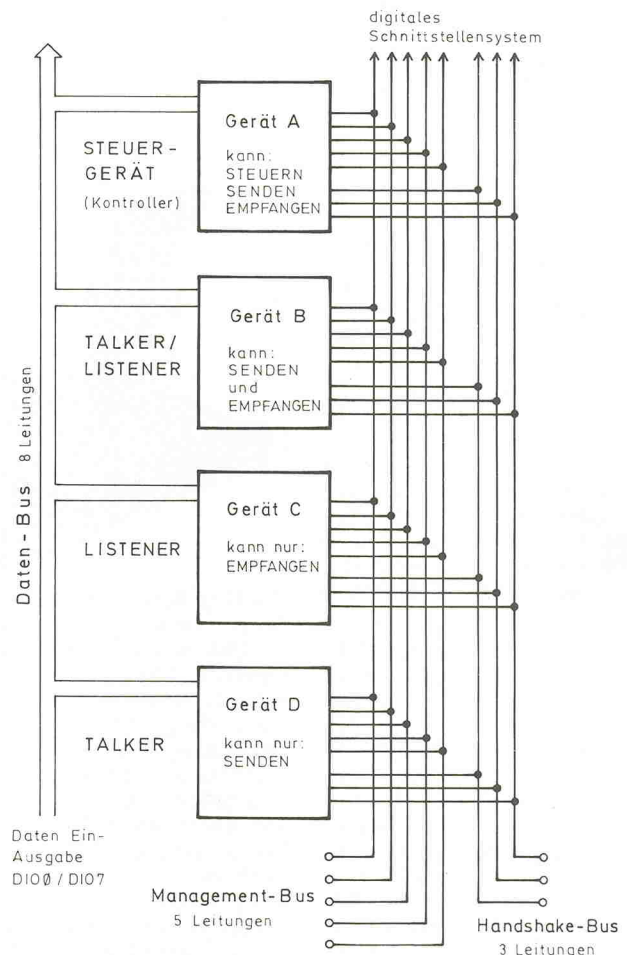
Es werden drei Verfahren zur 'Kontaktpflege' der analogen

## Automatisierung im Laborbereich

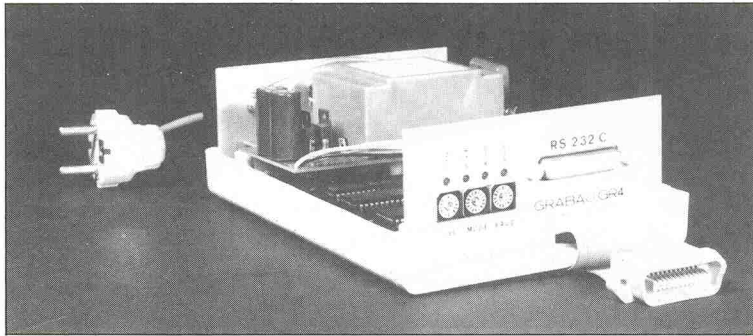
Für die Meßautomatisierung im Laborbereich hat sich ein besonderer Standard für die Verbindung intelligenter Meßgeräte mit einem Steuerrechner etabliert — die IEC-Bus-Schnittstelle. Viele Hersteller von elektrischen Meßgeräten rüsten ihre Erzeugnisse mit diesem, auch IEEE-488-, IEC-625-, HP-IB- und GPIB-Interface 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-

räte, werden sie entsprechend ihren Kommunikationsmöglichkeiten unterschieden. Es gibt vier Kategorien: Talker (Sprecher, zum Beispiel Barcodeleser), Listener (Zuhörer, beispielsweise Drucker), Talker/Listener (ein Digitalvoltmeter) und Controller (er steuert den gesamten Bus). Personalcomputer können von ihrer Ausstattung her keine dieser Funktionen wahrnehmen, erst eine Ausrüstung mit einer entsprechenden Schnittstelle und geeigneter Software macht sie IEC-Bus-fähig. Ein Schnittstellenkonverter zur Anbindung über die V.24-Schnittstelle ist eine andere Alternative.

### Die Elemente eines IEC-Bussystems.

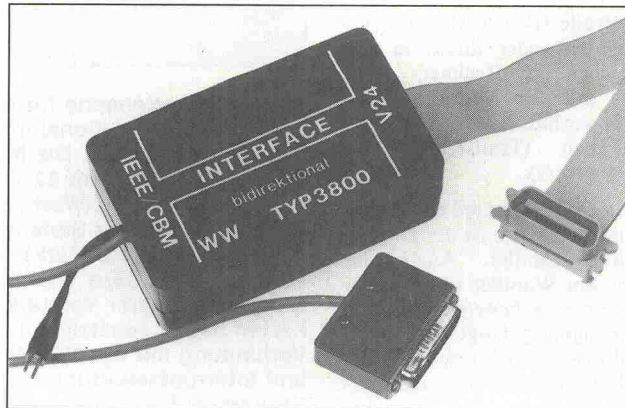




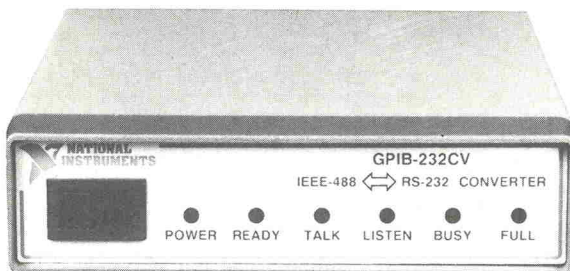


**Schnittstellenumsetzer RS-232-C nach IEC der Firma Grabau.** Herauszuheben ist die softwaremäßige Ausbaufähigkeit: Vom Datenumsetzer von V.24 nach IEC beziehungsweise umgekehrt, bis zum vollwertigen Systemcontroller. Preis des Grundgerätes: 1320 D-Mark.

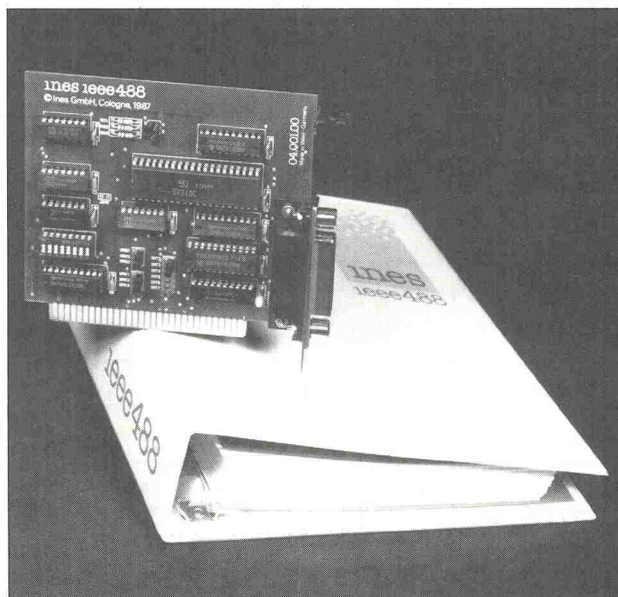
Als Bidirektionales Interface zwischen RS-232-C und IEEE-488-Schnittstellen fungiert das WW Type 3800 (1117,20 D-Mark) der Firma Wiesemann und Theis. Es kann sowohl als Talker/Listener als auch als IEC-Bus-Controller eingesetzt werden.



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 störarmen 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 Einzelkanalbetrieb 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 Art 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, Burgemeisterstraße  
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, Knooper 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 Pfennig,  
Schuhstraße 10 · 3250 Hameln Reckler  
Elektronik, Zentralstr. 6 · 3380 Goslar  
Thometzek, Marktstr. 12 · 3500 Kassel  
Köbberling, 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  
Heinicke, Kommanderiestr. 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,  
Heisterstraße 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, Elbest. 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, Katharinenstr. 22 ·  
7100 Heilbronn HK, Gerberstr. 20 · 7140  
Ludwigsburg Mayer, Friedrichstr. 15 ·  
7410 Reutlingen Saier Electronic, Kon-  
rad-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

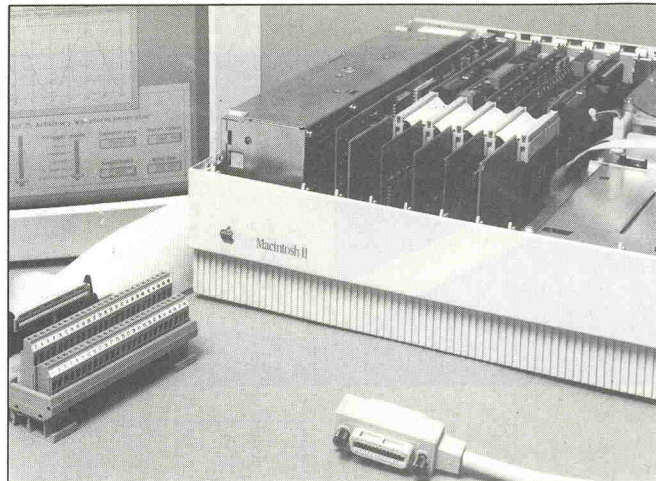
## Meßtechnik

die Arbeit erledigt, die der In-  
terrupt verlangt.

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

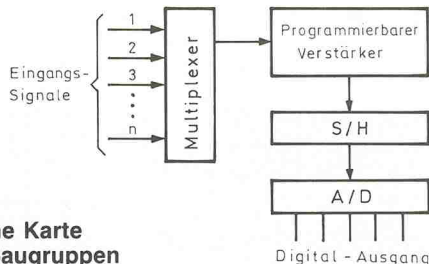
Für kurzzeitige Erfassung gro-  
ßer Informationsmengen ist ein  
direkter Zugriff auf den Ar-  
beitspeicher vonnöten. Die  
Daten werden unter Umgehung  
des Prozessors, durch DMA-  
Kontrolle (Direct Memory Ac-  
cess), entweder direkt in den  
Speicher des Rechners oder,  
falls auf der Multifunktions-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

Weiterer Bestandteil einer Mul-  
tifunktionskarte ist der Digital-  
Analog-Wandler. Auch hier  
kann ein Wandler im Mehrka-  
nalbetrieb arbeiten. Das Aus-  
gangssignal gelangt über einen  
Multiplexer auf eine Sample-  
and-Hold-Stufe, die den ak-  
tuellen Wert speichert und be-  
reitet, er wird in möglichst  
geringen Zeitabständen aktua-  
lisiert (2...3 ms), um auch  
schnelle Signaländerungen wei-  
tergeben zu können. Verfügt  
die Karte über separate  
D/A-Wandlerstufen pro Aus-

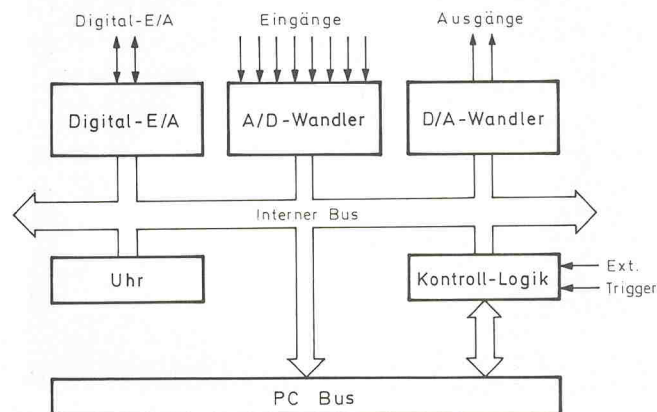


Eine Steckkartenserie für den Apple Macintosh II, hergestellt von National Instruments, wird von der Firma Meilhaus vertrieben. Die NB-DIO-32F (2484 D-Mark) ist eine NuBus-Karte mit 32 TTL digital E/A, ihre Transferrate beträgt 360k 32 Bit-Worte pro Sekunde. Ein weiteres Beispiel aus dieser Serie ist 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 Kan-  
alzahl ab. Ursache hierfür ist:  
Die Wandler werden nachein-  
ander 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 Multi-  
funktionskarten 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 ungefählicher 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.**

mittlung 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-

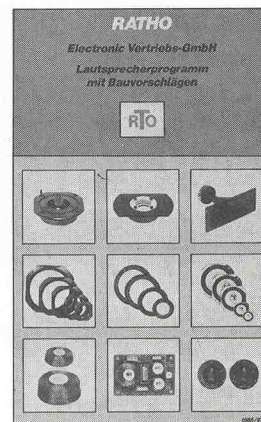
# **RATHO**

**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 Bauvorschlügen — 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 Bauvorschlügen** 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:*

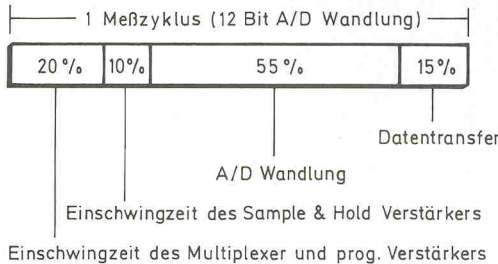
**RATHO Electronic-Vertriebs GmbH,**  
Burchardstraße 6, 2000 Hamburg 1,  
Tel. 040/33 86 41, 32 66 62, 33 67 96  
Telex 215 355 rto d, Telefax 040/33 53 58.

*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.

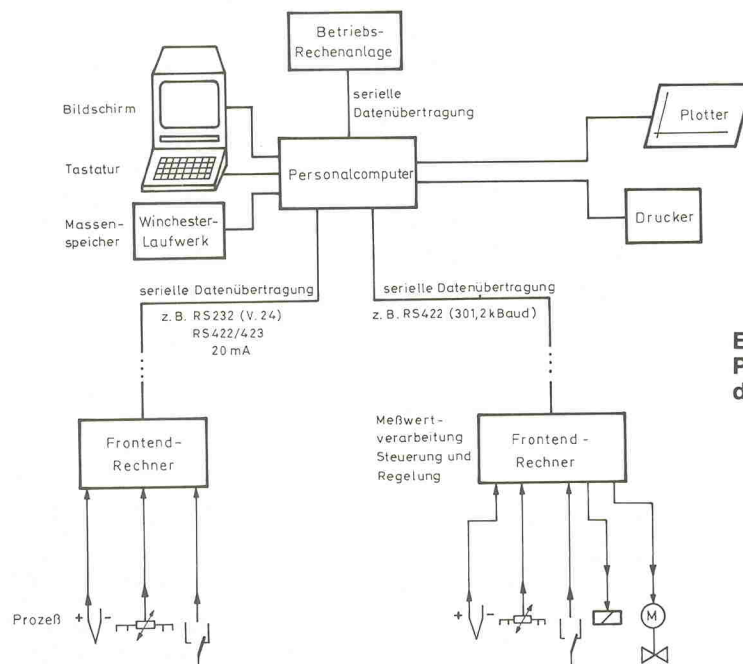
Auf der Ebene der Anwendungsprogramme ist es fast die Regel, daß Anbieter von Multifunktionskarten und Frontendrechnern zumindest Softwaretreiber anbieten, die aus Hoch-

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 Treibroutinen 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) angesehen.

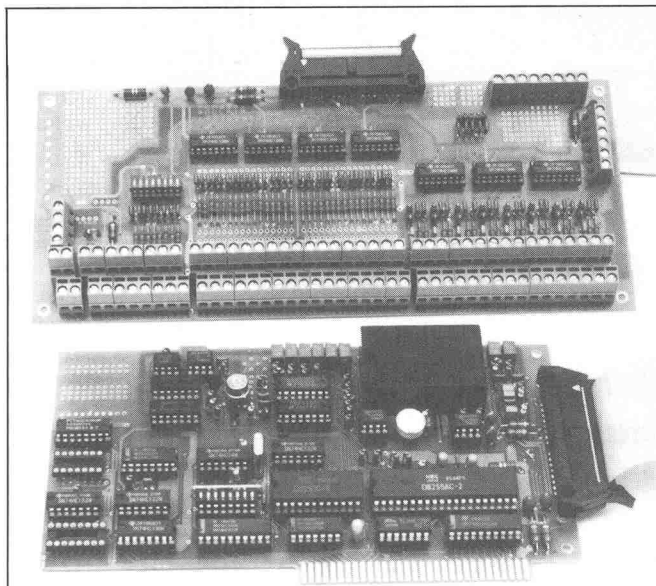
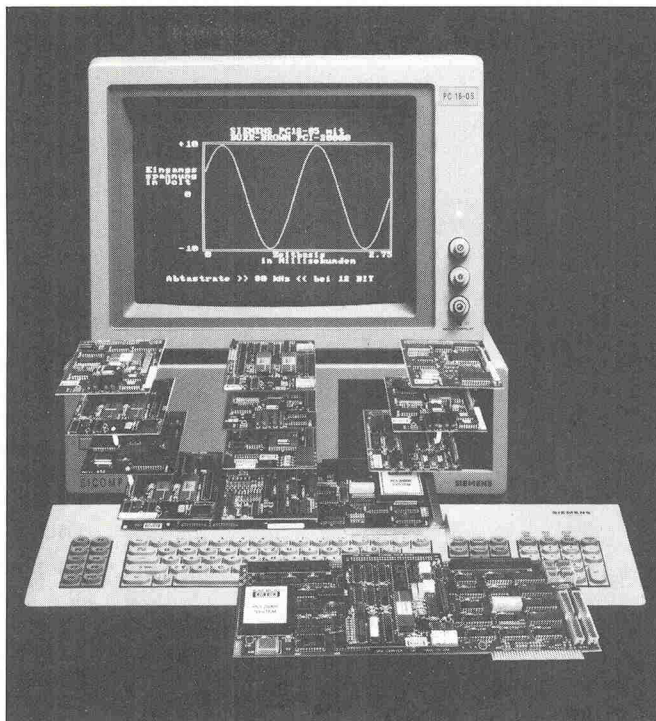


**Entlastung des Personalcomputers durch Frontend-Systeme.**



Bei dem modularen Kontrollsystem 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 Zähleringängen 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  $\mu$ MAC-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 Programmlaufes möglich. Labtech Notebook ist für Multifunktionskarten vieler Hersteller angepaßt. Ähnliche Softwarepakete sind GENESIS,  $\mu$ DAD, 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

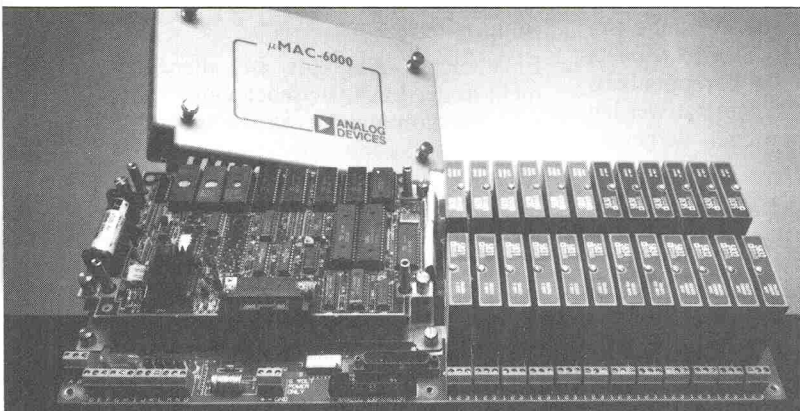
Wiesemann & Theis GmbH,  
Winchenbachstr. 3-5,  
5600 Wuppertal 2,  
Tel. (02 02) 50 50 77

Indigel AG, Hauptstr. 52,  
7701 Mühlhausen Ehingen

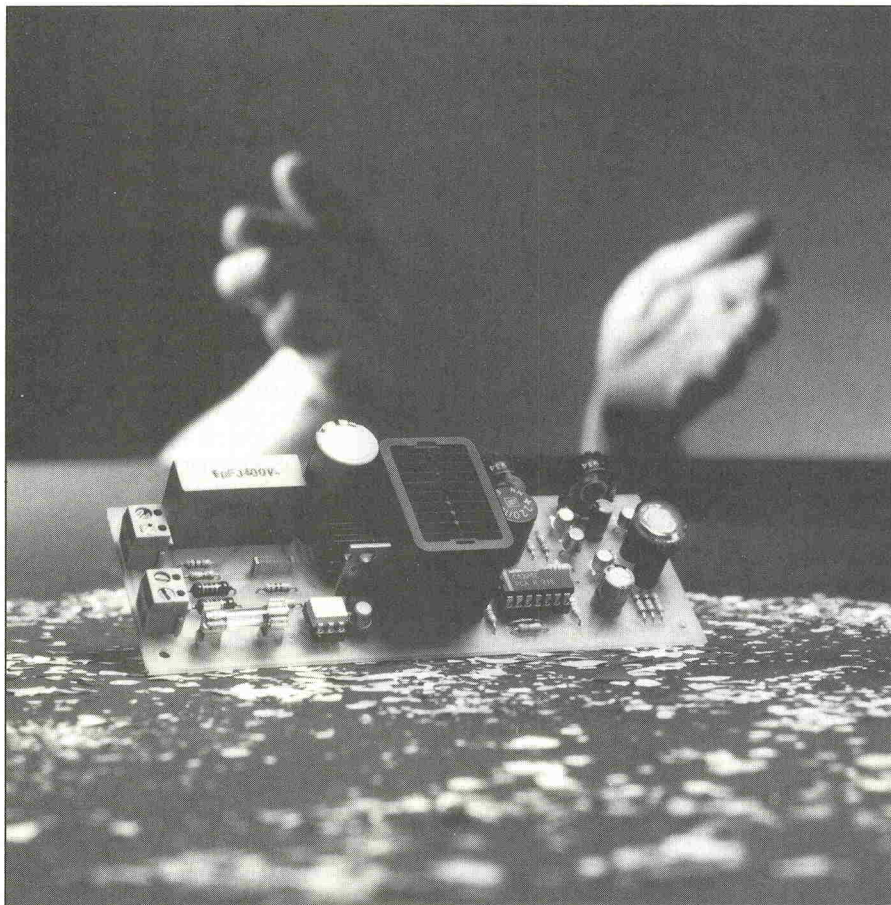
Burr-Brown International  
GmbH, Weidacher Str. 26,  
7024 Filderstadt 1,  
Tel. (07 11) 70 10 25

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 pyromanigfaltig; vom unsichtbaren Butler, der dem Spätheimkehrer vollautomatisch heimleuchtet, bis zum pyromanipulativen Watchdog läßt sich ein umfassendes Pyromanagement installieren.

Für eine Lampe beispielsweise, die solange 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. Erwärmt 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- $\mu$ m-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,



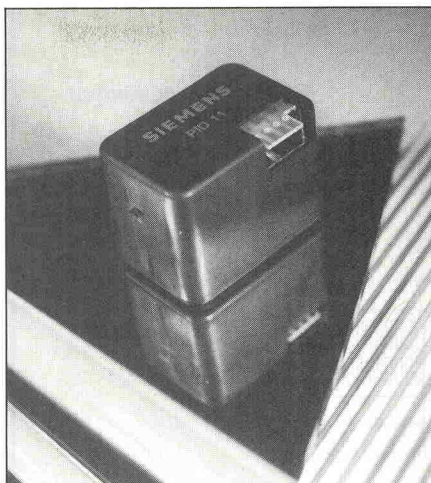
beide Detektorspannungen steigen, die Gesamtspannung ändert sich aber nicht. Auch die Annäherung eines strahlenden Körpers wird von beiden Detektoren registriert, mit dem Resultat: Null.

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 ebenso viele 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 serienmäßigen 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 Fokussensor 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 Innereien gegen elektrostatische und elektrodynamische Störungen abgeschirmt, was sehr zu einer sicheren Arbeitsweise des Moduls beiträgt.

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 Transistordioden, die als hochohmige Ableitwiderstände und als Schutz gegen

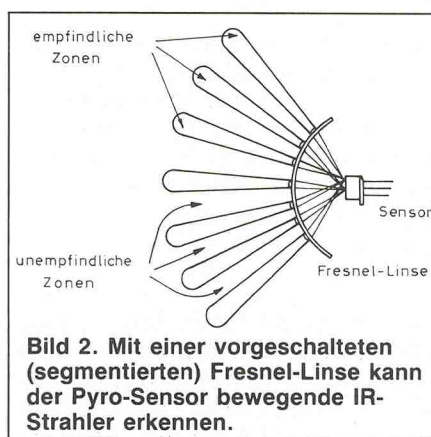
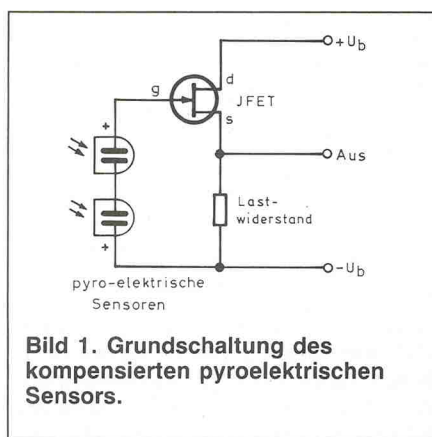
Übersteuerung des Sensors (PVDF) dienen. Die Schaltung arbeitet mit drei als Linearverstärker geschalteten Invertern, von denen der erste als Impedanzwandler dient und die beiden anderen mit Filternetzwerken gegen Störungen ausgestattet sind. Mit dem vierten Inverter wird aus der Speisespannung  $+U_b$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





## Passiv-Infrarot-Schalter (1)

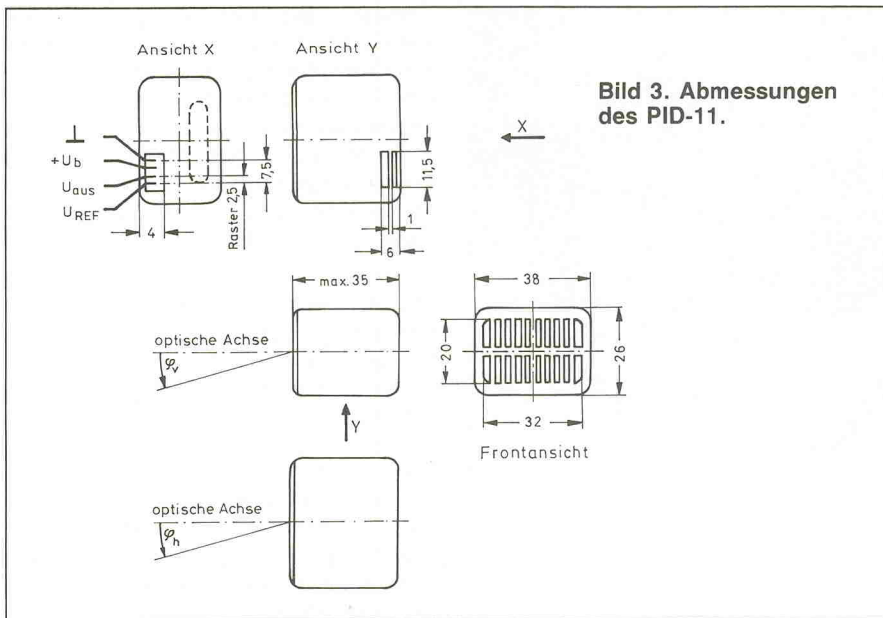


Bild 3. Abmessungen des PID-11.

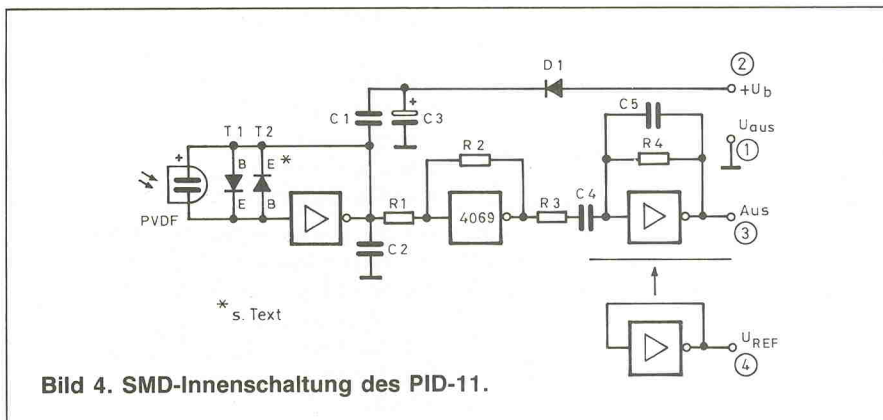


Bild 4. SMD-Innenschaltung des PID-11.

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 Umgebungshelligkeit 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.**

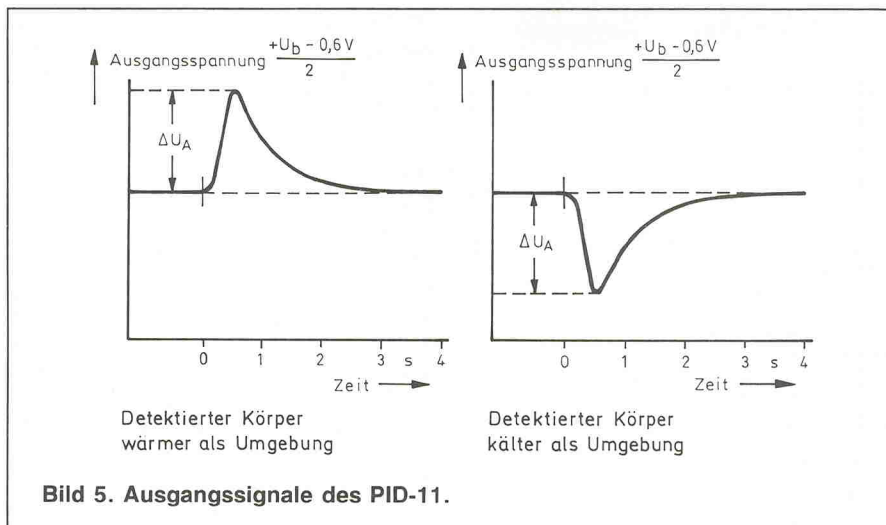
sten Komparators auf Masse und damit das gesamte IR-System lahmlegt: Die zu schaltende Lampe war und bleibt aus, egal, wer kommt.

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 aktivierten Zustand reagiert es nicht auf später hinzukommende Lichtquellen, etwa die aufgehende Sonne. Da muß man dann schon mal kurz die Nacharbeit unterbrechen und z.B. auf den Balkon gehen, um die Automatik zu informieren...

**Der PID prüft,  
ob einer da ist.**





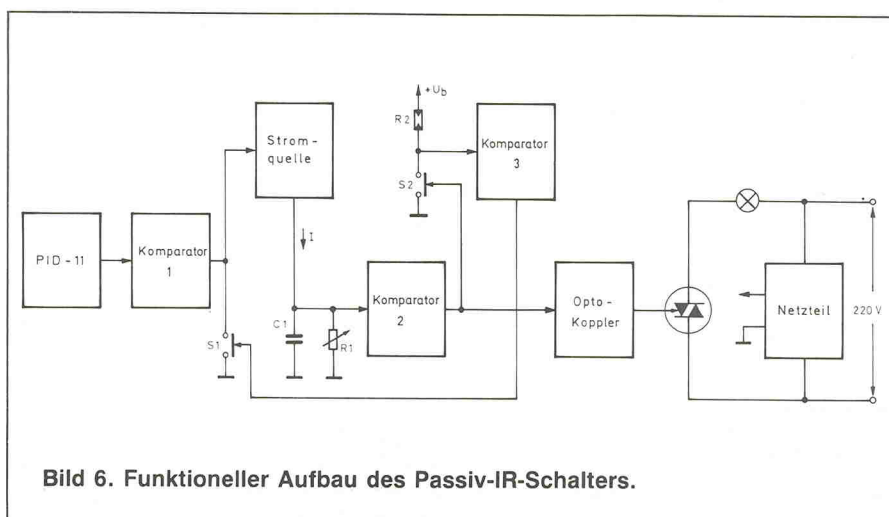
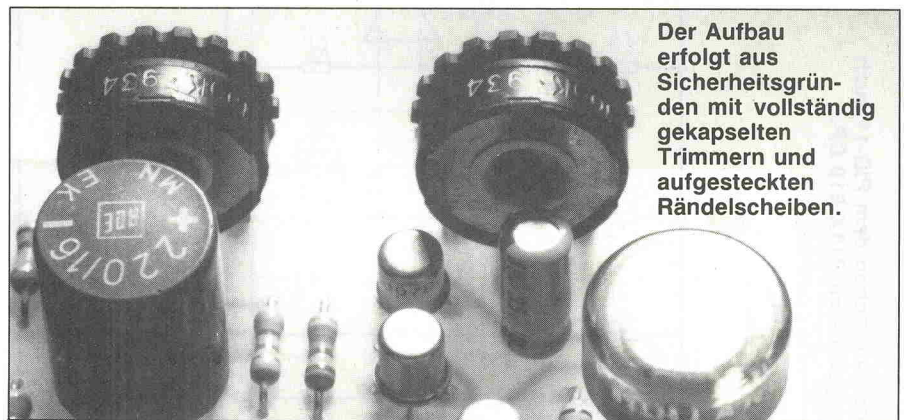
Wie Bild 7 zeigt, weist die Schaltung neben dem PID 11 einige recht moderne Techniken auf. So fehlt zum Beispiel der Netztransformator. Kein Zeichenfehler, denn die Spannungen +5 V für den Sensor und andere Schaltungsgruppen sowie +12 V zur Versorgung der optischen Kopplung werden mit einem Spezial-IC, dem MAX610CP, „eisenlos“ aus der Netzspannung 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 Netzspannung 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 Fototransistor 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 Leit-stand; über den nun sehr niederohmi-

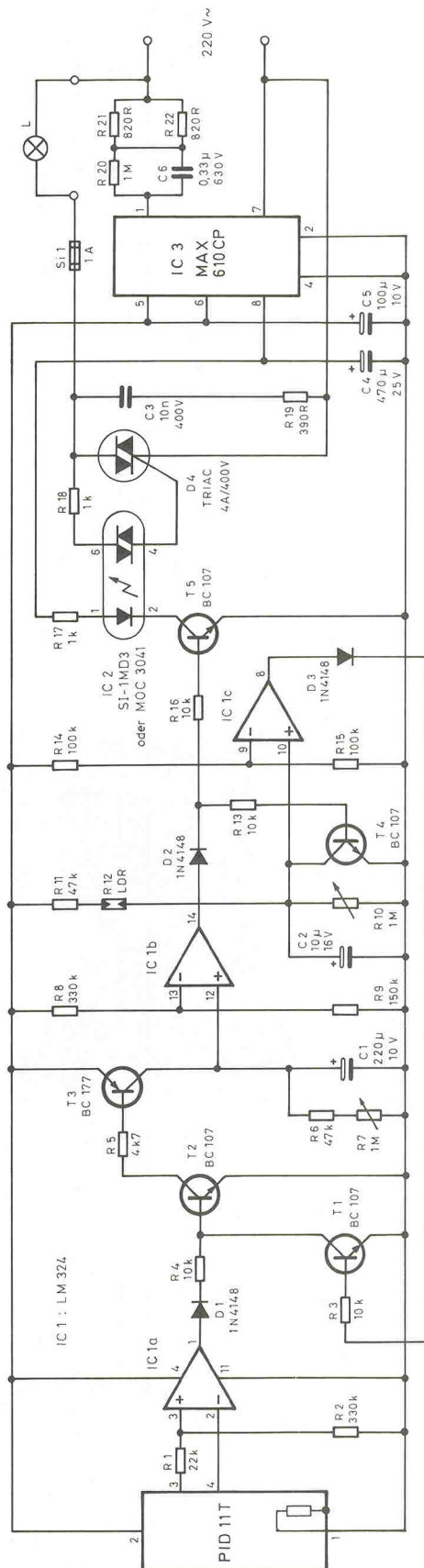


gen T3 liegt der Kondensator C1 jetzt an der Speisespannung und lädt sich praktisch verzögerungsfrei auf nahezu +5 V auf! Das Ganze funktioniert aber nur, falls Transistor T1 sperrt — dies ist nämlich der elektronische, von der LDR-Mimik gesteuerte Schalter S1 aus Bild 6.

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 Referenzeingang; die Ausgangsspannung ist positiv, so daß T5 leitet und durch die LED des Optokopplers IC2 ein



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 Zeitdauer 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 veranlassen 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



## Zweikanal-Speichervorsatz DVS 200



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

Baumapfe 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 20 20 26, Telefon (089) 551 70 20, Telex 5 29 166 rarim d, Telefax (089) 55 17 02-69

## E.M.M.A.

### Einplatinen-Mikrocomputer

SRAM SRAM SRAM EPROM CPU ACIA

**SOUNDLIGHT** Ing.-Büro Dipl.-Ing. Eckart Steffens  
Am Lindenhof 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  
Telefon 089/502 40 91

NF-Laden Elektro Vertriebs GmbH

A-5020 Salzburg, Gabelsbergerstr. 29  
Telefon 06 62/7 16 93

**Info gegen DM 2,-/öS 20,- Rückporto.**

### AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL •

#### 19"-Voll-Einschub-Gehäuse

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.

**48,50 DM**  
Höhe 1HE 44 mm

2 HE 88 mm	DM 57,50
3 HE 132,5 mm	DM 68,90
4 HE 177 mm	DM 77,00
5 HE 221,5 mm	DM 89,00
6 HE 266 mm	DM 95,00

HE 9.5 19" 1/2 Gehäuse 1HE DM 41,-

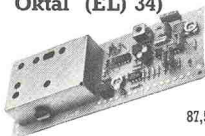
Anpaßverstärker,  
die Super-4-Kanal-Ausführung liefern wir auch

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

#### Präzisions-Röhrenfassungen mit vergoldeten Kontakten

Noval (EL 84)  
Okta (EL 34)

DM 9,12  
DM 9,98



#### LARSHOLT- TUNER 7254

87,5-108 MHz  
UB 12V  
Empf. 1,2µV/30 dB/SIN

**DM 117,-**

**RÖH 2** Röhrendstufe  
incl. Platine/Trafo 2x32 W  
**RÖH 1** Röhrenverstärker  
mit Platine/Trafo

**590,-  
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 057 73/16 63 · 4995 Stemwede 3

## ERSA MS 6000

Leistungsfähige Elektronik-  
Lötstation



Breites Einsatzsspektrum durch leicht aus-  
wechselbare ERSADUR-Dauerlötspitzen und  
Auslöteinsätze

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

Stufenlose Temperaturwahl von 150 ... 450°C

Potentialausgleichsbuchse



Nennen Sie mir den  
nächsten Fachhändler ☐  
Senden Sie mir aus-  
führliche Unterlagen ☐  
Senden Sie mir die  
kostenlose Ersa-  
Lötfeibel ☐

**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 höchstfiziöse Zeitsignal des Normalzeitsenders 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 Computersystem 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:

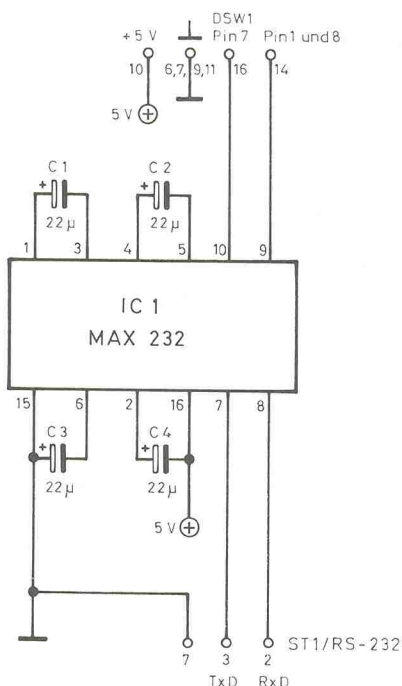
- 8 Datenbits
- 2 Stopbits
- Keine Paritätsprüfung
- Übertragungsgeschwindigkeit: 2400 Bit/s

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 kBit/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.

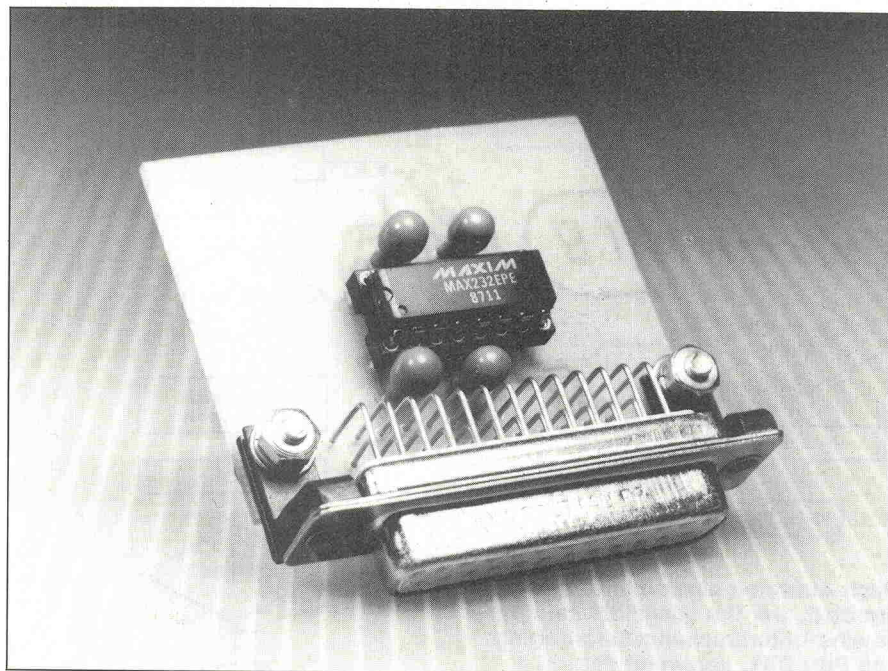
Ein Datenausgang ist schnell gefunden: Der Ausgang CA2 von IC8 eignet sich dazu besonders gut. Dieser Handshake-Ausgang ist softwaremäßig leicht zu bedienen. Als Eingang fungiert PA6 des gleichen Bausteins. Eine Sendeaufforderung erkennt E.M.M.A. an der negativen Flanke am Eingang CA1 von IC8, es wird 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 Sendeaufforderung 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-Dekodieroutinen zurück.





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



### Stückliste

— V.24 Interface —  
Halbleiter

IC1 MAX232

Kondensatoren

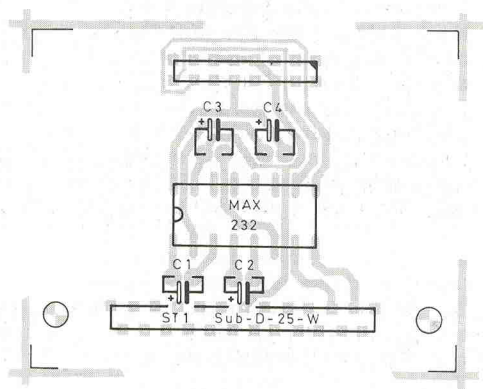
C1...4 22µF/16 V, Tantal

Sonstiges

1 SUB-D-25-M für Printmontage

1 IC-Sockel DIL16

1 Platine ca. 4,5 cm × 5,5 cm



**SOAR**

## Modell 3100: Ein „echtes“ Handmultimeter

Bereiche:

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

Austauschbare Prüfspitze—  
Abbrutschsicherung—  
Meßwertspeicher durch Tastendruck—  
Durchgangstest mit Summer und Anzeige—

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

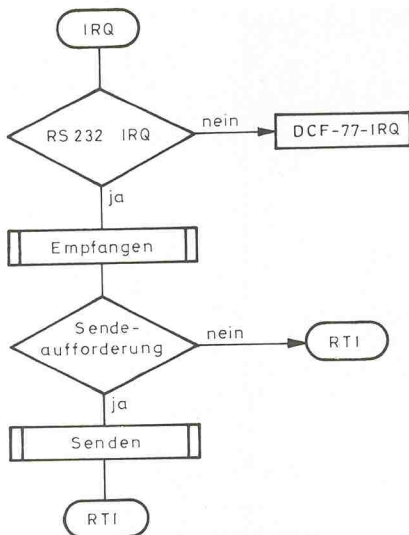
**SOAR Europa GmbH**  
Otto-Hahn-Str. 28-30, 8012 Ottobrunn  
Tel.: (089) 609 70 94, Telex: 5 214 287

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

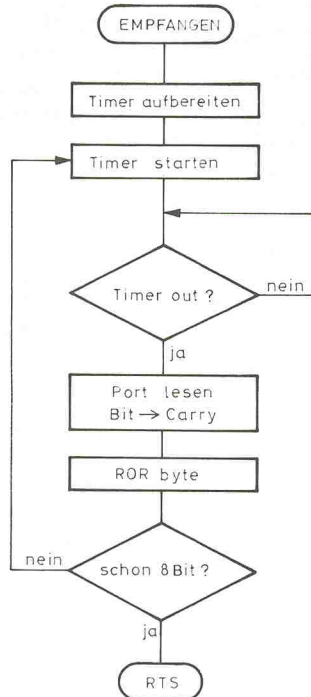


Kontrastreiche 8 mm hohe 3 1/2-stellige LCD-Anzeige mit automatischer Bereichswahl, Polaritätsautomatik und Batteriekontrolle

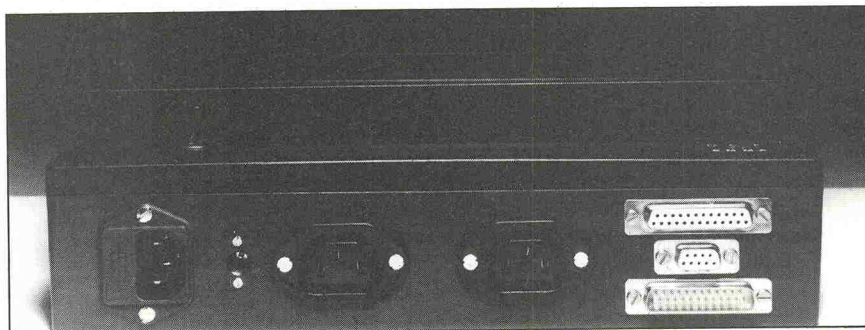
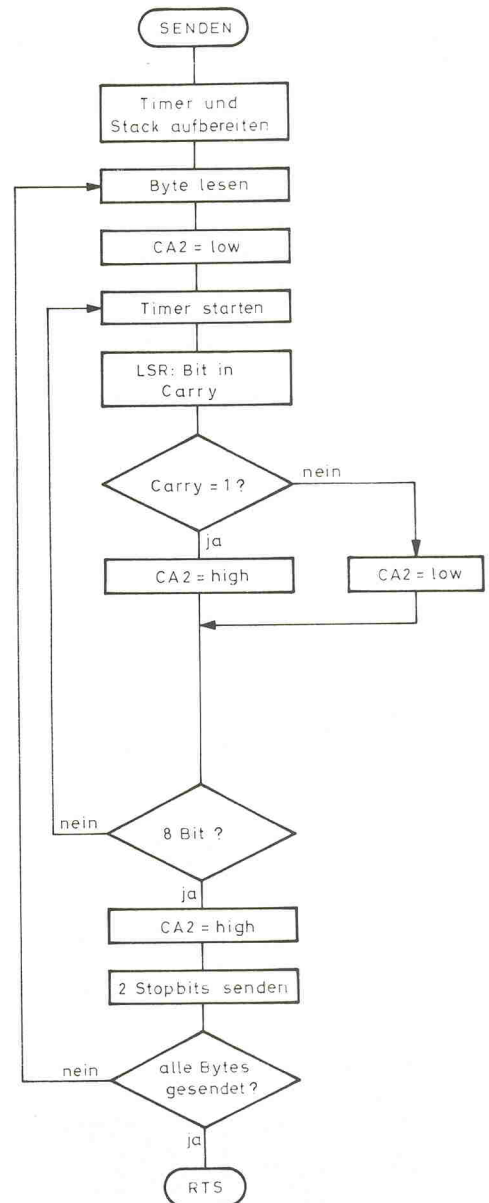




Nach Auftreten eines Interrupts wird ermittelt, wer ihn ausgelöst hat. War es eine Unterbrechungsanforderung von Port CA1, verzweigt das Programm in die Empfangsroutine. Nach Ablauf einer Zeitspanne, die eine Timer-Routine festsetzt, wird das Byte an Port PA von IC8 überprüft. Da nur Bit 6 (PA6, Empfangsleitung) 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 Endebedingung abgefragt, ist diese nicht erreicht, so wird das nächste Byte gesendet.



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.

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.



**H H**  
**E ELEKTRONIK VERTRIEB E**  
**V Wandsbeker Chaussee 98 V**  
**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. 275mm/T = 125mm.  
**HE300GT**  
**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 Lötfläche	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

**\*\*\* BAUSÄTZE \*\*\***  
(1) = enthalten Originalbaud., 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.** (Steuerungscomputer)  
 — Basisplatine mit programmiertem 27128 ..... (1) DM 222,90  
 — Tastatur mit 20 Shadow-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

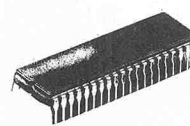

Versand per Nachnahme ohne Mindestbestellwert:

**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	ab 25 Stück	à 5,99
ab 10 Stück	à 5,65	
ICL 7106R	ab 25 Stück	à 6,95
ab 10 Stück	à 6,45	
ICL 7135	ab 25 Stück	à 25,50
ab 10 Stück	à 22,20	
2N 3055 RCA	ab 25 Stück	à 1,25
ab 10 Stück	à 1,15	
2N 3055 Motorola	ab 25 Stück	à 1,—
ab 10 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,—

1/4-W-Kohlschichtwiderstände, 5%, axial,  
 in 100er-Tüten, neue Ware.  
 Lieferbare Werte von 1 Ω bis 10 MΩ.  
 100 Stück, pro Wert (1 Tüte) ..... 1,—

**1,—**

Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.

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

**SCHUBERTH**  
 electronic-Versand

8660 Münchenberg, Wiesenstr. 9  
 Telefon 0 92 51/60 38

# MIVOC — eine

## Bereicherung

### für Frankfurt.



Katalog '88 anfordern  
 unter Kennwort „Elrad“  
 Bitte 3,— DM in Briefmarken beilegen

# albs



*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/PAIM-10 (Testbericht stereoplay 9/86 (absolute) Spitzenklasse).

Hi-End-Module von albs für den Selbstbau Ihrer individuellen Hi-Fi-Anlage ● DC-gekoppelter, symmetrischer Linearvorverstärker mit 1-Watt-CLASS-A-Kabeltreiber ● DC-gekoppelter RIAA-Entzerrervorverstärker ● 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, geschirmte 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 (Industriegebiet)  
 7136 Ötisheim · Tel. 0 70 41/27 47 · Tx 7 263 738 albs

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 ..... 590,—

3 Wege, 5 Systeme Spitzenbox,  
 konzentrischer Strahler 120 W,  
 97 dB/W/m ..... 2120,—

Probehöran (auch mit eigenen Platten) erwünscht!



**GDR**  
**LAUTSPRECHER**  
**ZUM SELBERBAUEN**

Stenfurter Str. 37 4400 Münster Tel. 0251/2734 48  
 Öffnungszeiten Mo-Fr 14-18 Uhr Sa 10-14 Uhr

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-Hochtontalotte • 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. 0231/598417  
 7000 Stuttgart 1 · Theodor-Heuss-Str. 20 · Tel. 0711/294586  
 6000 Frankfurt 1 · Friedberger-Landstr. 1 · Tel. 069/4940418  
 Österreich: TARGET · Tel. 055 92/215 29  
 Schweiz: HOBBYTRONIC · Tel. 034/2315 00







# 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.

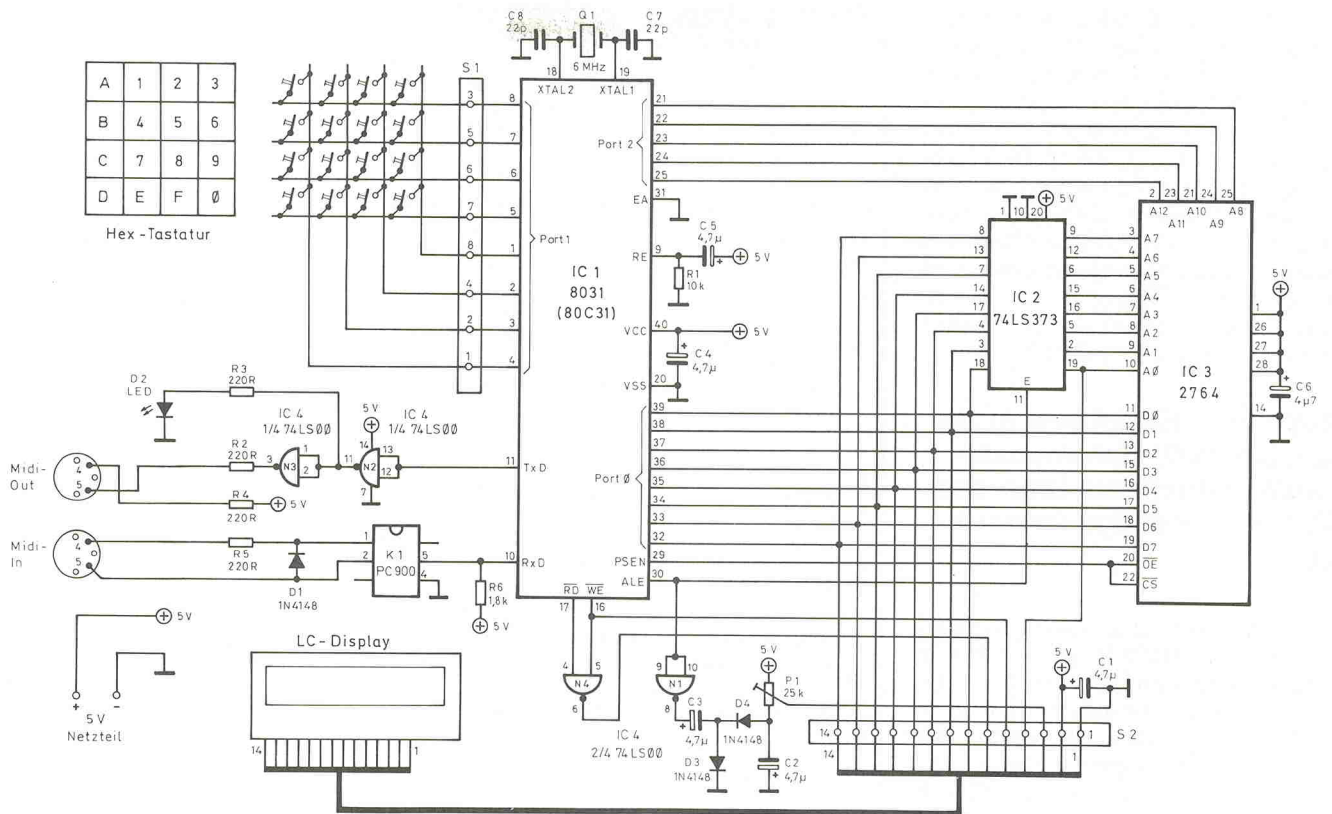
Port 0 (P0) des 8031 ist ein gemultiplexer Adreß- und Daten-Port. Ein 'H'-Pegel am 'ALE'-Pin deutet an, daß P0 nun die niederwertigen Adreßbits A0...A7 führt, die durch IC2 zwischengespeichert werden und zusammen mit den Daten an Port 2 die Adresse für das EPROM bilden. Ein 'L'-Pegel am 'ALE'-Ausgang 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 Beleuchtungs-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.

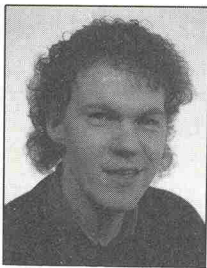
Die Tastatur ist als Matrix angeordnet und wird auf einer eigenen Platine aufgebaut, die über ein 8poliges Flachbandkabel mit der Hauptplatine verbunden wird.





**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

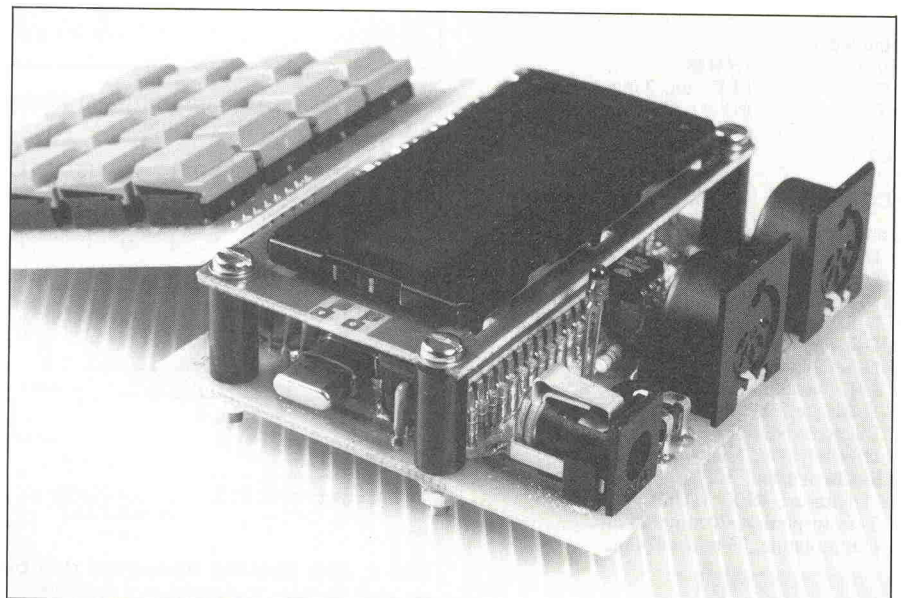


Wie so viele, machte auch Degen seine ersten Computererfahrungen mit dem ZX-81. Diesem Einstiegsmodell folgte bald der C64, auf dem der Autor unter anderem einen MIDI-gesteuerten Sound-sampler entwickelte. Und wie gehts weiter? Natürlich mit MIDI. Ein Blick in Degens Entwicklungsküche jedenfalls stimmt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

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.

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-Verkabelung einklinken und versuchen, Verbindung mit seinem MIDI-Equipment aufzunehmen. Als Hilfestellung zur Interpretation empfangener Daten und zur Zusammenstellung sinnvoller MIDI-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

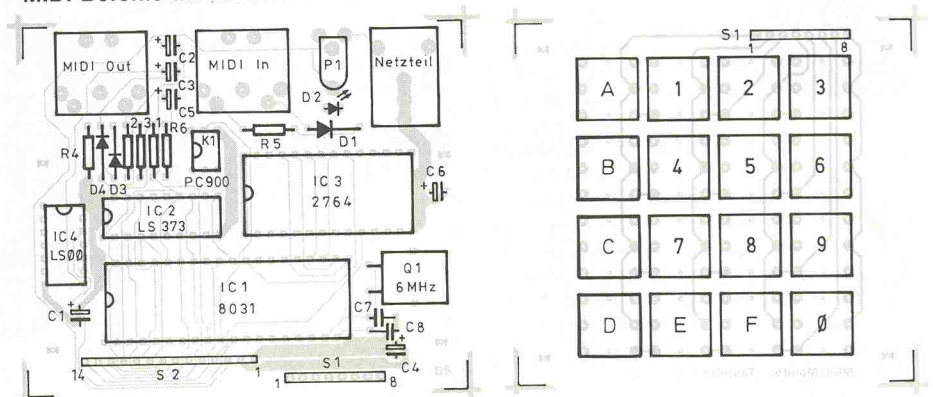
Widerstände (alle 1/4 W, 5%)	
R1	10k
R2...5	220R
R6	1k8
P1	Trimmer, 25k, liegend
Kondensatoren	
C1...6	4µ7/16 V
C7,8	22p
Halbleiter	
D1,3,4	1N4148
D2	LED, rot, 3 mm
K1	PC900, CNY17II o.ä.
IC1	CPU 8031 oder 80C31
IC2	74LS373
IC3	2764
IC4	74LS00

### 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 x 75 mm
- 1 Hauptplatine, 75 mm x 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 ( " )
	Polyppressure	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)
			60...79 nicht benutzt	00 offen 7F geschlossen
			7A...7F (Channel-Mode-Befehle, siehe Mode Messages)	
	Program Change	Cn	00...7F (Programm-Nummer)	
Mode-Messages	Channel-Pressure	Dn	00...1F (After-Touch-Wert)	
	Pitch Wheel	En	00...1F (Wert LSB)	00...7F (Wert MSB)
	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
Common-Messages	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		
	System Reset	FF		
Real-Time-Messages	Timing Clock	F8	(auf eine Viertel-Note kommen 24 Clock-Impulse)	
	unbenutzt	F9		
	Start	FA	(setzt Song-Position zurück)	
	Continue	FB		
	Stop	FC		
	unbenutzt	FD		
System-Exklusiv-Messages	Active Sensing	FE	(wird regelmäßig gesendet, hält Empfänger empfangsbereit)	
	System Exclusive	F0	00...7F (Hersteller-Identifikation)	
		.	beliebig viele Bytes	
System-Exklusiv-Messages		.		
	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

Qualität, 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 Rabattstufen und Update-Service
- Computergesteuerte Auftragsbearbeitung — sofortige Preis- und Lieferausrückung

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

Transistoren			Lineare IC's		
BC 140/141-10	0.41*	2N 3773	AD 536 A/JH	37.51	RC 4136
BC 160/101/161-16	0.41*	2N 3792	AD 536 JH	38.49	RC 4558 P
BC 327/337/338-25	13.07**	2 SJ 50	AD 574 KN	35.43	TCA 965
BC 317/318	0.28*	10—24 Stück	AD 0804 LCN	8.40	TDA 2002/2003
BC 516	0.26*	2 SK 135	CA 3130 E	2.26*	TDA 2005 M
BC 517	0.26*	10—24 Stück	CA 3140 E	1.34*	TDA 2006V/2030V
BC 546B/548C/556B	6.70**	CMOS	CA 3161 E	2.20*	TL 061/082/071/072
BC 550C/560C	7.94**		CA 3162 E	8.89	TL 064
BC 5470/557B/558C	6.81**	4001/1/12/23/25	CA 3240 E	3.00	TL 074/084
BC 639/640	0.34*	4068/69/70/71/72	CA 3280 E	3.54	TL 075/121/122
BD 137/138/139-10	0.48*	4013/27/30/49/50	ICL 7106/07	10.45	ULN 2002/3/4
BD 243C/244C	0.81*	4015/29/51/53/60	ICL 7116/17/26	10.45	ua 723 DIL
BD 317/318	3.51*	4016/68/85/93	ICL 7135	24.00	ua 730S/12/15
BD 437/438	0.60*	4017/20/21/22/43	ICL 7660 CPA	4.27	ua 747 CN
BD 437/438	0.63*	4024/28/42/106	ICM 7555 IPA	1.03*	ua 7805/12/15
BD 675A/676A	0.49*	4040/41/47/63/94	ICM 7555 IPA	1.03*	ua 7805/12/15
BDV 66C/67C	7.17	4073/75/77/81/82	L 2938	7.72	ua 7905/12/15
BDX 66C/67C	5.79*	4518/20/38/41/56	L 2987	10.92	ua 7905/12/15
BF 244A/244B	0.88*	4528/43	LF 355/356	1.35*	XR 2206 CP
BF 245A/245B/245C	0.60*	74-LS/HCT/FAST	LF 411 CN	2.39*	XR 8038 CP
BF 256A	0.65*	(STAFFEL 5—9 Stück je Typ)	LM 311 N-8	0.54*	ZN 425 E-8
BF 422/423	0.31*	74LS 00/04/05/08/	LM 317 T	1.03*	ZN 426 E-8
BF 459/87/1872	0.54*	74LS 02/03/09/21/	LM 324 N	0.43*	ZN 427 E-8
BF 469/70/172	0.54*	74LS 14/74/132	LM 325 N	12.55	ZN 428 E-8
BFR 96	1.77*	74LS 20/30/32/54/	LM 335 Z/336 Z	1.84*	
BS 170	0.58*	74LS 63/85/157	LM 339 N/358 P	0.49*	
BS 250	0.76*	74LS 95/138/139	LM 386 N	1.73*	
BU 208A	2.75*	74LS 154	LM 393 P	0.49*	
BUZ 10A	1.54*	74LS 240/241/244	LM 394 CH	9.19	
BUZ 71A	1.29*	74LS 245	LM 833 N	2.78	
ALLE BUZ-TYPEN LIEFERBAR!			Gleichrichter + Dioden		
IRF 632	3.73*	74LS 257/283/390	880C1500 (50—99)	0.49	
IRF 6820	0.48*	74LS 273/373/374	880C5000/3300	1.82*	
MJ 802/4502	10.32*	74LS 60/04/08/32	B125/110-25	4.85	
MJ 2501	2.61*	74HC 14/32	B250/220-10	4.30	
MJ 2955	1.66*	74HC 138/139/157	1N4148 (250—499)	2.43**	
MJ 15003/15004	8.54*	74HC 244/373/374	1N4007 (250—499)	5.62**	
TIP 140/145/146	2.06*	74HCT 00/08/32	1N4008 (25—99)	0.22	
TIP 141/142/147	2.14*	74HCT 244/373/374	Thyristor + Triac's		
2N 1613	0.46*	74HCT 541/573/574	TIC 116 M	1.56*	
2N 2218A	0.38*	74HC 00/04/08/32	TIC 226 M	1.46*	
2N 2222A/2N 2907A	0.38*	74F 245	TB 138/500	1.62*	
2N 2646/3055 RCA	1.57*	74F 373/374	Otobalbelemente		
			D 350 PA/PK (10—24)	1.72	
			LCD 3 1/2 st.	8.83	
			LED 3/5 rot (250)	10.66*	
			OPA 27/37 GP	12.45	

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.



Schickt mir den neuen Katalog: DM 3.50 in Briefmarken liegen bei.

Name \_\_\_\_\_ Straße \_\_\_\_\_ PLZ/Ort \_\_\_\_\_

**5 Zeckmusic**  
Beck KG  
Tunhallenweg 6  
7808 Waldkirch 2

## Frank

Elektronik GmbH

Vertrieb elektronischer Bauelemente

Postfach 84 00 73 · 8500 Nürnberg 84  
Tel. 0911/32 77 17 (8.30—17.30 Uhr)

Ihr Gesprächspartner: Frau Schneider

Preisangaben vorbehaltlich Mindestbestellwert DM 20.—  
Porto und Verpackung pauschal DM 6.80. Ab 200.—porto- und  
verpackungsfrei Bei Vorkasse auf Post girokonto DM 4.—, Konto-Nr.  
165521-85, Postgarnitur Nürnberg, BLZ 76010085. Lieferung ins  
Ausland ab DM 200.—, zuzüglich DM 14.80 Porto und Verpackung  
(MwSt. wird vom Wareneinsatz 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 1.6/1MB	239,00
JU 363 Panasonic 1MB	229,00
5,25"-Rahmen für FD135	48,00
Laufwerke 5.25" Slimline	
FD 1157 C 1.6/1MB	239,00
FD 55 B 0.5MB	229,00
FD 55 F 1MB	229,00
FD 1157 C ± FD 55 GFR	179,00
JVC 5 1/4" ± FD 55 B 360KB	179,00
Stromvers.-Stecker 3.5"/5.25"	3,50
Stahlblech-Gehäuse, beige, je 19.95	
Kopf. für alle Laufwerke	
Amiga-Laufwerke anschlussfertig	
3.5" 299,00	5.25" 379,00
ATARI-Laufwerke anschlussfertig	
3.5" 319,00	5.25" 399,00
Frank-Turbo XT 4.77/8MHz	
AT-Gehäuse/256KRAM,	
Multi I/O-Card, Seriell-, Parallel-	
Port Floppy-Disk-Controller,	
Hercules-Card, 360K-Floppy,	
Tastatur 84 Tasten	975,00

XT-Motherboard	
4.77/8MHz, 8088-2	
Sockel für 8087, 0 KB,	
640 KB bestückbar	199,00
Gehäuse XT	
Gehäuse AT	129,00
TOWER-Gehäuse	495,00
Disketten im 10er Pack	
Nur Disketten führender Hersteller!	
1048 TPI 5.25"	6,90
1048 TPI 5.25"	9,90
2096 TPI 5.25"	14,90
2D HD 5.25"	29,90
2D HD 5.25"	29,90
Diskettenboxen mit Schloß für	
100 Disketten 5 1/4" DD 100	17,95
80 Disketten 5 1/4" DD 80	15,50
50 Disketten 5 1/4" DD 50	14,95
40 Disketten 5 1/4" DD 40	13,95
AMIGA Festplatte	
X-TENSION	anschlussfertig
40MB 1998,00	80MB 2998,00
Festplatten	
20MB ST 125 28ms	599,00
20MB ST 225 65ms	449,00
30MB ST 238 R 65ms	489,00
40MB ST 251 40ms	799,00
20MB D 5126 55ms	575,00
40MB D 5146 H 40ms	1099,00
80MB ST 4096	1699,00
Technische Unterlagen anfordern!	

4116-2000	2,90	8741 AD	22,00	9012-29	26,00	MC 1486 ± SN 75188	0,95
4116-2000	2,90	8748 HD	26,00	901214	3,20	MC 1489 ± SN 75189	0,95
41256-120	19,95	8749 HD	35,00	8502	14,00	MC 3403 N	2,10
41256-150	14,50	8755 AD	23,90	8701	35,00	MC 3470	7,10
43256-120	27,90	6502 A 2MHz	6,10	8721	29,00	MC 3479	17,95
43256-150	28,10	6504 A 2MHz	10,40	8722	168,00	MC 14411	29,50
51100-120ms	69,00	6510 A 2MHz	29,50	8563 RS	65,00	MC 14433	16,90
6064/32Kx6-150ms	4,95	6520 A 2MHz	10,50	8566 R3	65,00	MC 30386	4,60
6264/1P50Kx-150ms	12,95	6522 A 2MHz	5,95	Netzteil G64	69,00	ML 928/928	je 9,95
6264-15 flat pack	14,95	6532 A 2MHz	9,95	Netzteil C128	158,00	MSM 5832	je 3,95
		6552 A 2MHz	6,90			OP 07	38,00
		6600 P	6,90			OP 50	4,95
		6801 P	7,50			ICL 58321-10	10,90
		6803 P	10,50			SL 440	6,50
		6809 P	9,50			SL 480/486/490	je 9,50
		6821 P	3,50			SN 2965 N	2,50
		6845 P	9,90			SP 0256-102	19,90
		6850 P	4,90			ST 2624 ± SN 75136	1,60
		EF 9367	89,00			ST 2824 ± P	3,50
		1771	29,95			TP 35 B	4,95
		1772 PH02	29,95			XN 2206	5,20
		1791/1793/1797	je 19,95			XN 2264	1,60
		2793/2797	je 24,95			2N 0204	5,20
		8250 1600	11,50			2N 4095 ± 419C 9	12,95
		1681	22,50			2N 4261 R	3,90
		9126-1	36,50			2N 4276 R	7,90
		9219-1	14,00			2N 4278 R	17,50
		9299 BTP	22,00			2N 4281 R	7,50
		8087 3.8MHz	429,00			2N 4282 R	1,90
		8087 10MHz	299,00			2N 4322 R	57,80
		8087 6MHz	399,00			2N 4324 R	39,50
		80267 8MHz	599,00			2N 435 E	
		80267 10MHz	699,00				
		80267 10MHz (720808)	11,95				
		80267 10MHz	35,00				
		9300 ± 10MHz (701608)	22,00				
		9300 8MHz	23,50				
		9300 10MHz	55,10				
		9600 8MHz	25,50				
		9600 10MHz	57,30				
		9600 10MHz	17,20				
		9600 10MHz	25,20				
		9600 10MHz	15,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				
		9600 10MHz	26,50				





# 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  
Stützpunkthändler in der gesamten BRD gesucht

# 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 6104 07, 3000 Hannover 61

**HEISE**

# elrad-Platinen

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

Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM
Compact-81-Verstärker	041-191	23,20	Minimix (Satz)	015-395	23,70	elSat 1 Ton-Decoder	036-470	17,40	MIDI-TO-DRUM-Basis	057-564	29,20
60dB-Pegelmesser	012-225	22,60	Die-Rauschgenerator	015-396	13,50	elSat 1 Netzteil	036-471	14,40	-Panel	057-565	3,42
MM-Eingang	032-236	10,20	DVM-Modul	015-397	9,55	Combo-Verstärker 3/Netzteil	036-472	16,50	UKW-Frequenzmesser (Satz)	057-566	28,50
MC-Eingang	032-237	10,20	FM-Mehrsender	015-398	20,90	IC-Adapter 16880	046-473	3,50	Zweckklingel	057-567	3,90
VV-Mosfet-Hauptplatine	042-239	47,20	Universelle aktive Frequenzweiche	015-399	40,00	Clipping-Detektor	046-474	4,90	LED-Übersetzungsanzeige	057-568	3,90
300/2 W-PA	092-256	18,40	Kapazitätsmeßgerät	025-400	11,95	elSat 4 Stromversorgung	046-476	3,00	D.A.M.E. Epron	067-569	25,00
Secker-Netzteil A	102-261	4,40	Piezo-Verstärker	025-401	10,50	elSat 4 (Tollon)	046-477	19,75	HF-Baukasten - Mixer	067-570	10,00
Secker-Netzteil B	102-262	4,40	Video-Übersetzungsverstärker	025-402	12,05	Sinusgenerator	046-478	34,00	Leistungsschaltwandler	067-571	27,60
Cobold/Basicplat.	043-324	36,50	Trennpflicht	025-403	16,60	Photo-Belichtungsmesser	056-481	26,90	Dualnetzgerät	067-572	33,20
Cobold/TD	043-325	35,10	VV 1 (Terminalseiter)	025-404	9,25	Power-Dimmer	056-481	26,90	Elektrostat	077-572	10,00
Cobold/CIM	043-326	64,90	VV 2 (Terminalseiter)	025-405	12,20	Netzbild	056-482	14,30	Spannungsreferenz	077-573	8,00
Labornetzgerät	123-329	27,20	MOSFET-PA Hauptplatine	025-405/1	56,00	elSat UHF-Verstärker (Satz)	056-486	43,10	Video-PLL	077-574	2,20
5 x 1 Punktmatrix (Satz)	014-330	49,00	Speicherspeicher für Oszilloskope	035-406/1	49,50	Programmierbare Signalform-Generator (doppelseitig)	066-487	69,00	Video-FM	077-575	4,60
Impulsgenerator	014-331	13,00	Hauptplatine (SVIO)	035-407	40,50	Drehzahlsteller	066-488	69,00	Spannungslupe	077-576	4,40
NC-Ladeautomat	014-332	13,40	Becken-Synthesizer	035-407	21,40	Mini-Max (Satz)	076-496	59,00	Welding Pipe	077-577	5,70
Blitz-Sequenz	014-333	5,20	Terz-Analyse (Filter-Platine)	035-408	153,80	Delay - Hauptplatine	076-497	6,50	HF-Baukasten-FM-Demodulator	077-578	6,00
NDFL Verstärker	023-334	22,50	MOSFET-PA Steuerplatine	035-409	20,40	Delay - Anzeige-Modul	076-497	6,50	-AM-Demodulator	077-579	6,00
Kühlerkopierplatine (NDFL)	024-335	5,00	Motortregler	045-410	23,30	LED-Analoguhr/Wecker- und Kalenderzustand	076-498	6,50	Impulsgenerator	077-580	16,00
Stereo-Basis-Verbreiterung	024-336	4,20	Moving-Coil-VV III	045-411	14,10	— Tastatur	096-499	3,70	Ultrashall-Meßstrommesser (Satz)	077-581	23,30
Trigger-Einheit	024-337	5,10	Audi-Verstärker	045-412	11,10	— Anzeige	096-500	3,70	Rauschgenerator	077-582	3,00
IR-Sender	024-338	2,20	MOSFET-PA Aussteuerungskontrolle	045-413/1	4,70	— Wecker	096-501	12,30	Pink-Noise-Filter	077-583	5,70
NDFL-VU	034-342	11,70	MOSFET-PA Aussteuerungsanalog	045-413/2	11,10	— Kalender	096-502	15,20	Epron-Codeschloß (Satz)	077-584	20,00
ZX-81 Sound Board	034-343	6,60	SVIO Schreiberausgang	045-414/1	18,20	Fahrerlager (Satz)	096-503	11,40	Remixer (Satz)	077-585	82,00
Heizungsregelung NT Uhr	034-344	6,50	SVIO 50kHz-Vorsatz	045-414/2	13,10	Digitaler Sinusgenerator - Busplatine	096-504	34,80	Pegelschreiber-Generator-Karte	077-586	38,50
Heizungsregelung CPU-Platine	034-345	11,20	SVIO 200kHz-Vorsatz	045-414/3	13,80	Digitaler Sinusgenerator - Bedienteil	096-504	34,80	Mause-Klaviere	097-587	18,20
Heizungsregelung Eingabe/Anz.	034-346	16,60	SVIO CLASS-A-Verstärker	045-414/4	50,90	Digitaler Sinusgenerator - PLL	096-506	61,10	Testkopf-Verstärker	097-588	4,20
EMix Eingangskanal	044-347	43,50	NTC-Temperaturfühler	055-415	3,90	Robbenverstärker	106-509	74,80	Wegschalter	097-589	4,20
HF-Verstärker	044-348	2,50	Prazisions-Timer	055-416	4,20	Spannungsteiler	106-510	29,20	Mause-Klaviere	097-590	63,00
Elektronische Sicherung	044-349	16,90	Hall-Digital I	055-417	35,30	Schlagzeug - Mutter	106-511	80,00	250 W Rohren-Verstärker	107-591	44,50
HiFi-NT	044-350	16,00	Atomuhr (Satz)	065-421	60,50	Schlagzeug - Voice	106-512	23,80	250 W Rohren-Verstärker	107-592	66,90
Heizungsregelung NT Relaisstreifen	044-351	5,00	Hall-Digital II	065-421/1	25,00	Midi-to-Drum-Epron	106-513	25,00	AD-Wandler	107-593	18,50
Heizungsregelung Therm. A	044-352	11,30	Fahrad-Computer (Satz)	065-422	98,10	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-514	29,90	Mini-Sampler	107-594	30,00
Heizungsregelung Therm. B	044-353	13,90	Camping-Kühlschrank	065-423	12,70	Auswert-u. Filter	106-515	25,00	NiCd-Lader	107-595	16,50
Photo-Leuchte	044-354	6,30	De-Voice	065-424	26,80	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-516	25,00	Pegelschreiber-NT	117-597	58,80
Equalizer (paramet.)	044-355	12,20	Lineares Ohmmeter	065-425	15,50	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-517	25,00	Schrittmotorensteuerung-HP	117-598	38,50
LCD-Thermometer	044-356	11,40	Audio-Millivoltmeter	065-426	11,30	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-518	25,00	Aktive Antenne (SMD)	117-599	38,50
Wischer-Intervall	044-357	13,10	Audio-Millivoltmeter	065-427/1	41,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-519	25,00	Impedanzwandler	117-600	2,00
Triet-Netzteil	044-358	10,50	Verzerrungs-Meßgerät (Satz)	065-427/2	16,70	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-520	25,00	FM-Mikro (ds.)	117-601	1,70
Röhren-Kopfhörer-Verstärker	044-359	90,00	Verzerrungs-Meßgerät (Satz)	065-428	18,50	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-521	25,00	Abwärts-Schaltregler	117-602	8,00
LED-Panometer	044-360/1	16,10	Computer-Schaltuhr	065-429	33,90	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-522	25,00	Normalfrequenzempfang	117-603	19,90
LED-Panometer	044-360/2	19,20	Computer-Schaltuhr	065-430/1	21,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-523	25,00	Sinusspannungswandler	117-604	13,70
Sinusgenerator	044-361	14,60	DCF 77-Empfänger	065-431	8,80	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-524	25,00	Marderscheibe	117-605	13,70
Autometer	044-362	4,60	Schneidgerät	065-432	20,50	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-525	25,00	RS 232 für C 64	117-606	8,20
Heizungsregelung PI 4	044-363	14,80	Video Effektlager	065-433/1	13,40	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-526	25,00	MIDI-Interface für C 64 (ds.)	117-607	4,50
Audio-Leistungsmesser (Satz)	044-364	14,50	Video Effektlager AD/DA-Wandler	065-433/2	11,90	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-527	25,00	MIDI-Interface für C 64 (ds.)	117-608	26,40
Wetterstation (Satz)	044-365	21,90	Video Effektlager	065-434/1	17,10	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-528	25,00	RS 232 für C 64	117-609	14,90
Lichtautomat	044-366	7,30	Hall-Digital Erweiterung	065-435	89,90	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-529	25,00	Sprachausgabe für C 64	117-610	13,90
Berührung	074-367	9,80	Geiger-Müller-Zähler	065-436	11,20	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-530	25,00	Schrittmotorensteuerung	127-611	26,50
Annahaberschalter	074-368	9,45	2-Weiter-Schutz	065-437	4,10	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-531	25,00	— Busplatine	127-612	12,00
VU-Peakmeter	074-369	4,00	Impuls-Metalldetektor	065-438	18,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-532	25,00	MUX-Karte	127-613	9,70
Wiedergabe-Interface	074-368	9,45	Radio-Runner	065-439	27,10	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-533	25,00	PIO-Karte	127-614	66,00
mV-Meter (Medien-ker) - Satz	084-370	23,60	Sinusgenerator	065-440	6,90	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-534	25,00	Verdrahtungsplatine	127-615	9,70
mV-Meter (Impedanzwandler, doppelseitig)	084-371	23,60	Zeitmessung/Zeit-Basis	065-441/1	44,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-535	25,00	Bye-Bremer (Epron)	127-616	39,00
mV-Meter (Netzteil)	084-372	69,50	Zeitmessung/Zeit-Anzeige	065-441/2	9,30	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-536	25,00	Gitarren-Stimmgerät	127-617	14,00
DA-Stuerung (Hauptplatine)	084-373	23,30	Computer-Schaltuhr Empf.	065-442/1	12,40	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-537	25,00	µP-Pegelschreiber-Ausgangsverstärker	127-618	40,00
Digitalis-C-Meßgerät	084-374	11,60	Computer-Schaltuhr	065-442/2	20,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-538	25,00	Schrittmotorensteuerung	127-619	15,60
Netz-Interrum	084-375	17,90	Perpetuum Pendulum*	105-444	10,50	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-539	25,00	Handsteuer-Interface	127-620	7,50
Okklith	084-376	108,50	Low-Loss-Schaltgerät	105-445	14,50	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-540	25,00	Mini-Padde	127-621	4,00
KFZ-Batteriekontrolle	084-377	5,60	VCA-Modul	105-446/1	6,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-541	25,00	SMD-Konstantstromquelle	127-622	64,00
Illum-Steuerep	084-378	7,50	VCA-Tremolo-Lesie	105-446/2	6,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-542	25,00	Verstärker 2 x 50 W (Satz)	127-623	64,00
Auto-Defekt-Simulator	084-377	12,60	Keyboard-Interface/Steuer	105-447/1	87,90	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-543	25,00	RMS-DC-Konverter	127-624	10,50
Variometer (Aufnehmerplatine) - Satz	084-378	7,50	Keyboard-Interface/Einbauplat.	105-447/2	12,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-544	25,00	Geiger-Müller-Zähler	127-625	9,50
Gondor-Subbdi (doppelseitig)	114-381	78,30	Röhrenkopfhörerverst.	115-449	114,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-545	25,00	Schnittstelle RS232 -> RS422	127-626	16,50
CO-Abgastester - Satz	114-382	44,70	f. Elektrostat	115-450	33,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-546	25,00	Schnittstelle RS232 -> RS232C	127-627	16,50
Terz-Analyse - Satz	114-383	13,50	Doppelnetzteil 50 V	125-451	86,30	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-547	25,00	E.M.M.A. Hauptplatine	127-628	59,00
Universal-Weiche*	124-390/1	10,30	Mikro-Fader (o. VCA)	125-452	17,10	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-548	25,00	Netzteiler 0-16V/20 A	127-629	33,00
Frequenzmesser HP	124-390/2	11,35	Stereo-Equalizer	125-453	8,30	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-549	25,00	Vormesizer (VVF, „Black Devil“)	127-630	38,00
Frequenzmesser Anzeige	124-391	17,60	Symmetrier-Box	125-454	27,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-550	25,00	Experimentier-Set	127-631	18,00
Schaltmatrix	124-392	20,70	Prazisions-FM-S-Generator	125-455	7,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-551	25,00	f. Analog-Multiplexer	127-632	19,00
Gitarrenverzerrer	124-393	14,20	±15 V-NT	125-456	11,20	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-552	25,00	Schrittmotorensteuerung	127-633	19,00
MC-Röhrenverstärker (VV) Netzteil	124-394	11,40	Combo-Verstärker 1	125-457	14,90	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-553	25,00	Trebleplatine ds. dk.	127-634	19,50
MC-Röhrenverstärker (VV) Netzteil	124-395	11,40	Batterie-Checker	125-458	6,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-554	25,00	Materplatine	127-635	14,50
Spannungsregler	124-396	12,70	LED-Lamp / Leistungseinheit	125-459	6,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-555	25,00	ANF-Platine	127-636	16,50
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-460	6,00	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-556	25,00	Dig. Generator	127-637	5,50
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-461	28,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-557	25,00	ANF-Platine	127-638	15,00
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-462	22,20	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-558	25,00	Dig. Generator	127-639	9,50
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-463	22,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-559	25,00	ANF-Platine	127-640	36,50
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-464	33,60	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-560	25,00	ANF-Platine	127-641	28,50
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-465	41,30	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-561	25,00	ANF-Platine	127-642	10,00
			LED-Lamp / Nullspannungseinheit	125-466	13,40	Digitaler Sinusgenerator - NT	106-562	25,00	ANF-Pl		



## elrad-Abonnement

### Abrufkarte

## GARANTIE

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

### Heft-Nachbestellung(en)

bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft: ab 1/87 DM 6,-.

Bitte beachten Sie unsere Anzeige 'elrad-Einzelheft-Bestellung' im Anzeigenteil.

Lieferung nur gegen Vorkasse.

## elrad - Kleinanzeige

### Auftragskarte

Nutzen Sie diese Karte, wenn Sie etwas suchen oder anzubieten haben!

Abgesandt am

198

Bemerkungen

Abbuchungserlaubnis  
erteilt am:

## elrad-Platinen-Folien- Abonnement

### Abrufkarte

Saubere Platinen stellen Sie mit der elrad-Klarsichtfolie her. Sie ist zum direkten Kopieren auf Platinen-Basismaterial im Positiv-Verfahren geeignet.

Einzelbestellungen siehe Anzeigenteil.

## elrad-Abonnement

## Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle zukünftigen elrad-Ausgaben ab Monat:

(Schriftliche Kündigung 8 Wochen vor Ablauf der jeweiligen Bezugsdauer möglich.)

Das Jahresabonnement kostet DM 60,-; DM 73,- (Ausland, Normalpost); DM 95,- (Ausland, Luftpost).

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich wünsche folgende Zahlungsweise:

☐ Bargeldlos und bequem durch Bankeinzug

Bankleitzahl (bitte vom Scheck abschreiben)

Konto-Nr.

Geldinstitut:

☐ Gegen Rechnung

Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen widerrufen kann und bestätige dies durch meine Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Datum/Unterschrift

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

## elrad-Kleinanzeigen

## Auftragskarte

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe folgenden Text im Fließsatz als

☐ private Kleinanzeige

☐ gewerbliche Kleinanzeige\*) (mit ☒ gekennzeichnet)

DM  
4,25 ( 7,10)

8,50 (14,20)

12,75 (21,30)

17,— (28,40)

21,25 (35,50)

25,50 (42,60)

29,75 (49,70)

34,— (56,80)

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben **einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume**. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen. \*) Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 6,10 Chiffre-Gebühr. **Bitte umstehend Absender nicht vergessen!**

## elrad-Platinen-Folien-Abonnement

## Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir für 1 Jahr die elrad-Platinen-Folie ab

Monat 198

Das Platinen-Folien-Abonnement gilt nur für 12 Monate und muß im voraus bezahlt werden.

Es kostet DM 40,-.

☐ Postscheck Hannover, Konto-Nr. 93 05-308;

☐ Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-0 199 68.

**Bitte geben Sie unbedingt auf dem Überweisungsbeleg „Folien-Abonnement“ an.**

Absender und Lieferanschrift

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

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ

Wohnort

Datum/Unterschrift

Ich bestätige ausdrücklich, vom Recht des schriftlichen Widerrufs innerhalb von 10 Tagen nach Folienersatz beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61, Kenntnis genommen zu haben.

Unterschrift

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



Antwortkarte

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

Verlagsunion  
Zeitschriftenvertrieb  
Postfach 1147

6200 Wiesbaden

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

**Veröffentlichungen nur gegen Vorkasse.**  
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 Erziehungsab.)

**elrad-Leser-Service**

**elrad-Abonnement**

**Abrufkarte**

Abgesandt am

198

zur Lieferung ab

Heft 198

**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.

Antwort

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

**elrad**

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG  
Postfach 610407

3000 Hannover 61

Antwort

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

**elrad**

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG  
Postfach 610407

3000 Hannover 61

**elrad-Platinen-Folien-  
Abonnement**

**Abrufkarte**

Abgesandt am

198

zur Lieferung ab

Heft 198

Jahresbezug DM 40,—  
inkl. Versandkosten und MwSt.



## 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 610407, 3000 Hannover 61, **ordern**.

## 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 610407, 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:

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**Absender nicht vergessen!**

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

## elrad-Magazin für Elektronik

## Kontaktkarte

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

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

**Absender nicht vergessen!**

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

Meine Anschrift

Name, Vorname

Telefon mit Vorwahl

Straße, Haus-Nr.

PLZ Wohnort

**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 Hobbyeisenbahner

60 Pfennig,  
die sich  
lohlen!

Postkarte/Antwort

**INTEREST-VERLAG**

Fachverlag für anspruchsvolle Freizeitgestaltung  
z. Hd. Herrn Michel


Industriestraße 21

**D-8901 Kissing**

**Ihre  
Anforderungs-  
karte**



## 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

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

## 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

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der  
jeweils gültigen  
Postkartengebühr  
freimachen

## 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.

X

Datum

Unterschrift

X

Datum

Unterschrift

Ihre  
Anforderungs-  
karte



# Aktuelles IC-Datenbuch

Datentabellen, ausführliche Beschreibungen, Schaltungsapplikationen und Bezugsquellen für optimale Entwicklung und Reparatur

## 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

Neu!  
Jetzt über  
1000 Seiten

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 Baueinapplikationen 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, Schaltpegel, 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 halbleitende 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

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

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

## 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. Hi-Fi-Stereo-Receiver, Kassettenrecorder, Tuner, Vor- und Endverstärker, Tape-Decks, Tonband- und Phonogeräte, Transistor- und Autoradios; Haushaltsgeräte, u. a. Handmixer, Folienschweißgerät, 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 Gerätearten;

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

tor, FET-Voltmeter, Durchgangsprüfer, Kapazitätsmeßgerät;

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

■ **Fachwortlexikon** und **Bezugsquellenverzeichnis**;

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

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

Fordern Sie noch heute an:

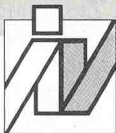
### Handbuch für die leichte und sichere Reparatur von Geräten der Unterhaltungs- und Haushaltselektronik

stabiler 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).

Für Ihre Anforderung verwenden Sie bitte nebenstehende Bestellkarte.

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



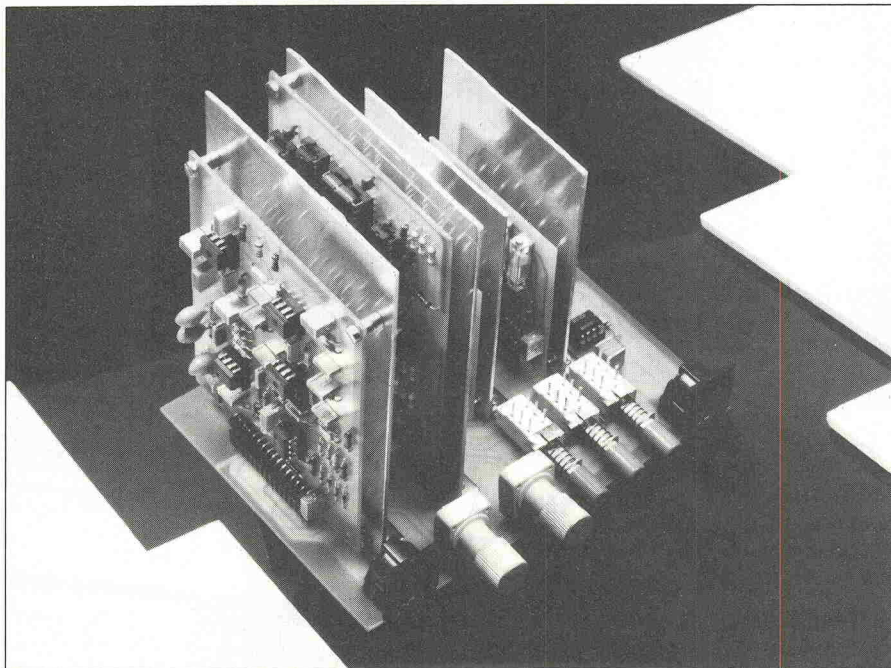
INTEREST-VERLAG

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 Trimpotiometer RV1 und RV2.

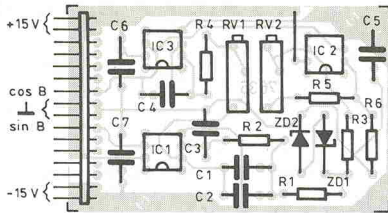
Auf der Platine des analogen Sinus/Kosinusgenerators ist eine Drahtbrücke enthalten (siehe Bestückungsplan Bild 5). Es ist ohne weiteres möglich, Kondensatoren mit einem Rastermaß von 10 mm statt der 7,5-mm-Typen einzusetzen. Der Platinen-Entwurf bedarf keiner weiteren Erklärung.

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.

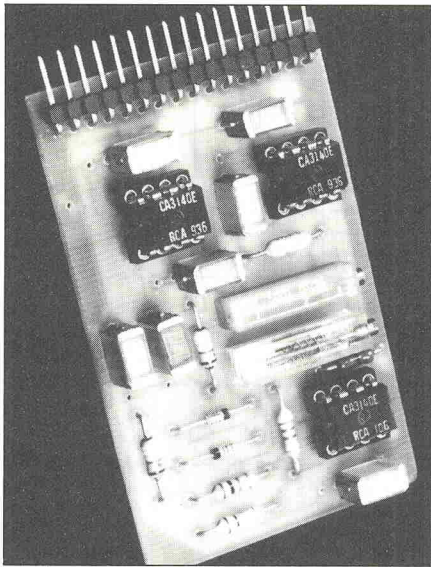
Nachdem die Versorgungsspannungen angeschlossen wurden, wird nach ein wenig Betätigen von RV1 und RV2 eine Sinusform auf dem Oszilloskop erscheinen. RV1 dient dazu, die Amplitude der Kosinusspannung genau an den Wert der Sinusspannung anzugleichen, und RV2 dient der Einstellung der Rückkopplungs-Verstärkung, 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 verstellen, 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 Abgleichvorgangs 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.

elrad 1988, Heft 5

## Stückliste

— Analoges 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 Tiefpässe weggefiltert werden. Diese Tiefpässe 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).

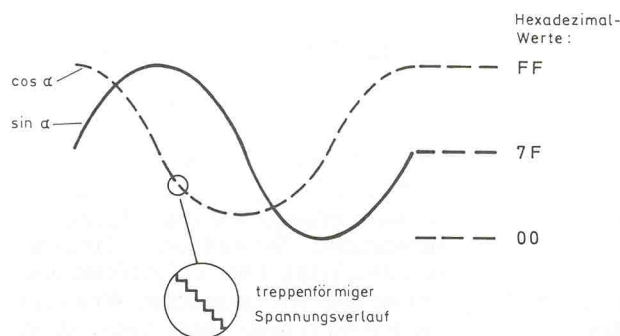
Die Qualität der Sinus- und Kosinusform steht und fällt mit der Qualität der L- und H-Pegel an den Ausgängen der Flipflops. Bei TTL-ICs kann der Wert des H-Pegels relativ weit variieren, doch bei CMOS-ICs ist er — vor allem, wenn der IC-Ausgang nur wenig belastet wird — nahezu gleich der Versorgungsspannung. 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 auszuwählen. 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)

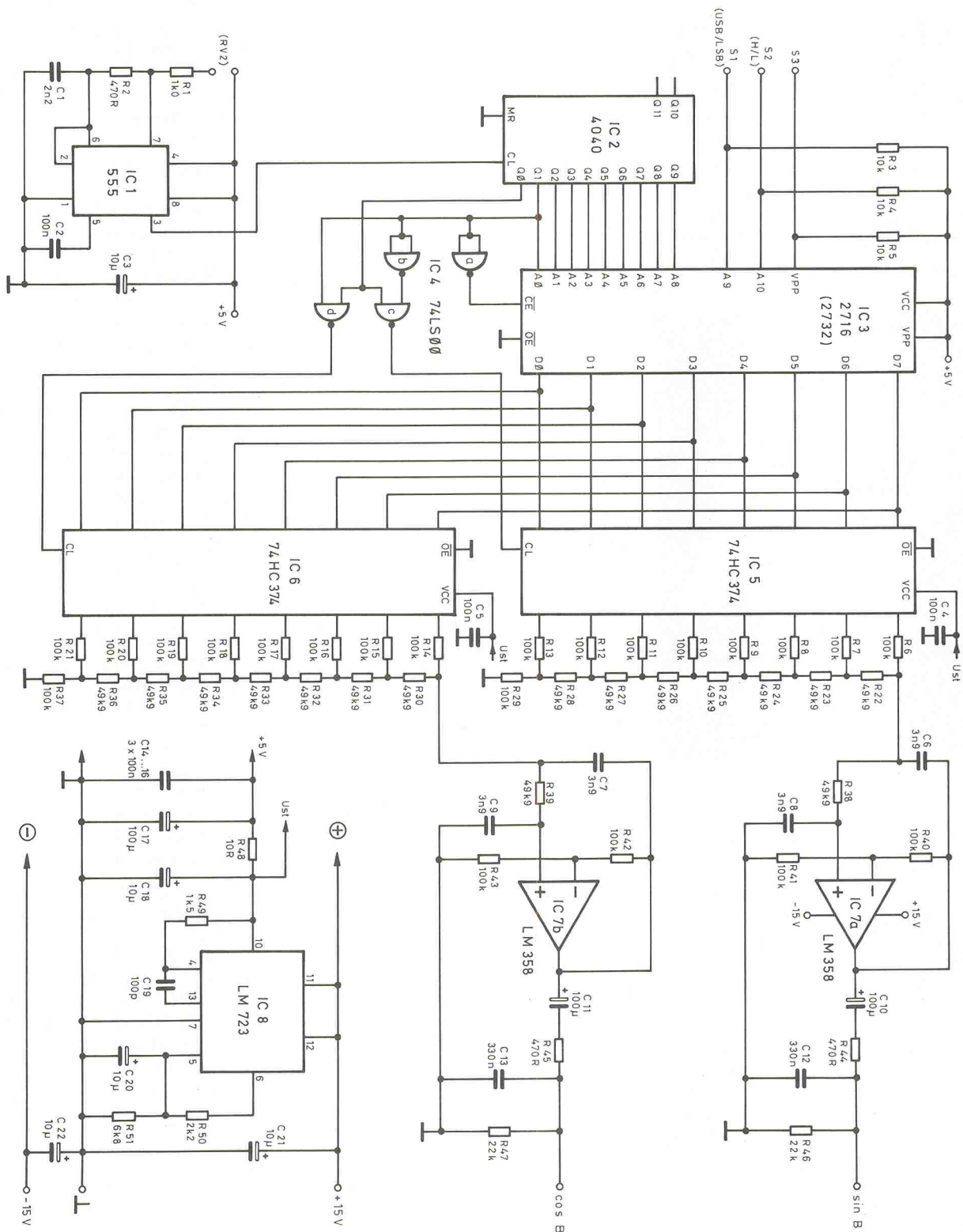


Bild 6. Der digitale Generator ist zwar aufwendiger als der analoge, bietet aber wesentlich mehr Möglichkeiten zur Signalbeeinflussung.

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

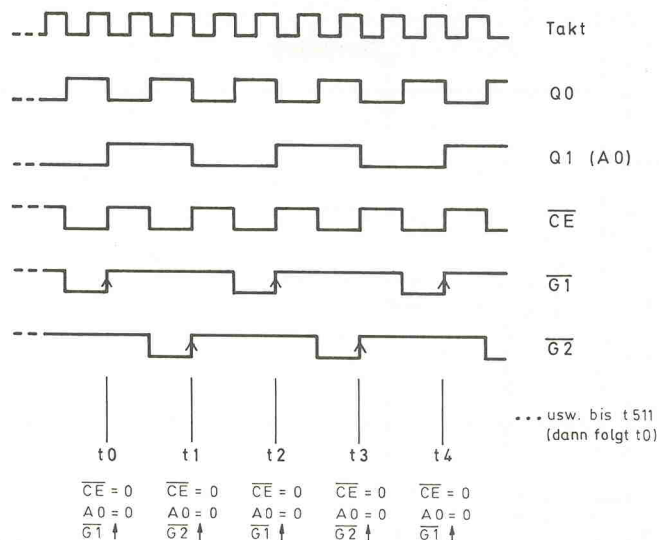
Zusammen beanspruchen die beiden Werte-Tabellen 512 Adreßplätze. Ein

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 ausgewählt. 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 ausgewählt. Dabei sind die Sinus- und Kosinusformen jeweils nur aus 64 Stufen aufgebaut, jede Tabelle

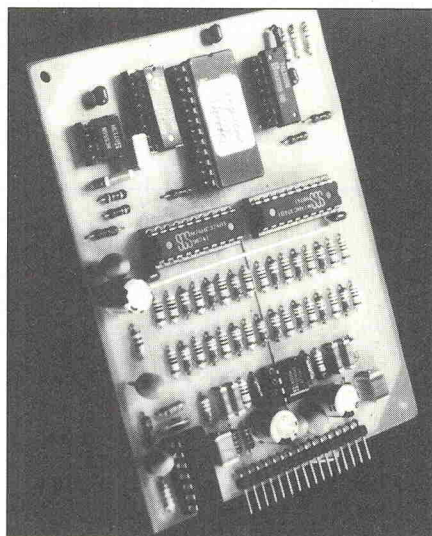


**Bild 8.**  
Zeitdiagramm für  
die Adressierung  
des EPROMs und  
für die Takte der  
Flipflops.

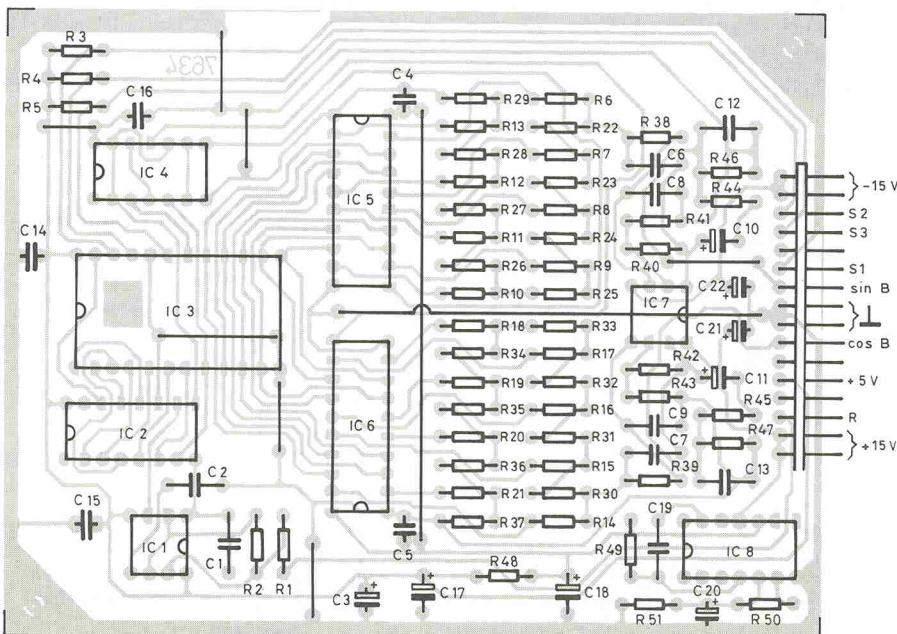


umfaßt daher vier vollständige Sinus- bzw. Kosinuswellen. Die Auflösung ist dann zwar viermal geringer, dafür ist die Frequenz viermal höher. Für die Filter bleibt die Situation gleich — an ihren Ausgängen erscheinen schön geglättete Spannungsverläufe.

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 Multiplizierplatinen 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

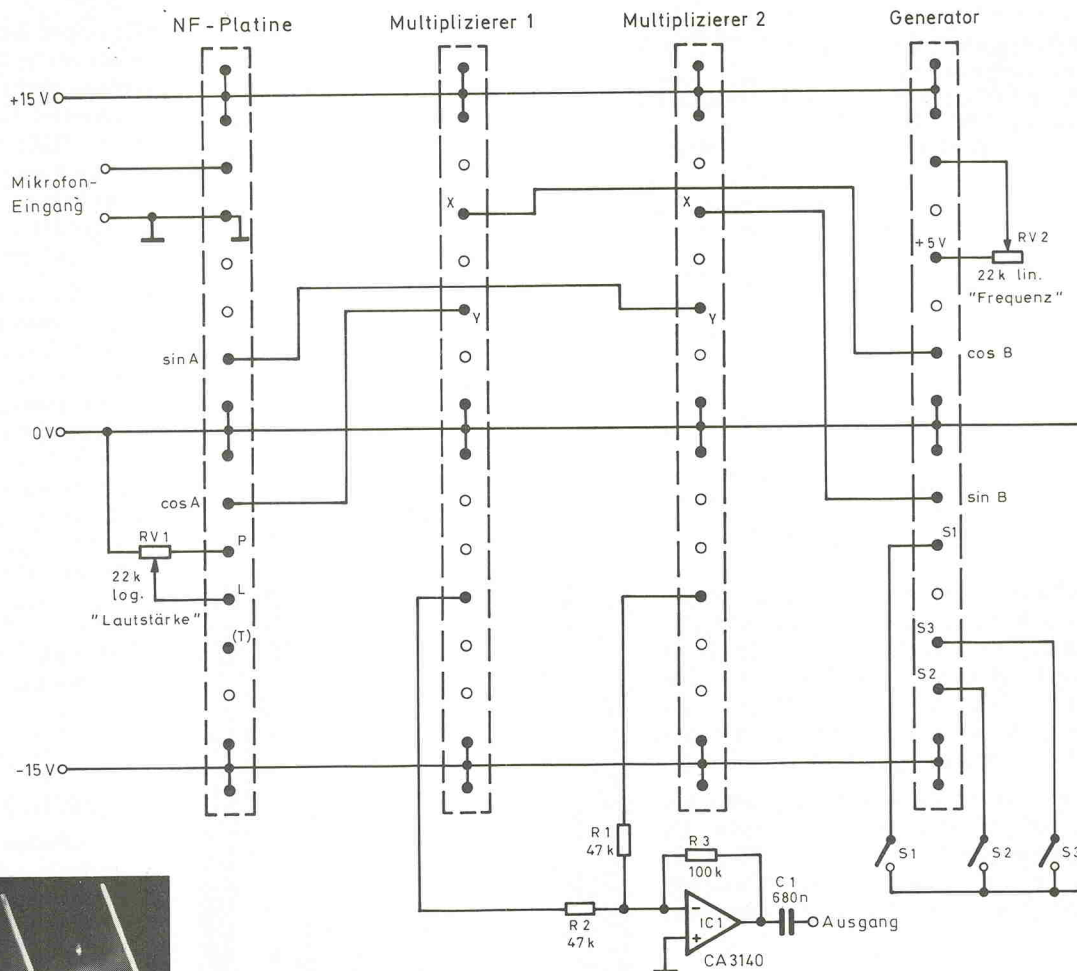
### Sonstiges

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 x 112

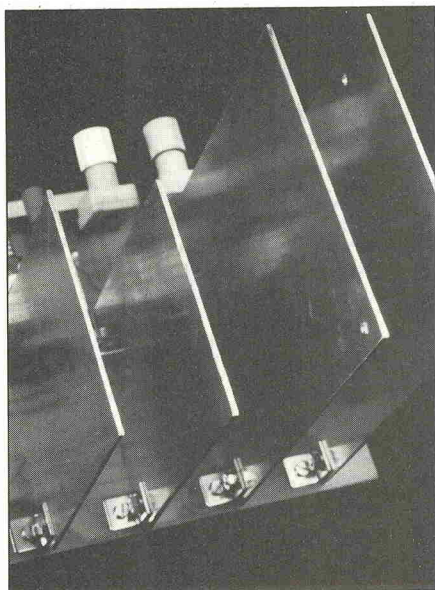


## Frequenz-Shifter (2)

**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.**

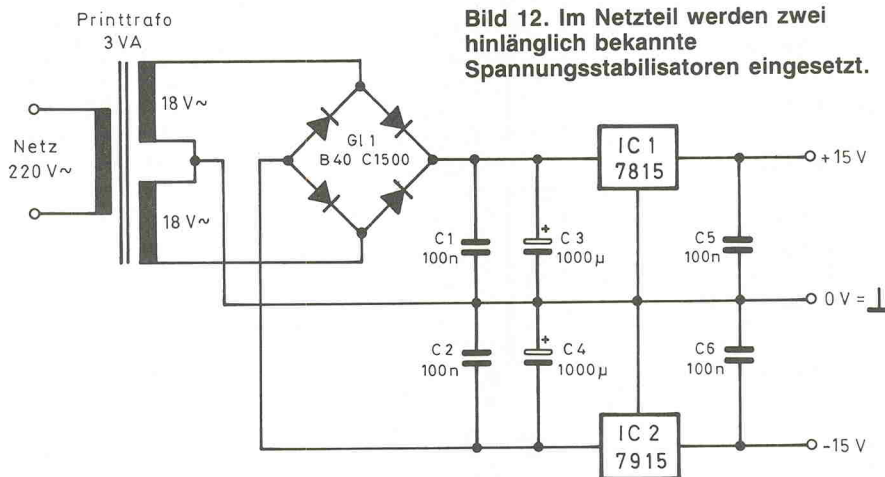


beinhalten kann... Hier kann man also eigene Ideen verwirklichen — oder man läßt ganz einfach den Schalter S3 weg.

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 verzinkt wer-

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.

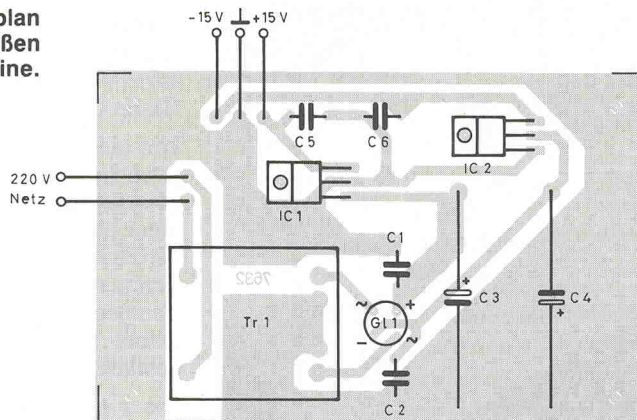
Die Versorgungsspannungen des Frequenz-Shifters betragen +15 V und -15 V. Diese Spannungen müssen gut stabilisiert sein, die Brummspannung sollte möglichst klein sein. In Bild 12 ist das Schaltbild des vom Autor verwendeten Netzteils mit jeweils einem



**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 1000µ/40V Elko

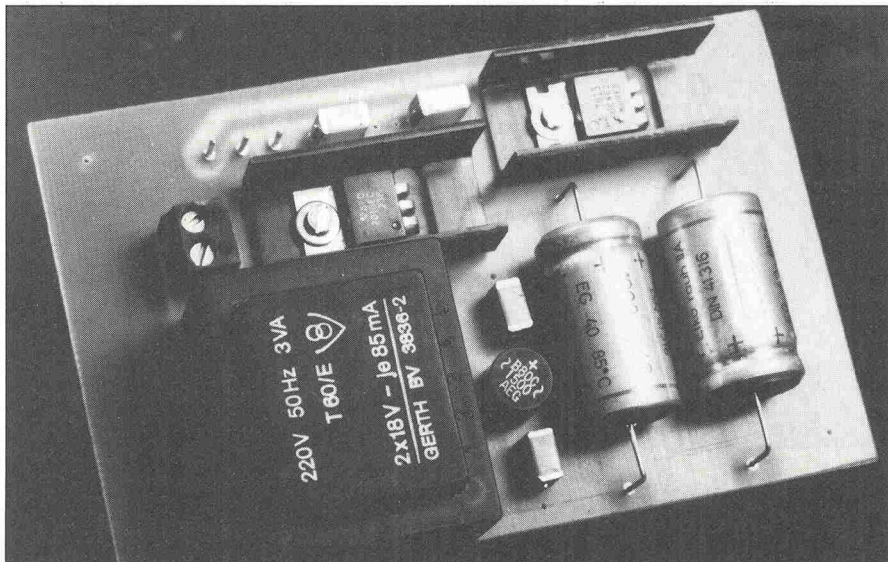
### Halbleiter

IC1 7815  
IC2 7915  
GL1 B 40 C 1500

### Sonstiges

1 Printtrafo 3 VA, 2×18 V/85 mA  
(Gerth 3836-2)  
2 Kühlkörper  
1 Platine 73×115

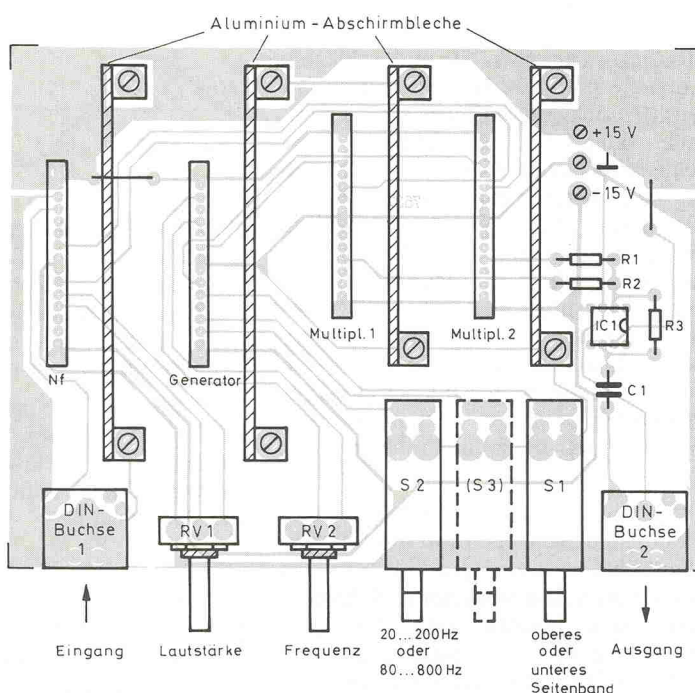
sowie zwei Multiplizierer-Platinen aus  
Heft 3/88!



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-Trimpotentiometer 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

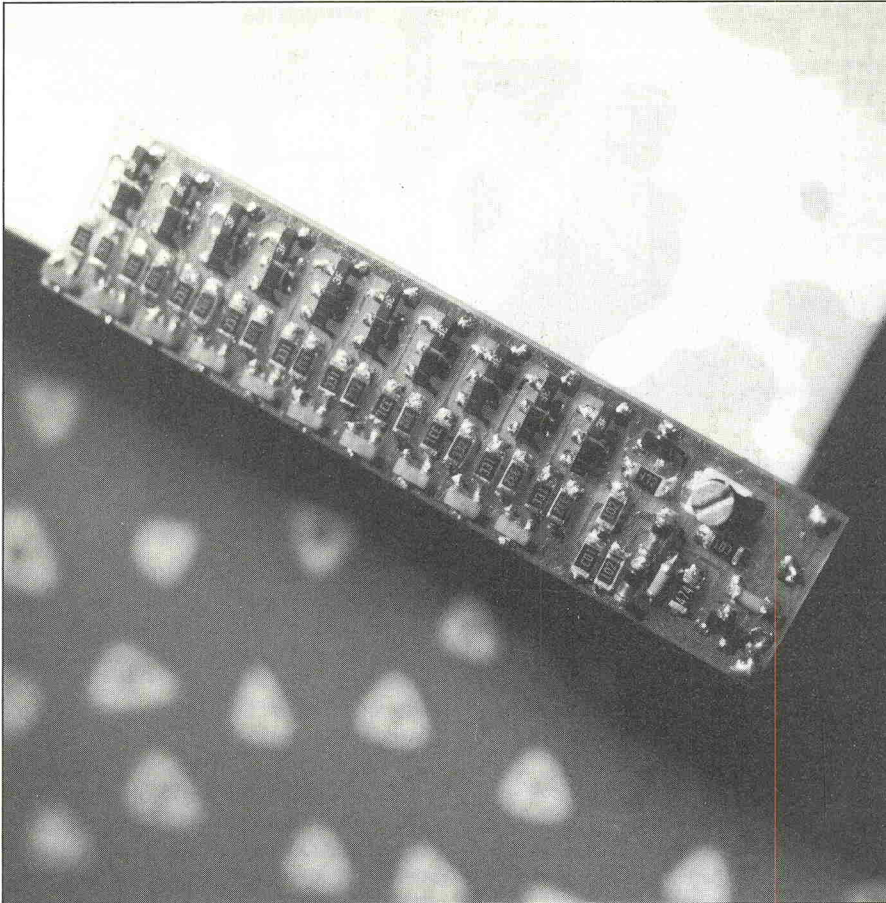
### Halbleiter

IC1 CA 3140 E

### Sonstiges

S1,2 Print-Druckschalter  
2×Um, einzeln auslösend (Schadow)  
2 DIN-Buchsen, Printausführung, 5-polig, 180°  
4 Buchsenleisten 16-polig, RM 2,5  
1 DIL-8-Sockel  
1 Platine 110×146





# 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.

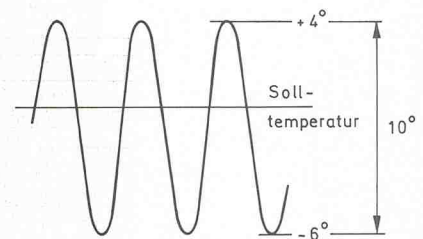
Häufigste Ursachen für eine schlechte Lötstelle sind eine zu geringe Löttemperatur, unsaubere Platinen oder Bauteile oder die Verwendung eines schlechten Lotes. Wenn man, wie beim Aufbau dieser Schaltung geschehen, die Platine nach dem Ätzen sorgfältig gereinigt und mit Lötlack besprüht hat, wenn man 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

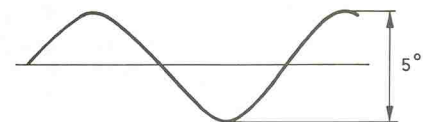
einzigste Unterschied, der zu einer mangelhaften Verbindung führte, mußte also in der geringeren Größe von Lötfläche und Spitze zu suchen sein.

Um diesen Sachverhalt genauer zu untersuchen, wurde eine Testplatine angefertigt, auf der sich Löt pads von weniger als 1 mm<sup>2</sup> 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.

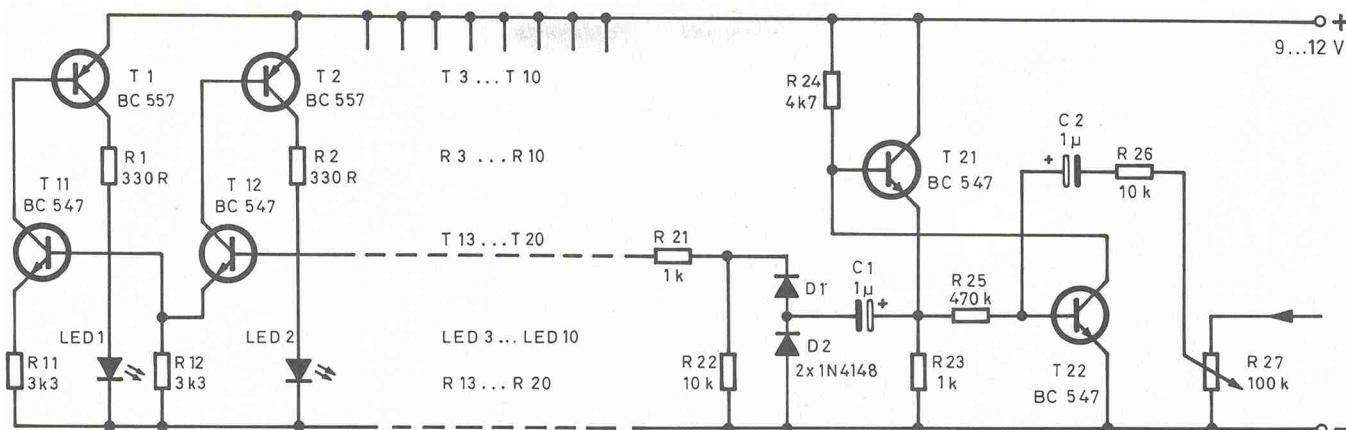


Als Konsequenz dieser Untersuchung ergab sich also, daß bei Verwendung kleinerer Lötspitzen eine höhere Löttemperatur gewählt werden mußte, um gleich gute Ergebnisse wie bei konventionellen Platinen erwarten zu können.

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 Platine wird mit einem Stück doppelseitigem Klebeband auf dem Arbeitstisch fixiert. Danach wird für jedes Bauelement ein kleiner Löt-





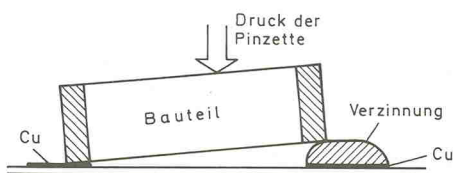
T21 und T22 verstärken das Eingangssignal, das anschließend von D1 und D2 gleichgerichtet wird. Eine ansteigende Spannung an R22 bewirkt einen zunehmenden Stromfluß durch T20, der sehr rasch T10 durchschaltet. LED10 leuchtet auf. Bei weiterer Aussteuerung von T20 steigt die Spannung an R20, bis schließlich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

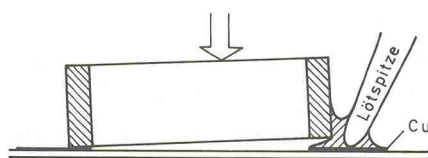
Verfahren aufgebaut und sollte dabei eher ein Beispiel für die Verarbeitung von SMD-Bauelementen abgeben als für eine moderne Schaltungstechnik.

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

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



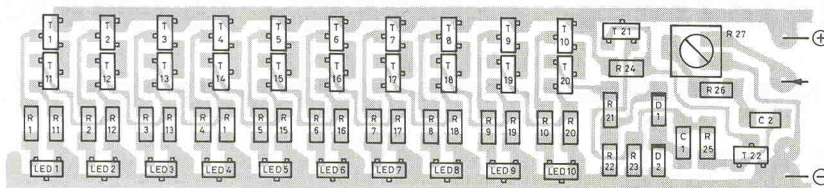
Mit dem Nachgeben des Drucks an der Pinzette beim Einsinken des Bauteils in das Lötzinn erkennt man, daß der Lötvorgang beendet ist. Bei diesem Verfahren ist der zweite Auftrag einer Lötackschicht sehr wichtig, da er das Flußmittel im Zinn ersetzt, das zum Teil bereits bei der ersten Lötung verbraucht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



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.



## Stückliste

### Widerstände, Minimelf

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

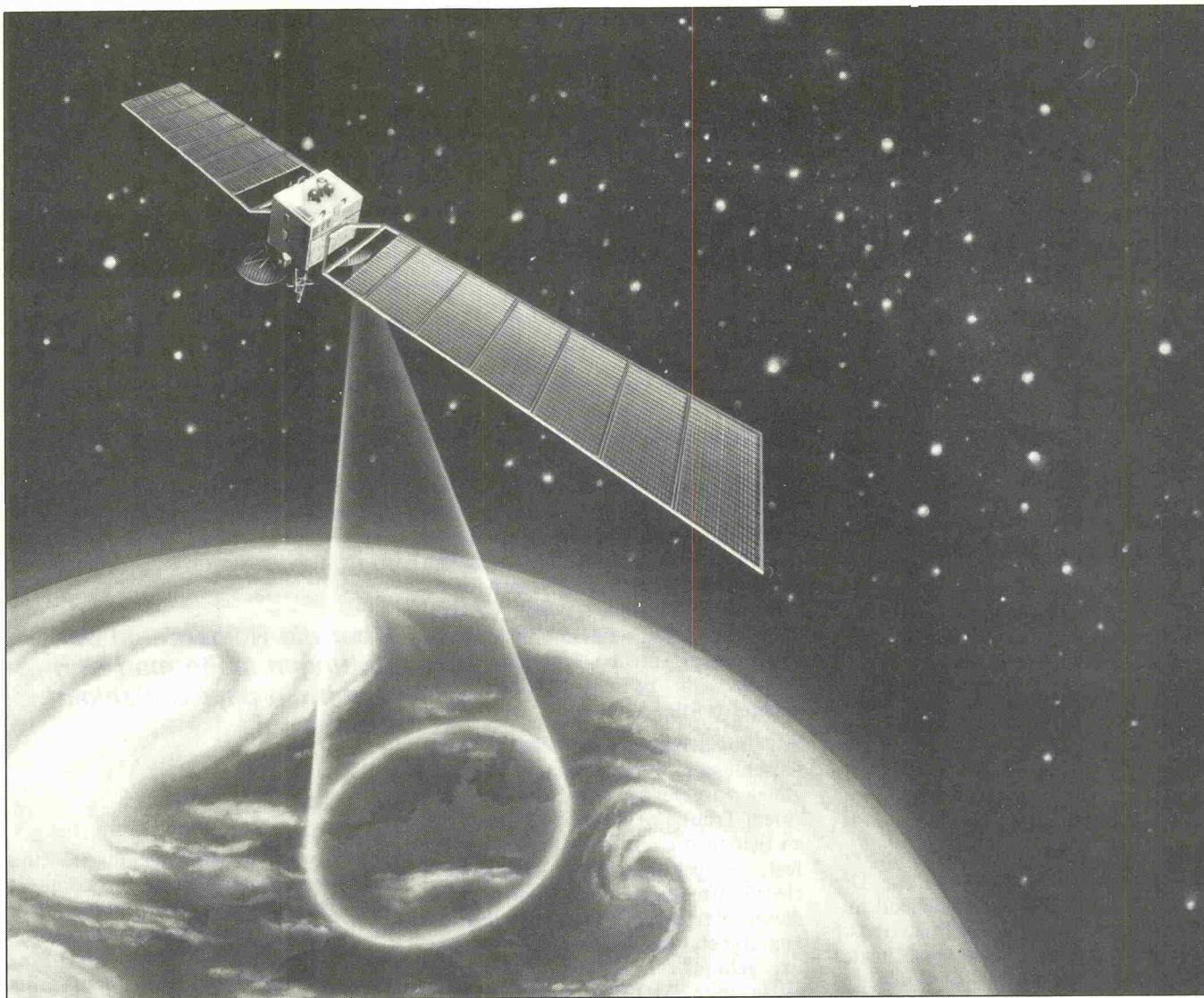
### Kondensatoren

C1,2 1µ/16V, Elko

### Halbleiter

T1...10	BC 857
T11...22	BC 847
D1,2	1N4148, 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 — erfüllen 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.

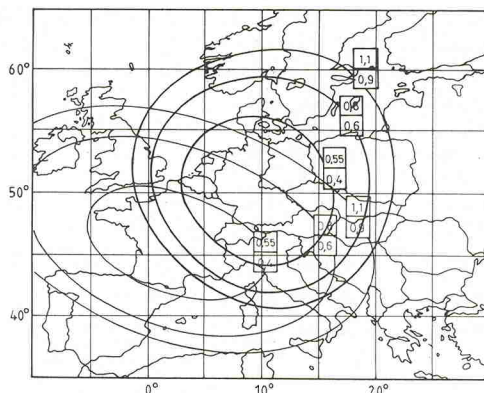
Die Zahlen an den Ellipsen in den abgebildeten Karten geben die Schüsseldurchmesser an, mit denen ein guter Empfang gewährleistet ist. Dabei gilt der obere Wert für Gemeinschaftsantennenanlagen, der untere für Einzelanlagen.

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	
<b>TV-SAT 2</b> (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

19° West	
<b>TDF 1A und TDF 1B</b> (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



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

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 Ausleuchtungsgränze:  
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**  
Satellitendaten 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

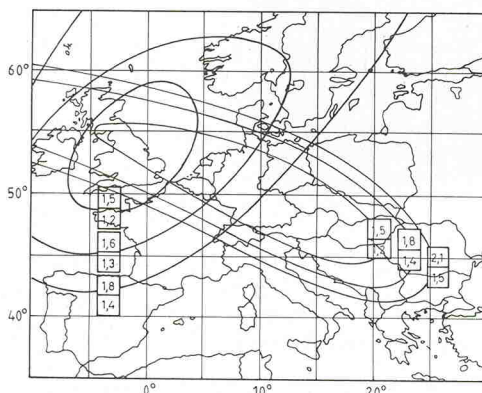
Die Deutsche Bundespost hat insgesamt 6 Transponder dieses Satelliten gekauft.

genen Jahr gestartete Eutelsat 1 F-4 einwandfrei empfangen. Wir meinen, daß 1,2 m schon erforderlich sind; sie reichen allerdings für Einzellempfang 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.

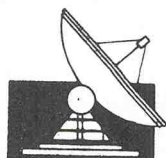
Verwendet man diese HEMT-bestückten LNCs auch in Empfangsanlagen für Gemeinschaftsantennenanlagen, werden auch dort die Spiegeldurchmesser gegenüber denjenigen in der Vergangenheit drastisch kleiner.

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



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

27,5° West				
<b>Intelsat V-A F-11</b>				
Satellitendaten 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. Stereobegleitung auf 7,02/7,20 MHz
11,015	h	Westspot	6,6	TV GB: Premiere/The Childrens Channel (Pay TV). Stereobegleitung auf 7,02/7,20 MHz
11,135	h	Westspot	6,6	TV GB: Arts Channel/Lifestyle Screen Sport. Stereobegleitung auf 7,02/7,20 MHz
11,155	v	Ostspot	6,6	TV USA: Cable News Network (Pay TV)



## Satelliten-TV: Parabolspiegel

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

Dipl.-Ing. Andreas Neveling, 4000 D'dorf, PF. 30 07 03, Tel. 02 11/42 82 18

Info DM 2,—



## Report: Satellitenempfang

13° Ost

### Eutelsat 1 F-1 (ECS-1)

Strahlungsleistung (EIRP) an der Ausleuchtungs-grenze:

34,8 dBW bei Eurobeam

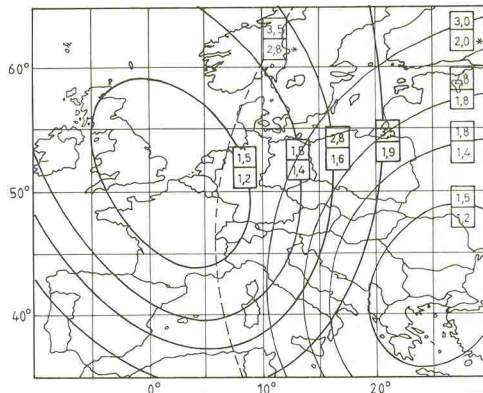
40,8 dBW bei Spotbeam

Sendefrequenzen: 10,954 ... 11,698 GHz

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

Transponder

Frequenz (GHz)	Polarisation	Beam	Tonsub-träger (MHz)	Erläuterungen (Programme, Dienste u.ä.)
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 (geschränkt); auf Tonfr. 7,02 MHz fremdspr. Begleitung
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 7,38/7,56	TV D: SAT 1 Radio USA: Voice Of America (Stereo) Radio D: Starsat Radio (Stereo)
11,650	h	Westspot	6,65	TV GB: Sky Channel; Begleitung Stereo auf 7,02/7,20 MHz
11,674	v	Westspot	6,65 7,38 7,56	TV GB: Super Channel; Begleitung Stereo auf 7,02/7,20 MHz Radio GB: BBC KW-Pr. engl. Radio GB: BBC KW-Pr. ausl.



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

10° Ost

### Eutelsat 1 F-4 (ECS-4)

Satellitendaten wie 13° Ost Eutelsat 1 F-1

Transponder

Frequenz (GHz)	Polarisation	Beam	Tonsub-träger (MHz)	Erläuterungen (Programme, Dienste u.ä.)
11,158	v	Westspot	6,6	TV N: NRK, C-MAC
11,658	h	Westspot	6,6	TV E: TVE 1

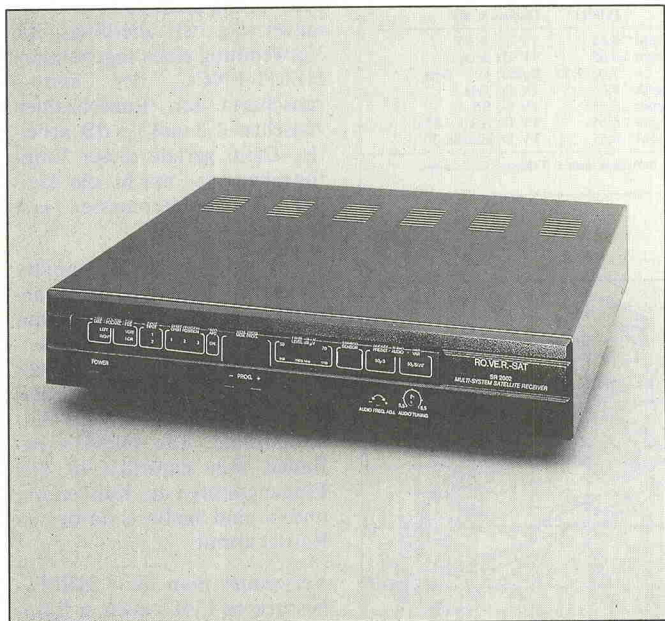
den Orbit geschossen wird. Er ermöglicht - ebenso wie der im nächsten Jahr kommende deutsche Medium-Power-Satellit Kopernikus - mit seinen rund 50 dBW äquivalenter Strahlungsleistung das Arbeiten mit 90-cm-Spiegeln. (In den Tabellen gilt der obere Wert für GA, der untere Wert für Einzelempfangsanlagen.) 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 wechselseitig möglich macht. Benutzt man allerdings eine Polarisationsweiche, ist ein Polarizer über-



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

## Hilbertz-Krüger

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

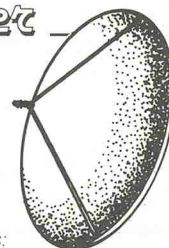
### UNSER ANGEBOT:

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 022 03/3 18 77

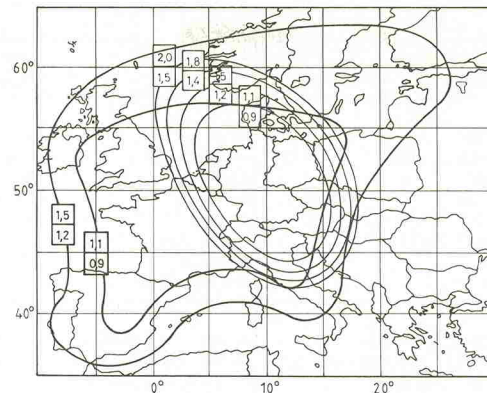


flüssig; dafür sollte der Empfänger zwei Antenneneingänge haben, wie zum Beispiel der Bosch SR 2000 oder der Grundig STR 201 Plus.

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 Maspro SRE-80R oder auch der Wisi OR 210 besser geeignet. Viel Komfort in der Bedienung und in den Einstellmöglichkeiten 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 Fernsehbegleittons) 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)

Nachrichtenteil

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)  
19,700 ... 20,200 GHz (Ka-Band)

Empfangsfrequenzen: 14,000 ... 14,250 GHz (Ku-Band)  
14,250 ... 14,500 GHz (Ku-Band)  
29,500 ... 30,000 GHz

Übertragungskanäle: 11

Starttermin: 1989

DFS Kopernikus 1 übernimmt die derzeit über Intelsat VA F-12 abgestrahlten deutschen Programme.

28,5° Ost

**DFS 2 Kopernikus** (Bundesrepublik Deutschland)

Siehe 23,5° Ost: DFS 1 Kopernikus

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

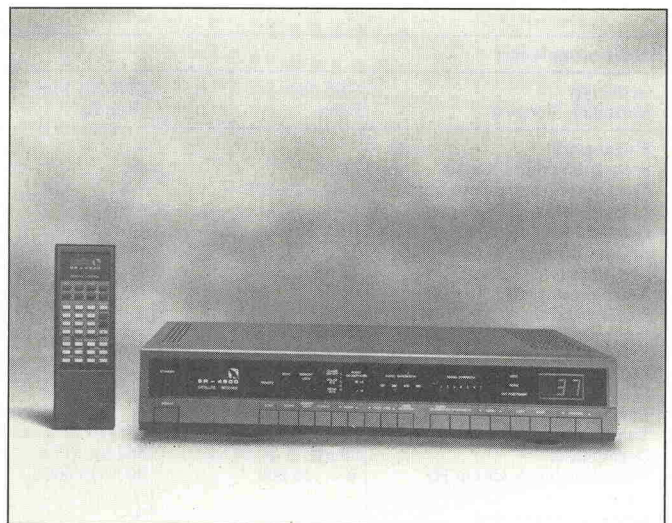
Polarisation: Ungerade Kanalnummern = vertikal,  
gerade = horizontal

Fernsehsystem: voraussichtlich verschiedene

Starttermin: 1988

mit einer DIN-AV Buchse versehen sind. In den Empfangstabellen 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.



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 Receiver aus der Modelliste.

WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT

## Satelliten

## Fernsehen

NEU

### WELT-SAT



WELT-SAT  
Satelliten-Antennen  
Vertrieb  
8441 Ascha  
Telefon 0 99 61/62 91

- \* 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

WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT WELT-SAT



## 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 Eingangspegelbereich 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 Eingangspegelbereich 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 Antennen-Aktuator 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- folgmod. 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



Telesat I DNT	Telesat II DNT	R.O.V.E.R SR 851 Europhon	R.O.V.E.R SR 2002 Europhon
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 — k. A.	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 Ab- stimmmanz. für ECS u. DBS	

#### Zeichenerklärung

+ = vorhanden, ja  
— = nicht vorhanden,  
nein  
d = durchstimmbar  
n = nachrüstbar  
s = schaltbar

#### Baugleichheiten

Kathrein UFD 80  
= Grundig  
STR 201 Plus  
Fuba OSE 568  
= Bosch SR-2000  
Hirschmann  
= Bosch SR-2000

#### Adressen der Firmen

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 Salzdettfurth

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  
Kalkstraße 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

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; Antennennachf. eingeb.



## Tennert-Elektronik

Ing. Rudolf K. Tennert

\*\*\*\*\*  
**AB LAGER LIEFERBAR**  
 \*\*\*\*\*  
 \* AD-DA-WANDLER \*  
 \* CENTRONICS-STECKVERBINDER \*  
 \* C-MOS-40XX-45XX-74HCXX \*  
 \* DIODEN + BRÜCKEN \*  
 \* DIP-KABELVERBINDER+KABEL \*  
 \* EINGABETASTEN DIGITAST+ \*  
 \* FEINSICHERUNGSX20+HALTER \*  
 \* FERNSEH-THYRISTOREN \*  
 \* HYBRID-VERSTÄRKER STK. \*  
 \* IC-SOCKEL+TEXTTOOL-ZIP-DIP \*  
 \* KERAMIK-FILTER \*  
 \* KONDENSATOREN \*  
 \* KÜHLKÖRPER UND ZUBEHÖR \*  
 \* LABOR-EXP.-LEITERPLATTEN \*  
 \* LABOR-SORTIMENTE \*  
 \* LEITUNGS-TREIBER \*  
 \* LINEARE-ICS \*  
 \* LÖTKOLBEN, LÖTSTATIONEN \*  
 \* LÖTSAUGER + ZINN \*  
 \* LÖTSEN, LÖTSTIFT + \*  
 \* EINZELSTECKER DAZU \*  
 \* MIKROPROZESSOREN UND \*  
 \* PERIPHERIE-BAUSTEINE \*  
 \* MINIATUR-LAUTSPRECHER \*  
 \* OPTO-TEILE LED + LCD \*  
 \* PRINT-RELAIS \*  
 \* PRINT-TRANSFORMATOREN \*  
 \* QUARZE + -OSZILLATOREN \*  
 \* SCHALTER+TASTEN \*  
 \* SCHALT-NEZTEILE \*  
 \* SPANNUNGS-REGLER FEST+VAR \*  
 \* SPEICHER-EPROM/PROM/RAM \*  
 \* STECKVERBINDER-DIVERSE \*  
 \* TEMPERATUR-SENSOREN \*  
 \* TAST-CODIER-SCHALTER \*  
 \* TRANSISTOREN \*  
 \* TRIAC-THYRISTOR-DIAC \*  
 \* TTL-74LS/74S/74ALS/74FXX \*  
 \* WIDERSTÄNDE +-NETZWERKE \*  
 \* Z-DIODEN + REF.-DIODEN \*  
 \*\*\*\*\*  
 \* KATALOG AUSG. 1988 \*  
 \* MIT STAFFELPREISEN \*  
 \* ANFORDERN — 176 SEITEN \*  
 \* >>>>> KOSTENLOS <<<<<< \*  
 \*\*\*\*\*

7056 Weinstadt-Endersbach  
 Postfach 22 22 · Ziegeleistr. 16  
 Tel.: (0 71 51) 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 ccm. Preis DM 198,—, Prospekt kostenlos.

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

## Verschenken

Können wir nur unsere Bauteilliste. Aber das andere kann sich auch sehen lassen. Unsere Angebote für diesen Monat sind:

1 Sort. IC's	25 St.	9,60
1 Sort. Si-Dioden, Transistoren	200 St.	16,00
1 Sort. Kühlkörper, versch. Typen	20 St.	8,20
1 Sort. Elektrolyt-Kondensatoren	200 St.	20,00
1 Sort. LED's	100 St.	12,00
1 Sort. Keramik-Kondensatoren	500 St.	9,50
1 Sort. MKH-Kondensatoren	500 St.	15,00
1 Sort. Styrol-Kondensatoren	500 St.	12,00
1 Sort. MKH-Kondensatoren	500 St.	15,00
1 Sort. HL-Widerstände 1W-17W	100 St.	15,00
1 Sort. Widerstände 0,25-2W	1000 St.	15,00
1 Sort. VDR-NTC Widerstände	10 St.	2,00
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.	210,00
1 Sort. Widerstände 1/4W 5% 79 Werte à 100 St.	= 7900 St.	135,00
1 Sort. Widerstände 1/4W 5% 79 Werte à 50 St.	= 3950 St.	73,00
1 KG 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.	5,00
1 Sort. Tantal-Elekt. (Perform)	100 St.	20,00
1 Sort. Miniaturschalter	20 St.	8,50
1 Sort. Tastaturen, 2-12fach	20 St.	8,00
1 Sort. Anzeigenelemente	10 St.	22,00
1 Sort. Schrauben und Muttern	1000 St.	12,00
1 Sort. Schaltdraht, 10 versch. 10m-Ränge		9,80
1 Sort. Steckverbinder	200 St.	15,00
1 Sort. Montage-Material	500 St.	8,00
1 Sort. Flachbahnregler monostereo	100 St.	15,00
1 KG elektr. Bauteile wie Tuner, Trafos, Platinen, IC's, usw.		7,50

Surplus-Nachrichtensmaterial: Das Material besteht aus elektrischen + elektronischen Bauteilen (Mindestabnahme 10 KG).

1 KG 2,50

Versand per NN oder Vorauskasse plus Porto und Verpackung (5,50 DM).

Süssen-Elektronik, 8072 Manching, Postfach 1262, Tel. (0 84 59) 73 45

## Ehrensache, ...

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

Wir müssen jedoch eine Gebühr von DM 5,— je abgezeichneten Beitrag erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte nur in Briefmarken bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.

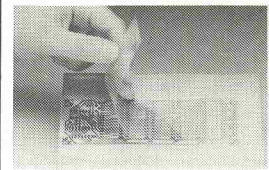
Folgende elrad-Ausgaben sind vergriffen: 11/77 bis 4/87. elrad-Special 1, 2, 3, 4, 5 und 6. elrad-Extra 1, 2 und 4 und Remix 1.

elrad - Magazin für Elektronik, Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG  
 Postfach 610407, 3000 Hannover 61

**HEISE**

## 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 Laser-printer die gewünschte Platinnvorlage auf die Folie. Es eignet sich jeder Normalpapierkopierer, der mit Toner arbeitet.

### ● aufbügeln

Das auf die Folie kopierte Leiterbahnenbild wird mit einem heißen Bügeleisen auf die Kupferoberfläche übertragen. Die Kopierfarbe schmilzt dabei an und bildet einen lackähnlichen, säurefesten Überzug.

### ● ätzen

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

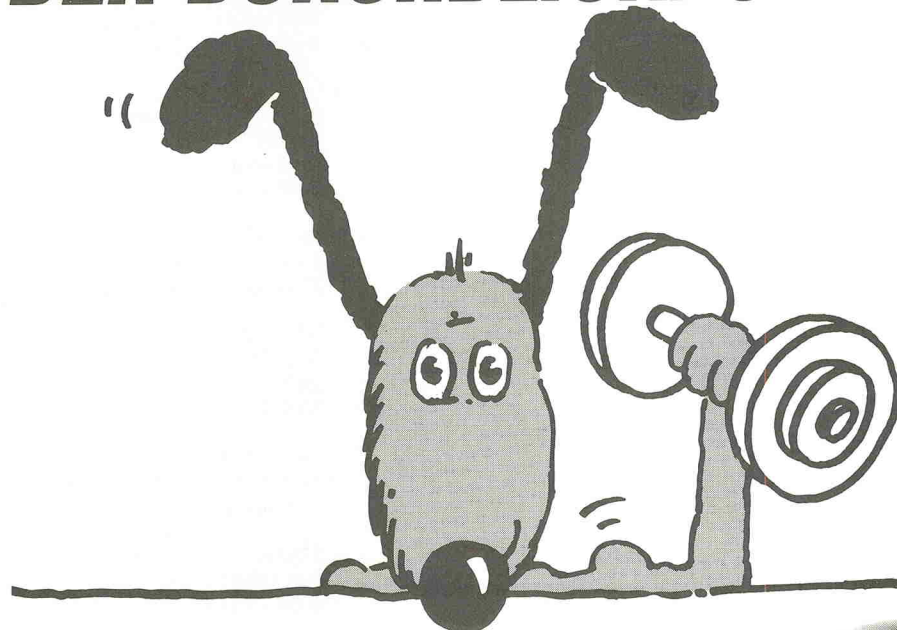
10 Folien im Format DIN A4: **22,23 DM**

10 Folien ist die Mindestbestellmenge.

Fragen Sie in Ihrem Elektronikladen nach **TEC 200!**

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

# 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 Digital-recordern, 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

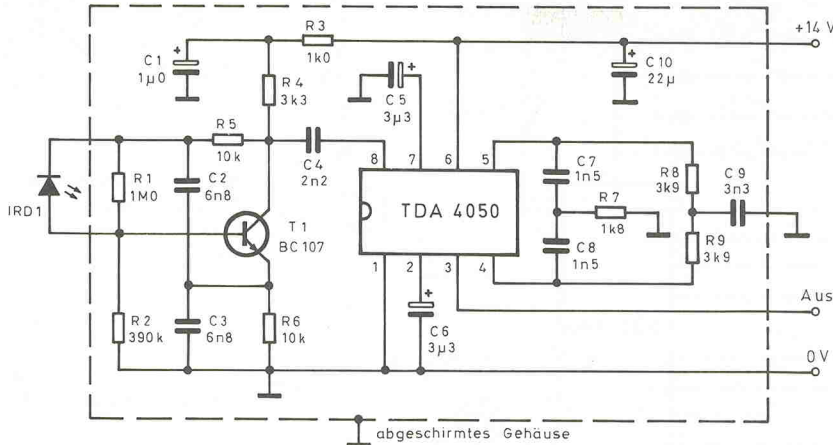


Bild 46. Infrarot-Empfänger-Vorverstärker mit TDA 4050, ohne Vor-selektion.

nen zur Steuerung beliebiger analoger 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 spannungs-gesteuerten 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 Anzeige-dekoder und -treiber. Das IC deko-

genseinem von 16 externen Kanälen entsprechen kann. Diese Binär-information 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-

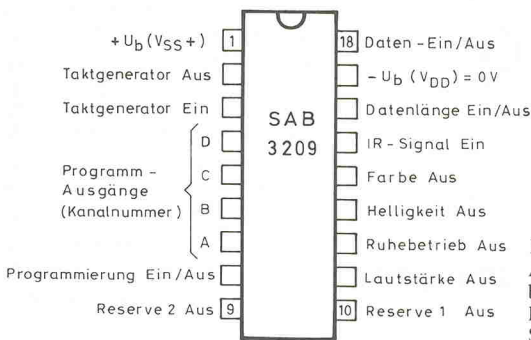


Bild 47. Anschluß-belegung des Empfänger-ICs SAB 3209.

## 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 brought 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 in-

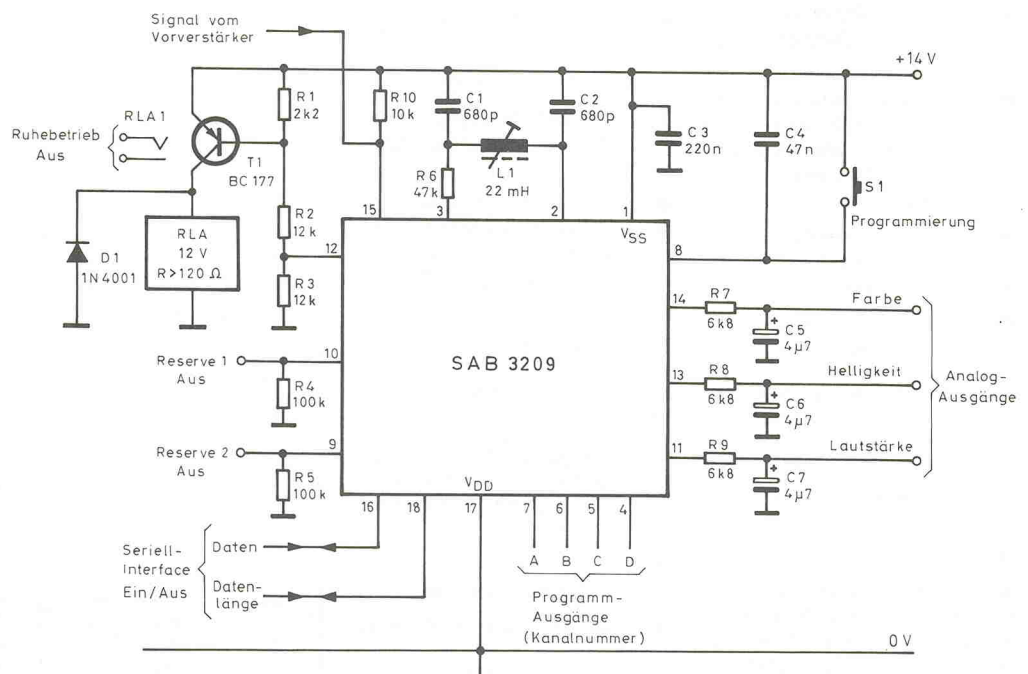


Bild 48. Praktisch ausgeführte Schaltung mit dem SAB 3209.



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

Zur Familie gehört ebenfalls das SAB 3271, das ein serielles 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

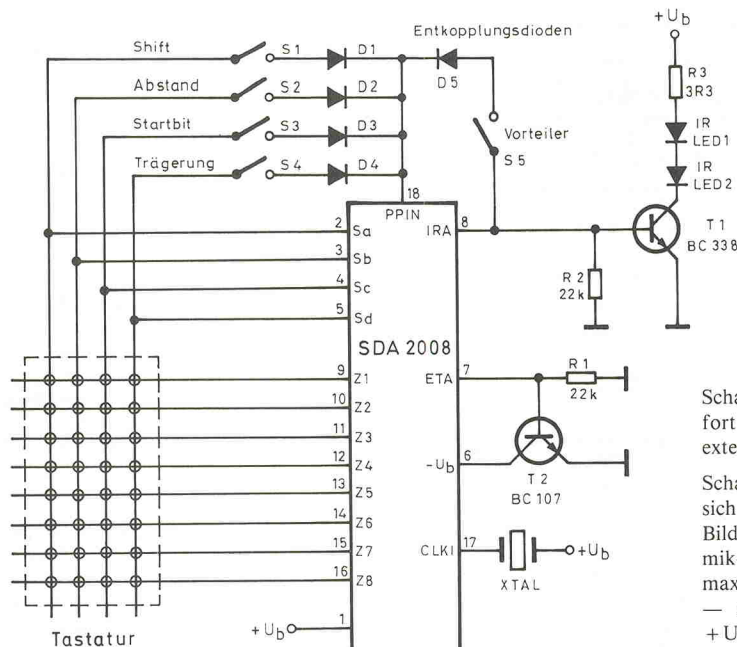
Da die Anwendungsgebiete von Infrarot-Fernbedienungen immer zahlreicher werden, entwickeln die Halbleiterhersteller offenkundig gezielt universelle ICs, um die Herstellungskosten zu drücken; dabei wird gleichzeitig versucht, die externe Beschaltung auf ein Minimum zu reduzieren. Siemens ist bereits mit Nachfolge-Typen für den oben besprochenen Sender/Empfänger-Set SAB 3210/SAB 3209 auf dem Markt. Dabei ist es gelungen, die Befehlskodierung 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 Oszillatorfrequenz 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.



Anmerkung:

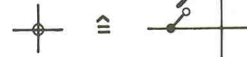


Bild 49. Grundsaltung mit dem Sender-IC SDA 2008.

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 Oszillator-Beschaltung freigewordene Pin 18 dient jetzt als Programmier-Eingang, über den fünf Modi des ICs beeinflusst werden können. Dazu sind fünf Schalter S1...S5 mit ebenso vielen Entkoppeldioden

- Die beiden Reserve-Ausgänge fehlen.

Zum Empfänger SAB 4209 bietet Siemens mit dem Empfänger-IC SDA 2007 folgende Alternative:

- Ebenfalls vier Analog-Ausgänge.
- Startbit-Umschaltung, so daß zwei jeweils mit dem SDA 2007 ausgestattete Empfänger von einem Sender mit dem Baustein SDA 2008 gesteuert werden können.

- Eingang „Handbedienung“ für einen der Analog-Ausgänge.
- Zwei Reserve-Ausgänge.
- Zwei Ausgänge für Tastatur-Umschaltung.
- Zwei „ENABLE“-Ausgänge, die mit dem seriellen Ausgang zusammenwirken.
- Keine Programm-Ausgänge, da diese Funktionen ein Mikroprozessor übernimmt, der vom seriellen Ausgang des Empfängers bedient wird.

Der Sender-Baustein SDA 2208 schließlich ist für fortschrittliche IR-Systeme konzipiert. Dieses IC bietet:

- Vollständige Integration. Externe Bauteile sind nur die Matrix-Tastatur, der keramische Resonator und die LEDs.
- 512 Befehle, untergebracht in 8 Bänken zu je 64 Befehlen.
- Format des Sendersignals: 9 Bit seriell.

Die neuen Bausteine des Siemens-Systems IR 60 werden in den fol-

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

ungeshiftet			Taste	geshiftet		
Befehl Nr.	Code FED	CBA		Befehl Nr.	Code FED	CBA
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
31	011	111	8d	63	111	110

Bild 50. Die Steuerkes des SDA 2008.



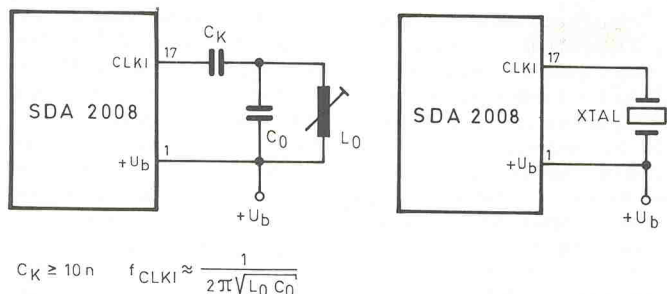


Bild 51. Zwei Oszillator-Schaltungen für den SDA 2008: links mit ausgeschaltetem internen Teiler 1:8, rechts mit eingeschaltetem Teiler.

D1...D5 vorgesehen. Die Schalter liegen zwischen Pin 18 einerseits und den Spalten-Anschlüssen S<sub>a</sub>...S<sub>d</sub> und dem Pin IRA andererseits. Sie haben folgende Funktionen:

– 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 Code, 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 Zeitangaben gelten für eine Oszillatorfrequenz 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:

„Trägerung“) des Senders nicht aktiviert, so daß die erzeugten Impulse nicht moduliert sind. Diese Betriebsart ist erforderlich oder evtl. zu bevorzugen, wenn der Sender SDA 2008 als (lokale) Hilfsbedienung in einem mit dem SAB 4209 arbeitenden Empfängergerät eingesetzt ist oder wenn der Transport der Signale über Kabel erfolgt.

– Mit Schalter S5 schließlich kann man den eingebauten Teiler 1:8 ausschalten. Dann läßt sich das IC auf bekannte Weise wie das SAB 3210 mit einem auf 62,5 kHz abgestimmten LC-Oszillator betreiben (siehe Bild 51). Diese Funktion steht jedoch nur dann zur Verfügung, wenn der Pin IRA ausreichend hochohmig abgeschlossen ist, nicht aber, wenn an diesem Ausgang z.B. die nach Masse füh-

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.

### 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 Anschlußbe-

legung. 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.

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.

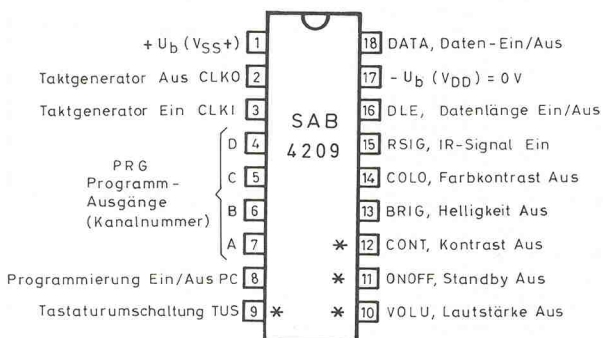


Bild 52. Anschlußbelegung des Empfänger-ICs SAB 4209.

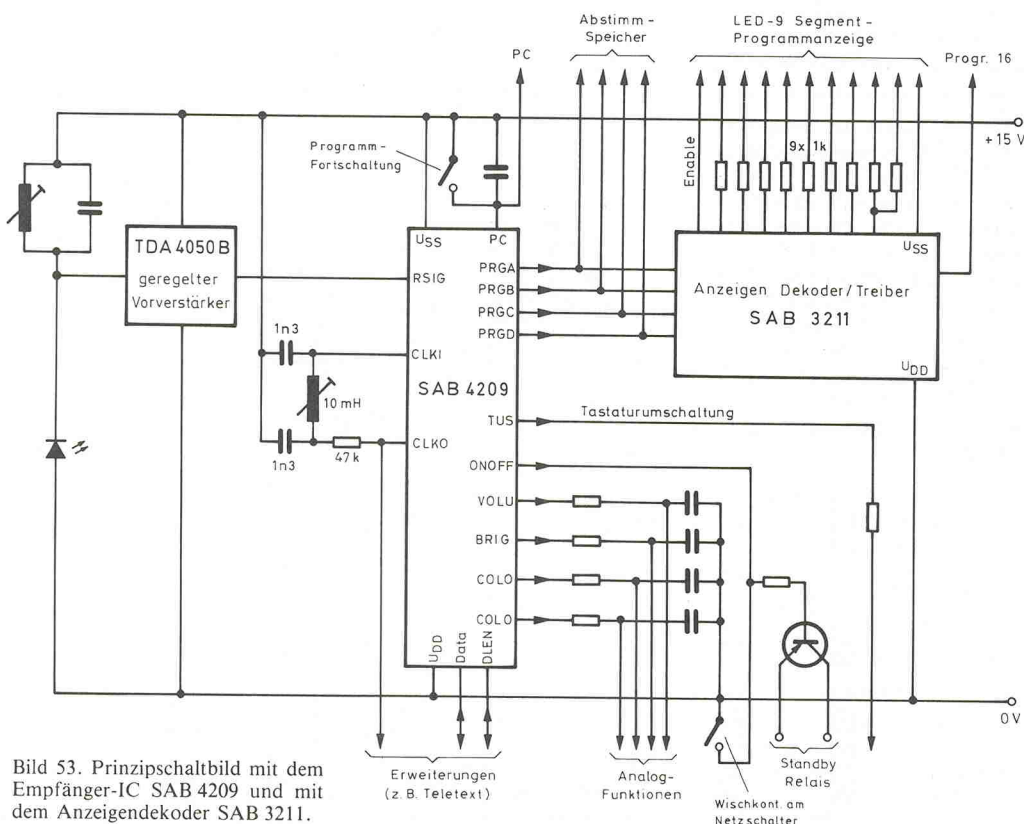


Bild 53. Prinzipschaltbild mit dem Empfänger-IC SAB 4209 und mit dem Anzeigendekoder SAB 3211.



Nr.	Code	Befehl	Nach dem Befehl TUS
	FED CBA		
0	000 000	Normalstellung	vorhergehender Zustand wird beibehalten
1	001	Quickton (Stummschaltung)	Standby + TR (Tastaturrückschaltung) vorhergehender Zustand wird beibehalten
2	010	Standby	
3	011		
4	100	Programmschritt + /EIN	„
5	101	Programmschritt — /EIN	
6	101	EIN	„
7	111	TUS/EIN	TR (Tastaturrückschaltung) vorhergehender Zustand wird beibehalten
8	001	Lautstärke +	
9	001	Lautstärke —	„
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.

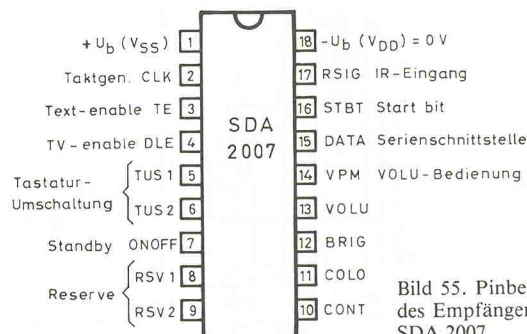


Bild 55. Pinbelegung  
des Empfänger-ICs  
SDA 2007.

– 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 Programmschritt-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.

Bild 54 zeigt die mit dem Empfänger-Baustein detektierbaren 32 Befehle und ihre Bedeutung. Die Befehle 32...61 erscheinen am seriellen 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 Flip-flops 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 Code 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 + (–)“.

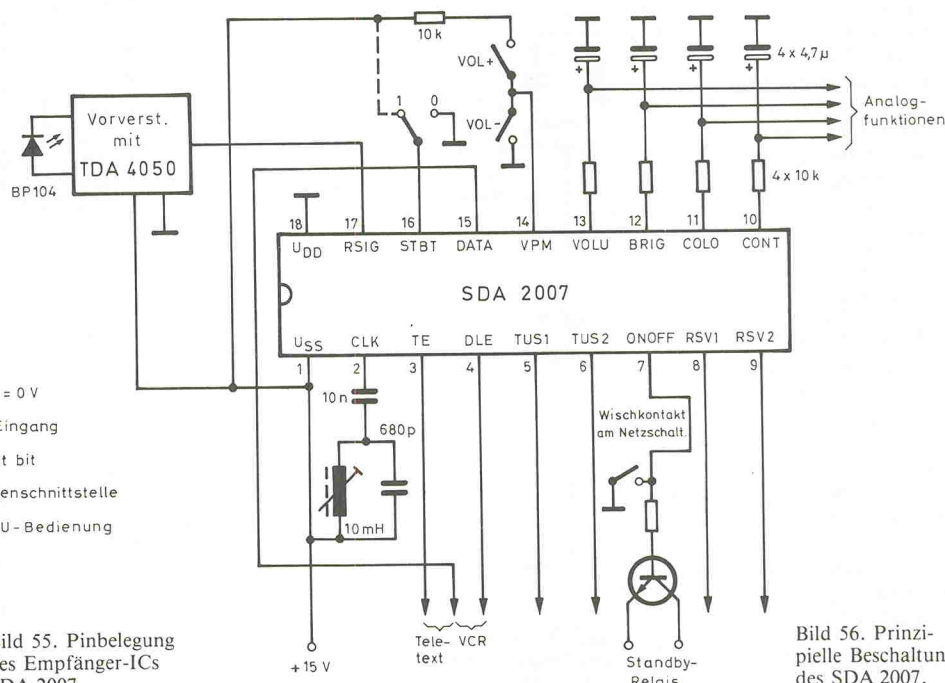


Bild 56. Prinzipielle Beschaltung des SDA 2007.



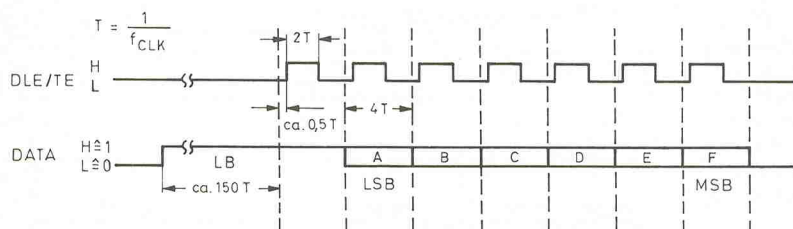


Bild 57. Impulsfolgen an den Anschlüssen DATA und DLE/TE des SDA 2007.

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	LLH	Quickton	Quickton	—
2	LHL	LHL	Standby	Standby	Standby
3	LHH	LHH	Reserve 1	—	—
4	HLL	HLL	—	—	—
5	HLH	HLH	TUS 1/EIN	TUS 1	TUS 1
6	HHL	HHL	EIN alt. Prog.	—	—
7	HHH	HHH	TUS 2/EIN	TUS 2	TUS 2
8	LLH	LLL	Lautstärke +	Lautstärke +	—
9	LLH	LLH	Lautstärke —	Lautstärke —	—
10	LHL	LHL	Helligkeit +	Helligkeit +	—
11	LHL	LHH	Helligkeit —	Helligkeit —	—
12	HLL	HLL	Farbe +	Farbe +	—
13	HLH	HLH	Farbe —	Farbe —	—
14	HHL	HHL	Kontrast +	Kontrast +	—
15	HHH	HHH	Kontrast —	Kontrast —	—
16	LHL	LLL	Ein	—	—
17	LHL	LLH	Ein	—	—
18	LHL	LHL	Ein	—	—
19	LHH	LHH	Ein	—	—
20	HLL	HLL	Ein	—	—
21	HLH	HLH	Ein	—	—
22	HHL	HHL	Ein	—	—
23	HHH	HHH	Ein	—	—
24	LHH	LLL	Ein	—	—
25	LHH	LLH	Ein	—	—
26	LHH	LHL	—	—	—
27	LHH	LHH	—	—	—
28	HLL	HLL	—	—	—
29	HLH	HLH	—	—	—
30	HHL	HHL	—	—	—
31	HHH	HHH	—	—	—
32	HLL	LLL	Reserve 2	—	—
33	HLL	LLH	—	—	—
34	HLL	LHL	—	—	—
35	LHH	LHH	—	—	—
36	HLL	HLL	—	—	—
37	HLH	HLH	—	—	—
38	HHL	HHL	—	—	—
39	HHH	HHH	—	—	—
40	HLH	LLL	—	—	—
41	HLH	LLH	—	—	—
42	LHL	LHL	—	—	—
43	LHH	LHH	—	—	—
44	HLL	HLL	—	—	—
45	HLH	HLH	—	—	—
46	HHL	HHL	—	—	—
47	HHH	HHH	—	—	—
48	HHL	LLL	—	—	—
49	HHL	LLH	—	—	—
50	LHL	LHL	—	—	—
51	LHH	LHH	—	—	—
52	HLL	HLL	—	—	—
53	HLH	HLH	—	—	—
54	HHL	HHL	—	—	—
55	HHH	HHH	—	—	—
56	HHH	LLL	—	—	—
57	HHH	LLH	—	—	—
58	HHH	LHL	—	—	—
59	HHH	LHH	—	—	—
60	HLL	HLL	—	—	—
61	HLH	HLH	—	—	—
62	HHL	HHL	Schlußbefehl verboten	Schlußbefehl verboten	Schlußbefehl verboten
63	HHH	HHH	—	—	—

Bild 58. Die vom Empfänger-IC SDA 2007 verarbeiteten Befehle in Abhängigkeit der TUS-Pegel.

elrad 1988, Heft 5

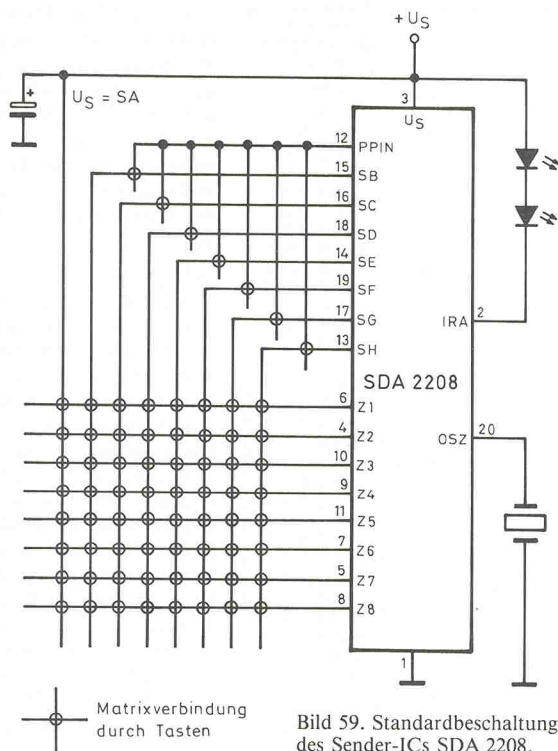


Bild 59. Standardbeschaltung des Sender-ICs SDA 2208.

– 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  $\mu$ A. Beim Betätigen eines Tasters schaltet sich der Sender automatisch in den aktiven Betriebszustand, er nimmt dabei im

zeitlichen Mittel einen Strom von 10 mA auf. Dabei kann der Ausgang IRA aber durchaus einen Spitzenstrom von 1 A für die IR-LEDs liefern! Außerdem ist dieser Strom stabilisiert, so daß die Sender-Reichweite über einen weiten Bereich der Batteriespannung konstant bleibt. Ein keramischer Resonator bestimmt die Frequenz der Taktsignale für die internen Schaltgruppen.

Der Chip SDA 2208 ist in einem 20-poligen DIL-Gehäuse untergebracht, dessen Anschlußbelegung Bild 60 zeigt.

Dieser Sender-Baustein kann 512 Befehlskodes erzeugen, aufgeteilt in 8 Gruppen zu je 64 Befehlen. Die Wortlänge ist dementsprechend auf 9 Bit erweitert ( $2^9 = 512$ ).

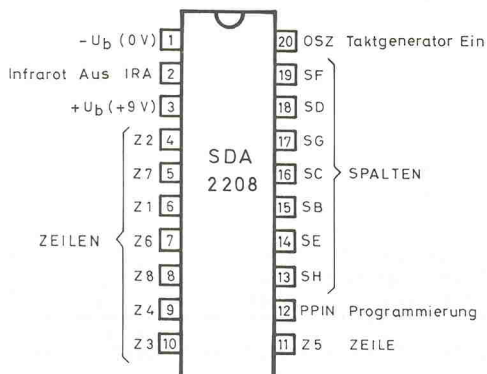


Bild 60. Anschlußbelegung des SDA 2208.



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<sub>b</sub> 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 Start-Befehl (e); anschließend sendet sie laufend den zu übermittelnden Funktionsbefehl (g) — dies ist im wesentlichen das schon besprochene

Matrixverknüpfung

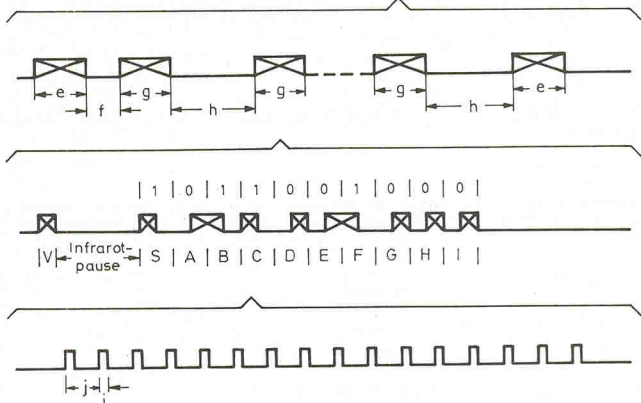
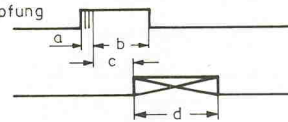


Bild 63. Zusammensetzung eines vom SDA 2208 erzeugten Befehls.

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 „Standby“ bezeichneten, weiteren Digital-Ausgang.

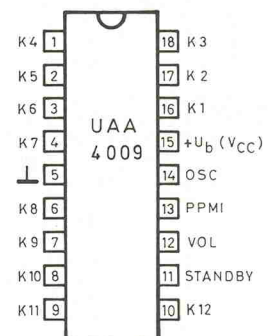


Bild 64. Pinbelegung des Empfänger-ICs UAA 4009.

### Kombi-Set UAA 4000/4009 von Thomson-CSF

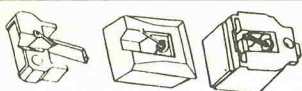
Auf diese IR-Sender/Empfänger-Kombination wird hier deshalb eingegangen, weil der Sender UAA 4000 kompatibel ist zu dem bereits besprochenen Plessey-IC SL 490, das also auch dann als Sender verwendet werden kann, wenn der Empfänger UAA 4009 eingesetzt ist.

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 erkennen, 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.

Hinweis: Fortsetzung in der Ausgabe 6/88  
elrad 1988, Heft 5





## Orig. Tonabnehmer

Shure	Ortofon
ME 75-6	SG 5
ME 95 ED	OMB 10
ME 97 HE	OMB 1
Ultra 500	VMS excl. s.
	X 3mc
	MC 200
Audio Technica	
AT 3070	69,—
(High out MC)	
AT 3600	35,—
	AKG
	P8es su. n.
	199,—

## 1A Nachbau Diamanten

Shure	Dual
N 75-6	236/237
N 95 G	221
N 95 ED	39,—
N 91 G	22
N 91 ED	39,—
VN 35 E	54,—
	1608
	101mg
Elac	
D 155-17	28,—
D 355-17	39,—
	National
	EPS 270
	29,—

## 24-Std.-Schnellversand

Wir führen über 2000 Diamanten lagernmäßig. Anfragen telef. o. Liste geg. 1,80 in Briefm. Vers. per NN + Porto. Ein Jahr Garantie.

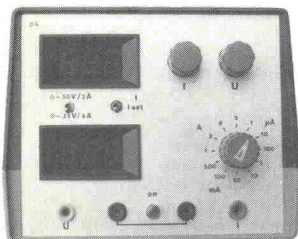
**Chasseur GmbH Postfach 1747  
3280 Bad Pyrmont, Tel. 052 31/2 53 23**

## Anzeigenschluß für

**elrad**  
**7-8/88**

ist am  
**18. Mai 1988**

## Digitalisieren Sie



## Ihre Netzgeräte

mit unseren Digital-Einbauelementen. Helle 13 mm LED-Anzeige, sehr kleine Abmessungen, 55 x 25 mm Ausschnitt, nur 17 mm Einbautiefe.

Versorgungsspannung 5 Volt, ca. 100 mA Beispiel:

99,9 Volt Fertigmodul	DM 34,95
9,99 A mit Shunt	DM 39,50
30 A mit Shunt	DM 41,65

als Bausatz mit Spannungsteilersatz von 999 mV bis 999 V (max. 500 V)

**SONDERPREIS DM 24,95**

Zubehör:	
Einbaurahmen mit Scheibe	DM 3,95
Shunt bis 10 A	DM 5,40
Shunt bis 30 A	DM 6,85

Weiter im Programm:  
3 1/2-stellige LCD und LED-Module für Spannung/Strom/Temperatur  
AC/DC Wandler für Mini-Meßmodule  
Kleinschaltteile für 1 bis 6 Module 5/12  
Schalttafel-einbauelemente mit Netzteil  
Alle Geräte aus eigener Produktion.

**Peter Knechtges**  
Dipl.-Ing. Pf. 1204  
5222 Morsbach  
Tel. 0 22 94/87 88

## VERSTÄRKER-BAUSÄTZE

### 500 W Mos-Fet PA

SK 85/100 schwarz/elox.	22,00 DM
SK 53/200 schwarz/elox.	27,50 DM
Elko 10 000 µF/100V Schraubanschl.	29,40 DM
Elko 10 000 µF/100V Schraubanschl.	19,20 DM
Bausatz ES 50 Watt o. Platine	79,— DM
Bausatz Netzteil o. Platine	127,— DM
RKC, 225 VA, 44 V	78,— DM
2SK 135 Stck. 13,90 DM, ab 8 Stck.	12,70 DM
2SJ 50 Stck. 13,90 DM, ab 8 Stck.	12,70 DM

Weitere Bauteile, Kühlkörper, Schalter, Stecker bitte kostenlose Liste anfordern bei:  
**Monika Pakulla — Elektronik, 4720 Beckum, Postfach 1734, Tel. 0 25 21/50 78**



## kostenlos!

mit umfangreichem Halbleiterprogramm (ca. 2000 Typen)

gleich anfordern bei:  
**Albert Meyer Elektronik GmbH, Abteilung Schnellversand**  
Postfach 110168, 7570 Baden-Baden 11, Telefon 0 72 23/5 20 55  
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.

Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23  
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (0 23 61) 2 63 26  
Karlsruhe, Kaiserstraße 51 (gegenüber UNI Haupteingang),  
Telefon (0 71 21) 3 71 71

## LEITERPLATTEN

Spitzenqualität mit Garantie  
zum Beispiel: 100 x 160 x 1,5 mm,  
doppelseitig, durchkontaktiert,

Preis: 100 St. 1625,— DM
50 St. 1135,— DM
10 St. 745,— DM

inklusive sind alle Werkzeug-  
kosten.

Auf Anfrage bieten wir auch  
elektron. Bauteile, Halbleiter  
Bestückungen, Assembly  
(Packaging)

**PETER FALLIS**

Joachimstaler Str. 15  
D-1000 Berlin 15  
Tel.: 0 30/8 82 67 56  
Fax: 0 30/8 83 96 33  
Telex 1 84 797 buegm

## Elrad Bausätze

Mai 1988	Bs.	Pl.
SMD-VU-Meter	22,80 DM	3,— DM
April 1988		
DCF 77 Empfänger	31,50 DM	9,50 DM
Frequenzshifter/		
NF Platine	25,50 DM	14,50 DM
Mutterplatine	18,90 DM	19,50 DM
Digitaler Sinus/		
Cosinus Generator	42,50 DM	16,50 DM
Analoger Sinus/		
Cosinus Generator	10,80 DM	5,50 DM
Netzteil	31,50 DM	15,— DM
E.M.M.A. Relaisplatine	87,50 DM	—
V24-Interface-Platine	28,— DM	5,— DM
März 1988		
E.M.M.A. Tastatur,		
Display	143,60 DM	19,— DM
Vorverstärker	155,20 DM	38,— DM
Februar 1988		
E.M.M.A.	135,50 DM	59,— DM

Versand per NN zuzügl. Porto.

**G. Linde electronic**  
Pirrolweg 34, 5190 Stolberg  
Tel. 0 24 02/2 43 75

## Layoutentwicklung

und Leiterplattenfertigung

## zu Superpreisen

Entflechtung, Bestückungsplan, Bohrplan, Stückliste, Lötstop-  
maske und Layoutfilm.

**Fa. Roland Vodisek, Kirchstr. 13, 5458 Leutesdorf, Tel. 0 26 31/7 24 03**

## HALBLEITER

## SUPERMARKT

KOSTENLOSE LISTE FORDERN SIE BITTE PER  
POSTKARTE AN! 60 Pf. die sich lohnen!  
**Leo Szumylowycz — „Electronic's“**  
Dreifaltigkeitsplatz 1a 8300 Landshut

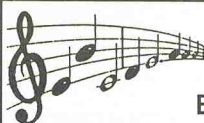
## IHR SPEZIALIST FÜR HI-END-BAUTEILE

Alles für Aktiv-Konzepte lieferbar!

Metallfilmwiderstände Reihe E 96 1 % Tol. 50 ppm Beyschlag,  
Draloric • 0,1 % Tol. auf Anfrage • Kondensatoren 1 % — 5 % Tol.  
Styrolflex, Polypropylen, Polyester von Siemens, Wima • Elkos  
10.000 µF von 40V — 100V Roederstein Netzteile für Leistungs-  
endstufen mit RK-Trafos, Siebdröseln • „Hi-End“-Relais von  
SDS • ALPS-Potis 10K log./100K log. in Stereo • **Superkleine**  
**Elkos in 385 V/47 µF/100 µF/220 µF Roederstein**  
**Modulare Stufenschalter, 2-4 Ebenen, 24-polig, ver-**  
**goldet** (siehe auch Elrad 2/88, Seite 10).

Bitte Sonderinfo anfordern. Lieferung nur per NN.

**Klaus Scherm Elektronik**  
8510 Fürth · Waldstraße 10 · Telefon 09 11/705395



## Musik Elektronik

### Roland TR-626

Unser Tiefpreis:  
**DM 665,—**

Drum-Computer mit 30 digital abgespeicherte Rhythmusklängen incl.  
Drum und Percussion-Sounds • 48 fest abgespeicherte und 48 frei pro-  
grammierbare Patterns • 5 Songs • Einzel- oder alle Cartridges oder  
Cass-Interface • Tape-Synchronizer • Alle 30 Instrumente einzeln  
stimmbar und in der Lautstärke einstellbar • Großes LCD Display •  
MIDI-Mono-Mode, d.h. jedes Instrument kann eine getrennte Noten-  
nummer und Midi-Kanal zugewiesen werden • Trigger-Ausgang 5 V •  
Stereo-Ausgang sowie 8 Einzeleingänge •

### Boss MPD-4

Unser Tiefpreis:  
**DM 265,—**

Drumset mit eingebautem Drum-to-MIDI-Wandler • Anschluß für weite-  
re 5 Pads • Läßt sich an jedem MIDI-Synthesizer bzw. MIDI-Drum-Com-  
puter anschließen, um dessen Sounds über Pads oder Trigger-Mikrofone  
zu spielen •



### Boss RPS-10

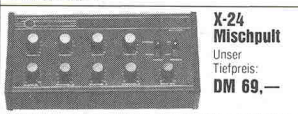
Unser Tiefpreis:  
**DM 390,—**

Digital-Delay und Pitch-Shifter (Harmonizer) in einem • Digital-Delay  
(Echo-Effect) einstellbar bis 800 ms/15 kHz • Spezieller Invers-Betrieb  
ermöglicht das Rückwärts-Abspielen des Echos • Pitch-Shifter erzeugt  
tun Original-Signal ein weiteres Signal, welches stufenlos zwischen  
+/— 1 Oktave eingestellt werden kann • Verarbeitbar auch Akkorde  
• separate Anschlüsse für externe Kontrolle •

### Alesis Midiverb II Effect-Processor

**DM 670,—**

Digitaler Effect-Processor mit 30 Hallprogrammen, 10 Gated, 10 Reverb,  
10 Fanging, 10 Chorus, 20 Echo- und 10 Specialprogrammen •  
15 kHz Frequenzgang im Effekteingang • 55 dB Rückschaltstufen • 19 •  
Regler für Eingangsempfindlichkeit, Mix (Original/Effect) und Ausgangs-  
lautstärke • MIDI-In/Out zur Programmumschaltung • 16-Bit linear  
• Hall bis 20 sec. •



### X-24 Mischpult

Unser Tiefpreis:  
**DM 69,—**

4-Kanal Stereo-Mischpult in äußerst stabiler Bauweise • Leichtlaufende  
Potentiometer mit Metallachse • Jeder Eingang mit Klinken- und Cinch-  
Buchse, Panorama- und Volumeregler • Summenausgangsschalter sowie  
Mono-Stereo-Schalter • Batterie (9V) und Netzbetrieb möglich •  
Klinken- und Cinch-Eingänge mit unterschiedlicher Empfindlichkeit (Line und Mi-  
crofon) •

### AKAI ME-100 MIDI-Delay

Unverb. Preisempfehlung DM 365,—

Unser Tiefpreis: **DM 99,—**

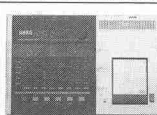


Verzögert MIDI-Signale von 0 — 1000 ms und gibt diese als Echo wieder •  
Das Besondere an diesem Delay: Das Echo-Signal kann auch eine Oktave  
höher oder tiefer wiedergegeben werden, somit sind bei kurzer Zeitverzö-  
gerung auch Soundverdopplung-Effekte möglich, welche den Klang eines  
Synthesizers wesentlich leiser machen • 19" Format • 220 Volt •

### Alesis MMT-8

Unser Tiefpreis:  
**DM 599,—**

MIDI-Sequencer mit 8 Spuren • Einzelnoten-  
Edition • Speicherung 100 Pat-  
terns/100 Songs • 10 verschie-  
denen Moden • Transpose • Misch-  
chart System-Exclusive-Daten • Lieferung incl. Netzteil •



### KORG SQD-1

unverbindliche  
Preisempfehlung:  
DM 2240,—

Unser Tiefpreis:  
**DM 998,—**

MIDI-Sequencer mit eingebautem 2,8" Diskettenlaufwerk • Interne  
Speicherkapazität: 15.000 Noten • Eingänge in Real-Time und Step-  
by-Step • Quantisierung von 1/96 bis 1/8 möglich • 16 Kanäle •  
Tape-Synchronizer • 16 Kanäle • 16 Kanäle • 16 Kanäle • 16 Kanäle •  
singen, Einfügen, Kopieren etc. • Großes LED-Display • Incl. 5 Disket-  
ten • 220 V •

### MFB-2001

unverbindliche  
Preisempfehlung:  
DM 699,—

Unser Tiefpreis:  
**DM 99,—**



Drum-Modul mit 2 Speichern, welches aus der mitgelieferten Cassette  
aus einer Auswahl von 50 Sounds zwei dieser Sounds in den internen  
Speicher laden kann • Alle Sounds digital abgespeichert • 2 B.  
versch. Bass-Drums, Snare-Drums, Toms, Pauke, Becken, Effekte, Sim-  
mons-Sounds etc. • Spielbar über eingebaute Tasten, Mikrofon, Pad,  
Trigger-Impulse (von Synthesizern und Rhythmusgeräten) • Anschlags-  
dynamisch spielbar • Stimm-Möglichkeit über eingebauten Regler oder  
externe CV-Spannung im Bereich 1 Oktave • Incl. Cassette und Netzteil •

### MPC-Programmer

unverbindliche Preisempfehlung: DM 1290,—



Unser Tiefpreis: **DM 79,—**

In Verbindung mit einem C-64 Computer können bis zu 8 versch. Drum-  
Module bzw. Synthesizer, welche über einen Trigger-Eingang verfügen,  
angesteuert werden • Der MPC-Programmer erzeugt an seinen Ausgän-  
gen 10 ms Impulse, welche in der Spannung von 0,5 bis 8 Volt eingestellt  
werden können • Rhythmusstracks können in Real-Time eingegeben  
werden • Software im mitgelieferten Interface integriert • Wird an-  
schließung für C-64 geliefert •

Begrenzte Stückzahlen • Schneiseversand per Post, Nachnahme • Alle  
Geräte originalverpackt mit Garantie • Ausführliches Informationsma-  
terial gegen DM 2,— in Briefmarken

## AUDIO ELECTRIC GmbH

**Robert-Bosch-Straße 1**  
**7778 Markdorf (Badenseen)**  
**Tel. 0 75 44/7 16 08**



## **Pflichtlektüre für Professionals**

**Bühne**

**Studio**

**Home-Recording**

### **Die Themen:**

#### **Brummstörungen**

Wenn's brummt, ist nicht das „Herzlerl 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 'rein — erdfrei symmetrisch 'raus, dazwischen Daten nach dem IRT-Pflichtenheft, und das ganze nicht größer als die Stellfläche einer Nagra.

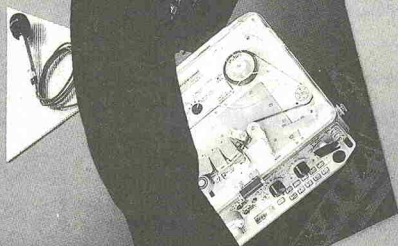
#### **Einmessen von Tonbandmaschinen**

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).

elrad studio 2  
**REMIX**  
Tonstudio im Selbstbau





# 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 anzuordnen, das die Funktion der '='-



Taste übernimmt und die 0,5-ms-Impulse so weit verlängert, daß sie den Rechner aktivieren können.

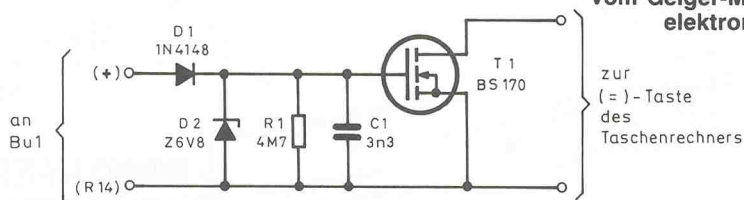
Die Schaltung des Interfaces ist einfach, wie aus dem Schaltbild (Bild 1) zu ersehen ist. Die fünf Bauelemente lassen sich auf einer Lochrasterplatine mit einer Fläche von wenigen  $\text{cm}^2$  unterbringen. Die Diode D1 verhindert das Abfließen der Ladung von C1 über den Innenwiderstand des Geiger-Müller-Indikators. 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', '+', '1' zum Start des Zählprogramms braucht also nur einmal nach jedem Einschalten des Rechners eingegeben zu werden.

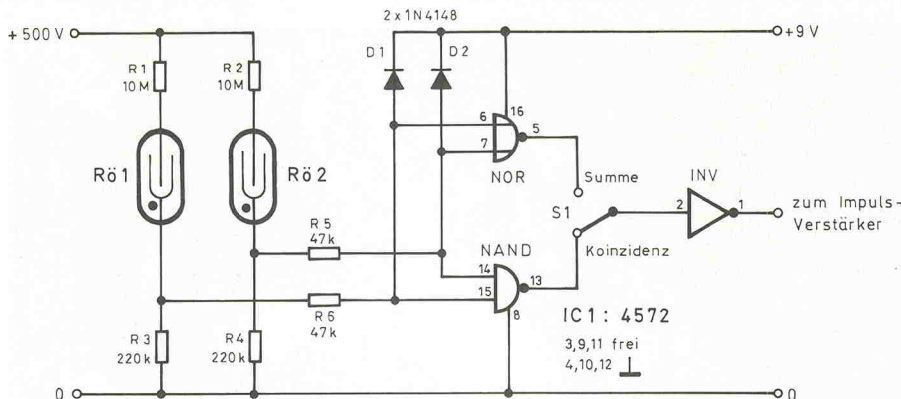
Das Zählen der Impulse läßt sich weiter vereinfachen, wenn man in die Verbindungsleitung zum Rechner einen Timer schaltet, der nach der gewünschten Zeitdauer die Impulse vom Geiger-Müller-Indikator unterbricht.

**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 Eingangssignalen.

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

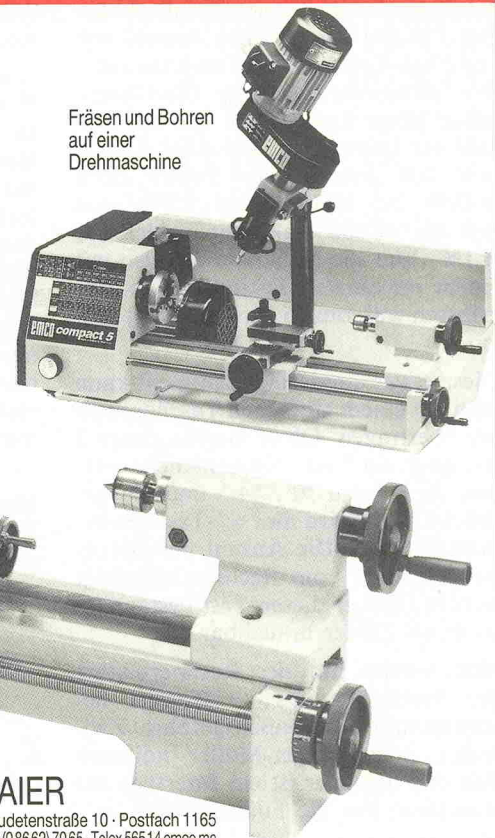
### Werkzeugmaschine für höchste Ansprüche für Metall, Holz, Kunststoff

Mit der vertikalen Fräs- und Bohrvorrichtung können Sie außer Drehen noch Fräsen und Bohren – Zahnradfräsen im Teilverfahren, Schlitten, Koordinatenbohren, Ausdrehen und Plandrehen, Langlochbohren – ohne daß Sie umbauen müssen.

#### Technische Daten vertikale Fräs- und Bohrvorrichtung

- Antrieb Wechselstrommotor\*, Aufnahmeleistung (P1) 200 W S3 – 60% ED
- Anzahl der Drehzahlen 3
- Drehzahlbereich 380-1600 U/min.
- Max. Arbeitshöhe (Abstand Querschlitzen bis Frässpindel) 200 mm

Fräsen und Bohren auf einer Drehmaschine



### 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

**EMCO MAIER**

GmbH & Co. KG · Sudetenstraße 10 · Postfach 1165  
D-8227 Siegsdorf · Tel. (08662) 7065 · Telex 56514 emco ma

Absender





# Boxen die es »in sich« haben

Hier stimmt Preis und Qualität — überzeugen Sie sich selbst:

## BAUSÄTZE

### Daten und Meßwerte

### Lautsprecher Abacus APC 12-23

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 Verstärkerleistung	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
Qualitätsstufe	obere Mittelklasse

Ihr Vorteilspreis

Das Paar DM 1300,—

### Daten und Meßwerte

### 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 Verstärkerleistung 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
Qualitätsstufe	obere Mittelklasse

Ihr Vorteilspreis

Das Paar DM 1798,—

Auch als Fertigprodukt erhältlich.  
Händleranfragen erwünscht.

Vorgestellt in Stereo Heft 2 und Heft 8/87

Erleben Sie Klangqualität bei

### EBS GMBH

Schopenhauerstraße 2, 2940 Wilhelmshaven  
Telefon 044 21/3 87 73

### MICROWI SHOP

Zusamstraße 11, 8900 Augsburg  
Telefon 08 21/71 91 75

### SPATH ELEKTRONIK

Cramerstraße 9, 8720 Schweinfurt  
Telefon 097 21/251 86

### FRANK ELEKTRONIK GMBH

Matthiasstraße 3, 8500 Nürnberg 84  
Telefon 09 11/32 77 32



Stabile Stahlblechhausführung, Farbton 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

79,— DM

Alle Frontplatten auch einzeln lieferbar.

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: 0 23 04/4 43 73, 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**

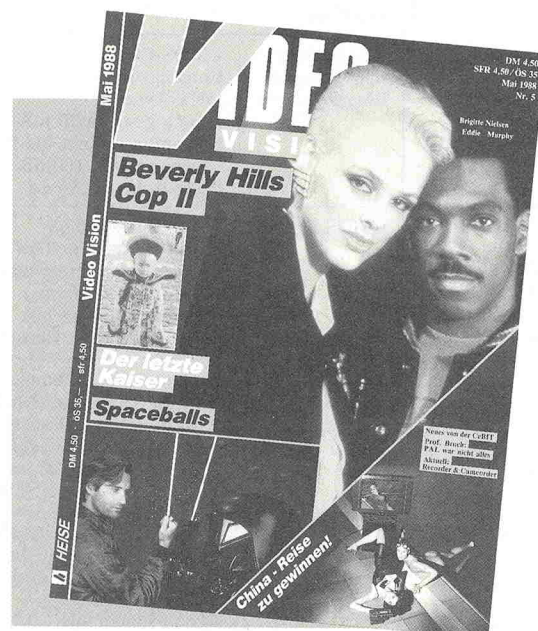
**Video auf der CeBIT**

**Camcorder & Recorder**

**Technik und Geschichte  
des Videorekorders**

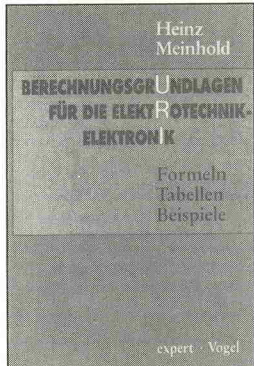


Verlag Heinz Heise  
GmbH & Co. KG  
Helstorfer Straße 7  
3000 Hannover 61  
Tel. (05 11) 53 52 - 0



**Versäumen Sie nicht  
das Mai - Heft von  
video vision!**





## 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 Transistorschaltungen 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  
Franzisz-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 Signalanteile 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-

schaute; 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 Logikgatter 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.



Binärzähler kann man als Basisbausteine digitaler Zähler bezeichnen. So wird diesen Bausteinen im Buch ein großer Raum gewidmet, wobei

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 Addierer-Bausteinen als auch mit arithmetischen Logik-Einheiten (ALUs) gezeigt.

Gesamturteil: Sehr zu empfehlen. jkb

# SMD-TELEGRAMM

+++ ‘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 Pfaffenhofen, 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-Mehrfachschalter 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, Löt- und Entlötgeräten. Knürr-AG, 8000 München 82. Tel. (089) 42004-0. Telex: 629608-10 ● 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 +++

### Bemerkungen

DIP-Gehäuse  
741-kompatibel  
Volle Ausgangsleistung bis 10 kHz

### Hersteller/Distributor

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.: (04106) 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) 229 30

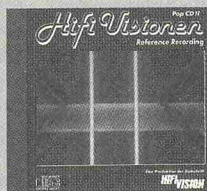
Verlustleistung: 150 mW

Crystal Semiconductor Corp.  
Box17847  
Austin, TX 78760, USA



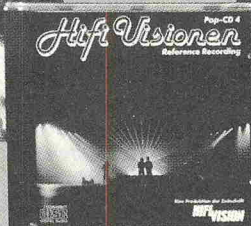
## Die Pop-CD 11:

Schon wieder Hits von den Nits – plus: Hooters, Cock Robin, Fox The Fox, After The Fire, Spliff, 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 Plazebo 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

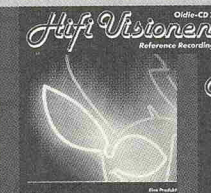
## Die neue Oldie-CD 9:

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.



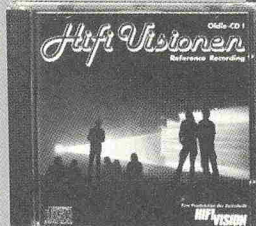
## Die Oldie-CD 7:

Ein forscher Groove mit The Move – plus: Gilbert O'Sullivan, The Foundations, Dave Davies, Donovan und Kinks, Kinks. Mehr Information in Heft 3/1988.



## Die Oldie-CD 8:

Ein Cracker von Desmond Dekker – plus: Status Quo, Donovan, Gilbert O'Sullivan, Mungo Jerry und Kinks, Kinks, Kinks. Mehr Information in Heft 3/1988.



## 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, Boomtown 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.



### 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

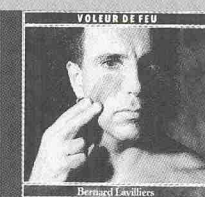
#### Die Klassik-CD 2:

„Encores“ Roberto Szidon, Klavier  
Werke von Sergej 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

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 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 1:

Mit Paul Young, Toto, Nits, 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.



### 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 =

<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





# 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  $\Delta T$  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 ...** ['sʌrtəbl] geeignet für den Zusammenbau mit ...

**device** [di'vais] Gerät (auch: Bauelement)

**package** ['pækidʒ] Gehäuse (sonst auch: Packung)

to be marketed vertrieben werden

**trade name** Markenbezeichnung

to maintain aufrechterhalten

**across the two surfaces** ['səɪfɪsɪs] zwischen den beiden Flächen

**renewed interest** neuerliches Interesse (to renew sonst: erneuern)

**driving force** treibende Kraft

**natural phenomenon** (pl.-na) [fi'nominən] natürliches Phänomen

to be related exponentially to ... im exponentiellen Zusammenhang mit ... stehen / degree [di'grɪɪ] Grad

to provide significant performance improvements bedeutende Leistungsverbesserungen 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

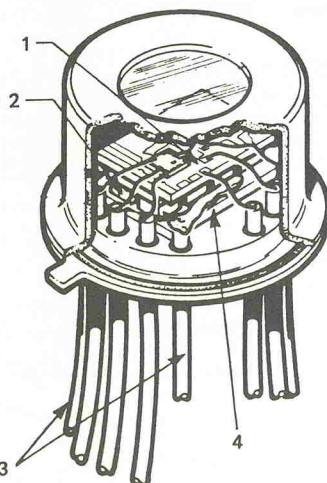
**reliably** [ri'laɪəblɪ] zuverlässig

**required for fibre optic communications** ['faɪbə] erforderlich für faseroptische Übertragungen

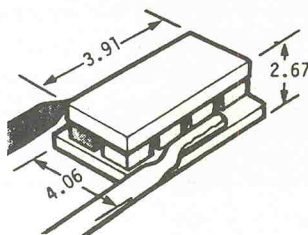
**interpretation** Darstellung (auch: Wiedergabe, Interpretation)

**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 Heißeite 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

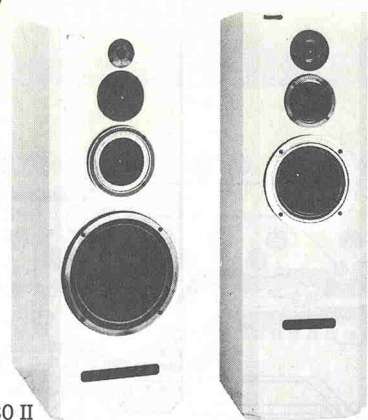
HiFi—

Auto—Lautsprecher  
Bausätze

**AUDAX**  
**SIARE**

Proraum  
Vertriebs GmbH  
4970 Bad  
Oeynhausen 1  
Postfach 101003  
Tel. 05221/3061  
Telex 9724842

Alleinvertrieb  
Deutschland  
Lieferung sofort  
ab Lager  
24-Std-Tel-Service  
Unterlagen: DM 5,—  
Schein/Briefmarken



Pro 21 TPX

Pro 30 II

proraum

## Formschöne Geräte-Gehäuse

Formschöne, stabile und dennoch preiswerte Schalen-Gehäuse für den Aufbau von Netzteilen, Transvertern, Endstufen usw.

**Ausführung:** Gehäuse-schalen aus 1 mm Stahlblech; Oberfläche genarbt, olivgrüne Kunststoffbeschichtung. Frontplatte und Rückwand aus 1,5 mm starkem 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
202	200	250	125	.....	48,00
318	300	175	80	.....	49,00
301	300	175	125	.....	51,00
328	300	250	80	.....	54,00
302	300	250	125	.....	56,00

• **Formen 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. Mitwochs nur vormittags!

Andy's Funkladen

Admiralstraße 119, 2800 Bremen 1, (04 21) 35 30 60

## \* NEU \*

### 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 Klangspektrum. Die Frequenzen der Bass-, Mitten- und Höhenbereiche lassen sich über einen zugehörigen Regler um 12 dB anheben oder absenken. Bei Mittelstellung 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. Basssounds 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

**TENROC**  
PRÄZISIONS VOLL-  
HARTMETALLBOHRER

1/8" SCHAFT = 3,175 mm  
1 1/2" LÄNGE = 38 mm

**DURCHMESSER:**  
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.

**BLITZVERSAND:** ab Scheune und per Nachnahme zzgl. DM 5,— f. Spez. Verp. + Porto

## Ausbildung + Weiterbildung

durch staatl. geprüfte Fernlehrgänge:

- **Elektronik-Labor**  
Laborlehrgang mit über 400 Versuchen und Aufbau eines kompletten Meßplatzes.
- **Computertechnik**  
Praxisnahe Fachausbildung. Computer-Lernsystem wird mitgeliefert.
- **Fernsehtechnik**  
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 71/2 18 87

## 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!

## AKTUELL

elrad Bausatz Effektiv-Wert	64,80 DM	Platine	8,45 DM
elrad Bausatz Schnittstellen-Umsetzer RS 232 nach RS 422	37,50 DM	Platine	lieferbar
elrad Bausatz Schnittstellen-Umsetzer RS 232 nach RS 232 Current loop	35,50 DM	Platine	lieferbar
elrad Bausatz Gitarren-Stimmgerät	35,45 DM	Platine	10,70 DM
elrad Bausatz Eprommer	63,70 DM	Platine	23,50 DM
elrad Bausatz µPegelschreiber/Ausgangsverstärker	104,30 DM	Platine	22,50 DM
elrad Bausatz Schrittmotorsteuerung (3. Teil)	43,60 DM	Platine	14,95 DM
elrad Bausatz Midi-Schnittstelle	23,50 DM	Platine	14,50 DM
elrad Bausatz Sprachausgabe für C-64	53,95 DM	Platine	10,30 DM
elrad Bausatz RS-232 Schnittstelle (C-64)	22,90 DM	Platine	9,80 DM

elrad Bauteilesatz Bitmuster-Detektor	52,85 DM	Platine	12,15 DM
elrad Bausatz Abwärtsregler	16,55 DM	Platine	5,45 DM
elrad Bausatz Normalfrequenzgenerator	83,55 DM	Platine	9,55 DM
elrad Bausatz Remixer	28,85 DM	Platine	11,70 DM
kompletter Bauteilesatz Netzteil / Ausgangsmodul	44,75 DM	Platine	14,40 DM
kompletter Bauteilesatz Line-Modul	46,70 DM	Platine	14,40 DM
kompletter Bauteilesatz Tape/Mikro	128,95 DM	Platine	12,90 DM
elrad Bausatz Dual-Netzteil	128,95 DM	Platine	12,90 DM
kompletter Bauteilesatz inkl. Ringkerntrafo, Drehspulinstrument, Kühlkörper usw., jedoch ohne Gehäuse	135,60 DM		nur 135,60 DM
Preise für Midi Bausatz / Master-Keyboard	145,85 DM		nur 145,85 DM
Bauteilesatz Midi für 61er Tastatur			
Bauteilesatz Midi für 88er Tastatur			

Platine durchkontaktiert, Bestückungsdruck, Lötstopplack, elektronisch geprüft	nur 32,50 DM
Markenstatistat 61 Tasten mit Matrix	nur 19,50 DM
Spezial IC DD / E-510	nur 55,90 DM
Vorverstärker	59,80 DM
Steckernetzteil 24 V	9,50 DM
Platine	18,50 DM
Platine Netzgerät 0-16 V/20 A	14,90 DM
Platine Experimentierfertig	4,90 DM
Platine Step-on-go (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 Stückliste, incl. 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 054 67/2 41	

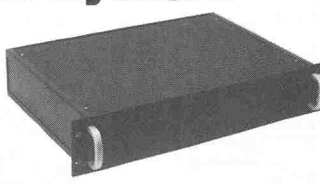
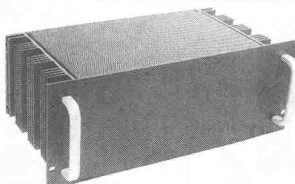
## Kühlkörpergeh. KRAFTWERK

Mit seitlichen Kühlkörpern, schwarz eloxiert. Front- und Rückplatte aus 4 mm Alu. Deck- und Bodenblech aus 1,5 mm Stahlblech. Bodenblech mit Universalochraster. 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



## 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

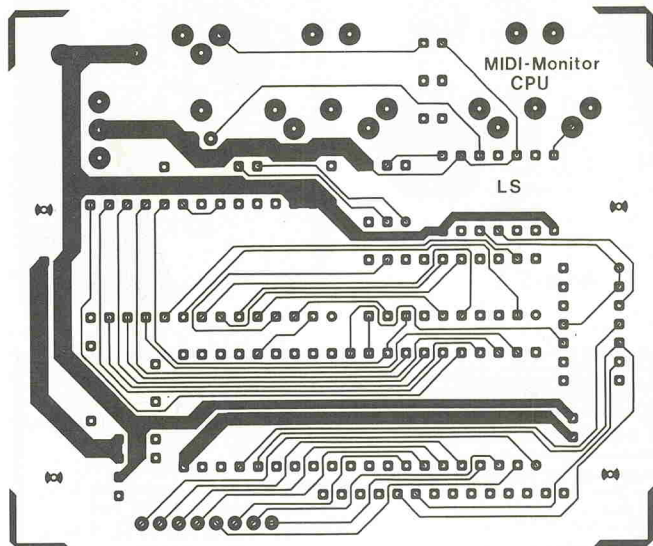
Katalog über das gesamte Lieferprogramm gegen DM 3,— in Briefmarken.

elcal = systems

R. M. Amann · Tiefental 3 · 7453 Burladingen 1 · Tel. 074 75/17 07 · Telex 767223 elca d



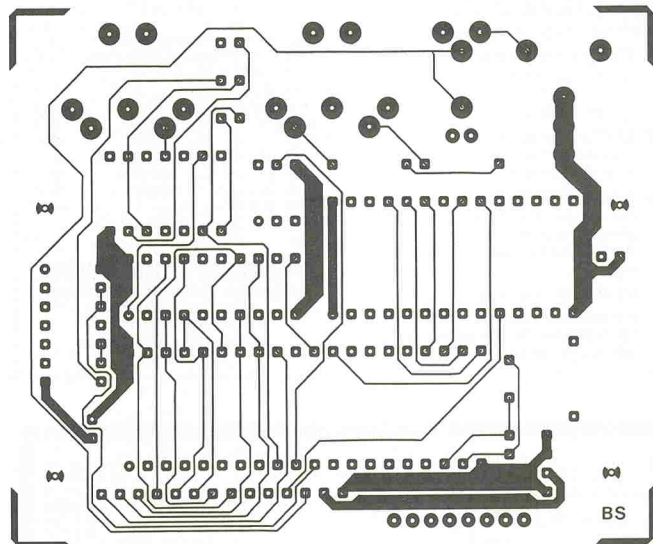
## Die Layouts



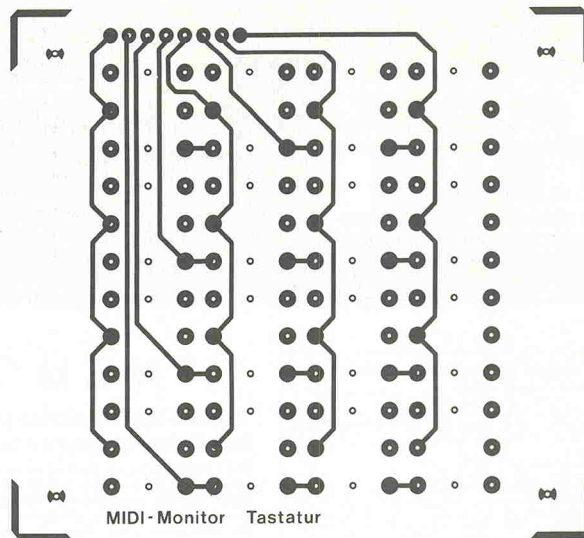
▲ Lötseite

Hauptplatine

▼ Bestückungsseite



BS



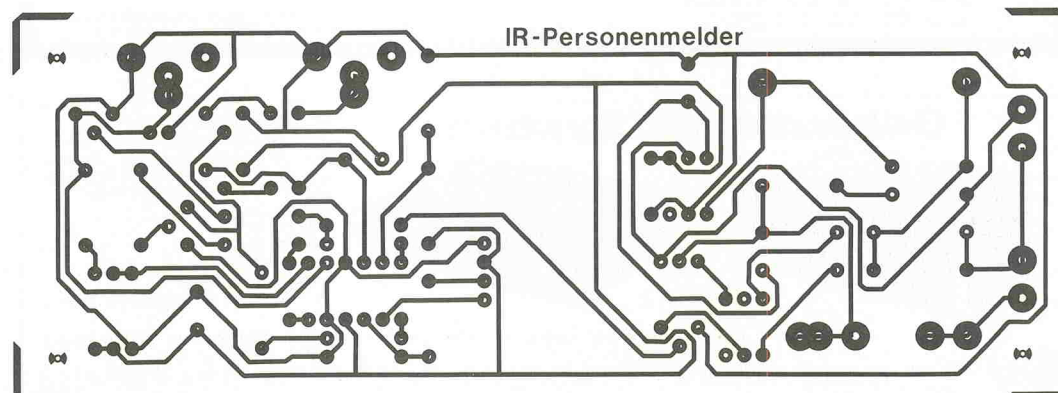
▲ Tastatur

MIDI-Monitor

▼ SMD-VU-Meter



◀ Passiv-IR-Detektor





WSG Elektronik Tel.: 055 09/304  
**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-Wechselblinker .....	8,50
rot/grün Blinkfreq. einstellbar	
SMD-NF-Verstärker 0,5 W .....	12,45
Potentiometergröße, 50 kHz - 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

## Kostenlos

Coupon

erhalten Sie gegen  
 Einsendung dieses Coupons  
 unseren neuesten

**Elektronik—**  
**Spezial—KATALOG**  
 mit 260 Seiten.

**SALHÖFER - Elektronik**  
 Jean - Paul - Str. 19  
 8650 Kulmbach

C 0440

**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. 022 04/6 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 11,85 LM 317 T 0,98 LM 324 N 0,55 LM 339 N 0,55 LM 358 N 0,49	MC 1458 P 0,45 MC 1496 P 1,75 MC 1488/89 0,74 MC 3303 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
2 N 3055 Orig. RCA!	LM 741 CN 0,45		

Gesamtliste 1/88 gratis. NN-Versand ab DM 15,-

**Albert Mayer Electronic, D-8941 Heilmertingen**  
 Nelkenweg 1, Tel. Mo.—Fr. von 10—19 Uhr 083 35/12 14

Information + Wissen



Verlag  
 Heinz Heise  
 GmbH & Co KG  
 Helstorfer Str. 7  
 3000 Hannover 61



## TOP, DAS ANGEBOT !

SUPERPREISE VON UNS FÜR SIE !

■ LCO - MULTIMETER DM 1000 CA 20A AC/DC,  
 Dioden- und Transistortester, Durchgangsprüfer... NUR 69 DM

■ FUNKTIONSGENERATOR 555 Taschenformat, Sinus,  
 Rechteck, 20Hz-150kHz... NUR 135 DM

■ SUPER GASLÖTLÖT 10 - 60W... NUR 69 DM

■ AKKU-LÖTER mit Zubehör... KNOLLERPREIS 69 DM

USW.

**+Kostenlos** erhalten Sie unsere Info++

Kataloge gegen 5 DM als Schein oder Briefmarken.

Versand per Nachnahme -> Versandkosten.

ab 200 DM frei.

Sofortbestellung mit Kontaktkarte möglich !

ELEKTRONIK VERSAND WILLY GRAF  
 POSTFACH 1608  
 6330 WETZLAR  
 TEL 06441 / 32331

## ELEKTRONIK-VERSAND Benkler & Lückemeier TEL. 063 21/3 20 80

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 Endstufenaussgang ...	3,95
ELKO 10000 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

# 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, Kopieroutine, Vergleichen, Editieren, String suchen, Gem-Oberfläche) 35,— DM
S018-616C	EPROMmer	1/88	Diskette/C64 (Brennroutine, Kopieroutine, Vergleichen [EPROM-Inhalt mit Datei]) 29,— DM
S018-616M	EPROMmer	1/88	Diskette/MS-DOS (Brennroutine, Kopieroutine, Vergleichen [EPROM-Inhalt mit Datei], Vergleichen zweier Dateien) 29,— DM
S097-586S	µPegelschreiber	9/87	Diskette/Schneider + Dokumentation 248,— DM
S117-599S	Schrittmotorsteuerung	11/87	Diskette/Schneider + Dokumentation 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
Hygrometer	25,— DM
MIDI-TO-DRUM	25,— DM
D.A.M.E.	25,— DM
µPegelschreiber	9/87
E.M.M.A.	3/88
E.M.M.A.	4/88
-Betriebssystem, Mini-Editor,	25,— DM
Bedienungsanleitung	25,— DM
-DCF-Uhr	25,— DM

Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschlages.

### So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorkasse. 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 Bastlerartikeln.

## 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: 030/261 7059  
Kurfürstenstraße 145, 1000 Berlin 30  
Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-  
elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur

**WAB** OTTO-SUHR-ALLEE 106 C  
nur hier 1000 BERLIN 10  
(030) 341 55 85  
..IN DER PASSAGE AM RICHARD-WAGNER-PLATZ  
.....GEÖFFNET MO-FR 10-18, SA 10-13  
ELEKTRONISCHE BAUTEILE · FACHLITERATUR · ZUBEHÖR

## Bielefeld

ELEKTRONIK · BAUELEMENTE · MESSGERÄTE

**alpha electronic**  
A. Berger GmbH & Co. KG  
Heeper Str. 184  
4800 Bielefeld 1  
Tel.: (05 21) 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

FW Electronic

- 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  
Telefon 02 31/57 22 84

G  
m  
b  
H

Qualitäts-Bauteile für den  
anspruchsvollen Elektroniker  
**Electronic am Wall**  
4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22  
Tel. (02 31) 1 68 63

**KELM electronic & HOMBERG**  
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: 0201/23 80 73  
Viehofer Straße 38 - 52, 4300 Essen 1  
Elektron. Bauelemente · Meßtechnik · HiFi · Musik-  
elektronik · Computer · Funk · Modellbau · Fachliteratur

**KELM electronic & HOMBERG**

4300 Essen 1, Vereinstraße 21  
Tel. 02 01/23 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

**2000 Hamburg**  
**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. 07131/68191  
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.: 040/29 1721  
4300 Essen 1, Viehofer Str. 38-52, Tel.: 0201/23 8073  
8000 München 2, Schillerstraße 23 a, Tel.: 089/59 21 28  
8500 Nürnberg 70, Leonhardstraße 3, Tel.: 09 11/26 32 80  
Conrad Electronic Center GmbH & Co. in:  
1000 Berlin 30, Kurlärtenstr. 145, Tel.: 030/ 261 7059

## 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)  
Porschestraße 26, Tel.: 083 41/1 42 67  
Electronic-Bauteile zu  
gunstigen 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. 068 81/26 62  
6610 Lebach

Funkgeräte, Antennen, elektronische Bauteile, Bausätze,  
Meßgeräte, Lichtorgeln, Unterhaltungselektronik

## Lippstadt



### Electronic Handels GmbH

4780 Lippstadt, Erwitter Straße 4  
Telefon 029 41/179 40

## Lünen



4670 Lünen, Kurt-Schumacher-Straße 10  
Tel. 023 06/6 10 11

## Mannheim



SCHAPPACH  
ELECTRONIC  
S6, 37  
6800 MANNHEIM 1

## Mönchengladbach

### Brunenberg Elektronik KG

Lürriper Str. 170 · 4050 Mönchengladbach 1  
Telefon 021 61/4 44 21

Limitenstr. 19 · 4050 Mönchengladbach 2  
Telefon 021 66/42 04 06

## Moers



NÜRNBERG-  
ELECTRONIC-  
VERTRIEB

Uerdinger Straße 121  
4130 Moers 1  
Telefon 028 41 / 3 22 21

## München



Telefon: 089/59 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 089/55 72 21  
Telex 5 29 166 rarim-d  
Alles aus einem Haus

## Neumünster

### Visaton, Lowther, Sinus

### Frank von Thun

Johannisstr. 7, 2350 Neumünster  
Telefon 043 21/44 48 27  
Neue Straße 8-10, 2390 Flensburg  
Telefon 04 61/138 91



## Nürnberg



Telefon: 09 11 / 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 09 11/46 92 24  
8500 Nürnberg

### Radio-TAUBMANN

Vordere Sternstraße 11 · 8500 Nürnberg  
Ruf (09 11) 22 41 87  
Elektronik-Bauteile, Modellbau,  
Transformatorbau, Fachbücher

## Oldenburg

### e — b — c utz kohl gmbh

Elektronik-Fachgeschäft  
Alexanderstr. 31 — 2900 Oldenburg  
04 41/8 21 14

## Wilhelmshaven



## Witten



5810 Witten, Steinstraße 17  
Tel. 023 02/5 53 31

## Wuppertal



### Electronic Handels GmbH

5600 Wuppertal-Barmen, Höhne 33 — Rolingswerth 11  
Telefon 02 02/59 94 29



KEF B 300 DM 150; Focal T121 DM 80. 02150/3369.

**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]

**Verkäufe** 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,—. 0511/469817 oder 320054 & Sharp Display 400x64 Pkt. Graphik DM 45,—.

**Relais DIL** für Vorverstärker 12,—, 25-Stufenlautstärke-Steller 50,—. Tel. 06084/654. [G]

Empfangsprobleme VHF/UHF-Antennenvorstufe m. GaAs-Fet Bausatz ab DM 40,—. Bauteile & Geräte für Mikrowellenamateure. Info frei. G. Petermann, Kirchdornberger 69, 4800 Bielefeld, 0521/100617. [G]

Erfindung auf Elektronik-Gebiet! Der Deutsche Erfindersdand 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-Multiplier, 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/cm<sup>2</sup>, Verzin. 2,0 Pf/dp, 3,0 Pf/cm<sup>2</sup>, Bohr. 2,5 Pf 1 Ø, Durchko. mech. 7,0 Pf. Vorlage an Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Bln 47, Tel. (030) 6069542 ab 14.00 Uhr. [G]

**Lötstationen** von Cooper-Weller zu Niedrigstpreisen — originalverpackt direkt ab Lager. Sofort Preisliste anfordern bei **SPV Electronic GmbH**, Postfach 910229, 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 — Bausätze — Bauteile — Discotheken Licht + Tontechnik. **LINE**, Friedrich-Ebert-Str. 157, 3500 Kassel, Tel. 0561/104727. [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, Telex 525119 oberm** [G]

**Frontplatten nach Vorlage** ein- oder mehrfarbig 1 HE ab 51,— DM bzw. 19 Pf/cm<sup>2</sup>, Bohren und Fräsen nach Skizze, Alu im Zuschnitt. Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Bln 47, Tel. (030) 6069542 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/cm<sup>2</sup> 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. PRÜFTECHN.** Umfangr. Katalogmaterial ggn. DM 10,— (Schein od. Briefm.) 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.

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 Bestückungsdruck, 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) 6069542 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 HIFIELEKTRONIK/KAUF \* AB DM 1000 KAUFPREIS \* KLEINE MONATSRATEN \* AUCH FÜR HÄNDLER INTERESSANT \* INFO ANFORDERN \* **SKG BANK GMBH, HIFI-FINANZ, 8800 SAARBRÜCKEN, PF. 321, TEL. 0681/303135.** [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-Lupenbrille SMD-Werkzeuge SMD-Magazine** + Behälter Akt. Liste anfordern. LAE-Normann, Tannenweg 9, 5206 Neunkirchen 1. [G]

**EPROMs • RAMs • µPs • 74HC/HCT... • QUARZE • IC-SOCKEL • COMPUTER-KARTEN • PC-XT/AT • UNIVERSALPROGRAMMER • LSI-ELECTRONIC GmbH, St.-Rochus-Str. 4, 8044 U'SCHLEISSHEIM/MÜNCHEN, Tel. 089/3101067 • Fax 089/3109191 • Tex 522627 lsi d.** [G]

**RINGKERNTRAFOS SUPERGÜNSTIG!** 300 VA Trafo mit 2x35 V, 4,3 A, 220 V prim. nur 48,—; Elkos 15000µF/40V nur 4,80; Trafo für Black Devil Elrad High End Endstufe 160VA, 44V, 220V nur 38,—; Qualitätslautsprecherchassis und Bausätze günstig im **AKUSTIKKLADEN**, 6000 Frankfurt, Heidestr. 60, 069/444020. [G]

**Rundfunksammler**, Originalnachdrucke historischer Rundfunkliteratur erhalten Sie bei M. M. Freundlieb, Passeier Steig 6, 4352 Herten, Tel. 02366/52045.

**Lautsprecher** von Isophon, Beyma, Föön VM22, ventilerter Mitteltöner und unsere neue Musiker- und Discobox „Edm 15VMI“ einfach super. Unterlagen anfordern. **Edy-music**, Weddern 104, 4408 Dülmen, Tel. 02594/84545. [G]

**elrad-Reparatur-Service!** Abgleichprobleme! Keir.e Meßgeräte? Verstärker raucht? **Wir helfen!** „Die Werkstatt“ für Modellbau und Elektronik. Wilhelm-Blum-Str. 39, 3000 Hannover 91, Tel. 0511/2104918, Geschäftszeiten: 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. Briefmarken 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) 6069542 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.

Traumhafte Oszi.-Preise. Electronic-Shop, Karl-Marx-Str. 83, 5500 Trier, T. 0651/48251.

Sie sind **Wiederverkäufer** von elektronischen Bauelementen? Oder Sie wollen sich als Elektronikhändler im **Nebenberuf selbständig** machen? Oder Sie suchen eine echt günstige **Einkaufsquelle** (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 910229, 8500 Nürnberg 91, Tel. 0911/595052. [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, kostenloses Zuschnitt auf Wunsch. 0511/469817 oder 320054 ab 14 Uhr.

**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 Außentürwächter 220V/50Hz DM 119,—. Fordern Sie bitte kostenlose Unterlagen an!!! M. Hau, Elektr., Modellstr. 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, Fertighäuse, Bausätze.** Umfangreicher Katalog gegen 10,— DM (Scheck o. Schein, Gutschrift liegt bei). Händleranfragen erwünscht. **Tännle 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 15000 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**  
**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,—**

PLL 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 88/6 23

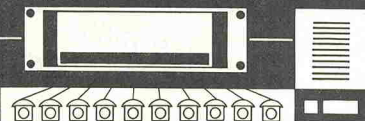
## BÜHLER

HiFi für Heim u. Auto/Büro u. Heim-  
computer/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 Fernsprechsyst EVS 110



- leistungsfähige Telefonzentrale für 10 Teilnehmer.
- alle Fernsprechapparate mit Impulswahl anschließbar.
- Anschluß für Türsprecheinrichtung und Türöffner.
- Betrieb als Nebenstellenanlage mit den Funktionen Weiterverbinden, Rückfragen, Umlegen, Sammelruf.
- externes Anrufsignal an fünf Sprechstellen einstellbar.
- Betrieb als priv. Fernsprechanlage genehmigungsfrei!
- Anschluß an das öffentl. Fernsprechnetzt nicht erlaubt!
- Preis: 530,— DM (inkl. MwSt.)

**Wir liefern Telefonzentralen, Türsprecheinrichtungen,  
Fernsprechapparate und Zubehör. Katalog anfordern!**

**KEIL  
ELEKTRONIK**

8014 Neubiberg · Kiem-Pauli-Weg 11 · Tel. (0 89) 6 01 70 60

## Die Inserenten

albs-Alltronic, Otisheim	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-Prorum, Bad Oeynhausen	79	HIGH-TECH, Dortmund	19	SALHÖFER, Kulmbach	81
AUDIO ELECTRIC, Markdorf	69	Hilbertz-Krüger, Köln	58	scan-speak, Bergisch-Gladbach	81
		Hubert, Dr., Bochum	19	Seidel, Minden	79
Böhm, Dr., Minden	15			S.-E.-V. Brendt, Stolberg	79
Bühler, Baden-Baden	85	Interest-Verlag, Kissing	47	SOAR, Ottobrunn	35
Burmeister, Rödinghausen	7	Isert, Eiterfeld	2	SOUND-EQUIPMENT, Bochum	19
				Soundlight, Hannover	33
Chasseur, Bad Pyrmont	69	Joker-HiFi-Speakers, München	33	Späth, Holzheim	79
Chemitec, Westerbürg	62			Süssen-Elektronik, Manching	62
		KEIL ELEKTRONIK, Neubiberg	85	Szumylowycz, Landshut	69
Diesselhorst, Minden	7	M. KLEIN ELEKTRONIK, Neuhausen	19		
		Knechtges, Morsbach	69	Schaffer, Pfarrkirchen	7
EBS, Wilhelmshaven	73			Scherm Elektronik, Fürth	69
Eggemann, Neuenkirchen	79	LEHMANN-Elektronik, Mannheim	42	Schuberth, Münchenberg	37
Elcal-Systems, Burladingen	79	Linde, Stolberg	69	Schuro, Kassel	41
Electronic am Wall, Dortmund	7	LSV, Hamburg	13		
Elektronik-Versand, Neustadt	81			Stippler, Bissingen	37
Elektronik Versand, Graf, Wetzlar	81	Mayer, Heimertingen	81		
EMCO Maier, Siegsdorf	72	Meyer, Baden-Baden	69	Tennert, Weinstadt-Endersbach	62
ERSA, Wertheim	33	MIRA, Nürnberg	81	Trafo-Löwe, Issum	13
EXPERIENCE electronics,		mivoc, Solingen	37		
Herbrechtingen	7	MONARCH, Bremen	15	VISATON, Haan	13
		Müller, Stewede	33	Vodisek, Leutesdorf	69
Fallis, Berlin	69	Müter, Oer-Erkenschwick	62		
Fernschule Bremen, Bremen	79			WELT-SAT, Ascha	59
Frank, Nürnberg	41	Neveling, Düsseldorf	57	Werner-Elektronik, Harsewinkel	85
		Oberhage, Starnberg	62	WSG Elektronik, Friedland	81
GDG, Münster	37				
Hados, Bruchsal	42	Pakulla, Beckum	69	Zeck Music, Waldkirch	41

### Impressum:

elrad  
Magazin für Elektronik  
Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG  
Helstorfer Straße 7  
Postfach 61 04 07  
3000 Hannover 61  
Telefon: 05 11/53 52-0  
Telefax: 9 23 173 heise d  
Telefax: 05 11/53 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. (05 11) 53 52-171

Postgiroamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308  
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968  
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Manfred H. Kalsbach

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Thomas Latzke,  
Michael Oberesch, Peter Röbbke-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 61 04 07  
3000 Hannover 61  
Telefon: 05 11/53 52-0  
Telefax: 9 23 173 heise d  
Telefax: 05 11/53 52-129

Geschäftsführer: Christian Heise, Klaus Hausen

Objektleitung: Wolfgang Penseler

Anzeigenleitung: Irmgard Ditzgens

Disposition: Gerlinde Donner-Zech, Christine Paulsen,  
Sylke Teichmann

Anzeigenpreise:

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 10 vom 1. Januar 1988

Vertrieb: Anita Kreuzer

Bestellwesen: Christiane Gonnermann

Herstellung: Heiner Niens

Satz:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1  
Ruf (05 11) 70 83 70

Druck:

C. W. Niemeyer GmbH & Co. KG,  
Osterstr. 19, 3250 Hameln 1, Ruf (05 11) 2 00-0

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 6,—, 6S 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 (061 21) 266-0

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen  
kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom  
Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden ge-  
setzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Er-  
richtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangsein-  
richtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und  
gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmi-  
gung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an  
Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verla-  
ges über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit  
Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion er-  
teilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht.

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berück-  
sichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen  
werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung be-  
nutzt.

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?

## 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.

## 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.

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

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 Präzisionsmilliohm-meter will's nämlich genauer wissen: Im Bereich von 0,05  $\Omega$ ... 200  $\Omega$  läßt es lediglich einen Fehler von 1% zu.



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.

## c't 5/88 — jetzt am Kiosk

Projekt: Speichererweiterung für PCs, ROM-Port-Expander am Atari, Maustreiber für c't 86 ★ Grundlagen: PC-Bausteine — die UART 8250, Fraktale — Schwämme, Drachen, Schneeflocken ★ Reports: CD-ROMs, die Bedeutung von OS/2 ★ Praxistips: Festplattenzugriff beschleunigt, Drucker am Amiga ★ u.v.a.m.

## c't 6/88 — 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.

## 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 Gewinnerspiel des Adventure-Wettbewerbs ★ 64er Tips ★ u.v.a.m.

## Input 5/88 — ab 29. April am Kiosk

INPUT-ASS: Makro-Assembler für C64 und C128 ★ Französische Grammatik: Sprachtraining am Rechner ★ Hard-copy-System: findet jedes Bild und druckt alles ★ Spiele: Quadratic Area, Roulette ★ Neues Rätsel: 'Das Bundesliga-Problem' ★ u.v.a.m.



# Frisch eingetroffen. Weil bestellt.

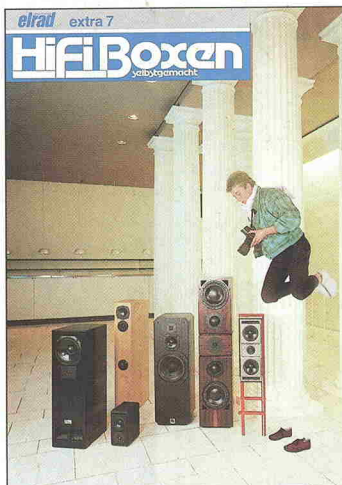
elrad. 11 Hefte zum Preis von 10. Ganz bequem bis in den Kasten. Nur noch rausholen und reinlesen. Für 60,— DM\* im Jahr. Abo-Abdruckkarte in jeder Ausgabe.

\* = 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







Ab 15. April '88 für 16 Mark 80.  
Überall, wo es Zeitschriften gibt.

**W**IR WOLLTEN IHNEN IMMER SCHON 'MAL ZEIGEN,  
WIE SICH SELBSTGEBAUTE LAUTSPRECHER-BOXEN  
MIT EXCELLENTEM KLANG, VERFÜHRERISCHEM FINISH  
UND BEZAHLBAREM INNENLEBEN IN ELEGANTER  
UMGEBUNG MACHEN.

**HiFiBoxen**  
selbstgemacht

Was drin steht, läßt sich hören.

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Helstorfer Straße 7, 3000 Hannover 61

