

magazin für elektronik

elrad

IEC: Standardbus im Meßlabor

Kurierdienst

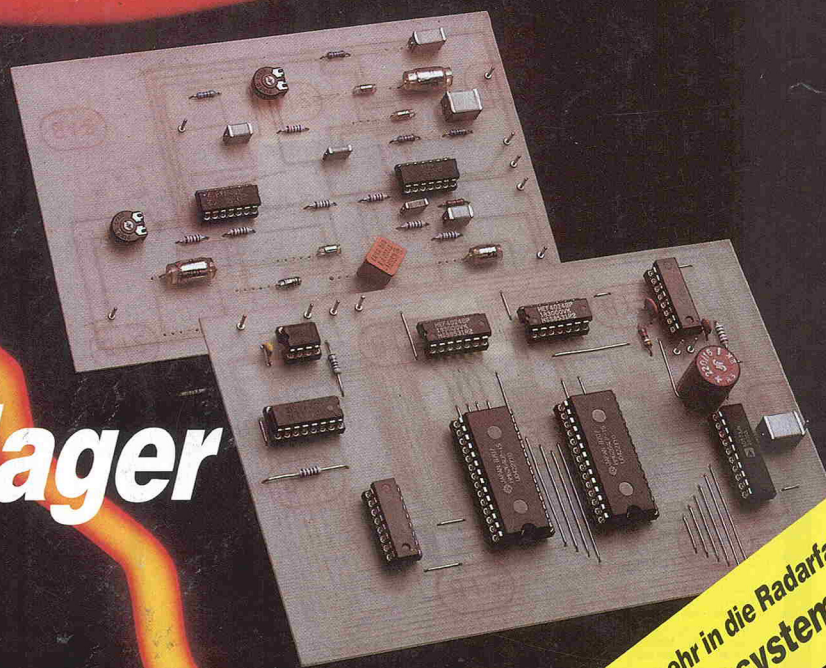
mQ-Präzisionsmessung

Widerstandskämpfer

Sonne steuert Markise

Strahlenschutz

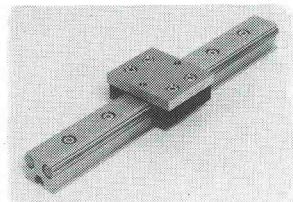
Digitale Nf-Verzögerung

Zwischenlager**Report: Nie mehr in die Radarfalle?
Frühwarnsysteme****6**

Juni 1988

isel-Linear-Doppelspurvorschub

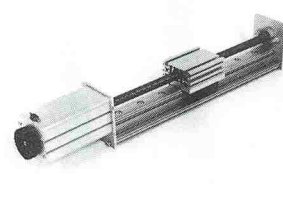
- 2 Stahlwellen, Ø 12 mm, h6, gehärtet und geschliffen
- 1 Doppelspur-Profil, B 36 x H 28 mm, aus Aluminium
- Zentrierte Padbuchsen, Ø 12 mm, h6, im Abstand von 50 mm
- Führungsgenauigkeit auf 1 m Länge < 0,01 mm
- Verdrehsicherer u. spielfreier Linear-Doppelspuranschluß
- 2 Präzisions-Linearlager mit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



Linear-Doppelspurvorschub, 225 mm	DM 74.-
Linear-Doppelspurvorschub, 425 mm	DM 108.-
Linear-Doppelspurvorschub, 675 mm	DM 138.-
Linear-Doppelspurvorschub, 925 mm	DM 172.-
Linear-Doppelspurvorschub, 1175 mm	DM 205.-
Linear-Doppelspurvorschub, 1425 mm	DM 250.-

isel-Zollspindel-Vorschubeinheit

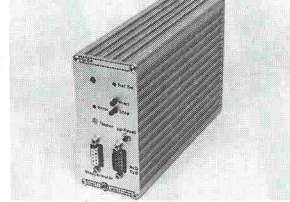
- Linear-Doppelspurführung 1 mit Montageprofil 1
- Linear-Doppelspur-Set 2 mit Montageprofil 2
- Aufspann- und Montagefl. 100 x 75 mm, mit 2 T-Nuten
- Gewindetrieb, Steigung 1 Zoll, mit 2 Flanschlagern
- Vorschub mit Schrittmotor 110 Ncm, Schritt, 1,8 Grad
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit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



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

isel-Schrittmotorsteuerkarte

- 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
- Seriele Schnittstelle mit 9600 Bd Übertr.-Geschwindigkeit
- 256 Byte Pufferbereich mit Software-Handshake
- Max. programmierbare Geschwindigkeit 10000 Schritte/s



- Datenspeicherung in 32 K x 8 stat. RAM
- Relative Positionierung mit großem Befehlsnetz
- Bewegungen > 6000000 Schritte/Koordinate speicherbar
- Geschachtelte Schichten im Koordinatenfeld möglich
- Log. Entsch. im Datenfeld mit Prozessor
- Steuerungsgang, rückw. 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 Trafowickl. bei Spannung > 15 V
- Fold-back-Charakteristik des Reglers im Kurzschlußfall
- Separate Spannungsführlertungen, Inhibit-Eingang
- Abschaltung der Endstufe bei Temperatur > 90 °C
- Separate massbezogene Festspannung 12 V/1 A
- Netzanschluß-Kabel 220 V mit Stecker

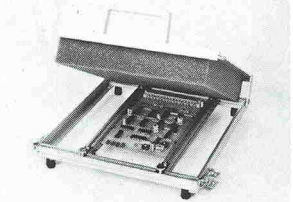


isel-Sekundär-Netzteil

- Sek. getakteter Regler inkl. Ringkerntrafo auf Euro-Karte
- Ausgangsspannung 3-30 V, kurzschlußfest
- Ausgangsstrom max. 2,5 A, Wirkungsgrad max. 90 %
- Separate Spannungsführlertungen, Inhibit-Eingang
- Interne Temperaturschutzschaltung und Crow-bar-Schutz
- Zusatzl. massbezogene Festspannung 12 V/1 A
- Netzanschluß-Kabel 220 V mit Stecker

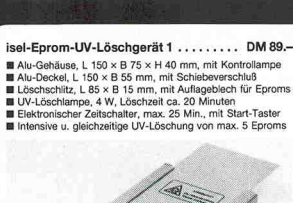
isel-Bestückungs- u. -Lötlahmen 1

- 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. -Lötlahmen 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 8 Rändelschrauben
- Gleichzeitiges Bestücken und Löten von Platinen
- Für Platinen bis max. 365 x 230 mm (4 Euro-Karten)



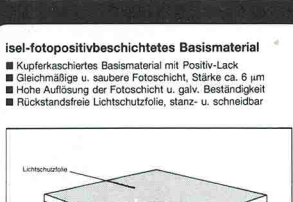
isel-Eprom-UV-Löschgerät 1

- Alu-Gehäuse, L 150 x B 75 x H 40 mm, mit Kontrolllampe
- Alu-Deckel, L 150 x B 55 mm, mit Schließeverschl. u. Lösschaltz.
- Vier UV-Löschlampen, 8 W/220 V, mit Aufstellgabel
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 5 Eproms



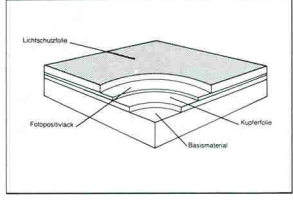
isel-Eprom-UV-Löschger. 2 (o. Abb.)

- Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Kontrolllampe
- Alu-Deckel, L 320 x B 200 mm, mit Schließeverschl. u. Lösschaltz.
- Vier UV-Löschlampen, 8 W/220 V, mit Aufstellgabel
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 48 Eproms



isel-fotopositivbeschichtetes Basismaterial

- Kupferkassiertes Basismaterial mit Positiv-Lack
- Gleichmäßige u. saubere Fotoschicht, Stärke ca. 6 µm
- Hohe Auflösung der Fotoschicht u. galy. Beständigkei
- Rückstandsreine Lichtschutzfolie, stanz- u. schneidbar

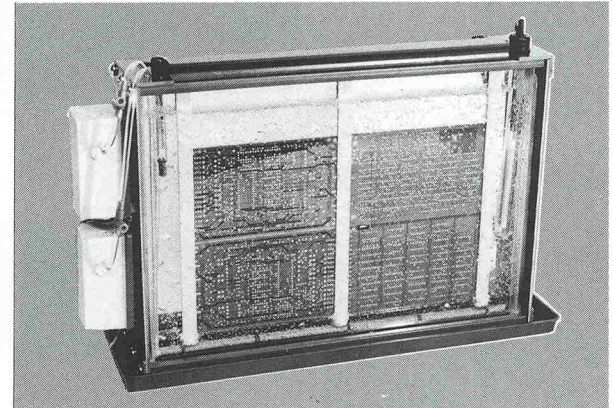


Pertinax FR 2, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie	
Pertinax 100 x 160	DM 1.47
Pertinax 200 x 300	DM 5.54
Pertinax 160 x 233	DM 3.42
Pertinax 300 x 400	DM 11.08
Epoxylad FR 4, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie	
Epoxylad 100 x 160	DM 2.79
Epoxylad 200 x 300	DM 10.60
Epoxylad 160 x 233	DM 6.56
Epoxylad 300 x 400	DM 21.20
Epoxylad FR 4, 2seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie	
Epoxylad 100 x 160	DM 3.36
Epoxylad 200 x 300	DM 12.65
Epoxylad 160 x 233	DM 7.84
Epoxylad 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
- Heizstab, 100 W/200 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 4 Eurokarten
- Entwicklungsschale, 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 Doppelluftverteilern
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 6 Eurokarten
- Entwicklungsschale, 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 Doppelluftverteilern
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 10 Eurokarten
- Entwicklungsschale, L 600 x B 150 x H 20 mm



isel-Leucht- u. -Montagepult 1

- Eloxiertes Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 60 mm
- 2 T-Nuten für Montage- u. Meßschiene
- Milchglascheibe, 4 mm, mit Streulichteffekt
- 4 Leuchtstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Leucht- u. Montagefläche 425 x 270 mm



isel-Leucht- u. -Montagepult 2

- Eloxiertes Alu-Gehäuse, L 480 x B 320 x H 60 mm
- 2 T-Nuten für Montage- u. Meßschiene
- Milchglascheibe, 4 mm, mit Streulichteffekt
- 4 Leuchtstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Leucht- u. Montagefläche 425 x 270 mm



isel-Leucht- u. -Montagepult 3

- Eloxiertes Alu-Gehäuse, L 620 x B 430 x H 60 mm
- 2 T-Nuten für Montage- u. Meßschiene
- Milchglascheibe, 4 mm, mit Streulichteffekt
- 4 Leuchtstofflampen, 20 W/220 V, mit Reflektor
- Leucht- u. Montagefläche 560 x 390 mm



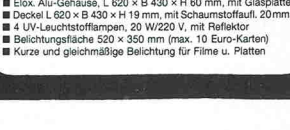
isel-UV-Belichtungsgerät 1

- Ellox. Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Glasplatte
- Deckel L 320 x B 220 x H 13 mm, mit Schaumstoffaufl. 20 mm
- 4 UV-Leuchtstofflampen, 15 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 365 x 235 mm (max. vier Euro-Karten)
- Kurze u. gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten



isel-UV-Belichtungsgerät 2

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



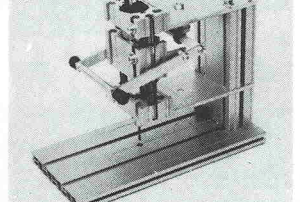
isel-UV-Belichtungsgerät 3

- Ellox. Alu-Gehäuse, L 620 x B 430 x H 60 mm, mit Glasplatte
- Deckel L 620 x B 430 x H 13 mm, mit Schaumstoffaufl. 20 mm
- 4 UV-Leuchtstofflampen, 20 W/220 V, mit Reflektor
- Belichtungsfläche 520 x 350 mm (max. 10 Euro-Karten)
- Kurze und gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten



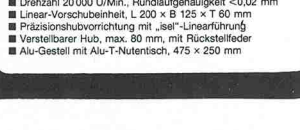
isel-Bohr- und -Fräsgesät 1

- Leistungstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugeligelagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20000 U/min., Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit 2 Stahlwellen, 8 mm Ø
- Verstellbarer Hub, max. 30 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-T-Nutenschl. 250 x 125 mm, Arbeitstiefe 200 mm



isel-Bohr- und -Fräsgesät 2

- Leistungstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugeligelagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20000 U/min., Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Linear-Vorschubeinheit, L 200 x B 125 x T 60 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit „isel“-Linearführung
- Verstellbarer Hub, max. 80 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-Gestell mit Alu-T-Nutenschl. 475 x 250 mm



isel-Bohr- und -Fräsgesät 3

- Leistungstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugeligelagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20000 U/min., Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Linear-Vorschubeinheit, L 200 x B 125 x T 60 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit „isel“-Linearführung
- Verstellbarer Hub, max. 80 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-Gestell mit Alu-T-Nutenschl. 475 x 250 mm





Datentransfer

Nahezu täglich erhalten wir Zuschriften mit folgendem Inhalt: „Ihre Bauanleitung für das Gerät So-und-so ist zwar prima, ich brauche aber ein abgewandeltes Gerät mit folgenden Eigenschaften: ...“ Und dann folgt im allgemeinen eine Auflistung aller gewünschten Spezifikationen und Parameter, die das nachentwickelte Gerät aufweisen soll.

Sorry — grundsätzlich können wir Ihnen die Arbeit der individuellen Schaltungs-Perestroika leider nicht abnehmen, auch und gerade aus zeitlichen Gründen. Da heißt es also: selber Hand anlegen, Kopf einschalten, Datenbücher wälzen, Bauelemente umdimensionieren, Aufbau testen. Und wenn der erste Probelauf nicht wie gewünscht abläuft — nachentwickeln.

Klar, daß bestimmte Daten bei der Umgestaltung berücksichtigt werden müssen — zumeist elektrische Kennwerte der auch in der Originalschaltung eingesetzten Bauelemente — will

man nicht Gefahr laufen, irreversible Zustandsänderungen der verwendeten Bauteile hervorzurufen, Halbleiter beispielsweise ihrem Namen nicht mehr gerecht werden.

Ebenso klar ist aber auch, daß nicht immer alle Daten zur Verfügung stehen, die einen ungehinderten Schaltungsumbau ermöglichen. Mal fehlt die Pinbelegung des Haupt-ICs, mal ein Stromverstärkungsfaktor, mal die maximal zulässige Betriebsspannung — und manchmal auch eine Bezugsquelle für ein bestimmtes Bauteil beziehungsweise die Adresse des Herstellers, der einem die Distributoren für seine Produkte schon nennen könnte, wenn — ja, wenn man nur wüßte, wo dieser Hersteller ansässig ist. Wie die Erfahrung zeigt, handelt es sich in den meisten Fällen gerade um diese relativ kleinen und schnell zu beseitigenden Informationsdefizite, die eine eigene Schaltungs-Umentwicklung scheitern lassen.

Und genau hier können wir Ihnen weiterhelfen, können Sie Ihren Datenhebel ansetzen. Denn Bauelemente-Daten, die sich auf elrad-Artikel beziehen, in diesen aus Platz- oder postalischen Gründen jedoch nicht immer genannt werden können, rücken wir gerne raus, allerdings nur diese. Dank einer umfangreichen Sammlung von Datenbüchern, Katalogen und Herstellerverzeichnissen sind wir in den meisten Fällen in der Lage, auf die gewünschten Informationen schnell zugreifen zu können und diese weiterzuvermitteln — sei es in Form von Datenmaterial oder der Nennung einer Hersteller- bzw. Distributor-Adresse.

Nehmen Sie uns beim Wort. Wir lassen unsere Datenhosen runter. Versprochen ist versprochen.

Joh. Knoff-Beyer

Johannes Knoff-Beyer



Titelgeschichte

Nf-

Verzögerungs-

leitung

Hier wird ein Gerät beschrieben, das Tonsignale (Sprache, Musik) speichert und verzögert wiedergibt, wobei die Speicherzeit variabel ist. Die Auflösung beträgt 10 Bit, der Speicherumfang 8 kByte. Bei einer oberen Grenzfrequenz von 4 kHz und einer Abtastrate von 8000 pro Sekunde ergibt sich eine maximale Verzögerungszeit von 1 s.

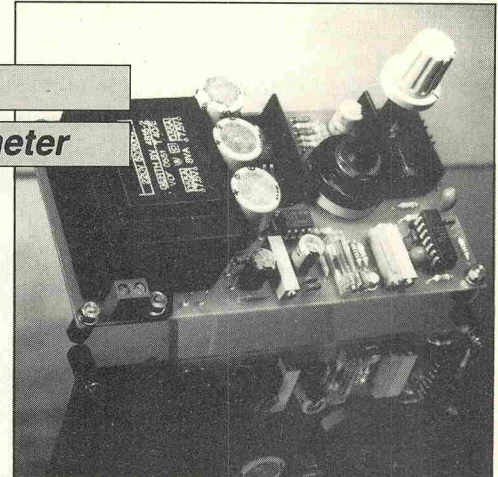
Haupteinsatzgebiet der Verzögerungsleitung dürfte der PA- und Bühnenbereich sein, wo Nf-Signale zum Ausgleich von schallbedingten Laufzeitunterschieden um einen bestimmten Betrag verzögert werden müssen, ehe sie über die Lautsprecher abgestrahlt werden. Aber auch Entwickler von Lautsprecherboxen können die Verzögerungsleitung zur Simulation eines Schallwand-Versatzes einsetzen.

Seite 20

Präzisions-

Milli-Ohmmeter

Hochprozentige Fehler leisten sich selbst die sonst so genauen Digitalmultimeter bei der Messung niedriger Widerstandswerte. In der Meß- und Regelungstechnik kann man mit solchen Meßergebnissen nicht viel anfangen. Das Präzisionsmilliohmmeter will's genauer wissen: Im Bereich



von $0,05 \Omega \dots 200 \Omega$ läßt es lediglich einen Fehler von 1 % zu.

Seite 36

Bremsen, wenn's piept!

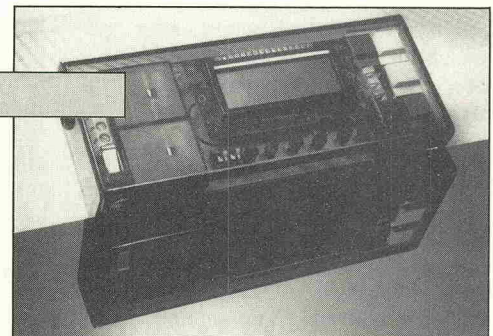
Oder sollte man sich lieber vor dem Kauf eines Radarwarners bereits bremsen? Verboten sind sie sowieso — von der Polizei und

von der Post. Manchen stört das wenig. Aber taugen sie überhaupt etwas?

Seite 32

Minimax

Sei es die temperaturabhängige Steuerung einer motorgetriebenen Markise auf Hawaii oder die exakte Statistikkführung über den kältesten respektive heißesten Tag des Jahres in Nowosibirsk: Bei den Aufgaben ist das Wochenend-



projekt des Min/Max-Schaltthermometers gewachsen.

Seite 28

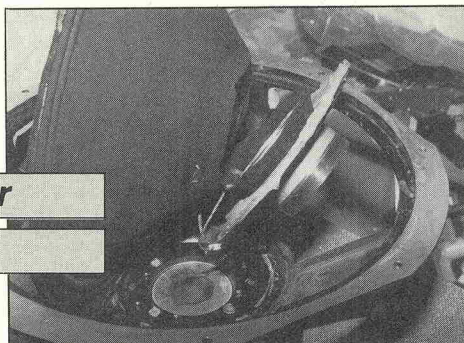
**Nf
plus
 Δt**

Kunststoff statt Epoxy?

Der Chemie-Gigant ICI hat mehrere Kunststoffe entwickelt, die den Platinenmarkt im Bereich der Serienfertigung revolutionieren könnten. Dreidimensionale Spritzguß-Platinen

haben gegenüber den herkömmlichen Epoxydharz-Platinen elektrische Vorteile und eröffnen den Geräteentwicklern ganz neue Möglichkeiten.

Seite 60

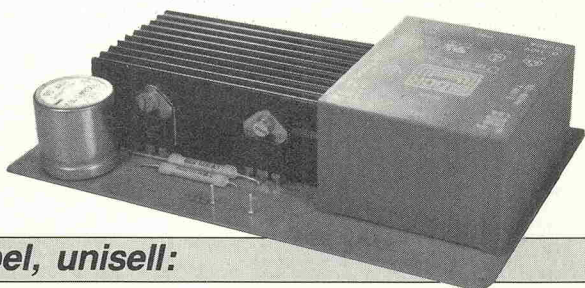


Lautsprecher kaputt?

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 wis-

sen: Lautsprecher können repariert werden. Wie und wo? Auf

Seite 40



Varibel, unisell: Primiv-Wandler

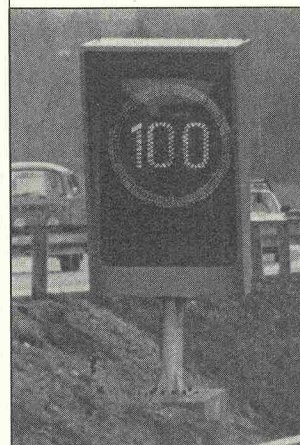
Wer auf die Schnelle aus einer Gleichspannung (12 V) eine In-etwa-Netzspannung (220 V) erzeugen will, sollte diesen Einfachst-Spannungswandler nachbauen. Da maximal nur sieben

Bauelemente benötigt werden, ist der Aufbau in wenigen Minuten vollzogen. Die ausführliche Beschreibung des Zehn-Minuten-Konverters steht auf

Seite 56

Gesamtübersicht

	Seite
„...“	3
Briefe	6
aktuell	8
Dies & Das	14
Schaltungstechnik aktuell	16
Test	
Druckendes Multimeter Hioki 3234	18
Nf-Verzögerungsleitung Zwischenlager	20
Wochenendprojekt Minimax	28
Report	
Vorsicht, Radarfalle? ..	32
Präzisions-Milli-Ohmmeter	
Widerstandskämpfer ..	36
Report: Berufe	
Speaker-Klinik	40
Einplatinencomputer (5)	
E.M.M.A. meets IEC (Grundlagen)	48
Einfachst-Spannungswandler	
Zehn-Minuten-Konverter	56
Spritzguß-Platinen ... wie aus einem Guß	60
Die elrad-Laborblätter	
Infrarot-Schaltungstechnik (5)	63
Passiv-Infrarot-Schalter (2)	
Body Check	72
Die Buchkritik	76
IC-Express	76
SMD-Telegramm	77
Englisch für Elektroniker	78
Layouts	80
Elektronik-Einkaufsverzeichnis ..	82
Die Inserenten	85
Impressum	85
Vorschau	86



Fabelhafter Vorgesetzter

In elrad 3/88 setzten wir unseren Lesern den 'Vorgesetzten' vor — einen Vorverstärker, der es gerade darum in sich hatte, weil er nicht so vieles in sich hatte. Beileibe keine Sparlösung, wenn auch am Schnickschnack gespart wurde. Daß der 'Vorgesetzte' zudem noch umweltfreundlich ist, darauf mußte uns erst ein freundlicher Leser aufmerksam machen.

Ein Blick in den 'Vorgesetzten' aus dem Heft 3/88 hat mich überzeugt: nachgebaut und — fabelhaft!!

So weit und gut. An einer Stelle des Artikels schreibt Gerhard Haas fast beschämt (Zitat): 'Wer mit CAD-Systemen erstellte Layouts von Digital-schaltungen gewohnt ist, dem ist der Anblick eines solchen Layouts ein Greuel...'

Mir, sehr geehrter Herr Haas, ist nicht dieses Layout ein Greuel, sondern die Tatsache, daß mit CAD erstellte Layouts recht primitiv und oftmals nur nach ästhetischen Gesichtspunkten gefertigt werden. Die verschiedenen anderen Aspekte — sowohl elektronischer als auch ökologischer Natur — werden außer acht gelassen. Mag der erste Punkt in Digitalschaltungen von geringerer Bedeutung sein, so halte ich ihn aus ökologischen Gründen für eine Katastrophe. Die oftmals dünnen Bahnen und die kleinen Löt-punkte (wo sie nicht unabding-bar sind) haben in der prakti-schen Herstellung zur Folge, daß entsprechend viel Kupfer aus dem Basismaterial wegge-ätzt werden muß. Das ist so-wohl aus finanziellen Gründen (schnellere Sättigung des Ätz-bades) als auch aus ökologi-schen Gründen (daraus resul-tierende Umweltbelastung) meiner Ansicht nach kurz-sich-tig gedacht.

Leider habe ich bis jetzt diesen Aspekt in keiner Fachzeit-schrift vorgefunden. Vielleicht macht man sich in Zukunft ein paar Gedanken mehr dar-über...

A. Stomas
5600 Wuppertal

Vielen Dank für diese Anre-gung. In der Tat ist für elrad 9/88 ein Report zum The-ma 'Ätzen und Umweltschutz' geplant. Wir werden dabei nat-ürlicher auch jeden Tip unserer Leser aufgreifen und einbrin-gen.

Unter den Einsendern von 'ökologisch wertvollen' Ätz-

Tips verlost elrad eine Ätzanlage, die nach einem neuen chemischen Verfahren besonders umweltfreundlich arbeitet.

Die Postkarten oder Briefe müssen bis zum 30. Juni bei der Redaktion vorliegen. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Verlag Heinz Heise
Redaktion elrad
Ätz-Tip
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61



Maulwürfe! Wer hilft?

Diesen Hilferuf eines elrad-Lesers mit Garten veröffentlichten wir auf der Briefseite in Heft 4/88. Er bezog sich auf die in Heft 12/87 veröffentlichte Bauanleitung einer Ultraschall-Marderscheuche, auf die die kleinen Buddeltiere leider nicht reagierten. Und auch wir wollten uns des Maulwurf-Problems nicht so recht annehmen. Uns fehlt die Zeit (und der Garten) — schrieben wir damals als Antwort und riefen unsere Leser auf, dem hügelgeplagten Herrn Rös zu helfen. Hier einige Reaktionen:

Mit großem Interesse habe ich den Leserbrief gelesen, doch befriedigt mich Ihre Antwort nicht. Deshalb folgende Bitte: Kaufen Sie doch (im Namen Ihrer interessierten Leser) eine solche Maulwurfscheuche! Sie wären wahrscheinlich in der Lage, das Schaltbild dieses Gerätes aufzunehmen und zu erläutern. Das Ausprobieren können Sie ruhig uns Lesern überlassen. Ich bin von großem Leserinteresse überzeugt. Wer einen Garten hat, kennt das Problem.

E. Schlemme
3414 Ellierode

Das ist natürlich ein Angebot! Und wenn wir nicht durch andere Leser-erfahrungen den Eindruck gewonnen hätten, daß es noch viel einfacher geht, wären wir wohl auch darauf eingegangen. So

Schwarzes Europa

Kein blaues Wunder erlebten aufmerksame Leser des Satellitenempfang-Reports aus dem letzten Heft. In vier kleinen Landkarten von Europa waren zu jeweils zwei Satelliten die Empfangsellipsen eingezeichnet. In der Bildunterschrift stand dann zu lesen, zu welchem Satelliten die schwarze und zu welchem die blaue Kurve gehören sollten. Was das

Blau betraf, hatten wir allerdings das Blaue vom Himmel gelogen: Es gab kein Blau! Wir merkten es auch erst, als die Hefte bereits gedruckt waren. Der Schuldige ist bis heute mit einem blauen Auge davongekommen — er konnte noch nicht ermittelt werden. Zur Hilfe eine kleine elrad-Farblehre:

elrad-schwarz = satt-schwarz
elrad-blau = blaß-schwarz

Alles (farb)paletti? (Red.)

Das Problem des Herrn Rös habe ich auf folgende Weise gelöst: Da bekannt ist, daß dieses Getier keine Erschütterung mag, grabe man einen Wühlmaus- oder Maulwurfs-gang vorsichtig frei (Loch-durchmesser ca. 30 cm). In dieses Loch kommt ein Uraltlaut-sprecher, verpackt in eine Ein-kaufstüte. Nach entsprechen-der Verdrahtung läßt man die ganze Sache vor sich hinbrum-men, bis sich der Erfolg ein-stellt. Eine Handvoll trockener Sand auf der Tüte im Mem-branbereich erzeugt zusätzliche 'Harmonische'. Das Loch abzudecken, nicht vergessen!

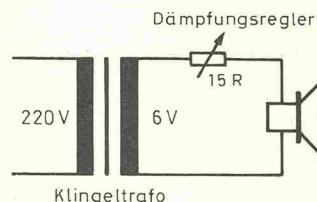
erreichte uns zum Beispiel dieses Schreiben aus Österreich:

Zumindestens österreichische Mäuse vertreibt ein Metallzy-linder (ca. 20 x 50 mm), der als Kern eines Elektromagneten alle 15 Minuten einige Male auf und ab bewegt wird und dabei oben und unten auf zwei große Beilagscheiben aufschlägt. Ein Kunststoffabflußrohr dient als Gehäuse und ist mit den dazu erhältlichen Stopfen garantiert wasserdicht.

Der Kaufpreis für ein solches Fertiggerät von umgerechnet 190 DM (sonstiger Inhalt: 1 Zähler, 2 Flipflops und ein 8fach-NAND-Gatter) rechtfertigt dieses Wochenendprojekt völlig! Wer es bis zum Exzeß treiben will, kann die Akkus ständig von der Sonne nach-laden lassen.

D. Messerschmidt
A-8940 Liezen

Was die alpenrepublikanischen Feld-, Wald- und Wühlmaus vertreibt, wird vermutlich auch dem gemeinen, teut-schen Maulwurf nicht behagen. Einen Versuch ist es wohl wert, und einer Bau-anleitung bedarf dieses einfache Gerät wohl auch nicht. Doch es scheint noch einfacher zu gehen:



Nach zehn Tagen waren in meinem Garten keine Nager mehr anzutreffen — sie hatten sich ein ruhigeres Nachbargrund-stück ausgesucht. Mit brummigem Gruß

P. Berke
4270 Dorsten

Wir hoffen, daß durch diese beiden Beispiele kleingärtneri-scher Nachbarschaftshilfe alle elrad-lesenden Agronomen vor zukünftigen Unterwanderun-gen gefeit sind. Bleibt nur noch anzumerken, daß andere Arten, sich der Maulwurfproble-me zu entledigen (Fallen, Spaten, Luftgewehr), unästhetisch und zudem verboten sind: Die Tierchen stehen unter Natur-schutz.

Nun harren wir der Anfragen wg. Karnickel.

(Red.)

Aktuell • Preiswert • Schnell

Original-elrad-Bausätze mit Garantie

Aktuell 1988

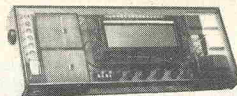
	Bs.	Pl.
SMD-VU-Meter	28,60	3,00
Passiv-IR-Schalter	91,50	18,00
V.24-Interface	25,00	6,00
MIDI-Monitor	168,90	37,00

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

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

Aktuell



	Bs.	Pl.
Markisensteuerung incl. LCD-Modul	94,40	18,00
Präzisions-Milli-Ohmmeter incl. Gehäuse	72,50	24,00
E.M.M.A.-ICE-Konverter	94,50	30,00
Nf-Verzögerungsleitung Filterplatine	19,90	35,00
Nf-Verzögerungsleitung Wandlerplatine	lieferbar	35,00

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, weitgehendst vermieden!

	Bs.	Pl.
Aufnahmeverstärker inkl. E-1420/NE 5534R pro Kanal	87,00	36,50
Wiedergabeverstärker inkl. L1230C/NE5534T/Siebung pro Kanal	55,50	lieferbar
DCF-77-Empfänger inkl. Quarz	49,90	9,50
Frequenz-Shifter-Mutter inkl. Schallköpfe	29,95	19,50
Frequenz-Shifter-Nf-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	59,90	—



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!

Bauteilelisten 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 Rückschlag.

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 ...

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

Serienfertigung und Sonderanfertigung von optimierten Netztrafos, Übertragern und Drosseln. Ringkerntrafos und Trafotuben lieferbar.
Datenblattmappe über Spezialtrafos für Verstärker, Übertrager, Drosseln und Audiomodulen gegen Schutzgebühr von DM 7,50 + DM 1,50 Versandkosten in Briefmarken oder Überweisung auf Postcheckkonto Stuttgart 205679-702.
EXPERIENCE Instrumenten-Verstärker-System MPAS, Gitarren-, Baß-, Synthesizer-, Orgelverstärker.
FRANK-ELKOS, Metallbandwiderstände, Metalloxyd-widerstände, Metallfilmwiderstände in der Lagerliste enthalten.
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.

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

Sickenringsatz **Schwingspulenwickerei** **Membranersatz**
LAUTSPRECHER-CHASSIS-REPARATUREN
Telefon (05102) 3033
PETER JUBITZ
Buchenweg 1
3014 Laatzen-Oesselse
Original-Reparatur-Kids

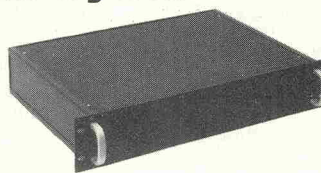
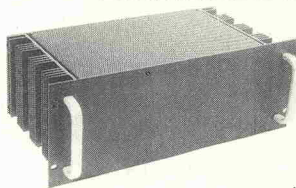
Qualitäts-Bauteile für den anspruchsvollen Elektroniker
Electronic am Wall
4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22
Tel. (02 31) 1 68 63

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"-Vollereinschub 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

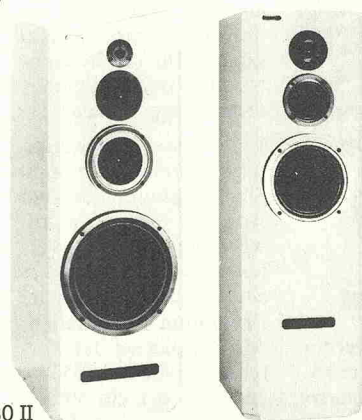
R. M. Amann • Tiefental 3 • 7453 Burladingen 1 • Tel. 074 75/17 07 • Telex 767223 elca d

SOUNDWARE
Sound/Technik/Styling

AUDAX
SIARE

HiFi—Auto—Lautsprecher Bausätze

Proraum Vertriebs GmbH Deutschland
4970 Bad Oeynhausen 1
Postfach 101003
Tel. 05221/3061
Telex 9724842
Alleinvertreib Deutschland
Lieferung sofort ab Lager
24-Std-Tel-Service
Unterlagen: DM 5,—
Schein/Briefmarken



Pro 21 TPX

Pro 30 II





Ausstellungen

Mecom Saar '88

Vom 27. bis zum 29. Mai findet in der Kongreßhalle Saarbrücken die 5. Verkaufs- und Informationsmesse für Medien, Elektronik und Computer statt.

Die Mecom Saar sieht ihre Hauptaufgabe darin, insbesondere Einsteigern und Anfängern einen Überblick im reichlichen Angebot an Heim- und Personalcomputern, in Peripherie und Software zu verschaffen. Viele Computerclubs und fast alle regionalen Mailboxen werden auf der Mecom antreten. Daneben gibt es kostenlose Fachvorträge und ein riesiges Angebot an neuen und gebrauchten Rechnern für jeden Geldbeutel. Besonderer Schwerpunkt der diesjährigen Messe: Aus- und Weiterbildung in EDV-Berufen.

oder Metallhülse oder ganz vergoldet. Klinke, Cinch, XLR, BNC, HF... Gleichzeitig verweist die Bremer Import/Export-Firma auf ihren neuen Warengruppenkatalog Nr. 17, der in Kürze erscheint und in dem weitere Informationen zu genannten Steckverbindern zu finden sind.

Der Verkauf der Monacor-Produkte erfolgt über den Fachhandel, Kataloge sind kostenlos erhältlich bei:

Inter-Mercador GmbH & Co. KG, Postfach 44 87 47, 2800 Bremen 44, Tel. (04 21) 48 90 90, Telex 2 45 922



Steckverbindungen

Gute Connections

Auf Steckverbinder hat sich die Firma Freitag Electronic spezialisiert. Im vorliegenden Gesamtkatalog 1987/88 werden auf insgesamt 54 Seiten sowohl Stecker als auch fertig konfektionierte Steckverbindungen für die Bereiche Nf-, Hf- und Computertechnik angeboten.

Einer der Programmschwerpunkte sind Steckverbindungen und Adapter für Video-Anwendungen. Video-Verteiler und -Verstärker sind als Fertigeräte im Programm enthalten. Als Beispiel sei der Verteiler-Verstärker 2953 genannt, der ein Video-Eingangssignal auf sie-

ben Ausgänge verteilt, so daß sieben TV-Geräte oder Videorekorder an einen Videorekorder angeschlossen werden können.

Bezug nur über den Fachhandel. Interessierte Fachhändler können Verbindung aufnehmen mit:

Freitag Electronic GmbH, Postfach 11 55, 2351 Trappenkamp, Tel. (0 43 23) 23 00, Telex 299 615 freit d.

Boxen-Zubehör

Die Boxen hoch

Zwei neue Serien an Boxenständern hat der hifi-sound-Lautsprechervertrieb in sein Programm aufgenommen:

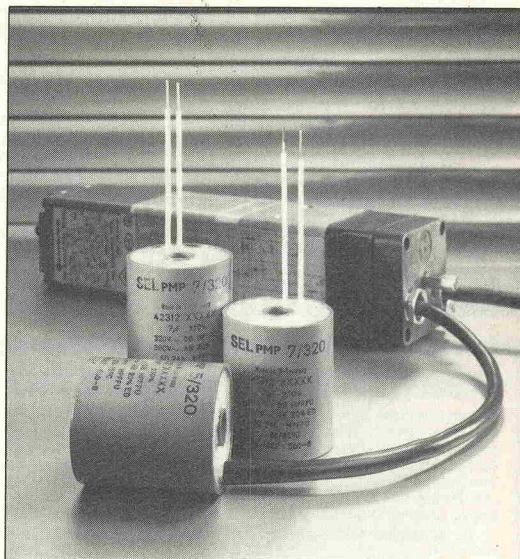
Die Apollo-Serie umfaßt Ständer in Höhen zwischen 30 und 60 cm, die aus sandgefülltem Vierkantstahlrohr gefertigt sind und mit Bodenspiques ausgeliefert werden.

Daneben gibt es das CKD-Massivständer-Programm, das in Bausatzform angeboten wird: Zwei massive Stahlrohre werden einfach mittels beiliegender Schrauben und Schlüssel mit den Boden- und Top-Platten verschraubt.



Die Bilder zeigen die Apollo 9 (610 mm hoch) zu DM 188,-/Paar und das CKD-Modell (457 mm) zu DM 268,-/Paar. Prospekte und Preislisten stehen kostenlos zur Verfügung.

Hifisound Lautsprechervertrieb, Jüdefelderstraße 35/32, 4400 Münster, Tel. (02 51) 4 78 28



Antriebstechnik

Kondensator auf Achse

Elektrisch betriebene Markisen und Rolläden, egal welcher Bauform, zeichnen sich durch eine gemeinsame Eigenschaft aus: Für den Motor bleibt wenig Platz, und für sein notwendiges Anhängsel, den MP-Kondensator, gilt das im besonderen. Bei der Stan-

dard Elektrik Lorenz AG hat man gesucht, wo noch ein Plätzchen frei war — und es auf der Antriebswelle gefunden.

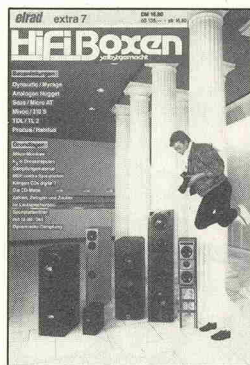
So also sieht er aus, der Spezial-MP-Kondensator für Markisen- und Rollädenantriebe: Außendurchmesser 40 mm, Höhe 47 mm, in der Mitte ein 9,5-mm-Loch. Als lieferbarer Kapazitätsbereich wird 3 µF...7 µF genannt.

Lautsprecherselbstbau

Neue Boxen braucht das Land

Das neue und damit siebente elrad-Sonderheft der Reihe 'Hifi-Boxen selbstgemacht' aus dem Heise-Verlag in Hannover ist seit dem 6. Mai am Kiosk. Es kostet DM 16,80 und beschäftigt sich — neben dem inzwischen üblichen und wohlsortierten Angebot an Boxenbauanleitungen — mit einigen Grundlagen der Lautsprecher-technik.

So geht es unter anderem um Dämpfungsmaterial in Gehäusen, um verschiedene Holzarten und um den Klirrfaktor von Drosselspulen. Recht



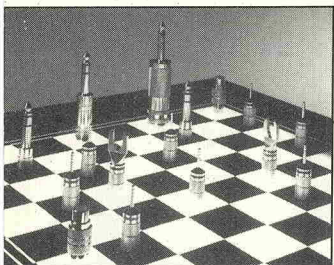
vergnüglich zu lesen — deswegen nicht weniger informativ — ist auch ein Beitrag, der sich mit Erfindungen und Patenten rund um den Lautsprecher beschäftigt.

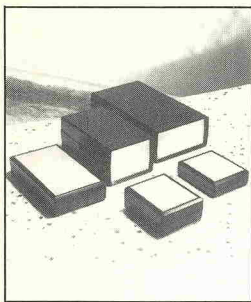
Das Heft ist in Lautsprecher-Fachgeschäften, am Kiosk und natürlich direkt ab Verlag erhältlich.

Steckverbindungen

Wackelkontakt mattgesetzt

Jede Menge Steckverbindungen und Adapter bietet die Firma Monacor an — mit Kunststoff-





Jubiläum

30 Jahre Gehäuse

Ein Jubiläum besonderer Art kann eine Münchener Firma feiern: Seit nunmehr 30 Jahren sind die Teko-Gehäuse für Industrie und Privat-

elektroniker auf dem Markt. Auch im Jubiläumsjahr gibt es neue und überarbeitete Typen der in Italien gestylten Karosserien für die Elektronik (unser Foto).

Das außerordentlich umfangreiche Programm, das neben (ABS-) Kunststoffgehäusen auch Hf-dichte Metall- sowie Alu-Gehäuse umfaßt, ist in einem Katalog aufgeführt, der mit der gelben elrad-Kontaktkarte kostenlos angefordert werden kann.

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG, Kurzhuberstraße 12, Postfach 82 06 44, 8000 München 82, Tel. (0 89) 42 30 33/34, Telex 5/23 151.



Schnittstellen

PCs little helper

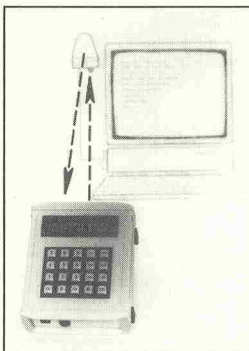
Für den Betrieb von Druckern und Plottern mit seriellen oder parallelen IEC-Schnittstellen an den Standardschnittstellen von IBM-PCs und Kompatiblen bietet die Firma Bentrup Instrumente Adapter und Treibersoftware an. Interessant für Umsteiger vom C-64 auf den IBM-PC ist das Paket IEC-Adapt. Nadeldrucker und Typenraddrucker mit dem seriellen Commodoreinterface können über den Parallelport des PCs betrieben werden. Die Treibersoftware ist speicherresident und bedient die Ausgabekanäle LPT 1...3. Druckerausgaben sind aus allen Programmen möglich (Preis: 95 Mark, elrad 1988, Heft 6

Druckertreiber für MS-Word: 45 Mark). Für den Betrieb von Peripheriegeräten mit parallelem IEC-Bus (HP-IB, GPIB, IE-EE-488) an den seriellen Ausgabekanälen com1/2 werden die Komplettpakete (Hardware und Software) HP-IB und HP-IB 2 angeboten. HP-IB für den Betrieb von Listenern (Drucker, Plotter) kostet 185 Mark, HP-IB 2 für den unidirektionalen Einsatz ist zum Preis von 295 Mark erhältlich. Ähnlich wie IEC-Adapt gelingt es mit TA-Gabi eine TA Gabriele 9009 über den Parallelport als Typenraddrucker zu betreiben (Preis: 119 Mark, Treiber für MS-Word dazu: 45 Mark).

Bentrup Instrumente, Nonnenweg 7, 6300 Giessen, Tel. (06 41) 4 89 37

Datentransfer

Daten im Licht



Die Kommunikation zwischen mobilen und stationären Rechnern war bislang schwierig, wenn nicht gar unmöglich. Erst die Entwicklung leistungsfähiger, hochcodierter Infrarot-Übertragungssysteme schaffte die Voraussetzung für einen drahtlosen Datenaustausch.

Ein solches IR-System stellte die Firma volltronic erstmals auf der diesjährigen Hannover-Industriemesse vor. Ohne

Kabelverbindungen können mit Hilfe dieser neuen Technik hohe Datenraten zwischen beweglichen Einheiten wie Handterminals, Barcodelesern, Staplern, Meßgeräten... und ortsfesten EDV-Anlagen bidirektional übertragen werden. Zur Erhöhung der Reichweite können Relaisstationen zwischengeschaltet werden.

Voll-Elektronik GmbH, Postfach 110, Industriestraße 40, 8728 Haßfurt, Tel. (095 21) 30 41

Stromversorgung

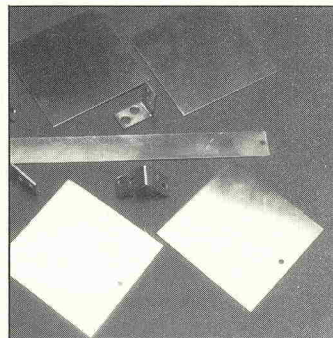
Magnetischer Abschirmdienst

Kaum ist der Trafo im Gehäuse, schon brummt es im Gedrahte... Welcher Audio-Entwickler kann nicht Arien zu diesem Problem singen? Auch der Ringkern ist kein Allheilmittel.

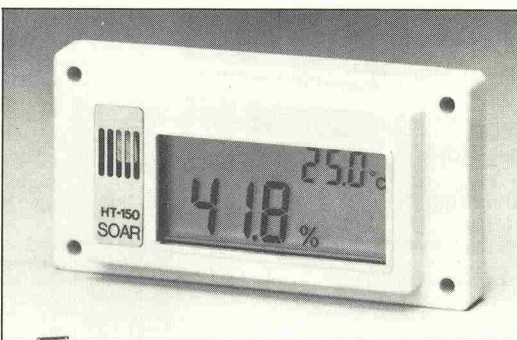
Wenn nichts mehr hilft, hilft die Abschirmung. Die Berliner Firma Gottfried Leiterplattentechnik

bietet das Material dazu: vorgefertigte Mu-Metallbleche, die mit wenigen Handgriffen zu Trafogehäusen zusammengesetzt werden können. Die Bausätze gibt es in den Maßen 60, 80, 100 und 120 mm im Kubik — die 80er-Haube zu DM 35,—.

Ist der Trafo unter der Haube, kann nur noch das Netzkabel stören. Auch dafür gibt es die Lösung: magnetisch abgeschirmtes Kabel zu DM 1,10 pro Dezimeter.



Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchläuchtingstraße 1, 1000 Berlin 47



Meßgeräte

Prima Klima

Das Wetter mitteleuropäischer Jahreszeiten mag des Messens nicht wert sein. Doch das Einbaumodul HT-150 von Soar vermag etwas mehr, als diese schändlichen Werte lediglich anzuzeigen. Das Gerät

mißt Temperaturen zwischen -20 °C und +60 °C, die relative Luftfeuchte von 20...100% und stellt beide Werte gleichzeitig auf einem LCD-Display dar. Für eine Weiterverarbeitung der Meßsignale und für den Anschluß von Rechnern ist außerdem ein serieller BCD-Ausgang vorgesehen.

Daneben läßt sich für Überwachungsfunktionen ein Alarm programmieren.

Zahlreiches Zubehör wie Meßstellenumschalter, Multiplexer, A/D-Wandler sowie verschiedenste Interface-Karten und Fernfühler erweitern das Modul. Die Stromversorgung erfolgt durch einen eingebauten Batteriesatz (1000 Stunden mit 4 x UM-5) oder durch eine externe Gleichspannung von +3,3 V... +15 V. Der Preis für das Modul mit eingebautem Fühler liegt bei ca. 180 D-Mark. Informationen und Unterlagen bei:

Soar Europa GmbH, Otto-Hahn-Straße 28-30, 8012 Ottobrunn.

Wie man die Wunder der

Je weiter die technische Entwicklung geht, desto komplexer werden die Gegenstände. Aber was einfach genial ist, muß auch genial einfach sein – d.h. verständlich für alle, die damit umgehen.

Hersteller technischer Produkte wissen ein Lied davon zu singen. Ebenso alle, die mit der Dokumentation dieser technischen Produkte beschäftigt sind.

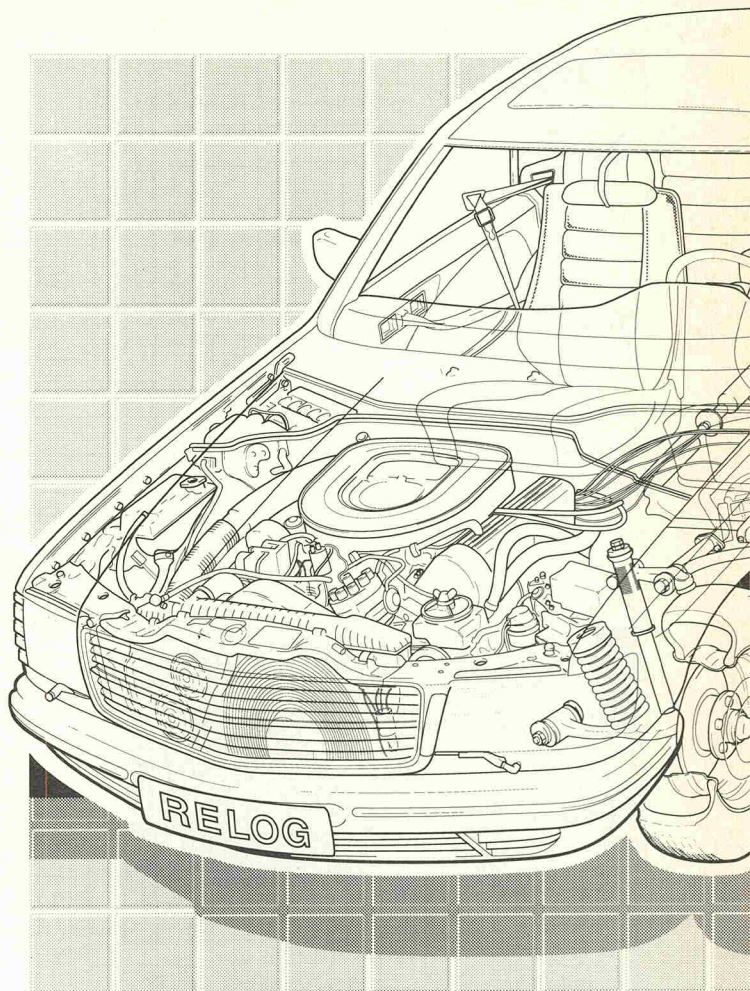
Damit die einfache und anschauliche Erklärung der Technik im funktionalen Aufbau eines Bediener-Handbuchs oder einer Montage-Anleitung gelingt, ist höchste Qualität der Konstruktionszeichnungen unabdingbar. Denn ob die technische Botschaft ankommt – bei unterschiedlichsten Empfängern vom Monteur bis zum Endanwender –, entscheidet auch darüber, ob das technische Produkt ankommt.

Ein exzellentes Beispiel solch überaus hilfreicher technischer Zeichnungen haben Sie vor Augen. Das Motiv kann in den unterschiedlichsten technischen Dokumentationen – vom Wartungs-Handbuch bis zum Ersatzteil-Katalog – das technische Wunder wunderbar einfach erklären helfen. Die Gestaltung, die wir Ihnen hier zeigen –, nicht nur der technischen Zeichnung, sondern des gesamten Layouts einschließlich des Firmenfeldes – wurde von dem Kieler Dokumentationsunternehmen RELOG – REDaktionelle LOGistik für Industrie und Gewerbe – realisiert.

Mit Apple Desktop Publishing. Einer Technologie, die revolutionär ist für das Publikationswesen und speziell für die technische Dokumentation.

Vielleicht sagen Sie jetzt: Wir machen das genauso gut – auch ohne Desktop Publishing.

Das würden wir sogar für möglich halten. Aber wir müßten Sie fragen: Wie lange dauert es bei Ihnen vom



ersten Text- und Layout-Entwurf bis zur fertigen Druckvorlage? Wie viele externe Spezialisten müssen Sie dabei bemühen?

Und: Was kostet Sie der Spaß? Wenn Sie Ihre technische Dokumentation konventionell erstellen (lassen), kommen hier stattliche Zahlen zusammen.

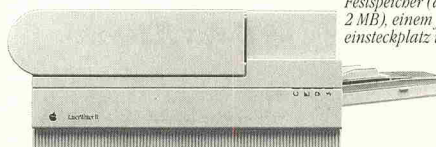
Der Macintosh II: Die neue Macintosh-Generation – der stärkste Macintosh, den es je gab. • Offen für Vernetzung und alle wichtigen Betriebssysteme • Enorme Leistung durch Motorola 68020 32-bit-Mikroprozessor • Hohe Speicherkapazität durch eingebaute

20-, 40- oder 80-MB-Festplatten • Umfangreiche Ausbaufähigkeiten durch Steckplätze für 6 Erweiterungskarten • Optimale Bildschirm-Standards durch 13"-Farb-Monitor oder 12"-s/w-Monitor.



Der LaserWriter II NTX: Der entscheidende Durchbruch in der Druck-Qualität. Für Druckerzeugnisse, die auch gebobenen Ansprüchen genügen: gestochen scharf durch Auflösung von 300 Punkten pro Zoll! Der LaserWriter II NTX ist das Spitzenmodell der LaserWriter Produkt-Familie. Er ist LocalTalk-fähig (Mini 8-Anschluß!) und hat PostScript implementiert. 11 Schriftarten sind eingebaut. Die Elektronik besteht aus einer

68020 CPU, 2 MB Hauptspeicher (aufrüstbar bis 12 MB), 1 MB Festspeicher (aufrüstbar bis 2 MB), einem freien Karten-einsteckplatz und einer SCSI-Schnittstelle.



Der Macintosh SE: Der PC, der Macintosh-Technologie auf hohem Niveau verkörpert. • Ausbaufähigkeit durch Erweiterungs-Steckplatz für Vernetzung und andere Betriebssysteme • Erhöhte interne Speicherkapazität durch zwei 800 kB Diskettenlaufwerke oder 800 kB-Laufwerk plus 20 MB-Festplatte •

20% höhere Laufgeschwindigkeit im Vergleich zum Macintosh Plus. • Dazu alle Macintosh-Vorteile wie z.B. die sprichwörtliche bedienerfreundliche Benutzeroberfläche.

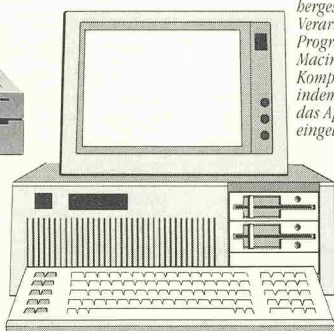


Konfigurations-Beispiel Apple Desktop Publishing. Mit integrierter MS-DOS-Anbindung.

TEAM DIRECT



Externes Apple 5 1/4" Disketten-Laufwerk: Mit diesem Laufwerk können Disketten im MS-DOS Format auf Macintosh II und Macintosh SE bearbeitet werden.



Personal Computer eines anderen Herstellers. Die Anbindung von PCs, die nach anderen gängigen Betriebssystemen arbeiten, ist für das Apple Desktop Publishing System problemlos möglich: Volle Hardware-Kompatibilität etwa zu MS-DOS-Systemen wird über eine Erweiterungskarte hergestellt. Damit ist die Verarbeitung von MS-DOS-Programmen auf dem Macintosh möglich. Datei-Kompatibilität wird erreicht, indem MS-DOS-Dateien über das Apple 5 1/4"-PC-Laufwerk eingelesen werden.

Das Apple Symbol sowie die Namen Apple und Macintosh sind lizenzierte Warenzeichen von Apple Computer Inc. MS-DOS ist eingetragenes Warenzeichen der Microsoft GmbH.

Wenn Sie an detaillierten Informationen interessiert sind, schreiben Sie an RELOG GmbH, zu Hd. Herrn Heinrich Michaelis, Geschäftsführer, Holstenstraße 13-15, 2300 Kiel 1. Herr Michaelis berichtet Ihnen gern aus eigener Erfahrung. Oder schicken Sie einfach den Coupon ausgefüllt an Apple. Sie erhalten dann postwendend die 66-seitige Fach-Edition „Desktop Publishing“. Kostenlos.



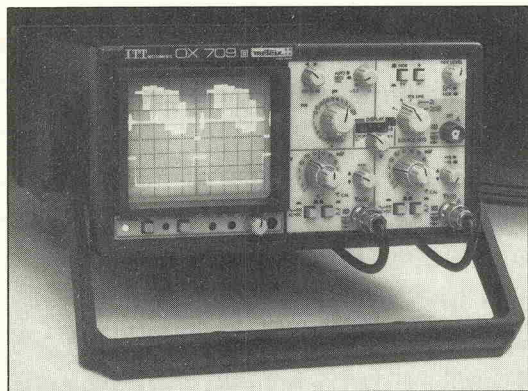
The power to be your best.™

- Ja, auch ich möchte die Wunder der Technik einfach erklären und interessiere mich für Apple Desktop Publishing. Schicken Sie mir bitte kostenlos die umfangreiche Fach-Edition „Desktop Publishing“.
- _____
Vorname, Name
- _____
Position, Firma
- _____
Straße
- _____
PLZ, Ort
- Coupon an: Apple Computer GmbH · Stichwort „DTP in technischer Dokumentation“ · Ingolstädter Straße 20 · 8000 München 45

Meßtechnik

Ein Oszi für alle Fälle

Schwierigkeiten mit der Stromversorgung dürfte es bei dem 30-MHz-Oszilloskop OX 709 von ITT/Metrix wohl kaum geben. Immerhin



schluckt das eingebaute Schaltnetzteil Wechselspannungen zwischen 95 V und 260 V und akzeptiert daneben Gleichspannungen von 110 V bis 360 V sowie zwischen 10 V und 36 V.

Sollte jedoch jegliche Stromversorgung fehlen,

übernimmt der eingebaute Bleiakku für drei Stunden den Betrieb des Gerätes. Da das Oszilloskop außerdem die Anforderungen der Sicherheitsklasse II nach VDE 411 erfüllt, die eine absolut zuverlässige Isolation zwischen Anwender und Gerätemasse

fordert, ist das OX 709 besonders als mobiles Servicegerät in allen Bereichen der Elektronik, aber auch der Starkstromtechnik einsetzbar. Vertrieb durch:

Müller & Weigert GmbH, Kleinreuther Weg 88, Postfach 30 42, 8500 Nürnberg 10, Tel. (09 11) 35 02 - 0.

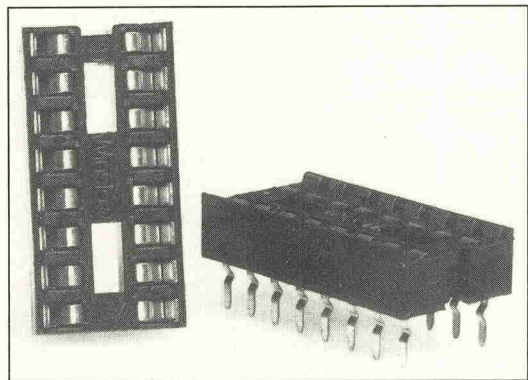
Bauelemente

Knickebein

Bekannter Vorgang: Platine bestücken, Platine umdrehen zum Löten — als erstes fallen die IC-Sockel wieder heraus! Mit den neuen Fassungen von Winslow, die von Omni Ray vertrieben werden, passiert das

nicht mehr, denn obwohl sie als Low-Cost-Sockel gelten, kommen sie auf gesickten Beinen daher — mit jenem Knick im Pin, der für sicheren Halt auf der Platine sorgt.

Omni Ray GmbH, Ritzbruch 41, 4054 Nettetal 1, Tel. (0 21 53) 73 71-0, Telex 854 245.

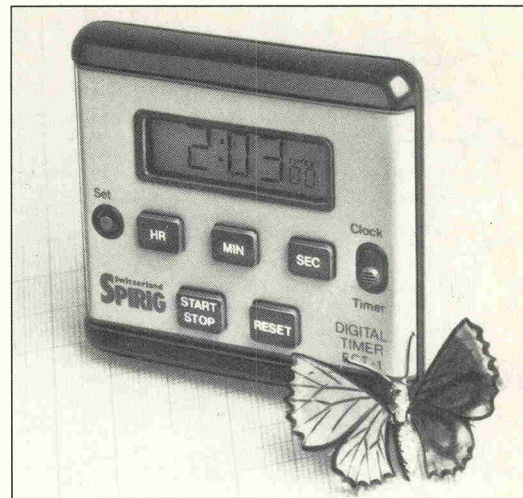


Zeitmessung

Weckdienstleistender

Von der Schweizer Firma Spirig, also aus einem traditionellen Uhrenland, kommt der Timer ETC-1, der sich als kleiner, praktischer Zeitgeist erweist. Das Gerät fungiert als Uhr, auf Wunsch als Stoppuhr und zusätzlich als Count-up- oder Count-down-Zähler. Gerade für Laborarbeiten wie Belichten oder Platinenätzen, aber auch bei festen Eier-Eßgewohnheiten ist besonders von Vorteil, daß die einmal gewählte Timerzeit gespeichert wird und beliebig oft wiederholt werden kann.

Mit seinem Hosentaschenformat eignet sich

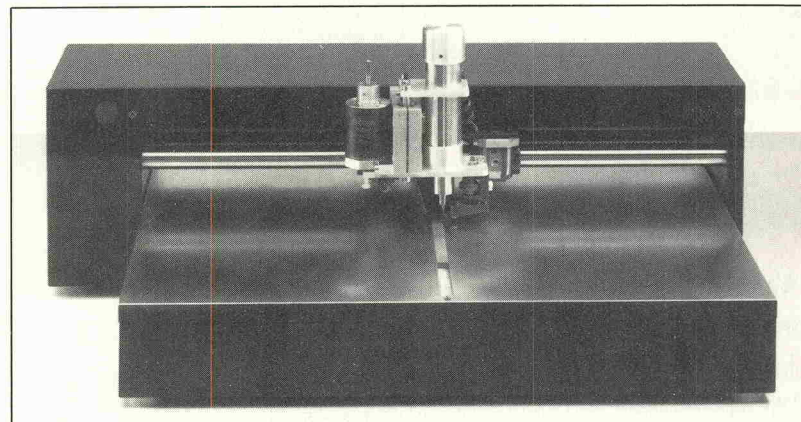


der Timer sogar für den Weckdienst am Parkuhrbenutzer — zumal das Teil mit ca. 50 D-Mark nicht viel teurer kommt als zwei bis drei „Knöllchen“.

Die Produkte aus dem

Hause Spirig werden in der Bundesrepublik seit kurzem von der neugegründeten Firma Cobonic GmbH vertrieben.

Cobonic GmbH, Postfach 1138, 7737 Bad Dürkheim, Tel. (0 77 26) 14 90 + 80 61, Telex 7 921 317.



Platinenherstellung

Proto-Plotter

Ingenieurbüros dürfen aufhorchen, Hobbyisten sollten weghören, wenn die Firma LPKF mit dem neuen Fräsbohrplotter Typ 101 LC ihr Angebot als nach unten abgerundet beschreibt. Tatsächlich ist das Gerät, in dessen Name „LC“ für „Low Cost“ steht, mit seinem Preis von 18.900 D-Mark zuzügl. MwSt. gerade für kleinere Entwicklungslabors und Ingenieurbüros recht attraktiv.

Der LPKF 101 LC ist insbesondere für die mechanische Herstellung von Prototyp-Platinen geeignet, wenn die Bestückungsdichte der Leiterplatte in Grenzen bleibt. Das Gerät kann zudem — in Verbindung mit einem PC — als CNC-Printbohrmaschine eingesetzt werden. Auf PC läuft auch die Interface-Software „Gerber-Interpreter“, die die Gerber-Photoplotdaten jedes beliebigen CAD-Systems lesen und zu einer gefrästen Leiterplatte verarbeiten kann.

Der Fräsbohrplotter erreicht eine Auflösung von 0,0127 mm, bei einem Verfahrbereich von 420 mm x 350 mm. Bohrer von 0,7 mm bis 2,5 mm Durchmesser sind einsetzbar. Die minimale Leiterbahnbreite ist 0,2 mm, der minimale Isolationsabstand 0,3 mm. Die Herstellung einer durchschnittlich bestückten Eurokarte dauert inklusive Bohrungen etwa 1 bis 1,5 Stunden.

LPKF, CAD/CAM Systeme GmbH, Scheffelstraße 17, 3000 Hannover 1, Tel. (05 11) 70 83 90, Telex 921 542 lpkf d.

DER NEUE KATALOG IST DA!

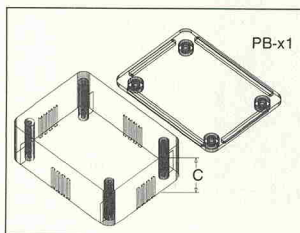


**Lautsprecher-Chassis
Lautsprecher-Gitter
Baßflexrohre
Befestigungsmaterial
Zubehör**



**Lichtspielgeräte: Blitzer
Lichtorgel
Lauflichter**

**GEHÄUSE
Kunststoff
Metall
Alu**



Außerdem führen wir u.a.: Transformatoren,
Elektronische Bauteile, Werkzeuge, Schrauben,
Steckverbinder, Kabel etc.

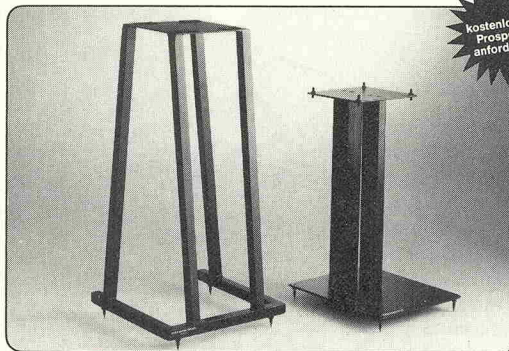
Lieferung nur an Fachhandel + Industrie.

Brunenberg Elektronik

Talstr. 26, 4050 München-Gladbach 3, Tel. 0 21 66/60 30 99, Telex 852279

Appolo Speaker Stands

Hifi auf den Grund gegangen



APPOLO STANDS

Diese Ständer gehen nicht so schnell in die Knie: fest verschweißtes Vierkantstahlrohr, schwarz lackiert, starke Oberflächenplatten. Bodenspiques gehören dazu, Topspikes sind als Sonderzubehör erhältlich.

Maße: Oberfläche 190 x 190 mm, Bodenfläche 305 x 305 mm, 4 Höhen:

12" - 305 mm	144,- DM Paar
16" - 406 mm	148,- DM Paar
20" - 508 mm	158,- DM Paar
24" - 609 mm	188,- DM Paar

Versand per Nachnahme

CKD-STANDS

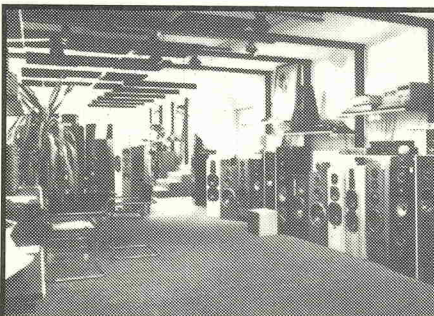
CKD-Massiv-Lautsprecherständer bestehen aus extrastarken Boden- und Oberflächenstahlplatten. Sie werden mit beiliegendem Inbus-Schlüssel blitzschnell montiert.

Maße: Bodenplatte 254 x 305 mm, 4 Höhen:

14" - 355 mm	265,- DM Paar
18" - 457 mm	268,- DM Paar
24" - 610 mm	272,- DM Paar
28" - 711 mm	278,- DM Paar

Alleinvertrieb:
hifisound Lautsprechervertrieb
Saerbeck & Morava OHG · D-4400 Münster
Jüdefelderstr. 35/52 · Tel. 02 51-4 78 28

APPOLO



Wir sind die Größten!

Da Größe verpflichtet, haben wir für Sie eine Riesenauswahl an Spitzen-Boxenbausätzen im Direktvergleich aufgebaut.

"Absolute Spitzenklasse" Tests in HIFI VISION: • Teufel LT 66 • Trinity RS 2,5 Z-Line • Focal Solution • TDL RSTL • Visaton Atlas DSM

"Spitzenklasse" Tests in HIFI VISION + Stereoplay: • Focal Onyx • Visaton Atlas II • Dynaudio Axis 5 • Teufel LT 55 • Dynaudio Profil 4 • Audax Pro 38 • Procus Fidibus • Dynaudio Jadee 2

Wo können Sie das alles und vieles mehr im Direktvergleich hören?

Unsere Preisknüller:

Focal Onyx

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

Komplett Kitpreis
jetzt bestellen

**Visaton
Atlas DSM**

Bausatz

598.-

Bausatzweiche Stick 98,-
Rohgehäuse MDF Stick 728,-

**Testsieger
HIFI VISION 11/86**

798.-
Stick
Rohgehäuse Stick 348,-
lackiert Stick 398,-

**Absolute
Spitzenklasse
HIFI VISION 1/86**

Visaton V.I.B.

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

Bausatz incl. Fertigweiche

219.50
Stick
Rohgehäuse MDF Stick 198,-
lackiert Stick 298,-

Trinity RS 6b

Zitat:
"...galt es dagegen, der Frequenzkala möglichst tief in den Keller zu folgen, so heimste die Trinity Pluspunkte ein...
...wohl dosierte Höhenreproduktion...
...kraftvolle Trinity...
...ausgeglichenes Klangbild, tiefe Bässe..."

Komplett
Kitpreis

248.-

Rohgehäuse MDF Stick 148,-
lackiert Stick 248,-

Für den Einsatz in größeren Räumen sowie zur Erweiterung des Tiefstbaßbereiches ist ein passender Subwoofer als Ergänzung lieferbar.

**Testsieger
HIFI VISION 8/86**

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

02 31/ 52 80 91

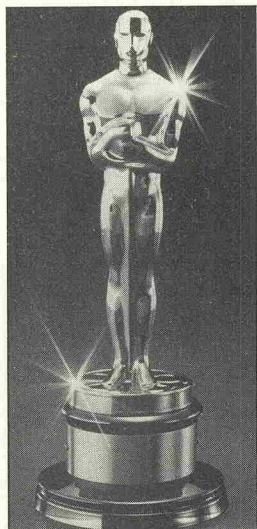
Bremer Straße 28-30 • 4600 Dortmund 1

Auszeichnungen 1

Oscar für Osram

Altbekannte Tatsache: Schauspieler, Regisseure, Drehbuchautoren, Kameraleute... bekommen, wenn sie brav und gut waren, ein- bis mehrmals einen Oscar. Nun hat ihn auch eine Glühlampe bekommen! Die Eltern derselben — die Firma Osram — haben ihn freudig entgegengenommen.

Geehrt wurde HMI^R, eine Tageslichtlampe, die in ihrer 2500-Watt-Version so viel Licht abgibt wie eine 10-kW-Halogenlampe mit Tageslicht-Konversionsfilter.

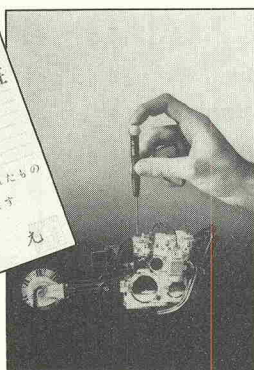


Dazu Osram: 'Speziell im Studiobetrieb sorgt das HMI^R-Licht für angenehmere Arbeitsbedingungen. Aufgrund der geringen Wärmeabstrahlung der HMI^R-Lampen werden 'tropische' Temperaturen vermieden, die früher bei Film- und Fernsehaufnahmen die Regel waren.'

Ein kühler Kopf der Filmschaffenden — das ist schon einen Oscar wert! Vielleicht sollte die Firma Osram sich revanchieren und ihrerseits einen 'Osram' stiften — für besonders Erleuchtete. Vorschlag für die erste Ehrung: Oskar Lafontaine.

Auszeichnungen 2

G-Mark für gebra



Der Firma gebra, Fabrik für hochwertige Handwerkzeuge in Hennef, wurde für ihre Produktschere der Schraubendreher für Elektronik und Feinmechanik in Tokyo die 'G-Mark' verliehen.

Diese Auszeichnung des japanischen Wirtschaftsministeriums bestätigt die Ausdauer und die Bemühungen, die auf diesem fernöstlichen

Markt unternommen wurden, und zeigt, daß deutsches Qualitätswerkzeug — trotz der in Japan relativ hohen Preise — dort gefragt ist.

Weitere Informationen möge der interessierte Leser bitte der abgebildeten Urkunde entnehmen.

Auszeichnungen 3

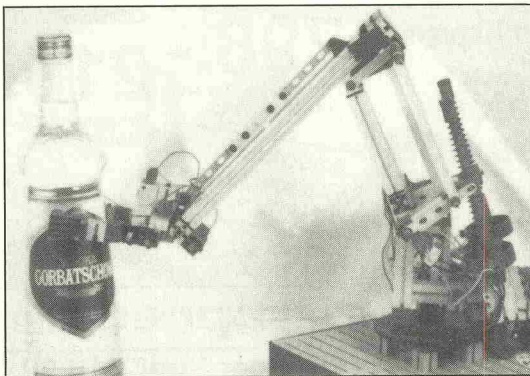
Gorbis little Helper

Im Hause fischertechnik — bekannt durch Dübel und Baukästen — ist man stolz auf den starken Auftrieb bei Robotermodellen, die zur Simulation von technischen Vorgängen in Ausbildung und Industrie eingesetzt werden.

Als ganz besondere Auszeichnung sah man natürlich die Tatsache an, daß der baden-württem-

bergische Ministerpräsident Lothar Späth einen fischertechnik-Mini-Roboter bei seinem Moskau-Besuch im Gepäck hatte — als Gastgeschenk für Michail Gorbatschow.

Vielleicht kann die kleine Maschine, die somit in ihre namentliche Heimat zurückgekehrt ist, sich auf Gorbis Schreibtisch ein wenig nützlich machen? Das Wort 'Roboter' stammt aus dem Slawischen: robota — die Arbeit.



elrad intern

Redaktionen verseucht

Wie viele Tage, Wochen oder Monate Es unter den redaktionseigenen Atari-STs des Verlags grassierte, wird sich wohl nie mehr feststellen lassen, genauso wenig wie der Weg, über den Es ins Haus kam.

Zwischen der ersten Entdeckung und der endgültigen Analyse und anschließenden Beseitigung des Computervirus standen jedenfalls noch acht Mannstunden Untersuchungsarbeit. „Unser“ Virus vermehrte sich über den sogenannten Boot-Sektor. Ein Programm im Boot-Sektor einer Diskette erscheint nicht im Directory, wird aber ausgeführt, wenn diese Diskette beim Einschalten des Rechners im Laufwerk liegt. Das Virus installierte sich in einer Routine des Betriebssystems, die bei jedem Diskettenzugriff angesprochen wird, und konnte so alle eingelegten Disketten untersuchen. Fand Es sich selbst, tat Es nichts, ansonsten kopierte Es sich auf den Boot-Sektor dieser Diskette.

Außerdem enthielt das Virus-Programm noch eine Fortsetzung mit unabsehbaren Folgen. Disketten, die bereits ein ausführbares Programm im Boot-Sektor enthielten, wurden nämlich nicht verseucht. Stattdessen testete das Virus mit einem komplizierten Algorithmus auf ein ganz bestimmtes Programm. Fand Es dies, wurde es ausgeführt. Dieses bislang unbekannte „Folge-Virus“ kann natürlich alles Mögliche tun. Eine Meldung ausgeben oder ein akustisches Signal. Oder eben die Festplatte formatieren.

Inzwischen wurden die Redaktionen entseucht.

Alle Disketten sind klinisch sauber — dank einem Serum-Programm unserer hausinternen Virologen von c't und IN-PUT.

Aufgelesen

Anode und Kathode

Trotz der umfassenden Beliebtheit dieser Seite ist leider festzustellen: elrad lesen allein reicht nicht, wenn man über gesellschaftspolitische Trends und Tendenzen top-informiert sein will. Eine Leserschrift beweist es:

Liebe elrad-Redaktion, beiliegende Stellenanzeige fand ich in der WAZ (Essen) vom 16. 4. 88:

Wir suchen zum baldigen Eintritt einen
Elektro-Techniker
und/oder -Meister
Das Aufgabengebiet umfaßt die
Verhandlung mit Kunden, Projekt-
planung, Kostenkalkulation, Meß-
durchführung und Auftragsdokumen-
tation. Vorkenntnisse werden
nicht erwartet.
F. Martin i. H. Martin GmbH
katholischer Korrosionsschutz
Sonneneck 15, 5620 Velbert 11

Florist-Ausbilder(in)

Hier drängt sich dem elektronisch fachqualifizierten Leser prompt die Frage auf: „Was'n dat nu wieder?“ Oxydation alttestamentarisch verhüten? Oder soll hier unter Anwendung irgendwelcher Enzyklen oder sonstiger theologischer Strategieschriften irgendwas verhütet werden? Oder sollte gar in diesem, unserem, von Springers Aids-Hysterie arg gebeutelten Lande unter strenggläubiger Klientel einer geistig-moralischen Wende durch entsprechende Beratung hin zu extrem dehnbaren Gummiprodukten politisch der Weg geebnet werden? Oder sollte hier einfach nur der Dreckföhler teufel...?

Mit herzlichen Grüßen, Ralf Scharwächter.

elrad Bauteilesätze

nach elrad Stückliste, Platine + Gehäuse extra.

Heft 5/88	
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 22,50

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 (Multiplizier) Teilesatz je DM 36,—	DM 19,90
Anpaßverstärker: 2 + 2 Kanäle + Siebung (o. U1, U2)	zus. DM 79,50
(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 0-16V/20A (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	
EPROMmer	So DM 89,70
Step and Go 3: Handsteuer-Interface	DM 41,80
SMD-Konstantstromquelle	DM 7,50
Gitarren-Stimmgerät	DM 63,50
µPegelschreiber 4: Ausgangsverstärker	So DM 89,90

Heft 12/87	
Schrittmotorsteuerung: Plo-Karte	DM 25,60
Schrittmotorsteuerung: Mux-Karte	DM 19,95
Sprachausgabe für C64	DM 42,80
Bitmuster 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 o. Tr.	DM 76,60
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

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.

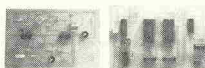


Strahlungsindikator: Betriebsspannung 6—12 Volt. Stromaufnahme 0,5 bis 10 mA (bei optischer Anzeige). Toleranz $\pm 10\%$ typ. Zählrohrspannung ca. 520 V. geregelt. Impulsdauer 100 μ S; max. 10.000 Imp./S. Anzeige optisch und akustisch.

Digitale Auswertung: Betriebsspannung 6,5—10 Volt. Stromaufnahme 4 mA; mit Summer 28 mA; mit Anzeige 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 Juni 1988 zu diesem Heft



NF-Verzögerung:

Filter + Wandler zus. So DM 128,90

Präzisions-Milliohmometer (o. Krokokl.) ... DM 79,80

E.M.M.A. IEC-Schnittstellenkonverter So DM 69,70

Immer noch gefragt: Delta-Delay (Heft 7-8/86) So DM 146,90

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. 81059 — BLZ 310 500 00. Postgirokonto Köln, 235 088 509.

HECK-ELECTRONICS

Hartung Heck

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

Scheckkarten-Multimeter



Normalausführung
65.— DM

Mit Digitaluhr/
Kalender 79.— DM

Bundespostaus-
führung 71.— DM

Mit dem Modell 3240/3241 hat HIOKI Digitalmultimeter für jedermann auf den Markt gebracht. Sensationell ist neben dem Preis die Größe von 10,8 x 5,4 x 0,8 cm. Die Multimeter können leicht in jeder Jacken- oder Hemdentasche mitgeführt werden. Der Meßbereich wird automatisch eingestellt. Überspannung und Batteriezustand werden angezeigt, und beim Durchgangs- bzw. Diodentest ertönt neben der optischen Anzeige ein Summton. Die Grundgenauigkeit beträgt für Gleichspannung 0,7 %, für Wechselspannung 2,3 % und für Ohm 2 %. Geliefert wird das Gerät in einem Etui, mit Meßkabeln, Batterien und deutscher Bedienungsanweisung. Bundespostversion gem. FTZ-Prüfung entsprechend VDE-Norm nur von BRENNER in Deutschland zusammengebaut und geändert.

Brenner Elektronik & Messtechnik

Kerneigenstr. 1, 8348 Wittibreit, Tel. 0 85 74/2 95



MONACOR®

Schach mit den goldenen Steckverbindungen



Bezug 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

Einchip-Schaltregler

LT 1070, die Dritte

Aufgrund zahlreicher Leseranfragen, die sich vor allem auf Bezugsmöglichkeiten beziehen, wird der LT 1070 hier ein drittes Mal zum Thema der Rubrik „Schaltungstechnik aktuell“.

Schon letztes Jahr berichtete elrad an dieser Stelle über den von Linear Technology hergestellten, monolithischen Hochleistungs-Schaltregler, bei dem der Leistungsschalter bereits mitintegriert ist. Ein umfangreicherer Beitrag, der im März dieses Jahres folgte, fand offenbar mehr Beachtung und löste zahlreiche Anfragen aus, die hier beantwortet werden.

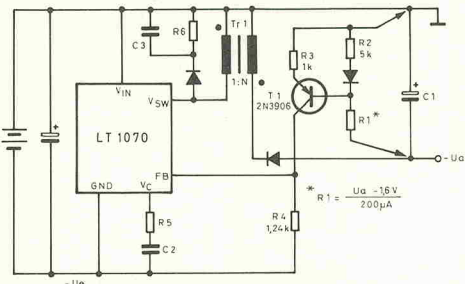


Bild 13.
Sperrwandler für negative Ein- und Ausgangsspannungen.

Bei dieser Gelegenheit folgen noch weitere Hinweise zum internen Aufbau des LT 1070 sowie einige Applikationsschaltungen, die in Heft 3/88 der Layouter-Schere geopfert werden mußten. Ein interner Spannungsregler mit sehr geringem inneren

Spannungsabfall erzeugt eine stabilisierte Spannung von 2,3 V für die gesamte interne Schaltung des LT 1070. Aus diesem Grund beträgt die zulässige Eingangsspannung 3 V...60 V ohne Beeinträchtigung der Regeleigenschaften. Die gesamten internen Steuerimpulse werden von einem 40-kHz-Oszillator abgeleitet. Er schaltet den eigentlichen Leistungsschalter über die Steuerlogik und Treiberstufe ein. Eine spezielle adaptive Schaltungstechnik erkennt den Sättigungseinsatz im Leistungsschalter und regelt den Treiberstrom herunter, um den Sättigungsbetrieb zu verhindern. Dadurch wird die Treiberverlustleistung minimiert. Weiterhin erlaubt diese Technik ein schnelleres Abschalten des Leistungsschalters.

Eine 1,2-V-Bandgap-Referenzspannungsquelle speist den positiven Eingang des Fehlerverstärkers. Die Ausgangsspannung liegt an seinem negativen Eingang. Der Rückkopplungsanschluß hat noch eine zweite Funktion. Legt man ihn über einen externen Widerstand an

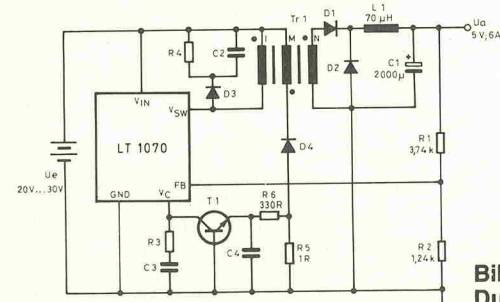
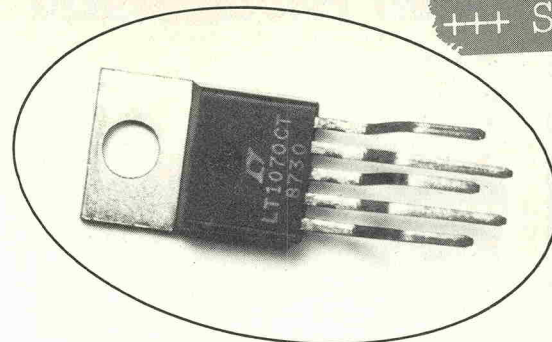


Bild 14.
Durchflußwandler.



Masse, wird der LT 1070 so umprogrammiert, daß der Ausgang des Hauptfehlerverstärkers abgeschaltet wird und der Ausgang des Sperrwandler-Verstärkers auf den Komparatoreingang arbeitet. Der LT 1070 regelt dann die Höhe der Sperrwandler-Impulse in Abhängigkeit von der Speisepannung.

leistet beispielsweise ein angeschlossener Kondensator Softstart-Eigenschaften. Das Tastverhältnis des Schalters wird Null, wenn V_C über eine Diode an Masse gelegt wird, so daß der LT 1070 in den Standby-Betrieb schaltet. Zieht man die Spannung an V_C unter 0,15 V, schaltet der Regler völlig ab. Der Ruhestrom beträgt

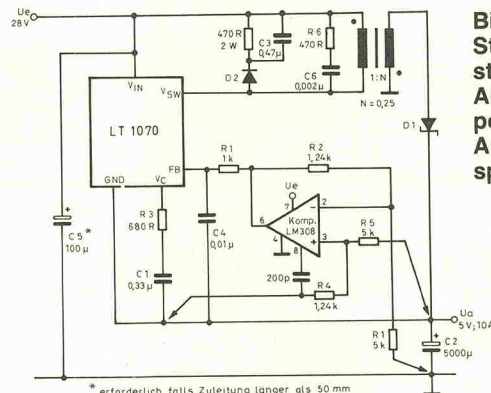


Bild 15.
Stromverstärkender Abwärtsregler für positive Ein- und Ausgangsspannung.

Multifunktional

Anhand der zahlreichen schon veröffentlichten Schaltungsbeispiele wird die universelle Verwendbarkeit des LT 1070 deutlich. Das am Komparatoreingang vorhandene Fehlersignal steht an einem der Anschlüsse zur Verfügung. Dieser Anschluß (V_C) hat vier unterschiedliche Funktionen. Er wird für Frequenzkompensation, Strombegrenzungseinstellung, Softstart und elektronische Abschaltung des Reglers verwendet.

Während des Normalbetriebs steht an diesem Pin eine Spannung zwischen 0,9 V (geringer Ausgangsstrom) und 2,0 V (hoher Ausgangsstrom). Weil die Fehlerverstärker über Stromausgänge verfügen, kann diese Spannung durch externe Beschaltung des Pins V_C zur Einstellung der Strombegrenzung verwendet werden. So gewähr-

dann nur noch 50 µA, er wird für die Speisung der Abschalt elektronik benötigt.

Adressen

Hersteller des LT 1070 ist Linear Technology, Kalifornien, mit deutscher Adresse in Eching/München. Bei der Erstellung dieses Beitrags wurden wir von LT-Distributor Enatechnik unterstützt. Als Bezugsquelle, auch bei kleinen Stückzahlen, kommt die Fa. Bürklin in Betracht.

Linear Technology GmbH, Untere Hauptstraße 9, 8057 Eching, Tel. (0 89) 3 19 50 23, Telex 17-897 457.

Distributoren:
A. Neye Enatechnik GmbH, Schillerstraße 14, 2085 Quickborn, Tel. (0 41 06) 6 12-0, Telex 4 191 127.
Metronik GmbH, Kapellenstraße 9, 8025 Unterhaching, Tel. (0 89) 6 11 40 63, Telex 529 524.

Dr. Hans Bürklin, Schillerstraße 40, 8000 München 2, Tel. (0 89) 55 53 21, Telex 522 456 burk.

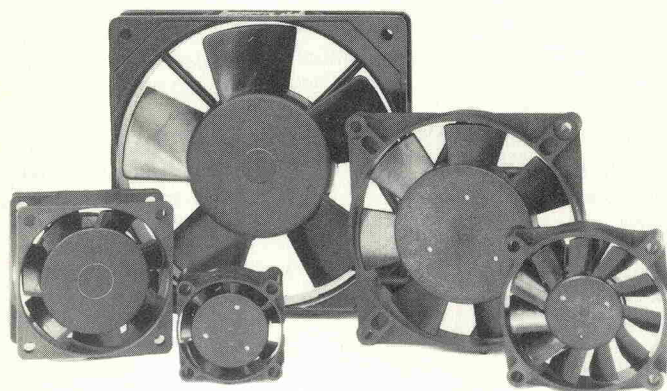
Gewußt wo:

Quecksilberrelais und andere Spezialitäten

In Wuppertal, Bergisches Land, wo die einzige europäische Schwebbahn bewundert werden kann, gibt es noch andere Spezialitäten. Zum Programm des Distributors Quick-Ohm zählen neben völlig neu konzipierten Quecksilberrelais

unter anderem folgende Elektronik-Bauelemente:

● Neue Lüfter für 12 V Gleichspannung und 220 V Netzspannung mit hoher Wirtschaftlichkeit bei Standard-Leistungen bis $133 \text{ m}^3/\text{h}$ oder mit hohem



Fast alle Baugrößen am Lager: Lüfter, mehrheitlich aus PBT-Kunststoff oder Alu-Spritzguß.

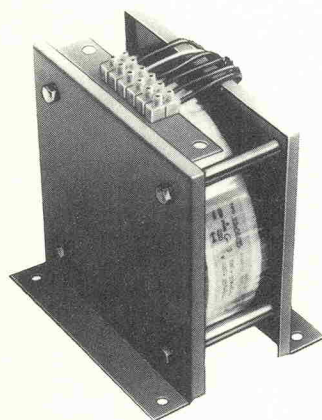
Luftdurchsatz bei geringer Geräuschentwicklung (ab 27 dB); extrem flache Gehäuse ab 15 mm mit 40 mm... 120 mm Kantenlänge.

● Ringkerntrafos nach Kundenspezifikation in mittleren bis größeren Stückzahlen.

● Distanzbolzen, -röhrchen, Isolierstützer, Codierbuchsen und sehr preiswerte isolierte Leitungsbrücken. Abnahme ab 100 Stück bzw. ab 1000 Stück.

● Brückengleichrichter, Dioden, Z-Dioden, Suppressor-Dioden des Fabrikats Fagor. Hierzu kann ein Kurzkatalog mit Vorzugstypen kostenlos angefordert werden.

● Varistoren. Diese Bauelemente können aufgrund ihrer Schnelligkeit als Schutz für elektronische Schaltungen eingesetzt werden. Der kostenlose Katalog enthält Grundlagen über die Physik und den Aufbau dieser Überspannungsschutzelemente sowie zahlreiche Applikationsbeispiele.



Ringkerntrafos nach Kundenzeichnung. „Vernünftige Termine und sehr günstige Preise“ heißt es dazu.



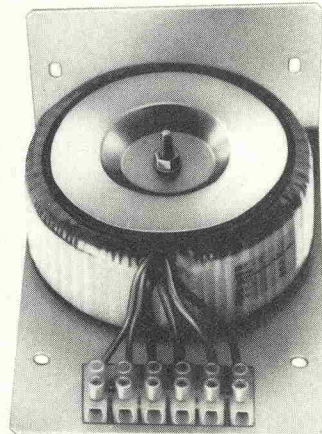
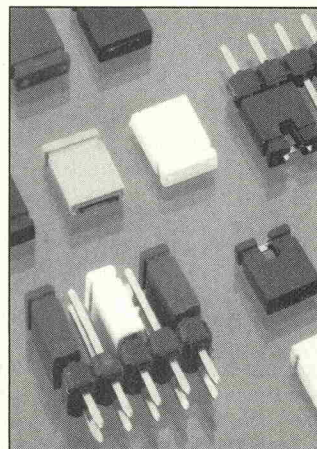
Die neuen Quecksilberschalter sind relativ preiswerte, lageunabhängige, quecksilberbenetzte Reed-Relais in DIL- und SIL- (Single In Line) Bauform. Die symmetrische Anordnung der beiden Reed-Paddel gewährleistet gleichartiges Verhalten in allen Einbaulagen. Statt wie bisher üblich, besitzen die neuen Typen zwei bewegliche Reedkontakte, die sich in der Mitte der Glasröhre überlappend gegenüberstehen. Diese Reed-Zungen sind über Federn mit einem Metallzylinder verbunden, der als Quecksilberreservoir dient. Abmessungen und Quecksilbervorrat sind so aufeinander abgestimmt, daß aus den Zylindern auch unter Schockbelastung kein Quecksilber entweichen kann. Die Reedzungen sind mit einem dünnen Quecksilberfilm überzogen, der sich unter Einfluß der Kapillarwirkung stets erneuert.

Daraus ergeben sich unter anderem folgende Vorteile:

● absolut gleichbleibender Kontaktübergangswiderstand über die gesamte Lebensdauer

● hohe Schaltfrequenz

● lange Lebensdauer, bei Vollast mindestens 2×10^8 Schaltspiele



In „mittleren bis größeren Stückzahlen“ sind auch Ringkerntrafos in dieser Bauform lieferbar.

● absolut prellfrei

● einbaufreundliche, auch für automatische Bestückung geeignete Bauform

● Durch das Anbringen von Miniaturmagneten kann die Ansprechleistung wesentlich herabgesetzt werden.

Als typische Anwendungen werden genannt: Datenübertragung, Meßstellenumschaltung, Interfaceanwendungen, Industriesteuerungen.

Der Distributor weist darauf hin, daß die Lieferung an privat nur über den Fachhandel erfolgen kann. Bezugshinweise werden gerne gegeben.

Quick-Ohm, Postfach 12 04 65, 5600 Wuppertal 12, Tel. (02 02) 4 07 01, Telex 8 591 690.

Durchsteckbare Codierbuchsen können „übereinandergesteckt“ werden. Auf diese Weise lassen sich mehr als zwei Stifte vernetzen.



Druckendes Multimeter Hioki 3234

Ein Wunsch geht in Erfüllung: automatisches Protokollieren der Meßergebnisse während der Messung.

Wer das Hioki 3234 auspackt und das erste Mal in der Hand hält, ist von den geringen Abmessungen und der reibungslosen Funktion schon beeindruckt, auch wenn man die Miniaturisierung heute generell voraussetzt. Die Liste der Meßergebnisse in Volt, Ohm oder Milliampere erscheint wie selbstverständlich mit der zur jeweiligen Messung gehörenden Einheit und einer laufenden Nummer auf 38 mm breitem Rollenpapier.

Die nächste Reaktion könnte dann sein: „Brauche ich das überhaupt?“ Wenn man die Bequemlichkeit außer acht läßt, die gerade

durchgeführten Messungen jedesmal schwarz auf weiß protokolliert zu bekommen, sind die beiden wichtigsten Anwendungen eines druckenden Meßgerätes die schrittweise Fehlersuche und die Überwachung einiger Parameter in bestimmten Zeitintervallen.

Im ersten Fall gehört zu einer gut durchdachten Fehlersuche eine Meßreihe, die sich beim schrittweisen Durchmessen einer defekten Schaltung ergibt. Falls es sich um einen simplen Fehler handelt, wie etwa totaler Ausfall der Speisespannung, dann benötigt man nur einen EIN/AUS-Indikator, um sich vom Speisespannungsanschluß bis zum Fehler durchzuarbeiten. Handelt es sich dagegen um eine logische Schal-

tung oder um einen Gleichspannungsverstärker, dann beeinflusst ein einzelner Fehler alle möglichen Spannungen an den anderen Bauteilen, und die Fehlersuche gestaltet sich dann schon recht schwierig. Die einzige Möglichkeit, sich hier zurechtzufinden, besteht in einer folgerichtigen Vorgehensweise.

An dieser Stelle beweist das druckende Multimeter seine Stärke. Man hat es nun nicht mehr nötig, Notizen zu machen oder sich zu erinnern, was gerade zehn Messungen vorher passiert war. Das gedruckte Meßprotokoll erlaubt es, die ersten mit den neuen Meßergebnissen unmittelbar zu vergleichen und daraus Rückschlüsse zu ziehen.

Will man eine Schaltung über einen längeren Zeitraum überwachen, ist das druckende Multimeter in der Bequemlichkeit unschlagbar, da es in der Automatikstellung selbstständig in bestimmten Zeitintervallen Messungen vornimmt.

Messen

Das Meßgerät des Hioki 3234 besteht aus einem Digital-Multimeter mit einer 3 1/2stelligen LCD-Anzeige und automatischer oder manueller Bereichswahl. Es mißt Gleichspannungen 300 mV...500 V, Wechselspannungen 3 V...500 V, Widerstände 300 Ω ...30 M Ω und Gleich- oder Wechselströme bis 300 mA. Eine besondere Funktion erlaubt Widerstandsmessungen mit geringer Spannung an den Prüfspitzen. In diesem Fall liegt die Prüfspannung unterhalb 0,5 V, so daß Halbleiterübergänge, deren Schwellenspannung etwa 0,7 V beträgt, nicht in die Widerstandsmessungen eingehen. Die Stellung „Option“ des Bereichsschalters ist für

Zusatzgeräte vorgesehen.

Das Multimeter und der Drucker werden mit einem NiCd-Akku gespeist, der etwa 6 h kontinuierlichen Betrieb ermöglicht, falls der Drucker alle 10 s einen Meßwert ausdruckt. Für den Timer ist eine separate Knopfzelle vorgesehen. Mit dem Netzgerät kann man das 3234 entweder am Netz betreiben oder den Akku aufladen.

Drucken

Jedesmal, wenn die Start/Stopptaste nach der Clear-Taste betätigt wird, protokolliert der Drucker Stunde, Minute, Jahr, Monat und Tag. Danach wird der jeweils anstehende Meßwert in V, Ω oder mA,

erfolgt auf 38 mm breitem Thermopapier. Die Rolle erlaubt ca. 750 Ausdrücke.

Die Zeitintervallfunktion läßt sich von den Ziffern ableiten, die oben im Display eingeblendet werden. Wählbare Intervalle sind 10 s, 30 s, 1, 5, 10 und 30 min sowie 1 h. Sind Funktion und Intervall einmal eingestellt, mißt das 3234 automatisch mit einer Tagesungenauigkeit von etwa ± 3 s. Damit kann man beispielsweise sehr bequem Spannungs- oder Stromänderungen einer Stromversorgung über eine bestimmte Zeitdauer oder eine Widerstandsänderung vom Kaltstart bis zur Betriebstemperatur protokollieren.

Über die externe Schaltbuchse läßt sich das Meßgerät mit einem Drucktaster triggern. Ein weiterer Triggereingang erlaubt die Synchronisation zweier 3234, so daß beide zur gleichen Zeit und im gleichen Intervall ihre Messungen vornehmen.

Markt

Hioki hat, nach Aussage der deutschen Vertretung, in der Bundesrepublik den Marktdurchbruch geschafft. Bei der Einführung des DMM 3231 (Tischmodell) bei der Bundespost wurden Mitbewerber aus den USA abgeschlagen. Entscheidend waren u.a. der deutsche Service und Sicherheitsmerkmale nach VDE.

Für das druckende Multimeter 3234 wird ein Preis von 1015 D-Mark (+ MwSt.) bei einer Lieferzeit von derzeit ca. 5 Wochen genannt. Für den Privatbedarf ist dieser Preis in vielen Fällen wohl eine Nummer zu hoch. Aber: Es ist schon ein Genuß, mit diesem Gerät zu arbeiten.

bm/fb

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. Styroflex, Polypropylen, Polyester von Siemens, Wima • Elkos 10.000 µF von 40V-100V Roederstein Netzteile für Leistungsendstufen mit RK-Trafos, Siebdrosseln • "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, vergoldet** (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

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

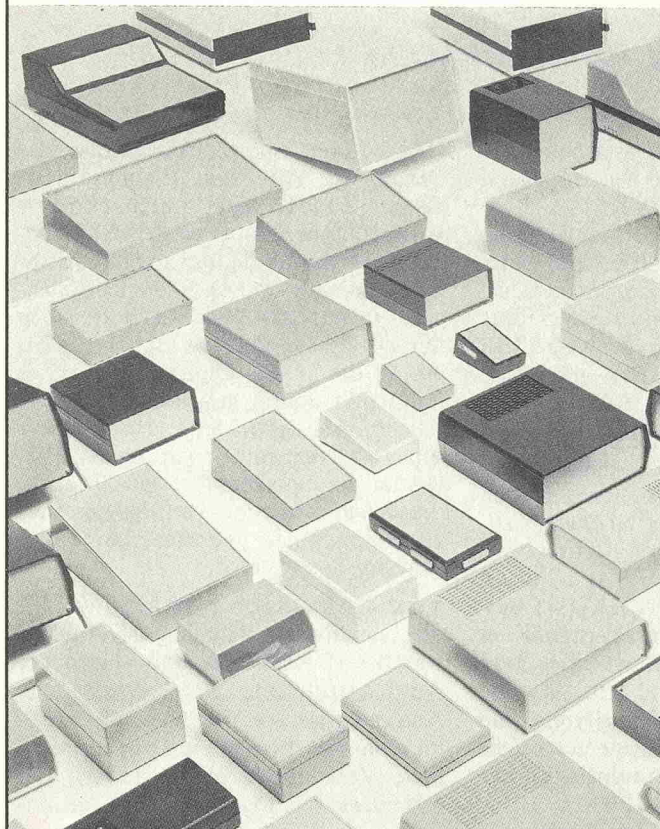
Telefon 06 62/716 93

Info gegen DM 2,-/öS 20,- Rückporto.



Metall- und Kunststoff-Gehäuseprogramm

Erwin Scheicher Nachf. Boehm KG,
Kurzhuberstr. 12, 8000 München 82, Postfach 820644
Telefon 089/423033/34, Telex 523151, Telefax 089/429982



TOPP

Buchreihe Elektronik

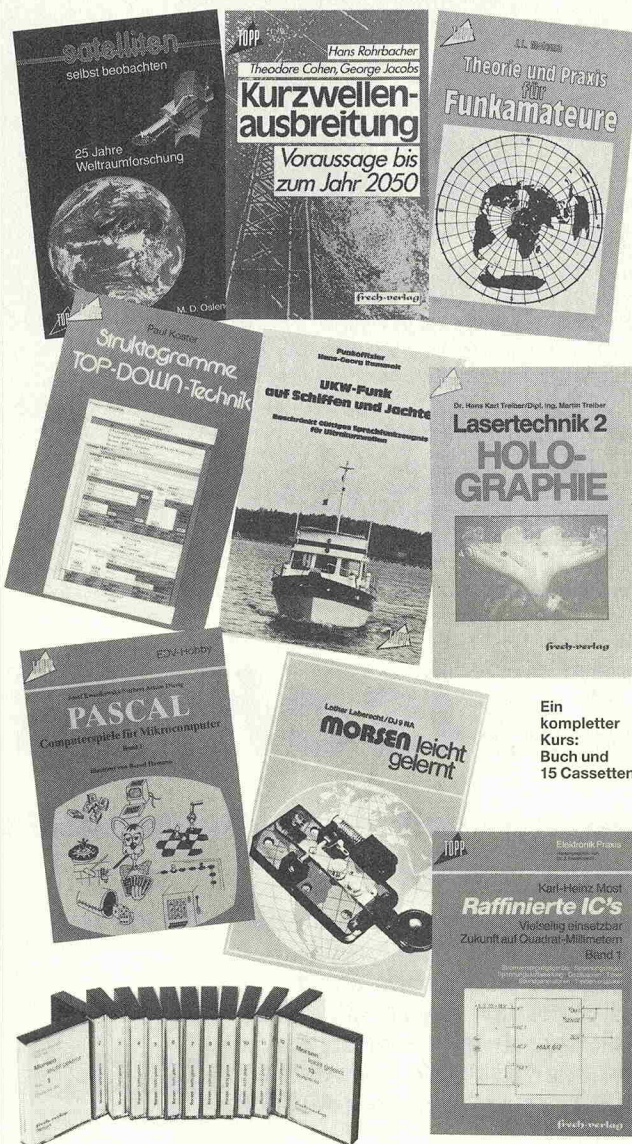
bietet ein vielseitiges Programm:

Fachbücher für Hobby-Elektroniker

Fachbücher für Funkamateure

Weltkarten und Locator-Karten

Lernen, Wissen, Weiterbilden



Ein
kompletter
Kurs:
Buch und
15 Cassetten

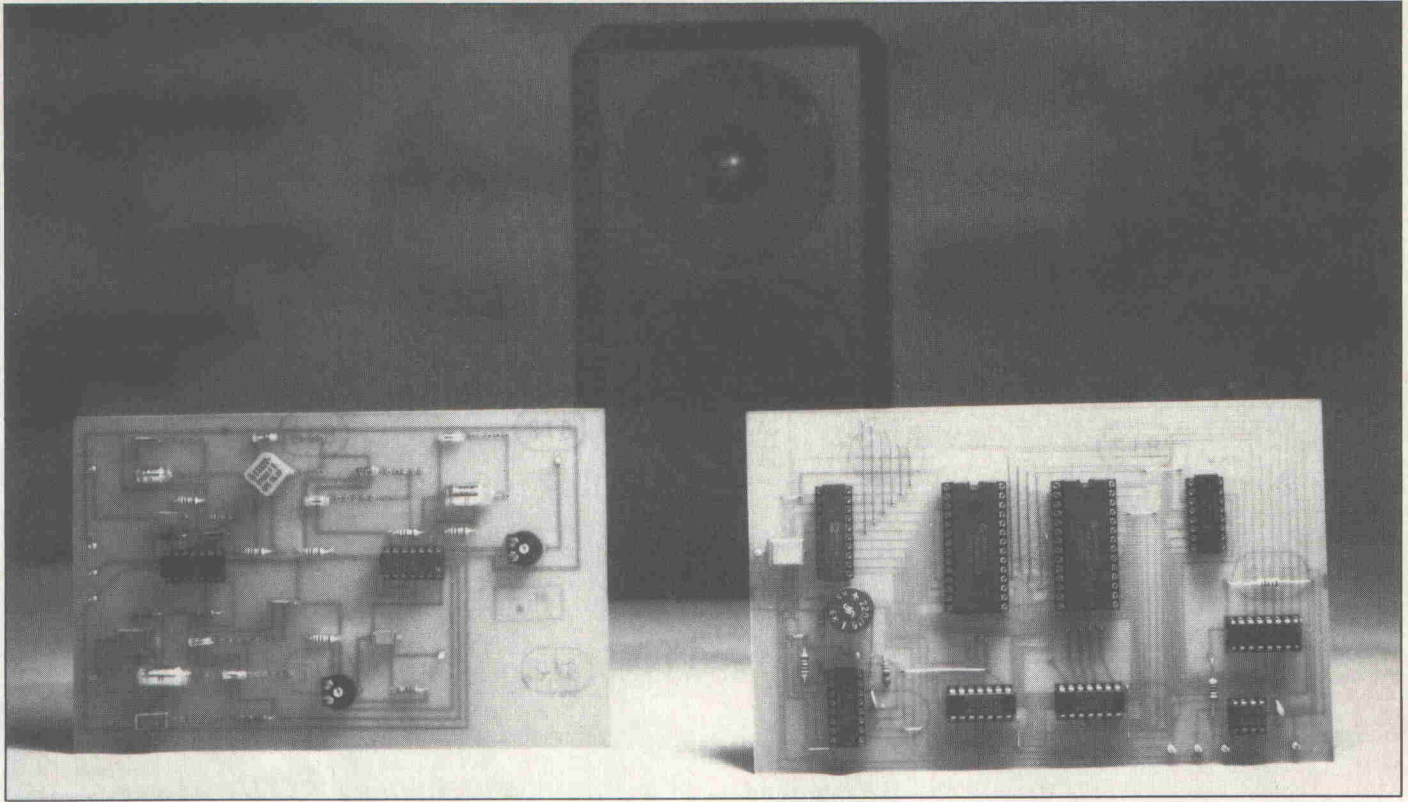
	DM
448 Oslender, Satelliten selbst beobachten	25,60
408 Rohrbacher, Kurzwellenausbreitung	27,50
453 Moles, Theorie und Praxis für Funkamateure	21,—
359 Koster, Struktogramme, TOP-DOWN-Technik	28,—
494 Rammelt, UKW-Funk auf Schiffen und Jachten	12,—
410 Treiber, HOLOGRAPHIE, Lasertechnik 2	36,—
374 Kwiatkowski/Dierig, PASCAL-Computerspiele	21,—
456 Leberecht, Morsen leicht gelernt	9,50
460 Leberecht, Kompletter Morskurs mit 15 Cassetten	214,—
364 Most, Raffinierte IC's, Zukunft auf Quadratmillimetern	16,—

Gesamtverzeichnis bitte anfordern. TOPP-Bücher erhalten Sie im Buchhandel und in Elektronik-Fachgeschäften.

frech-verlag

GmbH + Co. Druck KG

7000 Stuttgart 31, Postfach 31 1253, Fernruf (0711) 83 2061



Zwischenlager

Speicher- und Verzögerungsschaltung für Tonsignale

Michael Arnoldt

Diese Bauanleitung beschreibt ein Gerät, das Tonsignale (Sprache, Musik) speichert und verzögert wiedergibt. Die Speicherzeit ist variabel; sie wird nur durch die verwendeten Speicher-Bausteine (RAMs) begrenzt.

Das hier vorgestellte Gerät arbeitet mit einer Auflösung von 10 Bit. Insgesamt werden 8192 Bytes (8 KByte) zwischengespeichert. Bei einer oberen Grenzfrequenz von 4 kHz und einer Abtastrate von 8000 pro Sekunde ergibt sich so eine maximale Verzögerungszeit von 1 s. Durch Vergrößern der Speicherkapazität kann eine längere Verzögerung erreicht werden.

Vorab jedoch einige Bemerkungen zu den physikalischen Grundlagen: Um (Sprach-)Signale zu speichern, müssen die Spannungswerte des Nf-Signals zunächst in entsprechende Digitalwerte umgeformt werden. Hierfür wird ein Analog/Digital-Wandler (ADW) eingesetzt, der dem Analogsignal in schneller Folge Proben entnimmt und diese digitalisiert. Es entsteht also eine Folge von Digitalwerten (Bytes), die der abgetasteten Amplitude entspricht — dieses ist das Grundprinzip der Puls-Code-Modulation (PCM).

Bild 1 zeigt das Blockschaltbild der Schaltung. Auf das Eingangsfilter, dessen Zweck weiter unten erläutert wird, folgt der Abtaster, der dem Analogsignal die zu digitalisierenden Proben entnimmt und sie in dem Kondensator C speichert (siehe Bild 2). Nach der Digitalisierung liegt das Signal als ein 10 Bit breites Digitalwort vor; es kann nun digital gespeichert werden. Als Peripherie benötigt der Speicher unter anderem eine Schaltung zur Festlegung der Speicheradressen. Die mit der Steuerschaltung verbundene Verzögerungseinheit gestattet eine Variation der Speicherzeit.

Vom Digitalspeicher (RAM) werden die Digitalwerte dem Digital/Analogwandler (DAW) zugeführt. Nach der Ausgangsfilterung liegt wieder ein Analogsignal vor. Im Idealfall hat es im gesamten Prozeß eine nur unmerkliche Verschlechterung erfahren. Die erzielbare Verzögerung wird grund-

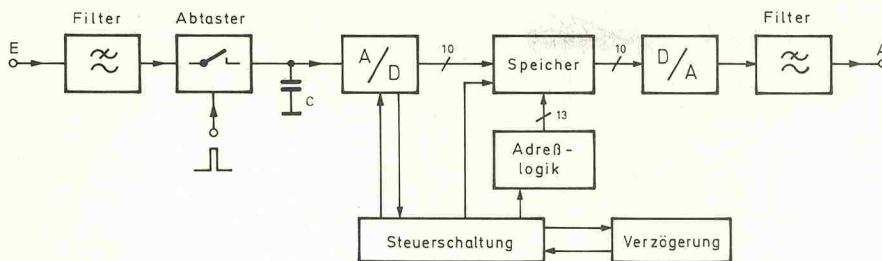


Bild 1. Blockschaltbild der Verzögerungsleitung.

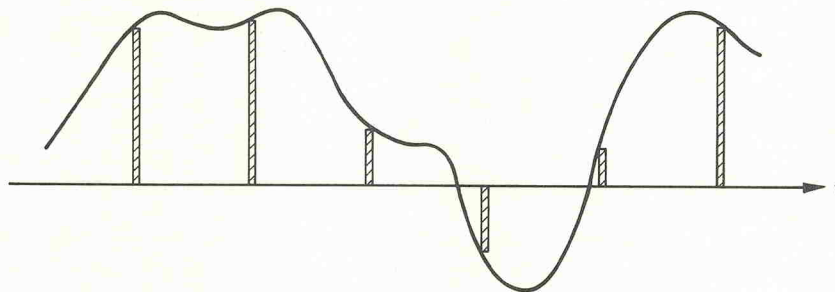
sätzlich nur durch die Größe des Digitalspeichers begrenzt.

Die Abtastungen und A/D-Wandlungen müssen häufig genug geschehen, um das Originalsignal ausreichend genau reproduzieren zu können. Das Shannonsche Abtasttheorem besagt, daß jeder Schwingungszug hierzu mindestens zweimal abgetastet und gewandelt werden muß. Das gilt natürlich auch und gerade für die höchste im Signal auftretende Frequenz. Wenn man

bei 10 Bit 0,1% und so weiter. Ein Nutzsignal, das 1/256 der zulässigen Maximalamplitude beträgt, geht also bei einer 8-Bit-Wandlung im Rauschen unter. Im Fall der 10-Bit-Wandlung gilt das für um den Faktor 4 kleinere Signalamplituden.

Der Fachbegriff für den beschriebenen Sachverhalt lautet 'Dynamik'. Diese gibt an, welches Amplitudenverhältnis grundsätzlich übertragen werden kann. Die untere Bereichsgrenze wird

Bild 2. Prinzip der Abtastung eines analogen Signals vor der Digitalisierung.



Telefonqualität anstrebt und 4 kHz als obere Frequenzgrenze betrachtet, sind also 8000 Wandlungen pro Sekunde erforderlich. Entsprechend schnelle Wandler stellen heute auch im Hobbybereich kein Beschaffungs- und Preisproblem mehr dar.

Und damit ist auch klar, welche Zeitverzögerung ein bestimmtes Speicher-IC erlaubt oder welche Speicherkapazität für eine definierte Verzögerungszeit benötigt wird: Ein 8-K-Speicher gestattet bei Telefonqualität eine Verzögerung von etwa 1 s. Dieses Rechenbeispiel trifft auf den in dieser Bauanleitung verwendeten Speicherbaustein 6264 zu.

Die Frage nach der erforderlichen Auflösung ist nicht so leicht zu beantworten. Grundsätzlich ist eine hohe Auflösung günstig. Beim Digitalisieren eines analogen Signals entsteht nämlich ein Restfehler von 1 Bit, der sich als Digitalisierungsrauschen störend bemerkbar macht. Bei einer Auflösung von 8 Bit beträgt der Restfehler $1/2^8 = 1/256 = 0,4\%$ der Maximalamplitude,

durch das Digitalisierungsrauschen festgelegt, die obere durch das Auftreten von Übersteuerungen. Da jedes Bit die Auflösung um den Faktor 2 erhöht — was jeweils 6 dB entspricht — beträgt die Dynamik eines 8-Bit-Wandlers 48 dB, die eines 10-Bit-Wandlers 60 dB. Eine hochqualitative Wandlung und Übertragung sind erst bei einer Auflösung ab etwa 14 Bit (entsprechende Dynamik: 84 dB) möglich.

Da die Digitalisierung besonders die schwachen Signale beeinträchtigt, verwendet man manchmal auch Zusatzschaltungen, sogenannte Kompander, die die Dynamik des analogen Signals vor der Wandlung abschwächen (komprimieren) und sie hinterher wieder anheben (expandieren).

Nun zur Aufgabe der Filter. Der Abtaster bewirkt eine Modulation oder Mischung zwischen dem anliegenden Analogsignal und der Abtastfrequenz.

Als Folge davon erscheinen zusätzlich zum Originalsignal die mit der Abtastfrequenz herabgemischten Spektralanteile. In Bild 3 sind die Zusammenhänge grafisch dargestellt.

Für den im Bereich der Nachrichtentechnik bewanderten Leser dürfte das Verständnis des Vorgangs keine Schwierigkeiten bereiten. In Bild 4 ist der Abtastprozeß noch einmal in der Zeitdarstellung wiedergegeben. Die Sinusschwingung wird in gleichen Abständen abgetastet. Die Abtastfrequenz ist im gezeigten Beispiel etwas kleiner als die Signalfrequenz. Die Balkenlänge gibt den jeweils abgetasteten Momentanwert wieder. Verbindet man die abgetasteten Spannungen untereinander — über die dazwischenliegenden Werte existieren ja nach der Abtastung keine Informationen mehr — so entsteht eine neue Spannung, deren Frequenz exakt der Differenzfrequenz aus Signal- und Abtastfrequenz entspricht. Diese Frequenz fällt in den Nutzbereich, wirkt sich also störend aus.

Anhand Bild 3 kann man sich verdeutlichen, daß diese Faltungsstörungen nicht mehr auftreten, wenn die Abtastfrequenz mindestens doppelt so hoch wie die höchste Signalfrequenz ist. Der mit der Faltung ('aliasing') verbundene Höreindruck kann als metallisch klingendes Zirpen oder Zwitschern beschrieben werden.

Um die unerwünschten Faltungseffekte zu unterdrücken, ist am Eingang ein Tiefpaßfilter erforderlich, das die Signalfrequenzen oberhalb der halben Abtastfrequenz erheblich bedämpft. Das Filter muß eine hohe Flankensteilheit aufweisen.

Das Ausgangsfilter hat eine andere Aufgabe. Die vom DAW abgegebene Spannung kann sich nur nach Zeitabständen von $1/8000$ s ändern — dazwischen ist sie konstant, stellt also eine Treppenspannung mit $125 \mu\text{s}$ 'Stufenbreite' dar. Sie enthält folglich die

Nf-Verzögerungsleitung

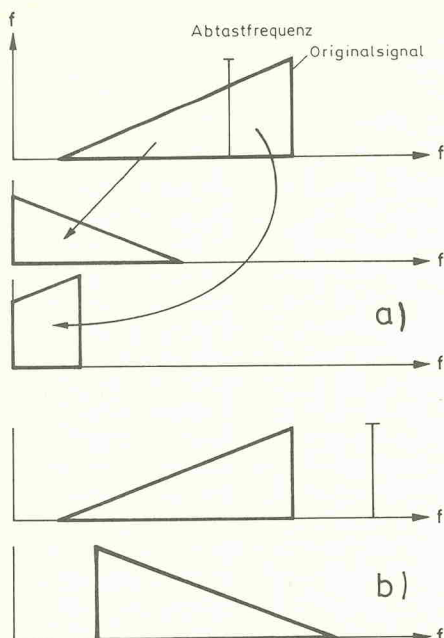


Bild 3. Einfluß der Abtastfrequenz auf das Signal nach der Abtastung bzw. der Rückwandlung in ein Analogsignal.

- a) Die Abtastfrequenz liegt im Frequenzbereich des Originalsignals. Es entstehen außer dem Original- und dem Abtastsignal die dargestellten störenden Tonfrequenzbereiche.
- b) Die Abtastfrequenz liegt oberhalb der maximalen Nutzfrequenz, jedoch nicht weit genug. Es entsteht ein störendes invertiertes Signal.
- c) Die Abtastfrequenz liegt weit genug von der maximalen Nutzfrequenz entfernt, das invertierte Signal stört nicht mehr.

8-kHz-Taktfrequenz, die man durchaus als Störton hören kann. Sie zu unterdrücken, ist die Aufgabe des Ausgangsfilters. Dabei geht die Treppenspannung in eine glatte Spannung über. Das Filter heißt daher Glättungsfilter ('smoothing filter').

Da zum Erzielen einer ausreichenden Dynamik die gesamte Schaltung mit 10 Bit Auflösung arbeitet und folglich 10-Bit-Wandler verwendet werden, die verfügbaren Datenbusse der Speicher

jedoch nur 8 Bit breit sind, müssen 2 Speicher-ICs 'parallel' geschaltet werden. Im zweiten IC bleiben 6 Bit unbenutzt.

Bei der Realisierung der Verzögerungsleitung wurde auf eine Mikroprozessorsteuerung verzichtet. Die Steuerung, mit der die einzelnen Bytes adressiert werden, übernimmt ein Binärzähler, der jeweils von 0 bis 8191 hochläuft und anschließend wieder von vorn beginnt. Man kann sich den

Speicher daher gemäß Bild 5 als einen Ring vorstellen, bei dem sich Byte 0 an Byte 8191 anschließt. Bei diesem Modell dreht sich der Ring nach links. Die an Ein- und Ausgabestelle ('Laderampe') hat stets auf einen Speicherplatz Zugriff. Das an diesem Speicherplatz abgelegte Byte wird zunächst gelesen und in eine Analogspannung gewandelt; danach wird der Speicherplatz mit dem gerade bei der A/D-Wandlung neu entstandenen Datenwert geladen.

Anzeige

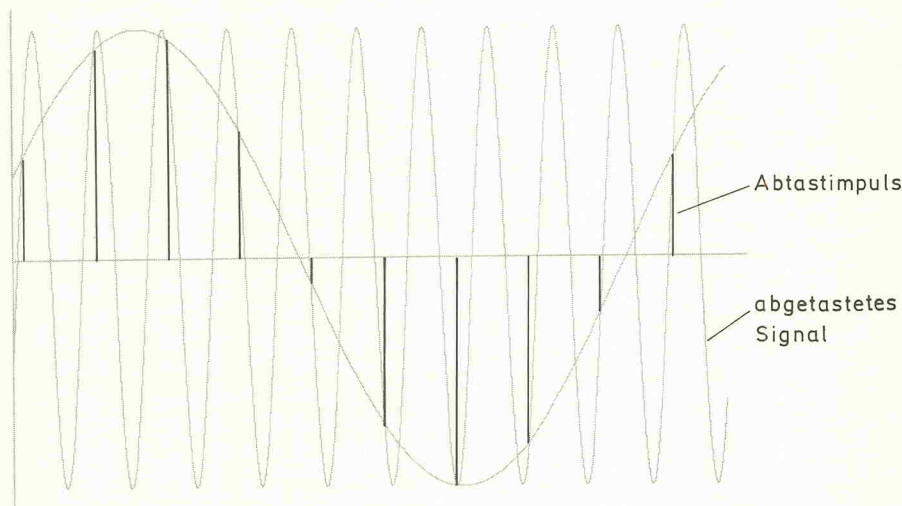


Bild 4. Bei der Abtastung einer Sinusschwingung durch ein Abtastsignal mit einer benachbarten Frequenz entsteht eine neue Schwingung mit einer niedrigen Frequenz.

Vertrieb von
Musiker- und
Discothekenzubehör
u. kompl. Ausstattungen
Farbkatalog 5,- DM

**DELTA
SOUND**
Inh. Detlef Risse
Allenstein Str. 39 · 4730 Ahlen

MUSIK- UND LICHTTECHNIK
Rufen Sie uns an:
02382/71492

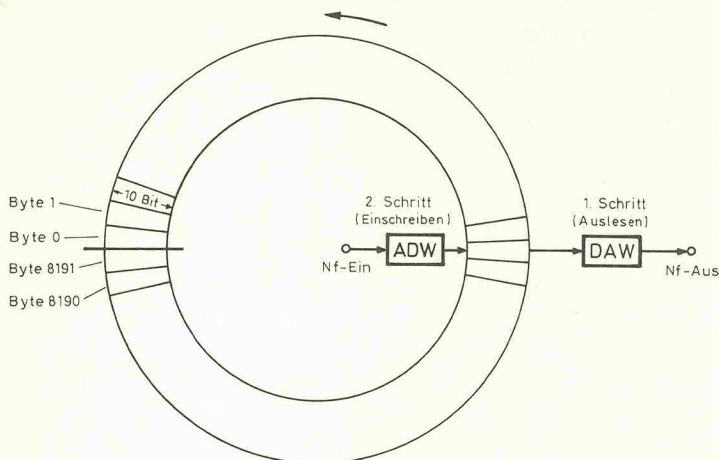


Bild 5. Den RAM-Speicher kann man sich als einen Ring mit 8192 Bytes vorstellen, der sich (nach links) dreht.

Die maximal erzielbare Verzögerung dauert also genau eine 'Umdrehung des Rings'. Die 'Drehgeschwindigkeit' ist variabel, um unterschiedliche Verzögerungszeiten zu erreichen. In Bild 6 ist der A/D-D/A-Teil der Verzögerungsstrecke wiedergegeben.

Der Wandler verfügt über eine eigene Referenzspannungsquelle und über einen Taktgenerator. Der Wandlungsvorgang startet, wenn der Eingang CONV (Pin 12) einen H-Impuls erhält. Nach $15 \mu s$ liegt das Ergebnis vor, und der Ausgang DATA READY

Trennung des Datenbusses in 8 + 2 Bit ermöglicht die Verwendung eines 8-Bit-Busses zur Weiterleitung der Daten ohne großen Zusatzaufwand.

Wenn man mit dem DR-Signal ein CONV-Signal erzeugt, wandelt die Schaltung kontinuierlich, und in Abständen von $15 \mu s$ liegt jeweils ein neues Ergebnis vor. Wenn die Wandlungsrate variabel sein soll, können z.B. Verzögerungselemente dazwischengeschaltet werden. In diesem Gerät sind dies die beiden in IC2 befindlichen Monoflops MF1 und MF2. Die Verzögerungszeit der monostabilen Kippstufe MF2 ist variabel.

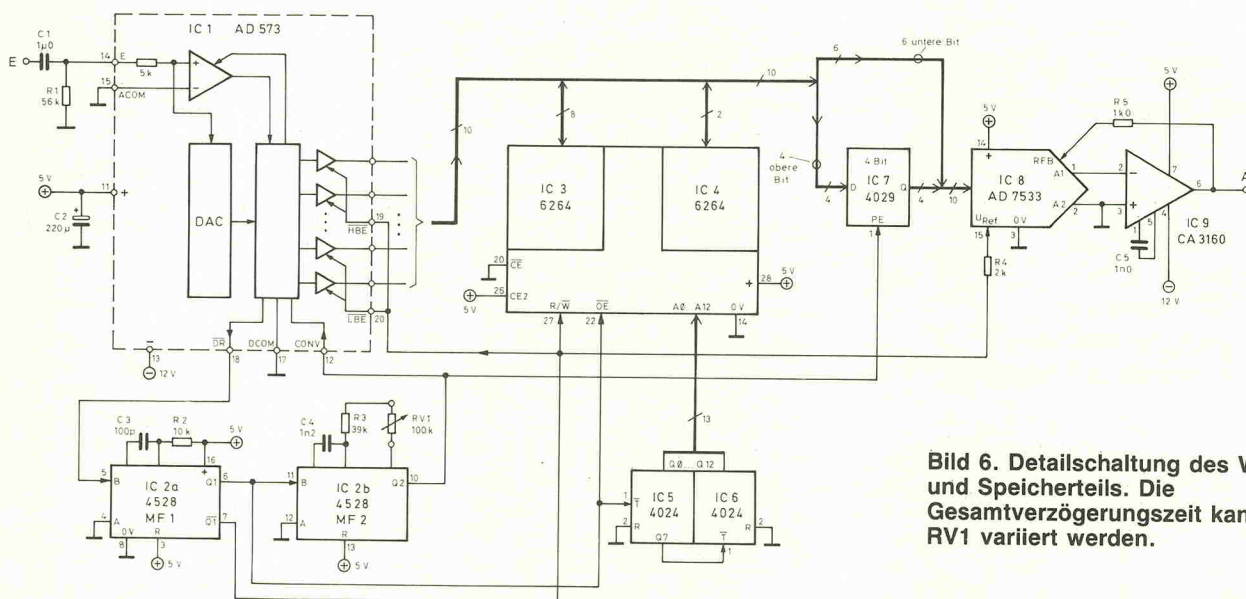


Bild 6. Detailschaltung des Wandler- und Speicherteils. Die Gesamtverzögerungszeit kann mit RV1 variiert werden.

Am Eingang befindet sich der 10-Bit-A/D-Wandler AD 573 (Analog Devices), der zwei Betriebsspannungen (+5 V und -12 V) benötigt. Die Eingangsspannung liegt zwischen dem Anschluß E (Pin 14) und der Analogmasse ACOM (Pin 15). Der Anschluß 15 muß im Zweifel direkt mit der Masse der Signalquelle verbunden werden; Beeinflussungen durch andere (digitale) Stromkreise sind zu vermeiden.

(DR, Pin 18) geht auf L-Potential.

Anschließend kann auf das Wandlungsergebnis zugegriffen werden. Das geschieht, indem die Eingänge HBE (High Byte Enable, Pin 19) und LBE (Low Byte Enable, Pin 20) auf L gelegt werden. Dann schalten die zehn Ausgangspuffer das Ergebnis an den 10-Bit-Ausgangsbuss durch. Das HBE-Signal gilt für die oberen 8 Bit, das LBE-Signal für die unteren 2 Bit. Die

Die Monoflops haben aber noch weitere Aufgaben: Sobald das Wandlungsergebnis vorliegt, müssen die Ausgangspuffer des ADW freigegeben und das Ergebnis auf den Bus gelegt werden. Gleichzeitig sind die RAMs (IC3,4) auf Schreiben zu schalten ($R/W=0$) und die RAM-Ausgänge über OE (Output Enable) zu sperren. Das alles erledigt die Kippstufe MF1; damit ist das Einschreiben in die RAMs abgeschlossen.

Nf-Verzögerungsleitung

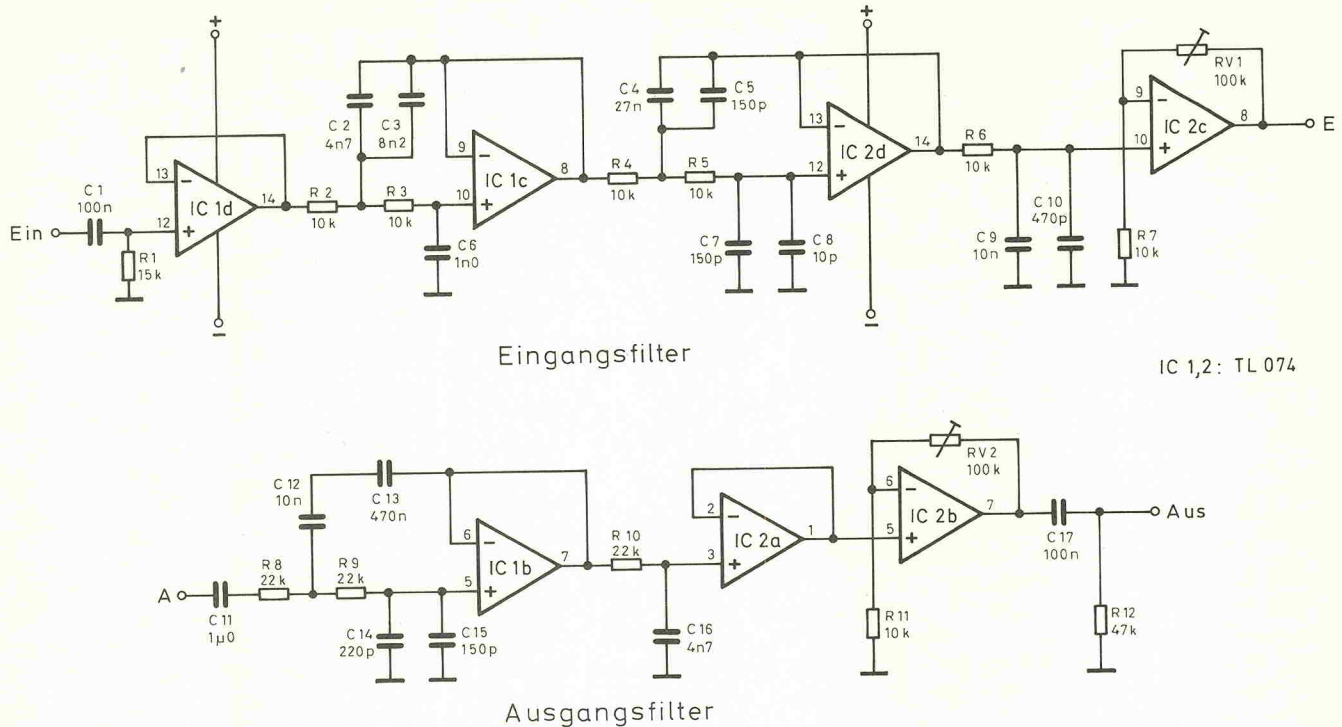


Bild 7. Am Eingang des Wandlers liegt ein fünfpoliges Tschebyscheff-Filter mit einer Welligkeit von 2 dB, am Ausgang ein dreipoliges Tschebyscheff-Filter, ebenfalls mit einer Welligkeit von 2 dB. Die Grenzfrequenz beider Filter beträgt 4 kHz.

Auch im Bereich der Entwicklungs- und Meßtechnik kann die Nf-Verzögerungsleitung sinnvoll eingesetzt werden.

Nun muß der folgenden Speicherstelle das 'älteste' im RAM enthaltene Byte entnommen und analog gewandelt werden. Hierzu ist der Adreßzähler um eine Stelle weiterzuschalten. Dieser Zähler wird aus zwei ICs des Typs 4024 gebildet, deren 13 untere Binär-Ausgänge die Adresse bestimmen ($2^{13} = 8192$). Das Weiterschalten übernimmt ebenfalls das Monoflop MF1, und zwar mit der fallenden Flanke des an Ausgang Q1 anliegenden Signals. Die RAMs legen nun das älteste Datenwort an den Datenbus; die zehn Ausgänge des ADW wurden inzwischen mit HBE/LBE = 1 gesperrt.

Die Daten gelangen an die Eingänge des D/A-Wandlers AD 7533 (Analog Devices), der die Rückwandlung in eine analoge Spannung vornimmt. Dieser Baustein ist zwar ein relativ preiswerter Wandler, er verfügt aber nicht über ein Eingangsregister. Da er dauernd mit dem Datenbus in Verbindung steht, würde er ohne zusätzliche Maßnahmen nacheinander immer das gerade vom ADW gewandelte und danach das vom RAM gelieferte Datenwort in eine Spannung umsetzen. Um das zu vermeiden, muß der DAW gesperrt werden, wenn der ADW seine Daten ausgibt. Das geschieht, indem der DAW zu dieser Zeit keine Referenzspannung erhält. Der Referenzeingang wird daher mit dem MF1-Ausgang Q1 verbunden.

Zudem hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Binärstellen mit der höchsten Wertigkeit zwischen dem RAM und dem DAW über einen Zwischenspeicher geführt werden. Für die höchsten vier Bit ist hier ein Zähler- und Speicherbaustein (IC7, 4029) vorgesehen. Speichern wird mit PE = 1 veranlaßt.

Auf den Wandler IC8 folgt schließlich noch der Strom-Spannungswandler CA 3160, der das Ausgangsfilter ansteuert.

Soviel zur Funktion des Digitalteils der Schaltung. Nun sind noch einige Betrachtungen zu der praktisch erzielbaren Verzögerung nützlich. Der Wandler liefert ein Ergebnis nach ca. 15 µs. Pro Sekunde sind also ca. 67 000 Wandlungen möglich. Wie vorher dargestellt, genügen für den hier beschriebenen Fall 8 000 Wandlungen pro Sekunde, entsprechend 125 µs pro Wandlung. Also muß die Verzögerung mindestens 110 µs betragen können. Um diesen Wert zu erreichen, aber auch variieren zu können, wird beim Monoflop MF2 das Potentiometer RV1 (100k) eingesetzt. Die Werte sind so ausgelegt, daß auch weit größere Verzögerungen möglich sind. Dabei sinkt natürlich die übertragbare obere Grenzfrequenz, und ab etwa 1,5 s Gesamtverzögerung machen sich Faltungseffekte bemerkbar, wenn nicht eine zusätzliche Filterung vorgesehen wird oder eine niedrigere Filtergrenzfrequenz gewählt wird.

Die insgesamt erzielbare Verzögerungszeit T errechnet sich zu $T = (t + 15 \mu s) \times 8192$. Dabei ist t die Zeitkonstante des Monoflops MF2.

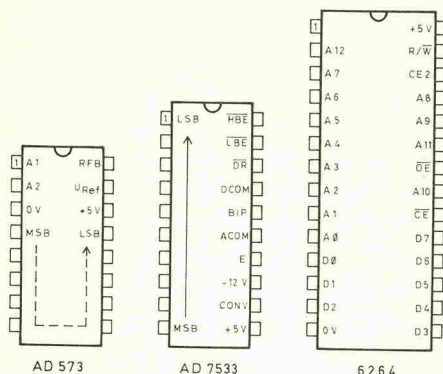


Bild 8. Pinbelegungen der Wandler- und Speicher-ICs.

Da das Gerät Übertragungen in Telefonqualität ermöglichen soll, müssen Frequenzen bis 4 kHz (mindestens 3,4 kHz) verarbeitet werden. Das schließt natürlich die Filter ein. Das Eingangsfilter hat eine obere Grenzfrequenz von 4 kHz und ist als fünfpoliges Tschebyscheff-Filter dimensioniert. In Bild 7 sind sowohl das Eingangs- als auch das Ausgangsfilter zu sehen. Im Eingangsfilter werden vier rauscharme Operationsverstärker eingesetzt, die im Baustein TL 074 enthalten sind. Einer der vier OpAmps dient als Eingangspuffer.

Erfahrungsgemäß ist es nicht immer einfach, die passenden Filterkondensatoren zu finden. Da deren Fertigungstoleranz gewöhnlich 10% beträgt, dürfte man durch Ausmessen der Kondensatoren zum Ziel kommen. Immerhin ist innerhalb jeder einzelnen Filterstufe eine Umdimensionierung der passiven Komponenten möglich, indem man die Widerstände um einen bestimmten Faktor vergrößert (verkleinert) und die Kondensatoren um denselben Faktor verkleinert (vergrößert).

Das Ausgangsfilter ist weniger kritisch. Der letzte Operationsverstärker arbeitet als reiner Verstärker. Lastimpedanzen bis herunter zu einigen Hundert Ohm können am Ausgang angeschlossen werden.

Der Aufbau der Schaltung bietet keine Probleme. Hinsichtlich der Busverdrahtung zu den RAMs bestehen mehr Freiheiten, als man zunächst annehmen möchte. Die Beschaltung der Daten- und Adressbusanschlüsse ist beliebig wählbar, sie müssen keiner bestimmten Reihenfolge entsprechen.

elrad 1988, Heft 6

Das ermöglicht einigen Spielraum bei der Anfertigung einer eigenen Platine. Das gilt jedoch nicht für die Wandler! Hier muß die aufsteigende Folge LSB...MSB eingehalten werden.

Die praktischen Anwendungen der Nf-Verzögerungsleitung beschränken sich nicht nur auf den PA- und Bühnenbereich, wo Nf-Signale zum Ausgleich von schallbedingten Laufzeitunterschieden um einen bestimmten Betrag verzögert werden müssen, ehe sie über die Lautsprecher abgestrahlt werden. Auch Lautsprecherboxen-Entwickler können sie meßtechnisch einsetzen, indem die Verzögerungsleitung bei Mehrwegboxen eine geometrische Versetzung der Schallwand für einen der eingesetzten Lautsprecher simuliert. Hier werden Verzögerungszeiten von nur einigen Millisekunden benötigt, so

daß die Zeitkonstante der RC-Kombination von IC2b auf der Wandlerkarte entsprechend verkleinert werden muß. Da mit der Samplingfrequenz gleichzeitig die obere Grenzfrequenz ansteigt, sind die Grenzfrequenzen der Nf-Filter durch Umdimensionieren der Widerstände bzw. Kondensatoren ebenfalls anzupassen.

Zum Schluß sei noch auf einen netten Effekt hingewiesen, der beim Betätigen des Potentiometers RV1 — während des Betriebs — entsteht: Vergrößert man den Widerstandswert von RV1 und damit die Verzögerungszeit, so werden die gespeicherten Werte mit einer geringeren Geschwindigkeit gelesen, als sie vorher gespeichert wurden, und alle Töne erscheinen tiefer. Umgekehrt erzielt man den Mickymaus-Effekt, die Stimmen werden höher. □

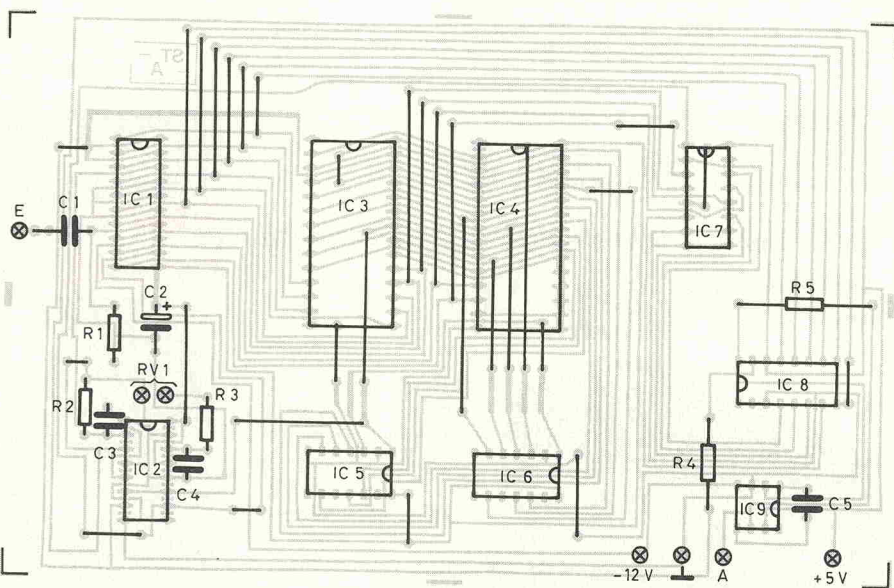


Bild 9. Bestückungsplan der Wandler- und Speicherplatine.

Stückliste

— Wandlerplatine —

Widerstände (alle Metallfilm, 1%, 1/4 W)

R1	56k
R2	10k
R3	39k
R4	2k0
R5	1k0
RV1	Poti 100k, lin.

Kondensatoren

C1	1µ0, RM 7,5 (oder RM 10)
C2	220µ/10V, Elko
C3	100p, ker., RM 5
C4	1n2, ker., RM 5
C5	1n0, ker., RM 5

Halbleiter

IC1	AD 573
IC2	4528
IC3,4	6264 (RAM)
IC5,6	4024
IC7	4029
IC8	AD 7533
IC9	CA 3160

Sonstiges

1	IC-Sockel DIL 8
2	IC-Sockel DIL 14
3	IC-Sockel DIL 16
1	IC-Sockel DIL 20
2	IC-Sockel DIL 28
1	Platine 100×160 mm

Nf-Verzögerungsleitung

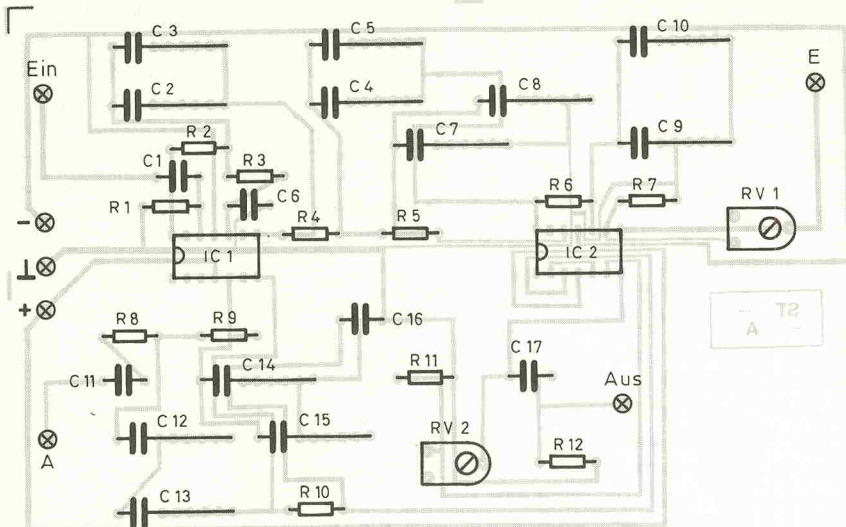


Bild 10. Die Nf-Filter sollten mit möglichst eng tolerierten Bauelementen aufgebaut werden.

Stückliste

— Filterplatine —

Widerstände (alle Metallfilm, 1%, 1/4 W)

R1	15k
R2...7,11	10k
R8...10	22k
R12	47k
RV1,2	Trimmer 100k, liegend

Kondensatoren (alle möglichst eng toleriert, Styroflex o.ä.)

C1,17	100n, RM 7,5
C2	4n7
C3	8n2
C4	27n
C5,7,15	150p
C6	1n0, RM 7,5
C8	10p
C9,12	10n
C10	470p
C11	1μ0, RM 7,5
C13	470n
C14	220p
C16	4n7, RM 7,5

Halbleiter

IC1,2	TL 074
-------	--------

Sonstiges

2 IC-Sockel DIL 14
1 Platine 100 × 160 mm

emco Unimat 3

Für die Bearbeitung von Metall, Holz und Kunststoff

Technische Daten

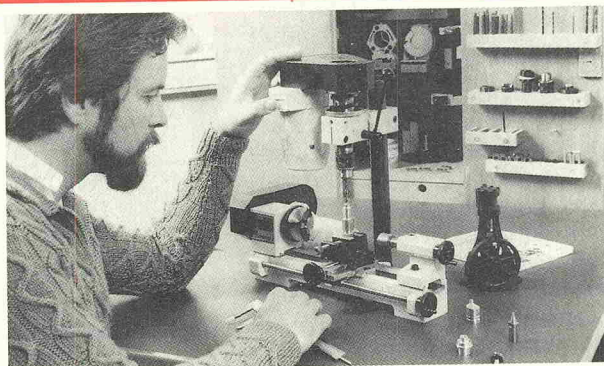
- Spitzenweite 200 mm
- Spitzenhöhe 46 mm
- 8 Spindeldrehzahlen 130 – 4000 U/min.
- Antriebsleistung 95 W (P1, S 3 – 80%)
- Gewicht 7 kg

Das Maschinensystem mit vielen Möglichkeiten für schöpferische Freizeitgestaltung – und für echte Präzisionsarbeit im professionellen Einsatz



Maschinenabbildung mit Zubehör

Überzeugende Technik zum attraktiven Preis



Fräsen und Bohren auf einer Drehmaschine

Diesen Vorsatz haben wir realisiert: UNIMAT 3 ist eine echte kleine Universal-Werkzeugmaschine, die Metall, Holz und Kunststoff gleich präzise bearbeitet und – mit Zubehöerteilen im Baukastensystem ergänzt – wirklich viel leistet: Längsdrehen, Plandrehen, Außen- und Innenkegeldrehen, Gewindeschneiden, Bohren, Fräsen, Teilen, Sägen, Schleifen, Polieren, Zinken, Nuten, Kehlen, Drechseln.

Anforderungscoupon:

EMCO Maier · D-8227 Siegsdorf · Sudetenstr. 10 · Tel. 08662/7065
Bitte schicken Sie uns kostenloses Informationsmaterial über ☐ Unimat 3
☐ Holzbearbeitungsmaschinen ☐ Gesamtes Herstellungsprogramm

Absender

EMCO MAIER

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

SOUND

Info anfordern!
Kohlenstr. 12
4630 Bochum

LAUTSPRECHER P.A.-BOXEN BÜHNENELEKTRONIK EQUIPMENT

Inh. Michael Eisenmann
TEL. 0234/450080

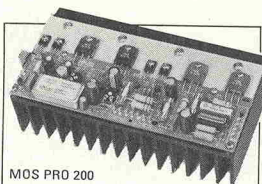
MOS PRO 200

MOS-FET

Leistungsverstärker Das Klangerlebnis!

Neueste Power-MOS-T's. Viel niedriger R_{DS} . Slow 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 k, weiter Betr.-Sp.-Bereich. Extrem kurze recovery time! DC-Koppl. und DC-Betrieb möglich. Stabil an allen Lasten, für jede Lautspr.-Imp. Kurzschl. ges., Leerl. fest, thermisch stabil. High-End-Klang mit überragender Dauer- und Überlastfestigkeit. **Netzteil** liefern 4 Spannungen für Vor- u. Treiberstufe, 3 kpl. aufgebaute Netzteile wahlweise: NT1 = 20 000 $\mu\text{F}/63 \text{ V}$ DM 62,-/NT2 = 40 000 μF DM 96,-/NT3 = 80 000 μF DM 159,-
Im Lieferprogramm: Power-MOS-Verst. von 20-800 W. Vorverstärker. Aktivmodul. LS-DC-Lautsprecherchutz. Aktivweichen, Gehäuse und viel sinnvolles Zubehör.

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



MOS PRO 200

Beisp. aus unserem A/B-Verst.-Angebot

Typ	MOS-PRO 200
Leist.-Sin./Mus. (4 Ω)	200/300 W
Maße m. Kühlk., LxBxH	190,5x100x80
Preis mit/ohne Kühlk.	175,-/195,-
Trafo Mono TR 200	95,-
Trafo Stereo TRS 200	161,-

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

20 Jahre Original-Müter-BMR

Bildröhren-Meß-Regeneratoren BMR 44, BMR 90 und BMR 107
machen sich in 4 Wochen bezahlt.



BMR 90

Europas
Meistbenutzter

Weitere Müter-Geräte:

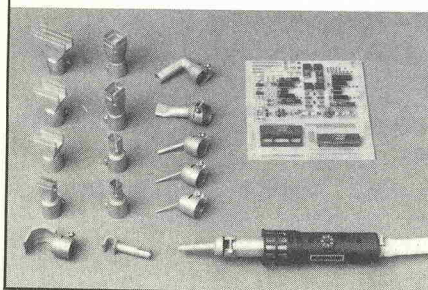
- CSG Testbildsender mit Kreis, Color, UHF, VHF, Kabelkanäle;
- ION Luft-Reiniger/Ionisierer für Gesundheit und Wohlbefinden;
- RTT Regeltrenntrafo 1000 VA mit Ampere- und Voltmeter;
- HFZ Frequenzzähler 1,4 GHz;
- CBE Bildschirm-Entmagnetisierer für alle Schirmgrößen;
- BMR Bildröhren-Meß-Regeneratoren, führend in der Regeneriertechnik.

Fordern Sie kostenlos INFOS an · Kontaktkarte in diesem Heft

Ulrich Müter, Kriedillweg 38, 4353 Oer-Erkenschwick, Tel. (0 23 68) 20 53
BTX *Müter# oder *44556695 #

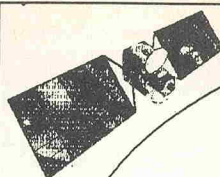
Kontaktloses Entlöten und Löten mit dem Leister-Labor „S“-Heißluftgerät.

Elektronische Temperaturregelung von 20 bis 600 °C. Elektronische Luftmengenregelung von 1 bis 150 Liter per Minute. Zum kontaktlosen Entlöten und Löten von SMD- und DIP-Bauteilen in 2-4 Sekunden.



Verlangen Sie
kostenlosen
Prospekt GE 132
und Lieferanten-
Nachweis in Ihrer
Nähe.

Karl Leister
CH-6056 Kägswil
Schweiz
Tel. (00 41 41) 66 00 77
Fax (00 41 41) 66 78 16
Telex (0 45) 8 66 404



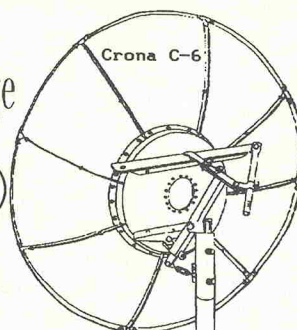
MWC

Micro Wave Components GmbH

Sat-TV Empfangsanlage EC 2000

beschrieben in
selbst
ist der Mann

Heft 9/87



Für 2500 DM

bekommen Sie bei uns eine
Empfangsanlage ohne Kompromisse:

- Parabolantenne Corona C-6 mit Polarmount

Stabile 1.8m Hochleistungsantenne, 8 Segmente, Alu
44.4 dB bei 11.2 GHz, Polarmount zinkgespritzt.

- 2 Low Noise Blockkonverter m. Feed u. OMT

Moderne GasFet LNB's 1.7dB, 2 Stück mit Weiche (OMT),
d.h. keine Probleme mit Spielzeugservos.

- Empfänger MWC SR2000

Deutsches Spitzengerät, 40 Programmplätze, IR-Fernbedienung
ZF-Bandbreite: 16 u. 22 MHz umschaltbar, LED-Multifunkt.Anz.
ab Lager Bonn

- Nachführeinrichtung F7000-18
komplett für 16 Satellitenpositionen DM 550,-
- Kabelsatz nach Ihren Angaben
z.B. 2 x 15m incl. Stecker DM 50,-
- Verzinktes Standgestell DM 200,-
- Verzinktes Standrohr 89 x 1500mm DM 65,-

NEU CD-90 Compact Dish

Für den unauffälligen Satempfang, die Super 90 cm
Parabole aus Schweden, keine billig umgerüstete
TV-SAT Offset, sondern eine sorgfältig optimierte
zweischalige (2 x Alu + spez. Kunststoff) Parabol-
antenne mit Feed und Wandbefestigung.
Ein bisher unerreichter Gewinn von **40.66 dB** DM 610,-
Auch mit Polarmount und Polarizer lieferbar.

H2H - Nachführsysteme

Bei der Vielfalt der jetzigen und zukun-
ftigen Satelliten benötigen Sie einen Antrieb,
der zuverlässig ist, den gesamten Satelliten-Bogen
abfährt und überall die gleiche Einstellgenauigkeit
hat -

Wir bieten Ihnen unsere neuen H2H (Horizont zu Hori-
zont) Präzisionsantriebe aus amerikanischer Fertigung
mit Reflektoren von 1.2 - 2.7m.

z.B. DH 1.5 H 1.5m Vollspiegel mit
Feedhalterung und H2H-Antrieb DM 705,-

Steuern Sie diese Anlage mit Ihrem integrierten
Empfänger oder mit einem separaten Steuergerät.

Komponenten

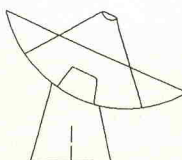
LNB JRC 1.6dB N-Anschluss	DM 399,-
LNB SPC 1.7dB F-Anschluss	DM 382,-
LNB SPC 1.3dB F-Anschluss	DM 559,-
IRTE-Polarizer, magnetisch endlich keine Mechanik mehr	NEU DM 331,-

Fordern Sie Unterlagen über unsere neue Empfänger-
Generation (voll programmierbar, mit integrierter
Antennensteuerung) an.

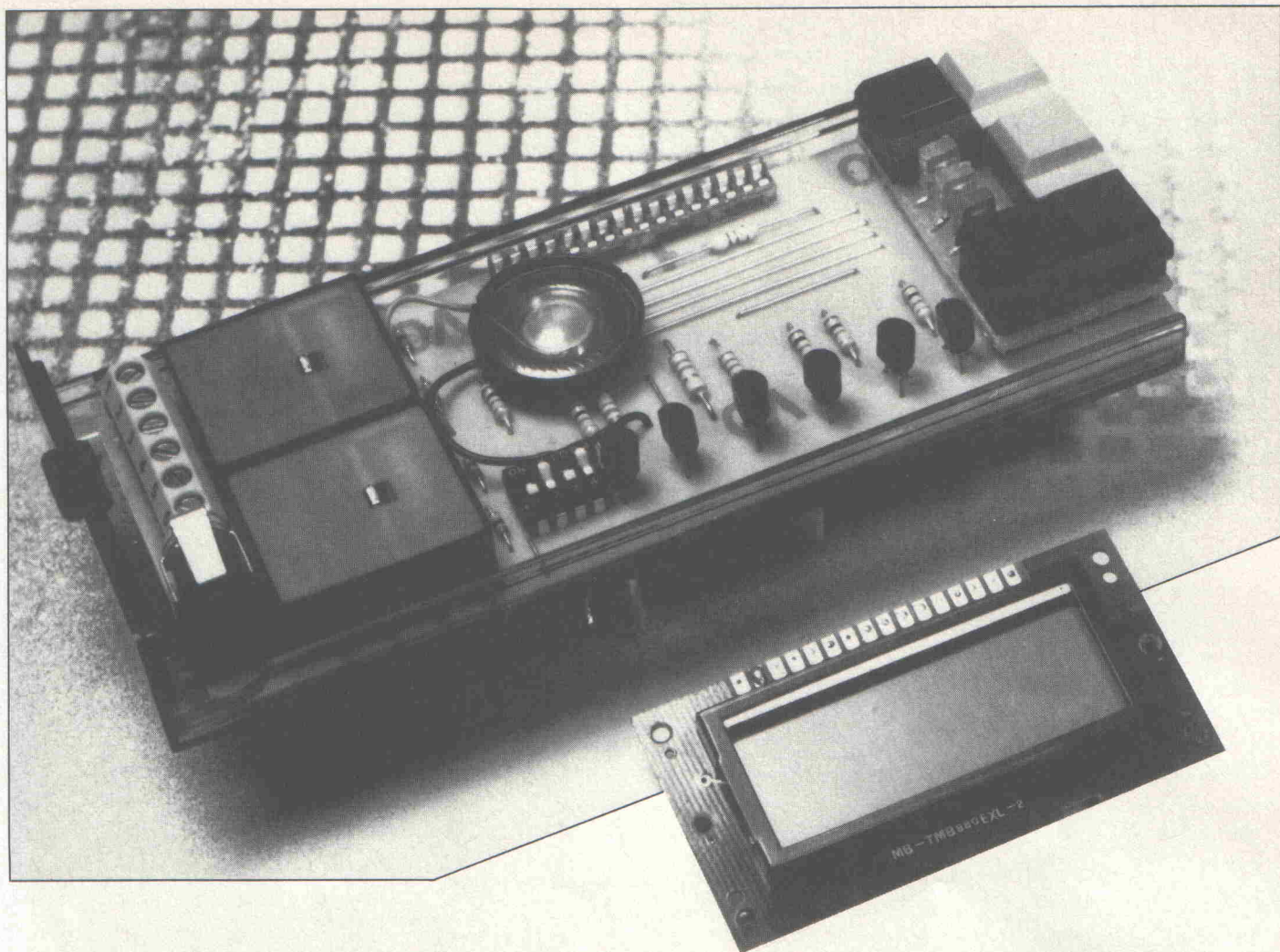
MWC MICRO WAVE COMPONENTS GmbH

Deutsche Vertretung der
MEGASAT

Büro Bonn, Brunnenstr.33
5305 Alfter Oedekoven
Telex: 889688 mwcbn d



Tel. 0228 / 64 50 61



Minimax

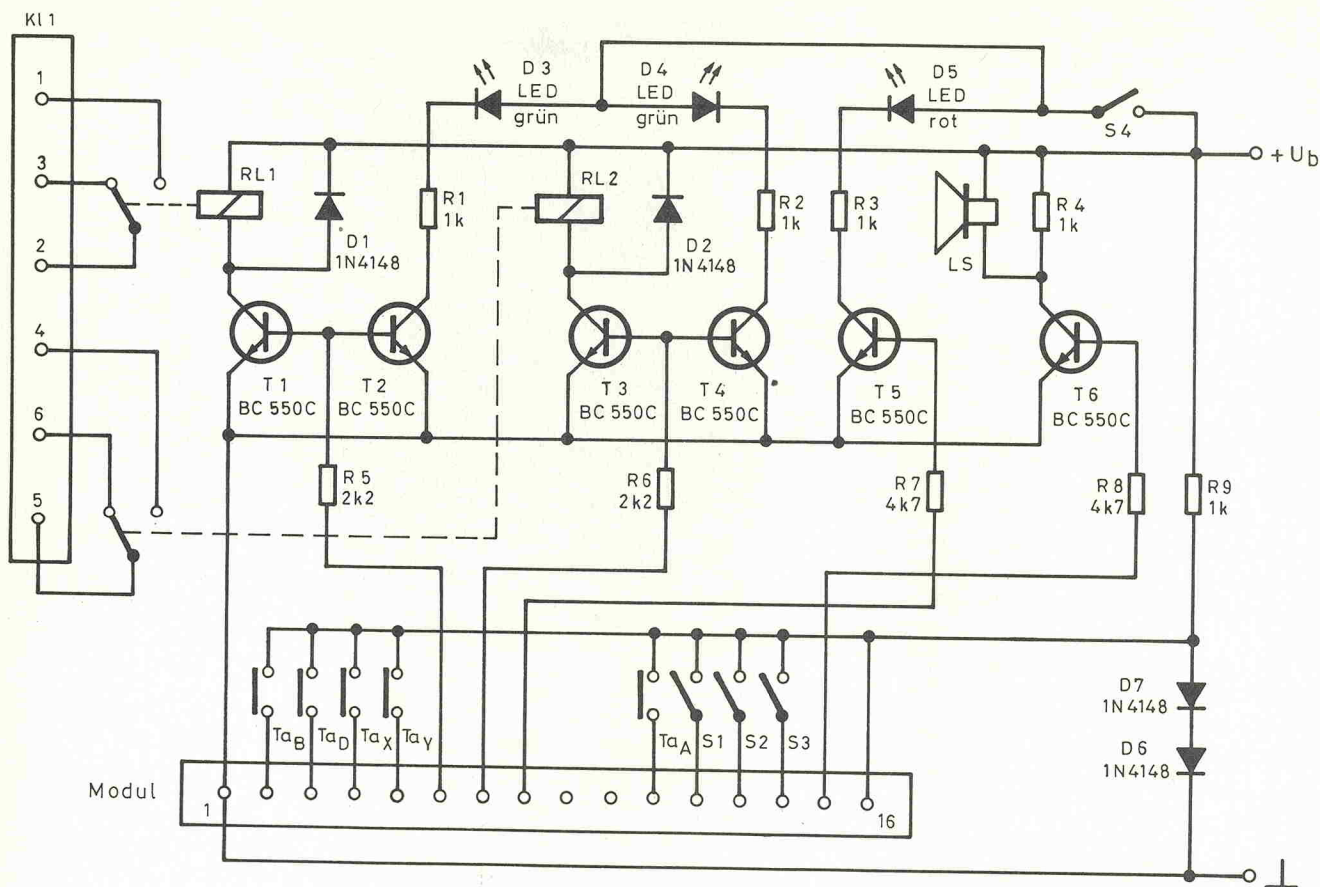
Min/Max-Thermometer mit Grenzwertschalter

Stefan Arnhold

Ein wärmetechnischer „Universalbenutzer“, der bis dato ein hoffnungslos unterfordertes Dasein als schnödes Zimmerthermometer fristete, hat den Autor dieses Beitrages nicht ruhen lassen. Das Ergebnis seiner Überlegungen hat den typischen Elektroniktüftler-Charakter: kann alles, ist klein und kostet fast nichts.

Herzstück der Schaltung ist das LCD-Temperatur-Schaltmodul (Bild 1), es stellt fast alle Elemente und Funktionen für die hier vorgestellte Anwendung zur Verfügung: den Temperaturfühler, ein LC-Display, frei programmierbare Grenzwerte, Schalt- und Alarmausgänge sowie eine Speicherfunktion zur Anzeige der Maximal- und Minimaltemperatur. Auf der Basisplatine befinden sich die Schnittstellen für die Umwelt: belastbare Schaltausgänge, Statusanzeigen und Taster zur Programmierung. Zugriff auf alle relevanten Signal-Ein- und Ausgänge hat man über die 16-polige Anschlußleiste des Moduls.

- Pin 1: Minuspol der Betriebsspannung.
- Pin 2: Grenzwert-Alarmaktivierung. Mit dem Taster B werden die eingestellten Grenzwerte „scharf“ gemacht.
- Pin 3: Grenzwerteinstellung. Auf der Basisplatine wird diese Funktion mit dem Taster D ausgeführt.
- Pin 4: oberer Grenzwert (Basisplatine: Taster X).
- Pin 5: unterer Grenzwert (Basisplatine: Taster Y).
- Pin 6: Alarmausgang für den oberen Grenzwert. An diesem Anschluß



liegt High-Pegel an, wenn die gemessene Temperatur den eingestellten oberen Grenzwert erreicht hat. Das Signal ist so lange vorhanden, wie die Grenzwertüberschreitung anhält, mindestens aber eine Minute, auch wenn die Temperatur in dieser Zeit schon wieder unter die Schalttemperatur gefallen sein sollte. Mit T 1 und T 2 auf der Trägerplatine wird das Relais RL 1 beziehungsweise die LED D 3 aktiviert.

— Pin 7: Alarmausgang für den unteren Grenzwert. Dieser Ausgang verhält sich analog zu Pin 6 bei Erreichen des unteren Grenzwertes. Die zugeordneten Leistungsbauteile auf der Basisplatine sind T 3 und T 4, das Relais RL 2 und die Leuchtdiode D 4.

— Pin 8: Alarmausgang für allgemeine Grenzwertüberschreitung. Wird der obere oder untere Grenzwert überschritten, steht an diesem Pin eine Minute lang ein alternierender Spannungspegel, danach High-Pegel, an. Drücken einer beliebigen Bedientaste löscht diesen Ausgang, dessen Aktivität über T 5 mit der LED D 5 visualisiert wird.

— Pin 9: nicht beschaltet.

— Pin 10: nicht beschaltet.

elrad 1988, Heft 6

Die Versorgungsspannung für den Minimax beträgt 12 V, der maximale Strom ca. 10 mA. Für die Versorgung ist ein Stecker-Netzgerät vorgesehen.

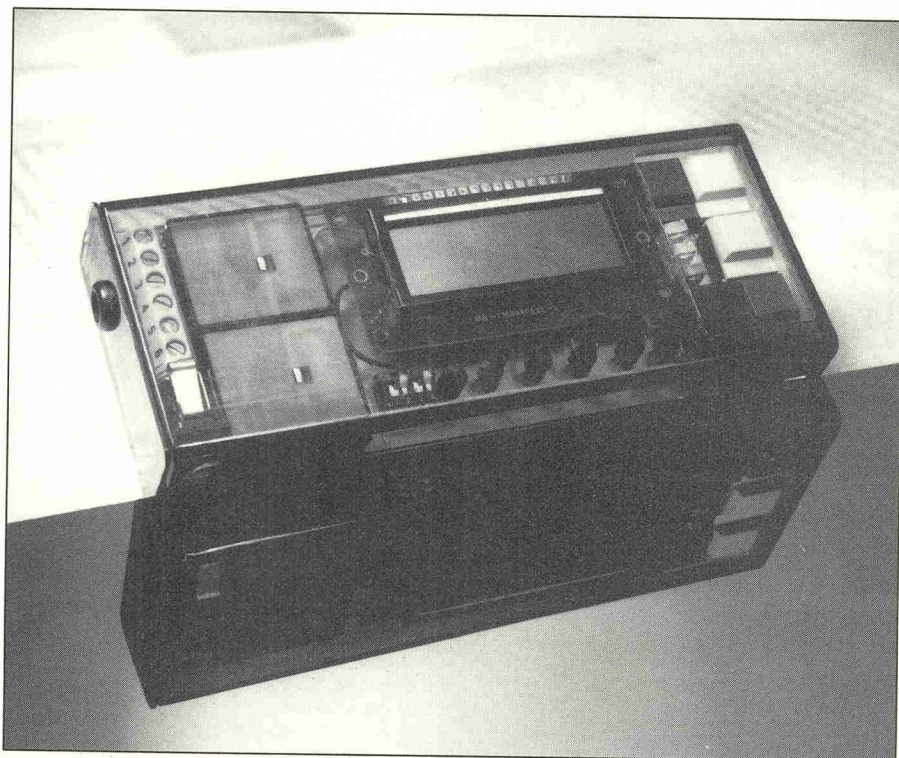
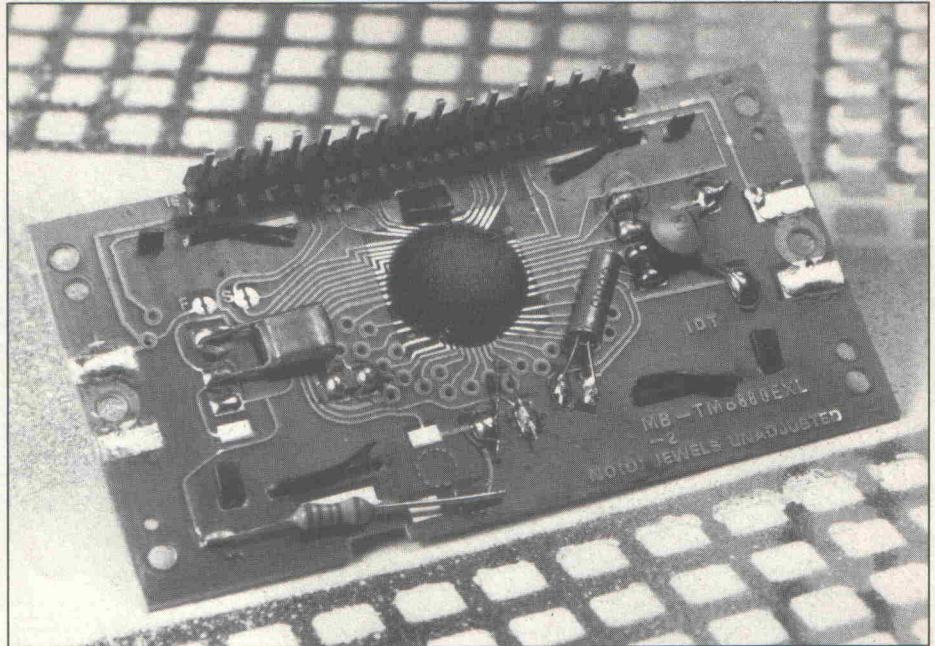


Bild 1. Intelligenz 'gekleckst': Der Temperatursensor befindet sich direkt unterhalb des ICs.



— Pin 11: Die Speicherfunktion, sie wird mit Taster A angesprochen.

— Pin 12: Meßbereichsumschaltung. Mit S1 des DIL-Schalters kann der Meßbereich des Moduls zwischen -40°C und $+50^{\circ}\text{C}$ (S1=off, Standardeinstellung bei Betrieb mit internem Fühler) sowie zwischen $+20^{\circ}\text{C}$ und $+110^{\circ}\text{C}$ (S1=on) gewählt werden.

— Pin 13: Meßrateneinstellung. Bei S2=off beträgt die Meßrate 15 s, ist S2 geschlossen, ist die Rate 1 s.

— Pin 14: Wahlmöglichkeit zwischen Anzeige in $^{\circ}\text{C}$ (S3=off) und $^{\circ}\text{F}$ (S3=on).

— Pin 15: Alarmausgang. Bei allgemeiner Grenzwertüberschreitung liegt an diesem Anschluß ein 4-kHz-Intervallsignal für die Dauer von einer Minute an. Mittels eines Kleinlautsprechers, der über T6 angesteuert wird, ist dieses Signal zu hören.

— Pin 16: Betriebsspannung (+1,5 V, erzeugt über den Dioden D 6 und 7).

Ein zusätzliches Bedienelement ist S4 des DIL-Schalters, mit ihm können die Leuchtdioden abgeschaltet werden.

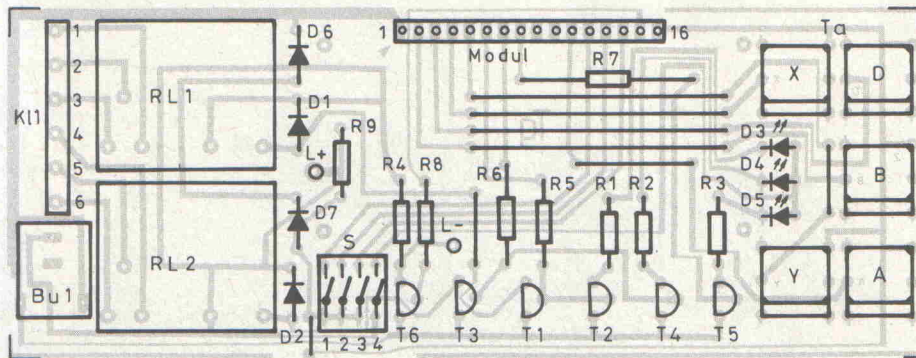
Zwei Betriebsmodi des LCD-Temperatur-Moduls sind gleichzeitig realisierbar, zum einen der Betrieb als Min/Max-Thermometer und zum anderen der Einsatz als temperaturabhängiger Schalter.

Die Programmierung als Min/Max-Thermometer:

- 1. Den Taster A drücken, der Schriftzug MEM wird eingeblendet.
- 2. Taster Y drücken, MIN blinkt, und das Temperaturminimum wird angezeigt.
- 3. Taster X drücken, MAX blinkt, und das Temperaturmaximum erscheint.
- 4. Erneutes Betätigen von A bringt die aktuelle Temperatur auf das LCD-Display.
- 5. Der Minimum-Speicher wird durch gleichzeitiges Drücken von Taster Y und A gelöscht.
- 6. Löschen des Maximum-Speichers durch gleichzeitiges Betätigen von X und A.

Das LCD-Temperaturmodul als Grenzwertschalter:

- 1. Taste Y drücken — auf der Anzeige erscheint der untere Grenzwert. Gleichzeitiges Betätigen des Tasters D erlaubt die Einstellung eines neuen Grenzwertes in Schritten von 1°C .
- 2. Der Grenzwert wird durch gleichzeitiges Drücken von Y und B aktiviert, erkennbar am eingeblendeten MIN.
- 3. Anzeige des oberen Grenzwerts: Taster X drücken. Einstellung durch gleichzeitiges Betätigen von X und D.
- 4. Aktivierung: gleichzeitiges Betätigen der Taster X und B.



Stückliste

Widerstände (alle $1/4\text{ W}$, 5 %)

R1...4,9	1k
R5,6	2k2
R7,8	4k7

Halbleiter

D1,2,6,7	1 N 4148
LED3,4	LED grün
LED5	LED rot
T1..6	BC 550 C

Sonstiges

- 1 DIL-Schalter vierfach
- 1 Steckerleiste einreihig 16-pol. RM 2,54
- 1 Buchsenleiste einreihig 16-pol. RM 2,54
- 2 Relais Siemens V23027-A0002-A101 (12 V)
- 1 Schraubklemmleiste sechsfach, Printmontage
- 1 Miniaturlautsprecher ($>32\Omega$)
- 1 LCD-Temperaturmodul Conrad Nr. 195537
- 1 Netzteilbuchse
- 5 Digitaster Schadow REK
- 1 Gehäuse, Dr. Heiland 1 Platine, ca. $13,5\text{ cm} \times 5,5\text{ cm}$



Stabile Stahlblechdurchführung, 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

AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL • AKTUELL •

19"-Voll-Einschub-Gehäuse

DIN 41494, Frontplatte 4 mm ALU/sw, stabile Konstruktion, geschlossene Ausführung, Belüftungsbloch/Chassis Option Tiefe 255 mm/1,3 mm Stahlblech 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

NF-Schallverzögerung

Filter DM 44,80 Wandler DM 193,30 natürlich mit hochwertigen Metallfilmwiderständen und eng tolerierten (ausgemessenen) Kondensatoren, Platine wird mitgeliefert.

Versand per NN. Bausätze lt. Stückliste plus IC-Fassung. Nicht enthalten Platinen/Gehäuse/Bauanleitung. Keine Original elrad-Platinen.

E.M.M.A.

Einplatinen Micro Markisensteuerung Präzisions-Milliohmometer

RÖH 2 Röhrendenstufe incl. Platine/Trafo 2 x 32 W

RÖH 1 Röhrenvorverstärker mit Platine/Trafo

Übertrager RÖH 2

Netztrafo RÖH 2

INFO anfordern

lieferbar

lieferbar

590,00

389,00

DM 117,00

DM 79,00

AD 573 jn 115,70

AD 7533 jn 14,14

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 73/1663 · 4995 Stewede 3

Nur wer selbst mißt, weiß was er ißt!

Mit unseren Meßgeräten (Bq-Analyser bzw. DLM 2000) ist der Nachweis von geringster Radioaktivität möglich!



Speziell zur Messung der Strahlung in Lebensmitteln wurde der Bq-Analyser entwickelt. Modernste μ P-Technik in Verbindung mit einem hochempfindlichen NaJ-Kristall ermöglicht den Nachweis geringster Radioaktivitätspegel in allen Umweltmedien.

REM Elektronik Robert Mayr
Babenhauser Str. 55, 8908 Krumbach
☎ 0 82 82/73 85

KOMPLETTE 4-KANAL-PROFI-LICHTANLAGE



Leistung pro Kanal: 1000 W (750 W bei induktiven Lasten); externer Ausgang für Zusatz-Dimmerpacks vorhanden; 9 Automatik-Programme, einzeln abrufbar; musikgesteuerte Lauflichtfunktion; 4-Kanal-Lichtorgel mit automatischer Anpassung an die Steuerspannung; Kontroll-LED's für jeden Kanal; jeder Kanal einzeln auf den Effektweg zu- bzw. abschaltbar; störfreier Betrieb durch Nullspannungsschaltung! Maße: 305 x 75 x 165 mm. (19"-Einbauplate als Zubehör lieferbar!)

Weitere interessante Artikel für Partyskeller, Disco und Bühne in unserem 80-Seiten-Katalog 87/88 - Bitte gegen Einsendung von 5,- DM Schutzgebühr in Briefmarken / Schein anfordern! (Ausland: Wertcoupons des Weltpostvereins einschicken!)



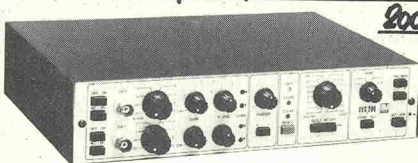
Die Anlage wird von uns **komplett anschlussfertig** geliefert. Im Lieferumfang sind enthalten:

- 1 Steuergerät Multiphase 412 (nebenstehend beschrieben!);
- 8 PAR 56 - Scheinwerfer komplett mit Lampen (300 Watt, Spot) und Farbfilterhalter; 8 LEE-Farbfilter nach Wahl; 2 Stative für max. je 12 Scheinwerfer (max. Höhe 280 cm, Querträger 140 bis 220 cm); 2 Multicore-Lastkabel à 10 m mit 8-Pol-Bulgin-Stecker und 4-fach-Schukoleiste fertig montiert, 1 Verteiler (1 Bulgin-Stecker auf 2 Bulgin-Buchsen).

Komplettpreis: 2195,- DM incl. Versandkosten

LLV
Lautsprecher & Lichtanlagen
Verleih und Verkauf
Grimm-Boss GbR · Eifelstr. 6
5216 Niederkassel 5
Tel. 02 28 / 45 40 58

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).

RADIO-RIM GmbH, Bayerstraße 25, 8000 München 2,
Postfach 20 20 26, Telefon (089) 551 70 20, Telex 529166 rarim d, Telefax (089) 55 17 02-69



RIM
electronic

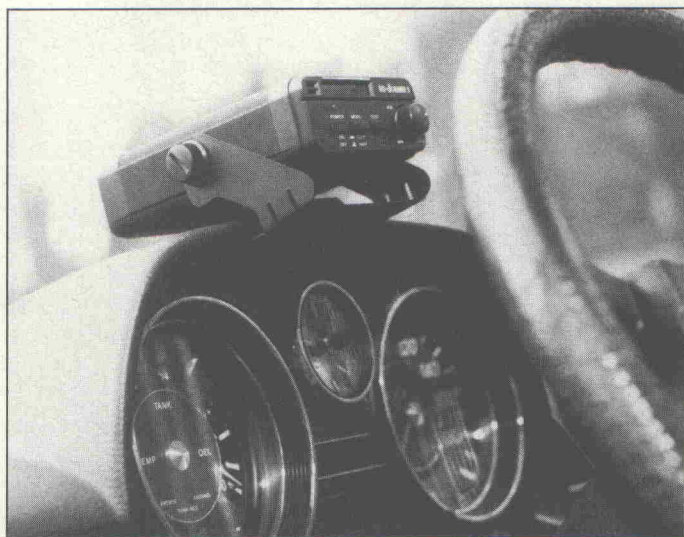


Vorsicht, Radarfalle?

C. Doerr

Das Auto fährt auf der Ausfallstraße — aber noch innerhalb der Ortschaft — mit 60 km/h nach Norden. Auf den Armaturenbrett zeigt eine grüne Leuchtdiode die Betriebsbereitschaft eines kleinen, schwarzen Kästchens an. Vor der langgestreckten, nicht einsehbaren Kurve beginnt ein Signalgeber plötzlich mit hektischem Gepiepe, begleitet von dem ebenso hektischen Blinken

einer roten Leuchtdiode. Der Fahrer vermindert seine Geschwindigkeit auf die erlaubten 50 km/h, während am rechten Fahrbahnrand ein Fotostativ mit Kamera und Radargeschwindigkeitsmesser auftaucht. Der unauffällige Privatwagen daneben ist mit einigen uniformierten Personen besetzt — die aber jetzt an der Fahrgeschwindigkeit unseres Automobilisten nichts mehr aussetzen haben.



Ist das Ganze nun ein Wunschtraum oder Wirklichkeit? Wunschtraum ist (und wird bleiben), daß mit erträglichem technischen Aufwand die Geschwindigkeitskontrollen der Polizei auf legale Art unterlaufen werden können. Wirklichkeit ist aber andererseits auch die Tatsache, daß es Radarwarngeräte gibt, die auch von jedermann frei käuflich erwor-

ben werden können — ins Auto einbauen und gar an 12 Volt anschließen darf sie ein Bundesbürger freilich nicht. In der Grauzone dazwischen bewegen sich derzeit der Händler, der ein Radarwarngerät 'für den Export' verkauft — und der Autofahrer, der solch ein schwarzes Kästchen in sein Auto einbaut und anschließt, aber nicht einschaltet. Ersterer

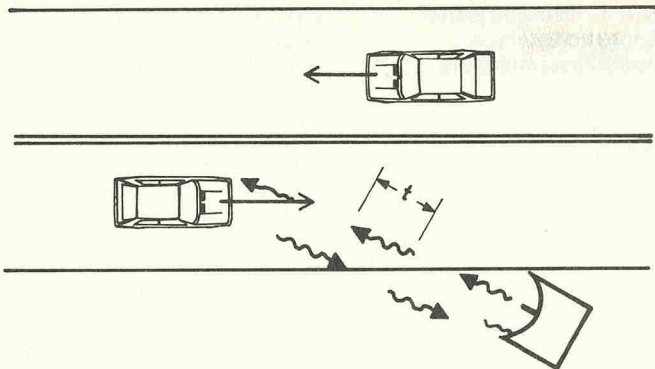


Bild 1. Die übliche Meßanordnung bei Messung gegen die Fahrtrichtung. Die Sendesignale werden nur während der Zeitdauer 't' abgestrahlt.

muß sich glaubhaft versichern lassen, daß das gekaufte Gerät tatsächlich für die Oma in der zentralaustralischen Wüste bestimmt ist, letzterer begeht zwar keine Straftat (solange er nicht mit eingeschaltetem Gerät erwischt wird); bei einer sachkundigen Polizeikontrolle wird

wenn jemand selbst direkt betroffen ist — sei es, daß es einen aus der eigenen Familie 'erwischt' hat, oder sei es, daß jemand selbst im Krankenhaus liegt und einige Monate Zeit hat, sich darüber Gedanken zu machen.

Doch all diese Fragen und

strahlt (siehe Bild 1). Während der Pause, in der nicht gesendet wird, 'horcht' das Radargerät auf zurückgeworfene Echos. Falls sich in der Sendekeule ein Gegenstand aus Metall befindet, reflektiert dieser die Hochfrequenz — auch in Richtung der Sendeantenne.

Entfernung geschlossen werden. Und die *Veränderung* der Entfernung ist ein Maß für die Geschwindigkeit. Was sich hier im Prinzip so einleuchtend und einfach anhört, ist natürlich in der Praxis mit allerlei Fehlern behaftet. So darf sich innerhalb der Sendekeule natürlich nur ein einzelnes Fahrzeug befinden. Sobald — wie in Bild 1 angedeutet — auf der Gegenfahrbahn oder auf dem Überholstreifen ein zweites Auto auftaucht, ist die Messung

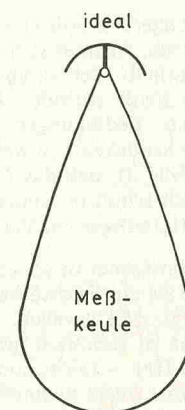


Bild 2. Unter idealen Bedingungen (keine konstanten Reflektionen) bildet sich eine gut bündelnde Meßkeule.

schon stark gefährdet. Andere stark reflektierende Gegenstände (Zäune, Blechdächer) können Zweitechos hervorrufen, die nicht alle auszublenden sind.

Wenn nun die Geschwindigkeitsmessung mit Radar unter idealen Bedingungen stattfinden könnte (Bild 2), wäre ein Warngerät ziemlich nutzlos. Unter idealen Bedingungen versteht man hier: keine festen reflektierenden Gegenstände, so daß das gesamte Sendesignal (ohne Meßobjekt) sozusagen im Weltraum verschwindet. Hier gibt es keine Echos, und

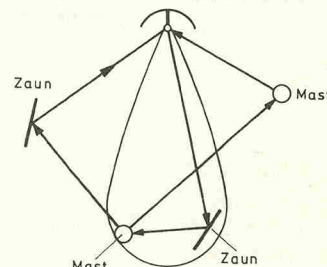
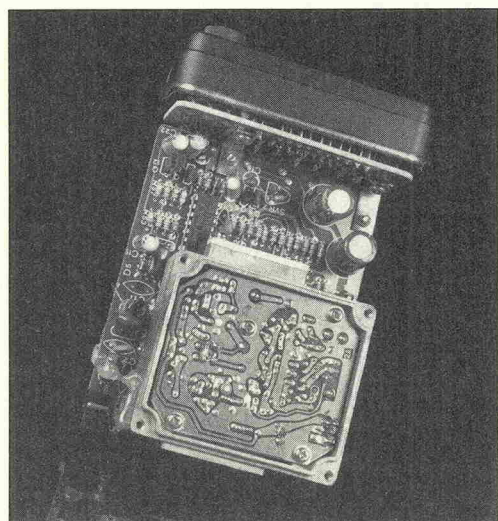
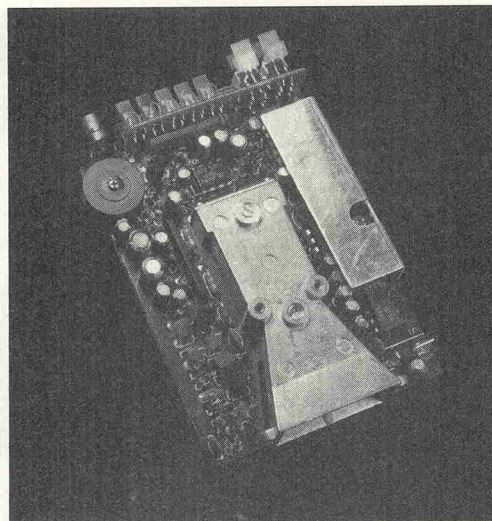


Bild 3. Die realen Meßbedingungen sehen oft wie auf diesem Bild aus: reichlich Reflexionen und weite Zerstreuung des Meßsignals.



Zwei Warngeräte von innen. Beim rechten Gerät ist der Mikrowellenteil gut zu sehen, beim linken befindet es sich unterhalb der kleinen Huckepack-Platine.



sein Gerät aber mit Sicherheit eingezogen.

Man mag nun über den Sinn und Unsinn von Geschwindigkeitskontrollen — und über den erzieherischen Wert derselben — recht geteilter Meinung sein, aber niemand wird ernsthaft bestreiten wollen, daß zwischen ungebremsstem 'Geschwindigkeitskonsum' und der Unfallhäufigkeit ein statistischer Zusammenhang besteht. Leider wird dieser Zusammenhang zwischen überhöhter Geschwindigkeit und Anzahl der Unfalldoten aber erst dann so richtig verstanden,

Überlegungen haben mit der Technik von Radarwarngeräten nichts zu tun. Eingangs stellten wir die Frage, ob diese Geräte tatsächlich das tun, was sie sollen, oder ob dem armen Verbraucher nicht für viel Geld eine Schachtel Elektronikschrott verkauft wird, für die er nicht einmal ein Reklamationsrecht (weil illegal) besitzt.

Nun, das Prinzip der Geschwindigkeitsmessung mit Radar ist weder neu noch geheim: Ein Hochfrequenzsignal im Mikrowellenbereich ($> 10 \text{ GHz}$) wird eine definierte Zeit lang in eine definierte Richtung abge-

Aus der Tatsache, daß ein Echo aufgefangen wird, kann geschlossen werden, daß sich ein Gegenstand innerhalb der Ausleucht-Keule befindet, und aus dem Zeitversatz zwischen Sendesignal und Echo kann auf die

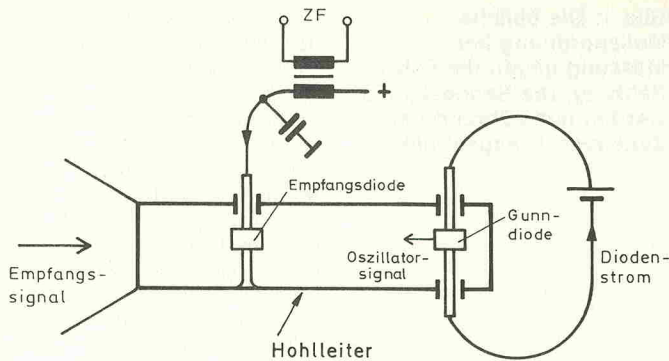


Bild 4. Geometrische Anordnung eines Durchblasemischers.

das Warngerät würde erst dann ansprechen, wenn es sich nahezu innerhalb der strengbündelnden Keule befindet. Unter normalen Bedingungen wird aber die Sendekeule so weit zerstreut (Bild 3), daß das Meßsignal auch schon in relativ großen Entfernungen meßbar ist.

Ein Radarwarner ist also nichts anderes als ein Feldstärkemeßgerät für Mikrowellen. Und auch das ist technisch gesehen ein alter Hut — reicht doch der sogenannte (recht unempfindliche) Durchblasemischer aus der GHz-Pionierzeit völlig aus (Bilder 4 und 5). Eine Hornantenne fängt das Eingangssignal auf und gibt es an die Mischdiode mit ihrer nicht-linearen Kennlinie weiter. Ein um den Betrag der Zwischenfrequenz (ZF) höher oder niedriger schwingender Oszillator (aufgebaut aus einer Gunndiode) liefert das Oszillatorsignal. In der Zuleitung zur Mischdiode wird das hier schon niederfrequente ZF-Signal ausgekoppelt und der Auswertelektronik zugeleitet. Im Prinzip würde es reichen, wenn die ZF gleichgerichtet und mit der Gleichspannung eine Anzeigendiode angesteuert würde. Natürlich ist dann die

Empfindlichkeit der Anlage nicht mehr groß genug, so daß normalerweise eine zweite Mischstufe folgt, die für die nötige Selektion und Empfindlichkeit sorgt. Alle weitere auf den Bildern zu sehende Elektronik dient der Versorgung und Auswertung.

wird gegenwärtig die Frequenz 10,5 GHz verwendet (in absehbarer Zeit soll auf 24,15 GHz gewechselt werden); die Fernmeldesatelliten senden auf 10,9 GHz, und dazwischen tummeln sich noch die Alarmanlagen. Das führt natürlich dazu, daß innerhalb von Städ-

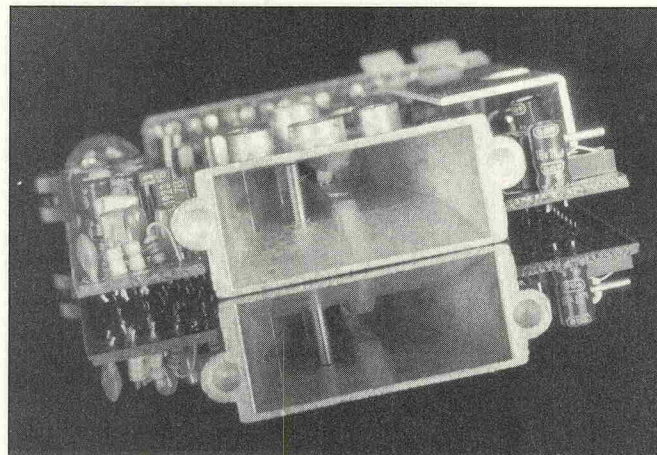


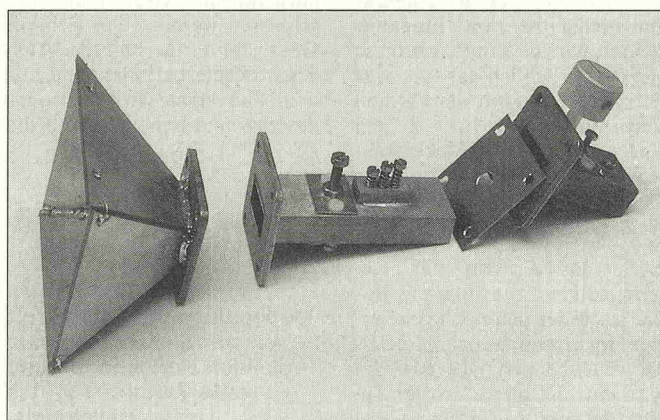
Bild 5. So sieht der Durchblasemischer eines Radarwarners aus. Die Horn-(Antennen-) Öffnung vorn ist gut zu erkennen, ebenso die Mischdiode zwischen dem oberen und unteren Steg. Die Gewindeschraube links vorn dient der Anpassung des Eingangssignals an den Hohlleiter.

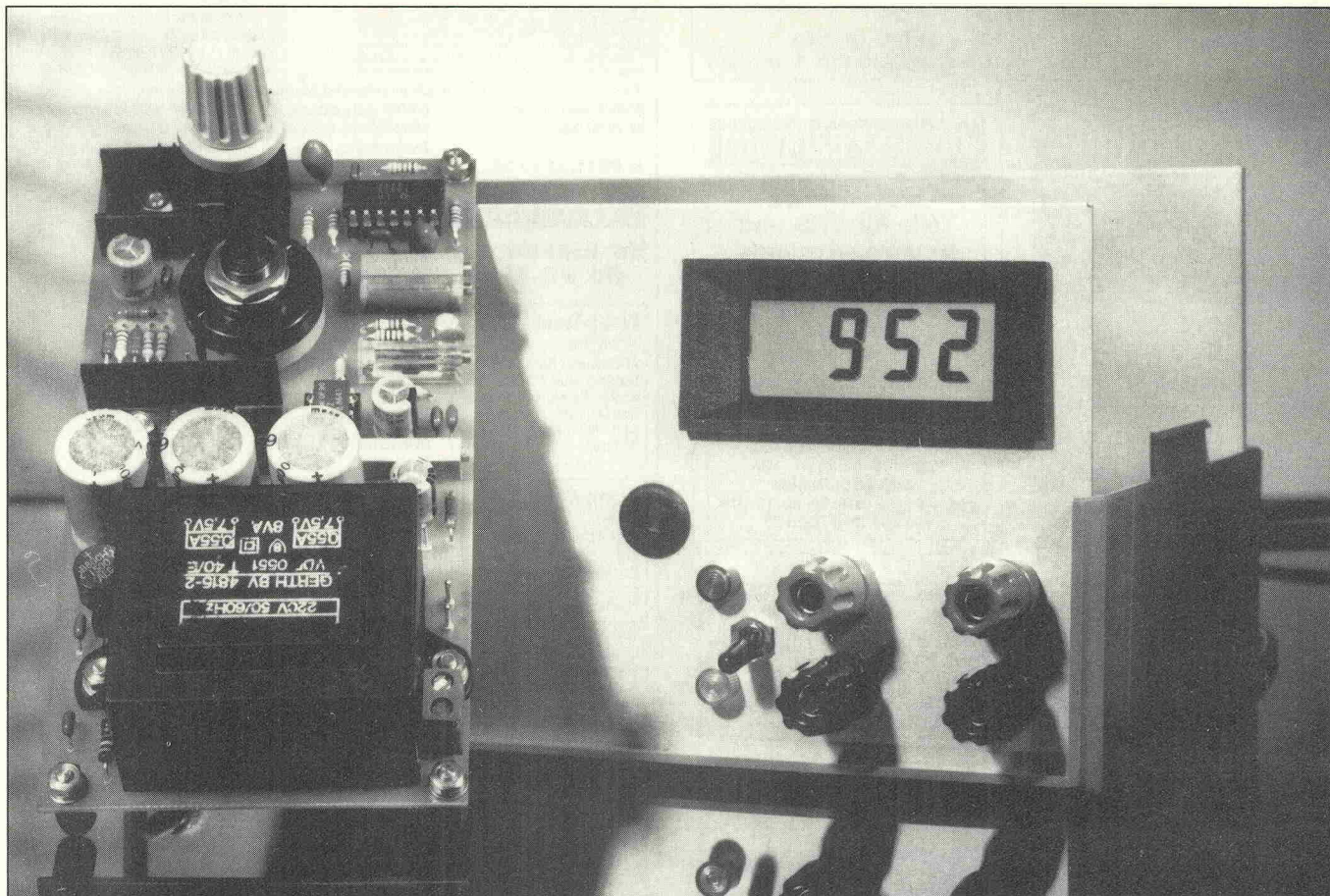
Wie funktioniert das Ganze denn nun in der Praxis? Um es kurz zu sagen: Unsicher! Ist auch gar nicht anders zu erwarten, wenn man sich einmal den verwendeten Frequenzbereich anschaut. Für Radarmessungen

ten oder größeren Gemeinden die 'Umweltverschmutzung' mit Mikrowellen ins Gigantische gestiegen ist und der Radarwarner dementsprechend oft auf Alarm schalten wird. Diese Tatsache bestätigte uns

ste)? Die Erfahrungen unseres Gewährsmannes im (ähnlich wie die Bundesrepublik dicht besiedelten) europäischen Ausland zeigt auch auf Autobahnen eine satte Anzahl von Fehlalarmen — allerdings auch eine fast vollständige Meldung der Radarmeßstellen. Bei dieser Gesamtsituation freut sich nun der Verkehrsexperte: Wenn der Abstand zwischen zwei Alarmmeldungen (ob Fehlalarm oder nicht, ist ja zu Anfang nicht zu erkennen) so kurz ist, daß zwischendurch keine Zeit zum Rasen bleibt, ist genau der beabsichtigte Effekt eingetreten: Geschwindigkeitsbeschränkungen werden peinlich genau beachtet! Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, sollte der Gesetzgeber überlegen, ob Radarwarngeräte nicht doch generell freigegeben werden sollten. □

Bild 6. Durchblasemischer aus dem Amateurfunkbereich: Links die Hornantenne, in der Mitte die eigentliche Mischstufe und rechts der Oszillator.





Widerstandskämpfer

Von $5\text{ m}\Omega$ bis $200\ \Omega$ mit 1%

Jacques d'Ecosse

Besitzer eines Digitalmultimeters mögen zurecht stolz auf den hohen Genauigkeitsgrad und die ausgezeichnete Auflösung ihres Instruments sein. Nichtsdestotrotz haben auch diese Geräte ihre Grenze und die liegt im unteren Ohmbe-reich. Wenn mit Meßleitungen gearbeitet wird, ergibt sich bei $50\ \Omega$ ein additiver Fehler von ca. +2%, bei $10\ \Omega$ ca. +15%, bei $5\ \Omega$ ca. +30% und so fort. Zu schlecht für die Meß- und Regelungstechnik. Wie es ge-nauer geht, zeigt folgende Bauanleitung.

Häufig kommt es vor, daß kleine und noch kleinere Widerstände exakt bestimmt werden müssen, beispielsweise in Strombegrenzungsschaltungen, Shuntschaltungen und allgemein in der Meß- und Regelungstechnik. Um hier zu brauchbaren Meßergebnissen zu kommen, bemüht man sinnvollerweise die bekannte Meßbrückenschaltung, wobei — wie auch im vorliegenden Falle — die verlangte Genauigkeit durch elektronische und konstruktive Maßnahmen sichergestellt wird. Und das Ergebnis der hier getroffenen Maßnahmen läßt sich sehen: Die Genauigkeit des Milliohmmeters beträgt im gesamten Meßbereich ($5\text{ m}\Omega \dots 200\ \Omega$) und bei einer Umgebungs-temperatur zwischen $0 \dots 40\ ^\circ\text{C}$ lumpige $\pm 1\%$. Vom Konzept her läßt

sich das Gerät entweder als Zusatz zu einem vorhandenen Digitalmultimeter aufbauen, oder man kombiniert es mit einem Digitalvoltmetermodul (Meßbereich 2 V) und erhält so ein hochwertiges, eigenständiges Laborgerät.

Bevor das einfache Schaltbild besprochen wird, ein paar Sätze zu den Entwurfskriterien:

— Kleine Widerstände haben oft einen spulenförmigen Aufbau. Obendrein sollte auch der ohmsche Widerstand von (Transformator-) Spulen bestimmt werden können. Der Meßstrom hat daher ein konstanter Gleichstrom zu sein.

— Um den Einfluß von Brumm-, Rausch- und Störsignalen zu begren-

zen, soll eine möglichst große Spannung über dem unbekannten Widerstand abfallen, ohne diesen nennenswert zu erwärmen. Gleichzeitig ermöglicht dieser hohe Spannungsabfall, den Meßverstärker unempfindlich zu gestalten, was sich im Hinblick auf den thermischen Offset-Drift vorteilhaft auswirkt.

— Die Stromquelle erfordert Präzisionswiderstände. Handelsüblich sind solche Widerstände nur in der 250-mW-Ausführung, so daß die Steuerspannung der Stromquelle gering sein sollte.

— In Hinblick auf den zuletzt genannten Punkt und auf die hohe Empfindlichkeit des Geräts muß der Spannungsabfall über dem unbekannten Widerstand und den parasitären Widerständen in der Schaltung elektrophysikalisch kompensiert werden.

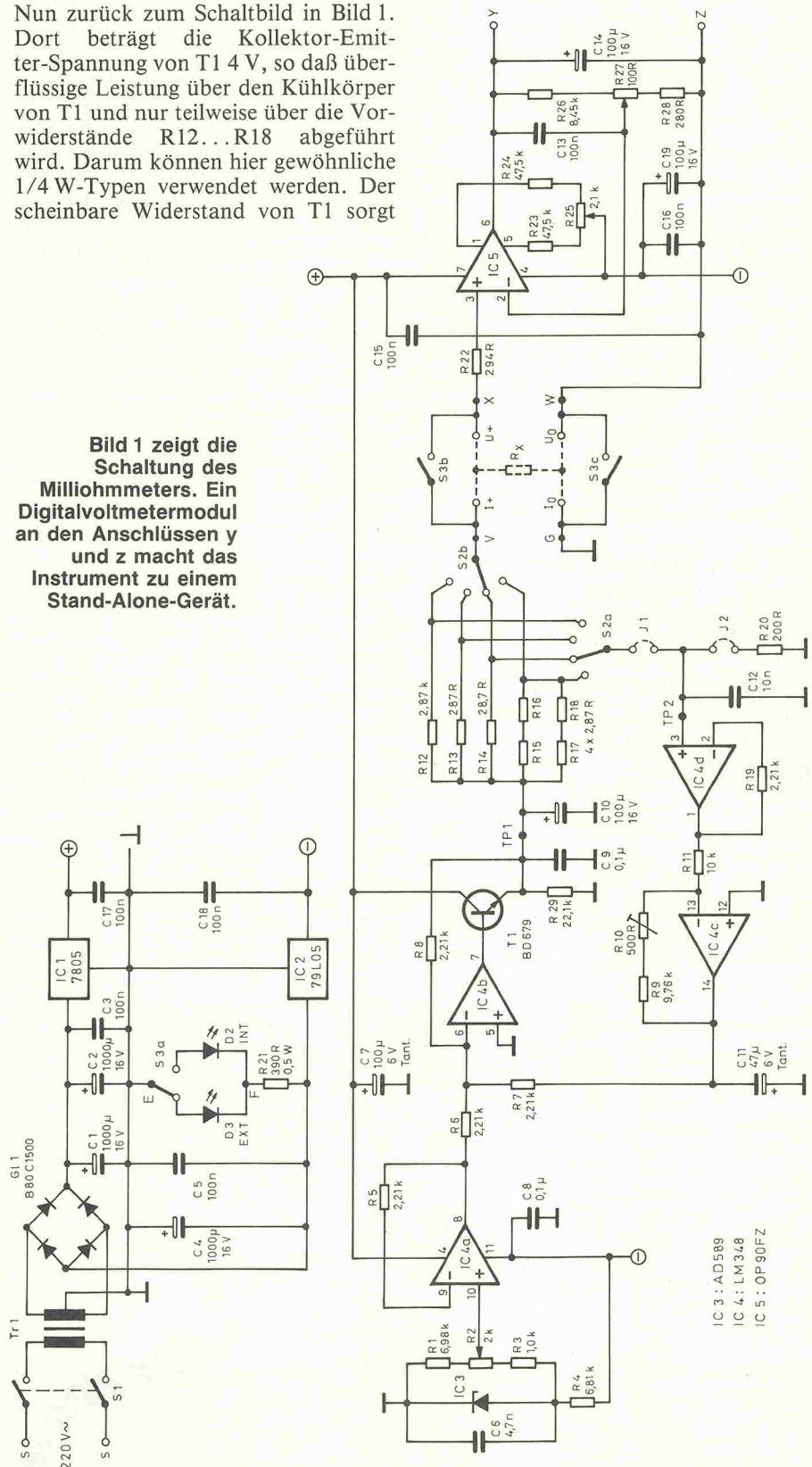
Bild 1 zeigt die Schaltung des Milliohmmeters. Die 5V-Stabis des Versorgungsteils dienen vorwiegend der Unterdrückung von Brummspannungen und des Temperaturdrifts. Für IC2 genügt ein 100-mA-Typ, da der negative Strom unbedeutend ist. Die vorstabilisierte Spannung liefert über IC3 eine negative Referenzspannung von -1,23 V, die bezüglich der Zeit und der Umgebungstemperatur äußerst konstant ist. C6 entkoppelt eventuelles Rauschen. Mit dem Spannungsteiler R1...R3 wird die Referenzspannung eingestellt, die über IC4a gepuffert wird und nach Invertierung durch IC4b als konstante positive Spannung von 1 V am Punkt TP1 erscheint.

Aus dem Ersatzschaltbild in Bild 2 geht hervor, daß der Vorwiderstand R_v die konstante Spannung U_s in einen konstanten Strom umwandelt, wodurch über dem unbekannten Widerstand R_x eine sich linear verhaltende Spannung U_{Rx} abfällt, die später dann verstärkt und mit einem DMM bzw. einem Digitalvoltmetermodul gemessen wird. In das Ersatzschaltbild sind zugleich die wichtigsten parasitären Widerstände eingezeichnet. Diese sehr kleinen Widerstände liegen mit R_v in Reihe und vermindern den Strom durch R_x , was Ungenauigkeiten und Nichtlinearitäten verursacht. Darum wird der Spannungsabfall über der Widerstandskette $R_s-R_m-R_x-R_m-R_{gg}$ gemessen und zu U_s addiert, so daß der Spannungsabfall über R_v automatisch auf 1 V gehalten wird. Damit ist auch

der Meßstrom unabhängig vom Wert von R_x oder der Länge der Meßschnüre konstant. Diese Methode garantiert absolute Linearität.

Nun zurück zum Schaltbild in Bild 1. Dort beträgt die Kollektor-Emitter-Spannung von T1 4 V, so daß überflüssige Leistung über den Kühlkörper von T1 und nur teilweise über die Vorwiderstände R12...R18 abgeführt wird. Darum können hier gewöhnliche 1/4 W-Typen verwendet werden. Der scheinbare Widerstand von T1 sorgt

Bild 1 zeigt die Schaltung des Milliohmmeters. Ein Digitalvoltmetermodul an den Anschlüssen y und z macht das Instrument zu einem Stand-Alone-Gerät.



IC 3 : AD589
IC 4 : LM348
IC 5 : OP90FZ

zusammen mit C9 und C10 für eine effektive Unterdrückung von Brumm- und Rauschrückständen. Die Korrekturspannung ist hochohmig. Sie wird direkt hinter den Vorwiderständen abgegriffen und gelangt über den Schalter S2a zum Puffer IC4d. Nach der Invertierung durch IC4c wird die Korrekturspannung durch den Summierverstärker IC4b zur konstanten Spannung über dem Punkt TP1 addiert.

Der Kondensator C11 und die darum liegenden Bauteile verursachen eine Phasenverschiebung des von IC4a,c,d erzeugten Restbrummens, wodurch der Brumm an Punkt TP1 nicht verstärkt, sondern eliminiert wird. Mit R10 können Bauteiltoleranzen ausgeglichen werden. Die Drahtbrücken J1 und J2 sowie R20 dienen nur dazu, den Abgleich zu vereinfachen. R22 sorgt dafür, daß die beiden Eingänge von IC5 im Falle eines geringen Wertes von R_x (und damit von U_{Rx}) den gleichen Ohmwert bezüglich Masse 'sehen'.

Zur Bestimmung von sehr kleinen Widerständen muß man schon auf die altbewährte Meßbrückenschaltung zurückgreifen. Aber das alleine genügt noch nicht ...

Die richtige Verstärkung ($A = 27,5$) des Meßverstärkers ist mit R27 einzustellen, während mit R25 die Offsetspannung kompensiert wird. Das Restbrummen, das an der Endstufe von IC5 erscheint, glättet C14. Dieser Kon-

densator sorgt gleichzeitig dafür, daß das letzte Digit der Anzeige 'ruhig' bleibt. S3 ermöglicht die Wahl zwischen externem oder direktem Anschluß, das heißt, ob mit Meßleitungen gearbeitet wird oder ob der unbekannte Widerstand zwischen den Klemmen $I+$ und I_0 liegt. Durch die Metallmasse der Klemmen können auf diese Weise kleine Widerstandswerte noch etwas genauer gemessen werden. Die auf der Anzeige mögliche Auflösung beträgt drei Dezimalstellen im 2- Ω -Bereich, zwei Dezimalstellen im 20- Ω -Bereich und eine Dezimalstelle in den beiden übrigen Bereichen.

Wer hohe Ansprüche stellt, sollte für IC3 einen der angegebenen ICs verwenden. Wenn ausschließlich bei Zimmertemperatur gearbeitet wird, tun es auch zwei in Reihe geschaltete Dioden vom Typ 1N914, die zusammen ebenfalls eine 1,2-V-Schwellspannung aufweisen (erst nachmessen). Die Kathoden dieser Dioden liegen am Knoten R3-R4.

Die Platine kann in gewohnter Weise mit ihren Komponenten bestückt werden, mit Ausnahme von IC1 und T1, die zum Schluß ca. 4 mm über der Platine 'schwebend' angebracht werden. Die Leiterbahnen beiderseits von R14 werden mit einem Stück Silberdraht versehen, um hier den Leiterbahnwiderstand herabzusetzen. Die Kontakte der Schalter S3b und S3c sollte man direkt mit den betreffenden Buchsen verbinden. Die Meßleitungen werden folgendermaßen gefertigt: Ein vieradriges, abgeschirmtes Kabel an beiden Enden ca. 6 cm abisolieren und die Abschirmung wegnehmen. An einem

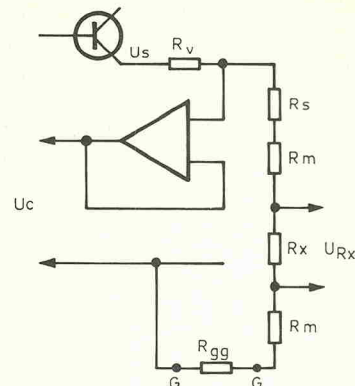


Bild 2. Die Ersatzschaltung für den Meß-Stromkreis.

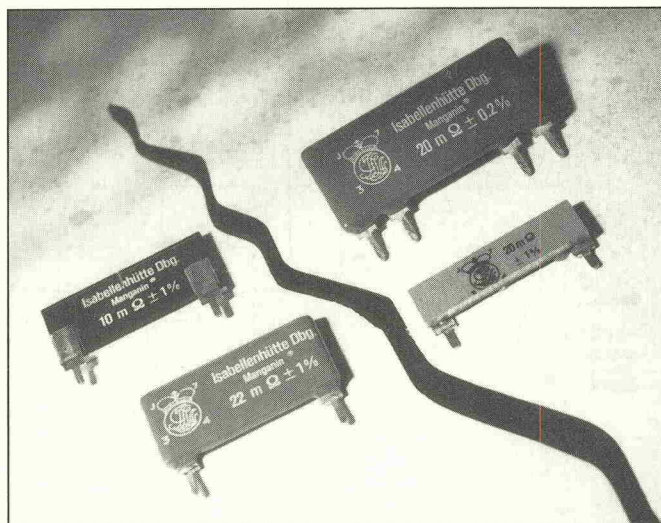
U_s : Konstantspannung.
 R_v : Vorwiderstand der Stromquelle.
 R_s : Widerstände von Schalter S2b und der Leiterbahn.
 R_m : Widerstand der Meßleitungen.
 R_{gg} : Widerstand des Kupfers zwischen den Punkten G.
 U_c : Korrekturspannung, die zu U_s addiert wird.
 U_{Rx} : Spannungsabfall über dem zu messenden Widerstand.

Ende jeweils zwei Adern mit einem Stecker versehen, während auf der anderen Seite die zu einem Steckerverpaar gehörenden Adernpaare kurzgeschlossen und an eine Krokodilklemme gelötet werden. Die Abschirmung wird elektrisch nicht verbunden. Das hat den Vorteil, daß es so egal ist, wie die Meßleitungen an das Gerät angeschlossen werden. Das heißt aber nicht, daß die Abschirmung überflüssig wäre. Ohne diese mechanische Abschirmung entsteht nämlich ein deutlicher Meßfehler.

Zum Abgleich schließt man das Digitalvoltmetermodul oder ein Digitalmultimeter (2-V-Bereich) an das Milliohmometer an. Weiterhin benötigt man zehn 150- Ω -Präzisionswiderstände und 15 cm Leitungsdraht (1,5 mm²). Es wird empfohlen, das Gerät erst zwei Wochen einzubrennen, bevor mit dem Abgleich in der folgenden Reihenfolge begonnen wird:

● Den Schalter S2 in Stellung 3 (20 Ω) und S3 in die Stellung Extern bringen. Einschalten und 15 Minuten aufwärmen lassen.

Widerstände im Milliohm-Bereich, die für Anwendungen als Stromfühler in linear geregelten Netzteilen, Schaltnetzteilen und Stromquellen geschaffen wurden, werden vom Milliohmometer noch gut von einem Kurzschluß unterschieden.



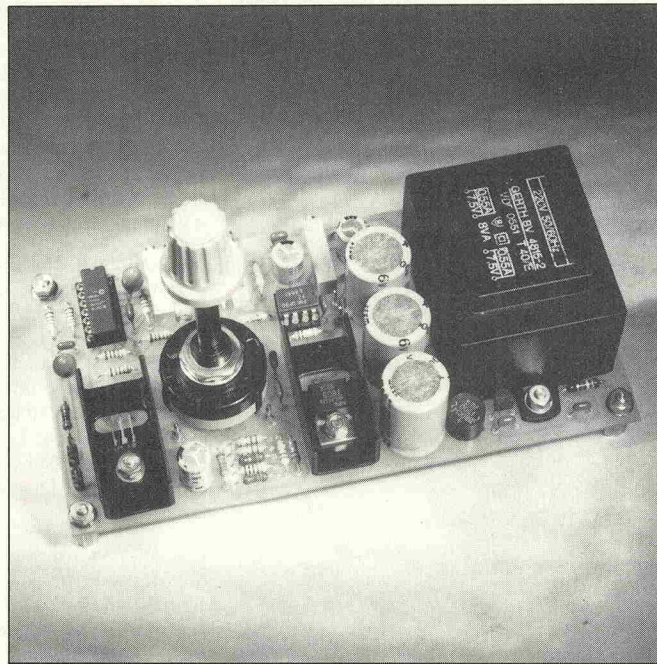
●Die Drahtbrücke J1 öffnen und die Drahtbrücke J2 schließen. DMM bzw. Digitalvoltmetermodul mit dem Testpunkt TP1 und dem Massekontakt G verbinden. Mit R2 den Wert 1,000 V auf dem Display einstellen.

●Nun die Drahtbrücke J1 schließen und die Masseleitung des Displays von Punkt G zum Punkt TP2 verlegen. Mit R10 ebenfalls auf den Wert 1,000 V einstellen.

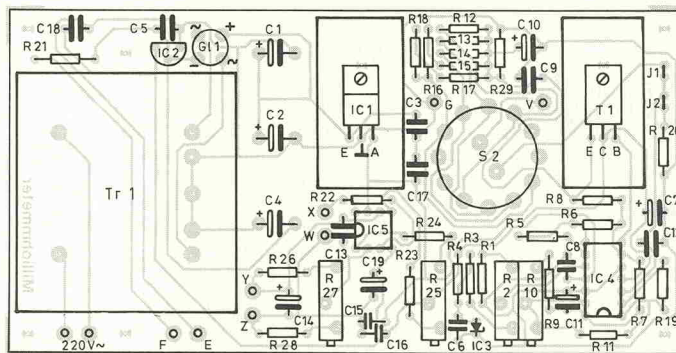
●Die Drahtbrücke J2 entfernen und einen vollständigen Kurzschluß zwischen den drei Klemmen U+, U₀ und I₀ herstellen.

●Das DMM (diesmal in der Stellung 200 mV, DC) mit den Ausgangsbuchsen (Y und Z) verbinden und mit R25 die Anzeige auf null Volt abgleichen.

●Die Kurzschlußbrücke zwischen den Eingangsbuchsen entfernen, S3 in die Stellung Direkt und S2 in die Stellung 4 (200 Ω) schalten. Einen der



Das Netzteil wurde gleich auf der Platine untergebracht, so daß sich die Verdrahtungsarbeiten auf die Polklemmen, die LEDs und zwei Schalter beschränken.



Stückliste

Widerstände (alle Metallfilm, 1%, wenn nicht anders angegeben)

R1	6k98
R3	1k0
R4	6k81
R5...R8,R19	2k21
R9	9k76
R11	10k0
R12	2k87
R13	287R
R14	28R7
R15...18	2R87
R20	200R
R21	390R, 5%, 1/2 W
R22	294R
R23,R24	47k5
R26	8k45
R28	280R
R29	22k1
R2	Cermet-Trimмер, 2k
R10	Cermet-Trimмер, 500R
R25	Cermet-Trimмер, 5k
R27	Cermet-Trimмер, 100R

Kondensatoren

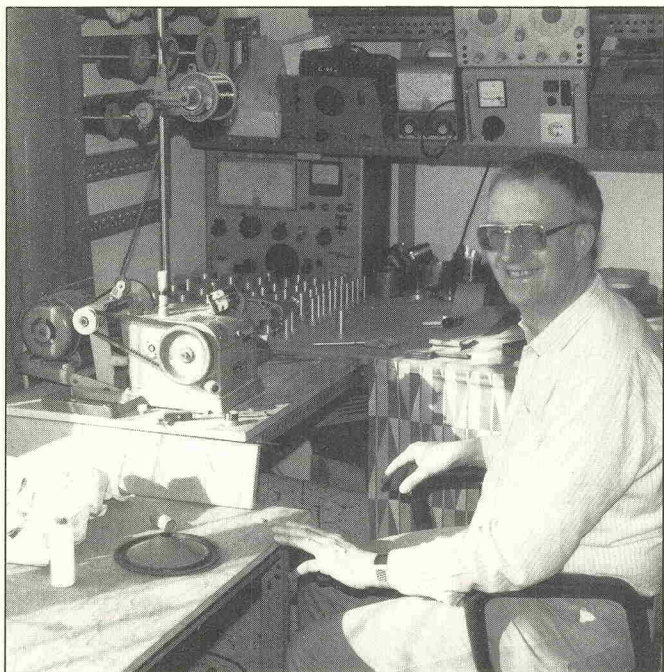
C1,2,4	1000 μ , 16V, Elko, stehend
C3,5,8,9, 13,15...18	100n
C6	4n7
C7	100 μ , 6V, Tantal

C10,C14,C19	100 μ , 16V, stehend
C11	47 μ , 6V
C12	10n
Halbleiter	
BR1	B80/C1500
D1,2	LED, 5mm
T1	BD679
IC1	7805
IC2	79L05
IC3	AD589 bzw. ICL8069C
IC4	LM148, LM348 oder RM4146
IC5	OP90FZ
Sonstiges	
Tr1	1Trafo 2x7, 5V, 550mA
S1	Netzschalter, 2xUM
S2	Dreheschalter, 1 Ebene, 2x6, print
S3	Umschalter, 3xUM
2 vergoldete Krokodilklemmen	
4 Polklemmen	
4 Bananenstecker	
1 m abgeschirmtes 4adriges Kabel	
2 Kühlkörper	
1 IC-Fassung, DIL14	
1 IC-Fassung, DIL8	
1 Platine, einseitig, 141x71 mm	
evtl. 1 Digitalvoltmetermodul, 2 V	
10 Widerstände 150R, 1%	

150- Ω -Widerstände zwischen die Buchsen I+ und I₀ klemmen. Mit R27 eine Anzeige von 1,500 V auf der Anzeige einstellen.

●Ohne die Stellung von R27 zu verändern, alle zehn 150- Ω -Widerstände ausmessen und die Werte notieren. Das Exemplar, das den Mittelwert am besten erreicht, besitzt mit Sicherheit eine Toleranz von 1/4%. Mit dem auf diese Weise bestimmten Widerstand den definitiven Abgleich von R27 auf eine Anzeige von 1,500 V wiederholen. Damit ist der Abgleich beendet.

Selbst die genauesten Ohmmeter erzeugen einen geringen Restfehler, der vom Meßergebnis abgezogen werden muß. In diesem Fall wird er folgendermaßen bestimmt. Den anfangs erwähnten Leitungsdraht von 1,5 mm² in eine U-Form biegen und sehr kräftig zwischen die beiden I-Buchsen klemmen, so daß die effektive Länge 4 cm beträgt. Der Widerstand dieses Drahtbügels beträgt mit guter Näherung 464 $\mu\Omega$. S3 auf Direkt schalten. Alles, was die Anzeige jetzt mehr anzeigt, ist als Meßfehler zu berücksichtigen und muß praktisch vom Meßergebnis abgezogen werden. Den so ermittelten Wert auf der Gehäuserückseite notieren. Der Autor erreichte einen Restfehler von nur 306 $\mu\Omega$. Da der mechanische Druck einer Krokodilklemme gering ist, kann bei Verwendung von Meßleitungen der Restfehler um 1,5...2 $\mu\Omega$ anwachsen.



Speaker-Klinik

Ein Facharzt für Lautsprecher

Wohl jeder Elektroniker hat schon einmal — meist in jugendlicher Anfangsphase — einen Lautsprecher zerlegt. Aus reiner Neugier oder um zu prüfen, ob das defekte Stück nicht doch zu reparieren sei. Erkenntnis: Es ist nicht!

Und dennoch lassen sich defekte Lautsprecher zumeist reparieren; nur eben nicht ohne die entsprechenden Maschinen und Spezialwerkzeuge, ohne den professionellen Lautsprecher-Reparateur.

elrad-Redakteur Michael Oberesch sprach mit Peter Jubitz aus Laatzen bei Hannover, dem einzigen Speaker-Doktor im norddeutschen Raum, die Fotos machte Dominik Schilling.

elrad: Herr Jubitz, Sie haben einen seltenen, fast unbekannten Beruf. Wie wird man Lautsprecher-Reparateur?

P. Jubitz: An einem Abend Mitte August '86 lief im Ersten Programm die Sendung 'Was bin ich?' im Fernsehen. Dabei war ein Beruf zu raten, der mir

bis dahin ebenso unbekannt war wie sicherlich den meisten Zuschauern. Eine Lautsprecher-Reparateurin war zu raten und wurde wegen der Ausgefallenheit dieses Gewerbes nicht erkannt. Doch der nachfolgende Filmbeitrag, in dem die Arbeitsweise bei der Reparatur von Lautsprechern gezeigt wur-

de, faszinierte mich auf der Stelle.

elrad: In der Regel genügt es nicht, nur Faszination für eine Tätigkeit mitzubringen, man braucht schließlich auch gewisse Fertigkeiten. In diesem Fall sicher handwerkliche und feinmechanische Voraussetzungen?

P. Jubitz: Ja, ich habe in früheren Jahren lange im Elektromaschinenbau gearbeitet, wobei ich unter anderem auch hochwertige Spulen zu wickeln hatte. Das war eine wesentliche Voraussetzung, so daß ich nach einem Vierteljahr Überlegungs- und Abwägungsphase den Entschluß faßte: Das machst du auch!

elrad: Woher nahmen Sie denn das Know-how? Man kann sich schließlich nicht einfach hinsetzen und sagen, ich repariere ab jetzt Lautsprecher. Für jeden Beruf braucht man eine Ausbildung.

P. Jubitz: Zunächst einmal machte ich die Adresse der Schweizer Bürgerin ausfindig, deren Beruf im Fernsehen zu raten war und 'überfiel' dann die eidgenössische Lautsprecherspezialistin im wahrsten Sinne des Wortes in ihrer Werkstatt. Dabei fiel meine übergroße Neugier zunächst auf keinen fruchtbaren Boden. Der Rausschmiß nach einer guten halben Stunde eisigen Schweigens war sozusagen die letzte Tat der Schweizerin vor dem Mittagessen.

Doch damit gab ich hartgesotterer 'Radiot' natürlich nicht auf. Wenn schon ein zweiter Weg in die Schweiz gemacht werden sollte, dann mußte alles auf eine Karte gesetzt werden. Ich überlegte mir, wie der zweite 'Besuch' mit probateren Mitteln zu wiederholen sei. Mit einem riesigen Strauß herrlicher gelber Rosen gelang der Durchbruch. Es folgte eine deutsch-schweizerische 'Versöhnung', und wenn ich heute daran zurückdenke, ist mir immer noch ein wenig mulmig, denn es hätte ja auch schiefgehen können.

elrad: Und jene Dame vermittelte Ihnen die Grundlagen für Ihre jetzige Tätigkeit?

P. Jubitz: Ja, aber es waren natürlich mehrmalige Besuche in der Schweiz nötig, bis ich dann handwerklich so weit

war, selbst mit dem Umbau der vorhandenen Werkstatt und der Umsetzung des gelernten Know-hows zu beginnen.

Dabei gab es sehr viele Dinge zu bedenken. Die Werkzeugbeschaffung war zu Anfang eine der größten Schwierigkeiten, mußten doch diverse Wickelkörper verschiedener Durchmesser von einem Feinmechanikermeister angefertigt werden. Eine Wickelmaschine war zu kaufen, und Lackdraht verschiedener Stärken wurde bestellt.

elrad: Es gibt Hunderte von verschiedenen Lautsprechertypen, und jeder einzelne erfordert ganz spezielle Ersatzteile wie Membranen, Sickenringe, Zentrierfedern, Kalotten und vieles mehr. Das muß schließlich alles beschafft werden können oder sogar auf Lager liegen.

P. Jubitz: Gerade das war kein leichtes Unterfangen. Es gibt zwar in Deutschland einen sehr großen Lautsprecherteile-Hersteller mit weltweitem Ruf und internationalen Geschäftsverbindungen, doch eben in den bescheidenen Größenordnungen, wie ich sie anfangs brauchte, dachte dieses Spezialhandwerk beileibe nicht. Hier mußte schon mit viel Geschick erst einmal das Eis gebrochen werden. Selbst bei einem zweiten und kleineren Hersteller von Lautsprecherteilen mußte ich ganz schön lästig werden, bis eine erste Lieferung zustande kam. Spezialfolien und Papiere und besondere Kleber brachte ich vorsichtshalber schon aus der Schweiz mit.

elrad: Werkzeuge und Fachwissen sind die eine Seite, Aufträge die andere Seite eines Gewerbes. Sicher lohnt es sich nicht, jedes defekte Chassis zu reparieren. Wer sind Ihre Kunden?

P. Jubitz: Zu reparieren ist fast jedes Lautsprecherchassis ab einem Preis von 150 Mark an aufwärts und natürlich auch darunter, wenn ein zwingender Grund vorliegt, zum Beispiel wenn es keinen lieferbaren Ersatz mehr gibt. Das ist häufig bei PA- und Bühnenboxen der Fall, aber natürlich auch bei hochwertigen Hifi-Boxen.

elrad: Vermutlich sind die meisten zu reparierenden Chassis schlichtweg durchgebrannt?

elrad 1988, Heft 6

P. Jubitz: Ja, die häufigste Ursache für das Versagen eines Lautsprecherchassis liegt bei der Schwingspule. Nach einer dauernden Überlastung brennt diese durch, und das Lautsprecherchassis ist defekt. Aber auch eine Unterbrechung in der Schwingspule oder an den Anschlußdrähten setzt den Lautsprecher außer Gefecht. Überhaupt scheint mir die Wärmeableitung an der Schwingspule

körper, und der Lautsprecher schleift oder kratzt.

elrad: Diese Defekte treten sicher am meisten bei hochstrapazierten und am Rand ihrer Belastbarkeit gefahrenen Musiker-Lautsprechern auf, die ja in der Regel auch so teuer sind, daß eine Reparatur lohnt.

P. Jubitz: Schon, aber seit der Einführung der CD-Player nehmen Defekte dieser Art

ren. Dabei ist im besonderen auch auf die Zentrierung, beziehungsweise auf den Zentrierring zu achten, denn das ist ein sehr wichtiger Bestandteil des Lautsprechers. Er hat die Aufgabe, die Schwingspule im Spalt so zu fixieren, daß sie sich im Luftspalt frei bewegen kann und nirgendwo am Magnetkern schleift. Von der Härte des meistens aus Gewebe bestehenden Zentrierrings hängt die

wieder eingesetzt. Das Wickeln einer neuen Schwingspule muß sehr sorgfältig geschehen, denn die mechanische Beanspruchung ist schon enorm.

Bei einigen Fabrikaten gibt es in der Tat ganz individuelle Besonderheiten, die beachtet werden müssen. So haben manche Chassis, zum Beispiel die des englischen Herstellers 'Lowther' die Schwingspule innen und außen am Wickelkörper, was natürlich eine besondere Wickeltechnik bedingt.

Die Befestigung der Spule auf dem Wickelkörper muß mit sehr viel Sorgfalt geschehen, damit ein späteres Verrutschen auf dem Wickelkörper vermieden wird. Das geschieht zum Beispiel mit einem dünnen Lacküberzug, der anschließend erhitzt wird.

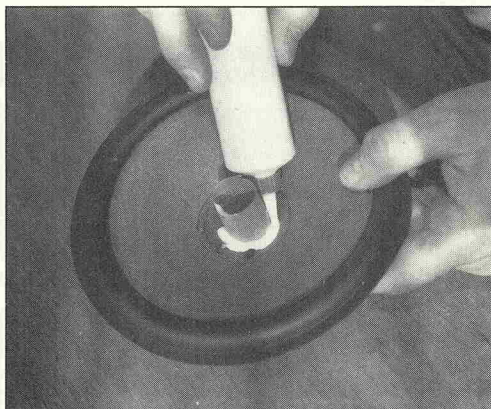
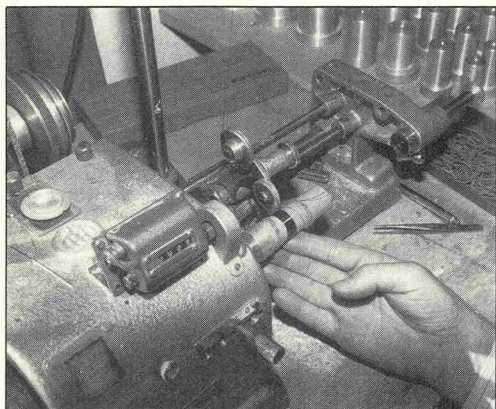
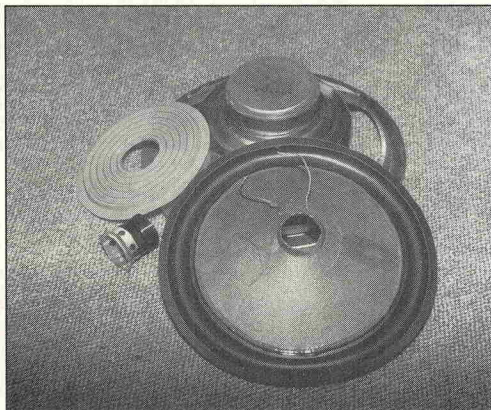
elrad: Es kommt also bei der Lautsprecherreparatur auch sehr auf die geeigneten Chemikalien an, also zum Beispiel Lacke und Kleber?

P. Jubitz: Unbedingt. Vor allem müssen die verwendeten Klebemittel hoch hitzebeständig sein, da eine Schwingspule unter hoher Dauerbelastung beachtliche Temperaturen annehmen kann. Haushaltstübliche Klebstoffe reichen hier keinesfalls aus. Das gilt vor allem für die Verbindung zwischen Schwingspule und Membrankonus.

Die so mit der Membran verklebte Schwingspule muß anschließend im Luftspalt des Magneten zentriert werden. Das kann auf verschiedene Arten erfolgen. Eine der Möglichkeiten ist die Zentrierung unter Zuhilfenahme eines Sinusgenerators. Dabei wird gehörmäßig darauf geachtet, daß die Schwingspule nicht mehr schleift.

Sodann erfolgt die Verklebung des Zentrierrings und der Membran mit dem Metallkorb, an die sich eine längere Trocknungszeit anschließt. Nach dem Anlöten der Litze an die Anschlußleiste am Chassis kann die Überprüfung des Lautsprechers erfolgen. Fällt diese zufriedenstellend aus, kann die Reparatur in der Auslieferung ihren Abschluß finden.

elrad: Herr Jubitz, wir danken Ihnen für das Gespräch.



Die defekte Schwingspule wird herausgetrennt. Die neue Spule wird gewickelt und mit einem Spezialkleber mit der Membran verbunden. Der Arbeitsgang ist schnell erläutert, braucht aber sehr viel Know-how.

eines der größten Probleme bei jedem Lautsprecher zu sein.

Bei häufiger Überlastung und Überhitzung verschiebt sich die ganze Spule auf dem Metallfolienpulpenkörper, der wegen der besseren Wärmeableitung sehr oft verwendet wird. Der Defekt ist somit meistens vorprogrammiert, weil in diesem Fall die Spule am Spaltende aufsetzt, umbördelt, schleift und zerreißt. Aber auch ein kräftiges Aufsetzen der Schwingspule am Spaltende beschädigt den Schwingspulen-

auch im Hifi-Bereich immer mehr zu — bedingt durch die größere Dynamik und den damit verbundenen größeren Hub, den ja der Lautsprecher gezwungen wird nachzuvollziehen.

elrad: Läßt sich ein Lautsprecher in jedem Fall reparieren, oder gibt es auch Defekte, die nicht mehr beseitigt werden können?

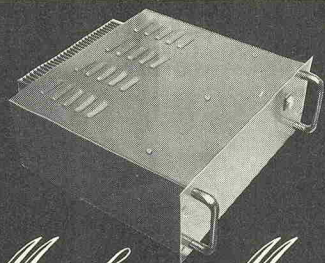
P. Jubitz: Solange die Membran keinen Schaden hat, läßt sich ein Lautsprecher in den überaus meisten Fällen reparie-

Eintauchtiefe der Schwingspule im ringförmigen Spalt ab.

elrad: Wie sehen die Arbeitsgänge einer solchen Schwingspulenreparatur aus? Sind sie bei allen Fabrikaten gleich, oder bei jedem Chassis individuell verschieden?

P. Jubitz: In jedem Fall muß die Membran aus dem Metallkorb ausgebaut werden, um an die Schwingspule gelangen zu können. Nach vorsichtiger Herauslösung der Schwingspule wird diese neu gewickelt und

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/PAM-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 ● Vergoldete, 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. 07041/2747 · Tx 7263 738 albs

AUDIOPLAY

SYNTAX Zwei aktive 30 cm Tieftöner im PUSH-PULL-Betrieb, impedanzentzerrte 6 dB-Weiche, extrem großes Volumen für Baß & Mitteltoner, freier und luftiger Klang, 130/190 Watt belastbar, solide Schraubanschlüsse, 33,5 cm x 111 cm, 18 kg

555,-

+ Versand



TESTSIEGER

im Lautsprechertest 10/87 der VHS Schwerte!

3 Wochen unverbindlich zuhause testen! Info kommt sofort: Telefon

06302-4258

Audioplay GmbH · Schloßstr. 47
6752 Winnweiler

Charly-Lautsprecher schon ab
DM 245,- / auch als Bausatz!

Anzeigenschluß für

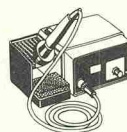
elrad 9/88

ist am 18. Juli 1988

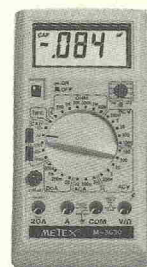
HAMBURGER
ELEKTRONIK VERTRIEB
Wandsbeker Chaussee 98
D 2000 HAMBURG 76
TELEFON 040 25 50 15

LÖTSTATION 6000

DIGITAL-MESSGERÄT

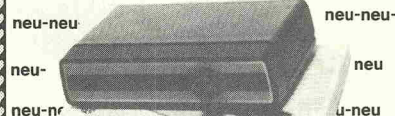


ERSA-Station mit stufenloser Temperaturregelung von 200-450 Grad C
S-PREIS 139,00 DM



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

UNSER PREIS 135,00 DM



VIDEO-STABILIZER TYP 154 mit Netzteil
Ein Überspielverstärker mit Bildkorrektur. Er ermöglicht eine störungsfrei Wiedergabe von Video-Filmen. Flackern, Springen, Laufen und Dimmen (hell/dunkel) wird verhindert. Der Stabilizer wird zwischen Video-Recorder und FS-gerät geschaltet. Eingang/Ausgang mit AV-Buchsen.

HINWEIS! Das Kopieren von gewerblichen Filmen ist untersagt. **PREIS 169,50 DM**

HEV Dorke KG - HRA 77591

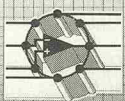
LADENGESCHÄFT Mo-Fr 8.30-18.00 Sa 9.00-13.00 Uhr

Nf-Technik und Schallwandler

R.M. Marston

110 Operationsverstärker-Schaltungen

für den Hobby-Elektroniker



HEISE

Der Operationsverstärker ist eines der wichtigsten elektronischen Bauelemente. In diesem Buch werden erprobte Schaltungen aus einem weiten Anwendungsspektrum vorgestellt. Alle Schaltungen sind bewußt einfach gehalten und befreien auch dem Anfänger kaum Probleme. Ein Buch für die Praxis.

Broschur, 147 Seiten
DM 16,80
ISBN 3-922 705-04-9

Josef Tenbusch

Akustik-Werkbuch

Boxenbau – Theorie und Praxis für Einsteiger und Fortgeschrittene



HEISE

Boxen-Selbstbau – ein faszinierendes Hobby. Von einem erfahrenen Fachmann werden hier sowohl theoretische Grundlagen als auch praktische Tips für den Selbstbau von Lautsprecher-Boxen vermittelt. Neben zahlreichen Tabellen enthält das Buch auch ausgereifte Konstruktionsvorschläge für unterschiedliche Boxentypen.

Broschur, 152 Seiten
DM 29,80
ISBN 3-922705-30-8

R.M. Marston

110 Funktionsgenerator-Schaltungen

für den Hobby-Elektroniker



HEISE

Funktionsgeneratoren – bestückt mit Transistoren, Operationsverstärkern, Digital-ICs und speziellen Funktionsgenerator-ICs. Alle Schaltungen wurden sorgfältig dimensioniert, aufgebaut und getestet.

Broschur, 153 Seiten
DM 16,80
ISBN 3-922 705-03-0

HEISE



Verlag
Heinz Heise
GmbH & Co KG
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61

Im Buch-, Fachhandel oder beim Verlag erhältlich. E712

TRAFO-LÖWE-ELEKTRONIK

Versand nur per Nachnahme oder Vorauskassa Postfachkonto Essen Nr. 154/291-438, 4174 Isum 2, Seveln, Rhurdt Str. 58, Postfach 2150, Telefon 02835/50 12 o. 513. 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 12 261/Ausland nur gegen Vorkasse. Geg. Einsendung eines mit 1,30 DM frankierten Umschlages. Sonderliste lieferbar.

Hartpapier

Basismaterial 1,5 mm stark. 0,035mm Cu Aufl. u. Fotopositiv beschichtet mit Lichtschutzfolie f. gedr. Schaltung.

Perlinax Epoxyd

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 Epoxyd zugeschnitten Industrie-Reste max.

924 7 x 200 x 180 x 1,5 ... DM 5,50
842 5 Platten à 335 x 290 x 1 ... DM 5,50

Weller-Spitzen-Temperaturregler

Typ. PT A = 1,6 mm spitz, Nr. 6 = 310°
p. St. 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-Lötstation

Weller-Lötstation WTCP 24 V 50 W, temperaturgeregelte, Spitze PT 7 mit Ständer und Schwamm, Trifung im Vergußgehäuse, aus eigener Fertigung.

Stück ... DM 97,50

Nr. 642 Ausschachtmaterial aus Meßfischen und Schaltgeräten, teilbestückte Einschubkarten mit vielen hochwertigen Bauteilen, Elkos, Schalter u.v. mehr.

5 kg ... DM 39,50

Nr. 915 Ausschachtmaterial von Videogeräten und FS-Geräten, sehr ergiebig, da sehr viele Widerstände, Kondensatoren, Transistoren und IC's von FS und siv-Platinen, Module, Tasten und sonstiges.

Lieferung nur unfrei ... 15 kg DM 37,50

Nr. 963 ZF Modul K30/31 f. Mono-Farb FS St.

DM 9,50

Präzisions-Metallschichtwiderstände

für Spannungsteiler Tol. 0,1 % TK 50 0,5 W

9 Ohm ... 4,06 10 Ohm ... 4,06

90 Ohm ... 2,18 100 Ohm ... 2,18

900 Ohm ... 2,38 10 KOhm ... 1,97

90 KOhm ... 2,05 100 KOhm ... 1,97

900 KOhm ... 2,05 1 MOhm ... 2,18

9 MOhm ... 4,06 10 MOhm ... 3,85

0,1 Ohm 10 W 1 % m. Kühlk. ... 4,50

1 Ohm 10 W 1 % m. Kühlk. ... 4,50

0,9 Ohm 5 W 0,5 % m. Kühlk. ... 4,50

Bei sortierter Bestellung verschiedener Widerstandsreihe von mindestens 10 Stück. 10 % Nachl.

Kreuzschlitz Schrauben

Nr. 802 M 4 x 13 100 St. 1,50

Nr. 807 M 5 x 30 100 St. 3,—

Nr. 873 M 6 x 20 100 St. 2,50

Sankkapl

Nr. 594 M 4 x 6 100 St. 1,30

U-Schleiben, blank

Nr. 874 M 3,2 100 St. 1,—

Nr. 875 M 4,3 100 St. 1,20

Nr. 876 M 10 100 St. 2,50

Muttern

Nr. 604 brüniert M 3 100 St. 1,90

Nr. 585 verz. M 3 100 St. 2,—

Nr. 586 verz. M 4 100 St. 2,30

Prof. Netzteile für 19" Einbau, Pr. 220 V H. 110 mm. T 268 mm, mit Schaltbild u. Bedienungsanleitung

PE 1228 24V, 1,8A (10—30V) 100VA 3 kg Br. 69 mm ... 26,50 DM

PE 1232 2 x 15V 2A (4—16V) 170VA, 4,7 kg Br. 139 mm ... 27,50 DM

PE 1238 48V 4A (20—52V) 390VA 8,6 kg Br. 209 mm ... 28,50 DM

Schaltzettel mit Schaltbild

PE 1246 24V 4,5A 230VA 2,1 kg Br. 69 mm ... 36,— DM

Schaltbild u. Bedienungsanleitung (10 Seiten) gegen 2,— DM in Briefmarken. Zur Information.

Nr. 927 Lötspitze zunderfrei bleistiftspitz, 100 x 8 mm Ø ... 1,50

Hirschmann-Artikel

Antennensteckdose für Gemeinschaftsantennenanlagen FS + RF Geräte Anschluß GEDU 2411 A ... 8,95

AD 350 Zentralschleife + Außenring passend für Typen 2411 A ... 1,—

Nr. 907 Hirschmann-Buchse 10polig mit Schraubgewinde f. Video Kamera. St. 1,—

Nr. 908 Steckfassen für 103 Transistoren 3 Stück ... 1,—

Nr. 909 Glimmerscheiben 10 x 3 10 St. 1,—

Nr. 910 Isoliermüppel 3 mm Preis: 20 St. 1,—

UNIVERSAL EXPERIMENTIERTRAFO LH 13 Pr. 220V Sek. 4/6/8/10/12/14/16/18/20/24V 4Amp. m. Klemmen ... DM 27,35

Elektronisches Vielfachmeßgerät PM 2404, 19 x 16,5 x 27 cm, 3,7 kg, Gleich- u. Wechselspannung 50 nV—1000 V, Gleich- u. Wechselstrom 50 µA—10 A, Skalenlänge 11 cm, gebraucht, geprüft ... DM 175,—

Sonderangebot für Video 2000

Wer will viel, bzw. noch mehr aufnehmen, wir machen es möglich! Preiswerte Präzisionssetten VCC eingeführt. 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,—

ohne Garantie

Ersatzteile für Video 2000 für 2024

Nr. 950 Abstehtentf. compl. mit Kopfgeuß Stereo ... DM 125,—

Ersatzteilpackchen im Plastikbeutel

Diverse Einzelteile gemischt! Wie Widerstände, Kondensatoren, NV-Eikos, Flachtrimmer, Keramik-Kondensatoren, Spulen, kleine Überträger, Dioden, Z-Dioden, Transistoren (BC-, BD- und BF-Typen), LEDs, Flachstecker u. Steckbuchsen, Alles Ware 1.

Wahl aus Industrie-Restposten, teilweise mit leicht gekürzten Enden für Printmontage vorbereitet. Äußerst günstig für jeden Radio- und Fernsehreparatur-Beutel für jeden Bastler/Funkamateuer.

Nr. 545 250 gr. Beutel mindestens 500 Einzelteile ... DM 9,50

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

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

Nr. 939 gepulverte Widerst. Dioden, Kondens. und Induktivitäten von Bestückungsautomaten mit vielen interessanten Waren

500 g ca. 1400 Teile ... DM 10,—

Nr. 640 Lötstifte 1,3 mm Ø vers., Gesamtlänge 17 mm ... 100 St. 1,—

Nr. 754 Videoverbindungskabel 3,50 m lang zwischen Recorder + FS-Gerät, 75 Ω 1 St. ... 4,50 10 St. ... 35,—

Nr. 853 Kleines Plastikgehäuse Oberseite weiß, Boden schwarz L 105 x B 66 x H 65 mm, St. ... 1,95

Nr. 925 Infrarot-Empfänger in abgeschirmtem Gehäuse 5,5 x 2,5 x 3,5 mit 4 pol. Steckeranschluss, mit TCA 440 N, Fotodiode mit Linse, 10 x R x C, 3 Trans., 2 Spulen, Trimmer ... 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 Fernbedienungselemente oder zum Aufbau von Fernsteuerungen mit IC SAA 1082 D Stück ... DM 25,—

AV 5600 Infrarotgeber (Sender) Universal für FS + Video unerschaltbar RC5 Code, für fast alle Fabrikate geeignet, mit Batterie, 1 St. ... 19,50 10 x ... 150,—

Nr. 713 Lötspitze 1,50 mm Typ AA schmal, AB mittel, BB breit ... je Rolle DM 1,50

Nr. 587

2 Kammer Trafo M42 auf Platine 63 x 43 mm Sicherungshalter und Sicherung Pr. 2 x 110V umlötlbar sek. 13V 0,25A ... DM 3,75



Netztrafo u. Ausgangsübertrager für Röhrenverstärker S. Elektor 11/84, ab Lager lieferbar. Sonderanfertigungen kurzfristig. Liste anfordern!

Aus Überbeständen bieten wir an:

Nr. 768 Neue Schnittbänken-Trafos SU 60b 150VA Pr. 110/130/220/240V, Statistischer Schirm Pr. mit eingebaute Temperatur-Sicherung

zw. 1 St. 25,— 5 St. 100,— DM

Größere Mengen auf Anfrage! Alle Wicklungen auf Lötlösung mit Anschlussblei.

Sek. 1,2 x 12,5V je 3,5 Amp.

Sek. 2,2 x 6,25V je 2 Amp.

Sek. 3,1 x 13V 2 Amp. mit Mittelanzapfung

Trenn-Transformator 1. Gehäuse IP 20 1000VA Pr. 220V Sek. 220V 18kg

Maße: 325 x 22 x 20 cm St. ... 145,—

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

Maße: 21 x 18 x 15 cm St. ... DM 90,—

Lieferung unfrei per Post

Neue Trafos aus Videorekordern

Sicherheitstrafos auf 2 getr. Kammer, mit Temp. Sch. auf der Pr. Seite. Anschlussbild für jeden Trafo

WA 235 EI 75 Pr. 220V Sek. 1/2 9V 0,6A Sek. 2/2 19V 0,6A ... St. 6,50 DM 500mA

WA 144 EI 75 Pr. 220V Sek. 1/2 x 5,5V 3A Sek. 2/2 5V 500mA, Sek. 3/4 2V 400mA

St. ... 7,— DM

Nr. 9931 Trafo EI 75/27 Pr. 220/240V m. Temp. Sch. 2K, Lötlösung, 2 x 6, 8V je 2A, 20V, 3A, 2 x 1, 2V, 3A

1 St. ... 6,— 10 St. ... 50,—

Nr. 0134 Trafo EI 175/33 2K Lötlösung, m. Temp. Sch. Pr. 180/220V Sek. 12,5V 1,2A, 6,5V 1,2A, 10,5V 0,6A, 3,5V 0,6A, 0,15-30-42V 0,3A

St. ... 7,50

Neue Industrie Restposten-Trafo

Nr. 576 EI 48/17 2 Kammer, Print Pr. 220V mit eingb. Temp. Sch. 25-0-25, 6V A St. ... DM 3,80

Nr. 577 EI 38/22/Print Pr. 220V mit eingb. Temp. Sch. 17-0-17 V 3,3V, 5W, St. ... DM 3,25

Nr. 609 EI 60/25 Print 2K Pr. 220V mit eingb. Temp. Sch. 9-0-9 V 25 W, 5-0-5 V 3 W, 18V 1 W, St. ... DM 4,95

Nr. 935 Trafo EK 40, 2 x 110V 15V, 0,5A, RM30 42 x 48 Höhe 30 ... 4,50

Nr. 946 Vogt Ringkernleistungs-drossel 2 x 27mH 0,8A 250V 10 x 12,5, 1 x ... 1,— 10 x ... 8,—

Nr. 933 Brückengleichrichter Silizium KBU 50V 6 Amp.

1 x 1,20 10 x 11,— 100 x 100,—

Als Ersatzteil ausgebaut VRS Laufwerke kompl. Kopf gepr. Lift nicht unbedingt funktionsfähig. ... DM 95,—

Nr. 944 Siebsegment-Anzeige 13mm rot, 2-stellig + 2 Punkte gemeinsame Anode auf Ker. Chip gelötet mit IC SAA1061T.

1 St. ... 1,80 10 St. ... 15,—

Nr. 945 Siebsegment-Anzeige 13mm rot, 2-stellig + 2 Punkte, gemeinsame Anode

1 x ... 1,30 10 x ... 10,—

Nr. 953 Keram. Filter SFE 6,0MHz ... 1,—

Nr. 954 Keram. Filter TPS 6,0MHz ... 1,—

Nr. 901 Wickelkond. im Kunststoffgeh. 1,5 µF 250V, Rastermaß 28 mm, Grundfl. 30 x 11 mm, Höhe 19 mm

1 x ... 50 10 x 4,50 100 x 40,— 1000 x 350,—

Spindeltrimmer RM 30/35

22K lin. Schütz 67K lin. 100K lin. 1 St. ... 20 10 St. ... 1,90

100 St. ... 16,— 1000 St. ... 120,—

Wechselstromrelais

Nr. 880 220V 10A 2 x UM St. ... DM 2,—

Digital Multimeter PM 2422 A, 3-stellig, 14,5 x 24 x 30 cm, 3,5 kg—30 VA, Gleichspannung 0,2—1kV, Wechselspannung 0,2—600 V, Gleich- und Wechselstrom 0,2 mA—2 A, Widerstand 200 Ω—20 MΩ, gebraucht, geprüft ... DM 225,—

Nr. 993 Dauerbetriebslötkolben bei 6V-45W, bei 9V-105W gebraucht, geprüft. St. ... 7,50

Aus Industrie-Restposten (K = mit verkürzten Enden)

SB 8730A 1,— 12,—

SAA 1061T mini —75 5,—

8049HPA019 3,— 27,—

8051AH 3,— 27,—

8410B0 3,— 27,—

8420CD034 3,— 27,—

8420CD049 3,— 27,—

8420CD041 3,— 27,—

8440PD076 3,— 27,—

8440PD068 3,— 27,—

8441T089 3,— 27,—

8441PT039 3,— 27,—

8481W0005 5,— 45,—

8481W0007 3,— 27,—

8481W0011 3,— 27,—

WM 5840 N 3,50 30,—

WK 3875/42 5,— 45,—

MC 14001 VB 1,— 9,—

MC 14016 BPC 1,10 10,—

MC 14511 BCP 1,50 10,—

LM 339 D mini 1,— 9,—

LE 1792 1,20 10,—

L 272 1,20 11,—

LP H 7551 6N 5,— 45,—

SAA 1061 —50 4,50

SAA 5050 T —75 7,—

SAA 5051 T —75 7,—

SAA 5052 T —75 7,—

SAA 5050 T —75 7,—

Aus Industrie-Restposten (K = mit verkürzten Enden)

BC 237 A 10 St. 100 St.

BC 238 A 2,50 DM 20,— DM

BC 239 A 2,50 DM 20,— DM

BC 318 A 1,75 DM 12,— DM

BC 327/16 2,50 DM 20,— DM

BC 338 1,20 DM 8,— DM

BC 347 B 1,75 DM 14,— DM

BC 547 C 2,50 DM 12,— DM

BC 548 B 1,50 DM 12,— DM

BC 548 C 1,75 DM 13,— DM

BC 549 A 1,75 DM 14,— DM

BC 550 C 1,75 DM 14,— DM

BC 558 A 1,75 DM 14,— DM

BC 558 B 1,90 DM 15,— DM

BC 558 C 2,50 DM 18,— DM

BC 559 B 1,50 DM 12,— DM

BC 635 2,50 DM 18,— DM

L 4811 CV 1,90 DM 15,— DM

BD 135 K 1,90 DM 15,— DM

BD 136 K 2,30 DM 20,— DM

BD 137 K 2,50 DM 22,— DM

BD 138 B 2,50 DM 22,— DM

BD 228 B 1,75 DM 18,— DM

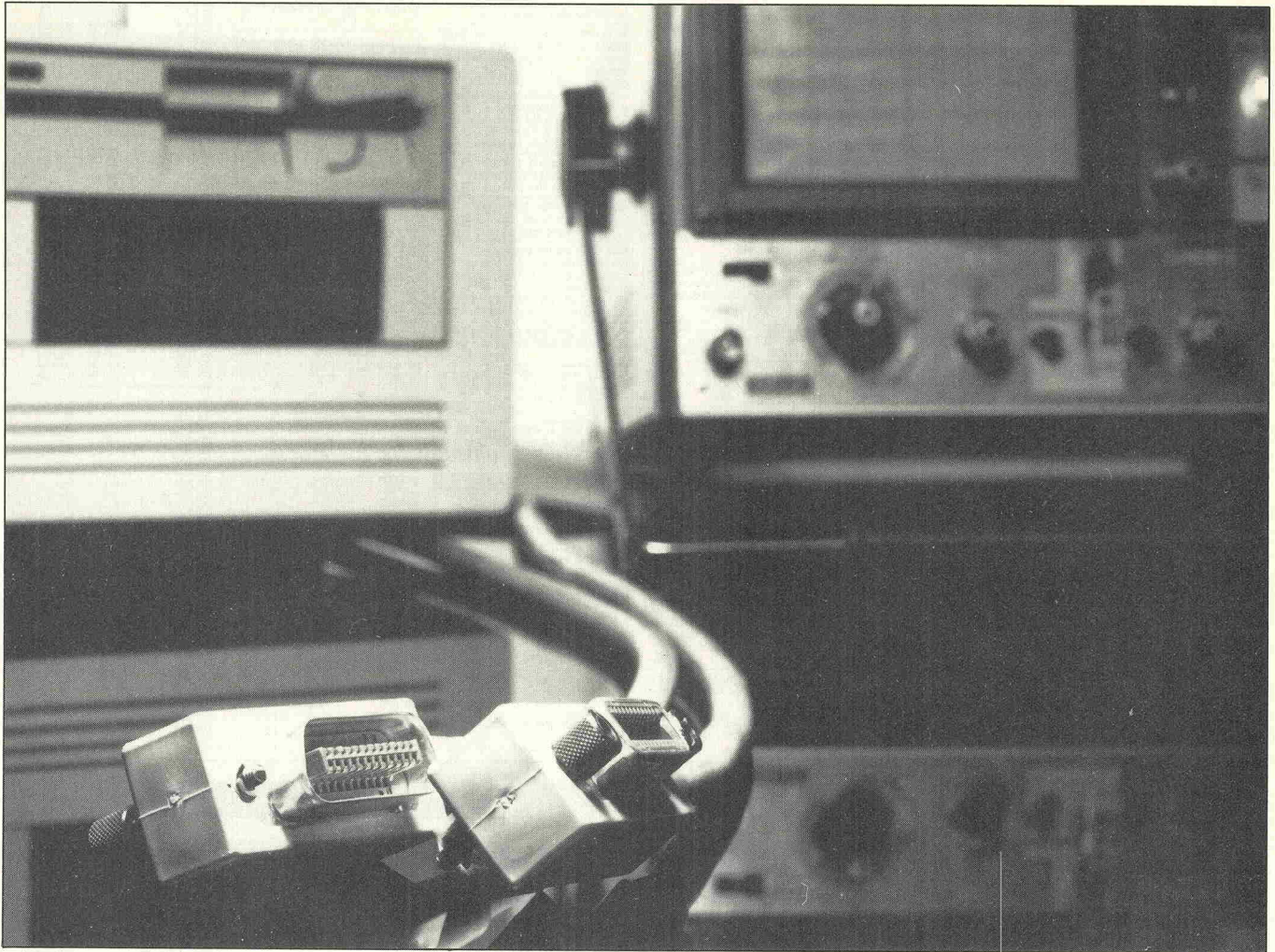
BD 436 K 2,85 DM 27,— DM

BD 438 K 2,85 DM 27,— DM

BD 678 B 3,— DM 28,— DM

BD 830 K 3,— DM 29,— DM

BFR 54 2,20 DM 18,— DM



E.M.M.A. meets IEC

Grundlegendes

Rolf Keller, Helmut Hurling, Hartmut Rogge

Neben den Standardschnittstellen zur Übertragung von Daten auf parallelem oder seriellem Wege hat sich vor allem in Labors eine besondere Parallelschnittstelle etabliert — der IEC-Bus. Der Einplattenmikro E.M.M.A kann, ausgerüstet mit diesem Kommunikationsstandard, Drucker und Plotter mit Daten versorgen, die von einer RS-232-Schnittstelle angeliefert werden.

Das Kind hat viele Namen, genauso viele Väter und mindestens drei verschiedene Steckverbinder. Die Rede ist vom IEC-Bus, alias IEC 625, alias IEEE-488, alias HP-IB, alias GPIB (General Purpose Interface). Unterschiedliche Namen eines Bussystems, das 1965 von Hewlett-Packard entwickelt (HP-IB, Hewlett-Packard Interface Bus) und 1975 vom IEEE-Komitee unter der Bezeichnung IEEE-488/1975 standardisiert wurde. Ein Jahr später zog der Normenausschuß des IEC nach und legte den Standard als IEC 625 fest. Die Vielfalt der Namen sagt zum Glück nichts über divergierende Funktionen der Schnittstelle aus

— sie ist unter allen Namen praktisch gleich — dafür existieren unterschiedliche Stecksysteme (Bild 1).

Hintergrund für die Entwicklung des IEC-Bussystems war die Vorgabe, einen Meßplatz durch Vernetzung zu automatisieren — sowohl Geräteeinstellungen als auch Meßdaten sollen auf dem Bus übertragen werden. Bild 2 zeigt das Prinzip des IEC-Bussystems — bis zu 15 Geräte können in dieser Form an einer Schnittstelle betrieben werden. Die maximale Kabellänge darf zwischen zwei Geräten 2 m, die des Gesamtsystems 20 m nicht überschreiten. Bei Einhaltung dieser Spezifikation

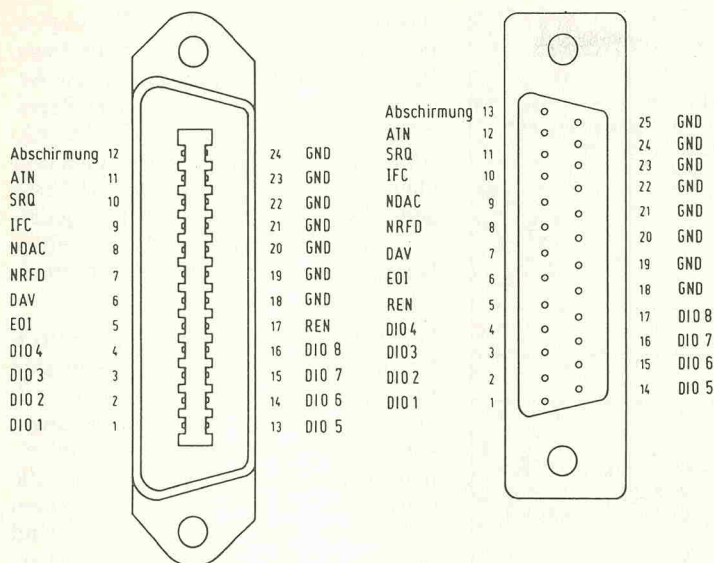


Bild 1. Steckerformen und Belegung: Links nach IEEE, rechts die IEC-Variante.

- DAV (Data Valid = Daten gültig),
- NRFD (Not Ready For Data = Belegtmeldeleitung),
- NDAC (No Data Accepted = keine Daten übernehmen)

und dem Steuerbus mit den 5 Signalen:

- IFC (Interface clear = Reset),
- SRQ (Service Request = Bedienungsanforderung),
- ATN (Attention = Achtung),
- REN (Remote Enable = Fernsteuerung einschalten) und
- EOI (End OR Identify = Datenendesignal).

An welchem Pin der Steckverbinder welches Signal zu finden ist, kann Tabelle 1 entnommen werden (Die Commodore-Belegung entspricht der IEEE-488-Beschaltung, Pin 13...24 IEEE = Pin A...N Commodore).

Einigen Signalleitungen ist eine gesonderte Masseader zugeordnet, die bei verdrehter Führung Übersprechen verhindert. Die TTL-Pegel auf dem Bus haben negative Logik (5 V = log. 0, 0 V = log. 1). Als Ausgänge zum Bus werden Open-Kollektor-Treiber verwendet (Bild 3). Die Norm sieht folgende Treiberleistungen und Abschlußwiderstände vor:

- Ausgangsstrom bei $U < 0,4 \text{ V}$: 48 mA,
- Ausgangsstrom bei $U > 2,4 \text{ V}$: -5,2 mA,
- Abschlußwiderstand pro Leitung 3 k Ω .

Der Laststrom pro Gerät und Leitung ist auf 3,3 mA festgelegt, so daß sich eine Gesamtgeräteanzahl von 15 Geräten ergibt (48 mA:3,3 mA = 15). Der Aufbau der Geräte sollte möglichst in Kettenform und nicht in Sternanordnung geschehen.

Fast alle Informationen werden bitparallel auf dem Datenbus (DIO 1-8) übertragen; mit Hilfe der drei Handshakeleitungen (DAV, NDAC, NRFD) wird diese Übertragung zeitlich gesteuert. Die Norm unterscheidet zwischen Geräte- und Schnittstellennachrichten (Bild 4), das bedeutet: Genormte Bus-

können Baudraten bis zu 250 kByte/s (in Sonderfällen bis zu 1 MByte/s) zwischen zwei Geräten erreicht werden.

Die am Busgeschehen partizipierenden Geräte werden — bestimmt durch ihre Aufgaben — in Talker (Sprecher), Listener (Hörer) und Controller unterschieden. Ein typischer Talker ist zum Beispiel ein Barcodeleser, der auf Anforderung seine Daten überträgt. Geräte, die in der Regel nur Listenerfunktion haben, sind Drucker und Plotter. Ein Gerät, das sowohl Talker als auch Listener sein kann, ist ein Digitalvoltmeter: Es ist Hörer, wenn der Meßbereich eingestellt wird, und Sprecher, wenn es seine Meßergebnisse auf den Bus legt.

Das Chaos wäre perfekt, würden alle am Bus befindlichen Teilnehmer ihre Daten senden oder abholen, wenn sie gerade können. Hier einen geordneten Ablauf zu gewährleisten, ist die Aufgabe des Controllers, in der Regel ein Tischrechner. Er verfügt zusätzlich noch über Hörer- und Sprecherfähigkeiten. Während in einem Bussystem mehrere Talker und Listener angeschlossen sein können, gibt es nur einen Controller.

Ein Kommunikationsablauf zwischen Rechner (Controller), Digitalvoltmeter und Drucker könnte beispielhaft so aussehen: Der Rechner (Controller) stellt sich selbst als Hörer und das Voltmeter als Sprecher ein, liest einen Meßwert und schaltet die Funktion beider Geräte wieder ab. Der Meßwert wird verarbeitet und aufbereitet. Für die Druckerausgabe initialisiert der Rechner den Drucker als Listener, sich

selbst als Talker und übergibt die Daten zum Ausdruck. Um eine Vielzahl von Geräten und die unterschiedlichsten Konfigurationen am Bus in den Griff zu bekommen, besteht er aus 16 Signalleitungen.

Acht Datenleitungen:

- (DIO 1-8),

drei Handshakeleitungen mit den Signalen:

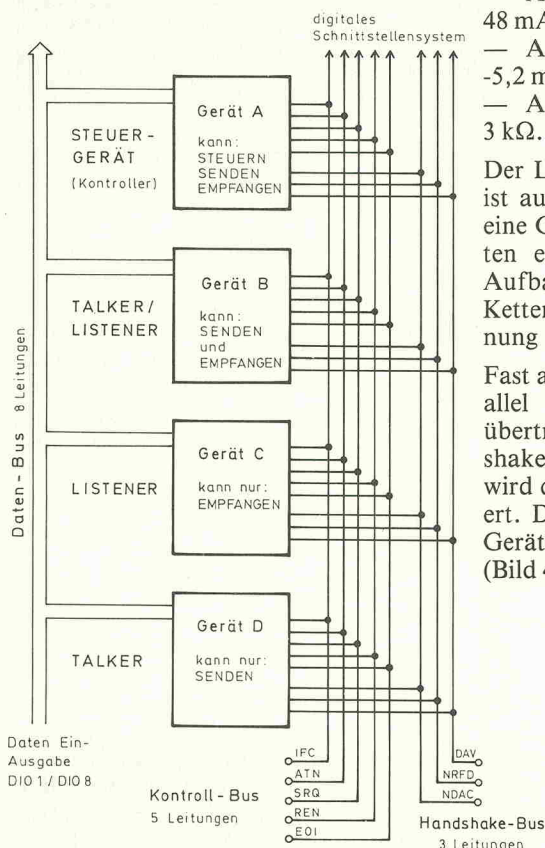


Bild 2. Das Prinzip des IEC-Bussystems: Bis zu 15 Geräte können über den Bus betrieben werden.

Einplatinencomputer (5)

	Signal	Stecker IEC 625 25-pol.	Stecker IEEE 488 24-pol.	Bedeutung
Daten-Bus	DI01	1	1	Datenbus 8 Bit parallel zur Übertragung von Daten, Befehlen und Statusbytes mittels 3-Draht-Handshake
	DI02	2	2	
	DI03	3	3	
	DI04	4	4	
	DI05	14	13	
	DI06	15	14	
	DI07	16	15	
	DI08	17	16	
Handshake-Bus	DAV	7	6	Data valid
	NRFD	8	7	Not ready for data
	NDAC	9	8	No data accepted
Kontroll-Bus	IFC	10	9	Interface clear: Reset einschl. Entadressierung aller Interfaces am Bus; wird meist vom Bus-Controller bei Netz-Ein für 100 msec auf low gelegt.
	SRQ	11	10	Service request: Bedienungsanforderung eines Geräts an den Bus-Controller (eine Art Interrupt).
	ATN	12	11	Attention: Bus-Controller sendet Befehle
	REN	5	17	Remote enable: Umschaltung aller Geräte am Bus auf Fernsteuerung (liegt meist ständig auf low).
	EOI	6	5	End or identify: Datenendesignal eines Talkers, zugleich mit letztem Datenbyte.
Masse-Leitungen		18 u. 23 13	24 12	Logikmasse Kabelschirm
	DAV	20	18	Mit den angegebenen Signaladern verdrehte Masseleitungen zur Vermeidung von Übersprechen.
	NRFD	21	19	
	NDAC	22	20	
	IFC	—	21	
	SRQ	24	22	
	ATN	25	23	
	EOI	19	—	

Tabelle 1. Die Belegung der beiden Steckervarianten.

befehle, die über die acht Datenleitungen kommen, werden vom Interface (Schnittstelle) erkannt und als Anweisungen für die Schnittstelle ausgeführt.

Ordinäre Daten unterliegen keinerlei Normung und werden vom Interface zwischen Bus und Gerät hin- und hergeschoben; Aufgabe des Interfaces (Schnittstelle) ist es, sowohl den Bus als auch den Gerätehandshake zu organisieren. Im Zusammenhang mit diesem 3-Draht-Handshake (DAV, NDAC, NRFD) kommen die Begriffe

der Source-(Quelle-) und Acceptor-(Empfänger-) Funktionen zum Tragen. Diese Begriffe der Buskommunikation sind keinesfalls mit den Talker/Listener-Bezeichnungen zu verwechseln. Geräte im IEC-Netz sind jeweils dann Source beziehungsweise Acceptor, wenn sie außer Datenbytes auch Schnittstellennachrichten senden oder empfangen. Ein Talker kann also unter Umständen auch Acceptor und ein Listener auch Source sein.

In der Regel ist es aber der Controller, der als einziger im System Schnittstellennachrichten ausgibt. Um eine Interface-nachricht als solche kenntlich zu machen, bedient er sich des ATN-Signals, es wird von allen angeschlossenen Geräten (Interfaces) ständig überwacht. Aktiviert der Controller das ATN-Signal (L-Pegel) — er hat jetzt die Funktion einer Source — bedeutet

das für alle Schnittstellen: 'Es folgt eine Interface-nachricht', und sie begeben sich in den empfangsbereiten Acceptorzustand (NRFD = H-Pegel, NDAC = L-Pegel). Alle laufenden Aktionen auf dem Bus werden unterbrochen, bis ATN wieder auf H-Pegel geht. Der Controller kann also jederzeit, ohne Rücksicht auf das derzeitige Busgeschehen, Interfacebefehle absetzen.

Wie bereits erwähnt, teilt der Controller den angeschlossenen Geräten ihre Funktion als Talker oder Listener zu. Dazu muß jedes Gerät einzeln angesprochen werden können, es muß einen Namen haben. Dieser Name, die Geräteadresse, besteht aus einem 5-Bit-Code. Als Geräteadressen sind die Nummern 0...30 (00h...1Eh) erlaubt; die 31 ist für einen speziellen Zweck reserviert.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, bei einem Gerät mehrere Kanäle anzusprechen, beispielsweise mehrere Ausgänge eines programmierbaren Netzgerätes oder verschiedene Zeichensätze bei Druckern. Man erreicht dies über die sogenannte 'Sekundäradresse', die aus einer der Nummern 0...31 bestehen kann.

Das höchste Datenbit (DIO8) kann bei den Interfacebefehlen einen beliebigen Wert annehmen; man kann also alle Befehle im 7-Bit-Code senden. Bei einigen Geräten fehlt die Leitung DIO8 ohnehin. Das sechste und siebte Bit dagegen dienen zur Unterscheidung von vier Befehlsgruppen (siehe Tabelle 2).

Sind beide Bits nicht gesetzt, so repräsentieren die unteren fünf Bits einen allgemeinen Steuerbefehl. Von diesen gibt es wiederum zwei Gruppen: Die ersten sechzehn (00h...0Fh) sind nur an adressierte Geräte gerichtet, an Geräte also, die im Augenblick als Talker oder Listener arbeiten, die übrigen (10h bis 1Fh) dagegen an alle angeschlossenen Geräte. Die erste Gruppe heißt Addressed Command Group (Kommandos für adressierte Geräte), die zweite Universal Command Group (Kommandos für alle angeschlossenen Geräte).

Die Listener Address Group (Gruppe der Höreradressen, LAG) wird angesprochen, wenn das sechste Bit gesetzt und das siebte zurückgesetzt ist. Soll ein Gerät als Listener adressiert werden, so sendet der Controller bei gesetztem ATN-Leitung die Adresse des

gewünschten Geräts 'ODER-verknüpft' mit dem sechsten Bit. Soll also beispielsweise das Gerät mit der Nummer 8 als Listener arbeiten, so lautet der Schnittstellenbefehl 28h.

Die Adressierung der Talker Address Group (Gruppe der Sprecheradressen, TAG) erfolgt entsprechend, jedoch ist dabei das siebte Bit gesetzt. Soll beispielsweise das Gerät mit der Nummer 8 als Talker arbeiten, so sendet der Controller bei gesetzter ATN-Leitung das Byte 45h. Eine solche Talker-Adressierung veranlaßt den vorher adressierten Talker zu schweigen.

Eine Sekundäradresse wird ebenfalls mit gesetzter ATN-Leitung übermittelt, wobei jedoch das sechste und das siebte Bit zusätzlich gesetzt sind: Zur gewünschten Sekundäradresse ist also der Wert 60h zu addieren, um die Secondary Address Group (Gruppe der Sekundärbefehle, SCG) anzusprechen.

Nun muß es natürlich noch die Möglichkeit geben, einen Talker in seinem Redefluß zu bremsen oder einem Listener zu sagen, daß die folgenden Daten nicht mehr für ihn bestimmt sind. Dazu ist die reservierte Gerätenummer 31 (1Fh) bestimmt. Senden des Bytes 5Fh (UNT, Untalk = nicht sprechen) mit ATN beendet den Talk-Zustand eines Gerätes. Der Busbefehl 3Fh (UNL, Unlisten = nicht hören) beendet sämtliche Listener-Zustände.

Das 3-Draht-Handshaking des IEC-Busses macht es möglich, daß mehrere unterschiedlich schnelle Geräte problemlos zusammenarbeiten können. Sendet ein Gerät gleichzeitig an zwei oder mehrere Teilnehmer, so bestimmt automatisch das langsamste Gerät die Geschwindigkeit. Dieser Fall kommt in der Praxis laufend vor, wenn zum Beispiel der Bus-Controller einen für alle angeschlossenen Geräte bestimmten Busbefehl sendet. Den zeitlichen Ablauf des Verfahrens zeigt das Diagramm (Bild 5). Gezeichnet sind die tatsächlichen Spannungspegel auf der Leitung (negative Logik).

Bild 4. Strengste Unterscheidung beim Datenfluß: Geräte- und Interfacenachrichten.

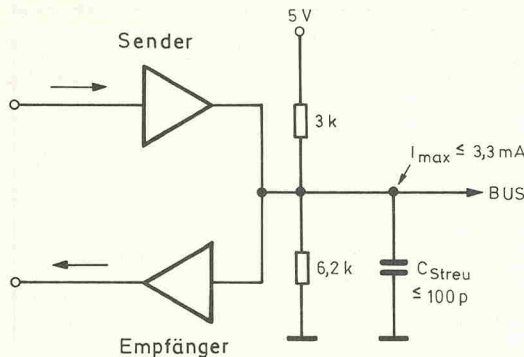


Bild 3. Das Prinzip der Bustreiber-Schaltung.

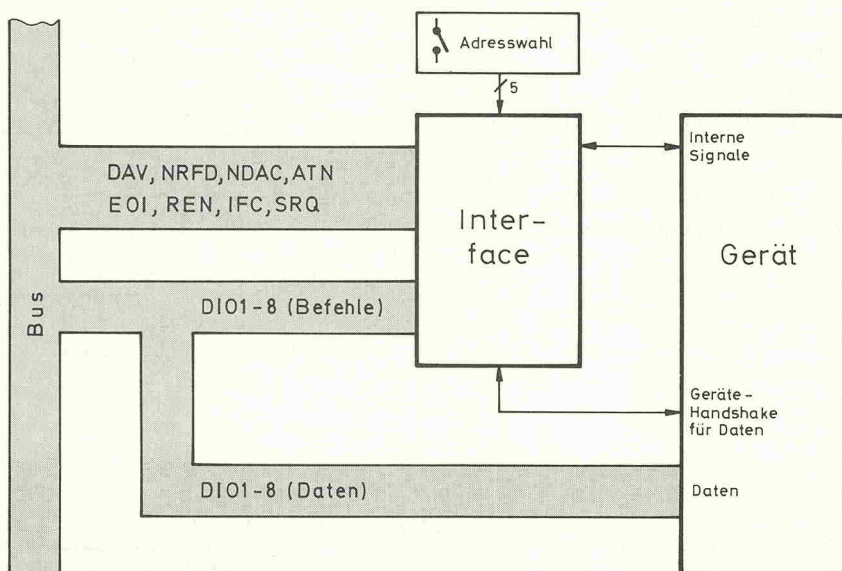
Im einzelnen läuft die Übertragung so ab: Die Source legt das zu übertragende Byte auf die Leitungen DIO1-7 und wartet dann auf die Bereitschaft des Acceptors. Dieser kann den Vorgang nicht registrieren, er meldet sich vielmehr 'auf Verdacht' bereit. Er muß zuvor auf andere Weise erfahren, daß er empfangen soll; zum Beispiel weiß er es dadurch, daß er Listener ist. Seine Empfangsbereitschaft zeigt der Acceptor an, indem er die Leitung NRFD auf H-Pegel und die Leitung NDAC auf L-Pegel setzt. Er ist also 'ready for data' (bereit für Daten) und hat bisher 'no data accepted' (keine Daten angenommen). Das ist die Ausgangslage in dem Diagramm. Diesen Sachverhalt erkennt die Source und setzt DAV auf L-Pegel, womit sie 'data valid' (Daten gültig) anzeigt.

Der Acceptor übernimmt nun das Byte und setzt dann NRFD auf L-Pegel, zum Zeichen, daß er zunächst nicht für weitere Daten bereit ist. Anschließend setzt er NDAC auf H-Pegel, womit er signalisiert, daß er das Byte angenom-

men hat. Auf NDAC = H-Pegel, reagiert die Source, indem sie das Byte wieder vom Bus nimmt (DAV = H-Pegel: DIO1-7 undefiniert). Der Acceptor hat zu diesem Zeitpunkt also das laufende Byte mit der von ihm bestimmten Reaktionsgeschwindigkeit empfangen.

Oft ist es jedoch so, daß der Acceptor ein empfangenes Byte erst verarbeiten muß, bevor er bereit für das nächste wird. Während dieser Zeit hält er NRFD auf L-Pegel, so daß die Source nicht mit der Übertragung des folgenden Bytes beginnt. Sie wartet ja auf NRFD = H-Pegel und NDAC = L-Pegel. Dieses Anhalten des Busses wird als 'NRFD-hold-off' bezeichnet.

Da die Ausgangsstufen der Bustreiber Open-Kollektor-Stufen sind, funktioniert diese Erzwingung von Wartezeit auch für mehrere Geräte: Eines der Geräte arbeitet dabei als Source, die übrigen als Acceptoren. Da die Source nur auf Signale mit H-Pegel wartet, reagiert sie erst, wenn der letzte, langsamste Acceptor seinen Ausgang auf



Befehlsgruppe	Befehl	Hex-Code	DIO1...8 Bit: 8 7 6 5 4 3 2 1
Addressed Command Group	GTL Go To Local	01h	X 0 0 0 0 0 0 1
ACG	SDC Selected Device Clear	04h	X 0 0 0 0 1 0 0
	PPC Parallel Poll Configure	05h	X 0 0 0 0 1 0 1
	GET Group Execute Trigger	08h	X 0 0 0 1 0 0 0
Universal Addressed Group	DCL Device Clear	14h	X 0 0 1 0 1 0 0
UCG	PPU Parallel Poll Unconfigure	15h	X 0 0 1 0 1 0 1
	SPE Serial Poll Enable	18h	X 0 0 1 1 0 0 0
	SPD Serial Poll Disable	19h	X 0 0 1 1 0 0 1
Listen Address Group	Listener Address 0	20h	X 0 1 0 0 0 0 0
LAG	Listener Address 1	21h	X 0 1 0 0 0 0 1
	:	:	:
	:	:	:
	Listener Address 30	3Eh	X 0 1 1 1 1 1 0
	UNL Unlisten	3Fh	X 0 1 1 1 1 1 1
Talker Address Group	Talker Address 0	40h	X 1 0 0 0 0 0 0
TAG	Talker Address 1	41h	X 1 0 0 0 0 0 1
	:	:	:
	:	:	:
	Talker Address 30	5Eh	X 1 0 1 1 1 1 0
	UNT Untalk	5Fh	X 1 0 1 1 1 1 1
Secondary Address Group	PPE Parallel Poll Enable		X 1 1 0 X X X X
SCG	PPD Parallel Poll Disable		X 1 1 1 X X X X

Bei allen Befehlen ist der Pegel von ATN = L

Tabelle 2. Die Befehlsgruppen und einige Befehle.

H-Pegel gesetzt hat. Auf diese Art merkt die Source von dem Vorhandensein von mehr als einem Acceptor überhaupt nichts.

Die Leitungen DIO1-8, DAV, NRFD und NDAC werden bidirektional betrieben. So funktioniert DAV bei einem Gerät, das gerade als Source arbeitet, als Ausgang. Wenn später dasselbe Gerät als Acceptor arbeitet, wird DAV zum Eingang. Soll eine Leitung als Eingang arbeiten, so wird einfach auf den zugehörigen Ausgang H-Pegel

ausgegeben; wegen der Open-Kollektor-Schaltung ist die Ausgangsfunktion dann praktisch unwirksam und beeinflusst eine Eingangsfunktion nicht.

Das Einschalten von Talker- und Listener-Funktionen allein bewirkt jedoch noch nicht, daß auch tatsächlich eine Datenübertragung stattfindet. Damit ein Gerät Daten sendet, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

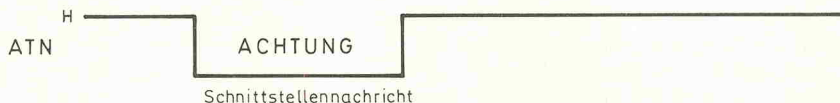
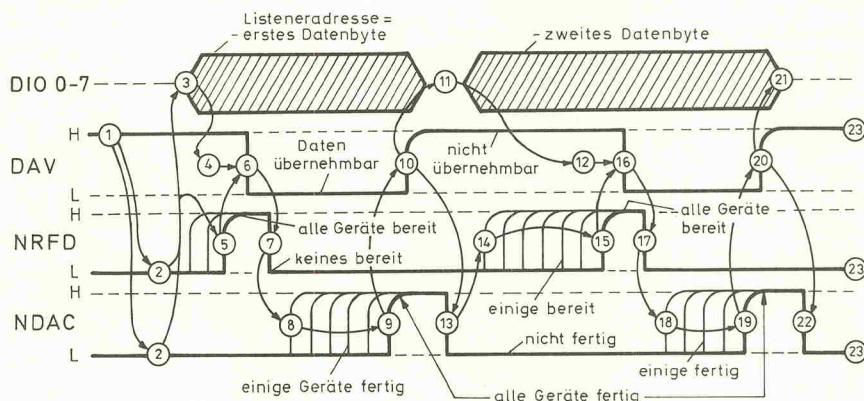


Bild 5. 3-Draht-Handshake auf dem IEC-Bus.

— Das Gerät muß als Talker adressiert sein (T-Funktion vorhanden (!) und eingeschaltet),

— mindestens ein anderes Gerät muß als Listener adressiert sein,

— das Gerät muß Daten zur Verfügung haben. Die letzte Bedingung wird oft übersehen. Die Adressierung eines Gerätes bezieht sich ja im Grunde nur auf das Interface, nicht auf das eigentliche Gerät.

In der Tabelle 3 werden die Aktivitäten auf dem Bus anhand eines einfachen Beispiels dargestellt. Der Bus-Controller deaktiviert zunächst etwaige Listener einer früheren Aktion mit dem Befehl UNL (Unlisten, 3Fh). Dann adressiert er die Geräte 1 und 5 als Listener, das Gerät 3 als Talker. Der Befehl TAG deaktiviert automatisch alle anderen etwaigen Talker. Der Befehl SDC (Selected Device clear = Gerät zurücksetzen) wirkt nur auf die als Listener adressierten Geräte, und zwar nicht auf das Interface (Schnittstelle) sondern auf die Gerätefunktion, weil er sonst die vorgenommene Adressierung wieder löschen würde.

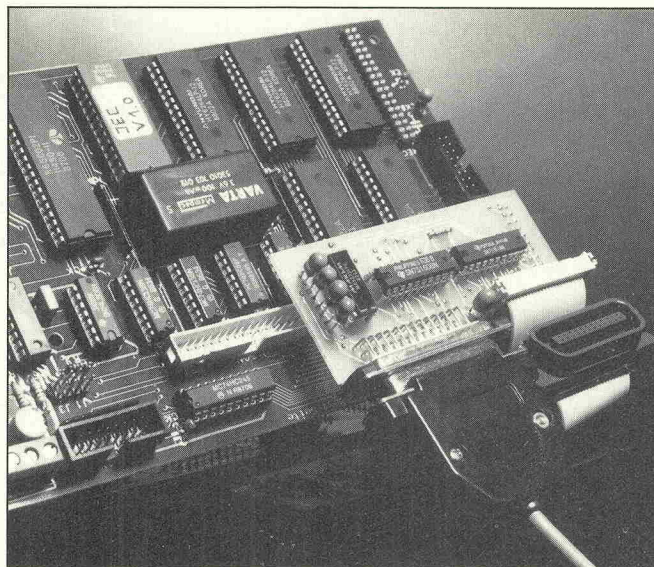
Einen Reset für alle Interfaces kann man durch Aktivierung der Leitung IFC erreichen. Das als Talker adressierte Gerät 3 wartet, bis der Bus-Controller den Bus freigibt (ATN inaktiv), um dann seine verfügbaren Datenbytes (Anzahl n) abzusenden. Am Schluß legt der Bus-Controller mit den Befehlen UNT und UNL alle Geräte still. Bei Rechnern mit IEC-Bus-Interface werden derartige Befehlssequenzen oft bereits vom Betriebssystem erzeugt.

Für die Übertragung auf den Leitungen DIO1-8 ist kein spezieller Code durch die Norm vorgeschrieben, natürlich mit Ausnahme der genormten Busbefehle. Im Normalfall wird ein 7-Bit-ASCII-Code verwendet, bei Meßgeräten gelegentlich auch ein 2×4-Bit-BCD-Code. Es stellt ein gewisses Problem dar, die Beendigung von Datenübertragungen zu ermitteln. Ein Talker weiß zwar selbst, wann er mit der Aussendung seiner Daten fertig ist, aber er bleibt auch danach weiterhin adressiert. Hat er keine Daten mehr, so blockiert er praktisch den Bus.

Einen Ausweg bietet die Vereinbarung von Datenblöcken fester Länge (wie bei Floppy-Laufwerken). Eine andere und wohl die häufigste Möglichkeit ist die Verwendung von vereinbarten Endezeichen, zum Beispiel CR (2Dh) oder LF (2Ah). Ein drittes Verfahren ist die Aktivierung der EOI-Leitung zugleich mit der Übertragung des letzten Datenbytes. Die EOI-Leitung bildet dann praktisch ein neuntes Datenbit mit spezifischer Bedeutung.

Die Freiheiten bei der Wahl des Übertragungs-codes und bei der Endeckennung bewirken leider, daß nicht alle Geräte ohne weiteres miteinander kommunizieren können. Insbesondere gilt dies für Meß- und Laborgeräte.

Normalerweise kontrolliert nur der Rechner den Busbetrieb, alle Geräte warten brav, bis sie angesprochen wer-



Eine kleine Interface-Platine für das Rendezvous E.M.M.A.-IEC-Bus.

den. Will nun ein Gerät unbedingt eine Meldung loswerden, so kann es durch Setzen der SRQ-Leitung den Controller auf sich aufmerksam machen. Der Controller kann jetzt sein laufendes Programm unterbrechen und herausfinden, welches Gerät Bedienung wünscht.

Die SRQ-Leitung wird wie alle anderen Leitungen gesetzt, wenn mindestens ein Gerät diese Leitung auf Masse zieht. Damit steht aber noch nicht fest, wer sich da gemeldet hat. Zum Herausfinden dieses Gerätes dienen nun die Verfahren 'Serial Poll' (Serienabfrage) und 'Parallel Poll' (Parallelabfrage).

Nach Auftreten eines SRQ (L-Pegel) werden zunächst alle Listener und Talker abgeschaltet. Einziger Listener ist dann der Controller. Dieser sendet jetzt den Busbefehl SPE (Serial Poll Enable 0 Serienabfrage aktivieren). Anschließend werden alle angeschlossenen Geräte nacheinander als Talker adressiert und senden daraufhin ein Statusbyte. Ist Bit 7 in diesem Wort gesetzt (L-Pegel), ist der Verursacher des SRQ ermittelt.

Im Anschluß an die Übertragung des Statusbytes setzt das Gerät, das die Bedingung angefordert hatte, die SRQ-Leitung wieder zurück. Es folgt der Befehl des Controllers SPD (Serial Poll Disable = Serienabfrage aufgehoben), der bewirkt, daß von nun an die Geräte wieder normal Daten übertragen können.

Die serielle Abfrage kann natürlich sehr zeitraubend sein. Ein schnelleres Verfahren, eine SRQ-Quelle zu ermitteln, ist das 'Parallel Poll'. Jedem Gerät, das auf eine Parallelabfrage reagieren soll, wird ein Bit des Datenbusses zugewiesen (Befehl: PPC, Parallel Poll Configure = Einrichten für Parallelabfrage). Tritt ein SRQ auf, setzt der Controller die Pegel der Signale ATN und EOI auf L und der SRQ-Auslöser antwortet mit seinem Status-

ATN*)	DIO1-8	Aktion	Kommentar
H	—.—	Bus untätig	
L	—.—	ATN → aktiv	Bus-Controller initialisiert eine Datenübertragung
L	UNL	Alle Listener deaktivieren	
L	LAG ₁	Gerät 1 wird Listener	
L	LAG ₅	Gerät 5 wird Listener	
L	TAG ₃	Gerät 3 wird Talker	
L	SDC	Reset für Geräte 1 und 5	
L	—.—		
H	—.—	ATN → inaktiv	
H	DAT ₁		Talker sendet n Datenbytes an Listener
H	DAT _n		
H	—.—		
L	—.—	ATN → aktiv	Bus-Controller beendet die Übertragung
L	UNT	Talker deaktivieren	
L	UNL	Listener deaktivieren	
L	—.—		
H	—.—	ATN → inaktiv	
H	—.—	Bus untätig	

*) Es werden die physikalischen Leitungszustände angegeben: H = 5 V, L = 0 V

Tabelle 3. Beispielhaft: Datenübertragung auf dem Bus.

Einplatinencomputer (5)

	Fairchild	Intel	Motorola	NEC	Philips VALVO	Texas Instruments
Bezeichnung	96LS488	8291 8292	MC68488	uPD7210	HEF4738V	TMS9914
Technologie	LS-TTL	NMOS NMOS	NMOS	NMOS	LOCMOS	NMOS
Anzahl der Pins	48	40 40	40	40	40	40
Basisfunktionen	T/L	T/L C	T/L	T/L/C	T/L	T/L/C
Funktion per	Hardware	Software	Software	Software	Hardware	Software
Zusatzhardware	ja	nein	nein	nein	ja	nein
Bustreiber und -empfänger	LS240	8293	MC3448	75160 75161 75162	MC3440 MC3441	LS641-1 oder 75160 75161 75162

(Quelle: Selbstbau von IEC-Bus-Meßplätzen, VDE-Verlag)

Tabelle 4. Hardware zur Realisierung von IEC-Bus-Schnittstellen.

bit. Ein Handshake wird nicht durchgeführt. Da nur maximal acht Busteilnehmer in dieser Form für das 'Parallel Poll' mit Statusbits ausgerüstet werden können, ist bei Redundanz mehrerer Bits eine eindeutige Zuordnung nicht möglich. In einem solchen Fall wird bei den in Frage kommenden Teilnehmern eine serielle Abfrage gestartet.

Der IEC-Bus entfaltet seine Vorteile bei der Automatisierung von Meßanlagen für unterschiedliche Aufgabenstellungen. Aufgrund der genauen Normung gibt es kaum Hardware-Probleme bei der Verbindung von Meßgeräten verschiedener Hersteller. Das Handshake-Protokoll wird im allgemeinen präzise eingehalten. Ein Nachteil liegt darin, daß die Länge der Ver-

bindungsleitungen auf insgesamt 20 m begrenzt ist. Durch Busextender sind auch größere Entfernungen überbrückbar; allerdings geht das auf Kosten der Übertragungsgeschwindigkeit. Die Realisierung von IEC-Schnittstellen wird dank integrierter Buscontroller und Schnittstellentreiber erheblich erleichtert. Tabelle 4 gibt eine Auswahl gebräuchlicher Bausteine wieder.

Die nächste E.M.M.A.-Folge wird anhand eines Beispiels (Schnittstellenkonverter) den IEC-Bus zum 'Anfassen' vorstellen.

Literatur zum Thema:

DIN IEC 625, Teil 1, Beuth-Verlag, Berlin.
Piotrowski: IEC-Bus, Franzis-Verlag, München.
c't Heft 9/87, S.187, IEC-Bus
c't Heft 7/85, S.74, IEC-Bus-Karte nach IEEE-488.
Aktuelle Mikrocomputertechnik, 8. Ergänzungsausgabe 9/86, Interest-Verlag.
Dosch, Selbstbau von IEC-Bus-Meßplätzen, VDE-Verlag, Berlin.



Sensoren und Signale



Sonderteil mit über 30 Seiten:

- Neue Sensoren
- Korrektur von Meßwerten (mit Software)
- Sensorbeschaltungen
- Literatur zum Thema
- Digitales Temperatur-Meßsystem
- IR-Wärmestrahlungs-Punkttester
- Printerinterface — Nadeldrucker als x/t-Schreiber



Aktuell:

Grundlagen:

Schaltungstechnik:

Buchkritik:

Projekte:

elrad 7-8/88 — ab 24. 6. 1988 am Kiosk



AKTUELL			
elrad Bausatz Effektiv-Wert			
Bauteilesatz	64,80 DM	Platine	8,45 DM
elrad Bausatz Schnittstellen-Umsetzer RS 232 nach RS 422			
Bauteilesatz	37,50 DM	Platine	lieferbar
elrad Bausatz Schnittstellen-Umsetzer RS 232 nach RS 232 Current loop			
Bauteilesatz	35,50 DM	Platine	lieferbar
elrad Bausatz Gitarren-Stimmgerät			
Bauteilesatz	35,45 DM	Platine	10,70 DM
elrad Bausatz Epprommer			
Bauteilesatz	63,70 DM	Platine	23,50 DM
elrad Bausatz µPegelschreiber/Ausgangsverstärker			
Bauteilesatz	104,30 DM	Platine	22,50 DM
elrad Bausatz Schrittmotorsteuerung (3. Teil)			
Bauteilesatz	43,60 DM	Platine	14,95 DM
elrad Bausatz Midi-Schnittstelle			
Bauteilesatz	23,50 DM	Platine	14,50 DM
elrad Bausatz Sprachausgabe für C-64			
Bauteilesatz	53,95 DM	Platine	10,30 DM
elrad Bausatz RS-232 Schnittstelle (C-64)			
Bauteilesatz	22,90 DM	Platine	9,80 DM
elrad Bauteilesatz Bitmuster-Detektor	52,85 DM	Platine	12,15 DM
elrad Bausatz Abwärtsregler			
Bauteilesatz	16,55 DM	Platine	5,45 DM
elrad Bausatz Remixer			
kompletter Bauteilesatz Netzteil / Ausgangsmodul	28,85 DM		
Platine	11,70 DM		
kompletter Bauteilesatz Line-Modul	44,75 DM		
Platine	14,40 DM		
kompletter Bauteilesatz Tape/Mikro	46,70 DM		
Platine	14,40 DM		
elrad Bausatz Dual-Netzteil			
kompletter Bauteilesatz inkl. Ringkernrafo, Drehspulinstrument, Kühlkörper usw., jedoch ohne Gehäuse	126,95 DM		
Platine	12,90 DM		
elrad Bausatz Markensteuerung			
Bauteilesatz	85,00 DM	Platine	9,90 DM
elrad Bauelemente NF-Verzögerungsleitung	16,70 DM	Platine	14,90 DM
Bauteilesatz/Filterplatine	99,95 DM	Platine	14,90 DM
Bauteilesatz/Wandlerplatine			
Platine			
Platine durchkontaktiert, Bestückungsdruck, Lötstopplack, elektronisch geprüft			32,50 DM
Markentastatur 61 Tasten mit Matrix			198,50 DM
Spezial IC DD / E-S10			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 Experimentierbrett			4,90 DM
Platine Step-on-go (4)			2,95 DM
Durch den Einkauf eines Konkurrenzpostens bieten wir Ihnen eine günstige Einkaufsquelle, Fordern Sie bitte unsere kostenlose Liste an. Verkauf solange Vorrat reicht.			
Kundeninformation. Zum Teil keine Original-elrad-Platine. 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, Jilwitsweg 13 4553 Neuenkirchen 2, Telefon 0 54 67/2 41			

RESTPOSTEN! ab DM 1,—

ICL 7107+7106, Intersil	à 5,99
ab 10 Stück	à 5,65
ab 25 Stück	à 5,55
ICL 7106R	à 6,95
ab 10 Stück	à 6,45
ICL 7135	à 25,50
ab 10 Stück	à 22,20
2N 3055 RCA	à 1,25
ab 25 Stück	à 1,15
2N 3055 Motorola	à 1,—
ab 25 Stück	à 0,95



Telefunken, 7-Segment-Anzeigen, 13 mm, rot D 350 PA (gem. Anode) 1,20
ab 25 Stück à 1,10 ab 100 Stück à 1,—
D 350 PK (gem. Anode) 1,20
ab 25 Stück à 1,10 ab 100 Stück à 1,—

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

Wiederverkäufer Händlerliste schriftlich anfordern.

Kostenlosen Katalog '88* (200 Seiten) anfordern!

* (wird bei Bestellung automatisch mitgeliefert)

SCHUBERTH
electronic-Versand

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

1,—

50-70% Kostenersparnis durch Eigenbau bei bester Klangqualität

2 Wege, 3 Systeme Box, konzentrischer Strahler 120 W, 93 dB/W/m 295,—
2,3 Wege, 5 Systeme Box, konzentrischer Strahler 240 W, 96 dB/W/m 500,—
3 Wege, 5 Systeme Spitzenbox, konzentrischer Strahler 120 W, 97 dB/W/m 2120,—

Probehören (auch mit eigenen Platten) erwünscht!

GO
LAUTSPRECHER
ZUM SELBERBAUEN

Steinfurter Str 37 4400 Münster Tel. 0251/27 74 49
Öffnungszeiten Mo-Fr 14-18 Uhr Sa 10-14 Uhr

*****BAUSÄTZE*****

(1) = enthalten Originalbau-, Verschiedenes und Platine.
(2) = Komplettbausatz, best. aus (1), zusätzlich mit Gehäuse, Knöpfen, Kleinteilen.

* Markisensteuerung

— mit LCD-Tem.modul und -Sensor, Gehäuse (2) DM 98,55
— wie (2) mit 220-V-Getriebemotor (links- und rechtslaufend), metalgekapstelt, Antriebswelle 0 10 x 25 mm, aufsteckbares Antriebszahnrad, solange Vorrat reicht DM 223,60

* NF-Verzögerungsleitung

— Filterplatine (1) DM 33,90
— Wandlerplatine (AD 573 JN/AD 7533 JN) (1) DM 173,10

* Präz.-Milliohmmeter

— mit Präz.klemmen PK 100 und ICL 8069 C (1) DM 95,30
— mit Gehäuse Vero 075-1411 D (2) DM 140,40

* IEC-Konverter für E.M.M.A.

DM 81,90

Heft 02—03/88:

* E.M.M.A. (Steuerungscomputer)

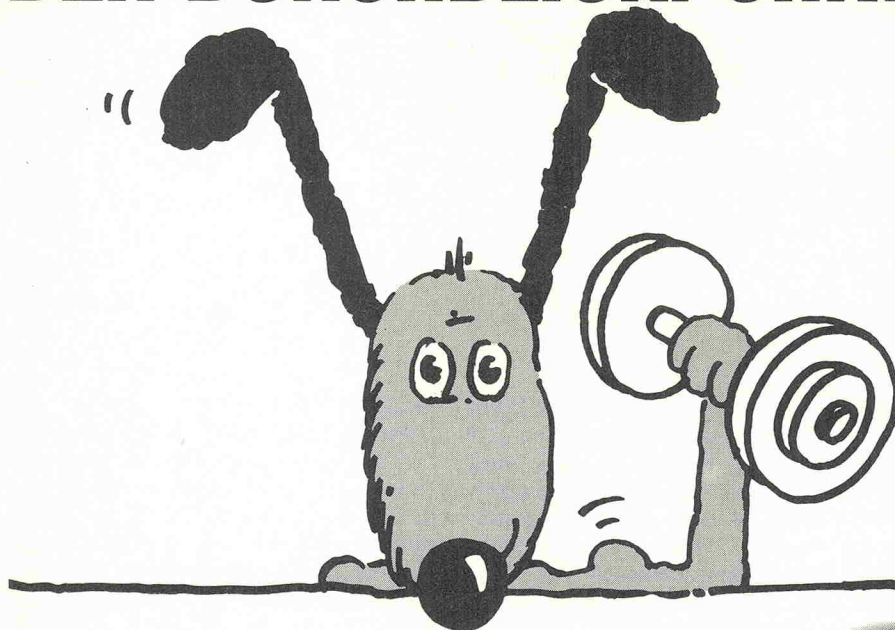
— Basisplatine mit programmiertem 27128 (1) DM 222,90
— Tastatur mit 20 Shadow-Tastern (1) DM 49,10
— V.24-Interface (1) DM 22,10
— DCF-77-Empfänger (1) DM 38,80
— Relais-Platine (1) DM 69,50
— 1-zeilige LCD-Anzeige einzeln, 16-stellig DM 69,45
— 2-zeilige LCD-Anzeige einzeln, 16-stellig DM 75,45
— 2-zeilig wie vor, mit LED-Beleuchtung DM 98,—

Versand per Nachnahme ohne Mindestbestellwert:

STIPPLER-Elektronik Inh. Georg Stippler

Postfach 11 33 · 8851 Bissingen · Tel. 0 90 05/4 63 (ab 13.00 Uhr)

DER DURCHBLICK. OHNE KRAFTAKT.



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

● Test: neun Boxenpärchen für 1000 Mark — zwei krepeln die Szene um.

● Test: sechs Luxus-CD-Spieler — mit neuer Technik ins nächste Jahrzehnt.

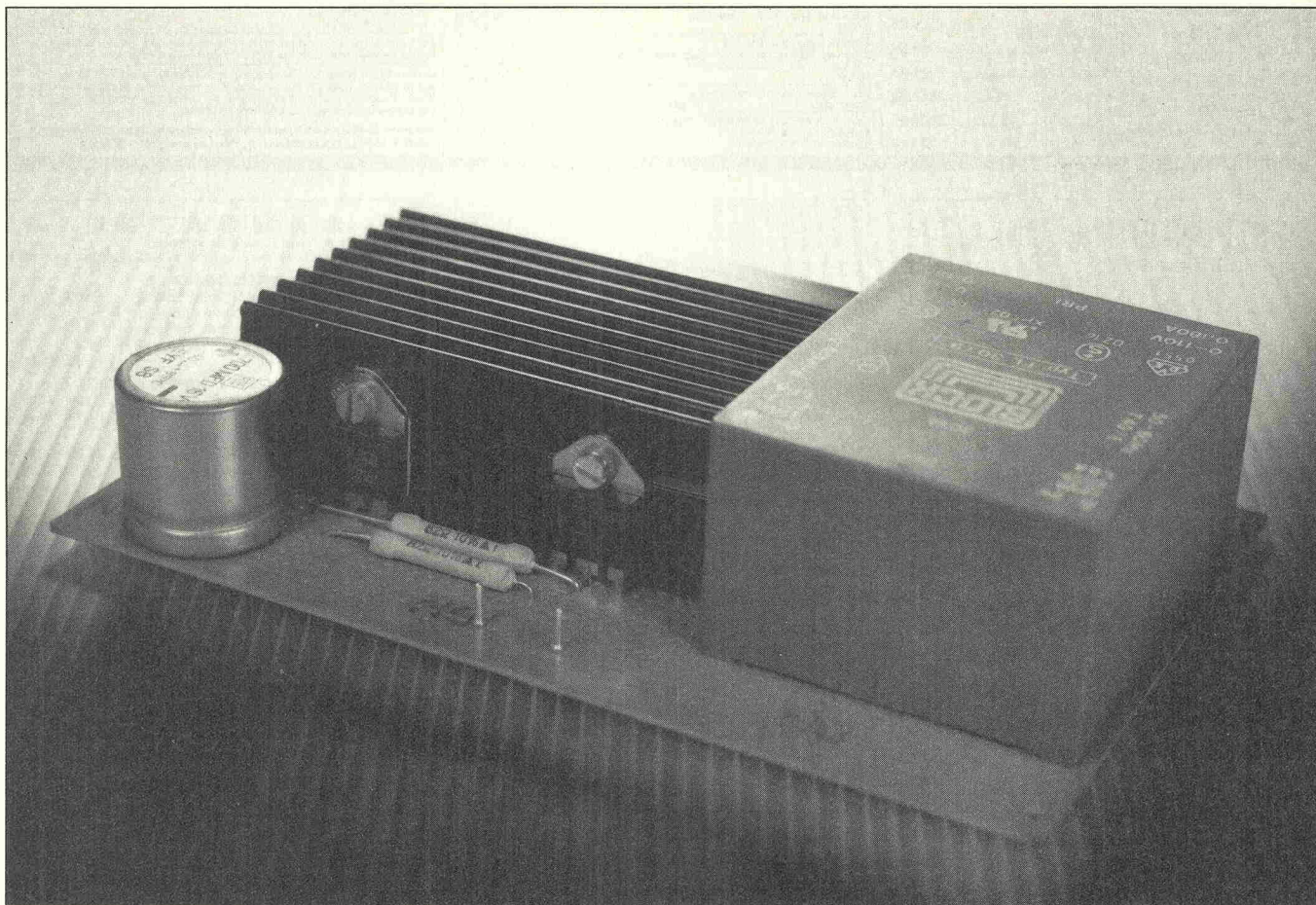
● Test: 22 Normal-, Chrom- und Metalcassetten — das ideale Band für Ihren Recorder.

● Test: 10 Mini-Spieler für mobilen Musikspaß — starke Zwerge mit Riesen-sound.

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

HIFI VISION

Wer Ohren hat, liest



Zehn-Minuten-Konverter

Von 12 V DC auf 220 V AC

Franz-Peter Zantis

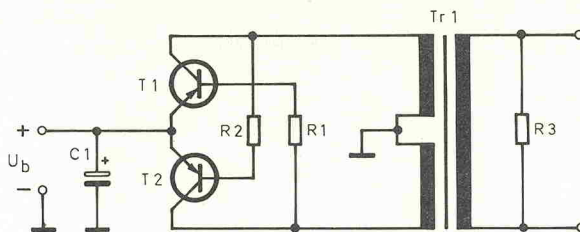
Der hier vorgestellte Spannungswandler zeichnet sich weder durch Frequenzstabilität aus, noch erhält man an seinem Ausgang eine sinusförmige Spannung. Sein Vorteil liegt darin, daß er dank der einfachen Schaltung in zehn Minuten aufgebaut und einsatzbereit ist.

In allen Anwendungsfällen, bei denen es nicht auf genaue Einhaltung der Netzspannungs-Parameter ankommt (z.B. bei Rasierapparaten, Lampen, Haushaltsgeräten etc.), ist dieser Spannungswandler wärmstens zu empfehlen. Beim Zusammenlöten der sechs bis sieben Bauteile, die je nach geforderter Wandlerleistung in ihren Abmessungen größer oder kleiner ausfallen, werden kaum Schaltungsfehler auftreten, so daß die prompte Funktion garantiert ist.

In Bild 1 ist das Schaltbild des Span-

nungswandlers wiedergegeben. Zur Schaltung gehören ein handelsüblicher Netztransformator mit Mittelanzapfung (Tr1), zwei Transistoren (T1,2), drei Widerstände (R1...3) und eventuell ein Kondensator (C1), der nur dann erforderlich ist, wenn der Innenwiderstand der speisenden Quelle so groß ist, daß der Wandler nicht anschwingt. Verbindet man dieses Gerät mit einer passenden Gleichspannungsquelle, setzen die Schwingungen unverzüglich ein. Die Ausgangsspannung verläuft dabei in etwa rechteckförmig.

Bild 1. Einfacher geht's kaum: der Spannungswandler.



Dieser Spannungswandler bietet sich immer dann an, wenn auf die Schnelle aus einer Gleichspannung von 12 V in etwa Netzspannung erzeugt werden soll — der nächste Camping-Urlaub kommt bestimmt.

Die Höhe der Ausgangsspannung hängt vom Übersetzungsverhältnis des Transformators und von der Höhe der angelegten Gleichspannung U_b ab.

Die Schwingfrequenz hängt ebenfalls weitgehend vom Transformator ab. Eine Frequenz von ca. 50 Hz stellt sich im allgemeinen automatisch ein, wenn ein üblicher Netztransformator in der magnetischen Sättigung betrieben wird.

Wie lange die Leit- bzw. Sperrphasen jeweils dauern, hängt von den Zeitkonstanten ab, die durch den Transformator und dessen Arbeitspunkt festgelegt sind.

Die Dimensionierung der Bauteile ist unkritisch. Zunächst wird die gewünschte Leistung bestimmt. Dabei muß man bedenken, daß etwa 35% Spannungsverluste entstehen können. So sollte man für eine geforderte

Wandlung von 12 V Gleichspannung auf 220 V Wechselspannung einen Netztransformator mit einer Sekundärspannung von $U_{\text{sek}} = 2 \times 9 \text{ V}$ wählen. Der Sekundärnennstrom je Wicklung ergibt sich aus der Gleichung

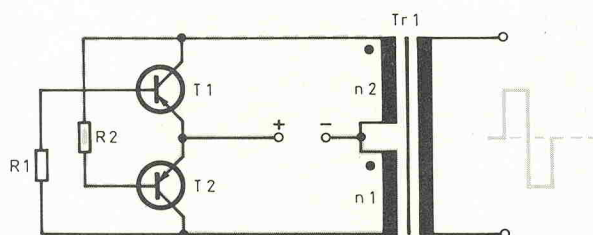
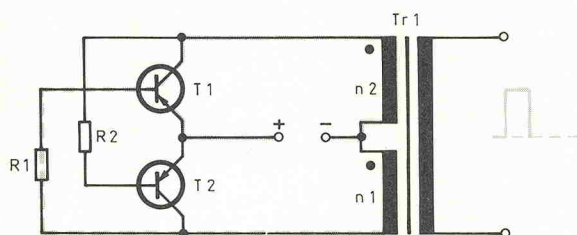


Bild 2. Schaltvorgänge der Transistoren während der positiven (a) und der negativen (b) Halbwelle einer Periode.

Die Funktionsweise der Schaltung ist in Bild 2 dargestellt. Unmittelbar nach dem Anlegen der Versorgungsspannung ist einer der beiden Transistoren leitend. Welcher Transistor leitend und welcher gesperrt ist, hängt von rein zufälligen Gegebenheiten beim Einschalten ab.

Unter der Annahme, daß zunächst der Transistor T1 leitet, fließt sein Basisstrom über $n1$ und $R1$ (Bild 2a). Der Kollektorstrom ist erheblich größer als der Basisstrom — er fließt durch $n2$ und baut hier ein starkes Magnetfeld auf. Getreu der Lenzschen Regel ('Induzierte Spannungen und Ströme haben eine solche Richtung, daß sie der Ursache ihrer Entstehung entgegenwirken') wird in $n1$ ein Strom induziert, der dem fließenden Basisstrom entgegenwirkt und diesen schließlich zu Null werden läßt. Dadurch sperrt T1 — und über $n2$ und $R2$ baut sich ein Basisstrom auf, der T2 in den leitenden Zustand versetzt (Bild 2b).

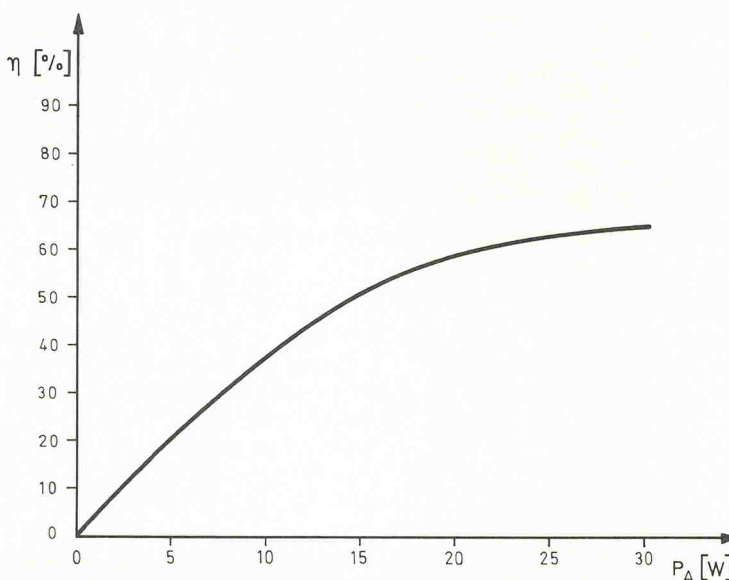


Bild 3. Der Wirkungsgrad des Spannungswandlers in Abhängigkeit von der entnommenen Leistung.

Einfachst-Spannungswandler

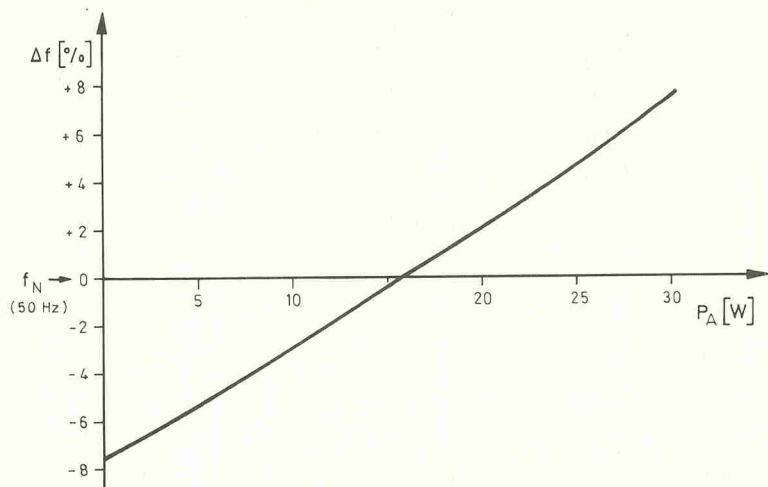


Bild 4. So verändert sich die Ausgangsfrequenz in Abhängigkeit von der Ausgangsleistung.

$$I_{\text{sek}} = \frac{P}{2 \cdot U_{\text{sek}}}$$

Für P wird die geforderte Ausgangsleistung eingesetzt.

Die Werte der Basisvorwiderstände R1 und R2 kann man überschlägig wie folgt berechnen:

$$R = \frac{2 \cdot U_b - U_{BE}}{I_{B \max}}$$

Es gelten die Beziehungen

$$I_{B \max} = \frac{I_{C \max}}{B_{\min}}$$

$$I_{C \max} = \frac{P}{\eta \cdot U_b}$$

$$R1 = R2 \approx \frac{(1,3 \cdot U_b - 0,455) \cdot U_b \cdot B_{\min}}{P}$$

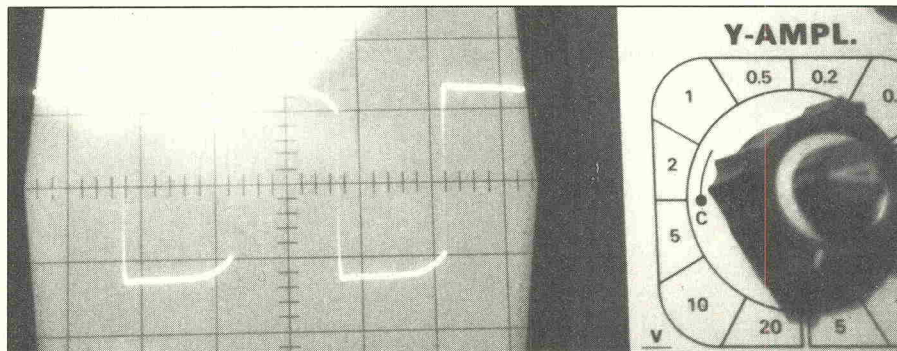


Bild 5. Die Ausgangsspannung ist in etwa rechteckförmig.

Stückliste

Beispiel: 24-VA-Ausführung

R1,2	82R, 2 W
R3	22k, 2 W
C1	4700µ/16V Elko
T1,2	BD 304 o.ä.
Tr1	Netztrafo 2×9 V, 24 VA

1 Kühlkörper für T1,2
Montagematerial

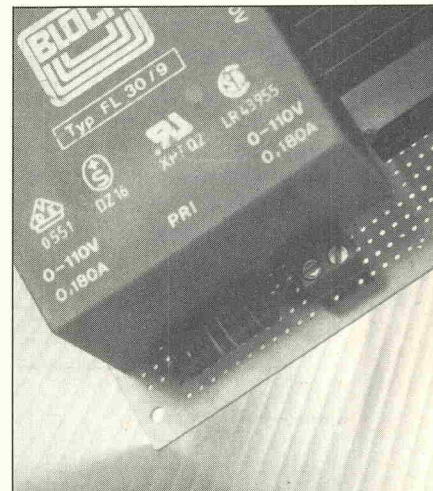
Für B_{\min} wird die Mindeststromverstärkung der eingesetzten Transistoren eingesetzt. Dieser Wert kann dem Datenblatt oder einer Transistor-Tabelle entnommen werden. Die Auswahl der Transistoren erfolgt nach dem zu erwartenden Kollektorstrom.

Es ist zu berücksichtigen, daß bei großen Wandlerleistungen auch in den Basiswiderständen recht hohe Verlustleistungen auftreten können. Subminiatürkondensatoren sind hier fehl am Platz.

Der Widerstand R3 dämpft die beim Betrieb ohne Last auftretenden Überspannungsspitzen. Als Anhaltswert für die Dimensionierung von R3 gilt:

$$R3 \approx \frac{U_a^2}{P \cdot 0,05}$$

Dabei ist für U_a die Ausgangsspannung des Wandlers einzusetzen.



Der Autor verwendete für seinen Mustersaufbau einen Standard-Netztrafo mit einer Nennleistung von 24 VA, der auf der Kleinspannungsseite mehrere Anzapfungen hat. Dadurch kann der Wandler für verschiedene Eingangsspannungen eingesetzt werden. Die Ansteuerung der beiden Transistoren (BD 304, BD 245 oder ähnlich) erfolgt über 82R-Widerstände (2 W). Für R3 wurde ein 22k-Widerstand (2 W) eingesetzt. Mit dieser Konstellation ergaben sich die in den Bildern 3 und 4 dargestellten Kennlinien.

Der Wirkungsgrad des Wandlers ist um so besser, je mehr Leistung am Ausgang entnommen wird. Bei 30 W Leistungsabgabe steigt er bis auf 65%.

Die Ausgangsfrequenz ist keinesfalls stabil. Sie ändert sich, wie in Bild 4 zu sehen ist, je nach Ausgangsleistung um $\pm 8\%$. Bei 30 W Ausgangsleistung beträgt die Frequenz etwa 53,8 Hz. Die mit einem Oszilloskop dargestellte Form der Ausgangsspannung ist in Bild 5 zu erkennen. Mißt man die Spannung mit einem herkömmlichen Vielfachmeßgerät, muß man 11% vom Ableswert abziehen, um den Formfaktor der Ausgangsspannung zu berücksichtigen. □

platinenservice

Nach Ihren Vorlagen fertigen wir:

- Epoxypatrimen ein- und doppelseitig in verschiedenen Material- und Kupferstärken
- Pertinaxpatrimen einseitig, 1,5mm
- Folienpatrimen ein- und doppelseitig

- Platinenfilme
- Lötstop- und Bestückungsdruck
- Infos und Preisliste kostenlos

Paul Sandri Electronic
Postfach 1253, 5100 Aachen, Tel. 0241/513238

PLATINENSERVICE!

Schnell und preiswert nach Ihren Vorlagen.
Einzelplatinen und Kleinserien, Foto- oder Siebdruckverfahren.
Material: Epoxyd (auf Wunsch Hartpapier).

Preis pro cm²: 8 Pfennig! Aufpreis für: Blau eingefärbte Epoxyd-Platinen, chemisch verzinte Platinen und doppelseitig geätzte Platinen 20 %.
Preis pro Bohrung: 1,8 Pfennig. Lieferung per Nachnahme oder Vorkasse!

J. Miethe Electronic, Constantinstr. 73, 3000 Hannover 1
Telefon 0511/69 71 73 ACHTUNG Händler!
Interesse an Anlaufstelle? — Unterlagen anfordern!



kostenlos!

mit umfangreichem Halbleiterprogramm (ca. 2000 Typen)

gleich anfordern bei:

Albert Meyer Elektronik GmbH, Abteilung Schnellversand
Postfach 110168, 7570 Baden-Baden 11, Telefon 072 23/5 2055
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.
Baden-Baden Stadtmitt, Lichtentaler Straße 55, Telefon (072 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitt, Kaiserwall 15, Telefon (023 61) 2 63 26
Karlsruhe, Kaiserstraße 51 (gegenüber UNI Haupteingang),
Telefon (07 21) 37 71 71

ANGEBOT des MONATS

SGS	SGS	Motorola	Motorola
1 Amp. T0220	L 120 AB 11,85	MC 1458 P 0,45	MC 10116 P 3,15
7805... 7824	LM 317 T 0,98	MC 1496 P 1,75	MC 10125 P 9,35
à 0,57	LM 324 N 0,55	MC 1488/89 0,74	MC 10131 P 6,10
7905... 7924	LM 339 N 0,55	MC 3303 P 2,59	MC 12013 P 54,15
à 0,63	LM 358 N 0,49	MC 3340 P 7,13	MC 12023 P 30,55
2 N 3055 1,58	LM 741 CN 0,45	MC 3403 P 1,31	MC 145106 P 13,15

Orig. RCA! Gesamtliste 1/88 gratis. NN-Versand ab DM 15,—
Albert Mayer Electronic, D-8941 Heimertingen
Nelkenweg 1, Tel. Mo.—Fr. von 10—19 Uhr 08335/1214

AUDIOPHILE LAUTSPRECHER-BAUSÄTZE

**TDL
ELECTRONICS**

und anderen renommierten Herstellern
für anspruchsvolle Bastler!

Fordern Sie unseren Katalog 1988 mit vielen neuen,
überwiegend englisch orientierten Bauvorschlügen
an. DM 5,—, die sich lohnen (Bfm, Schein, Scheck)!

LAUTSPRECHER-VERTRIEB A. OBERHAGE
Pl. 15 62, D-8130 STARNBERG

(Vorführtermine: Tel.: 081 51/1 43 21)

Open Air

nur in Hamburg

Rentzelstr. 34
2000 Hamburg 13
Tel.: 040/44 58 10

Peerless -Depot
LAUTSPRECHER

Lieferung u. Unterlagen sofort ab Lager
Von Audax bis WHD alles am Lager

HALBLEITER

SUPERMARKT

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

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

WSG Elektronik Tel.: 055 09/304
Bestücken von Platinen
Serien und Einzelanfertigung
3403 Friedland 5 Hauptstr. 15

Layoutentwicklung und Leiterplattenfertigung zu Superpreisen

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

Fa. Roland Vodisek, Kirchstr. 13, 5458 Leutesdorf, Tel. 026 31/724 03

E.M.M.A.
Einplatinen-Mikrocomputer

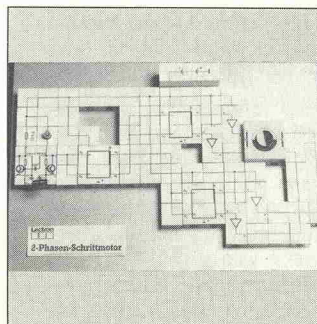
SOUNDLIGHT Ing.-Büro Dipl.-Ing. Eckart Steffens
Am Lindenhof 37b · D-3000 Hannover 81
Tel.: 05 11/83 24 21

Aus- und Weiterbildung: Lernen und begreifen mit Anleitungen in Deutsch, Englisch, Französisch und Italienisch.

- **Lectron Trainer** Elektronik I + II DM 340,—
- **Lectron Labor I** Elektronik I—III DM 628,—
- **Lectron Labor II** Elektronik I—III + Computertechnik + Schaltalgebra DM 798,—

Neu bei Lectron!

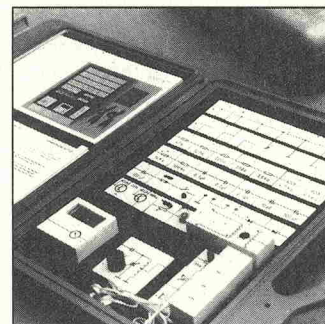
- **Lectron 2-Phasen-Schrittmotor** im Lectron 4-er Baustein DM 79,80
- **Lectron 2-Phasen-Schrittmotor** komplett mit Ansteuerung (Ansteuerung im Labor II enthalten) DM 279,—
- **2-Phasen-Schrittmotor (BERGER LAHR)** RDM-36/12, 48 Schritte, 7,5°, ohne Lectron Baustein DM 49,90
- **Lectron Geiger-Zählrohr** DM 198,—



Lectron Schrittmotor

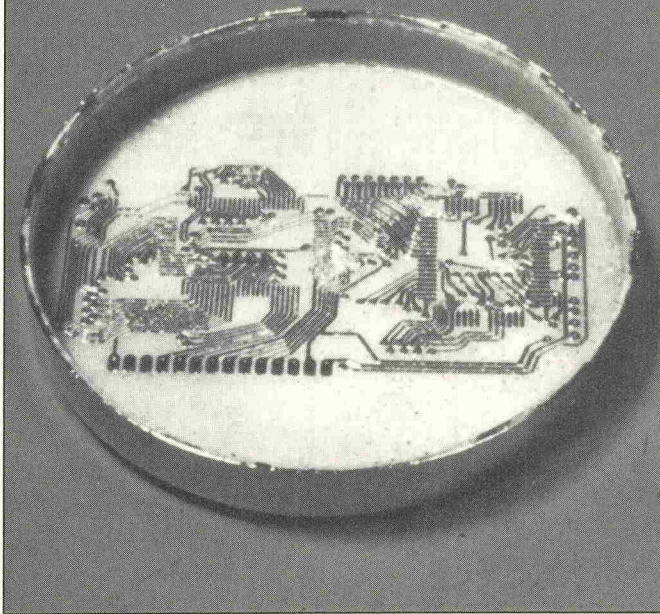
Lectron

Lectron GmbH
Postfach 12 69
6242 Kronberg
Tel. 06127/75 94



Lectron Trainer Elektronik I + II

Technologie-Trend



Platinen . . . wie aus einem Guß

Ende der Epoxy-Ära in Sicht?

Ian D. Johnston *)

Innerhalb der nächsten Jahre dürfte sich das Gesicht der gemeinen Printplatine drastisch verändern. Sehr wahrscheinlich wird der Kunststoff das derzeit übliche Epoxyd-Basismaterial verdrängen.

Die gedruckte Schaltung, alias Print, alias Platine, gehört zu den Grundbausteinen der Elektronik, bildet in der Regel sogar ihr Fundament: Nahezu alle elektronischen Geräte enthalten heute die flache, „gedruckte“ Schaltung, auf der die elektronischen Bauelemente nicht nur montiert, sondern auch kontaktiert sind.

Während der letzten 20 Jahre haben sich die elektronischen Bauteile verändert; sie wurden komplexer oder kleiner oder beides — oder gar zu SMDs.

Nahezu unmöglich, mit den täglichen Ankündigungen neuer Typen Schritt zu halten! Am Basismaterial der gedruckten Schaltung hat sich dagegen in all diesem Entwicklungsturm nur sehr wenig geändert. Das altvertraute und glasfaserverstärkte Epoxydharz spielt bis heute unverändert seine tragen-

de Rolle. Sollte sich nun das Ende des Epoxy-Zeitalters abzeichnen?

Schon Ende der sechziger Jahre begannen in den Bell-Laboratorien Experimente mit Platinen, die in Spritzgußtechnik hergestellt wurden. Prints zu geringen Kosten bei hoher Packungsdichte und bester Qualität bei wenigen Fertigungsschritten wollte man entwickeln. Die hochfliegenden Pläne der Forscher wurden jedoch durchkreuzt: Die benötigten hochtemperaturfesten Thermoplaste gab es noch nicht; der geeignete Metallisierungsprozeß zur Aufbringung der Kupferschicht war noch nicht gefunden.

Die beim Löten unvermeidbaren Temperaturen bewirkten eine starke Verwerfung der Platinen oder eine erhebliche Verschlechterung ihrer Eigenschaften — sie wurden praktisch wertlos. Außerdem waren die Chemikalien, die für den Metallisierungsprozeß eingesetzt wurden, viel zu aggressiv für die damals bekannten Kunststoffe.

In den späten Siebzigern und verstärkt in den achtziger Jahren wurden jedoch bemerkenswerte Fortschritte auf dem Gebiet der hochtemperaturfesten und chemisch beständigen Thermoplaste erzielt. Heute erscheinen damit Platinen in Spritzgußtechnik durchaus realistisch zu werden.

Derzeit besteht das gängige Platinen-Basismaterial aus glasfaserverstärktem Epoxydharz, oder es hat eine Zellulosepapierstruktur, die unter Zusatz eines temperaturbeständigen Kunstharzes unter Hitze und Druck gepreßt wird. Dieses Basismaterial steht dann in großen Platten zur Verfügung und muß auf die gewünschten Abmessungen zugeschnitten werden. Das heute am meisten verwendete Basismaterial ist eine glasfaserverstärkte Epoxydharz-Kombination, die als FR-4 in der Elektronikindustrie geführt wird. FR-4 weist jedoch einige Nachteile auf, an die man sich im Laufe der Jahre allerdings gewöhnt hat.

Einer dieser Defekte ist das 'Phänomen des Wachsens leitender anodischer Fäden'. Im Beinahe-Klartext: Im Kontaktbereich zwischen Kunstharz

und Glasfäden des faserverstärkten Kunststoffes bildet sich eine leitende Kupferverbindung, die alsdann einem elektrochemischen Wandereffekt entlang dieser Fäden anheimfällt. Das gilt vor allem für FR-4-Lamine, die der Umwelt ausgesetzt sind. Kurzschlüsse, Korrosion und alsbaldiges Ableben sind die Folge.

Zweites Manko: Benötigt man gar — was in der Praxis nicht selten ist — FR-4-Platinen, die zudem schwer entflammbar sein sollen, so erhält man in der Regel ein Material, dem Halogene zugefügt wurden. Diese Additive setzen aber korrodierende Stoffe frei, die sogar die Bauteile angreifen können.

Zudem sind die elektrischen Eigenschaften von FR-4 nicht so gut, wie es die Industrie für viele Anwendungen gern sähe. Die neuen Materialien, die für die Spritzgußtechnik-Platinen verwendet werden, weisen zumeist wesentlich geringere dielektrische Verluste auf, und bis zu zehnmal geringere Verlustfaktoren als Standard-FR-4.

Da FR-4 eine laminare, also geschichtete Struktur besitzt, sind die thermischen Ausdehnungskoeffizienten in allen drei Raumrichtungen verschieden. Die Glasfaserverstärkung beeinflusst normalerweise die Ausdehnung in der Länge und Breite, das Kunstharz (üblicherweise Epoxydharz) dagegen beeinflusst die Ausdehnung in der Dicke, so daß sich das Basismaterial während des Lötvorganges verwölben kann.

Weitere Nachteile: FR-4-Material wird in flachen Platten angeliefert, die dann auf die gewünschten Maße zugeschnitten werden. Das bedeutet Verschnitt, Abfall, Unkosten. Außerdem ist die Elektronikindustrie wie wohl niemand sonst darauf bedacht, Abmessungen und Gewicht ihrer Erzeugnisse zu verringern. FR-4-Platinen sind jedoch gut 23% schwerer als Spritzguß-Prints.

Daneben sind mit Spritzguß-Platinen Anordnungen und Problemlösungen möglich, wie sie mit FR-4 nicht zu bewerkstelligen wären. Zum Beispiel

Zum Foto oben: SMD-Platine für eine elektronische Armbanduhr.

*) Der Autor ist Mitarbeiter der ICI Australia Operations, Abtl. Kunststoffe.

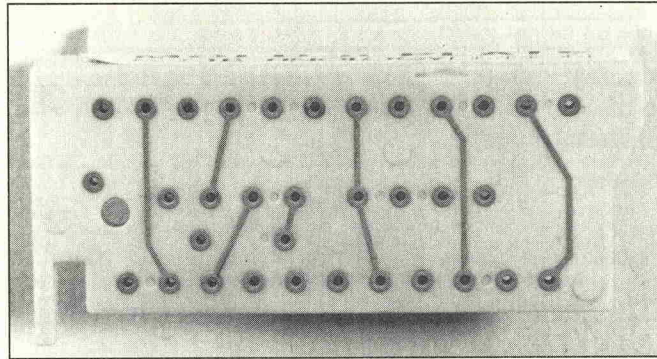
die Variante, auch dreidimensionale Prints zu entwerfen, ohne die bisher übliche Technik zu bemühen, zusätzliche Platinen senkrecht zur Hauptplatine auflöten oder aufstecken zu müssen. Das Basismaterial läßt es sogar zu, Steckergehäuse, Befestigungslaschen und was ansonsten benötigt wird direkt mit auf der Platine zu formen: Eingeformte Ständer und Halter können LEDs, Batterien oder große Kondensatoren tragen. Das Material bietet so viele Freiheiten, daß nur noch die Fantasie des Entwicklers Grenzen setzt.

Die Anforderungen an ein Basismaterial für gedruckte Schaltungen lauten wie folgt:

- Flachheit und Ebenheit
- geringe Abmessungstoleranzen
- Hitzebeständigkeit bei Löttemperaturen
- stabile und dauerhaft aufgebrachte Kupferschicht
- niedrige dielektrische Verluste
- geringer Verlustfaktor
- eindeutig reproduzierbare Eigenschaften
- geringe Kosten

Alle diese Eigenschaften gemeinsam in einem Basismaterial zu vereinen, war bislang sehr schwierig. Die für die Entwicklung von Spritzguß-Platinen entwickelten Stoffe sind verschiedene glas- und/oder glasfaserverstärkte Verbindungen auf Polyether-Basis. Die Preise für diese Materialien liegen bei 35...170 DM pro Kilo, mit denen sie natürlich nicht in der für Verbrauchsgüter üblichen Preisklasse rangieren.

Was die mechanische Stabilität betrifft, ist die Platine aus Spritzguß jener aus FR-4 zugebenermaßen unterlegen. Das FR-4-Material weist vergleichsweise ausgezeichnete mechanische Eigenschaften auf, die aber für die meisten Anwendungen gar nicht gefordert werden. Da erscheint es weitaus wichtiger, daß die elektrischen und thermischen Eigenschaften des thermoplastischen Materials besser sind als bei FR-4. Die Spezifikationen für gedruckte Platinen sind heute natürlich noch auf Epoxydharz abgestimmt.



Dreidimensionale zweiseitig beschichtete Platine eines einfachen Schaltgerätes.

Die Tauglichkeit des Materials für die Herstellung gedruckter Schaltungen hängt insbesondere von seiner Glastransitionstemperatur T_g ab, aus der sich die Formgenauigkeit der Platine während der Lötprozedur ableiten läßt. Die überlegene thermische Stabilität bei erhöhten Temperaturen ist ein wesentlicher Vorteil der neuen Polyether-Kunststoffe, deren T_g bei 200 °C liegt, wogegen der von Epoxydharzplatten typisch 100 °C beträgt. Daraus resultiert eine wesentlich geringere Verwölbung während des Schwallbadlötens.

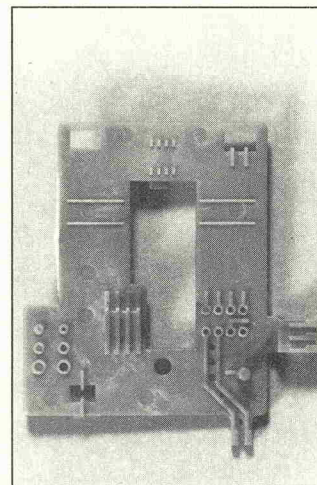
Bleiben die Fragen, wie die Kupferschicht auf das Basismaterial einer Spritzguß-Platine zu bringen sei und wie sicher es dann dort auch verbleibe. Die traditionellen, für FR-4-Basismaterial verwendeten Methoden lassen sich auch auf thermoplastische Platinen übertragen — vorausgesetzt, es handelt sich um flache, zweidimensionale Konfigurationen. Die Kupferschichten auf Spritzguß-Materialien erreichen damit alle das für konventionelle Platinen geforderte Haftvermögen.

Die attraktivste Eigenschaft der Spritzguß-Platinen besteht hingegen gerade darin, daß dreidimensionale Konstruktionen möglich sind. Das bedeutet natürlich auch dreidimensionale Kupferbeschichtung! Hier kann das übliche Verfahren nicht mehr angewendet werden, bei dem eine vollständig kupferkaschierte Platte nach dem Muster des Platinen-Layouts geätzt wird.

Bei den neuen Thermoplast-Platinen wird eine ebenfalls neue, fotosensitive chemische Verbindung verwendet, die auf ultraviolettes Licht reagiert.

Die Eigenschaften dieser Verbindung sind derart, daß sich in einem Platingbad das Kupfer nur auf den Flächen absetzt, die zuvor dem ultravioletten Licht ausgesetzt waren. Die korrekte Anordnung der Leiterbahnen wird dabei durch Fotomasken oder andere fotografischen Hilfsmittel sichergestellt, die über die zu belichtenden Flächen gelegt werden und damit diejenigen Bereiche abdecken, die kein Kupfer enthalten sollen.

Dieser Platingprozeß ist zudem wesentlich einfacher als der herkömmliche Elektroplatingprozeß. Seine rapide zunehmende Bedeutung hat ebenfalls die Entwicklung von speziellen Platingbädern stark beschleunigt, so daß inzwischen wesentlich höhere Beschichtungsraten und ausgezeichnete metallische Struktu-



Spritzguß-Platine mit Befestigungszapfen, isolierenden Bereichen und Verstärkungsrippen.

ren innerhalb des Kupfers erzielt werden.

Selbstverständlich haben auch inzwischen die Diskussionen zwischen den Technologie-Strategen schon eingesetzt. Skeptiker der Spritzguß-Platinen meinen, daß die Hersteller des Materials wenig Ahnung von den Anforderungen der Elektronikindustrie haben. Auf der anderen Seite heißt es dagegen, daß die Schaltungsentwickler nicht das rechte Verständnis für die Probleme und die Möglichkeiten der Spritzguß-Technik aufbringen. Ein Lernprozeß in beiden Lagern wird vonnöten sein.

Es gibt in der Tat einige wichtige Regeln, die die Entwickler von Spritzguß-Platinen befolgen müssen: Das Material reagiert empfindlich auf innere Spannungen und scharfe Ecken und Kanten, so daß der Designer angemessene Radien vorsehen muß. Geeignete Layout-Maßnahmen begrenzen allerdings auch die notwendige Dicke der Leiterbahnen und die Abmessungen von Befestigungszapfen usw. Hier ist der Designer gefordert — aber im Gegensatz zum herkömmlichen, absolut flachen Basismaterial sind bei dem neuen Material dennoch Techniken anwendbar, die ihm beim Einsatz der bisherigen zweidimensionalen Schaltungstechnik verwehrt blieben.

Die Wirtschaftlichkeit des neuen Materials und der neuen Techniken hängt natürlich vom Produktionsvolumen ab. In Größenordnungen von einigen tausend Stück ist die Spritzguß-Platine etwa 30% billiger als ihr Epoxy-Äquivalent. Bei geringen Stückzahlen wird die Charge aufgrund zu hoher Werkzeugkosten allerdings viel zu teuer.

Ein überragender Vorteil besteht allerdings in beträchtlichen Einsparungen bei der Serienfertigung gerätespezifischer gedruckter Schaltungen — Einsparungen, die in diesem Falle nicht auf Kosten der Produktqualität gehen. Die überlegenen Eigenschaften von Spritzguß-Platinen gegenüber dem konventionellen FR-4-Material sind so gravierend, daß es wohl nur eine Frage der Zeit bleibt, bis sich Spritzguß durchgesetzt hat. □

Elrad Bausätze

Jun 1988	Bs.	Pl.
NF-Verzögerungsleitung	183,60 DM	35,- DM
E.M.M.A. IEC-Schnittstellenkönverter	83,95 DM	30,- DM
Mai 1988		
SMD-VU-Meter	22,80 DM	7,- 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
April 1988		
E.M.M.A. DCF Empfänger	31,50 DM	9,50 DM
Frequenzshifter	25,90 DM	14,50 DM
NF-Platine	18,90 DM	19,50 DM
Mutterplatine	18,90 DM	19,50 DM
März 1988		
E.M.M.A. Tastatur, Display	153,60 DM	19,- DM
Februar 1988		
E.M.M.A.	135,50 DM	59,- DM

Versand per NN zuzügl. Porto.

G. Linde electronic
Prolweg 34, 5190 Stolberg
Tel. 02402/24375

ELEKTRONIK-VERSAND Benkler & Lückemeier TEL. 0 63 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 12 500 uF/90 Volt	19,90	Kupferspule Endstufen Ausgang	3,95
ELKO 10 000 uF/40 Volt	6,50	19" Gehäuse geschlossen 3HE	53,90
2SJ 49 12,50 * 2SK 134	12,50	220 Volt Lüfter 120 * 120	39,00
2SJ 50 12,50 * 2SK 135	12,50	220 Volt Lüfter 90 * 90	34,50
Gleichr. B125 C 25 A	6,95	Gleichr. B 80 / C 5000	2,95

BAUTEILE-PREISLISTE FÜR 1988 KOSTENLOS

Winzingerstr. 31-33 · 6730 NEUSTADT/WEINSTRASSE

Ehrensache, . . .

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

Wir müssen jedoch eine Gebühr von DM 5,- je abgeleiteten Beitrag erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie die Bestellung den Betrag bitte nur in Briefmarken bei — das spart die Kosten für Zahlchein 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

FRAGEN SIE BEI HIFI-SPEZIALISTEN

NACH



LAUTSPRECHER FÜR DEN PROFI

- INDUSTRIE
- SELBSTBAU
- AUTO-HIFI
- MUSIKER

NEUER KATALOG DM 2,- BRIEFM.



WIRTH ELEKTRONIK GMBH

POSTFACH 100348 3004 ISERNHAGEN 1

TELEFON 0511/610074 FAX 9211428

elrad-Platiner

elrad-Platiner sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötlock 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 Baulanleitung 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	Universelle aktive Frequenzweiche	015-399	40,00	Foto-Belichtungsmesser	056-480	5,50	Video-FM	077-575	4,60
60dB Pegelmesser	021-225	22,60	Kapazitätsmeßgerät	025-400	11,95	Power-Dimmer	056-481	26,90	Spannungslupe	077-576	4,50
MM-Eingang	023-236	10,20	Piezo-Vorverstärker	025-401	10,50	Netzbild	056-482	14,30	Wedding Piper	077-577	5,50
MC-Eingang	023-237	10,20	Video-Überspieler	025-402	12,05	eSAS UHF-Verstärker (Satz)	056-483	43,10	HF-Baukasten-FM-Dezodulator	077-578	6,00
VU-Mosfet-Hauptplatine	042-239	47,20	Trennpflicht	025-403	16,60	Programmierbarer Signalform-			AM-Dezodulator	077-579	6,00
300/2 W-PA	092-256	18,40	VV 1 (Terzanalyzer)	025-404	9,25	Generator (doppelseitig)	066-487	69,00	Ultraschall-Entfernungsmesser (Satz)	077-580	16,00
Stecker-Netzteil A	102-261	4,40	VV 2 (Terzanalyzer)	025-405	12,20	Drichschalter	076-495	7,20	Impulsgenerator	077-581	23,30
Stecker-Netzteil B	102-262	4,40	MOSFET-PA Hauptplatine	035-406	49,50	Mini-Max (Satz)	076-496	59,90	Rauschgenerator	077-582	3,00
Cobold/Basisplat.	043-324	36,50	Speichervorverstärker für Oszilloskope	035-407	21,40	Delay - Anzeigemodul	076-497	56,50	Pink-Noise-Filter	077-583	20,00
Cobold/CIM	043-325	15,10	Hauptplatine für SVIO	035-408	49,50	LED-Analoguhr/Wecker- und Kalenderzusatz	076-498	6,50	Encom-Codeschloß (Satz)	077-584	20,00
Cobold/CIM	043-326	64,90	Becken-Synthesizer	035-409	20,40	— Tastatur	096-499	3,70	Remixer (Satz)	077-585	82,00
1 x 7 Punktmatrix (Satz)	014-331*	13,00	Terz-Analyser (Filter-Platine)	045-410	25,30	— Anzeige	096-500	5,10	µF-Pegelrechner-Generator-Karte	097-587	18,20
Labornetzgerät	014-332*	13,40	MOSFET-PA Steuerplatine	045-411	25,30	— Wecker	096-501	12,30	Mid-V-Box	097-588	4,20
NC-Ladeautomat	014-333*	5,20	Motortreiber	045-412	11,10	— Kalender	096-502	15,10	Testkopf-Verstärker	097-589	5,00
Blitz-Sequencer	024-334	22,50	Audio-Verstärker	045-413	11,10	Digitaler Sinusgenerator — Busplatine	096-503	11,40	Mause-Klaviere	097-590	63,00
NDFL-Verstärker	024-335	5,00	Fahrtrichtungs-Satz	045-414/2	25,30	Digitaler Sinusgenerator — Beidteil	096-504	34,80	250 W Rohren-Verstärker Netzteil	107-591	44,50
Kühlkörperplatine (NDFL)	024-336	4,30	MOSFET-PA Aussteuerungsanalog	045-414/1	18,20	Digitaler Sinusgenerator — PLL	096-505	68,00	250 W Rohren-Verstärker Endstufe	107-592	66,00
Stereo-Basis-Verbreiterung	024-337	5,10	SVIO Schreibeausgang	045-414/2	18,20	Röhrenverstärker	106-509	74,80	µF-Pegelrechner AD Wandler	107-593	38,50
Trigger-Einheit	024-338*	2,30	SVIO Schreibeausgang	045-414/3	18,20	Spannungsreferenz	106-510	25,80	Mid-Keybord	107-594	23,80
IR-Sender	024-339	12,20	SVIO Schreibeausgang	045-414/4	18,20	Schlagzeug — Voice	106-511	80,00	µF-Pegelrechner	107-595	18,50
LCD-Panell-Meter	024-339	12,20	SVIO Schreibeausgang	045-414/5	18,20	Mid-to Drum Epron	106-512	25,80	NICD-Lader	107-596	36,50
NDFL-VU	034-340*	6,60	SVIO Schreibeausgang	045-414/6	18,20	Präzisions-NT	106-513	29,90	µF-Pegelrechner-Interface	107-597	38,50
XX-81 Sound Board	034-341*	6,50	SVIO Schreibeausgang	045-414/7	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-514	25,60	Aktive Antenne (SMD)	117-600	2,80
Heizungsregelung NT Uhr	034-342	11,70	SVIO Schreibeausgang	045-414/8	18,20	Auswert-u. Filter	106-515	25,60	Impedanzwandler	117-601	1,70
Heizungsregelung CPU-Platine	034-343	16,60	SVIO Schreibeausgang	045-414/9	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-516	25,60	FM-Mikro (ds.)	117-602	8,00
Heizungsregelung Eingabe/Anz.	034-344	16,60	SVIO Schreibeausgang	045-415	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-517	25,60	Abwärts-Schaltregler	127-603	5,90
EIMX Eingangskanal	034-345	41,00	SVIO Schreibeausgang	045-416	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-518	25,60	Sinusspannungswandler	127-604	19,90
EIMX Summenkanal	044-346	43,50	SVIO Schreibeausgang	045-417	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-519	25,60	Normalfrequenzempfang	127-605	13,70
HF-Vorverstärker	044-347	3,70	SVIO Schreibeausgang	045-418	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-520	25,60	Marderscheuche	127-606	8,20
Elektrische Sicherung	044-348*	16,00	SVIO Schreibeausgang	045-419	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-521	25,60	Busplatine	127-607	26,50
Hifi-NT	044-349	16,00	SVIO Schreibeausgang	045-420	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-522	25,60	MIDI-Interface für C 64 (ds.)	127-608	8,20
Heizungsregelung NT Relaisreiter	044-350	16,00	SVIO Schreibeausgang	045-421	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-523	25,60	Bit-Master-Detektor	127-609	19,90
Heizungsregelung Therm. A	044-351	16,00	SVIO Schreibeausgang	045-422	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-524	25,60	Sprachausgabe für C 64	127-610	13,70
Heizungsregelung Therm. B	044-352	16,00	SVIO Schreibeausgang	045-423	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-525	25,60	µF-Pegelrechner	127-611	26,50
Photo-Leuchte	044-353	16,00	SVIO Schreibeausgang	045-424	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-526	25,60	MUX-Karte	127-612	12,00
Equalizer (paramet.)	044-354	6,30	SVIO Schreibeausgang	045-425	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-527	25,60	PiO-Karte	127-613	9,70
DCF-Thermometer	044-355	11,40	SVIO Schreibeausgang	045-426	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-528	25,60	Verdrähtungsplatine	127-614	66,00
Wischer-Intervall	044-356	13,10	SVIO Schreibeausgang	045-427	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-529	25,60	Audio-Verstärker mit NT	127-615	9,70
Trio-Netzteil	044-357	13,10	SVIO Schreibeausgang	045-428	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-530	25,60	Byeformer (ds., dk.)	127-616	39,00
Röhren-Kopfhörer-Verstärker	044-358	16,10	SVIO Schreibeausgang	045-429	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-531	25,60	Byte-Brenner (Epron)	127-617	30,00
LED-Panell-Meter	044-359	90,00	SVIO Schreibeausgang	045-430	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-532	25,60	Gitarren-Stimmgerät	127-618	14,50
LED-Panell-Meter	044-360/1	16,10	SVIO Schreibeausgang	045-431	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-533	25,60	µF-Pegelrechner-Ausgangsverstärker	127-619	15,00
LED-Panell-Meter	044-360/2	90,00	SVIO Schreibeausgang	045-432	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-534	25,60	Handrechner-Interface	127-620	7,50
Sinustgenerator	044-361	14,60	SVIO Schreibeausgang	045-433	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-535	25,60	Mini-Fiddle	127-621	4,00
Autostere	044-362	4,60	SVIO Schreibeausgang	045-434	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-536	25,60	SMD-Konstantstromquelle	127-622	7,50
Heizungsregelung Pl. 4	044-363	14,80	SVIO Schreibeausgang	045-435	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-537	25,60	Versätker 2 x 50 W (Satz)	127-623	64,00
Audio-Leistungsmesser (Satz)	044-364	14,60	SVIO Schreibeausgang	045-436	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-538	25,60	RMS-DC-Konverter	127-624	10,50
Wetterstation (Satz)	044-365	21,90	SVIO Schreibeausgang	045-437	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-539	25,60	Greger-Müller-Zähler	127-625	9,50
Lichtautomat	044-366	7,30	SVIO Schreibeausgang	045-438	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-540	25,60	Schnittstelle RS232 — RS422	127-626	16,50
Berufungs- und	044-367	9,80	SVIO Schreibeausgang	045-439	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-541	25,60	Schnittstelle RS232 — RS232CL	127-627	59,00
Annenherschalter	044-368	9,80	SVIO Schreibeausgang	045-440	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-542	25,60	Netzteiler (VU, „Black Devil“)	127-628	38,00
VU-Peakmeter	044-369	9,80	SVIO Schreibeausgang	045-441	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-543	25,60	Vorgesetzter (VU, „Black Devil“)	127-629	38,00
Videogabe-Interface	044-370	23,60	SVIO Schreibeausgang	045-442	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-544	25,60	Experimentier-Set	127-630	6,00
nV-Meter (Medienverstärker) — Satz	044-371	23,60	SVIO Schreibeausgang	045-443	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-545	25,60	E.M.M.A. - Tastaturplatine	127-631	19,00
V-Meter (Impedanzwandler, doppelseitig)	044-372	23,60	SVIO Schreibeausgang	045-444	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-546	25,60	Schrittmotorsteuerung	127-632	18,00
nV-Meter (Netzteil)	044-373	23,60	SVIO Schreibeausgang	045-445	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-547	25,60	— Mutterplatine	127-633	19,50
Die-Sterierung (Hauptplatine)	044-374	23,60	SVIO Schreibeausgang	045-446	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-548	25,60	— NF-Platine	127-634	14,50
Digitalis C-Meßgerät	044-375	11,00	SVIO Schreibeausgang	045-447	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-549	25,60	— Dig. Generator	127-635	9,50
Netz-Interkom	044-376	17,90	SVIO Schreibeausgang	045-448	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-550	25,60	— Analog. Generator	127-636	9,50
KFZ-Batteriekontrolle	044-377	5,60	SVIO Schreibeausgang	045-449	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-551	25,60	— Netzteil	127-637	9,50
Ilumix-Stereo-Plat.	044-378	108,50	SVIO Schreibeausgang	045-450	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-552	25,60	— E.M.M.A. DCF-77-Uhr	127-638	36,50
Auto-Defekt-Simulator	044-379	7,50	SVIO Schreibeausgang	045-451	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-553	25,60	— Tastatur	127-639	10,00
Varimeter (Aufnehmerplatine) — Satz	044-380	12,60	SVIO Schreibeausgang	045-452	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-554	25,60	— Studio-Mixer	127-640	2,00
Condoor Subbal (doppelseitig)	044-381	81,80	SVIO Schreibeausgang	045-453	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-555	25,60	— Ausgangsverstärker	127-641	8,00
CO-Agastester — Satz	044-382	12,30	SVIO Schreibeausgang	045-454	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-556	25,60	— Mikrofon-Vorverstärker	127-642	8,00
Terz-Analyser — Satz	044-383	223,75	SVIO Schreibeausgang	045-455	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-557	25,60	— Universal-Vorverstärker	127-643	5,00
Seif-Schalter	104-382	5,95	SVIO Schreibeausgang	045-456	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-558	25,60	— Overload	127-644	10,00
(doppelseitig, durchkontaktiert)	114-385	78,30	SVIO Schreibeausgang	045-457	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-559	25,60	— Klangerfilter	127-645	10,00
Zeiger-Schalter	14-386	4,40	SVIO Schreibeausgang	045-458	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-560	25,60	— Pan-Deck	127-646	4,00
Terz-Analyser/Trafo	114-387	22,50	SVIO Schreibeausgang	045-459	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-561	25,60	Summe mit Limiter	127-647	9,00
Thermosol	114-388	13,00	SVIO Schreibeausgang	045-460	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-562	25,60	Hauptplatine	127-648	35,00
Universal-Weich*	028-389*	14,20	SVIO Schreibeausgang	045-461	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-563	25,60	— Terz-Analyseplatine	127-649	30,00
Aktiv-Weich*	028-389*	30,90	SVIO Schreibeausgang	045-462	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-564	25,60	Passiv-IR-Detektor	127-650	18,00
Frequenzmesser HP	124-390/1	10,00	SVIO Schreibeausgang	045-463	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-565	25,60	SMD-VU-Meter	127-651	3,00
Frequenzmesser Anzeige	124-390/2	11,35	SVIO Schreibeausgang	045-464	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-566	25,60	E.M.M.A. - V24-Interface	127-652	8,00
Frequenzmesser Tiffrequenz	124-390/3	12,70	SVIO Schreibeausgang	045-465	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-567	25,60			
Thermalinterfer	124-391	17,00	SVIO Schreibeausgang	045-466	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-568	25,60			
Gitarrenverzerrer	124-392	20,70	SVIO Schreibeausgang	045-467	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-569	25,60			
MC-Röhrenverstärker (VU) Netzteil	124-393/1	11,40	SVIO Schreibeausgang	045-468	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-570	25,60			
MC-Röhrenverstärker (VU) Netzteil	124-393/2	11,40	SVIO Schreibeausgang	045-469	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-571	25,60			
Spannungswandler	101-394	12,70	SVIO Schreibeausgang	045-470	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-572	25,60			
Clipping-Detektor	101-395	9,50	SVIO Schreibeausgang	045-471	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-573	25,60			
Die-Rauschgenerator	101-396	13,30	SVIO Schreibeausgang	045-472	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-574	25,60			
Die-Rauschgenerator	101-397	9,55	SVIO Schreibeausgang	045-473	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-575	25,60			
FM-Sender	101-398	9,90	SVIO Schreibeausgang	045-474	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-576	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-475	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-577	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-476	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-578	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-477	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-579	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-478	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-580	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-479	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-581	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-480	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-582	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-481	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-583	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-482	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-584	25,60			
			SVIO Schreibeausgang	045-483	18,20	Digitaler Sinusgenerator —	106-585	25,60		</	

Hinweis: Fortsetzung aus der Ausgabe 5/88.

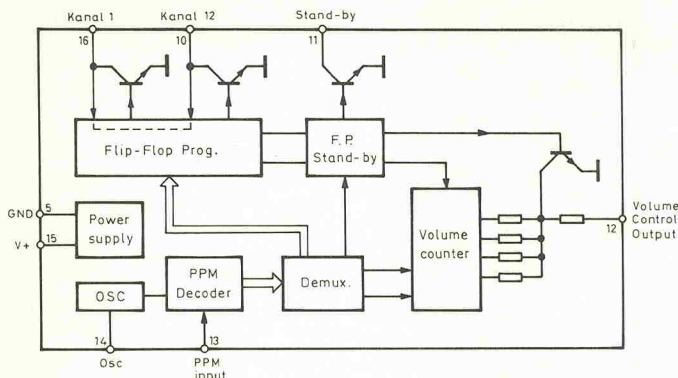


Bild 65. Interne Funktionsgruppen des UAA 4009.

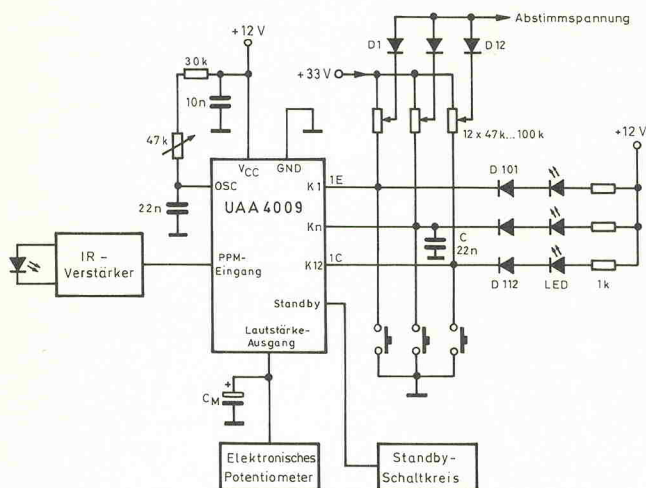


Bild 66. Prinzipielle Beschaltung des UAA 4009.

Aus dem Schaltungsbeispiel Bild 66 gehen die wichtigsten Einsatzmerkmale des UAA 4009 hervor:

– Die Kanal-Ausgänge K1...K12 sind „active-low“, der interne Transistor ist also im Leitzustand (Ausgang auf Low-Potential), wenn der betreffende Kanal aktiviert wurde. Diese Ausgänge können nicht nur von der IC-Innenschaltung, sondern auch von außen, sozusagen rückwärts gesteuert werden: Ein nichtaktivierter Ausgang schaltet nach „Low“, wenn er – per Taster beispielsweise – kurz auf Masse gelegt wird. Mit einer im Empfangsgerät eingebauten Tastatur kann man also auf einfachste Weise „Sender spielen“. Beim Einschalten der Speisespannung wird derjenige Ausgang aktiviert, der die größte Kapazität gegen Masse hat. Das Schaltbild zeigt an (einem beliebigen) Ausgang K_n einen 22-nF-Kondensator; er bewirkt, daß dieser Kanal beim Einschalten aktiviert wird. Da ein aktivierter, leitender Ausgangs-Transistor 10 mA

(I_{sink})-Strom aus einer angeschlossenen Last aufnehmen kann, können LEDs zur Kanalanzeige unmittelbar zwischen Ausgang und $+U_b$ liegen. Im gewählten Schaltungsbeispiel Bild 66 dienen die Digital-Ausgänge zur Erzeugung der Ab-

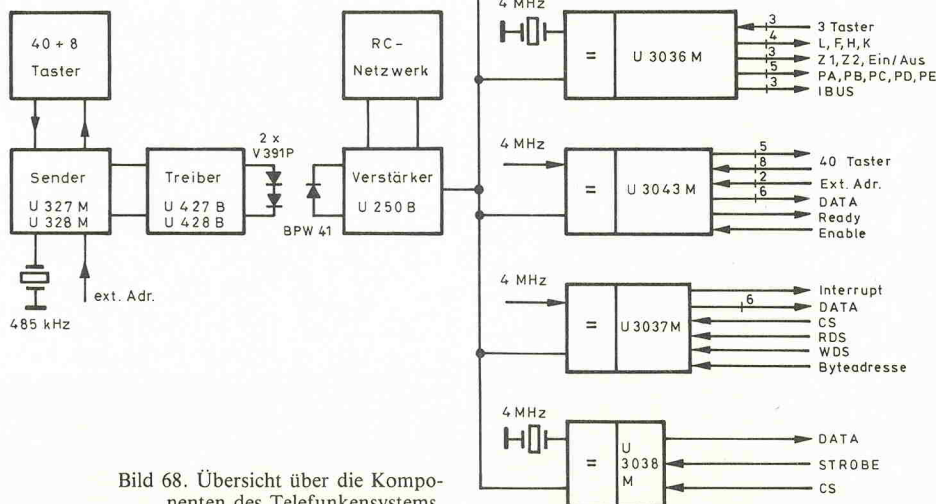


Bild 68. Übersicht über die Komponenten des Telefunkensystems.

stimmungsspannungen für einen Fernseh-Tuner. Der aktivierte Ausgang legt das ihm zugeordnete Abstimmungspotentiometer auf Masse. Die zugeordnete Entkoppeldiode (D1...D12) geht in den Leitzustand, wobei die Stellung des Poti-Abgriffs das Ausgangspotential (Abstimmungsspannung) bestimmt.

– Der Ausgang „Standby“ hat im aktivierten Zustand einen hohen Innenwiderstand, der interne Transistor sperrt. Kommt vom Sender oder von der Empfänger-Tastatur ein Programmbefehl (K1...K12), schaltet dieser Ausgang auf „Low“.

– Der Analog-Ausgang („Lautstärke“) liegt nach dem Einschalten der Speisespannung auf dem Grundpegel 2,8 V. Bei den Befehlen UP und DOWN erhöht oder erniedrigt sich diese Spannung in einzelnen, diskreten Schritten. Während der Kanalumschaltung und beim Einschalten des Standby-Modus geht die Analog-Spannung auf Null („muting“); die Ausgangsimpedanz geht zurück auf 50 Ω ; im Betrieb beträgt die Impedanz 2 k Ω .

Bild 67 zeigt, wie die gesendeten Kodeworte vom UAA 4009 interpretiert werden. Das vordere Bit „0“ wird als erstes gesendet.

Das Telefunkensystem

Von Telefunken wurde eine weitverbreitete IC-Reihe zum Senden und Empfangen modulierter IR-Strahlung auf den Markt gebracht.

00001	Kanal 1
00010	Kanal 2
00011	Kanal 3
00100	Kanal 4
00101	Kanal 5
00110	Kanal 6
00111	Kanal 7
01000	Kanal 8
01001	Kanal 9
01010	Kanal 10
01011	Kanal 11
01100	Kanal 12
01101	Standby EIN
01110	Lautstärke +
01111	Lautstärke –

Bild 67. Der UAA 4009 setzt 15 Steuerkodes in Befehle um.

In Bild 68 ist eine Übersicht über das gesamte Telefunkensystem wiedergegeben.

Der Sendeteil besteht aus zwei ICs. Dabei fragt der Baustein U 327 M bzw. U 328 M die Tastatur ab und setzt die Information 'ein Taster betätigt' in ein serielles Datenwort um. Der Schaltkreis U 427 B bzw. U 428 B hat die Aufgabe, die IR-LEDs mit einem entsprechenden Strom zu modulieren.

Die vom Sender ausgestrahlten Infrarotwellen werden mit einer Fotodiode des Typs BPW 41 empfangen, das Signal wird dem Vorverstärker U 250 B zugeführt. Zwei der Empfänger/Dekoder-Bausteine, der U 3034 und der U 3036, liefern an ihren Ausgängen analoge und digitale Steuer- und Schaltungsspannungen, die die zu steuernden Parameter des angeschlossenen Ge-

A	B	C	D	E	F	G	H	A4	A3	A2	A1	K
Befehlsteil						Prüfung		Adresse				Kontrolle

Bild 69. Format des seriellen Datenworts beim Telefunkensystem.

räts direkt beeinflussen können. Die anderen Empfänger/Dekoder-ICs geben Signale ab, die mit einem Mikroprozessor ausgewertet werden.

Das Sendeformat des Telefunkensystems

Telefunken verwendet ein Zwei-Frequenzen-System, wobei ein 'L' durch das Aussenden von 12 Perioden eines Signals mit einer Frequenz von 34,64 kHz, ein 'H' durch 8 Perioden einer Frequenz von 37,31 kHz dargestellt werden. Ein seriell Datenwort setzt sich, wie aus Bild 69 ersichtlich, aus 13 Bits zusammen, die folgende Bedeutung haben:

- Die ersten sechs Bits A bis F bilden den Binärkode, aus dem der jeweils betätigte Taster hervorgeht.
- Die beiden folgenden Bits G und H werden im Empfänger zur Überprüfung der fehlerfreien Übertragung des Datenworts verwendet.
- Die Bits A4 bis A1 bilden eine Adresse, mit der man bei komple-

xen Systemen das zu bedienende Gerät anwählen kann.

- Das letzte Bit K dient zur Kontrolle der Datenübertragung.

Um beim Senden Energie einzusparen, wird immer nur das erste Bit aus einer Reihe gleicher Bits ausgestrahlt. In dem Beispiel (Bild 70) sind die Bits A und B logisch 'H'. Bit A wird dabei gesendet, Bit B durch eine Lücke ersetzt. Gleiches gilt für die Folge der gleichen Bits D/E, F/G und H/A4/A3/A2.

Das letzte Bit K ist immer komplementär zum letzten gesendeten Bit,

es wird bei jedem Kode ausgestrahlt.

Beim Telefunkensystem wird die Zusammensetzung der vom Empfänger verarbeiteten Signale besonders aufmerksam kontrolliert. Der Hersteller gibt an, daß — statistisch gesehen — nur einmal in dreißig Jahren eine falsche Funktion aktiviert wird, indem eine Störquelle ein Signal abgibt, das vom Empfänger nicht von einem korrekten Sendesignal unterschieden werden kann. Der Empfang wird nach fünf Kriterien untersucht:

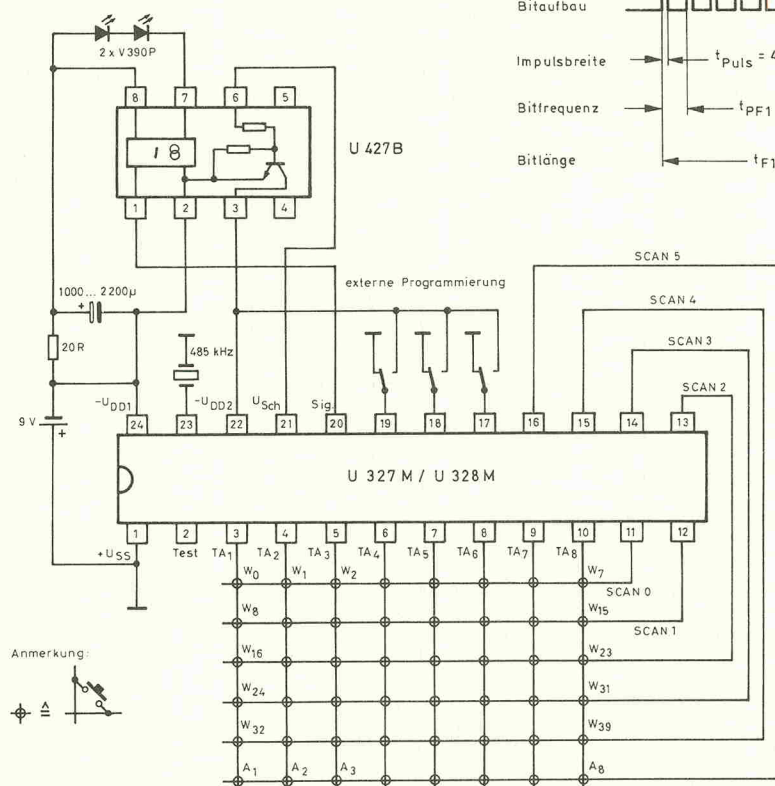
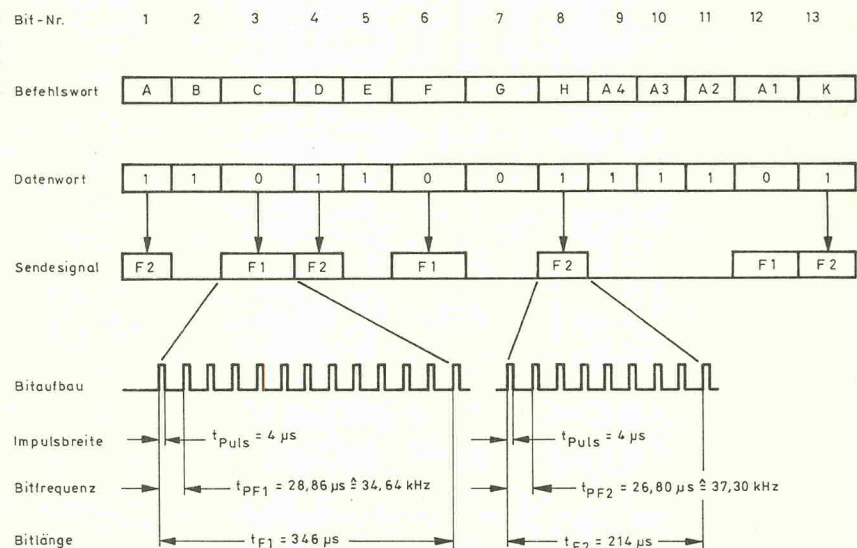
- Kontrolle der Frequenz der empfangenen Impulse durch Vergleich mit einer Quarz-Referenz im Empfänger. Die Werte dürfen um nicht mehr als $\pm 3,5\%$ voneinander abweichen.

– Länge der Bits, wobei nur zehn ununterbrochene Perioden der 'L'- und sechs ununterbrochene Perioden der 'H'-Frequenz akzeptiert werden.

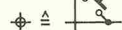
– Folge der Bits in einem Wort. Wenn beispielsweise ein 'H'-Bit erkannt wird, dann darf in der nächsten Bit-Periode nur ein 'L'-Bit oder eine Lücke folgen. Wird in dieser Periode etwas anderes empfangen, ignoriert der Empfänger das Wort und leitet keine Steueraktion ein.

– Inhalt der Kontrollbits G und H. Diese Bits werden auf komplizierte Weise von den Adreßbits A4 bis A1 abgeleitet. Im Prinzip kommt es darauf an, daß der Kode der Bits G bis A1 so zusammengestellt wird, daß immer drei Pegelwechsel an bestimmten Positionen entstehen,

Bild 70. Zusammensetzung eines Telefunken-IR-Worts.



Anmerkung:



nämlich von G nach H, von A2 nach A1 und von A1 nach K. Der Empfänger ist in der Lage, diesen Kode-Zusammenhang zu überprüfen.

– Länge der Pausen nach einem Wort. Der Empfänger kann das Ende eines Wortes relativ einfach feststellen, da das letzte Bit K bei einem korrekt übertragenen Signal stets vorhanden sein muß. Nach dem Empfang dieses Bits schaltet der Empfänger in einen Warte-Zyklus. Während der Zykluszeit darf der Empfänger kein Bit erkennen, das aus mehr als sechs Perioden eines 'H'- oder eines 'L'-Signals besteht.

Aus den vier Bits, die für die Adressierung zur Verfügung stehen, können $2^4 = 16$ Adressen gebildet werden. Diese 16 Geräte-Kodes werden

Bild 71. Kompletter Sender mit dem Tastatur-Baustein U 327/328 M und dem LED-Treiber U 427 B.

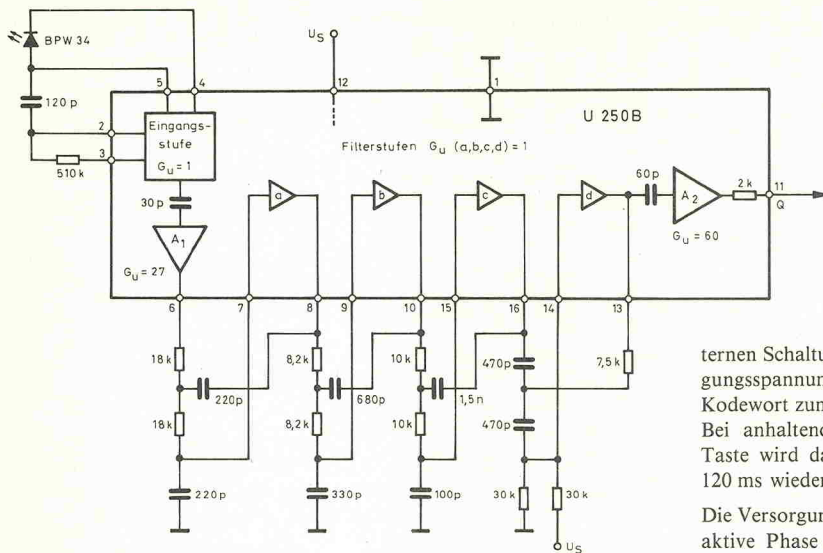


Bild 72. Internes Blockdiagramm und Beschaltung des IR-Verstärkers U 250 B.

von Telefunkn folgendermaßen zugewiesen:

- 1: TV, Programm-Auswahl
- 2: TV, Videotext
- 3: TV, Bildschirmtext
- 4: TV, Kanal-Auswahl
- 5: Tuner und Verstärker
- 6: Plattenspieler und Kassettenrekorder
- 7: Videorekorder
- 8: Beleuchtungseinstellung, Dia- und Filmprojektor
- 9...16: Verschiedenes

Hinsichtlich der letzten Kategorie könnte man das IR-System beispielsweise zum Steuern von Modellen und Miniaturbahnen, zum Öffnen und Schließen von Garagentoren oder für industrielle Anwendungen nutzen.

Sender U 327 M / U 328 M

Das Standard-Schema eines IR-Senders mit diesen ICs ist in Bild 71

zu sehen. Die Koder U 327/328 M wurden wegen der geringen Stromaufnahme in PMOS-Technik hergestellt. Intern ist eine Stand-by-Schaltung eingebaut, die dafür sorgt, daß im Ruhezustand nur der Schaltungsteil für die Tastaturabfrage ständig an der Betriebsspannung liegt. (Diese Spannung wird an die Pins 1 und 24 angelegt.) Durch diese Maßnahme wird der Ruhestrom auf 4 µA begrenzt.

Die Schaltung wird durch einen Quarz mit einer Frequenz von 485 kHz getaktet. Die Tastatur wird durch eine Matrix mit maximal 8×5 Tastern W0 bis W39 gebildet, die zyklisch abgefragt werden. Der Abfrageteil interpretiert einen Widerstand kleiner als 1 kΩ zwischen den Kontakten als geschlossenen Schalter. Nachdem ein Taster mindestens 4 ms lang betätigt wurde, 'erwacht' die Schaltung aus dem Stand-by-Modus, und innerhalb von 120 ms werden alle in-

ternen Schaltungen mit der Versorgungsspannung verbunden und das Kodewort zunächst einmal erzeugt. Bei anhaltender Betätigung einer Taste wird das Kodewort ca. alle 120 ms wiederholt.

Die Versorgungsspannung für diese aktive Phase wird über den Baustein U 427/428 erzeugt. Pin 21 des 427/428 liefert ein 'switch on'-Signal, das über Pin 3 des U 427 den Pin 22 des Koders an die Betriebsspannung legt.

Die Tastatur kann mit zusätzlichen 8 Tastern A1 bis A8 erweitert werden, die über die Leitung SCAN 5 abgefragt werden. Die zusätzlichen Taster dienen dazu, die Adresse des zu steuernden Geräts einzustellen. Diese Adresse wird im Inneren des ICs gespeichert und bleibt für alle weiteren Befehle gültig, bis ein neuer A-Taster betätigt wird. Über die Pins 17, 18 und 19 ist es möglich, die Adresse fest voreinzustellen, indem diese Pins entweder mit Masse oder mit Pin 22 verbunden werden.

Bild 73. Durchlaßbereich der Schaltung aus Bild 73.

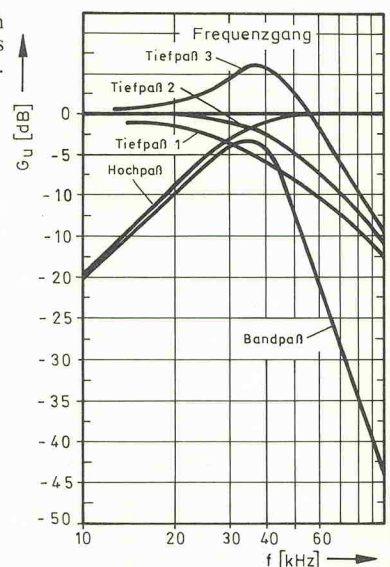
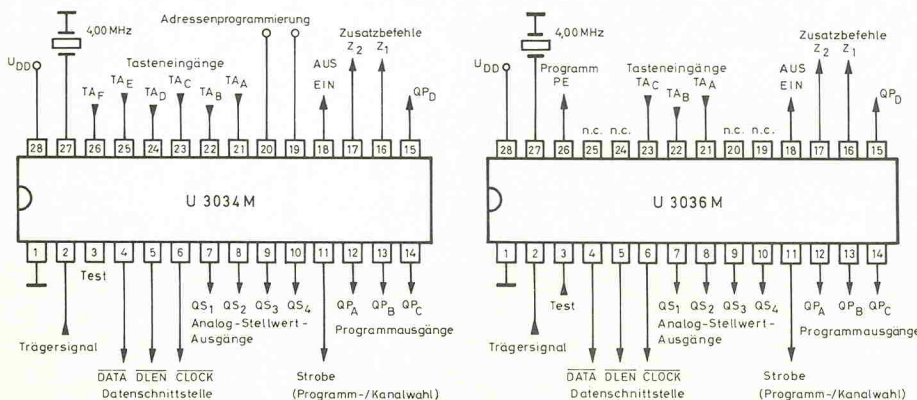


Bild 74. Anschlußdaten der beiden Empfänger mit diskreter Funktationsbeeinflussung.



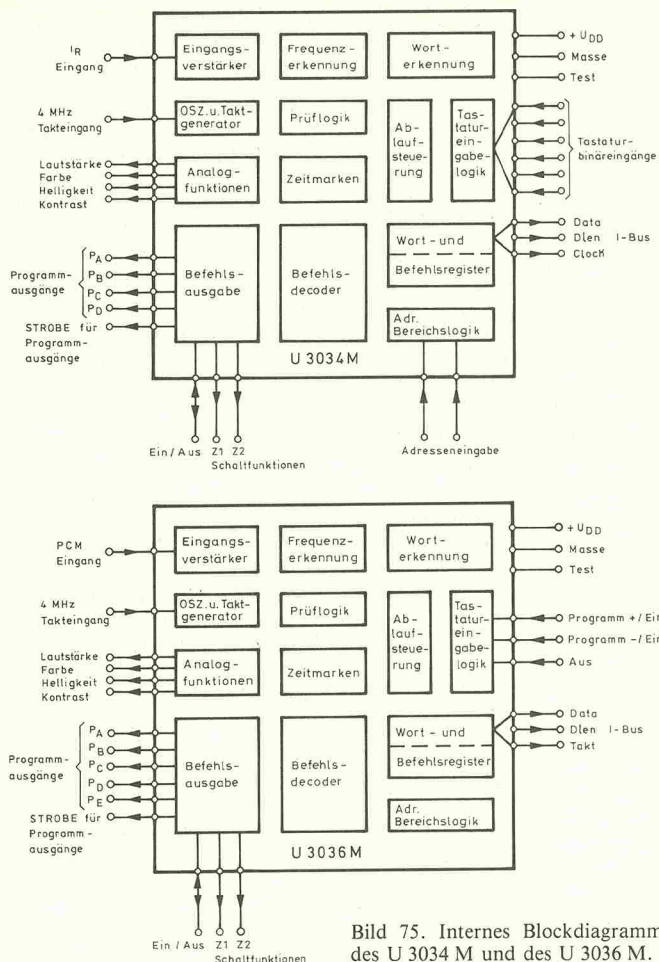


Bild 75. Internes Blockdiagramm des U 3034 M und des U 3036 M.

Sie weist eine spezielle Schaltung auf, die dafür sorgt, daß die Sperrschichtkapazität der Fotodiode schnell ge- und entladen wird, so daß man den Vorschaltwiderstand der Diode bis etwa 0,5 M Ω vergrößern kann, ohne daß die Zeitkonstante für die Verstärkung der Signalfrequenz zu groß wird.

- Einen Vorverstärker mit einem typischen Verstärkungsfaktor von 22.

- Vier Filterstufen a bis d mit jeweils einer Verstärkung von 1.

- Eine Endstufe A2 mit einem typischen Verstärkungsfaktor von 64.

Die Gesamtschaltung besitzt eine Empfindlichkeit von 30 μ V, ihre Durchlaßcharakteristik ist in Bild 73 zu sehen. Diese Filtercharakteristik entsteht, indem die vier Filterstufen als Tiefpaß sechster Ordnung und als Hochpaß zweiter Ordnung beschaltet werden. Dieser Durchlaßbereich weist folgende Vorteile auf:

- Die größten IR-Störsender, die drahtlosen Infrarot-Kopfhörer, ar-

beiten meist mit einer Trägerfrequenz von 95 kHz. Signalanteile mit dieser müssen bezüglich der

Signalfrequenz des IR-Fernbedienungssystems um etwa 40 dB abgeschwächt werden.

- Störsignale mit einer tiefen Frequenz, so wie sie beispielsweise von Glüh- und Leuchtstofflampen erzeugt werden, werden bezüglich der IR-Signalfrequenz um etwa 20 dB abgeschwächt.

Dekoder U 3034 M / U 3036 M

Mit diesen beiden Bausteinen können alle Grundfunktionen eines TV-Geräts direkt gesteuert werden. Die Anschlußbelegung und das Blockschaltbild dieser beiden ICs zeigen die Bilder 74 und 75.

Die ICs bieten folgende Möglichkeiten:

- Vier analoge Ausgänge QS zur Beeinflussung von Lautstärke, Farbe, Helligkeit und Kontrast mit einer Auflösung von 64 Stufen.

Beim Einschalten der Versorgungsspannung werden die vier Analog-Ausgänge wie folgt voreingestellt:

Ausgang U 3034 M (U 3036 M)

QS1 Stufe 16 (Stufe 32)

QS2 Stufe 48 (Stufe 32)

QS3 Stufe 48 (Stufe 32)

QS4 Stufe 32 (Stufe 32)

- Vier digitale Programm-Ausgänge QP beim U 3034 M, fünf Pro-

U 3034 M	Adressen-nummer	U 3036 M
Pin 20	19	Kode
L	L	U 3036 M
H	L	U 3036 M I
L	H	U 3036 M II
H	H	U 3036 M III

Bild 77. Die Adressenauswahl erfolgt beim U 3034 M über zwei Adressierungsanschlüsse, beim U 3036 M ist sie vom Hersteller vorprogrammiert.

grammausgänge QP beim U 3036 M. Beim 3034 kann man demnach 16 Programme anwählen, beim 3036 32 Programme.

- Zwei Hilfsfunktionen Z, die aktiv sind, solange der entsprechende Taster des Senders betätigt wird.

- Einen EIN/AUS-Ausgang, um das zu steuernde Gerät ein- und auszuschalten.

- Einen aus den drei Signalen DATA, CLOCK und DLEN aufgebauten seriellen Ausgang, an dem die empfangenen Befehle zur Verfügung stehen.

- Der 3034 verfügt über einen sechs Bit breiten Eingang TA, mit dem man einen Befehl direkt – beispielsweise über eine im Empfänger eingebaute Tastatur – eingeben kann. Beim 3036 stehen hierfür nur drei Eingänge TA zur Verfügung, denen die Funktionen 'Programm +', 'Programm -'

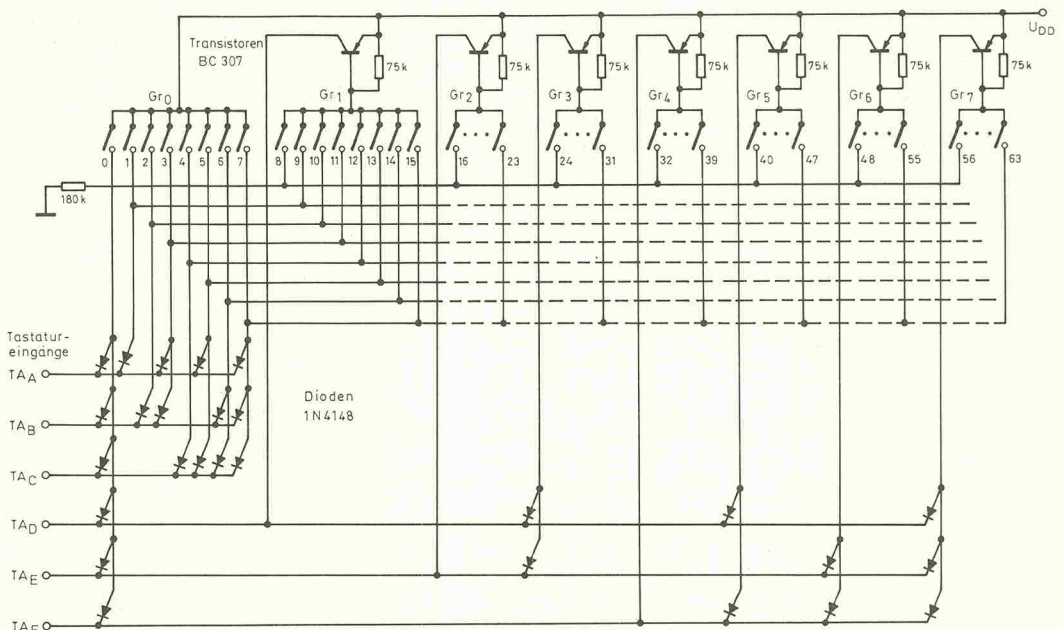


Bild 76. Anschluß einer lokalen Tastatur an den Telefunken-Empfänger.

Befehl		Befehlsbeispiel
Nr.	Art*	
0	S	Grundeinstellung
1	S	Quickton
2	S	AUS
3	S	Zusatzfunktion 1 (FT +)
4	R8	EIN
5	S	Suchlauf + EIN
6	S	Reserve
7	S	Zusatzfunktion 2 (FT—)
8	R8	Lautstärke L+
9	R8	Lautstärke L—
10	R8	Helligkeit H+
11	R8	Helligkeit H—
12	R8	Farbe F+
13	R8	Farbe F—
14	R8	Kontrast K+
15	R8	Kontrast K—
16	S	Programm: 16. EIN
17	S	Programm: 1. EIN
18	S	Programm: 2. EIN
19	S	Programm: 3. EIN
20	S	Programm: 4. EIN
21	S	Programm: 5. EIN
22	S	Programm: 6. EIN
23	S	Programm: 7. EIN
24	S	Programm: 8. EIN
25	S	Programm: 9. EIN
26	S	Programm: 10. EIN
27	S	Programm: 11. EIN
28	S	Programm: 12. EIN
29	S	Programm: 13. EIN
30	S	Programm: 14. EIN
31	S	Programm: 15. EIN
32	S	Reserve (Datenbus)
33	S	Reserve (Datenbus)
34	S	Kanalwahl-EIN
35	S	Suchlauf-EIN
36	S	Programm + EIN, Reset Quickton
37	S	Programm — EIN, Reset Quickton
38	R2	Kanalwahl + EIN, Reset Quickton
39	R2	Kanalwahl — EIN, Reset Quickton
40	R8	Frei
41	R8	Frei
42	R8	Frei
43	R8	Frei
44	R8	Frei
45	R8	Frei
46	R8	Frei
47	R8	Frei
48	S	Frei
49	S	Frei
50	S	Frei
51	S	Frei
52	R8	Frei
53	R8	Frei
54	R8	Frei
55	R8	Frei
56	R8	Frei
57	R8	Frei
58	R8	Frei
59	R8	Frei
60	R8	Frei
61	R8	Frei
62	R8	Frei

* S = Einzelbefehl
R_n = n-fach wiederholter Befehl

Bild 78. Befehlszuordnung des U 3034 M.

und 'Aus' zugeordnet sind. Bild 76 zeigt ein Beispiel, wie eine vollständige, aus 64 Tasten bestehende Tastatur an die sechs TA-Eingänge des 3034 angeschlossen wird.

– Der 3034 vergleicht die vom Sender ausgestrahlten Adressen mit dem Adreß-Code, der an den beirad 1988, Heft 6

den Adresseneingabe-Pins eingestellt ist, und führt den Befehl aus, wenn die Adreß-Kodes übereinstimmen. Die Zuordnung zwischen dem Kode an diesen Anschlüssen und der selektierten Geräte-Adresse geht aus der Tabelle in Bild 77 hervor.

Der 3036 verfügt nicht über diese Auswahlmöglichkeit; er wird vom Hersteller auf eine bestimmte Adresse programmiert, die anhand der römischen Ziffer hinter der Typenbezeichnung festgestellt werden kann (Bild 77).

Zum Schluß dieses Abschnitts gibt die Tabelle in Bild 78 den Zusammenhang zwischen dem Befehls-Kode der Adreßgruppe 1 und der Reaktion des U 3034 M beim Empfang entsprechender Signale wieder. In Bild 79 ist ein Schaltungsbeispiel zu sehen. Der angewählte Kanal wird auf einem Display angezeigt, das von einem Treiberbaustein des Typs U 143 M angesteuert wird.

Das RC-5-System

In der Zukunftsvision der Hersteller elektronischer Haushaltsgeräte wird der Konsument des Jahres 2000 aus seinem Liegestuhl heraus buchstäblich alles im Haus mit einer universellen Fernbedienung steuern können. Dies wird von einigen der in dieser Reihe bereits beschriebenen Systeme schon berücksichtigt, beispielsweise durch die Reservierung von Kanälen zur Beleuchtungssteuerung und durch den Einbau freier Kanalnummern.

Soll aber ein solches System von den Konsumenten auch akzeptiert werden, müssen sich die Hersteller integrierter Schaltungen weltweit über ein universelles Fernsteuersystem einigen und überdies auch einen standardisierten Zusammenhang zwischen dem vom Sender ausgestrahlten, seriellen Kode und der Empfänger-Reaktion nach der Aufnahme dieses Signals festlegen. Erst mit einem solchen zukunftsori-

entierten System wird es möglich sein, ohne Probleme mit einem IR-Sender der Firma X oder Y einen Lichtdimmer vom Fabrikat A, einen Videorekorder der Marke B und einen Garagentoröffner vom Hersteller C zu bedienen.

Valvo (Philips) hat bereits den Versuch unternommen, einen solchen internationalen Standard zu schaffen. Das RC-5-System bietet die Möglichkeit, 2048 Befehle auszusenden, die in 32 Adreßbereiche zu je 64 Befehlen unterteilt sind. Nach dem Entwurf von fünf ICs, die nach dieser RC-5-Norm arbeiten, hat Valvo in seinem Hauptwerk in Eindhoven ein sogenanntes 'RC-5 Control System Coding Committee' gegründet, bei dem sich Hersteller anmelden können, die nach dem RC-5-System arbeiten wollen. Dieses Büro beschäftigt sich einerseits damit, Standardkodes zuzuweisen, andererseits die von den einzelnen Herstellern frei verwendbaren, sogenannten OEM-Kodes zu

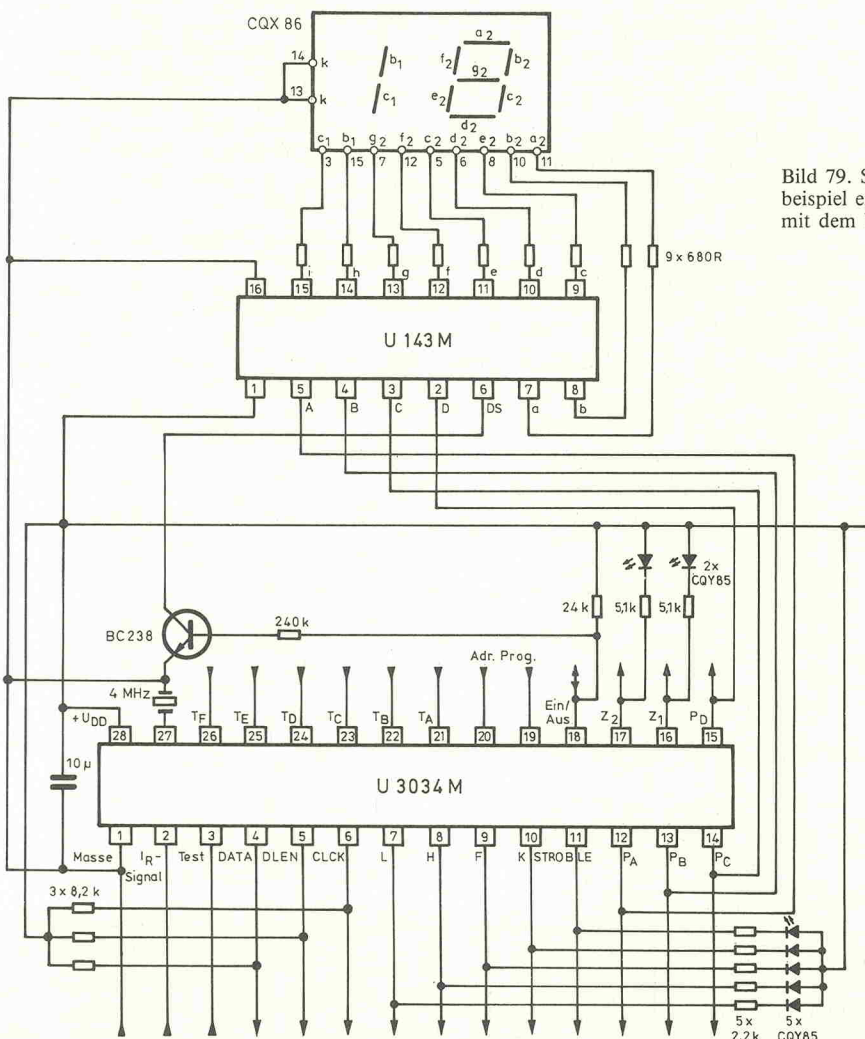


Bild 79. Schaltungsbeispiel eines Empfängers mit dem U 3034 M.

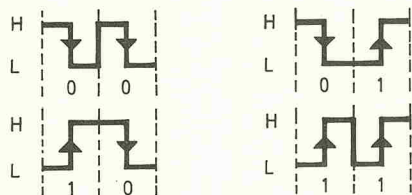
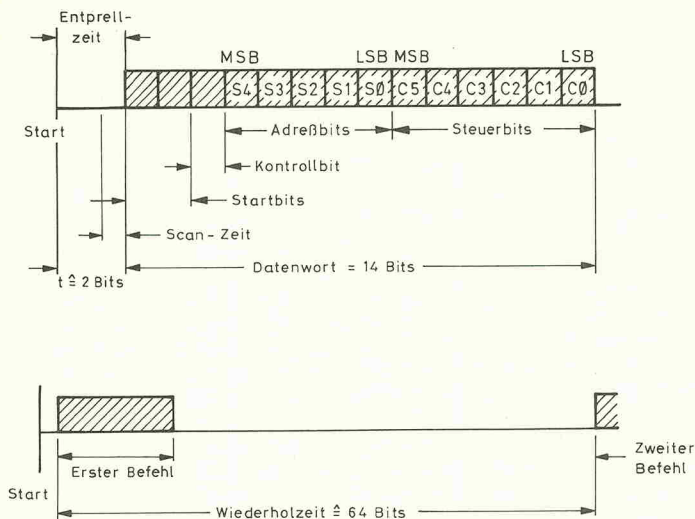


Bild 80. Das Übertragungsformat des RC-5-Systems (oben) und die Kodierung der High- und Low-Signale in Zwei-Phasen-Technik (unten).

registrieren. Diese OEM-Kodes können zum Steuern von individuellen, herstellereigenen Funktionen verwendet werden.

Durch die Aufteilung in Standard- und OEM-Kodes erhalten Hersteller noch einen genügend großen Freiraum, um ihren Produkten eine persönliche Note mit auf den Weg zu geben, die sie von Konkurrenzprodukten abhebt. Dadurch kann in der Praxis leider die Situation entstehen, daß ein Videorekorder

Sub-adresse	Systembezeichnung
0	TV1 Fernseher
1	TV2 Tuner mit Descrambler
2	TXT Videotext
3	VD Bildschirmtext (Btx)
4	LV1 Laser Vision
5	VCR1 Video-Kassettenrekorder
6	VCR2 Noch nicht benutzt
8	SAT-TV Satellitenempfänger
16	AMP Verstärker
17	Tuner Radio
18	Rekorder I Audio-Kassettenrekorder
20	CD Compact Disc
21	Phono Plattenspieler
29	Light Beleuchtung

Bild 81. Die für Haushaltsgeräte reservierten Subadressen.

der Marke Y zwar in den Grundfunktionen mit jedem RC-5-Sender zu bedienen ist, zur vollständigen Ausnutzung sämtlicher Fernbedienungs-Möglichkeiten jedoch nach wie vor ein Sender des Herstellers Y benötigt wird.

Das RC-5-Kodeformat

Ein Kodewort des RC-5-Systems wird gemäß Bild 80 aus 14 Bits zusammengesetzt:

– Nach der Betätigung einer Taste wartet die Schaltung zwei Bit-Perioden ab, bevor sie mit der Erzeugung eines Kodeworts beginnt. Diese Zeit nennt man 'debounce-time'. Die Sende-Aktion wird abgebrochen, wenn der Tastenkontakt während dieser Zeit wieder unterbrochen wird.

– Der Kode beginnt mit zwei Startbits, die benötigt werden, um der automatischen Verstärkungseinstellung der Eingangsstufe die Chance zu geben, sich der Stärke des empfangenen Signals anzupassen.

– Ein Kontrollbit.

– Fünf Adressbits S, die im binären Kode die Adresse des Geräts darstellen, an das der nächste Befehl gesendet werden soll.

– Sechs Befehlsbits, die in Binärf orm die Nummer des Befehls bilden.

Beim RC-5-System wird die bereits beschriebene Zwei-Phasen-Technik eingesetzt, bei der die 'H'- und 'L'-Pegel durch 0-1- und 1-0-Übergänge in der Mitte einer Bit-Periode dargestellt werden. In der unteren Grafik des Bilds 80 wird gezeigt, wie dieses System die vier möglichen Kombinationen zweier aufeinanderfolgender Bits bearbeitet. Die Periode eines Bits beträgt 1,778 ms, so daß die Übertragung eines vollständigen Kodeworts 24,89 ms beansprucht. Bei anhaltender Betätigung einer Taste wird alle 113,792 ms ein Kodewort abgegeben.

Das RC-5-System verfügt über 32 Befehls-Bänke, die man Subadressen nennt und die von 0 bis 31 durchnummeriert sind. Unter jeder Subadresse stehen 64 Befehle zur Verfügung, nummeriert von 0 bis 63. Durch das bereits erwähnte Komitee in Eindhoven sind 14 der 32 Subadressen bestimmten Geräten zugewiesen, gemäß der Tabelle in Bild 81.

Da die meisten Geräte eine Vielzahl gemeinsamer Steuerfunktionen aufweisen, wurden den Subadressen insgesamt 34 Befehle mit gleichen Funktionen zugewiesen. Diese sind in der Tabelle Bild 82 zusammengefaßt. Mit den Befehlen 0 bis 9 kann man die gleichnamigen Ziffern aussenden. Über Befehl 14 ist es möglich, die im Gerät vorprogrammierte Grundeinstellung zu aktivieren („Oma-Taste“). Der Befehl 49 steht für die Korrektur fehlerhafter Tastaturbedienungen zur Verfügung.

IR-ICs von Valvo

Die IC-Reihe von Valvo besteht gemäß Bild 83 aus zwei Sendern, zwei IR-Verstärkern und einem Empfänger/Transkoder.

– Die beiden Sender SAA 3006 und SAA 3027 sind weitgehend identisch. Der bedeutendste Unterschied zwischen diesen Bausteinen

Befehl-Nr.	Name
0...9	Ziffern 0...9
12	Standby (Ein/Aus)
13	Mute (Ein/Aus)
14	P.P. („Personal Preference“)
15	Display
16	Lautstärke +
17	Lautstärke –
18	Helligkeit +
19	Helligkeit –
20	Farbsättigung +
21	Farbsättigung –
22	Tiefen +
23	Tiefen –
24	Höhen +
25	Höhen –
26	Balance R
27	Balance L
49	Eingabe-Korrektur
53	Wiedergabe
54	Stop
55	Aufnahme
56	Verbinden (Extern 1)
57	Lösen (Extern 2)
61	System-Standby
63	System-Auswahl

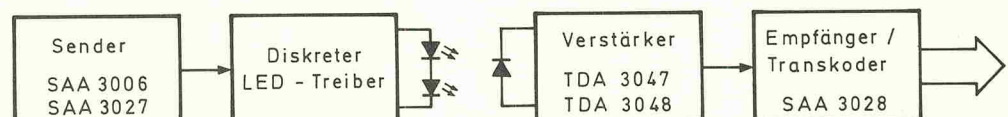
Bild 82. Nummern und Funktionen der Befehle, die allen Subadressen zugewiesen sind.

besteht darin, daß das Taktsignal beim SAA 3006 von einem Quarz, beim SAA 3027 von einer RC-Kombination bestimmt wird. Beide ICs können eine Tastatur abfragen, die aus 8 x 8 Tastern für die Befehle und 8 x 4 Tastern für die Subadressen zusammengesetzt ist. Die ICs liefern serielle Datensignale, die von externen, aus diskreten Komponenten zusammengestellten LED-Treibern verarbeitet werden müssen.

– Die beiden IR-Verstärker TDA 3047 und TDA 3048 sind bis auf die Polarität der Ausgangsimpulse völlig identisch. Die Verstärker bestehen aus einem geregelten Vorverstärker mit einem Regelbereich von 55 dB, einem Demodulator, einem AGC-Detektor und einem Ausgangsbuffer.

– Der Empfänger/Transkoder SAA 3028 setzt die empfangenen seriellen Daten gemäß dem

Bild 83. Übersicht über die Komponenten des RC-5-Systems von Valvo.



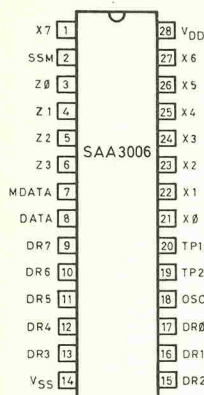


Bild 84. Pinbelegung des Senders SAA 3006.

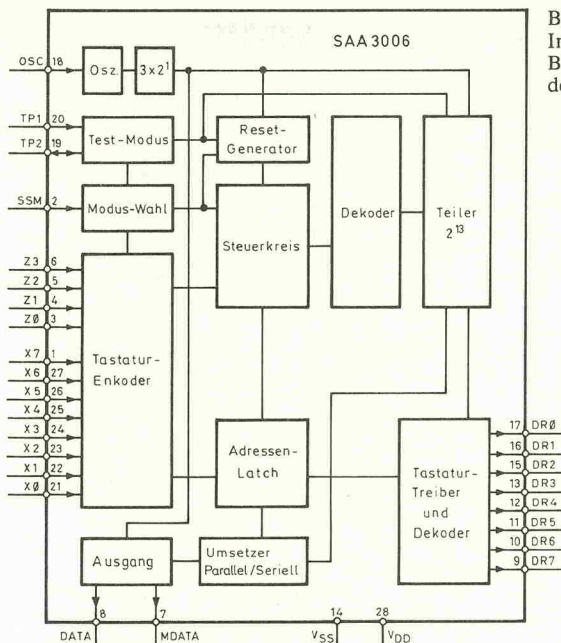


Bild 85.
Internes
Blockschaltbild
des SAA 3006.

RC-5-Standard in serielle Daten für den von Valvo entwickelten I²C-Bus um. Über diesen aus Takt- und Datenleitungen bestehenden Bus kann ein Mikroprozessor kommunizieren.

Sender SAA 3006

Der RC-5-Sender SAA 3006 ist in einem 28-poligen DIL-Gehäuse untergebracht. Bild 84 zeigt die Anschlußbelegung, Bild 85 das interne Blockdiagramm.

Anhand der Beispielschaltung in Bild 86 werden die Funktionen der wichtigsten Anschlüsse beschrieben:

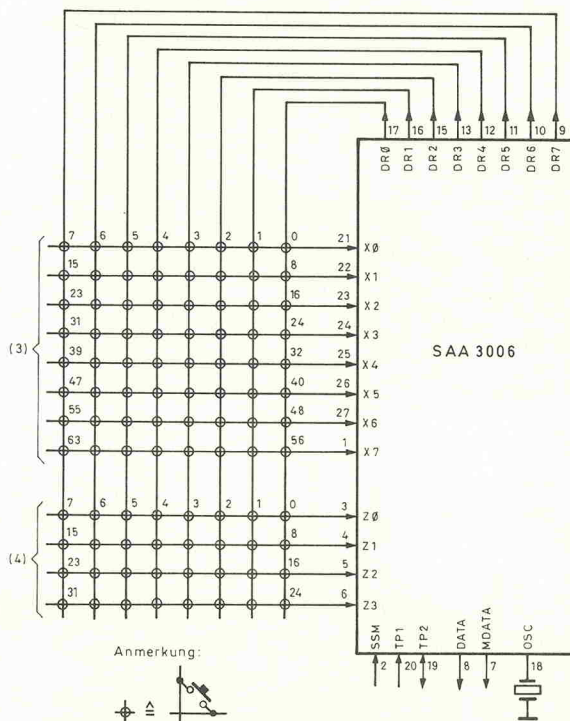
- DR0 bis DR7, die vertikalen Scan-Leitungen der beiden Tastatur-Matrizen
- X0 bis X7, die horizontalen Scan-Leitungen der Befehlstastatur
- Z0 bis Z3, die horizontalen Scan-Leitungen der Subadressentastatur
- SSM, der System Mode Selection-Eingang. Wenn dieser Eingang auf Low-Pegel liegt, sind beide Tastaturen aktiviert. Nach dem Betätigen eines Tasters des Subadressenfelds wird der Subadressen-Kode im internen Systemadressenregister gespeichert, der nächste Befehl bezieht sich auf die vorher gewählte Subadresse. Liegt der SSM-Eingang auf High-Pegel, wird die Subadressentastatur passiviert — sie kann entfallen. In diesem Fall muß jedoch eine DR-Leitung fest mit einer Z-Leitung verbunden werden, um eine feste Subadresse ein-

zustellen. Alle Befehlskodes beziehen sich dann auf diese feste Subadresse.

- DATA und MDATA. Beide Ausgänge liefern den seriellen RC-5-Kode; das MDATA-Signal ist allerdings mit 1/12 der Oszillatorfrequenz — mit einem Tastverhältnis von 25% — moduliert. Jedes Bit besteht aus 32 Einzelimpulsen. Bild 87 zeigt ein Beispiel für einen diskret aufgebauten IR-Treiber, der vom MDATA-Signal angesteuert wird.

Kombination
TDA 3047 / SAA 3028

Zum Schluß dieser Beschreibung des RC-5-Systems zeigt Bild 88 eine vollständige Empfänger-Schaltung mit dem IR-Vorverstärker TDA 3047, dem Empfänger/Transkoder SAA 3028, einem SAA 3006 zur Abfrage der im Empfänger vorhandenen (lokalen) Tastatur und einem Mikroprozessor.



Die Fotodiode BPW 50 arbeitet an einem auf eine Frequenz von 36 kHz abgestimmten Parallelkreis. Der 'input limiter' des IR-Vorverstärkers TDA 3047 begrenzt die maximale Eingangsspannung auf ca. 0,7 V. Die Diodenspannung wird in einer geregelten Hf-Stufe verstärkt. Diese besteht aus drei gleichspannungsgekoppelten Stufen mit einer Gesamtverstärkung von 83 dB.

Der Ausgang des Vorverstärkers ist auf einen Referenz-Verstärker geschaltet, der mit L2 und C8 auf die Frequenz der Trägerschwingung abgestimmt ist. Der Referenz-Verstärker mißt den Betrag der Trägerschwingung; die Ausgangsspannung ist ein Maß für die Stärke des empfangenen Signals. Aus dieser Ausgangsspannung wird über den Demodulator eine Steuerspannung abgeleitet, die die Verstärkung der zweiten Stufe des HF-Verstärkers regelt. Die demodulierte Diodenspannung wird über eine Impulsformer- und Puffer-Stufe in RC-5-Datenworte umgesetzt.

Die automatische Verstärkungsanpassung wird durch den sogenannten 'Q-Factor Killer' vorgenommen. Bei kleinen Eingangssignalen ist der Q-Faktor (die Güte) des Eingangskreises L1/C1 sehr groß, die Verstärkung ebenso. Bei drohender Übersteuerung des ICs wird der 'Q-Factor Killer' vom AGC-Detektor angesteuert, wodurch die Güte des Kreises abnimmt und dem Verstär-

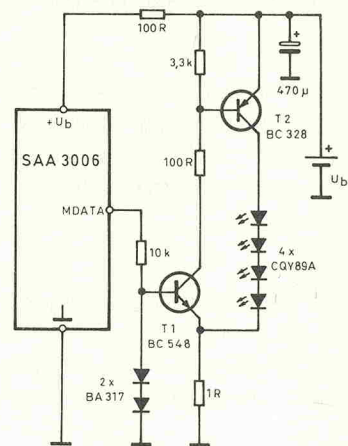
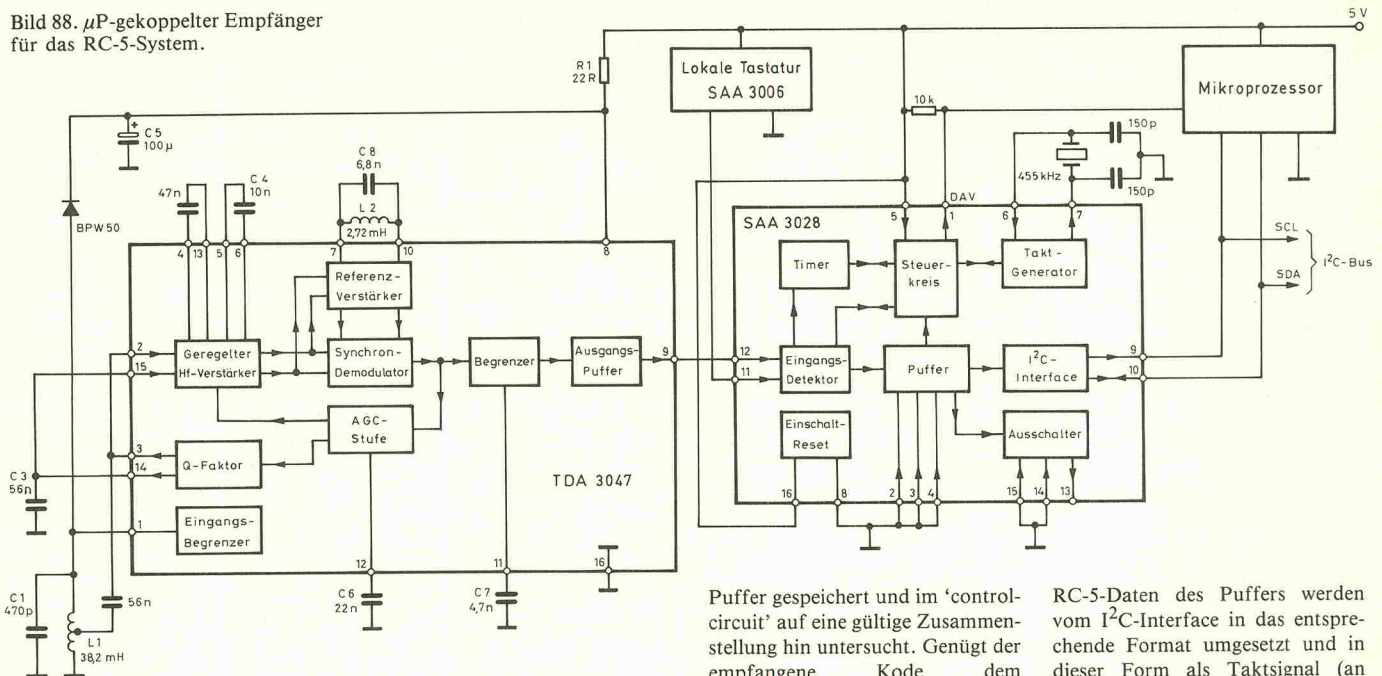


Bild 87. Diskret aufgebauter LED-Treiber für den SAA 3006.

Bild 86. Schaltungsbeispiel für den SAA 3006.

Bild 88. μ P-gekoppelter Empfänger für das RC-5-System.



ker ein schwächeres Signal zugeführt wird.

Der Baustein SAA 3028 verfügt über zwei Eingänge, so daß es mög-

lich ist, den Ausgang des Vorverstärkers mit den Datenworten der lokalen Tastatur zu verknüpfen.

Der Eingangskode wird in einem

Puffer gespeichert und im 'control-circuit' auf eine gültige Zusammenstellung hin untersucht. Genügt der empfangene Kode dem RC-5-Format, geht der Ausgang 'Data Valid Output' (DAV, Pin 1) auf logisch 'H'. Über dieses Signal kann man bei einem Mikroprozessor einen Interrupt auslösen. Die

RC-5-Daten des Puffers werden vom I²C-Interface in das entsprechende Format umgesetzt und in dieser Form als Taktsignal (an SCL) und als Datensignal (an SDA) nach außen geführt. Da die SDA-Leitung bidirektional ist, können auch μ P-Befehle an den SAA 3028 weitergegeben werden.

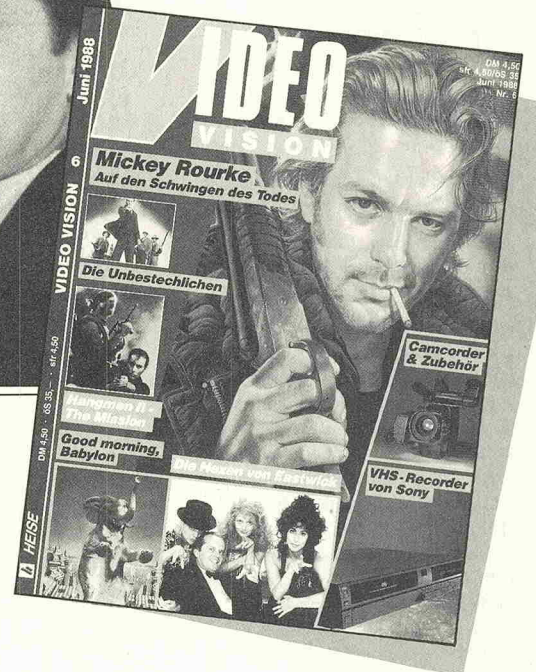
Selbst Jack Nicholson würde sich bei der Lektüre von VIDEO VISION Nr. 6/88 sein bösesartiges Grinsen verkneifen. Denn unser Heft ist teuflisch gut!

Mit:

Die Hexen von Eastwick
Good Morning, Babylon
Auf den Schwingen des Todes
Die Unbestechlichen
Roxanne

Und:

Der Kopierschutzkiller
Modell - Pflege
Die Technik - Sensation:
VHS - Recorder von Sony!



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

Jetzt an Ihrem Kiosk!

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 - 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 WTCP-S	169,30 DM
Weller WCEP 20	233,70 DM
Elektronik-Lötdraht 1 mm Ø auf 1 kg-Spule	36,50 DM
Weitere Angebote und genaue technische Angaben in unserer Liste.	

METEX Digitalmultimeter	
METEX 3800 mit 3 1/2 stellig braun	84,- DM
METEX 3800 mit 3 1/2 stellig gelb	84,- DM
METEX 3630 mit 3 1/2 stellig	129,- DM
METEX 4650 DH mit 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

Information + Wissen



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

Verschenken

können wir nur unsere Bauteileliste. 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	200 St. 8,20
1 Sort. Elektrolyt-Kondensatoren	200 St. 20,00
1 Sort. LED's	100 St. 12,00
1 Sort. LED's	500 St. 55,00
1 Sort. Keramik-Kondensatoren	500 St. 9,80
1 Sort. MKK-Kondensatoren	500 St. 15,00
1 Sort. MKT-Kondensatoren	500 St. 15,00
1 Sort. HL-Widerstände 1W-17W	100 St. 15,00
1 Sort. VDR-NTC Widerstände	10 St. 2,00
1 Sort. Widerstände 1/4 W 5% 67 Werte à 500 St. =	33.500 St. 380,00
1 Sort. Widerstände 1/4 W 5% 67 Werte à 100 St. =	6.700 St. 80,00
1 Sort. Widerstände 1/4 W 5% 67 Werte à 50 St. =	3.350 St. 45,00
1 Sort. Metallfilm-R, 1/4 W 1% 129 Werte à 100 St. =	12.900 St. 370,00
1 KG Widerstände 1/4 W-2W sortiert 5%	29,00
1 Sort. Z-Dioden	500 St. 15,00
1 Sort. Silizium-Gleichrichter	20 St. 5,00
1 Sort. Tantal-Elkos (Perform)	100 St. 20,00
1 Sort. Schrauben und Muttern	1000 St. 12,00
1 Sort. Schaltgerät, 10 versch. 10m-Ringe	10 St. 9,80
1 Sort. Steckverbinder	200 St. 15,00
1 Sort. Montage-Material	500 St. 8,00
1 Sort. Flachbahnregler mono/stereo	100 St. 15,00
LED 5mm rot 0,16 100St. = 14,00	LED 3mm rot 0,15 100St. = 13,00
LED 5mm gelb 0,15 100St. = 13,00	LED 2mm rot 0,08 100St. = 6,50
LED 5mm gelb 0,05 100St. = 3,90	1N 4007 0,10 100St. = 8,10
Elektronikland: 470µF/10V 0,40; 680µF/10V 0,45; 1000µF/10V 0,55	2200µF/16V 0,85; 2200µF/12V 1,00; 5000µF/16V 1,30; 12000µF/16V 1,50
Transistoren: BC 307 B, BC 319 C, BC 337, BC 727 je 0,25 10 St. = 2,00	

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

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

Bitte besuchen Sie uns: „AUDIO-VIDEO“ Düsseldorf vom 26. 08. — 01. 09. 88 Halle 9, Stand: 9 E 33

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.

ELEKTRONIK vom BAUERNHOF
Eva Späth
Osteralstr. 15, 8851 Holzheim
Telefon: 0 82 76/18 18, Telex: 53865

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

HEISE

MAKES IT EASY!
mit dem PROFIT-GEHÄUSE

... das ideale Gehäuse für den ELEKTRONIKER!
... transparent ... drosselnd kurzbar ... faszinierend ...
Innenansicht optimiert für 9W-Block und 1,5mm Platine, hervorhebender Werkstoff (HARROD-DIN EXXN).

PROFIT-GEHÄUSE # 229 und das dazu passende Zubehör (Cluster, Schalter, Universalplatinen, Solarzellen etc.) ist im Fachhandel und ELEKTRONIK-VERGASERHANDEL erhältlich.

NEU: DAS TOLLE GESCHENK für die Jüngsten: PINGUIN für WALKMAN® etc., aus hochwertigem, knuffeligem Feinleucht mit gefüttertem Rohbauch und Reißverschluss und eingebauten Lautsprecher für zweikanalige Wiedergabe. Anschließen und in den Hohlbauch eingesetzt werden können praktisch alle Walkman® und ihren Cassettenspieler oder auch Radios.

Sonderpreis: nur DM 39,50
Lieferung per NN oder Vorkasse
Konto 600 35 194 bei Sak. Warenbr. f. B. 2. 400 Stk. 75,-

HEILAND ELECTRONIC - 4910 WARENDORF 5
Tel.: 02582-7550 Fax: 02582-7887

Hifi-Boxen Selbstbauen!

Hifi-Disco-Musiker Lautsprecher

Geld sparen leichtgemacht durch bewährte Komplettbausätze der führenden Fabrikate

Katalog kostenlos!

MAGNAT ELECTRO-VOICE
MULTI-CEL · 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

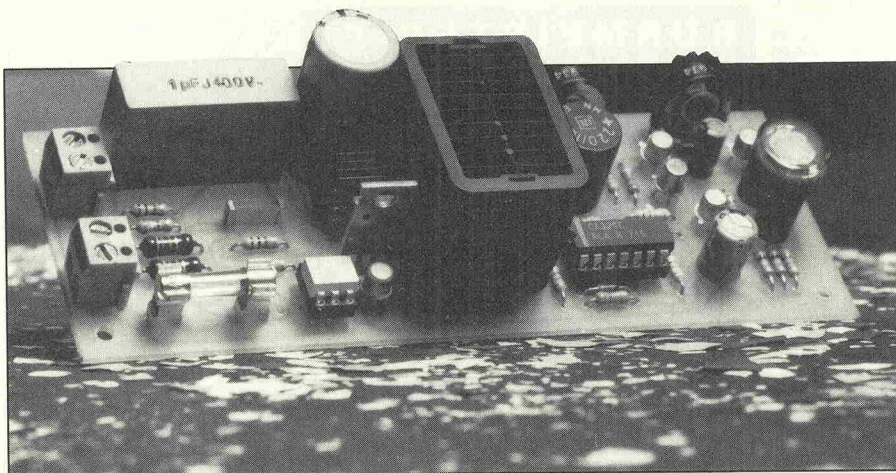
Professionelle Boxen und Cases selbstbauen

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
Turnhallenweg 6
7808 Wadtkirch 2



Body Check

IR-Strahlungsdetektor 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.“ So heißt es in der Einleitung zum ersten Teil dieses Projekts. Welche Technologie dies ermöglicht, wurde ausführlich dargestellt.

Der hier folgende Schlußteil bringt das Know-how zum Aufbau des passiven Infrarot-Schalters.

Auf die Besonderheit der Netzversorgung wurde bereits hingewiesen. Von Trafo, Gleichrichter und Stabilisator ist nichts zu sehen. Der MAX610CP ist ein sogenannter „AC/DC Regulator“; Bild 8 zeigt, was in ihm steckt. Die Eingänge AC1 und AC2 bilden die Netzanschlüsse, allerdings muß mit der Reihenschaltung aus Widerstand R1 und Kondensator C1 die zu hohe Spannung reduziert bzw. der Baustein

gegen unzulässige Spitzenströme geschützt werden. Innerhalb des ICs liegt an AC-Anschlüssen ein Brückengleichrichter, der mit einer Z-Diode 12,4 V beschaltet ist.

Die Z-Diode ist von außen zugänglich, und zwar über die Anschlüsse U+ und -U_b; an einem hier angeschlossenen Siebkondensator beträgt die Spannung ca. 12 V. Dahinter geht's im IC „normal“ weiter: Mit einem Spannungsstabilisator, der an Pin 6 (U_{aus}) eine Spannung von +5 V zur Verfügung stellt, die mit 50 mA belastbar ist. Mit Maßnahmen an Pin 5 (U_{sense}) läßt sich eine von 5 V abweichende Ausgangsspannung einstellen, ansonsten sind die Anschlüsse 5 und 6 miteinander zu verbinden.

In die Gesamtschaltung Bild 7 wurde die Grundschaltung des MAX610CP wörtlich übernommen. Allerdings liegt über dem Begrenzungskondensator C6, der übrigens mit 630 V zu bemessen ist, ein hochohmiger Widerstand, der den Kondensator nach Unterbrechen der Netzverbindung entlädt. Diese Sicherheitsmaßnahme kostet nicht viel, schützt aber jeden, der den Netzstecker zieht und dessen Stifte zufällig berührt! Die ungestabilisierte Gleichspannung von Pin 8 dient im vorliegenden Fall zur Versorgung der LED im Optokoppler. Alle anderen Funktionseinheiten arbeiten mit der stabilisierten 5-V-Spannung.

Der Serienwiderstand in der Netz-Zuleitung ist in zwei gleiche Bauelemente gesplittet, damit die Verlustwärme besser abgeführt wird. Der MAX erwärmt sich im Betrieb stark, so daß ihm eine Kühlprofil DIL-8 spendiert werden sollte.

Weitere Bauhinweise:

- Die Widerstände R21, R22 werden im Abstand von einigen mm zur Platine eingelötet, dies führt zu besserer Luftzirkulation.
- C3 und C6 müssen 630-V-Ausführungen sein.
- Der LDR R12 kann erhöht, z.B. auf Abstandsrohrchen montiert werden.
- Für die beiden Trimmer R7, R10 kommen nur *vollständig gekapselte Ausführungen* in Frage! Außerdem sollten die Trimmer mit *Rändelscheiben* versehen sein, damit zufällige Kontakte mit metallischen Teilen ausgeschlossen sind!

- An die vier Anschlußstreifen des PID 11 zuerst Drahtenden anlöten, die dann durch die Platinenbohrungen gesteckt und durchgezogen werden, bis das PID-Gehäuse sauber aufliegt.

Mit R7 läßt sich die „Nachleuchtdauer“ der geschalteten Lampe im Bereich 10 s...1 min einstellen. Mit R10 legt man fest, wann es so dunkel ist, daß die Schaltung gebraucht wird.

Zur Nachbausicherheit: Bei allen beim Autor und im elrad-Labor aufgebauten Prototypen funktionierte der PID-11-T ab Einschalten, und zwar in Variationen: in fliegenden Aufbauten und mit unterschiedlichen Platinenlayouts. Mit dem MAX traten Probleme auf; von mehreren Exemplaren mit der Charge-Nr. FECATRZ8506 funktionierten einige nicht, dagegen waren alle Exemplare einer anderen Charge absolut einwandfrei und arbeiteten auch in eigens aufgebauten Testschaltungen sofort und vorschriftsmäßig. Bei Redaktionsschluß dieser Ausgabe wurde noch geprüft, ob es sich tatsächlich, wie zu vermuten ist, um einen ESD-Schaden (elektrostatisch verursachter Fehler) handelt, der bei unsachgemäßer Lagerung, bei Transport oder Handling auftreten kann, oder ob die betreffende Charge Auffälligkeiten zeigt. Nachbauprobleme dürften trotzdem nicht auftreten, da alle der Redaktion bekannten Bausatzanbieter rechtzeitig informiert wurden.

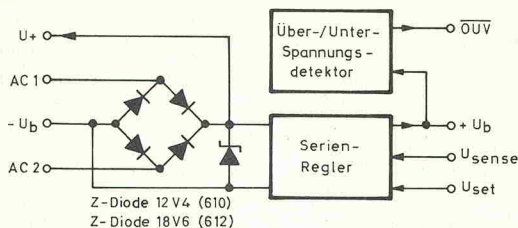


Bild 8. Interner funktioneller Aufbau des MAX 610 (oben) und typische Beschaltung (unten).

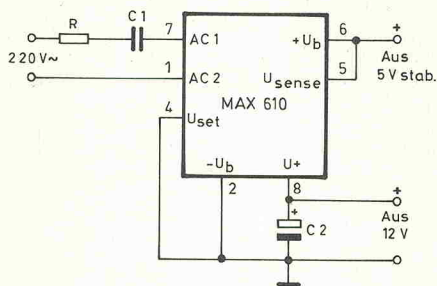
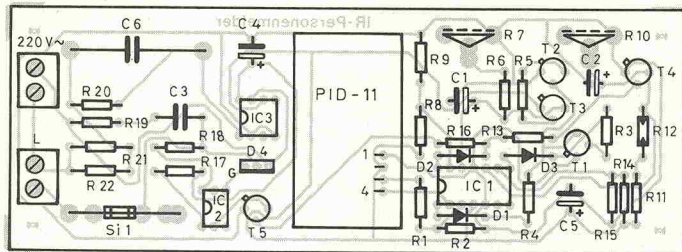


Bild 9. Bestückungsplan. Mit Rücksicht auf die geringe Stromaufnahme der Schaltung ist C6 mit $0,47\mu$ ausreichend dimensioniert. In anderen Anwendungen kann der Wert bis auf $1,0\mu$ erhöht werden (höhere Wärmeentwicklung von R21, R22 und MAX610 beachten!).



Stückliste

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

R1	22k
R2,8	330k
R3,4,13,16	10k
R5	4k7
R6,11	47k
R7,10	1M0, Trimmer
	10 x 5 mm, stehend, gekapselt (Piher)
R9	150k
R12	LDR 03
R14,15	100k
R17,18	1k0
R19	390R
R20	1M0
R21,22	820R, 1/2 W

Kondensatoren

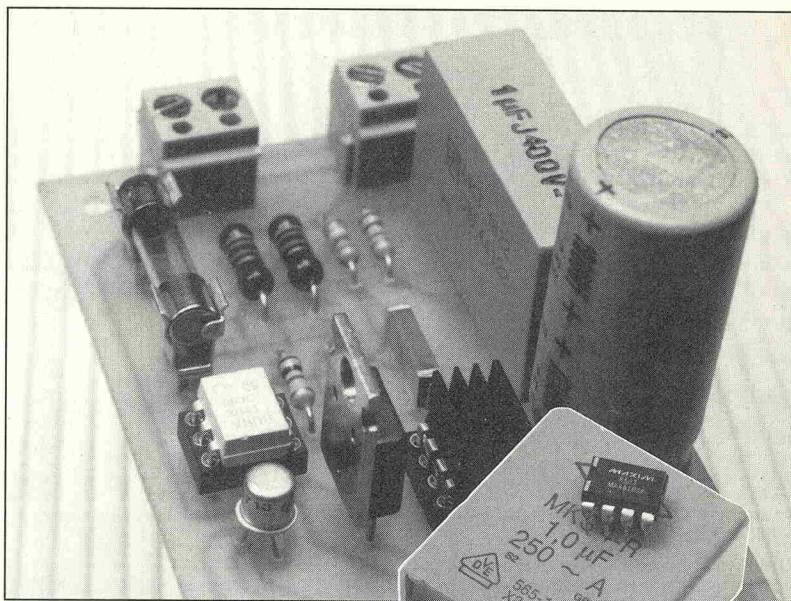
C1	220 μ /16V
C2	10 μ /16V
C3	10n/630V
C4	470 μ /25V
C5	100 μ /16V
C6	0,47 μ ...1 μ /630 V (kein Elko!)

Halbleiter

D1,2,3	1 N 4148
D4	Triac 400V/6A, TO 220
T1,2,4,5	BC 107
T3	BC 177
IC1	LM 324
IC2	SI-1MD3 oder MOC 3041 (Optokoppler)
IC3	MAX 610 CP (siehe Text)

Sonstiges

1	Sensor PID 11 T
1	IC-Sockel DIL 8
1	IC-Sockel DIL 14
2	Printklemmen, 2-pol.
1	Sicherungshalter, Printausführung
1	Sicherung 1 A
2	Rändelscheiben für Trimmer
1	Kühlwinkel für DIL-8-IC
2	Abstandsrohrechen, Kunststoff, 10 mm, \varnothing 3 mm



Blick auf die Schaltung vor Einbau des PID 11. Mit 400 V = ist C6 anfällig gegen Störspitzen auf der Netzspannung. Besser: 250 V ~.

Zur Sicherheit

Der MAX610 wurde bereits vor einiger Zeit zusammen mit den Typen 611 und 612 in der Rubrik „Schaltungstechnik aktuell — Neue Bauelemente“ vorgestellt. Seinerzeit schrieben wir:

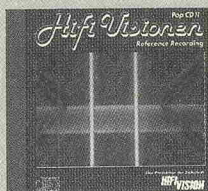
„Auf diesen Punkt (elektrische Sicherheit) ist besonders hinzuweisen, da die Anwendung der MAX-Bausteine am Netz ein völliges Umdenken bei Entwicklung, Test und Inbetriebnahme erfordert. Das Umdenken erstreckt sich nicht nur auf die Sicherheit von Personen, sondern auch auf Meßgeräte. So darf z.B. die Masseleitung eines Oszilloskops nicht mit der Schaltung verbunden werden.“

Hier sei ergänzend noch einmal darauf hingewiesen, daß auch das PID-11-Gehäuse mit der Schaltung und daher auch mit dem Netz verbunden ist. Deshalb gehört die Elektronik nach der Einstellung der beiden Trimmer unbedingt in ein Kunststoffgehäuse, das nur die Durchbrüche für PID, LDR und Netzkabel enthält!

Der Titel „Body Check“ kann übrigens auch als einprägsamer Hinweis auf die Berührungsgefahr verstanden werden..!

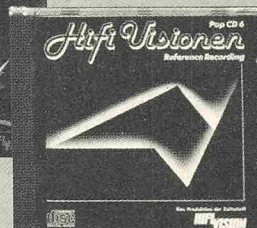
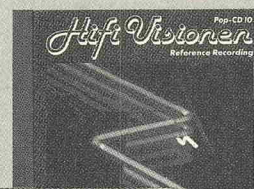
Die Pop-CD 11:

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, Lynrd 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

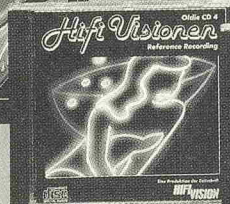
Die neue Oldie-CD 10:



Sieben Lollies von den Hollies – plus: Dusty Springfield, Steam, Sam The Sham And The Pharaohs, Jimi Hendrix und Eric Burdon & The Animals. Mehr Information auf Seite 126.

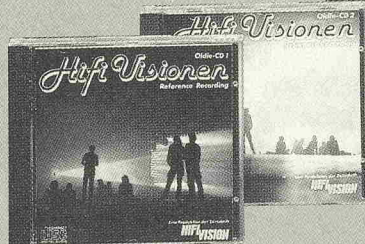
Die Oldie-CD 5:

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 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 in Heft 5/1988.



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.

Die Oldie-CD 7:

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

– 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.

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	Oldie-CD 10	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 =



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

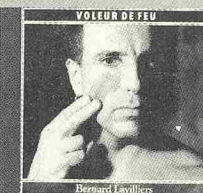
Die Klassik-CD 2:

„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.



<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





Karl-Heinz Most Raffinierte IC's

Stuttgart 1987
Frech-Verlag
82 Seiten
DM 16,—
ISBN 3-7724-5364-3

Mit raffinierten ICs lassen sich raffinierte Schaltungen realisieren — das beweist der Autor in dem vorliegenden Buch. Dabei greift er auf nicht ganz so bekannte,

aber doch handelsübliche ICs zurück. Am Anfang werden Spannungsregler-ICs besprochen, und zwar die Typen LM 317, LM 309, μ A 78 HG und μ A 79 HG. Es folgen die Maxim-Typen MAX 610 bis MAX 612, mit denen Gleichspannungen direkt aus dem Netz ohne die üblicherweise vorgeschaltete Kombination 'Netztrafo plus Gleichrichter' erzeugt werden können.

Im darauffolgenden Kapitel über Oszillatoren werden die Bausteine XR 2206 und XR 2207 mit diversen Schaltungsbeispielen vorgestellt. Dem programmierbaren Oszillator SPG 8640 wurde ein eigenes Kapitel gewidmet. Anschließend geht der Autor auf die Timer-Bausteine 555 und XR 2240 ein. Den Abschluß bilden die als

'Musikmaschine' bezeichnete Bausteinreihe SE 7910, deren Komponenten beispielsweise in Melodie-Haustürklingeln Verwendung finden, sowie der integrierte Treiberverstärker für Leistungstransistoren ICL 8063.

Wer komplexe, aber dennoch platzsparende Schaltungen aufbauen möchte (oder muß), findet in diesem Buch eine Fülle von Anregungen.

jkb

Hans Thorey Kreatives Hobby Modelleisenbahn

Aachen 1987
Elektor Verlag
208 Seiten
DM 29,50
ISBN 30-921608-50-3

'Planung — Realisation — Selbstbau' lautet der

treffende Untertitel dieses Eisenbahn-buchs für Elektroniker, oder auch: dieses Elektronikbuchs für Modelleisenbahner. Diese beiden Gruppen sind es nämlich, die vom Autor angesprochen werden. Das Buch ist eine Einstiegshilfe für beide Seiten, in dem zwar der landschaftlich-kreative Teil fehlt; aber da es auf diesem Sektor schon viel Literatur gibt, füllt



es sehr gut die bis dato große Lücke zwischen Elektronikern und Modelleisenbahnern. Der Elektroniker, der dieses Buch gelesen hat, erinnert sich vielleicht mit Wehmut an seine Jugendtage mit dem 'Doppelten Oval' zu Weihnachten und bekommt ein warmes Gefühl ums Herz.

Ganz bewußt weist der Autor aber darauf hin, daß es hier keineswegs um den Bau einer Spielzeug-Eisenbahn geht, sondern vielmehr um die exakte Nachbildung des echten Eisenbahnbetriebs in miniature. Bei den Spurweiten und deren Maßstäben hat er zwar selbst Probleme, bei der Umsetzung der elektrischen und elektronischen Einrichtungen der Bundesbahn beweist er aber Sachkenntnis. Vom Regler mit Impuls-

IC-Express

IC	Funktion	Besondere Eigenschaften	Stromversorgung	Gehäuse
MAX340	Analogschalter	Signalspannung: ± 50 V max. ON-Widerstand: 80Ω typ. Einschaltzeit: 1μ s max. Abschaltzeit: 750 ns max.	± 60 V max.	16pol. DIL 16pol. SO
MOC3030 MOC3031 MOC3032	Optisch gekoppelter Nullspannungsdetektor mit Triac	Isolation: 7500 V Spitzensperrspannung: 250 V Eingangsdiode: Durchlaßstrom 50 mA max. Sperrspannung 3 V Triac: Effektiver Durchlaßstrom: 100 mA Spitzendurchlaßstrom: 1,2 A für 10 ms		6pol. DIL
MSA0635 MSA0670 MSA0685	Mikrowellen-IC für den Frequenzbereich 0...4 GHz	Bei 500 MHz: Verstärkung: 19 dB typ., Rauschzahl: 2,8 dB 19 dB typ., 2,8 dB 18,5 dB typ., 3 dB	5 V 5 V 5 V	Microstrip-Keramik Metall-Keramik Plastik
UDN-2540B	Vierfach-NAND-GATE-Leistungstreiber	Stromaufnahme bei $U_b = 5$ V: 8 mA $U_b = 15$ V: 33 mA Ausgangsspannung: max. 60 V Ausgangsstrom: max. 1,5 A, bei Dauerstrom max. 1,25 A	5...15 V	16 pin DIL mit Kontaktflächen für Kühlkörper
CLC400	Breitband-Op.-Amp.	Bandbreite: 200 MHz Verstärkung: $\pm 1...8$ Einschwingzeit auf 0,05 %: 8 ns Anstiegszeit: 2,2 ns Ausgangsstrom: 50 mA	± 15 V	8 pin Plastik-DIL
AD 9703	Monolithischer Video-A/D-Konverter	Auflösung: 8 Bit Umsetzrate: 300 MHz Einschwingzeit auf 0,4 %: 6 ns	—5,2 V	24 pin DIL

breiten-Steuerung über die Berechnung von Übergangsbögen zu Kurven, vom Weichenantrieb bis zum Selbstbau eines Gleisbild-Stellpults und maßstabsgerechter Oberleitung ist dieses Buch eine wertvolle Hilfe für alle, die sich (wieder?) einen Jugendtraum erfüllen wollen. Um das Ganze abzurunden, werden im Anhang noch Tips zum richtigen Ätzen, Bestücken und Löten von Platinen gegeben — genau zugeschnitten für Elektronik-Einsteiger.

Fazit: Ein lesenswertes Buch für alle diejenigen, die schon immer mal für den (vorgeschobenen?) Junior eine Modellbahn-Anlage bauen wollten, denen aber das dafür notwendige Know-how bislang gefehlt hat.

ds



Harald Hintz
Thyristor- und Triac-Schaltungstechnik

München 1988
Franzis-Verlag
109 Seiten
DM 36,—
ISBN 3-7723-8791-8

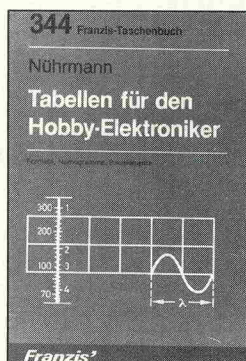
In zunehmendem Maße werden Thyristoren und

Triacs für Steuer- und Regelungszwecke in der Leistungselektronik eingesetzt. In diesem Buch werden Eigenschaften und elektrisches Verhalten dieser Bauelemente besprochen, ebenso die der GTO-Thyristoren, Diacs und PUTs (Programmierbare Unijunction-Transistoren).

Spezifische Daten, die beim Einsatz von Thyristoren und Triacs zu berücksichtigen sind, werden anschließend erörtert, beispielsweise kritische Strom- und Spannungs-Steilheiten, Verlustleistung und Entstörung. Einen breiten Raum nehmen die Anwendungsbeispiele in dem Buch ein: Phasenanschnittsteuerungen, Spannungskonstanter, Drehstromsteller, Gleichstromsteller, Frequenzumrichter — um einige zu nennen.

Das Buch wendet sich primär an Leistungselektronik-Geräteentwickler und -Anwender.

cb



Dieter Nührmann
Tabellen für den Hobby-Elektroniker

München 1988
Franzis-Verlag
121 Seiten
DM 14,80
ISBN 3-7723-3441-5

Dieses Taschenbuch enthält so ziemlich alle Formeln, Grundsaltungen, Nomogramme und Daten, die ein Elektroniker tagtäglich benötigt: Formeln der Wechsel- und Gleichstromtechnik, Grundsaltungen der Digitaltechnik, Halbleitercodes, Kfz-Klemmenbezeichnungen, Wechselstrom- und Hf-Nomogramme, Pegelangaben, Daten passiver Bauelemente, Leitungsdaten, Grundsaltungen mit Transistoren und OpAmps sowie Steckerbelegungen und Buchsenanschlüsse — und alles in sauberer, übersichtlicher Form.

Wer eine handliche Tabellensammlung für seinen Arbeitsplatz sucht, sollte bei diesem Arbeitsbuch — und diesen Ausdruck darf man wörtlich nehmen — zugreifen.

cb

Bemerkungen	Hersteller/Distributor
Plastik- oder Keramik-DIL	MAXIM Distributor: Spezial-Electronic Postfach 13 08 3062 Bückeburg Tel. (0 57 22) 20 31 10
—40... + 85°C	ISOCOM INC. Distributor: Mostron Helmholtzstraße 20 4060 Viersen 1 Tel. (0 21 62) 3 20 34
Ein- und Ausgangs-impedanz: 50 Ω	AVANTEK Distributor: Focus-Electronic Nimrodstraße 1 8851 Bergstetten Tel. (0 90 09) 5 91
Max. Verlustleistung ohne Kühlkörper 2,7 W, mit Kühlkörper 4,5 W bei 25°C Umgebungstemperatur	SPRAGUE Elektronik GmbH Hainer Weg 48 6000 Frankfurt 70 Tel. (0 69) 60 90 05-0
Instrumentation-Verstärker RADAR-Anwendungen, Treiber für Flash-A/D-Konverter	Comlinear Corp. P.O. Box 20600 Fort Collins, CO 80525 Telex: 450881
Eingänge ECL-kompatibel Codierung: Binär komplementär	ANALOG DEVICES Postfach 12 01 04 8000 München 12 Tel. (0 89) 57 00 50

SMD-

TELEGRAMM

+++ In der Broschüre 'Bauelemente-Bibliothek SMD' werden Empfehlungen für die Entwicklung und Fertigung von Baugruppen mit SMD-Komponenten gegeben. Siemens AG, Infoservice, 8510 Fürth. Tel. (0911) 3001-260 ● Master-Designer-System von P-CAD bringt CAD-Workstation-Leistung auf PC. Features: Drastische Verringerung der Programm-Reaktionszeiten, Umgehung der 640 k-Barriere bei MS-DOS durch EMS-Unterstützung, Unterstützung von SM-Technik. PERSONAL CAD SYSTEMS B-1160 Brüssel. Tel. (0032-2) 7705266 ● Schnelle Verdrahtungstechnik kombiniert mit Oberflächenmontage bieten die 'High Tech Boards', die in 4-Lagen-Multilayer-Technik aufgebaut sind. Bicc-Vero, 2800 Bremen. Tel. (0421) 82818 ● Chip-LEDs mit Gullwing-(GW) und J-Anschlüssen (Verpackungseinheit: 3000 Stück im 8-mm-Blistergurt bei J-Anschlüssen bzw. 2000 Stück im 12-mm-Blistergurt) sind von ROEDERSTEIN erhältlich. Roederstein, 8300 Landshut. Tel. (0871) 86-1 ● Dickfilm-Widerstandsnetzwerke der Baureihe SOMC-14 und -16 in der Schaltungsart 01,03 und 05 von DALE Electronics sind jetzt ab Lager lieferbar. Elektronik-Kontor, 7100 Heilbronn. Tel. (07131) 89001. Telex: 728362 ● Die TV/VCR-Tuner-ICs TDA 5330T und TDA 5331T sind die ersten ICs, die auf einem Chip die Mischer- und Oszillatorstufen für einen 3 Band-Tuner enthalten. Der Frequenzbereich beträgt 47... 862 MHz. Beide Typen sind im SO-28-Gehäuse verfügbar. VALVO, 2000 Hamburg 1. Tel. (040) 3296-512. Telex: 215401-0 ● Die CDP1802-Familie von GE Solid State (früher RCA Solid State) gibt es nun auch im 28- bzw. 44poligen PLCC-Gehäuse. Neben den Digital-IC-Serien SNJ54LS., SNJ54HC., SNJ54ALS., SNJ54S. von TI im CLCC-Gehäuse ist nun auch ein ausgesuchtes Typenspektrum an Linearschaltungen und PAL-Bausteinen lieferbar. ENATECHNIK GmbH, 2085 Quickborn. Tel. (04106) 612-0. Telex: 213590 +++

The basic facts about thermoelectric effects

thermoelectric effect thermoelektrische Wirkung

There are a number of effects related to the passage of current through metals and junctions between dissimilar conducting materials. Some of these effects are irreversible and some reversible. The irreversible effects are Joule heating (I^2R) and thermal conduction. The reversible effects are the Seebeck, Peltier and Thompson effects.

If as in figure 1a junctions ab and ba are held at different temperatures, a voltage will appear in the circuit. If the temperatures of the junctions are reversed, the voltage in the circuit will also reverse. This is the Seebeck voltage and is the basis of the Seebeck generator.

The Peltier effect relates to the requirements to supply heat to or remove it from a junction between dissimilar conducting materials to maintain equilibrium T_a when a current flows across the junction as illustrated in figure 1b. The third effect is the Thompson effect which relates to temperature gradients in the direction of the current flow and does not require junctions.

(Source: 'Electronic Engineering', London)

related to ... im Zusammenhang mit ... (related auch: verwandt)
passage of current through ... ['pæsidʒ] Stromfluß durch ...
junction ['dʒʌŋkʃən] Übergang (auch: Sperrschicht)
dissimilar conducting material [mə'tiəriəl] ungleich leitender Stoff
irreversible nicht umkehrbar
Joule heating [dʒu:l] Joulesche Wärme
thermal conduction Wärmeleitung

as in figure ['figə] gemäß Bild
to be held at different temperatures ['temprɪtʃəs] auf verschiedenen Temperaturen gehalten werden
a voltage will appear ['vəʊltɪdʒ] eine Spannung wird auftreten
circuit ['sɜ:kɪt] Stromkreis
to be reversed umgekehrt werden

to relate to the requirement sich auf die Bedingung beziehen (requirement auch: Anforderung)
to supply zuführen (sonst auch: liefern)
to remove it from davon entfernen
to maintain equilibrium T_a das Gleichgewicht von T_a aufrechterhalten
as illustrated in ... wie in ... dargestellt
temperature gradient Temperaturgefälle

Fig. 1 — Thermoelectric effects

Thermoelektrische Effekte

a: A temperature difference at the junctions a/b and b/a causes a voltage across a-a.

Ein Temperaturunterschied zwischen den Übergängen a/b und b/a bewirkt eine Spannung zwischen a-a.

b: Peltier effect. Current flowing across two junctions requires heat to be supplied to and to be removed from them in order to maintain a temperature equilibrium (T_a).

Peltiereffekt. Bei Stromfluß durch zwei Übergänge muß Wärme von ihnen zu- und abgeführt werden, um ein Temperaturgleichgewicht (T_a) aufrechtzuerhalten.

c: Structure on which modern thermoelectric cooling devices are based.

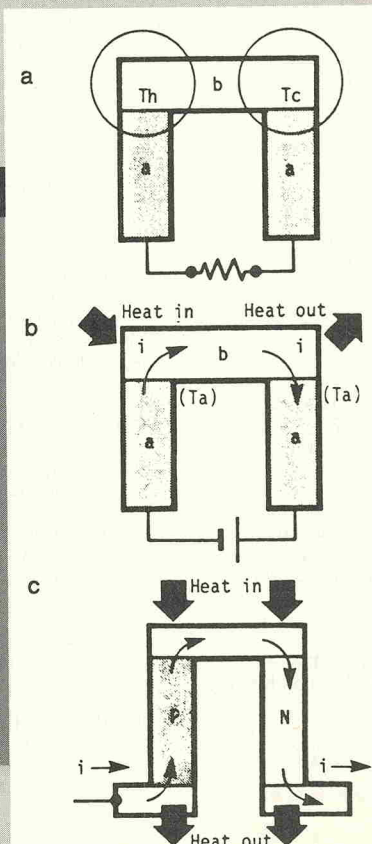
Struktur, auf der moderne thermoelektrische Kühlelemente basieren.

Current flowing from a p-type semiconductor to a metal and from the metal to an n-type semiconductor will give a cooling effect.

Strom, der von einem Halbleiter des 'p'-Typs in ein Metall fließt und von dort in einen Halbleiter des 'n'-Typs, ruft eine Kühlwirkung hervor.

The semiconductor is usually bismuth telluride.

Der Halbleiter besteht gewöhnlich aus Wismut-Tellurid.



Heise 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 Dateil])	29,— DM
S018-616M	EPROMmer	1/88 Diskette/MS-DOS (Brennroutine, Kopieroutine, Vergleichen [EPROM-Inhalt mit Dateil])	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
Digitaler 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	25,— DM
-E.M.M.A.	25,— DM
-E.M.M.A.	25,— DM
-MIDI-Monitor	25,— DM
-Frequenz-Shifter	25,— DM

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich 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 6104 07 · 3000 Hannover 61

Orig. Tonabnehmer

Audio Technica	
AT 3070	69,—
(High out MC)	
AT 3600	35,—
Ortofon	
SG 5	19,—
OMB 10	35,—
OMB	59,—
VMS excl. s.	99,—
X 3mc	189,—
MC 200	199,—
Shure	
ME 75-6	36,—
ME 95 ED	79,—
ME 97 HE	129,—
Ultra 500	748,—
AKG	
P8es su. n.	199,—

1A Nachbau Diamanten

Shure		Dual	
N 75-6	14,50	236/237	33,—
N 95 G	30,—	221	33,—
N 95 ED	39,—	242	39,—
N 91 G	22,—	145	29,—
N 91 ED	39,—	155e	49,—
VN 35 E	54,—	160e	69,—
		101mg	27,—
Elac		National	
D 155-17	28,—	EPS 270	29,—
D 355-17	39,—		

24-Std.-Schnellversand

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

Chasseur GmbH Postfach 17 47
3280 Bad Pyrmont, Tel. 0 52 31/2 53 23

Anzeigenschluß für elrad 9/88 ist am 18. Juli 1988

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+TEXTOL+ZIP-DIP *
* KERAMIK-FILTER *
* KONDENSATOREN *
* KOHLKÖRPER UND ZUBEHÖR *
* LABOR-EXP.-LEITERPLATTEN *
* LABOR-SORTIMENTE *
* LEITUNGS-TREIBER *
* LINEARE-ICS *
* LÖTLÖBEN, LÖTSTATIONEN *
* LÖTSAUGER + ZINN *
* TTL-74LS/74ALS/74FXX *
* EINZELSTECKER DAZU *
* MIKROPROZESSOREN UND *
* PERIPHERIE-BAUSTEINE *
* MINIATUR-LAUTSPRECHER *
* OPTO-TEILE LED + LCD *
* PRINT-RELAIS *
* PRINT-TRANSFORMATOREN *
* QUARZE + -OSZILLATOREN *
* SCHALTER+TASTEN *
* SCHALT-NETZTEILE *
* SPANNUNGS-REGLER FEST+VAR *
* SPEICHER-EPROM/PROH/RAH *
* STECKVERBINDER-DIVERSE *
* TEMPERATUR-SENSOREN *
* TAST-CODIER-SCHALTER *
* TRANSISTOREN *
* TRIAC-THYRISTOR-DIAC *
* TTL-74LS/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 7151) 66 02 33 u. 6 89 50

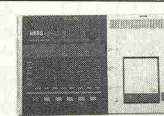


Musik Elektronik



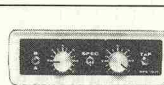
KORG DDD-1
unverbindliche
Preisempfehlung: DM 2190,—
Unser Tiefpreis:
DM 895,—

Drum-Computer mit 18 digital abgespeicherten Drum- und Percussion-sounds * Speichert 100 Patterns und 10 Sounds in Real-Time und Step-by-Step * Erweiterbar über fünf Cartridge-Slots mit ROM und RAM-Cartridges * Erweiterbar über USB-01 Samplingboard (DM 179,—) um 2 Klänge selbst zu sampeln * Programmierbarer Stereo- und 6 Einzelausgänge * Jedes Instrument einzeln in Tonhöhe, Ausklingzeit und Lautstärke programmierbar * Anschlagsdynamische Pads * Tape-Synchronizer * Ca. 50 versch. Sound-Cards mit je 6 bis 8 Sounds zur Erweiterung verfügbar * MIDI * Trigger Ein/Ausgang * 220V *



KORG SQD-1
unverbindliche
Preisempfehlung:
DM 2240,—
Unser Tiefpreis:
DM 998,—

MIDI-Sequencer mit eingebautem 2,8" Diskettenlaufwerk * Interne Speicherkapazität: 15.000 Noten * Eingabe in Real-Time und Step-by-Step * Quantisierung von 1 bis 1/8 Note * 16 Kanäle * Tape-Synchronizer * Nachbearbeitung der Sequenzen wie z. B. Löschen, Einfügen, Kopieren etc. * Großes LED-Display * Incl. 5 Disketten * 220V *



MFB-2001
unverbindliche
Preisempfehlung:
DM 699,—
Unser Tiefpreis:
DM 99,—

Drum-Modul mit 2 Speichern, welches aus der mitgelieferten Casette aus einer Auswahl von 50 Sounds zwei dieser Sounds in den internen Speicher laden kann * Alle Sounds digital abgespeichert * z. B. versch. Bass-Drums, Snare-Drums, Toms, Pauke, Becken, Effekte, Simmons-Sounds etc. * Splitter über eingebaute Taster, Mikrophon, Pad, Trigger-Impulse (von Synthesizern und Rhythmusgeräten) * Anschlagsdynamisch spielbar * Stimm-Möglichkeit über eingebauten Regler oder externe CV-Spannung im Bereich 1 Oktave * Incl. Casette und Netzteil *

Keytek CTS-2000

Synthesizer (Unverb. Preisempfehlung DM 3.000,—)
Unser Tiefpreis: **DM 1.398,—**



8-stimmiger Synthesizer mit 52 versch. gesampelten Wellenformen * 5 Oktaven-Tastatur bis zu 4 Mai splitbar * Pro Oszillator können 3 Wellenformen ineinander überblendet werden, d. h. der Klang beginnt mit einer Gitarre, geht dann in eine Orgel über und klingt mit einem Chor aus * Analog Nachbearbeitung der Wellenformen mit 24 dB VCF und VCA * 3 versch. 6-stufige Hüllkurvengeneratoren pro Stimme * 3 getrennte LFO's, incl. Zufallsgenerator * Stereo-Ausgang mit Panorama Zuordnung für jede Split-Sektion * Getrennte MIDI-Kanäle für jede Split-Sektion, Send- und Empfangskanäle * Anschlagsdynamik * Lieferung incl. ROM-Cartridge und Sustain-Pedal *

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 Zeitverzögerung auch Soundverfälscher-Effekte möglich, welche den Klang eines Synthesizers wesentlich fetter machen * 19"-Format * 220 Volt *

AKAI VX-90

Unverbindliche Preisempfehlung: DM 1.890,—
Unser Tiefpreis: **DM 775,—**



6-stimmiger MIDI-Synthesizer-Expander im 19"-Format * 100 freie Programms, vorgespeichert mit aktuellen Sounds * VCO mit Rauschgenerator, VCF mit Hüllkurvengenerator, Hoch- und Tiefpass, VCA mit Hüllkurvengenerator * LFO mit 5 versch. Wellenformen incl. Zufallsgenerator * 3-stufiger Chorus * Anschlagsdynamisch * Cass. Interface * Stereo-Ausgang * Pedal-Anschluß * 220 Volt *

KAWAI K3m

Unverb. Preisempfehlung: DM 2.090,—
Unser Preis: **DM 798,—**



6-stimmiger Synthesizer-Expander im 19"-Format * 2 Oszillatoren pro Stimme mit je 33 versch. digital abgespeicherten Wellenformen * Eine Wellenform ist über die Harmonik-Synthese mit 32 Oberönen selbst erstellbar * Nachbearbeitung mit 24 dB-Filter und ADSR-Generator, sowie VCA mit ADSR-Generator * LFO-Generator mit 7 versch. Wellenformen (incl. Chromatic Random) läßt sich dem VCO, VCF und VCA zuschalten * Anschlagsdynamik und After-Touch * 7-stufiger Chorus-Effekt in Stereo incl. Tremolo und Doubling * Key-Trans-Pos * Auto-Band * Sendel System-Exclusive * MIDI In/Out * Durch mitgelieferte RAM-Cartridge stehen 100 freie Soundspeicher zur Verfügung (Vorgespeichert mit 100 aktuellen Toppounds) Begrenzte Stückzahl!!! * Kombinationsangebot: Akai VX-90 u. Kawai K-3m zusammen: DM 1499



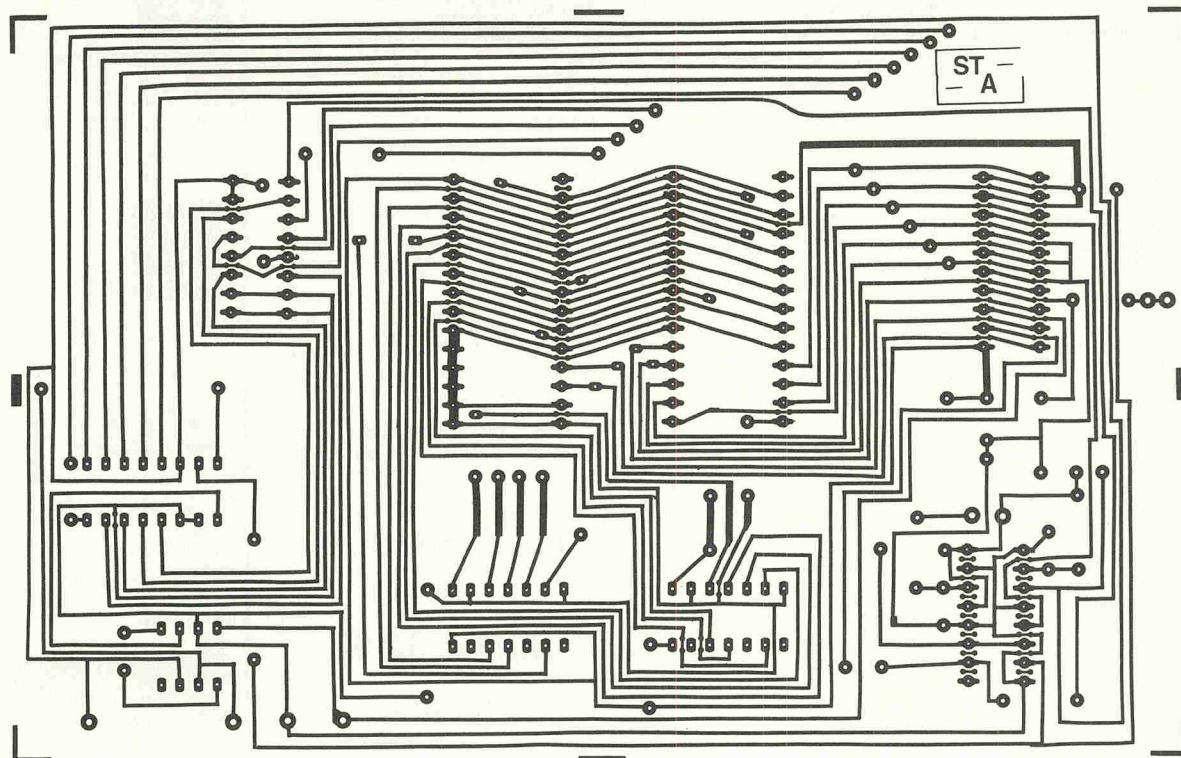
AKAI EX-65D
Digital-Delay
DM 348,—

Digital-Delay mit 1024 ms Verzögerung bei 16 kHz * Modulationsgenerator für Chorus und Flanger Effekte, Geschwindigkeit läßt sich auch extern synchronisieren * Hold-Funktion * Eingangsempfindlichkeitsregler mit Peak-LED * Lieferung incl. Netzteil * Rauschstand — 90 dB

Begrenzte Stückzahlen * Schnellversand per Post, Nachnahme * Alle Geräte originalverpackt mit Garantie * Ausführliches Informationsmaterial gegen DM 2,— in Briefmarken

AUDIO ELECTRIC GmbH

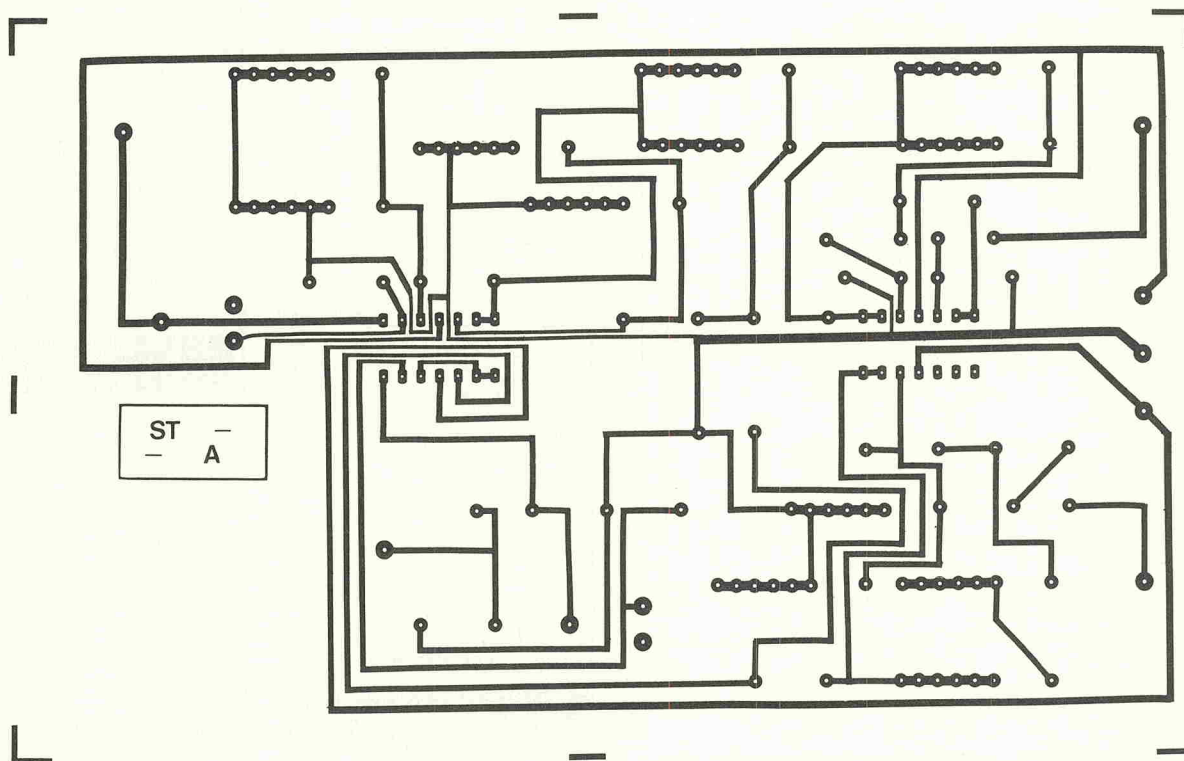
Robert-Bosch-Straße 1
7778 Markdorf (Badensee)
Tel. 0 75 44 / 7 16 08

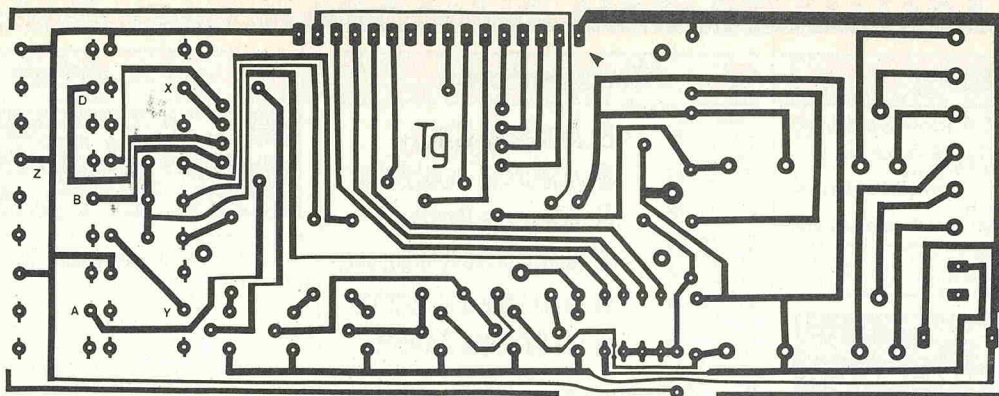


— Digitalteil ▲

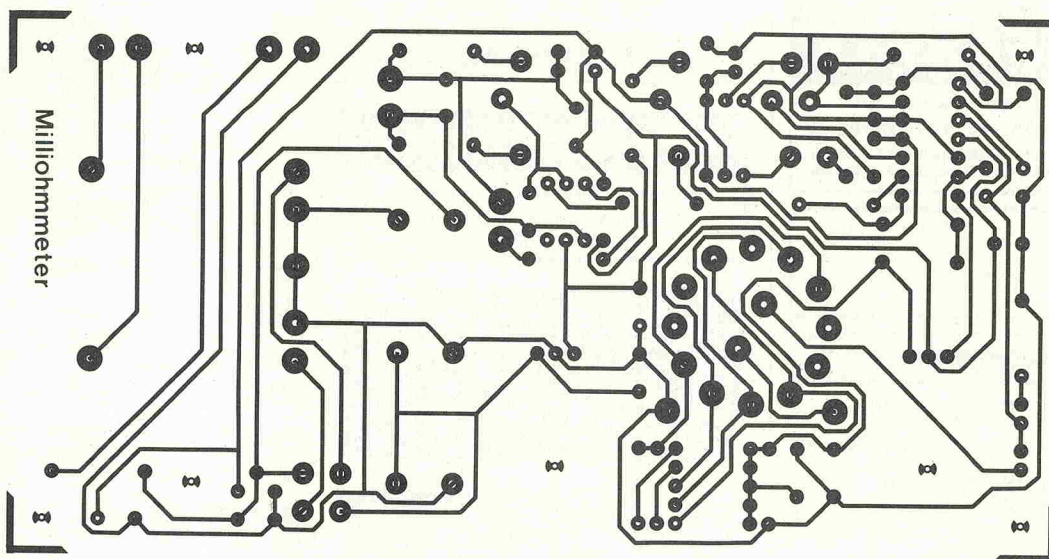
Schallverzögerung

— Filterteil ▼



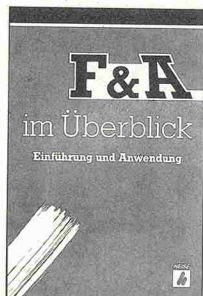


▲ Markisensteuerung



▲ Milli-Ohm-Meter

**Kurz und
bündig
aber
umfassend.**



Ein praktischer und leicht verständlicher Ratgeber für alle, die sich für F&A interessieren oder das Programm bereits einsetzen.
Aus dem Inhalt:
Leistungen im Überblick,
Anleitung zur Datenverwaltung und Textverarbeitung,
Befehlsübersichten,
Tasten-Kommandos

Broschur, 120 Seiten
DM 14,80
ISBN 3-88 229-164-8

CMi 1.3

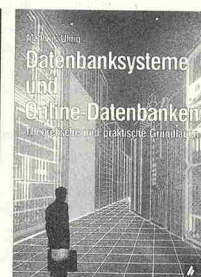
**Bringen Sie
WordStar bei,
das zu tun,
was
SIE wollen.**



Schon in der zweiten Auflage: das Standardwerk für das „Patching“ von WordStar unter CP/M wie unter MS-DOS. Mit kompletter, ausführlich kommentierter Liste aller Anpassungsstellen (Labels) und ihrer Adressen für die CP/M-Versionen bis 3.3 und für die MS-DOS-Versionen einschließlich 3.45.

Broschur, 299 Seiten
DM 49,80
ISBN 3-88 229-127-3

**Information
schafft
Wissens-
vorsprung.**



Datenbanksysteme speichern und verarbeiten Informationen. Das Buch vermittelt Einblick in die Thematik und unterstützt Entscheidungen in allen Wirtschaftsbereichen. Am Beispiel dBASE III, dem Marktführer bei PC-Datenbanksystemen, werden die dargestellten theoretischen Aspekte verdeutlicht. Ein eigener Teil ist dem hochaktuellen Thema „Online-Datenbanken“ gewidmet.

Broschur, 173 Seiten
DM 36,80
ISBN 3-88 229-133-8



Verlag
Heinz Heise
GmbH & Co KG
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61

Im Buch- Fachhandel 1988 beim Verlag erhältlich

Elektronik-Einkaufsverzeichnis

Augsburg

CITY-ELEKTRONIK Rudolf Goldschalt
Bahnhofstr. 18 1/2a, 89 Augsburg
Tel. (08 21) 51 83 47
Bekannt durch ein breites Sortiment zu günstigen Preisen.
Jeden Samstag Fundgrube mit Bastlerraritäten.

Berlin

Arlt RADIO ELEKTRONIK

1 BERLIN 44, Postfach 225, Karl-Marx-Straße 27
Telefon 0 30/6 23 40 53, Telex 1 83 439
1 BERLIN 10, Stadtverkauf, Kaiser-Friedrich-Str. 17a
Telefon 3 41 66 04

CONRAD ELECTRONIC

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

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

Bielefeld

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 17 07

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

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
Viehofstraße 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

HEER

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 02 31/2 14 08

Hamburg

CONRAD ELECTRONIC

Telefon: 040/29 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 023 81/1 21 12

Hannover

HEINRICH MENZEL

Limmerstraße 3-5
3000 Hannover 91
Telefon 44 26 07



Ihme Fachmarktzentrum 8c · Telefon 05 11/44 95 42

Heilbronn

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20, Tel. 0 71 31/6 81 91
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 17 21
4300 Essen 1, Viehofer Str. 38-52, Tel.: 0201/23 80 73
8000 München 2, Schillerstraße 23 a, Tel.: 089/59 21 28
8000 Nürnberg 70, Leonhardstraße 3, Tel.: 09 11/26 32 80
Conrad Electronic GmbH & Co. in:
1000 Berlin 30, Kurtürstenerstr. 145, Tel.: 030/26 170 59

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.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

Kiel

BAUELEMENTE DER ELEKTRONIK

Dipl.-Ing.
Jörg Bassenberg
Weißenburgstraße 38, 2300 Kiel

Köln



5000 Köln, Hohenstaufenring 43-45
Tel. 02 21/24 95 92



Köln



Bonner Straße 180, Telefon 02 21/37 25 95

Lebach



Elektronik-Shop

Triller 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 0 29 41/179 40

Lünen



4670 Lünen, Kurt-Schumacher-Straße 10
Tel. 0 23 06/6 10 11

Mannheim



SCHAPPACH
ELECTRONIC
S6, 37
6800 MANNHEIM 1

Mönchengladbach

Brunenberg Elektronik KG

Lürriper Str. 170 · 4050 Mönchengladbach 1
Telefon 0 21 61/4 44 21

Limitenstr. 19 · 4050 Mönchengladbach 2
Telefon 0 21 66/42 04 06

Moers



NÜRNBERG-
ELECTRONIC-
VERTRIEB

Uerdinger Straße 121
4130 Moers 1
Telefon 0 28 41 / 3 22 21

München



Telefon: 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 0 43 21/4 48 27
Neue Straße 8-10, 2390 Flensburg
Telefon 0 46 1/138 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

ELEKTRONIK-FACHGESCHÄFT

REICHELT

ELEKTRONIK
MARKTSTRASSE 101-103
2940 WILHELMSHAVEN 1
TELEFON: 04421/2 63 81

Witten



5810 Witten, Steinstraße 17
Tel. 0 23 02/5 53 31

Wuppertal



Electronic

Handels GmbH

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

+++++ T.S. tronix +++++
2 x 200 W — Profi-Endstufe PHASE A-202 für DM 648,—; **Baus.** 200 W-Klasse A-Stereo-Vollverst. m. Klangr. für DM 138,—; **Baus. 160 W — Endstufe** für DM 36,—. Bestellen (Vers. per NN) und/oder Katalog STS 88A ggn. DM 2,— in Briefm. anfordern bei T.S. tronix, Postfach 2244, 3550 Marburg. [G]

NEU ★★ Jetzt auch im Rhein-Siegkreis ★★ NEU
 Bestücken und Löten von elektronischen Bauteilen nach Schaltplan-Bestückungsdruck oder Muster. Bruno Schmidt, Hauptstr. 172, 5210 Troisdorf, Telefon 022 41/40 1193. [G]

SONDERLISTE KOSTENLOS! Wir liefern laufend ein interessantes **Bauteile-Sonderangebot + Industrie-Sonderposten.** Karte genügt! **DJ-Electronic, Abt. 5213, Oßwaldstr. 5, 8130 Starnberg.** [G]

SIE HABEN NOCH EIN ERLEBNIS OFFEN!! MC-FARLOW CHASSIS + LS-BOXEN VON: HOEDTKE — ELEKTRONIK IN D-5608 RADEVORWALD. POSTFACH 1302, WUPPERSTR. 31, TEL.: 021 91/66 58 48 (V. 9.30—20.00 UHR). P.S. BAUHEFTCHEN U. INFO GEGEN 3.00 DM. [G]

LS 244: 0,80 DM / 4164: 2,— DM / 41256 ab 2,— DM / 4116 ab 0,40 DM / ZX-ASZMIC-ROM: 80,— DM. **Bücher:** 60 Programme f. C64: 9,— DM; 60 Programme f. Spectrum: 9,— DM; BASIC mit Pfiff: 8,— DM; ZX-Hardwarebuch: 40,— DM. **Usergroup-Disketten:** 100 Stück = 200,— DM, neuer Katalog 8/88: 5,— DM in Briefm. **Decker + Computer, PF 967, 7000 Stuttgart 1.** [G]

Video-Cassetten (Markenware). EXTRA HIGH GRADE HI FI STEREO, E 180 5,50, E 195 5,95. Dan-gaard International GmbH, D-2398 Harrislee, Industrieweg 10, Tel.: 0461/75920. Bitte fordern Sie unseren **Gratis-Katalog** an! [G]

Verk. Sennheiser RV55 + RV56, 1 MOhm / 1 MHz / 1 mV / RMS; KB 55 Klirrfr. Br. 0,1%; FO 55 Filter; HP-Speicher Oszi 181 A mit 1801 A/50 MHz u. 1821 A Dual-Base; HP-Dual-Trace Oszi 1205 A, 500 kHz, Diff-Amps; HP-Analyser 3591 A + 3594 A, 600 kHz, 80 dB-log, Diff-Amp, HP-Analyser 302 A, 60 kHz, 30 µV, 6 Hz; Körting 82513 Farb-Generator; Suche ELEKTRONIK vor 1978; Tel. 02 03/34 1529.

★★★★ **ACHTUNG RESTPOSTEN** ★★★★★
3-Kanal Lichtorgel (m. Microphon + Vorverstärker) **Kompl. best. Platine:** 1—10 Stk. 17,— / —50 Stk. 14,— / —100 Stk. 12,— / —1000 Stk. 10,— / **Als Bausatz (Platine + alle Bauteile)** 1—10 Stk. 15,— / —50 Stk. 12,— / —100 Stk. 8,— / —1000 Stk. 7,50 / **Lautsprecherunivers.-Gehäuse** mit Nuten für **Platineneinschub:** (H 28 / T 20,5 / B 19 cm). (für Bastler) 1—10 Stk. 51,— / —50 Stk. 46,— / —100 Stk. 43,—. **Fa. Ebro Electronic GmbH, Peringerstr. 10; Postfach: 1640; 8070 Ingolstadt; Telefon: 0841/580 51.** [G]

Frontplatten nach Vorlage, ein- oder mehrfarbig. 1 HE ab 51,— DM bzw. 19 Pf/cm², Bohren und Fräsen nach Skizze, Alu im Zuschnitt. Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Berlin 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00.

PLATINEN => ilko ★ Tel. 4343 ★ ab 3 Pf/cm² dpl. 9,5, Mühlenweg 20 ★ 6589 BRÜCKEN. [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 Berlin 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00.

Platinenherstellung, auf Wunsch mit Bestückungsdruck u. Lötstoplack, R. Edelhauser 080 41/26 09. [G]

elrad-Reparatur-Service! Abgleichprobleme? Keine Meßgeräte? Verstärker raucht? **Wir helfen!** „Die Werkstatt“ für Modellbau und Elektronik. Wilhelm-Bloom-Str. 39, 3000 Hannover 91, Tel. 0511/210 49 18, Geschäftszeiten: Mo—Fr. 9.00—12.00/15.00—18.00. **ACHTUNG: Ab 1. 6. 88 neue Adresse:** Elektronik-Service, J. Eitge, Zeysstraße 14 a, 2300 Kiel 1. [G]

Vk: Digitales **Lichtsteuergerät 8 Kanal/2000 W.** Anschluß & Steuerprg. f. C64/128. Tel. 072 29/36 90.

2 Stk. Power-MOS-FET aus Elrad 2/85 380 DM/Stk. 1 Floppy Atari SF354 mit 30 Disk 190 DM. Zum E-Prommer µProm2000: Software für Atari ST (original Software) 110 DM. Tel.: 047 46/69 91 ab 18.00 h.

BASTELKISTE gefüllt mit Ausschallteilen, Bauteilen, Widerständen, Platinen usw. nur DM 20,—. Versand p. NN o. V-Scheck, 8 Tg. Rückgaberecht. VDK Clemenshütte, 5451 Niederbreitbach. [G]

RIESENANGEBOT!!! IC's d. 74 Reihe u.v.a. (SGS, Texas) einzeln geprüft, Beryllium Transistoren, Di-oden, Reed-Relais u.v.m. wegen Hobbyaufgabe, billig abzugeben. Liste gegen 1 DM in Briefm. anfordern. H. Zech, Avonstr. 1, 8600 Bamberg.

Platinen nach Vorlage, auf Wunsch m. Bestückungsdruck, Lötstoplack, R. Edelhauser, 080 41/26 09. [G]

VERKAUFE OSZI VOLT. 2040 700,— DM. 085 31/1491.

Versand von elektronischen Bauteilen — kostenl. Katalog anfordern. Elektronikversand Behr, Allenbacher Str. 17, 5226 Reichshof-Allinghsn. [G]

C64 als Speichergroszi, Hard- und Software kompl. im Einsteckmodul, max. Abtastfrequenz 100 kHz! Auflö. 0,5 mV, 177,— DM. INFO gegen Rückumschlag. F. Wolf, Langentalstr. 12 c, 6500 Mainz. [G]

MONOBÄSSE geregelt, Gehäuse nach Wunsch DM 3500, ohne Gehäuse DM 2500, **Pico Replika** DM 1400 VB. Tel. 066 29/69 44 ab 18 Uhr.

Shackman Elektrostat MHT aktiv im Gehäuse paar 1200,—, Canton Resiver Super Optik im Würfelform NP 3000,—, da defekt nur 600,—, Fostex FS80D MT-Kalote 350,—, T. 060 84/69 99 18—19.00.

MOS-FET TRANSISTOREN 2SJ50, 2SK135 Stk. 12,20. J. QUASER bis 16 Uhr 071 51/50 42 17.

FRONTPLATTE ELMEX 8/42 (VON SOUND-LIGHTS) zu verkaufen, DM 200,—. 022 05/81 99.

COMPUTER-REPARATUREN ATARI, COMMODORE, SINCLAIR sowie Peripherie. Ankauf defekter Geräte. RFT-Meister Kießling, Max-Leeser-Str. 6, 3200 Hildesheim. Tel. 051 21/83 762. BTX 051 21/ 86 00 59. [G]

ZF-Stufe für NORDMENDE Color 1400 gesucht! J. Lange, Salzstr. 1 B, 8950 Kaufbeuren 5.

RESTPOSTEN U. ELEKTR. BAUTEILE enorm günstig, z. B.: klein-LS u. TRAFOS ab: 0,70 DM. Sofort akt. LISTE ANFORDERN: HM-VERSAND, Pf.: 22 63, 5880 LUDENSCHIED, NEU: KLEINSERIEN + PLATIN.SERV. [G]

★★★★★ **TRAFOSPULEN** ★★★★★
 PROBLEME mit Trafos oder Spulen? Wir wickeln und reparieren, vor allem Ihre Einzelstücke. WIMMER-WICKELTECHNIK, Postf. 62, 8334 Wurmansquick, Tel. 087 21/68 58. [G]

Netzgeräte 12 V/5 A 79 DM / 10 A 159 DM / 20 A 299 DM / HPL-Electronic, Bahnhofstr. 34 a, 8883 Gundelfingen/D. Tel. 090 73/32 96. [G]

1A RINGKERNTRAFOS v. priv.: 10 St. 500 VA 2x40 V ab DM 75,— + 4 St. 750 VA 2x33 V ab DM 99,—. Selbstabholer, Tel.: 02 01/44 41 75.

+++++ T.S. tronix / sām's music +++++
 Fertigergeräte, Module, Bausätze, Lautsprecher u. Zubehör f. **AUDIO u. MUSIK-ELEKTRONIK** (u.a. albs, Beyma, Dynax, Galaxy, IT, KB/KEMO, Maxim, McGee, PS, Sintron, seas). Katalog STS 88 ggn. DM 2,— in Briefm. bei T.S. tronix, Postfach 2244, 3550 Marburg. [G]

Autoradio/Lautsprecher, Frequenzweichen, Fertiggehäuse, Bausätze. umfangreicher Katalog gegen 1,— DM (Scheck o. Schein, Gutschrift liegt bei). Händleranfragen erwünscht. **Tännle acoustic**, Schusterstr. 26, 7808 Waldkirch, 076 81/33 10. [G]

Platinen nach Vorlage, Epo. 6 Pf., dp. 10 Pf/cm², Verzin. 2,0 Pf/dp. 3,0 Pf/cm², Bohr. 2,5 Pf, 1 Ø, Durchko. mech. 7,0 Pf. Vorlage an Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Berlin 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00.

★ **HIFI-BEQUEM-KAUF** ★ **HIFI-BEQUEM-KAUF** ★
 WIR FINANZIEREN IHREN HIFI/ELEKTRONIK/KAUF ★ AB DM 1000 KAUPFREIS ★ KLEINE MONATSRATEN ★ AUCH FÜR HÄNDLER INTERESSANT ★ INFO ANFORDERN ★ **SKG BANK GMBH, HIFI-FINANZ, 6600 SAARBRÜCKEN, PF 321, TEL. 06 81/3 03 01 35.** [G]

8710 Kitzingen. Elektronik von A—Z nur bei DSE Somorowsky, Falterstr. 14.

Rundfunksammler Originalnachdrucke historischer Rundfunkliteratur erhalten Sie bei M.M. Freundlieb, Passeier Steig 6, 4352 Herten, Tel. 023 66/5 20 45.

ELECTRONIC STUDIO PULHEIM-STOMMELER-BUSCH BAUTEILE UND ERSATZTEILE C64 REP. SERVICE, HAHNENSTR./ECKE RUCKESWEG. TEL. 022 38/1 34 91.

Leiter- und Frontplatten in Serien, Lötstop Bestückungsdruck, ein- und doppelseitig, galvanisch verzinkt, Bestückung nach Vorgabe, Frontplatten ein- oder mehrfarbig, Bohren und Fräsen nach Plan. Anfrage an Gottfried Leiterplattentechnik GbR, Dörchleuchtingstr. 1, 1000 Berlin 47, Tel. (030) 606 95 42 ab 14.00.

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. 1000-W-Lampe 199,—. Prospekte anfordern! LICHTTECHNIK FEINER, Bei der Rinnen 9, 8400 Regensburg, TEL. 09 41/8 09 70 u. 884 27. [G]

Lautsprecher von Isophon, Beyma, Föön VM22, ventiliert, Mitteltoner und unsere neue Musiker und Discobox „Edm 15VMI“ einfach super. Unterlagen anfordern. **Edy-music**, Weddern 104, 4408 Dülmen, Tel. 025 94/8 45 45. [G]

+ Restposten + Restposten + Restposten +
 Sämtl. elektron. Bauteile preisgünstig. R. Degen, Bruno-Werntgen-Straße 8 E, 5205 St. Augustin 2, Tel. 022 41/20 42 56. [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 elektronik, 2804 Lilienthal + + Göbelstr. 54 + + Telef. + + 042 98/49 80. [G]

SMD-Bauteile SMD-Lupenbrille SMD-Werkzeuge SMD-Magazine + Behälter. Akt. Liste anfordern. LAE-Normann, Tannenweg 9, 5206 Neunkirchen 1. [G]

LAUTSPRECHER + LAUTSPRECHERREPARATUR GROSS- und EINZELHANDEL. Peiter, 753 Pforzheim, Weiherstr. 25, Telefon 072 31/2 46 65, Liste gratis. [G]

KKSL Lautsprecher, Celestion, Dynaudio, EV, JBL, Audax, Visaton. PA-Beschallungsanlagen-Verleih, Elektronische Bauteile, 6080 Groß-Gerau, Otto-Wels-Str. 1, Tel. 061 52/396 15.

Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restposten — **Sonderangebote!** Liste gratis: **DIGIT, Postfach 3702 48, 1000 Berlin 37.** [G]

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. 09 11/42 18 40, Telex 622 173 mic — kein Katalogversand. [G]

Traumhafte Oszi.-Preise. Electronic-Shop, Karl-Marx-Str. 83, 5500 Trier, T. 06 51/4 82 51.

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. 089/3 10 10 67 ● Fax 089/3 10 91 91 ● Text 522627 Isi d. [G]

Kurz + bündig.

Präzise + schnell.

Informativ + preiswert.

Wenn Sie Bauteile suchen, Fachliteratur anbieten oder Geräte tauschen wollen — mit wenigen Worten erreichen Sie durch "elrad" schnell und preisgünstig mehr als 150.000 mögliche Interessenten.

Problemen Sie's aus! Die Bestellkarte für Ihre Kleinanzeige finden Sie in der Heftmitte.

Übrigens: Eine Zeile (= 45! Anschläge) kostet nur 4,25 DM.

HEISE

Verlag Heinz Heise GmbH
 Helstorfer Str. 7
 3000 Hannover 61

Formschöne Geräte-Gehäuse

Formschöne, stabile und dennoch preiswerte Schalen-Gehäuse für den Aufbau von Netzteilen, Transvertoren, 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

Fordern Sie unseren "HF-Bauteil-Katalog" gegen DM 2,50 in Briefmarken an. Ladenöffnungszeiten: Mo.-Fr. 8.30-12.30 u. 14.30-17 Uhr, Sa. 10-12 Uhr. Mittwochs nur vormittags!

Andy's Funkladen

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

elrad-Einzelheft-Bestellung

Folgende elrad-Ausgaben können Sie direkt beim Verlag nachbestellen: Ab 5/87 (die Ausg. 9+10/87 sind vergriffen) (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 61 04 07, 3000 Hannover 61

HEISE

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. (0722) 7004**

Die Inserenten

albs-Alltronic, Ötisheim	42	Gerth, Berlin	35	MWC, Alfter	27
Andy's, Bremen	85	Hados, Bruchsal	71	Oberhage, Starnberg	59
apple computer, München	10, 11	Heck, Oberbettingen	15	Open Air, Hamburg	59
A/S Beschallungstechnik, Schwerte	31	Heiland, Warendorf	71	RIM, München	31
Audax-Proraum, Bad Oeynhausen	7	HEV, Hamburg	42	SALHÖFER, Kulmbach	59
AUDIO ELECTRIC, Markdorf	79	hifisound, Münster	13	Sandri, Aachen	59
Audioplay, Winnweiler	42	HIGH-TECH, Dortmund	13	scan-speak, Bergisch Gladbach	35
blue valley, Kassel	35	Isert, Eiterfeld	2	SOUND-EQUIPMENT, Bochum	27
Brenner, Rosenheim	15	Joker-HiFi-Speakers, München	19	Soundlight, Hannover	59
Brunenberg, Mönchengladbach	13	Jubitz, Laatzen	7	Späth, Holzheim	71
Bühler, Baden-Baden	85	Keser, Esslingen	35	Süssen-Elektronik, Manching	71
Burmeister, Rödinghausen	71	M. KLEIN ELEKTRONIK, Neuhausen	27	Szumylowycz, Landshut	59
Chasseur, Bad Pyrmont	79	Lautsprecher & Lichtanlagen, Niederkassel	31	Scheicher, München	19
Delta Sound, Ahlen	22	Lectron, Kronberg	59	Scherm Elektronik, Fürth	19
Diesselhorst, Minden	7	LEHMANN-Elektronik, Mannheim	35	Schuberth, Münchberg	55
Eggemann, Neuenkirchen	55	LEISTER, CH-Kägiswil	27	Stippler, Bissingen	55
Elcal-Systems, Burladingen	7	Linde, Stolberg	62	Tennert, Weinstadt-Endersbach	79
Electronic am Wall, Dortmund	7	LSV, Hamburg	71	Trafo-Löwe, Issum	47
Elektronik-Versand, Neustadt	62	Mayer, Heimertingen	59	Vodisek, Leutesdorf	59
EMCO Maier, Siegsdorf	26	Mayr, Krumbach	31	Wirth, Isernhagen	62
EXPERIENCE electronics, Herbrechtingen	7	Meyer, Baden-Baden	59	WSG Elektronik, Friedland	59
Frank, Nürnberg	35	Miethe Electronic, Hannover	59	Zeck Music, Waldkirch	71
Frech-Verlag, Stuttgart	19	MONARCH, Bremen	15		
GDG, Münster	55	Müller, Stewede	31		
		Müter, Oer-Erkenschwick	27		

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
Telex: 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 Rökke-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
Telex: 9 23 173 heise d
Telefax: 05 11/53 52-129

Geschäftsführer: Christian Heise, Klaus Hausen

Objektleitung: Wolfgang Pensler

Anzeigenleitung: Irmgard Dittgens

Disposition: Gerlinde Donner-Zech, Christine Paulsen, Pia Ludwig

Anzeigenpreise:

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 10 vom 1. Januar 1988

Vertrieb: Anita Kreutzer

Bestellwesen: Christiane Gonnermann

Herstellung: Heiner Niens

Satz:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (05 11) 7083 70

Druck:

C. W. Niemeyer GmbH & Co. KG,
Osterstr. 19, 3250 Hameln 1, Ruf (05 151) 200-0

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 6,—, 85 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 (06 121) 266-0

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

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

Sämtliche Veröffentlichungen in elrad erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1988 by Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG

ISSN 0170-1827

Titelidee: elrad

Titelfoto: Lutz Reinecke, Hannover

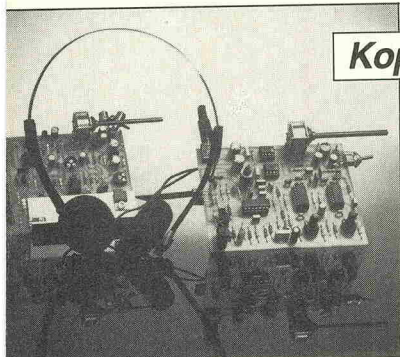
Heft 7-8/88

erscheint

am 24. 6. 1988

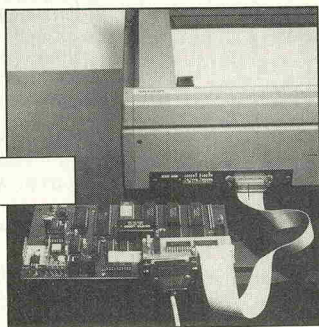
Doppelheft 7-8/88

Kein Urlaub von der Elektronik: elrad bringt auch in diesem Jahr wieder eine Sommer-Doppelausgabe 7-8/88. Hier eine kleine Inhaltsübersicht und auf Seite 54 eine Vor-schau auf den Sonderteil „Sensoren und Signale“.



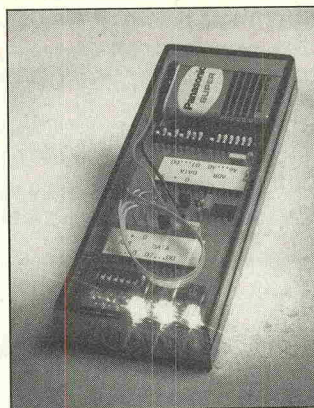
Kopfhörer-IR-Strecke

Ab sofort wird die Musik drahtlos gehört. Zweikanalig. Wie es sich für einen Stereo-Infrarot-Übertrager gehört.



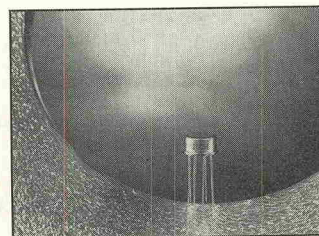
E.M.M.A. vom Amt

Der Einplatinenmikro 'E.M.M.A.' — ein Projekt aus elrad 2/88 — vermittelt V.24-Anrufe zum IEC-Bus.



Schaltungs-wettbewerb

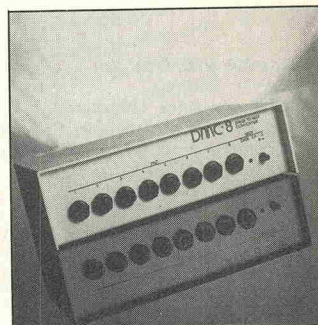
Ein Chip aus Fernost eröffnet ungeahnte neue Möglichkeiten der seriellen Datenübertragung: Applikationsbericht und chip-spezifischer Schaltungs-wettbewerb.



elrad-

Laborblätter

Schaltungen mit dem Kombi-OpAmp LM10 (Foto). Weiteres Thema: Symmetrierschaltungen für Audio-Signale.



Drum-to-Midi

Mit einem 8-kanaligen Drum-to-Midi-Konverter leistet elrad einen Beitrag zum offenen Schlagabtausch zwischen Musikern.



Der Archimedes von Acorn kostet soviel wie ein AT, ist aber ein PC der besonderen Art. Verblüffend ist vor allem die Geschwindigkeit seiner Grafik.

Ausgefuchst sind die Methoden, mit denen Supercomputer wie die Cray riesige Zahlenberge verarbeiten. Vielversprechend sind die neuen Konzepte der Parallelrechner.

c't 6/88 — jetzt 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.

c't 7/88 — ab 10. Juni am Kiosk

Test: XCAD für Amiga ★ Software-Know-how: Computerviren, Schrifterkennung mit Matrixgedächtnis ★ Report: Suprenum — das deutsche Supercomputer-Projekt ★ Programm: Differentialgleichungen lösen, Tastaturreiber für PCs ★ Kartei: DTP-Sprache PostScript ★ u.v.a.m.

Input 5/88 — jetzt 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.

Input 6/88 — ab 27. Mai am Kiosk

EM '88: Tabellenverwaltung zur Fußball-Europameisterschaft ★ Mathe mit Nico: Der kleine Drache beschäftigt sich mit 'proportionalen Zuordnungen' ★ Sourcecode-Debugger: Fehlersuche wird erträglich ★ Danger Valley: Auf der Suche nach dem Schatz ★ u.v.a.m.

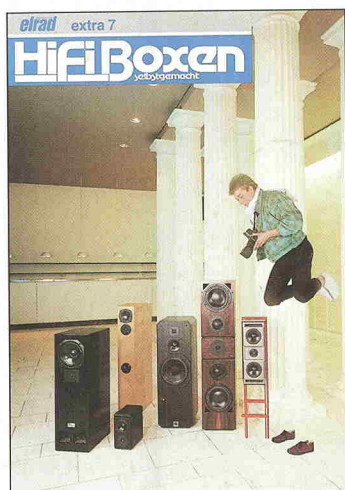
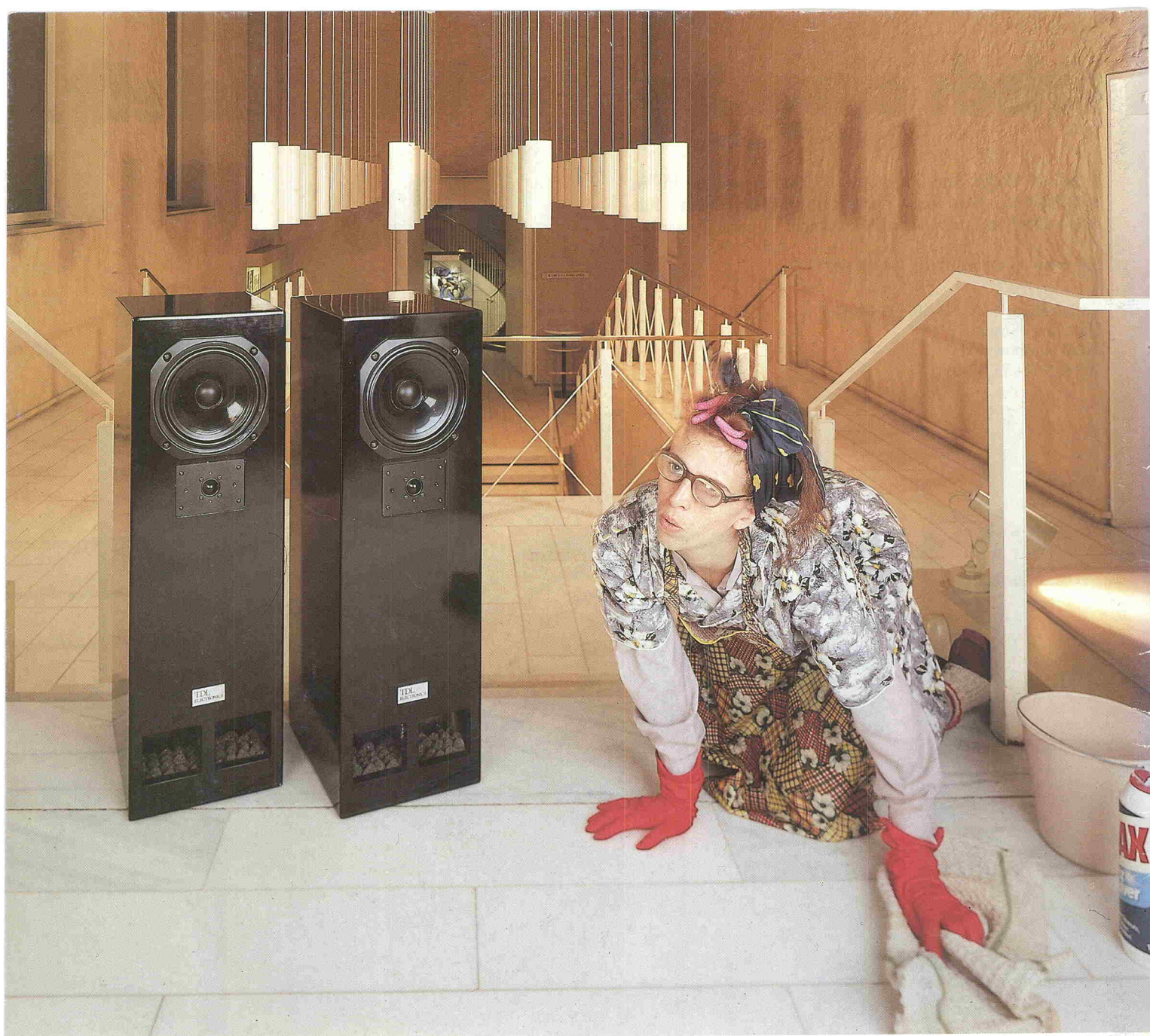
Frisch eingetroffen. Weil bestellt.

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

* = Ausland: Normalpost DM 73,—, Luftpost DM 95,—

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





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

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

HiFiBoxen
selbstgemacht

Was drin steht, läßt sich hören.

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

