

magazin für elektronik

elrad

Satelliten

Footprints umsetzen

Umweltstrahlung

Meßdaten fernerfassen

Festplatte

Massenspeicher ruhigstellen

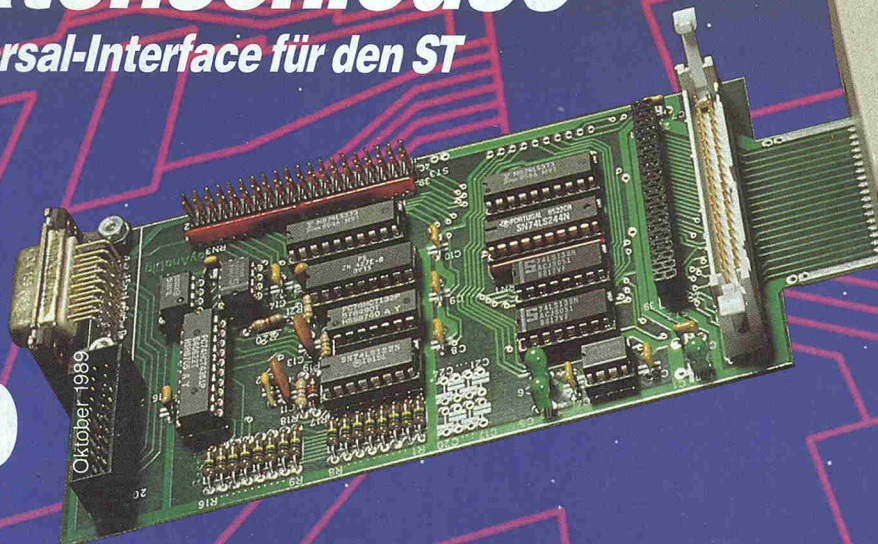
Datenbanken

Know-how online abrufen

Datenschleuse

Universal-Interface für den ST

10



Wir benötigen keine Boxhandschuhe oder behaupten, das Multimeter definiert zu haben. Unser neues 3½stelliges **DMM 3500T** überzeugt durch:

Leistung, Qualität und Preis

Oder haben Sie schon ein Multimeter für 129.- DM mit allen folgenden Funktionen in nur einem Gerät gefunden?

Wo finden Sie sonst so viel Multi in einem Multi? Und für Ihre Sicherheit noch: tiefeingesetzte Meßbuchsen und Sicherheitsstecker verhindern die Berührung mit stromführenden Metallteilen. Zusätzlich zu den Meßspitzen erhalten Sie aufschraubbare, isolierte Krokodilklemmen. Die Geräte sind in allen Bereichen überlastungsgeschützt (VL 1244). Dafür wurde eine spezielle Schutzschaltung mit „SPARKGAP“ und niedriger Kapazität entwickelt, die gegenüber den gebräuchlichen Varistorschaltungen bessere Eigenschaften aufweist. Selbst in den Widerstandsmeßbereichen wurde eine kombinierte Eingangstrombegrenzungs-/Spannungsschutzschaltung bis 500 V Gleich- oder Wechselspannung (RMS) integriert – für ein Gerät dieser Preisklasse nicht gerade üblich! – Und, last but not least wurde die 2-A-600-V-BUSSMAN-Sicherung für den Strombereich gleich bei der Standardausführung mitgeliefert. **Überzeugt!**

Gleich bestellen. Inklusive Batterie, Sicherheitsmeßschnüre, Temperatursensor und Bedienungsanweisung zum Einführungspreis von
Best.-Nr. HC-3500T

129.- DM

+ 7.- DM für Porto/Verpackung



Gleichspannung:

200 mV bis 1000 V, 0,5%, 100 µV Aufl.

Wechselspannung:

200 mV bis 750 V, 0,75% (750 V 1%)

Gleichstrom:

2 mA bis 20 A, 0,5% bei 2 mA,
0,75% bei 200 mA, 1% + 1 dgt.
im 20-A-Bereich, kleinste Aufl, 1 µA

Wechselstrom:

2 mA bis 20 A, 0,75% bis 200 mA,
2% + 5 dgt., 20 A

Widerstand:

200 Ω bis 20 MΩ, 0,3%, 20 MΩ 2% +
5 dgt., 500 V, Überlastschutz für
Gleich- oder Wechselspannung

Frequenzmessung:

20-kHz- und 200-kHz-Bereich,
10 Hz Auflösung

Kapazitätsmessung:

2000 pF bis 20 µF, 2% FS + 5 dgt.,
1 pF Auflösung

Temperaturmessung:

-20 bis 1200 °C,
NiCr-NiAl-Fühler inkl.!

Transistortest hFE

NPN/PNP, 10 µA, 2, 8 V,
Anzeige 0 bis 1990

Dioden- u. Durchgangstest

mit opt. u. akustischer Anzeige
sowie Data-Hold

BRENNER Elektronik & Meßgerätevertrieb

8348 Wittibreit, Kerneigenstraße 1, Telefon 085 74/295, Fax 085 74/8 52

Kein Grund zur Klage?

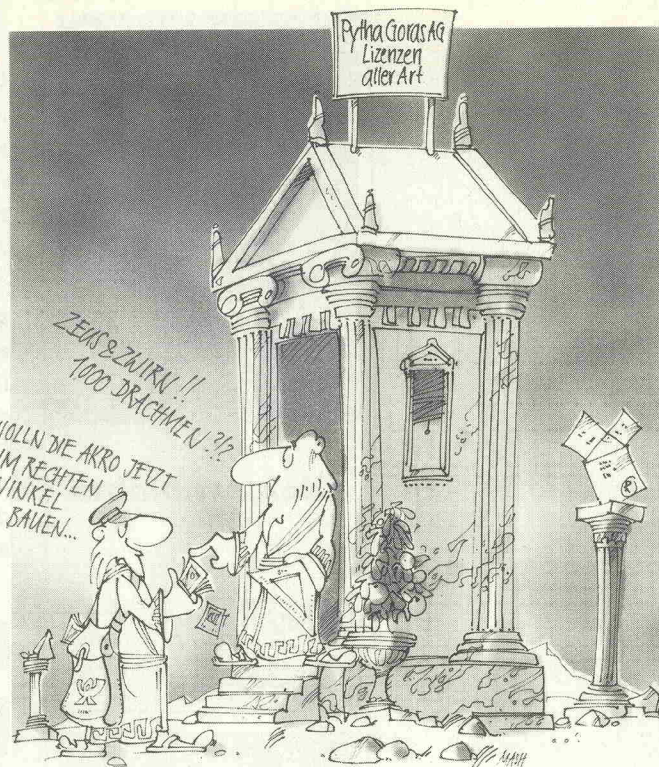
„Na, Herr Kollege, wie geht's?“ — „Danke, ich kann nicht klagen.“ Eine wohlgefällige Formel, es sei denn, sie kommt aus dem Mund eines Rechtsanwaltes. Doch daß die gut zu tun haben, dafür sorgen nachgerade Firmen aus der Elektronik, vor allem aber der Computer-Industrie, in zunehmender Weise.

Augenfälligste Schlachten, die nicht mehr nur auf dem freien Markt, sondern vielmehr vor Gericht geschlagen werden, sind Verfahren, die die 'Benutzeroberfläche', das Erscheinungsbild und die Handhabung eines Programmes zum Inhalt haben. Markantestes Beispiel ist die Klage Apples gegen Hewlett-Packard und Microsoft wegen zu großer Gleichheit derer Benutzeroberflächen 'New Wave' und 'Microsoft Windows'. Wobei Microsoft zunächst gute Karten zu haben schien, denn deren Version Windows 1.0 war von Apple lizenziert. Version 1.0 hatte nebeneinander aufmachbare Fenster. Microsoft's Weiterent-

wicklung Version 2.03 hat nun auch überlappende Fenster, und das ging Apple zu weit: Lizenziert sei nur die Originalversion, nicht auch gleichzeitig allfällige Modifikationen und Weiterentwicklungen daraus. Verhandlungstermin unbestimmt, in der Zwischenzeit verkauft man weiter.

Auch hardwareseitig reicht eine zur Fertigung erworbene Technologie-Lizenz nicht notwendig als Schutzschirm für die Herstellung einer ganzen Palette von Erzeugnissen. Das hat Intel in einem Verfahren gegen Atmel klagemacht. Atmel hatte in einer ausländischen Fertigungsstätte, die eine Intel-EPROM-Technologie-Lizenz besaß, andere Chips mit dieser Technologie fertigen lassen. Weil der Arm der internationalen US-Handelskommission nicht nach Übersee reicht, kann man die Chips zwar noch immer backen, zumindest aber der Import in die Staaten ist illegal geworden.

High-Tech-Schmieden à la Intel kämpfen ohnehin an vorderster Front. Die Klage gegen NEC, den Microcode des Intel 8088 und 8086 in der V-Serie kopiert zu haben, brachte zwar ein positives Ergebnis für NEC: Das Gericht befand, daß NEC den Microcode nicht kopiert habe. Eigentlicher Nutznießer des Prozesses ist aber dennoch Intel; denn erst nach diesem stand fest, daß Microcode schützbar sei. Achten Sie einmal darauf: Seither zielt ein kleines C im Kreis die Chips — Intel hat seine Prozessoren den Copyrightbestimmungen unterworfen.



Copyright und Patente bewirken zwar nur begrenzte Absicherung — ein Patent für 14, ein US-Copyright für 75 Jahre. Ein Patent sichert juristisch dichter ab und gewährt seinem Anmelder exklusiv alle Nutzungsrechte an der patentierten Sache. Und patentierbar ist vieles.

Ausgenommen davon sind Naturgesetze, auch mathematische Formeln und Verfahren wurden bisher als Allgemeingut angesehen. Der amerikanischen AT&T blieb es vorbehalten, sich einen numerischen Algorithmus zur Lösung komplexer Probleme patentieren zu lassen. Zwar existieren andere, gleichrangige Verfahren, doch AT&T's Karmarkar-Verfahren liefert bessere Ergebnisse. AT&T will ihr Verfahren zu moderaten Bedingungen groß-

zügig lizenzieren, um 'Patentverletzungen zu vermeiden'. Ein cleverer Zug, denn, so Rechtssachverständige, ein Verfahren dagegen hätte gute Chancen, gewonnen zu werden. Aber es könnte Jahre dauern und Millionen Dollar kosten. Da wird sich doch jeder rechnende Kaufmann den legalen Schutz auf legale Weise kaufen, oder? Auf die paar Mark Schutzgeld kommt's dann nämlich auch nicht mehr an.

Eckart Steffens
Eckart Steffens



Titelgeschichte

Universal-

interface

für den ST

Man kann nicht einmal sagen, daß Mister J. Tramiel mit Schnittstellen arg gegeistert hätte. Immerhin besitzt der Atari ST als einziger Rechner weit und breit neben den üblichen Aus- und Eingängen eine komplette MIDI-Schnittstelle. Dem freien, von protokollarischen Zwängen gelösten Datenverkehr gegenüber gibt sich der ST jedoch ausgesprochen geschlossen. Von Hause aus jedenfalls. Denn mit dem ROM-Port hat man einen kleinen Noteingang gefunden, der nur noch mit ein wenig Hardware aufgemacht werden muß. Und eben so ein Aufmacher, der in der Grundversion für acht Analogkanäle und 16 digitale Eingangsleitungen das Tor zum Rechner öffnet, findet sich auf

Seite 14

Data-Rekorder

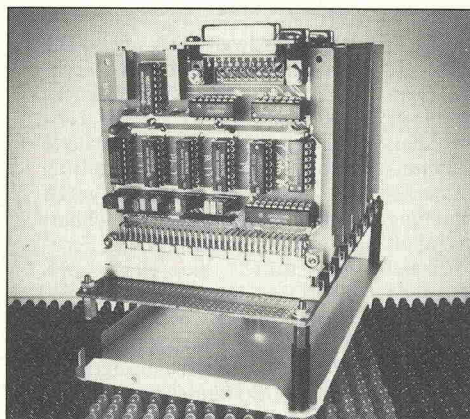
Umweltstrahlung messen — das ist seine Aufgabe. Heutzutage nichts besonderes mehr. Zusätzlich kann er die Daten auf Kompakt-Kassetten speichern, währenddessen oder danach einen Drucker sowie einen Computer bedienen und bei Bedarf über Telefon



Alarm geben. All dies und mehr ab

Seite 19

Die große Lösung



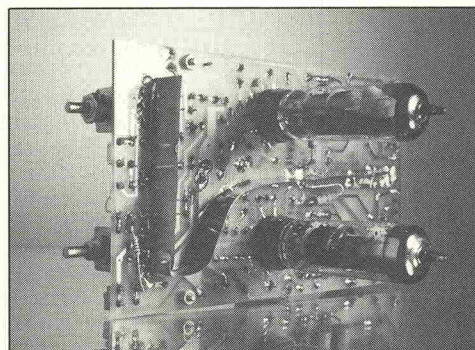
beiten will, wird mit dem im ersten Teil des Artikels beschriebenen Interface nicht auskommen. Ab einer Größe von 80 Zeilen benötigt man als Bindeglied zwischen ST und Display eine etwas komplexere Schaltung.

Wer mit dem grafischen Großdisplay flächendeckend ar-

Seite 48

Ein heißer Klangsteller

Heiß ist er. Und das sicherlich nicht nur, weil seine Röhren im Betrieb unter Dampf stehen. Der zum Röhrling passende Klangsteller verhilft auch unter akustisch etwas ungünstigeren Bedingungen zum satten Röhrensound.



Seite 38

Know-how per Datenbank

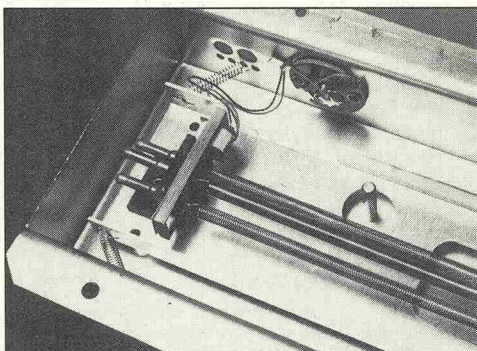
Auch im Bereich der Elektronik ist die Informationsflut für den Einzelnen nur noch mit Hilfe von Datenbanken zu bewältigen. In einem aktuellen Marktreport berichtet elrad über die

Hosts und ihre Angebote, bringt Beispiele für Online-Recherchen und informiert über Modems und Retrieval-Software.

Seite 54

Federkern

Ein Hallgerät ohne D/A-Wandler — hat die Nostalgieglocke jetzt auch die elrad-Redaktion erreicht? Weit gefehlt! Richtig angepaßt sind mit Hallspiralen erstaunliche Ergebnisse möglich. GeHALLtvolle Bauanleitung auf



Seite 28

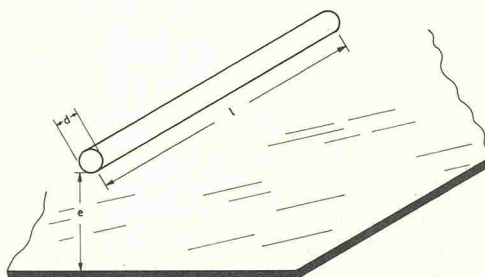
elrad-Laborblätter

Wenn Oszillatoren als Gleichspannungsreferenz eingesetzt werden können, ...

Wenn Audioverstärker auch ohne Eingangssignal ein ansehnliches Oszillationsspektrum aufweisen,

Wenn gelegentlich einige Bits mit Verspätung auf ihren Bus gelangen, ...

... kann die Fehlfunktion in vielen Fällen auf die Leiteranordnung und elrad 1989, Heft 10



-führung innerhalb der betreffenden Geräte zurückgeführt werden. Welche Faktoren dabei welche Rolle spielen, ist heutiges Thema der elrad-Laborblätter.

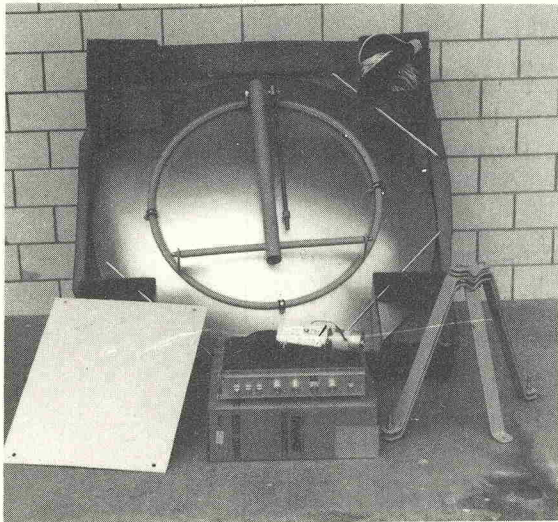
Seite 61

Gesamtübersicht

	Seite
„...“	3
Halbleiter-aktuell	
SMD-Einzelgatter	8
aktuell	9
ST-Hardware	
Universalinterface ...	14
Meßtechnik	
Data-Rekorder	19
Hardware	
Low-Noise-Festplatte .	25
Bühne/Studio	
Federkern	28
Report	
Satellitentechnik	33
Audio	
Hochtief	38
Bewegte Bilder	
Grafisches	
Großdisplay (2)	48
Marktreport	
Datenbanken für die Elektronik	54
Die elrad-Laborblätter	
Leitungspraxis (1) ...	61
Arbeit & Ausbildung ..	66
E-Mathe	69
Audio	
Das CD-System (3) ...	72
Layouts	77
Elektronik-Einkaufsverzeichnis ..	82
Die Inserenten	85
Impressum	85
Vorschau	86

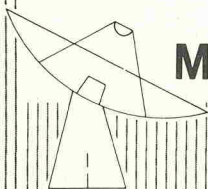


Spitzenprodukte der Mikrowellentechnik



So einfach ist " Sat - Sehen "

Einfach Liste 9/89 anfordern. Anruf genügt.



Micro Wave Components GmbH

Brunnenstr. 33
5305 Alfter-Oedekoven
Tel.: 0228/645061
Tx.: 889688 mwcbn d

Briefe an die Redaktion

Maßeinheiten falsch bewertet

Im Vorwort der Ausgabe 6/89 ging es unter der Überschrift „Bec-Querelen“ u.a. um die alten und die neuen Maßeinheiten für die Radioaktivität.

Die Freiheit, die der Autor eines Kommentares genießt, darf nicht soweit gehen, daß dem Leser objektiv falsche Informationen untergejubelt werden. Bedauerlicherweise ist dies in dem Leitartikel von M.H. Kalsbach geschehen. Dort wurde behauptet, daß die Einführung neuer Maßeinheiten für die radioaktive Strahlenbelastung eine Art Trick der Atomindustrie sei, dem Bürger niedrigere Werte vorzuspiegeln. Diese Behauptung kann sehr leicht durch die Tatsache widerlegt werden, daß mit der gleichen Änderung aus einem 'mickrigen' Curie stattliche 37.000.000.000 Becquerel geworden sind. Wahr ist vielmehr, daß mit dem Systeme International (SI) ein rationales Einheitensystem geschaffen worden ist, in dem alle Einheiten auf 7 Grundeinheiten (m, s, kg, A, K, cd und mol) zurückgeführt werden können. Dieses System ist mit dem 'Gesetz über die Einheiten im Meßwesen' von 1969 und 1972 in der Bundesrepublik eingeführt worden und muß seit 1978 im geschäftlichen und amtlichen Verkehr verwendet werden. Mit der Höhe der Meßwerte in einem bestimmten Bereich hat das nichts zu tun, zumal der Zahlenwert ja sowieso durch entsprechende Vorsilben in Grenzen gehalten wird (d.h. 1 rem = 10 mSv).

Engelbert Buxbaum
Dipl. Biol.
6300 Gießen

Was dachte sich Herr Kalsbach eigentlich dabei, als er in seinem Artikel so über die SI-Einheiten Gray, Sievert, Coulomb/kg herzog? Sollte er der Zeit nachtrauern, zu der man noch Begriffe wie 'Stärke des Übergangs', 'elektrischer Konflikt' oder 'influenzierendes Feld' benutzte?

Die Einführung des SI-Systems ist ... eine längst erforderliche Übereinkunft, um die internationale Zusammenarbeit zu ermöglichen.

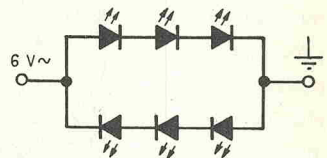
Adrian Haunstetter
8871 Landensberg

Da sich die neuen Einheiten zwingend ergeben, wenn man sie aus den Maßeinheiten der Grundgrößenarten entwickelt, ist die aus dem Vorwort herauszulesende Unterstellung, die Einheiten seien von oder wegen der Atomindustrie so festgelegt worden, tatsächlich nicht haltbar. Man kann lediglich mutmaßen, daß sie ihr recht gelegten kamen, oder, wie es ein Insider formulierte, daß die Atomindustrie die neuen Einheiten vermutlich „recht praktisch findet.“

Manfred H. Kalsbach (Red.)

Licht-Tip für die dunkle Jahreszeit

Im letzten Winter hatte ich mit meinem Fahrrad das Problem, daß das Rücklicht dauernd durchbrannte. Ich habe es durch Einbau von superhellen Leuchtdioden gelöst:



Da die Dioden im Halbwellenbetrieb arbeiten, scheint ein Überlastungsschutz nach meinen Erfahrungen überflüssig zu sein.

Engelbert Buxbaum

Alles geregelt

In der Ausgabe 9/89 brachte elrad unter der Überschrift „Alles geregelt?“ einen Testbericht über Profinetzgeräte.

In der o.g. Ausgabe berichteten Sie über unser Labornetzgerät H 28.402. Auf Seite 34 unten ist Ihnen ein Fehler passiert. Unser Unternehmenssitz ist nicht 7290 Rosenheim, sondern 7290 Freudenstadt.

Erfi, Ernst Fischer GmbH + Co.
Alte Poststr. 8
7290 Freudenstadt

Falsche 'Puls-' Frequenz

Im Beitrag 'Humane Schlagzahlen' (elrad 9/89) über den SMD-Pulsmonitor hieß es, mit RV1 werde die Zählfrequenz des Oszillators auf 1500 Hz eingestellt. Richtig ist jedoch: 827 Hz.

(Red.)

elrad 7-8/89	Bs.	Pl.
Röhren-Vorverstärker, Röhrling		
Entzerrer-Vorverstärker mit ECC 83	100,00	27,00
Entzerrer mit 83 CC	240,00	27,00
Line-Verstärker	120,00	42,00
Ausgangsverstärker inkl. Potis	150,00	42,00
Kopfhörerverstärker	140,00	42,00
Gleichstromheizung mit Kühlkörper	80,00	25,00
Hochspannungsnetzteil mit Kühlkörper und Drossel	160,00	30,00
Relaisplatine inkl. Chinchbuchsen, vergoldet	150,00	40,00
24V Stromversorgung	8,00	14,00
Vorverstärkerchassis, Hochglanz vernickelt mit allen Ausbrüchen	650,00	—

Bauelemente (Katalogauszug)

EM 67	11,80	UCN 5841	9,50
ICM 7217 AP	33,40	MTP 8P08	6,20
Accutronics Hallschleife 6-Feder	120,00		
LED 5 mm super-rot	LS 5360	0,27	

Wir halten zu allen neuen Bauanleitungen aus elrad, elektor und Eto die kompletten Bausätze sowie die Platinen bereit!

Fordern Sie unsere Liste Nr.: 10/89 gegen frankierten Rückumschlag an!

elrad 9/1989	Bs.	Pl.
Röhren-VV, Klangregler	150,00	42,00
Grafisches Großdisplay, Spaltentreiber	52,50	17,50
Grafisches Großdisplay, Zeilentreiber	52,50	26,07
Grafisches Großdisplay, Interface inkl.	79,00	25,00
Grafisches Großdisplay, Matrix 32x16 Led	138,00	49,00
Spannungsabfallkompensator für 220 Volt	365,89	22,40
MIDI-Kanalumsetzer (DD/E 510)	10,90	7,00
Digicount * Impulsratenzähler	69,90	10,00
SMD-Pulsmonitor	59,41	13,00
Klangeinstellsystem, Noise Gate	21,50	20,00
Klangeinstellsystem, Basisplatine	—	25,00
Klangeinstellsystem, Einblendgradkontrolle	50,90	40,00
Klangeinstellsystem, NF- u. Klang	49,90	69,00

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

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



Diesselhorst Elektronik

Inh. Rainer Diesselhorst
Hohenstaufenring 16
4950 Minden

Tel. 05 71/5 75 14
Btx/Tx: 05 71 5800 108

Vertrieb für Österreich:

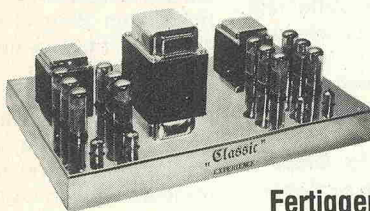
Fa. Ingeborg Weiser

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

Alle elrad-Qualitäts-Bausätze liefern wir Ihnen in Blister-(SB)-Verpackung aus. Hierdurch werden Transportschäden, wie sie bei Tütenverpackungen entstehen, weitgehendst vermieden!

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: Nachnahme-Päckchen DM 8,50 * Nachnahme-Paket (ab 2 kg) DM 15,00 * Vorkasse-Scheck DM 6,50. Anfragenbeantwortung nur gg. frankierten Rückumschlag (DM 1,00). Bauteileliste, Bausatzliste, Gehäuseliste anfordern gegen je DM 2,50 in Bfm.

● RÖHREN- UND TRANSISTORVERSTÄRKER ● STUDIOTECHNIK ●



**Fertigergerät
DM 2900,—**

Komplettbausatz alle elektronischen und mechanischen Bauteile einschließlich Chassis DM 2200,—

EXPERIENCE electronics

Weststraße 1 • 7922 Herbrechtingen • Tel. 073 24/53 18

„Röhrling“ — Röhrenvorverstärker — Komplettbausatz

alle Teile mit Platinen und Gehäuse
Netzteilbausatz, alle Teile mit Platinen und Gehäuse
Die Preise der Einzelteile, der jeweiligen Materialsätze und Platinen entnehmen Sie bitte der Lagerliste.

Röhrenverstärker und Übertrager für Studio- und Röhren-HiFi-Geräte aus eigener Entwicklung und Fertigung.

Alle Materialsätze werden nur in bester Industriequalität geliefert. Widerstände 1% Metallschicht, Epoxyplatinen bestückungsfertig gefertigt mit Lotstoppsmaske und Bestückungsdruck, 70 µm Cu verzinkt, Rastpotis, Metalloxydresistoren, usw.

— EXPERIENCE electronics — unser Name steht für Qualität

Ausgangsübertrager neue Version einschließlich vernickelter Haube AP-634/2 DM 190,—
Netztrafo einschließlich vernickelter Haube NTR-P1 DM 280,—
Studio Eingangsübertrager Mu-Metall geschirmt 1:1+1 E-1220 DM 65,—
Studio Eingangsübertrager Mu-Metall geschirmt 1:2+2 E-1420 DM 65,—
Studio Line-Übertrager 1:1 L-1130 C DM 35,—
Studio Line-Split-Übertrager 1:1+1 L-1230 C DM 43,—

Weitere Spezialtrafos und Übertrager sind in der Lagerliste enthalten. Die Datenblattmappe Ausgabe Januar 1989 über Spezialtrafos, Übertrager, Drosseln und Audiomodulen ist gegen eine Schutzgebühr von DM 9,— zuzüglich DM 2,— Versandkosten in Briefmarken o. Überweisung auf Postcheckkonto Stuttgart 2056 792 erhältlich.

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

HiFi-Bausätze

PPP-Endstufenbausatz	DM 270,—
PPP-Netzteilbausatz	DM 125,—
„Car Devil“ Spannungswandler mit 4x 10 000 µF/63 V	DM 220,—
„Car Devil“ Limiter ohne Übertrager	DM 120,—
Phasenumkehrstufe „Brückenteufel“	DM 62,—
High-End-Endstufe „Black Devil“	DM 79,—
inkl. Kühlkörper	DM 107,—
Mono-Netzteil „Black Devil“ inkl. Kühlkörper	DM 127,—
Stereo-Netzteil „Black Devil“ inkl. Kühlkörper	DM 85,—
Netztrafo NTT-2	DM 175,—
Vorverstärker „Vorgesetzter“	DM 38,—
Steckernetzteil fertig montiert mit Renkstecker	DM 150,—
Entzerrer vorverst. Fertigbaustein mit sel. NE 5534 R	DM 200,—
Überspannungs- Bausatz ohne Chassis	

Originalplatinen bitte extra bestellen.
Lagerliste mit Bausätzen, Spezialteilen, FRAKO-Eikos, Metallband-, Metalloxyd-Widerständen, selektierten NE 5534 und Fertigergeräten der Serie „Classic“, Prospekt MPAS über das EXPERIENCE Instrumenten-Verstärker-System werden zugeschiedt gegen DM 2,— Rückporto in Briefmarken. Bitte angeben, ob Prospekt MPAS gewünscht wird.

19"-Gehäuse

Stabile Stahlblechführung, 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.

GEHÄUSE FÜR ELRAD MODULAR VORVERSTÄRKER 99,— DM

GEHÄUSE FÜR NDPL VERSTÄRKER 79,— DM

19"-Gehäuse für Parametrischen EQ (Heft 12/85) 79,— DM

Gehäuse- und Frontplattenfertigung nach Kundenwunsch sind unsere Spezialität. Wir garantieren schnellste Bearbeitung zum interessanten Preis. Warenversand per NN, Händleranfragen erwünscht.

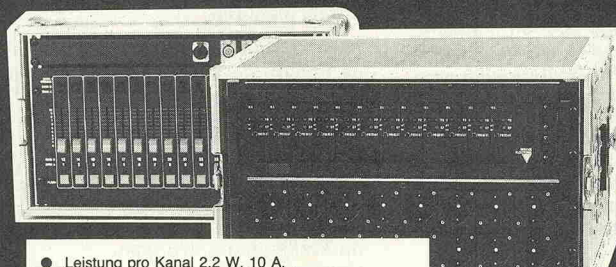
A/S-Beschallungstechnik, 5840 Schwerte

Siegel + Heinings GbR

Gewerbegebiet Schwerte Ost, FAX-Nr.: 0 23 04/4 51 80

Ruf: 0 23 04/4 43 73, Tlx 8227629 as d

Das Power Pack



- Leistung pro Kanal 2,2 W, 10 A, wahlweise mit Sicherungsautomat
- ohmisch und induktiv belastbar
- Preheateinstellung
- Halbpowerschalter
- eigene Stromversorgung mit Überspannungsschutz
- Lastausgänge: Harting 10-24 pol, Socapex, Schuko
- oder gemischt
- Steuereingänge: 7 pol XLR, Siemensleiste, Socapex

**Modulsystem
19" 3HE**

**BEILFUSS
ELEKTRONIK**

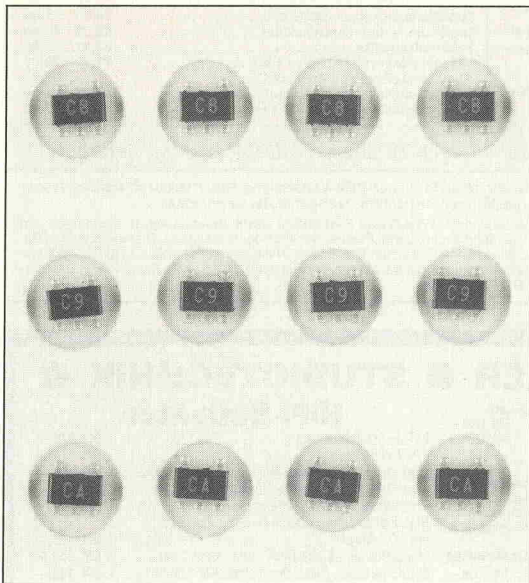
Beilfuss Scheidswaldstraße 30
6000 Frankfurt/M. 60 Telefon: 0 69-4 95 09 50

BENKLER Elektronik-Versand Vertrieb elektronischer Geräte und Bauelemente

Ringkerntransformatoren	Mos-Fet	HITACHI	19"-Gehäuse	Elkos	NKO	Lüfter
120 VA 2x6/12/15/18/30/35 Volt	2 SJ 49	10,50 DM	1HE 250 mm	54,60 DM	10.000 µF 70/80V	16,50
160 VA 2x6/12/15/18/30 Volt	2 SJ 50	10,50 DM	2HE 250 mm	61,60 DM	10.000 µF 80/90V	17,00
220 VA 2x6/12/15/18/30/35/40 V	2 SK 134	10,50 DM	2HE 360 mm	68,60 DM	12.500 µF 70/80V	17,50
330 VA 2x12/15/18/30 Volt	2 SK 135	10,50 DM	3HE 250 mm	68,60 DM	12.500 µF 80/90V	18,00
450 VA 2x12/15/18/30 Volt			3HE 360 mm	77,00 DM	VAVO Elkos Typ: ECO	
500 VA 2x30/36/42/48/54 Volt			Lieferbar: 1 HE bis 6 HE	1.000 µF 100 Volt	14,70	
560 VA 2x56 Volt			250 u. 360 mm Tiefe.	2.200 µF 100 Volt	21,20	
700 VA 2x30/36/42/48/50/60 V				4.700 µF 100 Volt	31,80	
1100 VA 2x50/60 Volt				10.000 µF 100 Volt	56,90	

**Sonderliste 3/89 für elektr. Bauteile
kostenlos anfordern Tel. 063 21/3 00 88**

BENKLER Elektronik-Versand • Winzingerstr. 31—33 • 6730 Neustadt/Wstr. • Tel. 063 21/3 00 88 • Fax 063 21/3 00 89 • Btx 063 21/3 00 89



Gatter nicht mehr im Sack kaufen!

Einzelkämpfer

Wer für seine abgelaufene Uhr eine neue Mignonzelle braucht, wird lange suchen müssen, um — anstelle der wohlfeilen Viererpacks — das benötigte Einzelstück zu ergattern. Bei Gattern war es bislang nicht anders. Inzwischen sind sie auf dem Markt — CMOS-Einzelgatter im SMD-Gehäuse.

In der Steinzeit der Elektronik, also so vor 10, 15 Jahren, war das Problem gar nicht so akut. Digitalschaltungen enthielten ohnehin ganze Gräber von Gatter-ICs, und wenn statt der benötigten 21 NAND-Funktionen schließlich — modulo 4 — 24 drin waren, so ließ sich das wirtschaftlich vertreten, und man nannte das Ergebnis dennoch kompakt.

Seit man alles integriert, was zu integrieren geht, seit die ICs immer mehr Beine bekommen und dennoch immer kleiner werden, seit immer weniger Peripherie die Chips auf den Platinen hautnah zusammenrücken

läßt, seitdem werden auch immer weniger Gatter benötigt.

Nicht selten verlangt eine Schaltung nach einer einzigen Gatterfunktion. Muß allein dafür ein 14-poliger Viererverband geopfert werden, so ist das zwar kein Kostenfaktor, aber es ist, im Maßstab des heutigen Größendenkens, eine ungeheure Platzverschwendung. Und die elegante Lösung ist es allemal nicht.

Der Entwickler, der hier unter äußerem Zwang — ausgeübt durch 14 Beine — drei Gatterfunktionen verschenken mußte, blieb jahrzehntelang unbefriedigt und verletzt auf der Strecke.

Die Nöte des Entwicklers erkennt: Zurück zum diskreten Bauteil.

Bei Toshiba — denn dieser japanische Hersteller fertigt die neuen Bausteine — hat man die Nöte des Entwicklers endlich erkannt. Mit den LMOS-

Serien TC7SxxF und TC4SxxF wurden vor kurzem CMOS-Bausteine auf den Markt gebracht, die in ihrem fünfpoligen SMD-Gehäuse, ähnlich dem eines SMD-Transistors, jeweils ein einziges Gatter enthalten.

Beide Serien umfassen sechs Basis-Logik-Typen der Funktionen NAND, AND, NOR und OR sowie zwei Inverter. Die Gatter der Serie TC7SxxF sind dabei in ihren Daten identisch mit den Gattern der altbekannten 74er-CMOS-Familie, die Serie TC4SxxF entspricht dagegen den ICs aus der 4000er-Reihe.

Die Serie TC4SxxF wurde noch um vier zusätzliche Funktionen erweitert: ein zweites NAND, EX-OR, ein Analogschalter und eine Schmitt-Trigger-Funktion.

Die untenstehende Tabelle zeigt die Pinbelegung der Einzelgatter. Allen Bausteinen gemeinsam ist die Span-

nungsversorgung über die Pins 3 und 5. Wie bei den großen Brüdern, darf die Versorgungsspannung auch hier zwischen 3 und 18 Volt betragen.

Die erste Zeile unter den Bildern benennt ihre Funktion, die zweite Zeile gibt die Bezeichnung an, die vierte Zeile nennt die entsprechenden Äquivalenztypen der 'Ursprungs'-Familien. In der dritten Zeile steht die Kurzbezeichnung, mit der die winzigen SMD-Bausteine äußerlich gekennzeichnet sind.

Vertrackte SMD-Layouts bei Gattern im Viererpack: Mit Einzelgattern ist es schnell aufgedrösel.

Anwendungsgebiete für diese neuen Gatter-Bausteine dürfte es reichlich geben. Nicht nur die Tatsache, daß manchmal nur eben ein oder zwei Gatter benötigt werden und herkömmliche ICs damit eine tech-

nisch nicht notwendige Redundanz schaffen, wird dabei entscheidend sein.

Auch vier Einzelgatter anstelle eines 14-Beiners einzusetzen kann durchaus dort sinnvoll sein, wo es eine geordnete, entkoppelte Leiterbahnführung erfordert oder ein SMD-Layout erst möglich macht.

Und nicht zuletzt: Auch auf herkömmlichen Platinen, zum Beispiel solchen im Entwicklungszustand, können die Winzgatter durchaus ihren (nachträglichen) Platz finden. Stellt sich erst im Laufe des experimentellen Schaltungsdesigns heraus, daß ein eine zusätzliche Gatterfunktion von Vorteil wäre, ein Inverter vergessen wurde, ein Analogschalter Abhilfe schafft... Die Kleinteile der LMOS-Serie finden zwischen den Leiterbahnen auf der Platinenrückseite spielend noch einen Platz — ohne dabei gleich den berühmten Entwicklungsigel heranzurufen.

NAND	AND	NOR	OR	INV	INV (UB)
TC7S00F	TC7S08F	TC7S02F	TC7S32F	TC7S04F	TC7S04F
E1	E2	E3	E4	E5	E6
TC74HC00	TC74HC08	TC74HC02	TC74HC32	TC74HC04	TC74HC04

NAND	AND	NOR	OR	INV	INV (UB)
TC4S11F	TC4S81F	TC4S01F	TC4S71F	TC4S69F	TC4S069F
C1	C2	C3	C4	C5	C6
TC4011B	TC4081B	TC4001B	TC4071B	—	TC4069UB

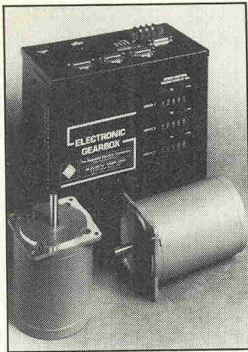
NAND (UB)	EX-OR	Analog SW	Schmitt Trigger
TC4SU11F	TC4S30F	TC4S66F	TC4S584F
C7	C8	C9	CA
TC4011B	TC4030B	TC4066B	TC4584B

Sechs Logik-Funktionen aus der 74er-CMOS-Reihe und zehn Funktionen aus der 4000er-Familie können die neuen Einzelgatter wahrnehmen.

Schrittmotoren

Elektronische Getriebe

Mit der MSR- und SVO-Serie stellt OmniRay neue Produkte der Superior Electronic vor. Diese ermöglichen Synchronisation von drei bis sechs Schritt- oder DC-Servomotoren pro System und können bis zu einer 105 Achsen-Steuer-einheit zusammengefaßt werden. Die MSR-Module generieren die zur Ansteuerung der Schrittmotoren-Treiber benötigten Signale, dabei sind die einzelnen Drehzahlen in weiten Bereichen einstellbar. Diese Schrittmotor-typischen Informationen können mit Hilfe der SVO-Module in Analogspannungen für DC-Servomotoren



umgesetzt werden. Beide Reihen sind mit unterschiedlichen Ausstattungen lieferbar.

SM Hard- & Software

Aus dem selben Haus sind Hard-/Softwarepakete lieferbar, die ebenfalls zur Steuerung von Servo- und Schrittmotoren dienen. Mit der Serie

700 können vom IBM-PC oder kompatiblen Rechner Servomotoren in einer geschlossenen Schleife geführt und überwacht werden. Als Sprachen stehen hier MS-Quick Basic, C sowie Turbo Pascal zur Verfügung.

Die Serie 900 dient wiederum zur Steuerung von Schrittmotoren, allerdings können durch Optionen auch Servomotoren gesteuert werden. Dem Anwender stehen drei Buskonfigurationen zur Verfügung: VME, IBM PC-AT(XT) sowie NEC PC 9800.

Als Planungswerkzeug wird ferner das Programm Camas angeboten. Es unterstützt bei der Entwicklung von Schrittmotor-Anwendungen.

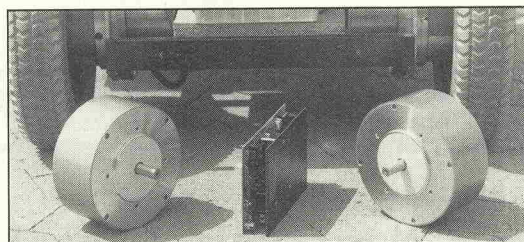
Motoren

Scheibenläufer

Die Fa. Matke Antriebstechnik, 7800 Freiburg, liefert jetzt Scheibenläufermotoren, die aufgrund ihrer Bauart einen Wirkungsgrad von bis zu 98% erreichen. Da sich diese Antriebe mit geringen Betriebsspannungen begnügen, bieten sich Batterieanwendungen an. So denkt man bei Matke an den Einsatz in Krankentransportstühlen: Mit verlustarmen Regel-

verstärkern ausgestattet, genügen bereits zwei Motoren mit 200 W, die in die Hauptachsen integriert werden. Eine weitere Domäne könnte sich im Bereich der Solarmobile entwickeln.

Das Lieferprogramm umfaßt Typen von 15 W bis 7,5 kW. Der erwähnte 200-W-Antrieb liegt preislich bei etwa 500 D-Mark.



Tek-Qualität für knappe Budgets



Auch für kleine Budgets ab DM 850,- (incl. MwSt.) bringen Tektronix-Meßgeräte große Leistung:

Die neue Classroom-Serie von Tektronix umfaßt Universal-Meßgeräte wie Multimeter, Zähler, Funktionsgeneratoren und Netzteile.

Fordern Sie an – kostenlos:
„ABC der Oszilloskopentechnik“
„Einführung in die Technik der DSOs“

Darüber hinaus bietet Tektronix hochwertige Analog- und Digital-Oszilloskope mit 20, 50, 60 MHz und mehr Bandbreite sowie Logikanalysatoren. Leichte Bedienung und hohe Produktsicherheit (VDE, UL, CSA) kennzeichnen diese robusten und zuverlässigen Geräte. Ideal für den Ausbildungsbereich und die private Anwendung. Tektronix bietet Ihnen professionelle, innovative Produkte, persönliche Beratung und umfassende Service-

und Supportleistungen. Nutzen Sie mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Test- und Meßtechnik. Sprechen Sie mit Tektronix. Fordern Sie noch heute Produktinformationen an.

Tektronix GmbH
Sedanstraße 13-17, 5000 Köln 1
Telefon (02 21) 77 22-278
Geschäftsstellen in:
Berlin, Hamburg, Köln, Frankfurt,
Karlsruhe, München, Nürnberg

Tektronix
COMMITTED TO EXCELLENCE

elrad Bauteilesätze

nach elrad Stückliste, Platine + Gehäuse extra.

Heft 7-8/89

Audio-Cockpit: Einblendgradkontrolle	DM 42,90
Noise Gate	DM 20,80
C64-Relaisplatine	DM 46,70
C64-Rechner-Überwachung	DM 11,90
HEX-Display	DM 27,70
Universelles Klein-Netzteil	DM 11,90

Heft 6/89

Szintillationsdetektor (Kernstrahlungsmesser) mit fertig montierter Detektoreinheit	SSo DM 467,40
EnergieMeßgerät (Basis + Anzeige)	DM 85,90
Audio-Cockpit: Cargo (zweiter Kanal)	DM 40,90
Anpassung E2	DM 10,70

Heft 5/89

CAR Devil: 2x30 W Verstärker mit Kühlk.	DM 65,80
Spannungswandler 12 V/40 V	So DM 157,60
Limiter mit Modul (selekt.)	So DM 153,90
PAL Auto-Alarm	DM 25,20
Kapazitive Raumüberwachung	DM 42,30

Heft 4/89

MMIC-Antennen-Verteiler 3fach	DM 19,80
Digitales Signalprozessor-System (2) Speicher mit RAM's	So DM 299,80
A/D-D/A-Wandler	So DM 167,90
Erweiterung	DM 48,20
Metronom mit Netzteil	DM 49,80
Universeller Meßverstärker	So DM 759,70
Breitbandverstärker mit Vortreiber f. Frequenzmesser	DM 19,50
Autorangeing Multimeter (LCD-Modul 4 1/2 siehe März 89)	So DM 343,90
Audio-Cockpit: Hauptplatine	DM 129,50

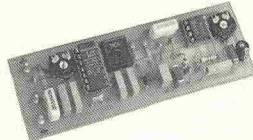
Gleich mitbestellen: Gehäuse + Platinen

Mit den original-ELRAD-Platinen wird auch Ihnen der Nachbau leichter fallen. Wir liefern Platinen/Sammelmappen/Bücher/Bauteile. Liste älterer Teilesätze gegen DM 1,- Rückporto. Lieferungen erfolgen per NN oder Vorauskasse.

Zu allen neuen ELEKTOR-ELO und ELRAD-Bauanleitungen liefern wir Ihnen komplette Bausätze.

Aktuell

zu September 1989



Grafisches Großdisplay (3teilig) kpl.	So DM 159,70
Panelmeter	DM 67,80
MIDI-Kanalumsetzer	DM 10,90
Impulsratenzähler	DM 77,90
SMD-Pulsmonitor	DM 32,60

Nachtrag zu Heft 9/88:

Video-Kopierschutz-Filter	DM 29,90
SMD-Panelmeter	DM 58,80

Zum Ideen-Wettbewerb: Programmierbare Encoder/Decoder PED 7/PED 15	DM 12,90
Immer noch gefragt: Delta-Delay (Heft 7-8/86)	So DM 146,90
Noch im Programm: Mini-Sampler Fertiggerät mit Gehäuse	So DM 49,80

Unsere Bauteile sind speziell auf ELRAD-ELEKTOR-FUNKSCHAU- 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 6,50 für Porto und Verpackung (Ausland DM 10,90). Über DM 200,- Lieferwert entfallen diese Kosten (außer Ausland und So). (Auslandsüberweisungen nur auf Postgiro-Konto.) — Angebot und Preise freibleibend. Kein Ladenverkauf — Kreissparkasse Daun Konto-Nr. 200 9702 — BLZ 566 512 40. Postgirokonto Köln 235 088 509.

HECK-ELECTRONICS

Hartung Heck

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

ELMIC

Elemente der Mikroelektronik GmbH
Pappenstr. 34 · 4100 Duisburg 1
Tel.: 0203/3787501 · FAX: 3787225

Aktuell aus elrad Heft 9/89

PULSMONITOR in SMD

- Platine inkl. Lötstoplack + Aufdruck : DM 9,50
- Bauteilesatz exkl. Batterie : DM 29,--
- Fertiggerät abgeglichen inkl. Batterie : DM 49,--

Porto + Verpackung : DM 3,90

Versand per Nachnahme

µC-Modul-68HC11

8-Bit-Mikrokontroller-Subsystem im Scheckkartenformat

- 32 kByte SRAM
- 8/16 kByte EPROM
- 512 Byte EEPROM
- 256 Byte int. RAM
- 8 A/D-Kanäle
- I/O-Ports + RS232
- Makroassembler
- Float-Point-Pack.
- Monitor
- ausführl. Handbuch

Preis inkl. Software: DM 348,- Datenblatt kostenlos



Japanische ZF-Filter 7 x 7

Stück: 1-9 ab 10		
455 kHz, gelb	2,10	1,85
455 kHz, weiß	2,10	1,85
455 kHz, schwarz	2,10	1,85
10,7 MHz, orange	2,00	1,80
10,7 MHz, grün	2,00	1,80

Neosid-Fertigfilter

BV 5016	3,60	BV 5056	3,60
BV 5023	3,60	BV 5061	3,60
BV 5036	3,60	BV 5063	3,60
BV 5048	3,60	BV 5138	3,60
BV 5049	3,60	BV 5163	3,60
BV 5034	3,60	BV 5231	3,60

Weitere Typen sowie Spulenbausätze ab Lager lieferbar.

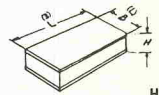
Toko-Filter

KACSK 1769	5,50
KACSK 3893	5,50
KACSK 586	5,50

HF-Bauteilekatalog gegen DM 2,50 in Briefmarken

GUT LÖTBARE GEHÄUSE

aus 0,5 mm Weißblech



HF-dicht!

NEU: Jetzt auch in Messing!

Deckel Länge x Breite	Höhe 30 DM	Höhe 50 DM	Höhe 30 DM	Höhe 50 DM
37 x 37	2,85	3,55	7,00	7,90
37 x 74	3,55	3,90	7,60	9,00
37 x 111	4,10	4,60	9,60	10,50
37 x 148	4,60	5,25	10,00	11,50
55,5 x 74	3,90	4,75	9,00	10,50
55,5 x 111	5,20	5,75	12,00	13,50
55,5 x 148	6,50	6,95	14,50	16,00
74 x 74	5,25	5,75	10,00	11,50
74 x 111	6,50	7,00	14,00	15,50
74 x 148	7,50	8,30	16,00	17,50
162 x 102 f. Europakarte	12,00	13,00	—	—

Diese Gehäuse eignen sich ideal zum Einbau von elektronischen Baugruppen. Leichte Bearbeitung. Platinen, Bauteile und Befestigungsteile können angeklebt werden.

LADENÖFFNUNGSZEITEN: Montag bis Freitag 8.30-12.30 Uhr, 14.30-17.00 Uhr, Samstag 10.00-12.00 Uhr. Mittwochs nur vormittags!

Andy's Funkladen

Admiralstraße 119, Abteilung ED10, 2800 Bremen 1
Telefax: 04 21/37 27 14, Telefon 04 21/35 30 60

Aktuelle Elektronik

DISPLAY

auf einem Blick...

Funktionsgeneratoren ab DM 444,- inkl. MwSt.



- 10 Modelle von 2 MHz — 20 MHz
- 7 davon mit Frequenzzähler
- mit und ohne interne Wobbelung
- mit und ohne AM/FM/Burst

Fordern Sie unseren Katalog an!

DYNATRADE ELECTRONIC GmbH

Schimmelbuschstr. 25, 4006 Erkrath-Hochdahl
Tel. 0 21 04/3 11 47, Fax 0 21 04/3 57 90

Plotter

Wir haben auch für Sie das richtige Gerät



- Flachbett- u. Rollenplotter von DIN A3 bis DIN A0
- zu Preisen von DM 1200,- bis DM 20 000,-
- Reichhaltiges Zubehör wie Stifte, Kabel usw.
- Geräte ab DIN A2 werden im Postleitzahl-Gebiet 8 kostenlos ausgeliefert und installiert.

Fordern Sie unseren Katalog an!

HBS-GRAFIKSYSTEME

LEONHARD HABERSETZER

Regist. 35 · 8123 Peißenberg · Tel. 0 88 03/26 70

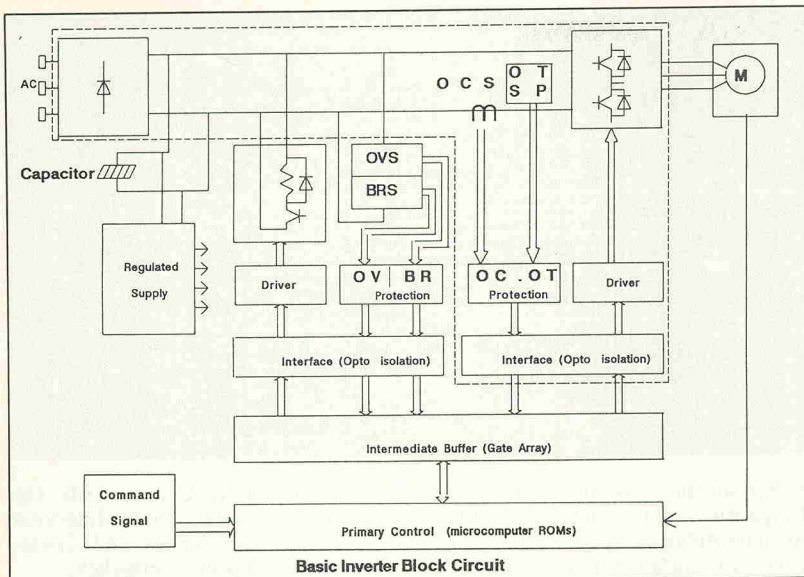
DISPLAY-Anzeigen im elrad-Magazin für Elektronik

max. Anzeigenformat:
83 mm hoch / 58 mm breit
(inkl. Rahmen)

Preis pro Anzeige:

1/9 Seite, DM 480,—

Fragen dazu beantworten wir Ihnen gern unter der
Tel.-Nr. **05 11/53 52-121**



Umrichter-Module

Drehzahlkontrolle

Die von Mitsubishi Electric, Ratingen, neu entwickelten Umrichter-Module bestehen im Leistungsteil aus einer Diodenbrücke und einem IGBT-bestückten 3-Phasen-Wechselrichter, sowie aus einer hybriden Ansteuer- und Überwachungsschaltung. Die Serie wurde für kompakte und kostengünstige, drehzahlveränderliche Antriebe entwickelt, wie z.B. Pumpen, Waschmaschinen und Klimaanlagen.

Der Leistungsbereich liegt zwischen 0,75 und 1,5 kW, bei einer Eingangswechselspannung von 220 V. Der integrierte Gleichrichter besteht aus einer Diodenbrücke, die wahlweise in einphasiger oder dreiphasiger Ausführung erhältlich ist.

Die im Wechselrichter enthaltenen sechs IGBT-Chips haben eine Kollektor-Emitter-Durchbruchspannung von 500 V, der Kollektornennstrom ist

in drei Klassen unterteilt
(10, 15 und 20 A).

Die Ansteuer- und Überwachungsschaltung ist in einem zu diesem Zweck speziell entwickelten integrierten Logikschaltkreis in SMD-Technik ausgeführt. Neben dem Kurzschlußschutz übernimmt das IC auch den Schutz bei Übertemperatur und Versorgungsunterspannung.

Für die Versorgung der Schaltung müssen von außen vier potentialgetrennte, unipolare Spannungen von +15 V zur Verfügung gestellt wer-

den, sowie eine zusätzliche +5-V-Spannung.

Die von einem externen Mikroprozessor generierten sechs Steuersignale werden durch Optokoppler vom Leistungsteil entkoppelt. Ihre Schaltfrequenz kann zwischen 1,5 und 5 kHz gewählt werden.

Leistungsteller

Schneller Steller

In einem neu erschienenen, speziellen Katalog stellt die AEG, Frankfurt, mit der Typenreihe Thyro-M eine neue Generation von Leistungsstellern vor, deren Steuer-elektronik voll digitalisiert ist. Das Gerät enthält einen Mikroprozess, so daß alle Betriebsarten und Überwachungs-funktionen in der Software verwirklicht werden können.

Thyro-M kann überall dort eingestzt werden, wo Spannungen, Ströme bzw. Leistungen schnell, genau und kontaktlos verstellt oder geregelt werden sollen. Der Leistungssteller verfügt über eine RS232C- sowie über eine prozeßbleitfähige Lichtleiterschnittstelle.

DC/DC-Wandler

**Kraft-
päckchen**

Die Serie VI-200 von Westcor Corp. bietet DC/DC-Wandler für höchste Leistungsanforderungen bei kleinster Baugröße (117 × 61 × 13 mm). Bei Eingangsspannungsbereichen von 20...30 V, 40...60 V, 100...200 V oder 200...400 V liefert der Wandler je nach Ausgangsspannung (5, 12, 15, 24 oder 48 V) 150 bis 200 Watt, wobei Eingangs- und Ausgangsspannungen wahlweise kombinierbar sind.

Der Wirkungsgrad der Module beträgt mindestens 80 %, bei einer Ausgangsspannung von 48 V sogar mehr als 88 %. Der Wandler ist mit einem Überhitzungs- und Überspannungsschutz ausgestattet.



Die Module werden von der Frankfurter Kraus Industrie Elektronik GmbH vertiebt.

[illegible]

Professionalles Einsteiger-CAD

Langsamere Version von DC/CAD IV

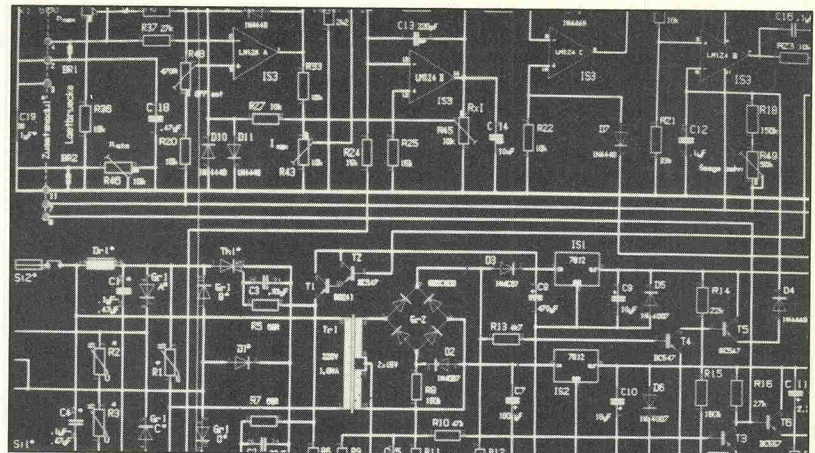
Mit dem DC/CADjunior bietet Walter Electronic, 7901 Schnülpfingen, eine preiswerte Einsteigerversion des professionellen DC/CAD IV an. DC/CADjunior und DC/CAD IV, das als Draftsman-EE bekannt geworden ist. Beide sind Produkte von Design Computation USA.

Im Gegensatz zu vielen anderen preisgünstigen CAD-Paketen bietet DC/CADjunior neben dem vollen Befehlssatz der professionellen Version auch dasselbe Datenformat. Damit können nach einem Umstieg sämtliche erstellten Dokumente ohne Probleme weiterbearbeitet werden. Der Unterschied zwischen den Systemen ist die um den Faktor 2 niedrigere Arbeitsgeschwindigkeit der Junior-Ver-

sion. Allerdings läßt sich selbst dieser Nachteil durch die Verwendung schnellerer Hardware wie zum Beispiel Grafikkarten teilweise oder ganz auffangen. Eine weitere Einschränkung betrifft die Wartung des Systems: Während für Draftsman-EE jährlich drei bis vier Updates geliefert werden, müssen sich Benutzer der günstigeren Einstiegsversion mit einem jährlichen Update begnügen.

Beide Systeme unterstützen übliche Ein- und Ausgabekomponenten wie Tastatur/Maus-Kombinationen, Graphiktablett, Stiftplotter, Fotoplotter und Matrixdrucker. Die maximale Ausgabegröße beträgt 800 x 800 mm, wobei das Grundraster bei 1 Mil (1/1000) liegt.

Beim Handverlegen von



Leiterbahnen werden Eingaben mit dem Stromlaufplan verglichen: Es entfallen fehlende oder falsche Verbindungen. Mit Hilfe des Autorouters besteht die Möglichkeit, bis zu 32 Multilayer- und 20 Common-Lagen zu erstellen. Dabei sind Optionen wie Prioritäten nach logischen oder mechanischen Gesichtspunkten ebenso erlaubt wie gemischtes Hand/Autorouten.

Entflechtungen von 100% sind im RipUp-Mode nach Aussage des Herstellers fast immer erreichbar. Mit Cleanup

lassen sich die so erzielten Ergebnisse nochmals optimieren. Der Dialog und die über 80 kB große „Online-Help“ sind deutschsprachig, was den Bedienkomfort sicherlich steigert.

Die Mindest-Hardware besteht aus einem IBM-XT oder Kompatiblen mit 640 kB Hauptspeicher und 6 MB freier Harddiskkapazität. Damit können bereits 12000 Verbindungen realisiert werden. Steigerungen bis zum fünffachen dieses Wertes sind durch Speichererweiterung erreichbar. Zum Lieferumfang gehört ein Konverter für

DXF-Dateien. Als Optionen sind Interfaces für Spice- und Gerber Dateien erhältlich.

Für Testzwecke steht eine Demoversion für 49 D-Mark zzgl. MwSt. und Versandkosten zur Verfügung. Da DC/CAD-junior keinen Kopierschutz enthält, wurden bei der Demoversion Abspeicher- und Hardkopyfunktionen unterbunden.

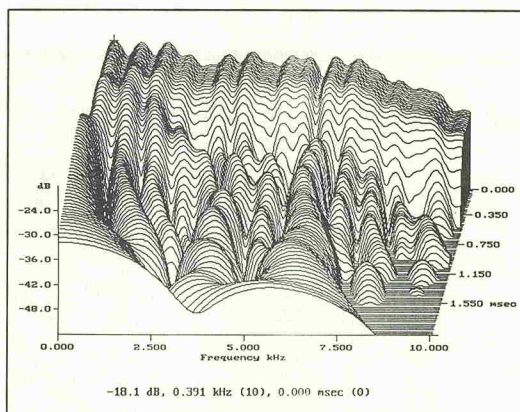
DC/CAD IV ist für 14.951 D-Mark, DC/CADjunior für 2990 D-Mark, zuzüglich Mehrwertsteuer und Versandkosten, erhältlich.

Audio-Meßsystem

Melissa neu

Harmonic Design, in deren Vertrieb sich unter anderem Beschallungsanlagen, Signalprozessoren und Flightcases finden, stellt jetzt eine erweiterte Version von MLSSA (Melissa) vor. Zu den wichtigsten Neuerungen zählen Nyquist- und Bode-Plots, lineares und logarithmisches Bildschirmraster, Schroeder-Plot für Nachhallzeiten sowie vereinfachte Macroerzeugung. Der Preis des Systems beträgt 5450 D-Mark, ein Update von 4.X auf 5.0 ist für 200 D-Mark erhältlich.

Mit einem nach Harmonic Design für MLSSA



Ein Beispiel für MLSSA: Spektrale Darstellung einer echofreien Impulsantwort.

idealen Rechner wird das Set auch komplett angeboten. Es handelt sich um den tragbaren IBM-AT-kompatiblen Rabbit 12 GN 20. Der Kom-

plettpreis einschließlich Einweisung schlägt mit 12.950 D-Mark zu Buche. Alle Preise zzgl. MwSt.

In-circuit-Test

Analog und digital

Teradyne stellt eine neue Software für seine In-circuit-Leiterplattentester der Serie 1800 vor. Die neuen Möglichkeiten des maximal 640 Testpunkte verarbeitenden Systems sind unter anderem die Fähigkeiten, aus dem Testprogramm heraus selbstentwickelte Routinen aufzurufen und gemischt-digital/analoge Signale zu testen. Somit können jetzt auch D/A- und A/D-Umsetzer geprüft werden.

Die Programmierung erfolgt, wie auch schon bei den älteren Versionen, über eine Reihe von Me-

nüs. Auch hier wurden einige Neuerungen zugefügt. Das Upgrade ist für 3150 D-Mark zzgl. MwSt. erhältlich.

Gate-Arrays

Entscheidungshilfe

Texas Instruments stellt auf einer 5 1/4-Zoll-Diskette das auf IBM-PCs und Kompatiblen lauffähige Entwicklungswerkzeug Vista kostenlos zur Verfügung. Das Programm unterstützt den Entwickler in der Vorphase bei der Entscheidung, ob für seinen Entwurf die TGC 100-Serie der 1μ-CMOS-Gate-Arrays eingesetzt werden kann.

PC-In-Out

Multifunktionskarte PI-100

Die von der BEG Bürkle GmbH + Co, Firmensitz in 7036 Schönaich, produzierte Karte für die IBM Rechner PC, XT und AT und Kompatible stellt in der Standardkonfiguration folgende Funktionen zur Verfügung:

- 16 unsymmetrische oder 8 symmetrische analoge Eingangskanäle,
- 2 analog Ausgangskanäle,
- 16 digitale I/O Leitungen,
- 4 Handshake-Leitungen.

Sie kann entweder im

Rechner oder im von BEG entwickelten Gehäuse PI-8000, welches 14 Karten aufnehmen kann, betrieben werden. Dieses Gehäuse ist als Tisch- oder als 19"-Version lieferbar. Für die Tischversion werden 6820 D-Mark zzgl. MwSt. berechnet. Die Ein- und Ausgänge der PI-100 sind auf eine 60polige Anschlußleiste herausgeführt. Die Karte belastet das Netzteil mit 250 mA in der 5-V- sowie 350 mA in der 12-V-Versorgung.

Alle 16 gemultiplexten Analogeingänge werden gemeinsam mit einer Steckbrücke für eine maximale Eingangsspannung von ± 10 V oder ± 5 V vorbereitet. Der Eingangsverstärker, ein PGA 200 von Burr-Brown, kann per Soft-

ware dekadisch auf eine Verstärkung von 1..1000 eingestellt werden. So ergeben sich Meßbereiche von 5 mV bis 10 V.

Die maximale Auflösung des Meßwertes beträgt $4,88 \mu\text{V}$ im 10-mV-Meßbereich beziehungsweise $2,44 \mu\text{V}$ im 5-mV-Bereich. Ferner besteht die Möglichkeit, je zwei Kanäle zu einem Differenzeingang zusammenzufassen. Auf keinen Fall darf die maximale Eingangsspannung von 10 V überschritten werden. Der 12-Bit-Analog/Digital-Wandler ist ein ADC 574, ebenfalls von Burr-Brown. In dieser Version beträgt die maximale Abtastrate 30 kHz. Optional kann die Karte mit einem schnelleren Wandler geliefert werden, der die Abtastrate auf 45 kHz

steigert. Die Versionen sind für 2300 D-Mark beziehungsweise 2855 D-Mark, beide zzgl. MwSt., lieferbar.

Der 12-Bit-D/A-Wandler erlaubt eine Ausgangsfrequenz von 45 kHz, bei einer maximalen Auflösung von 250 μV .

Interruptbedingungen sind frei programmierbar. Die Optokoppler-Zusatzkarte PI-801 ermöglicht eine Potentialtrennung der I/Os. Diese kostet 495 D-Mark zzgl. MwSt. Sie kann auf die PI-100 aufgesteckt werden.

Die Optokoppler sind in vier Gruppen zu je vier Ein- und Ausgängen mit je einer gemeinsamen Masse organisiert. Anstelle der PI-801 können auch anwenderspezifische Zusatzmodule eingesetzt werden. Deren Entwicklung wird durch das Handbuch unterstützt.

Als Software stehen Treiber für industriell übliche Sprachen wie MS-Pascal, MS-C, MS-QuickBasic, MS-Fortran, Borland TurboPascal 3.0, 4.0, 5.0 zur Verfügung. Ein Softwarepaket zum Preis von 450 D-Mark zzgl. MwSt. unterstützt neben der PI-100 Karte weitere Komponenten wie die Karten PI-300 oder PI-002. Diese erschließen zusätzlich Funktionen wie Zeitmessung, Impuls- und Rechtecksignalgeneratoren sowie eine Echtzeituhr. Alle Softwaretreiber sind auch als Gesamtpaket für 1300 D-Mark erhältlich.

Die billige Kopie aus Taiwan kann langfristig sehr teuer werden.

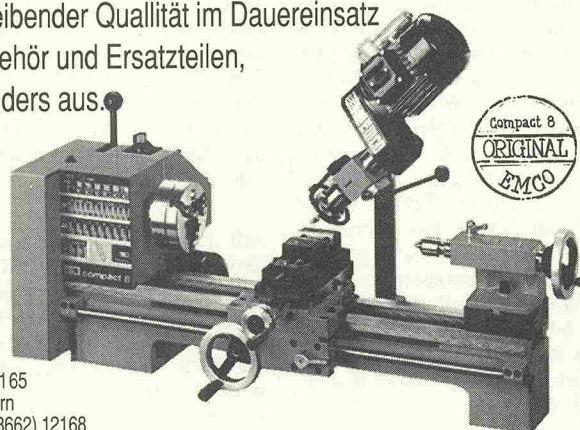
Hohe Arbeitsgenauigkeit bei gleichbleibender Qualität im Dauereinsatz und kurzfristige Liefertermine bei Zubehör und Ersatzteilen, zeichnen **EMCO** - Maschinen besonders aus.

Überzeugende Technik zum attraktiven Preis.



Technische Daten: EMCO FB-2

Max. Höhe zwischen Frästisch und Arbeitsspindel	370 mm
Ausladung der Spindel	163 mm
Tischgröße	630 x 150 mm
Längshub des Frästisches	380 mm
Querhub des Frästisches	140 mm
6 Drehzahlen	120/200/370/680/1100/2000 (50 Hz) U/min
Fräskopf	360° dreh- und schwenkbar



Technische Daten: EMCO Compact 8

Spitzenhöhe/Spitzenweite	105 mm/450 mm
Drehdurchmesser über Support	118 mm
Spindelnase	Werksnorm (ähn. DIN 55021)
Morsekegel	MK 3
Spindeldurchlaß	20 mm
Arbeitsspindel-drehzahlen	100/250/350/500/850/1700 U/min
Vorschübe über Leitspindel	0,09 und 0,18 mm/U

emco

Sudetenstr. 10 · Postfach 1165
8227 Siegsdorf / Oberbayern
Tel. (08662) 7065 · Fax (08662) 12168

Anforderungscoupon:

Ausfüllen und schicken an:

EMCO Maier · 8227 Siegsdorf · Postfach 1165 · Tel. (08662) 7065

Bitte schicken Sie mir Informationsmaterial über:

☐ EMCO Compact 8 ☐ EMCO FB-2 ☐ Ges. Herstellungsprogramm

Absender: _____

Telefon: _____

8/6/89



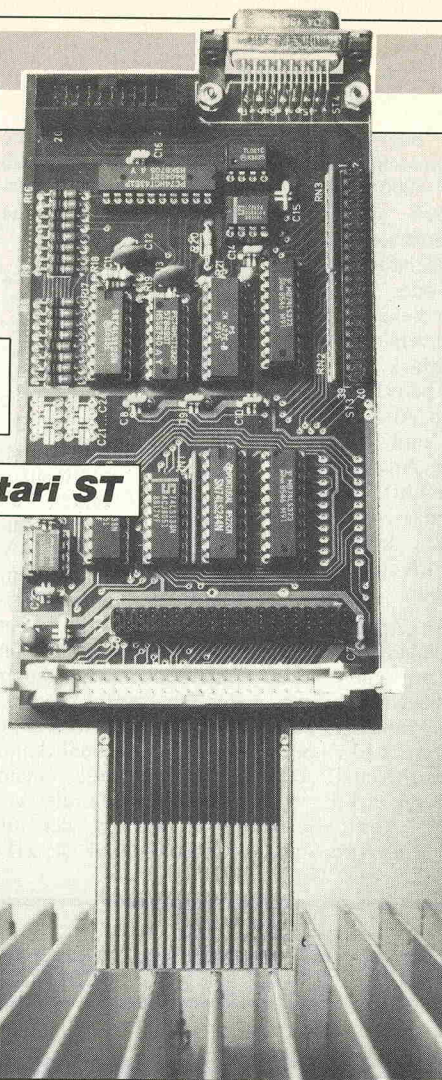
Maschinenabbildungen teilweise mit Zubehör.

Der Aufmacher

Universalinterface für den Atari ST

Uwe Timm

Viele Wege führen zum Rechner; wenige jedoch hinein. Dies gilt um so mehr für den slotlosen Atari, der sich außerhäusigen Daten gegenüber eher geschlossen gibt. Was hier fehlt, ist ein echter Aufmacher.



Nicht so sehr extravagante Vorzeigedaten, als vielmehr Vielseitigkeit und Einfachheit prägen die Schaltung des Universalinterface. Acht Analogsignalen mit jeweils acht-Bit Auflösung und 16 digitalen Eingangsleitungen verschafft der Aufmacher Zutritt in die heiligen Hallen des Sechzehnbitters. Wenn das nicht genügt: Über eine Zusatzplatine ist die Schaltung erweiterbar auf bis zu 64 digitale Ausgangsleitungen und 48 digitale Eingangsleitungen. Umso erstaunlicher, daß das Ganze überwiegend mit preiswerten, handelsüblichen Bauteilen auskommt.

Als Tor, durch welches die Daten eingeschleust werden sollen, fungiert der Atari-ROM-Port. Es ist also sicherlich angebracht, die Leitungen, die dieser Port zutage fördert, einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Zunächst sind da neben Masse und +5 Volt die sechzehn Datenleitungen und auch sechzehn Adreßleitungen

— pardon, fünfzehn: die Leitung A0 fehlt. Über die zusätzlichen Leitungen UDS (Upper Data Strobe) und LDS (Lower Data Strobe) wird angezeigt, ob die oberen oder die unteren acht Bit angesprochen werden oder beide auf einmal.

Mit den fünfzehn Adreßleitungen lassen sich 32 k (hier natürlich Worte) direkt adressieren. Um auf die 128 kByte zu kommen, die der ROM-Port ansprechen können soll, gibt es noch die beiden Select-Leitungen ROM-Select 3 und ROM-Select 4. Dabei geht der erste bei einem Zugriff auf den Adreßbereich FB0000h...FBFFFFh auf low, während der zweite im Bereich FA0000h...FAFFFFh aktiv wird. Wie man sieht, benötigt eine ROM-Cartridge für die 128 kByte ROM-Erweiterung außer den Speichern keine weitere Hardware, da alle notwendigen Signale bereits vorhanden sind.

Entsprechend einfach ist es demnach, sich über den ROM-Port insgesamt 32 digitale Eingangsleitungen zu beschaffen: Man nehme vier acht-Bit-Treiber, von denen die ersten beiden die Daten auf den Datenbus des ROM-Ports durchreichen, wenn ROM-Select 3 und UDS beziehungsweise LDS aktiv sind. Das zweite Treiberpaar hat dann in gleicher Weise auf ROM-Select 4 zu reagieren.

Mit Ausgangsleitungen hat man es da schon etwas schwerer. Da der ROM-Port nur zum Lesen von Eproms ausgelegt ist, wurde die WR-Leitung hier gleich eingespart. Ja noch schlimmer: Jeder Versuch, in den Adreßbereich FA0000h bis FBFFFFh zu schreiben, wird vom Atari mit einem Bus-Error (zwei Bomben) beantwortet. Es geht trotzdem. Wenn man nämlich den Adreßbus als Daten-Vehikel mißbraucht. Das heißt, bei einem Lesezugriff auf Adressen zwischen FA0000h und FBFFFFh inter-

pretiert man die zwei niederwertigen Adreß-Bytes als Daten. So einfach ist das.

Die Schaltung des Universalinterface zeigt Bild 1. IC 1 ist ein Spannungsinverter, der aus +5 V Versorgungsspannung -5 V zaubert. Diese werden für die interne Referenzspannungsquelle des AD-Wandlers und die anderen Analog-Bausteine benötigt.

Die beiden Adreßdekoder IC 2 und IC 3 erzeugen aus A3, A5, A7, RS 3 und LDS/UDS die benötigten Select-Signale. IC 2 hört dabei auf LDS, während IC 3 bei UDS aktiv wird. Durch den Einsatz von zwei Dekodern mit bis auf UDS und LDS identischen Eingangsleitungen erspart man sich die Verknüpfung der Ausgangsleitungen jeweils mit UDS beziehungsweise LDS. Dies hätte sowohl mehr Leiterbahnen als auch mehr ICs erfordert und eine längere Laufzeit der Selectsignale zur Folge gehabt.

Die Auswahlleitungen LS2 bis LS7 (Lower) und US2 bis US7 (Upper) stehen an dem Stecker ST2 für die Erweiterungsplatine zur Verfügung; für die Funktionen der Grundplatine kommt man dank einer trickreiche Kombination mit den Leitungen LS0, LS1, US0 und US1 aus. LS0 selektiert über den OE-Pin von IC5 die unteren acht Eingangsleitungen, US0 via IC9 auf gleiche Weise die oberen. Damit kann also wahlweise jeweils auf acht Leitungen byteweise zugegriffen werden oder mit einem Wortzugriff in einem Rutsch alle 16 Leitungen gelesen werden. IC9 und IC5 sind Zwischenspeicher, deren LE-Leitungen durch Pull-Up-Widerstände normal auf High Pegel liegen, so daß sie transparent sind: In diesem Fall dienen sie einfach als Treiber. Da die LE-Leitungen auf den Stecker ST3 gelegt sind, besteht für externe Schaltungen die Möglichkeit, Daten in die Register zu schreiben, und diese mittels der LE-Leitungen beliebig lange dort festzusetzen.

IC8 ist der acht-Bit Analog-Wandler ZN427 E, der überall leicht und verhältnismäßig preiswert zu haben ist. Er besitzt bereits Ausgangstreiber, die die Datenbits ausgeben, wenn RD auf High liegt. Leider

kann die Verzögerung dabei bis zu 250 ns betragen. Dazu kommt dann noch die Verzögerung des Dekoders von ca. 22 ns. Da die Antwortzeit in jedem Fall unter 250 ns liegen sollte, wurde sicherheits halber IC4 zwischengeschaltet. Bis auf die Wandlungszeit ist RD des AD-Wandlers immer aktiv, und die Datenbits gelangen so nach der von IC4 verursachten Verzögerungszeit bereits nach ca. 12 ns auf den Datenbus. Das sollte auf jeden Fall reichen.

Der ZN427 wird mit einem selbstsynchronisierenden Takt betrieben. Ein Gatter von IC7 ist als astabiler Multivibrator geschaltet, der über ein zweites Gatter durch den Busy-Ausgang von IC8 gesperrt werden kann. Wird der Wandler durch einen Low-Impuls auf der WR-Leitung gestartet, geht Busy auf 'L', und der Oszillator beginnt mit ca. 700 kHz zu schwingen. Wenn die Umsetzung beendet ist, geht Busy auf 'H' und sperrt den Takt wieder. Der Startimpuls kann da-

mit zu jeder Zeit erscheinen, da er ja den Takt startet (andernfalls müßten bestimmte Synchronisierungsbedingungen eingehalten werden, die man so umgeht). Er muß nur länger als 250 ns und 200 ns kürzer als der erste Taktimpuls sein. Dieser ist aber in der Regel länger, da der Multivibrator-Kondensator C13 zunächst voll aufgeladen ist, bei den folgenden Taktzyklen aber nur noch bis zu den Schwellspannungen der Schmitt-Trigger-Eingänge von IC7.

Der AD-Wandler IC8 arbeitet nach dem Prinzip der sukzessiven Approximation. Dabei wird in einem internen DA-Wandler zunächst das höchste Bit gesetzt und die so erzeugte Spannung über einen sehr schnellen Komparator mit der Eingangsspannung verglichen. Ist die Eingangsspannung niedriger, wird bei der nächsten negativen Taktflanke dieses Bit zurückgesetzt und das nächst niedrigere Bit gesetzt. Wieder erfolgt der Vergleich und so weiter. Nach der neunten negativen Taktflanke geht die Busy-Leitung auf High und signalisiert das Ende der Wandlung. Da auch der Sample-And-Hold-Verstärker IC11 etwa einen Takt benötigt, um das Eingangssignal zu übernehmen und zu speichern, ergibt sich eine maximale Wandlungsrate von einem Zehntel der Taktfrequenz. High-Speed-Fans können übrigens die sich daraus ergebende Abtastfrequenz von ca. 70 kHz bis auf ca. 100 kHz hochkitzeln. Dazu wird R19 solange verkleinert, bis an Pin3 des ZN427 etwa 1 MHz anliegen. Die Wandlungszeit beträgt dann rund 9 µs. Mit R17 wird nun die Haltezeit des Sample-And-Hold-Verstärkers auf ebenfalls 9 µs eingestellt.

Der ZN427 E verfügt über eine interne Referenzspannungsquelle von 2,56 Volt. Das heißt, daß 'Vollausschlag' einer Eingangsspannung von 2,56 Volt entspricht. Genaugenommen darf die interne Referenzspannung laut Datenblatt zwischen 2,475 und 2,625 Volt liegen. Eine Justiermöglichkeit ist aber bei der geringen Abweichung nicht vorgesehen. Um auch andere Spannungen verarbeiten zu können, ist am Schaltungseingang für jeden Kanal ein

Spannungsteiler vorgesehen. In der angegebenen Dimensionierung mit $R1 \dots R6 = 1 \text{ M}\Omega$ ergibt sich ein Eingangsspannungsbereich von 0...5 V. Soll der Eingangsspannungsbereich nur 0...2,56 Volt betragen, werden die Widerstände $R1 \dots R8$ durch Brücken ersetzt. Natürlich sind andererseits bei entsprechenden Widerstandswerten auch höhere Eingangsspannungen als 5 V möglich. Dabei ist zu beachten, daß die Widerstände zwar einerseits einen möglichst hohen Wert haben sollten, um einen möglichst großen Eingangswiderstand zu erzielen, andererseits muß dann aber auch der Eingangswiderstand des Sample-And-Hold-Verstärkers von 10 MΩ berücksichtigt werden. Beim Einsatz des Operationsverstärkers ist das nicht so kritisch, da dessen Eingangswiderstand bei einigen tausend MΩ liegt.

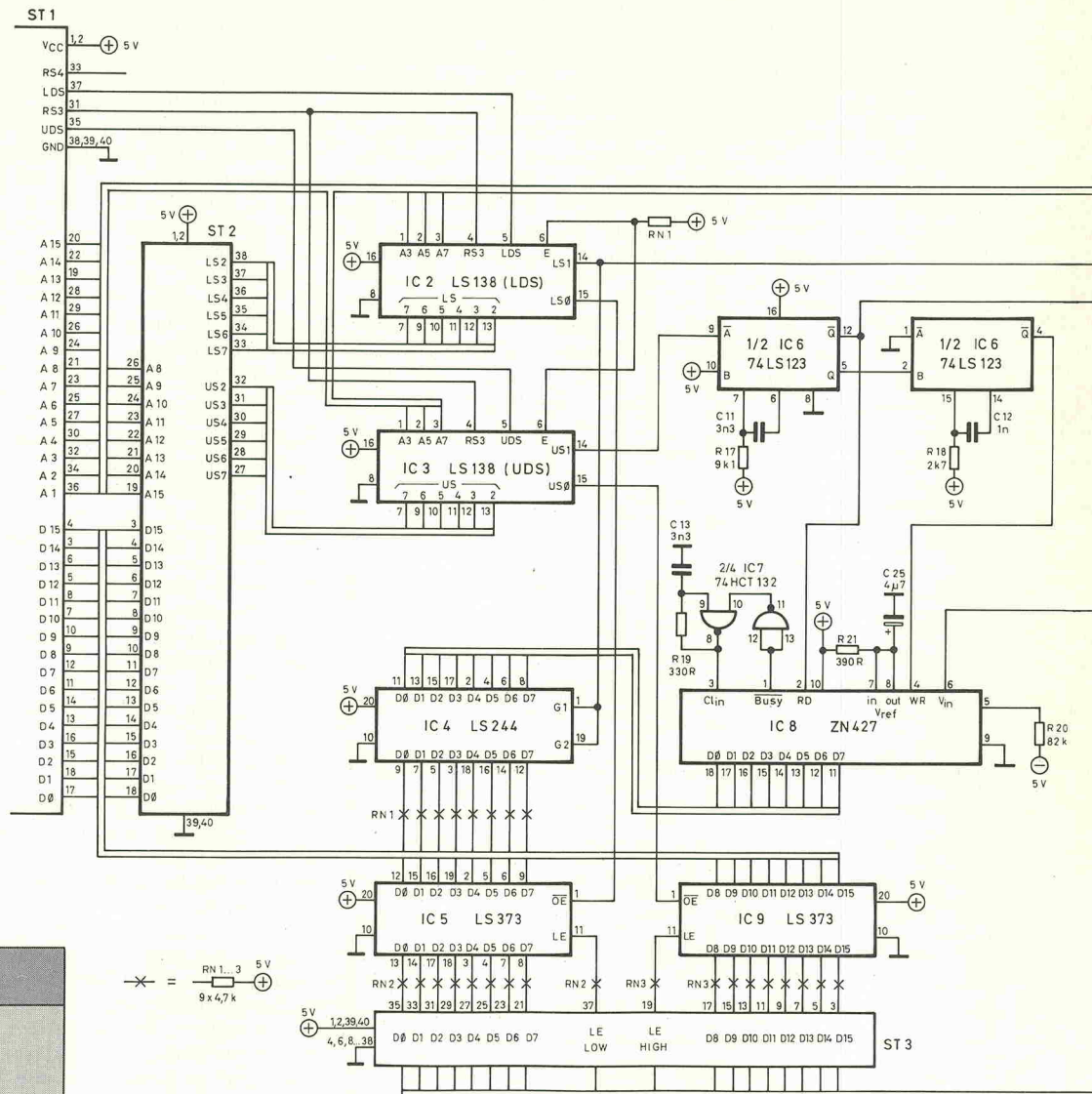
IC6 erzeugt mit seinen beiden hintereinandergeschalteten Mono-Flops das Haltesignal für den Sample-And-Hold-Verstärker und den anschließend notwendigen Startimpuls der richtigen Länge für den AD-Wandler. Bei der Ansteuerung per Software braucht man sich so nicht mit irgendwelchen Timing-Problemen herumzuschlagen.

Ach ja, Zeit. Bei der Wandlung mit Hilfe der sukzessiven Approximation ist es sehr wichtig, daß sich die Eingangsspannung während der Wandlung nicht ändert, da der AD-Wandler sonst unter Umständen völlig falsche Werte ausgibt. Aus diesem Grund wird üblicherweise ein Sample-And-Hold-Verstärker eingesetzt. Auch hier. Da diese Bausteine aber nicht ganz billig sind und manche Anwendungen nur sich langsam ändernde Eingangsspannungen verarbeiten müssen, wurde hier die *alternative* Bestückung mit einem preiswerten OpAmp (IC12) vorgesehen. Der puffert die Eingangssignale einfach nur und setzt den Eingangswiderstand des Wandlers von ungefähr 100 kΩ auf einige hundert Megaohm herauf. Um die Eingangsspannung während der Wandlung annähernd konstant zu halten, müssen dann die Kondensatoren C17...C24 bestückt werden. Sie sollten Werte zwischen 10...100 nF auf-

```
* Testprogramm für den "AUFMACHER"
* =====
* ***** Adressen FB00XX:
*
* High-Byte Daten:
* 00,02,04,06,10,12,14,16,40,42,44,46,50,52,54,56
* Low-Byte Daten:
* 01,03,05,07,11,13,15,17,41,43,45,47,51,53,55,57
*
* HIGH: Start Wandlung
* 08,0A,0C,0E,18,1A,1C,1E,48,4A,4C,4E,58,5A,5C,5E
* LOW: Daten Analog-Wandler/Kanal Analog
* 09,0B,0D,0F,19,1B,1D,1F,49,4B,4D,4F,59,5B,5D,5F
*
* ***** Low-Byte der Daten lesen *****
Deffn Low_byte_daten=Peek(&HFB0001)
*
* ***** High-Byte der Daten lesen *****
Deffn High_byte_daten=Peek(&HFB0000)
*
* * High- und Low-Byte der Daten als Wort einlesen *
Deffn Wort_daten=Dpeek(&HFB0000)
*
* ***** Kanalwahl und Lesen des Analog-Datenbytes *****
Deffn An_dat(Kanalnummer%)=Peek(&HFB0009+256*Kanalnummer%)
*
* ***** Start des Wandlers *****
* - (Rückgabewert ist Müll, daher Aufruf mit VOID ...)
Deffn Starte_wandler=Peek(&HFB0008)
*
* ***** Schleife, bis RETURN gedrückt
Print At(20,3);"Low-Byte Digitalleitungen   : ";
Print At(20,4);"High-Byte Digitalleitungen  : ";
Print At(20,5);"Wort Digitalleitungen       : ";
Repeat
  Print At(50,3);Hex$(Fn Low_byte_daten)
  Print At(50,4);Hex$(Fn High_byte_daten)
  Print At(50,5);Hex$(Fn Wort_daten)
  For I%=0 To 7
    Print At(20,7+I%+I%);"Analog-Daten von Kanal ";I%"; : ";
  Next I%
*
* Alle 8 Kanäle ausgeben
Void Fn An_dat(0) ! Erstmal Analogkanal wählen;
                  ! Datenbyte interessiert nicht
For I%=0 To 7
  Void Starte_wandler
  ! Im Interpreter ist hier keine Warteschleife nötig
  Daten%=Fn An_dat(I%+1)
  Print At(48,7+I%+I%);Daten%
  ! und jetzt noch kleine Aussteuerbalken
  Y%=I%*32+114
  Deffill ,0 ! zuerst löschen
  Pbox 144,Y%,144+256,Y%+6
  Deffill ,1 ! und dann Balken zeichnen
  Pbox 144,Y%,144+Daten%,Y%+6
Next I%
Until Inkey$=Chr$(13)
```


weisen. Größere Kondensatorwerte bewirken eine zu starke Trägheit der Eingangsspannung. Es versteht sich, daß immer nur entweder IC11 oder aber IC12 bestückt werden dürfen.

Insgesamt sind acht Meßkanäle vorgesehen. Da der Wandler sich aber immer nur um einen einzigen kümmern kann, übernimmt der Analog-Multiplexer IC10 die Auswahl des zu messenden Kanals. Kuriosität am Rande: Als dieses IC das erste Mal in die Versuchsschaltung eingesetzt werden sollte, großes Staunen. Das Tierchen hatte zwei Beine mehr, als es nach den Unterlagen haben sollte. Ein Blick in die Valvo Datenblätter (z.B. auf Micro-Fiche in der Universitätsbibliothek Hannover) zeigte dann, daß wohl nach Erscheinen des Datenbuches eine andere Gehäuseform gewählt wurde. Aber auch mit einem Adaptersockel für die neue Pin-Belegung tat sich nichts. Ein Anruf bei der technischen Beratung bei Valvo machte dann klar, daß im Datenblatt zwei Bezeichnungen vertauscht waren. Erneute Änderung des Adaptersockels und



Stückliste

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

R1...R16 1M, Metallschicht, 1%
R17 9k1
R18 2k7
R19 330R
R20 82k
R21 390R
RN1...3 9x4k7, SIL

Kondensatoren

C1,C5,C6 10µ, Tantal
C2...4, C7...10, C14,C16 100n
C11,C13 3n3
C12,C15 1n
C17...24 (siehe Text)
C25 4µ7, Tantal

Halbleiter

IC1 ICL7660
IC2,IC3 74LS138
IC4 74LS244
IC5,IC9 74LS373
IC6 74LS123
IC7 74HCT132
IC8 ZN427/ E-8
IC10 74HCT4351
IC11 LF398, (siehe Text)
IC12 TL081, (siehe Text)

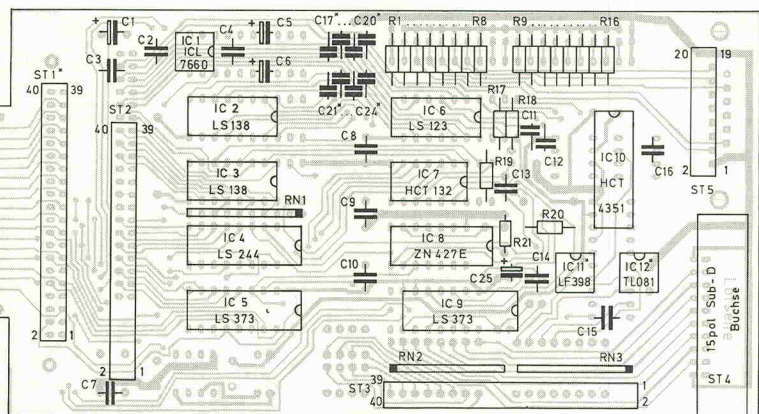
Sonstiges

2 DIL-Fassungen, 8pol.
1 DIL-Fassung, 14pol.
3 DIL-Fassungen, 16pol.
1 DIL-Fassung, 18pol.
4 DIL-Fassungen, 20pol.
ST1,ST2, ST3 2x20pol

Pfostenleiste

(2xStecker, 1xBuchse)
15pol SUB-D-Buchse
2x10pol Pfostenleiste

Der Bestückungsplan. IC11 und IC12 werden alternativ bestückt.





Krumme Sachen

Kennlinienveränderung von linearen Potentiometern durch die Belastung mit dem Eingangswiderstand der nachfolgenden Schaltung

Klemmt man eine Seite eines linearen Potis an Masse und die andere an 5 Volt, kann am Mittelabgriff eine Spannung abgegriffen werden, die zur Stellung des Potis proportional ist. Sollte man meinen. In der Praxis treten nun aber leider einige Probleme auf, da der Eingangswiderstand der dem Poti-Abgriff folgenden Schaltung leider nicht unendlich groß ist. Eine Ausnahme sind dabei nur Schaltungen mit MOS-FET-Eingängen, die Widerstände im Bereich von einigen Giga-Ohm haben und wirklich vernachlässigt werden können.

In Bild A ist die Ersatzschaltung eines Potis angegeben. Es handelt sich dabei um eine Reihenschaltung von zwei Widerständen (R_o und R_u), die zusammen den Widerstandswert des Potis ergeben. Wie man sieht, liegt der Eingangswiderstand R_e parallel zu R_u . Beide Widerstände zusammengenommen ändern aber das Widerstandsverhältnis R_o zu R_u , so daß am Abgriff eine andere Spannung anliegt, als eigentlich erwartet. Nur die Randwerte bei 0% und

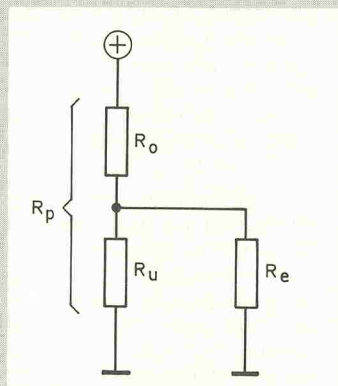


Bild A. Ersatzschaltung eines Potis.

100% bleiben dabei erhalten. Sehr deutlich wird die krumme Tour, wenn man sich ein Diagramm ansieht, das die Kennlinie eines mit einem Eingangswiderstand R_e belasteten Potis R_p darstellt.

Mit Hilfe eines kleinen Basic-Programms ist ein derartiges Diagramm schnell erstellt. Bild B zeigt zum Beispiel die Kennlinie eines 100-k-Potis, das mit 2 M Ω belastet wird. Bei einer 50-prozentigen Poti-Stellung erreicht man damit gerade noch eine Spannung

von 23%. Für die Steuerung eines Flug- oder Fahrsimulators ist das nicht mehr zu gebrauchen.

Es gibt nun einen einfachen Weg, zumindest die Mittelstellung wieder zu korrigieren, beziehungsweise die Kennlinie wieder zu symmetrieren. Schaltet man nämlich vom Mittelabgriff einen Hilfswiderstand der gleichen Größe wie R_e nach Plus, stimmen nicht nur die 0% und die 100% Stellung mit der theoretischen Kennlinie überein, sondern auch noch die Mittelstellung bei 50%. Der Rest der Kennlinie wird symmetrisch, aber nicht linear. Sie verläuft eher symmetrisch logarithmisch, was oftmals sogar ganz gelegen kommt, da somit in der Nähe der Mittelstellung feines Steuern möglich ist, während in der Nähe der Anschläge überproportionale Änderungen erfolgen.

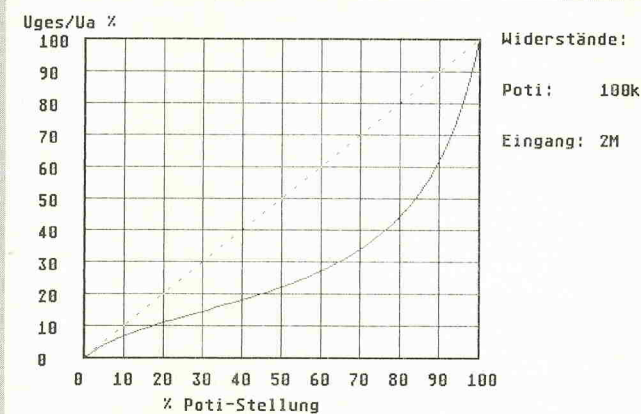


Bild B. Krumme Tour: Die Kennlinie eines Potis wird durch den Eingangswiderstand verbogen.

durch zusätzliche externe Latches unbegrenzte Möglichkeiten zur Verfügung stehen.

Nicht zuletzt eignet sich das Interface auch ganz ausgezeichnet für Flugsimulator- oder ähnlich Programme. Es ist dann endlich eine Ansteuerung von Höhen und Querruder über einen einfach als Spannungsteiler geschalteten analogen Joystick möglich (wer will, kann auch noch die Seitenruder-Pedale simulieren etc.). Der Eingangsspannungsbereich des Interface sollte dann 0 bis +5 Volt betragen.

Die digitalen Eingangsleitungen lassen sich bei dieser Anwendung zur Tastenbedienung

in einem selbstgebauten Cockpit nutzen, so daß man die Computer-Tastatur überhaupt nicht mehr benötigt. Mit den Ausgangsleitungen der Interface-Erweiterung ist dann sogar mit geeigneten Simulatorprogrammen eine Ruderrückwirkung möglich.

Für derartige Anwendungen ist auch die 15polige SUB-D-Buchse ST4 gedacht, die eine mit IBM-Paddles kompatible Anschlußbelegung hat (die beim IBM freien Leitungen wurden für weitere digitale Leitungen genutzt). Allerdings muß ein Original-IBM-Paddle etwas modifiziert werden: Da die Potis hier als veränderliche Widerstände gegen +5 Volt geschaltet sind, muß jeweils die

andere 'Seite' der Potis über einen zweipoligen Umschalter auf Masse gelegt werden. Der zweipolige Schalter kann selbstverständlich entfallen, wenn man das Paddle ausschließlich mit diesem Interface betreiben will. Soll es übrigens ganz korrekt sein, muß man über einen weiteren zweipoligen Schalter zwischen dem Mittelabgriff jedes Potis und +5 Volt einen dem Eingangswiderstand der Interface-Schaltung entsprechenden Widerstand schalten können (in diesem Falle also 2 M Ω).

Bei Paddle-Eigenkonstruktionen sollte darauf geachtet werden, daß die Poti-Werte möglichst klein gegenüber dem Eingangswiderstand des Interface

sind, da sonst eine nicht zu vernachlässigende Deformierung der Poti-Kennlinie auftritt. Näheres hierzu ist dem obenstehenden Kasten zu entnehmen.

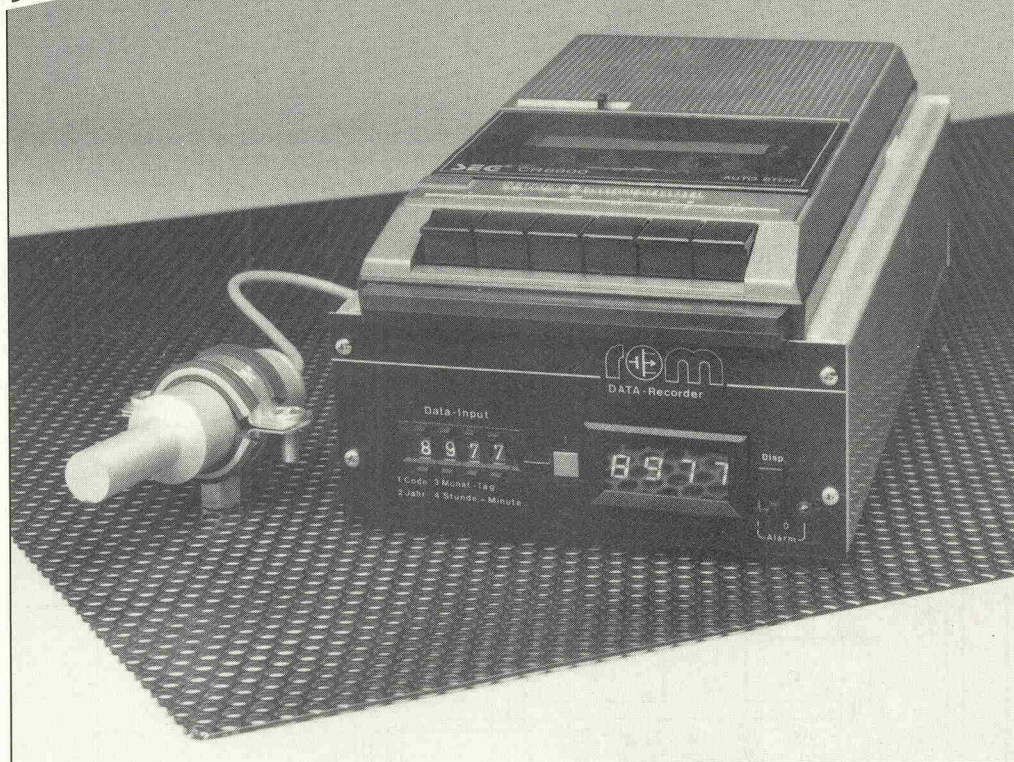
Zum Schluß noch ein Hinweis zur Inbetriebnahme des Aufmachers. Die Interface-Platine besitzt eine Kontaktzunge, die direkt in den ROM-Port eingeschoben werden kann. Wer seinen Rechner lieber über ein Flachbandkabel (und möglichst über einen ROM-Port-Puffer) mit dem Interface verbinden will, muß auf der Platine ST1 bestücken, der genau zu diesem Zwecke vorgesehen ist. Zum Einstecken oder Herausziehen der direkt eingesteckten Interface-Platine muß auf jeden Fall der Atari ausgeschaltet sein! □

Data Rekorder

Überwachungs- und Registriergerät
für Umweltradioaktivität

Robert Mayr, Dipl.-Phys. Cristoph Massag

Das Gerät dient in der hier vorgestellten Konfiguration zur Erfassung und Registrierung von Umweltradioaktivität. Die Konzeption des Data Rekorders erlaubt es, preiswerte Überwachungsstationen oder gar Überwachungsnetze zu realisieren. Es bestehen vielfältige Möglichkeiten der Meßwertregistrierung: handelsüblicher Kassettenspeicher, Halbleiter-Pufferspeicher, Online-Erfassung oder Printer-ausdruck.



Die Data Rekorder-Überwachungseinheit besteht aus einer wetterfesten Gamma-Sonde mit integrierter Hochspannungserzeugung und Impulsformerstufe für eine optimale Impulsübertragung sowie der Steuer-, Anzeige- und Registerieinheit. Prinzipiell sind Installationen mit praktisch allen am Markt erhältlichen Zählrohren oder dem Szintillationsdetektor aus elrad Heft 6/89 möglich, deshalb wird die Zählrohereinheit in diesem Artikel nicht behandelt.

Die Möglichkeiten

Die Zählrohrimpulse werden am Eingang geteilt, gezählt und am Ende jeder Meßperiode angezeigt. Der Teilerfaktor kann für jeden Detektortyp so einge-

stellt werden, daß die Anzeige der Einheit nSv/h (Nanosievert pro Stunde) entspricht (siehe Bild 1, Brücken LB1...8). Eine nachträgliche Feinkalibrierung kann bei der Auswertung am Computer vorgenommen werden.

- Bei Umgebungsstrahlung wird der ermittelte Wert nach exakt einer Stunde angezeigt und gleichzeitig registriert.
- Am Anfang einer Meßperiode lassen sich die Gerätenummer, das Datum und die Startzeit speichern.
- Die Registrierung erfolgt auf einer Kompaktkassette mit einem handelsüblichen Kassettenspeicher nach dem internationalen CCITT-Telefon-Code, so daß die Daten von jedem Computer mit Telefonanschluß

(akustischer Telefonkoppler) verstanden werden.

- Anstelle des Kassettenspeichers kann ein Drucker mit serielltem Interface, ein Druckerpuffer oder ein Computer online zur Erfassung der Meßdaten eingesetzt werden.
- Wahlweise erfolgt bei 160 nSv/h beziehungsweise 320 nSv/h Strahlungsintensität in der Luft ein abschaltbarer akustischer und optischer Alarm. Der Alarm wird auf der Kassette registriert. Die Registrierung und die Anzeige erfolgen bis zum Ablauf der nächsten vollen Stunde alle 6 min. Nach dieser Zeitspanne verstummt der akustische Alarm. Das optische Alarmzeichen bleibt bestehen, bis es von Hand gelöscht wird. Dieses Prinzip erlaubt es dem Benut-

zer auch nach Abwesenheit festzustellen, ob sich ein Alarm ereignet hat.

- Der Anschluß einer automatischen Alarmierung per Telefon ist vorgesehen, benötigt jedoch eine postalisch zugelassene Fernwirkeinrichtung (Telmex). Solche Einrichtungen sind zwischen 1500 D-Mark und 3000 D-Mark im Handel erhältlich. Je nach Preisklasse und Ausführung werden eine Zentrale (z.B. Wach- und Schließgesellschaft), eine beliebige Privatperson oder sogar mehrere Teilnehmer angerufen.
- Im allgemeinen wird die Anlage am 220-V-Netz betrieben. Bei Ausfall des Netzes oder bei mobilem Betrieb erfolgt automatisch die Umschaltung auf Akkubetrieb. Die eingebauten Akkus werden bei Netzbetrieb

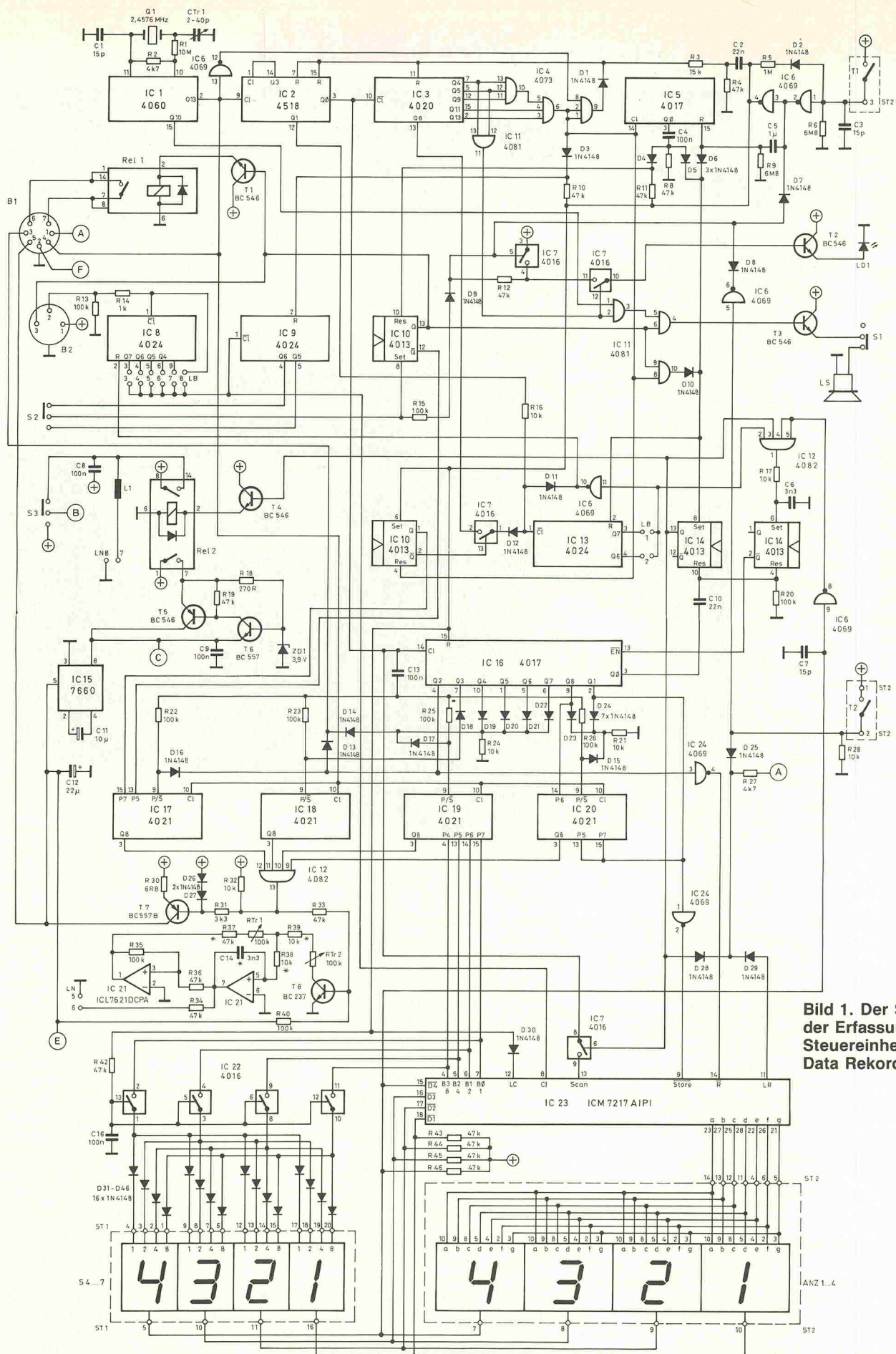


Bild 1. Der Schaltplan der Erfassungs- und Steuereinheit des Data Rekorders.

wieder nachgeladen. Durch eine automatische Ladebegrenzung wird ein Überladen bei dauerndem Netzbetrieb verhindert. Bei reinem Akkubetrieb erlischt die Anzeige, um die Akkus zu schonen. Die Anzeige kann dann auf Knopfdruck abgelesen werden. Der Stromverbrauch bei Akkubetrieb liegt unter 3 mA, so daß ein solcher Betrieb über ungefähr sieben Tage möglich ist.

● Das Einsatzfeld des Data Rekorders ist nicht nur auf die Messung und Registrierung von Umweltradioaktivität beschränkt. Es können alle physikalischen Größen gemessen werden, wenn die eingesetzten Sensoren elektrische Impulse abgeben. Das sind zum Beispiel Wasser- und Gasuhren, Stromzähler, Personenzähler oder Verkehrs-Kontaktstreifen.

Die Bedienung

Die Anfangsparameter Gerätemummer, Jahr, Monat, Tag und Zeit können nach dem Einlegen der Kassette und Einschalten des Rekorders und der Steuereinheit eingegeben werden. Dazu dienen die Kodierschalter S4...S7. Bei der Aufzeichnung dieser Daten wird automatisch der Vorspann der Kassette berücksichtigt. Im einzelnen sollte wie folgt vorgegangen werden:

1. Eingabe der Code- oder Gerätenummer.

Diese Nummer kann eine vierstellige Zahl sein, die über die Codierschalter eingegeben wird. Diese Nummer dient bei der Auswertung am Computer zur Geräte- und Standortidentifikation (zum Beispiel: Hartheim 1010, Feldkirch 1020, Gündlingen 1030). Nachdem die Gerätenummer eingegeben ist, den Taster T1 kurz betätigen. Die Anzeige wird danach etwa 10 s lang aufblinken, während der Kassettenrekorder vorspult und die eingegebene Gerätenummer auf Band schreibt. Die Verzögerung von 10 s dient zur automatischen Überbrückung des Vorspanns der Kassette.

2. Jahreszahl.

Eingabe des aktuellen Jahres über die Codierschalter, zur Registrierung wieder T1 kurz drücken.

3. Monat und Tag.

Eingabe des Start-Monats und -Tages über die Codierschalter in der Reihenfolge Monat, Tag. Beispiel: 5. Juli, 0705. Danach T1 kurz drücken.

4. Startzeit.

Eingabe der Uhrzeit über die Codierschalter in der Reihenfolge Stunden, Minuten. Beispiel: 8.07 Uhr, 0807. Danach wieder T1 drücken.

Mit der letzten Betätigung der Eingabetaste wird die Meßreihe automatisch gestartet.

Auf der Platine befindet sich neben dem Einschalter S3 der Schalter S2 für die Wahl der Alarmschwelle. Mit ihm lassen sich Schwellen von 16 nSv oder 32 nSv pro 6 min einstellen.

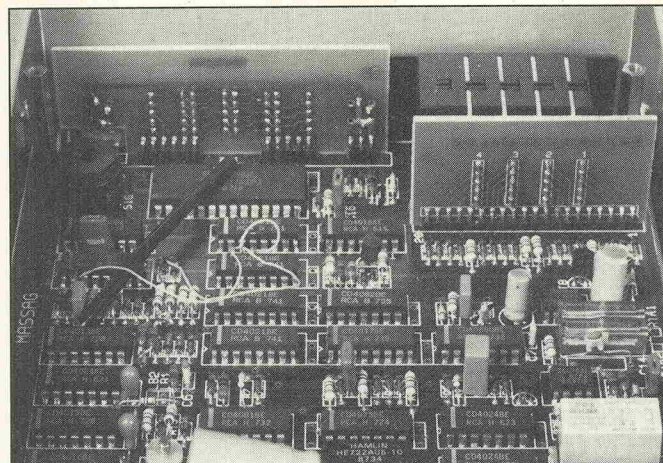
Liegen die Stundenmittel unter 100 nSv/h, sollte der Schalter auf 16 nSv/6 min eingestellt werden.

An der Frontseite der Platine befindet sich ein Schalter S1 zum An- und Abschalten des akustischen Alarms. Nach Überschreiten der Alarmschwelle werden alle drei Alarmgeber — optischer (LD1) sowie akustischer (LS) Alarm und die Kontakte für Fernalarm (B1, Pins 6 und 7) — ausgelöst.

Nach Beendigung der angebrochenen Stunde bleibt lediglich der optische Alarm bestehen. Dies dient dazu, auch nach Abwesenheit feststellen zu können, ob sich ein Alarm ereignet hat. Der optische Alarm kann mit dem Taster T2 gelöscht werden.

Bei Netz- oder externem 12-V-Betrieb zeigt die digitale Anzeige ständig den aus der letzten Stunde resultierenden Mittelwert in nSv/h an. Da als Detektor ein Zählrohr verwendet wird, darf diese Einheit streng genommen nicht verwendet werden, besser, allerdings immer noch nicht exakt, müßte an ihre Stelle die Einheit Gray treten. Da aber das Sievert in der Öffentlichkeit schon gewohnheitsmäßig verwendet wird, unterbleibt hier bewußt die Anwendung von Gray.

Beim Betrieb mit den eingebauten Akkus erlischt die Anzeige, die Messung wird allerdings nicht unterbrochen. Der Wert der Anzeige kann durch Betäti-



Ein Blick in den offenen Prototyp verrät, wie die Anzeige- und BCD-Schalter-Platinen eingebaut werden.

gung von T2 sichtbar gemacht werden. Solange man diese Taste drückt, bleibt die Anzeige sichtbar. Bei Alarmbetrieb erfolgt, bis zum Abschluß der vollen Stunde, alle 6 min ein Anzeigen-Update. Angezeigt wird nicht mehr in der Einheit nSv/h, sondern in nSv/6 min.

Die Anschlüsse

Buchse 1 (B1):

● Pin 1: +12-V-Anschluß. Soll das Gerät länger mit 12 V betrieben werden (Solar oder Autobatterie), so wird dieser Anschluß benutzt.

● Pin 2: Gegebenenfalls Ausgang eines CCITT-Dekoders zum Abspielen des Rekorders. Ein solcher Schaltungsteil ist nicht Bestandteil dieses Projekts.

● Pin 3: Steuerleitung für Festspeicher.

● Pin 4: Takt (300 Hz) für Festspeicher.

● Pin 5: Hier läßt sich das in ASCII codierte Signal für eine V.24- (RS 232C-, DIN 66020-) Schnittstelle entnehmen. Es kann jedes Gerät mit einer solchen Schnittstelle betrieben werden. Dieser Anschluß läßt sich auch zur Datenfernübertragung über eine Standleitung nutzen. Da es im allgemeinen

unrentabel ist, ständig einen Computer mitlaufen zu lassen, bietet sich der Anschluß eines Druckerbuffers oder der direkte Anschluß eines Druckers an.

● Pin 6 und 7: Potentialfreier Relaiskontakt zum Beispiel für die Telefonfernwirkanlage.

● Schirm: Masse.

Buchse 2 (B2):

Die Buchse B2 dient zum Anschluß der Sonde; wie oben erwähnt, lassen sich auch andere Impulsgeber installieren.

● Pin 1: +5-V-Stromversorgung für die Sonde.

● Pin 2: Impuls Eingang.

● Pin 3: Bei Alarm wird Pin 3 positiv. Dies dient zur Forcierung der Hochspannung in der Sonde oder zum Auslösen von externen Alarmgeräten.

Schirm: Masse der Sonde, Abschirmung des Sondenkabels.

● Hinweise zur Übertragung:

Die Schnittstelle des Computers, Druckers oder Druckerbuffers muß auf folgende Parameter eingestellt werden:

Datenbits: 7
Baudrate: 300 Bit/s
Parität: keine
Stopbits: 1
Xon/Xoff: aus
RTS/CTS: aus

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, die Meßdaten in einen Rechner zu bringen:

1. Direkte Einspeisung der Daten.

Jeder Computer, der eine V.24-Schnittstelle besitzt, kann über entsprechende Verbindungskabel direkt mit dem

Data Rekorder verbunden werden. Dazu muß allerdings der Computer ständig empfangsbereit sein. Auch ein kontinuierliches Ausdrucken der Daten über einen Drucker mit serieller Schnittstelle ist möglich.

2. Verwendung eines Datenrekorders.

Manche Computersysteme arbeiten mit Datenrekordern als Speichersystem. Sollte dieses System andere Modulationsfrequenzen verwenden, besteht die Möglichkeit, die Modulationsfrequenz des Data Rekorders mit den Trimmern Tr1 und Tr2 zu verändern.

3. Verwendung eines Telefon-Akustikkopplers.

Telefon-Akustikkoppler können direkt zur Demodulation der Kassettendaten verwendet werden, wenn sie nach dem internationalen Telefoncode CCITT arbeiten.

4. Datenfernübertragung über Standleitung:

Die kontinuierliche Datenfernübertragung über Standleitung erfolgt exakt wie in 1. beschrieben.

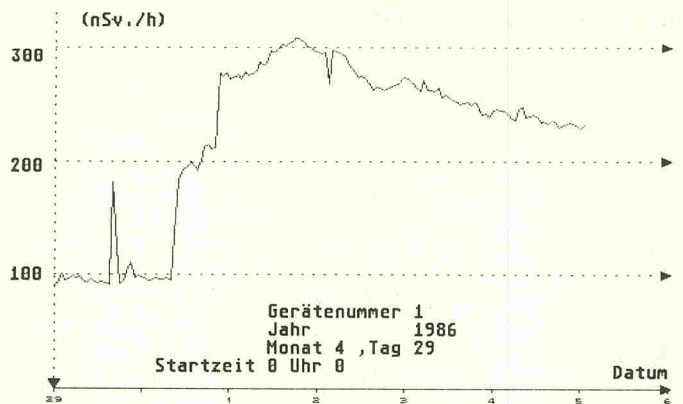
5. Datenfernübertragung über Telefon.

Bei privaten Telefonanlagen und Haustelefonen besteht die Möglichkeit der Datenfernübertragung per Telefon. Dazu den Data Rekorder abschalten, damit der Kassettenrekorder unabhängig davon verwendet werden kann. Kassette abspielen und den Telefonhörer auf den Lautsprecher des Rekorders legen. Als Empfänger kann entweder ein Telefonkoppler oder ein induktiver Koppler mit Saugnapf (siehe unter 3.) verwendet werden.

Die Schaltung

IC 1 ist die Basis für das Timing der gesamten Schaltung. Mit den ICs 2 und 3 wird die Zeitbasis vorgeleitet. Sobald Q13 von IC 1 und die Ausgänge Q4, Q5, Q9, Q11 und Q13 von IC 3 gleichzeitig positiv werden, sind 6 min vergangen, und diese Vorteiler der Zeitbasis werden zurückgesetzt.

Gleichzeitig schreitet der dekadische Zähler IC 5 um einen Schritt weiter. Nach zehn



D-1	D-1986	D-429	D-0	E-91	E-92	E-101	E-95	E-96	E-99
E-97	E-98	E-95	E-93	E-96	E-94	E-93	E-94	E-93	E-91
E-182	E-124	E-92	E-95	E-106	E-111	E-97	E-99	E-98	E-96
E-95	E-96	E-97	E-96	E-96	E-97	E-95	E-136	E-184	E-193
E-194	E-198	E-199	E-192	E-201	E-213	E-215	E-211	E-212	E-277
E-274	E-277	E-272	E-273	E-275	E-272	E-278	E-275	E-276	E-279
E-287	E-284	E-288	E-297	E-295	E-298	E-303	E-302	E-304	E-306
E-309	E-307	E-305	E-301	E-300	E-297	E-295	E-294	E-295	E-268
E-297	E-296	E-293	E-287	E-282	E-282	E-278	E-273	E-274	E-272
E-269	E-263	E-266	E-265	E-263	E-264	E-266	E-267	E-268	E-272
E-273	E-271	E-268	E-265	E-262	E-271	E-263	E-263	E-262	E-265
E-256	E-259	E-256	E-254	E-253	E-250	E-251	E-252	E-249	E-252
E-246	E-241	E-242	E-239	E-245	E-246	E-245	E-244	E-242	E-238
E-237	E-246	E-248	E-239	E-240	E-241	E-240	E-234	E-235	E-233
E-236	E-235	E-230	E-231	E-233	E-234	E-233	E-231	E-229	E-232

Bild 3. Ein Meßzyklus des Data Rekorders, grafisch aufbereitet. Unten die stündlich ermittelten Meßwerte.

Schritten ist eine Stunde vergangen und der reguläre Registriervorgang wird über Q0 ausgelöst.

Weiterhin stellen diese zeitbestimmenden Bauelemente noch die Frequenz für die serielle Datenausgabe (Pin 2 von IC 1, 300 Hz) und den Takt für die Freigabe und zeitliche Zuordnung der Ausgabe-Strings bereit (Pin 3 von IC 2, 30 Hz).

Als „Abfallprodukt“ wird noch die Alarmtonfrequenz von IC 1, Pin 15 mit 2400 Hz zur Verfügung gestellt.

Der Registriervorgang kann auch über Tastendruck von T1 ausgelöst werden. Dazu sind zwei Inverter des IC 6 als Monoflop geschaltet. Durch den Tastendruck wird außerdem der Dateneingabespeicher IC 10 (Pins 1, 2, 4, 6) auf Dateneingabe gestellt, so daß der Buchstabe 'D' vor den vierstelligen Meßwert gestellt und der eventuell gesetzte Alarm gelöscht wird.

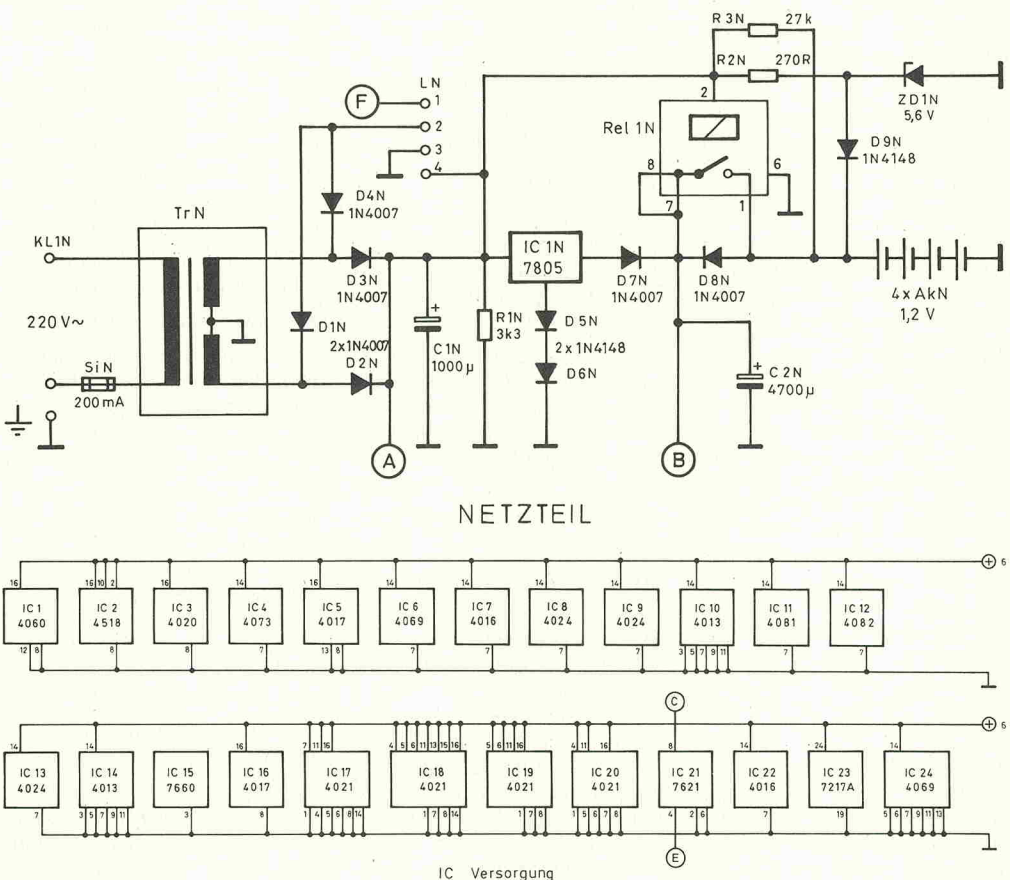


Bild 2. Der Schaltplan der Spannungsversorgung. Dieser Schaltungsteil befindet sich auch auf der Hauptplatine.

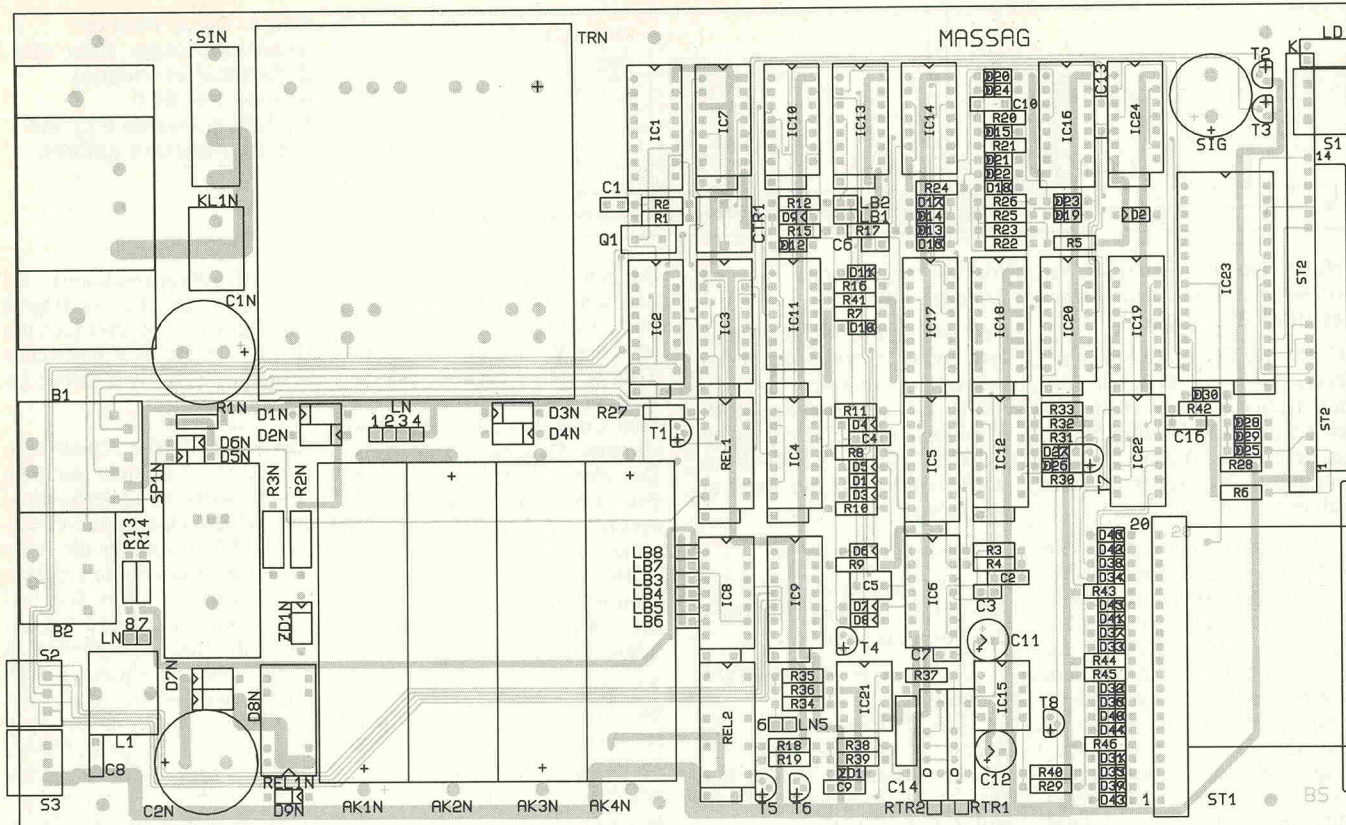


Bild 4. Der Bestückungsplan der Data-Rekorder-Hauptplatine.

Ein CMOS-Schalter von IC 7 (PIN 3, 4, 5) dient als Speicher für die optische Anzeige des Alarms. Der optische Alarm wird nicht durch die Zeitbasis gelöscht, damit der Anwender auch bei Abwesenheit während eines Alarms nachträglich feststellen kann, ob sich ein Alarm ereignet hat. Dieses Alarmzeichen (Leuchtdiode LD1) kann nur durch Tastendruck auf einen der beiden Taster T1 oder T2 gelöscht werden.

Immer, wenn das FlipFlop des akustischen Alarms gesetzt ist, erfolgt die Registrierung der Meßwerte alle 6 min mit dem vorangestellten Buchstaben 'A' für Alarm. Diese sechsminütige Aufzeichnung erfolgt bis zu zehn Mal. Danach ist der Zähler IC 5 wieder bei Q0, und es

Stückliste

Data Rekorder

Halbleiter	
D1N...4N,	
7N,8N	1 N 4007
D5N,6N,9N	1 N 4148
ZD1N	Z-Diode, 5V6,
	1 W
D1...D46	1 N 4148
LD1	5-V-Blink-
	leuchtdiode
T1...T5	BC 546
T6	BC 557
T7	BC 557 B
T8	BC 237
IC1N	7805
IC1	4060
IC2	4518
IC3	4020
IC4	4073
IC5,16	4017
IC6,24	4069
IC7,22	4016
IC8,9,13	4024
IC10,14	4013
IC11	4081
IC12	4082
IC15	ICL7660CPA
IC17...20	4021
IC21	ICL7621DCPA
IC23	ICM7217AIP1

Widerstände (alle 1/4 W, wenn nicht anders angegeben):	
R1N	3k3
R2N	270R, 0,5W
R3N	27k
R1	10M
R2,27	4k7

R3	15k
R4,8,10,	
11,12,19	47k
R5	1M
R6,7,9	6M8
R13,15,20,	
22,23,25,26,	
35,40,48	100k
R14	1k
R16,17,21,	
24,28,32,	
38,39,49	10k
R18	270
R30	6k8
R31	3k3
R33,34,36,	
37,42...46	47k
Tr1,2	100k, Zehngang-
	Trimpoti
Kondensatoren:	
C1N	1000µ/40V
C2N	4700µ/16V
C1,3,7	15p
C2,10	22n
C4,8,9,	
13,16	100n
C5	1µ, bipolar
C6,14	3n3
C11	10µ/25V
C12	22µ/10V
CTr1	2-40pF, Trimm-
	kondensator

Sonstiges	
1 Quarz 2,4576 MHz	
1 DIL Relais, 1xEIN, z.B.	
Hamlin HE722A05-10	
1 DIL Relais, 2xEIN, z.B.	
SDS DS2E-M-DC5V	
1 DIL Relais, 1xUM, z.B.	
Hamlin HE721C12-10	

1 Netztrafo, 2x9V,	
2x400mA, Printmontage,	
z.B. Schaffner TES 662	
1 Kühlkörper U-Profil	
4 BCD-Kodierschalter, an-	
reihbar	
4 7-Segment-LED-Anzeigen,	
gem. Kathode	
1 Signalgeber, Piezowandler,	
Printmontage	
1 SIL-Streifen, 54 pol., 90°	
1 Sicherungshalter, 2 teilig,	
Printmontage	
1 Sicherung, 200mA	
2 Schalter, 1xUM	
1 Schalter, 2xUM	
1 DIN-Buchse 7 pol., Print-	
montage	
1 DIN-Buchse 3 pol., Print-	
montage	
2 Eingabetaster, 1xEIN	
1 Entstördrossel	
4 Akkus, 1,2V, 500mAh,	
P-50AA	
4 Batteriehalter, Mignon	
1 3 pol. Schraubklemme f.	
Printmontage	
1 Kaltgerätestecker-Einbau-	
buchse, Printmontage	
6 Lötnägel, 1mm	
1 Kassetteneinkorder	
1 Netzkabel mit Kaltgeräte-	
buchse	
1 Platine 'Data Rekorder'	
1 Platine 'Anzeige Data	
Rekorder'	
1 Platine 'BCD Data	
Rekorder'	
1 Geiger-Müller-Sonde mit in-	
tegr. Hochspannungser-	
zeugung	

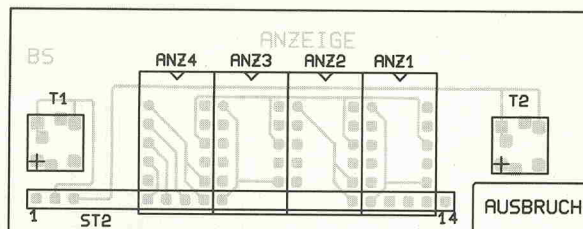
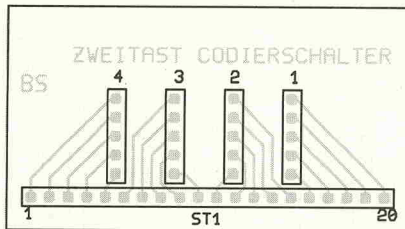


Bild 5. Diese Platinen (rechts Anzeige-, links die BCD-Schalter-Platine) werden mit ST1 beziehungsweise ST2 auf die Hauptplatine gelötet.

erfolgt die Registrierung zur vollen Stunde mit dem vorangestellten Buchstaben 'E'.

IC 8 ist der Eingangsimpulsverteiler. Über Lötbrücken läßt sich festlegen, welcher Bruchteil der einfallenden Impulse registriert wird. Die heruntergeteilten Impulse werden dann im Zähler von IC 23 addiert.

IC 9 dividiert die schon von IC 8 vorgeteilten Eingangsimpulse. Dieser Teiler wird regelmäßig durch die Zeitbasis zurückgesetzt. Wird dennoch der über den Schalter S2 mit dem Alarmspeicher verbundene Ausgang positiv, so gibt es einen Alarm. Dazu müssen allerdings mehr als 2^4 beziehungsweise 2^5 Impulse (multipliziert mit dem Faktor des Verteilers IC 8) in 6 min registriert werden.

Ausgelöst wird jeder Registriervorgang durch einen positiven Impuls an Pin 8 von IC 14, dem Registrier-FlipFlop. Zuerst muß jedoch der Kassettenrekorder starten. Das wird mit diesem FlipFlop, T 4 und dem Relais 2 realisiert, das den Kassettenrekorder — der seine Betriebsspannung über die Anschlüsse LN 7 und 8 bekommt — einschaltet.

IC 13 verzögert die Ausgabe der Meßwerte um genau 1 s oder 2 s (je nach Lötbrücke LB1 oder LB2). Dann erst wird das Registrier-FlipFlop Nummer 2 gesetzt.

Werden keine Meßwerte auf dem Band registriert, sondern Daten, die über die BCD-Codierschalter eingegeben wurden, verzögert sich die Ausgabe der Daten auf das Band sogar um 10 s. Diese extra lange Verzögerung ist notwendig, da bei der Dateneingabe von Hand der Vorspann der Kassette berücksichtigt werden muß. Bewerkstelligt wird dies mit dem Daten-FlipFlop IC 10, das über den CMOS-Schalter IC 7 (Pin 1, 2 und 13) dem Verzögerungs-IC 13 einen um den Fak-

tor 10 langsameren Takt zukommen läßt.

Erst nach dieser Verzögerungszeit, wenn der Rekorder gleichmäßig läuft und der Vorspann vorbei ist, gibt das Registrier-FlipFlop 2 dem IC 16 die Möglichkeit, die ASCII-Worte nacheinander auf das Band zu schreiben.

● Erzeugung der Daten:

Am ASCII-Ausgang (Pin 5 von B1) werden die Daten in folgender Form ausgegeben:

1. Das Steuerzeichen CR (Wagenrücklauf).
2. Ein Buchstabe: 'A' für Alarm ist binär 1000001, 'E' für Endsumme (1000101) und für die Dateneingabe 'D' die Binärfolge 1000100.
3. Es folgen '=' (111101) und
4. der vierstellige Meßwert.
5. Den Abschluß bildet das Steuerzeichen LF.

Den Parallel/Seriell-Wandlern IC 17...20 kommt die Aufgabe zu, die jeweiligen Binärcodes zu bilden und — von IC 16 gesteuert — in der richtigen Reihenfolge auszugeben.

IC 17 bildet die Kennbuchstaben. Da sie sich in der dualen Schreibweise nur durch das letzte und drittletzte Bit unterscheiden, genügt es, daß die Paralleleingänge P5 und P7 der jeweiligen Bedeutung nach umgeschaltet werden. Die restlichen Eingänge sind fest verdrahtet (siehe Bild 2).

Diese beiden aussagefähigen Datenleitungen sind mit dem Alarm-FlipFlop IC 10 (Pin 12) und dem Dateneingabe-FlipFlop IC 10 Pin 1 verbunden. Je nachdem, wie nun diese beiden FlipFlops gestellt sind, liegt an IC 17 das ASCII-Muster für 'A', 'D' oder 'E' an. Während Q2 von IC 16 'L'-Status hat, wird das anliegende Wort mit einem Takt von 300 Hz seriell ausgegeben.

Der Takt, der am Clock-Eingang von IC 16 — einem deka-

dischen Zähler — liegt, ist genau um den Faktor 10 langsamer, beträgt also 30 Hz und legt damit das Übertragungs-Timing fest. Das erste Bit des seriellen ASCII-Wortes wird vom Computer als Startbit verstanden. Danach folgen sieben Datenbits. Zwei Stopbits ergeben sich daraus, daß die Zeit von noch weiteren zwei Bitausgaben vergeht, bevor Q2 von IC 16 wieder 'H'-Pegel annimmt. Somit ist das Datenformat 1 Startbit, 7 Datenbits und 2 Stopbits gesichert.

Als nächstes erfolgt die Freigabe von IC 18, das, fest verdrahtet, für das Gleichheitszeichen zuständig ist.

IC 20 darf viermal seinen parallel gefüllten Speicher seriell entladen, denn an vier der acht Eingänge liegen die BCD-Ausgänge des Zähler- und Anzeigebausteins ICL 7217.

Diese Ausgänge werden normalerweise (IC 7, Schalter zwischen Pin 8 und 9 offen) in gleicher Form wie die Anzeigentreiber mit einer Frequenz von 2,5 kHz gemultiplext. Das ist nicht mehr der Fall, wenn der Baustein bei der Datenausgabe mit 30 Hz synchronisiert wird (Schalter IC7 geschlossen). Das Timing ist dann langsam genug, um vier Ziffern nacheinander mit 300 Hz seriell herauszuschieben zu können.

Das Registrier-FlipFlop 2 (IC 14, Pin 6) wird über das UND-Gatter IC 12 synchron mit der vierten Stelle der Anzeige getriggert und gesetzt. Dadurch ist gewährleistet, daß die Ausgänge Q4, Q5, Q6 und Q7 von IC 16 auch wirklich synchron und in der richtigen Reihenfolge mit der Ausgabe der Daten aus dem Anzeigentreiber positiv werden.

Q8 von IC 16 läßt danach durch IC 20 das ASCII-Zeichen für einen Zeilenvorschub ausgeben.

Am Anfang der Übertragung erscheint, wie oben erwähnt,

ein CR (Wagenrücklauf). Q1 von IC16 hat ganz zu Beginn der Registrierung, ebenfalls mit IC 20, das ASCII-Zeichen Nummer 13 vor den String gesetzt.

Alle Ausgänge der Schieberegister IC 17...20 sind mit dem UND-Gatter IC 12 verbunden. Die beiden Operationsverstärker des IC 21 wandeln die Pegel am Ausgang des Gatters in zwei Frequenzen um. Mit den beiden Trimmern Tr1 und Tr2 lassen sich diese Frequenzen in weiten Grenzen einstellen. Die festgelegten Werte nach der CCITT-Telefonnorm betragen 1650 Hz für 'H'- und 1850 Hz für 'L'-Pegel. Schwierigkeiten kann es geben, wenn der Kassettenrekorder starke Gleichlaufschwankungen hat oder wenn mit unterschiedlichen Rekordern aufgenommen beziehungsweise ausgewertet wird. Haben die beiden Rekorder unterschiedliche Bandlaufgeschwindigkeiten, so empfiehlt es sich, die Frequenzen auf 1600 Hz und 1900 Hz abzuändern. LN 5 und 6 sind die Ausgänge, die mit dem Mikrofoneingang des Kassettenrekorders verbunden werden.

Wie erwähnt, ist auch die Dateneingabe von Hand möglich. Immer wenn Taster T1 geschlossen ist, wird das Dateneingabe-FlipFlop IC 10 (Pin 1, 2, 4, 6) gesetzt. Dadurch wird, wie oben schon beschrieben, der Buchstabe 'D' in den String gesetzt. Gleichzeitig werden aber auch über die Schalter des IC 22 die Zahlen der BCD-Schalter in die parallelen Ein- und Ausgänge (Pins 4, 5, 6, 7) des IC 23 gegeben, angezeigt und gleich darauf auch in den Parallel/Seriell-Wandler IC 19 gegeben.

Für die komfortable Auswertung der Data Rekorder-Messungen steht ein Programm für Atari-ST-Computer zu Verfügung. Bild 3 zeigt eine Grafik, die mit diesem Programm erstellt wurde. □

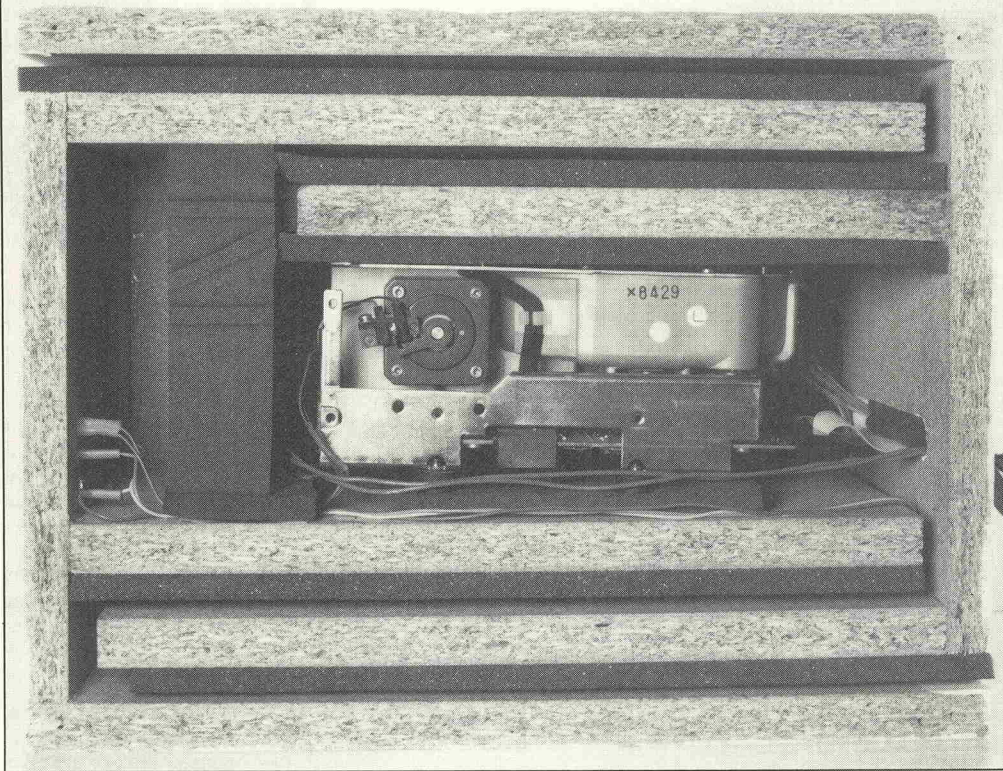
Low-Noise-Festplatte

Labyrinth gegen Lärm

Cornelia Doerr

Eine der lästigsten Lärmquellen an rechnergestützten Arbeitsplätzen - seien es nun PCs, XTs, ATs oder selbst aufgemotzte Ataris — ist die Festplatte. Einerseits ist dieser Massenspeicher für manche Anwendungsfälle absolut unverzichtbar, andererseits verursacht die Festplatte durch das ständige Rauschen, Brummen und Heulen bei lärmempfindlichen Zeitgenossen eine gewisse Abneigung gegen das Arbeiten am Rechner.

Im Originalzustand sind Festplatten meistens mit irgendwelchen Blechwinkeln in der sowieso recht instabilen Gehäusemechanik 'verankert' und haben dementsprechend reichlich Gelegenheit, lautstarke Resonanzen zu entwickeln. Unsere Bauanleitung zeigt, daß es auch anders geht, wenn man etwas Arbeitszeit und etwa DM 50,— bis DM 100,— an Materialkosten einzusetzen gewillt ist.



An den Festplatten selbst läßt sich nur in den seltensten Fällen etwas ändern; der Antriebsmotor ist halt so laut wie er ist und muß auch ständig durchlaufen. Daher bleibt als einzige Maßnahme nur übrig, die Lärmquelle in einen Kasten zu stecken und diesen so zu gestalten, daß einerseits von den Störgeräuschen möglichst wenig nach draußen dringt, andererseits aber auch kein Hitze-stau im Gehäuse entsteht.

Jede Platte mit zugehöriger Elektronik setzt nämlich einige zehn Watt elektrischer Leistung in Wärme um, und die muß irgendwie aus dem Kasten wieder heraus. Unseren Musteraufbau bestückten wir mit einer gebraucht gekauften 10-MByte-Platte (Miniscribe 3012), die an einen Atari 260 ST angeschlossen werden sollte. Im Prinzip läßt sich aber auch na-

hezu jede eingebaute Platte soweit aus dem Rechnergehäuse herausziehen (die Leitungen sind oft 50 cm lang), daß sie im Labyrinthgehäuse untergebracht werden kann.

Und damit wären wir auch schon beim Kern dieser Bauanleitung: Die Zeichnung des Labyrinthgehäuses zeigt, wo die Festplatte in der Mitte des Kästchens untergebracht wurde und daß von unten ein zweimal umgelenkter Zuluftkanal die Frischluft heranbringt und ein gleichlanger Abluftkanal die 'Entsorgung' darstellt. Die Luftzirkulation besorgt ein kleiner Lüfter, der zwingend notwendig ist und an dessen mechanische Qualität absolut hochwertige Ansprüche zu stellen sind. Es nutzt nämlich nichts, die Geräusche der Festplatte zu minimieren und dann diesen Gewinn an Geräusch-

spannungsabstand durch einen 10-DM-Lüfter wieder zu verschenken.

Ein guter Test für hochwertige Lüfter ist die 2-Minuten-Probe: Lüfter mit Nenndrehzahl laufen lassen, abschalten und nach 2 Minuten wieder nachschauen, ob sich die Flügel noch drehen. Wenn ja, ist der Lüfter gut. Es ist nicht besonders wichtig, daß der Ventilator eine bestimmte Größe oder eine bestimmte Versorgungsspannung hat. Wenn sein mechanischer Einbau nämlich schon in die Gehäuseplanung mit einbezogen wird, kann fast jedes qualitativ geeignete Modell verwendet werden.

In der Gehäusezeichnung sind nur wenige Maße angegeben. Damit soll angedeutet werden, daß jeder Anwender sein Gehäuse um seine Festplatte 'her-

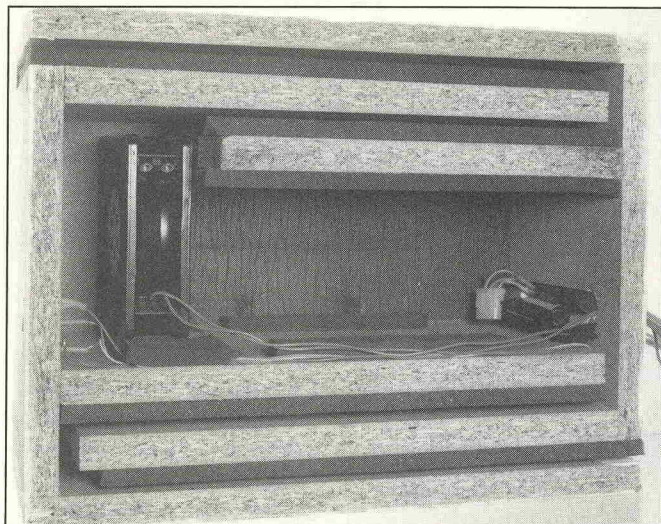


Bild 1. Durch die herausgenommene Festplatte wird die Schlitzöffnung für die Steckerkabel sichtbar.

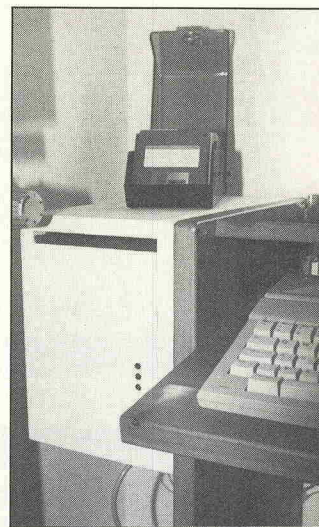


Bild 2. Links an den EDV-Tisch geschraubt ergibt sich ein platzsparendes und gefälliges Design.

umstricken' muß; es ist wenig sinnvoll, für die vielen mechanischen Festplattengrößen extra Maße anzugeben.

Ein wichtiger Punkt ist das Dämpfungsmaterial, das jeweils auf eine Seite der Zu- und Abluftkanäle geklebt wird. Es handelt sich dabei um 10 mm dicke, selbstklebende Dämpfungsmatten aus dem Autozubehörhandel. Hier ist nicht so sehr der Hersteller entscheidend (wir verwendeten eine Matte von Teroson), sondern daß es sich um ein akustisch wirksames Material handelt: Der von der Festplatte produzierte Störschall soll durch die Mehrfachumlenkung in den Luftkanälen in Vielfachreflexionen aufgespalten werden und sich im Schaumstoff 'totlaufen'. Dazu ist der sogenannte 'offenporige Schaumstoff mit erhöhtem Raumgewicht' nötig; normales 'Schaumgummi' ist hier nicht das Mittel der Wahl.

Der Bau des Labyrinthgehäuses beginnt mit der Anfertigung einer genauen Maßzeichnung. Dazu braucht man die Festplatte selbst und möglichst den Lüfter. Man addiert zu den Maßen der Festplatte die in unserer Zeichnung eingetragenen Zuschläge (ebenso beim Lüfter). Dadurch ergibt sich die innere Kammergröße, an die sich wiederum die Luftkanäle anschließen. Sofern keine Brettstärke und keine Mattendicke vergessen wurde, hat man nun alle Maße beisammen, um sich im Baumarkt die passenden Brettchen sägen zu lassen (Ko-

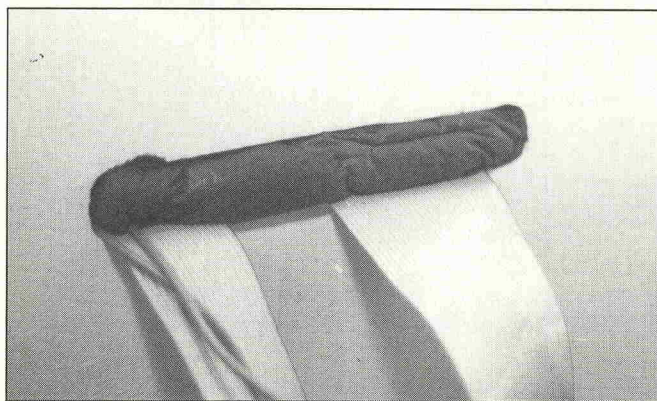


Bild 3. Der Kabelschlitz muß relativ groß sein, damit auch die Stecker hindurchpassen.

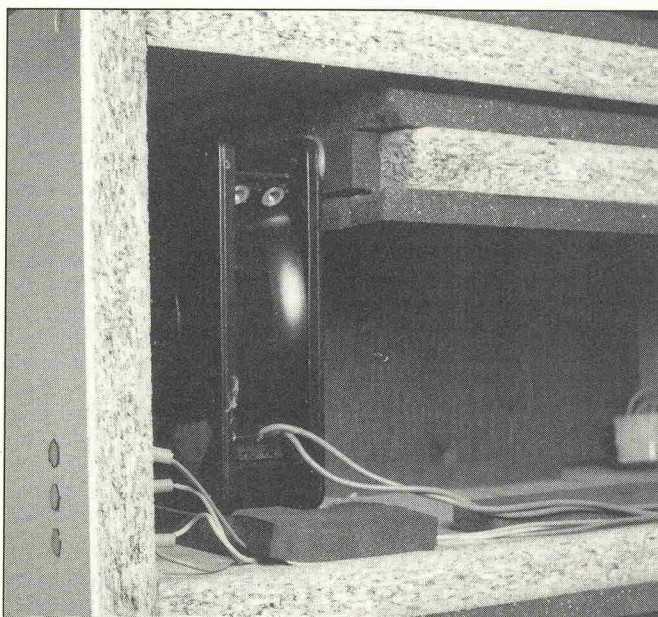


Bild 4. Die Innenverkabelung der 'Busy'-LED und der Betriebsspannungsanzeigen wird mit Heißkleber fixiert.

stenpunkt bei unserem Muster \approx DM 10,—). Als Material ist möglichst MDF in 20 mm zu wählen; Spanplatte in 19 mm geht auch, dämpft aber nicht so gut. Auf einer Seitenwand wird nun Brettchen für Brettchen aufgeleimt, bis nur noch die zweite Seitenwand übrig ist (die dann später mit Schrauben befestigt wird). Das Zusammenleimen der Brettchen geht recht gut ohne Schraubzwingen oder Schrauben, weil die Teile wegen der geringen Größe sozusagen von selber stehen.

Nach dem Abbinden des Leims wird die Festplatte provisorisch in das Gehäuse gestellt und die Durchbrüche für die beiden Flachkabelstecker und die Stromversorgung markiert. Ebenfalls jetzt sollten die Bohrungen für die 'Busy'-LED und eventuell für die Betriebsspannungsanzeigen des Netzteils markiert und gebohrt werden.

Sinnvollerweise sollten Gehäuse und Festplatte so angeordnet werden, daß der Zuluftkanal und die Betriebsanzeige später im Betrieb nach 'vorn' zeigen. Dadurch befinden sich automatisch die Steckerlöcher und der Abluftschlitz hinten, was erstens der Optik dient und zweitens den Schall durch die Löcher in der Störschalldämmung nach hinten strahlen läßt.

Nach erfolgreicher Installation der Festplatte sollten die Steckerlöcher mit Dämpfungsmatten-Resten vollgestopft und mit einem schmalen Leiste verschlossen werden. Nun werden die Schaumstoffplatten zugeschnitten und eingeklebt. Das

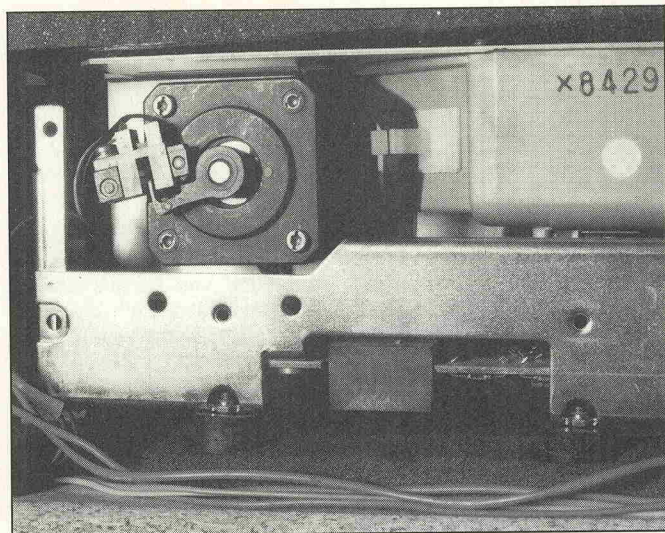
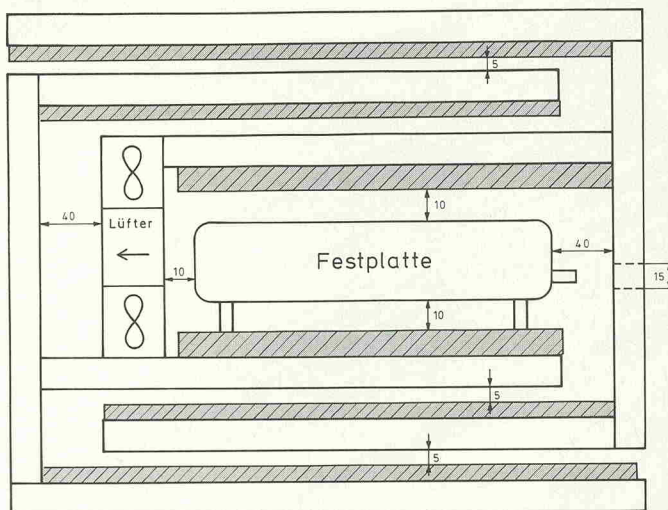


Bild 5. Wenn die Festplatte auf Schwingmetallen steht, kann die Dämpfung im tieffrequenten Bereich verbessert werden.

Bild 6. Als Gehäusematerial ist 20-mm-MDF besonders zu empfehlen.

ist eine etwas knifflige Arbeit, weil die selbstklebenden Maten überall hängenbleiben. Wer will, könnte dann die noch fehlende zweite Seitenwand anschrauben, das Labyrinthgehäuse spachteln und dann im Farbton des Rechnergehäuses streichen bzw. spritzen.

Dem endgültigen Einbau der Festplatte steht nun nichts mehr im Wege. Während der ersten Betriebsstunden oder -tage sollte sicherheitshalber mit einem in den oberen Abluftschlitz geschobenen Thermometer die Temperatur kontrolliert werden. Falls diese nach einigen Stunden konstant auf einem Wert unter 35° stehen bleibt, könnte man erwägen, den Lüfter mit halber Spannung laufen zu lassen. Das geht recht gut, wenn die Lüfteranschlußdrähte direkt nach draußen geführt sind und nicht innerhalb des Gehäuses verdrahtet wurden. Ein 12-V-Lüfter könnte beispielsweise an die 5-V-Leitung angeschlossen werden und eine 220-V-Version



unter Zwischenschaltung eines passenden Kondensators (Richtwert: 220 nF/630 V). Auf jeden Fall ist aber danach zu prüfen, ob der Lüfter noch selbstständig anläuft und ob der Luftdurchsatz reicht. Die meisten Festplatten sind für eine Umgebungstemperatur von 44°C ausgelegt. Die mit dem

(zugeschraubten) Gehäuse erzielte Störschalldämpfung ist so groß, daß in normalen Büroräumen und in normaler Arbeitsposition vor dem Rechner das Störgeräusch der Festplatte in der gleichen Größenordnung liegt, wie das Störgeräusch des Rechners selbst (Netztraubrummen etc.).

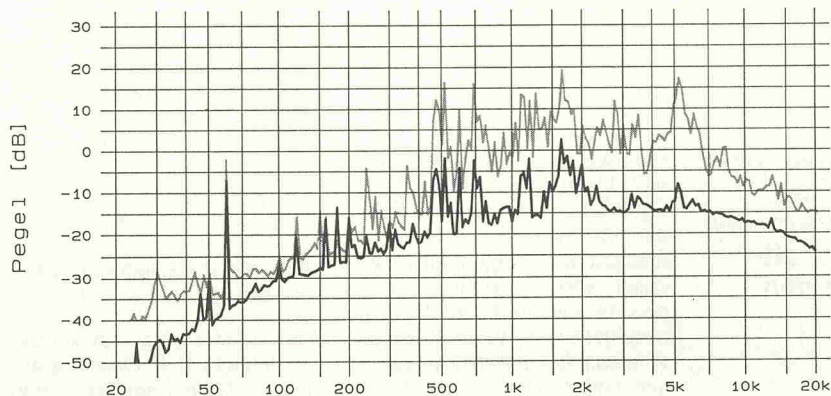
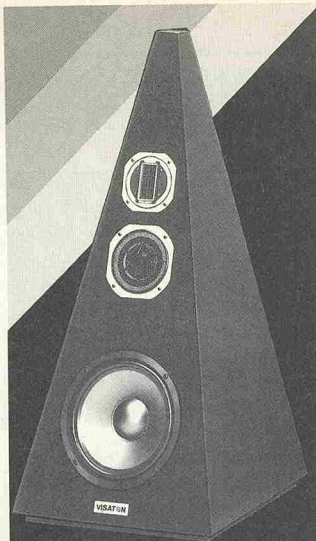


Bild 7. Nach DIN gemessen und A-bewertet ergibt sich durch das Gehäuse eine Dämpfung von 15,5 dB.



Bestes für den Boxenselbstbau.

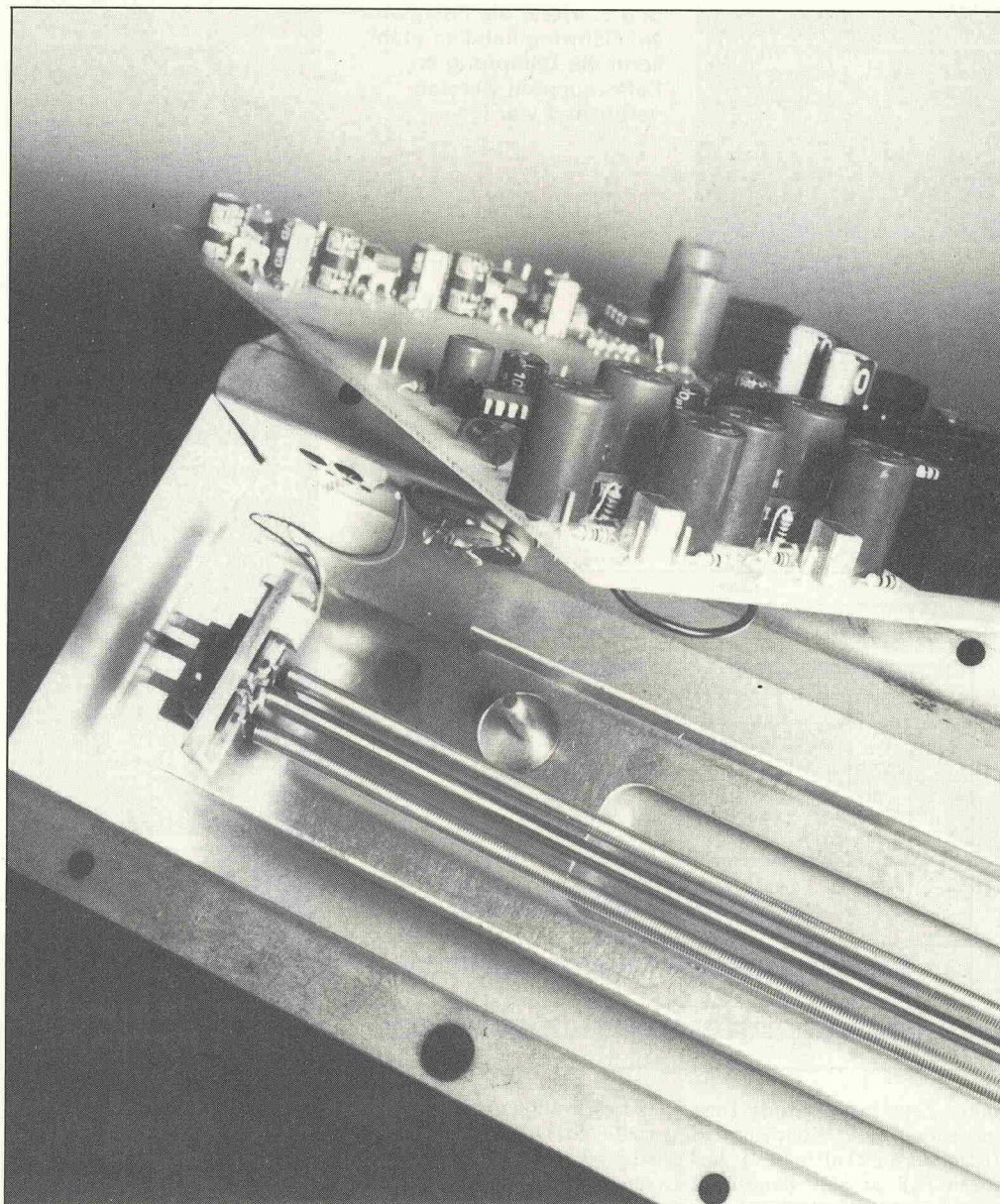
Pyramide von VISATON.

Einer von vielen hervorragenden Bauvorschlägen. Für Spaß am Selbstbau. Für Spaß am Klang-Erlebnis. Basis dafür ist beste Lautsprecherqualität von VISATON. Spitzenqualität bei Ihrem Fachhändler.

WEST GERMANY
VISATON

HiFi ohne Wenn und Aber.

Peter Schukat · Postf. 1652 · 5657 Haan 1



Federkern

Zwei-Kanal-Hallgerät

Kai Klaas

Die Hallfeder genießt kein hohes Ansehen und ist bei vielen Profis verpönt. Die schlechte Qualität wird aber keineswegs immer durch das Federhallsystem verursacht, sondern ist oftmals die Folge einer Fehlanpassung an den Treiber.

Während bei digitalen „Stereo“-Hallgeräten der räumliche Eindruck vielfach durch geschicktes Verschachteln unterschiedlicher Signallaufzeiten erzielt wird, entsteht die Dispersion hier als Folge der Unterschiede von zwei unabhängig voneinander, parallel arbeitenden Hallspiralen. In der Stan-

dard-Version kann die Einheit beispielsweise an ein Mischpult mit einem (Mono-) Effekt-Send und einem Stereo Effekt-Return angeschlossen werden. Die Einsparung einer Spirale ist zwar möglich, der Effekt leidet jedoch darunter.

Da die hier verwendete Treiberspule (10 Ω) eine gemessene Induktivität von 1,5 mH besitzt, darf sie nicht wie ein Lautsprecher, also der Treiberverstärker nicht als Spannungsquelle wie in Bild 1 betrieben werden. Vergleicht man die Ströme, die bei gleicher Signalspannung bei 0 Hz und 5 kHz fließen, stellt man eine Dämpfung von 13,6 dB fest. Darum klingt der Hall dumpf.

Arbeitet der Treiberverstärker dagegen als Stromquelle, so ist sichergestellt, daß ein von der Frequenz unabhängiger Strom durch die Treiberspule fließt. Das Ergebnis ist wirklich verblüffend. Das Dröhnen verschwindet völlig, der Frequenzgang ist viel ausgeglichener und auch störende Resonanzen sind deutlich vermindert.

Bei der Schaltungsentwicklung wurde großer Wert auf einen hohen Störsignalabstand gelegt. Da sowohl große Ströme (> 100 mA) als auch kleine Signalspannungen (> 10 mV) verarbeitet werden müssen, ist die Schaltungsauslegung und das Layout kritisch. Weder vom Layout noch von den sorgfältig berechneten Bauteilwerten sollte abgewichen werden. Dies gilt auch ganz besonders für den angegebenen Hallspiralentyp! Das Prinzipschaltbild 2 verschafft einen ersten Überblick.

Wie aus der detaillierten Schaltung Bild 3 hervorgeht, gelangt das Eingangssignal über einen Bandpaß (-3 dB bei 18 Hz und 50 kHz) an OpAmp IC1, der als Spannungsfolger arbeitet. Die vier Leuchtdioden bilden mit R3 einen Begrenzer, der die Hallspiralsysteme vor zu großen Strömen schützt, da die Signalspannung an OpAmp IC4 3,3 V nicht übersteigen kann. Gleichzeitig liegt der Begrenzungseinsatz jedoch so hoch, daß die Schaltung 6 dBm verarbeiten kann.

Als nächstes folgt ein Butterworth-Tiefpaß 4. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von

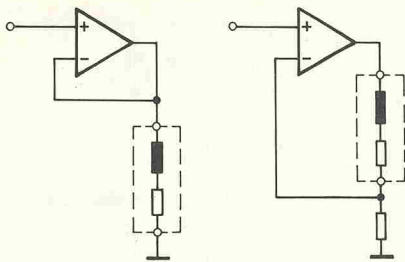
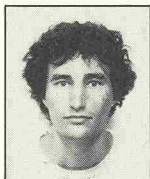


Bild 1. Soll der Treiber als Spannungs- oder als Stromquelle betrieben werden? Bei der Hallspirale ein klarer Fall: Die Stromquelle genießt den Vorzug.

4,5 kHz. Dieses Filter ist sehr wichtig. Es verhindert die durch Übersprechen verursachte Übertragung von Signalfrequenzen über 6 kHz. Diese Frequenzen werden nicht über die Verzögerungsstrecke übertragen und können deshalb keine Hallsignale sein. Da das Übersprechen von beiden Hallsystemen praktisch gleich 'gut' durchgeführt wird, würden von jedem Signal höherfrequente Anteile unverzögert in der Stereomitte ertönen. Das Ergebnis wäre ein Zusammenbrechen des Stereobildes.

Der Autor



Der Einstieg in die geheimnisvolle Welt der Elektronik begann für den damals fünfjährigen Kai Klaas mit der Analyse des Unterschiedes zwischen Phase und Nulleiter mit Hilfe eines Nagels. Es folgte die Versuchsreihe „Was ist im Radio?“ sowie Studien über Fernsteuerungen und Mini-Spione. 1978 begannen erste

ernsthafte Auseinandersetzungen mit Musikelektronik; Anlaß war der Besuch eines Dire-Straits-Konzertes und die kurz darauf folgende Erkenntnis, daß man in Anbetracht der Preise professioneller Gerätschaften auch selbst zum Kolben greifen kann. Derzeit studiert Kai Klaas in Freiburg Physik. Zu seinen Hobbys zählt außer Elektronik, Computern und Sport alles, was mit Musik zu tun hat.

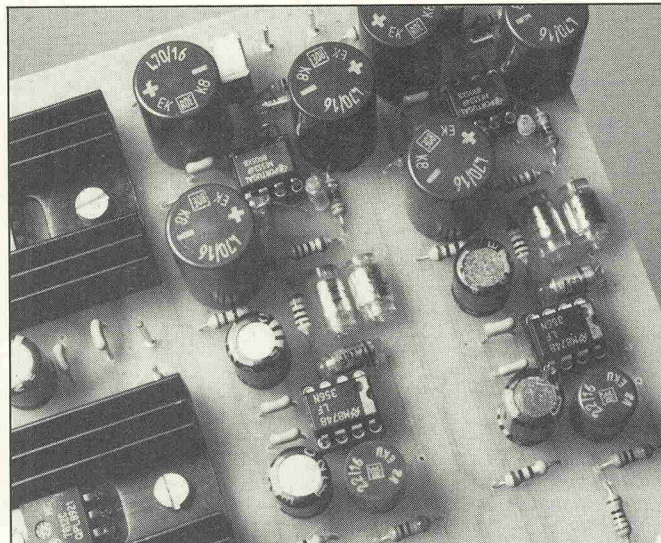
Zusätzlich bietet dieses Filter einen weiteren Vorteil: Verzerrungen, die bei Übersteuerung des Eingangs-Begrenzers entstehen, werden ihrer Obertöne beraubt. Der Begrenzer muß schon recht kräftig arbeiten, bevor das Diodenbegrenzer-Krächzen unangenehm hervortritt: Es bleibt genug Zeit zum Zurückdrehen.

Auf das Butterworthfilter folgt ein Hochpaßfilter, das vor allem die Offsetspannungen der vorhergehenden Operationsverstärker vom Treiberverstärker fernhält.

Der Treiberverstärker steuert beide Hallsysteme, deren Treiberspulen in Reihe geschaltet sind, zugleich an. R11 und R12 schützen vor HF-Schwingungen. R15...R18 sorgen für eine endliche Verstärkung bei Hochfrequenz und begrenzen die durch die Induktivität der Spulen verursachte Phasendrehung auf $< 56^\circ$.

Die Endstufe T1 und T2 wird über R13 und R14 angesteuert. Mit 150Ω sind diese beiden Widerstände so bemessen, daß an ihnen auf Grund des Ruhestromes von 1,4 mA des OpAmp IC4 eine Spannung von 0,21 V abfällt. T1 und T2 bleiben daher gesperrt. Erst wenn OpAmp IC4 einen zusätzlichen Strom von 2 mA zieht, steuern die Transistoren auf und entlasten den Operationsverstärker (Prinzip der Stromentlastung).

Für OpAmp IC4 darf nur ein TL 071 verwendet werden, denn beispielsweise ein LF 356 hat einen zu hohen Ruhestrom von 5 mA. T1 und T2 wären mit einer U_{be} von 0,75 V dau-



Styroflex-Kondensatoren: In der Stückliste steht, an welchen Stellen sie unverzichtbar sind.

ernd aufgesteuert und würden die Versorgungsspannungen kurzschließen! Mit dem Leuchtdiodenbegrenzer bleibt die maximale Verlustleistung auf 1/4 W pro Hallsystem begrenzt. Falls das System mit nur einer Hallfeder aufgebaut werden soll, muß die zweite Treiberspule durch einen $10\text{-}\Omega/2\text{-W}$ -Metalloxyd-widerstand ersetzt werden.

Impedanz korrigiert: der Wiedergabeverstärker.

Nun zum Wiedergabeverstärker: Eine besondere Beachtung verdienen R24 und C10. Die Wiedergabespule mit ihrer gemessenen Induktivität von 0,4 H und 2575Ω Gleichstromwiderstand verhält sich mit der ohmschen (R24) und kapazitiven (C10 + Wicklungskapazität der abgeschirmten Leitung) Belastung ebenso wie ein Plattenspielerabnehmer. Die beteiligten Komponenten bilden

zusammen ein Tiefpaßfilter 2. Ordnung mit oder ohne Resonanzhöhung. Obwohl die Forderung nach einem linearglatten Frequenzgang natürlich maßlos übertrieben wäre, ist die genaue Bemessung von R24 und C10 keineswegs unkritisch. Hier wurden $22 \text{ k}\Omega$ und 330 pF gewählt.

C9 verhindert, daß der Eingangsstrom von OpAmp IC5 über die Wiedergabespule fließt. Der Wiedergabeverstärker arbeitet mit Faktor ≈ 68 und ist bezüglich Offsetstromschwankungen kompensiert. C11 stellt den Frequenzgang richtig ein. Anschließend folgt ein Tiefpaßfilter 2. Ordnung. Mit ihm werden noch einmal Übersprechsignale unterdrückt und vor allem das Rauschen stark reduziert. Wegen der induktiven Komponente der Wiedergabespule nimmt das Rauschen mit zunehmender Frequenz stark zu, bis C10 wirksam wird.

Wer die Vorteile des NE 5534 AN voll ausschöpfen will, sollte eine rauschselektierte Version wählen. Handelsüb-

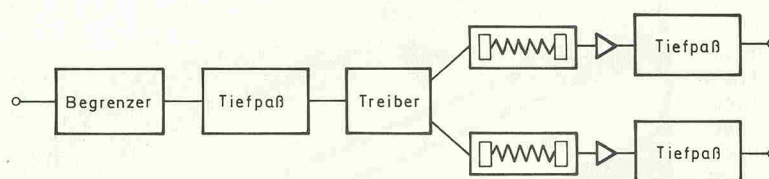


Bild 2. Die Blockschaltung. Schutz vor Übersprechen und Verzerrungen: Tiefpässe vorn und hinten.

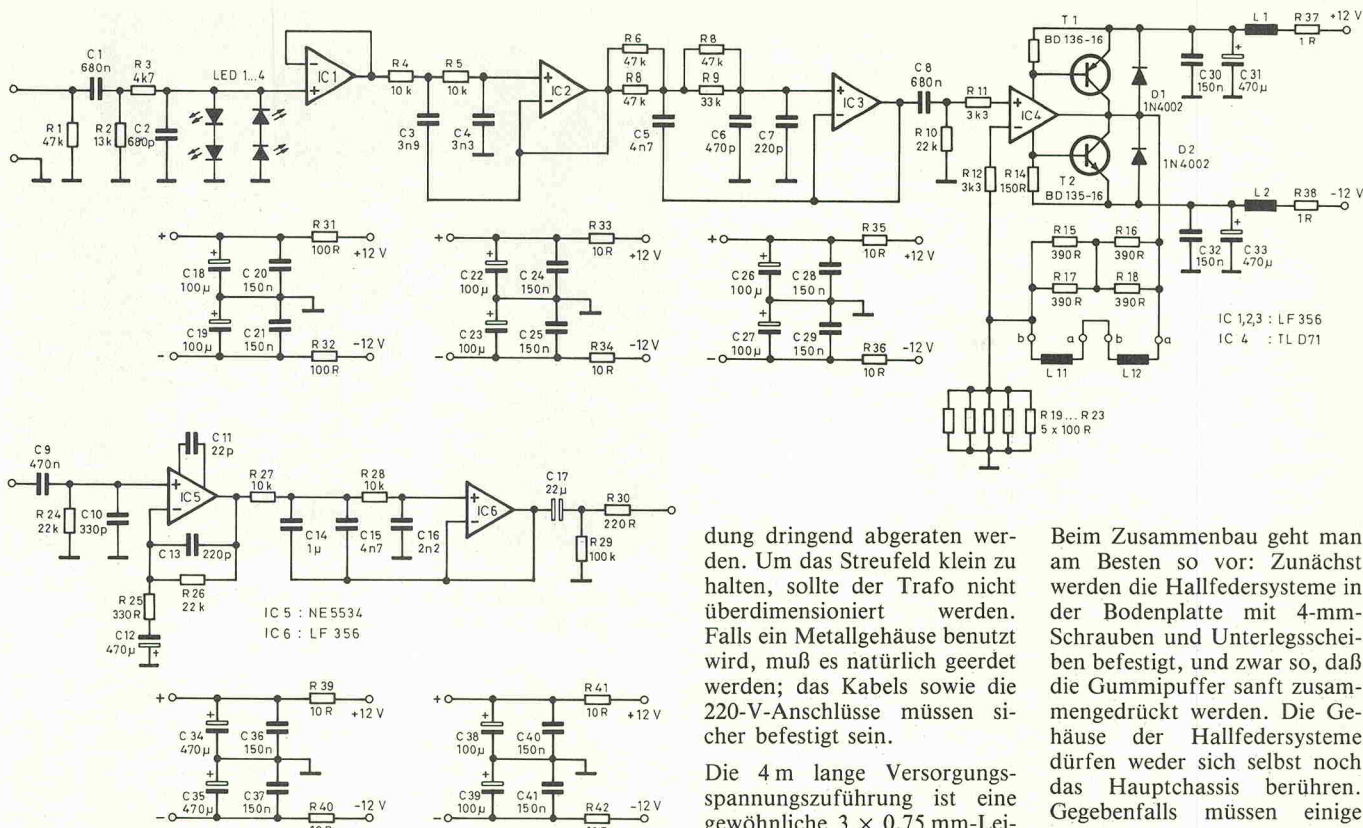


Bild 3. Die Gesamtschaltung. Eingangsbegrenzer und aufwendige Siebung sorgen für den guten Ton.

liche Typen können, wie die Erfahrung zeigt, um einige dB im Signalausgang absteigend sein. C17 hält Gleichspannungsanteile vom Ausgang fern. R30 bestimmt die Ausgangsimpedanz und entkoppelt den Ausgang des OpAmp IC6 von kapazitiven Lasten, was die Verwendung längerer Anschlußkabel ermöglicht.

Ausreichende RC-(bzw. RLC-) Glieder in den Versorgungsspannungsleitungen verhindern gegenseitige Verkopplungen der einzelnen Stufen und minimieren Wechselspannungsanteile auf den Versorgungsspannungen. Wegen der großen Laständerungen sind für den Treiberverstärker eigene Festspannungsregler vorgesehen. Diese Regler sind auf Kühlkörper zu montieren.

Das Netzteil wird in einem eigenen Gehäuse aufgebaut. Um hier die Gestaltungsmöglichkeiten nicht einzuschränken, wurde absichtlich keine Platine entwickelt. Einige Tips gilt es jedoch zu beachten: Es sollte unbedingt ein streuarmer Trafo Verwendung finden, ein Ringkerntrafo stellt eine sehr gute Lösung dar, von einem Flachtrafo muß bei dieser Anwen-

dung dringend abgeraten werden. Um das Streufeld klein zu halten, sollte der Trafo nicht überdimensioniert werden. Falls ein Metallgehäuse benutzt wird, muß es natürlich geerdet werden; das Kabels sowie die 220-V-Anschlüsse müssen sicher befestigt sein.

Die 4 m lange Versorgungsspannungszuführung ist eine gewöhnliche 3 x 0,75 mm-Leitung, die auf der Netzteilseite fest mit der Schaltung verbunden ist, an der anderen Seite kann beispielsweise ein 7-poliger Normstecker verwendet werden.

Beim Zusammenbau geht man am Besten so vor: Zunächst werden die Hallfedersysteme in der Bodenplatte mit 4-mm-Schrauben und Unterlegsscheiben befestigt, und zwar so, daß die Gummipuffer sanft zusammengedrückt werden. Die Gehäuse der Hallfedersysteme dürfen weder sich selbst noch das Hauptchassis berühren. Gegebenfalls müssen einige

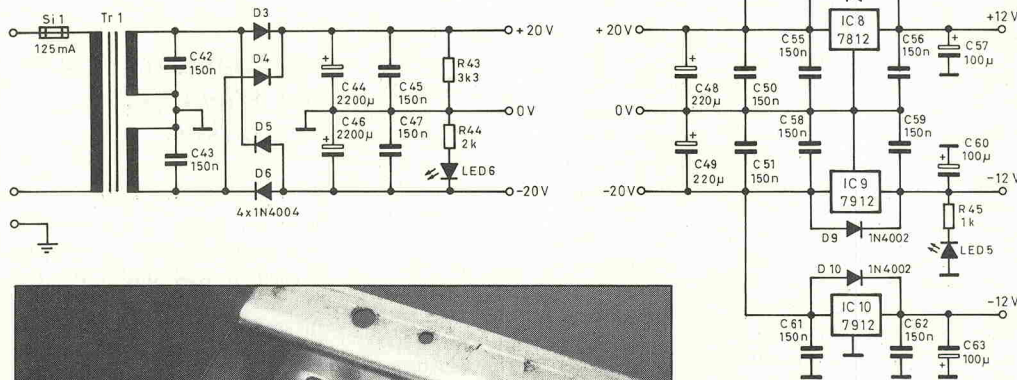
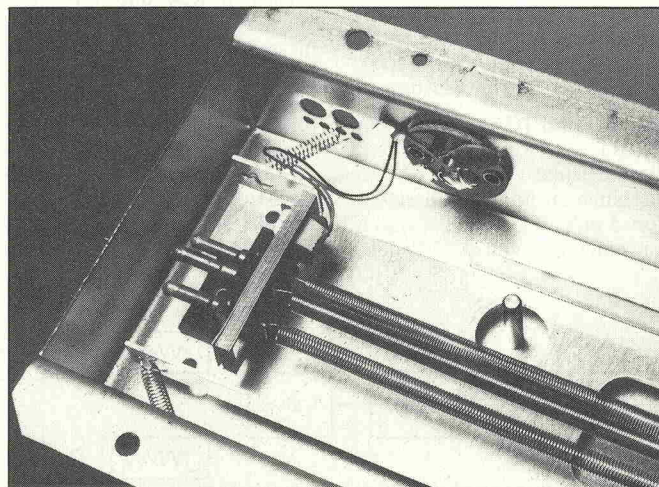


Bild 4. Das Netzteil bekommt ein eigenes Gehäuse. Beschreibung im Text.



Gut gefedert: Die Aufhängung des 2 x 3-Federsystems.

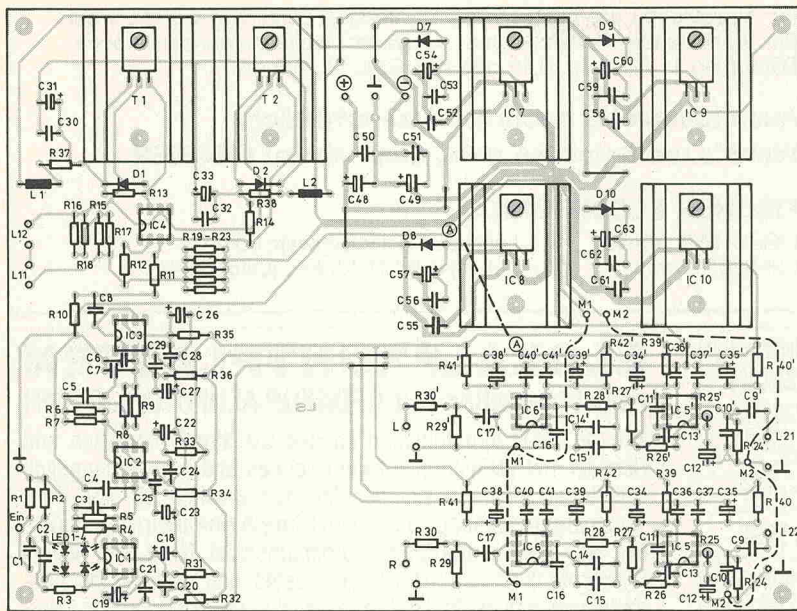


Bild 5. 40% der Bestückung sind Kühlkörper.

verstärkern und Kühlblechen. Nur die LF 356 dürfen sich etwas erwärmen. Die Kühlkörper der Transistoren und die Kühlbleche der zu ihnen gehörenden Spannungsregler müssen kalt bleiben, die Kühlbleche der beiden anderen Spannungsregler dürfen sich geringfügig erwärmen.

Jetzt kann man die Platine mit den restlichen drei abgeschirmten Leitungen verbinden. Diejenigen Enden, die an der Frontplatte verlötet werden müssen, bleiben zunächst frei. Die zwei Litzen für die Betriebs-LED werden gemäß Verdrahtungsplan an der Platine festgelötet. Man verbindet schließlich die Deckplatte mit den Abstandsbolzen und schraubt dann die Deckplatte am Gehäuse fest, während man vorsichtig die Buchunterlage aus dem Gehäuse zieht.

Jetzt muß man die freigebliebenen Enden mit Mono-Klinkenbuchsen und der Leuchtdiode verlöten und die Frontplatte am Chassis festschrauben. Für die Ausgänge eignen sich nur isolierte Klinkenbuchsen, an die die Abschirmungen der Zuleitungen nicht festgelötet werden dürfen. Auch für die Eingangsbuchse wird eine isolierte Mono-Klinkenbuchse verwendet. Hier jedoch wird das Abschirmgeflecht angelötet. Damit ist sichergestellt, daß beim Anschluß an ein Mischpult, und dafür wurde das Hallgerät konzipiert, nur eine Masseverbindung besteht, um Brummprobleme zu vermeiden.

Das Gehäuse wird über den beiden Spannungsreglern gelegenen Abstandbolzen mit Masse leitend verbunden. Durch Lackwegkratzen und Verwendung einer Zahnscheibe ist ein elektrisch gut leitender Übergang herzustellen. Auch zwischen den einzelnen Chassisblechen muß natürlich eine elektrische gute Verbindung herrschen. Das Chassis darf nur an einer Stelle mit Masse verbunden werden.

Zur Ansteuerung des Hallgerätes von einem Mischpult bietet sich dessen Effektzug mit Send- und Stereo-Return-Anschlüssen an. Optimal wäre eine zusätzliche Klangbeeinflussung der zu verhallenden Signale im Effektzug.

Chassisschrauben gekürzt oder aber die Stirnbleche der Federsysteme etwas verbogen werden.

Die Platine legt man jetzt in ihrer endgültigen Lage auf die Federsysteme. Um die Platine später mit den Abstandsbolzen an die Deckplatte montieren zu können, legt man sie auf ein

hinreichend dickes Buch, so daß die Bolzen genügend weit aus dem Gehäuse ragen. Nun verbindet man die Platine mit der Spannungsversorgungsbuchse und über abgeschirmte Leitungen mit den Wiedergabe- und Treiberspulen.

Jetzt kann man einen ersten Probelauf starten, nachdem die

Platine auf einer isolierenden Unterlage liegt. Mit einem Multimeter überprüft man die an R13 und R14 abfallenden Spannungen. Ist eine der beiden Spannungen größer als 0,24 V, muß man OpAmp IC4 austauschen.

Als nächstes überprüft man die Temperatur von Operations-

Stückliste

Widerstände, 1% Metallfilm, 0,4 W

R1,6,8	47k
R2	13k
R3	4,7k
R4,5,27,	
28,27',28'	10k
R7,9	33k
R10,24,26,	
24',26'	22k
R11,12	3,3k
R13,14	150R
R15,16,	
17,18	390R
R19...23	100R
R25,25'	330R
R29,29'	100k
R30,30'	220R

Widerstände, 5% Kohle-schicht, 0,25 W

R31,32	100R
R33,34,35,	
36,39,40,	
41,42,39',	
40',41',42'	10R
R37,38	1R

sonstige Widerstände, 0,5W

R43	3,3k
R44	2,2k
R45	1k

Kondensatoren

C1,8	680n, MKH, 5%
C9,9'	470n, MKH, 5%
C20,21,24,	
25,28,29,	
30,32,36,	
37,40,41,	
36',37',40',	
41',53,56,	
59,62,42,	
43,45,47,	
50,51,52,	
55,58,61	150n, keramik, RM 5

Kondensatoren, Styroflex

C2	680p, 2,5%
C3	3,9n, 2,5%
C4	3,3n, 2,5%
C5,15,15'	4,7n, 2,5%
C6	470p, 2,5%
C7,13,13'	220p, 2,5%
C10,10'	330p, 2,5%
C11,11'	22p
C14,14'	1n, 2,5%
C16,16'	2,2n, 2,5%

Elkos

C17,17'	22µ/16V bip.
C18,19,22,	
23,26,27,	
38,39,38',	
39',54,57,	
60,63	100µ/16V

C12,12',31,

33,34,35,	
34',35'	470µ/16V
C48,49	220µ/35V
C44,46	2200µ/35V

Spulen

L1,2	47µH
------	------

Halbleiter

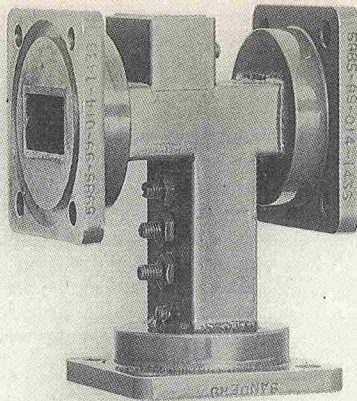
LED1,2,3,4	rot
D1,2,7,	
8,9,10	1N4002
D3,4,5,6	1N4004
T1	BD 136-16
T2	BD 135-16

IC1,2,3,

6,6'	LF 356
IC4	TL 071
IC5,5'	NE 5534 sel.
IC7,8	7812
IC9,10	7912

Sonstiges

1	Trafo 2 × 15 V, 0,3 A
1	Sicherungshalter
1	Sicherung 125 mA, träge
2	Hallfedern, Accutronics, je 3 × 2 Federn
6	Kühlkörper SK 09
1	Gehäuse, z.B.: 19', 2 HE
3	isolierte Klinkenbuchsen 1' / 4 abgeschirmte Leitung
	Montagematerial



FREQUENZWEICHE, 11 + 12,5 GHz

für Kopernikus und Telecom.

Für Neuanlagen wie auch für Nachrüstungen bestens geeignet, wobei Sie bestehende Polarizer und Konverter weiterverwenden können. Dämpfung 11 GHz, ca. 0,15 dB; 12,5 GHz, ca. 0,5 dB.

Auch komplette Nachrüstsätze erhältlich.

Wenn's um Satelliten geht, dann nur zu FISCHER.

FISCHER ELECTRONICS

LIGSCHWIL 38-40
CH-6282 Urswil

Landesvorwahl Schweiz 0041
Tel. (0)41 88 41 48, Fax (0)45 51 22 27

Dioden	Gleichrichter	IC-Sockel	IC's	IC's	IC's
DM/SL	DM/SL	standard:	DM/SL	DM/SL	DM/SL
AA 119 0,30	B90C1500 0,53	6 pol. 0,09	ADC0804 7,95	LM3362 1,59	RC4558P 0,95
AA 136 0,60	B90C5000 2,26	8 pol. 0,12	ADC0808 19,49	LM339N 0,43	SAA1027 8,59
BB 105 0,46	B250C 5A 2,98	14 pol. 0,21	AM26LS31 3,55	LM358N 0,43	TD2002 1,61
OA 95 0,36	250V10A 4,36	18 pol. 0,27	AM26LS32 3,55	LM385N 1,39	TD2003 1,72
1N4002 0,06	250V25A 5,98	20 pol. 0,30	CA3091D 28,35	LM387N 2,95	TD2005M 4,62
1N4148 0,03		24 pol. 0,36	CA3130E 2,19	LM3943P 0,42	TD2030V 2,48
1N5401 0,18		28 pol. 0,42	CA3161E 2,32	LM 555 0,39	TD2595 5,15
P600 K 0,75		40 pol. 0,60	CA3162E 8,85	LM 709T0 2,39	TD4292 17,60
(6A/800V)			CA3240E 2,70	LM 723N 0,57	TL071CP 0,58
			CA3280E 3,95	LM741DIL 1,45	TL072CP 0,64
			ICL7106 6,85	LM741DIP 0,40	TL074CP 0,88
			ICL7107 6,85	LM833N 1,59	TL081CP 0,56
			ICL7109 15,85	LM1458N 0,42	TL082CP 0,63
			ICL7116 7,65	LM3900N 1,35	TL084CN 0,85
			ICL7117 7,35	LM3909N 2,65	TL430CLP 1,10
			ICL7126 7,65	LM3914N 6,45	TL497ACN 4,50
			ICL7129 41,20	LM3915N 6,45	TL7705 1,79
			ICL7135 15,85	LM3916N 7,15	TL0271CP 1,15
			ICL7650 9,35	MA102PH 13,59	TL0272CP 1,85
			ICL7660 3,05	MAX232 7,75	TL0274CN 3,85
			ICL8069 3,95	MC3340P 6,45	TL0555 0,85
			ICM7216B 70,70	MC145027 8,35	TMS1000 14,59
			ICM7217A 19,85	MF100CN 9,95	U2108 4,18
			ICM7224 22,75	NE555N 0,65	U212 7,55
			ICM7226B 61,50	NE557N 1,41	U6848 4,85
			ICM7255 0,93	NE5534N 1,52	UAA170 4,25
			ICM7256 12,85	OP07CP 3,28	UAA180 4,25
			L 297 9,95	OP27GP 8,75	XR2205 6,55
			L 298 12,85	OP37GP 7,55	XR8038 6,55
			LF353N 1,19	OP57PY 22,70	ZNA256B 9,75
			LF357N 1,40	OP220GZ 18,90	ZNA268 5,00
			LF411CN 2,20	OP227GZ 26,45	ZNA276B 17,95
			LM311N 0,45	OP490GP 12,50	ZNA286B 11,69
			LM324N 0,40	PAL16R4 3,35	ZNA36E 2,69
			LM325N 11,90	RC4136 1,35	ZNA34E 29,80

Sprachdigitalisierer für C64/C128

Das Gerät wandelt Sprache oder Geräusche in digitale Signale um. Diese Signale werden auf Diskette abgespeichert und können von der Diskette abgerufen werden. Das Gerät besitzt ein eingebautes Mikrofon und eine Aufnahmebuchse.

Preis incl. Programmdiskette:
DM 95,00

Sonderliste III/89

mit mehr als 2000 Angeboten kostenlos
EBS G. Krüger
Richard-Strauss-Str. 6
8726 Gochsheim
Tel. 0 97 21/6 17 64

Alle Angebote und Preise sind freibleibend. Druckfehler vorbehalten. Die Preise sind Nettopreise incl. MwSt. zzgl. Versandkosten.

ELOXALFRONTPLATTEN selbst herstellen mit GEDAKOP-ALUFOTOPLATTEN!

Mit GEDAKOP-Alufotoplaten können Sie Ihre Frontplatten und Schilder mit kleinstem Aufwand schnell und umweltfreundlich selbst herstellen. In wenigen Minuten erhalten Sie von Ihrer Transparentzeichnung oder einem Film ein einwandfreies eloxiertes, ein- oder mehrfarbiges Aluminiumschild. Nach dem Sealen (Verdichten) haben Sie ein kratzfestes und absolut lösungsmittelbeständiges Schild. Die Farbe ist in der kristallharten Oberfläche des eloxierten Aluminiums eingeschlossen. GEDAKOP-Alufotoplaten sind von 0,125 bis 3,0 mm Materialstärke lieferbar.

dd-PRODUKTE-VERTRIEB GMBH

Alex-Möller-Str. 18, 6832 Hockenheim
Telefon 0 62 05/71 39, Telefax 0 62 05/1 75 13

Effektvolle Modellbahnsteuerungen

Hans-Hubert Remer Hp1-Fahrt frei Selbstbauelektronik für Modelleisenbahner



Dieses Buch bietet dem interessierten Modelleisenbahner den gezielten Einstieg in die Elektronik. In leichtverständlicher Form werden dem Leser die Kenntnisse der notwendigen Elektronikbauteile, des Lötvorganges und vollständiger Elektronikschaltungen vermittelt.



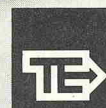
Verlag
Heinz Heise
GmbH & Co KG
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61

Broschur, 111 Seiten
DM 29,80/öS 232,-/sfr 27,50
ISBN 3-922705-36-7

LCR-Meßbrücke

mit 0,1% Grundgenauigkeit.

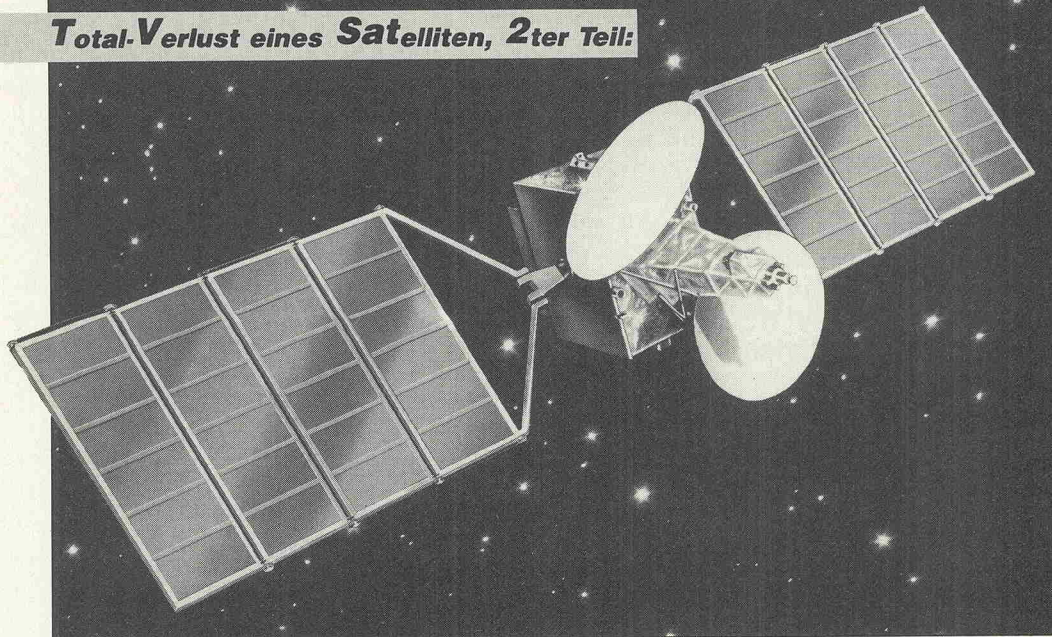
- Automatische Messung von R, L, C, Q und D.
- 100 Hz, 1 kHz und 10 kHz Meßfrequenz.
- Interner BIAS für Elektrolytkondensatoren.
- Serien- oder Parallelmeßart.
- Vierleitermeßtechnik.
- IEEE-488 und RS-232 optionell.
- Meßspannung max. 0,3 V (eff).
- 5 stelliges LED-Display.



Telemeter Electronic
D-8850 Donauwörth
Telefon (09 06) 40 91
Telex 51 856 teldo d

TV-Sat 2

Total-Verlust eines Satelliten, 2ter Teil:



TV-Sat 2 (Foto: ANT)

Kürze technisch überholt sein würde und daß der neue Trend HDTV heißt — das vor allem in Japan stürmisch vorangetriebene hochauflösende Fernsehen, wiederum weder verwandt noch verschwägert mit PAL, Secam und D2-Mac.

Zweitens: Absehbar war auch bereits 1987, daß es bestenfalls mit politischem Druck und administrativer Gewalt gelingen kann, private TV-Anbieter zur Transpondermiete eines Satelliten zu bewegen, für dessen Sendenorm nicht ein einziger Empfänger in der gesamten Republik bereitsteht. Der derzeitige Clinch der Post mit den Anbietern RTLplus und SAT 1 zeigt es. Die beiden 'Privaten' zieht es eher zu 'Kopernikus' und 'Astra', die zwar zum Empfang eine etwas größere Schüssel benötigen, aber — da sie ihre Programme in PAL verbreiten — nicht einen etwa 500 Mark teuren D2-Mac-Konverter.

1987, nach dem Totalverlust von TV-Sat 1, setzte die Post noch voll auf den Nachfolger und damit bis heute etwa 870 Millionen Mark an Steuergeldern in den Staub des Weltraums. Denn nicht genug, daß mit dem privaten europäischen Satelliten 'Astra' bereits seit Februar dieses Jahres ein starker Konkurrent vom Himmel sendet (was die Post sicher nicht zu verantworten hat): Die Post hat sich per Verwaltungsakt dazu noch selbst eine mächtige Konkurrenz geschenkt — am 6. Juni, zwei Monate vor dem Start des TV-Sat am 8. August.

Die Konkurrenz aus eigenen Reihen heißt 'DFS 1-Kopernikus' und ist vor sechs Jahren als Fernmeldesatellit in Auftrag gegangen, als geplanter Versorger des posteigenen Kabelnetzes also. 1983 war sicher noch nicht absehbar, daß heute die nur mit 20 Watt Sendeleistung strahlenden Transponder des 'Kopernikus' dank vielfach verbesserter LNCs auch mit vertretbaren Schlüsselgrößen empfangen werden können. 1987 war das absehbar, im August 1989 war das Tatsache! TV-Sat 2 hätte also getrost am Boden bleiben können, zumal die Post selbst ihren Fernmelder 'Kopernikus' in einem generösen Verwaltungsakt kurzerhand zum Direktstrahler ers-

Michael Oberesch

Beim zweiten Mal ging's gut: TV Sat 2 ist im Orbit angekommen und sendet bereits fleißig. Hätte auch sein Sonnenpaddel geklemmt — wen hätte es gestört? Schlimmstenfalls einige Aussteller der Rummelmesse IFA, auch „Internationale Funkausstellung“ genannt. Die Ende August in Berlin tätigen Anbieter unverzichtbarer Video-Ware waren vermutlich die einzigen (und werden es wohl auch bleiben), die über die Möglichkeit verfügten, D2-Mac-Signale zu empfangen.

Bilderbuchartig waren Anfang August der Start der Ariane-Rakete und die Positionierung des TV-Sat 2 verlaufen. Dennoch verbindet den hervorragenden funktionierenden Kunsttrabanten ein gemeinsames Schicksal mit seinem glücklosen Vorläufer TV-Sat 1: Auch er ist ein Stück Schrott am Himmel! Der erste Versuch scheiterte anno '87 an einem klemmenden Sonnenpaddel, der zweite Versuch scheitert an seinem medienpolitischen Konzept. Und das gleich in mehrfacher Hinsicht.

Als das TV-Sat-System in den Köpfen deutscher Politiker, Postbeamter und Medienfürsten geboren wurde, machte die Sache vielleicht noch einen Sinn: Es war geplant als 'ein grandioser Durchbruch in der modernen Fernsehtechnik, der erstmals auch den nichtverkabelten Haushalten die volle Programmvvielfalt bieten sollte'.

Nicht eingeplant hatte man offensichtlich, daß eine private Medienlandschaft, von vielen Politikern einst herbeigesehnt, heute kräftig im Transpondermarkt mitmischet. Nicht einge-

plant hatte man, daß jemals ein privater Konkurrent namens 'Astra' das Monopolgeschäft der DBP durchkreuzen könnte. Und selbst die Technokraten der Post und der öffentlich-rechtlichen Anstalten, die es eigentlich auch damals schon hätten besser wissen müssen, rechneten seinerzeit nicht mit einer derart stürmischen LNC- und HDTV-Entwicklung, wie sie der Elektronikmarkt in den letzten Jahren aufbot.

Spätestens als 1987 die TV-Sat 1-Mission aus technischen Gründen scheiterte, hätte man bereits wissen müssen, daß das Sendekonzept für den 1989 startenden Nachfolger TV-Sat 2 heillos von der Medien- und Elektronikentwicklung eingeholt worden war — aus vielerlei Gründen.

Erstens: 1985 hatte man beschlossen, die Programme des ersten bundesdeutschen Direktsatelliten in der mit Frankreich zusammen entwickelten D2-Mac-Norm zu übertragen, die zu den bisherigen PAL- und Secam-Normen völlig unkompatibel ist. Bereits 1987 war jedoch absehbar, daß D2-Mac in

Nicht nur graue Theorie

Wie eine Satellitenanlage berechnet wird

Henning Kriebel

Eigentlich ganz einfach, wird es nach der Lektüre dieses Artikels heißen, nur das Gewußtwe hat eben bislang gefehlt. Mit den folgenden Rechenbeispielen wird es gelingen, ohne erst viel probieren zu müssen, die eigene Satellitenempfangsanlage bereits vor ihrer Anschaffung zu optimieren.

Der Entwurf einer Satellitenempfangsanlage erfolgt in drei Schritten:

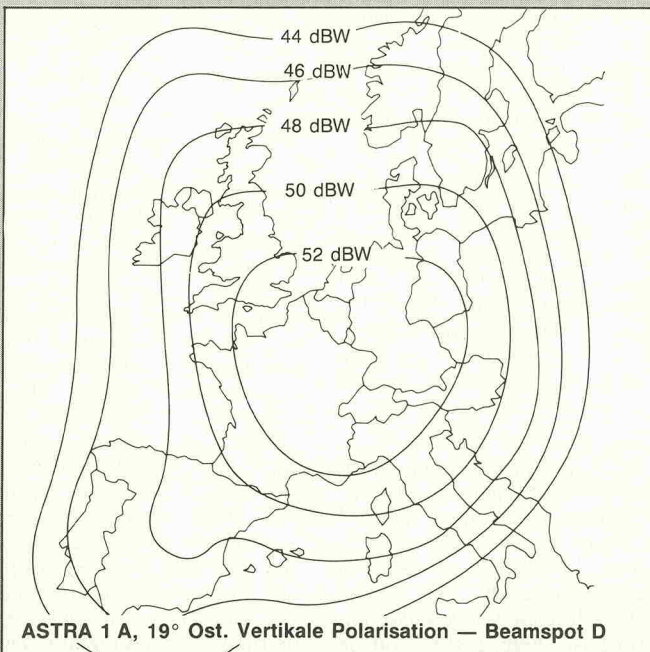
- * Als erstes wird die Leistungsflußdichte am Empfangsort ermittelt.
- * Aus der ermittelten Leistungsflußdichte und dem gewünschten Trägerrauschabstand wird die benötigte Gütezahl errechnet.
- * Schließlich wählt man eine Empfangsanlage mit entsprechender Gütezahl aus.

Die Leistungsflußdichte wird ermittelt aus dem Footprint des zu empfangenden Satelliten am Empfangsort (Beispiel: TV-Sat). Verwendet man Footprints mit EIRP-Linien, so muß die Leistungsflußdichte nach Gleichung (1) berechnet werden:

$$PFD = EIRP - 10 \log(4 \pi D^2) \quad (1)$$

Es bedeuten:

PFD in dBW/m^2 = Leistungsflußdichte (Power Flux Density)



$EIRP$ in dBW = äquivalente Strahlungsleistung eines Kugelstrahlers
(Equivalent Isotropic Radiated Power)

D in m = Abstand des Satelliten vom Empfangsort

Beispiel für eine TV-SAT-Anlage in der Bundesrepublik Deutschland:

$$D = 38\,900\,000 \text{ m}$$

$$PFD \text{ (in dBW/m}^2\text{)} = EIRP - 162,8 \text{ dBm}^2 \quad (2)$$

Aus der ermittelten Leistungsflußdichte und dem gewünschten Trägerrauschabstand wird mit Gleichung (3) die benötigte Gütezahl berechnet.

$$\frac{G}{T} = \frac{C}{N} + k + 10 \log(B) - PFD - A_{WK} \quad (3)$$

$$A_{WK} = 10 \log\left(\frac{\lambda^2}{4\pi}\right) \quad (4)$$

Es bedeuten:

A_{WK} in dBm^2 = Wirkfläche der Bezugsantenne

$\frac{G}{T}$ in dB/K = Gütezahl (= Gain over Temperature)

$\frac{C}{N}$ in dB = Träger-Rauschabstand (Carrier to Noise)

K in $\text{dBW/K} \cdot \text{Hz}$ = Boltzmann-Konstante
= $-228,6 \text{ dBW/K} \cdot \text{Hz}$

B in Hz = ZF-Bandbreite im Empfangstuner

PFD in dBW/m^2 = Leistungsflußdichte (Power Flux Density)

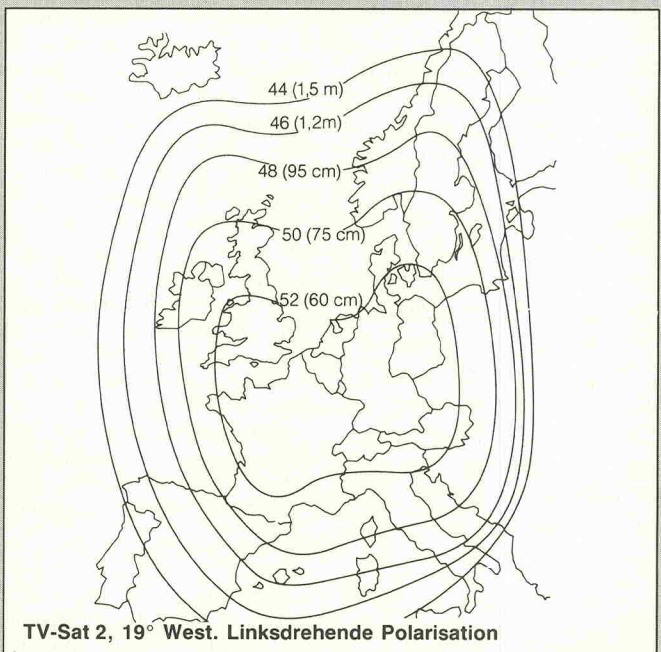
λ in m = mittlere Wellenlänge des Empfangsbandes

Beispiel für TV-SAT-Empfang bei 12,1 GHz mit typischem Tuner:

$$\lambda = 0,0248 \text{ m} \rightarrow A_{WK} = -43,1 \text{ dBm}^2$$

$$B = 22 \cdot 10^6 \text{ Hz} \rightarrow 10 \log(B) = 73,4 \text{ dBHz}$$

$$\frac{G}{T} = \frac{C}{N} - PFD - 112,1 \text{ dBW/K m} \quad (5)$$



Um den gewünschten Trägerrauschabstand zu erreichen, muß die Empfangsanlage mindestens die benötigte Güte­ziffer besitzen. Gleichung (6) dient zum Berechnen der Güte­ziffer einer Anlage.

$$\frac{G}{T} = G_A - 10 \log (T_{\text{SYS}}) \quad (6)$$

$$T_{\text{SYS}} = T_A + T_0 (L \cdot F - 1) \quad (7)$$

$$F = 10^{NF/10} \quad (8)$$

$$L = 10^{a_L/10} \quad (9)$$

Es bedeuten:

$\frac{G}{T}$ in dB/K = Güte­ziffer (Gain over Temperature)

G_A in dB = Gewinn der Empfangsantenne einschließlich aller Verluste

T_{SYS} in K = effektive Rauschtemperatur der Empfangsanlage

T_A in K = Antennenrauschtemperatur

T_0 in K = Konvertertemperatur

F dimensionslos = Rauschzahl

NF in dB = Rauschmaß (Noise Figure)

L dimensionslos = Dämpfungszahl einer Baugruppe vor dem LNC

a_L in dB = Dämpfungsmaß einer Baugruppe vor dem LNC

Beispiel für eine Umgebungstemperatur von 17°C und einem Elevationswinkel von 30°:

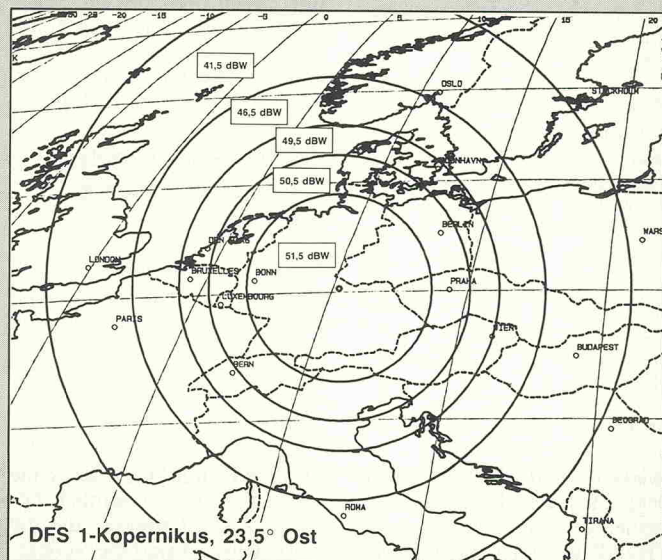
$$T_A = 45 \text{ K} \quad T_0 = 290 \text{ K}$$

$$\frac{G}{T} = G_A - 10 \log \{45 \text{ K} + (10^{a_L + NF/10} - 1) 290 \text{ K}\}$$

Die Tabelle zeigt die Güte­ziffer von TV-Sat-Anlagen in dB/K. (f = 12,1 GHz; NF beinhaltet bereits die Polarizer-Verluste von $a_L = 0,08 \text{ dB}$)

Durchm (m)	0,55	0,85	1,20
G_A (dB)	34,7	38,5	41,2
NF (dB)	3,0	9,5	13,3
	9,5	13,3	16,0

Nach Unterlagen der Firma Hirschmann.



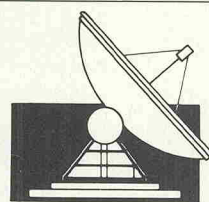
klärte. Ein neuer Wandelstern am Himmel...

TV-Sat 2 blieb nicht am Boden, sondern er sendet fleißig seine bescheidenen fünf Programme, die niemand empfangen kann, mit der beeindruckenden Sendeleistung von 230 Watt pro Transponder. Die bedauernswerten vier TV-Anbieter, deren Programme hier derzeit ins Leere verstrahlt werden, sind zwei öffentlich-rechtliche, die sich kaum dem Druck der Post entziehen konnten, nämlich der ARD-Kulturkanal '1 Plus' und das vom ZDF und vom österreichischen Fernsehen gemeinsam bestrittene '3sat' sowie die beiden Privatsender 'RTLplus' und 'SAT 1', die nahezu mit Knebelverträgen auf die Trans-

ponder gezwungen worden sind.

Ein Transponder ist noch frei und wird wohl zum Dumpingpreis über den Tisch gehen. Denn keiner nimmt ihn freiwillig — dank D2-Mac und attraktiver Konkurrenz: 99 Satellitenkanäle gibt es bereits im Orbit und richten ihre Keulen auf derzeit 36 Programmanbieter.

Die Lage beim Wandelstern 'Kopernikus' sieht auf den ersten Blick etwas besser aus. Immerhin kann dieser Satellit mit seinen dreizehn Transpondern den unverkabelten Erdenbürgern schon eher jene verheißungsvolle Programmvelfalt ins Haus liefern, die eigentlich der Knüller bei TV-Sat sein



DUALBANDEMPFANG

VON
KOPERNIKUS, TELEKOM, EUTELSAT
DIGITALE VIDEOFILTER

Dipl.-Ing. (FH) J. Müller, Satellitenempfangstechnik
Panoramastr. 17, 7314 Wernau, Tel.: 0 71 53/3 26 42

Anzeigenschluß
für

elrad
12/89

ist am
19. Oktober
1989

Bauteile und Komplettanlagen

Alles für den
Satellitenempfang

Satellitentechnik
K.-H. Agster

D-1000 Berlin 41, Forststr. 20
Tel. 0 30/8 21 52 27, Fax 8 22 95 02

MASPRO
SATELLITE SYSTEM

Wir sind bestens gerüstet für KOPERNIKUS
Kopernikus System 1

90cm Parabol Az/El Halterung
Breitbandpolarizer
11 GHz LNC max 1,3 dB
Empfänger mit FB **DM 1.498.--**

RTL plus SAT 1 ARD 1 plus 3SAT

Kopernikus System 1 plus Zusatzpaket

Pro 7 West 3 Bayern 3 Tele 5

Frequenzweiche 11 / 12 GHz

12 GHz LNC max 1,3 dB

Interface 12 GHz **DM 1.998.--**

rf-microwave & satellite technology

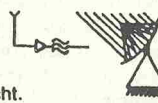
Thomas Greiner, Nachrichtentechnik ((t.g.n.))

Littersbachstr. 40, 6780 Pirmasens 18

Telefon 0 63 31 / 4 78 40, Telefax 0 63 31 / 4 54 73

Preisliste gegen Rückporto. Händleranfragen erwünscht.

Kontrollierte Qualität durch eigenes Labor



sollte. Sieben seiner Transponder sind derzeit ausgebucht. Sie verbreiten die Programme ARD 1 Plus, RTLplus, PRO 7, WDR 3, Tele 5, Bayern 3 sowie das digitale Rundfunkprogramm DSR mit 16 Kanälen.

Wer also bei der himmlischen Verkündigung dabei sein möchte, ist allemal besser beraten, wenn er seine Schlüssel anstatt auf TV-Sat 2 auf 'Kopernikus' richtet, zumal sich der Empfang seiner schwachen 20-Watt-Signale weitaus pro-

blemloser erweist als von seinen Erbauern erwartet. Schuld daran sind neue, verbesserte LNCs auf der Erde und die ungewöhnlich gut gelungene Positionierung des Senders am Himmel. Wer nicht gerade in einem Randbereich der Bundesrepublik wohnt, kommt gut mit einer 65-cm-Schüssel zu recht.

Für den Empfang der vier Sender des Kraftpaketes TV-Sat 2 reicht mit viel Glück zwar eine um ein paar Mark billigere

50-cm-Schüssel aus, rund 500 Mark zusätzlich müßten jedoch in den unerläßlichen D2-Mac-Decoder investiert werden, der spätestens dann fortzuwerfen ist, wenn die HDTV-Ära beginnt.

Kein Wunder also, daß 'Kopernikus' keine Sorgen um die Vermietung seiner Transponder zu haben braucht und heute bereits von vielen als der neue 'Hot Bird' bezeichnet wird — ein Ehrentitel, der zuvor allein 'Astra' gegolten hat. Zu den

genannten sieben Programmen gesellen sich bereits 1990 vier weitere: SAT 1, 3sat, die Westschöne und ein deutsch-französischer Kulturkanal. Teleclub und Canal Plus sollen den Satelliten in der dritten Phase vollends auslasten.

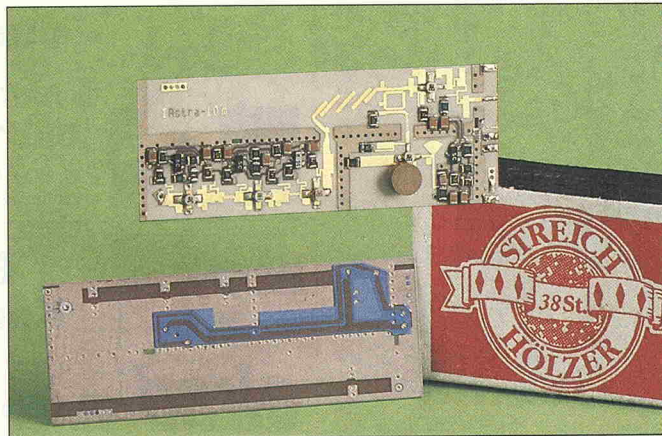
Es sieht demnach ganz so aus, als könnte die Deutsche Bundespost wenigstens hier ein wenig die TV-Sat-Scharte von 870 Millionen ausweiten. Doch weit gefehlt: 'Kopernikus' kostet den Steuerzahler nicht we-

Ganz ohne Schaltplan

Entwicklungstrends bei LNCs

Henning Kriebel

Low Noise Converter (LNC) für den Satellitenempfang werden schon längst nicht mehr handverdrahtet. Computerhilfe beim Entwurf und moderne SMD-Technik in der Fertigung ermöglichen technisch anspruchsvolle Produkte.



LNC: Hirschmann, Foto: Kriebel

Vom Prinzip her besitzt ein LNC eine verhältnismäßig einfach konstruierte Schaltung. Sie besteht in der Regel aus dem auf die Anpaßnetzwerke folgenden dreistufigen Vorverstärker, der den Empfangsspiegel um mehr als 20 dB anhebt. Bestückt sind diese Stufen mit rauscharmen Höchstfrequenz-Transistoren, meist HEMT-Typen auf der Basis von Galliumarsenid. Es folgt ein Filter zur Festlegung der zu empfangenden Bandgrenzen und zur Verbesserung der Spiegelfrequenzselektion.

In der Mischstufe wird das 11-GHz-Empfangssignal durch Mischen mit einem 10-GHz-Oszillatorsignal in den Frequenzbereich 950...1750 MHz gebracht, beim 12-GHz-Empfang liegt die Oszillatorfrequenz entsprechend im 11-GHz-Bereich. Dieses niederfrequenteren Signal, jetzt als erste Zwischenfrequenz (1. ZF) bezeichnet,

wird erneut verstärkt und gefiltert. Es steht am Ausgang des Konverters zur weiteren Verarbeitung im Satellitenempfänger oder in Antennenumsetzeranlagen zur Verfügung.

Da die Spannungsversorgung mit über die Signalleitung erfolgt, muß die Gleichspannung am Ausgang ausgekoppelt werden. Sie speist einen DC/DC-Spannungswandler, der die einzelnen Stufen des LNCs bedient.

Heutzutage werden solche LNCs nicht mehr ohne Computerhilfe konstruiert. Das führt zu der kuriosen Situation, daß für eine solche Baugruppe kein herkömmliches Schaltbild mehr existiert. Dr. Werner R. Lange leitet die Abteilung Hauptentwicklung Mikrowellentechnik bei Hirschmann/Esslingen. Er berichtet: 'Der Computer liefert direkt das Layout. Man fängt mit einem

in der Datenbank abgespeicherter Transistor und mit den nötigen Anpaßwerten an. Der Entwickler bringt zusätzlich seine Erfahrung mit ein, indem er Stichleitungen, Leitungsverdickungen, Transformationen mit gewissen Wertigkeiten und Gewichten festlegt.'

Zusätzlich werden natürlich die gewünschten Daten eingegeben, so etwa der Frequenzbereich, der über alles von Gleichstrom bis in die Mikrowellenbereiche reichen kann, die gewünschte Verstärkung oder auch das Rauschmaß. Das Ergebnis ist eine perfekte Verstärkerstufe mit 50 Ohm Eingangs- und 50 Ohm Ausgangsimpedanz.

Noch werden Schaltungen nicht vollautomatisch entwickelt, und der Entwickler legt in jeder Teilentwicklung seine geistige und physische 'Hand' an, analysiert mit Rech-

nerhilfe die Ansätze, und erst wenn die Realisierung grundsätzlich möglich ist, läßt man den Computer die Schaltung optimieren.

'Eine derart entwickelte Schaltung ist mit entsprechender Erfahrung in Ätz- oder Drucktechnik weitgehend funktionsfähig', berichtet Werner R. Lange, 'in einer zweiten Überarbeitung ist dann lediglich noch eine Abstimmung erforderlich.'

In Minuten oder Stunden entstehen die fertigen Schaltungen gleichwohl nicht. Bis alle Daten und Parameter eingegeben und formiert, bis die Berechnungen ausgeführt und analysiert sind, bis die gesamte Leitungsanordnung nachgebildet sind, können Wochen vergehen.

Auch wenn sich die Konverter ähneln, lassen sich die Schaltungen und deren Ausführungen nicht von einer solchen Baugruppe auf eine andere übertragen. 'Schon ein neues Grundmaterial oder verschobene Frequenzbereiche erfordern eine regelrechte Neuentwicklung', weiß Werner R. Lange.

Alle sind gleich, manche etwas gleicher

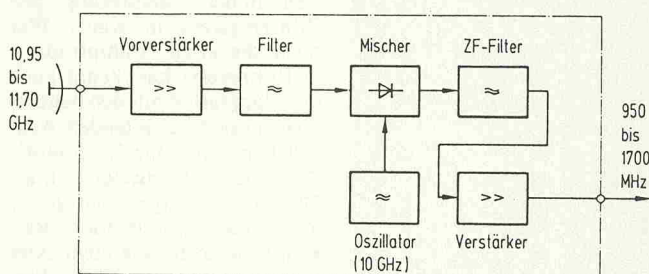
Im Prinzip unterscheiden sich Konverter, die für professionellen Einsatz konzipiert sind, von denen, die für private Satellitenempfangsanlagen hergestellt werden, nur im Prüfaufwand. Vom Design sind beide Ausführungen oftmals gleich. Der größere Prüfaufwand hat seine Ursache in den wesentlich höheren Anforderungen, die die Post stellt. So sind die Verstär-

niger als 1,6 Milliarden, und seine Transponder werden zur Zeit gerade weit unter dem geplanten Preis verschleudert. Schuld daran ist 'Astra', die Konkurrenz aus Luxemburg.

'Astra 1A' kann nicht nur mit einem Zeitvorrang von etwa einem halben Jahr aufwarten, sondern bietet darüberhinaus mit 50 Watt pro Transponder mehr als die doppelte Sendeleistung von 'Kopernikus'. Von seinen 16 Kanälen sind 12 bereits an vornehmlich englische

*Anbieter vergeben, die restlichen vier jedoch für deutsche Anbieter reserviert.

Und hier setzt der Preishebel an: RTLplus und SAT 1 konnten mit Hilfe des Privatsatelliten 'Astra' die Dumpingschraube so lange nachziehen, bis sie für 5 Millionen Mark Transpondermiete auf dem Postsatelliten 'Kopernikus' gelandet waren — ein Geschäft, das sich für die Post nicht rechnet. Aber die Post rechnet ja bekanntlich mit Steuergeldern.



Blockschaltbild eines Konverters für Heimanwendungen.

kung innerhalb bestimmter Grenzen, die Welligkeit oder die Daten für die Übersteuerungsfestigkeit festgelegt. Dazu kommt der im professionellen Bereich erheblich größere Qualitätssicherungsaufwand.

Die Qualitätssicherung beginnt bereits beim Einkauf und setzt sich während der Fertigung fort — mit Sichtprüfungen und elektrischen Prüfungen. Am Ende steht bei jedem für die Post bestimmten Stück eine Typenmusterprüfung. Fällt diese Prüfung positiv aus, folgt noch eine Güteprüfung.

Aus Vier mach Eins

Der neue 'Hot Bird' für den bundesdeutschen Satellitenempfang ist der DFS-1 Kopernikus geworden. Er überträgt alle rein deutschsprachigen 'offenen' Programme, dazu noch den digitalen Hörfunk mit seinen 16 Stereokanälen. Aufgrund seiner hervorragenden technischen Daten (EIRP = 55 dBW im Zentrum) ist der Empfang im 12-GHz-Bereich mit 60-cm-Spiegeln, im 11-GHz-Bereich allerdings wegen der Transponderdoppelbelegung (sog. Halbtransponder-

betrieb) nur mit 90-cm-Parabolspiegelantennen möglich. Immerhin auch das noch ein vertretbarer Spiegeldurchmesser.

Gleichwohl mußten die Antennenhersteller das Problem des Empfangs in privaten Satellitenempfangsanlagen von zwei Frequenzbereichen lösen: 11,450...11,750 GHz und 12,500...12,750 GHz. Bei Hirschmann — und nicht nur dort — ist die Lösung ein Polarizer mit einem Umschaltkonverter, der beide Frequenzbereiche empfangen kann. Werner R. Lange verrät: 'Die Vorverstärkerstufe ist von 10,95...12,75 GHz breitbandig ausgelegt. Durch ein angelegtes TTL-Signal wird intern auf jeweils den passenden Oszillator umgeschaltet, von denen der eine auf 10 GHz, der andere auf 11 GHz schwingt.'

Der Konverter arbeitet mit einem gewöhnlichen Polarizer. Die Umschaltungen vom einen auf den anderen Frequenzbereich sowie von einer Polarisationsrichtung in die andere erfolgt vom Satellitenempfänger automatisch.

Solche Entwicklungen sind für die Antennenbauer normaler Alltag. Die Zukunft liegt im nächsthöheren Frequenzbereich 20/30 GHz. Und die hat längst begonnen.



High-Tech — ohne Lieferzeiten.

Tektronix macht dieses Versprechen wahr — durch **Tek direkt**. Mit dem neuen **Tek direkt** Katalog können Sie ab 1.9.1989 hochwertige Meßtechnik und das passende Zubehör im 48-Stunden-Service bestellen.

Einfache Bestellung, günstige Preise und ein volles Rückgaberecht sind die Vorteile, die **Tek direkt** auszeichnen.

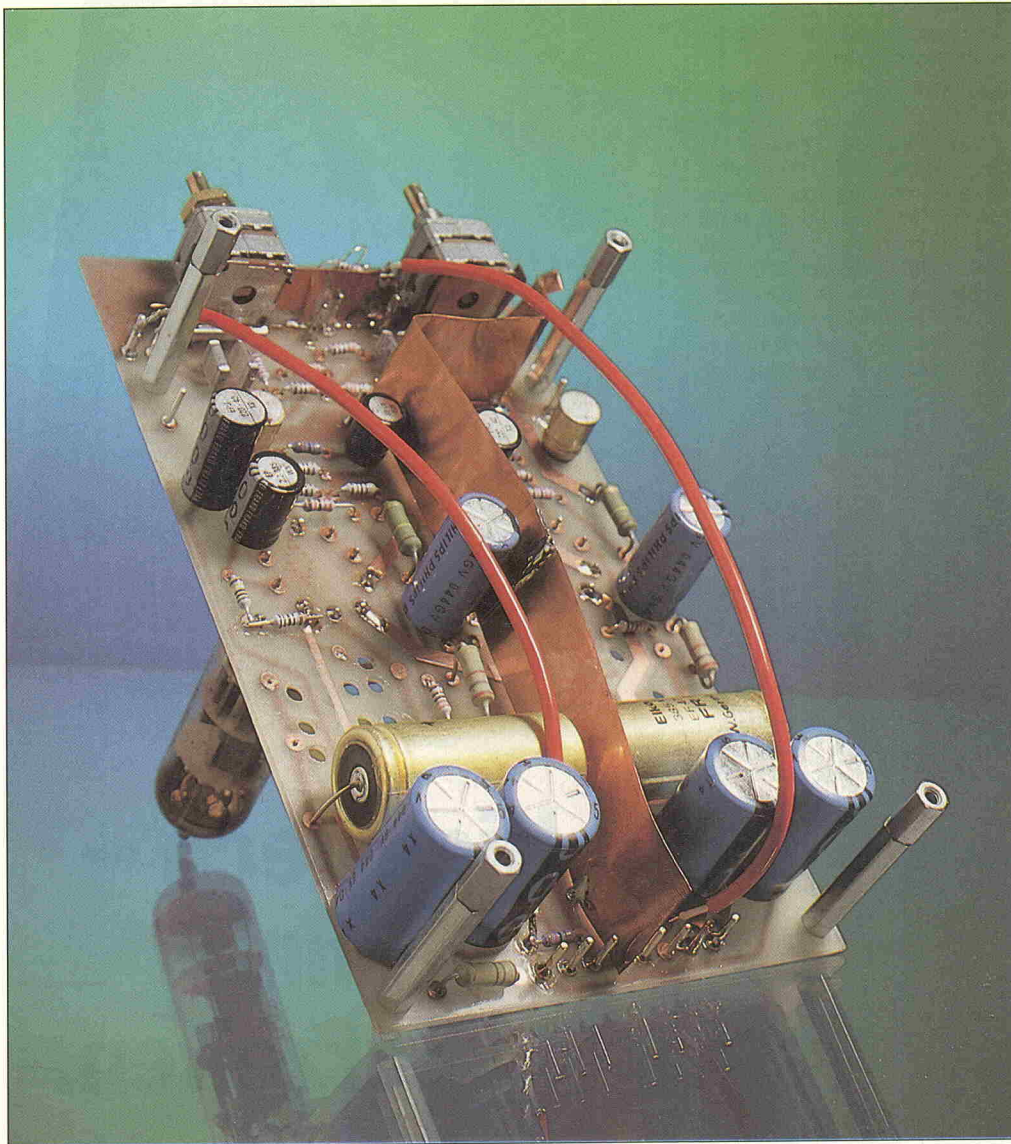
Schon jetzt können Sie Ihren persönlichen **Tek direkt** Katalog bestellen. Rufen Sie uns an. Heute noch.

Tektronix GmbH
Sedanstraße 13-17, 5000 Köln 1

0130/5211

Anfragen und Bestellungen zum Ortstarif

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE



Hochtief

Klangsteller für den Röhrling

Gerhard Haas

In elrad 7/8-89 wurde ein kompletter Röhrenvorverstärker vorgestellt. Nachdem schon seit längerer Zeit auch Leseranfragen nach 'heißen' Klangregelteilen vorliegen, wird hier der Vollständigkeit halber noch eine zum Vorverstärker passende aber auch anderweitig einsetzbare Schaltung vorgestellt. Als Zugabe gibt es noch eine stilechte Aussteuerungsanzeige in Röhrentechnik.

So manchem Leser werden aus alten Bauanleitungen noch Klangregelschaltungen in Röhrentechnik bekannt sein. Viele passive und aktive Konzepte waren hier verbreitet. Aber selbst in der Hochzeit der Röhrentechnik wurde nicht unbedingt immer auf Klangstellerkurven geachtet, die zur NF-Referenzfrequenz von 1 kHz möglichst symmetrisch verliefen und die zum Potidrehwinkel

proportionale Frequenzgangänderungen ergaben. Meistens wurde vielmehr sehr bauteile- und kostensparend konstruiert: Mit möglichst wenig Röhrenaufwand sollte möglichst viel Effekt erzielt werden. Das hatte zur Folge, daß die Linearstellung der Klangsteller durchaus an dem einen oder anderen Endanschlag lag. Gegenkopplungen wurden nur sehr sparsam eingesetzt, da sie ja bekanntlich auf Kosten der Verstärkung gingen. Man nahm lieber einige Nachteile zugunsten hoher Verstärkung pro Röhrensystem in Kauf. Wer noch die alten 'Dampfradios' in Erinnerung hat, kennt auch die Klangtasten mit den heutzutage seltsam anmutenden Ausdrücken wie 'Jazz', 'Sonor', 'Sprache', 'Orchester', u.ä.. Dahinter verbargen sich in der Regel nur relativ einfache RC-Kombinationen, die mehr oder weniger definiert den Frequenzgang 'verbogen'. Diese Schaltungsauslegungen prägten mit den typischen Röhrenklang.

Den Ansprüchen eines 'Röhrlings' können derartige Konstruktionen natürlich nicht gerecht werden. Und überhaupt kamen passive Konzepte nicht in Frage, da hierzu erstens logarithmische Potis nötig gewesen wären und zweitens die Schaltungsauslegung zu hochohmig geworden wäre. Hochohmige Schaltungen sind zu störempfindlich. Es hätten Potis mit 500 k Ω bis 5 M Ω eingesetzt werden müssen, wobei Werte über 1 M Ω log. in der gewünschten Qualität nicht immer einfach zu beschaffen sind. Darüberhinaus sind logarithmische Potis für gleichmäßige Frequenzeinstellkurven nicht so gut geeignet wie lineare. Bei den logarithmischen Typen sind die Fertigungstoleranzen wesentlich größer als bei linearen, so daß der Kanalgleichlauf nicht immer gewährleistet ist. Eng tolerierte logarithmische Potis sind schwer zu beschaffen und zusätzlich teuer. Also kam nur ein aktives Konzept in Frage, das mit gängigen linearen Potis auskommt.

Viele Klangregler haben Anhebungen und Absenkungen von bis zu 20 dB. Zudem wird hier und da zwischen Vorverstärker und Endstufe noch ein Equalizer geschaltet. Wenn die ent-

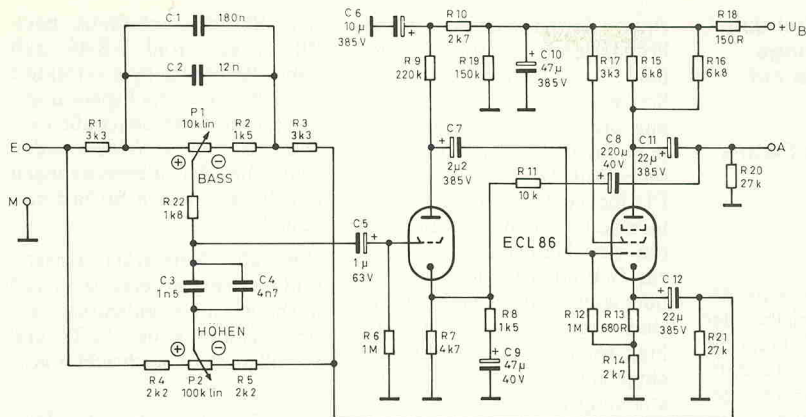


Bild 1. Die Schaltung des Klangstellers. Mit der angegebenen Dimensionierung erzielt man eine Anhebung bzw. Absenkung der Frequenzen um jeweils 10 dB.

sprechenden Regler voll aufgedreht sind, ergibt sich dann bei einer bestimmten Frequenz eine Anhebung von bis zu 40 dB! Wenn man überlegt, daß 40 dB Spannungsanhebung eine 10.000-fache Leistungsanhebung am Lautsprecher bewirken, erscheinen viele Klangeinstellsysteme als haarsträubende Spielerei. Die Endstufen werden mit voll aufgedrehtem Klangsteller bei der entsprechenden Frequenz unweigerlich in die Übersteuerung gefahren, sobald die Lautstärke etwas angehoben wird.

Für die in Bild 1 gezeigte Lösung wurden deshalb Anhebungen und Absenkungen im Bereich von 'nur' 10 dB zugelassen. Mit den im Musteraufbau verwendeten Rastpotis mit

41 Raststellungen ergeben sich einerseits sehr große Wiederholgenauigkeiten, andererseits erreicht man pro Raststellung etwa 0,5 dB Änderung und somit eine gute Auflösung über den Drehwinkel.

Anhebungen und Absenkungen im Bereich von plus/minus 10 dB erscheinen für das Abhören ausreichend, da ja die Aufnahmen nicht verändert, sondern durch die Klangregler lediglich Korrekturen der Raumakustik vorgenommen werden sollen.

In diesem Zusammenhang noch einige Worte zu Reglerdrehwinkeln, Reglercharakteristiken und Reglerreserven. Der Regelbereich von ± 10 dB am jeweiligen Endanschlag bedeu-

tet leistungsmäßig eine zehnfache Anhebung oder Absenkung. Gehörmäßig kommt dies etwa der eineinhalbfachen Lautstärkeanhebung gleich — im allgemeinen genug für Korrekturen der Raumakustik. Ähnlich sieht es bei Balanceregler aus. Einige dB Regelbereich reichen aus zur Korrektur der stereofonischen Mitte. Dasselbe gilt für Lautstärkeregler. Hier hört man oft den Spruch: 'Wenn meine Anlage bis auf Stellung vier aufgedreht ist, ist sie schon wahnsinnig laut. Für die Silversterparty habe ich dann noch genügend Reserven, der Regler geht ja noch bis zehn'. Tatsache ist, daß, wenn bei Reglerstellung vier z.B. 80% der maximalen Verstärkerleistung erreicht sind, bei Reglerstellung fünf 100% zur Verfügung stehen. Danach kann der Verstärker nur noch übersteuert werden. Die vermeintliche Reserve ist also tatsächlich nicht vorhanden. Sinngemäß dasselbe gilt für die Klangregler.

Die Schaltung in Bild 1 ist im Prinzip ähnlich aufgebaut wie die Schaltungen für Line-, Kopfhörer- und Ausgangsverstärker. Durch geringfügige

Umdimensionierungen werden die Röhrenarbeitspunkte so eingestellt, daß über den gesamten Arbeitsbereich sehr gutes Klirrverhalten bei genügender Leerlauf-Verstärkungsreserve erreicht wird. Die Verstärkungsreserve ist unbedingt nötig, damit bei voll aufgedrehten Reglern noch genügend Spielraum für eine ausreichend wirksame Gegenkopplung vorhanden ist. Nur so behält die Schaltung auch dann noch ihre guten Eigenschaften.

Die prinzipielle Schaltung eines Klangeinstellers ist aus der Halbleitertechnik bekannt. Sie ist in Bild 2 dargestellt. Der Nachteil dieser Schaltung ist, daß sie das Signal in der Phase um 180° dreht.

In der Halbleitertechnik ist dies kein Problem, da ein rauscharmer Operationsverstärker mit 0 dB Verstärkung zur Phasendrehung vor- oder nachgeschaltet werden kann. In der Röhrentechnik kann man auch bei den heute nicht mehr so gravierenden Röhrenpreisen nicht so verschwenderisch mit Verstärkern umgehen. Jede Röhre mehr — hier ist es die ECL 86 — bedeutet rund 10 W mehr an Leistungsaufwand. In der vorliegenden Schaltung wurde deshalb die Anode der Pentode als Signalausgang benutzt, die das Signal ohne Phasendrehung zwischen Eingang und Ausgang zur Verfügung stellt. Das Signal an der Pentodenkathode kann dann um 180° phasengedreht für das Klangregelnetzwerk abgenommen werden. Damit sind zwei Fliegen mit einer Klappe geschlagen: Intern arbeitet die Schaltung als invertierender 'OP' ähnlich der Prinzipschaltung in Bild 2, extern stellt sie einen nichtinvertierenden 'OP' dar.

Bild 2. Schaltungsprinzip eines Klangeinstellers in Halbleitertechnik.

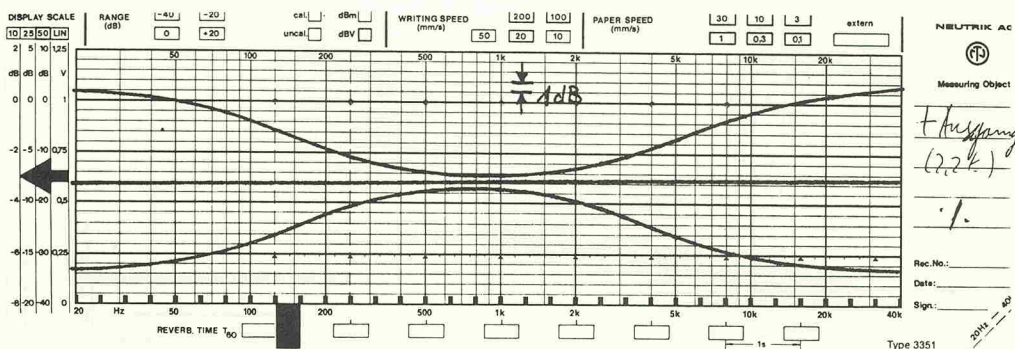
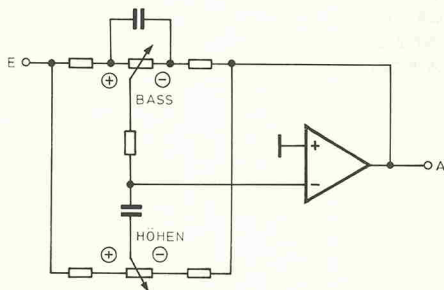


Bild 3. Ausgeglichen: Der Frequenzgang der Schaltung verläuft ausgesprochen symmetrisch.

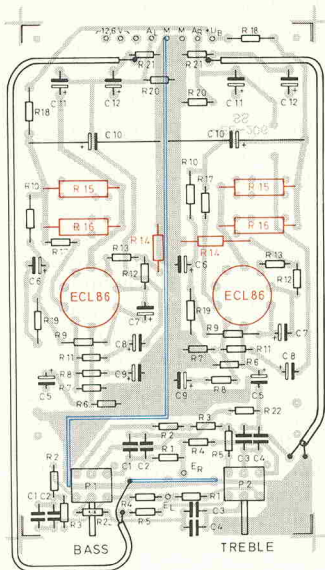


Bild 4. Genau wie bei den Modulen des Röhrlings werden die Bauteile auf beiden Seiten der doppelseitigen, durchkontaktierten Platine angelötet.

thode des Triodensystems gekoppelt. So bleibt der Verstärker in sich stabil und die Grundeigenschaften sind definiert. Von der Kathode der Pentode läuft ein weiterer Gegenkopplungsweg auf die eine Seite des Klangregelnetzwerks. Die andere Seite ist der Signaleingang. Damit die Klangregelkurven so ausfallen, wie im Meßschrieb Bild 3 gezeigt, sind die frequenzbestimmenden Kondensatoren C1 bis C4 jeweils aus zwei Werten zusammengesetzt. R2 dient zur Korrektur des Baßregelbereichs, so daß mechanische und elektrische Mittenstellung zusammenfallen.

Der Ausgangswiderstand der Anordnung ist sehr niederohmig, der Eingangswiderstand allerdings auch. Wenn beide Regler auf voller Anhebung stehen, sinkt dieser unter 2 k Ω . Deshalb ist eine niederohmige Signalquelle unbedingt notwendig. Die im letzten Heft vorgestellten Verstärker sind durchweg so ausgelegt, daß jeder außer dem Entzerrervorverstärker dem Klangregler vorgeschaltet werden kann.

Die Schaltung wurde wie bei den vorherigen Konzepten auf

einer doppelseitigen, durchkontaktierten Platine aufgebaut. Die Röhren mit ihren Sockeln sind auf der einen Seite angeordnet, alle sonstigen Bauteile auf der anderen Platinenseite. Auf diese Weise kann die Platine wieder so in ein Chassis montiert werden, daß die Röhren weit herausragen und voll zur Geltung kommen. Die Anodenwiderstände der Pentoden sind wegen der besseren Kühlung ebenfalls auf der Lötseite eingebaut. In Bild 4 ist der Bestückungsplan gezeigt. Darin sind wieder, wie bereits in elrad 7/8-89 erläutert, Abschirmfolien aus dünnem Kupfer zwischen den Kanälen angebracht, die zur Verbesserung der Kanaltrennung beitragen.

Der Klangeinsteller hat nicht die Aufgabe, Aufnahmen zu verändern.

Im Netzteil sind geringfügige Änderungen notwendig, da die Heizspannungsquelle 660 mA mehr Strom liefern muß. Ebenso werden für den Anodenstrom etwa 40 mA mehr benö-

tigt. Bei der Schaltung nach Bild 11 aus elrad 7/8-89 muß daher R6 geringfügig verändert werden. Im Hochspannungsnetzteil muß R8 angepaßt werden. Mit diesen Widerständen sind die Strombegrenzungen auf die maximalen Ströme eingestellt.

Wer alle Verstärker einsetzt und das Verstärkerkonzept voll ausbaut, muß unbedingt auf beste Kühlung der FETs und vor allem der Gleichrichter achten.

Zum Schluß noch einige Hinweise. Wer andere Klangregelkurven wünscht, kann die Bauteile rund um die Potis variieren. Es sollte jedoch nicht unbedingt der maximale Bereich von plus/minus 20 dB mit Gewalt ausgereizt werden. Aus Röhren kann man mit vertretbarem Aufwand keinen Operationsverstärker mit mehr als 100 dB Leerlaufverstärkung bauen. Wenn fast nichts mehr für die Gegenkopplung übrig bleibt, sind Nichtlinearitäten im Frequenzgang und Klirrfaktoranstieg die Folge. Die Kennzahlen des Klangreglers sind praktisch gleich wie die des schon bekannten Line-Verstärkers. Für die Inbetriebnahme

Stückliste

Angaben für einen Kanal

Widerstände (soweit nicht anders angegeben alles Metallschicht 1%/0,6 W.
MO = Metalloxidtypen, 5%/1,5 W, sofern nicht anders angegeben)

R1,3,17	3k3
R2,8	1k5
R4,5	2k2
R6,12	1M
R7	4k7
R9	220k, MO
R10,14	2k7, MO
R11	10k
R13	680R
R15,16	6k8, MO/4,5W
R18	150R, MO
R19	150k, MO
R20,21	27k
R21	1k8

Kondensatoren (5%/250V)

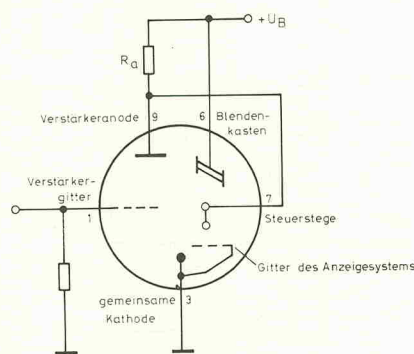
C1	180n, MKH
C2	12n, MKH
C3	1n5, MKH
C4	4n7, MKH
C5	1 μ /63V
C6	10 μ /385V
C7	2 μ 2/385V
C8	220 μ /40V
C9	47 μ /40V
C10	47 μ /485V
C11,12	22 μ /385V

Sonstiges (Angaben für beide Kanäle)

P1	Rastpoti, 2 \times 10k, lin
P2	Rastpoti, 2 \times 100k, lin

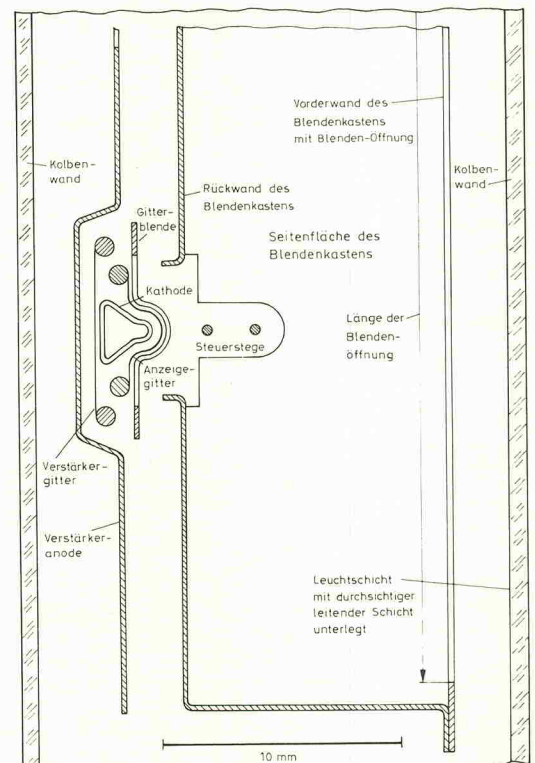
2 ECL 86
2 Novalsockel, Printmontage
Lötnägel
Kupferfolie ca. 20 mm breit
Platine, 95mm \times 165mm, doppelseitig, durchkontaktiert

Bild 5a. Schaltbild einer Abstimmanzeig-Röhre...



Zahlen sind Sockelbelegung

Bild 5b. ... und deren innerer Aufbau.



gelten dieselben Vorschriften wie für die anderen Verstärkerbausteine. Die ECL 86 sollte auf jeden Fall eingebrannt werden, damit die Daten stabil werden.

Nun zur eingangs versprochenen Zugabe, der Aussteuerungsanzeige in Röhrentechnik. Obwohl in den letzten Jahren relativ viele Röhrenschaltungen neu aufgelegt wurden, fand man fast nirgends eine Veröffentlichung über die früher sogenannten Abstimmmanzeig-Röhren; eine Technik, die beinahe in Vergessenheit geraten wäre. Dabei sind diese Spezialröhren gar nicht mal so ungeschickt. Mit relativ einfachen Mitteln kann man sich damit einen Aussteuerungsanzeiger aufbauen, der praktisch tragheitslos arbeitet. Auch modernste Zeigerinstrumente sind dagegen lahme Enten. Außerdem können anhand dieser Schaltungstechnik einige interessante Details demonstriert werden.

Bild 5a zeigt das Schaltzeichen einer Abstimmmanzeig-Röhre, Bild 5b den inneren Aufbau. Die Röhre besteht aus zwei Systemen: einer Triode und dem Anzeigesystem selbst, das im Prinzip eine Tetrode (Röhre mit vier Elektroden) ist. In den Bildern sind die Elektroden beschriftet, so daß der Zusammenhang zwischen Schaltzeichen und mechanischem Aufbau hergestellt werden kann. Das Triodensystem dient zur Verstärkung des Signals. Das Anzeigesystem könnte man mit einem Dual-Gate-MOS-FET vergleichen. Da das erste Gitter direkt mit der Kathode verbunden ist, ergibt sich eine Grundeinstellung des Arbeitspunktes. Denn wie dem Leser bekannt sein dürfte, arbeitet ein selbstleitender FET, wenn Gate und Source miteinander verbunden sind, als Stromquelle mit bauartabhängiger Stromstärke.

Die Steuerstege sind direkt mit der Triodenanode verbunden. Ohne Aussteuerung ist die Triodenanode spannungsmäßig relativ nahe an Masse, so daß die Elektronenstrahlen nur die äußeren Ecken der mit Leuchtstoff beschichteten Kolbenwand erreichen können. Die hellen Bänder sind deshalb sehr kurz. Je mehr die Triode aussteuert, desto positiver

RATHO Electronic Vertriebs-GmbH

Burchardstraße 6 · 2000 Hamburg 1

Tel. 040/33 86 41/32 66 62/33 67 96

Telefax 040/33 53 58/32 39 16

Telex 2 15 355 rto d

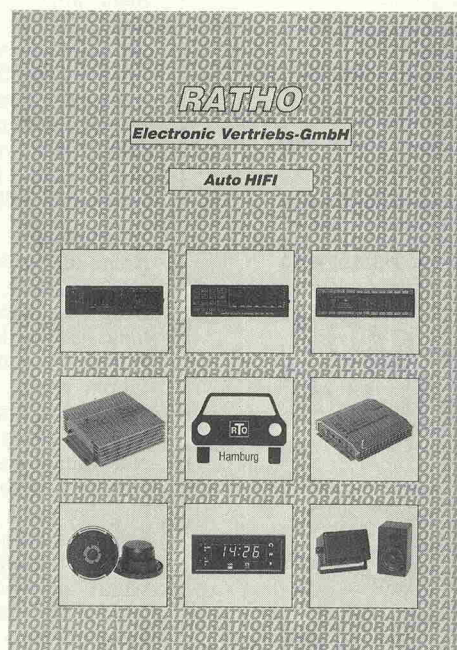
Starke Händler brauchen starke Produkte! RATHO hat was Sie brauchen!

Endlich alles aus einer Hand!

RATHO-Vertriebspartnern steht ein Sortiment von über 200 Komponenten für den Lautsprecher Selbstbau- und Auto HIFI-Bereich zur Verfügung.

Zufriedene Kunden bringen mehr Umsatz!

RATHO bietet Ihnen ein komplettes Programm auf Herz und Nieren geprüfter Qualitätsprodukte!



Fordern Sie noch heute diese beiden Kataloge bei **RATHO** an und überzeugen Sie sich selbst von unserem Angebot! Sollten Sie kein Händler sein und dennoch wissen wollen, was **RATHO** zu bieten hat, dann soll Ihnen selbstverständlich nichts vorenthalten bleiben. Gegen Einsendung einer Schutzgebühr von DM 6,- (in Briefmarken) erhalten Sie die Kataloge und ein Händlerverzeichnis von **RATHO**.

Durch Leistung überzeugen!

RATHO®
RTO
Hamburg

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



Laserstrahlen weisen gegenüber dem natürlichen Licht Sondereigenschaften auf und machen deswegen diese Strahlen für unzählige Anwendungen besonders geeignet. Das vorliegende zweibändige Buch behandelt die Lasertechnik ausführlich, wobei Band I die angewandte Theorie und Band II die angewandte Praxis zum Gegenstand hat. Eine Lektüre, die auch für Lehrzwecke geeignet ist.

Praxis der Lasertechnik

Band I:
192 S., über 100 Abb., DM 34,-
Band II:
134 S., über 80 Abb., DM 26,-
Erscheint: Herbst 1989

Elektra Verlags-GmbH
Nibelungenstrasse 14,
8014 Neubiberg b. München,
Telefon 089/6 0113 56

COMBA
COMPUTER & BAUTEILE

Was denn?!
Sie haben noch nichts von
Comba gehört?
Unsere (fast) absolute
Zuverlässigkeit ist Ihnen
noch nicht zu Ohren
gekommen?
Na klar, gute Quellen
werden nicht verraten.
Ram Module vom Feinsten,
Ram-Chips und andere
ausgewählte Bauteile gibt's
bei uns.
Comba liefert prompt! - am
nächsten Tag.
Was, das glauben Sie nicht?
Probieren Sie uns
aus, sonst werden
Sie das Gefühl nicht
los, etwas versäumt zu
haben.
Unsere Kunden wissen es
schon lange: Comba zerreißt
sich für Sie - aber nur für
Händler!

Tel. 061 81/257035
Fax. 061 81/257057

Adalbert-Stifter-Str. 14 · 6450 Hanau 1

Audio

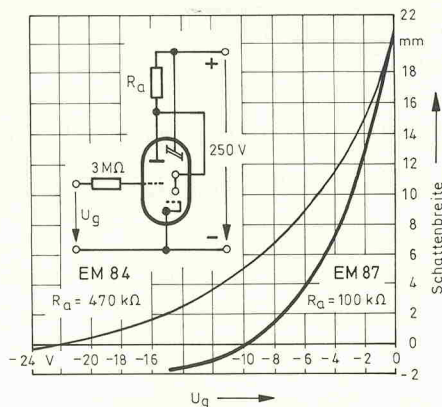


Bild 6. Die Kennlinien üblicher Anzeigeröhren.

werden die Steuerstege. Die Elektronen werden nicht mehr abgestoßen, sondern mehr und mehr angezogen, so daß die hellen Bänder größer werden. Im ausgeschalteten Zustand ist der Leuchtstoff an der Röhrenkolbenwand weiß, treffen Elektronen auf, leuchtet er schwach grün. Bei voller Anregung durch den Elektronenstrahl leuchtet er hellgrün.

Üblicherweise benötigt eine Röhre als 'selbstleitender FET' eine negative Gittervorspannung zur Arbeitspunkteinstellung. Da in der Hochzeit der Röhren sehr ökonomisch verfahren wurde, setzte man nur eine Kathode mit einem Heizfaden für beide Röhrensysteme ein. Damit man zu einer vernünftigen Arbeitspunkteinstellung bei einer Röhre (hier der Triode) kommt, muß eine besondere physikalische Eigenschaft derselben ausgenutzt werden. Aus der geheizten Kathode treten beschleunigte Elektronen aus. Ein Teil davon erreicht das Steuergitter und erzeugt über eine äußere elektrisch leitende Verbindung (z.B. einen Widerstand) einen Strom, der etwa bis zu 100 nA stark werden kann. Dieser Strom ist vergleichbar mit dem

Gate-Reststrom bei FETs und wird bei Röhren Gitteranlaufstrom genannt. Damit ein Triodensystem einen brauchbaren Arbeitspunkt bekommt, müssen negative Gitterspannungen zwischen etwa -0,6 V und -1,2 V auftreten. Je nach Röhrenkonstruktion sind für die Arbeitspunkte bestimmte Gitterableitwiderstände vorgegeben, die man aus den Datenblättern entnehmen kann. Für die hier verwendeten Anzeigeröhren erzeugt ein Widerstand in Höhe von 2,7 MΩ zwischen Gitter und Kathode die richtige Vorspannung.

Wenn man heute eine Aussteuerungsanzeige mit Röhren aufbauen will, sollte man auf jeden Fall Typen heranziehen, die noch zu vernünftigen Preisen in ausreichenden Mengen erhältlich sind. Gleiches gilt für die dazugehörigen Sockel. Eine weitverbreitete Anzeige-Röhre war die EM 84. Sie ist leider etwas unempfindlich. Der verbesserte Nachfolgetyp war die EM 84a. Dann kam die gründlich renovierte Version EM 87 mit hoher Empfindlichkeit. Alle drei Typen haben eines gemeinsam: Sie haben denselben Sockel und sind pinkompatibel.

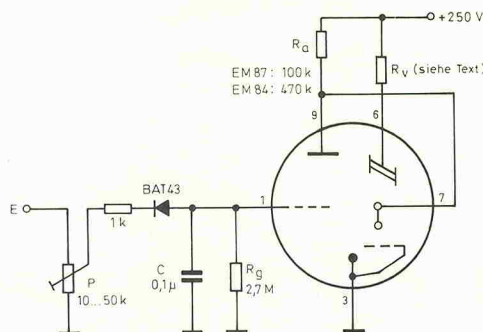


Bild 7. Die Schaltung der Aussteuerungsanzeige: einfach und anpassungsfähig.

Da die EM 87 noch gut lieferbar ist, wurde für sie ein Schaltungsvorschlag ausgearbeitet. In Bild 6 sind die Aussteuerungskennlinien für die EM 84 und die EM 87 dargestellt. Man beachte die unterschiedlichen Anodenwiderstände für die Triode. Bild 7 zeigt die einfache Anstuerschaltung. Ein Platinenlayout dafür wurde nicht erstellt, da es sich bei den wenigen Bauteilen nicht lohnt, und die Schaltung frei verdrahtet werden kann. Mit dem Poti P wird die Schaltung so abgeglichen, daß z.B. bei Vollaussteuerung die Schattenbreite nur noch 1 mm beträgt. Bei der EM 87 können die Leuchtbander überlappen, so daß in der Mitte die Übersteuerung mit größerer Helligkeit angezeigt wird.

Damit nichts an Empfindlichkeit verloren geht, wurde als Gleichrichter eine Schottky-Diode vom Typ BAT 43 mit niedriger Schwellspannung eingesetzt. Über den Gitterableitwiderstand R_g wird der Arbeitspunkt eingestellt. Der diesem Widerstand parallel geschaltete Kondensator bestimmt mit diesem zusammen die Abfallzeit der Anzeige. Ein schnelles Ansprechen auf den Signalspitzenwert wird durch die zu R_g relativ niederohmige Anstuerschaltung erreicht. Spitzenwerte werden schnell angezeigt und durch den Kondensator solange gehalten, bis das Auge diesen optisch erfassen kann. Als Richtwert für eigene Experimente wurde deshalb ein Wert von 0,1 µF vorgesehen. Der Gitterableitwiderstand sollte nicht verändert werden.

Jetzt gibt es noch eine weitere Einflußmöglichkeit auf die Ansprechempfindlichkeit des Systems. Man kann in die Zuleitung zur Leuchtschirmelektrode einen Widerstand einfügen (R_v in Bild 7). Der Wert kann etwa zwischen 10 kΩ und einigen 100 kΩ betragen. Die höhere Ansprechempfindlichkeit bezahlt man allerdings mit einer geringeren Helligkeit. Die Spannung an der Leuchtschirmelektrode ist im Prinzip die Beschleunigungsspannung für die Elektronen. Hier paßt wieder der Vergleich mit der Oszilloskopröhre: Hohe Beschleunigungsspannung sichert klare und helle Bilder. □

Abonnenten haben das Recht, Bestellungen innerhalb von acht Tagen nach Abschluß schriftlich beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Helstorfer Str. 7, 3000 Hannover 61, zu widerrufen. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Heft-Nachbestellung(en)

bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft: ab 9/88 DM 6,80.

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

Lieferung nur gegen Vorkasse.

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

Das Abonnement gilt zunächst für 1 Jahr; es verlängert sich um ein weiteres Jahr, wenn nicht 6 Wochen vor Ablauf des Bezugsjahres schriftlich beim Verlag Heinz Heise gekündigt wird.
Das Jahresabonnement kostet: Inland: DM 66,-- (Bezugspreis DM 51,-- + Versandkosten DM 15,--)
Ausland: DM 71,40 (Bezugspreis DM 51,-- + Versandkosten DM 20,40)

Vorname/Zuname	
Straße/Nr.	
PLZ/Wohnort	

Datum/Unterschrift

Ich wünsche folgende Zahlungsweise:

☐ Bargeldlos und bequem durch Bankeinzug

Bankleitzahl (bitte vom Scheck abschreiben)

Konto-Nr.

Geldinstitut:

☐ Gegen Rechnung

Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Helstorfer Str. 7, 3000 Hannover 61, widerrufen kann und bestätige dies durch meine Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Datum/Unterschrift

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

elrad-Kleinanzeige

Auftragskarte

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

Abgesandt am

198__

Bemerkungen

Abbuchungserlaubnis erteilt am: _____

elrad-Kleinanzeigen

Auftragskarte

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

☐ private Kleinanzeige

☐ gewerbliche Kleinanzeige*) (mit ☐ gekennzeichnet)

DM 4,25 (7,10)	
8,50 (14,20)	
12,75 (21,30)	
17,— (28,40)	
21,25 (35,50)	
25,50 (42,60)	
29,75 (49,70)	
34,— (56,80)	

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

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- Informationen anfordern oder Bestellungen bei den inserierenden Anbietern vornehmen.

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

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

☐ und bitte um weitere Informationen über Ihr Produkt _____

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

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

Antwortkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

**Verlag Heinz Heise
GmbH & Co. KG
Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 6104 07**

3000 Hannover 61

elrad-Abonnement

Abrufkarte

Abgesandt am

198

zur Lieferung ab

Heft 198

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

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

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

Datum rechtsverb. Unterschrift
(für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsb.)

elrad-Kontaktkarte

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

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Antwort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad

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

3000 Hannover 61

elrad - Kleinanzeige

Auftragskarte

elrad-Leser haben die Möglichkeit,
zu einem Sonderpreis Kleinanzeigen
aufzugeben.

Private Kleinanzeigen je Druckzeile
DM 4,25

Gewerbliche Kleinanzeigen je Druck-
zeile DM 7,10

Chiffregebühr DM 6,10

Postkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

198

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen anfordern oder Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern vornehmen.

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

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

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

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

elrad-Kontaktkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- **Informationen anfordern oder Bestellungen** bei den inserierenden Anbietern vornehmen.

elrad-Magazin für Elektronik

Kontaktkarte

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

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

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM

Absender nicht vergessen!

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



Kontaktkarte

Hauptniederlassung
BURR-BROWN Int. GmbH
Kurze Straße 40
7024 Filderstadt-Bonlanden
Tel. 0711/77 04-0
Fax 0711/77 04-109
Ttx. (17)7 111 257

Techn. Büro Bremen
Tel. 0421/25 39 31

Techn. Büro Düsseldorf
Tel. 02154/84 45

Techn. Büro Frankfurt
Tel. 06103/2 10 92

Techn. Büro Erlangen
Tel. 09131/2 40 36

Techn. Büro München
Tel. 089/61 77 37



Bitte senden Sie mir ausführliche Unterlagen zu den in Ihrer Anzeige vorgestellten Analog- und-Wandler-ICs

Datenblätter:

- ☐ ADS 807
- ☐ ISO 107/108
- ☐ ISO 121/122 P
- ☐ OPA 2107
- ☐ PCM 60
- ☐ PWS 740
- ☐ SDM 862/872
- ☐ komplette Preisliste

Applikationsberichte:

- ☐ AN 72 D 12 Bit Datenerfassung
- ☐ AN 80 D 16 Bit Datenerfassung
- ☐ AN 88 D 8 Kanal ISO-System
- ☐ AN 87 D Sensor-Platine
- ☐ Sonstiges.....

Meine Applikation:

.....

.....

.....

.....

elrad-Kontaktkarte

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

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

198

an Firma

Bestellt/angefordert

elrad-Kontaktkarte

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

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

elrad-Kontaktkarte

Abgesandt am

198

an Firma

Bestellt/angefordert

BURR-BROWN® BB Kontaktkarte

Absender

Vorname/Name

Firma

Straße/Nr.

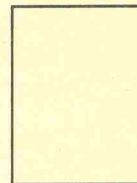
PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

BURR-BROWN Int. GmbH
Kurze Straße 40

7024 Filderstadt 4



BURR-BROWN® BB Kontaktkarte

Abgesandt am

198

an Firma

Bestellt/angefordert

Präzisions Analog IC's

ISO 107 Hochspannungs-Trennverstärker mit interner Stromversorgung und Multikanal-Synchronisierung
 Linearität: 0,025 % max.
 Trennschaltung: 8kV Test 3,5 kV Dauer
 Bandbreite: 20 kHz
 Gehäuse: DIP 32 Preis*: 170,00DM

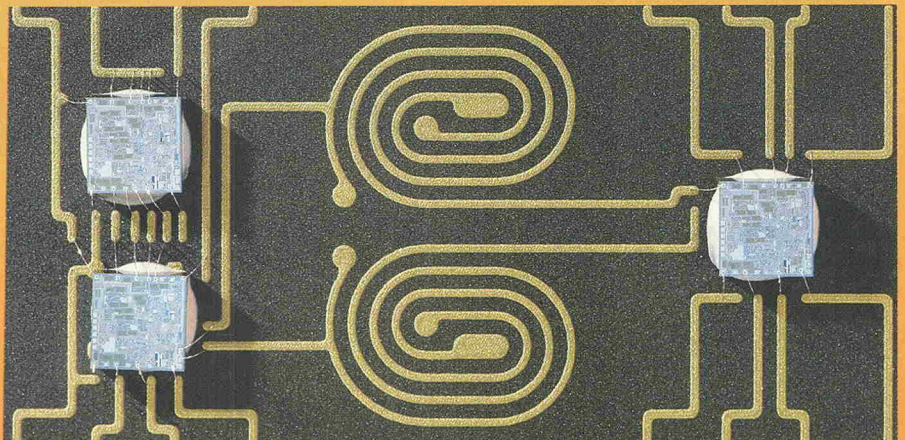
ISO 122 Der kleinste und preiswerteste
ISO 120 Trennverstärker im DIP 16
 Linearität: 0,008 % typ. / 0,015 % max.
 Trennschaltung: 1,5 kV AC
 ISO 120 mit Multikanal-Synchronisation
 Preis bei 1.000 Stück ISO 122: 35,00 DM

ISO 102 Der Trennverstärker für höchste
 Präzision: 0,002 % Lin. (15 Bit) typ.
 Trennschaltung: 2,1 kV DC
 Gehäuse: DIP 24 Preis*: ab 60,50 DM

ISO 108 ISO-Spannungs-Frequenz-Wandler
ISO 109 Das integrierende Prinzip garantiert höchste Störsicherheit.
 Transientenunterdrückung: bis 10 kV/ μ s
 Linearität bei 1 MHz: 0,025 % max.
 Trennschaltung: 2,1/4,9 kV DC
 Gehäuse: DIP 24/40 Preis*: 65,20/79,40 DM

PWS 740 Multi-Kanal ISO-Stromversorgung
 Kit bestehend aus Treiber, Trafo und Gleichrichter. Speisung bis zu 10 Stück ISO 120 möglich. Kosten pro Kanal ca. 20,00 DM.

Präzisions-Analog-IC am Beispiel des ISO 102: Trennverstärker mit kapazitiver Kopplung ($6pF/1T\Omega$) ermöglichen höchste Linearität (typ. 15 Bit). Hohe Trennschaltung (bis 8kV) mit Test nach VDE 884. Die digitale Übertragung garantiert höchste Störsicherheit durch die Übertragung nach dem VFC-Prinzip (ISO 102/108/109) oder der Puls-Breitenmodulation (ISO 107/120/121/122). Höchste Zuverlässigkeit und hervorragende Eigenschaften bezüglich partieller Entladung durch den hermetischen Aufbau. Bis Mil-Einsatztemperaturbereich.



PCM 60 16 Bit 2-Kanal CMOS-Audio Digital-Analog-Wandler
 Klirrfaktor (THD): 86 dB min
 Versorgung: +5V Low Power
 Gehäuse: SOIC 24 Preis*: 65,40 DM

OPA 2107 Dual Präzisions DI-FET-OPA
 Eingang: 5pA / 500 μ V / 5 μ V/ $^{\circ}$ C
 Rauschen bei 10 kHz: 8nV/ \sqrt{Hz}
 Einschwingzeit auf 0,01 %: 2 μ s
 Gehäuse: TO 99 DIP 8 SOIC 8
 Preis*: ab 25,20 DM

SDM 862 12 Bit Datenerfassungssystem
SDM 872 mit 8/16 Kanal-Multiplexer, Instrumentenverstärker, Sample-Hold und AD-Wandler
 Taktrate: 33/50 kHz
 Gehäuse: LCC 68 und PGA 68
 Preis*: ab 254,00/292,00 DM

ADS 807 12 Bit-100 kHz Sampling ADC
ADS 808 pinkompatibel zu ADC 574/674/774-Serie, jedoch zusätzlich mit internem Sample-Hold.
 Gehäuse: DIP 28 Preis*: ab 165,00 DM

AN 72-D 12 Bit 16 Kanal Datenerfassungssystem. Busanpassung durch Wire-Wrap. Europlatine mit SDM 862/3 o. SDM 872/3
 AN 87-D Sensor-Meßverstärker für DMS, PT 100 u.a. Platine mit 5,5 x 7 cm beinhaltet XTR 110 und INA 101
 AN 80-D 4/8-Kanal Datenerfassungssystem. Europlatine mit MPC 801, INA 110, OPA 27, OPA 606, SHC 76 und ADC 700
 AN 88-D 8 Kanal Trennverstärkerplatine mit ISO 120 und PWS 740

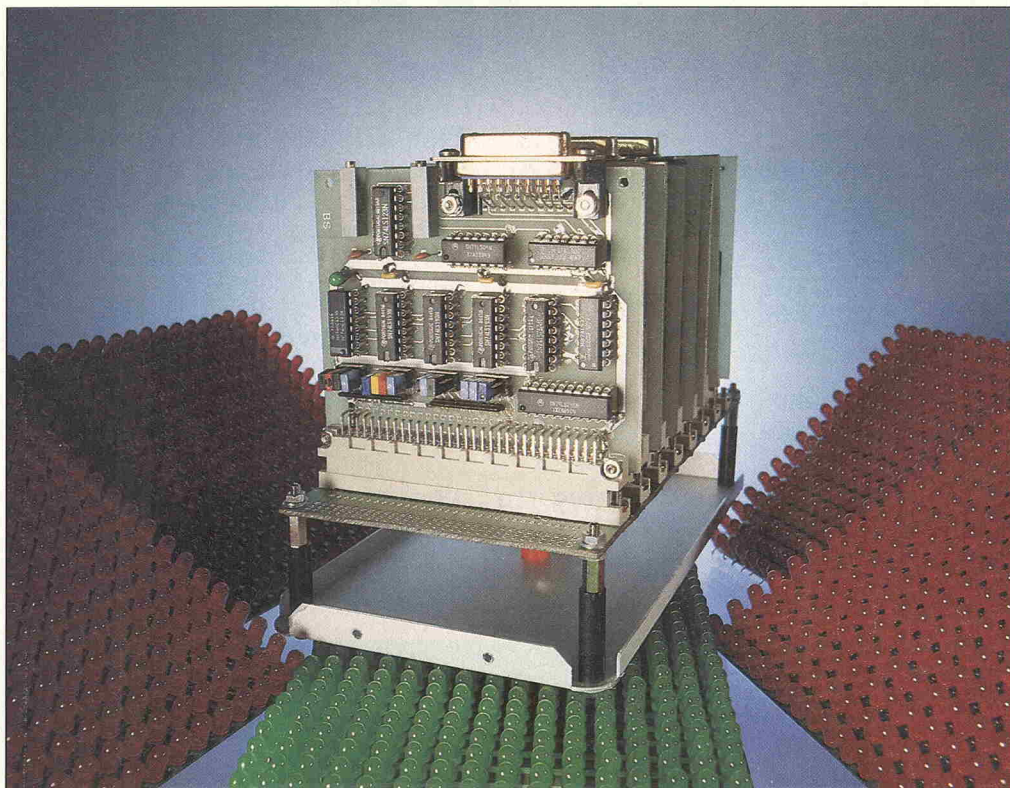
Bitte fordern Sie Unterlagen mit der Leser-Service-Karte an!

* Preis bei 25 Stück

BURR-BROWN International GmbH
 Kurze Strasse 40 7024 Filderstadt-Böhl.
 Telefon: 0711/77 04-0
 Teletex: (17)7 111 257
 Telefax: 0711/77 04-109

BURR-BROWN®


Büro Bremen Tel.: 0421/25 39 31
 Büro Düsseldorf Tel.: 02154/84 45
 Büro Frankfurt Tel.: 06103/2 10 92
 Büro Erlangen Tel.: 09131/2 40 36
 Büro München Tel.: 089/61 77 37



Ansichtssache

Modulares LED-Display

Hartmut Duwald

Das Display ist schon großartig. Einfach riesig wird es erst durch das hier beschriebene Interface. Damit können dann bis zu 69120 Leuchtdioden angesteuert werden. Das entspricht einem Bildschirmausschnitt von 240 x 288 Pixeln.

Zunächst jedoch ein Rückblick auf die 'kleine Lösung' aus dem letzten Heft. Dort ist eine kleine Feinheit der Interface-schaltung unerwähnt geblieben: Der \overline{OE} -Ausgang (Pin 2 von ST2) wird durch das zweite Monoflop aus IC4 gesteuert. Und zwar übernimmt dieser retriggerbare Baustein die Funktion einer Watchdog. Sollten aus irgendeinem Grund die Zeilenimpulse (Strobe) ausfallen, geht der Q-Ausgang des Monoflops auf 'H' und blockiert über den Treiber IC5 die Ausgänge der zuständigen Register auf den Zeilen- und Spalten-treiberplatinen. Das ist notwendig, da die LEDs mangels Vorwiderständen zwingend auf den Impulsbetrieb angewiesen sind. Bei Ausbleiben des Strobe-Signals würde der Zeilenimpuls nicht weitergeschaltet, und die gerade eingeschaltete Zeile wäre so lange aktiv, daß sämtliche

betroffenen Halbleiterelemente extremer Verdampfungsgefahr ausgesetzt wären. Damit die Schutzschaltung funktioniert, muß RV2 so eingestellt werden, daß die Verweilzeit des Monoflops gerade länger ist, als die Zeit zwischen zwei Strobe-Impulsen.

Noch etwas ist im letzten Heft unerwähnt geblieben: die Verdrahtung der Platinen. Wie diese bewerkstelligt wird, zeigt Bild 1. Besondere Beachtung verdienen hier die Starkstromverbindungen. In der maximalen Ausbaustufe können bis zu 50 A verbraten werden. Im elrad-Musteraufbau wurde das Großdisplay daher in vier Teile aufgeteilt, die jeweils einen eigenen Stromversorgungsanschluß bekamen. Die zu diesem Zweck eingesetzten sechspoligen 30-A-Steckverbindungen transportieren neben der LED-Versorgung auch die 15-Volt-Spannung für die CMOS-Logik. Es versteht sich, daß nicht nur die Zuleitungskabel entsprechend dimensioniert werden müssen, sondern auch die Zeilenverbindungen von Matrix-Platine zu Matrix-Platine. Die Netzteilkomponenten in Bild 2 verdeutlichen nochmal, daß der benötigte Strom nicht von schlechten Eltern ist. Allerdings ist ein derartiges Netzteil nur für die große Lösung erforderlich — ebenso wie das nachfolgend beschriebene Interface.

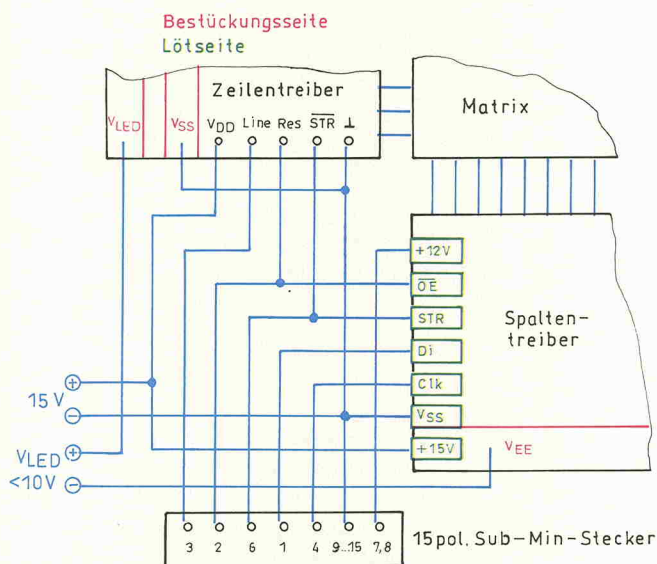


Bild 1. Verdrahtung einer Displaysektion. Die Strobe-Eingänge des Spalten- und des Zeilentreibers werden direkt miteinander verbunden.

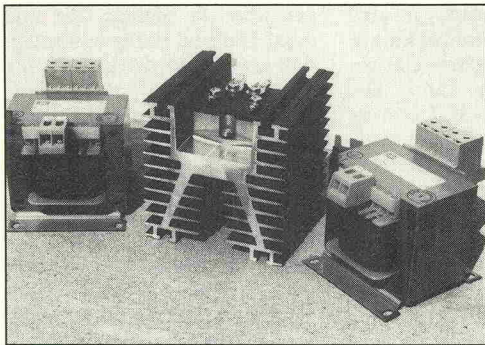


Bild 2.
Schwere
Jungs liefern
die nötige
Power für den
Musteraufbau.

Die Schaltung ist recht komplex geworden, stützt sich aber auf die Idee, mit einem Minimum an verschiedenen Platinen auszukommen.

Das Problem bei der Darstellung eines so großen Ausschnitts ist, daß die Taktrate für das Display zu groß wird. Immerhin müssen alle Bildpunkte innerhalb einer einund-siebzigstel Sekunde komplett verschoben werden. Die Schieberegister der Treiberschaltungen besitzen aber eine obere Grenzfrequenz, bei der sie noch korrekt arbeiten. Um also auf die angestrebte Größe zu kommen, muß die Taktrate gesenkt werden. Und zwar, indem man das Display in zwei Teile aufgliedert und jedes Teil mit einem eigenen Interface betreibt. Zwangsläufig ergibt sich aus dieser Maßnahme die Forderung nach einem Zwischenspeicher für die vom Computer gesendeten Daten. Das Blockschalt-Bild 3 soll den zugrundeliegenden Mechanismus veranschaulichen.

Ausgangspunkt ist der Atari, der einen Ausschnitt seines Bildspeichers über den DMA-Port an das Interface sendet. Das ST-Interface übernimmt die komplette Steuerung des DMA-Transfers. Die ankommenden Daten werden zunächst in eine der beiden Speicherbänke mit der Bezeichnung Bank 0 und Bank 1 eingetragen. Bei den Speicherbänken handelt es sich im Prinzip um diskret aufgebaute Dual-Port-RAMs: Oben werden über den Datenbus Daten in den Speicher geschrieben, unten werden sie über einen zweiten Bus ausgelesen. Damit dabei die Adressen nicht hoffnungslos durcheinander geraten, sind eben zwei Speicherbänke vorhanden. Während der Atari in die

eine reinschreibt, liest das Display aus der anderen. Und wenn letztere ausgelesen ist, werden die Bänke vertauscht und so weiter. Gesteuert wird dieser Vorgang durch die Bank-Select-Leitungen.

Zusätzlich werden die beiden Speicherbänke in zwei Teile aufgespalten. Dabei speichert der eine Teil die obere Hälfte des Bildausschnitts und der andere Teil die untere Hälfte. Die Aufteilung der gesendeten Daten vom Computer in die einzelnen Hälften wird vom ST-Interface über getrennte Steuerleitungen kontrolliert. Die Aufteilung ist sinnvoll, weil beim Auslesen der Daten zum Display zwei getrennte Bussysteme zur Verfügung gestellt werden. Somit können beide Displayhälften gleichzeitig beschrieben werden.

Das Auslesen der Daten aus den Speichern wird von den Display-Interfaces geregelt. Jedes gelesene Byte wird seriell mit den zugehörigen Kontrollsignalen an die Treiber der Displayhälften gesendet.

Das Verständnis des Blockschaltbildes ist für die weitere Beschreibung der einzelnen Teilschaltungen ungemein nützlich. Denn obwohl es sich um ein relativ einfaches Schaltungsprinzip handelt, ist die real existierende Schaltung doch ziemlich verwirrend. Auf jeden Fall dürfte klar geworden sein, daß das gesamte System aus drei verschiedenen Blöcken besteht: dem ST-Interface, den Speicherbänken und dem Display-Interface. Dementsprechend existieren drei Schaltungen bzw. drei Platinen, die allerdings teilweise mehrmals aufgebaut werden müssen. Nämlich die RAM-Karte viermal, das Display-Interface zweimal, und nur das ST-Inter-

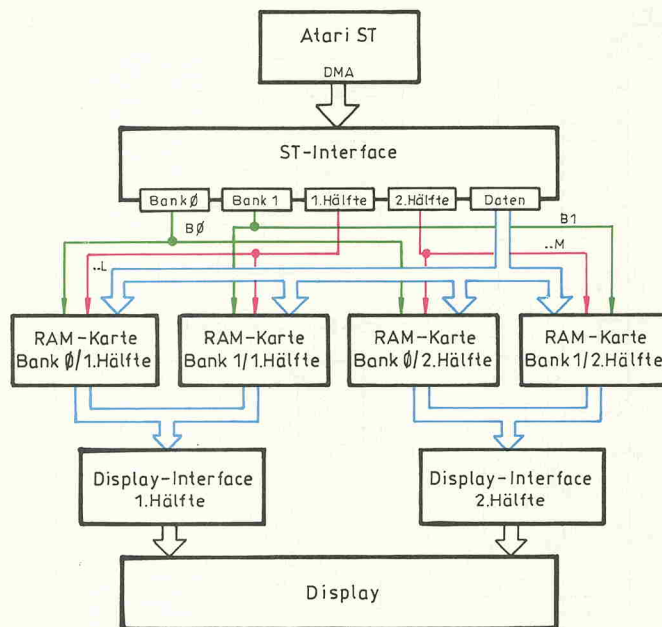


Bild 3. Blocksaltbild des 'großen' Interface: In der Hauptsache ein Dual-Port-RAM.

Ursprung	VG64	Signal	Funktion
ST-Interface	2a...9a	10...17	Daten von ST zu den RAM-Karten
	2c 3c 4c	$\overline{\text{CSL}}$ $\overline{\text{CSM}}$ $\overline{\text{CSH}}$	Chip-Select-Signale für drei verschiedene Speicherbereiche (d.h. Displayteile)
	5c 6c 7c	ASL ASM ASH	Taktsignale für die Adreßzähler für drei verschiedene Speicherbereiche
	8c 9c 10c	$\overline{\text{CLL}}$ $\overline{\text{CLM}}$ $\overline{\text{CLH}}$	Clear-Signale für die Adreßzähler der RAM-Karten
	13a 13c	Clock Clock	Systemtakt
	10a	$\overline{\text{R}}$	Masterreset
	11a, 11c 12a, 12c	B0, $\overline{\text{B0}}$ B1, $\overline{\text{B1}}$	Banksignale
Display-Interface	31a...29a	OA0...OA7	Datenleitungen für den oberen Displayteil
	23a...16a	OB0...OB7	Datenleitungen für den mittleren Displayteil
	31c...29c	OC0...OC7	Datenleitungen für den unteren Displayteil
	20c 19c 18c	$\overline{\text{CA}}$ $\overline{\text{CB}}$ $\overline{\text{CC}}$	Clear-Signale für die Adreßzähler der RAM-Karten (getrennt nach Displayteilen)
	23c 22c 21c	AA AB AC	Taktsignale für die Adreßzähler (getrennt nach Displayteilen)

Tabelle I. Zur Koordination der Interfacefunktionen verkehren eine Menge Signale auf der Backplane.

Grafisches Großdisplay (2)

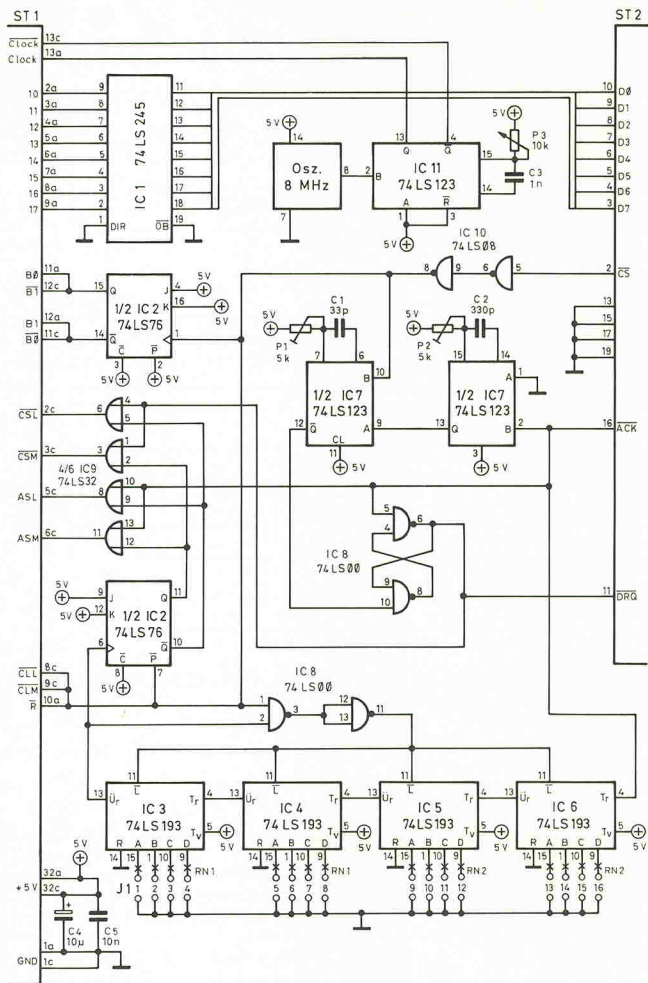


Bild 4. Das ST-Interface kontrolliert den DMA-Transfer.

face kommt mit einem einmaligen Aufbau aus. Das Ganze wird über eine Backplane mit 64poligen VG-Leisten zusammengehalten. In Tabelle I sind alle Signale aufgelistet — mit samt der Hausnummer, unter der man sie an den VG-Leisten findet.

Nach all dem Grundsätzlichen ist es jetzt wohl an der Zeit, die einzelnen Schaltungen auseinanderzunehmen. Angefangen bei dem ST-Interface und Bild 4. Der Handshake über die beiden Leitungen DRQ und ACK wurde bereits im letzten Heft beschrieben. Die Erzeugung des Quittungssignals geschieht hier jedoch anders als beim einfachen Interface aus Heft 9: Nachdem der Atari infolge eines Bildwechsels seine CS-Leitung kurzzeitig auf 'L' gelegt hat, generiert ein Monoflop aus IC7 den Rücksetzimpuls für das RS-FlipFlop aus

IC8. Dessen Ausgangssignal geht auf 'L' und zeigt dem DMA-Port an, daß ein neues Byte geliefert werden kann. Das gleiche 'L'-Signal wird abhängig vom JK-FlipFlop links unten auf eines der Chip-Select-Signale CSL und CSM gelegt, die auf der zuständigen RAM-Karte einen Schreibzyklus einleiten.

Über den Bustreiber IC1 wird das inzwischen wahrscheinlich angelieferte Byte auf den Bus I7..I0 und somit an die Dateneingänge eines Speichers gelegt. Das \overline{ACK} -Signal zeigt mit der fallenden Flanke die Gültigkeit des Bytes an. Gleichzeitig wird das bereits erwähnte RS-FlipFlop gesetzt und die \overline{DRQ} -Leitung auf High-Pegel gezogen. Das Datum wird mit der steigenden Flanke des \overline{CSx} -Signals in das RAM geschrieben, während der Adreßzähler über \overline{ACK} zu einem Zählma-

nöher benötigt wird, so daß beim nächsten Schreibzyklus in die folgende Speicherstelle geschrieben werden kann. Die beiden Monoflops IC7 ermöglichen eine kleine Verschnaufpause zwischen zwei Schreibzyklen. Mit dem Trimmer P1 kann diese Pause eingestellt werden.

Die ICs Nummer drei bis sechs sind programmierbare Abwärtszähler, die zusammen eine Wortbreite von 16 Bit besitzen. Die Bausteine zählen die Anzahl der bereits übertragenen Bytes und werden mittels Jumper 1 so programmiert, daß sie bei Erreichen der Bildhälfte einen kurzen Impuls erzeugen. Und der bewirkt zweierlei: Erstens werden die Zähler über zwei NAND-Gatter aus IC8 wieder mit dem programmierten Wert geladen, und zweitens wird das untere JK-FlipFlop getoggelt. Das wiederum verfügt mit seinen Ausgä-

gen über die Signale \overline{CSx} und ASx . Die sind dafür zuständig, daß jeweils nur der gewünschte Speicherbereich, also obere oder untere Hälfte, beschrieben wird. Nach einem Bildwechsel sind immer zuerst die Signalleitungen \overline{CSL} und ASL aktiviert, so daß der obere Bildteil in die Speicher eingetragen wird. Sobald die Bildhälfte erreicht wird, werden die Steuerleitungen umgeschaltet und der untere Teil des Bildausschnitts in den richtigen Speicher eingeschrieben.

Das \overline{CS} -Signal vom ST aktiviert wechselseitig über das obere JK-FlipFlop entweder Bank 0 (B0) oder Bank 1 (B1) zum Einschreiben der Daten vom Atari. Aus der nicht aktivierten Bank werden während dieser Zeit die Daten ans Display geschickt und dargestellt.

Bleibt noch der Oszillator, der zusammen mit IC11 wie gehabt den Systemtakt generiert.

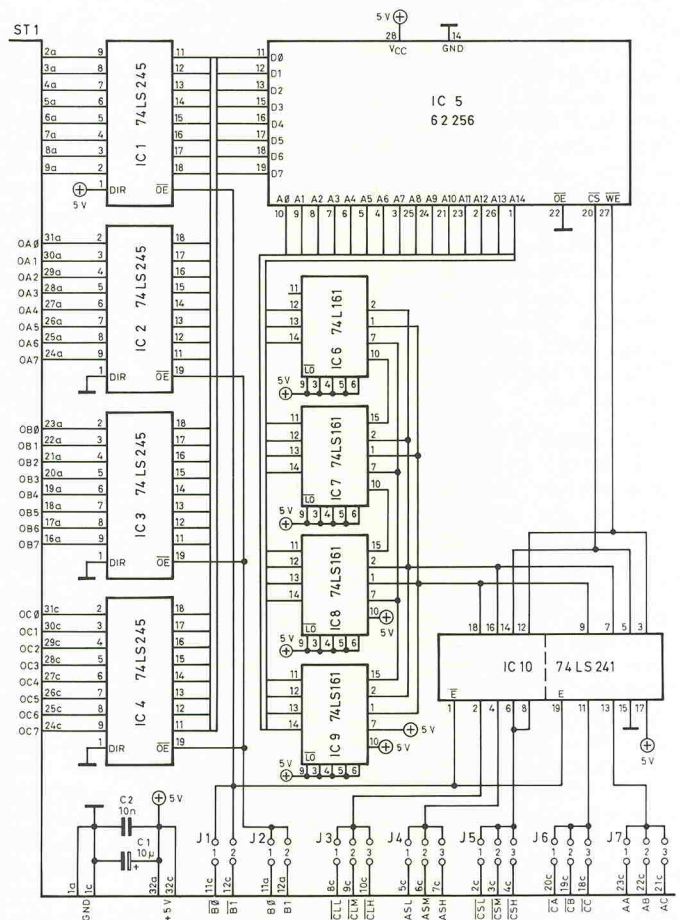


Bild 5. Die RAM-Karte wird abwechselnd beschrieben und gelesen.

Bild 5 zeigt die Schaltung der RAM-Karte. Obwohl Speicher für verschiedene Bänke und verschiedene Teile des Bildausschnitts zur Verfügung gestellt werden müssen, genügt ein Schaltplan für den Speicher. Die Zuteilung zu den einzelnen Bereichen geschieht über das Stecken von Jumpern und das gezielte Nichtbestücken von ICs auf der Platine.

Hauptakteur auf der RAM-Karte ist naturgemäß der Speicherbaustein persönlich. In diesem Fall ein statisches 32-k-RAM. Während der Schreibphase wird der Bustreiber IC1 über das Bank-Signal aktiviert. Die anderen Bustreiber gehen in den hochohmigen Zustand und vermeiden somit Buskonflikte auf den Datenleitungen zu den Display-Interfaces hin. Gleichzeitig sperrt IC10 die Steuersignale von den Display-Karten und gibt die Kontrollsignale vom ST-Interface frei. Über eines der Clear-Signale \overline{CLx} werden zu Anfang eines neuen Bildes die Adreßzähler IC3...IC6 auf Null gesetzt.

Die \overline{CSx} -Leitung bereitet den Speicher auf einen Schreibzugriff vor. Sobald die Daten stabil anliegen, wird das Byte mit der steigenden Flanke von \overline{CSx} übernommen. Eine gewisse Zeit später erzeugt das ASx -Signal mit der steigenden Flanke einen Taktimpuls für die Hunderteinundsechziger, und die Adreßleitungen werden um eins hochgezählt. So wird beim nächsten Schreibzyklus in die nächste Speicherstelle geschrieben.

Mit dem Umschalten des Bank-signals wird der Eingangsbus-treiber abgeschaltet und der bestückte Ausgangstreiber IC2...4 aktiviert. Der 'bestückte' deshalb, weil von den drei vorgesehenen Bustreibern, die in Richtung der Backplane treiben, jeweils nur der für die betreffende Displaysektion zuständige Treiber eingesetzt wird. Außerdem hat jetzt IC10 die Steuerleitungen zu den Display-Interfaces hin 'aufgemacht'. Diese beginnen nun, das RAM auszulesen. Dazu setzen sie zunächst die Adreßzähler über \overline{Cx} auf Null zurück. Anschließend erfolgt der Lesezyklus, der sehr einfach abläuft. Nachdem die Adresse am RAM anliegt, werden die Da-

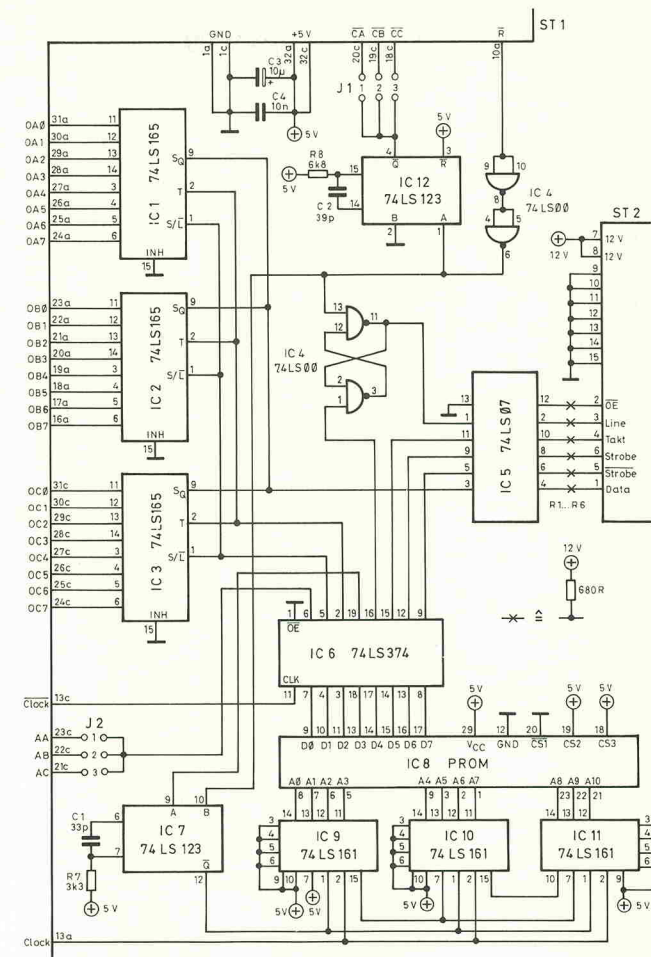


Bild 6. Das Display-Interface. Von hier werden die Daten seriell an das Display verschickt.

ten an den Ausgangsleitungen nach einer gewissen Zeit stabil und werden vom Display-Interface eingelesen. Auf der Leitung Ax wird ein Taktimpuls erzeugt, der den Adreßzähler weiterzählt. Das RAM legt das nächste Byte auf den Bus...

Das Display-Interface hat jetzt die Aufgabe, die von den Speicherkarten gelieferten Daten seriell an das Display weiterzuleiten. Zusätzlich müssen die Steuersignale erzeugt werden. Wie bereits beim einfachen Interface aus dem vorherigen Heft, übernimmt die Steuerung ein schnelles PROM mit einer Zugriffszeit von maximal 55 ns. Das Taktsignal für den synchronen Adreßzähler aus drei 74LS161 ist kein anderer als der Sytemtakt. Das PROM erzeugt, sobald ein Byte stabil am Bus anliegt, einen Ladeimpuls für das bestückte (siehe oben) Schieberegister IC1...3. Danach werden die Bits seriell über Pin 9 ausgetaktet und über den Treiberbaustein ICC5

zum Display gesendet. Ist das Byte komplett verschickt worden, wird ein Taktimpuls über Ax an den Adreßzähler auf einen der RAM-Karten gesendet, der folglich das nächste Byte auf den Bus legt.

Die Erzeugung der anderen Steuersignale für das Display geschieht in der gleichen Weise wie in Heft 9 beschrieben. Das Monoflop links unten generiert aus dem Masterreset und einem Signal aus dem PROM den Rücksetzimpuls für die Adreßzähler. Das zweite Monoflop im Bunde erzeugt nach einem Bildwechsel einen verlängerten Resetimpuls für die Adreßzähler der Speicherkarte. Der ist notwendig, da es ansonsten durch Timingprobleme passieren kann, daß der Adreßzähler direkt nach dem Bildwechsel einen Taktimpuls erhält und aus dem Speicher statt des nullten bereits das erste Byte ausgelesen wird.

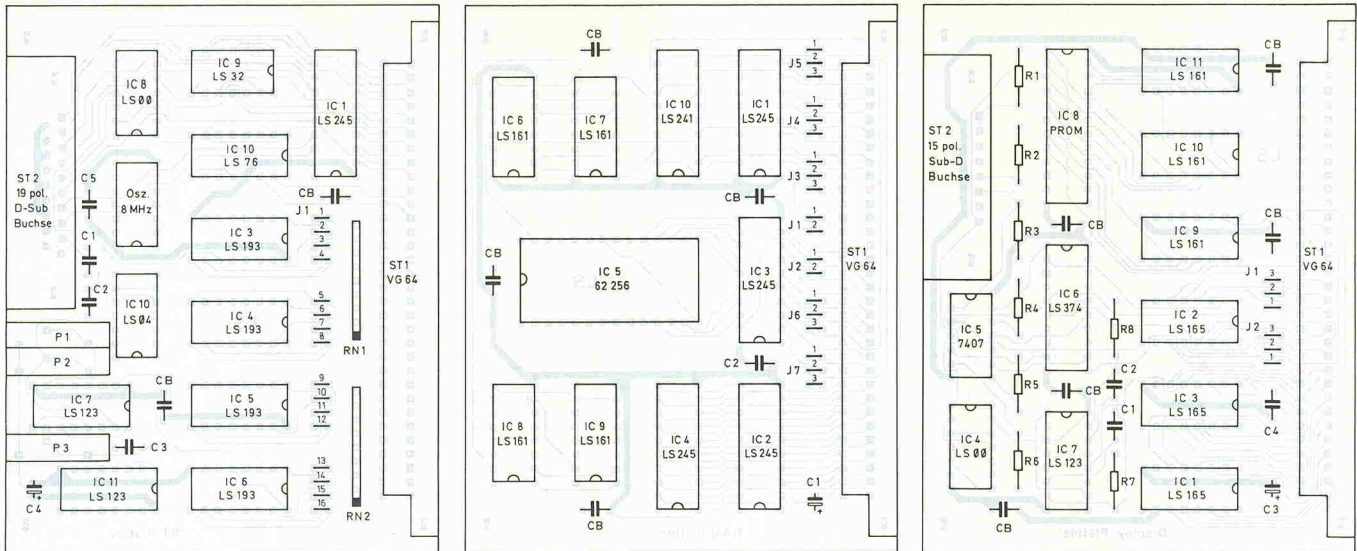
Über die Backplane ist nicht viel zu sagen. Außer vielleicht: Für einen Ausbau zur Ansteuerung von zwei Displayteilen muß die Backplane mindestens sieben Steckplätze aufweisen. Die einzelnen Karten können dabei in beliebige Slots gesteckt werden.

Aber die Jumperei! Wie aus den Schaltplänen unschwer ersichtlich, muß eine Unzahl von Jumpers gesetzt werden. Tabelle II versucht ein bißchen Licht in diese Angelegenheit zu bringen. Was dort allerdings fehlt, ist die Auflistung der Programmierjumper für die

Jumper		1. Hälfte		2. Hälfte	
		Bank 0	Bank 1	Bank 0	Bank 2
RAM-Karte	1	1	2	1	2
	2	1	2	1	2
	3	1	1	2	2
	4	1	1	2	2
	5	1	1	2	2
	6	1	1	2	2
	7	1	1	2	2
		IC3*, IC4*		IC2*, IC4*	
Display-Interface	1	1		2	
	2	1		2	
			IC2*, IC3*		IC1*, IC3*
* nicht bestücken					

Tabelle II. Erst durch gezieltes Nichtbestücken von ICs und das Stecken von Jumpers wird die Funktion jeder RAM-Karte und jedes Display-Interface festgelegt.

Grafisches Großdisplay (2)



Stücklisten

— ST-Interface —

Widerstände

RN1,2	8 × 4k7, SIL
P1,2	Spindeltrimmer, 5k
P3	Spindeltrimmer, 10k

Kondensatoren

C1	33p
C2	330p
C3	1n
C4	10µ/16V, Tantal
C5	10n
Abblockkondensatoren, 100n	

Halbleiter

IC1	74LS245
IC2	74LS76
IC3..6	74LS193
IC7,11	74LS123
IC8	74LS00
IC9	74LS32
IC10	74LS08

Sonstiges

Quaroszillator, 8MHz	
ST1	VG-Leiste, 64pol.
ST2	SUB-D-Buchse, 19pol. abgewinkelt

— RAM-Karte —

Kondensatoren

C1	10µ/16V, Tantal
C2	10n
Abblockkondensatoren, 100n	

Halbleiter

IC1..4	74LS245 (s. Text)
IC5	62256
IC6..9	74LS161
IC10	74LS241

Sonstiges

ST1	VG-Leiste, 64pol.
1 DIL-Fassung, 28pol.	
5 DIL-Fassungen, 20pol.	
4 DIL-Fassungen, 16pol.	
1 doppelseitige Platine, 1/2 Euro	

— Display-Interface —

Widerstände

R1...6	680R
--------	------

R7	3k3
R8	6k8

Kondensatoren

C1	33p
C2	39p
C3	10µ/16V, Tantal
C4	10n
Abblockkondensatoren, 100n	

Halbleiter

IC1..3	74LS165 (s. Text)
IC4	74LS00
IC5	74LS07
IC6	74LS374
IC7	74LS123
IC8	CY7C291-50
IC9..11	74LS161

Sonstiges

ST1	VG-Leiste, 64pol.
ST2	SUB-D-Buchse, 15pol. abgewinkelt
1 DIL-Fassung, 24pol.	
1 DIL-Fassung, 20pol.	
7 DIL-Fassungen, 16pol.	
2 DIL-Fassungen, 14pol.	
1 doppelseitige Platine, 1/2 Euro	

Die Bestückungspläne. Von links nach rechts: ST-Interface, RAM-Karte und Display-Interface.

Zähler auf der ST-Interface-Platine. Aber man kann sich sicherlich leicht selber ausrechnen, was hier zu machen ist. Man muß nur wissen, daß ein nicht gesetzter Jumper einem gesetzten Bit entspricht und daß eine Zeile durch das PROM im Display-Interface immer auf eine Länge von genau 80 Bytes festgelegt ist. Soll die Bildhälfte beispielsweise bei 80 Zeilen liegen, ergibt sich der Zählerstand zu $80 \times 80 = 6400 = 1900h$. Es sind also bis auf die Brücken 1,5 und 8 alle Jumper von J1 einzusetzen.

Nachdem alle Jumper und ICs ihren hoffentlich richtigen Platz gefunden haben, werden die Karten auf die Backplane gesteckt. Anschließend erfolgt der Abgleich. Stellen Sie dazu am Anfang alle Trimmer auf ihre Mittelposition und schalten Sie mit Hilfe des Accessories den DMA-Transfer ein. Falls alles fehlerfrei aufgebaut wurde, müßte jetzt der DMA-Transfers ablaufen. Mit einem Oszilloskop läßt sich an den Monoflops auf dem ST-Interface die korrekte Funktion messen. Falls kein Transfer zu-

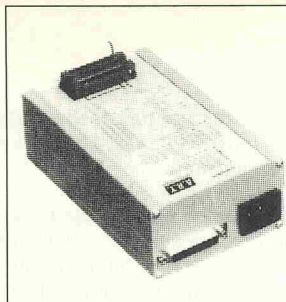
stande kommt, verstellen Sie die beiden Trimmer P1 und P2 solange, bis die ordnungsgemäße Übertragung einsetzt. Der Impuls an Pin 13 sollte ungefähr 100 ns betragen, während am Pin 12 mindestens 800 ns gemessen werden sollten.

Jetzt erscheint auch an den Leitungen B0 und B1 das Banksignal. Überprüfen Sie am Display-Interface zuerst alle Steuerleitungen, die über die 15-polige Buchse zum Display gesendet werden. Sind alle Signale korrekt vorhanden, kann

das Display angeschlossen werden. Durch Verstellen des Taktverhältnisses des Master-taktes wird ein stehendes Bild erzeugt. Mit dem Trimmer P1 vom ST-Interface wird die Datenrate des DMA-Transfers so eingestellt, daß der Bildausschnitt gerade komplett eingelesen werden kann.

Mit der so beschriebenen Schaltung lassen sich zwei Displayhälften mit einer Höhe von 80 Zeilen betreiben. Insgesamt ergibt sich also eine Größe von 160×288 Pixeln. Das sind genau sechsundvierzigtausendundachtzig Leuchtdioden. Damit haben wir sogar unsere Ankündigung in der Vorschau übertrifft. Nicht nur das: Ausgelegt ist das System für drei Displayteile à 80×288 Pixeln. Leider muß hierfür das ST-Interface ein wenig geändert werden, um die zusätzlichen Kontrollsignale CSH, CLH und ASH zu erzeugen. Hinzu kommen noch zwei weitere RAM-Karten und ein Display-Interface. Das Display weist dann $240 \times 288 = 69120$ LEDs auf. Leider haben wir dieses Display nicht mehr aufgebaut. Der Kostenfaktor für die Leuchtdioden hielt uns davon ab. □

EPP-1 E(E)PROM PROGRAMMIER



Neu DM 218,15

10% Rabatt für Schulen und Institute

Mengenrabatt auf Anfrage

- Anschlußbereit inkl. Netzteil wie im Foto
- RS232-C-Interface
- Programmiert alle gebräuchlichen E(P)ROMS
- ASCII-befehlsgesteuerte Operationen

Der EPP-1 ist ein intelligenter Programmierer zum Arbeiten mit beispielsweise der bekannten 2716, ... 27512-EPROM-Familie. Auch verschiedene andere Typen wie 2516 EPROM oder 2864 E(E)PROM können gelesen oder programmiert werden. Der EPP-1 selektiert automatisch die notwendigen Programmspannungen nach Eingabe des Selektions-Kode. Folgende Kommandos werden verwendet:

- P Auswahl und Anzeige Startadresse
- L Auswahl und Anzeige Endadresse
- O Auswahl und Anzeige Offsetadresse
- T E(E)PROM-Leertest
- R Lesen (upload)
- W Schreiben (download)
- V Verifizieren
- G Ganzele Kode-Wort
- S Auswahl E(E)PROM-Typ

Menugesteuerte Software für IBM PC/XT/AT-Kompatible DM 24,15

APPLIED READER TECHNOLOGY B.V.

Kanaaldijk-Noord 25
NL-5613 DH Eindhoven/Niederlande

Tel.: 0031-40-433671
Fax.: 0031-40-433653

So wird bestellt:

Überweisen Sie den errechneten Betrag auf:

Bank: Rabobank Noord Eindhoven Konto Nr.: 18.82.22.480

Eurocheque: Eurocheque-Kartennummer auf der Rückseite einfüllen. Bitte keinen Verrechnungscheque.

Hinweis: Unsere Preise sind Netto-Preise. Vom Deutschen Zoll wird Einfuhrumsatzsteuer in Höhe von 14% erhoben.

Für jede Sendung wird eine Versandpauschale von DM 15,- berechnet, die Sie bitte mitüberweisen.

Händler Anfragen erwünscht.

SMD BEYSSCHLAG MINI-MELF CECC



BEYSSCHLAG - WIDERSTÄNDE FÜR DIE PROFESSIONELLE ELEKTRONIK

Postfach 1220 · D-2240 Heide · Telefon 04 81 - 9 50
Telefax 04 81-9 52 09 · Telex 2 88 01 · Teletex 48128

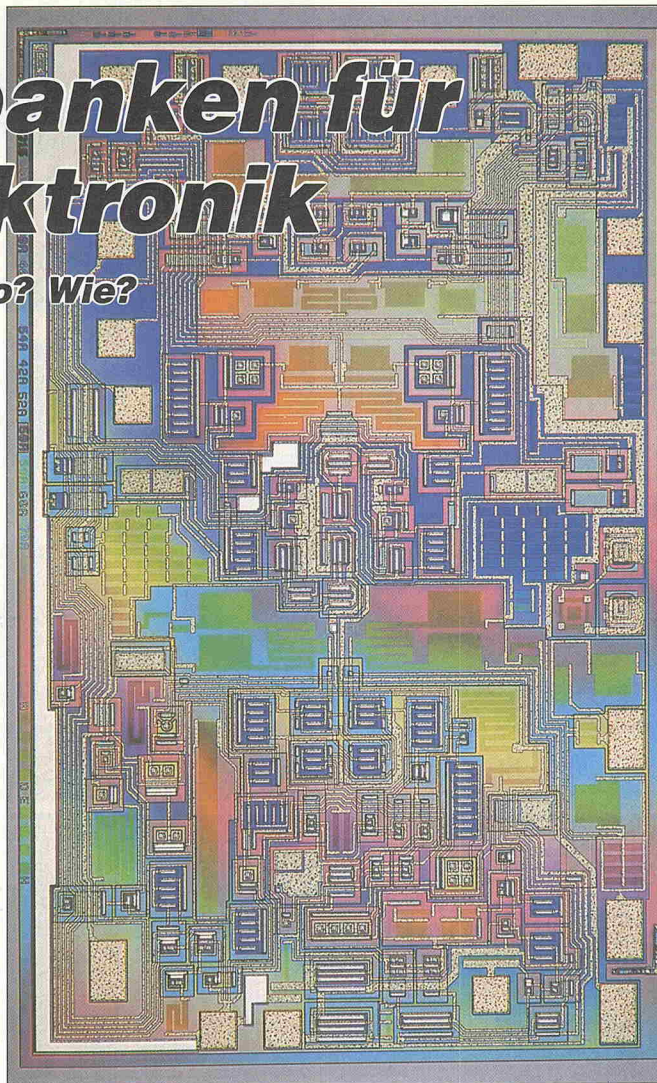
HALBLEITER										NEU IM LIEFERPROGRAMM:									
ROBATE 1. BEI SENKENDER ANNAHME ALLE BAUTEILE										SERIEN AC UND AC - BITTE ANFRAGEN									
ab 10 St. 2% INNERHALB DER ANNAHME 1. TAGE										74 HC									
ab 50 St. 3% ab 100 St. 5% ab 500 St. 10% ab 1000 St. 15% ab 5000 St. 20% ab 10000 St. 25% ab 50000 St. 30% ab 100000 St. 35% ab 500000 St. 40% ab 1000000 St. 45% ab 5000000 St. 50% ab 10000000 St. 55% ab 50000000 St. 60% ab 100000000 St. 65% ab 500000000 St. 70% ab 1000000000 St. 75% ab 5000000000 St. 80% ab 10000000000 St. 85% ab 50000000000 St. 90% ab 100000000000 St. 95% ab 500000000000 St. 100%										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS										74 HCT									
74 LS																			

Datenbanken für die Elektronik

Online — Was? Wo? Wie?

Wolf Kölling

Online-Datenbanken sind das Informationsmedium der Zukunft. Sie beantworten innerhalb weniger Minuten Fragen, die man auf konventionellem Wege entweder nur mühsam und innerhalb von Tagen oder gar nicht löst. Die anderen Fragen — welche Elektronik-Datenbanken es gibt und wie man „hineinkommt“ — beantwortet elrad.



Wenn man wissenschaftliche Literatur heute nach ihrem Publikationstyp untersucht, kommt man zu folgendem Ergebnis: Über 80% wird als Zeitschriftenaufsatz veröffentlicht, gefolgt von Tagungsvorträgen. Monographien machen nur 2%...3% aus, Forschungsberichte (Reports) nicht mehr, Dissertationen noch weniger. Das bedeutet: Über 90% der Fachveröffentlichungen sind sogenannte unselbständige Literatur.

Diese wird in wissenschaftlichen Bibliotheken nicht nachgewiesen, dort werden nur die vorhandenen Zeitschriftentitel und Konferenz-/Tagungsberichte verzeichnet. In Online-Datenbanken dagegen werden Zeitschriften und Konferenzberichte ausgewertet, die einzelnen Arbeiten aufgenommen

und auch inhaltlich erschlossen, das heißt zum Beispiel: auch mit einem sogenannten Abstract (kurze Inhaltsanalyse) versehen.

Grundlage der heutigen Online-Datenbanken sind die klassischen, gedruckten Fachbibliographien, die es teilweise schon seit dem letzten Jahrhundert gibt. Fachbibliographien sind Bücher, in denen die weltweite Literatur (dies ist zumindest der Anspruch oder der Versuch) zu einem bestimmten Fachgebiet zusammengetragen wird, und zwar unabhängig von der Art der Veröffentlichung, ob in Büchern, Zeitschriften, Konferenzberichten oder ähnlichem.

Seit Mitte der sechziger Jahre etwa begann man diese Fachbibliographien mit Hilfe der EDV zu erstellen (elektronische

Satzherstellung, Sortiervorgänge bei der Registererstellung). Es dauerte nicht lange, bis man erkannte, daß man damit die Daten doppelt vorliegen hatte: einmal als Printmedium und dann als elektronische Information in Form von Magnetbändern, deren Nutzung durch den damals noch üblichen Batch-Betrieb allerdings sehr eingeschränkt war. Mit der Entwicklung von Retrievalsystemen bei den beiden Unternehmen Dialog-Lockheed und SDC sowie von Timesharing-Betriebssystemen schuf man die Möglichkeit, daß diese Datenbanken, wie sie jetzt genannt wurden, von mehreren Benutzern gleichzeitig abgefragt werden konnten. Erst ab Anfang der siebziger Jahre wurden daraus Online-Datenbanken im heutigen Sinn, nämlich die Entwicklung der

Datenübertragungstechnik Datentransfer über große Strecken ermöglichte.

Der Vorteil von Online-Datenbanken gegenüber den gedruckten Fachbibliographien liegt in dem ungleich komfortableren und schnelleren Zugriff auf die vorhandenen Daten. Dieser Zugriff geschieht über Register. In einer Datenbank ist jede Kategorie, jedes Feld suchbar (Fachwort: Invertierte Register). In einem gedruckten Werk ist dies unmöglich.

In der Regel gibt es ein Autoren- und ein Schlagwortregister. In einer Datenbank kann eine Suchfrage beliebige Verknüpfung von Feldern und beliebige Verknüpfung innerhalb von Feldern (z.B. mehrere Schlagwörter) aufweisen. Das System ermittelt innerhalb von Sekunden die Trefferanzahl. Will man bei einem gedruckten Werk auch nur zwei Merkmale miteinander verknüpfen, beginnt ein wildes Blättern im Registerteil. Dies bedeutet, daß die Präzision des Suchergebnisses in einem gedruckten Werk nicht annähernd die einer Online-Recherche erbringen kann.

Die klassische und wohl auch heute noch verbreitetste Form von Online-Datenbanken sind also die Literatur- oder Bibliographischen Datenbanken. Sie werden oft auch Referenzdatenbanken genannt, da sie die Originalinformation, also die schriftlichen Werke, nicht selber enthalten, sondern nur auf sie hinweisen. Im Laufe der Zeit kamen dann Faktendatenbanken hinzu, Datenbanken, die selber Primärinformationen enthalten, etwa chemische Eigenschaften von Stoffen, Wirtschaftsdaten (z.B. Besitzverhältnisse von Firmen, Börseninformationen o.ä.), Produkt- und Herstellerinformationen, Tabellen und Statistiken.

Durch den enormen Preisverfall von Speicherkapazitäten wurde es möglich, Zeitschriften im ganzen Wortlaut zu speichern und nach jedem Stichwort suchbar zu machen. Eine der ersten solcher Volltextdatenbanken war die Harvard-Business-Review, ein amerikanisches Wirtschaftsmagazin; in der Bundesrepublik gibt es die VDI-Nachrichten als Volltextdatenbank.

Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß es neben der hier vorgenommenen Dreiteilung der Datenbanktypen in Bibliographische-/Referenz-, Fakten- und Volltextdatenbanken noch andere Einteilungsvorschläge existieren. So werden etwa Einkaufsführer mit Produkt- und Herstellerinformationen teilweise als Referral- (Verweis-) Datenbanken zusammen mit den Bibliographischen Datenbanken in der Kategorie Referenzdatenbanken zusammengefaßt, andere fassen Bibliographische und Volltextdatenbanken als Textdatenbanken zusammen. Mag sich darüber streiten, wer will.

Sagen wir es ganz unverblümt: Online-Recherchen sind nicht billig. Die Kosten bestimmen sich aus drei Faktoren. Die Datenübertragungskosten sind die geringsten der drei Posten. Sie sind an die Deutsche Bundespost zu entrichten.

An den Datenbankanbieter (Host) bezahlt man in der Regel Gebühren für die Anschaltzeit. Diese belaufen sich zumeist auf 200...250 D-Mark pro Stunde. Hinzu kommen Zitatgebühren. Startet man eine Suchfrage, bekommt man nämlich zunächst nur die Trefferanzahl gezeigt. Möchte man die Treffer selber sehen, bezahlt man eine Gebühr von 0,50...1 D-Mark pro Zitanzeige.

Teurer wird es natürlich, wenn man einen professionellen Informationsvermittler (Information Broker) mit einer Recherche beauftragt.

Das mutet auf den ersten Blick viel an. Die Fragen, die man sich bei der Entscheidung für oder gegen eine Online-Recherche stellen muß, lauten: Wie dringend benötige ich die Informationen, wie lange dauert es, sie mir auf anderem, konventionellem Wege zu beschaffen, wie teuer ist dies? Bekomme ich diese Information überhaupt auf anderem Weg?

Für Hochschulangehörige gibt es übrigens die preisgünstigste Möglichkeit, über die fast überall vorhandenen hochschulinternen, subventionierten Informationsvermittlungsstellen zu recherchieren. In der Regel werden hier pauschale Gebühren verlangt, die deutlich unter den Selbstkosten liegen.

DFÜ-Netze

Für den Zugang zu externen Datenbanken stehen im wesentlichen zwei verschiedene Leitungsnetze zur Verfügung: das internationale Fernsprechnetz sowie spezielle Datentransfernetze. Beide werden in der BRD von der Post betrieben.

1. Fernsprechnetz

Fast jeder besitzt hierzulande einen Telefonanschluß; da liegt es nahe, diesen auch für seine Online-Recherchen zu nutzen. Das herkömmliche Fernsprechnetz bietet zudem den Vorteil der weltweiten Verfügbarkeit. Ein Modem oder ein Akustikkoppler, beide postzugelassen, dienen als Datenübertragungseinrichtung zur Umwandlung der digitalen Signale des PC in analoge Signale, wie sie im Fernsprechnetz verwendet werden.

Dieses weist allerdings in Bezug auf die Datenfernübertragung einige Nachteile auf: Die Gebühren sind entfernungsabhängig, d.h. die Recherche bei amerikanischen Hosts ist äußerst teuer. Außerdem bringt die analoge Übertragung der Daten eine höhere Fehlerquote als bei den speziell für den Datentransfer entwickelten Netzen mit sich; die Bitfehlerwahrscheinlichkeit beträgt 2^{-4} , d.h. pro 5000 Bits wird eines falsch übertragen.

2. Datexnetz

Mit dem öffentlichen Datexnetz schuf die Bundespost ein speziell für die Datenkommunikation geeignetes Netz mit digitaler Übertragung, das gegenüber dem traditionellen Fernsprechnetz höhere Übertragungsgeschwindigkeiten, sicheren Datentransport und niedrigere Kosten als Merkmale aufweist. Das Datexnetz bietet die beiden Alternativen der Leistungsvermittlung (Datex-L) oder der Paketvermittlung (Datex-P).

2.1 Datex-L

Datex-L funktioniert im Prinzip wie das Telefonnetz, es schaltet für die gesamte Dauer der Verbindung eine Leitung zwischen den beiden Kommunikationspartnern, die ausschließlich von diesen benutzt wird. Der Unterschied zum Te-

lefonnetz liegt in der elektronischen Vermittlungstechnik und digitalen Übertragung.

Es bietet fünf verschiedene Benutzerklassen, die sich durch die Übertragungsgeschwindigkeit voneinander unterscheiden (300, 2.400, 4.800, 9.600 und 64.000 Baud). Innerhalb einer Benutzerklasse kann man jeden anderen Hauptanschluß auswählen. Der Verbindungsaufbau geschieht innerhalb einer Sekunde, die Bitfehlerwahrscheinlichkeit liegt bei 10^{-6} . Als Datenübertragungseinrichtung benötigt man ein sogenanntes Datenfernschaltgerät (DFG) von der Post. Für Recherchen in Online-Datenbanken ist Datex-L nur bedingt sinnvoll, da eine Reihe von Hosts gar keinen Datex-L-Anschluß anbieten. Als Teilnehmer der Benutzerklasse Datex-L300 hat man allerdings Zugang zum Datex-P-Netz.

2.2. Datex-P

Im Gegensatz zum leitungsvermittelten Netz wird bei Datex-P die Nachricht nicht am Stück, sondern in Form von genormten Paketen übertragen. Das Kommunikationsprotokoll entspricht der CCITT-Empfehlung X.25. Da die einzelnen Pakete jeweils mit ihrer Zieladresse versehen werden, braucht die Übertragung nicht über eine festgelegte Verbindung zu erfolgen, sondern kann über eine virtuelle Verbindung, die aus mehreren Teilstrecken besteht und über logische Kanäle aufgebaut wird, realisiert werden.

Dieses Verfahren bietet zum einen den Vorteil, bis zu 255 Verbindungen quasi gleichzeitig (multiplex) auf einer physikalischen Leitung herzustellen, und zum anderen, Datentransfer zwischen Datenendeinrichtungen verschiedener Übertragungsgeschwindigkeit zu ermöglichen. Innerhalb des Datex-P-Netzes werden die verschiedenen Geschwindigkeiten von den Datex-Knoten (DVST-P = Datenvermittlungsstellen) angepaßt und mit 64.000 Baud übertragen. Die Bitfehlerwahrscheinlichkeitsrate liegt bei 10^{-9} . Innerhalb des Datex-P-Netzes unterscheidet man zwischen dem Basisdienst Datex-P10 und den Zusatzdiensten Datex-P20, 32 und 42, wobei die letzten beiden hier außer Acht gelassen werden.

2.2.1 Datex-P10

Dieser Dienst schließt mittels einer Datenübertragungseinrichtung namens DAG (Datenanschlußgerät) solche Datenendgeräte an das Datex-P-Netz an, die nach der CCITT-Empfehlung X.25 arbeiten, d.h. in der Lage sind, Datenpakete zu packen bzw. zu unpacken. Ein Mikrocomputer sendet nur zeichenorientiert. Mit einer Hardware-Erweiterungskarte kann allerdings die X.25-Schnittstelle bedient werden. Die möglichen Übertragungsgeschwindigkeiten bis zum Datex-Knoten sind 2.400, 4.800, 9.600 oder 48.000 Baud.

2.2.2 Datex-P20

Beim Datex-P20-Dienst übernimmt das Packen und Entpacken der Pakete ein sog. PAD (Packet Assembly/Disassembly) beim Datex-Knoten. Datex-P20 empfängt Daten mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von 300 oder 1.200 Baud; Datex-P20 mit 2.400 Baud ist in Vorbereitung. Für den Zugang zum Netz bestehen drei Möglichkeiten: über einen Hauptanschluß (Datex-P20H), über die Telefonleitung mittels eines Modems/Akustikkopplers bis zum nächsten Datex-Knoten (Datex-P20F) oder über einen Datex-L-Hauptanschluß mit 300 Baud. Beim Hauptanschluß bezahlt man eine monatliche Grundgebühr für das posteigene DAG. Beim Zugang über das Fernsprechnetz

Der Autor



Wolf Kölling (23) ist Student des Studienganges 'Allgemeine Dokumentation' an der Fachhochschule Hannover. Die Themenschwerpunkte seines

Studiums reichen vom klassischen Bibliothekswesen über den Aufbau elektronischer Informationssysteme und dem Information Retrieval in Online-Datenbanken bis hin zum Programmieren.

netz entfällt diese Grundgebühr, dafür muß der Kauf-/Mietpreis für das Modem bzw. den Akustikkoppler und die entfernungsabhängige Verbindungsgebühr zum jeweiligen Datex-Knoten einkalkuliert werden.

Wie aus dieser kurzen Übersicht hoffentlich deutlich wurde, sind die Möglichkeiten, mittels Datenfernübertragung auf externe Datenbanken zuzugreifen, sehr vielfältig. Die geeignetsten und günstigsten Dienste sind für Besitzer eines Mikrocomputers Datex-P20H und Datex-P20F. Bei der Wahl zwischen diesen beiden Anschlüssen sind zwei Komponenten zu berücksichtigen: die Entfernung zum nächsten Datex-Knoten und die Häufigkeit der Recherche.

Technische Voraussetzungen

Was man an technischen Voraussetzungen braucht, um Online-Recherchen durchführen zu können, ist recht schnell aufgezählt. Da ist zunächst ein herkömmlicher Mikrocomputer mit einer seriellen V.24 (ehemals RS 232-) Schnittstelle. Ferner braucht man eine Datenübertragungseinrichtung, die über die serielle Schnittstelle an den Rechner angeschlossen wird. Welcher Art diese Datenübertragungseinrichtung ist, hängt von dem Datenübertragungsnetz ab, das man wählt. Bei einem Hauptanschluß an das postgegebene Datexnetz ist es entweder ein Datenfernsehgerät (Datex-L) oder ein Datenanschlußgerät (Datex-P). In beiden Fällen wird es gegen eine monatliche Gebühr von der Post gestellt.

Bei einem Anschluß an das Telefonnetz braucht man entweder ein Modem (Kunstwort für Modulator/Demodulator) oder einen Akustikkoppler zur Umwandlung der digitalen Signale des Computers in die analogen Signale des Telefonnetzes. Modems kann man entweder von der Post mieten oder bei einem Händler kaufen, im letzteren Fall ist eine Gerätezulassung des Fernmeldetechnischen Zentralamtes erforderlich. Diese Zulassung existiert nicht für alle auf dem Markt käuflichen Modems. Die meisten Mo-

Marktübersicht

Literatur

Name	COMPUTER DATABASE
Produzent	Information Access Company, Foster City, USA
Typ	Bibliographische Datenbank
Sachgebiete	Computerwissenschaften, Computerindustrie, Elektronik, Telekommunikation. Auch Beschreibung, Bewertung, Vergleich von Produkten.
Quellen	mehr als 700 Zeitschriften sowie andere Quellen
Umfang	ca. 225.000 Dokumente
Update	monatlich, ca. 3000 Dokumente
Zeitraum	seit 1983
Sprache	englisch
Hosts	BRS; CompuServe Information Service (seit 87); Data-Star; Dialog; Knowledge Index
Name	ELCOM (Electronics & Communication Abstracts)
Produzent	Cambridge Scientific Abstracts, Bethesda, USA
Typ	Bibliographische Datenbank
Sachgebiete	Theoretische und praktische Forschung, Geschäfts- und Marktinformationen auf den Gebieten: elektronische Systeme, elektronische Physik, elektronische Stromkreise und Anlagen, Kommunikation/Telekommunikation
Quellen	Electronic and Communication Abstracts
Umfang	110.000 Dokumente
Update	zweimonatlich, ca. 1.600 Dokumente
Zeitraum	seit 1980
Sprache	englisch
Hosts	ESA-IRS
Name	INSPEC
Produzent	The Institution of Electrical Engineers (IEE), Hitchin, England
Typ	Bibliographische Datenbank
Sachgebiete	Behandelt alle Teilgebiete der Physik, Elektrotechnik und Elektronik, Computer- und Regelungstechnik, Informationstechnologie
Quellen	Physics Abstracts; Electrical & Electronic Abstracts; Computer & Control Abstracts; IT Focus
Umfang	3,2 Mio Dokumente
Update	monatlich, ca. 20.000 Dokumente
Zeitraum	seit 1969
Sprache	englisch
Hosts	BRS; CEDOCAR (Centre de Documentation de l'Armement); CISTI; Data-Star; Dialog; ESA-IRS; JICST (Japan Information Center of Science and Technology); Knowledge Index; Orbit Search Service; STN International; Tech Data; University of Tsukuba
Name	MERLIN-TECH
Produzent	Merlin Gerim, Grenoble, Frankreich
Typ	Bibliographische Datenbank
Sachgebiete	Metrologie, Standards, Regelungstechnik, Materialdesign, Elektrizität, Telekommunikation
Quellen	Zeitschriften und Bücher
Umfang	40.000 Dokumente
Update	monatlich, ca. 200 Dokumente
Zeitraum	seit 1973
Sprache	französisch
Hosts	ESA-IRS
Name	TELEDOC
Produzent	Centre National d'Etudes des Telecommunications (CNET), Issy Les Moulineaux, Frankreich
Typ	Bibliographische Datenbank
Sachgebiete	Telekommunikation, Signalprocessing und Elektronik incl. verwandter Gebiete (Akustik, Optik, Elektrotechnik)
Quellen	Bulletin Signalétique des Telecommunications
Umfang	115.000 Dokumente
Update	monatlich, ca. 700 Dokumente

Zeitraum	seit 1972
Sprache	englisch und französisch
Hosts	Telesystems-Questel
Name	ZDE
Produzent	FIZ TECHNIK, Frankfurt, BRD
Typ	Bibliographische Datenbank
Sachgebiete	Grundlagen der Elektronik und Elektrotechnik, Energietechnik, Nachrichten- und Kommunikationstechnik, Datenverarbeitung, Meß-, Steuerungs- und Regelungstechnik, elektronische Bauelemente
Quellen	Zeitschriften, Konferenzberichte, Reports, Monographien, Patente, Dissertationen
Umfang	980.000 Dokumente
Update	monatlich, ca. 65.000 pro Jahr
Zeitraum	seit 1968
Sprache	englisch und deutsch
Hosts	Data-Star; FIZ Technik
Name	DIGITIZED INFORMATION
Produzent	Comargus Information Service GmbH, Berlin; Digitized Information, Tokyo
Typ	Volltextdatenbank
Sachgebiete	Telekommunikation, Mikrocomputer, Datenverarbeitung, Optoelektronik, Halbleitertechnik
Quellen	Nihon Keizai Shimbun, Dempa Shimbun, Nikkan Kogyo Shimbun, Nikkei Sangyo Shimbun, Asahi Shimbun, Nihon Kogyo Shimbun
Umfang	2000 Texte (ca. 1,4 MByte)
Update	täglich
Zeitraum	seit 29.11.1988
Sprache	englisch
Host	COM.BOX

2. Produkte/Hersteller

Name	CODUS
Produzent	Codus Ltd., Institute for Information Technology, Sheffield, England
Typ	Faktendatenbank
Sachgebiete	Technische Informationen über qualitätsgeprüfte elektronische Komponenten, die mit British Standard (BS 9000), Cenelec Electronic Components Committee (CECC) und International Electrotechnical Commission Quality (IECQ) Spezifikationen übereinstimmen. (Incl. Herstellerangabe)
Umfang	90.000 Dokumente
Update	täglich
Zeitraum	seit 1967
Sprache	englisch
Hosts	Codus Ltd.
Name	SelectroNews
Produzent	Comargus Information Service GmbH, Berlin
Typ	Volltextdatenbank
Sachgebiete	Leiterplattentechnik allgemein; LP-Betrieb, Vertrieb und Verwaltung; LP-Konstruktion, Leiterbildherstellung; LP-Basismaterial; LP-Fertigungstechnologie; LP-Normen, Richtlinien, Freigaben; LP-Forschung; LP-Bestückung; Gebrauchtmaschinenbörse
Quellen	Eigenberichte, Auswertungen von über 50 Fachzeitschriften, Patentschriften, Fachverbandsmaterial, Normen, Konferenz- und Seminarpapiere, Firmen- und Produktinformationen
Umfang	19.000 Texte (etwa 12,7 MByte)
Update	wöchentlich
Zeitraum	seit November 1985
Sprache	deutsch und englisch
Hosts	COM.BOX; FIZ Technik; European Institute for Printed Circuits (EIPC)
Name	EMIS
Produzent	Institution of Electrical Engineers (IEE), Hitchin, England
Typ	Faktendatenbank

Sachgebiete	Numerische Daten, Meßtechniken und Informationen über Eigenschaften von Materialien für die Herstellung von 'solid state' und anderen elektronischen Bauelementen	Quellen	Firmenprospekte, Herstellerangaben
Quellen	Publikationen, Direktinformationen von Firmen und Wissenschaftlern	Umfang	6.500 Dokumente
Umfang	12.000 Dokumente	Update	jährlich
Update	monatlich	Zeitraum	aktuelle Information
Zeitraum	seit 1981	Sprache	Es gibt eine deutsche (SNSD) und eine englische Version (SNSE)
Sprache	englisch	Hosts	FIZ Technik
Hosts	BRS; ESA-IRS	Name	ZVEI — Elektro/Elektronik-Einkaufsführer
Name	ICPR (Integrated Circuit Parameter Retrieval)	Produzent	Verlag W. Sachon, Mindelheim, BRD
Produzent	Information Handling Services (IHS), Englewood, USA	Typ	Faktdatenbank
Typ	Faktdatenbank	Sachgebiete	Produktpalette und Firmenportraits von Herstellern, die Mitglieder im Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie sind
Sachgebiete	Enthält Typbezeichnung, Beschreibung und technische Details von ICs sowie Name und Anschrift des Anbieters/Herstellers	Quellen	ZVEI Elektro/Elektronik-Einkaufsführer
Umfang	100.000 Dokumente	Umfang	1.950 Dokumente
Update	monatlich	Update	jährlich
Zeitraum	aktuelle Information	Zeitraum	aktuelle Information
Sprache	englisch	Sprache	Es gibt eine deutsche (ZVED) und eine englische Version (ZVEE)
Hosts	BRS; Tech Data	Hosts	Data-Star (nur ZVEE); Fiz Technik (ZVED und ZVEE); Genios (nur ZVED)
Name	SCPR (Semiconductor Parameter Retrieval)	Name	VIDEOLOG
Produzent	Information Handling Services (IHS), Englewood, USA	Produzent	VideoLog Communications, Norwalk, USA, u.a.
Typ	Faktdatenbank	Typ	Metadatenbank, bestehend aus 12 verschiedenen Files (Bibliographische Informationen, Volltext, Fakten)
Sachgebiete	Enthält Typbezeichnung, Beschreibung und technische Details von Halbleiterbauelementen sowie Name und des Anbieters/Herstellers	Sachgebiete	Produkte und Hersteller der Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, Computeranwendungen, Standards etc. Größtes File ist 'Component Selection Guide' mit Beschreibungen und technischen Daten zu 750.000 Halbleitern, incl. Transistoren, Mikroprozessoren, ICs, Thyristoren usw.
Umfang	180.000 Dokumente	Quellen	von File zu File verschieden
Update	alle 4 Monate	Umfang	insgesamt ca. 1 Mio
Zeitraum	aktuelle Information	Update	täglich
Sprache	englisch	Zeitraum	von File zu File verschieden
Hosts	BRS; Tech Data	Sprache	englisch
Name	SEMICONDUCTOR INDUSTRY & BUSINESS SURVEY	Hosts	VideoLog Communications
Produzent	HTE Management, Inc., Santa Cruz, USA	3. Forschungseinrichtungen und Institutionen	
Typ	Volltextdatenbank	Name	HSFE
Sachgebiete	Firmenprofile, Neugründungen und Expansion, Markt- und Preisinformationen, Lizenzabkommen, neue Technologien und Produkte der Halbleiter-Industrie	Produzent	Zentralverband der Elektrotechnik- und Elektronik-Industrie e.V. (ZVEI), Frankfurt, BRD
Quellen	Zeitschrift Semiconductor Industry & Business Survey	Typ	Faktdatenbank
Umfang	jeweils die gesamte Zeitschrift	Sachgebiete	Informationen über Institute von 24 Technischen Universitäten der BRD, die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet Elektronik/Elektrotechnik betreiben
Update	18 mal jährlich	Quellen	Broschüre Hochschulforschung Elektrotechnik
Zeitraum	seit 1983	Umfang	264 Dokumente
Sprache	englisch	Update	jährlich
Hosts	BRS; Tech Data	Zeitraum	aktuelle Information
Name	MRA	Sprache	deutsch
Produzent	Hoppenstedt Wirtschaftsdatenbank GmbH, Darmstadt, BRD	Hosts	FIZ Technik
Typ	Faktdatenbank	4. Normen	
Sachgebiete	Angaben zur Produktpalette von Firmen aus der BRD, der Schweiz und Österreich mit Einsatzgebiet Automation, Meß- und Regelungstechnik (ca. 13.000 Produkte)	Name	DITR
Quellen	Einkaufsführer Messen, Regeln, Automatisieren, Hoppenstedt Verlag	Produzent	DITR Deutsches Informationszentrum für technische Regeln im DIN, Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin/West
Umfang	2.900 Dokumente	Typ	Bibliographische Datenbank
Update	jährlich	Sachgebiete	Deutsche und internationale technische Regeln, die in der BRD gültig sind (Normen/Vornormen, Technische Vorschriften des Bundes u.d. Länder, VDI-Richtlinien u.a.)
Zeitraum	aktuelle Information	Quellen	DIN-Katalog für Technische Regeln
Sprache	Es gibt eine deutsche (MRAD) und eine englische Version (MRAE)	Umfang	45.000 Dokumente
Hosts	FIZ Technik	Update	monatlich
Name	SENSOR	Zeitraum	aktuelle Information
Produzent	FIZ Technik, Frankfurt, BRD	Sprache	englisch und deutsch
Typ	Referral	Hosts	Fiz Technik
Sachgebiete	Technische Angaben zu Sensortypen für die Messung mechanischer und thermischer Größen sowie Name und Anschrift des Anbieters, hauptsächlich Firmen aus der BRD		

dems, die dem moderneren Hayes-Standard entsprechen (sog. Hayes-kompatible) haben bis jetzt aus unerfindlichen Gründen nicht den Segen der Post erhalten. Auch für Akustikkoppler braucht man eine FTZ-Zulassung. Sie sind billiger als ein Modem, man bekommt sie schon ab 150 D-Mark aufwärts. Sie haben allerdings gegenüber einem Modem den Nachteil der geringeren Übertragungsrate (300 oder 1.200 Baud) und der unsicheren Übertragung.

Als Computersoftware zur Verwaltung der Übertragungsvorgänge wird ein Kommunikationsprogramm benötigt. Von ihnen ist eine ungeheure Vielfalt auf dem Markt erhältlich, vom Sharewareprogramm für 50 D-Mark bis zur Luxusausgabe für 3.000 D-Mark, wobei gerade hier der höhere Preis nicht unbedingt mit höherer Leistungsfähigkeit, allenfalls höherem Komfort in der Handhabung gleichzusetzen ist. Funktionen wie automatische Einwahlprozedur (Autologon), Mitspeichern des Recherche-dialogs (Downloading) und Senden von offline vorbereiteten Dateien (Uploading) bieten so gut wie alle, auch die Wahl zwischen unterschiedlichen Übertragungsprotokollen wird von den meisten unterstützt.

Die beiden bekanntesten deutschen Programme sind das menügeführte Genesys von der gleichnamigen Firma und Info-log von IuK Rieth, die aber beide mit ca. 3.000 D-Mark recht teuer sind. Etwas schwieriger im Umgang, aber in der Leistungsfähigkeit den deutschen Produkten in nichts nachstehend, sind die bekannten US-Produkte SmartMove, PC-Blast und Crosstalk. Und daß sie nur ein Drittel kosten, kann man ja auch ruhig mal erwähnen. Für nur ca. 300 D-Mark bekommt man Mirror II, ursprünglich ein lupenreiner Klon von Crosstalk, mittlerweile jedoch in einigen Punkten noch besser als das Original.

Angeichts von mittlerweile ca. 4100 öffentlich zugänglichen Online-Datenbanken und etwa 600 Datenbank Anbietern kann man leicht schon mal den Überblick verlieren; genaugenommen kann wohl kaum jemand ernstlich behaupten, ihn zu be-



Beispiele für deutschsprachige Periodika, die über Datenbanken aktuell informieren.

sitzen. Schließlich kommen ja auch ständig neue Datenbanken hinzu, und es werden bereits bestehende von immer mehr Hosts angeboten. Zu allem Überfluß wird dann noch der eine Host aufgekauft, andere schließen sich zusammen und wechseln den Namen.

Informationsmittel über Online-Datenbanken

Da kann man schon recht froh sein, daß themenspezifisch umfassende Überblicke mit sehr ausführlichen Beschreibungen zur Verfügung stehen. Es sind dies:

- Handbuch der Datenbanken für Naturwissenschaften, Technik, Patente
Red.: Scientific Consulting Dr. Schulte-Hillen
Darmstadt: Hoppenstedt-Verlag, 1988
699 S., 260 D-Mark
Behandelt werden ca. 600 Datenbanken der im Titel benannten Sachgebiete. Man erhält Informationen über Namen, Produzenten, Anbieter, Typ, Themenschwerpunkte, Umfang und Aktualisierung der Datenbanken. Ein recht brauchbarer Registerteil schließt sich an.

- Handbuch der Wirtschaftsdatenbanken
Es werden ca. 700 Datenbanken aufgeführt. Der Aufbau ist mit obigem Werk identisch.

Neben diesen beiden thematisch begrenzten Datenbankführern, die den Vorteil der deutschen Sprache bieten, gibt es ein quasi offizielles Referenzwerk für das weltweite An-

gebot, das vielzitierte Cuadra Directory of Online Databases. Dieses Directory ist sowohl als gedruckte wie auch als Online-Version verfügbar. Die Datenbank wird von Cuadra Associates Inc., Los Angeles, produziert und ist bei den Hosts Data-Star, Orbit, Telesystemes Questel und West-Publishing-Company abzufragen. Sie wird vierteljährlich aktualisiert. Die Kosten sind mit 125 DM/h und 1,10 D-Mark pro Trefferausdruck bei Data-Star sehr günstig. Die im vorliegenden Beitrag enthaltene Marktübersicht wurde übrigens mit Hilfe von Online-Recherchen im Cuadra Directory zusammengestellt.

Die gedruckte Version wird von Cuadra/Elsevier, New York herausgegeben. Im Preis von 205 US-Dollar sind die beiden jährlichen Hauptausgaben (Januar bzw. August) sowie jeweils ein Update Supplement enthalten.

Abgesehen von diesen reinen Datenbankführern gibt es natürlich einige Fachzeitschriften, mit deren Hilfe man sich über die Entwicklung auf dem Online-Markt auf dem laufenden halten kann. Da ist zunächst die Zeitschrift Cogito aus dem Hoppenstedt-Verlag. Sie beschäftigt sich mit Informationsmanagement und mit der Nutzung und Entwicklung elektronischer Medien allgemein. Cogito erscheint ab 1990 zweimonatlich und kostet 15 D-Mark pro Heft.

Daneben gibt es noch zwei Verbandszeitschriften, die man entweder durch Mitgliedschaft oder käuflich erwerben kann. Die OLBG-INFO ist das Nachrichtenblatt der deutschen Online-Benutzergruppe in der Deutschen Gesellschaft für Dokumentation (DGD). Für Nichtmitglieder kostet sie 60 D-Mark im Jahresabonnement; die Schrift erscheint 4x jährlich und bringt aktuelle Nachrichten von Datenbanken und Hosts, Berichte von Tagungen und Kongressen sowie themenrelevante Buchbesprechungen. Der Password-Praxisberater für elektronische Informationsbeschaffung von der AFI Arbeitsgemeinschaft Fachinformation e.V. erscheint monatlich bei der Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf. The-

Recherche-Beispiele

TYPE DATABASE NAME_: INSP

*SIGN-ON 18.18.35 28.07.89
D-S/INSP/1980-V89,117/JULY 1989 SESSION 1
COPYRIGHT BY INSTITUTION OF ELECTRICAL ENGINEERS, LONDON, GB.

D-S - SEARCH MODE - ENTER SEARCH TERMS
1_: DIGITAL-SIGNAL-PROCESSING-CHIPS.DE.
RESULT 310

2_: PRACTICAL.TC. OR APPLICATION.TC. OR NEW ADJ DEVELOPMENT.TC.
RESULT 621557

3_: 1 AND 2
RESULT 288

4_: ..L/YR GT 88
RESULT 47

5_: ..P/ALL/1-3

1
AN B89047610, C89048051 8907.
AU Kaneko-T, Yamauchi-H, Iwata-A.
IN NTT LSI Labs., Atsugi, Japan.
TI A high-speed VLSI signal processor with normalizing floating-point system.
SO Trans-Inst-Electron-Inf-Commun-Eng-B-I (Japan), vol.J72B-1, no.1, p67-73, Jan.1989. 9 refs.
LG JA.
YR 89.
PT JOURNAL PAPER.
TC APPLICATION, PRACTICAL, PRODUCT REVIEW.
DE digital-signal-processing-chips, VLSI.
ID high-speed-programmable-DSP, real-time-DSP, normalising-floating-point-system, VLSI, floating-point-architecture, microinstruction, ALU, dual-port-data-RAM, microprogram-ROM, machine-cycle, highspeed-communication-interface, multiconnection-function, 18-bit, 32-bit, 50-ns.
NI word length 1.8 E01 bit; word length 3.2 E01 bit; time 5.0 E-08 s.
AB A high-speed programmable VLSI digital signal processor (DSSP1) with an 18-bit floating-point architecture and a 32-bit microinstruction has been developed. The chip integrates a normalizing floating-point ALU, a 512-word dual-port data RAM, and a 4-kword microprogram ROM to enable the every normalizing floating-point operation within a 50-nsec machine cycle. A highspeed communication interface and a multiconnection function that allows a wide variety of configurations to suit various user requirements are provided. So that, the processor is widely applicable to advanced real-time digital signal processing systems, thanks to its high performance.
CC 5B1265F, 5B2570, 5C5130, 5C5260.

2
AN B89047608, C89048272 8907.
AU Gambe-H, Fujii-S.
IN Fujitsu Ltd., Kawasaki, Japan.
TI DSP ASIC development using the base of a general purpose DSP.
SO Trans-Inst-Electron-Inf-Commun-Eng-A (Japan), vol.J72A, no.2, p188-97, Feb.1989. 6 refs.
CD DJTAE.
LG JA.
RN ISSN: 0913-5707.
YR 89.
PT JOURNAL PAPER.
TC PRACTICAL.
DE application-specific-integrated-circuits, CMOS-integrated-circuits, digital-signal-processing-chips, large-scale-integration.
ID application-specific-IC, CMOS-IC, LSI, general-purpose-DSP-architecture, DSP-ASIC-development, digital-signal-processing, floating-point-DSP, 32-bit.
NI word length 3.2 E01 bit.
AB Application specific integrated circuits (ASIC) are becoming very popular in the various digital signal processing areas, where general purpose digital signal processors (DSPs) are being replaced with ASICs optimized to each application. However, ASICs for signal processing are very complex, thus requiring a large amount of development costs and resources. In order to solve this problem, the authors present a new development method for DSP type ASICs with the basic architecture of general purpose DSP. A newly developed 32 bit floating point DSP and its ASIC versions developed according to this idea are also described.
CC 5B1265F, 5B2570D, 5C5260, 5C5130.

3
AN C89048249 8907.
AU Davis-D, Taylor-D-M.
IN Austek Microsyst., Santa Clara, CA, USA.
TI Pipelined DSP tackles frequency domain.
SO ESD-Electron-Syst-Des-Mag (USA), vol.19, no.4, p69-70, 72-4, April 1989. 0 refs.
CD EESME.
LG EN.
RN ISSN: 0147-9245.
YR 89.
PT JOURNAL PAPER.
TC PRACTICAL.

DE computerised-signal-processing, digital-signal-processing-chips, fast-Fourier-transforms, frequency-domain-analysis, pipeline-processing.
 ID digital-signal-processing, FFTs, A41102, Frequency-Domain-Processor, Austek-Microsystems.
 AB Fast Fourier Transforms are widely recognized for their importance in digital signal processing Applications. But the complexity of the mathematics involved and the difficulty of implementing the function in hardware has heretofore limited the applications of the algorithm. Recently, however, a new generation of ICs has helped to simplify the use of FFTs by systems designers and the technology has become more attractive for a wider range of products. One such device, the A41102 Frequency Domain Processor (FDP) from Austek Microsystems, provides the resources necessary to implement forward and inverse transforms of up to 256 complex points on data sampled at a rate of up to 2.5 million complex samples/sec. Transforms longer than 256 points-up to 65536-are performed by cascading two devices, while higher-speed transforms are accomplished by arranging several A41102s in parallel.
 CC 5C5260, 5C5130.

END OF DOCUMENTS IN LIST

_:..0

*CONNECT TIME INSP: 0:12:26 HH:MM:SS 0.204 DEC HRS. SESSION 1
 *SIGN-OFF 18.31.01 28.07.89

Auflösung der abgekürzten Feldnamen:

AN= Accession Number: Identifikationsnummer (die vierstellige Ziffernkombination am Ende ist der Zeitpunkt der Aufnahme)

AU= Author

IN= Institution

TI= Title

SO= Source: Bibliographische Angaben zur Quelle

CD= Coden: international gültiger Kurzcode der Zeitschriftentitel

LG= Language

RN= Report number: bei Zeitschriften ISSN-Nr., bei Monographien ISBN-Nr.

YR= Year

PT= Publication Type

TC= Treatment Code: Art der Themenbehandlung

DE= Descriptors: Hauptaspekte des Werks mittels INSPEC-Thesaurus (normiertes Schlagwortvokabular)

ID= Free Index terms: weitere, frei vergebene Schlagwörter zur Inhaltskennzeichnung

NI= Numerical Indexing: wichtige dem Werk entnommene numerische Daten

AB= Abstract: Kurze Inhaltsdarstellung

CC= Concept Codes: Notationen der Klassifikation von INSPEC

Erklärung der Suchschritte

1. Feldbezogene Suche (engl. qualified searching) nach Dokumenten, die im Deskriptorfeld diesen Begriff enthalten (.DE.), d.h. die von den Datenbankproduzenten mit diesem Deskriptor verschlagwortet wurden.
2. Suche nach Dokumenten, die den Sachverhalt entweder unter praktischen Gesichtspunkten behandeln oder eine Anwendung oder eine neue Entwicklung beschreiben. Der boolsche oder auch logische Operator ODER bildet also die Vereinigungsmenge der drei Optionen. Der Stellungsoperator (engl. Proximity Operator) ADJ legt fest, daß die beiden Wörter New und Development direkt hintereinander (ohne Wörter dazwischen) vorkommen müssen.
3. Die logische UND-Verknüpfung bildet die Schnittmenge der beiden Suchergebnisse.
4. Eingrenzen (..L[imit]) auf Veröffentlichungen von 1989 (Y[ea]R G[rea]T[er] 88). Hätte auch heißen können: ..l/yr = 89
5. Ausdrucken (..p[rint]) der jeweils gesamten Dokumentationseinheit (/all) der ersten drei Titel (/1-3) des Suchergebnisses. Die Dokumente sind sortiert, und zwar nach dem Zeitpunkt der Aufnahme in die Datenbank (das erste, das angezeigt wird, ist als letztes aufgenommen). Wie man am Vergleich der beiden Felder AN und SO der drei Dokumente sieht, muß dies nicht mit der Reihenfolge der Veröffentlichung übereinstimmen, da einige Quellen schneller als andere ausgewertet werden.
6. Abmelden von Data-Star mit ..o[ff]

elrad 1989, Heft 10

menschwerpunkte sind Host- und Datenbankinformationen, neue Medien (CD-ROM, Btx) sowie Informationspolitik und der Zustand der nationalen Online-Szene.

International renommierte Fachblätter sind die Online Review — The International Journal of Online Information Systems und die Information World Review — The Information Community Newspaper, beide von Learned Information Ltd., England.

Literaturbeschaffung

Die klassischen Literaturdatenbanken bilden immer noch die Mehrzahl der Online-Datenbanken. Nun ist es ja für viele immer wieder aufs Neue begeisternd, wie man bei geeigneter Suchformulierung innerhalb weniger Minuten relevante internationale Literatur zu einem bestimmten Thema auf den Bildschirm zaubern kann. Diese Begeisterung findet jedoch oftmals schlagartig ihr Ende, wenn man auf seinen Rechercheausdruck schaut und feststellen muß, daß man keinen leisen Schimmer hat, was man mit einem Hinweis auf bulgarische Konferenzberichte anfängt, um ein extremes Beispiel zu nennen. Die Beschaffung der gefundenen Literaturhinweise kann sehr schwierig, vor allem aber zeitraubend und sehr teuer sein.

Die komfortabelste Möglichkeit ist das sogenannte Online-Ordering, das mittlerweile von vielen Hosts angeboten wird. Hierfür stellen die Retrievalsprachen spezielle Befehle bereit, mit denen man Kopien der gefundenen Literatur online beim Host bestellt, der diese Literatur entweder selber besitzt und kopiert oder mit Bibliotheken bzw. speziellen Dokumentlieferanten kooperiert, denen er die Erledigung der Bestellung übergibt. Mit der Lieferung kann man innerhalb von ein bis drei Tagen rechnen, der Preis ist allerdings sehr hoch: Fiz Technik z.B. verlangt pro Dokument eine Grundgebühr von 5 D-Mark, hinzu kommt ein pauschaler Beschaffungspreis von 23 D-Mark für bis zu 14 Seiten, jede weitere Seite wird mit 1,60 D-Mark veranschlagt.

Eine der eben erwähnten Bi-

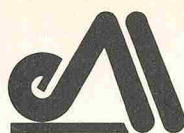
bliotheken, über die Online-Bestellungen abgewickelt werden, ist die UB/TIB in Hannover, die zentrale Fachbibliothek in der Bundesrepublik Deutschland für den Bereich Technik und deren Grundlagenwissenschaften. Bei ihr gehen täglich Bestellungen der Hosts Fiz Technik, STN International, DIMDI, ESA-IRS und Dialog ein. Beim „TIBORDER“ (TIB-Order) hat man die Wahl zwischen „Urgent: yes“ und „urgent: no“. Eilbestellungen gehen noch am gleichen Tag aus dem Haus und kosten die doppelte Pauschale von 24 D-Mark für bis zu 16 Kopien.

Bei allen vier zentralen Fachbibliotheken — davon ist eine die UB/TIB in Hannover — sowie einigen weiteren großen Spezialbibliotheken (z.B. der Bibliothek des Fiz Energie, Mathematik, Physik in Karlsruhe) gibt es die Möglichkeit der kostenpflichtigen Direktbestellung unter Verwendung der von den Bibliotheken herausgegebenen Bestellscheine (Bearbeitungsdauer bei der UB/TIB 2...6 Tage) oder als Eilbestellung per Telefon bzw. Telex. Die UB/TIB bietet als Sonder-service eine Übermittlung mittels Telekopierer innerhalb von 1...2 Stunden. Die Kosten: Eilbestellung = 24 D-Mark für 16 Kopien plus 5 D-Mark Zusatzgebühr je Dokument — schneller gehts nun wirklich nicht mehr!

Völlig kostenlos dagegen ist die Bestellung von Literatur über den Leihverkehr der deutschen Bibliotheken. So eine Bestellung durchläuft manchmal mehrere Bibliotheken und kann unter Umständen bis zu 6 Wochen dauern. Schneller geht es, wenn man weiß, in welcher Bibliothek die gewünschte Literatur vorhanden ist, dann kann der Leihschein direkt an diese geschickt werden.

Bei Zeitschriften kann man die Zeitschriftendatenbank ZDB, die auf Mikrofiche in den meisten größeren Bibliotheken vorhanden ist, konsultieren. Sie verzeichnet die Zeitschriftenbestände von 210 deutschen Bibliotheken.

Das Gesamtverzeichnis der Kongressschriften in Bibliotheken der Bundesrepublik einschließlich Berlin (West), kurz GKS genannt, wird auch in der



eMedia GmbH SOFTWARE

elrad-Programme

Dieses Angebot bezieht sich auf frühere elrad-Veröffentlichungen. Eine zusätzliche Dokumentation oder Bedienungsanleitung ist, soweit nicht anders angegeben, im Lieferumfang nicht enthalten. Eine Fotokopie der zugrundeliegenden Veröffentlichung können Sie unter Angabe der Programmnummer bestellen. Jede Kopie eines Beitrags kostet 5 DM, unabhängig vom Umfang. Eine Gewähr für das fehlerfreie Funktionieren der Programme kann nicht übernommen werden. Änderungen, insbesondere Verbesserungen, behalten wir uns vor.

Best.-Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S018-616A	EPROMmer	1/88 Diskette/Atari ST (Brennroutine, Kopierroutine, Vergleichen, Editieren, String suchen, Gen-Oberfläche)	35,— DM
S018-616M	EPROMmer	1/88 Diskette/MS-DOS (Brennroutine, Kopierroutine, Vergleichen [EPROM-Inhalt mit Datei], Vergleichen zweier Dateien)	29,— DM
S097-586S	µPegelschreiber	9/87 Diskette/Schneider + Dokumentation	248,— DM
S117-599S	Schrittmotorsteuerung	11/87 Diskette/Schneider + Dokumentation	98,— DM
S128-684M	Maßnahme	11/87 Diskette/MS-DOS (Meßdatenerfassung)	49,— DM
S029-698A	ELISE	1/89 Diskette/Atari	98,— DM
S039-704	Frequenzsynthese	3/89 Diskette/Atari	29,— DM
S039-780M	MDSP	3/89 Diskette/MS-DOS DSP-Assembler; div. DSP-Dienstprogr. (Source); Terminalprogr. (Source); DSP-Filterprogr. (Source)	98,— DM
S099-746A	Display-Treiber	9/89 Diskette/Atari ST	98,— DM

elrad-Programmierte Bausteine

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	9/87	25,— DM
E.M.M.A.	3/88	25,— DM
E.M.M.A.	4/88	25,— DM
MIDI-Monitor	5/88	25,— DM
Frequenz-Shifter	5/88	25,— DM
Printerface	7-8/88	25,— DM
E.M.M.A.	9/88	25,— DM
ELISE	1/89	25,— DM
DSP	3/89	25,— DM
Grafisches Display	9/89	35,— DM
PAL		Preis
Autoalarmanlage	5/89	25,— DM

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindung:
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 4408 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

eMedia GmbH
Bissendorfer Str. 8 · 3000 Hannover 61

Marktreport

örtlichen wissenschaftlichen Bibliothek vorhanden sein. Den Monographienbestand kann man über die regionalen Zentralkataloge ermitteln. Diese gibt es allerdings weder in Buchform noch auf Microfiche. Den niedersächsischen Monographiennachweis (NMN), der als Zettelkatalog in der SUB Göttingen steht, kann man online über das Bibliotheksrechenzentrum Niedersachsen (BRZN) abfragen, zum Beispiel seitens eines Mitarbeiters der UB/TIB oder der Landesbibliothek in Hannover. In den Literaturziten einiger deutscher Datenbanken, etwa der ZDE von Fiz Technik, ist in einem speziellen Feld die Signatur der UB/TIB angegeben, falls der Titel dort vorhanden ist.

Findet man im oben erwähnten GKS die gesuchte Kongreß- oder Tagungsschrift nicht, spricht: ist sie nicht in deutschen Bibliotheken vorhanden, sollte man in den Katalog Interdok schauen, der in der Regel auch in der Bibliothek steht. Interdok ist eine amerikanische Firma, die sich auf die Beschaffung internationaler Kongreß-/Tagungsberichte spezialisiert hat und bei der man sämtliche Schriften, die sie in ihren Katalogen nachweist, auch bestellen kann.

Osteuropäische Literatur kann man hier über lizenzierte Zwischenhändler bestellen. Der größte dieser Händler ist Kubon & Sagner in München.

Graue Literatur, das heißt solche, die nicht im Buchhandel erhältlich ist, also Kongreß-, Patent-, Instituts-, Hochschulschriften, ist sehr schwer zu beschaffen. Wenn Sie also tatsächlich die im einführenden Beispiel erwähnte bulgarische Kongreßschrift in einer Datenbank gefunden haben und meinen, sie würde wertvolle Hinweise für Sie erbringen — vergessen Sie es!

Einige wichtige Hosts

BRS, New York, USA
1975 gegründeter Host mit über 100 Datenbanken (Schwerpunkt Medizin/Humanwissenschaften). Die Retrievalsprache BRS/Search wird hierzulande

auch vom Bertelsmann Informations Service (BIS) verwendet, von dessen Rechner man auch über ein sog. Gateway auf die BRS-Datenbanken zugreifen kann. Seit Ende 1988 im Besitz des englischen Medienzaren Maxwell, der kurz zuvor bereits den großen Host Pergamon Orbit Infoline erwarb.

DATA-STAR

Schweizer Host, ca. 150 Datenbanken mit den beiden Schwerpunkten Wirtschaft/Finanzen und Chemie/Biomedizin. Retrievalsprache ist das leicht erlernbare DSO, das auch von Fiz Technik verwendet wird. Es existiert ein Gateway zwischen Data-Star und Fiz Technik.

DIALOG, Palo Alto, Kalifornien

Die ehemalige Tochterfirma des Luft- und Raumfahrtkonzerns Lockheed ist einer der ersten internationalen Hosts. Entwickelte sich zum heute größten Datenbankanbieter der Welt mit über 300 Datenbanken aus allen Fachgebieten. War über Jahre hinweg der einzige Host, der in seiner Retrievalsprache Dialog mit One-Search eine datenbankübergreifende Suche ermöglichte. Wurde 1988 vom Medienkonzern Knight-Ridder aufgekauft.

ESA-IRS, European Space Agency Information Retrieval System, Frascati, Italien

Anfang der 60er Jahre zum Informationsaustausch zwischen der europäischen Raumfahrtorganisation und der NASA gegründet, wurde zunächst in eingeschränktem Maße ab 1973, vollends ab 1979 begonnen, die Rechnerkapazität kommerziell zu nutzen. Es stehen sowohl das hauseigene Retrievalsystem Esa-Quest als auch die von der EG entwickelte Common Command Language (CCL) zur Verfügung. Die Verknüpfung von Datenbanken ist möglich.

FIZ TECHNIK, Frankfurt

Eines der wenigen der vom BMFT im ersten Fachinformationsprogramm geplanten Fachinformationszentren, die tatsächlich realisiert wurden. Bietet über 50 Datenbanken aus Wirtschaft und Technik an, von denen sie einige selber produziert. Ist neben Datenbankproduzent und Datenbankanbieter auch Informationsvermittlungsstelle (IVST). □

Leitungspraxis

Einflüsse von Leiteranordnungen in Schaltungsaufbauten — Leitungsdimensionierungen für Mikrostrip-Anwendungen

In all den Fällen, bei denen selbstgebaute HF-Oszillatoren allenfalls als Gleichspannungsreferenz dienen können, Eigenentwicklungen von Audioverstärkern hingegen auch ohne Signalquellen ständig ein beträchtliches Oszillationsspektrum an ihren Ausgängen zur Verfügung stellen, gelegentlich auch einige Bits mit Verspätung auf ihren Bus gelangen, sollte das elektrische Verhalten der Zu- und Anschlußleitungen von Bauteilen abgeschätzt werden können.

Geht es insbesondere in der NF- und niederfrequenteren HF-Schaltungstechnik häufig darum, die unerwünschten Einflüsse von Leitungen so gering wie möglich zu halten und in ihrer Größenordnung zu erfassen (erster Teil dieses Beitrags), so bedient man sich gerade in der Mikrowellentechnik gezielt der Einflußnahme auf zu realisierende Projekte durch spezielle Leiteranordnungen — dargestellt im zweiten Teil.

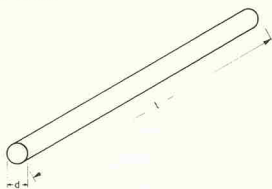


Bild 1. Einzelleiter in relativ großer Entfernung zu anderen stromführenden Schaltungsteilen.

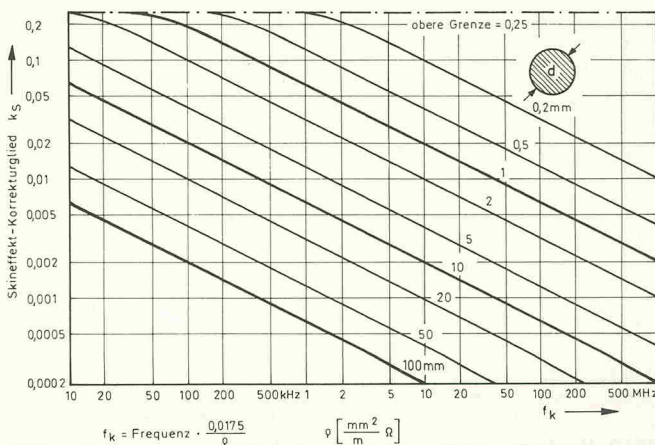


Bild 2. Mit diesem Diagramm lassen sich die frequenzabhängigen Widerstandsvergrößerungen von Rundleitern recht genau ermitteln.

elrad 1989, Heft 10

Induktivitäten

Vorbemerkung: Sofern nicht anders angegeben, sind in den angestellten Betrachtungen die Wellenlängen der Betriebsfrequenzen erheblich größer als die Leiterlängen. Beim Umgebungsmedium handelt es sich im allgemeinen um Luft mit vernachlässigbaren Isolationseinflüssen.

Innerhalb vieler Schaltungen sind Einzelleiter anzutreffen, die aufgrund eines relativ großen Abstands zu den übrigen Schaltungsteilen kaum vom Magnetfeld des zugehörigen Rückleiters beeinflusst werden (Bild 1).

Mit $l > 100 d$ gilt in diesem Fall für die Induktivität des gestreckten dünnen Einzelleiters:

$$L_{11} \approx 2l \left(q - 1 + \ln \frac{4l}{d} \right);$$

$$L \text{ [nH]}, l, d \text{ [cm]}$$

Ist jedoch $l < 100 d$, dann beträgt näherungsweise

$$L_{1d} \approx 2l \left(\frac{d}{2l} + q - 1 + \ln \frac{4l}{d} \right);$$

$$L \text{ [nH]}, l, d \text{ [cm]}$$

In diesen Gleichungen muß durch den Summanden q noch der Einfluß des Skineffekts auf die Leiterinduktivität ausgedrückt werden.

$$\text{Es ist } q = k_s \mu_r L$$

Der Ausdruck $\mu_r L$ bezeichnet die relative Permeabilität des Leiters,

k_s den aus Bild 2 entnehmbaren Korrekturfaktor für Leiterquerschnitt (kreisförmig) und Betriebsfrequenz.

Für das Arbeiten mit diesem Diagramm ist zusätzlich der spezifische Widerstand des Leitermaterials zu berücksichtigen. Ferner ist zu beachten, daß für die an der Abszisse abgetragenen Frequenzen f_k gilt:

$$f_k = f_1 \cdot \frac{0,0175}{q}; \quad q \left[\frac{\text{mm}^2}{\Omega} \right] = \frac{1}{\sigma}$$

Hierin bezeichnet f_1 die auf dem Leiter befindliche Frequenz. Für Kupferleiter ist

$$f_1 = f_k \text{ sowie } q = k_s$$

Für $f_1 \rightarrow 0$ strebt der Wert von k_s gegen 0,25. Weiterhin muß auch für noch folgende Leiteranordnungen unbedingt berücksichtigt werden, daß sich durch den Skineffekt insbesondere die elektrische Leitfähigkeit des Leiters reduziert. Bild 3 gibt Auskunft über die Widerstandsvergrößerung R/R_0 (R_0 bezeichnet den Gleichstromwiderstand: $R_0 = \rho l / A_g$) von Vollmaterial-Kupfer-Rundleitern für verschiedene Durchmesser, berechnet nach den später dargelegten Zusammenhängen des Skineffekts. Demnach folgt das in Bild 4 angegebene Hochfrequenz-Ersatzschaltbild für die behandelten elektrischen Leiter.

Für runde Hohlleiter mit verschiedenen Wandstärke/Durchmesser- (w/d)-Verhältnissen sind die zuge-

hörigen R/R_0 -Relationen aus Bild 5 entnehmbar. Über die bekannten Betriebsgrößen einer solchen Leitung ist zunächst — wie im Bild angegeben — die Normierung 'γ' auszurechnen.

Wird der in Bild 1 abgebildete Rundleiter durch einen gestreckten Leiter mit rechteckigem Querschnitt der Kantenlängen b und h ersetzt (Bild 6), so folgt vereinfachend für Niederfrequenz und für nicht ferromagnetisches Leitermaterial

$$L_6 \approx 2l \left(0,5 + \frac{2l}{h+b} \right);$$

$$L \text{ [nH]}, l, b, h \text{ [cm]} \text{ für } l > 50 (b+h)$$

Über die Widerstandszunahme für Leiter mit rechteckigen Querschnitten werden in Bild 7 nähere Aussagen getroffen. Der Darstellung können für die angegebenen Verhältnisse der Kantenlängen die Relationen R/R_0 nach Berechnung von 'γ' entnommen werden. Die angegebenen Parameter beziehen sich auch auf die reziproken Verhältnisse von h und b (z.B.: $b:h = 16 \pm 0,0625$).

Oftmals wird die Rückleitung durch eine leitende Ebene (Massefläche) mit einer nicht mehr vernachlässigbaren Entfernung zum runden Einzelleiter gebildet (Bild 8). Auch hier sind zwei Fälle zu unterscheiden:

$$\text{Ist } \frac{2e}{l} \leq 1, \text{ beträgt}$$

$$L_{8a} \approx 2l \left(q - \frac{2e}{l} + 0,23 \left(\frac{2e}{l} \right)^2 + \ln \frac{4e}{d} \right); \quad L \text{ [nH]}, d, l, e \text{ [cm]}$$

$$\text{Ist hingegen } \frac{2l}{e} \leq 1, \text{ folgt}$$

$$L_{8b} \approx 2l \left(q - 1 - \frac{1}{4e} + \ln \frac{4l}{d} \right);$$

$$L \text{ [nH]}, d, l, e \text{ [cm]}$$

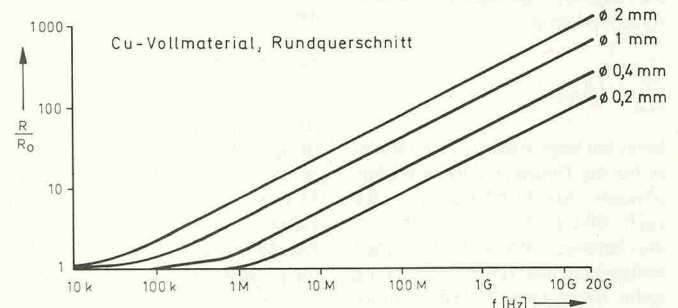


Bild 3. Relative Widerstandsvergrößerungen massiver Kupfer-Rundleiter in Abhängigkeit von der Frequenz.

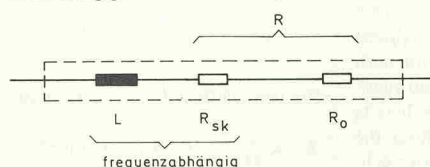


Bild 4. Allgemeines HF-Ersatzschaltbild eines Leiters.

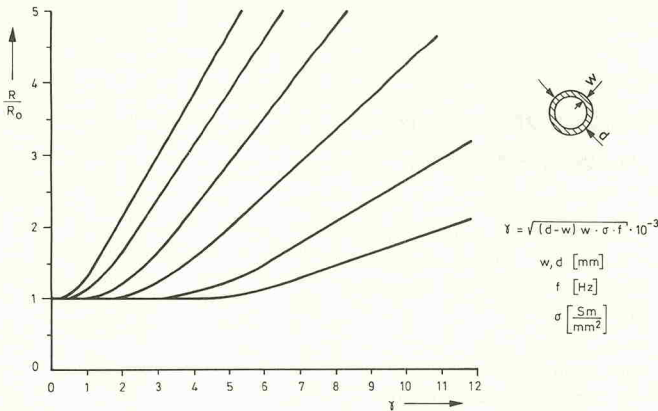


Bild 5. Der Skinneffekt verursacht eine Widerstandszunahme auch bei Hohlleitern.

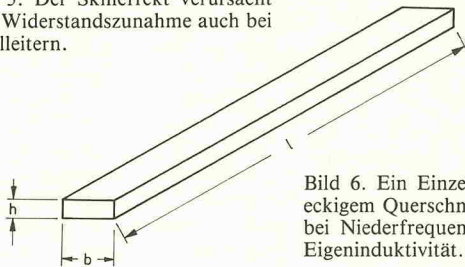


Bild 6. Ein Einzeleiter mit rechteckigem Querschnitt besitzt bereits bei Niederfrequenz eine wirksame Eigeninduktivität.

Zumeist sind $e \ll l$ und $d \ll e$. Dann beträgt näherungsweise

$$L_8 \approx 4,6 l \cdot \lg \frac{4e}{d}; L \text{ [nH]}, d, l, e \text{ [cm]}$$

Wie bereits angesprochen, werden die ausschließlich vom Skinneffekt hervorgerufenen Vergrößerungen von runden Cu-Vollmaterial-Leiterwiderständen durch Bild 3 verdeutlicht. Bereits im Niederfrequenzbereich wirkt sich für Leiterdurchmesser größer als 1 mm der Skinneffekt erkennbar aus; diesem könnte daher mit möglichst geringen Leiterdurchmessern begegnet werden. Für jeweils gleiche Leiterlängen (!) sollten aber zusätzlich die auf die unterschiedlichen Leiterdurchmesser normierten Widerstandsverhältnisse

$$\frac{R}{R_{0i}} \cdot (A_{qi})^{-1}$$

berücksichtigt werden. Insbesondere für die Dimensionierung niederohmiger Abschirmleitungen wäre nach Bild 9 ein größerer Leiterdurchmesser vorteilhaft. Für einen weitgehend linearen Frequenzgang sollte daher eine Vielzahl dünner (und isolierter) Einzeleiter — als Kompromißlösung — parallel verlegt werden. Die zu diesem Zweck hergestellten Hochfrequenzlitzen sind in der Regel für Frequenzen bis zu 4 MHz...5 MHz anwendbar. Darüber machen sich bereits die kapazitiven Leitwerte durch die Isolierungen der Litzenadern nach-

teilig bemerkbar (kapazitives Kurzschließen der Einzeleiter).

Sehr häufig — insbesondere auch bei Bauteilen mit Drahtanschlüssen für 'stehende Montage' — liegt eine durch Bild 10 veranschaulichte, parallele Leiteranordnung (Hin- und Rückleitung) vor. In diesem Fall ergibt sich die Induktivität der Anordnung zu

$$L_{10} \approx 4l \left(q - \frac{e}{l} + \ln \frac{2e}{d} \right);$$

$$L \text{ [nH]}, e, l, d \text{ [cm]}$$

Für $d \ll 2e$ und außerdem $d \ll l$ gilt für überschlägige Berechnungen

$$L_{10} \approx 9,3 l \cdot \lg \frac{2e}{d}; L \text{ [nH]}, e, l, d \text{ [cm]}$$

oder

$$L_{10} \approx 4 l \cdot \ln \frac{2e}{d}; L \text{ [nH]}, e, l, d \text{ [cm]}$$

Als zwei parallele Bandleiter (Bild 11) können auch beispielsweise die Elektrodenplatten rechteckförmiger Keramik-Kondensatoren aufgefaßt werden. Dienen beide Platten für die Hin- und Rückleitung, dann gilt

$$L_{11} \approx \frac{e \cdot l}{(d+h) \cdot 83}; L \text{ [nH]},$$

$$e, l, d, h \text{ [cm]}$$

Bei vernachlässigbarer Dicke d ist

$$L_{11} \approx \frac{e \cdot l}{83 \cdot h}; L \text{ [nH]}, e, l, h \text{ [cm]}$$

Bild 7. Aus diesem Diagramm können die Widerstandszunahmen von Leitern mit rechteckigem Querschnitt entnommen werden. Nur die Kennlinie für das b/h -Verhältnis 2 gilt auch für einen kreisförmigen Querschnitt.

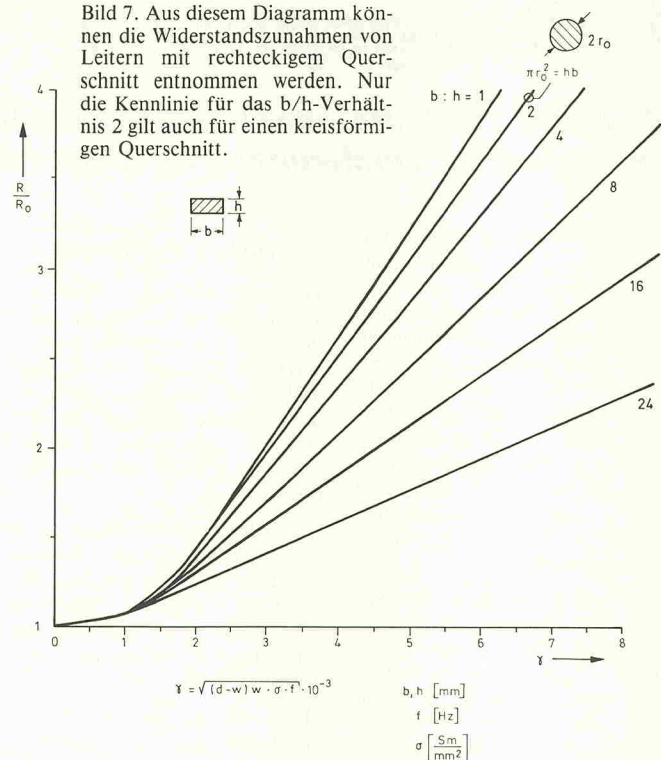
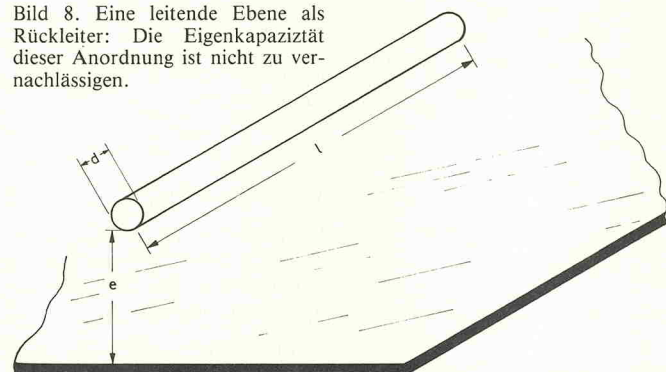


Bild 8. Eine leitende Ebene als Rückleiter: Die Eigenkapazität dieser Anordnung ist nicht zu vernachlässigen.



$$\frac{R}{R_{0i}} \cdot A_{qi}^{-1} \left[\frac{1}{\text{mm}^2} \right]$$

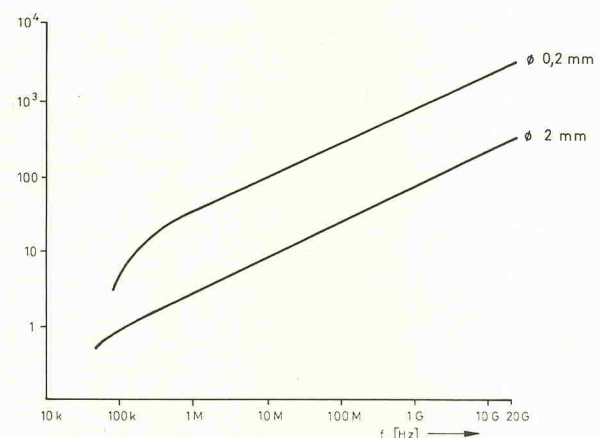


Bild 9. Vergleich der frequenzabhängigen Widerstandszunahmen massiver Kupfer-Rundleiter gleicher Länge mit den Durchmessern 0,2 mm und 2 mm.

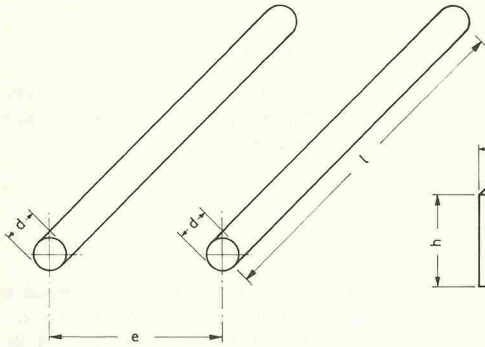


Bild 10. Durch die parallele Anordnung zweier Rundleiter entstehen sowohl Eigeninduktivität als auch -kapazität.

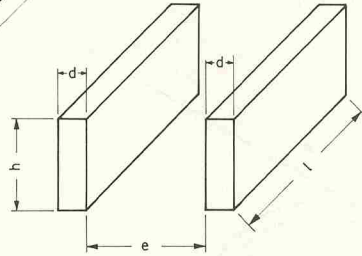


Bild 11. Die aus zwei parallelen Bandleitern bestehende Leiteranordnung kann oft auf Kondensatoren und Leiterbahnen übertragen werden.

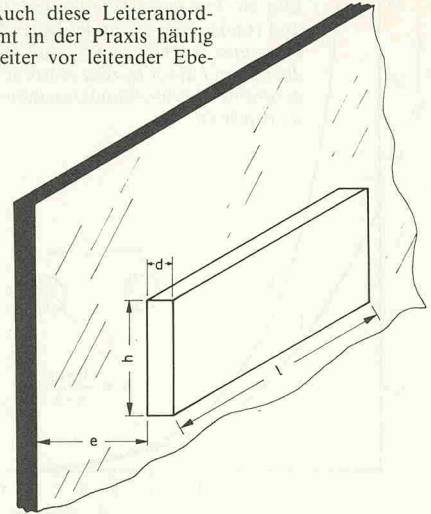


Bild 12. Auch diese Leiteranordnung kommt in der Praxis häufig vor: Bandleiter vor leitender Ebene.

Näherungsweise gilt für Bild 12 — Bandleiter (Hinleiter) vor leitender Fläche (Rückleiter) — für den Hinleiter

$$L_{12} = (1/2)L_{11}$$

oder (zumeist) für Leiterbahnen gedruckter Schaltungen gegenüber einem geschirmten Gehäuse

$$L_{12} = \frac{1}{2} L_{11}$$

Verschiedentlich können durch einen Schaltungsaufbau auch Leiter Schleifen mit unterschiedlicher geometrischer Form entstehen. Für eine kreisförmige Anordnung nach Bild 13 und für eine quadratische nach Bild 14 gilt

$$L_{13,14} \approx 2l \cdot \left(\ln \frac{4l}{d} - K \right)$$

Der Wert des Faktors K ist der folgenden Aufstellung entnehmbar:

	Hochfrequenz	Niederfrequenz
Kreis	K = 2,45	K = 2,2
Quadrat	K = 2,85	K = 2,6

Der Faktor q ist für diese Fälle vernachlässigbar.

Für die Berechnung einlagiger HF-Spulen werden in der Literatur unterschiedliche Berechnungsverfahren angegeben. Eine relativ genaue Formel für Zylinderspulen (Bild 15) lautet

$$L_{15} = 10 K_F \cdot \frac{d^2 \cdot n^2}{l} \cdot \mu_r$$

L [nH], d, l [cm]

μ_r = rel. Permeabilität des Kerns

(Luft = 1)

L_{15} gilt für einlagige Wicklung

Zusätzlich zu den in Bild 15 angegebenen, die Induktivität bestimmenden Größen ist noch der Form-

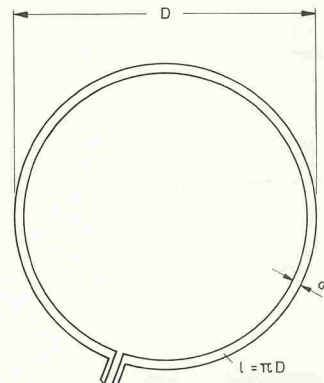


Bild 13. Ein Sonderfall: die kreisförmige Leiterschleife.

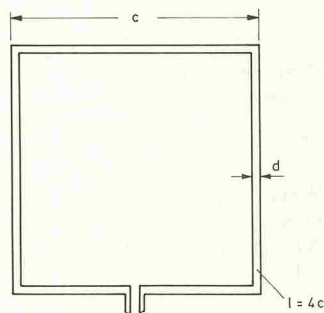


Bild 14. Die quadratische Leiterschleife.

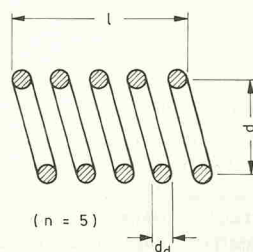


Bild 15. Zentrischer Längsschnitt einer Luftspule.

faktor K_F zu berücksichtigen. Für verschiedene Verhältnisse l/d ist der Formfaktor in der folgenden Tabelle angegeben:

$\frac{l}{d}$	K_F
0,2	0,3
0,25	0,35
0,3	0,38
0,35	0,42
0,4	0,45
0,5	0,52
0,6	0,57
0,7	0,6
0,8	0,65
0,9	0,67
1	0,7
1,2	0,73
1,5	0,77
2	0,82
4	0,9
8	0,94

Für beliebige l/d -Verhältnisse größer als 10 beträgt $K_F = 1$.

Zwischenwerte können mit hinreichender Genauigkeit durch einfaches Interpolieren gefunden werden.

In den überwiegenden HF-Anwendungen wird die erzielbare Spulengüte für einen bestimmten Frequenzbereich von Interesse sein:

Für die Abhängigkeit des Leiterquerschnitts und seiner spezifischen Leitfähigkeit kann auf die bereits gegebenen Darstellungen zurückgegriffen werden. Grafische Interpolationen zum Ermitteln der Widerstandserhöhung durch den Skin-Effekt sind in der Praxis noch ausreichend genau. Jedoch ergeben sich in Spulen — aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft zu anderen stromdurchflossenen Leitern — noch stärkere Stromverdrängungen als in Einzeileitern; dies verdeutlicht Bild 16. Der Kurvenzug L ist

für die hier betrachteten, allgemeinen Spulenbauformen gültig (benachbarte Leiter werden in gleicher Richtung vom Strom durchflossen). Der Kurvenzug R bezieht sich dagegen auf Verhältnisse, die sich auf einen zyklischen Wechsel nebeneinanderliegender Hin- und Rückleiter beziehen (und die für einzelne Bandleitungen ebenfalls zu berücksichtigen sind).

Mit Bild 16 gilt daher für den Gesamtverlustwiderstand einer Spule:

$$R_G = R \cdot q_s$$

Damit beträgt die Spulengüte bzw. der Verlustwinkel:

$$Q \approx \frac{2 \pi f L}{R_G} = \frac{1}{\tan \delta}$$

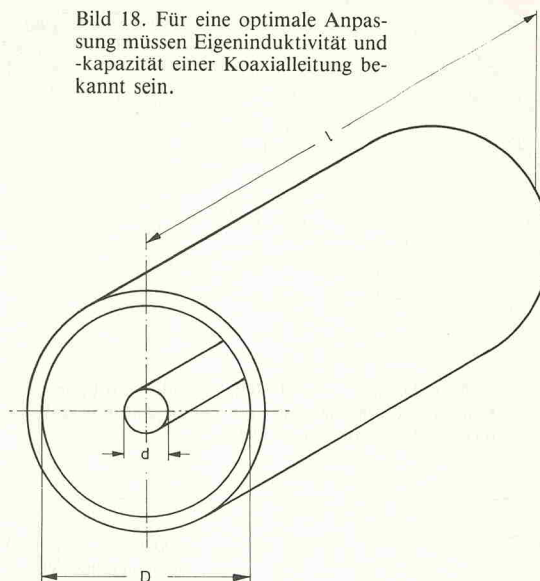
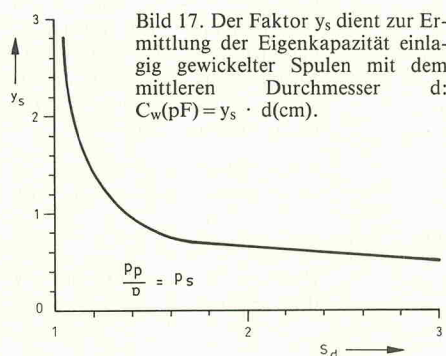
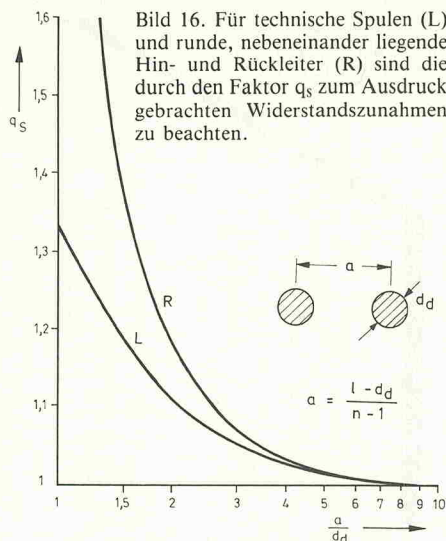
Anzumerken ist, daß laut Definition für L_{15} eine Induktivitätsverminderung über den Drahtquerschnitt nicht erfolgt.

Die Beschreibungen der nachteiligen Eigenschaften technischer Induktivitäten sind hiermit jedoch noch nicht erschöpft. Beim Entwurf von Resonanz- und Filterschaltungen werden durch die Wicklungs-Eigenkapazitäten oftmals Grenzen gesetzt. Für die Eigenkapazität einlagiger Spulen gilt näherungsweise:

$$C_w \approx y_s \cdot d; C \text{ [pF], } d \text{ [cm]}$$

Bild 17 gibt den Faktor y_s in Abhängigkeit vom Verhältnis Steigung/Leiterdurchmesser wieder (a aus Bild 16), und zwar ohne Berücksichtigung einer Drahtverlackung; der Faktor y_s vergrößert sich dadurch für sehr kleine Steigungswerte bei $\epsilon_r > 1$.

Bei mehrlagig gewickelten Spulen ist im wesentlichen die von aufeinanderfolgenden Lagen gebildete Kapazität wirksam. Für n Lagen



$$C_{12} \approx \epsilon_r \cdot 0,09 \cdot \frac{l \cdot h}{e};$$

$$C [\text{pF}], l, h, e [\text{cm}]$$

Die Kapazität eines Zylinderkondensators (Bild 18) berechnet sich nach der Formel

$$C_{18} \approx \epsilon_r \cdot \frac{l}{1,8 \ln \frac{D}{d}};$$

$$C [\text{pF}], l, D, d [\text{cm}]$$

In Schaltungsaufbauten befinden sich oftmals auch zylindrische, leitende Körper (beispielsweise Halbleitergehäuse) gegenüber einer Massefläche. Mit den Bezeichnungen aus Bild 19 ergibt sich für die gegenüber einer leitenden Ebene wirksame Kapazität für den Fall $D < e$ und $s < e$:

$$C_{19} \approx \frac{1}{3} \cdot \epsilon_r \cdot D \left(\frac{2h}{\pi \cdot D} + 1 \right)$$

Für $D > h$ vereinfacht sich diese Gleichung zu

$$C_{19} \approx \epsilon_r \cdot \frac{D}{3}; C [\text{pF}], D, h [\text{cm}]$$

Wellenwiderstände

Für eine verlustfreie, ideale Leiteranordnung errechnet sich der Wellenwiderstand mit der Wurzel aus dem Verhältnis von Induktivität pro Leiterlänge zu Kapazität pro (gleiche) Leiterlänge:

$$Z_L = \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Für technische Leiteranordnungen ist diese Gleichung aufgrund nicht vernachlässigbarer Verluste zu erweitern:

$$Z_L = \sqrt{\frac{R + j\omega L}{G + j\omega C}}$$

In R und G sind sowohl die leitfähigkeits- und frequenzabhängigen Verluste zusammengefaßt als auch die der Leiterisolationen und des Dielektrikums (durch Umpolarisieren seiner Moleküle).

In der Regel geht die frequenzbedingte Zunahme von R mit einer Vergrößerung von G einher, so daß in der Praxis mit $\omega L \gg R$ und $\omega C \gg G$ zumeist die Gleichung für das ideale Leitersystem ausreichend ist.

Für die durchweg ungeschirmten Bandleitungen nach Bild 10 ergibt sich aus den bereits angegebenen Größen L_{10} und C_{10} unter Berücksichtigung gleicher Teileinheiten:

$$Z_{L10} = \frac{120}{\sqrt{\epsilon_r}} \cdot \ln \frac{2e}{d} [\text{Ohm}]$$

Hinweis: Fortsetzung in Heft 11/89

der Länge l gilt bei einem lichten Lagenabstand a benachbarter Lagen und einem mittleren Gesamtdurchmesser D

$$C_L \approx \frac{\epsilon_r \cdot D \cdot l}{n \cdot a \cdot 2,7}; C [\text{pF}], D, l, a [\text{cm}]$$

Gelegentlich — beispielsweise für die Sonderanfertigung von Übertragungsleitungen — kann auch der Induktivitätsbelag einer Koaxialleitung von Interesse sein. Mit den in Bild 18 eingetragenen Bezeichnungen beträgt

$$L_{18} = 2 \cdot l \cdot \ln \frac{D}{d}; L [\text{nH}], l [\text{cm}]$$

Die Induktivität ist von einem im Koaxialsystem eventuell befindlichen Dielektrikum unabhängig.

Kapazitäten

In diesem zweiten Abschnitt wird für die Abschätzung der Kapazitäten auf die bereits zuvor dargestellten Leiteranordnungen zurückgegriffen.

Für den Aufbau eines elektrischen bzw. elektrostatischen Feldes ist der Gegenpol in Form einer leitenden Ebene für einen gestreckten, runden Leiter nach Bild 8 hinreichend definiert. Die Kapazität dieser Anordnung lautet für den Fall $d \ll e$:

den Ebene für einen gestreckten, runden Leiter nach Bild 8 hinreichend definiert. Die Kapazität dieser Anordnung lautet für den Fall $d \ll e$:

$$C_8 \approx \frac{l}{1,8 \ln \frac{4e}{d}}; C [\text{pF}], e, d, l [\text{cm}]$$

Für das Umgebungsmedium Luft ist diese Gleichung mit der relativen Dielektrizitätskonstante von $\epsilon_r \approx 1$ — gelegentlich auch als relative Permittivität bezeichnet — erfüllt. Ansonsten muß der Dielektrizitätsbeiwert des anderen Mediums berücksichtigt werden:

$$C_8 \approx \epsilon_r \cdot \frac{l}{1,8 \ln \frac{4e}{d}}; C [\text{pF}], e, d, l [\text{cm}]$$

Für zwei nach Bild 10 angeordnete parallele Leiter, die relativ weit von einer leitenden Ebene entfernt sind, gilt die Formel

$$C_{10} \approx \epsilon_r \cdot \frac{l}{3,6 \ln \left(\frac{e}{d} + \sqrt{\left(\frac{e}{d} \right)^2 - 1} \right)};$$

$C [\text{pF}], e, d, l [\text{cm}]$

Dieser Ausdruck vereinfacht sich für $e \gg d$ zu

$$C_{10} \approx \epsilon_r \cdot \frac{l}{3,6 \ln \frac{2e}{d}}; C [\text{pF}], e, d, l [\text{cm}]$$

Weisen hingegen beide Leiter einen nicht vernachlässigbaren, gleichen Abstand a zu einer leitenden Ebene auf, beträgt

$$C_{10E} \approx \epsilon_r \cdot \frac{l}{8,3 \left(\lg \frac{2e}{d} - \frac{e^2}{8a^2} \right)};$$

$C [\text{pF}], l, a, d, e [\text{cm}]$

Die in Bild 11 abgebildete Anordnung stellt die einfachste Ausführung eines Plattenkondensators dar:

$$C_{11} \approx \epsilon_r \cdot 0,09 \cdot \frac{l \cdot h}{e};$$

$$C [\text{pF}], l, h, e [\text{cm}]$$

Die Kapazität der in der Praxis häufig vorkommenden Anordnung nach Bild 12 (beispielsweise eine Leiterbahn in Nähe zur leitenden Gehäusefläche oder zur kupferkaschierten Gegenseite einer Leiterplatte) beträgt mit ausreichender Genauigkeit:

Regel-Trenn-Trafo
1100 VA, stufenlos
0-270 V, NV-Netzteil
für Schaltstrombremse

MÜTER RTT 2

Info kostenlos
Ulrich Müter
Kriedellweg 38
4353 Oer-Erkenschwick
Telefon (0 23 68) 20 53
Telefax (0 23 68) 5 70 17, Btx

Verbinden Sie Ihren PC mit der Außenwelt

Multi-I/O-Interface
16 Parallel I/O, davon 8 über Optokoppler.
8 analog, 8 bit, 40 us Eingänge. 2 analog
Ausgänge, 8 bit, 0 - 5 V. 4 Motorsteuerun-
gen, 24 V, 1A.
Bausatz DM 348,- / Fertiggerät DM 398,-
Handbuch mit Disk DM 40,- / Info kostenlos.

GRAF computer **GES GmbH**
Pf. 1610 · 8960 Kempten
Telefax (08 31) 610 86
Telefon (08 31) 6211

SRAM / DRAM SOFORT AB LAGER

	ab 1 St.	9 St.	18 St.	54 St.
Statische RAMS				
2Kx8 100ns DIP	3,65	3,30	3,15	2,95
8Kx8 100ns DIP	8,45	7,80	7,30	6,95
Dynamische RAMS				
256Kx1 120ns DIP	9,50	8,80	8,20	7,70
256Kx1 150ns DIP	8,60	7,95	7,50	6,95

Großmengen auf Anfrage! - Preisliste über Gesamtprogramm kostenlos!

Es gelten unsere allgemeinen Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.
Zwischenverkauf vorbehalten. Versandkosten pauschal DM 7,90. Preise gelten in
DM/Stück incl. ges. MWST. Mindestbestellwert DM 50,-

SPV Electronic Vertriebsges. mbH
Postfach 910229, 8500 Nürnberg 91, Tel. 0911/ 595052, FAX 0911 / 591170, Telex 623927

SSM ★ Audio ★ Products

SSM 2011 Vorverstärker System	9,50
SSM 2013 spannungsgest. Verstärker	17,50
SSM 2014 univ. spann.gest. Element	19,90
SSM 2015 Mikrofonvorverstärker	19,90
SSM 2016 hochwertiger Vorverstärker	26,90
SSM 2024 vierfach VCA	17,50
SSM 2044 4-pol. Tiefpaßfilter	17,50
SSM 2056 ADSR-Baustein	17,50
SSM 2134 Oper.verstärker, low noise	5,40

neu im Programm:

SSM 2047 music voicing system	19,90
SSM 2110 Pegeldetektorsystem	22,20
SSM 2120 dynamic range processor	19,90
SSM 2122 Dual VCA	17,50
SSM 2300 8-fach sample & hold	17,50
OP 37 FP OP high speed, low noise	11,30
OP 271 Dual OP, low noise, 1-stab.	14,65
OP 470 Quad OP, low noise	17,50

INGENIEURBÜRO SEIDEL
Dipl.-Ing. Ulf Seidel
Postfach 31 09, D-4950 Minden
Tel.: 05 71/2 18 87, Fax: 05 71/2 62 41

HAMEG OSZILLOSKOPE und als Ergänzung das HAMEG MODULARSYSTEM

sowie Meßgeräte namhafter
Hersteller für alle Elektro-
und Elektronik-Berufe.

Haag Elektronik GmbH
Hintere Hauptstraße 26
7327 Adelberg
Telefon (0 71 66) 2 76
Bitte Lieferübersicht anfordern!

TENNERT-ELEKTRONIK

Vertrieb elektronischer Bauelemente
Ing. grad. Rudolf K. Tennert

AB LAGER LIEFERBAR

- AD-DA-WANDLER-ICs
- CENTRONICS-STECKVERBINDER
- C-MOS-40xx-74HCxx-74HCTxx
- DC-DC-WANDLER-MODULE 160W
- DIODEN BRÜCKEN BIS 35 AMP
- DIP-KABELVERBINDER + KABEL
- EINGABETASTEN DIGITALEN
- EDV-ZUBEHÖR DATA-T-SWITCH
- IC-SOCKEL+TEXTTOOL-ZIP-DIP
- KABEL RUND-FLACH-KOAX
- KERAMIK-FILTER + DISKRIM.
- KONDENSATOREN
- KÜHLKÖRPER + ZUBEHÖR
- LABOR-EXP.-LEITERPLATTEN
- LABOR-SORTIMENTE
- LCD-PUNKTMATRIX-MODULE
- LEITUNGSTREIBER-ICs V24
- LINEARE- + SONSTIGE-ICs
- LÖTKOLBEN -STATIONEN-ZINN
- LUFTER-AXIAL
- MIKROPROZESSOREN UND
- PERIPHERIE-BAUSTEINE
- MINIATUR-LAUTSPRECHER
- OPTO-TEILE -KOPPLER TSEGM.
- QUARZE + -OSZILLATOREN
- RELAIS -RED-PRINT-KARTEN
- SENSOREN TEMP-FEUCHT-DRUCK
- SCHALTER KIPP+WIPP+DIP
- SICHERUNGEN 5x20+KLEINST
- SMD-BAUTEILE AKTIV+PASSIV
- SOLID-STATE-RELAIS
- SPANNUNGS-REGLER FEST-+VAR
- SPEICHER EPROM-RAM-PAL
- STECKVERBINDER DIVERSE
- TASTEN + CODIERERSCHALTER
- TRANSFORMATOREN 1.6-150 VA
- TRANSISTOREN
- TRIAC-THYRISTOR-DIAC
- TTL-74LS-74S-74F-74ALSxx
- WIDERSTÄNDE + -NETZWERKE
- Z-DIODEN + REF.-DIODEN

KATALOG AUSG. 1989/90
MIT STAFFELPREISEN
ANFORDERN — 240 SEITEN
SCHUTZGEB. 3,— (BRIEFMARKEN)

7056 Weinstadt 1 (Benzach)
Postfach 22 22 · Ziegeleistr. 16
TEL.: (0 71 51) 66 02 33 + 6 89 50
FAX.: (0 71 51) 6 82 32

Besuchen Sie uns:

SYS[®]

SYSTEMS 89

München
16. - 20. Oktober

Halle 21, Stand B 14/C 13

ct magazin für
computer
technik

elrad

* Disco · Sounds *

Aus unserem Lieferprogramm:
Leistungsstarke, robuste Endstufen von 2x100 W/4 Ohm
bis 2x800 W/2 Ohm bzw. 1,5 kW mono, gebrückt an
4 Ohm, zu vernünftigen Preisen zwischen 778,— und
2667,— DM; 2 Jahre Vollgarantie!
Die entsprechende 3-Weg-Frequenzweiche mit 24 dB Flanken-
steilheit für den Aktiv-Betrieb heißt ZAW 23 und besitzt
24-dB-Baßcut- und Hicut-Filter sowie einen Mono-Sub-
baßausgang.

Weitere interessante Artikel für Disco und Bühne finden Sie
im 116 Seiten starken LLV-Katalog, den wir Ihnen gegen
Einsendung der Schutzgebühr von 5,— DM (Briefmarken,
Scheck, Schein) gerne umgehend zuschicken.

Info zoffmusic-Endstufen kostenlos anfordern!

LLV
Lautsprecher & Lichtanlagen
Verleih — Verkauf — Versand
Grimm — Boss GbR
Eifelstraße 6 · 5216 Niederkassel 5 · Telefon 02 28 / 45 40 58

albs

SUB 20 — Entwickelt für den stereoplay-
Subwoofer, die universelle aktive Frequenzweiche
(Heft 6-7/88) ● mit regelbarer Subbaßanhebung 20 Hz
von 0 bis 6 dB ● mit regelbarem Tiefpaßfilter 50-150 Hz
und 12/24 dB ● mit Subsonicfilter 18 dB/15 Hz
und...und...und...

SUB 20 — Das Fertiggerät für höchste Ansprüche

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 (Test-
bericht stereoplay 9/86 (absolute) Spitzenklasse).

Hi-End-Module von albs für den Selbstbau Ihrer indi-
viduellen Hi-Fi-Anlage ● DC-gekoppelter, symmetri-
scher Linearvorverstärker mit 1-Watt-CLASS-A-Kabel-
treiber ● DC-gekoppelter RIAA-Entzerrervor-
verstärker ● Aktive Frequenzweichen — variabel und
steckbar ● Gehäuse aus Acryl, Alu und Stahl — auch
für hochprofessionelle 19"-Doppel-Mono-Blöcke
● Power-Pack-Netzteile bis 440 000 µF ● Vergo-
sene, geschirmte Ringkerntrafo bis 1200 VA ● Viele
vergoldete Audioverbindungen und Kabel vom Fein-
sten ● ALPS-High Grade-Potentiometer und albs
Stufenschalter...und vieles andere mehr.

Ausführliche Infos DM 10,— (Briefmarken/Schein),
Gutschrift mit unserer Bestellkarte. Änderungen vor-
behalten, Warenlieferung nur gegen Nachnahme
oder Vorkasse.

albs-Alltronic
B. Schmidt · Max-Eyth-Straße 1 (Industriegebiet)
7136 Otisheim · Tel. 07041/2747 · Tx 7 263 738 albs

Qualifikation im Beruf

Sonderausstellung auf der INTERKAMA 89

Die INTERKAMA 89, die vom 9. bis zum 14. Oktober in Düsseldorf stattfindet, trägt den Beinamen 'Innovationsmarkt — Messen und Automatisieren. Zum Bereich der Automatisierungstechnik gehört heute aber nicht nur Hard- und Software, sondern in immer größerem Umfang auch Teachware. Diesem Thema ist die diesjährige Sonderausstellung 'Qualifikation im Beruf' gewidmet.

Erstmalig sollen Hersteller auf der diesjährigen INTERKAMA zeigen, was es heute bereits an Lehrmitteln zum Thema Meß- und Automatisierungstechnik auf dem Markt gibt. Gleichzeitig will die Sonderausstellung den Firmen die Chance geben, zu verdeutlichen, wie umfangreich die Aus- und Weiterbildungsmaßnahmen der Industrie für eigene Mitarbeiter und Kunden sind.

Auf über 1000 Quadratmeter Netto-Ausstellungsfläche, im 1. Obergeschoß der Halle 6, werden etwa zwanzig Unternehmen ihre firmenspezifischen Lehrmittel demonstrieren. Diese für die Meß- und Automatisierungstechnik neue Art der Präsentation bietet den Firmen somit die Möglichkeit, ihre modernsten Qualifizierungskonzepte aufzuzeigen, sowie Medien für die Aus- und Weiterbildung, für Schulung und Training. Schulungssoftware und Autorensysteme aber auch komplexe Medienpakete bis hin zu neuen Fernunterrichtsmöglichkeiten und mobilen Bildungskonzepten wird der Besucher als Ausstellungssobjekte zu erwarten haben.

Die Veranstalter der Messe erwarten dabei eine solche thematische Breite der Exponate, daß sich als Zielgruppe nicht nur Berufsschullehrer, Lehrer für die Aus- und Weiterbildung und Personalleiter angesprochen fühlen, sondern daß hier auch andere personalverantwortliche Führungsgruppen, Betriebs-, Fertigungs- und DV-Leiter eine Vielzahl von Anregungen finden werden, wie der Wettbewerbsfaktor 'Mitarbeiterqualifikation' unter bildungsökonomischen Gesichtspunkten effizient gestärkt werden kann.

Passend zu diesem Thema: Ebenfalls in Halle 6, im Erdgeschoß, wird im Rahmen einer anderen Sonderausstellung 'Lehre und Angewandte Forschung' unter der Leitung von Prof. Dr. Martin Polke von der Bayer AG ein Sonderstand zum Thema 'Aus- und Weiterbildung in der Prozeßleittechnik' organisiert. Auf diesem Stand soll dem Besucher die Notwendigkeit der verstärkten Aus- und Weiterbildung auf diesem Gebiet bewußt gemacht werden.

Damit wurde auch gleichzeitig eine enge Bindung zum begleitenden Kongreß geschaffen, dessen Themengruppe 12 unter dem Motto steht: 'Ausbildung und Training für die Automatisierungstechnik'. Passend zu den hier geplanten Fachvorträgen, zeigt der Sonderstand die zugehörigen Exponate, wobei eine zentrale Diaveranstaltung das Ausmaß der sich überschlagenden technologischen Veränderungen verdeutlichen soll: Der Blick auf den Ausbildungsplatz eines Meß- und Regelmechanikers der 50er Jahre vermittelt, wie sehr sich die Denkweisen inzwischen verändert haben: War früher die Blickrichtung auf das einzelne Objekt fixiert, so steht heute die ganzheitliche Betrachtung eines gesamten Prozesses im Vordergrund.

Weiterbildung

Optoelektronik und Sensorik

Im Rahmen ihrer universitären Weiterbildung veranstaltet die Technische Hochschule Darmstadt einen Kurs zum Thema 'Optoelektronik und Sensorik'. Die Veranstaltung dauert fünf Tage (30.10.—3.11.) und bietet die Einzelthemen:

- * Materialien für die Optoelektronik
- * Physikalische Grundlagen der Optoelektronik
- * Bauelemente der Optoelektronik
- * Optoelektronische Sensoren
- * Sensorsignalverarbeitung

Der Kurs kann sowohl als Block als auch an den Einzeltagen belegt werden. Er richtet sich an Ingenieure und Naturwissenschaftler aus Industrie, Forschungseinrichtungen und Hochschulen. Das Ziel ist die Vermittlung von Wissen über die Grundlagen und Anwendungen dieses modernen Arbeitsgebietes.

Die Referenten der Weiterbildungsveranstaltung sind anerkannte Vertreter ihres Fachs aus Hochschule und Industrie. Interessenten erhalten weiteres Material sowie das ausführliche Tagungsprogramm bei:

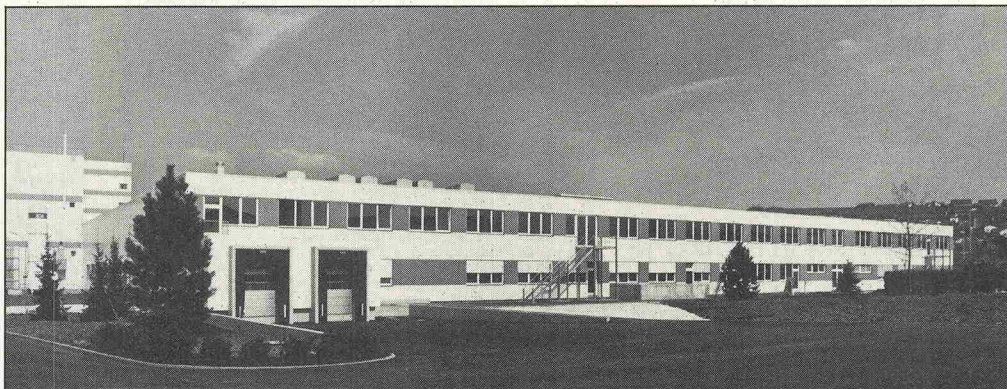
Frau Barbara Myrzik
Technische Hochschule
Darmstadt
Karolinenplatz 5
6100 Darmstadt
Tel.: (0 61 51) 16 20 27

Ausbildungsplätze

Industrieelektroniker

Am 23. Juni dieses Jahres stellte die Firma Osram der Öffentlichkeit ihren Neubau des Autolampenwerkes in Herbrechtingen vor, in dem derzeit 850 der insgesamt 1236 Mitarbeiter täglich 1,3 Millionen Lampen herstellen.

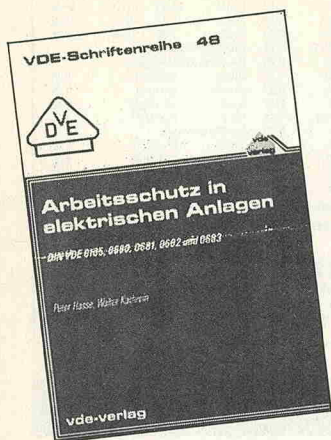
Mit der Inbetriebnahme dieses Neubaus wurde zugleich auch den Auszubildenden ein neues Ausbildungszentrum zur Verfügung gestellt. Hier werden junge Mitar-



beiter des Werkes entweder zum Industrieelektroniker der Fachrichtung Produktionstechnik

oder zum Industriemechaniker der Fachrichtung Maschinen- und Systemtechnik aus-

bildet. Derzeit sind es 38, von denen jährlich ein Drittel ihre Lehre abschließen.



Peter Hasse, Walter Kathrein

Arbeitsschutz in elektrischen Anlagen

**DIN VDE 0105, 0680,
0681, 0682 und 0683**

VDE-Schriftenreihe Band 48
Berlin, 1989
VDE-Verlag
191 Seiten
DM 26,—
ISBN 3-8007-1619-4

In diesem Band der VDE-Schriftenreihe geht es um Körperschutzmittel, Schutzvorrichtungen und Geräte, die Elektrofachkräfte beim Arbeiten an elektrischen Anlagen und Betriebsmitteln für das Einhalten der '5 Sicherheitsregeln' brauchen, die nach DIN VDE 0105 und durch die Unfallverhütungsvorschrift VBG 4 vorgegeben sind.

Der überarbeitete und erweiterte Band 48 wendet sich in erster Linie an die Benutzer derartiger Ausrüstungen und Geräte und will Hilfestellung bei der Auswahl und Bewertung geben, sowie Hinweise für den zweckentsprechenden Einsatz beim Arbeiten in elektrischen Anlagen.

Da die Anpassungsfrist für vorhandene Einrichtungen zur Unfallverhütung in DIN VDE 0105 abgelaufen ist, wird in diesem Buch besonders die Frage der Weiterverwendungsmöglichkeit und Anpassung alter Schutzmittel und Sicherheitsgeräte erörtert. Die Autoren Peter Hasse und Walter Kathrein sind seit vielen Jahren mit der behandelten Thematik befaßt und haben die genannten Normen maßgeblich mitgestaltet.

elrad 1989, Heft 10

Schulungen, Seminare, Kongresse

Die Hitex-Systementwicklung veranstaltet Seminare zur In-Circuit-Emulatorfamilie:

3.10.—4.10.
'teletest 16'

Die VDE-Zentralstelle Tagungen, Frankfurt, nimmt zu folgenden Fachtagungen Anmeldungen entgegen:

6.—8.9. Hamburg
'Einführung in die Programmiersprache C'
5.—6.10. Frankfurt
19.—20.10. Nürnberg
20.—21.11. Braunschweig
'Unfallverhütungsvorschrift: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel, VBG 4 (mit Meßpraktikum)'

5.10. Duisburg
'Digitale Leittechnik in Stationen des Mittel- und Hochspannungsnetzes'

11.—12.10. Mannheim
'Elektrische Anlagen im medizinischen Bereich, DIN VDE 0107'

17.—19.10. Frankfurt
'CAD-Grundpraktikum auf PC mit dem Programm CAD_PACK'

24.—25.10. Frankfurt
'Mitarbeiter zu mehr Leistung bringen (Führung und Motivation)'

7.—8.11. Frankfurt
'Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme beim Errichten und Betrieb elektrischer Anlagen in Hoch- und Niederspannungsnetzen'

13.—14.11. Frankfurt
'Rhetorik und Dialektik'

15.11.—16.11. Ulm/Neu-Ulm
'Softwaretechnik in Automatisierung und Kommunikation — Wiederverwendbarkeit von Software'

27.—28.11. Nürnberg
12.—13.12. Frankfurt
'Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt — VDE-Bestimmungen 0100 —

28.11.—30.11. München
'Erste Europäische Konferenz über Satellitenkommunikation'

Die Alfred Neye Enatechnik GmbH, 8011 Kirchheim, führt in Zusammenarbeit mit der Firma ES2 ASIC-Workshops durch.

9. — 13.10.
13. — 17.11.

Die Firma Meilhaus Electronic bietet unter der Bezeichnung 'Road-Show 1989' kostenlose 3,5stündige Meßtechnik-Seminare zu den Programmen 'Lab-Windows' und 'Measure':

2.10./3.10. München
4.10./5.10. Ulm
6.10. Friedrichshafen

Das Deutsche Institut für Normung e.V. (DIN) mit Sitz in Berlin hält im 2. Halbjahr 1989 die Lehrgänge und Seminare ab:

13.10. München
Schaltzeichen und Schaltungsunterlagen für die Elektrotechnik, DM 330,—/380,—

10.10. München
CAD-Normteiledaten nach DIN V 4001,
DM 330,—/380,—

10.10. München
Chef-Seminar: Normung, unabdingbare Voraussetzung für CAD/CAM/CIM-Einsatz,
DM 220,—/280,—

17.10. München
15.11. Stuttgart
CAD-Schnittstellen,
DM 330,—/380,—

17.11. Stuttgart
Schnittstellen für die Meßtechnik, DM 330,—/380,—

Die Firma Elektro-Voice veranstaltet ihr 6. Seminar für Beschallungstechnik:

5./6.10. Bad Nauheim

Die Advanced Micro Devices GmbH, München, bietet Kurse und Seminare in ihren Schulungsräumen an:

10.—12.10. München
6.—8.11. München
27.—29.11. Stuttgart
11./12.12. Hannover
Programmierbare Logik (PAL): Grundkurs, Aufbaukurs, Design-for-Testability

17.—19.10. München
9./10.11. München
30.11./1.12. Stuttgart
13./14.12. Hannover
Programmierbare Gate Arrays (LCA): Grundkurs, Aufbaukurs, Design Implementation

24.—26.10. München
Einführung in ISDN, Grundlagen und Anwendungen

14.—17.11. München
Mikroprogrammierte Rechnerstrukturen

5.—7.12. München
RISC-Prozessor Am29000, Grundkurs

7.11. München
9.11. Berlin
14.11. Frankfurt
29K RISC-Prozessor in Controllerapplikationen

Das Forschungszentrum Informatik an der Universität Karlsruhe lädt ein zum 'Tag der offenen Tür':

3.10. Karlsruhe

Valvo Seminare im Valvo Design Zentrum in Hamburg:

2.—4.10.
4.—6.12.
C in der Projektprogrammierung (CP/1), DM 1350,—
23.—27.10.
60000-Seminar (MP/3), DM 2200,—

7.—9.11.
PLD-Design (PLD/3), DM 1100,—

28.11.—1.12.
80C51-Familie (MC/1), DM 1800,—

4.—8.12.
ASIC-Design (A3), DM 1800,—

11.—15.12.
C auf 68000-Systemen (C3), DM 2200,—

Die Berliner VDI/VDE-Technologiezentrum Informationstechnik GmbH veranstaltet in ihren Räumen den Workshop:

22./23.11. Berlin
Technologietrends in der Sensorik, DM 1215,—
(DM 810,— für AMA-Mitglieder)

BITPARADE RABATTE: ab 16 St. - 2% ab 32 St. - 4% ab 72 St. - 6% DIE PREISE BASTIEREN AUF DER PREISSTUFTUNG... SIMONS ELECTRONIC INH.: GÜNTHER SIMONS MEISENHEG 4 PF2554 5012 BEDBURG TEL: 02272/81619 02272/5980 FAX: 02272/6159

Auszug aus unserer Preisliste!

Table with 4 columns: Part Number, Description, Price, and Unit. Includes components like AZ1, AZ11, DAF91, etc.

Spezial-Röhren auf Anfrage! Auch weitere Röhren-Typen preiswert lieferbar! Lieferung per Nachnahme ab Lager Nürnberg, Inlands-Bestellungen über DM 150,- porto- und spesenfrei. Zwischenverkauf vorbehalten. Bitte fordern Sie unsere komplette PREISLISTE an!

BIB ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH Dallingstraße 27, Postfach 45 02 55, 8500 NÜRNBERG 4, Telefon (09 11) 45 91 11, Telex 6 23 668 btbnd d, Telex 09 11 45 81 02 Geschäftszeiten: Mo. - Fr. 8-13 u. 14-17 Uhr. Nach Geschäftsschluss: Automatischer Anrufbeantworter

PLATINEN

elrad-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, bei einem * hinter der Bestell-Nr. jedoch aus HP-Material. Alle Platinen sind fertig gebohrt und mit Lötack behandelt bzw. verzinkt. Normalerweise sind die Platinen mit einem Bestückungsaufdruck versehen, lediglich die mit einem „oB“ hinter der Bestell-Nr. gekennzeichneten haben keinen Bestückungsaufdruck. Zum Lieferumfang gehört nur die Platine. Die zugehörige Baueinheit 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.

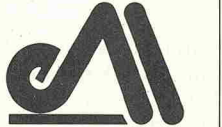
Table with 8 columns: Platine, Best.-Nr., DM, Platine, Best.-Nr., DM, Platine, Best.-Nr., DM. Lists various electronic components and their prices.

So können Sie bestellen: Die aufgeführten Platinen können Sie direkt bei eMedia bestellen. Da die Lieferung nur gegen Vorauszahlung erfolgt, überweisen Sie bitte den entsprechenden Betrag (plus DM 3,- für Porto und Verpackung) auf eines unserer Konten oder fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei. Bei Bestellungen aus dem Ausland muß eine Überweisung in DM erfolgen.

Kreissparkasse, Kt.-Nr. 4408 (BLZ 250 502 99)

eMedia GmbH, Bissendorfer Str. 8, Postfach 61 01 06, 3000 Hannover 61 Auskünfte nur von 9.00 bis 12.30 Uhr 0511/53 72 95

Die Platinen sind ebenfalls im Fachhandel erhältlich. Die angegebenen Preise sind unverbindliche Preisempfehlungen.



Gerade und Parabel in der Praxis

Die lineare und die quadratische Funktion können bei vielen praktischen Anwendungen eingesetzt werden. Auch da, wo der funktionale Zusammenhang von Natur aus nicht exakt parabelförmig verläuft, läßt sich die quadratische Funktion in vielen Fällen zumindest für kleine Definitionsbereiche mit ausreichender Genauigkeit einsetzen.

Dies ist besonders vor dem Hintergrund interessant, daß der für die Bearbeitung erforderliche Rechenaufwand relativ gering ist, zumal die dabei auftretende Routinearbeit getrost einem Computer anvertraut werden kann. Bevor in der nächsten Folge Funktionen behandelt werden, mit deren Hilfe auch kompliziertere Kurvenzüge darstellbar sind, sollen deshalb noch zwei praktische Beispiele für die lineare Funktion und die quadratische Funktion vorgestellt werden.

Als erstes Beispiel dient die in Folge 7, Bild 7, gezeigte zeichnerische Arbeitspunktbestimmung für den Anschluß einer Glühlampe an eine Spannungsquelle. Nachdem die Funktion $I=f(U)$ der Glühlampe in der letzten Folge in analytischer Form vorgestellt wurde, kann die Arbeitspunktbestimmung nun auch rechnerisch nachvollzogen werden.

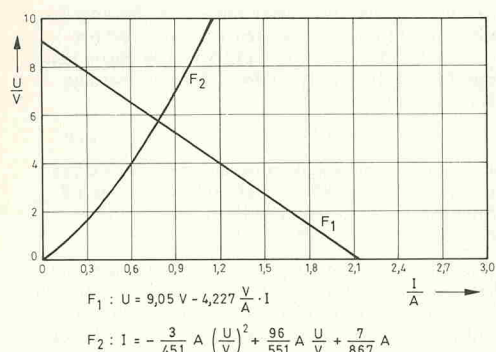


Bild 1. Die Kennlinien der Spannungsquelle (F_1) und der Glühlampe (F_2) als Graph und in analytischer Form. Der Schnittpunkt ist zugleich der zu ermittelnde Arbeitspunkt.

*Die zugehörige graphische Darstellung und die Funktionsgleichungen sind zur Erinnerung in Bild 1 wiedergegeben. Wer genauer hinschaut, wird feststellen, daß für die zeichnerische Arbeitspunktbestimmung eigentlich die Funktion $U=f(I)$ der Glühlampe benutzt wurde, die in der Tat parabelförmig verläuft. Es geht jedoch in der Praxis auch anders herum. Dazu müssen die Werte der unabhängigen Variablen U von der Ordinate aus abgetragen werden. Der in Bild 2 dargestellte Funktionsverlauf $I=f(U)$ ist aber nicht ohne weiteres als Parabel im üblichen Sinne zu erkennen. So wäre es mathematisch exakt, wenn für $U=f(I)$ die zugehörige Umkehrfunktion ermittelt werden würde. Als Praktiker sollte man sich zunächst damit begnügen, die angenommene

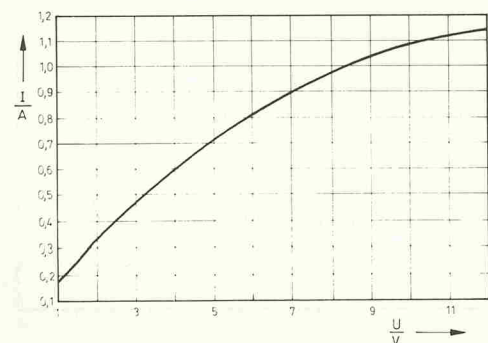


Bild 2. Funktionsverlauf $I=f(U)$ einer Glühlampe 12 V/18 W.

Bezugsachse des Koordinatensystems, von der aus die Werte der unabhängigen Variablen abgetragen werden, je nach Bedarf zu wechseln.

Es liegen also die in Bild 1 aufgeführten Funktionen vor. Im Arbeitspunkt sind Strom und Spannung der beteiligten Komponenten gleich. Deshalb kann für den Strom I in der Gleichung der Spannungsquelle die Gleichung der Glühlampe direkt eingesetzt werden. Es gilt:

$$U = 9,05 \text{ V} - 4,227 \frac{\text{V}}{\text{A}} \cdot I$$

$$I = -\frac{3}{451} \text{ A} \left(\frac{U}{\text{V}}\right)^2 + \frac{96}{551} \text{ A} \frac{U}{\text{V}} + \frac{7}{867} \text{ A}$$

Da nur Grundeinheiten vorkommen, wird die Einheit der Einfachheit halber während der Rechnung nicht mitgeschleppt:

$$U = 9,05 - 4,227 \cdot I$$

$$I = -\frac{3}{451} U^2 + \frac{96}{551} U + \frac{7}{867}$$

$$U = 9,05 - 4,227 \left(-\frac{3}{451} U^2 + \frac{96}{551} U + \frac{7}{867} \right)$$

Ausmultipliziert und vereinfacht mit dem Programm aus Folge 1 führt zu

$$U = 9 \frac{1}{20} + \frac{16}{569} U^2 - \frac{204}{277} U - \frac{10}{293}$$

Diese quadratische Gleichung muß nun auf die Form gebracht werden, die den Einsatz der Lösungsformel oder des in der letzten Folge angegebenen Taschenrechner-Programms erlaubt. Am Ende dieses Beitrags ist ein entsprechendes Programm in GfA-Basic wiedergegeben. Damit gilt:

$$U = 9 \frac{1}{20} + \frac{16}{569} U^2 - \frac{204}{277} U - \frac{10}{293}$$

$$0 = 9 \frac{1}{20} + \frac{16}{569} U^2 - \frac{204}{277} U - \frac{10}{293} - U$$

$$0 = \underbrace{\frac{16}{569}}_a U^2 - \underbrace{1 \frac{204}{277}}_b U + \underbrace{9 \frac{1}{63}}_c$$

Nach Eingabe der Koeffizienten a , b und c werden erwartungsgemäß zwei Lösungen ausgegeben bzw. mit der Formel errechnet:

$$U_1 = 56,03 \text{ V} \quad U_2 = 5,72 \text{ V}$$

Jede quadratische Gleichung hat entweder zwei Lösungen, keine Lösung oder nur eine Lösung, die dann aber Null ist. Aus der Kenntnis der technischen Hintergründe des gestellten Problems heraus muß ein Schnittpunkt der Funktionskurven im I. Quadranten vorliegen. Folglich muß dann aber ein weiterer Schnittpunkt vorhanden sein. Das Betrachten eines größeren Ausschnitts der Funktionsverläufe von Gerade und Parabel (Bild 3) macht die Zusammenhänge deutlich. Es sind zwei Schnittpunkte zu erkennen. Von Interesse ist jedoch nur derjenige im I. Quadranten, da die beiden technischen Funktionen des Beispiels nur dort gelten.

Der Gültigkeits- bzw. Definitionsbereich ist in Bild 3 schraffiert dargestellt — er ist stark eingeschränkt. Die Gerade der Spannungsquelle gilt für den gesamten I. Quadranten. Die Funktion für die Glühlampe ist aber, wie bereits aus Folge 7 bekannt, nur im Bereich $1 \text{ V} < U < 12 \text{ V}$ gültig, so daß der Gültigkeitsbereich weiter eingeschränkt wird.

Ein weiteres Indiz ist die Tatsache, daß die betrachtete Spannungsquelle eine maximale Spannung von $U_0 = 9,05 \text{ V}$ abgeben kann. Der Wert $U_1 = 56,03 \text{ V}$ ist deshalb unsinnig. Demnach lautet das 'vernünftige' Ergebnis der Rechnung:

$$U_2 = U = 5,72 \text{ V}$$

Der zugehörige Strom beträgt dann

$$I_{(5,72\text{ V})} = -\frac{3}{451} \cdot (5,72)^2 + \frac{96}{551} \cdot 5,72 + \frac{7}{867} \text{ A}$$

oder auch

$$U = 9,05 - 4,227 \cdot I \quad I = \frac{U - 9,05}{-4,227} \quad I_{(5,72\text{ V})} = \frac{5,72 - 9,05}{-4,227} \text{ A}$$

Beide Ansätze führen zum gleichen Ergebnis: $I = 0,787 \text{ A}$. Damit gilt für den Arbeitspunkt, der sich beim Anschluß der Glühlampe an die Spannungsquelle einstellt: $P = (5,72 \text{ V}, 0,787 \text{ A})$. Die Lösung erzielt man also auch ohne Millimeterpapier, Kurvenlineal und spitzen Bleistift.

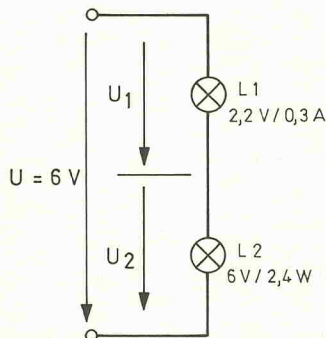
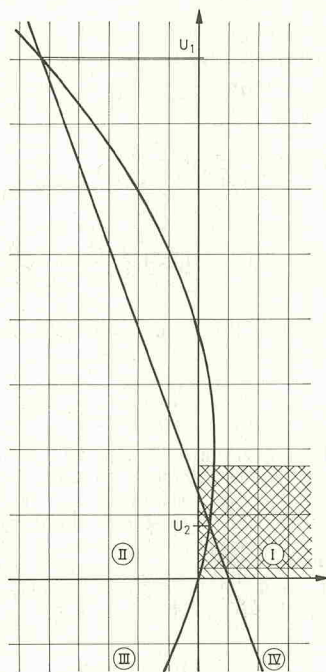


Bild 4. Bei der Reihenschaltung unterschiedlicher Glühlampen liefert eine lineare Rechnung keine genauen Ergebnisse.

Bild 3. Ein großer Ausschnitt des Koordinatensystems. Nur in dem markierten Teil sind die Kurven für die technische Anwendung gültig. Bild 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem markierten Gebiet.



Da die I/U -Kennlinien von Glühlampen gut mit quadratischen Funktionen beschreibbar sind, soll auch im folgenden zweiten Beispiel zu diesem Thema die Glühlampe eine Rolle spielen. Die Funktion $I = f(U)$ eines Standard-Fahrradscheinwerfers ($6 \text{ V}/2,4 \text{ W}$) läßt sich im Gültigkeitsbereich $0,5 \text{ V} < U < 9 \text{ V}$ als quadratische Funktion angeben:

$$\frac{I}{\text{A}} = -\frac{1}{433} \cdot \left(\frac{U}{\text{V}}\right)^2 + \frac{34}{509} \cdot \frac{U}{\text{V}} + \frac{11}{145}$$

ohne Einheiten:

$$I = -\frac{1}{433} U^2 + \frac{34}{509} U + \frac{11}{145}$$

Zugleich gilt für ein Taschenlampen-Glühlämpchen ($2,2 \text{ V}/0,3 \text{ A}$) im Bereich $0,4 \text{ V} < U < 4 \text{ V}$:

ohne Einheiten:

$$\frac{I}{\text{A}} = -\frac{1}{113} \cdot \left(\frac{U}{\text{V}}\right)^2 + \frac{11}{103} \cdot \frac{U}{\text{V}} + \frac{14}{143}$$

$$I = -\frac{1}{113} U^2 + \frac{11}{103} U + \frac{14}{143}$$

Werden beide Lämpchen an eine Spannungsquelle mit $U = 6 \text{ V}$ geschaltet (Bild 4), müßten sich — wenn man das Problem wie einen linearen Spannungsteiler behandelt — an Lampe L2 (Fahrradscheinwerfer) eine Spannung von $U_2 = 4,03 \text{ V}$ und an Lampe L1 (Taschenlampen-Glühlämpchen) eine Spannung von $U_1 = 1,97 \text{ V}$ einstellen.

Da die Funktionsverläufe $I = f(U)$ für beide Lampen vorliegen, können die sich einstellenden Spannungen genau errechnet werden. In einer Reihenschaltung werden alle Bauteile vom gleichen Strom I durchflossen. Deshalb können die beiden Funktionen gleichgesetzt werden:

$$I = -\frac{1}{113} U_1^2 + \frac{11}{103} U_1 + \frac{14}{143} = -\frac{1}{433} U_2^2 + \frac{34}{509} U_2 + \frac{11}{145}$$

Dabei sind U_1 und U_2 die gesuchten unbekannten Größen. Da die Summe der Teilspannungen die Gesamtspannung U ergeben muß, gilt außerdem:

$$U = U_1 + U_2 \quad \text{beziehungsweise} \quad U_1 = U - U_2$$

Somit kann die Unbekannte U_1 in der Gleichung durch Einsetzen eliminiert werden:

$$-\frac{1}{113} (U - U_2)^2 + \frac{11}{103} (U - U_2) + \frac{14}{143} = -\frac{1}{433} U_2^2 + \frac{34}{509} U_2 + \frac{11}{145}$$

Jetzt ist nur noch eine Unbekannte, nämlich U_2 , vorhanden. Durch Ausmultiplizieren erhält man:

$$-\frac{1}{113} (U^2 - 2UU_2 + U_2^2) + \frac{11}{103} U - \frac{11}{103} U_2 + \frac{14}{143} = -\frac{1}{433} U_2^2 + \frac{34}{509} U_2 + \frac{11}{145}$$

$$-\frac{1}{113} U^2 + \frac{2}{113} UU_2 - \frac{1}{113} U_2^2 + \frac{11}{103} U - \frac{11}{103} U_2 + \frac{14}{143} = -\frac{1}{433} U_2^2 + \frac{34}{509} U_2 + \frac{11}{145}$$

Mit $U = 6 \text{ V}$:

$$-\frac{36}{113} + \frac{12}{113} U_2 - \frac{1}{113} U_2^2 + \frac{66}{103} - \frac{11}{103} U_2 + \frac{14}{143} = -\frac{1}{433} U_2^2 + \frac{34}{509} U_2 + \frac{11}{145}$$

Nach dem Zusammenfassen der Terme (Term = sinnvoller mathematischer Ausdruck) mit gleicher Potenz kommt die nunmehr bekannte quadratische Gleichung in allgemeiner Form zum Vorschein:

$$0 = 6,54 \cdot 10^{-3} U_2^2 + 0,0674 U_2 - 0,344$$

Die Lösungen dieser Gleichung können wieder mit einem der angegebenen Programme oder mit Hilfe der bekannten Formel errechnet werden. Man erhält $U_{2,1} = 3,74 \text{ V}$ und $U_{2,2} = -14,05 \text{ V}$. Die einzig sinnvolle und damit gültige Lösung lautet $U_2 = 3,74 \text{ V}$. Folglich beträgt dann die Spannung an Lampe L1:

$$U_1 = U - U_2 \quad U_1 = 6 \text{ V} - 3,74 \text{ V} \quad U_1 = 2,26 \text{ V}$$

Die Rechenergebnisse des als linear angenommenen Spannungsteilers lagen demnach für Lampe L1 um 12,8% zu tief und für Lampe L2 um 7,8% zu hoch. Eine praktisch ausgeführte Kontrollmessung erbrachte die Werte $U_1 = 2,3 \text{ V}$ sowie $U_2 = 3,7 \text{ V}$.

Natürlich liegen die Funktionsverläufe von Lampen und anderen Bauteilen nur in den seltensten Fällen in analytischer Form vor. In diesem Beitrag sollte zunächst auch nur der Umgang mit quadratischen Funktionen beispielhaft und praxisnah dargelegt werden. Die angegebenen Funktionen für die Glühlampen wurden mit einem relativ aufwendigen statistischen Verfahren ermittelt, das in einem späteren Beitrag näher erläutert wird.

```
Print At(5,5); "Lösung der quadratischen Gleichung"
Print At(5,7); "Grundform: 0 = ax^2 + bx + c"
Print At(10,9);
Input "a? ", A
Print At(8,9); "
Print At(10,9);
Input "b? ", B
Print At(8,9); "
Print At(10,9);
Input "c? ", C
Print At(8,9); "
P=B/A
Q=C/A
If ((P/2)^2-C/A)<0
  Print At(5,12); "Keine Lösung"
  A=Inp(2)
  Run
Endif
X1=-P/2+Sqr((P/2)^2-C/A)
X2=-P/2-Sqr((P/2)^2-C/A)
Print At(5,12); "x1= "; X1, "x2= "; X2
A=Inp(2)
Run
```

In GfA-Basic geschriebenes Programm zum Berechnen der Nullstellen quadratischer Gleichungen.

MIDI-Bausätze



MIDI-Keyboards (Kunststofftasten)	ab 298.-
MIDI-Keyboards (gewichtete Tasten)	ab 658.-
MIDI-Keyboards (Echtholztasten)	ab 648.-
universelle MIDI-Nachrüstungen	ab 148.-
MIDI-Basspedale	ab 178.-
Drum-to-MIDI-Interface	ab 98.-
Masterkeyboard-Controller	ab 79.-
Modulationsräder, MIDI-ICs, Fuß-Taster, Kontakte, ...	
ausführliches Infomaterial DM 1.- (Briefmarken)	

DOEPFER-MUSIKELEKTRONIK

Lochhamer Str. 63 D-8032 Gräfelfing
Tel. (089) 85 55 78 Fax 854 16 98
(kein Ladenverkauf)

Kostenlose Preisliste sofort anfordern!

elektroakustik stade
Bremervörder Straße 5
D-2160 Stade
Tel. (041 41) 82042
Telefax (041 41) 84432

Katalog
gegen DM 5,- Briefmarken,
Schein oder Scheck.
Sofort anfordern!!!
Ausland Versand-
Service

**Lautsprecher
Selbstbausätze**
... für HiFi-Disco-Musiker Lautsprecher,
finden Sie in unserem fetten Gesamt-
katalog! Ein unentbehrliches Nach-
schlagewerk für jeden, der in
Puncto Lautsprecher-Selbstbau zu
den informierten Spezialisten
zählen will.
Bausätze, Einzel-Chassis-Über-
sicht, Literaturprogramm,
Zubehörteil

Lautsprecherbausätze, Kabel,
Stecker, Dämmaterialien,
Weichenbauteile, Einzel-
chassis, Car Hifi Speaker,
Disco + Musiker Chassis,
Fachliteratur, Neuerscheinun-
gen, Leergehäuse
und, und, und ...

hifi

BETON-AKUSTIK

Lautsprechergehäuse aus Kunstharzbeton. Original Akustik-Beton!
Unübertroffen in der Dämpfung der Eigenresonanzen durch
monolithische Herstellungsverfahren.

Neu im Programm:
It./Mühlbach Referenz!

Entkoppelte Gehäuse, absolut neutral und realistisch — besonders
Grundtonbaß. Naturmatt, lackiert oder geschliffen lieferbar.

Alfred Mühlbach

Hindenburgstr. 86 · D-6424 Grebenhain · Tel. 0 66 43/4 70

Schweiz:

OEG Akustik · Staudnerbach · CH-9472 Grabs · Tel. 0 85/7 38 41

Österreich:

IBG Akustiks · Storkgasse 12 · A-1050 Wien · Tel. 02 22/55 71 31

Holland:

Wotan Beschallung · Im Weldchen 19 · D-5160 Düren/Hoven · Tel. 0 24 21/8 34 32

Händleranfragen erwünscht!

Distanzbolzen, Distanzrollen

Messing vernickelt,
Stahl verzinkt,
Kunststoff,
Keramik

von

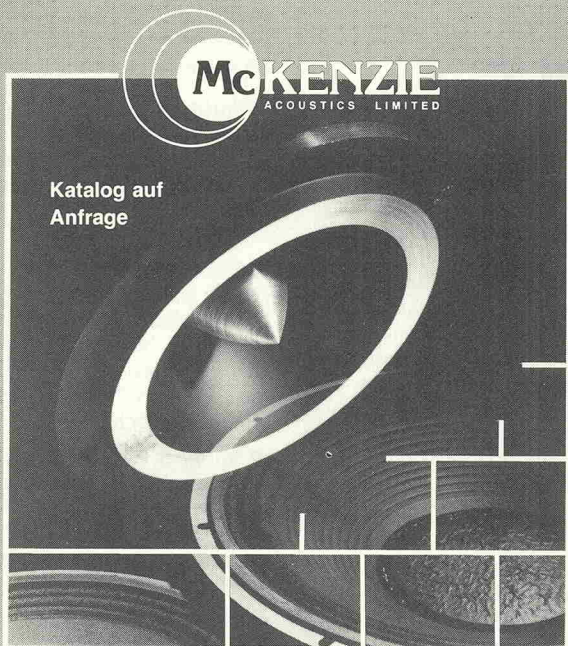
Alpower



QUICK-OHM ELEKTRONIKBAUTEILE

Quick-Ohm G.m.b.H., Postfach 120465, 5600 Wuppertal 12, Tel. (02 02) 40 43 26, Telex 8 591 690 Qok, Fax (02 02) 40 43 91

Katalog auf
Anfrage



Händleranfragen erwünscht

**PA- + Studio-
Lautsprecher
für**

außergewöhnliche Bauvorhaben!

Exclusiv-Vertrieb in Deutschland:

INTER-MERCADOR GMBH & CO KG

IMPORT — EXPORT

Zum Falsch 36 — Postfach 448747 — 2800 Bremen 44

Telefon 04 21/48 90 90 — Telex 245 922 monac d — Telefax 04 21/48 16 35

Boxen selbstbauen

HIFI-DISCO-THEKEN-MUSIKER-AUTO

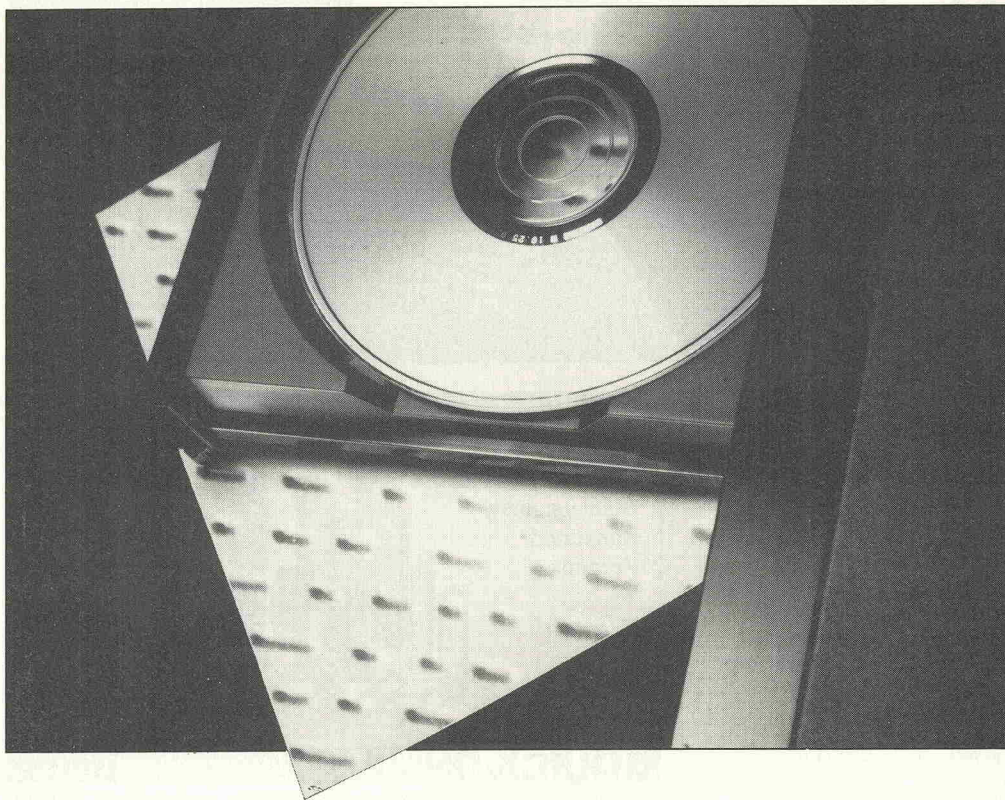
JBL □ DYNAUDIO
MULTICEL □ PEERLESS
ELECTRO-VOICE □ KEF
GOODMANS □ CELESTION
RCF □ FANE u.a.

120 Seiten —
**Katalog
kostenlos
anfordern!**



LSV-HAMBURG

Lautsprecher Spezial Versand
Stückenstr. 74 2000 Hamburg 76 Tel. 040-291 749



Das CD-System

Der Compact Disc auf die Pits geschaut (3)

Jos Verstraten

Im ersten Teil dieser Beitragsfolge wurden einige Merkmale des CD-Datenrahmens schon angesprochen. Welchen Umcodierungen das digitale Audiosignal unterliegt, bevor der Datenrahmen mit Bits und (CD-) Bytes ausgefüllt ist, zeigt die vorliegende Folge.

Die Compact Disc speichert die Daten seriell. Wie schon in Bild 8 (Teil 1) gezeigt, handelt es sich jedoch nicht um einen Datenstrom, der kontinuierlich parallel zum gespeicherten Musiksignal fließt, vielmehr sind die Daten in einer Rahmenstruktur geordnet und zusammengefaßt. Jeder Rahmen enthält die digitale Information von je sechs Mustern der Audiosignale des linken und des rechten Kanals. Je Sekunde sind 7350 solcher Rahmen gespeichert

Bild 20 zeigt die 34 Bytes, die den Datenrahmen bilden. Hier muß man von CD-Bytes spre-

chen, da diese Datenwörter fundamental anders aufgebaut sind als die üblichen 8-Bit-Bytes der allgemeinen Digitaltechnik. Andererseits ist der Begriff Byte durchaus zutreffend, denn obwohl das CD-Byte aus 17 Bit besteht, transportiert es (nur) ebensoviel Information wie ein gewöhnliches, 8 Bit breites Datenwort. Die 8-auf-17-Umsetzung ist im Hinblick auf das Speichermedium, die CD mit ihren Gräben und Grabenflanken, erforderlich.

Die Bestandteile des Datenrahmens sind

● Das SYNC-Byte

Es besteht aus 27 Bit T (Zeiteinheit, Takt) und hat somit eine abweichende Länge, damit es eindeutig und sofort von der übrigen Information unterschieden werden kann. Das SYNC-Byte synchronisiert einen Taktgenerator, dessen Frequenz exakt mit der eines aufnahmeseitigen Taktgebers übereinstimmen muß, es dient also zur Rekonstruktion der Taktfrequenz, mit der die Daten auf die CD geschrieben wurden.

● Das C&D-Byte

Dieses sogenannte Subcode-Byte besteht aus 17 Bit und enthält Informationen über die Spielzeit der CD, des laufenden Musikstücks und die Kennnummer des folgenden Stückes.

● 12 Audio-Bytes (1. Audio-Block)

● 4 Bytes Q-Parität

Diese redundanten Bytes ermöglichen einer Prüflogik fest-

zustellen, ob die Audio-Bytes fehlerfrei abgetastet bzw. 'empfangen' wurden. Bei negativem Prüfergebnis kann das System versuchen, aus den Q- und den später folgenden P-Parität-Bytes die notwendige Korrektur zu errechnen und die Audio-Bytes zu restaurieren.

● 12 Audio-Bytes (2. Audio-Block)

● 4 Bytes P-Parität

Siehe Q-Parität-Bytes.

Der CD-Datenrahmen entsteht schrittweise durch folgende Bearbeitungen der vom Studio gelieferten Audiosignale des rechten und linken Kanals; die Schritte werden anschließend in eigenen Abschnitten besprochen:

● Digitalisieren

Dieser Prozeß umfaßt

- das Samplen der Analogsignale und Erzeugen der 16-Bit-Datenwörter

- das Splitten der beiden 16-Bit-Wörter in 4, je 8 Bit breite Bytes

- das Zusammenfassen von 6 aufeinander folgenden Samples

- das Ordnen der Bytes dieser Samples in die Gruppen 'ungeradzahlig' und 'geradzahlig'

- das Aneinanderreihen dieser Bytes zu einer seriellen Folge

● Einfügen Q-Parität-Bytes

Die Q-Parität-Bytes werden aus den Audio-Bytes errechnet und zwischen den Gruppen der ungeraden und der geraden Audio-Bytes eingefügt.

● CIRC-Modulation

CIRC steht für 'Cross Interleaved Reed-Solomon-Code'. In diesem Schritt werden alle Bytes mehrerer CD-Datenrahmen auf komplizierte Weise ineinander verschachtelt.

● Anfügen P-Parität-Bytes

Die P-Parität-Bytes werden aus den nun verschachtelten Bytes des Datenrahmens errechnet und an das bisherige Ende des Datenrahmens angefügt.

● Einfügen C&D-Byte

Ein spezieller Rechner im Studio konstruiert dieses Byte, das vor der Gruppe der ungeradzahigen Audio-Bytes positioniert wird.

● 8-auf-14-Modulation (EFM)

EFM steht für 'Eight to Fourteen Modulation'. Dieser Schritt bildet aus den bisher 'normalen' Bytes CD-Bytes mit

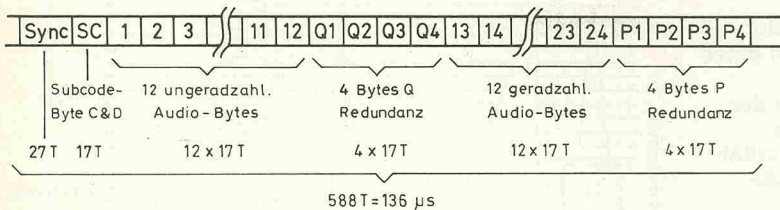


Bild 20. Mit Sync- und Subcode-Byte beginnt der Datenrahmen. Hinter jedem der 12-Byte-Audioblöcke folgen 4 redundante Parität-Bytes.

einer Breite von 14 Bit. Dabei wird der Akzent der Information von den Gräben der Compact Disc auf die Grabenflanken verlegt. Diese Modulation bewirkt gleichzeitig, daß die CD ihre Spieldauer von einer Stunde erreicht.

● **Minimalisieren DSV**
DSV steht für 'Digital Sum Value', also etwa 'Digitalsumme'. Jedes der bisher aus 14 Bit bestehenden Bytes erhält drei weitere Bit, die so gewählt werden, daß die Summen der '0'- und '1'-Elemente im nun 17-stelligen Byte so wenig wie möglich differieren. Im Ergebnis wird erreicht, daß der Mittelwert der vom Abtastelement abgegebenen Spannung immer nahe bei Null liegt.

● **Zufügen SYNC-Byte**
Dieses — in der Länge abweichende — Byte setzt ein elektronischer Schalter den eigentlichen Informationen jedes Rahmens voran.

Diese Auflistung verdeutlicht, wie komplex der Aufbau des CD-Signals ist. Die insgesamt acht Bearbeitungsschritte werden nun einzeln betrachtet. Nach der ersten Lektüre werden vielleicht noch Unklarheiten bestehen, die vor allem daher rühren können, daß einige der Prozeduren ineinandergreifen und nur im Zusammenhang verständlich sind.

Digitalisieren...

Bild 21 zeigt die Phasen der Digitalisierung. Die digitalen Ursprungsdaten, dies sind zwei 16-Bit-Datenwörter, werden in ihre LSBs und MSBs zerlegt, die jeweils 8 Bit breit sind. Diese vier Bytes repräsentieren ein 2-Kanal-Sample und werden als 1 Audio-Symbol bezeichnet. Ein Rahmen erfaßt 6 aufeinanderfolgende Audio-Symbole und enthält somit 24 Bytes je 8 Bit.

Q-Parität-Bytes...

Eine Compact Disc enthält Milliarden mikroskopischer Gräbenrad 1989, Heft 10

ben bzw. — von unten betrachtet, kleinster Nocken. Beim Abtasten zeichnet jedes dieser Elemente für zwei digitale '1'-Elemente verantwortlich. Es ist unwahrscheinlich, daß jemals eine CD hergestellt wird, bei der nicht an vielen tausend Stellen die Flanken nicht detektiert werden, weil sie gar nicht da sind. Ein Staubteilchen zu Beispiel, das sich in irgend einer Phase der Diskettenherstellung abgesetzt hat, kann fünfzig oder mehr Flanken zugleich unleserlich machen.

Jedes falsche Bit im digitalen Ursprungssignal verfälscht die Wiedergabe. Der D/A-Wandler macht daraus eine kurze, steilflankige Spannungsspitze

in mitten im schönsten Analogsignal: einen kurzen Störton. Ohne das Fehlerkorrektursystem dürfte die Compact Disc krächzen und knattern wie Edisons Wachsmaschine.

Aufgrund der digitalen Arbeitsweise des CD-Systems lassen sich problemlos beliebig viele Fehlerkorrekturmaßnahmen vorsehen. Das real existierende System ist ein Kompromiß zwischen Restfehlerwahrscheinlichkeit und elektronischem Aufwand im Abspielgerät.

Die Q-Parität-Bytes bilden nur einen Teil des komplexen Korrektursystems. Bild 22 zeigt die Systematik, nach der diese Bytes erzeugt werden. Man

ordnet die Bits eines Audio-Symbols den Kreuzungspunkten einer Matrix zu, im Bild sind zur Vereinfachung der Darstellung nur 12 Bits $x_1 \dots x_{12}$ matrixförmig angeordnet, an den Kreuzungspunkten von vier nicht eingezeichneten senkrechten und drei ebenfalls hinzuzudenkenden waagerechten Linien.

Für jede Zeile wird das Paritäts-Bit bestimmt ($p_1 \dots p_3$), ebenso für jede Spalte ($p_5 \dots p_8$), so daß die Summe aller Bits einschließlich des P-Bits in jeder Zeile und in jeder Spalte geradzahlig ist. Enthält beispielsweise die obere Zeile $x_1 \dots x_4$ nur 1 Bit mit dem Wert '1', nimmt p_1 den Wert '1' an, so daß die Summe der '1'-Elemente in dieser Zeile geradzahlig wird. Abschließend wird die Anzahl der '1'-Elemente in den ermittelten P-Bits gezählt und mit p_4 , falls erforderlich, geradzahlig gemacht. Damit steht das Paritäts-Byte in seiner Grundform.

Im Abspielgerät prüft zunächst eine Schaltung, ob die Summe der '1'-Elemente des Paritäts-Bytes geradzahlig ist. Bei negativem Prüfergebnis ist das P-Byte selbst fehlerhaft, auf eine Fehlerkorrektur muß verzichtet werden. Bei positivem Ergebnis gilt das P-Byte; daraufhin werden die Audio-Bits zur Matrix geordnet und die '1'-Summen aller Zeilen und Spalten gebildet.

Sind alle Summen geradzahlig, gilt das Audio-Symbol. Andernfalls ermittelt die Prüflöge mit Hilfe des P-Bytes, welches Bit fehlerhaft übertragen wurde. Zeigen beispielsweise die 2. Spalte und die 2. Zeile in Bild 22 ungeradzahlige Summen, meldet die Prüflöge Bit x_6 als fehlerhaft: Es wird logisch invertiert, der Fehler ist behoben, das Audio-Symbol vollständig.

Diese Art der Fehlerkorrektur ist natürlich risikobehaftet. Die Prüflöge bemerkt beispielsweise dann keinen Fehler, wenn (Bild 22) die Bits x_6 , x_7 , x_{10} und x_{11} zugleich falsch sind; und wenn etwa x_3 und x_4 zugleich falsch sind, stimmen zwar zwei Spaltensummen nicht, aber die fehlerhafte Zeile wird nicht angezeigt.

Deshalb erfolgt die Bildung von Paritäts-Bytes in zwei Schritten. Zunächst werden die

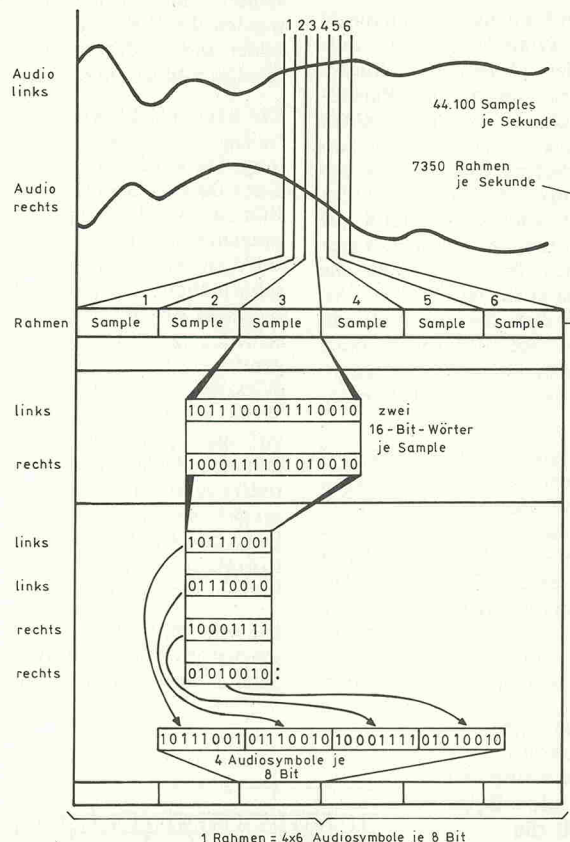


Bild 21. So werden die beiden Audiosignale des rechten und des linken Kanals digitalisiert. Ein Datenrahmen enthält die Bytes von sechs 'Musterungen'.

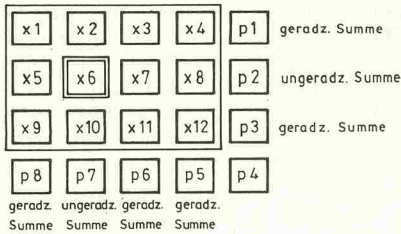


Bild 22.
Anordnung der Audio-Bits in einer Matrix zur Bestimmung der Parität-Bytes. P4 ist das Paritäts-Bit des Paritäts-Bytes.

Q-Bytes errechnet; später, nach der CIRC-Modulation, die die Bytes eines Audio-Symbols trennt und mit Bytes anderer Audio-Symbole 'mischt', erfolgt die Ermittlung der P-Bytes, wozu in beiden Fällen dasselbe, oben beschriebene Verfahren dient.

Die CIRC-Modulation...

Das 'Parity'-System arbeitet hervorragend, solange nur vereinzelte Bits fehlerhaft übertragen werden. Es ist jedoch naheliegend, daß sich die technischen Schwierigkeiten der Diskettenproduktion (mikroskopische Verunreinigungen) öfter auch dahingehend auswirken, daß eine ganze Serie von Grabenelementen beschädigt ist und keine Information beinhaltet. Bytes und sogar ganze Datenrahmen sind unter Umständen nur als Torso vorhanden, das Prüfbyte-System ist machtlos.

Zunächst könnte man daran denken, die Grabenlänge soviel größer zu wählen, daß ein Staubeilchen oder ein Kratzer nur eine einzige Grabenflanke verunstaltet. Diese Lösung ist im Hinblick auf die angestrebte lange Spieldauer jedoch zu verworfen.

Zwei Statistiker, Reed und Solomon, Mitarbeiter der Sony-Forschung, fanden eine andere Lösung. Die Wahrscheinlichkeit, daß ein größerer Komplex an Informationen komplett verloren geht, verringert sich extrem, wenn man den Komplex zerlegt und seine Bestandteile weit verstreut auf der Diskette unterbringt.

Der Cross Interleaved Reed-Solomon-Code (CIRC) ist ein günstiger Kompromiß zwischen einer hohen Wahrscheinlichkeit, Diskettenfehler korrigieren zu können und dem elektronischen Aufwand, der diese Wahrscheinlichkeit erreichbar macht. Bild 23 zeigt, wie die CIRC-Modulation aufnahmeseitig realisiert wird.

Die $4 \times 6 = 24$ Audio-Symbole und die 4 Q-Paritäts-Bytes liegen parallel an den Eingängen von 27 Verzögerungsschaltungen (ein Byte wird, wozu auch, nicht verzögert). Die Darstellung dieser Schaltungseinheiten als Dreieck soll hervorheben, daß die Verzögerungszeiten von Byte zu Byte größer werden.

In Analogtechnik läßt sich ein solches System übrigens nicht realisieren, digital ist das recht einfach: Für jedes Byte ist ein serielles Schieberegister zuständig, jedes mit einer individuellen Registerlänge, alle aber an derselben Taktleitung. Ist das Register beispielsweise 8-stellig, so beträgt die Verzögerungszeit 8 Taktperioden.

An den Eingängen liegen die 24 Audio-Symbole von 6 aufeinander folgenden Audio-Samples sowie 4 Paritäts-Bytes Q; die Audio-Symbole sind eine — zeitlich — zusammengehörige Gruppe. An den Ausgängen der Schieberegister ist das anders. Während die oberen Bytes schon ihr Register verlassen haben, stecken die unteren noch 'mitten drin'. An den Ausgängen der unteren, 'langen' Register stehen noch die Bytes älterer, vorangegangener Samples bzw. Datenrahmen.

Hier wird bereits der Begriff des Datenrahmens verwendet, obwohl während der CIRC-Modulation ja die P-Paritäts-Bytes und andere Bytes noch fehlen. Der Grund: Die Verzögerungszeit nimmt von Register zu Register um die Dauer von 4 Datenrahmen zu. Damit entspricht die Verzögerung

Bild 24. Die zusätzliche Verzögerung der ungeraden Bytes verteilt die Information auf zwei aufeinanderfolgende Datenrahmen.

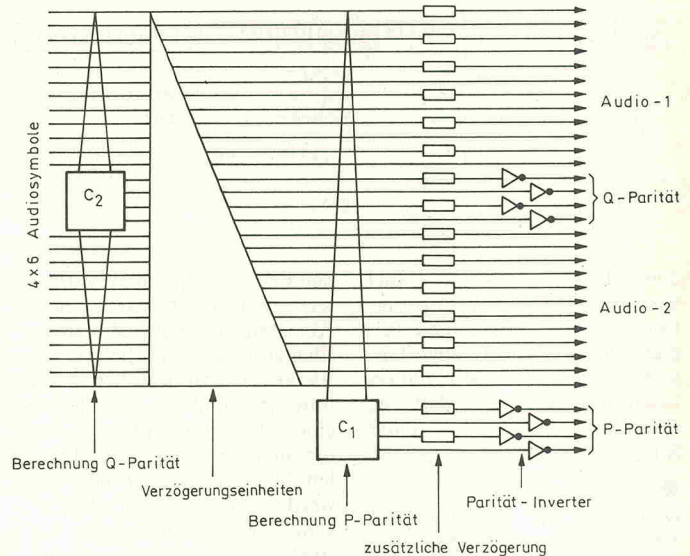


Bild 23. Schematischer Ablauf der CIRC-Modulation. Alle Verzögerungsschaltungen arbeiten mit Schieberegistern.

des untersten Byte (27. Schieberegister) der Dauer von 108 Datenrahmen. Die 28 Byte des ursprünglichen Rahmens sind nun in Viererabständen auf 28 Rahmen verteilt.

Hinter den Schieberegistern werden die P-Paritäts-Bytes gebildet und an den zweiten Audio-Datenblock angehängt.

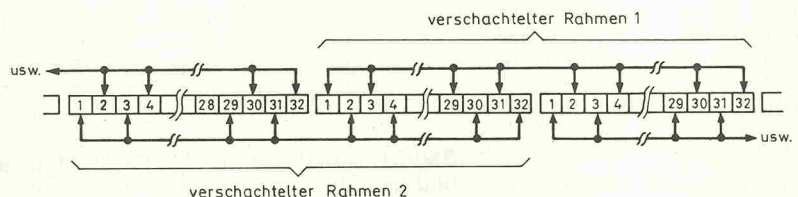
Die ungeradzahlgigen Bytes unterliegen einer Sonderbehandlung: Sie werden um die Dauer eines Datenrahmens verzögert. Bild 24 zeigt die Folge: Die geradzahlgigen und die ungeradzahlgigen Bytes der bereits verschachtelten Rahmeninhalte befinden sich nun in zwei verschiedenen, aufeinander folgenden Rahmen. Die positive Wirkung dieser zusätzlichen Verschachtelung im Hinblick auf die Fehlerkorrigierbarkeit läßt sich, leider, ohne umfangreiche mathematische Betrachtungen hier nicht begründen. Die Maßnahme unterstützt die Korrektur leichterer Fehler im Bereich einiger Bits.

Die Q- und P-Paritäts-Bytes werden invertiert und anschließend in dieser Form in den neu-

en Datenrahmen eingefügt. Wenn die Audio-Symbole alle den Wert Null haben, gilt dies auch für die Paritäts-Bytes. Die Invertierung gewährleistet, daß nicht alle 32 Byte eines Datenrahmens gleichzeitig den Wert Null annehmen können; ohne diese Maßnahme könnte der Fall eintreten, daß über eine längere Zeit die Inhalte aller Datenrahmen Null sind und die Synchronisation des CD-Spielers aussetzt, weil die Taktfrequenz nicht rekonstruiert werden kann.

Ergänzend ist hier hinzuzufügen, daß zur Entschachtelung im CD-Spieler ebenfalls Schieberegister eingesetzt werden.

Die CIRC-Modulation ist so wirkungsvoll, daß die Paritätsprüfung insgesamt bis zu 4000 fehlerhafte Bits erkennen und restaurieren kann. Dies entspricht einer Spurlänge von etwa 2,5 mm auf der CD. Bei noch längeren Dropouts setzt die schon in der ersten Folge besprochene Interpolation ein, die eine fehlende Information durch den Mittelwert der vorangegangenen und der folgenden ersetzt.



Bonito

Gerichtsweg 3, 3102 Hermannsburg, Telefon 05052/6052

Coupon

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

C 0440

Lautsprechervert

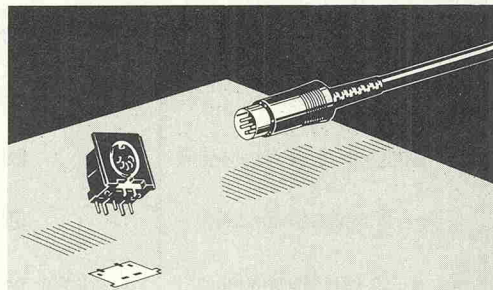
**Fragen
die AKTIV
Profis!**

POP
Electronic GmbH

Postfach 22 01 56 · 4000 Düsseldorf 12
Tel.: 02 11/2 00 02-33 · Telex 8586829 pape D
FAX: 02 11/2 00 02 41

BKL
ELECTRONIC

GESAMT-
PROGRAMM
ANFORDERN



BKL-Electronic Kreimendahl GmbH
Talstraße 91 · 5880 Lüdenscheid · Telefon (0 23 51) 2 43 00
Telefax (0 23 51) 3 91 42 · Telex 8 26 963 bkl d

ROMAN Inh.: Volker Roman **Tel.:**
ELECTRONIC 02645/
Schützenstr. 7, 5468 St. Katharinen 4992

VERSTÄRKER:		
Art.: 012	Stereo Endstufe 2x15K 400W 2x50 W sin. Einschaltverzögerung, drei Vorstufen	34,20 DM
Art.: 014	Stereo Endstufe mit Netzteil: RK-Tralo Kühlkörper, Einschaltverz. 2x50 W Musik	48,95 DM
Art.: 015	Stereo Verstärker mit Netzteil: RK-250 443 inkl. RK-TRalo, Netzteil, Schalter, Poti	34,20 DM
Art.: 0151	LED 2x50 LED's für Art.: 015	8,55 DM
Art.: 0152	Ein-Ausgangsschleupentaste für Art.: 015	5,70 DM
Art.: 0153	wie Art. 015 jedoch 2x15 Watt	23,50 DM
Art.: 017	wie Art. 015 jedoch 2x250 W + Kühlkörper	28,50 DM
Art.: 0132	Endstufentopplaste o. Endtrands. 2x50 W sin.	17,10 DM
Art.: 061	Vorstuf-Platine mit Signal Equalizer, drei Tape, Phone, Line, Bass, Treble, Balance, Vor- für Fernbed., inkl. Netzteil o. Tralo	39,90 DM

TUNERBAUSTEINE:
 Art.: 0852 Tunerbaustein UKW Stereo/MW/LW anschlussfertig
 für Art.: 015, 016, 017 od. ähnl. # 8,55 DM
 Art.: 0853 = Art.: 0852 jed. 4 Station., Polibastimmung # 17,10 DM
 Art.: 085 Tunereinschub, UKW Stereo/MW/LW, dunkle Front-
 blende, Feldstärkeanzeige, Stationstasten # 57,00 DM

RECORDER:		
Art.: 9907	Recorderplatine, Dolby-Stereo, Bandsortenwahl-schalter, Poti's, Netzteil o. Trafo #	8,55 DM
Art.: 99071	LED VU zu Art.: 9907 2x5 LED's + 1xPeak #	8,55 DM
Art.: 99011	Recorderlaufwerke zum Ausschachten, mit Köpfen, Motoren etc. 3 Stück	5,70 DM

LAUTSPRECHER: Isophon Industrietypen

Baßlautsprecher:						
Art.-Nr.	Watt	Durchm.	Qts	Vas	Fs	Preis:
8101	100	30 cm	0,37	280	24	51,30 DM
8102	80	25 cm	0,43	148	27	29,80 DM
8103	50	18 cm	0,65	27	57	14,40 DM
8104	50	12 cm	0,80		67	22,80 DM

Mitteltöner:	Art: 8202 Kalotte 38 mm 100 Watt	22,80 DM
Hochtöner:	Art: 8301 Kalotte 25 mm 100 Watt	14,40 DM
	Art: 8302 Kalotte 20 mm 100 Watt	14,40 DM
	Art: 8303 Phillips-Kalotte 25 mm 100 W	14,40 DM
Lautsprecher-Kit fürs Auto: 2-Wege Stereo	Art: 8190 2x 12 cm Ba6 + 2x Hochtönerkalotte	69,00 DM
Breitbandlautsprecher:	Art: 8391 Vaivo 5780 16 Watt mit Ht-Kegel	5,70 DM
	Art: 8392 Mini 8 cm 32 Ohm	1,80 DM
Übriges: In unserer Liste finden Sie Lautsprecher ab 0,80 DM		

Kühlkörper-Lüfter Einheiten mit 12x12 cm Lüfter:

Art.: 116 für 4x T03	22,80 DM
Art.: 117 für mind. 8x T03	34,20 DM
Art.: 118 für mind. 20x T03	48,95 DM

Die Einheiten sind bestückt mit diversen Transistoren, Dioden, Hochlastwiderständen etc.

Info-Box: # = mit Schaltplan
Fordern Sie unsere Sonderlisten an.
 Alle Art. aus Restposten. Lieferung solange Vorrat reicht.
 Versand per NN, zuzügl. Porto und Verpackung.
 Die Lieferung aller Artikel erfolgt zu unseren Liefer- und Zahlungsbedingungen.

Zeck®

Keine Kompromisse beim Selbstbau

[illegible]

Zeckmusic
Turnhallenweg 6
7808 Waldkirch 2

Platinenangebot

Platine .. DC Anpassung ..	7,20 DM
Platine .. DC Cargo ..	9,95 DM
Platine .. Kühlschrank Thermostat ..	6,85 DM
Platine .. Energiewermer ..	11,80 DM
Platine .. Car Devil Verstärker ..	12,65 DM
Platine .. Limiter ..	15,90 DM
Platine .. Wandler ..	15,50 DM
Platine .. Alarmanwärter ..	5,25 DM
Platine .. Alarmsens ..	4,40 DM
Platine .. Audio-Cockpit ..	29,95 DM
Platine .. Metronom ..	12,75 DM
Platine .. Netz-Modem ..	17,30 DM
Platine .. Spannungsabfallkomparator ..	15,90 DM
Platine .. SMD Pulsfühler ..	6,50 DM
Platine .. Midi Kanalumsatzer ..	4,50 DM

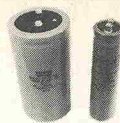
Platine .. FBAS-RGB Wandler ..	14,80 DM
Platine .. Video Kopierschutzfilter ..	9,65 DM
Platine .. IR-Sender ..	9,95 DM
Platine .. IR-Empfänger ..	10,90 DM
Platine .. Röhrenverstärker Endstufe ..	31,60 DM
Platine .. Netzteil ..	12,95 DM
Platine .. Halogendimmer ..	8,50 DM
Platine .. Unterwasserleuchte ..	6,95 DM
Ausführliche Elrad Platinenliste ab 1978	kostenlos auf Anforderung.
Elrad Bauteilesätze	
Bauteilesatz .. Energiemesser ..	44,90 DM
Bauteilesatz .. Anpassung ..	10,65 DM
Bauteilesatz .. Car-Devil 2 x 30 W ..	65,50 DM
Bauteilesatz .. Spannungswandler ..	155,80 DM
Bauteilesatz .. Limiter ..	147,60 DM

Bauteilesatz .. Kapazitiver Alarm ..	39,95 DM
Bauteilesatz .. Audiocockpit ..	98,50 DM
Bauteilesatz .. C-64-Sampler ..	29,30 DM
Bauteilesatz .. Netz-Modem ..	92,40 DM
Bauteilesatz .. IR-Sender inkl. Netzteil ..	51,80 DM
Bauteilesatz .. IR-Empfänger ..	40,30 DM
Bauteilesatz .. Video Kopierschutzfilter ..	25,60 DM
Bauteilesatz .. Metronom ..	34,50 DM
Bauteilesatz .. Eprom Brenner ..	63,70 DM
Bauteilesatz .. Unterwasserleuchte ..	27,50 DM
Bauteilesatz .. Black-Devil-Brücke ..	62,50 DM
Bauteilesatz .. Midi Kanalumsatzer ..	8,65 DM
Bauteilesatz .. Spannungskomparator 220 V ..	249,50 DM

Sonderposten Becher-Elkos

7200 µF / 40 V ..	STK = 6,50 DM
5,8 µF / 660 V ..	STK = 7,50 DM
39000 µF / 50 V ..	STK = 16,90 DM

20 Becher-Elkos nach Ihren Kapazitätswünschen zusammengestellt (Spannungsbereich 6,3 V—26 Volt) zum Superpreis von 14,95 DM
Alle Becher-Elkos von namhaften Herstellern.
Diese Auflistung ist nur ein kleiner Auszug. Es stehen insgesamt 3000 Elkos in den verschiedensten Spannungen und Kapazitäten zum Verkauf. Lieferung solange Vorrat.
Interessierten Kunden stellen wir kostenlos eine ausführliche Auflistung zur Verfügung.



Service-Center H. Eggemann
4553 Neuenkirchen-Steinfeld · Jiwittsweg 13 · Telefon (05467) 241

Wußten Sie schon?

Bei uns können Sie fast alle speziellen Bauteile aus Elrad Bausätzen einzeln bekommen. Wir haben unser Lieferprogramm erheblich erweitert. Ausführlicher Bauteilekatalog über Halbleiter, Transistoren, Relais usw. gegen 5 DM in Briefmarken. Bei einer Bestellung wird der Katalog kostenlos mitgeliefert.

Versand per Nachnahme, Vorkasse oder im Abbuchungsverfahren. Kein Mindestbestellwert.

Wir haben sie . . . die gesuchten DRAM, SRAM, EPROM, Mikroprozessoren.

Fragen Sie an bei: **H. Skirde** Unternehmensberatung für Materialwirtschaft

Mainstraße 33, D-6050 Offenbach, Telefon 069/88 45 76-7, Btx: 069/82 19 55, Fax: 069/81 84 65



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 20 55
oder in einem unserer unten aufgeführten Ladengeschäfte abholen.

Baden-Baden Stadtmitte, Lichtentaler Straße 55, Telefon (0 72 21) 2 61 23
Recklinghausen-Stadtmitte, Kaiserwall 15, Telefon (0 23 61) 2 63 26
Karlsruhe, Kaiserstraße 51 (gegenüber UNI Haupteingang),
Telefon (0 72 1) 37 71 71



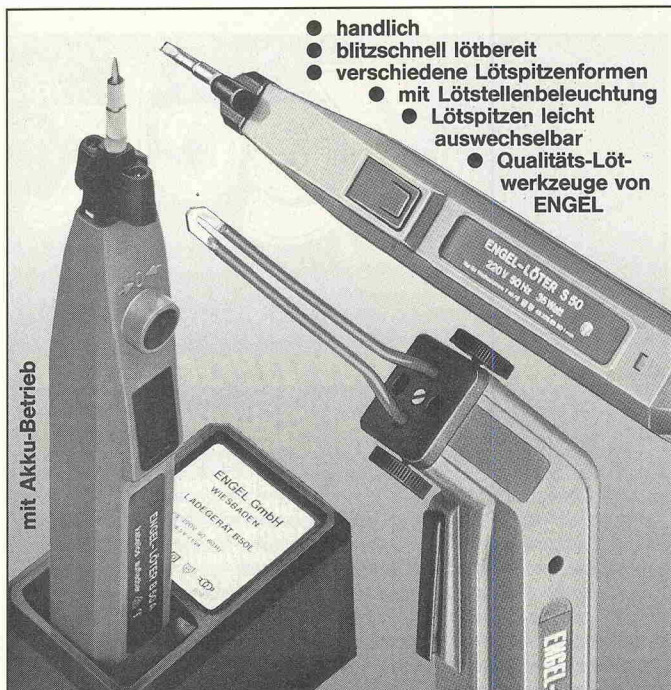
Selbstbauboxen · Video-Möbel

® CD-Lagerhüllen auch für zuhause

D-7520 BRUCHSAL · Tel. 0 72 51/723-0

Video-Kassetten-Lagerung in der Wohnung ● Komplette Video-Einrichtungen ● Compact-Disc-Präsentation und -Lagerung

Besuchen Sie uns:	IFA, Berlin	vom 25. 08. — 03. 09. 89	Halle 8.2/Stand 14
	HIT '89, A-Wien	vom 29. 08. — 10. 09. 89	Halle 19/Stand 1920
	Bibliotheca, Dortmund	vom 30. 08. — 01. 09. 89	Halle 5 /Stand 5006
	Platen-Daagse, NL-Haarlem	vom 17. 09. — 19. 09. 89	Stand 20



ENGEL-LÖTPISTOLEN FÜR DEN UNIVERSELLEN EINSATZ

ENGEL

ENGEL GmbH · Rheingaustraße 34-36 · D-6200 Wiesbaden-Schierstein
Postfach 23 40 · Telefon (0 61 21) 2 70 30 · Telefax (0 61 21) 26 14 48 · Telex 4 186 860

Kennen Sie schon unsere Leiterplattenfertigung?

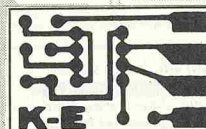
Wir fertigen für Sie in folgenden Spezifikationen.

1 einseitig	9 Positionsdruck
2 zweiseitig	10 Lötstoplack
3 zweiseitig durchkontaktiert	11 CNC-Bohren
4 Leiterplatten für SMD	12 CNC-Fräsen
5 in den Materialien FR2-FR3-FR4-Epoxyd Blau	13 Repro- und Filmerstellung
6 Blei-Zinnumschmelzen	14 Muster Service für Kleinststückzahlen
7 Lötack / Glanzzinn	15 Eildienst
8 Fotodruck / Siebdruck	

Lieferzeit - Preis ?

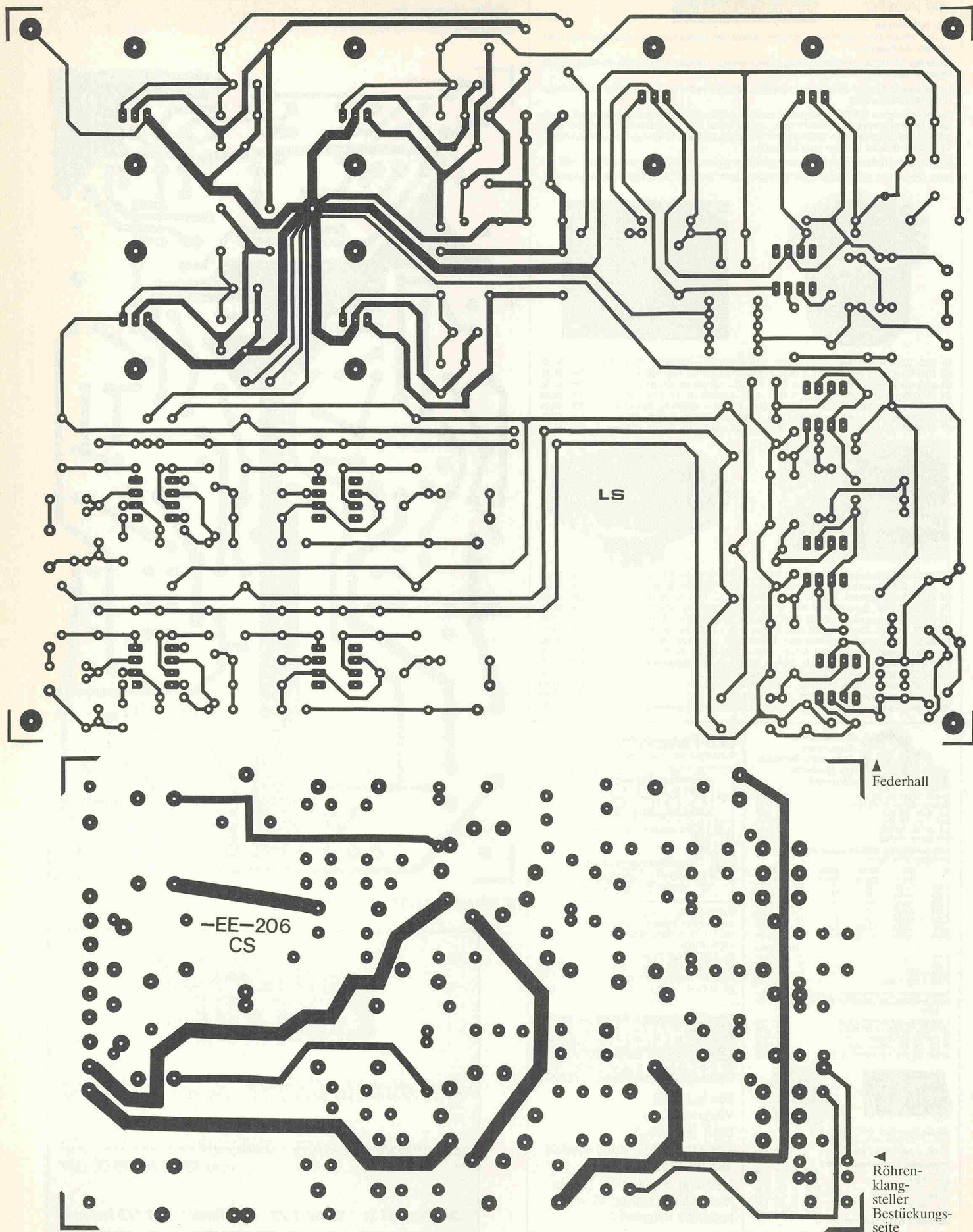
Kein Problem !

Anruf genügt



Köster-Elektronik

Siemensstr. 5 7337 Albershausen
Telefon 07161/3694 Telefax 07161/3690



HiFi-Lautsprecher und Zubehör

Mc Farlow professional speakers

HiFi- heißt Tontreue ...

... um Tontreue aber in die Praxis umzusetzen, bündelt man Spitzenchassis mit unterschiedlichen Eigenschaften und Parametern.

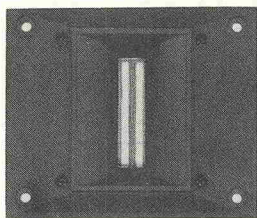
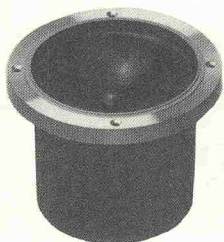
Mc Farlow HiFi-Lautsprecher berücksichtigen durch Innovative, technische Konzeption alle Ansprüche, die heute an hochwertige Chassis gestellt werden.

Der hohe Kesselschalldruck und die enorme Impulsbelastbarkeit werden durch die ausgefeilten Technologien in der Herstellung erreicht.

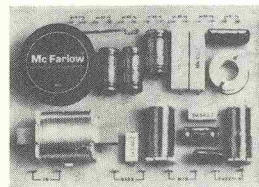
Die Verwendung von NOMEX-Schwinguspulen mit ihrer unübertroffenen thermischen Belastbarkeit und die partial schwingungsarmen NAWI-Membranen, von Mc Farlow unter strengsten Qualitätskontrollen selbst gefertigt, sind ein Garant für die verformungsfreie Wiedergabe bei Höchstbelastungen und ermöglichen HiFi-Transparenz, auch bei niedrigen Lautstärkepegeln.

Massive, gedrehte Aluzierringe (abnehmbar) geben der technischen Perfektion eine adäquate Optik.

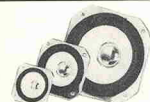
Jedes Chassis wird nur mit detaillierten technischen Daten, Meßkurve und Einbauhinweisen ausgeliefert.



GT 4/80, Bändchenhohtöner, 120/150 Watt, 8 Ohm, F 8000 — 40 000 Hz, 100 x 120 mm	DM 39,95
GT 7/50 Titankalotte, 80/120 Watt, 8 Ohm, F 3000 — 28 000 Hz, 130 x 180 mm	DM 29,80
GT 9/89 Hohtonhorn, 150/200 Watt, 8 Ohm, F 2500 — 20 000 Hz, 87 x 87 mm	DM 34,50
GT 11/50 Ringstrahler, 290/400 Watt, 8 Ohm, 4000 — 20 000 Hz, 112 x 112 mm	DM 89,00
GT 8/50 Kalottenhohtöner, 120/160 Watt, 8 Ohm, F 2000 — 25 000 Hz, 90 x 90 mm	DM 49,95
GT 10/60 Mitteltonlautsprecher, 100/150 Watt, F 250 — 10 000 Hz, 8 Ohm, 100 mm Ø	DM 19,95
GT 12/60 Mitteltonlautsprecher, 120/170 Watt, F 500 — 10 000 Hz, 8 Ohm, 133 mm Ø	DM 26,50



GT 20/40, Baßlautsprecher, 60/110 Watt, 8 Ohm, F 30 — 8000 Hz, 20 cm Ø	DM 39,95
GT 20/60, Baßlautsprecher, 80/120 Watt, 8 Ohm, F 22 — 5000 Hz, 20 cm Ø	DM 49,95
GT 25/40, Baßlautsprecher, 100/150 Watt, 8 Ohm, F 25 — 7000 Hz, 25 cm Ø	DM 49,95
GT 30/50, Hartbaß, Disco 100/160 Watt, 8 Ohm, F 50 — 8000 Hz, 30 cm Ø	DM 69,50
GT 30/60, Baßlautsprecher, 100/160 Watt, 8 Ohm, F 20 — 5000 Hz, 30 cm Ø	DM 59,50
GT 30/70, Hartbaß, Disco, 120/180 Watt, 8 Ohm, F 35 — 7000 Hz, 30 cm Ø	DM 79,50
GT 30/80, Baßlautsprecher, 120/180 Watt, 8 Ohm, F 30 — 3000 Hz, 30 cm Ø	DM 79,00
GT 38/80, Hartbaß, 180/350 Watt, 8 Ohm, F 40 — 2000 Hz, 38 cm Ø	DM 149,00
GT 200, Profiweiche, max. 500 Watt, 3-Wege, 16 dB, mit Anschlußterminal	DM 75,00
LW 3/200, 3-Wege-Weiche, 200 Watt, 16 dB, 800/5000 Hz	DM 42,00
LW 3/150, 3-Wege-Weiche, 150 Watt, 12 dB, 800/4500 Hz	DM 43,00
LW 2/150, 2-Wege-Weiche, 150 Watt, 12 dB, 3000 Hz	DM 18,00
MC-Farlow — Bauleitungen, 36 Seiten mit 15 verschiedenen Bauleitungen	DM 2,00



Sichtlautsprecher
Disco Power
Serie weiße Membrane
mit Alu-Kalotte,
Chromrand

Hochton, 75 mm Ø, 130 Watt	DM 9,95
Mittelton, 130 mm Ø, 130 Watt	DM 14,80
Baß, 16 cm, 100 Watt	DM 19,95
Baß, 20 cm, 130 Watt	DM 29,50
Baß, 250 cm, 150 Watt	DM 39,95
Baß, 300 cm, 180 Watt	DM 59,00

Sichtlautsprechersätze, bestehend aus Baß, Mittel- und Hochton,
mit entsprechender Weiche!

Nr.	Baß mm x	Mitten mm Ø	Höhen mm Ø	Watt	DM/ Set
S 160	1 x 160	130	75	100	42,95
S 200	1 x 200	130	75	130	55,00
S 250	1 x 250	130	75	150	65,00
S 270	2 x 200	130	75	150	78,50
S 300	1 x 300	130	75	150	79,00
S 320	1 x 300	2 x 130	2 x 75	180	99,00
S 420	2 x 300	2 x 130	3 x 75	200	159,00

Frequenzweichen mit hochwertigen Kupferspulen mit großen
Drahtquerschnitten und verlustarmen Tonfrequenzkondensatoren
— bipolar.

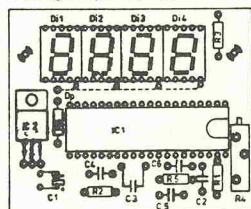
2-Wege-Weiche, 120 W, 2700 Hz, 6 dB	DM 9,95
LW 2/150, 150 Watt, 12 dB, 3000 Hz	DM 19,50
W 100, 100 Watt, 3-Wege, 12 dB	DM 14,95
W 200, 200 Watt, 3-Wege, 12 dB	DM 19,50
W 500, 200 Watt, f. 5 Systeme, 12 dB	DM 25,50



MW 398, Akkuladegerät für 4 x Mignon, Baby, Mono, 1 x 9 V-Block, mit Testeinrichtung	DM 14,50
GT 150, Ladegerät für 4 x Mignon Akkus	DM 8,90
Mignon Akkus, Hitachi, Abbat, Emmerich, Mignon, 500 mA	2,50 ab 10 à 2,30
Baby, 1800 mA	6,80 ab 10 à 6,50
Mono, 4000 mA	11,95 ab 10 à 10,90
9-V-Block	14,50 ab 10 à 13,50
Lady, 150 mA	3,50 ab 10 à 3,20
Micro, 180 mA	3,50 ab 10 à 3,20
Industrielle mit Lötflächen, 1200 mA	...

LED-Panelmeter

3 1/2-stelliges Digital-Voltmeter



Panelmeter mit Led- und Lcd-Anzeigen. Ein un-
entbehrliches Meßgerät für jede Werkstatt.

Ub 12—15 V, Genauigkeit 0,1%, 13 mm hohe
Led-Anzeigen.

KA 7107 ..	DM 19,50	ab 3 St.	à 18,50
KA 7106 ..	DM 22,00	ab 3 St.	à 21,00
KA 3162, 3-stellige Led-Anzeige	DM 17,50		
KA 7135, 4 1/2-stellige Led-Anzeige	DM 35,50		

SCHUBERTH electronic

Postfach 260
Wiesenstraße 9

8660 Münchenberg

Telefon: (092 51) 60 38 + 60 39

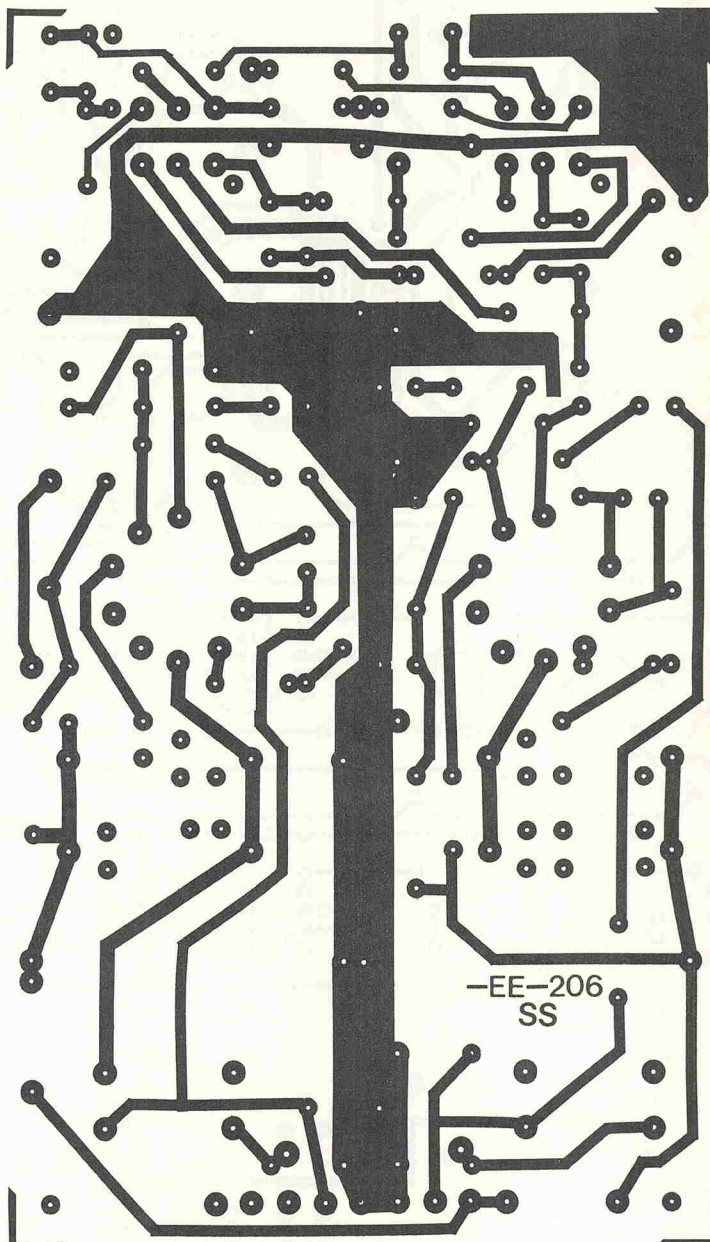
Telefax: (092 51) 74 31

Lieferung am gleichen Tag per

Nachnahme. Katalog 89 wird

kostenlos mitgeliefert.

Die Layouts



—EE—206
SS

▲ Röhren-Klangsteller Lötseite

magazin für elektronik
elrad

Der direkte Draht: Tel. (05 11) 5 47 47-0

Technische Anfragen: mittwochs 9.00 bis 12.30 Uhr
und 13.00 bis 15.00 Uhr

Telefax: 05 11 / 53 52-1 29 • Telex: 9 23 173 heise d

!!!!!!SONDERANGEBOTE!!!!!!

1N4007 % 6,50	DX 400	BC 547/548 % 7,50	Basismaterial fotobeschichtet (FR-4)	LED's
500 St.	30 — FDH 300	BC 557/558 % 7,50	35µ einseitig	Standard-LED 3 u. 5 mm
1N4148 % 2,80	10 St.	BC 639/640 % 0,30	100µ160 2,50	rot, gelb, grün, orange % 12,90
1000 St.	19,95 P 600 K	BD 249/250C 2,50	160µ233 6,45	Spezial-LED's
10000 St.	190 — 10 St.	BD 675/676 0,49	300µ400 18,95	5mm rot 700mcd 1,10
1N4448 % 3,95	S8 360	TIP 3055 1,70	35µ zweiseitig	8mm rot 1000mcd 2,90
500 St.	18,90 10 St.	2N3055 RCA 1,50	100µ160 3,15	10mm rot 1500mcd 2,90
BA 159	0,25	BLW 37 19,—	160µ233 6,95	5mm rot 1500mcd 2,90
30 St.	BC 327/337 % 9,50		300µ400 21,50	DUO-LED rot/grün 5mm 0,98
8VW 30-200	0,75 BC 516/517			

WEITERE SONDERANGEBOTE IN UNSERER NEUEN KOSTENLOSEN SONDERLISTE! gleich anfordern, SMD-Anwender bitte SMD-Liste anfordern!
Widerstandsorientiert R1370: alle 1/2-Werte von 1 Ohm bis 22 Mohm 1/4 W gepulst 5% 1370 St. nur 29.95! Mikroprozessoren, Epsoms, statische und dynamische Rams zu günstigen Tagespreisen; bitte anfragen!

R. Rohleder - Saarbrückener Str. 43 - 8500 Nürnberg 50 - Tel. 09 11/48 55 61

MÜTER CBE

Entmagnetisierer macht alle Color-Bildschirme wieder farbtreu mit Extrastrom für Großbildschirme

Info kostenlos Ulrich Mütter Kriedelweg 38 4353 Oer-Erkenschwick Telefon (0 23 68) 20 53 Telefax (0 23 68) 5 70 17, Btx

MÜTER ION 2

Luftreiniger-ionisierer für Räume bis 100 qm

gegen Schwebeschmutz, für gesunde Luft

Info kostenlos Ulrich Mütter Kriedelweg 38 4353 Oer-Erkenschwick Telefon (0 23 68) 20 53 Telefax (0 23 68) 5 70 17, Btx

SONDERPOSTEN STROMVERSORGUNGEN

- NEDAP +5V/4A, +12V/2A, -12V/0,3A — Europakarte 100 x 160 x 50 mm DM 95,00
- CEAG +5V/12A, +12V/4A, -12V/0,3A — Metallgehäuse 230 x 100 x 62 mm DM 115,00
- QUME +5V/7A, +12V/4,5A, -12V/4,5A — Metallgehäuse mit Lüfter 300x150x75 mm DM 125,00
- GOSSON-KONSTANTER +5V/3,5A, -5V/0,5A, +12V/1,2A, -12V/0,2A, +24V/2,5A — Einbaumodul 135 x 150 x 90 mm DM 125,00

Versand per Nachnahme oder Vorauskasse. Portopauschale DM 8,—/DM 15,—

SCANELEC — elektronische Bürosysteme — Inh. A. Rupp
Husumer Str. 1 — 2396 Sterup — TEL.: 0 46 37/10 11 + 4 77 — FAX: 0 46 37/5 47

TELECOMSYSTEME

Haustelefonzentralen, Nebenstellenanlagen (nur für Export), Türsprechanlagen, Telefone und Zubehör. — Katalog anfordern!

KEIL ELEKTRONIK

8011 Grassbrunn Bretonischer Ring 15 Tel.: (0 89) 46 50 57 Fax: (0 89) 46 81 62

Anzeigenschluß für elrad 12/89 ist am 19. Oktober 1989

Information + Wissen

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

elrad **HIFI VISION**

Qualitäts-Bauteile für den anspruchsvollen Elektroniker

Electronic am Wall

4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22 Tel. (02 31) 1 68 63

REALTIME MULTITASKING für TURBO PASCAL 5.0/5.5 RTKernel 1.1

Der professionelle RealTime-Kernel!

Mit RTKernel können innerhalb Ihres Pascal Programms beliebig viele Tasks laufen, untereinander kommunizieren sowie Interrupts verarbeiten. Leistungsmerkmale von RTKernel sind:

- unbeschränkt viele Tasks
 - ca. 15000 Taskwechsel pro Sekunde (16 MHz AT, 1 wait)
 - Taskwechselzeit konstant für jede Anzahl Tasks
 - 64 Prioritäten
 - pre-emptive scheduling
 - Coprozessor-support
 - Interrupt-support
 - time-slicing
 - Semaphore
 - Mailboxen (message-passing)
 - veränderbare Timer-Interrupt-Frequenz
 - MS-DOS/PC-DOS „reentrance“-Problem gelöst
 - Diskzugriff-Wartezeiten durch andere Tasks nutzbar
 - volle Integration in das Turbo Pascal Sprachkonzept
 - läuft auf IBM-PC/XT/AT/386/PS2 und kompatiblen
- Zusätzlich zu RTKernel werden geliefert (im Quelltext):
- Timer (Auflösung ca. 1 Mikrosekunde)
 - Bildschirmverwaltung für mehrere Tasks
 - Interrupt-Handler für die Tastatur, COM1 und COM2
 - Druckpooler für LPT1, LPT2, LPT3
 - Demoprogramme

Preis: DM 398,— Demo oder Info kostenlos
Upgrade von Version 1.0: DM 199,—
Lieferung per Nachnahme. Versand: DM 6,—

EDV-BERATUNG SYSTEMANALYSE PROGRAMMIERUNG PETER PETERSEN
Peter Petersen, Krohnskamp 5, 2000 Hamburg 60, Tel. 0 40/2 70 04 21

Schuro Elektronik GmbH
Vertrieb elektronischer und elektromechanischer Bauelemente
Untere Königsstr. 46A — 3500 Kassel

Der ideale Partner für Entwicklung, Forschung und Fertigung!

- Seit Jahren bekannt für schnelle termingerechte Lieferungen
- Umfangreiches Lager an Bauelementen führender Spitzenhersteller wie z. B. Siemens, Telefunken, Motorola, RCA, LTC, Texas Instruments, Intersil
- Neu im Lieferprogramm: aktive und passive SMD-Bauelemente
- Lieferung schon ab 50,00 DM Warenwert
- Computerunterstützte Auftragsbearbeitung — sofortige Preis- und Lieferzeitangaben
- Katalog mit ständigen Ergänzungen durch unseren UPDATE-Service

„“ = Staffel 5-9, „%“ = Staffel 100-249 — autom. Rabatt bei größerer Abnahme)

Transistoren	2N 3055 STM	1,23	Integrierte Schaltungen	RC 4136	1,27
BC 140/141-10	0,39	2 SJ 50	280A CPU/PIO/CTC	K 4558 P	0,73
BC 160/161-16	0,39	10-24 STCK	AD 536 AJH	SAA 1027	6,57
BC 264A	0,70	2 SK 135	AD 836 JH	SDA 4212	4,56
BC 327/37/38-25	10,78	10-24 STCK	AD 7574 KN	SO 42 P	4,44
BC 516	0,27	4001/11/12/23/25	ADC 0804 LCN	TCA 785	7,25
BC 517	0,26	4013/27/30/49/50	ADC 0816 CCN	TCA 965	4,67
BC 946B/48C/56B	6,69	4015/29/47/51/53	CA 3130 E	TDA 2002/2003 V	1,74
BC 550C/560C	7,83	4016/66/65/93	CA 3140 E	TDA 2005 M	4,48
BC 547C/57B/58C	6,69	4017/20/21/22/43	CA 3161 E	TDA 2030V	2,36
BC 609/640	0,33	4024/26/42/106	CA 3162 E	TDA 2396	4,99
BD 137/38/39/40-10	0,37	4024/26/42/106	CA 3240 E	TL 061/71/72/81/82	0,72
BD 239/240	0,57	4040/41/60/63/94	CA 3280 E	TL 074/084	0,98
BD 437/438	0,60	4067	ICL 7106/06R/07	TL 271 CP	1,22
BDV 648/658	2,30	4068/69/70/71/72	ICL 7109/35	TL 272 CP	1,99
BDV 64C	2,54	4073/76/77/81/82	ICL 7116/17/26/36	ULN 2003/2004 AN	0,62
BDV 65C	3,04	4510	ICL 7660 SCPA	ULN 2803/2804 AN	1,25
BF 199	0,16	4518/20/38/41/56	ICM 7217 IPI	uA 723 DIL	0,55
BF 244A/B	0,78	4528	ICM 7226 BPPL	uA 733 CN	1,92
BF 245A/B/C	0,58	4543	ICM 7555 IPA	uA 741 DIP-8	0,37
BF 256A	0,66	74LS 00/04/08/32	L 296	uA 7805/12/15	0,55
BF 258B/256C	0,57	74LS 02/05/09/20	L 297	uA 7815/12/15	0,52
BF 422/423	0,30	74LS 14/74/132	L 298	uA 7905/12/15	0,50
BF 459/87/187/2	0,52	74LS 21/30	LF 355/356/357	uA 7915/05/12/15	0,55
BF 494	0,18	74LS 83/85/157	LF 411 CN	XR 2206 CP	8,69
BF 469/70/71/72	0,51	74LS 138/139	LM 120CL-T03	XR 8038 CP	6,78
BS 260	0,73	74LS 154	LM 311 N-8	ZNA 2346	31,22
BUZ 11	3,20	74LS 240/41/44/45	LM 317 T	ZN 426 E-8	10,23
BUZ 20	4,84	74LS 247	LM 324 N	ZN 426 E-8	5,61
BUZ 24	16,78	74LS 245	LM 325 N	ZN 427 E-8	21,81
BUZ 71A	1,29	74LS 257/263/390	LM 338 2,2 5	ZN 428 E-8	12,31
BUZ 73A	2,40	74LS 373/374	LM 339/358/393	ZN 436 E-8	3,17
ALLE BÜZ-TYPEN LIEFERBARI		74LS 641/642	LM 394 CH		
IRF 522	2,67	74LS 688	LM 833 N	Gleichrichter + Dioden	
IRF 632	3,73	74HC 00/04/08/32	LM 890C/1500d (25-49)	890C/1500d (25-49)	0,47
IRF 9620	5,45	74HC 138/139	LM 3914/0915	8250/220-10	3,93
MJ 802 MOT	7,33	74HC 244/373/374	LT 1028 CN8	1N4148 (100-249)	2,94
MJ 2501	2,21	74HC 245	LT 1037 CN8	1N4001	6,27
MJ 2955	1,45	74HC 300/04/08/32	MAX 232 CPE	1N4007	6,27
MJ 3001	2,33	74HC 421/51/174	MC 1458 DIP	Thyristoren + Triacs	
MJ 4502 MOT	9,64	74HC 425	MC 145026 P	TIC 106 M	1,08
MJ 1500/04 MOT	7,04	74HC 437/157/158	MC 145027 P	TIC 206 M	1,07
TIP 140/141/145	1,82	74HC 474/138/139	MF 10 CCN	TIC 236 M	1,97
TIP 1613	0,44	74HC 474/138/139	NE 5532 N/5534 AN	RT 1380	1,69
2N 2219A	0,42	74HC 474/138/139	NE 555 DIP-8	D 200 PA (HD 1105R)	2,05
2N 2222A/2N 2907A	0,35	74HC 474/138/139	OP 07 DN-8	D 350 PA/PK	1,86
2N 2646	1,43	74HC 474/138/139	OP 27 CN-8	LED 3,5 st. VALVO	7,42
		74HC 474/138/139	OP 237 GJ	LED 3 oder 5 mm rot	10,84
		74HC 474/138/139	OPA 2737 GP	6N136	2,66

HERSTELLER/PRODUKTÜBERSICHT KOSTENLOS. LIEFERPROGRAMM MIT SMD-BAUELEMENTEN NUR GEGEN SCHUTZGEBÜHR VON 2,40 DM IN BRIEFMARKEN (ÜBER 200 SEITEN).

0561 / 16415

C

OMPUTERTECHNIK — ZU SCHWIERIG,
UM ZU VERSTEHEN?

FÜR *ct*-LESER NICHT.



Verlag Heinz Heise
GmbH & Co KG
Postfach 610407
3000 Hannover 61

ct magazin für computertechnik.
Dazulernen werden Sie immer.



Erhältlich bei Ihrem Zeitschriftenhändler oder beim Verlag.

Berlin

Art 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

2617059  **CONRAD**
Electronic Center
Elektronische Bauelemente · HiFi ·
Computer · Modellbau · Werkzeug
Meßtechnik · Funk · Fachliteratur
Kurfürstenstr. 145
1000 Berlin 30
030/2 61 70 59

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

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT
4800 Bielefeld
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

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT
3300 Braunschweig

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

Spulen, Quarze, Elektronik-Bauteile, Gehäuse, Funkgeräte:

Andy's Funkladen

Admiralstraße 119, 2800 Bremen, Tel. 04 21 / 35 30 60
Ladenöffnungszeiten: Mo.-Fr. 8.30-12.30, 14.30-17.00 Uhr.
Sa. 10.00-12.00 Uhr. Mittwochs nur vormittags.
Bauteile-Katalog: DM 2,50 CB/Exportkatalog DM 5,50

ELECTRONIC

VOLKNER

DER FACHMARKT

2800 Bremen
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

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT

4600 Dortmund
Westenhellweg 70, Tel. (02 31) 14 94 22
im Hause „Saturn-Hansa“, Untergeschoß

Qualitäts-Bauteile für den
anspruchsvollen Elektriker
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

Düsseldorf

ELECTRONIC
VOLKNER

DER FACHMARKT

4000 Düsseldorf 1
Oststraße 15, Rückseite Kaufhof am Wehrhahn
Tel. (02 11) 35 34 11, Eröffnung Mitte März '88

Duisburg

Preuß-Elektronik

Schelmenweg 4 (verlängerte Krefelder Str.)
4100 Duisburg-Rheinhausen
Ladenlokal+Versand * Tel. 02135-22064

FUNK-SHOP I. Kunitzki
Asterlager Str. 98, Telefon 02135/63333
4100 Duisburg-Rheinhausen
Bauteile, Bausätze, Funkgeräte

Eckernförde

Elektronik + Computerring

Abholmarkt für Fachhändler u. Systemberater

Sauerstr. 13, 2330 Eckernförde-Süd
Tel. 0 43 51/40 39, Fax 0 43 51/4 41 81, Btx 41122

Essen

 **KELM electronic & HOMBERG**

4300 Essen 1, Vereinstraße 21
Tel. 02 01/23 45 94

Frankfurt

Art Elektronische Bauteile
6000 Frankfurt/M., Braubachstr. 1
Telefon 0 69/29 53 21, Telefax 0 69/28 53 62

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT

6000 Frankfurt
Bornheim, Berger Str. 125-129
Tel. (069) 496 06 58, im Hause „Saturn-Hansa“

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 Hartel elektronische Bauteile und Zubehör

Frankfurter Str. 302 ☎ 06 41/2 51 77
6300 Giessen

Hagen



Electronic Handels GmbH

5800 Hagen 1, Elberfelder Straße 89
Telefon 0 23 31/2 14 08

Hamburg

balü
electronic

Handelsgesellschaft mbH & Co. KG
2000 Hamburg 1 · Burchardstraße 6 · Sprinkenhof
Telefon (0 40) 33 03 96 + 33 09 35
Telefax (0 40) 33 60 70

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT

2000 Hamburg
Wandsbeker Zollstr. 5 · Telefon 0 40/6 52 34 56

Hannover

327841  **CONRAD ELECTRONIC Center**
Elektronische Bauelemente · HiFi · Computer · Modellbau · Werkzeug
Meßtechnik · Funk · Fachliteratur
Goseriede 10 · 12
3000 Hannover 1
0511/327841

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT

3000 Hannover
Ihme Fachmarktzentrum 8c · Telefon 0511/44 95 42

RADIO MENZEL

Elektronik-Bauteile u. Geräte

3000 Hannover 91 · Limmerstr. 3—5
Tel. 0511/44 26 07 · Fax 0511/44 36 29

Heilbronn

KRAUSS elektronik
Turmstr. 20, Tel. 0 71 31/6 81 91
7100 Heilbronn

Kaiserslautern

HRK-Elektronik

Bausätze · elektronische Bauteile · Meßgeräte
Antennen · Rdf u. FS Ersatzteile
Logenstr. 10 · Tel.: (06 31) 6 02 11

Kassel

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT

3500 Kassel 1
Königstor 52 · Tel. (05 61) 77 93 63

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

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT

5000 Köln
Bonner Straße 180 · Telefon 02 21/37 25 95

Lünen



4670 Lünen, Kurt-Schumacher-Straße 10
Tel. 0 23 06/6 10 11

Mannheim

ELECTRONIC
VOLKNER

DER FACHMARKT

6800 Mannheim 1
L 13 3-4, schräg gegenüber dem Hauptbahnhof
Tel. (06 21) 2 15 10



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



RADIO-RIM GmbH
Bayerstraße 25, 8000 München 2
Telefon 089/55 72 21
Telex 5 29 166 rarim-d
Alles aus einem Haus

592128  **CONRAD ELECTRONIC Center**
Elektronische Bauelemente · HiFi · Computer · Modellbau · Werkzeug
Meßtechnik · Funk · Fachliteratur
Schillerstr. 23 a
8000 München 2
089/59 21 28

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 04 61/13 98 91



ELEKTRONIK-EINKAUFsverzeichnis

Nürnberg

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

Rauch Elektronik
Elektronische Bauteile, Wire-Wrap-Center
OPPERMANN-Bausätze, Trafos, Meßgeräte
Ehemannstr. 7 — Telefon 09 11/46 92 24
8500 Nürnberg

263280  **CONRAD ELECTRONIC Center**
Elektronische Bauelemente · HiFi ·
Computer · Modellbau · Werkzeug
Meßtechnik · Funk · Fachliteratur
Leonhardstr. 3
8500 Nürnberg 70
09 11/263280

Oldenburg

Elektronik-Fachgeschäft
REICHELT ELEKTRONIK
Kaiserstraße 14
2900 OLDENBURG 1
Telefon (04 41) 1 30 68
Telefax (04 41) 1 36 88

e — b — c utz kohl gmbh
Elektronik-Fachgeschäft
Alexanderstr. 31 — 2900 Oldenburg
04 41/8 21 14

Stuttgart

2232873  **CONRAD ELECTRONIC Center**
Elektronische Bauelemente · HiFi ·
Computer · Modellbau · Werkzeug
Meßtechnik · Funk · Fachliteratur
Eichstraße 9
7000 Stuttgart 1
07 11/2369821

Worch Elektronik GmbH
Heiner Worch Ing. grad.
Groß- und Einzelhandel elektronischer Bauelemente
Neckarstraße 86, 7000 Stuttgart 1
Telefon (07 11) 28 15 46 · Telex 7 21 429 penny

ELECTRONIC
VOLKNER
DER FACHMARKT
7000 Stuttgart
Lautenschlagerstr. 5/Ecke Kronenstr.
Tel. (07 11) 29 01 80
(bei Kaufhof — Königstr. — Rückseite)

Wilhelmshaven

Elektronik-Fachgeschäft
REICHELT ELEKTRONIK
MARKTSTRASSE 101 — 103
2940 WILHELMSHAVEN 1
Telefon (0 44 21) 2 63 81
Telefax (0 44 21) 2 78 88

Witten

 **KELM electronic & HOMBERG**
5810 Witten, Bahnhofstraße 71
Tel. 0 23 02/5 53 31

Wuppertal

 **Electronic Handels GmbH**
5600 Wuppertal-Barmen, Höhle 33 — Rolingswerth 11
Telefon 02 02/59 94 29

K L E I N A N Z E I G E N

Trenntrafo-Schnittbandkern 160-VA Prim. 2x220V
sec. 220V neu 50,— DM. Tel. 0 72 22/8 16 35, 19
Uhr.

Außergewöhnliches? Getaktete Netzteile 5V—75A,
Infrarot-Zubehör, Hsp. Netzteile, Geber f. Seismogra-
phen, Schreiber, PH-Meßger., Drehstrom u. spez.
Motore m. u. o. Getriebe, Leistungs-Thyristoren/Di-
oden, präz. Druckaufnehmer, Foto-Multiplier. Opti-
ken, Oszilloskope, NF/HF Meßger., XY-Monitore,
med. Geräte, pneum. Vorrichtungen, pneum. Ventile,
Zylinder etc. u.v.m. gebr. u. preiswert aus Industrie,
Wissenschaft u. Medizin. Teilen Sie uns Ihre Wün-
sche mit, wir helfen. TRANSOMEGA-ELECTRO-
NICS, Haslerstr. 27, 8500 Nürnberg 70, Tel. 09 11/
42 18 40, Telex 622173 mic — kein Katalogversand.

PLATINEN => ilko · Tel. 43 43 · ab 3 Pf/cm² dpl.
9,5, Mühlenweg 20 · 6589 BRÜCKEN.

***** Das gibt's nur bei T.S. TRONIX! *****
Bausatz-Set **VHF-DOPPELSUPERHET-EMPFÄN-
GER 100—230 MHz** m. Antennenverstärker u. elektr.
Analog-Frequenzanz. Hohe Empfindlkt.: 0,3 µV! Und
das für nur **DM 138,—**! (Betrieb in der BRD verbo-
ten!) Vers per NN. Info gratis. T.S. tronix (B. Thiel),
Abt. E 9/12C, Postfach 22 44, 3550 Marburg.

**SCHWEIZ! BESTÜCKE LEITERPLATTEN NACH
MUSTER PREISGÜNSTIG — SCHNELL — ZUVER-
LÄSSIG. VERLANGEN SIE EINE OFFERTE. RITA
VOLLENWEIDER, WOLSERSTR. 42, CH-8912 OB-
FELDEN, TEL. 01/7 61 38 23, FAX 01/7 61 97 01.**

An alle Radiosammler oder die, die es werden wol-
len: Biete über 1500 Schaltpläne von Geräten bis ca.
1948 für nur 350 DM + Porto. Versand per NN. Bitte
Postkarte schicken an F. Brüggmann, Burgstr. 5, 3305
Detmum 2.

Suche Elrad EXTRA 2, Hifiboxen selbstgemacht.
0 21 35/2 47 02.

**Anzeigenschluß für
elrad 12/89
ist am
19. Oktober 1989**

Suche µ-Pegelschreiber gem. elrad 9/87—1/88. L.
Sperber, Schillerstr. 78, 2940 Wilhelmshaven.

***** VIDEO-FUTURE BEI T.S. TRONIX *****
Audiovisions-Umschalteneinheit m. Überspielver-
stärker u. Kopierdecoder. Video-Bandbr./ FBAS
10 Hz—6 MHz, Ton-Bandbr. 20 Hz—100 kHz; Ein-/
Ausgänge 4 x Scart, 2 x Cinch. LC-Qualitätsgerät
kompl. m. Netz. **DM 298,—**. Versand per NN. Info
gratis. T.S. tronix (B. Thiel), Abt. E 9/12 B, Postfach
22 44, 3550 Marburg.

2 RINGKERNTRAFOS JE 55V 700W, ZUSAMMEN
150 DM + VERSAND. 04 21/68 12 77.

Verkaufe **OSZI Tektronix 535A** incl. Laborwagen
und Einschüben Typ L, Typ CA, (2-Kanal), Typ M
(4-Kanal) VB DM 990,—. Tel. 07 11/45 95 96.

NEU — Jetzt auch im Rhein-Siegkreis — **NEU** Be-
stücken und Löten von Elektronik-Bauteilen nach
Schaltplan-Bestückungsdruck oder Muster. **Bruno
Schmidt, 5210 Troisdorf, Hauptstr. 172, Telefon:
0 22 41/40 11 93, auch nach 17.00 Uhr.**

Effektgeräte für Bühne & Studio in Modulbauweise:
Limiter, Noisegate, Parametr. EQ, Exciter, Vor-/
Mischverstärker, Frequenzweiche u.v.a. Neuheit:
Automatic Loudness. **Aktivbox AR 212:** DIE Kombi-
nation aus HiFi-Sound & PA-Power. Infos von **MIK**
Elektroakustik, Schwarzwaldstr. 53, 6082 Mörfelden-
Walldorf, Tel.: 0 61 05/4 12 46.

**Elektronische Bauteile zu Superpreisen! Restpos-
ten - Sonderangebote! Liste gratis: Digit, Post-
fach 37 02 48, 1000 Berlin 37.**

* VIDEO-FUTURE BEI T.S. TRONIX * **Video-Ko-
pierdecoder** — knackt Macrovision I. u. II! LC-Qualitäts-
gerät kompl. m. Steckernetzteil für nur **DM
149,—**. Vers. per NN. Info kostenlos. T.S. tronix (B.
Thiel), Abt. E9/12A, Postfach 22 44, 3550 Marburg.

SMD-Bauteile kostenlose SMD-Liste „B89“ anfor-
dern bei: Bernd Uchwa, Am Nippenkreuz 18, 5300
Bonn 2, Tel. 02 28/34 63 49.

Baßverbesserung bei jeder HiFi-Anlage möglich. Unser SOUND-PROCESSOR löst die meisten Tiefbaß- und Wohnraumakustikprobleme flexibel und preiswert. Kostenlose Musterlieferung 14 Tage zur Ansicht. Unkomplizierter Anschluß an jeder Stereo- und Beschallungsanlage. Verkaufspreis 278 DM. Informationen kostenlos per Post. Dipl.-Ing. P. Goldt, Bödeckerstr. 43, 3000 Hannover 1, Telefon 05 11/3 48 18 91. [G]

Platinenfertigung, R. Edelhauser, Dietramszellerstr. 5, 8170 Bad Tölz, Tel. 0 80 41/45 23 oder 26 09, Fax 0 80 41/88 24. [G]

Vollhartmetall LP-Bohrer, US-Multilayerqualität m. Schaftdurchmesser 3,175 mm (1/8") Ø 0,2—0,5 mm 7,50 DM/St., ab 10 St. 6,50 DM/St., Ø 0,6—3,175 mm 4,50 DM/St. ab 10 St. 3,80/St., Versand per Nachnahme + zzgl. Porto. Fa. Technotrol, Petersbergstr. 15, 6509 Gau-Odernheim, Tel. 0 67 33/5 54, Fax 0 67 33/66 68. [G]

Generalüberh. Meßger. m. Garantie. 0 95 45/75 23. [G]

41256: anfragen, EPROM's! **4164: 2,— DM**, 4116 ab 0,40 DM, **Computerbücher ab 1,— DM**, Ersatzteile für Sinclair-Computer, IBM-kompatible, Commodore, Atari, usw. **Spectrum-ROM-Buch 34,70 DM**, ZX-81-Bausatz 99,— DM, **ULAs! MS-DOS 3.1: 70,— DM**, **IBM-Text 4: ab 250,— DM**, SCOUT: 278,— DM, 100 Usergroup-Disketten: 200,— DM. Katalog 9/89 gegen DM 5,— in Briefmarken. Decker & Computer, PF. 10 09 23, 7000 Stgt. 10. [G]

Lautsprecher-Systeme und Bausätze von A—Z! Audax... Isophon... Visaton... Zubehör!!! **Kostenlose Preisliste** anfordern! **ELEKTROAKUSTIK STADE**, Bremervörder Str. 5, D-2160 Stade, 0 41 41/8 20 42. [G]

Spezialversand; Leiterplatten-Basismaterial mit und ohne fotopositive Beschichtung. Bitte Preisliste anfordern. Oberhauser Elektronik, Hörzhauser Str. 4, 8899 Peutenhausen. [G]

KKSL Lautsprecher, Celestion, Dynaudio, EV, JBL, Audax, Visaton. PA-Beschallungsanlagen-Verleih, Elektronische Bauteile, 6080 Groß-Gerau, Otto-Wels-Str. 1, Tel. 0 61 52/3 96 15. [G]

+++++ **Platinenbestückung** +++++
Wir bestücken ihre Platinen schnell und preiswert. Für Industrie und Hobby. Auch SMD-Bauteile. Axel Sauer, Römerstr. 12, 7057 Winnenden 5, Tel.: 0 71 95/6 60 12. Preise auf Anfrage. [G]

50 versch. ELV-Fertigergeräte sehr preisgünstig zu verk. Info gegen frank. Rückumschlag an M. Musial, Postfach 45 18, 7200 Tuttlingen. [G]

SMD-Bauteile SMD-Lupenbrille SMD-Werkzeuge SMD-Magazine + Behälter Akt. Liste anfordern. LAE-Normann, Tannenweg 9, 5206 Neunkirchen 1. [G]

METALLSUCHGERÄTE der absoluten Spitzenklasse im Selbstbau!!! Elektron. Bausätze ab DM 129,—. HD-SICHERHEITSTECHNIK, Postfach 30 02, 3160 Lehrte 3, TELEFON 0 51 75/76 60. [G]

Verkaufe preisgünstig: Elkos 470µF/63V 0,50 DM, 1000µF/40V 0,70 DM, 2200µF/50V 1,— DM, 4700µF/63V 5,— DM 10000µF/63V 11,— DM. 0 80 21/81 13.

VERFASSEN / REDIGIEREN / ÜBERSETZEN (engl.) von Texten aus EDV, Audio-, Video-, Meß- und Regeltechnik für Handbücher usw. Dipl.-Ing N. Büttner, Hüttenfelder Str. 5, 6148 Heppenheim, 0 62 52/7 41 07. [G]

Bung! Nicht nur Musiker aufgepaßt! Ab sofort gibt's den neuen 470 Seiten starken 89/90er MONACOR-Katalog gegen DM 20,— (Schein; 15,— Schutzgeb./5,— Gutschrift) mit Angeboten von A wie Audio bis Z wie Zange. Auch dieses Jahr zu haben bei REKON, PF. 15 33, 7880 Bad Säckingen. [G]

Autoradio/Lautsprecher, Frequenzweichen, Fertiggehäuse, Bausätze. Umfangreicher Katalog gegen 10,— DM (Scheck o. Schein), Gutschrift liegt bei. Händleranfragen erwünscht. **Tännle acoustic**, Schusterstr. 26, 7808 Waldkirch, 0 76 81/33 10. [G]

HAMEG + + + HAMEG + + + HAMEG + + + HAMEG
Kamera für Ossi und Monitor + Laborwagen + Traumhafte Preise + D.Multimeter + + ab 108,— DM + + 3 Stck. + ab + + 98,— DM + D.Multimeter TRUE RMS ab 450,— DM + F.Generator + + ab 412,— DM + P.Generator + + Testbildgenerator + Elektron. Zähler + ab 399,— DM + Netzgeräte jede Preislage + Meßkabel + Tastköpfe + R,L,C Dekaden + Adapter + Stecker + Buchsen + Video + Audio + Kabel u.v.m. + Prospekt kostenlos + Händleranfragen erwünscht + Bachmeier electronic, 2804 Lilienthal + + Göbelstr. 54 + + Telef. + + 0 42 98/49 80. [G]

Traumhafte Oszi.-Preise. Electronic-Shop, Karl-Marx-Str. 83, 5500 Trier, T. 06 51/4 82 51. [G]

LAUTSPRECHER + LAUTSPRECHERREPARATUR GROSS- und EINZELHANDEL Peiter, 7530 Pforzheim, Weiherstr. 25, Telefon 0 72 31/2 46 65, Liste gratis. [G]

ACHTUNG BASTLER! WUNDERSACK gefüllt mit Bauteilen, Platinen, Schaltern, Motoren, Trafos, Anzeigen, Vielfachsteckverb., Kühlkörper, Taster und vieles mehr nur 19,— DM per Nachn. Volles Rückgaberecht! Sie werden begeistert sein! R. Ambrozio-Electronic, Händelstr. 10, 6963 Ravenstein, Katalog gegen 1,50 DM in Briefmarken. [G]

SONDERLISTE KOSTENLOS! Wir liefern laufend ein interessantes **Bauteile-Angebot + Bausätze + Restposten. VE-Bausatzkatalog** mit 150 Präzisionsbausätzen gegen 5,— DM in Brfm. **DJ-Electronic**, Abt. 5213, Oßwaldstr. 5, 8130 Starnberg. [G]

STELLENANGEBOT

In der elrad-Redaktion ist eine

Fachredakteursstelle

zu besetzen.

Voraussetzungen: möglichst Hochschulausbildung oder vergleichbare berufliche Qualifikation, praktische Erfahrung in elektronischer Schaltungstechnik und Interesse an technischen Rechneranwendungen und Prozessortechnik, Programmiererfahrung, gute sprachliche Ausdrucksfähigkeit, Englischkenntnisse.

Ferner sollten Sie die Bereitschaft zu überdurchschnittlichem Engagement und sowohl Interesse an eigenverantwortlicher Arbeit als auch die Fähigkeit zur Teamarbeit mitbringen.

Kurzbewerbung mit tabellarischem Lebenslauf an:
Manfred H. Kalsbach (Telefon: 05 11/5 47 47-25), Redaktion elrad

magazin für elektronik
elrad

Verlag Heinz Heise
GmbH & Co KG
Postfach 610407
3000 Hannover 61



SMD - Sortimente

MIRA-SMD-Verpackungs-container
(227 x 160 x 28 mm)
mit 130 Einzel-
dos'chen (leer)
DM 29,95



SMD-Praktikersortiment DM 139,—
mit 815 Chip-SMD-Bauteilen im Verpackungscontainer
Widerstände: 66 Werte 10R-47M E12 je 10 St.
Kondensatoren: 18 Werte 1p-470n E3 je 5 St.
Diöden: 5 Typen je 5 St.
Transistoren: 4 Typen je 10 St.

weitere Sortimente im SMD-Katalog
SMD-Bauteile und Zubehör, Miniatur-Elektronik-Bauteile, HF-Bauteile, Gehäuse, Miniaturlautsprecher u. a.
SMD-Katalog und Hauptkatalog M16 (100 St.) gegen DM 3,— in Briefmarken
Ihr SMD-Spezialist
MIRA-ELECTRONIC
K. und G. Sauerbeck Beckschlagergasse 9
8500 Nürnberg 1 Tel. 09 11/55 59 19

Österr. Hobbyelektroniker!

Fordern Sie unseren neuen kostenlosen Katalog 2/89
mit vielen günstigen Angeboten an.

Drau Electronic A-9503 Villach, Postfach 16
☎ (04242) 23774, Wilhelm-Eich-Straße 2

plus ELECTRONIC GmbH 2 KATALOGE KOSTENLOS

Bitte anfordern: „Preiswerte Elektronik“ und „Aktive Bauteile“ • Beispiele:

Potis-Sortimente	DM	Kondensat.-Sort.	DM	Widerst.-Sortimente	DM
4700Ω-1MΩ, 30 St.	9,95	Div. 100 St.	5,95	2Ω-2MΩ, 500 St.	7,95
100Ω-22KΩ, 50 St.	14,95	WIMA 100 St.	6,95	0,25-2 W, 500 St.	8,95
22KΩ-4,7MΩ, 50 St.	14,95	Elkos 100 St.	8,95	1-11 W, 100 St.	6,95

plus-electronic GmbH Ernst-Grote-Str. 26 Postfach 100 107
3004 Isernhagen 1 Telefon 0511/61 897 Fax 0511/61 48 64

WIDERSTANDS-SORTIMENTE

sortiert und zusätzlich ohmwertbeschriftet.

Kohlewiderstands-Sortimente, 1/4 W, 5%, Reihe E12, Typ 0207	
67 Werte v. 10Ω—3,3MΩ, à 10 Stück	DM 16,45
67 Werte v. 10Ω—3,3MΩ, à 25 Stück	DM 34,95
67 Werte v. 10Ω—3,3MΩ, à 100 Stück	DM 92,75
Packung à 100 Stück/Wert DM 1,50 (E12 von 1Ω—10MΩ)	
Metalloberflächen-Sortimente, 1/4 W, 1%, Reihe E24, Typ 0207	
121 Werte v. 10Ω—1MΩ, à 10 Stück	DM 47,95
121 Werte v. 10Ω—1MΩ, à 25 Stück	DM 114,00
121 Werte v. 10Ω—1MΩ, à 100 Stück	DM 342,00
Packung à 100 Stück/Wert DM 3,05 (E24 v. 4,7Ω—4,3MΩ)	
Diöden 1N4148	100 St. DM 2,22 500 St. DM 9,99
Drucker-Umschalter parallel (Hand-Drehgeber)	
Typ 1:2 = 1(2) Rechner + 2(1) Drucker	DM 75,50
Typ 1:4 = 1(4) Rechner + 4(1) Drucker	DM 109,95
Typ X = 2 Rechner + 2 Drucker	DM 92,95
36-P. Centronicskabel 1m (v. Umsch/Drucker)	DM 20,95

N.N.-Versand ab DM 15,— (+P/V), Ausl. DM 200,— (+P/V)
Katalog 89/90 (mit über 6000 Artikeln) liegt kostenlos bei,
oder für DM 5,— (Bfm.) anfordern. Aktuelle Infotele gratis.

LEHMANN-electronic

Inh.: Günter Lehmann
Tel./Btx: 06 21/89 67 80
Bruchsaler Straße 8, 6800 Mannheim 81

Die Inserenten

Agster, Berlin	35
albs-Alltronic, Otisheim	65
Andy's Funkladen, Bremen	10
Applied Reader, Eindhoven	53
A/S Beschallungstechnik, Schwerte	7
Beilfuß Elektronik, Frankfurt	7
Benkler-Elektronik, Neustadt	7
BETON-AKUSTIK, Grebenhain	71
BEYSCHLAG, Heide	53
BKL Electronic, Lüdenscheid	75
Bonito, Fischer und Walter, Hermannsburg	75
Brenner, Wittibreit	Umschlagseite 2
BTB, Nürnberg	68
Burr-Brown, Filderstadt	47
COMBA, Hanau	42
dD-Produkte-Vertrieb, Hockenheim	32
Deicke, Hannover	17
Diesselhorst, Minden	7
Doepfer, Gräfelting	71
DRAU Electronic, Villach	85
Dynatrade Electronic, Erkrath	10
EBS, Gochsheim	32
Eggemann, Neuenkirchen	76
Electronic am Wall, Dortmund	79
ELEKTRA-VERLAG, Neubiberg	42
elektroakustik, Stade	71

ELMIC, Duisburg	10
EMCO Maier, Siegsdorf	13
eMedia, Hannover	60, 68
Engel, Wiesbaden	76
EXPERIENCE electronics, Herbrechtingen	7
FISCHER ELECTRONICS, Urswil	32
GES, Kempten	65
Greiner, Pirmasens	35
Haag Elektronik, Adelberg	65
Hados, Bruchsal	76
HBS-Grafiksysteme, Peißenberg	10
Heck, Oberbettingen	10
hifisound, Münster	75
Hofacker, Holzkirchen	Umschlagseite 4
Isert, Eiterfeld	Umschlagseite 3
KEIL ELEKTRONIK, Grasbrunn	79
Kit-Tec, Berlin	11
Köster, Albershausen	76
Lautsprecher & Lichtanlagen, Niederkassel	65
LEHMANN-Elektronik, Mannheim	85
LSV, Hamburg	71
Meyer, Baden-Baden	76
MIRA, Nürnberg	85

MONARCH, Bremen	71
Müller, Wernau	35
Müter, Oer-Erkenschwick	65, 79
MWC, Alfter	6
Petersen, Hamburg	79
plus electronic, Isernhagen	85
POP, Erkrath	75
Quick-OHM, Wuppertal	71
Ratho, Hamburg	41
Rohleder, Nürnberg	79
Roman Electronic, Steinhardt	75
SALHÖFER, Kulmbach	75
SCANELEC, Sterup	79
Seidel, Minden	65
Simons, Bedburg	53, 68
Skirde, Offenbach	76
SPV Electronic, Nürnberg	65
Schuberth, Münchenberg	78
Schuro, Kassel	79
Tektronix, Köln	9, 37
Telemeter, Donauwörth	32
Tennert, Weinstadt-Endersbach	65
VISATON, Haan	27
Zeck Music, Waldkirch	75

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: 923 173 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) 5 47 47-0**

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

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Manfred H. Kalsbach (verantwortlich)

Redaktion: Johannes Knoff-Beyer, Thomas Latzke,
Peter Röbbke-Doerr, Hartmut Rogge

Technik: Dipl.-Ing. (FH) Detlef Stahl

Ständige Mitarbeiter: Michael Oberesch, Eckart Steffens

Redaktionssekretariat: Lothar Segner

Technische Zeichnungen: Marga Kellner

Labor: Hans-Jürgen Berndt

Grafische Gestaltung: Wolfgang Ulber (verantw.)

Ben Dietrich Berlin, Karin Buchholz, Dirk Wollschläger

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: 923 173 heise d
Telefax: 05 11/53 52-129

Geschäftsführer: Christian Heise, Klaus Hausen

Objektleitung: Wolfgang Pensler

Anzeigenleitung: Irmgard Ditzgens (verantwortlich)

Anzeigenverkauf: Werner Wedekind

Disposition: Gerlinde Donner-Zech, Christine Paulsen,
Pia Ludwig, Andreas Rinne

Anzeigenpreise:

Es gilt Anzeigenpreisliste Nr. 11 vom 1. Januar 1989

Vertrieb: Wolfgang Borschein, Anita Kreutzer

Herstellung: Heiner Niens

Satz:

Hahn-Druckerei, Im Moore 17, 3000 Hannover 1
Ruf (0511) 7083 70

Druck:

C. W. Niemeyer GmbH & Co. KG,
Osterstr. 19, 3250 Hameln 1, Ruf (05151) 200-0

elrad erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 6,80 (6S 58,— / sfr 6,80)

Das Jahresabonnement kostet: Inland DM 66,— (Bezugspreis

DM 51,— + Versandkosten DM 15,—), Ausland DM 71,40

(Bezugspreis DM 51,— + Versandkosten DM 20,40), Studentenabonnement/Inland DM 55,80 (Bezugspreis DM 40,80

+ Versandkosten DM 15,—), Studentenabonnement/Aus-

land DM 61,20 (Bezugspreis DM 40,80 + Versandkosten DM 20,40). (Nur gegen Vorlage der Studienbescheinigung.) Luftpost auf Anfrage. (Konto für Abo.-Zahlungen: Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Postgiro Hannover, Kt.-Nr. 401 655-304 (BLZ 250 100 30)). Bezugszeit: Das Abonnement gilt zunächst für 1 Jahr: es verlängert sich, wenn nicht 6 Wochen vor Ablauf dieses Jahres schriftlich beim Verlag Heinz Heise gekündigt wird, um ein weiteres Jahr.

Versand und Abonnementsverwaltung:

SAZ marketing services, Gutenbergstr. 1—5, 3008 Garbsen
Tel.: 05137/13 01 25

Lieferung an Handel (auch für Österreich und die Schweiz):

Verlagsunion Pabel Moewig KG

Postfach 57 07, D-6200 Wiesbaden, Ruf (06121) 266-0

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

Honorararbeiten gehen in das 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 1989 by Verlag Heinz Heise GmbH & Co. KG

ISSN 0170-1827

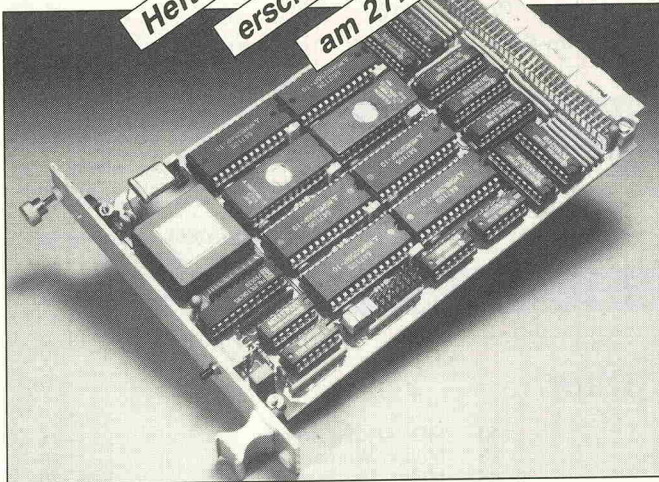
Titelidee: elrad

Titelfoto: Lutz Reinecke, Hannover

Heft 11/89

erscheint

am 27. 10. 1989



Zweiunddreißignullzwanzig

elrad macht weiter. Und zwar in Sachen DSP. Diesmal steht die zweite Generation der texanischen Signalprozessor-Familie auf dem Programm. Und damit das Ganze nicht so nackt dasteht, gibt's dazu eine komplette Entwicklungsumgebung mit einem Atari-ST-DMA-Interface, einer schnellen 12-bit-A/D-Wandlerkarte und Assembler-Software.

Test:

USVs bis 1200 VA

Schon gibt es Rechner mit einer serienmäßigen Unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV). Im Aufschwung bleibt aber zunächst natürlich die zugestützte USV als wirksame Störfallverordnung gegen Netzausfall. Denn wenn sich mit dem Strom auch die Daten verabschieden und Finsternis die Schirmherrschaft übernimmt, kann das unter Umständen mehr kosten als das ganze Equipment für den technischen Rechnereinsatz.

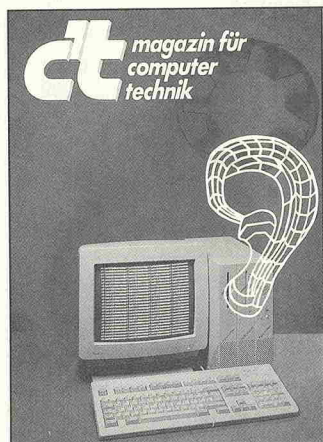
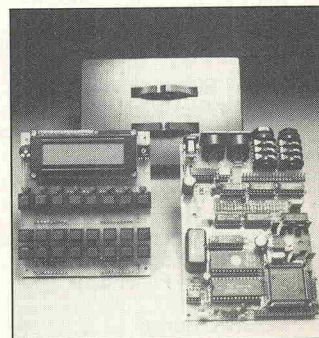
Projekt:

Midi-Master

Ein Midi-Keyboard à la carte: 64 Presets mit vier Split-Bereichen, acht variable Controller für Modulation, Pitch Bend und ähnliches, zwei frei programmierbare digitale Controller, kurz: alles, was Slaves erwarten. Dafür sorgen die Controller SAB80535 und das Midi-IC E510. Midi Out!

19"-Gehäuse

Neunzehn Zoll sind nur der Grundriß. Was ein Gehäuse wirklich leistet, bestimmen die Innenarchitekten, die Sonderausstatter und die kundenspezifischen Anbieter. elrad bringt eine aktuelle Marktübersicht.



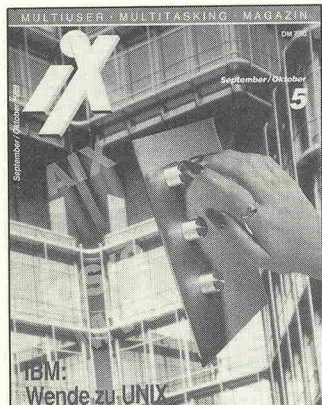
Hersteller rücken der Geräuschkentwicklung von Rechnern zu Leibe, indem sie leise Lüfter verwenden, Festplatten abschaltbar einbinden und Maßnahmen zur Schallisolierung ergreifen. Mit Erfolg?

c't 10/89 — jetzt am Kiosk

Schwerpunkt: Computerlärm
★ Prüfstand: Tintenstrahldrucker
★ Löschrare optische Laufwerke
★ Report: c_w-Werte aus dem Supercomputer
★ Projekt: Platine zur Lüftersteuerung
★ Know-how: Serielle Schnittstellen unter MSDOS ansprechen
★ Recht: Softwareschutz aus juristischer Sicht
★ u.v.a.m.

c't 11/89 — ab 13. Oktober am Kiosk

Grundlagen: PC-Zusatzspeicher
★ SCSI-Festplatten
★ ASICs — anwendungsspezifische integrierte Schaltkreise
★ Rechnerarchitekturen: Datenflußrechner
★ Projekte: 80386 SX statt 80286
★ Link-Steckkarte für Amiga
★ Programme: BGI-Druckertreiber
★ Stacks unter DOS
★ Report: Computer in der Flugsimulation
★ u.v.a.m.



Die endgültige Wende: IBMs Schwenk zu UNIX auf der ganzen Linie.

iX 5/89 — jetzt am Kiosk

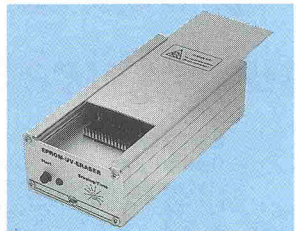
Report: Der Next-Computer und sein Mach; DB für Historiker (Kleio)
★ UNIX für Umsteiger: Lexikal Analyser (lex)
★ C-Geschichte(n), Teil 2: ANSI und das Inkrement
★ Review: Eurix, die deutschsprachige Lösung; Data Generals 88000er Workstation; X.desktop und Y-Open-Top
★ u.v.a.m.

iX 6/89 — ab 10. November am Kiosk

Groupware — Marketing-schlagwort oder Weg zur teamorientierten Software?
★ Textverarbeitung mit UNIX: Prismatext
★ Online Transaction Processing — nur für Mainframer
★ Vergleichstest: Magnetkartenleser
★ Benchmarks: Whetstone und Linpack
★ u.v.a.m.

isel-Eprom-UV-Löschgerät 1 DM 89,-

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

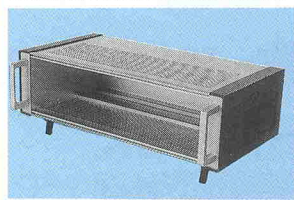


isel-Eprom-UV-Löschger. 2 (o. Abb.) . . . DM 248,-

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

isel-19-Zoll-Rahmen und Gehäuse

- 10-Zoll-Rahmen, 3 HE, eloxiert DM 27,80
- 19-Zoll-Rahmen, 3 HE, eloxiert DM 36,80
- 19-Zoll-Rahmen, 6 HE, eloxiert DM 48,80
- 10-Zoll-Gehäuse-Rahmen, 3 HE, eloxiert DM 48,80
- 19-Zoll-Gehäuse-Rahmen, 3 HE, eloxiert DM 56,80
- 10-Zoll-Gehäuse, 3 HE, eloxiert DM 62,-
- 19-Zoll-Gehäuse, 3 HE, eloxiert DM 69,-

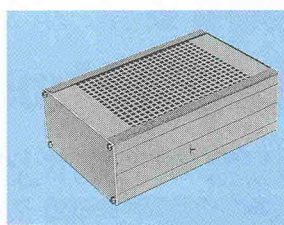


Zubehör für 19-Zoll-Rahmen und Gehäuse

- 1-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 1,-
- 2-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 1,65
- 4-Zoll-Frontplatte, 3 HE, eloxiert DM 2,75
- Führungsschiene (Kartenträger) DM -55
- Frontplattenschneidverschl. mit Griff DM -65
- Frontplatte-/Leiterplatte-Befestigung DM -70
- ABS-Gerätgriff, Ra 88 mm, anthrazit DM 1,12
- ABS-Gerätgriff, Ra 88 mm, silbergrau DM 1,45

isel-Euro-Gehäuse aus Aluminium

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



isel-Euro-Gehäuse 1 DM 11,20

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

isel-Euro-Gehäuse 1 DM 12,50

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

isel-Euro-Gehäuse 2 DM 12,50

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

isel-Euro-Gehäuse 2 DM 14,50

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

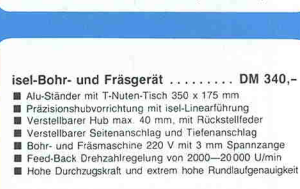
isel-Bestückungs- u. -Lötrahmen 1 DM 56,80

- Alu-Rahmen 260 x 240 x 20 mm, mit Gummifüßen
- Schließbarer Deckel 260 x 240 mm, mit Schaumstoff
- Platinen-Haltervorrichtung mit 8 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)



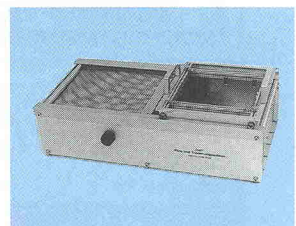
isel-Bestückungs- u. -Lötrahmen 2 DM 99,80

- Alu-Rahmen 400 x 260 x 20 mm, mit Gummifüßen
- Schließbarer Deckel 400 x 260 mm, mit Schaumstoff
- Platinen-Haltervorrichtung mit 16 verstellb. Haltefedern
- Drei verstellbare Schienen mit 6 Rändelschrauben
- Gleichzeitiges Bestücken und Löten von Platinen
- Für Platinen bis max. 380 x 230 mm (4 Euro-Karten)



isel-Flux- und Trocknungsanlage DM 396,-

- Eloxiertes Alu-Gehäuse, L 550 x B 295 x H 145 mm
- Schaumflucker, Fluidmitletaufnahme 400 ccm
- Schaumwellenhöhe stufenlos regelbar
- Heizplatte als Vorheizung und Trocknung
- Leistungsaufnahme 220 V/2000 W, regelbar
- Fluxwagen für Platinen bis 180 x 180 mm

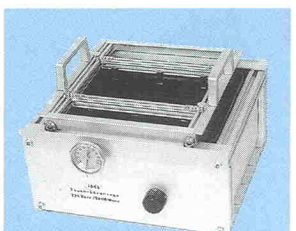


isel-Flux- und Trocknungswagen, einzeln DM 45,-

- für Platinen bis max. 180 x 180 mm

isel-Verzinnungs- und Lötanlage DM 340,-

- Eloxiertes Alu-Gehäuse, L 260 x B 295 x H 145 mm
- Heizplatte 220 V/2000 W, stufenlos regelbar
- Alu-Lötwanne, teflonisiert, 240 x 240 x 40 mm
- Bimetall-Zeigerthermometer, 50-250 Grad
- Lötwagen, verstellbar, max. Platinengröße 180 x 180 mm



isel-Verzinnungs- u. Lötwagen einzeln . . DM 45,-

- für Platinen bis max. 180 x 180 mm

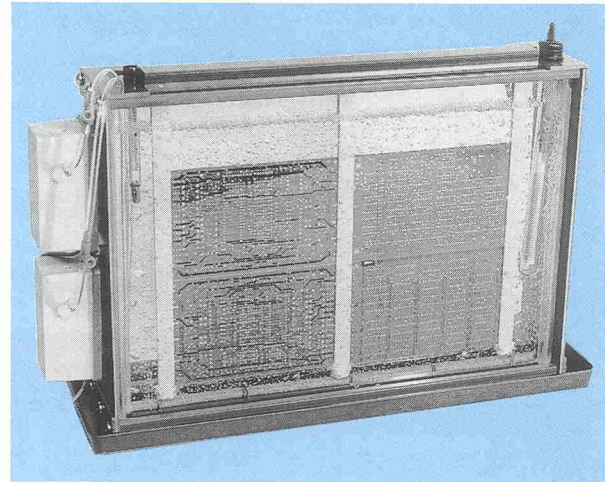


isel-electronic

isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 1

DM 180,-

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



isel-Entwicklungs- u. -Ätzgerät 2

DM 225,-

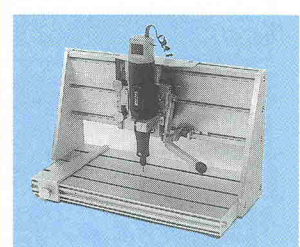
- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 430 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- 2 Spezialpumpen mit Doppelluftverteilrahmen
- Heizstab, 200 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. 8 Eurokarten
- Auffangwanne, L 500 x B 150 x H 20 mm



„Isert“-electronic, Hugo Isert
6419 Eiterfeld, ☎ (0 66 72) 7031, Telex 493 150
Versand per NN, plus Verpackung + Porto, Katalog 5,- DM

isel-Bohr- und Fräsgerät DM 340,-

- Alu-Ständer mit T-Nuten-Tisch 350 x 175 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit isel-Linearführung
- Verstellbarer Hub max. 40 mm, mit Rückstellfeder
- Verstellbarer Seitenanschlag und Tiefenanschlag
- Bohr- und Fräsmaschine 220 V mit 3 mm Spannange
- Feed-Back Drehzahlregelung von 2000-20000 U/min
- Hohe Durchzugskraft und extrem hohe Rundlaufgenauigkeit

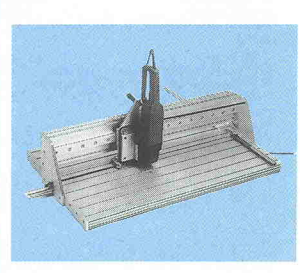


isel-Bohr- und Fräsmaschine

- mit Hubvorrichtung, einzeln DM 239,-

isel-Präzisions-Handtrennsäge DM 980,-

- Präzisions-Hy-Tisch mit isel-Doppelpump-Vorschub
- Verfahrweg, 600 mm mit isel-Doppelpump-Vorschub
- Seitenanschlag mit Skala u. verstellbarem Tiefenanschlag
- Alu-Block mit Niederhalter und Absaugvorrichtung
- Motor 220 V/710 W, Leerlaufdrehzahl 10000 U/min
- Leichtmetall bis 6 mm, Kunststoff bis 6 mm Stärke
- Option: Diamant-Trennscheibe oder Hartmetall-Sägeblatt

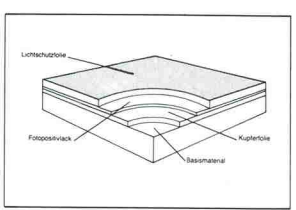


Diamant-Trennscheibe, Ø 125 mm DM 225,-

- Hartmetall-Sägeblatt, Ø 125 mm DM 112,-

isel-fotopositivbeschichtetes Basismaterial

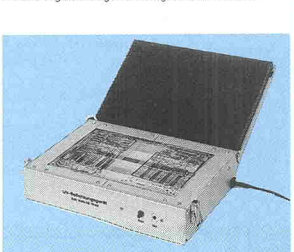
- Kupferkaschirtes Basismaterial mit Positiv-Lack
- Gleichmäßige u. saubere Fotoschicht, Stärke ca. 6 µm
- Hohe Auflösung der Fotoschicht u. galv. Beständigkeit
- Rückstandsfree Lichtschutzfolie, stanz- u. schneidbar



- Pertinax FR 2, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
- Pertinax 100 x 160 DM 1,55 Pertinax 200 x 300 DM 5,80
- Pertinax 160 x 233 DM 3,60 Pertinax 300 x 400 DM 11,65
- Epoxyd FR 4, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
- Epoxyd 100 x 160 DM 2,95 Epoxyd 200 x 300 DM 11,20
- Epoxyd 160 x 233 DM 6,90 Epoxyd 300 x 400 DM 22,30
- Epoxyd FR 4, 2seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie
- Epoxyd 100 x 160 DM 3,55 Epoxyd 200 x 300 DM 13,30
- Epoxyd 160 x 233 DM 8,25 Epoxyd 300 x 400 DM 26,55
- 10 St. 10%, 50 St. 30%, 100 St. 35% Rabatt

isel-UV-Belichtungsgerät 1 DM 215,-

- Elox. 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, 8 W/220 V
- Belichtungsfläche 245 x 175 mm (max. zwei Euro-Karten)
- Kurze u. gleichmäßige Belichtung für Filme u. Platten



isel-UV-Belichtungsgerät 2 DM 298,-

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

isel-Vakuum-UV-Belichtungsgerät 2

für zweiseitige Belichtung DM 1138,-

- Eloxiertes Alu-Gehäuse, L 475 x B 425 x H 140 mm
- Vakuumrahmen mit Selbstverschluß und Schnellbelüftung
- Nutzfläche 360 x 235 mm/maximaler Zwischenraum 4 mm
- Vakuumpumpe, 5 l/Min., maximal -0,5 bar
- Acht UV-Leuchtstofflampen 15 W/220 V
- Anschluß 220 V, Leistungsaufnahme 300 W
- Zeiteinstellung 6-90 Sek. und 1-15 Min.

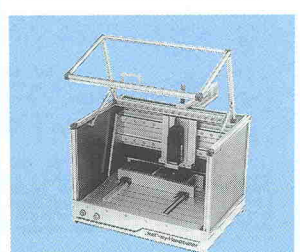


isel-Vakuum-UV-Belichtungsgerät 1

- für einseitige Belichtung DM 898,-

isel-x/y-Handcutter DM 2250,-

- Präzisions-xy-Tisch mit isel-Doppelpump-Vorschub
- Verfahrweg, x-Richtung 300 mm, y-Richtung 400 mm
- Aluminium-T-Nutensystem, Aufspannfläche 500 x 600 mm
- Verstellbare Auflageleiste für Leiterplatte bis 165 x 400 mm
- Transparente Schutzhaube, klappbar mit 2 Gasfedern
- Motor 220 V/600 W, regelbar von 8000 bis 24000 U/min
- Feinjustierung der Schnittstelle mit Rändelschraube M6
- Ein-/Ausschalter mit Sicherheits-Abschaltautomatik



Hartmetall-Schneidscheibe, Ø 80 mm DM 340,-

- Schneidscheiben-Aufnahme DM 34,-

Traum für Qualitäts Elektronik- und Computer Bücher

Warum mehr bezahlen?

Elektronik Schaltungen
Best.Nr. 6 DM 19,80



Das große Minispione Baubuch
Best.Nr.228 DM 29,80



Elektronik Grundkurs
Best.Nr. 23 DM 9,80



C-MOS Schaltungsbuch
Best.Nr. 249 DM 9,80



Elektronik

- ☐ Best.Nr.1 DM 29,80
Transistor Berechnungs- und Bauelemente Handbuch, 307 Seiten. Elektronische Schaltungen und deren Dimensionierung. Mit vielen Rechenbeispielen, Tabellen, Vergleichslisten, Anschlußbilder. BASIC Programme zur Berechnung von Schaltungselementen.
- ☐ Best.Nr.2 DM 19,80
Transistor Berechnungs- und Bauelemente Handbuch Band 2, 129 Seiten Fortsetzungsband. Verstärker-Berechnungen, Opto, ICs, Stromversorgungen, Operationsv. Viele Berechnungsbeispiele.
- ☐ Best.Nr.3 DM 9,80
Elektronik im Auto
Ein Muß für jeden technisch interessierten Autofahrer. Der Hit des Jahres.
- ☐ Best.Nr.4 DM 19,80
IC-Handbuch Das Handbuch für digitale und lineare integrierte Schaltungen. TTL und CMOS Tabellen, Listen Berechnungen.
- ☐ Best.Nr.5 DM 9,80
IC-Datenbuch Daten und Anschlußbilder der wichtigsten integrierten Schaltungen. TTL, CMOS, NF, OP Lineare Schaltungen.
- ☐ Best.Nr.6 DM 19,80
IC-Schaltungen TTL-CMOS-Lin. Umfangreiche Sammlung aus dem gesamten Bereich der integrierten Schaltungstechnik. 150 Seiten.
- ☐ Best.Nr.7 DM 19,80
Elektronik Schaltungen Eiswärmer, Sextest, Alarmanlage fürs Auto und weitere 60 wertvolle Schaltungen, die man immer wieder braucht. 180 Seiten.
- ☐ Best.Nr.8 DM 9,80
Feldeffekttransistoren Grundlagen, Schaltungen, Berechnungen, Tabellen, Daten.
- ☐ Best.Nr.10 DM 19,80
Elektronik und Radio Einführung in die Radiotechnik. Sender, Empfänger, viele Beispiele und leicht nachzubauende Geräte (sehr gut).
- ☐ Best.Nr.13 DM 9,80
Hobby Elektronik Handbuch Schaltbeispiele und Bauelemente für den Hobby Elektriker (Alarmanl. Minisender, Metallsuchger. u.v.a. 88 Seiten.
- ☐ Best.Nr.16 DM 19,80
CMOS Entwurf und Schaltbeispiele, 140 Seiten. Vom Gatter bis zum Zähler und Speicher. Viele Schaltbeispiele.
- ☐ Best.Nr.18 DM 19,80
CMOS Applikationen
- ☐ Best.Nr.249 DM 9,80
CMOS Experimente und praktische Schaltbeispiele. Tabellen und Anschlußbelegungen.
- ☐ Best.Nr.2492 DM 19,80
Dieses C-MOS Buch zusammen mit 5 C-MOS integrierten Bausteinen und Experimentierplatine.
- ☐ Best.Nr.20 DM 19,80
Operationsverstärker Grundlagen und Schaltungen. Auf 160 Seiten finden Sie prakt. alles z. Thema OpAmps.
- ☐ Best.Nr.19 DM 19,80
IC-Experimentier Handbuch- Hochinteressante Schaltungen mit Bauelementen, 122 Seiten.
- ☐ Best.Nr.21 DM 19,80
Digitaltechnik Grundkurs Den braucht jeder! Sehr gut!
- ☐ Dieses Buch liefert dem Leser auf über 130 Seiten die notwendigen Grundkenntnisse dieser so faszinierenden Technik. Leicht verständliche Erklärungen der grundlegenden Zusammenhänge erlauben einen schnellen Einstieg. Viele Bilder und Schaltbeispiele. Sehr empfehlenswert.
- ☐ Best.Nr.23 DM 9,80
Elektronik Grundkurs Eine wirklich leicht verständliche Einführung mit vielen sehr interessanten Bauelementen.

☐ Best.Nr. 228 DM 29,80
Das Große Minispione Baubuch Selbstbau von Hochleistungs- Minispionen der neuen Generation. Echt gut!

IC-Experimentierplatine

- ☐ Bestell Nr. 41 (Bausatz), Preis DM 79,-
Eine Universalexperimentierplatine für praktisch alle integrierten Schaltkreise und diskreten Bauteile. Der Aufbau von Versuchs- und Experimentierschaltungen wird zum Kinderspiel. Einfach schnell und ohne Mühe lassen sich mit dieser hochwertigen EPOXY Versuchsplatine selbst komplizierte lineare und digitale Schaltungen im Handumdrehen aufbauen.
- Die Platine bietet Steckplätze für:
3 x 14 polige Dual In Line Gehäuse (14 DIL)
4 x 16 polige Dual In Line Gehäuse (16 DIL)
1 x 24 poliges Dual In Line Gehäuse
1 x 28 poliges Dual In Line Gehäuse
1 x 40 poliges Dual In Line Gehäuse
- Beim Einsatz von DIL-Adaptoren können auch diskrete Bauteile gesteckt werden. Als Stecker dienen die preiswerten und bewährten "Eisenbahnstecker", von denen 50 im Bausatz inbegriffen sind. Der Bausatz besteht weiterhin aus der gebogenen Platine, den Steckbussen (340 Stück), sowie 4 Auflagerfüße und sämtliche Sockel. Ein interessantes Begleitbuch mit vielen Schaltbeispielen rundet das Paket ab.

Sehr gute Computerbücher

- ☐ Best.Nr. 133 DM 29,80
Das MS-DOS Handbuch (DOS 2.Xbis 4.0) 218 Seiten Grundlagen und Einführung MS-DOS 3.2, 3.3, und 4.0. Sehr gut!
- ☐ Best.Nr. 1332 DM 79,-
Das MS-DOS Handbuch 4.0 mit Diskette. Die Diskette enthält alle Programme aus Buch Nr. 133
- ☐ Best.Nr. 257 DM 9,80
GW-BASIC Schnellkurs Dieser Schnellkurs führt Sie ohne Umwege, auf eine leicht verständliche Weise, in die Computersprache GW-BASIC ein.

IBM-PC/XT/AT + Kompatible

- ☐ Best.Nr. 66 DM 29,80
Einführung in dBASE III
- ☐ Best.Nr. 216 DM 24,80
Wordstar für Fuchse
- ☐ Best.Nr. 219 DM 29,80
Mehr Profit mit Framework II Einführung und Beispiele, 177 Seiten.
- ☐ Best.Nr. 220 DM 19,80
Einführung Tabellenkalkulationen, sehr gut.
- ☐ Best.Nr. 221 DM 29,80
Symphony Anwendungen
- ☐ Best.Nr. 226 DM 19,80
Hacker Handbuch
- ☐ Best.Nr. 227 DM 5,-
Wordstar, Planstar
- ☐ Best.Nr. 234 DM 29,80
LOTUS 1-2-3 Anwendgr.
- ☐ Best.Nr. 235 DM 29,80
Goethe Utilities. Sehr gute Programme, Tips und Tricks.
- ☐ Best.Nr. 239 DM 39,-
Open Access II Einführung und Anwendung. Sehr gut! 348 Seiten
- ☐ Best.Nr. 244 DM 19,80
Desktop Publishing mit FONTASY, 198 Seiten, sehr gut.
- ☐ Best.Nr. 247 DM 39,00
CAD Handbuch, 352 Seiten.
- ☐ Best.Nr. 248 DM 39,00
Einführung in die Fraktale Geometrie. Wirklich verständlich, sehr gut mit vielen Programmen in C.

- ☐ Best.Nr. 253 DM 9,80
Public Domain und Shareware Handbuch Band 1, Sechs sehr interessante Anwendungen, 100 Seiten
- ☐ Best.Nr. 254 DM 9,80
Public Domain und Shareware Handbuch Band 2, 16 weitere sehr interess. Pakete Beschreibungen, 150 Seiten
- ☐ Best.Nr. 259 DM 39,00
PC/XT/AT Service und Selbstbau Handbuch. Ein Muß. Sehr gut!
- ☐ Best.Nr. 260 DM 39,-
LaserJet Handbuch. Profess. Seitengestaltung mit PCs. 252 Seiten.
- ☐ Best.Nr. 2632 DM 19,80
VENTURA 1.1+2.0 Schnellkurs Sehr gut! Mit Diskette.
- ☐ Best.Nr. 945 DM 9,80
Finanzmathematik mit PC
- ☐ Best.Nr. 260 DM 29,80
Das Handbuch zum LaserJet+ Ein Muß für alle Laserdrucker Anwender. Sehr gut! Ca. 150 Seiten.

Taschentabellen Die Kompaktinformation zum Niedrigpreis!

- ☐ Best.Nr. 270 DM 5,-
BASIC-Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 271 DM 9,80
LOTUS 1-2-3 Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 272 DM 9,80
MS-DOS 4.0 Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 273 DM 9,80
dBASE II Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 274 DM 9,80
Clipper Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 275 DM 9,80
Turbo Pascal Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 277 DM 9,80
SYMPHONY 2.0 Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 278 DM 9,80
WORD 4.0 Taschentabelle
- ☐ Best.Nr. 279 DM 9,80
FRAMEWORK II/III Taschentabelle

Schnellkurse zu Minipreisen

- ☐ Best.Nr. 257 DM 9,80
GW-BASIC Schnellkurs

- ☐ Best.Nr. 261 DM 9,80
Small-C Schnellkurs
- ☐ Best.Nr. 263 DM 9,80
VENTURA Publisher Schnellkurs
- ☐ Best.Nr. 264 DM 9,80
FORTH Schnellkurs
- Schnellkurs incl. Disk DM 19,80

Computer Sprachen und Assembler

- ☐ Best.Nr. 2822 DM 49,00
Einführung 8088/86 Assembler Sehr guter Einführungskurs mit Assembler und interessanten Beispielen auf Diskette.
- ☐ Best.Nr. 231 DM 29,80
8088/8086 Maschinensprache 319 Seiten Einführung und viele nützliche Programme. Sehr gut!
- ☐ Best.Nr. 241 DM 9,80
Alles über Batch Dateien Wirklich alles was es zum Thema Stapeljobs zu sagen gibt. 120 Seiten.
- ☐ Best.Nr. 25 DM 39,-
68000 Microcomputer Einführ. Lehr- Lern- und Arbeitsbuch für 68000 CPU Anwender. Viele Beispiele.
- ☐ Best.Nr. 119 DM 9,80
Programmieren mit Z80 Komplette Einführung mit Beispielen. Sehr umfangreich und gut! 400 Seiten.
- ☐ Best.Nr. 118 DM 5,-
Programmieren in 6502 Maschinensprache, 240 Seiten Einführung und Beispiele.
- ☐ Best.Nr. 200 DM 29,80
FORTH Programmbeispiele Sehr interessante praktische Programme in FORTH Quellcode. 205 Seiten.
- ☐ Best.Nr. 2642 DM 19,80
FORTH 83 Schnellkurs. Komplette Einführung mit Beispielen und Diskette mit FORTH Compiler.
- ☐ Best.Nr. 245 DM 29,80
Praktische Einführung in LISP Komplette Einführung mit Beispielen in die Sprache der Zukunft.
- ☐ Best.Nr. 232 DM 29,80
PROLOG Handbuch.
- ☐ Best.Nr. 233 DM 29,80
PROLOG Anwendungen
- ☐ Best.Nr. 213 DM 49,00
Technische Gleichungssysteme in BASIC. Sehr gut!

Bestell-Coupon-Heute noch einsenden!

Gewünschtes ankreuzen, Seite heraustrennen und einsenden an
Ing.W.Hofacker GmbH, Tegernseer Str. 18, D-8150 Holzkirchen
Tel. 0 80 24/73 31, Telex 52 69 73, Fax 75 80

☐ Hiermit bestelle ich die in dieser Seite angekreuzten Artikel und wünsche folgende Bezahlung:

☐ Liefere Sie per Nachnahme (zuzüglich DM 6,50 NN-Gebühr)

☐ Den Betrag habe ich auf ihr Postcheckkonto München 15 994-807 überwiesen. (+ DM 3,50 Versandkosten)

☐ Vorkasse (+ DM 3,50 Versandkosten) Bei Vorauskasse bitte Eurocheck beilegen.

☐ Bestellung mit Kreditkarte:

☐ Eurocard ☐ American Express ☐ Diners Club ☐ VISA

Karten Nr.:

Verfalldatum:

Liefere Sie an folgende Adresse:

Vor- und Zuname

Strasse, Nr.

PLZ, Wohnort

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