

ELRAD

Johannes Knoff-Beyer
H 5345 E

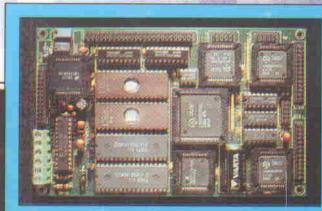
DM 7,50
öS 60,- · sfr 7,50
bfr 182,- · hfl 8,50
FF 25,-

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

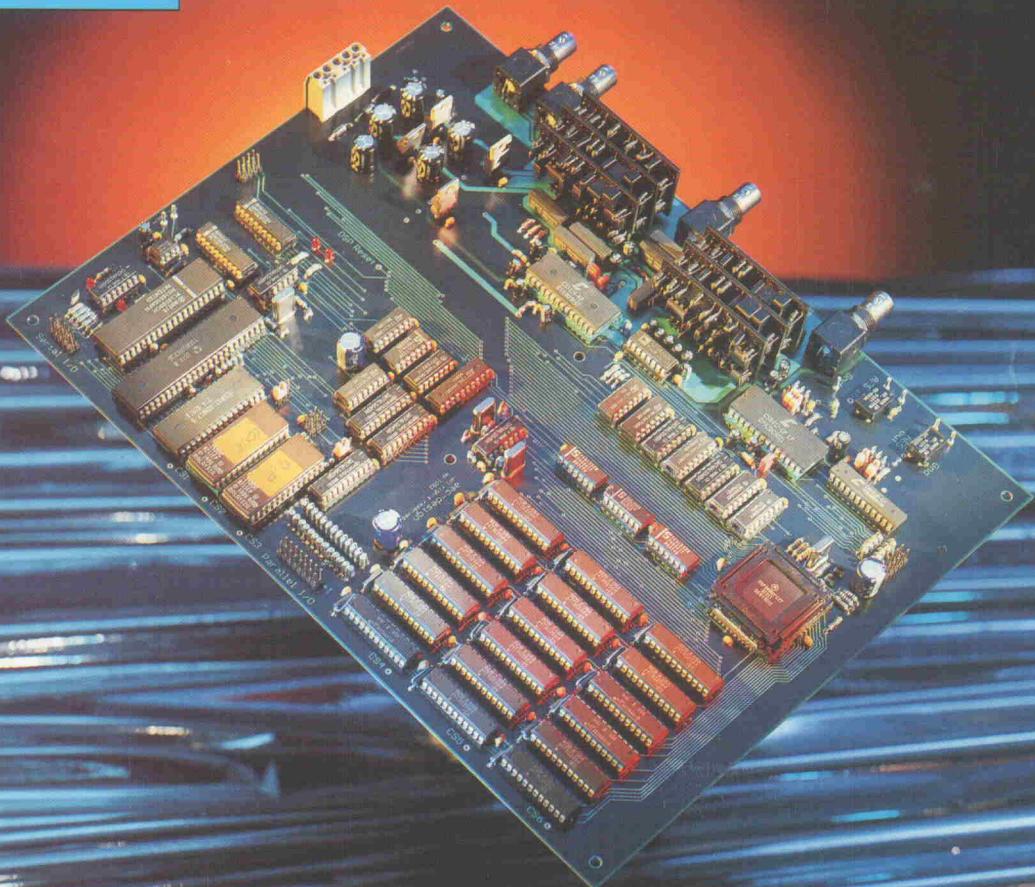
2/93

+ der
elektroniker

2/93



Projekt:
Z280-Einplatinencomputer



Test:
Labor: 18 Netzgeräte im Vergleich

Markt:
Gehäuse: Kleine Spezial-Modelle

Projekte:
Controller: Einplatinenrechner mit Z280
DCF 77: Normalzeit am PC-Gameport
19-Zoll-Atari: ED-Laufwerk nachgerüstet
ST-MessLab: Schrittmotorkarte und
Schnittstelle zum VMEbus

Entwicklung:
Meßtechnik aktuell: Die undokumentierten
Meßverfahren des Neutrik A1

**DSP-Projekt:
Entwicklungssystem
für Motorola 56001**

Text-
verarbeitung
Datenbank
Spiele

Technische Rechneranwendungen

in **ELRAD**

Messen
Steuern
Regeln

KEINE HALB- HEITEN

2/93

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

H 5345 E
DM 7,50
os 63,- sfr 7,50
bir 182,- hr 8,50
FF 25,-

der elektroniker

Projekt:
Z20-Einplatinencomputer



ELRAD Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Test:
Labor: 18 Netzgeräte im Vergleich.

Markt:
Gehäuse: Kleine Spezial-Modelle

Projekt:
Controller: Einplatinenrechner mit Z2000
DCF-77: Normradio am PC-Gamesort
EDV-System: EDV-System für den kleinen
STM-Messlab: Schrittmotorensteuerung und
Schaltstelle zum VMEbus

Entwicklung:
DSP-Technik: Die unterdokumentierten
Modularchen des Neutra A

**DSP-Projekt:
Entwicklungssystem
für Motorola 56001**

...das Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen mit dem **konsequenteren Praxisbezug**...
...für **Entwickler, Anwender** und für die **Ausbildung**.

In den ständigen Rubriken *Design Corner* und *Schaltungstechnik* **aktuell** werden Monat für Monat Applikationen und Problemlösungen mit neuesten Bauelementen gezeigt.

Die **ELRAD-Tests** sind sowohl wichtige Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Laborequipment und Rechnerausrüstung als auch aussagekräftige Informationsquellen über den Stand der Technik.

In jeder Ausgabe bringen die *Laborblätter* einen umfassenden Einblick in ausgewählte Gebiete der Elektronik. Neueste Technologien und Schaltungskonzepte sind in **ELRAD-Projekten** verwirklicht, die zum fertigen Gerät führen und Anregungen für Eigen- und Weiterentwicklung geben.

ELRAD. Der Vollständigkeit halber.

Bei Ihrem Zeitschriftenhändler oder beim Verlag.
Fordern Sie ein Probeheft an.



Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG,
Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61
Telefon (05 11) 53 52-0

Gegen Extremismus

Ausländerhaß und menschenverachtende Gewalt widersprechen den Grundprinzipien menschlichen Zusammenlebens. Jeder einzelne, aber auch gesellschaftliche Gruppen wie Parteien, Verbände, Vereine, Gewerkschaften und nicht zuletzt die Medien können dazu beitragen, daß Zeichen gegen die wachsende Zahl fremdenfeindlicher Aktionen in Deutschland, aber auch in anderen Staaten Europas und der Welt gesetzt werden.

In seiner Sitzung am 25. November 1992 hat sich der Vorstand des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V. (ZVEI) mit diesem Thema beschäftigt. Als gewählte Vertretung der deutschen Elektrotechnik- und Elektronikindustrie tritt er der Ausländerfeindlichkeit nachdrücklich entgegen. In der Erklärung des ZVEI-Vorstandes heißt es:

‘Gewalttätige Aktionen gegen Fremde sind mit den Prinzipien der freiheitlichen Demokratie unvereinbar.

Engagement und Leistungsfähigkeit von 130 000 ausländischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern haben die gute Stellung der Elektronikindustrie im weltweiten Vergleich wesentlich mitgefördert. Sie sind in unseren Unternehmen voll anerkannt und integriert.

Die Ablehnung fremder Menschen und Kulturen stellt auch eine gravierende Verletzung der Interessen der deutschen Volkswirtschaft dar.

Fremdenfeindlichkeit steht in eklatantem Widerspruch zum Gebot der vertrauensvollen Zusammenarbeit in einer durch Technik und Wirtschaft sich immer mehr verflechtenden Völkergemeinschaft.

Der Vorstand des ZVEI ruft dazu auf, Fremdenfeindlichkeit und militante Extremismus nicht schweigend hinzunehmen.'

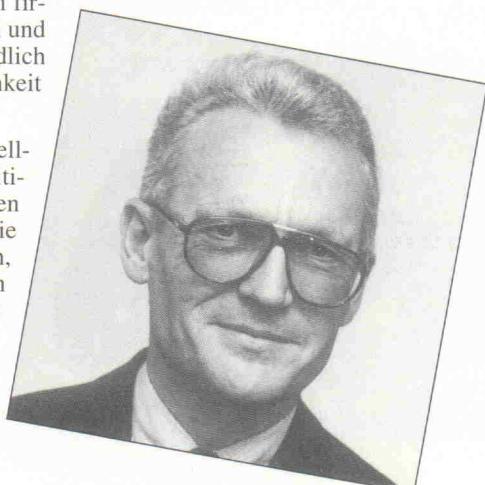
Viele Firmen der Elektroindustrie haben dieses Thema ebenfalls aufgegriffen und in der Öffentlichkeit, aber auch in firmeninternen Informationen und Gesprächen unmißverständlich gegen Ausländerfeindlichkeit Stellung bezogen.

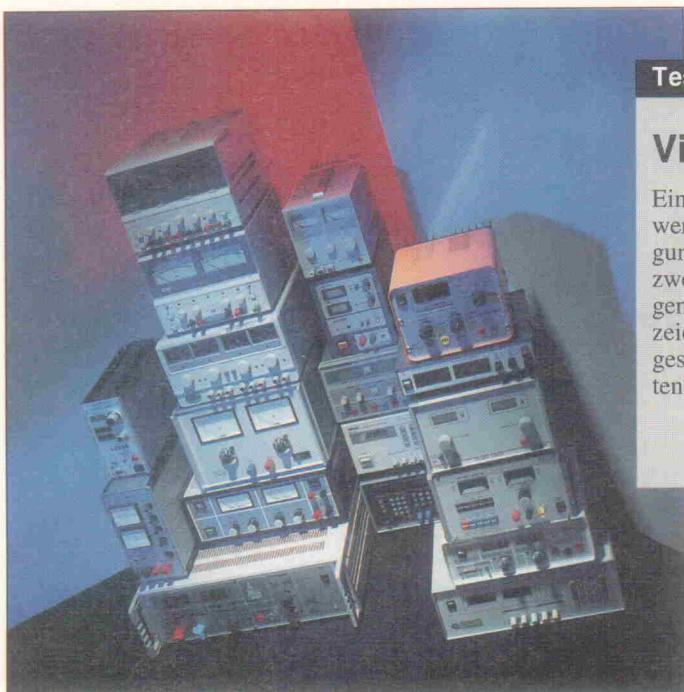
Auch künftig werden gesellschaftliche Konflikte, politische Auseinandersetzungen und wirtschaftliche Not die Beziehungen der Menschen, der Völker und der Staaten beeinflussen. Deshalb ist es

wichtig, sich zu den unverletzlichen und unveräußerlichen Menschenrechten als Grundlage der menschlichen Gemeinschaft, des Friedens und der Gerechtigkeit in der Welt zu bekennen und diese immer wieder zur Meßlatte für unser Handeln in allen Lebensbereichen zu machen. Hier sind wir alle gefordert.



Dr. Franz-Josef Wissing
Hauptgeschäftsführer des ZVEI





Test

Viele Wege führen zum Strom

Ein Labornetzgerät zählt zur Grundausstattung einer Elektronikwerkstatt oder eines Entwicklungslabors, eine stabile Stromversorgung ist immer noch die Grundlage jedes Versuchsaufbaus. Knapp zwei Jahre sind seit dem letzten Elrad-Labornetzgeräte-Test vergangen. Und obwohl in diesem Marktsegment Zuwächse kaum zu verzeichnen sind, ist das Angebot leistungsfähiger Geräte durchaus gestiegen. Mit welchen Daten Labornetzgeräte heutzutage aufwarten, zeigt der Testbericht ab

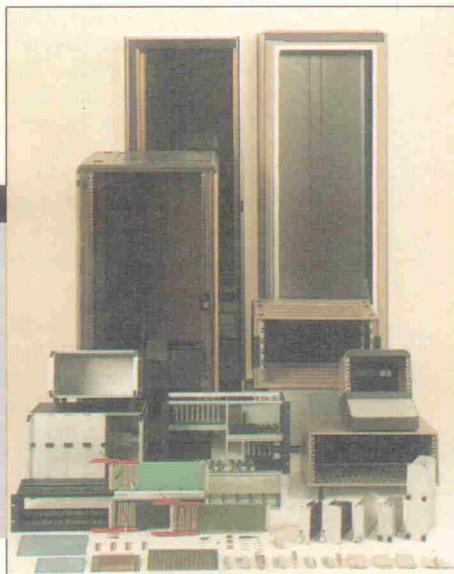
Seite 37

Markt

Harte Schalen

Ein betriebsbereites elektronisches Gerät ohne Gehäuse anzubieten ist fast so unmöglich, wie Rotwein ohne Flasche zu verkaufen. Der Markt bietet Behausungen für nahezu jede Schaltung sowie Zubehör und Dienstleistungen rund um die 'harten Schalen'. Viele Hersteller liefern sogar maßgeschneiderte Modelle, denn nicht zuletzt spielt auch das Design eine zunehmend große Rolle.

Seite 31



Projekt

Z-Maschine

Der Z280 läuft mit maximal 12,5 MHz, ist Z80-Code-kompatibel und mit Funktionen wie 16-Bit-Multiplikation und Division ausgestattet. Er lässt sich entweder im 8- oder 16-Bit-Mode betreiben, hat eine eingebaute MMU, die einen maximalen Adressraum von 16 MByte unterstützt, einen UART, drei 16-Bit-Zähler/Zeitgeber, vier DMA-Kanäle und 256 Byte Cache. Außerdem gibt es passend zur MPU sehr schöne Peripheriebausteine. Wie man aus derlei Zutaten einen noch schöneren Einplatinenrechner macht, steht auf

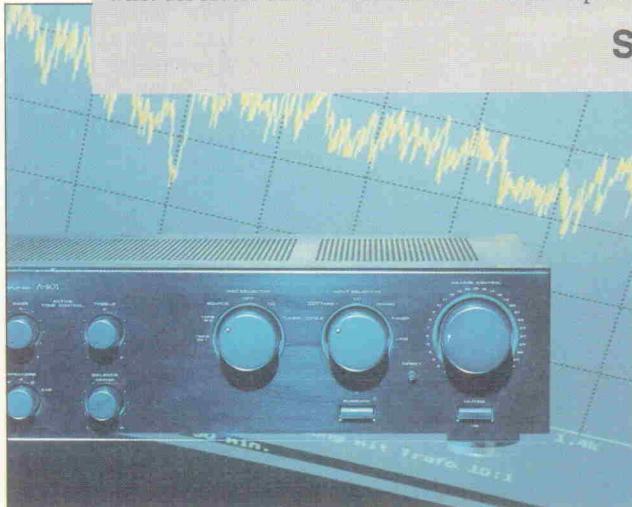
Seite 54

Entwicklung

Neu-tri(c)k

Selbst bei einem so wohl dokumentierten Audio-Meßsystem wie Neutriks A 1 gibt es – besonders in Verbindung mit einer komplexen Steuerungssoftware wie der AS02 – immer einige Dinge, die nicht so spielen wie sie sollen, beziehungsweise die spielen, obwohl sie im Handbuch gar nicht erwähnt sind. Von beiden Kategorien stellt der Artikel einige Beispiele vor. Außerdem wirft der Autor einen Blick auf das Software-Update AS03.

Seite 78



Projekt

Extra Dicht

Obwohl die HD-Diskettenlaufwerke gerade erst beginnen, sich beim Atari in breiter Front durchzusetzen, ist schon eine nächste Generati-

LAUFWERKS-INFORMATION

Laufwerkskennung: A
Laufwerksname: _____
Anzahl der Ordner: 26
Anzahl der Dateien: 99
Bytes belegt: 1992486
Bytes frei: 1259520

OK

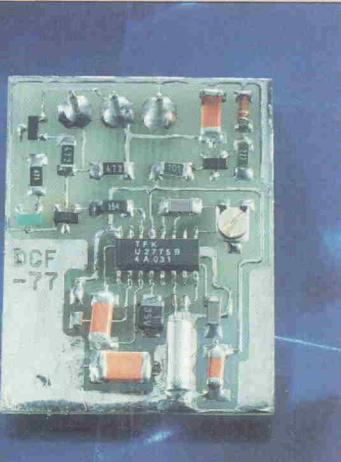
on von Floppies in die Startlöcher gestiegen: Bis zu 3,3 MB lassen sich auf die neuen ED-Disketten packen. Der Artikel zeigt, mit wie wenig Aufwand sich das neue Laufwerk an den 19-Zoll-Atari anschließen lässt.

Seite 82

Projekt

Zeitgeist

Die Zeitzeichen aus dem DCF-77-Signal liefern die 'amtliche' Zeit in die entferntesten Winkel der Republik. Vollständig in SMT aufgebaut, bereitet der DCF-Empfänger ein miniature



diese 'Echtzeit' PC-gerecht auf. Noch etwas Software und man kann seine Meßwerterfassung mit der Cäsium-Atomuhr der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt koppeln.

Seite 28

Titel



Inhaltsverzeichnis

Seite

aktuell

VMEbus-Karten	7
Firmenschriften und Kataloge	8
Firmennachrichten	9
PC-Karten	10
Bauelemente	12
Labormeßtechnik	14
Messenachbericht: SPS/IPC/Drives '92	16
Feldbusse	19

Markt

Kleingehäuse: Harte Schalen	31
-----------------------------	----

Test

Labornetzgeräte: Viele Wege führen zum Strom	37
--	----

Entwicklung

Meßtechnik aktuell: Neu-tri(c) k	78
Die ELRAD-Laborblätter: Schaltregler für direkten Netzbetrieb (5)	85

Projekt

56001-Entwicklungssystem: Wellenreiter	20
DCF 77: Zeitgeist	28
Digitale Audiodaten-Schnittstelle (5)	48
Z280-Controller: Z-Maschine	54
Atari-MessLab (3)	71
ED-Laufwerk am Atari: Extra Dicht	82

Rubriken

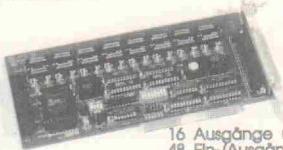
Editorial	3
Arbeit & Ausbildung	64
Bücher	81
Die Inserenten	101
Impressum	101
Dies & Das	102
Vorschau	102

DISPLAY

auf einen Blick . . .

Messwerterfassung für PC/XT/AT/386

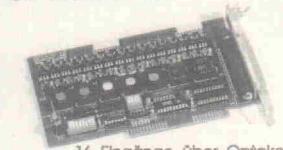
RELAYS-16



ab DM 333,-

16 Ausgänge über Relais
48 Ein-/Ausgänge TTL
3 x 16Bit Timer IRQ-fähig
Quarzzeitbasis

OPTOIN-16



ab DM 333,-

16 Eingänge über Optokoppler
8 Eingänge IRQ-fähig über Controller
Quarzzeitbasis mit Timer für IRQ's

messcomp Datentechnik GmbH
Lärchenstr. 2 8094 Edling
Tel: 08071/40091 Fax: 08071/3498

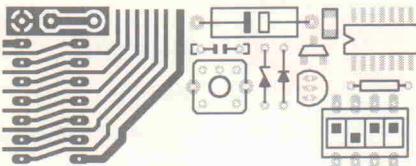
Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an!

Sie kleben Ihre Platinen von Hand?

Klebeband, Rubbelsymbole, Skalpell? Was tun Sie bei kleinen Schaltungsänderungen? Sie denken computerunterstützter Platinenmontage muß wenigstens DM 1000,- kosten? Und alles wär in Englisch und so kompliziert?

Dann sollten Sie unser Platinen-CAD Programm "RULE" für Ihren PC kennenlernen! Rufen Sie uns gleich an oder schreiben Sie uns! Wir zeigen Ihnen gerne was Sie ab DM 129,- von RULE erwarten können!

Zeit- und Geldersparnis, ideal für schnelle Prototypen, ideal auch in der Ausbildung, praxisorientiertes zeitgemäßes Arbeiten, über 2000x verkauft, oft getestet und für gut befunden!



ING. BÜRO FRIEDRICH

H. Friedrich, Dipl. Wirtsch Ing. (TH),
Sudetenstraße 14, D-6405 Eichenzell

Tel./Fax: 0 66 59 / 22 49



PC-Einsteck-Karten

(Auszug)

sehr schnelle 8-Bit-Karten (2μs-AD, 1μs-DA-Umsetzzeit):
1 Ein-/1 Ausg., 4 Spannungsbereiche (uni/bipol.) **DM 169,-**
8 Ein-/1 Ausg., 4 Bereiche software-umschaltbar **DM 209,-**
8 Ein-/2 Ausg., 2nd Bereiche, extern triggerbar **DM 279,-**
8 Ein-/2 Ausg., wie vor, jedoch zusätzlich 24 dig. I/O-Leitungen + 4 Wechsler-Relais (2 A) **DM 389,-**

12 Bit-Karte/9us 1 Eng. +/- 3V, (0,5V.A.), extern triggerbar, 5 digitale Eingänge **DM 289,-**

digitale 24-Bit-I/O-Karte, schnell, hoher Strom, alle Anschlüsse über 1-Sub-D-Verbinde, 5 V-Ausg. **DM 119,-**

Industriekarten aus der PCLab-Serie von 8 AD-Eing. (12 Bit/25μs)/1 DA-Ausg. + 16 digitale Ein- + 16 dig. Ausg. bis 16-kanalige differentielle 100kHz 14-Bit-Systeme mit Quarztimer, digitalen Ein-/Ausgängen, DMA-/Interruptfähig, uni-/bipolaren Spannungsbereichen etc.

Große dig. I/O-Karten, Relais-/Optokarten, Vorschaltinstrumentenverstärker, DA-Karten, IEEE-488-Karten, Universal-Programmiergeräte, Logic Analyzer, Entwicklungskarten, IndustriePC und Zubehör, RAM-Disk-Karten und vieles mehr.

Videodigitalisierer, sw+R-G-B DM 498,-
Temperatursensor f. GAME-Port DM 149,-
PC-Atomuhr DM 298,-
günstige Motherboards, PC-Videotextdecoder etc...

Gratistext EA-4 anfordern! ! ! A !
Postfach 1133 Angebot in Österreich
bitzer Digitaltechnik
7060 Schorndorf
Tel.: 07181/682202
Fax: 07181/66450
A-4680 Haag/N.
Tel.: 07732/3366-0
Fax: 07732/3366-6

EPROP

PC-MegaBit-EPROMmer

taskit

Zukunftssicher:

Untersstützt 8- und 16-Bit-EPROMs, EEPROMs, Flash-EPROMs (24, 28, 32 und 41 Pin). Mit GAL-Extender werden jetzt auch GAL-Bausteine unterstützt.

Vielseitig:

2716, 2732A, 2764, 2764A, 27128, 2712KA, 27256, 27256A, 27351, 27010, 27C100, 27120, 27C2001, 27040, 27C4001, 27100, 27C1001, 27210, 27C102, 27220, 27C204, 27240, 27C4094, 27011, 28C16, 28C64, 28C256, HNS8064, 28F256, 28F512, 28F10, 28F024 sowie CMOS-Typen.

Komfortabel:

Einfach zu bedienende Software mit menügesteuerten Windows-Oberfläche.

Erweiterbar:

Mit dem GAL-Extender-Aufsatz werden die GAL-Typen 16V8, 16V8A, 20V8, 20V8A, 22V10 und 6001 der Firma Lattice, SGS Thomson und National programmierbar. Damit können alle gängigen PAL-Typen ersetzt werden.

Preiswert:

EPROP-Fertigerat DM 535,-
EPROP GAL-Extender DM 298,-
Mit GAL-Extender: 16V8, 16V8A, 20V8, 20V8A, 22V10, 6001, 27010, 27120, 2712KA, 27256, 27256A, 27351, 27C100, 27C2001, 27C4001, 27100, 27C1001, 27210, 27C102, 27220, 27C204, 27240, 27C4094, 27011, 28C16, 28C64, 28C256, HNS8064, 28F256, 28F512, 28F10, 28F024 sowie CMOS-Typen.

EPROMmer DM 198,-
SBCs und Anfrage

Preise für EPROMs, EEPROMs, Flash-Memories und GALs ab Anfrage

SBCs

taskit Rechnertechnik GmbH

Industrieleistungen - Auftragsentwicklungen
Kaiser-Friedrich-Straße 51, 1000 Berlin 12
Telefon 030 / 324 58 36, Fax 030 / 323 26 49

C für Z280

MI-C C Crosscompiler

Vollständiger Compiler mit umfangreicher ROM-fähiger Bibliothek. Zwischen K&R und ANSI umschaltbar. Optimierte Code, Komfortabler Anschluß von C- und Assemblyprogramme. Ausgabe des Compilers im Z280 spezifischen Assemblycode. Beliebiger Code-Assemble-Mode. Programmierung auch ohne Assemblerkenntnisse. Der Code- und Datenbereich können getrennt werden. Ein-Ausgabe mit der Möglichkeit einzeln 15-stell. BCD-Gleitkommaziffern mit math. Funktionen. Spezialfunktionen für z.B. wiedererinnerfähiger Code (C Funktionen als Interruptroutinen), malen, Coprozessor, schnelle binäre 4 Byte Gleitkommaziffern, integrierter Texteditor, Anschluß an bestehende Entwicklungssysteme.

MI-C Crossassembler

Die MI-C Crossassembler erlauben modulare Assemblerprogrammierung mittels Makroassembler, Linker, Librarian. Die Ausgabe erfolgt im Biner, Intel Hex- oder Motorola S Format. Reichhaltige Kontrollstruktur zur Steuerung des Assemblers/Linkers (z.B. Crossreferenz, Overlays).

MI-C Cross-Schwere läuft unter MSDOS und ist auch für viele andere Prozessorfamilien erhältlich. MI-C ist eine deutsche Entwicklung und wird kontinuierlich gepflegt.

Preise (incl. Handbuch, deutsche oder englische Versionen lieferbar):
MI-C Crossassembler (Ziel Z280 und Z80) 795,- DM
MI-C Crosscompiler+Crossassembler (Ziel Z280) 1495,- DM
MI-C Wiedereintrittsfähige Bibliothek 445,- DM
MI-C Wiedereintrittsfähige Bibliothek mit binärer 4 Byte Gleitkommaziffern 798,- DM

Heribert Rose EDV, Bogenstr. 32, 4390 Gladbeck, Tel.: (02043) 24912 / 43597 FAX: 63702
Österreich: Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Deggendorfer Str. 27/16, A-1160 Wien
Schweiz: Bernhard-Elektronik, Aarauerstr. 20, CH-5734 Reinach AG, Tel.: (064) 716944

Single Board Computer mit V25, V50 oder 80C152

Für den Einsatz in Steuerungen und Kleinserien bieten wir bewährte preiswerte CPU-Module. Die Schweiß-Entwicklung erfolgt komfortabel mit den auf Ihrem PC verfügbaren C-Compiler Microsoft-C und Turbo-C. Die ROM-Locate-Tools SMALL-EKIT und PROFI-EKIT machen Ihre Programme (EP)ROM-fähig. Für die Erstellung größerer Projekte stehen das Echtzeitbetriebssystem SYSCOM und der Hardware-C-Source-Debugger ID1600 zur Verfügung. Oder Sie starten einfach mit dem speziell für Mess- und Steuerungsaufgaben entwickelten BASIC-Interpreter MSB-BASIC.

VPORT-50 DM 665,00
Steuerungsschreiber mit NEC V50 (6 MHz) im Europakartformat. Mit ECB-Interface, bis zu 64 Port-Ein-/Ausgängen. Optional mit Echtzeitfuhr und Batterieprüfung.

VPORT-25/K DM 498,00
Mini-Single-Board-Computer (72 x 100mm) mit NEC V25 (8 MHz), inkl. 64k RAM, Monitor-EPROM, Watchdog und optional Echtzeitfuhr.

VPORT-25/K+ DM 598,00
wie VPORT-25/K, jedoch mit NEC V25+ (10 MHz) und 256k RAM.

VPORT-152/k DM 498,00
Mini-Single-Board-Computer (72 x 100mm) mit NEC V25 (8 MHz), inkl. 64k RAM, Monitor-EPROM, Watchdog und optional Echtzeitfuhr.

Wir erstellen auch kundenspezifische Lösungen in Ihren Auftrag. Bitte sprechen Sie uns an.

Microsoft-C + Turbo-C im (EP)ROM
Universelle Entwicklungstools für NEC V-Serie + Intel 80x86 CPUs

SMALL-EKIT DM 148,- PROFI-EKIT DM 795,-

Information + Wissen



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

ct magazin für computer technik

Multiuser Multitasking Magazin

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

ICOMatic GmbH

Industriestra. 30 · 4794 Hövelhof

Telefon: 0 52 57/50 06 42

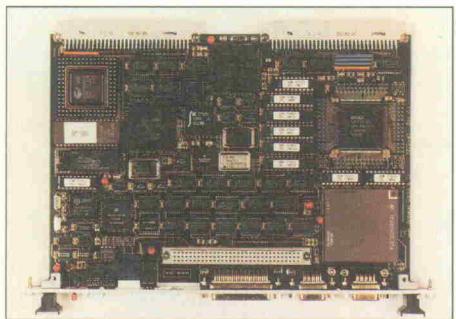
Telefax: 0 52 57/50 06 51

VMEbus-Karten

CPU-Board mit 68040

Unter der Bezeichnung PECO-40 bietet Dressler einen VMEbus-Rechner an, dessen Zentraleinheit eine 68040-CPU mit integrierter MMU, FPU und Cache bildet. Die 6-HE-Karte unterstützt optimal die Busstruktur des 68040. Die Zugriffe auf den Hauptspeicher und die DMA-gesteuerten Datentransfers von und zum SCSI-Bus erfolgen ausschließlich über den schnellen synchronen Bus. Zugriffe auf den VMEbus und die restliche Peripherie erfolgen asynchron. Für möglichst kurze Zugriffszeiten auf den VMEbus und große Flexibilität in der Konfiguration sorgt der VME-Interface-Chip VIC068.

Serienmäßig ist der PECO-40 mit zwei seriellen, einer parallelen, einer Floppy-Disk- sowie einer SCSI-Schnittstelle ausgestattet.



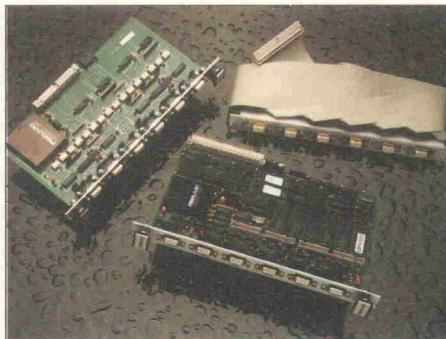
Der Preis der Grundversion mit 25 MHz Taktfrequenz und 4 MB Speicher beträgt 7280 D-Mark zuzüglich Mehrwertsteuer.

Dressler GmbH & Co.
Kackertstraße 10
W-5100 Aachen
Tel.: 02 41/87 40 44
Fax: 02 41/87 26 62

A/D-DSP-Board

Die Firma Datel stellt eine neue Analogeingangs-VMEbus-Karte mit On-Board-DSP vor. Bei dem DSP handelt es sich um einen 32 MHz getakteten 320C30 von Texas Instruments mit 32 Bit breitem Datenbus. Die DVME-630F besitzt zwei 12-Bit A/D-Wandler, die mit einer Rate bis zu 2 MHz simultan abtasten können. Die Eingänge sind besonders rauscharm und mit hoher Bandbreite ausgelegt, um den Anforderungen auch spezieller DSP- und FFT-Applikationen gerecht zu werden. Optional erhältlich ist eine Executiv-Software (DVME-630EXEC), die eine volle DSP-Bibliothek mit Filtern, FFT, Fensterfunktionen, Histogrammen und Matrix-Math bietet. Auf Wunsch liefert Datel auch den vollen Source-Code (DVME-630SRC). Der Preis der Karte liegt um 14 000 D-Mark.

Datel GmbH
Bavariaring 8
W-8000 München 2
Tel.: 0 89/53 07 41
Fax: 0 89/53 63 37



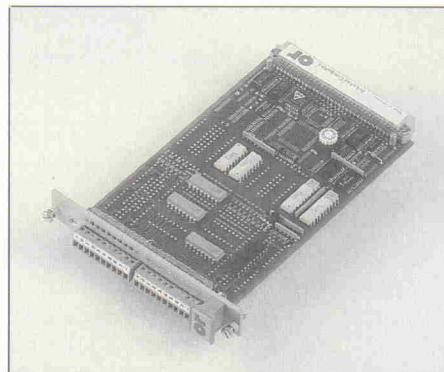
6/12-Kanal seriell

Unter der Bezeichnung MPV 993 bietet der Distributor Omni Ray ein serielles Input/Output-Board für den VMEbus an. Die vom Hersteller Pendland vor allem für rauhe Industrieumgebungen konzipierte 6-HE-Karte verfügt über 6 oder 12 optoentkoppelte serielle Kanäle. Die 68000-CPU kann gleichzeitig alle 12 Kanäle mit 38,4 KBit/s betreiben. Die Anzahl der Eingänge lässt sich über die Transition-Module AXC990, AXC991, AXC992 erhöhen. Des Weiteren befinden sich auf der MPV 993 drei unabhängige, frei programmierbare 16-Bit-Timer/Zähler. Ab Werk ist jede Karte mit OS-9-EPROMs ausgerüstet.

Omni Ray GmbH
Herrenpfad Süd 4
W-4054 Nettetal 2
Tel.: 0 21 57/8 19-0
Fax: 0 21 57/8 19-100

Low-Cost-I/O

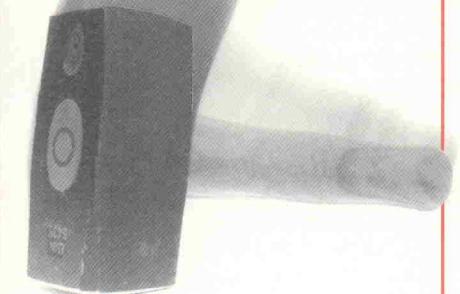
Die VDIO-10 ist eine 3 HE VMEbus-Baugruppe mit 16 digitalen optoentkoppelten I/O-Kanälen für 24-Volt-Technik. Alle Eingänge sind gegen Verpolung und Überspannung bis 40 V abgesichert. Die Ausgänge sind jeweils mit 0,35 A belastbar, der maximale Gesamtstrom darf jedoch 1 A nicht überschreiten. Die Versorgungsspannung



zum Beispiel für Relais kann zwischen 7...35 V liegen. Als Anschlüsse bietet die Karte an der Front zwei Schraubklemmleisten mit jeweils zehn Pins. Der Status eines jeden Kanals wird jeweils über eine LED angezeigt. Der Hersteller nennt einen Preis von circa 20 D-Mark pro Kanal.

or Computer GmbH
Sieglindenstraße 16 1/2
W-8900 Augsburg 1
Tel.: 08 21/50 34-0
Fax: 08 21/50 34-119

CadSoft
hat wieder
zugeschlagen



Mit dem neuen
100%-Autorouter



EAGLE 2.6

Schaltplan • Layout • Autorouter

EAGLE ist in Deutschland öfter im Einsatz als jedes andere Programm zur Platinen-Entflechtung. Das hat gute Gründe. Allen voran das hervorragende Preis/Leistungs-Verhältnis und die leichte Bedienbarkeit, die uns zahlreiche Zeitschriftenartikel bescheinigt haben.

Jetzt können Sie mit EAGLE noch effektiver arbeiten. Der neue Autorouter lässt keine Wünsche mehr offen: Ripup/Retry, kleinstes Plazierungs-Raster 1/1000 Zoll (1 Mil), kleinstes Routing-Raster 4 Mil, SMD-fähig, bis zu 16 Layer, Steuerung durch Design Rules und Kostenfaktoren.

Aber auch mit dem Layout-Editor alleine können Sie Platinen auf Ihrem AT entflechten, die den höchsten industriellen Anforderungen genügen.

Skeptisch? Dann sehen Sie sich doch einmal unsere voll funktionsfähige Demo an, die mit Original-Handbuch geliefert wird. Damit können Sie das Programm mit den Modulen und den Ausgabebetrieben ohne Größenbeschränkung testen.

EAGLE-Demo-Paket mit Handbuch	25,30 DM
EAGLE-Layout-Editor (Grundprogramm) mit Bibliotheken, Ausgabebetrieben und Konvertierprogrammen	851,00 DM
Schaltplan-Modul	1085,60 DM
Autorouter-Modul	1085,60 DM
Preise inkl. 15 % MwSt., ab Werk. Bei Versand zzgl. DM 9,20 (Ausland DM 25,-). Mengenrabatte auf Anfrage.	



CadSoft Computer GmbH
Hofmark 2
8261 Pleiskirchen
Tel. 08635/810, Fax 920

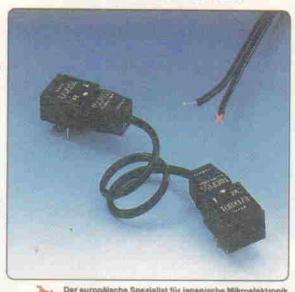
Firmenschriften

Lichtwellenleiter

Die Firma Glyn stellt in ihrem Vorzugsprogramm 'Toslink Lichtwellenleiter' einen Auszug aus dem Toshiba LWL-Angebot vor. Die 12seitige Broschüre beschreibt sowohl Applikationen als auch grob die Funktionsweise der digitalen Datenübertragung per Licht und eignet sich damit als erster Überblick über die neue Materie. Mit einer Checkliste im Anhang kann man Angebote und technische Beratung einholen.

aktuell

TOSHIBA
TOSLINK® LICHTWELLENLEITER
VORZUGSPROGRAMM



Der europäische Spezialist für japanische Mikroelektronik
GLYN

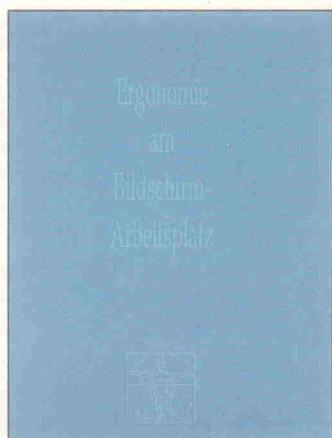
TEL. 06126-590-222
FAX 06126-590-111

Glyn GmbH
Am Wörtzgarten 8
W-6270 Idstein/Ts.
Tel.: 0 61 26/5 90-2 22
Fax: 0 61 26/5 90-1 11

Ergonomie am Bildschirmarbeitsplatz

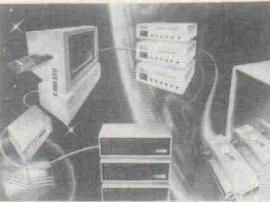
Die gestiegene Sensibilität von Arbeitnehmern bezüglich der Gefahren am Bildschirmarbeitsplatz führte in jüngster Zeit zu schärferen Schutzmaßnahmen. Die Broschüre 'Ergonomie am Bildschirmarbeitsplatz' von Rein Elektronik führt technische und ergonomische Aspekte für die Auswahl des richtigen Monitors an. Beschrieben werden unter anderem die schwedischen Richtlinien des MPR (inzwischen umbenannt in SWEDAC, Swedish Board for Technical Accreditation) sowie der Gewerkschaftsorganisation TCO. Aber nicht nur der Monitor selbst ist Gegenstand der Abhandlung, sondern auch die Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze nach DIN sowie die Arbeitsumgebung kommen zur Sprache.

Rein Elektronik GmbH
Lötscher Weg 66
W-4054 Nettetal 1
Tel.: 0 21 53/7 33-0
Fax: 0 21 53/7 33-1 09



IEEE-488

**MEILHAUS KATALOG
IEEE488-BUS**



Karten • Boxen • Kabel

MEILHAUS ELECTRONIC
Meilhaus Electronic GmbH
Fischerstr. 2
W-8039 Puchheim
Tel.: 0 89/80 70 81
Fax: 0 89/80 83 16

Der IEEE-488-Bus-Katalog der Firma Meilhaus Electronic präsentiert auf 100 Seiten Produkte für den IEC-Bus. Einstekkarten, Schnittstellenkonverter, Controller, Buserweiterungen und Analysatoren sind ebenso zu finden wie Kabel, Adapter und anderes Zubehör. Der Katalog ist kostenlos schriftlich oder telefonisch anzufordern bei:

Meilhaus Electronic GmbH
Fischerstr. 2
W-8039 Puchheim
Tel.: 0 89/80 70 81
Fax: 0 89/80 83 16

PC-Meßtechnik

Der PTB-Bericht 'PC Instrumentation for Data Acquisition and Measurement' trägt der zunehmenden Verbreitung PC-gestützter Meßwerterfassungen Rechnung. Die Erfahrungen und Ergebnisse von Arbeitsgruppen der TU Prag und der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt im großen Feld der PC-Meßtechnik vermitteln dem Leser ein Bild über die verschiedenen Bussysteme und die gängigsten Softwarepakete zum Aufbau eines Meßsystems. Eine Beschreibung der Datenbank MESBASE mit 200 Kurzberichten über PC-Meßkarten sowie grundlegende Programmietechniken zur Kommunikation mit den Adapters runden die Publikation ab. Zu beziehen ist der PTB-Bericht PTB-IT-1 über den

**Physikalisch
Technische
Bundesanstalt**
PTB-Bericht

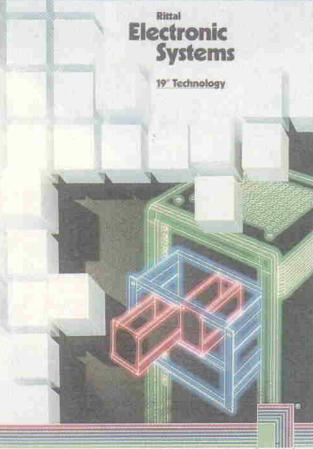
Vladimír Haase, Miroslav Šonka, und Horst Schmitz:
PC Instrumentation for Data Acquisition and Measurement

PTB-IT-1
Berlin, July 1992
ISBN 3-89019-176-1
ISSN 0938-9150
PTB

Wirtschaftsverlag NW
Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Am alten Hafen 113-115
W-2850 Bremerhaven
Tel.: 0 41/4 60 93, Fax: 04 71/4 27 65

19"-Systeme

**Rittal
Electronic
Systems**
19" Technology



Switch to perfection RITTAL

Der neue Katalog 'Electronic Systems, 19"-Technology' fasst in englischer Sprache das aktuelle 19"-Programm des Rittal-Werks zusammen. Technische Daten und ausführliche Illustrationen erleichtern die Auswahl der gesuchten 'Elektronikverpackung'. Ein Anhang erläutert den Aufbau des 19"-Systems in den vier genormten Ebenen und hilft mit Maßen und Standards bei Entwicklung und Dimensionierung modulärer 19"-Geräte.

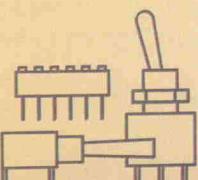
Rittal-Werk
Postfach 16 62
W-6348 Herborn
Tel.: 0 27 72/5 05-0
Fax: 0 27 72/5 05-3 19

Miniaturschalter

Vom Miniaturschlüsselschalter bis zum SMD-Kodierschalter bietet der neue Katalog von Knitter-Switch Übersicht im Bereich Schalten und Tasten. Maße und Anschlußbelegungen sowie technische Daten komplettieren die Zusammenstellung.

Knitter & Co KG
Neue Poststr. 17
W-8011 Baldham
Tel.: 0 81 06/40 41
Fax: 0 81 06/3 34 75

**knitter
switch**
Miniaturschalter



Firmennachrichten

Neue Soundlight-Vertriebspartner

Anfang Dezember 1992 mußte die Lohner Firma Road Sound die Tore schließen – Road Sound war als nördlicher Service-Stützpunkt für Soundlight-Produkte zuständig.

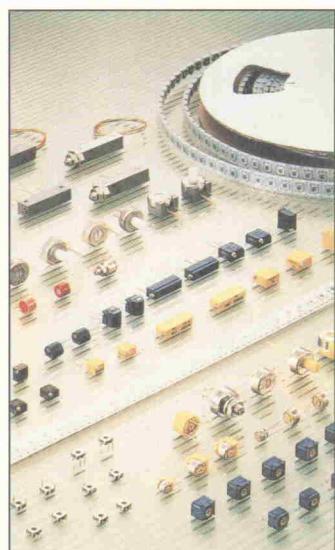
Service-Probleme aus dem ehemaligen Einzugsbereich von Road Sound werden daher ab sofort vom Hersteller in Hannover direkt behoben. Betroffene Kunden können sich unter der eigens bereitgestellten Hotline 05 11/3 73 02 68 an Soundlight wenden.

Soundlight
Vahrenwalder Str. 205-207
W-3000 Hannover 1
Tel.: 05 11/3 73 02 67
Fax: 05 11/3 73 04 23

Copal unter eigenem Namen

Der japanische Technologiekonzern Copal wird auf dem deutschen Markt in Zukunft auch im Produktbereich Elektronik unter eigenem Namen auftreten. Ab Jahresbeginn 1993 firmiert das Unternehmen als Copal Electronics GmbH mit einer neuen selbständigen Zentralvertretung in Landshut sowie einem zentralen europäischen Auslieferungslager in Frankfurt.

Copal ist bekannt für hochwertige elektromechanische Baulemente, Potentiometer, Sensoren, Schalter und Antriebe. Ein-



gesetzt werden die Produkte vor allem in der professionellen Elektronik im Bereich der Telekommunikation, in optischen Geräten, Kopiergeräten sowie in der Automobilindustrie. Das Foto zeigt eine kleine Produktauswahl aus dem Copal-Programm.

Copal Electronics GmbH
Lyoner Str. 36
W-6000 Frankfurt/M 71
Tel.: 0 69/6 66 94 80
Fax: 0 69/6 66 49 00

Zentralvertretung:
Sytronic Industrievertrittungen
Metzental 18
W-8300 Landshut
Tel.: 08 71/4 26 57
Fax: 08 71/4 26 57

Neuer Assmann-Distributor

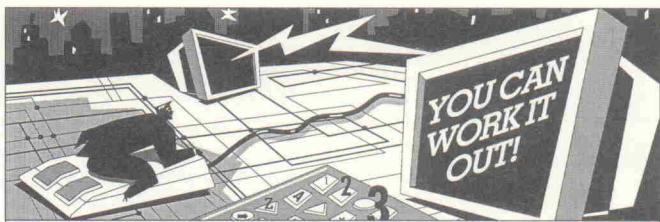
Mit Wirkung ab Jahresanfang hat die Semitron W. Röck GmbH einen Distributorvertrag für Gesamtdeutschland abgeschlossen. Semitron vertreibt alle Produkte aus dem Steckverbinder- und Kühlkörperprogramm der Firma Assmann Elektronik GmbH in Lüdenscheid.

Semitron W. Röck GmbH
Im Gut 1
W-7897 Küsaberg 6
Tel.: 0 77 42/80 01-0
Fax: 0 77 42/69 01

Alternate-Sourcing für 3-V-Logik-ICs

Hitachi und Texas Instruments schlossen vor kurzem ein Alternate-Sourcing-Abkommen mit dem Inhalt, daß die beiden Unternehmen zwei Produktfamilien von 3-V-Logikbausteinen mit identischen Daten, Leistung, Funktionalität und Gehäuseformen anbieten. Konkret handelt es sich um ICs der in 0,8-µm-BiCMOS-Technologie gefertigten 74-LVT-Serie sowie der neuen 74-LVC-Serie. Diese neue Serie umfaßt 3,3-V-CMOS-Logikbausteine, deren Palette von einfachen SSI-Gates über MSI-Flipflops und -Zähler bis hin zu 8-Bit- und Widebus-Puffern, -Treibern und -Transceivern reicht. Die Schaltkreise sollen voraussichtlich im zweiten Quartal 1993 zur Verfügung stehen.

Texas Instruments Deutschland GmbH
Haggertystr. 1
W-8050 Freising
Tel.: 0 81 61/8 00
Fax: 0 81 61/8 45 16



OrCAD

P&HTECH

Der EDA-Standard unter DOS plus SupportService130 von Hoschar

Nutzen Sie das entscheidende Plus an Produktivität. Nur von Hoschar erhalten Sie OrCAD EDA-Software inklusive Hoschar-SupportService130. Mit jedem OrCAD-Softwarepaket für Schaltungsentwurf, Simulation, PLD-Design oder PCB-Layout & Autorouting, das Sie bei uns kaufen, erwerben Sie automatisch das Anrecht auf ein volles Jahr Hoschar-SupportService130 zum absoluten Nulltarif.

Alles über die Privilegien des SupportService130 erfahren Sie unter 0721/37 70 44 oder mit dem untenstehenden Coupon.



Wertvolles Hoschar-Zubehör:
Das deutsche OrCAD/SDT
Arbeitsbuch. Praxisnah erklären
die Autoren auf 312 Seiten und
mit zahlreichen Abbildungen
Befehle und Handhabung des
neuen Release IV der Software.
Eine Schulung mit Tutorial-
Diskette rundet das Werk ab.

HOSCHAR
Systemelektronik GmbH



Postfach 2928 7500 Karlsruhe 1 Telefon 0721/377044 Fax 0721/377241

Abruf Gutschein

(am besten per Fax oder per Post an Hoschar Systemelektronik GmbH, Postfach 2928, W-7500 Karlsruhe 1)

- Ja**, senden Sie uns bitte die OrCAD/SDT-Release IV Testversion mit Hoschar SDT-Arbeitsbuch für 195 DM und den neuen Hoschar EDA-Katalog
- Nein**, senden Sie keine Waren sondern nur kostenlos und völlig unverbindlich die Informationen und Demo zu OrCAD sowie den neuen Hoschar EDA-Katalog

Name _____ PLZ _____

Firma _____ Ort _____

Abt. _____ Tel. _____

Straße/Postfach _____ Fax _____

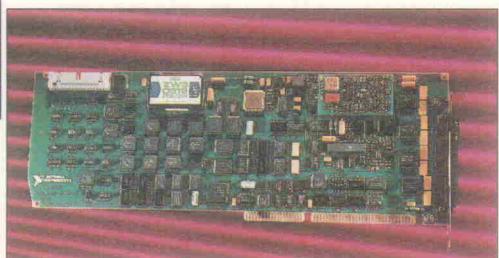
am besten per Fax an: 0721/37 72 41

200 kHz mit 64 Kanälen

Eine Multifunktionskarte mit 12 Bit Auflösung und 200 kHz Abtastrate bietet National Instruments für PC/ATs und EISA-Rechner an. Die AT-MIO-64-F hat 64 single-ended oder 32 differentielle Analogeingänge. Weiterhin sind zwei analoge Ausgänge, acht digitale Ein-/Ausgänge sowie drei 16-Bit-Zähler/Timer-Kanäle vor-

handen. Für den Datentransport gestattet die Karte die Nutzung von zwei 16-Bit-DMA-Kanälen, die sowohl einzeln als auch zusammen zu verwenden sind. Bei der Aufnahme von Meßwerten gelangen diese per DMA-Zugriff direkt in den Arbeitsspeicher des Rechners.

Die Software zur Platine enthält eine Bibliothek von Datenerfassungsfunktionen für DOS- und Windows-Anwendungen sowie das sofort einsetzbare Programm Paket DAQ-Ware, welches bereits fertige Routinen für Analog-, Digital- und Zähler/Timer-Funktionen bietet.

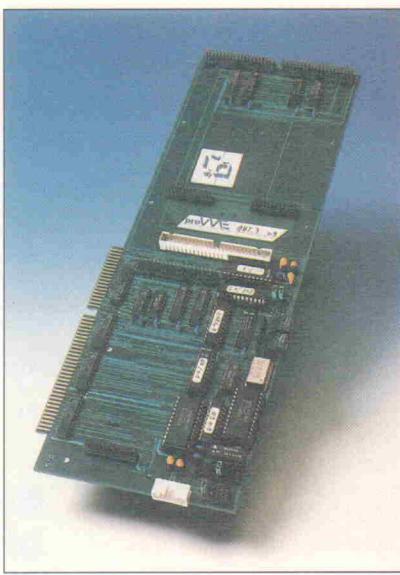


National Instruments
GmbH
Konrad-Celtis-Str. 79
W-8000 München 70
Tel.: 0 89/7 14 50 93
Fax: 0 89/7 14 60 35

M-Module für PCs

Ein-/Ausgabekarten für PCs gibt es in reichlicher Auswahl. Sollte im IBM-kompatiblen Rechner jedoch ein sogenanntes M-Modul, bekannt als gebräuchliches I/O-Konzept bei VME- oder VXbus-Systemen, verwendet werden, war die Suche bisher meist vergeblich. Der Modulträger MAT-3 soll hier, als einer der ersten Vertreter seiner Art, Abhilfe schaffen.

Die PC-Karte nimmt bis zu drei M-Module mit einem Adressierungsbereich von 256 Bytes bis zu 16 MBytes auf. Module, die mehr als 32 KBytes Adreßraum im PC beanspruchen, werden hierbei über ein per Software verschiebbares Fenster adressiert. Die Modulträgerkarte bietet dazu verschiedene Registerfunktionen: Über ein 'Status'-Register erfolgt das Lesen von Interrupt-Status, Modul-Konfiguration und Timeout-Signal. Mit Hilfe des 'Kachel'-Registers wird das 32-KByte-Fenster im 16-MByte-Adreßraum eines Moduls verschoben. Ein 'Interrupt'-Register erlaubt den automatischen Start von IACK-Zyklen, und ein 'Vektor'-Register nimmt einzelne Adreßvektoren



auf. Die Synchronisation einzelner Module übernehmen sechs Timer/Zähler-Kanäle.

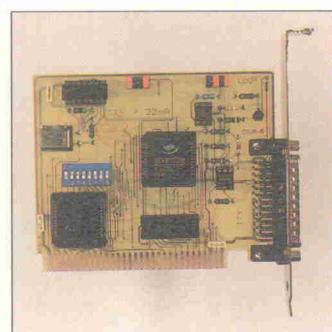
Im Lieferumfang des Modulträgers ist ein Softwarepaket mit verschiedenen Hilfsprogrammen für Test und Konfiguration der Karte enthalten. Die Hilfsprogramme sind als Quellcode vorhanden. Zudem erlaubt eine Funktionsbibliothek die Anpassung an andere M-Modul-Syste

proVME GmbH
Wiesenbacherstraße 77
W-6903 Neckargemünd 1
Tel.: 0 62 23/7 31 29
Fax: 0 62 23/7 18 73

High-Speed-Stromschnittstelle

Die Firma Kolter bietet nach eigenen Angaben die 'erste auf dem Markt erhältliche TTY-Schnittstelle mit FIFO' an. Die PC-Karte arbeitet mit einem 16C550-UART, das ein 16-Bit-FIFO als Zwischenspeicher beinhaltet. Hierdurch arbeitet das 20-mA-Interface mit Datenübertragungsraten bis zu 115 kBd (aktiv) und 19,2 kBd (passiv). Bei Passiv-Betrieb ist der Eingang durch Optokoppler bis 500 VDC galvanisch getrennt.

Die Karte benötigt keine speziellen Treiberprogramme und kann vom Rechner aus direkt wie eine normale RS-232-Schnittstelle angesprochen werden. Sie soll auf i486-PC mit 60 MHz noch ohne Waitstates laufen und ist auch in Laptops ohne 12-V-Versorgung einsetz-



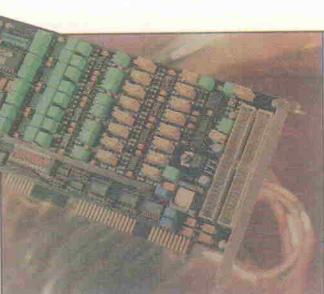
bar. Somit erlaubt sie beispielsweise die unproblematische Verbindung zwischen Laptop und quasi jeder SPS.

Kolter Electronic
Steinstraße 22
W-5042 Erftstadt
Tel.: 0 22 35/7 67 07
Fax: 0 22 35/7 20 48

Meßtaster-Interface

Die Baugruppe Addi-Dialog PA 370 dient zur Signalerfassung induktiver Meßwertaufnehmer. An dieser PC-Einsteckplatine lassen sich bis zu 16 Meßtaster mit Beschaltung als induktive Halbbrücke oder nach dem Prinzip des Differentialtransformators (LVDT) betreiben. Für die Sensoren steht ein sinusförmiges Versorgungssignal von 3 V_{eff} mit einer Frequenz von 10 kHz zur Verfügung. Hierdurch eignet sich die Karte in erster Linie für induktive Wegaufnehmer. Die Auswerteelektronik ist für Meßtaster mit einer Empfindlichkeit von 73,75 mV/V je mm voreingestellt. Ein Abgleich auf andere Taster durch den Hersteller ist möglich.

Die Digitalisierung der aufbereiteten Sensorsignale erfolgt über einen 14-Bit-A/D-Wandler



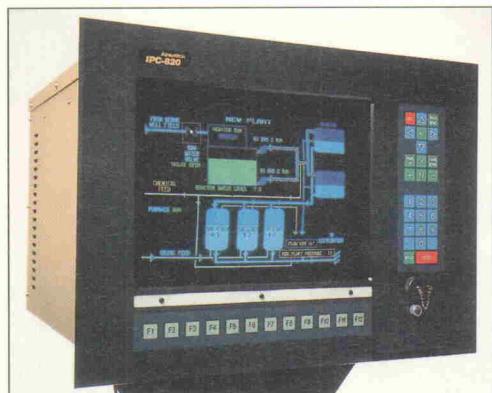
im Multiplexbetrieb. Der Wandler arbeitet mit einem Durchsatz von insgesamt 60 kHz. Alternativ zu den Sensorseingängen stehen acht analoge Gleichspannungseingänge mit einem Meßbereich von ± 10 V zur Verfügung. Der Start einer Signalkonvertierung und die Anwahl der gewünschten Meßkanäle lassen sich per Software festlegen. Das Ende der Konvertierung ist wahlweise auch über einen Interrupt zu bestimmen.

Als Besonderheit bietet die PA 370 einen Waitstate-Generator zur Anpassung an den I/O-Bus des Rechners. Die analogen Hilfsspannungen der Karte erzeugt ein DC/DC-Wandler mit nachgeschaltetem LC-Siebglied. Separate Masseleitung und gefilterte Betriebsspannung sollen Störsignale minimieren. Der Datenaustausch zum IBM-kompatiblen PC erfolgt im direkten Ein-/Ausgabeverfahren, wofür die zwei Adressen im I/O-Adreßbereich oberhalb 640 KBytes belegt werden. Die Sensoren sind über zwei 50polige Steckverbinder anzuschließen.

Addi-Data GmbH
Daimlerstraße 2
W-7580 Bühl
Tel.: 0 72 23/2 70 27

Industrie-PC in Farbe

Mit der IPC-820 bietet die Firma Spectra eine neue PC-Workstation für den industriellen Einsatz an. Das Gerät verfügt über einen 14"-VGA-Monitor, der bereits in das 19"-Systemgehäuse eingebaut ist. Durch die ebenfalls schon integrierte VGA-Grafikkarte soll sich diese Workstation insbesondere zum Einsatz in der Prozeßleittechnik eignen, da Farbgrafik hier besonders erforderlich ist.

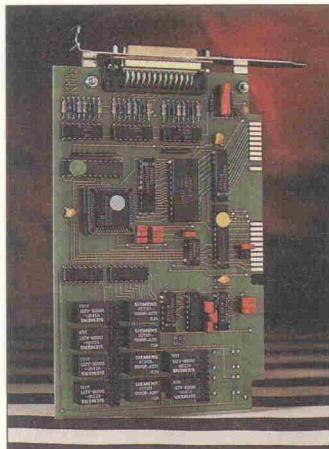


Der Bus des PC-Systems ist über sieben freie Steckplätze erreichbar. Zur Standardausstattung gehören ein 3,5"-Floppy-Laufwerk, ein 150-W-Netzteil und eine spritzwasserfeste Folientastatur mit numerischem Eingabeblock, Cursor- und Funktionstasten. Bei Bedarf ist der Anschluß einer externen PC-Tastatur möglich. Die Workstation ist mit verschiedenen CPU-Karten, ab i386-SX-Prozessor bis hin zum i486 DX, lieferbar. Die CPU-Karten bieten zwei serielle und eine parallele Schnittstelle, einen IDE-Controller für den

Anschluß von Festplatten und/oder zusätzlichen Diskettenlaufwerken sowie eine Watchdog-Funktion.

Fa. Spectra
Karlsruher Straße 11/1
W-7022 Echterdingen
Tel.: 0 711/79 80 37
Fax: 0 711/79 35 69

Steuern mit dem AT



integriert, wodurch sich Abmessungen von lediglich 170 mm × 100 mm ergeben.

Die Digio-Karte ist für digitale Steuerungs- und Überwachungsaufgaben mittels eines IBM-kompatiblen PC/AT vorgesehen. Sie bietet neben den zwölf Lastrelais drei 16-Bit-Timer und acht interruptfähige Digitaleingänge (wahlweise IRQ 3, 5 oder 15). Optokoppler trennen digitale Signaleingänge von der PC-Elektronik. Die Eingänge der Timer sind, je nach Bedarf, extern oder vom PC aus zu beschalten. Zwei der Timer sind kaskadierbar. Die Ausgänge der Timer/Zähler sind über den PC einzulesen und können ebenfalls eine Interrupt-Anforderung erzeugen (IRQ 10, 11, 12). Bei Nutzung der Timer-Funktionen stehen weiterhin alle acht digitalen Signaleingänge voll interruptfähig zur Verfügung.

Ingenieurbüro König + König
Johann-Gerum-Weg 14
W-8081 Kottgeisering
Tel.: 0 81 4 4/72 49
Fax: 0 81 4 4/76 42

Wir haben
für Sie unsere
universellen
Meßsender
parat.

KENWOOD

KENWOOD ELECTRONICS DEUTSCHLAND GMBH · REMBRÜCKER STRASSE 15 · 6056 HEUSENSTAMM · TELEFON (06104) 69010 · TELEFAX (06104) 63975



Kenwood präsentiert drei neue Meßsender, die SG-Serie. – Das bedeutet, modernste High-Tech für jeden HF-Meßplatz, im HiFi-Video-Service, der Fertigung, der Qualitätskontrolle, der Forschung und der Entwicklung.

Da ist der SG-5110, ein programmierbarer AM/FM-Stereo-Meßsender mit einem Frequenzbereich von 100kHz bis 110MHz. Das Ausgangssignal zeichnet sich durch ein sehr gutes Signal-Rausch-Verhältnis und exzellente Stereo-Kanaltrennung aus.

Ein Frequenzbereich von 10kHz bis 260MHz ist das Hauptmerkmal des Meßsenders SG-5260; 200kHz bis 1100MHz sind es beim SG-7110.

Automatische Meßabläufe sind mit diesen Meßsendern schnell und einfach zu erzielen. Die auf Wunsch lieferbare IEC-Bus-Schnittstelle gestattet die Einbeziehung der Meßsender in einen rechnergesteuerten Meßplatz. Aber auch als Einzelgeräte können sie ihre Stärken voll ausspielen. Bis zu 100 vollständige Geräteeinstellungen lassen sich speichern und sind auf Knopfdruck wieder verfügbar. Die cursor-orientierte Bedienung ermöglicht die schnelle, übersichtliche Einstellung aller Parameter.

Für präzise Frequenzeinstellung sorgt bei allen Geräten der SG-Serie eine hochstabile PLL-Schaltung. Der Ausgangspegel läßt sich über einen Präzisionsabschwächer in einem weiten Bereich exakt einstellen. Zusätzlich lassen sich vier voreinstellbare Pegelwerte per Knopfdruck abrufen. Die Ausgangsimpedanz ist beim SG-5260 zwischen 50 und 75 Ohm umschaltbar.

Diese Informationen genügen Ihnen noch nicht? Dann sollten Sie umgehend Kontakt zu uns aufnehmen.

Einige Besonderheiten des SG-5110

- Hochstabile PLL-Synthesizer-Technologie
- AM/FM (SG-5260, SG-7110)
- AM/FM/FM Stereo (SG-5110)
- Intern/extern modulierbar
- Speicher für bis zu 100 verschiedene Einstellungen
- Cursor-orientierte Bedienung
- IEC-Bus-Schnittstelle

Bauelemente

Infrarot-Verbund

Im Vertrieb von REIN Elektronik findet man die IR-Module RY5AR01 und RY5AT01 von Sharp, die für drahtlose Einrichtungs-Datenverbindungen mit 9600 Bit pro Sekunde ausgelegt sind. Die Übertragungsdistanz mit Luft als Medium beträgt circa 1 m, dabei liegt die Fehlerrate bei 10^{-7} . Das Daten-Signal wird auf eine Trägerfrequenz von 500 kHz aufmoduliert, dadurch zeigen die Module eine gute Festigkeit gegen EMI (Electro Magnetic Interference). Zukünftige aufwärts-kompatible Ausführungen sollen mit einer Datenrate von 38400 bps 3 bis 4 m überbrücken können. Das Haupteinsatzgebiet für diese Module sieht der Hersteller bei kabellosen Tastaturen und Mäusen, Handterminals und IR-Daten-Netzen. Der Sender benötigt im



aktiven Zustand aus der 5-V-Versorgung einen Strom von 35 mA, der Empfänger kommt mit 700 μ A aus und liefert ein TTL-Open-Collector-Signal. Nähere Informationen zu den IR-Modulen gibt es beim Vertrieber:

REIN Elektronik GmbH
Postfach 13 12
W-4054 Nettetal 1
Tel.: 0 21 53/7 33-5 00
Fax: 0 21 53/7 33-1 10

Morgenstund' ...

Panasonic stellt die neue Reihe AL von Goldkondensatoren vor, welche sich durch eine besonders hohe Kapazität von bis zu 70 F bei 2,5 V und auf ein Zehntel verringerte Impedanz gegenüber ihrer Vorgängerserie auszeichnet. Bei Anwendung als Akkumulatorenersatz liefert das Bauteil einen Backup-Strom von wenigen Milliampere bis in den Amperebereich hinein, typischerweise findet es laut Hersteller seine Anwendung in elektrischen Rasierapparaten und Zahnbürsten. Der Gold-C erreicht mindestens 100 000 Ladzyklen, einen Tiefentladefähigkeit und Überladeschutz braucht er

nicht, und der von Nickel-Cadmium-Akkus bekannte Memory-Effekt ist bei ihm unbekannt, allerdings muß der Gold-C nach jeder Stromentnahme wieder geladen werden. Außerdem ist das Elektrolyt des Kondensators nach Angabe von Panasonic nicht schädlicher als Kochsalz, das Bauteil kann also nach Gebrauch problemlos entsorgt werden. Das Datenblatt und weitere Informationen bekommt man bei:

Panasonic Deutschland GmbH
Winsbergring 15
W-2000 Hamburg 54
Tel.: 0 40/85 49-0
Fax: 0 40/85 49-28 55

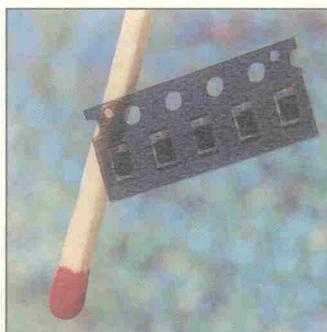


Kompakte Kapazität

Unter der Typenbezeichnung HVU352 VCO fertigt Hitachi eine SMD-Kapazitätsdiode, die aufgrund ihrer geringen Kapazität von 6 pF vor allem für den Einsatz in UHF-Oszillatoren zwischen 1 GHz und 3 GHz vorgesehen ist. In diesem Frequenzbereich liegen die Bänder für neue Kommunikationsdienste wie zum Beispiel das geplante Mobilfunknetz E. Dabei bietet dieser Varicap ein Kapazitätsverhältnis von 2,75, einen Serienresonanzwiderstand von lediglich 0,58 Ω und eine maximale Sperrspannung von 12 V. Außerdem soll sich dieser Diodentyp durch eine gute Linearität auszeichnen, die in direkt modulierenden Schaltungen modulationsbedingte Verzerrungen

reduzieren hilft und Schaltungen für spannungsgesteuerte Oszillatoren vereinfacht.

Hitachi Europe GmbH
Electronic Components Division
Hans-Pinsel-Str. 10A
W-8013 Haar
Tel.: 0 89/4 61 40
Fax: 0 89/4 60 33 95



Kleiner Schwinger

Besonders kompakte Single-Chip-Quarzoszillatoren für Oberflächenmontage vom Hersteller JVC findet man im Vertrieb der Firma Jauch. Die Chips haben Abmessungen von nur $7 \times 5 \times 2,5$ mm, vier Anschlüsse und arbeiten zwischen 0 °C und 70 °C Umgebungstemperatur. Dabei beträgt der Arbeitsfrequenzbereich 1,8...60 MHz mit einer temperaturbedingten Abweichung von

100 ppm/K. Der TTL-kompatible 'Heavy Load'-Ausgang ist über einen Steueranschluß hochohmig abschaltbar. Bei Abnahme von 100 Stück liegt der Preis pro Stück bei circa DM 7,50 zuzüglich Mehrwertsteuer.

H. C. Jauch
Postfach 33 30
W-7730 VS-Schwenningen
Tel.: 0 77 20/9 45-0
Fax: 0 77 20/9 45-1 00

Zwanghaft schalten

Als Sicherheitsrelais mit zwangsgeführtem Kontaktsatz stellt Hengstler die neue Baureihe H-468 vor. Dieser Relaistyp stellt durch geeignete Konstruktion sicher, daß bei jedem im Relais denkbaren Fehlerfall niemals Öffner und Schließer gleichzeitig Kontakt geben und der geöffnete Kontaktsatz einen Mindestabstand von 0,5 mm einhält. Dadurch erfüllt es die einschlägigen Vorschriften für Personen- oder Sachschutz. Das Relais steht mit zwei Öffnern und zwei Schliefern oder einem Öffner und drei Schliefern zur Verfügung, deren Kontakte bis 250 VAC bei 6 A oder 60 VDC bei 3 A bei einem Übergangswiderstand kleiner 50 m Ω vertragen. Die elektrische Lebensdauer gibt Hengstler mit 150 000 Schaltspielen bei einer maximalen Schalthäufigkeit von 20 pro Sekunde an. Das Relais ist

waschdicht (IP 67), wiegt 35 g und ist mit $12,5 \times 30 \times 42$ mm sehr kompakt geraten. Die 24-V-Version kostet bei Abnahme von 25 Stück DM 20,25 einzeln und ist ab dem zweiten Quartal '93 lieferbar.

Hengstler GmbH
Postfach 11 51
W-7209 Aldingen
Tel.: 0 74 24/89-0
Fax: 0 74 24/89-4 70



Chipsätze für Sound-Karten

Drei verschiedene Audio-Chipsätze zum Aufbau von Sound-Karten für den Einsatz in Multimedia-Applikationen auf PC-Basis stellt Sierra Semiconductor unter dem Namen 'ARIA' vor. Mit den Bausteinen lässt sich die weit verbreitete Sound-Karte 'Sound Blaster' emulieren sowie der neue 'Aria Synthesizer' mit einer 512-KByte- oder 1-MByte-Sound-Bibliothek aufbauen. Als 'Aria Synthesizer' bezeichnet Sierra eine neue Musik-Synthese-Technologie, die Musik aus zuvor auf einem Tonträger aufgenommenen Originaltönen verschiedener Musikinstrumente naturgetreu synthetisieren, im Chipsatz speichern und wiedergeben kann.

Im Vergleich zu anderen derzeit am Markt verfügbaren Produkten auf der Basis einer FM-Synthese zeichnen sich nach Her-

stellerangaben die neuen Bausteine von Sierra Semiconductor durch eine deutlich bessere Klangqualität aus. Jeder der drei ARIA-Chipsätze besteht aus drei Komponenten: einem Controller, einem DSP sowie einem Speicherbaustein. Und da alle Chipsätze zueinander steckkompatibel sind, lässt sich mit einem einzigen Board eine komplette Produktfamilie realisieren. Das Demo-Board, das Sierra in Lizenz an Kunden vergibt, enthält neben einem 16-Bit-Stereo-D/A-Wandler auch einen 10-Bit-A/D-Wandler, damit lässt sich auf allen IBM-kompatiblen PCs mit 16-Bit-ISA-Bus hochwertiger Sound erzeugen beziehungsweise wiedergeben. Weitere Informationen erteilt:

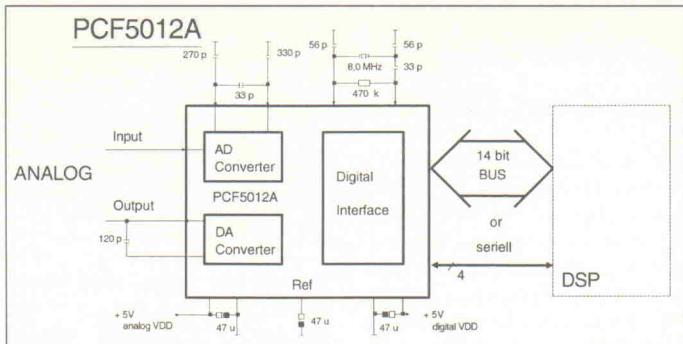
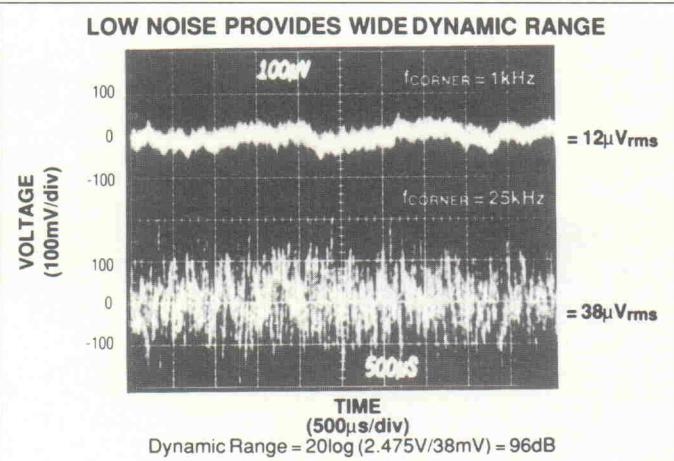
Sierra Semiconductor GmbH
Arabellastr. 5
W-8000 München 81
Tel.: 0 89/9 10 10 88

Tiefpaßfilter mit 96 dB Dynamikbereich

Mit dem MAX 270 stellt Maxim ein duales, kontinuierliches Chebyshev-Tiefpaßfilter vor. Der Baustein ist ein zeitkontinuierliches Filter zweiter Ordnung mit einem Dynamikbereich von 96 dB und einer Rauschspannung von 12 Mikrovolt (RMS) bei einer Eckfrequenz von 1 kHz (38 Mikrovolt (RMS) bei 25 kHz). Durch die Ausführung als kontinuierliches Filter wird Taktrauschen verhindert und Faltungsprobleme geschalteter Kapazitäten vermieden. Der Baustein ist ideal geeignet als Anti-Aliasing-Filter, zur Ausgangsflattung und in Anwen-

dungen mit niedrigem Rauschen. Der in CMOS-Technologie gefertigte MAX 270 verfügt über einen Shutdown-Eingang, der den Ruhestrom des Bausteins auf weniger als 15 Mikroampere senkt und ihn so für Anwendungen in batteriebetriebenen Geräten prädestiniert. Beide Filtersektionen des Bausteins können unabhängig voneinander im Bereich von 1 kHz bis 25 kHz digital eingestellt werden.

Spezial-Elektronik
Kreuzbreite 14
W-3062 Bückeburg 1
Tel.: 0 57 22/2 03-0
Fax: 0 57 22/20 31 20



14-Bit-AD/DA-Konverter

Die moderne Ton-Signalverarbeitung in der Kommunikationstechnik erfordert künftig eine wesentlich größere Sprachbandbreite als bisher üblich. Für ISDN-Anwendungen wurde deshalb eine Sprachkodierung mit einem von 3,4 kHz auf 7,0 kHz erweiterten Frequenzbereich zum Standard erhoben (CCITT-Norm G.722 Tonteil). Der neue AD/DA-Konverter PCF 5012 A von Philips Semiconductor erfüllt diese Normen und ist sogar in der Bandbreite von 50 Hz...3,4 kHz (entsprechend der Norm G.711) auf 50 Hz...7,0 kHz (G.722) um-

schaltbar. Er beinhaltet ein komplettes A/D- und D/A-Umsetzungssystem mit digitalen Bandbegrenzungsfiltern. Die Umsetzer arbeiten mit einer Auflösung von 14 Bit und einer effektiven Abtastrate von 16 kHz. Die Sprachkodierung übernimmt im Gesamtsystem ein nachgeschalteter digitaler Signalprozessor (DSP). Verfügbar ist der Chip in QFP44- und DIL28-Gehäusen.

Philips Semiconductors
Burchardstr. 19
W-2000 Hamburg 1
Tel.: 0 40/32 96-0
Fax: 0 40/32 96-2 13



□ Frontrahmenmaß 96 x 48 mm, Einbautiefe 165 mm

□ Einfache und anwenderfreundliche Handhabung

□ Meßeingänge für Strom, Spannung, Widerstandsthermometer und Thermoelemente

□ Ein- und Ausgänge konfigurierbar

□ 2 binäre Eingänge, über externe Kontakte ansteuerbar

□ 2 Ausgänge (Istwert oder Limit-Komparator)

□ Spannungsversorgung für Zweileiter-Meßumformer,



JUMO MESS- UND
REGELTECHNIK

M. K. JUCHHEIM GMBH & CO. W-6400 Fulda
Postfach 1209 · Tel. (06 61) 60 03-401 · Telefax (06 61) 60 03-6 01

Labormeßtechnik

Low-Cost-DMM

Mit dem GDM-8039 stellt die Firma Dynatrade ein neues 3,45stelliges Tischmultimeter mit einer Grundgenauigkeit von 0,1 % vor. Neben den Standardmessungen Spannung, Strom und Widerstand lassen sich mit dem DMM auch Kapazitäten bis 40 μ F und Frequenzen im Bereich 5 Hz...1 MHz bei einer Auflösung von 10 mHz bestimmen. Die Bedienung geschieht ausschließlich über Tiptaster. Das GDM-8039 zeigt die Meßergebnisse einschließlich der Einheit sowie aller gewählten Einstellungen über ein beleuchtetes LC-Display an. Eine Balkenanzeige mit 40 Segmenten dient der schnellen Erkennung von Meßwertänderungen. Ma-



thematische Zusatzfunktionen sowie Min/Max-Speicher und Relativwertmessungen runden das Leistungsspektrum des Meßgeräts ab. Der Preis des GDM-8039 beträgt 655,50 DM. Für den mobilen Betrieb bietet Dynatrade das gleiche Modell mit Akku-Satz und Ladegerät zum Preis von 713 DM an – jeweils inklusive Mehrwertsteuer.

Dynatrade Electronic GmbH
Schimmelbuschstr. 7
W-4006 Erkrath 2
Tel.: 021 04/3 11 47
Fax: 021 04/3 57 90

Tragbarer Spektrumanalysator

Das PSA 65 A von Avcom ist ein portabler Spektrumanalysator für Frequenzen von 2 MHz bis 1 GHz. Der Einsatzbereich des Gerätes erstreckt sich – dank des wahlweisen Batteriebetriebs – über Pegelmessungen in



Kabel- und Satellitenanlagen bis zu Messungen an Funktelefonsystemen. Optional lässt sich der Analysator mit einem FM-Audiodemodulator sowie einem AM-Detektor ausrüsten. Der Grundpreis beträgt 7498 DM (zzgl. MwSt). Eine Frequenzweiterung für die Bereiche 1...2 GHz oder auch 2...3 GHz schlägt mit 1211 DM netto zu Buche.

Rittmann HF-technik
Enzhalde 5
W-7530 Pforzheim
Tel.: 0 72 31/7 32 65

Schall- und Vibrationsanalyse

Mit 14 kg noch gut tragbar ist der neue Dynamik-Signalanalyse-HP 35670 von Hewlett-Packard speziell für den mobilen Einsatz konzipiert. Er ist in Ausführungen mit zwei und vier Kanälen erhältlich. Das Gerät bietet einen Dynamikumfang von 90 dB bei einer Echtzeitbandbreite von 25,6 kHz. Mit einer Auflösung von 800 Linien

steht er Laboranalysatoren in nichts nach. In der zweikanaligen Standardversion ermöglicht das Gerät Spektralanalysen bis 102,4 kHz und Netzwerkanalysen bis 51,2 kHz. Aliasing-Effekte werden in allen Betriebsarten wirkungsvoll unterdrückt. Das Gerät ist speziell für Mechanikwendungen optimiert und ist als universelles Werkzeug für die Analyse von Betriebsgeräuschemissionen sowie Störschall- und Vibrationsphänomene einsetzbar. Auf Wunsch liefert HP auch eine Version mit Mikrofoneingängen/Stromversorgung.

Hewlett-Packard GmbH
Hewlett-Packard-Str.
6380 Bad Homburg
Tel.: 0 61 72/16-16 34
Fax: 0 61 72/16-17 67



Sinusgenerator hoher Reinheit

Der Sinusgenerator LDO 3501 der Firma Aim Instruments erzeugt im Audiobereich Signale hoher Reinheit. Der Klirrfaktor im Frequenzbereich von 20 Hz bis 20 kHz liegt unter 0,01 %. Das Gerät mit Mikroprozessorsteuerung lässt sich wahlweise per frontseitiger Tastatur oder über die Schnittstellen IEEE-

488 beziehungsweise RS-232 bedienen. Der Frequenzbereich reicht von 9 Hz bis 330 kHz und die Amplitude lässt sich von 0,66 mV bis 7 V_{eff} einstellen. An dem rückseitigen Quadraturausgang steht ein Sinussignal zur Verfügung, das zum Hauptausgang exakt um 90° phasenverschoben ist. Der Preis für das LDO 3501 beträgt 4900 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Telemeter Electronic GmbH
Posthof 4
W-8850 Donauwörth
Tel.: 09 06/70 69 30
Fax: 09 06/2 17 06

4-Kanal-Meßschreiber

Aus dem Meßschreiber ein Meßprotokoll macht man mit der neuen Version des WindoGraf von Gould. Diese beinhaltet jetzt auch eine Standardtastatur. Der WindoGraf selbst ist ein tragbarer 4-Kanal-Schreiber, der anwendungsspezifisch kanalweise mit Vorverstärkermodulen bestückbar ist. Die gemessenen Signale zeigt er in Echtzeit auf dem Bildschirm an und zeichnet sie entweder auf einem 1,44-MB-Disketten- oder einem RAM-Card-Laufwerk (max. 20 MB) auf. Über die Tastatur eingegebene Texte von maximal 20 Zeilen zu 40 Zeichen speichert das Gerät zusammen mit den Meßdaten und gibt diese beim Druck auf jedem zweiten Blatt aus. Der Preis für



den WindoGraf beträgt 16 550 DM, worauf noch die Meßmodule ab 700 DM pro Kanal aufzuschlagen sind; beide Preise verstehen sich jeweils zuzüglich Mehrwertsteuer.

Gould Electronics GmbH
Waldstr. 66
W-6057 Dietzenbach
Tel.: 0 60 74/49 08-0
Fax: 0 60 74/49 08-48

Dualer Funktionsgenerator

Der programmierbare Funktionsgenerator TG 1304 von Thurlby Thandar vereint zwei unabhängige Generatoren in einem Gehäuse. Der Hauptgenerator arbeitet im Frequenzbereich von 10 mHz bis 13 MHz und der Zusatzgenerator von 5 mHz bis 50 kHz. Der Zusatz-

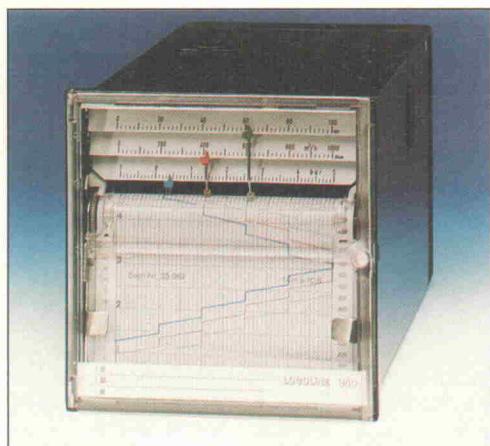
generator eignet sich zur Erzeugung von Modulationssignalen, ist aber auch als eigenständige Signalquelle einsetzbar. Das Gerät speichert bis zu 50 komplexe Einstellungen ab und lässt sich über eine eingebaute IEEE-488-Schnittstelle steuern. Das TG 1304 ist in einem halben 19"-Gehäuse mit 3 HE untergebracht und kann so neben einem zweiten Gerät in einem 19"-System oder als Tischgerät installiert werden. Der Generator ist für 5212 DM erhältlich bei:



I. Kaiser Kompakt Service
Bischof-Kaiser-Str. 20
W-6052 Mühlheim 2
Tel.: 0 61 08/7 66 23
Fax: 0 61 08/7 88 94.

Tafelschreiber

Von Jumo gibt es den neuen Lienschreiber Logoline 340 mit bis zu drei galvanisch getrennten Eingängen. Er enthält einen Mikroprozessor für die digitale Signalverarbeitung, der über drei Bedientasten und eine vierstellige LED-Anzeige parametrierbar ist. Diese Bedienelemente sind hinter der von vorn zugänglichen Papierkassette angebracht, so daß eine Parameteränderung auch nach dem Einbau erfolgen kann, ohne das Gerät aus der Tafel zu lösen.



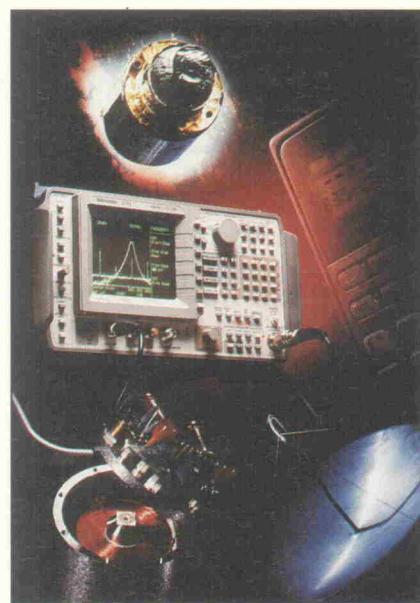
Alternativ nimmt man das Setup über einen PC vor, ein entsprechendes Programm wird mit dem Gerät verfügbar sein. Für die Registrierung setzt man Rollenpapier in 16 m oder 32 m Länge oder 16-Meter-Faltpapier ein, dabei schreibt das Gerät auf einer Breite von 100 mm, so fallen grafische Auswertungen leicht. Den Papiervorschub wählt man aus zwölf festen Stufen, alternativ kann man ihn frei programmieren. Die Meßrate der Kanäle beträgt 10 Messungen pro Sekunde, zusätzlich

bietet der Schreiber sechs Grenzwertkomparatoren für Schalte- oder Alarmfunktion, die man den Kanälen frei zuweisen kann. Das Gerät ist ab März 1993 verfügbar, der Preis steht erst ab Mitte Januar fest.

M. K. Juchheim GmbH & Co.
Postfach 12 09
W-6400 Fulda
Tel.: 06 61/60 03-0
Fax: 06 61/60 03-5 00

Spektrumanalysatoren

Mit der Serie 2790 stellt Tektronix eine Gruppe von vier neuen, portablen Spektrumanalysatoren vor, die vom Frequenzbereich her (100 Hz bis 325 GHz) neun ältere ersetzen soll. Alle vier Modelle dieser Serie weisen die gleiche Bedienoberfläche auf, was den nachträglichen Wechsel bei steigenden Anforderungen erleichtert. Die Geräte können Spektren in Echtzeit speichern, sind über eine GPIB-Schnittstelle in das Labormeßnetz integrierbar und besitzen einen Plotterausgang. Während der Messung über die Tastatur durchgeführte Änderungen werden – wie bei rein analogen Geräten – sofort sichtbar, so daß man wirklich interaktiv messen kann. Für den Grundbereich von 100 Hz bis 7,1 GHz steht das Modell 2797 mit Auflösungsbandbreiten zwischen 10 Hz und 3 MHz für 48 950 DM zur Verfügung, zu höheren Frequenzen hin kann man zum Beispiel den Typ 2794 für 10 kHz bis 21 GHz (mit externem Mischer bis 325 GHz) und gleicher Auflö-



sung zu 74 950 DM einsetzen (alle Preise plus MwSt.).

Tektronix GmbH
Colonia Allee 11
W-5000 Köln 80
Tel.: 02 21/9 69 69-2 78
Fax: 02 21/9 69 69-3 62

CB-Funk-Literatur von Stratis Karamanolis: Millionenfach bewährt und in mehrere Sprachen übersetzt!



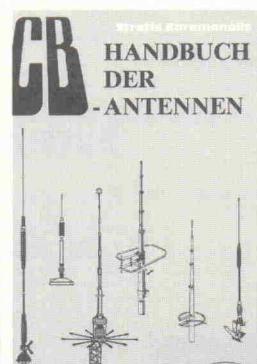
Alles über CB
Ein Handbuch für den CB-Funker
178 S., 130 Abb., DM 29,80
ISBN 3-922238-58-0
Das einzige CB-Handbuch mit ausführlichen technischen und organisatorischen Details aus der CB-Welt.

9. überarbeitete Auflage



Das ABC des CB-Funks
3. Auflage, 112 S., 28 Abb., DM 12,80
ISBN 3-922238-90-4
Das vorliegende Buch berücksichtigt die neuesten gesetzlichen Regelungen des CB-Funks und die CB-Geräte der dritten Generation. Überdies behandelt es die CB-Sprache ausführlich und kann somit als täglicher Begleiter des CB-Funkers dienen.

Erste Erscheinung: 1990



Handbuch der CB-Antennen
2. Auflage, 160 S., 105 Abb., DM 28,—
ISBN 3-922238-89-0
Das vorliegende Buch beschreibt die CB-Antennen ausführlich und zwar in einer Art, daß auch der technisch unvorbereitete Leser die Materie leicht verstehen kann.

Erste Erscheinung: 1990



CB für Anfänger
68 S., 22 Abb., DM 12,80
ISBN 3-922238-53-X
Erweiterte und völlig überarbeitete Auflage unter Berücksichtigung der neuesten gesetzlichen Bestimmungen und der CB-Geräte der dritten Generation.
Eine dialogartige, leichtverständliche Lektüre für Einsteiger.

6. überarbeitete Auflage



CB-Zubehör
90 S., 72 Abb., DM 14,80
ISBN 3-922238-94-7
Das vorliegende Buch beschreibt die Funktion und den Einsatz von CB-Zubehör und bietet überdies eine Marktübersicht.

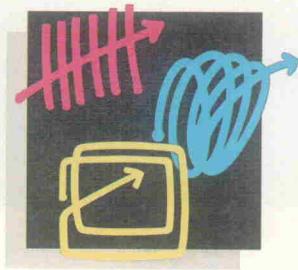
Erste Erscheinung: 1991



Elektra Verlags-GmbH
Nibelungenstraße 14 · 8014 Neubiberg b. München · Tel. (089) 6011356 · Fax (089) 6015067

SPS/IPC/Drives '92

Im nunmehr dritten Jahr hat sich die Spezialmesse für speicherprogrammierbare Steuerungen, Industrie-PC und Elektrische Antriebstechnik fest etabliert. Wer sich für diese Bereiche interessiert, findet ein hochwertiges Angebot von Herstellern im Messegelände und von Fachvorträgen im Kongreßteil. Gegenüber 1991 belegten 28 % mehr Aussteller 30 % mehr Fläche, ein Zeichen dafür, daß seitens der Anbieter dieser Markt noch als wachstumsfähig eingeschätzt wird. Die SPS/IPC/Drives '93 findet vom 23. bis 25. November 1993 wieder in Sindelfingen statt, ein 'Muß'-Termin für Automatisierer.



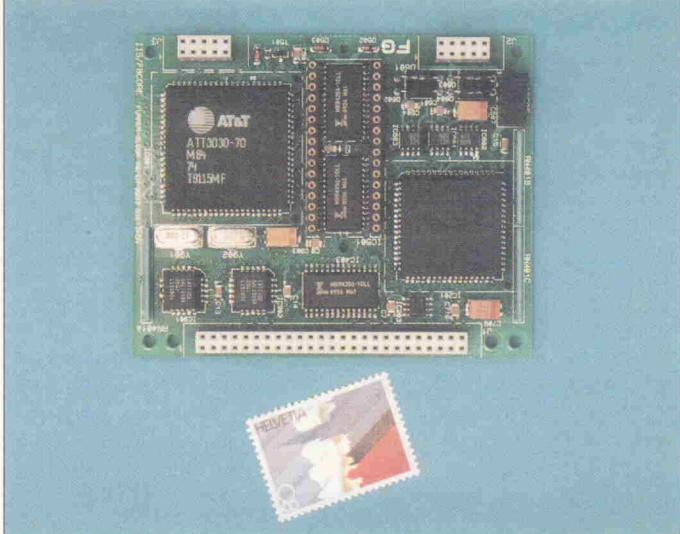
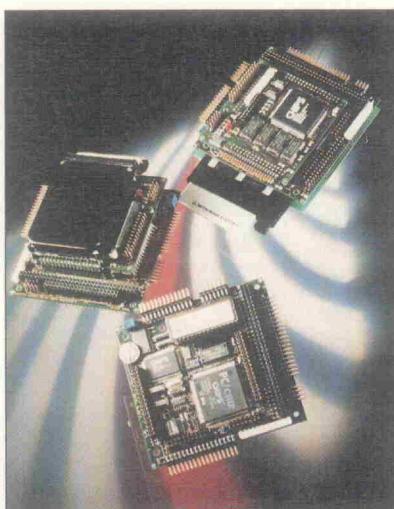
PLC, eine SPS-Karte im PC. Ob sich dieser Trend, der dem Trend zur Dezentralisierung der Verarbeitung entgegenläuft, durchsetzt oder doch mehr die verteilte Intelligenz, also kleine SPS, die über einen Feldbus vom PC überwacht werden, durchsetzt, muß die Zukunft zeigen. Es war jedoch unübersehbar, daß auch im Sektor Automatisierungstechnik die Geräte von der stetig fortschreitenden Miniaturisierung profitieren, man findet immer mehr Funktionalität auf gleichbleibendem oder kleiner werdendem Raum.

Bierdeckel-AT

Stemmer Elektronik zeigte den Micro Space PC-AT/104, einen kompakten PC im Format 90 × 96 mm, der mit aufsteckbaren Platinen um VGA-Anschluß, JEIDA-RAM-Kartenadapter oder Festplatte bis 120 MB aufrüstbar ist. Er enthält eine 286-kompatible CPU bis 25 MHz Takt, 2 MB DRAM, drei serielle und eine parallele Schnittstelle, Uhr, Watchdog und einen Anschluß für eine 8 × 16-Matrixtastatur. Als Betriebssysteme finden DOS, Windows 3.1, OS/2 und DR-DOS Verwendung. Sein zur IEEE-P996 kompatibler PC/104pin-Bus bereichert die Schnittstellenvielfalt des Rechners zum Anschluß von Netzwerk-, Analog- und Digital-E/A-Karten. Das Grundgerät kommt mit nur 2 W Leistung aus der 5 V-Versorgung aus, im Betrieb darf die Umgebungstemperatur zw.

schen 0°C und 70°C liegen. Der Rechner ist in der Grundausstattung für etwa DM 1500,- zuzüglich Mehrwertsteuer erhältlich.

Stemmer Elektronik GmbH & Co. KG
Gutenbergstr. 11
W-8039 Puchheim
Tel.: 0 89/8 09 02-0
Fax: 0 89/8 09 02-16



Bushaltestelle

Für Mikrocontroller-Steuerungen, die eine Anbindung an den Bitbus erfordern, entwickelte Syslogic den FBCore-1E als Huckepack-Kommunikationsmodul. Ausgerüstet mit der CPU 80C152, 2 × 32 KByte RAM, 2 × 64 KByte EPROM und 128 Byte EEPROM ist er in der Lage, auch komplexere Programme auszuführen. An Schnittstellen bietet er neben der obligaten RS-232 (bis 19,2 kbps) auch eine RS-485 (bis 1,5 Mbps), die man für den Bitbus nutzt. Auf Konfigurationsschalter verzichtet der FBCore, da man alle wählbaren Optionen wie auch die Bitbus-Parameter über die RS-232-

Schnittstelle eingestellt. Der Datenaustausch findet über einen 32-KByte-Shared-RAM-Block statt, hierauf greifen sowohl der Hauptprozessor des zu erweiternden Systems als auch der 80C152 des FBCore zu. Die Schaltung kommt mit einer Versorgungsspannung von 5 V aus und zieht im Betrieb daraus 340 mA. Das Modul kostet als Einzelstück DM 512,- zuzüglich Mehrwertsteuer und enthält bereits die nötige Firmware für den Bitbus-Betrieb.

Syslogic Datentechnik GmbH
Fürstenbergallee 22
W-7570 Baden-Baden
Tel. 0 72 21/5 59 08
Fax 0 72 21/5 56 00

Regelklassen

Eine Lösung für die Hochsprachenprogrammierung komplexer Regelungen bietet die Firma Dr. Haase mit dem Turbo-Pascal-Paket Oats + mTask. Oats steht für 'Objektorientierte Automatisierungstechnik Bibliothek' und bietet mehr als 50 Funktionen vom Addierer über Grenzwertüberwachung, Nachrichtenspeicher, PT-Glieder bis hin zum adaptiven Regler. Für die Ansteuerung von Ein-/Ausgabekarten, zum Beispiel der PCI-Serie von Intelligent Instrumentation, enthält Oats bereits entsprechende Funktionen. Auf einem 486DX-33-Rechner läuft ein PID-Regler-Baustein in 54 µs ab, so sind ein Dutzend Regler bei einer Abtastrate von 10 ms problemlos realisierbar. Da Oats inklusive Quellcode vorliegt, kann der Pascal-Programmierer leicht eigene Erweiterungen einbringen. Die Echtzeitfähigkeit realisiert das Modul mTask, das die TP-Umgebung um priorisiertes Multitasking bei Zeitauflösungen zwischen einer und 55 Millisekunden erweitert. Es garantiert eine gleichmäßige Abtastrate der mit Oats programmierten Regelkreise. Da mTask unterschiedliche Abtastraten für verschiedene Tasks zuläßt, kann man die Bearbeitung gut an den Prozeß anpassen und vermeidet unnötig häufige Ausführung von Regelungen für langsame Prozesse. Der Preis für das Paket Oats + mTask beträgt DM 1950,- zuzüglich Mehrwertsteuer.

Ing.-Büro Dr. F. Haase
Benrather Schloßallee 70
W-4000 Düsseldorf-Benrath
Tel.: 02 11/71 60 26
Fax: 02 11/7 18 20 45

Programmierter Bus

Tascom 65 nennt sich das Programmiersystem für den Bitbus der Firma ISK. Durch die Verwendung der Anweisungsliste (AWL) gemäß IEC-Norm 1131-1 als Programmiersprache wird so dem Großteil der SPS-Programmierer die Nutzung der dezentralen Intelligenz von Bitbus-Knotenrechnern möglich. Tascom 65 erzeugt aus dem AWL-Programm einen lauffähigen Code für die Controller 8044 und 80C152. Diesen Code überträgt, startet und überwacht der Compiler direkt aus der Programmieroberfläche, die an den SAA-Standard angelehnt ist. Dabei ermöglicht der integrierte Debugger auch Online-Betrieb über den Bus mit Einzelschritt-bearbeitung und Haltepunkten



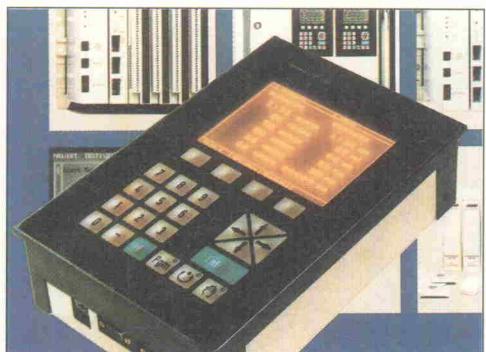
im Programm. Tascom 65 ist kompatibel zu Bitbus-Knoten der Firmen IST, KAT, Phoenix (Interbus-C), Syslogic, System Electronics und anderen. Es erfordert einen PC-AT mit 386er, MSDOS ab Version 3.0, mindestens 640 KB RAM, 1 MB Plattspeicher und eine Bitbus-PC-Controllerkarte. Nachdem man

diese Voraussetzungen geschaffen hat, muß man für Tascom 65 noch DM 1450,- plus Mehrwertsteuer ausgeben.

ISK Automation
Fürstenbergallee 22
W-7570 Baden-Baden
Tel. 0 72 21/5 59 07
Fax 0 72 21/5 56 90

Prozeß geregelt

Jumo zeigte die SPS PR-100 für den Schwerpunkt Regelungsanwendung, die bereits in der Standardausführung eine in die Fronttafel eines Schaltschranks integrierbare Bedieneinheit als Mensch-Maschine-Interface (MMI) aufweist. Sie enthält



einen flimmerfreien Elektrolumineszenz-Bildschirm, der bei einer Größe von 120 × 90 mm eine Auflösung von 320 × 240 Punkten erreicht und zusammen mit der integrierten Tastatur die Schutzart IP 64 besitzt. Die Bedieneinheit entlastet durch einen eigenen Prozessor, der in seiner Firmware Routinen für alphanumerische Darstellungen, Balkendiagramme, Trend- und Fließbilder mitbringt, die SPS von aufwendigen Berechnungen und sichert so die zeitgerechte Steue-

rung der Anlage. Sie kann bis zu 25 m (optional 1000 m) von der SPS abgesetzt in ein Wartenpult eingebaut werden. Der eigentliche SPS-Rahmen enthält neben Netzteil und CPU bis zu vier E/A-Karten für digitale und analoge Signale und ermöglicht die Bearbeitung von 4 (optional 10) Regelkreisen. Mit dem mitgelieferten Softwarepaket programmiert man die Anlage von einem handelsüblichen PC oder Laptop aus. Lieferbar ist die PR-100 voraussichtlich ab Herbst '93 zum Preis von circa DM 7000,- zuzüglich Mehrwertsteuer.

M. K. Juchheim GmbH & Co.
Postfach 12 09
W-6400 Fulda
Tel. 06 61/60 03-0
Fax 06 61/60 03-5 00

Hart im Nehmen ...

... ist die Hardbox-32 der Firma IQ 2000 Automation. Sie arbeitet zuverlässig bis zu 55 °C Umgebungstemperatur und widersteht mit ihrer Schutzklasse IP 65 auch einem Wasserstrahl. Das mit einer Batterie ausgestattete USV-Netzteil beugt Datenverlusten bei unsicheren Netzen vor. Das Innenebenen der Hardbox-32 besteht aus Standard-Europakarten, die mit dem AT96-Bus verbunden sind. Die CPU-Karte Modul-AT386-1 enthält einen 386SX

mit 20 MHz Takt, optional den Coprozessor 387SX, bis zu 8 MB RAM, Echtzeituhr und Watchdog. Eine BIOS-Erweiterung ermöglicht den Zugriff auf Memory-Karten sowie Daten- und Programmübertragung über die serielle Schnittstelle. Weiter bietet IQ 2000 das Multifunktionsboard AT96-Multi-1 an, das VGA-Grafik, Floppy-Controller und IDE-Interface, zwei RS-232- und eine Druckerschnittstelle enthält. Falls man Festplatte und

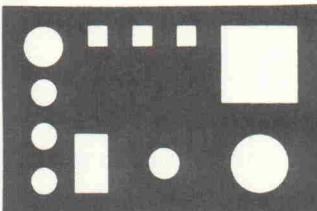
VGA-Grafik nicht einsetzt, bestückt man statt dessen die AT96-SDisk-1, eine bootfähige Silicon-Disk mit 6 MB Flash-EPROM und zwei seriellen Schnittstellen. Zur Messe war für das Gerät noch kein Preis zu erfahren, weitere Auskünfte erteilt auf Anfrage:

IQ 2000 Automation GmbH
Postfach 15 01
W-8050 Freising
Tel. 0 81 61/6 70 42
Fax 0 81 61/6 60 43

NDM

REKORDLOCHER · PLATTENSCHERE
ABKANTPRESSE · NDM-Tool-Kits

REKORDLOCHER



Stanzt Material bis 3 mm Dicke. Sämtliche Größen für Pg 9 bis Pg 48, ferner rund von Ø 10–100 mm und quadratisch von 15–100 mm einzeln je 1 mm. Sub-D-Locher.

NEU! Auch mit Hydraulik lieferbar!

ABKANTPRESSE

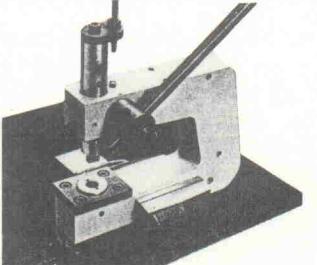
NRB 600 Breite: 600 mm
NRB 1000 Breite: 1000 mm NEU



Stahlblech bis 1 mm
Alublech bis 2 mm

REKORDPRESSE

mit Einsätzen für verschiedene Ausschnitte in Epoxy, Alu- und Stahlblech. Runde, quadr. Flanschbuchsen, Sub-D-Steckverbinder usw.



NDM-TOOL-KITS

für Computer und Electronics



Ausführlicher
Prospekt für
16 Modelle
erhältlich.

20900 - BST 29 Computer-Set

NIEDREKORD WERKZEUGE

8000 München 21

Landsberger Str. 356

Telefon 0 89/5 80 80 74

Fax 56 17 08

Daten halten

Einen kompakten PC als Betriebsdatenerfassungs-Terminal namens HMT 2000 mit integriertem Kartenlaufwerk zeigte die Firma IPD Electronic. Die Daten gibt man über die Tastatur oder die RS-232-Schnittstelle ein, Meldungen werden auf dem vierzeiligen 20-Zeichen-Display angezeigt. Das Betriebssystem ist in einem 256 KB ROM untergebracht, eine interne RAM-Disk hält 128 KB Daten. Das Kartenlaufwerk akzeptiert JEIDA-4-kompatible Speicherkarten bis 64 MB Größe. Die Betriebsdauer mit den eingebauten Akkumulatoren gibt IPD mit circa 10 Stunden an, also länger als alle bisher auf dem Markt befindlichen Laptops. Die Übertragung der erfaßten Daten zum auswertenden Rechner geschieht entweder über die RS-232-Schnittstelle oder einen auf der Rückseite des Geräts befindlichen Infra-



rotübertrager. Die Programme erstellt man auf jedem beliebigen DOS-Rechner und überträgt sie über die RS-232 zum HMT 2000. Zuzüglich Mehrwertsteuer muß man DM 2000,- bei Einzelstücken für den Handheld-PC ausgeben.

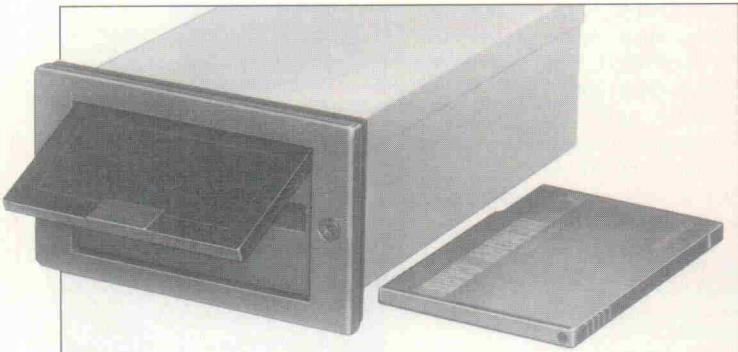
IPD Electronic GmbH
Im Letten 8
W-7130 Mühlacker 3
Tel. 0 70 41/8 88-0
Fax 0 70 41/8 88-11

Kartenspeicher

Die Firma Schiele-Vollmar bietet ein eigenständiges Memory-Card-Laufwerk für Speicherkarten bis zu 64 MByte nach JEIDA 4.0 (PCMCIA) an, das über eine RS-232-Schnittstelle mit der SPS oder dem PC verbunden wird. Es verwendet für die Aufzeichnung der Daten das MSDOS-Format, so daß eine weitgehende Kompatibilität gegeben ist, außerdem steht für den PC-Betrieb ein Treiber für Floppy-Emulation zur Verfügung. Die Übertragungsgeschwindigkeit auf der Schnittstelle erreicht maximal 115 kBit pro Sekunde

(circa 10 kByte/s), so daß das Gerät für Langzeit-Datalogging prädestiniert ist. Es braucht bei 24 V nur 65 mA im Betrieb, entspricht der Schutzart IP 54 bei Frontplatteneinbau und zeichnet sich durch Robustheit aus, da die Aufzeichnung ohne bewegte Teile erfolgt. Das Laufwerk ist für DM 980,- zuzüglich Mehrwertsteuer erhältlich.

Schiele-Vollmar GmbH
Weyler Hof
Mittlerer Pfad 26
W-7000 Stuttgart 31
Tel. 07 11/13 99 03-0
Fax 07 11/13 99 03-99



Meßfrontend für PC oder Feldbus

Ein kompaktes Frontend mit Namen Mikromas für eigenständige Meß- und Steuerungsaufgaben mit Anschluß an PC oder Feldbus (Modbus, Profibus in Vorbereitung) bietet Metronix an. Der Mikromas besteht aus insgesamt drei Steckkarten. Die CPU-Karte IUC enthält einen μ C 68302 (16 MHz Takt), 256 KB SRAM, zwei RS-232-Schnittstellen und in Firmware das Betriebssystem OS-9. Zur Umwelt verbindet die IDAD-Karte; ihre Aufgabe ist, bis zu 16 analoge Eingangssignale mit 12 Bit Auflösung und 63 kHz Abstrahlrate mit programmierbarer Verstärkung zu erfassen, sowie 16 galvanisch getrennte digitale E/A-Kanäle über das DIO-Aufsteckmodul bereitzustellen. Versorgt wird das Gerät mit 9...36 V Gleichspannung bei einer Leistungsaufnahme von 7 Watt. In der Grundausstat-

tung muß man für den Mikromas DM 3980,- zuzüglich Mehrwertsteuer anlegen, enthalten ist neben der Hardware auch ein PC-kompatibles Konfigurationsprogramm.

Metronix GmbH
Neue Knochenhauerstr. 5
W-3300 Braunschweig
Tel. 05 31/4 80 84-0
Fax 05 31/1 32 61

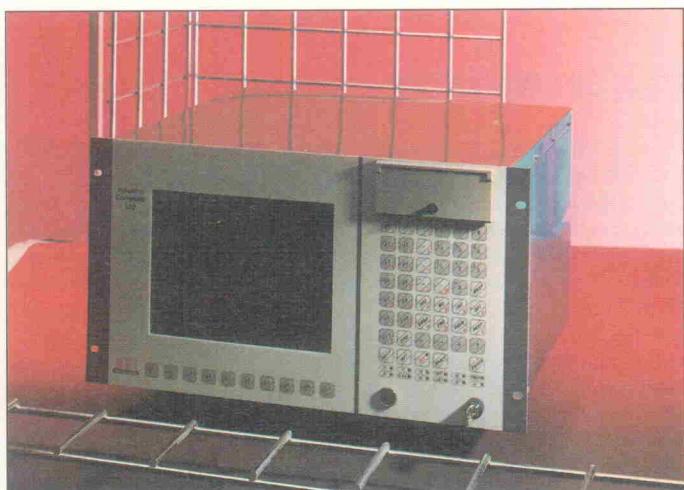


Neue Rechner

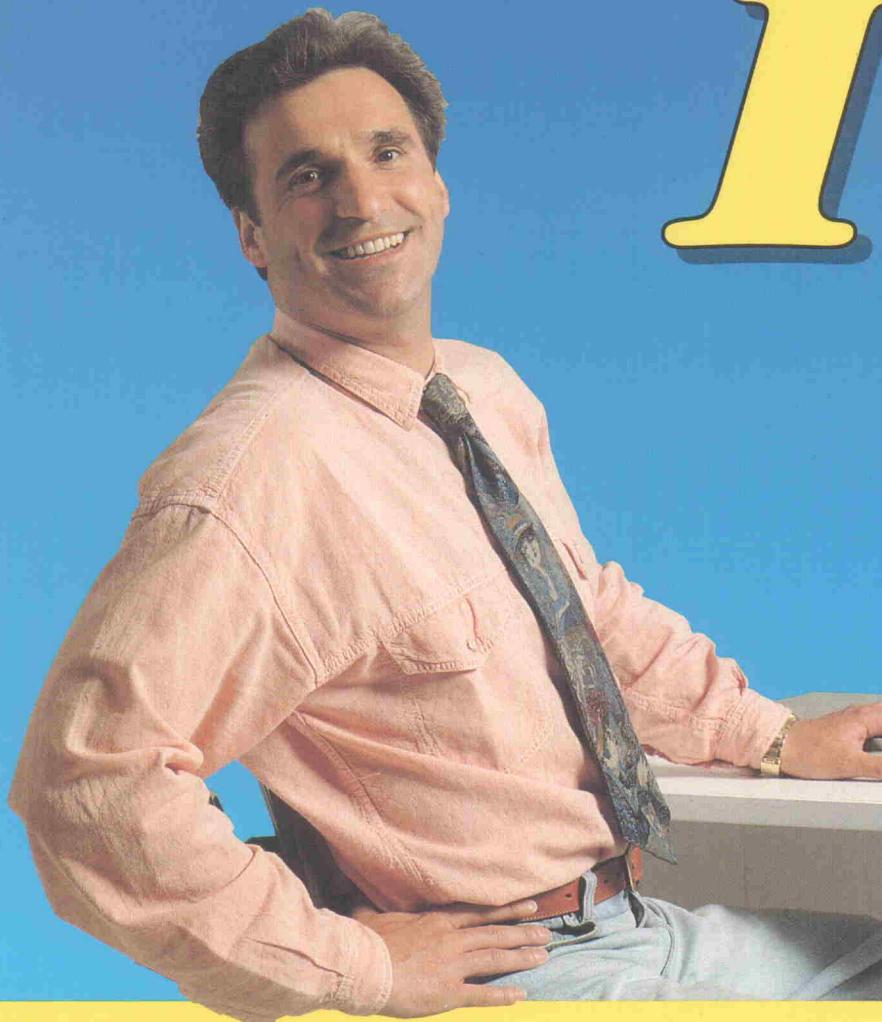
Erstmals zur Messe stellte RFI Elektronik eine eigenen Reihe von IPC in 10 Varianten vor. Der InProCom L2 ist als 19"-Normeinschub mit 6 HE für Schaltschrankmontage oder 7 HE für Tafelmontage vorgesehen. Frontseitig erreicht das Gerät die Schutzart IP 65, optional kann ein rundum dichtes Gehäuse diesen Schutz auf alle Seiten ausdehnen. Das Innenleben des Rechners besteht aus einem ISA96-Bus mit 10 Steckplätzen für CPU- und Peripherie-Karten. Der Lüfter ist mit einer temperaturüberwachenden Konvektionsregelung ausgestattet, dies erlaubt den Betrieb des

Rechners im Bereich von 0...50°C Umgebungstemperatur und 20...80 % relativer Luftfeuchte. Die Schockfestigkeit gibt der Hersteller mit 5 g (10-ms-Puls) im Betrieb an, die Festigkeit gegen transiente Überspannungen auf der Versorgung erreicht gemäß DIN- und IEC-Vorschriften bei asymmetrischen Einzelimpulsen 3 kV. Der InProCom L2 ist im Grundausbau ab DM 10 650,- plus Mehrwertsteuer erhältlich.

RFI Elektronik GmbH
Dohrweg 63
W-4050 Mönchengladbach 1
Tel. 0 21 61/65 5-0
Fax 0 21 61/65 5-1 11



Per Tastendruck zum richtigen **IC**



IC-database

Die aktuelle IC-Datenbank
für Lineare-, Digitale-
und Logik-ICs

Für IBM-PCs
und
Kompatible

NEU!
IC-Daten
auf Diskette

Ihre neue Software bietet Ihnen u.a.

- **Datentabellen**
- **ausführliche Beschreibungen**
- **Schaltungsapplikationen**
- **automatische Suche
nach Vergleichstypen**
- **Druckfunktion für Datenblätter**
- **Editor zur eigenen
Datenerfassung**
- **Hersteller- und
Distributorenadressen**

Jetzt finden Sie Ihr

Schluß mit der mühsamen und zeitintensiven Suche in zahlreichen Datenbüchern!
Mit Ihrer neuen Datenbank „IC-database“ finden Sie auf Tastendruck Ihr optimales IC und sparen so wertvolle Zeit bei Entwicklung und Reparatur.

Ihr direkter Weg zum richtigen IC

Die Bedienung von IC-database ist kinderleicht und bietet Ihnen drei Wege zum Erfolg:

Sie geben einfach die **IC-Bezeichnung** ein, und sekundenschnell erscheinen alle wichtigen IC-Daten übersichtlich geordnet am Bildschirm.

Sie kennen nur einen **Teil der Bezeichnung**? Kein Problem! IC-database bietet Ihnen eine Übersicht der ICs, auf die Ihre Teilbezeichnung zutrifft – selbstverständlich mit einer Kurzbeschreibung. Jetzt brauchen Sie nur noch Ihr gewünschtes IC auszuwählen und erhalten sofort die dazugehörigen IC-Daten.

Sie kennen nur die **Funktion** des benötigten ICs? Ihre neue Software hilft Ihnen schnell und zuverlässig! Anhand der Auswahlmenüs grenzen Sie den IC-Typ und den Einsatzbereich ein. So gelangen Sie Schritt für Schritt z.B. vom linearen IC über Operationsverstärker zu OPs für hohe Leistung bis hin zum OPA541 von Burr-Brown. Die Datenmaske bietet Ihnen ausführliche Informationen zum optimalen IC.

The grid displays the following features:

- Funktionsorientierte Suche:** Shows a search interface where a user has entered "Ueber IC" and is viewing a list of search results related to IC functions like "Digital IC", "Speicherbausteine", and "Prozessoren".
- Suche nach Vergleichstypen:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a histogram showing the distribution of various parameters (VDD, VSS, IOI, IOH, IOU, IOB, etc.) for the search results.
- IC-Auswahl nach Einsatzbereichen:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a list of search results and a histogram showing the distribution of operating voltage ranges (VDD, VSS) for the results.
- Einstellen des Suchfilters:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a histogram and a section for setting search filters, including "positive Tolerance (±)" and "negative Tolerance (±)".
- Datenmaske mit Auswahlmenüs:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a list of search results and a detailed data mask showing various parameters like VDD, VSS, IOI, IOH, IOU, IOB, and their ranges.
- Manuelle Datenerfassung:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a list of search results and a detailed data mask showing various parameters like VDD, VSS, IOI, IOH, IOU, IOB, and their ranges.
- Hersteller- und Bezugsquellen nachweis:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a list of search results and a detailed data mask showing various parameters like VDD, VSS, IOI, IOH, IOU, IOB, and their ranges.
- Farbeinstellungen:** Shows a search interface for "Ueberfach positive NOR Gatter" with a list of search results and a detailed data mask showing various parameters like VDD, VSS, IOI, IOH, IOU, IOB, and their ranges.

Alle wichtigen IC-Daten auf einen Blick

IC-database liefert Ihnen detaillierte IC-Daten, wie z.B.

- Spannungsversorgung
- Temperaturbereich
- Toleranzgrenzen
- Zugriffszeiten

- Taktfrequenzen
- Gehäuseabbildung mit Anschlußbelegung
- Funktionsbeschreibung
- Beschreibung der Einsatzbereiche mit praktischen Tips
- Applikationsschaltbild
- Vergleichstypen
- Hersteller- und Bezugsadressen

C - sekundenschnell!

Regelmäßiger Erweiterungsservice

Ständig verbessern die Hersteller Ihre Bauelemente und bringen neue ICs auf den Markt. Eine praxisgerechte Datenbank muß mit dieser Entwicklung Schritt halten! Deshalb haben wir speziell für diese Software und ihre Datenpflege eine Fachredaktion eingerichtet. Alle 2-3 Monate erhalten Sie Erweiterungspakete zu Ihrem Grundpaket mit neuen und aktuellen IC-Daten, die einfach in den Datenbestand von IC-database integriert werden.



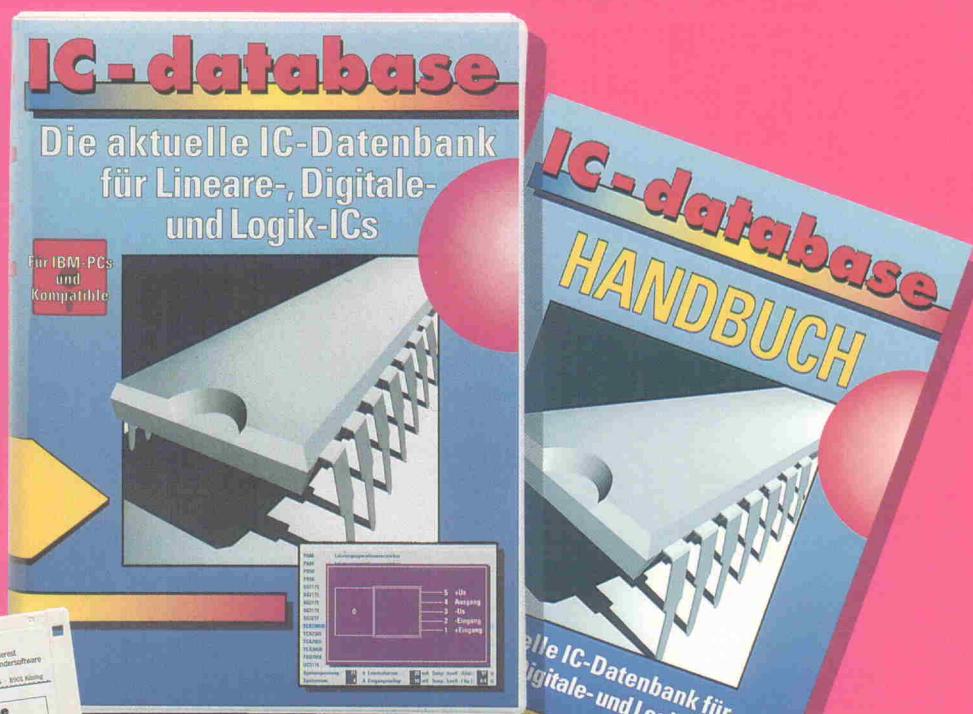
10 Tage Rückgaberecht!

Selbstverständlich können Sie die beiliegende Demodiskette auf jeden Fall behalten.



Hardware-voraussetzungen:
IBM-PC oder Kompatibler, Arbeitsspeicher mind. 640 KByte

Software-voraussetzungen:
MS-DOS ab Version 3.0



Fordern Sie noch heute an:

IC-database

Die aktuelle IC-Datenbank für Lineare-, Digitale- und Logik-ICs

Drei 5 1/4"-Disketten, wahlweise drei 3 1/2"-Disketten mit IC-database und Daten zu über 2000 ICs, Handbuch, + Demodiskette, Bestell-Nr.: 8200, Preis: DM 199,-

Alle 2-3 Monate erhalten Sie Erweiterungspakete mit je ca. 400 IC-Daten, inkl. Diskette, zum Preis von DM 69,- (Abbestellung jederzeit möglich)

NEU!

IC-Daten auf Diskette

JA, senden Sie mir sofort

Expl. **IC-database**
Die aktuelle IC-Datenbank für Lineare-, Digitale- und Logik-ICs

Drei 5 1/4"-Disketten wahlweise drei 3 1/2"-Disketten mit IC-database und Daten zu über 2000 ICs, Handbuch, + Demodiskette, Bestell-Nr.: 8200, Preis: DM 199,-

Alle 2-3 Monate erhalten Sie Erweiterungspakete mit je ca. 400 IC-Daten, inkl. Diskette, zum Preis von DM 69,- (Abbestellung jederzeit möglich).

Bitte abtrennen oder ausschneiden!

Meine Anschrift:

Name/Firma

Vorname/Ansprechpartner

Straße, Haus-Nr.

PLZ, Ort



Bitte unterschreiben Sie hier Ihre Bestellung!
Bei Minderjährigen ist die Unterschrift eines gesetzlichen Vertreters erforderlich. Ohne Ihre Unterschrift kann die Bestellung nicht bearbeitet werden.

X

Datum

Unterschrift

Bitte unterschreiben Sie auch Ihre Sicherheitsgarantie, mit der Sie folgendes zur Kenntnis nehmen: Sie haben das Recht, Ihre angeforderte Software innerhalb von 10 Tagen ab Lieferung an den INTEREST-Verlag GmbH, Römerstraße 16, W-8901 Kissing, zurückzusenden, wobei zur Fristwahrung das Datum der Absendung genügt. Sie kommen dadurch von allen Verpflichtungen aus der Bestellung frei.

X

Datum

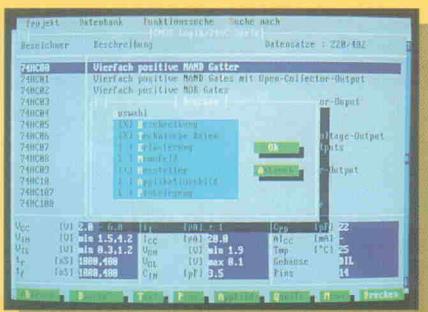
Unterschrift

IC-database im Überblick

Mit Ihrer neuen Software verfügen Sie über zahlreiche komfortable Funktionen wie

schnelle Suche nach vorgegebenen Kenndaten

Druckfunktion für Datenblätter



automatische Suche nach Vergleichstypen

Editor zur eigenen Datenerfassung

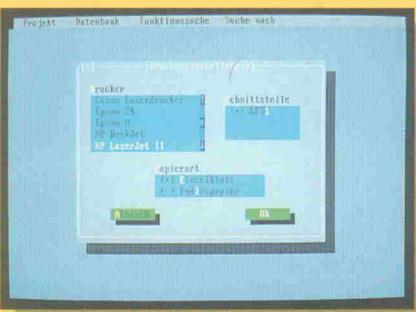
Umschaltung zwischen Vergleichsübersicht und Datenmaske auf Knopfdruck

On-line-Hilfe

Memofunktion für Ihre Notizen



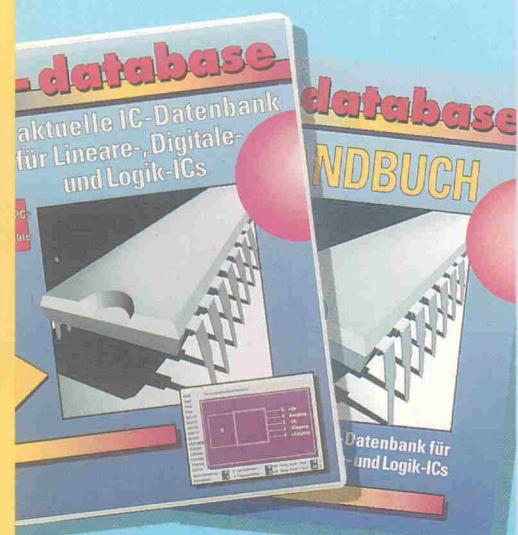
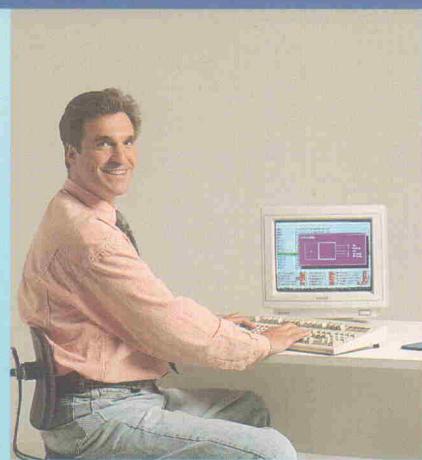
Druckertreiber für Laser- und Matrixdrucker



komfortables Installationsprogramm

übersichtliches Menüsystem in deutscher Sprache

Steuerung über Maus und Funktionstasten



INTEREST-VERLAG
Fachverlag für
Special Interest Publikationen
und Anwendersoftware
Römerstraße 16
W-8901 Kissing
Tel. 0 8233/211-0
Fax 0 8233/211-299

Bitte abtrennen oder ausschneiden!

Per Tastendruck zum richtigen IC



Bitte Absender/Unterschrift auf der Rückseite nicht vergessen!

60 Pfennig,
die sich
lohnen!

Postkarte/ Antwort

INTEREST-VERLAG

Fachverlag für
Special Interest Publikationen
und Anwendersoftware
z. Hd. Herrn Michel
Römerstraße 16

W-8901 Kissing

Verlagsgarantie

- Sie erhalten von mir Software, von Spezialisten für Sie programmiert und auf gängiger Hardware getestet.
- Der INTEREST-Verlag gewährt nach Zahlung des Rechnungsbetrages das Recht, die beiliegende Software zu testen und zeitlich unbegrenzt zu nutzen.
- Ihre Software bleibt immer aktuell. Dafür sorgt unser Erweiterungsservice.
- Den Erweiterungsservice können Sie jederzeit kündigen. Sie gehen also kein Risiko ein.

Darauf gebe ich Ihnen mein Wort.

Ihr INTEREST-Verlag
Fachverlag für Special Interest
Publikationen und Anwendersoftware


Wolfgang Michel,
Verlagsleiter

Feldbusse



ABC-Netz

Das Entwicklungslabor Lüllmann sieht für sein ABC-Feldbus-Netzwerk Anwendungsgebiete in Kleinbetrieben, in denen kaum ausgeprägte Fertigungsebenen anzutreffen sind.

Im multimasterfähigen ABC-Netz können bis zu 3000 Teilnehmer mit einer Übertragungsrate von 9600 Baud über Zweidrahtleitungen kommunizieren. Der Anschluß an PCs erfolgt über ein RS-232-C-ABC-Netzwerk-Gateway, das im Steckergehäuse oder in einem schützgroßen Gehäuse für Profilschienenmontage lieferbar ist.

ABC-basierende CIM-Komplettlösungen gibt es ab etwa 5000 DM.

ELL, Entwicklungslabor Lüllmann GmbH
Zinnstr. 12
W-2950 Leer
Tel.: 0 49 43/7 12

Wandler am Pin

Für den Wiesemann & Theis-Combibus ist als weiteres Modul ein 4kanaliger, 16-Bit-A/D-Wandler verfügbar. Er kann entweder, unter Zurhilfenahme eines einfachen Protokolls, an einem Port-Pin eines Mikrocontrollers oder als eines von 120 Combibus-Modulen betrieben werden. Außerdem ist es möglich, den Wandler direkt an einen Drucker beziehungsweise an ein LC-Display zu koppeln. Auf der Analogseite akzeptiert er Spannungen von 0...2,5 V oder Ströme zwischen 0 und 25 mA.

Als steckfertiges Modul kostet der Wandler 349 DM (zzgl. MwSt.). Des weiteren stehen Versionen als Einbauplatine beziehungsweise als IC zur Verfügung.

Wiesemann & Theis GmbH
Wittener Str. 312
W-5600 Wuppertal 2
Tel.: 02 02/2 68 00
Fax: 02 02/2 68 02 65

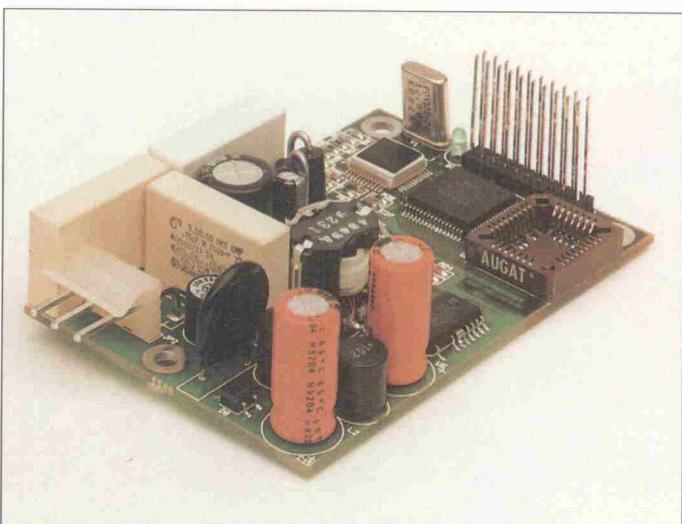
Netzwerk im Netz

Für den Bereich Heimautomation, aber auch für industrielle Steuerungszwecke bietet Echolon eine Netzwerklösung an, die als Verkabelung das bestehende Versorgungsnetz nutzt. Das PLT-10-Transceiver- und das PLC-10-Kontrollmodul benutzen einen sogenannten 'Spread-Spectrum-Schaltkreis', um eine zuverlässige Übermittlung von Nachrichten über nichtstörungsfreie Stromleitungen zu gewährleisten. Das PLT-10-Kontrollmodul ist in einem gekapselten Gehäuse untergebracht und für OEMs konzipiert. Es ist sowohl für Gleich- als auch Wechsel-

strom verfügbar. Der Transceiver muß an Echolons Neuron-Chip 3150 gekoppelt werden und benötigt eine externe Stromversorgung.

Echolon bietet ein volles Programm von Hard- und Software-Produkten für die Entwicklung von Kontrollnetzwerken an. Die Neuron-Chips werden von Motorola und Toshiba in Lizenz hergestellt.

Echolon Europe Ltd.
105 Heath Street
London NW3 6SS
England
Tel.: +44 47 14 31 16 00
Fax: +44 47 17 94 05 32

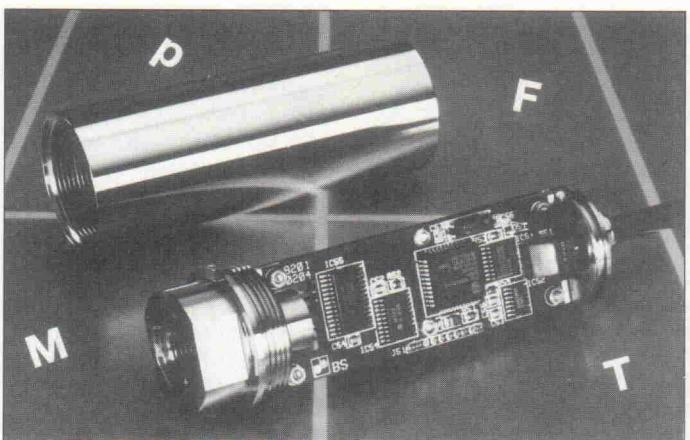


Feldbusfähiger Drucktransmitter

Mit dem Präzisionsdrucksensor 8202 stellt Burster einen Sensor mit integrierter RS-485-Schnittstelle vor, der sich als Feldbusteilnehmer in den DIN-Meßbus integrieren läßt. Der Smart-Sensor kann Spitzenwerte speichern, eine Selbstkalibrierung über in einem EEPROM abgelegte Korrekturdaten durchführen sowie Grenzwerte überwachen. Seine Meßbereiche liegen zwischen 0

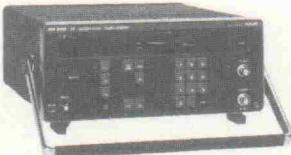
und 10 bar (Meßfehler <0,1 %) beziehungsweise 0 und 1000 bar (Meßfehler <0,25 %). Unterlagen zum 8202 sowie eine DIN-Meßbus-Broschüre gibt es auf Anfrage bei

Burster Präzisionsmeßtechnik
GmbH & Co KG
Talstr. 1-7
W-7562 Gernsbach
Tel.: 0 72 24/64 50
Fax: 0 72 24/6 45 88



QUALITÄT ZUM GÜNSTIGEN PREIS

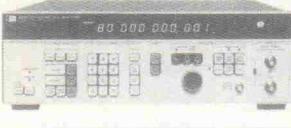
Philips PM 5190
Synthesizer/Funktionsgenerator
0,001 Hz-2,147 Hz
DM 2.298,-



Hewlett-Packard 3325A
Synthesizer/Funktionsgenerator
1 μHz-21 MHz
DM 5.999,-



Hewlett-Packard 3335A
Synthesizer/Level Generator
200 Hz-81 MHz
DM 7.800,-



Hewlett-Packard 8640B
Signal Generator
0,5-1024 MHz
DM 6.650,-



Hewlett-Packard 8672A
Synthesized Signal Generator
2-18 GHz
DM 19.990,-



HP-IB Kabel HP 10833
DM 69,-

Weitere Angebote sowie
Meßzubehör finden Sie in
unserem Katalog.
Kostenlos anfordern.

HTB ELEKTRONIK
Alter Apeler Weg 5
2858 Schiffler
Tel.: 0 47 06/70 44 · Fax: 70 49

Wellenreiter

56001-DSP-System für Entwicklung und Ausbildung (Teil 1)

Projekt

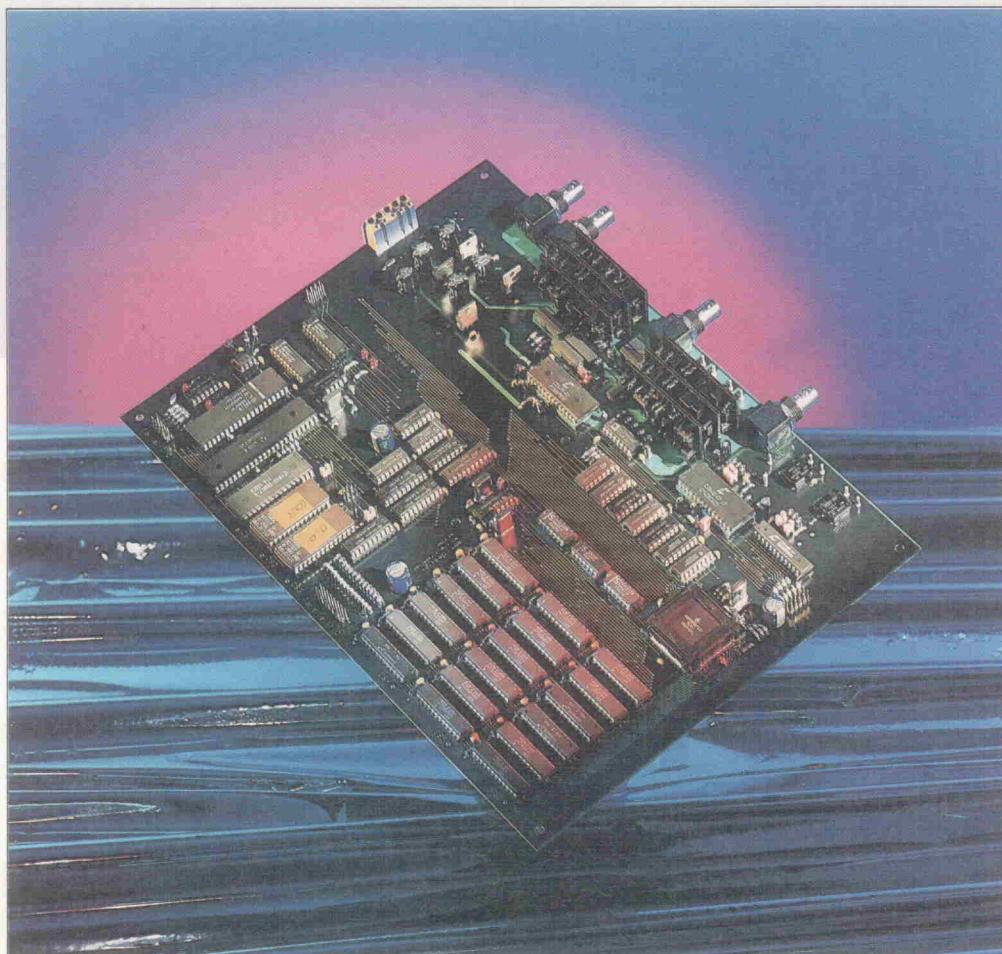
**Matthias Thömel,
Andreas Pietsch**

**Wenn es darum geht,
auf der Basis des
verbreiteten Motorola-
Digital-
Signalprozessors
(DSP) 56001**

**Erfahrungen für die
Entwicklung eigener
Projekte zu sammeln,
ist man mit einem
Evaluation-Board gut
beraten. Sehr bald
stellt man dann fest,
daß viele gewünschte
Features nicht sofort
unterstützt werden.**

Hier heißt es:

**zukaufen. Natürlich
könnte man auch ein
funktionelleres Board
selbst entwerfen –
wenn man die Zeit
hätte ... Eine ebenso
praktikable wie
preiswerte Lösung
stellt ferner der
Wellenreiter dar.**



Diese Serie beschreibt ein komplettes Digital-Signal-Prozessor-System auf der Basis des Motorola DSP-56001 mit Stereo-A/D- und D/A-Wandlern sowie AES/EBU(CD)-Schnittstelle. Bei einer Summenabtastrate von maximal 96 Kilo-Samples/s und echten 16 Bit Amplitudenauflösung kann der Rechner sowohl im HiFi-Bereich wie auch für fast alle Aufgaben der industriellen Steuerungstechnik eingesetzt werden. Dank parametrisierbarer Software-Module lassen sich mit PC-Unterstützung auch ohne den Motorola-Assembler erste Erfahrungen über DSPs sammeln. Der vorliegende erste Teil beschäftigt sich im wesentlichen mit der Architektur der unmittelbaren DSP-Umgebung.

Bei entsprechender Programmierung lassen sich beispielsweise alle Bedürfnisse des Bühnen- und Studio-Bereiches wie Filter, Kompressoren, Echo-Effekte sowie Datenkompressoren abdecken. Motorola hat diesen Prozessor jedoch keineswegs hauptsächlich für Audioanwendungen konzipiert; sein Einsatzgebiet umfaßt den gesamten Bereich schneller Meßdatenerfassung, -verarbeitung und -kontrolle sowie der Erzeugung digitaler und analoger Daten und deren Wiedergabe. Konkret sind das beispielsweise Generatoren, Voice-Mailing-Systeme, ISDN-Applikationen, Spracherkennungssysteme, Röntgenanalyse, Navigation, 3-D-Animationen, um nur einige wenige zu nennen ...

Realisiert ist das DSP-Projekt auf einer vierlagigen 228 × 310mm-Platine. Die beiden Innen-Layer dienen der Stromversorgung der Bauelemente, die beiden äußeren Layer sind für die Signalführung zuständig. Dieses Layout gewährleistet einerseits echten '0-Wait-Betrieb', andererseits stehen die jeweils 16-Datenbits der A/D-Wandler, ohne wankelmäßig zu werden – was leider auch nicht bei allen vergleichbaren Produkten selbstverständlich ist ...

Die Projektleitung auf dem Wellenreiter-Board obliegt einem entfernten Verwandten des DSPs: Zum Booten des Systems, zur Steuerung der Ein- und Ausgänge sowie generell zur Kom-

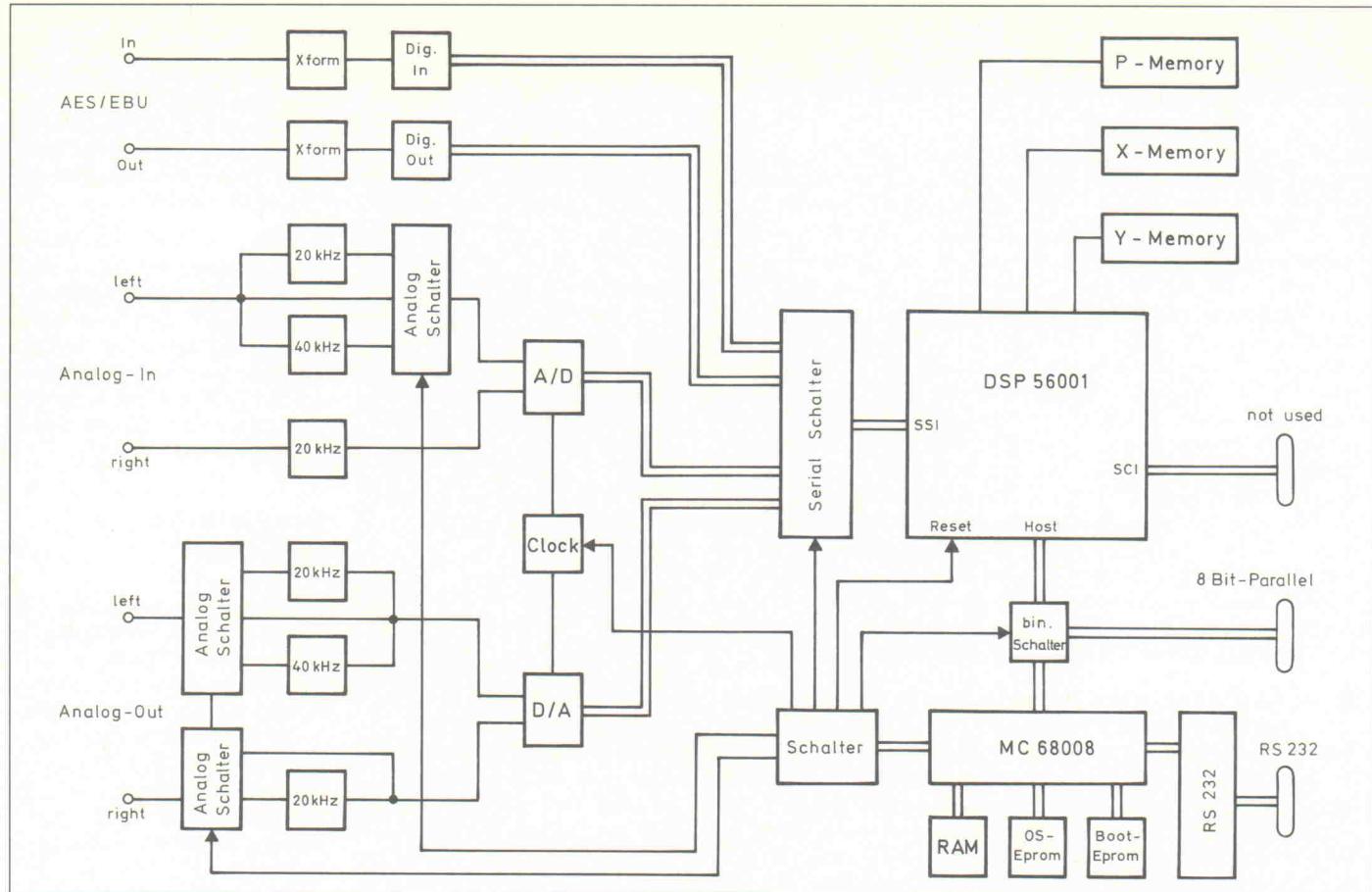


Bild 1. Im Blockbild der DSP-Karte erkennt man deutlich die analoge Umschaltung der Eingangs- und Ausgangsfilter sowie die Umschaltung der seriellen Daten von und zum DSP. Die Umschalter werden über den Switch-Port des 68008-Controllers gesteuert, dem es obliegt, sich Zugriff auf die Host-Schnittstelle des DSPs zu verschaffen oder den Weg zum angeschlossenen PC freizuschalten. Die Abtast-Takt-Erzeugung für die A/D- und D/A-Wandlung läßt sich zwischen den Werten 88,1 kHz und 96,0 kHz umschalten. Ein RS-232-Interface am 68008 bildet die Schnittstelle des Controllers zum angeschlossenen Rechner. Der SCI-Port des DSPs wird nicht benutzt.

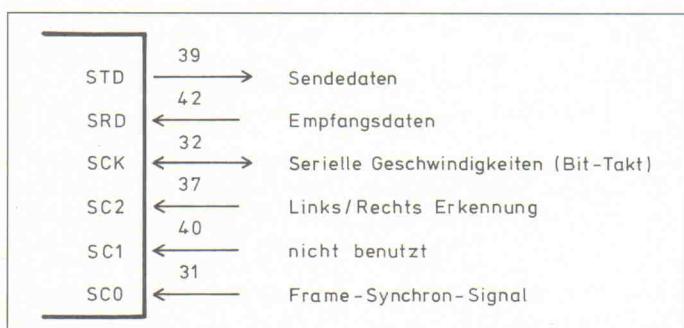


Bild 2. Bei der synchronen Schnittstelle des DSPs erfolgt die Datenübernahme in beiden Richtungen mit dem Clock an Pin 32.

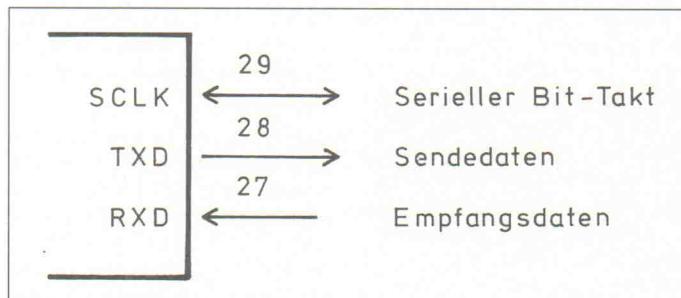


Bild 3. Für eigene Entwicklungen mit dem DSP-Board ist die SCI nach außen geführt – im Rahmen des Projektes bleibt sie ungenutzt.

munikation mit der Außenwelt – beispielsweise der Übertragung von Analyseergebnissen an einen Host-Rechner via RS-232 – dient ein MC 68008.

Apropos Ein- und Ausgänge: Hier hat die Karte einiges zu bieten:

– Zuschaltbare Eingangsfilter,

- entweder zwei Eingangs-kanäle mit 44,1 oder 48,0 KSamples/s mit 16 Bit Auflösung oder
- einen Eingang mit doppelter Abtastrate,
- AES/EBU, IEC 958 (CD-Norm), S/PDIF ('Sony/Philips Digital Interface') und EIAJ-CP-340-kompatibler Eingang, sowie einen Ausgang für die genannten Formate,
- RS-232-Schnittstelle zum 68008-Controller,
- direkt an den DSP gekoppelte 8-Bit-Host-Datenschnittstelle,
- eine weitere serielle Schnitt-

stelle, die die direkte Kommunikation mit dem DSP ermöglicht,

- einen Ausgang mit 88,2 oder 96,0 Kilo-Samples/s mit 16 Bit Auflösung oder
- zwei Ausgänge mit halber Abtastrate,
- abschaltbare Ausgangsfilter.

Falls andere Wandler an der Karte betrieben werden sollen, stellt auch das kein Problem dar, alternativ kann man den Wandler-Anschluß auch separat beschalten. So ausgerüstet, bietet sich der Wellenreiter für jedes denkbare 56001-Projekt

Kommunikation auf vielfältigste Weise

Was wäre ein leistungsstarker Prozessor, wenn er nicht in vielerlei Art und Weise mit seiner Außenwelt, für die er Aufgaben erledigen soll, kommunizieren könnte. Wir kennen die Situation bei Großrechenanlagen: Da steht eine monströse Kiste, die in enormer Geschwindigkeit Daten verarbeiten kann, doch wie sollen die Daten in entsprechender Geschwindigkeit in diese Maschine gelangen? Den meisten leistungsstarken Rechnern werden weniger leistungsstarke Einheiten vorgesetzt, die die zu verarbeitenden Daten dem Hauptrechner zur Verfügung stellen.

Dieses Prinzip stellt jedoch bei sehr großen Datenmengen eine Bremse im Gesamtsystem dar, da die leistungsschwächeren Einheiten die Daten nicht schnell genug zur Verfügung stellen beziehungsweise wieder abholen können. Im Falle unseres DSPs ist dieses Problem auf elegante Weise gelöst. Der DSP stellt drei voneinander völlig getrennte Schnittstellen zur Verfügung – zwei serielle und eine parallele.

Die seriellen Schnittstellen lassen sich für die unterschiedlichsten Datenformate konfigurieren. Sie laufen asynchron zum Prozessortakt des DSPs und können die Daten in vergleichbar hoher Geschwindigkeit aufnehmen und abgeben. Die Host-Schnittstelle ist für die Anbindung des DSPs an einen Controller oder einen anderen Prozessor vorgesehen. Sie stellt sich für den angeschlossenen Prozessor als ein Speicherbereich mit einer Größe von acht Bytes dar und kann entsprechend einfach angesprochen werden.

Auf der DSP-Karte dient eine der beiden seriellen Schnittstellen – das Synchronous Serial Interface (SSI) – sowohl zur Kommunikation mit dem A/D- und dem D/A-Wandler als auch mit den AES/EBU-Schnittstellen. Ihre Geschwindigkeit geben die angeschlossenen Bausteine vor. Einzig das einlaufende Datenformat muß der SSI-Schnittstelle be-

kannt sein, damit sie ein Datenwort als komplett erkennt. Die Schnittstelle arbeitet völlig getrennt vom DSP. Erst wenn ein Wort vollständig eingetroffen ist, erzeugt sie einen Software-Interrupt. Eine Interrupt-Routine liest das Wort aus. Wird nun die Sampling-Geschwindigkeit von 88,1 Kilo-Samples/s auf 96,0 Kilo-Samples/s umgestellt, so laufen die Daten mit einer höheren Geschwindigkeit in die SSI ein, der DSP reagiert unabhängig vom Schnittstellentakt nur auf ein vollständiges Wort – ob das Wort mit 5 Hz oder mit 2,8 MHz eingetaktet wurde, spielt dabei keine Rolle.

Möchte man nun andere A/D- oder D/A-Wandler verwenden, die beispielsweise 8-Bit-Datenworte liefern, so braucht nur ein entsprechendes DSP-Programm diesen Sachverhalt der seriellen Schnittstelle mitzuteilen. Der Beginn des Datenwortes wird der Schnittstelle über eine weitere Leitung mitgeteilt, die bei den meisten A/D-Wandlern als Frame-Synchronisation (FSYNC) bezeichnet ist.

Ein dritter Eingang der seriellen Schnittstelle kann dem DSP-Programm mitteilen, ob das eingetroffene Wort vom linken oder rechten Eingangskanal stammt. In der seriellen Information ist weder ein Start- oder Stop-Bit, noch ein Kanal-Status enthalten. Dieses sind nur wenige Möglichkeiten, die SSI zu konfigurieren. Das Kapitel über die SSI beansprucht im DSP-Users-Manual 80 Seiten.

Die zweite serielle Schnittstelle – das Synchronous Communications Interface (SCI) – kann zur Kommunikation mit einem normalen RS-232-Terminal benutzt werden. So kann ein DSP-Programm auch interaktiv arbeiten. Diese Möglichkeit wird auf der DSP-Karte nicht genutzt. Die SCI arbeitet mit Start- und Stop-Bits, beherrscht jedoch auch verschiedene Wortlängen. So ist es möglich, mehrere DSPs über die SCI miteinander zu verbinden. In diesem Fall läuft eine Leitung von einem Master-

DSP zu allen SCI-Eingängen der angeschlossenen DSPs und eine Leitung von allen Ausgangspins der SCIs zum Master-DSP. Diese Verbindungsart nennt man Multi-Drop. Sie kann genutzt werden, wenn man mit dem DSP 56001 einen Parallel-Rechner aufbauen möchte, oder wenn einfach die Kapazität eines einzelnen DSPs nicht ausreicht, um komplexe Aufgaben zu lösen. Auch hier gilt: diese Beispiele sind nur ein Bruchteil des Möglichen.

Die schnellste Möglichkeit, den DSP mit Daten zu versorgen, bietet die Host-Schnittstelle. In dem DSP-Projekt wird sie dann benutzt, wenn man über den linken Eingangskanal direkt auf den PC laden will, oder wenn bereits geladene Daten über den linken Ausgangskanal abgespielt werden sollen.

Auch hier schränkt der PC-Bus die Datenübertragungsgeschwindigkeit ein – in diesem Fall auf maximal 500 KBytes/s. Die Host-Schnittstelle kann jedoch laut Datenbuch bis zu 8 MByte/s übertragen. Ein Bonbon dieser Schnittstelle ist, daß man ein DSP-Programm über sie laden kann. Diese Möglichkeit stellt bei der Entwicklung von Programmen eine professionelle Alternative zur Burn-and-Try-Methode dar.

Die Möglichkeit, eigene Programme auf dem DSP-Board zu installieren, ist durch ein Zusatzprogramm offen gelegt. Dieses Zusatzprogramm überträgt jedoch das Programm per RS-232-Leitung zum 68008-Controller, der es nur im Format wandelt und dann dem DSP über die Host-Schnittstelle mitteilt. Das Grundprogramm des DSPs, das nach Starten der Karte geladen wird, befindet sich im Boot-EPROM. Nachdem der Controller selber gebootet hat, überträgt er das in diesem EPROM enthaltene DSP-Programm zum DSP. Natürlich ist es ebenso möglich, ein fertig erstelltes DSP-Programm in ein EPROM zu brennen.

als komplette Entwicklungs-Hardware an. Für eine erste Kontaktaufnahme oder den Aus- und Weiterbildungssektor kommt man dank kompakter Module in der Anfangszeit sogar ohne Motorolas Assembler und C-Compiler aus.

Zunächst wollen wir jedoch etwas genauer auf die Arbeitsweise des Digital-Signalprozessors eingehen: Der erste äußerliche Unterschied zu anderen Prozessorfamilien besteht darin, daß der DSP mit drei voneinander getrennten Speicherbereichen arbeitet:

Dreigeteilte Speicher ...

Das X- und das Y-Memory enthalten die zu verarbeitenden Daten im 24-Bit-Format, während im P-Memory das Programm für den DSP – ebenfalls 24 Bit breit – steht. Die Adressierung erfolgt über 16 gemeinsame Adressleitungen sowie die Selektoren 'PS' und 'XY'. Damit sind alle drei Bereiche 64 Kiloworte tief. Weitere Speicher-Steuerleitungen des DSPs sind 'WR', 'RD' und 'DS', die in die von den Speichern benötigten Signale umgesetzt werden. Jeder RAM-Bereich muß mit der maximalen Geschwindigkeit des DSPs arbeiten können, also mit circa 30 ns Antwortzeit. Da auch Zeit für die Dekodierung zu berücksichtigen ist, finden hier RAMs mit 20-ns-Zugriffszeit Verwendung.

Der DSP-Bus-Controller splittet den äußeren Daten- und Adressbus intern in vier Datenbusse und drei Adressbusse. Diese sieben Busse arbeiten – entsprechende Programmierung vorausgesetzt – parallel, was die Verarbeitungsgeschwindigkeit stark erhöht.

Der nächste Unterschied zu einem herkömmlichen Prozessor besteht darin, daß im 56001 bereits einige sinnvolle Peripherie integriert ist: Zur Kommunikation mit der Außenwelt dienen die bereits erwähnten seriellen Schnittstellen sowie das 8-Bit-Hostinterface. Host kann aus Sicht des DSPs entweder der 68008 oder ein PC sein. Der Controller kann ständig über eine eigene RS-232 mit dem Hostrechner verbunden sein. So lassen sich kompilierte Programme von fast beliebigen Rechnern auf dem DSP ausführen. Soll dagegen ein direk-

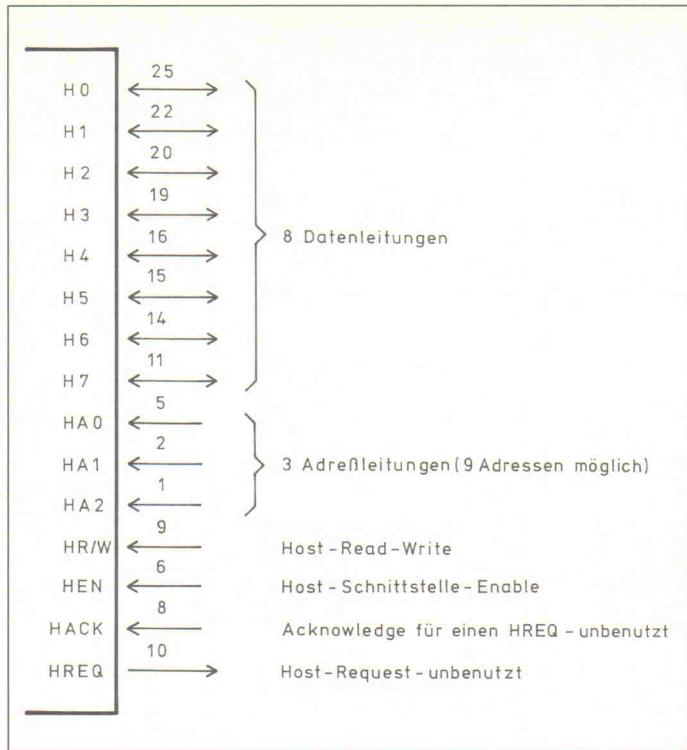


Bild 4. Peripherie kann in die acht Register der Host-Schnittstelle sowohl schreiben wie lesen. Drei der Register dienen dabei der Übergabe der 24-Bit-Daten.

ter Zugriff auf den DSP erfolgen, legt der Controller den Datenweg auf die frei zugängliche 8-Bit-Schnittstelle. Für diese Betriebsart wird im Verlauf der Projektbeschreibung eine geeignete PC-Karte beschrieben.

Die seriellen Schnittstellen sind das in Bild 2 dargestellte Synchronous Serial Interface (SSI) sowie das Serial Communications Interface (SCI), dessen Pinout Bild 3 wiedergibt.

Anzeige

Über die SSI sind bei diesem Projekt sowohl der A/D-Wandler als auch der D/A-Wandler angeschlossen – hiermit wird sich der zweite Teil dieses Artikels näher befassen. Die Datentransferrate bei dieser Anbindung beträgt jedenfalls maximal 2,816 MBit/s.

Die SCI bleibt hier zunächst unbenutzt. Sie kann bei komplexeren Anwendungen beispielsweise direkt mit einem RS-232-Ter-

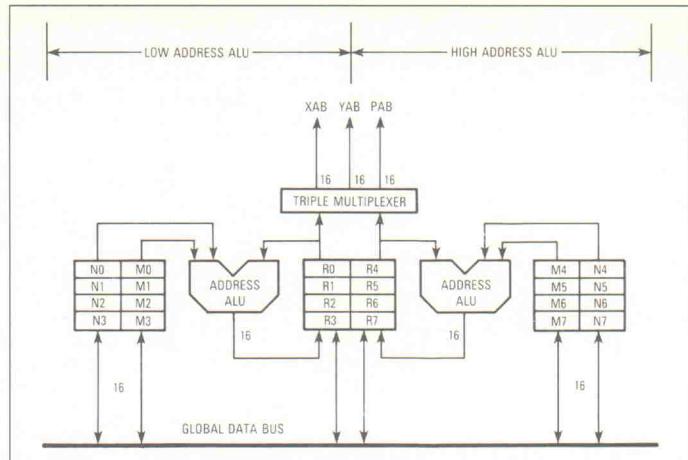


Bild 5a. Beispielsweise der mac-Befehl nutzt zur Geschwindigkeitssteigerung des DSPs die zusätzlichen Adress-ALUs. Die Adressberechnungs-Einheit verfügt über eigene Berechnungs- und Speicherregister.

minale verbunden werden und so als Kontrolle für ein DSP-Programm dienen. Auf der Platine sind die drei Leitungen dafür vorbereitet. Das Hostinterface ist – wie gesagt – als 8-Bit-Parallelsschnittstelle ausgelegt. Ein angeschlossener Controller kann sich direkt mit dem DSP unterhalten, indem er in die 8 virtuellen Adressen schreibt oder aus ihnen liest – siehe Bild 4.

Motorola liefert den 56001 gelegentlich mit Taktraten von 33 MHz, was im Vergleich zu 80386- oder 80486-Prozessoren keinen numerischen Unterschied darstellt. Erst wenn man die interne Verarbeitungsstruktur des DSPs betrachtet, wird klar, daß diese 33 MHz hier anders zu beurteilen sind:

Eine Pipeline ohne ÖI ...

Ein DSP besitzt eine interne Pipeline für seine Befehle, die er aus dem Programm-Memory liest. Wie bei den meisten gebräuchlichen Prozessoren üblich, erfolgt auch hier die Abarbeitung eines Befehls in drei Schritten:

1. Stufe (Fetch): Lesen des Maschinenbefehls aus dem Programmspeicher.
2. Stufe (Decode): Dekodieren des Befehls innerhalb des DSPs.
3. Stufe (Execute): Ausführen des Befehls im DSP.

Im Unterschied zu Standard-Prozessoren befindet sich ein DSP jedoch gleichzeitig in allen drei

Boardmaker

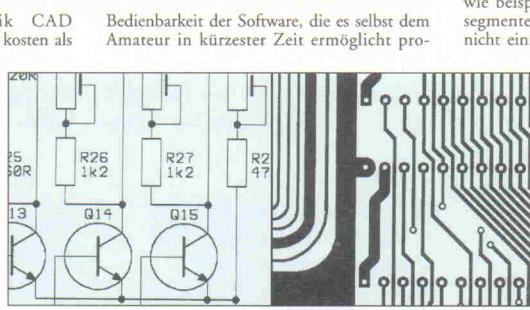
Leiterplatten-Layout, Schaltungs-CAD und Autorouter ab 295 DM

Von Dipl.-Ing.(FH) Ralf Göbel

Für alle Elektronik-Entwickler, die Ihre Platinen per Computer entflechten wollen, jedoch bisher die Kosten hierfür gescheut haben gibt es die leistungsfähige und preiswerte Software Boardmaker jetzt endlich mit einem 350 Seiten starken deutschen Handbuch.

Warum soll Elektronik CAD Software eigentlich mehr kosten als ein leistungsfähiges Textverarbeitungsprogramm? Diese Frage hat sich 1988 in Cambridge (UK) ein Team von Elektronik- und Software-spezialisten gestellt und als Antwort darauf Boardmaker entwickelt. Das Ergebnis konnte sich gleich von Anfang sehen lassen und mittlerweile ist die Software weltweit zigtausendfach bei Elektronik-Ingenieuren im Einsatz.

Die Gründe für diesen überwältigenden Erfolg und die Zufriedenheit der Anwender sind die Qualität und die leichte



Schaltpläne zeichnen, Platinen Layouts entflechten und Autorouten - Boardmaker bietet alle Funktionen in einem Programm und ist ab 295 DM jetzt mit deutschem Handbuch lieferbar. Das komplette Demopaket (einschließlich 350-Seiten Handbuch) kostet nur 25 DM.

professionelle Leiterplatten-Layouts zu erstellen. Mit Boardmaker können auf praktisch jedem PC/AT Schaltpläne gezeichnet und Leiterplatten entflochten werden, die den aktuellen Industrieanforderungen genügen – von der einseitigen Platine bis zum komplizierten Multilayer, mit konventionellen oder den neuen SMD-Bauelementen.

Mit ein Grund für die Boardmaker Erfolgsstory ist freilich auch das revolutionäre Preis-/Leistungsverhältnis des Systems. Boardmaker ist so preiswert, daß auch Amateure endlich professionell arbeiten können. Dabei findet man viele der Boardmaker Funktionen, wie beispielsweise kreisförmige Leiterbahnsegmente und einen rasterlosen Autorouter nicht einmal bei vielstechen Systemen.

Boardmaker ist außerdem sehr komplett ausgestattet: Bauteilbibliotheken und Treiber für Gerber Fotoplotter, NC-Bohrmaschinen, Drucker, Plotter und Postscript Satzbelichter sind im Kaufpreis bereits mitenthalten.(at)

Kritische Anwender können sich vor dem Kauf der Vollversion mit dem Boardmaker Demopaket von der Leistungsfähigkeit des Programms überzeugen. Das Demopaket enthält für 25 DM das 350-seitige deutsche Handbuch und eine Testversion der Software.

Boardmaker-Pakete

Demo-Paket (einschließlich dem 350-Seiten starken, deutschen Original Handbuch)	25 DM
Boardmaker I (Schaltungs-CAD & Layout)	295 DM
Boardmaker II (+ Einlesen von Netzlisten)	595 DM
Boardrouter (rasterloser Autorouter)	595 DM
BoardmakerII/Boardrouter (Vorzugs-Komplett paket)	995 DM

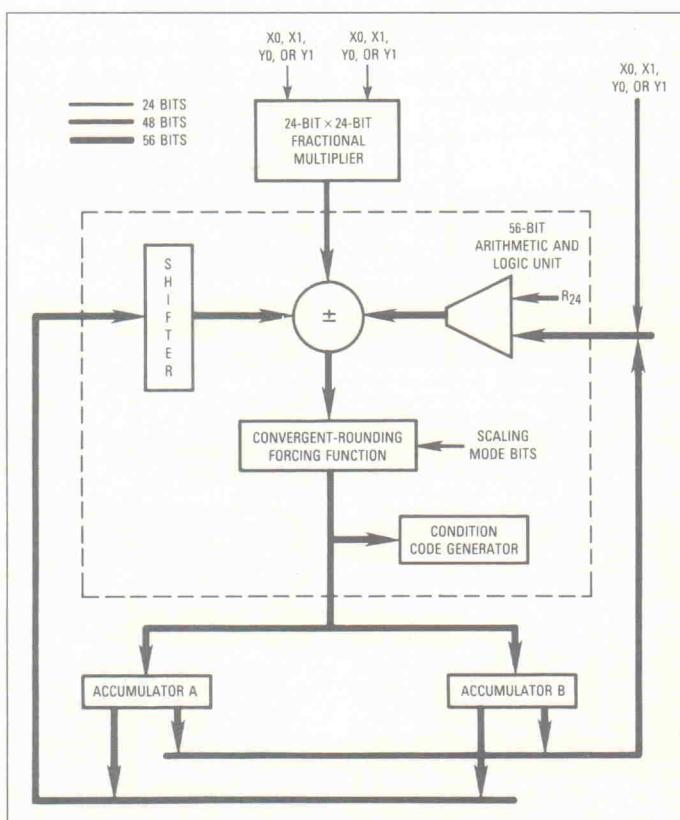
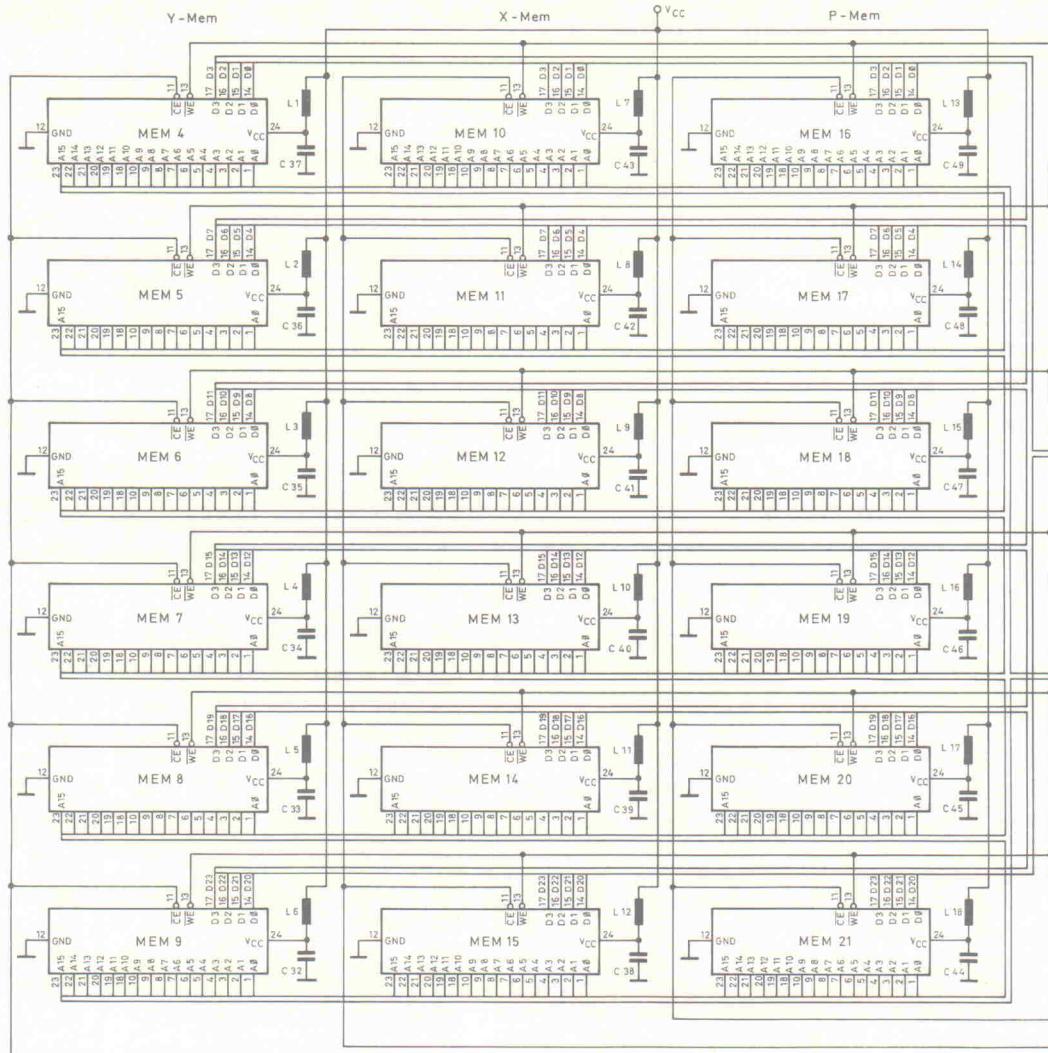
Preise ab Lager. Bei Vorausscheck oder bei Kreditkarten-Vorkasse (VISA/EuroCard) Lieferung frei Haus. Bei Lieferung durch Nachnahme zuzüglich 7,50 DM Versandkosten (Ausland 19,50 DM). Wir liefern schnell und zuverlässig per UPS.

Rudolf-Plank-Straße 21 Postf 142 W-7505 Ettringen Tel.: 07243/31048 Fax: 07243/30080



ASIX
TECHNOLOGY GMBH

Kostenlos bestellen:
0130/84 66 88



Zyklen: Während er einen Befehl aus dem Programmspeicher mit einem Fetch-Zyklus liest, wird der zuvor gelesene Befehl dekodiert und der davor dekodierte Befehl bereits ausgeführt. Das ermöglicht eine Befehlausführung mit einer maximalen Instruktionsrate von 16,5 MIPS – was bei anderen Rechnern selten der Fall ist. Weitere Mechanismen wie etwa das REPEAT-Konstrukt, welches in der Pipeline stehende Befehle ohne Programmspeicherzugriff wiederholt oder das Hardware-DO, sind dem Datendurchsatz förderlich.

Eine Pipeline erzeugt aber leider auch weniger angenehme Nebeneffekte: Als ein Beispiel soll hier die Reaktion auf einen

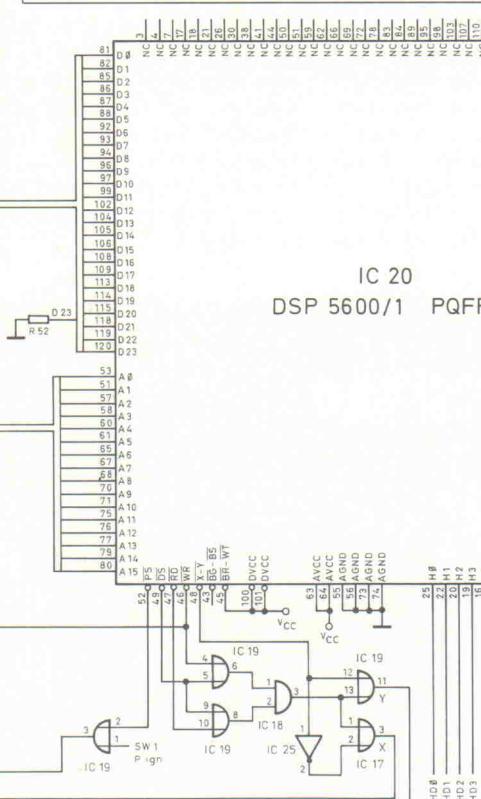
Hardware-Interrupt über die Pins IRQa und IRQb dienen. Liegt ein Interrupt an, so durchläuft der Prozessor erst zwei Interrupt-Control-Zyklen entsprechend zwei Instruktionszyklen. Danach befindet sich der Interrupt auf der Fetch-Ebene der Pipeline. Nun muß der Interrupt noch die Decode-Ebene durchlaufen, um zur Ausführung zu gelangen. Demnach reagiert der Prozessor erst fünf Instruktionszyklen nach Anlegen eines Signals auf einen Interrupt.

Die oben beschriebenen Merkmale reichen bereits, um einen wirklich datendurchsatzstarken Prozessor zu definieren. Die Entwickler des DSP 56001 von Motorola gehen jedoch noch weiter.

... und Parallelprozesse sorgen für Rechenpower

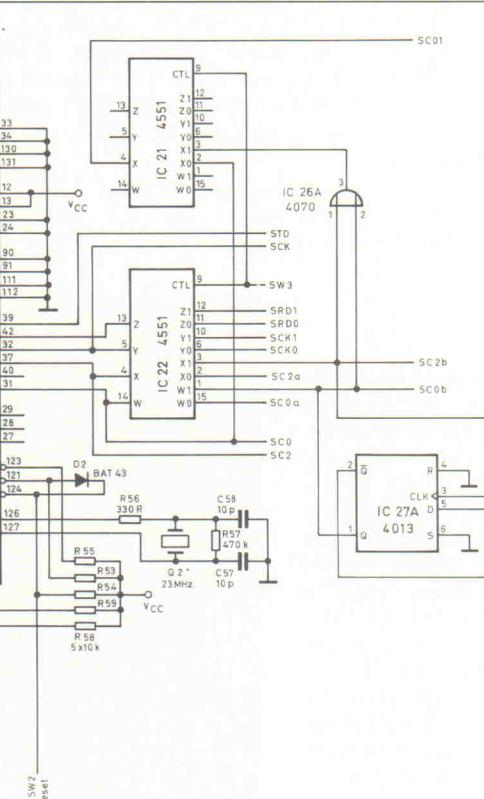
So ist der DSP beispielsweise in der Lage, zwei 24-Bit-Inte-

Bild 6. Herz der Karte ist der hier abgebildete DSP-Kern.



D23	MODa	MODb	Mode	Boot-Art
H	H	L	1	Externes EPROM trägt das Programm
L	H	L	1	Booten über die Host-Schnittstelle
X	L	H	2	Externes EPROM trägt das Programm

Tabelle 1. Entscheidungstabelle für den Run-Modus (Mode) des Prozessors und die Boot-Art nach dem Reset.



gerzahlen zu multiplizieren und ohne Stellenverluste auf einen 56-Bit-Akkumulator aufzudaddieren, während er sich aus dem X-Memory und aus dem Y-Memory gleichzeitig die nächsten beiden Argumente lädt und dabei noch die Adreßzeiger um 1 erhöht. Der Assembler-Befehl dazu sieht so aus:

mac x0,y0,a[xr0],x0 y[r4],+y0

Leider sind diese Fähigkeiten nur nutzbar, wenn man Programme mit dem Assembler des 56001 erstellt. Zumindest der Motorola-C-Compiler für PCs erzeugt ausschließlich Code, der die parallelen Möglichkeiten nicht nutzt.

Ein weiterer Nebeneffekt aufgrund des Pipelining ist beispielsweise, daß Adreßregister – hier r0 und r4 –, die mit einer Parallel-Move-Instruction – hier

die Anhänge 'x[r0]+,x0' und 'y[r4]+,y0' an den mac-Befehl – nicht sofort im nächsten Instruktionszyklus aktuell sind, sondern erst im übernächsten. Das hängt mit der Address Generation Unit zusammen, die zwei eigene ALUs (Arithmetic Logical Units) besitzt. In diesen beiden ALUs werden die Werte für r0 und r4 zwar in diesem Instruktionszyklus erhöht, nur werden sie dem Datenbus erst einen Instruktionstakt später zur Verfügung gestellt.

Den DSP 56000 stellt Motorola in zwei Versionen her: Die Versionen 56001 besitzt ein internes Boot-ROM von 16 Instruktionen Länge. Sie dienen dazu, das eigentliche Programm wie weiter unten beschrieben entweder über ein externes EPROM zu laden oder direkt über die Host-Schnittstelle einzulesen.

Weiterhin hat der 56001 ein internes 512-Worte-Programm-RAM sowie je 256 Worte X- und Y-Memory, an die jeweils ein 256-Worte-ROM anschließt. Hierin befinden sich Sinustabellen,

die speziell für schnelle Fourier-Transformationen sehr nützlich sind. Im Gegensatz dazu hat der 56000 weder Boot-ROM noch Programm-RAM, sondern kann mit einer Maske

HA0	HA1	HA2	Name	Bedeutung
0	0	0	ICR	Interrupt Control
1	0	0	CVR	Command Vector
0	1	0	ISR	Interrupt Status
1	1	0	IVR	Interrupt Vector
0	0	1	000	Unbenutzt
1	0	1	RXH/TXH	Receive-/
0	1	1	RXM/TXM	Transmit-
1	1	1	RXL/TXL	Bytes

Tabelle 2. Über die Host-Schnittstelle lassen sich die hier angegebenen Register adressieren. Das unbenutzte Register ist für einen späteren möglichen 32-Bit-Transfer reserviert.

kundenspezifisch in einem internen Programm-ROM, das 3,75 Kiloworte groß ist, programmiert werden. Dieses ist für feste Anwendungsfälle gedacht. Internes X- und Y-RAM sowie die Tabellen sind ebenfalls vorhanden.

Im Blockbild des DSP-Teils erkennt man insgesamt 18 Speicherbausteine, die sowohl P-Memory als auch externes X- und Y-Memory enthalten. Diese RAMs sind vom Typ MT 5 C 2564. Sie sind ursprünglich als Cache-Speicher für Laptops gedacht. Ihre Organisation ist $64 \text{ K} \times 4 \text{ Bit}$; für die benötigte 24-Bit-Breite aller drei

Bereiche sind also jeweils sechs ICs notwendig. Die Speicher haben eine mittlere Zugriffszeit von 20 ns. Hier sollte man nicht am falschen Ende sparen, da der DSP bei interessanten sowie allen noch vorgestellten Anwendungen mit 0-Waitstates arbeiten kann und soll. Dieses bedeutet, daß jede Nanosekunde wichtig für die Funktion des Boards ist. Eine externe Logik verwaltet die drei Bänke entsprechend den Vorgaben des DSPs. Während der Boot-Phase schaltet der Controller die P-Memory-Bank ab.

Um Störungen in den Versorgungslayern bei der Read-Write-Umschaltung zu verhin-

dern, befinden sich in den Versorgungsleitungen der Speicherbausteine 39- μH -Drosseln.

Turn it on ...

Im Einschaltmoment fragt der DSP die Datenleitung 23 und die IRQ-Eingänge ab. Da die Zustände der IRQ-Eingänge das Booten, wie in Tabelle 1 gezeigt, beeinflussen, heißen sie beim Starten des Systems MODa und MODb. Hier sind sie so beschaltet, daß das interne Boot-Programm startet und maximal 256 Worte Programm von der Host-Schnittstelle erwartet. Der 68008-Controller der DSP-Karte schickt ihm dann ein 82 Worte

langes Programm. Dieses kleine Boot-Programm leistet etwas mehr als das Motorola-eigene.

Ein weiterer Vorteil dieser Reset-Erzeugung ist, daß sich die DSP-Karte nach dem Einschalten in einem definierten Zustand befindet. Dadurch wird verhindert, daß der DSP ein zufälliges 'Programm' durchläuft.

An der SSI-Schnittstelle selektieren die Vierfach-Umschalter vom Typ 4551 zwischen den Signalen des seriellen A/D-Wandlers und der AES-EBU-Schnittstelle. Sowohl diese Umschaltung wie auch der DSP-Reset unterliegen der Steuerung des 68008.

st

Auf der Wellenreiter-Platine sind bereits die am oberen Rand zu erkennenden Analogschnittstellen vorhanden. Ihre maximale Summenabtastrate beträgt 96 kHz bei echter 16-Bit-Auflösung. Im oberen Bereich der Karte befinden sich ferner die

Referenzspannungen, die Filter sowie die AES/EBU-Schnittstelle. Gemeinsam mit der seriellen und der Host-Schnittstelle bietet die Karte Anschlußmöglichkeiten, die sie für fast jede 56001-Entwicklung tauglich macht. Im unteren Bereich liegt neben dem 68008-Controller dessen Betriebssystem sowie das des DSPs – Änderungen in diesem Bereich sind also einfach zu bewerkstelligen. Dieser Teil des Artikels beschäftigt sich im wesentlichen mit dem DSP und dessen drei Speicherbereichen – unten rechts im Bild.

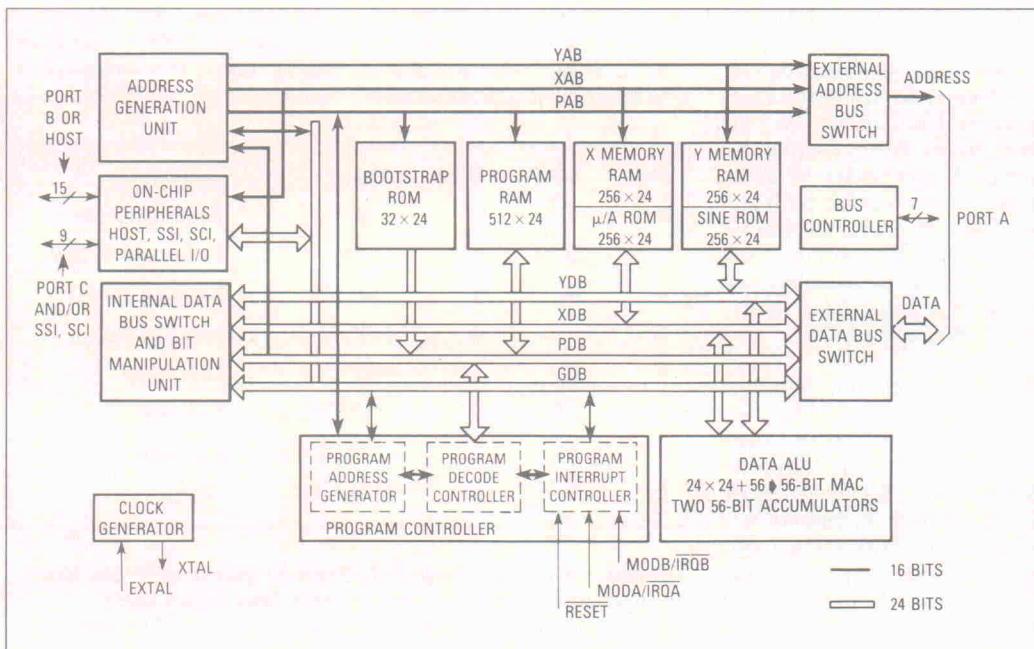
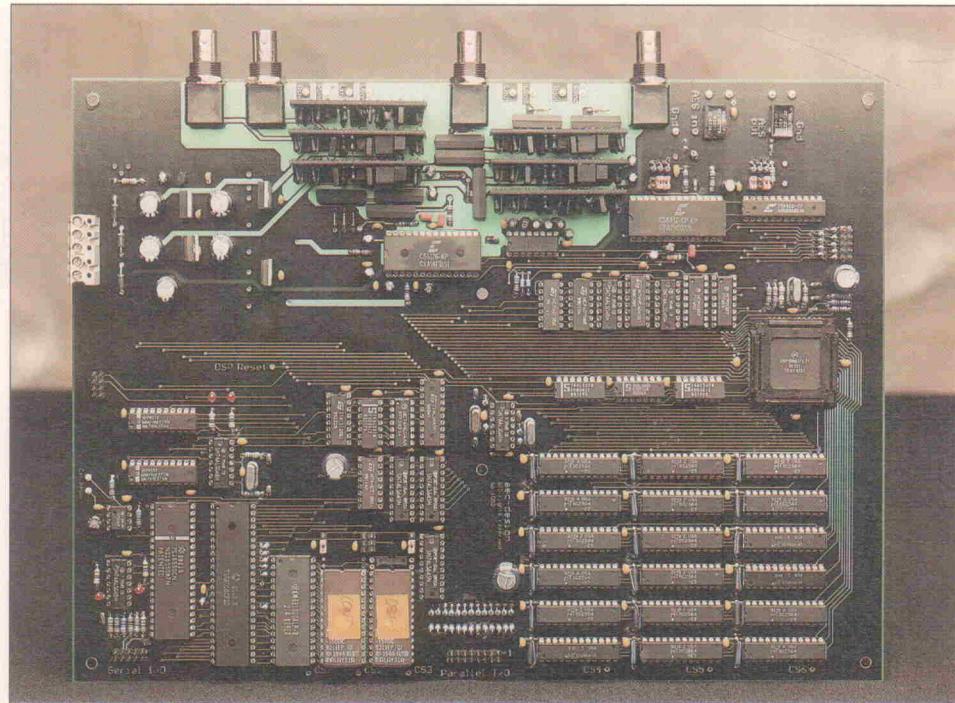


Bild 7 In dem Blockschaltbild des 56001-DSPs erkennt man zunächst die drei Adreßbusse YAB, XAB und PAB sowie die vier Datenbusse YDB, XDB, PDB und GDB. Sie verbinden alle internen Speicherbereiche mit dem Adreßgenerator, dem Programm-Controller und der 56-Bit-ALU. Vielfachumschalter (Bus-Switches) schalten die internen Busse auf externe 24-Bit-Daten- und 16-Bit-Adreßleitungen. Die Host-, SSI- und SCI-Schnittstellen liegen als Extra-Block am General-Data-Bus (GDB) sowie am X-Adreßbus an und werden als Speicherstellen angesprochen.

Ja, das find' ich gut!



Diese 3 Hefte
gibt's umsonst.

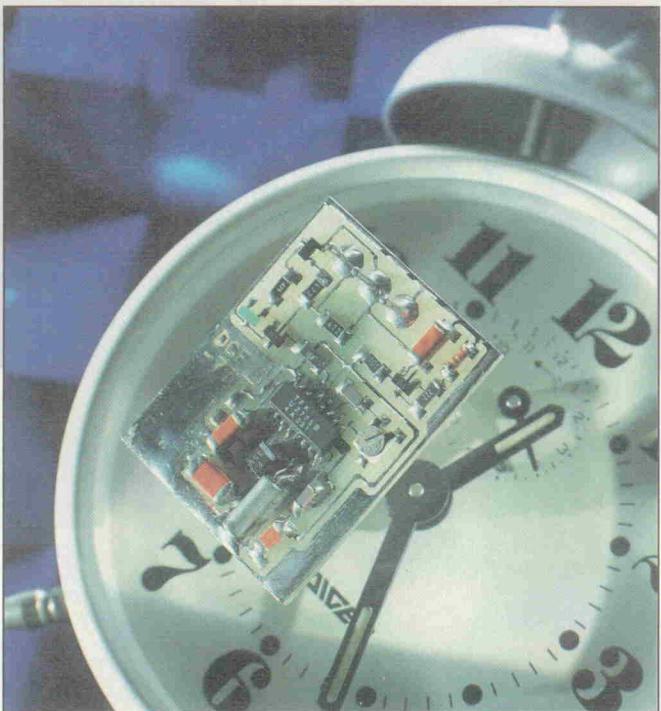
Jetzt können Sie sich doppelt freuen. Sie bekommen diese 3 Hefte gratis zum Einlesen, wenn Sie sich für ein Probeabonnement über ein halbes Jahr mit 6 Ausgaben entscheiden. Und dann gibt's dieses Probeabo auch noch zum Supervorzugspreis mit einem Nachlaß von 15 %.

Viel Spaß!

Also gleich bestellen mit der Karte auf Seite 99.

Zeitgeist

DCF 77 en miniature



**Harald Milz
Carsten Wille**

Haben Sie mal einen Blick in eine der kleinen Funkuhren getan, die es seit einiger Zeit überall zu kaufen gibt? In vielen Uhren sitzt der Schaltkreis U 2775B von Telefunken. Mit einem guten Dutzend diskreter Bauteile ist er in der Lage, das DCF-77-Signal zu empfangen und für die digitale Weiterverarbeitung aufzubereiten.

Jede Kaufhaus-Quarzuhr für fünf Mark geht genauer als die Mehrzahl der 'Echtzeit-Uhren'-Bausteine auch teuerster PC-Mainboards. Schlechter Abgleich und der Drift der 32768-Hz-Quarze sind dafür verantwortlich. Diesem ärgerlichen Umstand kann mit relativ gerinem Aufwand abgeholfen werden. Ohne Modifikationen an der Hardware ist es mit Hilfe eines Software-Treibers möglich, auch PCs zu dem zu verhelfen, was sich 'Echtzeit' nennen darf. Es gäbe prinzipiell auch andere Möglichkeiten, PCs eine bessere Zeitbasis zu verschaffen:

- 'Ziehen' des Quarzes vermittels Kondensatoren (nur begrenzt möglich, hoher Meßaufwand notwendig; überdies ohne Wirkung gegen den Temperatur-Drift niedrigerfrequenter Quarze);
- softwaremäßig durch regelmäßiges Nachstellen mit Hilfe eines Korrekturfaktors [4];
- eine zweite Echtzeituhr (RTC) auf einer Steckkarte (mit zusätzlichem Aufwand und dem Drift-Problem);

- Verstellen der Teillrate des Timer-Chips auf dem Mainboard (ebenfalls mit dem Drift-Problem und Schwierigkeiten mit der Teillrate selbst);
- Anbindung an eine handelsübliche DCF-77-Uhr, zum Beispiel über eine serielle Schnittstelle.

Preiswerter jedoch ist ein einfacher DCF-77-Empfänger ohne eigene Echtzeituhr in Verbindung mit einem entsprechenden Auswerteprogramm für PC-Kompatible mit Game-Port.

As time goes by

Der Zeitsignal- und Normalfrequenzsender DCF 77 bei Mainflingen, 25 km südöstlich von Frankfurt am Main strahlt mit einer Trägerfrequenz von 77,5 kHz die gesetzliche Zeit der Bundesrepublik Deutschland aus. Der Träger wird amplitudenmoduliert mit Sekundenmarken: Zu Beginn jeder Sekunde (mit Ausnahme der 59. Sekunde jeder Minute) wird die Trägeramplitude auf etwa 25 %

abgesenkt. Der Beginn der Trägerabsenkung ist der genaue Sekundenbeginn. Das Fehlen der 59. Sekundenmarke kündigt die nächstfolgende Minutenmarke an. Durch Impulsdauermodulation der Sekundenmarken wird die vollständige Information über Zeit und Datum der kommenden Minute übertragen. Eine 100 ms lange Sekundenmarke entspricht der binären Null, 200 ms einer Eins. Die Zuordnung der einzelnen Sekundenmarken auf die übertragene Information zeigt die untenstehende Tabelle. Drei Prüfbits ergänzen jeweils die vorhergehenden Informationsbits auf eine gerade Anzahl von Einzen.

Zwischen der UTC (Universal Time Coordinated) und MEZ beziehungsweise MESZ (Mitteldeutsche Sommer-Zeit) bestehen folgende Zusammenhänge:

$$\text{MEZ} = \text{UTC} + 1\text{h},$$

$$\text{MESZ} = \text{UTC} + 2\text{h}.$$

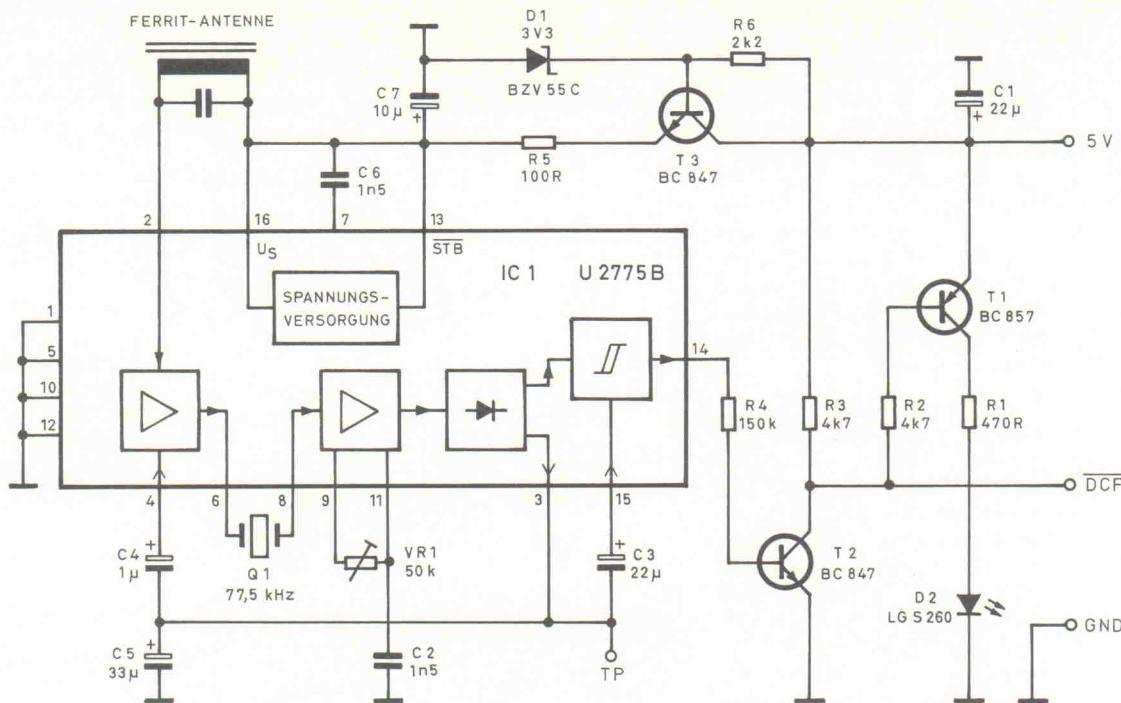
Die Sekundenmarken 17 und 18 geben den Wert des Offsets an:

$$\text{Zeit} = \text{UTC} + \text{Bit 18} +$$

$$2 \times \text{Bit 17}$$

In der Stunde vor dem Wechsel von MEZ auf MESZ (oder umgekehrt) schickt der DCF-Sender eine verlängerte Sekundenmarke Nr. 16 (200 ms). Die Sekundenmarke Nr. 19 kündigt eine Schaltsekunde an, die eine Stunde lang vor Einführung der Schaltsekunde als verlängerte Marke zu empfangen ist. Schaltsekunden werden weltweit zum gleichen Zeitpunkt in die koordinierte Weltzeitkala UTC eingeführt, vorzugsweise am Ende der letzten Stunde des 31. Dezember oder des 30. Juni. Dies bedeutet, daß Schaltsekunden in der gesetzlichen Zeit der Bundesrepublik eine Sekunde vor 1 Uhr MEZ am 1. Januar oder vor 2 Uhr MESZ im Juli eingeschoben werden. Bei einer Schaltsekunde sendet DCF die Marke 1:00:00 Uhr MEZ (2:00:00 Uhr MESZ) vorhergehende 59. Sekundenmarke mit einer Dauer von 100 ms aus und senkt den Träger in der eingeschobenen 60. Sekundenmarke nicht ab.

Die Schaltung arbeitet als Geraudeempfänger mit Quarzfilter. Die Ferrit-Antenne ist als Eingangsschwingkreis ausgeführt. Die Eingangsempfindlichkeit des Empfängers liegt bei $0,5 \mu\text{V}$. Das Signal gelangt über Pin 2 zur ersten Verstärkerstufe.



Am DCF-Ausgang liegt das offizielle Zeitsignal der Bundesrepublik Deutschland an.

kerstufe. Der Quarz an Pin 6 und 8 filtert alles weg, was nicht zum DCF-Signal gehört. Die zweite Verstärkerstufe hat zur Weitabselektion ein RC-Glied. Hier nach wird das Signal gleichgerichtet und aus der Gleichspannung wird eine Regelspannung erzeugt, die über Pin 4 die Eingangsstufe und über Pin 15 die Hystereseschwelle des Schmitt-Triggers steuert. Das Ausgangssignal von Pin 14 wird nur noch auf TTL-Pegel verstärkt, die LED dient zur Kontrolle des DCF-Signals und für die korrekte Ausrichtung zum Sender. Die Impulse am Ausgang der Schaltung haben eine Breite von 70 beziehungsweise 170 ms.

Das DCF-IC ist für den Betrieb mit Batterien konstruiert. Der zulässige Versorgungsspannungsbereich liegt mit 1,2 bis 3,4 V unter den üblichen 5 V in Rechnern. Ein kleines 'Netzteil', bestehend aus D1, R5, R6 und T3 trägt dem Rechnung. Wenn an Pin 13 (Standby) 0 V anliegen, schaltet der Empfänger ab. Die Stromaufnahme des ICs sinkt dann von 0,5 mA auf 5 µA.

Exakt

Wenn keine fertig abgeglichene 'Bonsai-Ferrit-Antenne' zum Einsatz kommt, ist die Antenne erstmal mit Hilfe eines Oszilloskops auf 77,5 kHz abzustimmen. Der Schmitt-Trig-ger aus der Abstimmungsschaltung in Bild 4 erzeugt aus einem

Trafo einen Rechteckimpuls zur Anregung des Antennenschwingkreises. Die Antenne wird zunächst mit einer beliebigen Kapazität beschaltet. Jeder Impuls stößt den Schwingkreis an, und in den Pausen klingt die Schwingung mit der Resonanzfrequenz ab. Mit der folgenden Formel errechnet man die Induktivität der Antenne:

$$L = \frac{1}{(2 \pi f)^2 \cdot C}$$

Setzt man die ermittelte Induktivität und 77,5 kHz als Frequenz in folgende Gleichung ein, erhält man die gewünschte Kapazität des Abstimmkondensators:

$$C = \frac{1}{(2 \pi f)^2 \cdot L}$$

Danach nimmt man den Empfänger mit Poti VR1 in Mittelstellung in Betrieb. Wenn die Antenne in Empfangsrichtung Frankfurt zeigt, sollte die LED im Sekundentakt blinken. Nun stellt man die Regelspannung am Testpunkt TP auf ein Minimum von circa 0,7 V ein.

Zeit und Spiele

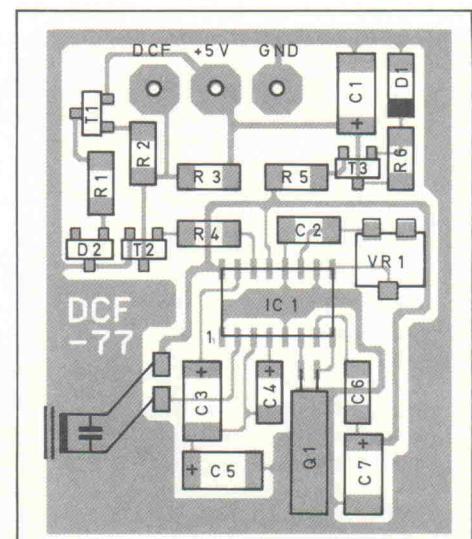
Der Empfänger-Baustein 'hängt' an der Joystick-Schnittstelle (Game-Port), die in den meisten ATs und vermutlich auch in der Mehrzahl der PCs vorhanden ist, aber kaum oder gar nicht Verwendung findet. Die Datenleitung ist an Pin 7 (Bit 4) angeschlossen und Pin 2 (Bit 5) zur Erkennung mit

Masse kurzgeschlossen. Die Versorgungsspannung ist an den Pin 1, 8, 9 und 15 zugänglich. Falls ein Joystick für Spiele benötigt wird und der vorhandene Game-Port auch zwei Joysticks bedient, kann man den Joystick mittels einer kleinen Lochrasterplatine mit DB15-Stecker und -Buchse auch durchschleifen und den DCF-77-Empfänger gleichzeitig anschließen. Belegt der vorhandene Joystick die hier verwendeten Pins, kann wie folgt ausgewichen werden: Datenleitung an Pin 14 (Bit 7) und Erkennung von GND nach Pin 10 (Bit 6).

Das Programm stellt die Systemuhr des Rechners einmal pro Minute. Auf eine ständige

Bildschirmausgabe der aktuellen Zeit wurde verzichtet. Die DCF-77-Auswertung ist in 80x86-Assembler realisiert, um Speicherplatz zu sparen und lässt sich mit den üblichen Methoden 'hochladen' (HILOAD, LH). Beim Start des Programms führt der Installer folgende Funktionen aus:

- Ausgabe der Begrüßung;
- Prüfung, ob nicht schon installiert, was zu einer Fehlermeldung und anschließendem Programmabbruch führt;
- Prüfung, ob der Empfänger angeschlossen ist, was er am Status des Prüfbits am Stecker feststellt;
- Initialisierung der Variablen und des Stacks für die Interrupt-Handler;



SMT setzt sich durch:
Bis auf
Antenne und
Lötnägel alle
Bauteile in
Miniaturschaltung

Stückliste

DCF-77 SMD

Halbleiter	
IC1	U 2775B
T1	BC 857
T2,3	BC 847
D1	BZV 55C 3V3
D2	LG S260
Widerstände	
(alle Bauform 1206)	
R1	470
R2,3	4k7
R4	150k
R5	100
R6	2k2
VR1	SMD-Trimmer 50k
Kondensatoren	
C1,3	22 μ 25V
C2,6	1n5
C4	1 μ 25V
C5	33 μ 25V
C7	10 μ 25V
Sonstiges	
1 Platine 'DCF-77 SMD'	
1 Ferrit-Antenne,	
abgeglichen auf 77,5 kHz	
1 Quarz 77,5 kHz,	
Gehäuse Mini TC 38	
3 Lötnägel	

- Sichern der Adressen des InDOS-Flags und des Critical Error Flags;
- Sichern der alten Interrupt-Vektoren und Verstellen derselben auf die eigenen Handler;
- Verstellen der Timer-Rate;
- Freigabe unbenützter Speicherbereiche und Verlassen des Programms als Terminate-and-Stay-Resident-Programm (TSR).

Die DCF-Routine arbeitet dann timer-gesteuert (INT 08h) und liest den Wert direkt von der Schnittstelle (Portadresse 201h). Wegen der höheren Genauigkeit bei der Auswertung wird der Timer-Chip bei Programmstart auf die vierfache Frequenz programmiert. Dafür gibt es einen guten Grund: Die DCF-Impulse aus dem SMD-Chip sind circa 70 ('0') beziehungsweise 170 ms ('1') lang. Der Timer 'tickt' normalerweise mit einer Frequenz von 65536/3600 Hz (= 18,2 Hz) entsprechend alle 54,9 ms. Wegen der Teilerfremdheit dieser Zeitintervalle wandert der Abtastzeitpunkt bezogen auf das DCF-Signal. Um Probleme hieraus von vornherein auszuschließen, wird der Takt vervierfacht, entsprechend 13,7 ms. Gleichzeitig kann man damit den Abtastzeitpunkt so dicht wie möglich an die 170-

ms-Marke legen, um Bauteiltoleranzen im Empfänger und dadurch bedingt Timing-Unge nauigkeiten (Impulsbreite) der '0'- und '1'-Impulse auszugleichen. Um eigene Anpassungen zu ermöglichen, sind alle Zeitabhängigkeiten im Listing von einer Konstanten TIMEOUT abhängig. Ist TIMEOUT gleich 20, ist alles normal. Mit dem im Listing angegebenen Wert 80 findet die Vervierfachung statt.

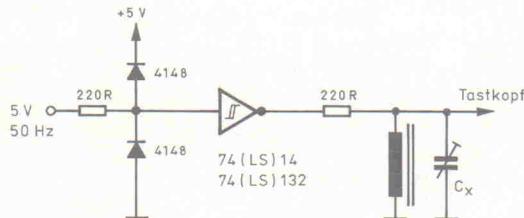
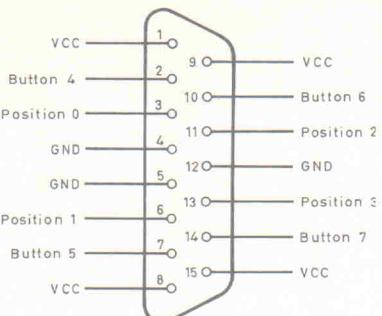
Wird nun eine steigende Flanke entdeckt, beginnt ein Zähler mitzulaufen. Nach etwa 120 ms wird das Bit 4 erneut eingelesen und in ein 40-bit-Schieberegister hineingeschoben. Anschließend wird die Einleseroutine TIMEOUT \times 0,75 Takte (etwa 820 ms) lang gesperrt, um zum Beispiel Empfangsstörungen zu eliminieren. Ist die Minute um, was die Routine an der fehlenden 59-Sekunden-Marke feststellen kann (TIMEOUT!), wird der Schieberegisterinhalt nach Prüfung der Paritätsbits ausgewertet und die Zeit DOS-konform abgelegt. Bei nächster Gelegenheit wird die aufbereitete Zeit an das DOS übergeben und damit die Uhr (Systemuhr und RTC) gestellt. Während der übrigen Zeit und im Falle von Funktionsstörungen wie Senderausfall läuft die Systemuhr frei.

Das Listing ist in der ELRAD-Mailbox unter der Rufnummer 05 11/5 47 47 73 (bis 9600 Baud/MNP, 8N1) erhältlich. Den Source-Code kann man mit dem 80x86-Assembler TASM übersetzen. Nach Anwendung von TASM ist die Objektdatei mit TLINK in ein ausführbares COM-Programm zu verwandeln. Die Installation des DCF77-Auswerters kann durch Aufruf in der AUTOEXEC.BAT oder von der Kommandozeile aus mit 'DCF77' geschehen. Die residente Routine belegt weniger als 1 KByte Speicher, was insbesondere hochgeladen nicht weh tut. Nun denn, auf bessere Zeiten! cf

Literatur

- [1] Röbke-Doerr, Latzke, *Realtime aus dem Äther*, ELRAD 12/89, S. 32 ff.
- [2] diverse, *MSDOS 5, Handbuch für Programmierer*, Microsoft Press Deutschland 1991
- [3] Schulman et al., *Undocumented DOS*, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., 1990
- [4] Roßmanith, Schon später, c't 10/90, S. 322 f.

Für ernsthafte Anwendungen viel zu oft verschmäht: der Joystickport am PC.



Eine simple Schaltung für den Antennen-abgleich.

DCF-77-Zeitkodierung

Sekunde	Wert	Bedeutung
0		Minutenbeginn, L-Pegel
1...12		unbelegt
15		H: Reserveantenne an
16		Ankündigung 1, H: Stundensprung folgt
17	2	Zeitzonenbit 1
18	1	Zeitzonenbit 2
19		Ankündigung 2, H: Schaltsekunde folgt
20		Start der Zeitkodierung, H-Pegel
21	1	Minuten
22	2	
23	4	
24	8	
25	10	
26	20	
27	40	
28		Prüfbit 1
29	1	Stunden
30	2	
31	4	
32	8	
33	10	
34	20	
35		Prüfbit 2
36	1	Kalendertag
37	2	
38	4	
39	8	
40	10	
41	20	
42	1	Wochentag
43	2	
44	4	
45	1	Monat
46	2	
47	4	
48	8	
49	10	
50	1	Jahr
51	2	
52	4	
53	8	
54	10	
55	20	
56	40	
57	80	
58		Prüfbit 3
59		Marke fehlt

Harte Schalen

Kleingedäuse, Zubehör und Dienstleistungen



Markt

Ernst Ahlers

Ein elektronisches Gerät besteht nicht nur aus der eigentlichen Schaltung, sondern auch aus einer 'Bedienoberfläche' und einem Container, um im EDV-Deutsch zu sprechen. Die wichtigste mechanische Komponente ist das Gehäuse: es hat die Aufgabe, die empfindliche Elektronik gegen Umwelteinflüsse und – bei höheren Spannungen – auch den Benutzer gegen die Elektronik zu schützen. Doch damit hören die Anforderungen an Gehäuse nicht auf.

Leichte Bearbeitung und Montierbarkeit der Schaltung, Belüftungsmöglichkeit, Spannungsfestigkeit und Schutz vor elektrostatischen Effekten gehören zu den Grundanforderungen. Für besondere Anwendungen wünscht man auch gute EMV-Eigenschaften, Flammhemmung und -widrigkeit, in industriellen Bereichen auch Staub- und Wasserdichtheit gemäß IP (siehe [1]) und Schlagfestigkeit. Wenn es trotz aller Vorsicht einmal zum Bruch kommt, dürfen keine scharfen Splitter und Kanten entstehen. Weiter sollten bei Kunststoffgehäusen alle separierbaren Teile mit einer Werkstoffkennzeichnung versehen sein, die zum Zweck der Wiederverwertbarkeit das jeweilige Material eindeutig erkennbar macht.

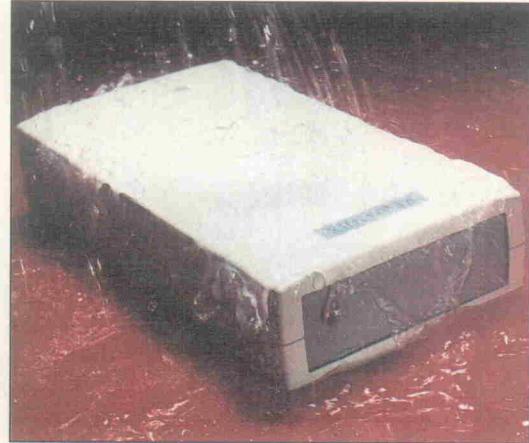
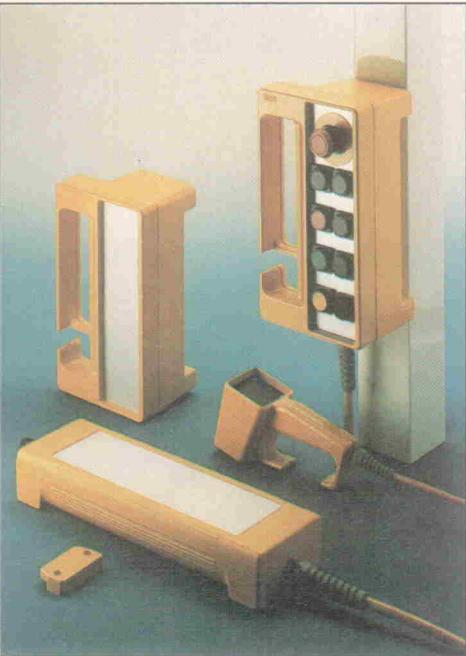
Die Datec-Pocket-Box in Größe 'S' von den Odenwälder Kunststoffwerken misst nur 85 × 46 mm bei einer Tiefe von

16 mm und ist für die Unterbringung von mobilen Datenerfassungs-, Sende- oder Empfangsgeräten vorgesehen. Diese Box erreicht durch eine auf Wunsch erhältliche Dichtung die Schutzart IP 65, bei den beiden größeren Ausführungen 'M' und 'L' erstmalig auch für das von außen zugängliche Batteriefach. Das vertiefte Bedienfeld auf der Oberseite ist für den Einbau von Folientastaturen und Bedienelementen vorgesehen, die Gehäusefront wurde plan gehalten, um Sensoren oder Steckverbinder leicht anbringen zu können. Auf Oberseite und Front bringt OKW auf Kundenwunsch schon bei der Herstellung Texte, Firmenlogos oder Durchbrüche an. Die aus ABS bestehenden Gehäuse werden in den Farben Grauweiß und Schwarz geliefert, wobei die schwarze Ausführung auch mit einer polierten Frontfläche aus infrarotdurchlässigem PMMA (Plexiglas) bereitsteht.

Um die Pocket-Boxen elektromagnetisch verträglich zu machen, wendet OKW auf Anforderung entweder die Aluminiumbedämpfung oder die Beschichtung mit Kupferleitlack an, wodurch Schirmgrade bis zu 45 dB zwischen 30 MHz und 1 GHz erreichbar sind.

Für den Einsatz in der Industrie, beispielsweise an Hebezeugen oder Kransteuerungen, entwickelte die Firma Rose die mobilen Steuergehäuse Serie Pilot. Sie stehen in verschiedener Ausführung in Polyurethan oder verstärktem Polyester für Einbau von einem bis zu 20 Tastern zur Verfügung. Bei den Ein-Taster-Gehäusen wird das Befehlsgesetz auf einer schwarzen Polyesterplatte befestigt, bei den Mehr-Taster-Gehäusen findet dafür eine hell eloxierte Aluminiumplatte Anwendung. Durch eine umlaufende Dichtung zwischen den Halbschalen erreichen die 'Piloten' den

Werkfoto OKW



Alles im Griff: die mobilen Steuergehäuse, Serie Pilot, von Rose sind für rauhe Hände gemacht.

Schutzgrad IP 65. Alle Gehäuse sind mit Kabelverschraubung, Knickschutz und Zugentlastung ausgerüstet, weiteres Zubehör, wie Schienen und Halterungen, erleichtert den Einbau von Platinen. Eine Materialkennzeichnung ist bei allen Produkten, schon aus Gründen der Qualitätssicherung, serienmäßig vorhanden, so daß die Wiederverwertung nach Trennung der Bestandteile leichtfällt.

Die Handgehäuseserie Veronex IP 54 von Bicc-Vero ist vollständig berührungsgeschützt, weitgehend staubdicht und sicher gegen Spritzwasser aus

allen Richtungen. Die Serie, die übrigens mit der 'Guten Industriiform 1992' ausgezeichnet wurde, gibt es in zwölf Varianten aus vier verschiedenen Flächen- und neun Höhenmaßen, das Zubehör umfaßt Halteclips, Batteriefächer, selbstklebende Füße, Ständer und weiteres. Gefertigt sind die Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol für einen Temperaturbereich von -40°C bis $+80^{\circ}\text{C}$, dabei schwer entflammbar nach UL94-V0; der Dichtigkeitsgrad IP 54 wird durch eine Abdichtung zwischen den Gehäuseshälften erreicht. Kundenspezifisch fertigt Bicc-Vero die

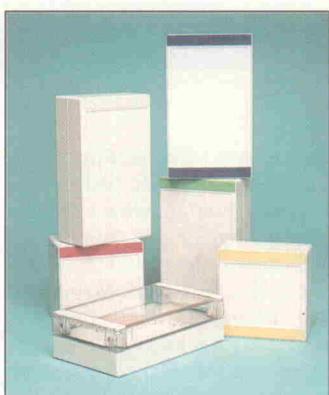
Gehäuse in verschiedenen Farben, sie werden auf Anfrage gestanzt, gebohrt oder gefräst geliefert. Die optionale EMV-Metallisierung geschieht je nach Anforderung durch Lichtbogenaufschmelzen von Zink, durch Aufdampfen von Aluminium oder Aufbringen von Nickel-Acryllack, wodurch die Gehäuse Schirmungsgrade zwischen

Wenn man mit der Fernbedienung duschen geht, bleibt die Elektronik in einem Veronex IP 54 trocken.

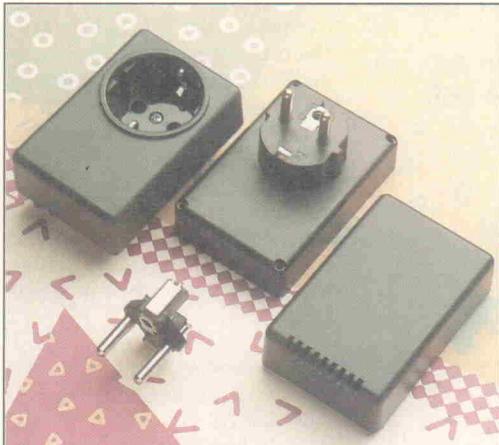
40 dB bei 400 MHz und 110 dB bei 200 kHz erreichen.

Neben einem ausgedehnten Standardspektrum offeriert die Firma Putzke eine Palette von Gehäusen für Steckernetzteile oder Ladegeräte. Die aus RABS hergestellten Teile sind flammwidrig entsprechend UL94-V1 und im Werkzeug mit der Materialkennzeichnung versehen, so daß Recycling nach Heraustrennen der Metallteile (Stekkerbrücken oder Buchseneinsätze) leicht möglich ist. Die Gehäuseoberteile gibt es in verschiedenen Ausführungen: geschlossen, mit Lüftungsschlitzen oder mit Schuko-Buchseneinsatz. Die Netzverbindungen vertragen bis 250 V bei 10/16 A nach CEE 7 für Geräte der Schutzklasse I. Zubehör wie Montagematerial, Batteriehalter und -verbinder, Füße und Knöpfe wie auch ein breites Dienstleistungsspektrum inklusive Herstellung von Stanz- und Spritzwerkzeugen rund um das Gehäuse gehört zum Angebot.

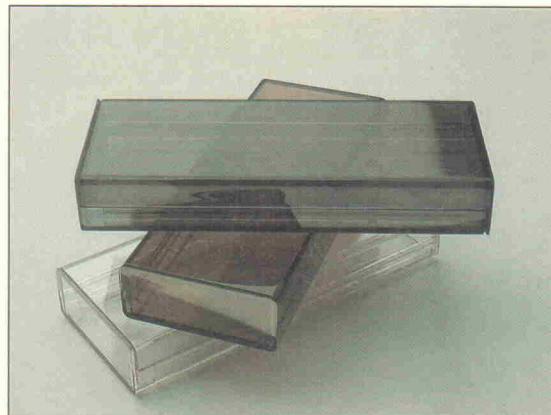
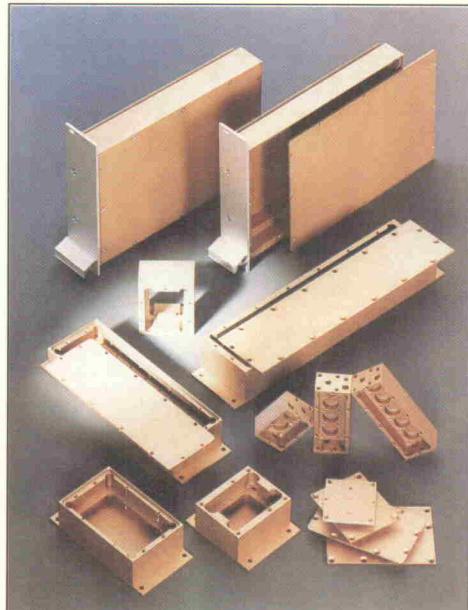
Beispielsweise für Vorort-Auswertegeräte oder Unterverteilungen mit Umsetzungsfunktion entwickelte die Firma Roger die Gehäusereihe 'PRO'. Sie zeichnet sich durch die einer Verschmutzung vorbeugende Schraubenabdeckung aus, die zusätzlich, etwa zur Unterscheidung von Systemfunktionen oder Spannungsebenen, in sieben Farben erhältlich ist. Dane-



Elektronik an der Wand beherbergen die 'PRO'fis der Firma Roger.



Geprüfte Sicherheit am Netz: die Steckergehäuseserie SG 57 der Firma Putzke.



Wenn die Schaltung nach außen dicht halten muß, plaziert man sie in einem Gehäuse aus der Reihe GHF von Fischer.

Leicht zu kürzen und dadurch vielseitig wandelbar sind die Profi-Gehäuse von Heiland.

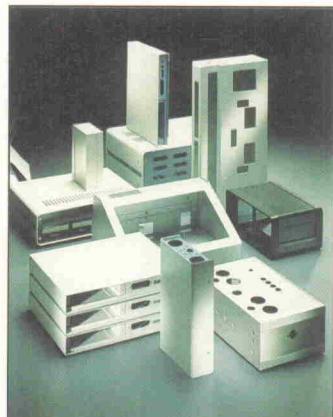
ben weist die Oberseite eine eingesenkte Front zum Schutz von aufgebrachten Frontfolien oder Tastaturen auf, so sind besonders deren Kanten optimal geschützt. Den Einbau von Leiterplatten nimmt man entweder schraubenlos unter Verwendung von Aluminium-Lochplatten und Plastikclipsen oder mit den als Zubehör erhältlichen Euro-Kartenhaltern vor. Muß man öfter auf den Inhalt der Behausung zugreifen, kann man sich das Leben durch Verwendung von innenliegenden Deckelscharnieren erleichtern, die man ohne mechanische Nacharbeit am Gehäuse anbringt. Den Dichtigkeitsgrad IP 65 erreicht die Serie durch eine eingeschäumte PU-Dichtung, eine entsprechende EMV-Festigkeit erlangt das Gehäuse durch die optionale Hochvakuum-Aluminium-Bedämpfung.

Speziell für den Bereich Hochfrequenztechnik bietet Fischer Elektronik die Gehäuseserie GHF an. Diese aus einer speziellen Aluminiumlegierung (AlMg 4,5 Mn) bestehenden Behausungen sind aus dem vollen gefräst, so ist sichergestellt, daß keine Schlupflöcher für die HF vorhanden sind. Winklige und planparallele Frässungen garantieren eine optimale Deckleinpassung, paßgenauen Einbau der HF-Bauteile und gute Adaptierbarkeit auf Flansch- und Trägerelemente. Auf Anforderung stehen die Gehäuse auch mit vorgefertigten Durchbrüchen, Konturfrässungen, Gewindebohrungen oder -einsätzen oder in speziellen Abmaßen zur Verfügung. Die Gehäuse liefert Fischer auf Wunsch statt mit der standardmäßigen Chromatbeschichtung auch in Aluminium roh, poliert oder anderen Oberflächenbehandlungen.

oder Lexan in den Tönungen Glasklar, Bronze, Rauchtopas oder Infrarotschwarz (95 % IR-Transparenz) Verwendung, sie bringen den Vorteil, daß optoelektronische Bauelemente (Fo-

towiderstände, IR-Sensoren, Solarzellen, Displays) ohne dafür nötige Durchbrüche und besondere Frontplatten im Innern des Gehäuses liegen können. Angepaßtes Zubehör wie Taster, Schalter, Platinen, Batterieclips und Klinkenbuchsen erleichtert den Einbau der Schaltung. Da die Gehäuse nur aus einem Werkstoff bestehen, ist auch hier eine gute Recyclingfähigkeit gegeben. Nebenbei sind die verwendeten Materialien lebensmittelecht und splitterfrei, einem Einsatz der fertigen Geräte in lebensmittelproduzierenden und -verarbeitenden Betrieben steht also nichts im Weg.

Den Wunsch nach einem fertig bearbeiteten Gehäuse, auch in Kleinserien, in speziellen Größen mit individueller Farbe, erfüllt Polyrack mit den aus der Standardserie abgeleiteten Sondergehäusen. Dabei ist der Größe fast keine Grenze gesetzt, die Firma fertigte bereits Gehäuse bis 950 mm Höhe und



Aus der Standardreihe maßgeschniederte Sondergehäuse liefert Polyrack auch in Kleinserien.

schiller
electronic

Stromversorgungsgeräte
DC-Power-Supplies

Labornetzgeräte in 19"-Ausführung für Tisch- und Rackeinsatz



Modell

V 20.20	0 ... 20 V/0 ... 20 A
V 40.10	0 ... 40 V/0 ... 10 A
V 40.20	0 ... 40 V/0 ... 20 A
V 40.30	0 ... 40 V/0 ... 30 A
V 30.40	0 ... 30 V/0 ... 40 A
V 80.05	0 ... 80 V/0 ... 5 A
V 80.10	0 ... 80 V/0 ... 10 A
HV 160.50	0 ... 160 V/0 ... 5 A
HV 250.50	0 ... 250 V/0 ... 5 A
HV 320.30	0 ... 320 V/0 ... 3 A

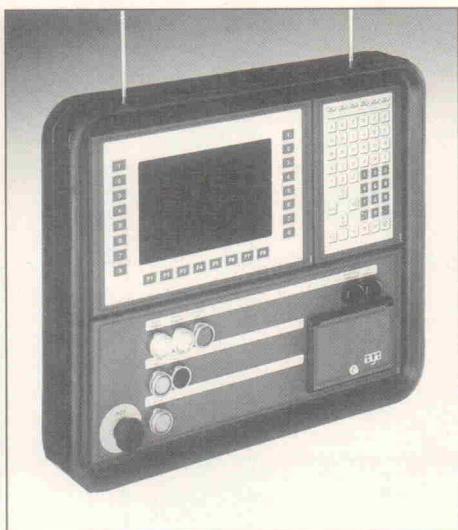
Schiller electronic GmbH

Badhausweg 14 D-7516 Karlsbad 2 0 72 48/80 81
Telefax 59 93

Verwendete Kürzel

K	Gehäuse aus Kunststoff
M	Gehäuse aus Metall
KM	Metall und Kunststoff kombiniert
W	Wasserdicht
W+	Eintauchbar
EMV	EMV-metallisiert
ESD	Elektrostatischfrei

Aufgrund des begrenzten Platzes kann diese Tabelle natürlich nicht alles enthalten, was die aufgeführten Hersteller oder Distributoren anbieten. Sucht man also zu dem ausgewählten Gehäuse besonderes Zubehör oder spezielle Dienstleistungen, so lohnt es sich auf jeden Fall, einen Katalog oder telefonische Beratung anzufordern.



Des Industrie-PC neues Kleid: CC-2000 von Bernstein.

600 mm Breite. Geht man darüber hinaus, muß man jedoch besonderes Augenmerk auf die Stabilität und Verwindungssteifigkeit richten, dieses sollte man durch eine Anfrage klären. Der Forderung nach elektrischer Dichtigkeit von aus der Standardbaureihe 'Dimension 90' abgeleiteten Sondergehäusen mit Klarsichtscheibe kommt Polylack durch Einbau von Metallgeflechten und Chromatierung nach, anschließend sind sämtliche Gehäuseteile elektrisch leitend verbunden, und es ergibt sich ein Dämpfungsgrad bis zu 33 dB zwischen 1 MHz und 1 GHz. Die Bearbeitung der äußeren Oberfläche kann durch Pulverbeschichtung in Standardfarben oder Einbrennlackierung gemäß RAL-Skala mit Struktur- oder Glanzlacken erfolgen, dabei bringt der Hersteller auch Beschriftungen, auf Wunsch in mehreren Farben, im Sieb- oder Tampondruckverfahren an.

Dem zunehmenden Einsatz von Industrie-PCs entspricht die Firma Bernstein compact mit dem 75 mm tiefen, aus einem

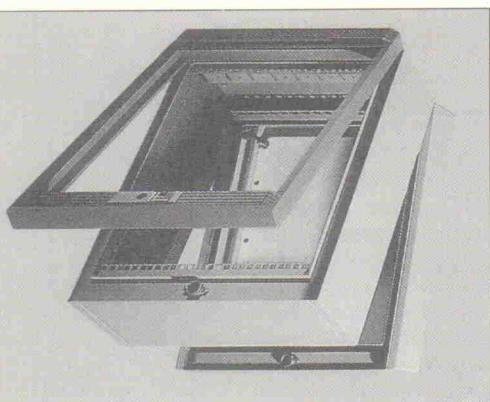


Vom Netzteil bis zum DMM: Kundenspezifische Kunststoffhüllen aus einem Guß von Gema.

Aluminiumprofil hergestellten modularen Steuergehäuse CC-2000. Dieses Produkt fertigt Bernstein nach Kundenanforderung in beliebiger Breite und Höhe an, Aluminiumstrangpreßprofile in der benötigten Länge werden mit Eckmodulen zu einem Gehäuse zusammengefügt und mit einem umlaufenden Kantenschutz, der zugleich die Frontplatten- oder Folientasturkanten abdeckt, versehen. Der Einbau des IPC oder der Schaltung wird durch innen umlaufende Montagenuten in Verbindung mit Schnapp-Federmuttern erleichtert, als besonderen Service bietet Bernstein die kundenspezifische Anfertigung der Frontplatte an. Das Gehäuse erreicht die Schutzart IP 65, so daß der Aufstellung in der Werkhalle nichts entgegensteht.

Ganz auf die Serienfertigung kundenspezifischer Kunststoffgehäuse hat sich die Firma Gema konzentriert. Sie verarbeitet bis zu 300 g Spritzmasse in einem Durchgang, was für Gehäuse in der Größenordnung von Tischmultimetern ausreicht.

Elektronik ist in rauher Umgebung gut verschlossen im Elektronik-Kombisystem EL von Rittal.

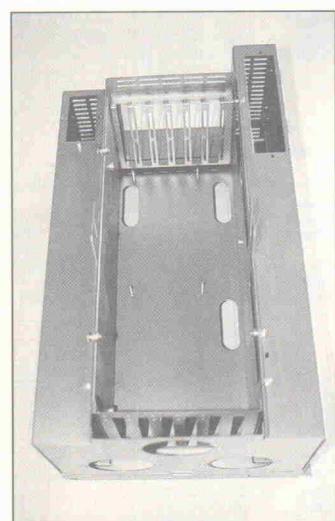


Besonderen Anforderungen in bezug auf Form und Stabilität kommt die Firma Vetterle als Produzent ausschließlich kundenspezifischer Metallgehäuse nach. Dabei reicht das Angebot von der Planung über Fertigung der Gehäuseteile, Bearbeitung in Galvanik, Beschichtung und Siebdruck bis zur Montage des fertigen Gerätes. Da alle zur Produktion des Gehäuses nötigen Werkzeuge und Einrichtungen im Haus hergestellt werden, erhöht sich die Lieferbereitschaft für den Kunden. Nach Eingang des Pflichtenheftes erhält der Kunde in der Regel nach zehn Arbeitstagen eine 3-D-CAD-Zeichnung, die ersten Prototypen fertigt Firma Vetterle nach Freigabe innerhalb von weiteren acht bis zehn Arbeitstagen.

Der Möglichkeiten, seiner Schaltung ein passendes Outfit zu geben, sind viele. Nachdem man sich für das Material entschieden hat, bleibt noch festzulegen, ob man ein Gehäuse 'von der Stange' selbst bearbeitet, das Standardprodukt vom Lieferanten abwandelt oder gleich eine eigene Serie auflegen läßt. Eins bleibt gewiß: Wie die Textilmode unterliegt auch der Gehäusemarkt schwankenden Trends, die weiterhin für Abwechslung im Aussehen garantieren. ea

Literatur

[1] Junker, H.-H., Schutzarten nach DIN und VDE, Elrad 12/88, S. 16



Nicht von der Stange: Besondere Bedürfnisse in bezug auf Form und Stabilität erfüllt die Firma Vetterle.

Wege zum Strom

18 Labornetzgeräte auf dem Prüfstand

Test



Eckart Steffens

Obwohl im Markt-
bereich Labornetzgeräte keine
übermäßigen Zuwachszahlen zu
verzeichnen sind, konkurrieren dennoch
etliche Anbieter um die Gunst des Käufers:
ein verschärfter Wettbewerb also, aus dem uns 18 Modelle für eine nähere Betrachtung zur Verfügung standen.

Sicherlich können die Anforderungen, die man an ein Netzgerät stellt, recht unterschiedlich ausfallen – wer Akkus zu laden hat, stellt andere Anforderungen als der Entwickler, der eine CMOS-Schaltung versorgen und austesten will. Dennoch gibt es eine Handvoll universeller Kriterien, die in jedem Fall anwendbar sind und Auskunft über Leistungsfähigkeit und Verhalten des Gerätes geben.

Ausstattung

Hier unterscheidet man zwischen Geräten mit nur einem Ausgang (Einfachnetzgeräten) und solchen mit mehreren Ausgängen. Stehen letztere zur Verfügung, dann sollten sie gegeneinander potentialfrei sein, damit man die einzelnen Span-

nungsquellen beliebig miteinander kombinieren kann. Eine Besonderheit stellen Doppelnetzgeräte dar, die eine symmetrische Spannungsversorgung beispielsweise zur Versorgung von OpAmp-Schaltungen anbieten. Hier ist zumeist eine Tracking-Einrichtung verfügbar, das heißt, mit einem Einstellelement kann man beide Spannungen gleichmäßig verstehen. Neben den einstellbaren Hauptausgängen bieten einige Geräte noch zusätzliche Festspannungsausgänge an. Diese sollten in jedem Fall kurzschlußsicher ausgeführt sein.

Leistung

Wichtigstes Auswahlkriterium für eine Laborstromversorgung ist wohl die abzugebende Aus-

gangsleistung. Doch gerade für Laborstromversorgungen sind auch andere Kriterien von Bedeutung. Die Präzision der Lastausregelung, die Restwelligkeit der Ausgangsspannung, das dynamische Verhalten bei schnellen Lastwechseln und die Präzision der Strombegrenzung sind Faktoren, die neben einer leichten und übersichtlichen Bedienung und einer einfachen Ablesemöglichkeit für Ist- und Grenzwerte – sowohl für Spannung als auch für Strom – den Wert eines solchen Gerätes ausmachen. Gerade in Hinblick auf den Bedienungskomfort selbst eines solch 'simpel' Gerätes wie eines Labornetzteils hat sich einiges getan. Daß das Wort 'simpel' dabei bisweilen ohnehin völlig fehl am Platze ist, zeigt sich beim Blick in die

Innereien der Boliden. Auf Steckkarten wechselbare Elektronik, Steuerung und Überwachung durch einen oder mehrere Mikroprozessoren sowie Schnittstellen zum Anbinden an Steuerrechner gehören fast schon zum Standard.

Bedienkomfort

Ausstattung und Anordnung der Bedienelemente sind ein wichtiges Kriterium bei der Beurteilung eines Netzgerätes. Die Einstellung muß schnell und sicher, fast intuitiv, erfolgen können, denn Fehlbedienungen rächen sich schnell durch eine mögliche Zerstörung der angeschlossenen, zu versorgenden Schaltung. Zwar läßt sich beispielsweise eine Einstellung der Strombegrenzung immer durchführen, indem man den Ausgang der Stromversorgung probeweise kurzschließt – besser jedoch ist ein Taster, mit dem auch im laufenden Betrieb eine Einstellung oder Überprüfung der Extremwerte möglich ist. Zeigerinstrumente und LC-Displays sind zwar im hellen Licht gut ablesbar, doch in einer abgedunkelten Umgebung ohne integrierte Beleuchtung kaum zu erkennen. Ausgangsbuchsen müssen massiv sein und sollten optimalerweise als Polklemmen ausgeführt sein. Eine deutliche

Beschriftung, besser noch eine eindeutige farbliche Zuordnung ist hier wichtig. Geräte mit einer hohen Stromabgabe sollten über Sense-Eingänge verfügen, um bei Bedarf über Vierleitertechnik an der Last eine stabile Spannung bereitzustellen zu können.

Die Messungen

Wichtigste Kriterien sind die Qualität der bereitgestellten Ausgangsspannung und der verfügbare Arbeitsbereich. Zur Messung haben wir eine programmierbare elektronische Last benutzt, die an anderer Stelle näher beschrieben wird. Die Ergebnisse wurden auf einem DSO aufgezeichnet und ausgeplottet. Die Lastuntersuchungen beziehen sich auf ein Intervall von 25 % Vollast zu 75 % Vollast. Bei Geräten mit mehreren unabhängigen Ausgängen wurde bei dieser Messung der zweite Ausgang ebenfalls belastet.

Uniwatt NG 304 T

Das Beha-Labornetzgerät Uniwatt NG 304 T liefert 3 A bei 30 V und ist ein kompakter kleiner Würfel, der rückseitig mit einem großen Kühlkörper für die mit Kunststoffkappen abgedeckten Leistungstransistoren versehen ist. Zwei Potis (wahlweise Einfach-, Dreigang- oder Zehngangausführung) dienen zur Vorgabe für Strom und Spannung, die Werte liest man auf einem dreistelligen LED-Display ab. Dabei ist zwischen Strom- und Spannungsmessung manuell umzuschalten; man hat jedoch zusätzlich die Möglichkeit, über externe Buchsen das LED-Display auch als Voltmeter mit einem festen Meßbereich von 100 V zu benutzen.

Ein zusätzliches Bargraph-Peakmeter ist für die Stromanzeige vorgesehen. Dieses Instrument bezeichnet der Hersteller als Trendanzeige, es ermöglicht ein leichtes Verfolgen der Anzeige bei schwankender Stromentnahme. In Verbindung mit dem numerischen Display ist das eine sehr sinnvolle Lösung.

Die Einstellung, die statische Ausregelung und Strombegrenzung des Uniwatt-Geräts sind in Ordnung. Auch die Restwelligkeit der Ausgangsspannung ist als sehr gering zu bezeichnen, hier liefert das relativ kleine Gerät im Vergleich zu anderen Modellen sehr gute Ergebnisse. Es sind jedoch relativ hohe Peaks beim Umschalten erkennbar: der Regelverstärker des NG 304 T regelt hervorragend aus, hat aber Probleme mit schnellen Lastwechseln.

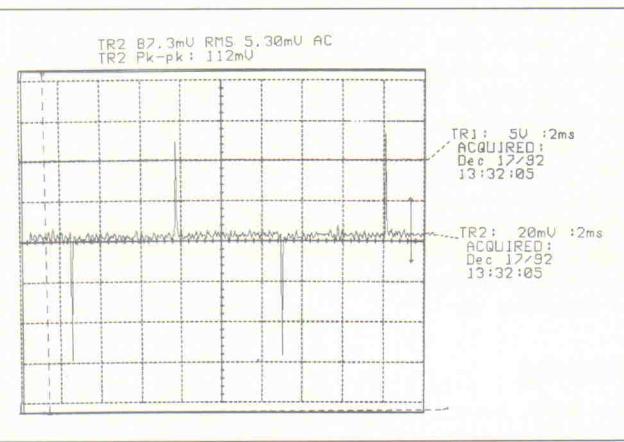
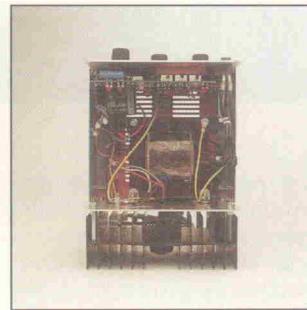
Farnell PDA 3502 A

Die Firma Farnell hat für ihre Netzgeräte ein einheitliches Gehäusedesign entworfen, das recht kompakt und dabei zugleich auch sehr übersichtlich ist. Das eher in die Tiefe gehaltene Gehäuse benötigt wenig Platz auf dem Tisch und zeigt auch innen einen logischen und übersichtlichen Aufbau.

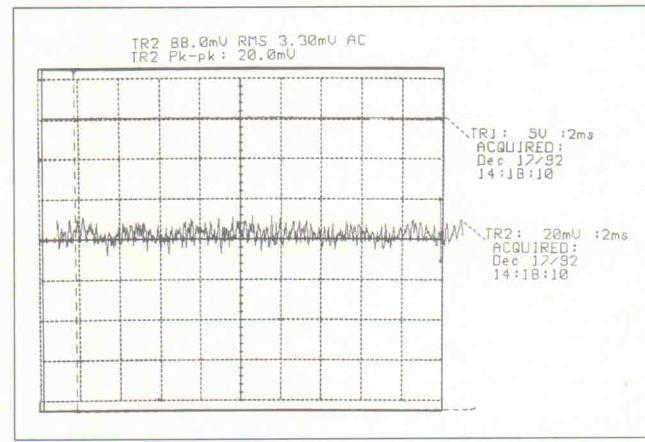
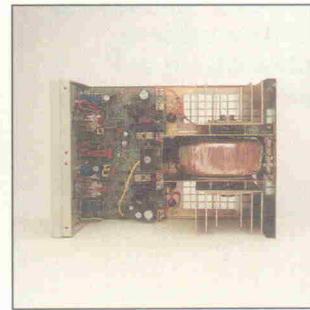
Das PDA 3502 A ist ein linear geregelter Doppelnetzteil, das zweimal 35 V bei 2 A bereitstellt. Beide Ausgänge können individuell geregelt oder mit Hilfe eines Drucktasters in den Tracking-Modus geschaltet werden, wobei der rechte Ausgang als Master, der linke als Slave fungiert. Zwei große Drehspulinstrumente sind jeweils für Spannung und Strom skaliert und lassen sich über einen Kippschalter umschalten.

Die Besonderheit des PDA 3502 sind jedoch die Ausgangsschalter, mit denen man den jeweiligen Ausgang spannungsfrei schalten kann. Die Instrumente zeigen dann die für Ausgangsspannung und Strombegrenzung eingestellten Maximalwerte an. Insgesamt gesehen macht das Farnell PDA 3502 einen guten Eindruck. Ungewöhnlich sind lediglich die beiden im Boden eingebauten Sicherungen, die

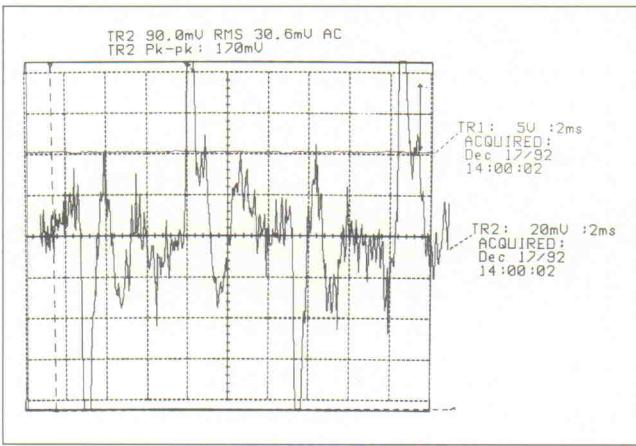
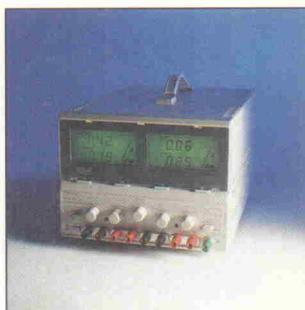
Uniwatt NG 304 T



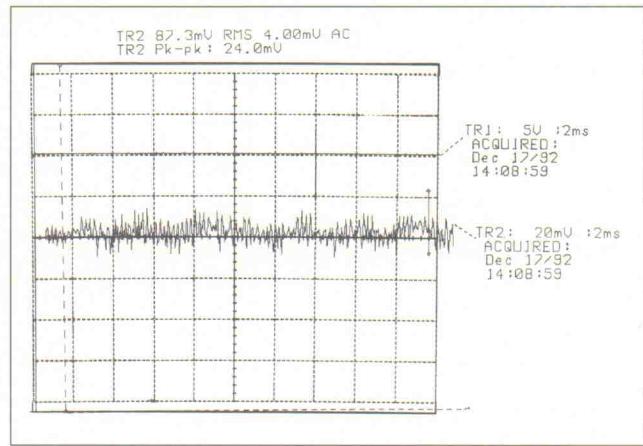
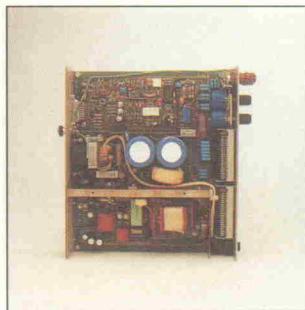
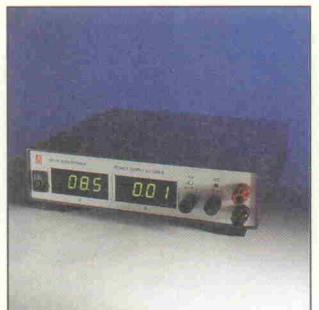
Farnell PDA 3502 A



Farnell PDD 3010 A



Delta ES 030-5



die DC-Ausgänge absichern. Bleibt zu hoffen, daß man nie nach ihnen suchen muß.

Farnell PDD 3010 A

Mit dem PDD 3010 A beschreitet Farnell einen neuen Weg. Die Ausgangsdaten dieses Gerätes werden durch drei Faktoren bestimmt: die maximal entnehmbare Spannung (30 V), der maximal entnehmbare

Strom (10 A) sowie die maximal entnehmbare Leistung (60 W). Das bedeutet, daß bei 30 V insgesamt 2 A entnommen werden können, während bei 6 V Ausgangsspannung satte 10 A zur Verfügung stehen. Da es sich um ein Doppelnetzteil handelt, ist das Ganze zweimal verfügbar.

Die Lastkurve des PDD 3010 A erweist sich daher als ein Hy-

perbelstück, das die Leistungsbegrenzung kennzeichnet. Die Technik der Leistungsverteilung macht das Farnell-Gerät zu einem sehr flexiblen Netzteil, das durch eine sehr gut und übersichtlich gestaltete Bedienoberfläche noch weiter gewinnt. Dazu tragen auch die LC-Anzeigen bei, die nicht nur jeweils getrennte Anzeigen für Strom und Spannung aufweisen, sondern auch über eine Trendanzei-

ge verfügen, die sich auf Strom, Spannung oder Leistung umschalten läßt. Damit ist der Arbeitsbereich des Gerätes jederzeit kontrollierbar.

Auch beim PDD 3010 findet man die bereits oben erwähnten Ausgangsschalter. Hinzu kommen vorprogrammierte Feststellungen für 2 × 12 V, 2 × 15 V und 2 × 24 V, die man per Stufenschalter abrufen

KEPCO – ein führender Hersteller von System/Labor-Netzgeräten und Schaltnetzteilen

Kepco – Der Power Supplier™

- Systemnetzgeräte von 50–1000 Watt
- Bipolare Netzgeräte von 100–400 Watt
- Hochspannungsnetzgeräte bis 5000 Volt
- Programmierung: analog, digital (IEC, Parallel)

Neue Modellserie (TMA/MAT) mit interaktiver Programmierung (Talker/Listener).

In der Palette von über 350 verschiedenen Modellen ist auch das Netzgerät für Ihre Anwendung.



Rufen Sie uns an und fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

Technische Büros:

Berlin
Tel.: (030) 8011532
Fax: (030) 8013652
Frankfurt
Tel.: (06223) 49170
Fax: (06223) 49228

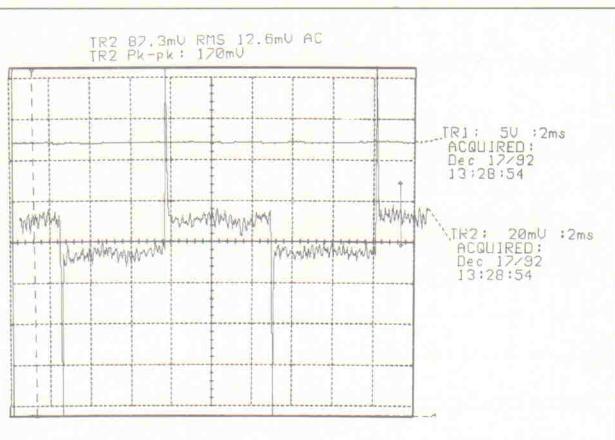
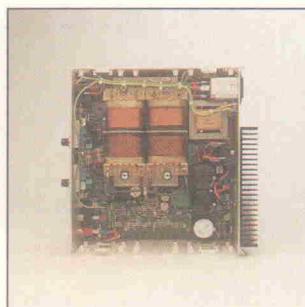
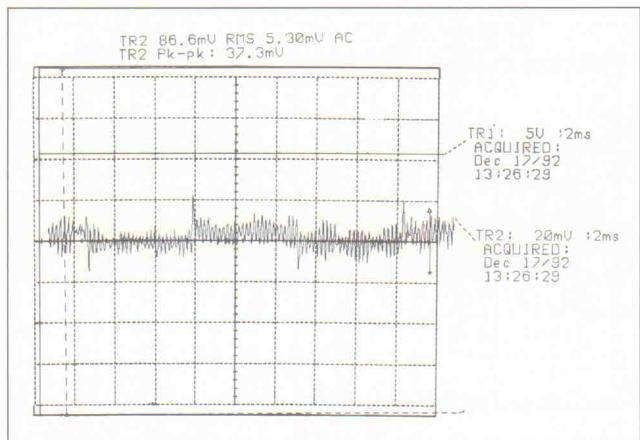
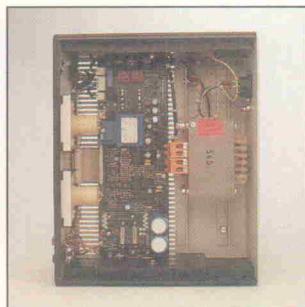
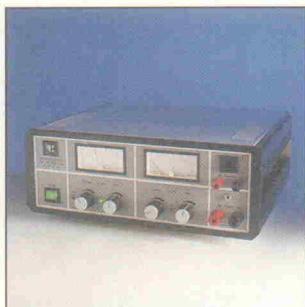
Hamburg
Tel.: (040) 4580
Fax: (040) 3301
Stuttgart
Tel.: (07127) 5436
Fax: (07127) 57707

Wuppertal
Tel.: (0202) 645460
Fax: (0202) 644439

Zentrale

Carl-von-Linde-Straße 25
D-8046 Garching
Tel.: 089/32009552
089/32009556
Fax: 089/32009525

C M E
C O M P U M E S S
E L E K T R O N I K G m b H
Vertrieb elektronischer Messtechnik,
Systeme und Computer

Heinzinger LNG 32-6**EA-PS 7032-050**

kann. Sense-Eingänge für jeden Kanal ermöglichen eine präzise Spannungsversorgung auch abgesetzter Lasten.

Ein Blick auf den Spannungs- ausgang des PDD 3010 zeigt jedoch eine sehr hohe Welligkeit des Ausgangssignals; mit abnehmender Ausgangsspannung nimmt diese sogar noch zu. Hier fordert die verwendete Schalt- reglertechnik deutliche Tribute.

Delta ES 030-5

Eines der kleinsten und mit nur 1,7 kg Masse gleichzeitig eines der leichtesten Geräte aller Testkandidaten ist das ES 030-5 der niederländischen Firma Delta Elektronika. Die Meinung, da könne dann ja auch nicht allzuviel drin sein, wird man bei einem Blick in das Innere der kleinen Maschine schnell revidieren – der kompakte Raum ist mit elektronischen Komponenten gut gefüllt. Dabei sind Primär- und Sekundärteil des kleinen Schaltnetz- teiles sehr sauber voneinander getrennt, und ein Mehrkammer- Übertrager sorgt für die gebotene elektrische Sicherheit.

Die Ausgangsleistung vom 150 W setzt sich aus einer Ausgangsspannung, die im Bereich 0...30 V einstellbar ist, und einem maximalen Ausgangs-

strom von 5 A zusammen. Auch hier ist die Strombegrenzung von Null bis zum Maximalwert einstellbar. Für die feinfühlige Einstellung sorgen zwei Zehngang-Potis und zwei große, vierstellige LED-Instrumente.

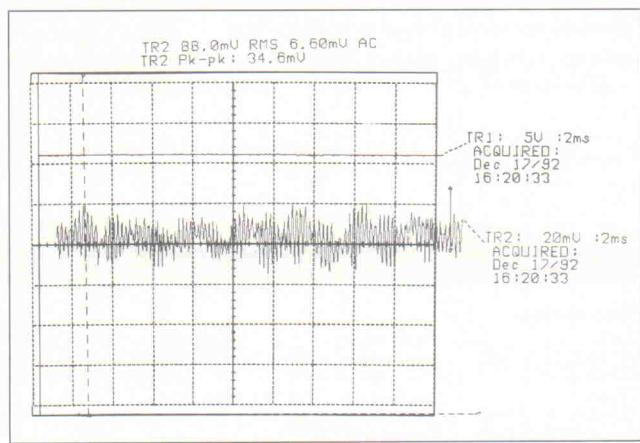
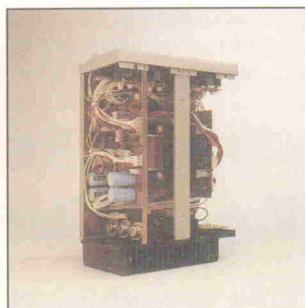
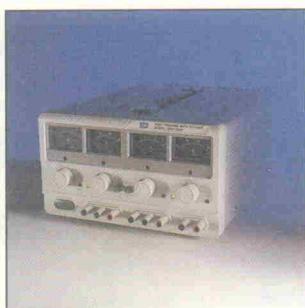
Daß auch eine Schaltregler- Stromversorgung eine glatte Ausgangsspannung liefern kann, zeigt der zum ES 030-5 gehörende Lastschrieb. Einer der weiteren Vorteile, den das Delta für sich verbuchen kann, ist die durch den Weitbereichseingang (85...260 V) gegebene Unabhängigkeit von der Netzspannung und die Möglichkeit, es in allen Funktionen mit einem zweiten Gerät zu koppeln – dazu steht an der Rückseite eine 15polige Sub-D-Buchse zur Verfügung, die alle Steuersignale führt. Insgesamt ein äußerst kompaktes und problemloses Gerät, das man sich gern auch als Doppelnetzgerät wünschen würde.

Heinzinger LNG 32-6

In etwa der gleichen Leistungsklasse und mit den gleichen Bedien- und Anschlußmöglichkeiten versehen wie das Delta-Gerät findet man Heinzingers Economy Line LNG 32-6. Allein der mächtige Netztrafo bringt jedoch ein solches Gewicht auf die

Waage, das das in einem eleganten Kunststoffgehäuse verpackte Gerät mit 7 kg zu einem vergleichsweise schweren Brocken macht. Auch beim LNG 32-6 wird die Bedienung durch zwei

Zehngang-Potis und zwei LED- Displays vereinfacht. Eine externe Steuerung ist über eine Analogschnittstelle möglich, die auf eine 15polige Sub-D-Buchse herausgeführt ist. Mit einem

Goodwill GPC-3030 A

Kippschalter 'int-ext' kann man auf die externe Ansteuerung umschalten, muß jedoch darauf achten, diesen vorn angebrachten Schalter nicht versehentlich zu verstellen. Vergleicht man die Ausregelung dieses Heinzinger-Geräts mit der des Delta-Geräts, dann steht in diesem Fall das Schaltnetzteil deutlich besser da. Im Lastschrieb sind deutliche Spitzen und ein Versatz erkennbar, der auf einen nennenswerten Innenwiderstand hinweist.

EA-PS 7032-050

In die vorgenannte Leistungsklasse läßt sich auch das PS 7032-050 von Elektro Automatik einreihen. Hier sind es sogar 9 kg, die auf die Laborbank drücken: das zusätzliche Gewicht kommt durch ein massives Metallgehäuse zustande, das um die beiden durchgehenden seitlichen Kühlprofile herum konstruiert wurde.

Die Zehngang-Potis wurden beim EA-Gerät durch jeweils einen Grob- und einen Feinregler ersetzt, und für die Anzeige kommen zwei Drehspulinstrumente zur Anwendung. Das PS 7032 verfügt über externe Sense-Eingänge, und es ist erfreulich, daß die dafür gewählten Anschlüsse ebenfalls als Klemmen gewählt worden sind.

sich in der Ausführung jedoch vom Hauptausgang unterscheiden – eine Verwechslungsgefahr wie bei einigen anderen Geräten besteht damit nicht. Über einen Wippschalter kann man die externe Rückführung einschalten.

Die Strombegrenzung des PS 7032 arbeitet recht präzise, und mit der Qualität der Ausgangsspannung kann man zufrieden sein: ein gewichtiges, aber auch mechanisch sehr solides Gerät für harte Beanspruchung.

Goodwill GPC-3030 A

Die doppelte Leistung des Uniwatt-Geräts, nämlich 2×30 V bei jeweils 3 A, stellt Goodwills GPC-3030 'Dual Tracking With 5V Fixed'-PSU zur Verfügung. Vier Drehspulinstrumente geben Auskunft über die beiden Hauptausgänge, für die je ein Grob- und ein Feineinsteller zur Justage von Strom und Spannung vorgesehen sind. Je eine grüne LED informiert eine aktive Spannungsregelung (CV), eine rote LED über aktive Stromregelung (CC). Für den Hilfsausgang, der 5 V bei ebenfalls 3 A liefert, ist lediglich eine rote Overload-LED vorgesehen, die über das Einsetzen der Strombegrenzung auf diesem Ausgang informiert.

Über Drucktasten lassen sich die Hauptausgänge individuell

parallel oder in Reihe schalten. Dadurch lassen sich mit dem Goodwill auch höhere Spannungen beziehungsweise höhere Ströme bereitstellen. Für unsere Messungen haben wir uns indes auf einen der Hauptausgänge beschränkt. Die Ausregelung ist schnell, die Ausgangsspannung allerdings etwas verrauscht.

IL-Power LPS-300

Wenn man das LPS-300 in die Hand nimmt, könnte man meinen, 'die haben den Netztrafo vergessen'. Das haben sie auch, aber absichtlich. Dieses in Finnland gebaute Gerät ist ein Schaltnetzteil, das mit 30 V/10 A eine Ausgangsleistung von 300 W bei nur einem Bruchteil des Gewichts entsprechender, konventionell aufgebauter Geräte abgeben kann: insgesamt bringt es 3 kg auf die Waage.

Um eine glatte Ausgangsspannung sicherzustellen, arbeitet in der Ausgangsstufe des LPS-300 zwar ein MOSFET-Linearregler, aber die wesentliche Verlustleistungsreduzierung wird durch den Primärschaltregler erbracht. Einen kleinen Nachteil hat die ganze Sache dennoch: weil Schaltnetzteile ein- und ausgangsseitig über EMI-Filter geführt werden müssen, verschlechtert sich das Impulsver-

halten bei Lastwechsel allein durch das Ausgangsfilter beträchtlich. Alle übrigen Daten des LPS-300 sind aber voll befriedigend.

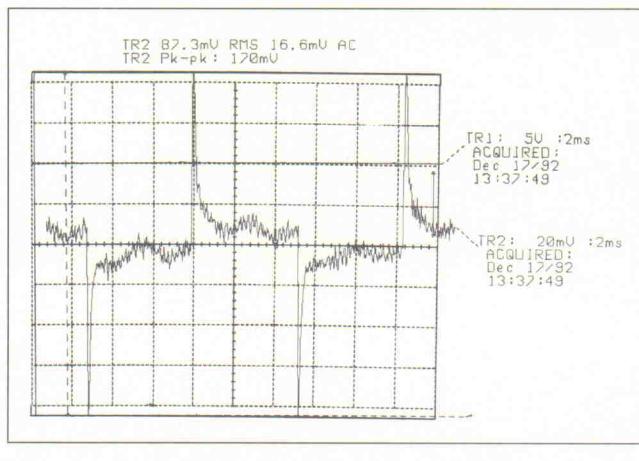
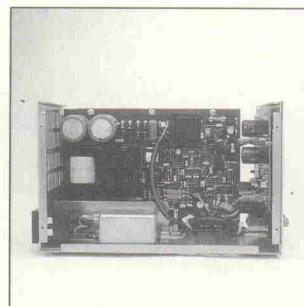
Zum guten Gesamteindruck trägt auch die Übersichtlichkeit des Aufbaus, die leichte Bedienung über Zehngang-Potis zur Strom- und Spannungseinstellung sowie die genauen LC-Anzeigen zum Ablesen der Ist-Werte bei. Den Strom-Sollwert kann man bei gedrückter Check-Taste jederzeit mit Hilfe des Instruments einstellen, und eine Überspannungssicherung (ebenfalls mit Check-Voreinstellungsmöglichkeit) gestattet den Schutz der angeschlossenen Schaltung gegen unabsichtliche Überspannungen.

Besonders durch die Kompaktheit und das geringe Gewicht empfiehlt sich dieses Gerät für den mobilen Einsatz. Die leichte Bedienbarkeit dürfte einem Servicetechniker ebenfalls Freude machen. Wer eine Netzversorgung zur Produktentwicklung sucht, wird das IL-Power-Gerät immer dann benutzen, wenn ein kleines Gerät einen relativ großen Strom liefern soll.

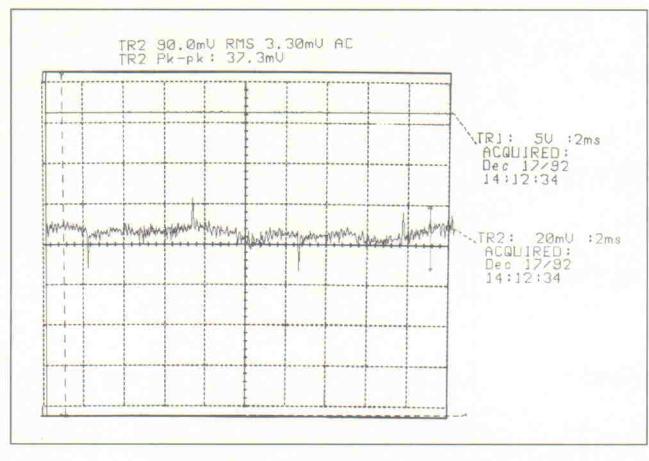
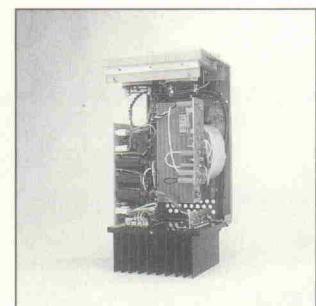
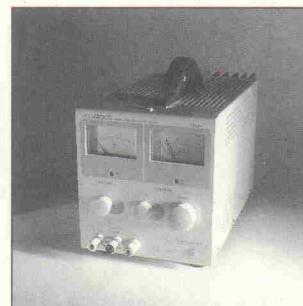
Kenwood PR-36-3

Das Kenwood ist ebenfalls ein sehr kompaktes Gerät, dessen

IL-Power LPS-300



Kenwood PR-36-3



	Gerät	U1	I1	CL1	Anzeige 1	U2	I2	CL2	Anzeige 2	Track	Output 3
Test	Uniwatt NG 304 T	0...30 V	0...3 A	ja	1 × LED	–	–	–	–	–	–
	PDA 3502 A	0...35 V	0...2 A	ja	1 × Drehspul, schaltbar	0...35 V	0...2 A	ja	1 × Drehspul, schaltbar	ja	–
	PDD 3010 A	0...30 V	0...10 A	ja	2 × LCD	0...30 V	0...10 A*	ja	2 × LCD	ja	–
	Delta ES 030-5	0...30 V	0...5 A	ja	2 × LED	–	–	–	–	–	–
	LNG 32-6	0...32 V	0...6 A	ja	2 × LED	–	–	–	–	–	–
	EA-PS 7032-050	0...32 V	0...5 A	ja	2 × Drehspul	–	–	–	–	–	–
	Goodwill GPC-3030 A	0...30 V	0...3 A	ja	2 × Drehspul	0...30 V	0...3 A	ja	2 × Drehspul	ja	5 V/3 A
	IL-Power LPS-300	0...30 V	0...10 A	ja	2 × LCD	–	–	–	–	–	–
	PR-36-3	0...36 V	0...3 A	ja	2 × Drehspul	–	–	–	–	–	–
	Kepco DPS 25-3	0...25 V	0...3 A	ja	2 × LED	–	–	–	–	–	–
	Amrel PPS 1326	0...32 V (Lo), 0...16 V (Hi)	0...3 A (Lo), 0...6 A (Hi)	ja	2 × LCD, alphanum.	–	–	–	–	–	–
	Modell 1110	0...30 V	0...2 A	ja	2 × LED	0...30 V	0...2 A	ja	–	ja	5 V/3 A
	Labpac B 801 D	0...30 V	0...3 A	ja	2 × LED	–	–	–	–	–	–
	PPS 25/2	0...25,5 V	0...2,55 A	ja	2 × LED	–	–	–	–	–	–
	V 40.05	0...40 V	0...5 A	ja	2 × Drehspul	–	–	–	–	–	–
	TOE 8721-4	0...36 V	0...4(6) A	ja	2 × LCD	–	–	–	–	–	–
	TOE 8704-2	0...32 V	0...5 A	ja	3 × LED	–	–	–	–	–	–
	LA 30/5 G	0...30 V	0...5 A	ja	2 × Drehspul	–	–	–	–	–	–

Output 4 Remote Sense	Sonstiges	Schnittstelle	Preis zzgl. MwSt. (Grundausstattung)	Vertriebsweg	Hersteller/Anbieter	
–	Instrument als externes Voltmeter schaltbar	–	586,- DM	Direktvertrieb, Fachhandel	Ch. Beha GmbH, Föhrentalstr. 6, W-7804 Glottertal, Tel.: 0 76 84/80 09-0, Fax: 0 76 84/80 09 10	
–	–	–	900,- DM	Direktvertrieb	Farnell Advance Electronic GmbH, Dieselstr. 21, W-6451 Mainhausen 2, Tel.: 0 61 82/2 10 91, Fax: 0 61 82/2 88 19	
– ja	Schaltregler; 2 A bei 20 V, 6 A bei 12 V, 10 A bei 6 V	analog	1480,- DM	Direktvertrieb	Farnell Advance Electronic GmbH, Dieselstr. 21, W-6451 Mainhausen 2, Tel.: 0 61 82/2 10 91, Fax: 0 61 82/2 88 19	
–	Schaltregler	analog	850,- DM	Direktvertrieb	Schulz-Electronic GmbH, Dr. Rudolf-Eberle-Str. 2, W-7570 Baden-Baden 11, Tel.: 0 72 23/5 80 54, Fax: 0 72 23/5 80 93	
–	–	analog	1490,- DM	Direktvertrieb	Heinzinger electronic GmbH, Anton-Jakob-Str. 4, W-8200 Rosenheim, Tel.: 0 80 31/44 04-0, Fax: 0 80 31/44 04 44	
– ja, schaltbar	–	–	1037,- DM	Direktvertrieb, Fachhandel	EA Elektro-Automatik, Helmholtzstr. 33-35, W-4060 Viersen 1, Tel.: 0 21 62/3 78 50, Fax: 0 21 62/1 62 30	
–	–	Serien- und Parallel- schaltung möglich	–	Direktvertrieb	Dynatrade GmbH, Schimmelbuschstr. 25, W-4006 Erkrath 2, Tel.: 0 21 04/3 11 47, Fax: 0 21 04/3 57 90	
–	–	Schaltregler; OVP	Option	1850,- DM	Fachhandel	Powerhouse GmbH, Föhringer Allee 5, W-8043 Unterföhring, Tel.: 0 89/9 50 69 60, Fax: 0 89/9 50 69 61
–	–	Zweitgerät koppelbar	analog	640,- DM	Direktvertrieb, Stützpunktthändler	Kenwood GmbH, Rembrücker Str. 15, W-6056 Heusenstamm, Tel.: 0 61 04/69 01-0, Fax: 0 61 04/6 39 75
– ja	OVP, Output Enable	RS-232-C	1160,- DM	Direktvertrieb	CompuMess Elektronik, Carl-von-Linde-Str. 25, W-8046 Garching, Tel.: 0 89/32 00 95 52, Fax: 0 89/32 00 95 25	
– ja	OVP, OCP, Output Enable	IEEE-488	2330,- DM	Direktvertrieb	Powerbox GmbH, Wohnlichstr. 6-8, W-7530 Pforzheim, Tel.: 0 72 31/4 62 05, Fax: 0 72 31/46 57 20	
5 V/3 A	–	Instrumente umschaltbar, Trafospannungsumschaltung, sehr gutes Manual (Service!)	–	2250,- DM	Direktvertrieb	Heiden Electronics GmbH, Rodensteinstr. 10, W-8000 München 70, Tel.: 0 89/7 14 50 60, Fax: 0 89/7 14 75 87
–	ja, extern	5 A Power Boost	analog	1465,- DM	Direktvertrieb	Oltronix GmbH, Industriestr. 3, W-7557 Ilfleheim, Tel.: 0 72 29/50 11, Fax: 0 72 29/16 30
–	–	programmierbar	Option RS-232, Option IEEE-488	2415,- DM	Direktvertrieb	Roth Hardware + Software, Waldstr. 16, W-8082 Grafrath, Tel.: 0 81 44/15 36, Fax: 0 81 44/15 35
–	–	–	–	1625,- DM	Direktvertrieb	Schiller electronic GmbH, Badhausweg 14, W-7516 Karlsbad 2, Tel.: 0 72 48/80 81, Fax: 0 72 48/59 93
–	–	–	–	1180,- DM	Stützpunktthändler, Direktvertrieb	Toellner Electronic Instrumente GmbH, Gahlenfeldstr. 31, W-5804 Herdecke, Tel.: 0 23 30/7 30 23, Fax: 0 23 30/7 14 95
– ja	Arbitrary-Modus	IEEE-488	4990,- DM	Stützpunktthändler, Direktvertrieb	Toellner Electronic Instrumente GmbH, Gahlenfeldstr. 31, W-5804 Herdecke, Tel.: 0 23 30/7 30 23, Fax: 0 23 30/7 14 95	
–	Option	–	analog	1268,- DM	Direktvertrieb	Zentro Elektrik GmbH KG, Sandweg 20, W-7530 Pforzheim, Tel.: 0 72 31/4 52 03, Fax: 0 72 31/4 42 05

Gewicht man beim ersten Anblick zunächst leicht unterschätzt: der solide Trafo trägt doch einiges zur Gesamtmasse des Geräts von 8,6 kg bei. Eine Ausgangsspannung, Einstellmöglichkeiten für Spannung (grob und fein) sowie Strombegrenzung und zwei Instrumente für Spannung und Strom reduzieren die Bedienelemente auf das Nötige. Wer eine symmetrische oder gar eine Doppelstromversorgung braucht, kann sich zwei der kleinen Kenwoods zulegen: sie lassen sich über eine auf der Rückseite aufsteckbare Verbindung und einen bei jedem Gerät vorhandenen Schiebeschalter 'Master-Slave' leicht miteinander koppeln.

Das Gerät liefert 36 V bei 3 A zulässigem Ausgangstrom. Wie auch das kleinere Modell, das PR-36-1.2, produziert das Kenwood nur eine geringe Verlustwärme bei Vollast. Auch auf einen brummenden Netztrafo oder ähnliches wartet man bei Vollast vergebens. Das Kenwood ist ein ruhiges und unauffälliges Gerät fürs Meßregal.

Kepco DPS 25-3

Völlig frei von Potis ist Kepcos DPS 25-3. Man bedient es über ein 24-Tasten-Feld auf der Frontseite des Gerätes oder über

die RS-232C-Schnittstelle, die über ein bestimmtes Protokoll die Steuerung und das Auslesen des Netzgerätes gestattet. Dank des dazu verwendeten KOIB-Protokolls können gleichzeitig bis zu 30 Geräte angeschlossen werden. Um mögliche Masseschleifen zu vermeiden, ist die Schnittstelle über Optokoppler von der Geräteelektronik getrennt.

Mit 5 A Belastbarkeit bei einer Ausgangsspannung bis 9 V und 3 A bis 25 V muß man aufpassen, welche Eingabewerte man dem Kepco eintippt: unzulässige Daten werden ignoriert. Schaltet man den Ausgang aus (Output Enable Off), zeigen die Instrumente Null – nimmt man eine Einstellung vor, muß man entweder sehr sorgfältig vorgehen oder sich darauf verlassen, daß die Gummitastatur auch alles mitbekommen hat, da man – wie gesagt – auf dem Display anschließend nichts mehr sieht. Eine optimale Vorgehensweise besteht darin, bei aktiviertem Ausgang mit Null zu beginnen und über die Cursortasten die Spannung in 100-mV-Schritten auf den gewünschten Wert hochzufahren, was durch den elektronischen Tasten-Repeat sogar relativ schnell erfolgt.

Das Kepco gestattet es, drei Einstellungen als Voreinstellun-

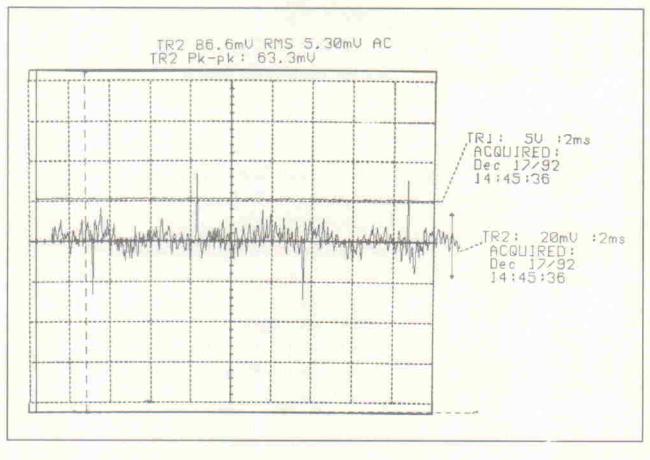
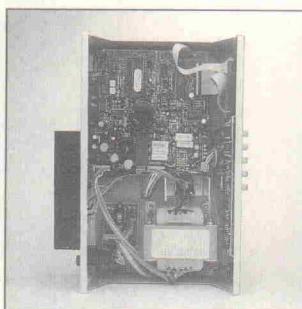
gen abzuspeichern und wieder zurückzurufen (Store/Recall). Leider ist der benutzte Speicher aber flüchtig, mit Ausschalten des Gerätes sind also die gespeicherten Daten weg: Strom und Spannung sind anschließend auf Null gesetzt. Die Speicherplätze meldet das Gerät auf dem Display als P1, P2 und P3. Die aktuellen Spannungswerte erfährt man auch hier jedoch erst dann, wenn der Ausgang eingeschaltet wird. Wer einen Speicherplatz aufruft, auf dem er 5 V vermutet, dann aber von beispielsweise 15 V Ausgangsspannung überrascht wird, weil er irrtümlich das falsche Memory abgerufen hat, wird eine solche Bedienung schätzen lernen. Als rechnergesteuerte Stromversorgung hat das DPS 25-3 seine Qualitäten, als handbediente Laborstromversorgung ist es jedoch nur mit Einschränkungen verwendbar.

puter-)Welt, und damit fügt sich das PPS 1326 problemlos in einen IEC-Bus-gesteuerten Meßaufbau ein.

Auch beim Amrel-Gerät findet man ein Leistungsmanagement. Während das oben beschriebene Farnell-Gerät einen kontinuierlichen Übergang ermöglicht, schaltet das Amrel je nach gewählter Ausgangsspannung in einen der beiden verfügbaren Bereiche um. Bei Ausgangsspannungen bis zu 16 V sind 6 A entnehmbar, bei Spannungen bis zu 32 V sind es 3 A. In beiden Kombinationen steht somit eine Ausgangsleistung von bis zu 100 W zur Verfügung.

Die Werte für die Ausgangsspannung, die Strombegrenzung sowie den Überspannungsschutz sind über die Tastatur einzugeben. Einige der Zifferntasten sind mit Doppelfunktionen belegt; mit ihnen läßt sich beispielsweise der Ausgang abschalten oder eine Überstromsicherung aktivieren, die bei Überstrom den Ausgang spannungsfrei schaltet. Etwas enttäuschend ist das deutliche Lastrechteck in der Ausgangsspannung. Es läßt sich zwar durch Beschriften der vorn und hinten herausgeführten Sense-Eingänge geringfügig reduzieren, verweist jedoch die Span-

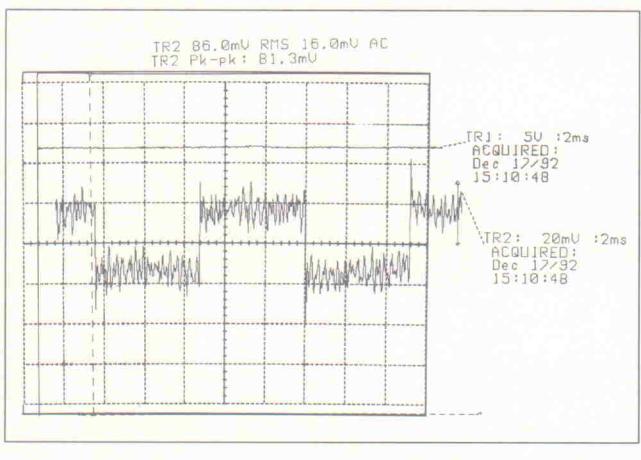
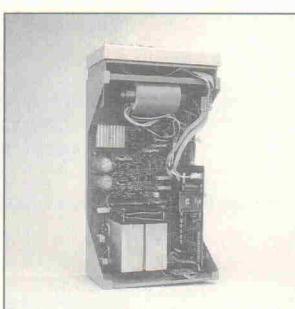
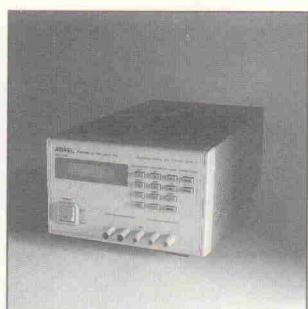
Kepco DPS 25-3



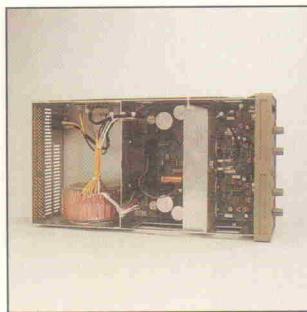
Amrel PPS 1326

Ebenfalls mit einer Gummitastatur bestückt, doch durch deutlich fühlbaren Druckpunkt sicher zu bedienen ist Amrels PPS 1326, das aus der Schmiede des taiwanischen Herstellers Tainet stammt. Auch dieses Netzteil ist voll fernbedienbar. Hier bildet eine IEEE-488-Schnittstelle das Tor zur (Com-

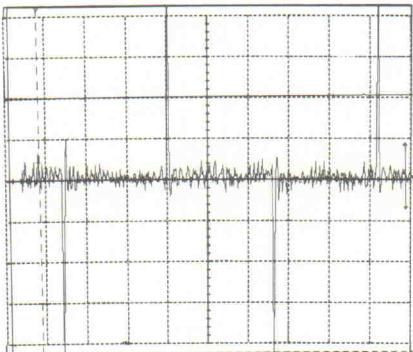
Amrel PPS 1326



Heiden Modell 1110



TR2 82.3mU RMS 11.3mU AC
TR2 Pk-pk: 170mU



nungsanzeige auf dem LC-Display mit drei Stellen hinter dem Komma in den Bereich der Spekulation.

Heiden Modell 1110

Das Modell 1110 der Firma Heiden ist das einzige Gerät in diesem Test, das gleichzeitig vier Ausgänge bietet. Zwei davon, die Hauptausgänge, sind in Ausgangsspannung und Strombegrenzung einstellbar (maximal 32 V, 2 A) und lassen sich zudem miteinander koppeln (Tracking). Die beiden anderen Ausgänge sind Hilfsausgänge und liefern jeweils eine fest eingestellte Spannung von 5 V bei 3 A Ausgangsstrom.

Zwei 3 1/2stellige LED-Anzeigengeräte dienen zur Ausgabe der Werte für Strom und Spannung, sie können auf jeden der vier verfügbaren Ausgänge geschaltet werden. Damit lassen sich auch die Hilfsausgänge detailliert überwachen, was bei den meisten anderen Netzgeräten nicht möglich ist.

Wie beispielsweise das Uniwatt-, das Heinzinger- und das Toellner-Gerät verwendet das Modell 1110 ausschließlich berührungssichere Anschlußbuchsen für die Ausgänge. Anordnung und farbliche Gestaltung sind sehr übersichtlich und ma-

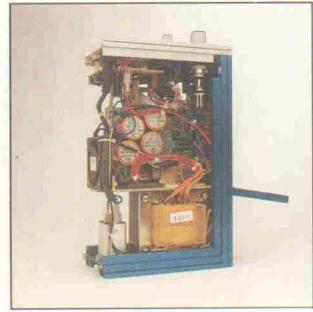
chen eine einfache Zuordnung möglich.

Besonders zu loben ist das dem Heiden-Netzgerät beigegebene Bedienungshandbuch. Hier finden sich zweisprachig alle Informationen zu den technischen Daten, der Anwendung, der Inbetriebnahme und zur Justage des Gerätes. Schaltungssammlung, Aufbaupläne, Ersatzteillisten und Bezugsquellen nachweis für Spezialteile ergänzen die Dokumentation. Gleich, in welchem Land man sich das Heiden-Gerät kauft – mit diesen Unterlagen verfügt man über alle Informationen, die jemals nötig sein werden. Ein positives Beispiel für all die Anbieter, die den Kunden zu ihrem Modell mal gerade eben ein Prospektblatt als 'Technische Begleitunterlage' unterjubeln.

Labpac B 801 D

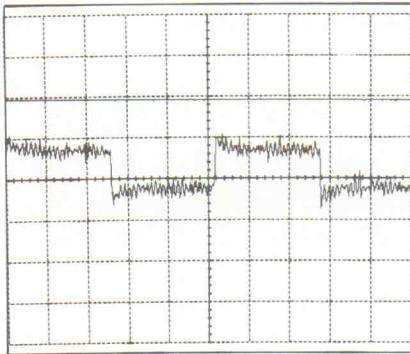
Das auffälligste äußere Merkmal des blauen Oltronix-Geräts ist der asymmetrisch eingearbeitete, ausklappbare Tragegriff, der es gestattet, das Gerät schwerpunktrichtig zu transportieren. Zweites Merkmal ist die Möglichkeit der Spannungseinstellung mit Hilfe einer mechanisch getriebenen Mitlaufskala, und dabei erfreut die Tatsache, daß der dort vorgegebene Span-

Labpac B 801 D



TR1: 5U :2ms
ACQUIRED:
Dec 15/92
14:49:07

TR2: 20mU :2ms
ACQUIRED:
Dec 15/92
14:49:07



nungswert und der am Ausgang tatsächlich meßbare – ablesbar auf dem ebenfalls vorhandenen Digitalvoltmeter – exakt übereinstimmen, solange die Strombegrenzung nicht einsetzt.

Dank seiner schmalen Bauweise läßt sich das Labpac B 801 D wohl problemlos in jede Meßgeräterei einfügen. Bei einer Ausgangsspannung von 0...30 V liefert das Labpac einen Ausgangsdauerstrom bis zu 3 A. Kurzzeitig kann ein 'Power Boost Modus' in Anspruch genommen werden, der es gestattet, einen Strom bis zu 5 A zu entnehmen. Bei längerer Belastung schaltet sich ein interner Lüfter zu, der für eine forcierte Kühlung des Gerätes sorgt. Leider stand uns dieses handliche Gerät nicht während der gesamten Testdauer zur Verfügung.

Roth PPS 25/2

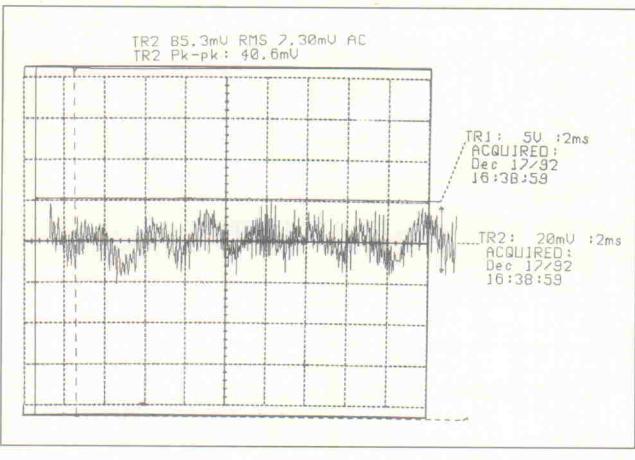
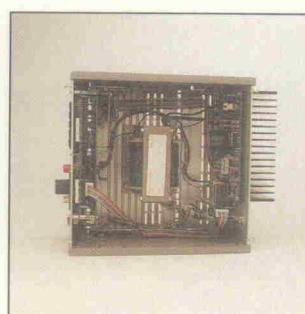
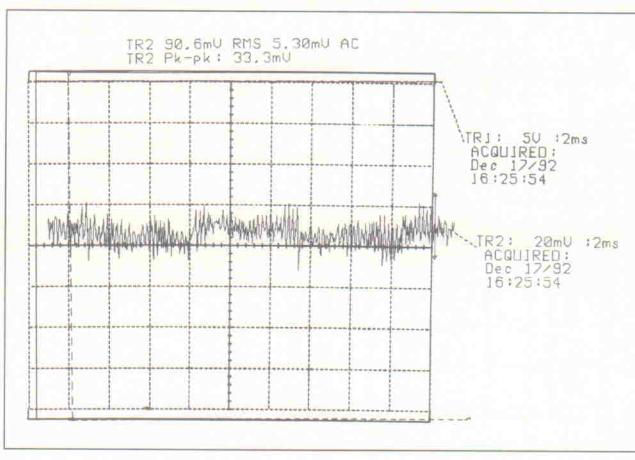
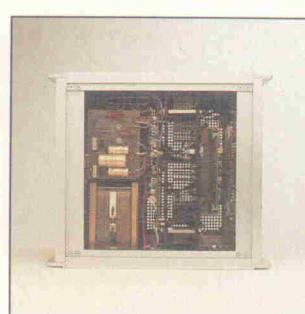
In der äußeren Aufmachung etwas bieder, dafür aber mit um so höheren inneren Werten wartet das Roth-Gerät PPS 25/2 auf. Dieses Gerät ist einerseits als Stand-alone-Gerät lieferbar, zum anderen aber auch (von Fa. Ensslin Laborsysteme, W-7080 Aalen 1) als Einbaugerät.

Markantes Kennzeichen ist die Eingabe der gewünschten

Werte über einen Impulsgeber, der von einer CPU abgefragt wird. Die jeweils gewünschte Betriebsart beziehungsweise den Eingabemodus bestimmt man per Tastatur, der jeweilige Parameter wird dann per Encoder verändert. Der Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß Einstellungen jeweils vom aktuellen Ist-Wert ausgehend erfolgen können.

Das PPS 25/2 bietet einen variablen Betriebsmodus VAR sowie drei Festeinstellungen V1/V2/V3, die man alle zusätzlich über eine 2nd-Taste umschalten kann, so daß sich insgesamt acht mögliche, abspeicherbare Einstellungen ergeben. Spannung und Strom können für jede Taste bei Bedarf neu eingestellt und auch dauerhaft abgespeichert werden. Ein Recall-Modus RCL dient dazu, Einstellungen auf die Anzeige abzurufen, bevor diese auf den Ausgang gegeben werden – eine Art Preview also, die es ermöglicht, die Spannung erst zu prüfen, bevor man sie aktiviert. Ein nützliches Feature, mit dem sich das ungewollte Aufschalten einer zu hohen Spannung vermeiden läßt.

Allerdings wäre dem Roth eine bessere Gruppierung der Bedienelemente oder eine wesentlich eindeutigere Beschriftung

Roth PPS 25/2**Schiller V 40.05**

dienlich, denn wenn man nicht ständig mit dem Gerät arbeitet, ist erst ein umfangreicher Probekurs nötig, bevor man sich in den Funktionen und Möglichkeiten dieser intelligenten Maschine zurechtfindet. Dennoch: für viele Anwendungsfälle stellt das PPS 25/2 eine gute Wahl dar.

Schiller V 40.05

Nur das Nötige, das dann aber kompromißlos! Nach diesem Motto ist offensichtlich der Boliden des Tests, das Schiller-Gerät V 40.05, aufgebaut. Große Drehspulinstrumente, die jeweils auf den verfügbaren Spannungsbereich kalibriert sind, Einstellung über Zehngang-Potentiometer mit feststellbarer Dezimalskala und ein Paar satte Polklemmen sind alles, was der Benutzer von außen zu sehen bekommt.

Dafür gibt es aber auch in elektrischer Hinsicht keinen Anlaß zu Klagen: das Diagramm zeigt eine sehr saubere Ausgangsspannung – den ersten Eindruck, diesem Klotz könne man nur Leistung entnehmen, muß man in jedem Falle dahingehend korrigieren, daß das V 40.05 eine sehr sauber und präzise arbeitende Stromversorgung für alle Fälle ist. Wenn

das Gewicht von 13 kg nicht stört – was will man mehr?

Toellner TOE 8721-4

Nicht ganz die Leistung des Schillerschen Kraftpaketes bringt das Toellner-Gerät TOE 8721-4: hier stehen 36 V bei 6 A zur Verfügung. Da das 8721 nicht über eine Zwangskühlung verfügt, soll die Stromaufnahme bei Vollast nicht über 15 Minuten anhalten. Der Hersteller spezifiziert daher zwei Werte für den Ausgangsstrom: auf Dauer kann man diesem Gerät einen Strom von 4 A entnehmen.

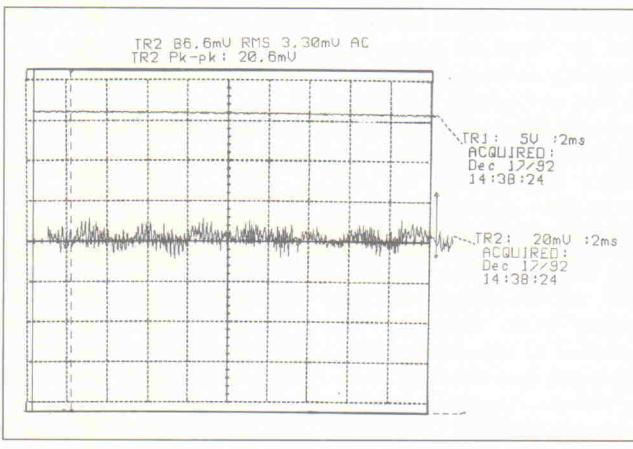
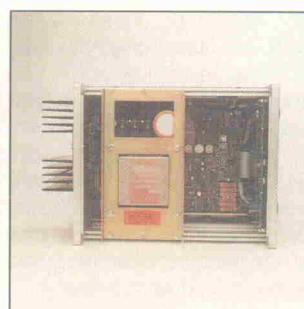
Zum Auslesen verwendet das TOE 8721 zwei LCD-Instrumente für Spannung und Strom. Zur Spannungseinstellung dient ein Zehngang-Poti, zur Stromeinstellung ein Drehpoti mit dem üblichen Drehbereich. Eine LED mit der Bezeichnung 'CC' signalisiert das Einsetzen der Strombegrenzung.

Das TOE 8721 verfügt über eine hohe Stabilität und eine sehr steile Strombegrenzung. Auch die Qualität der Ausgangsspannung ist gut. Wer nicht so viel Leistung benötigt, wie es das Schiller-Gerät liefert, ist möglicherweise mit dem TOE 8721 gut beraten.

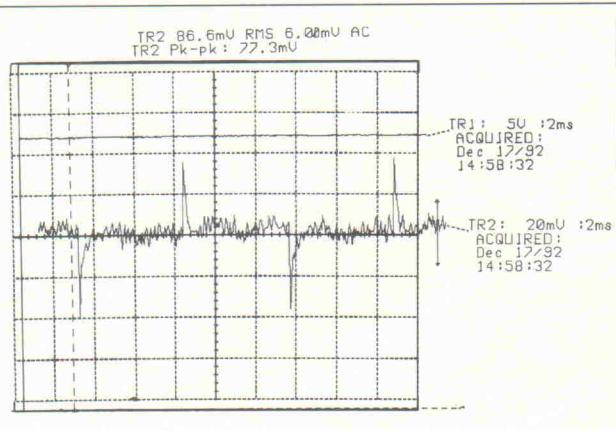
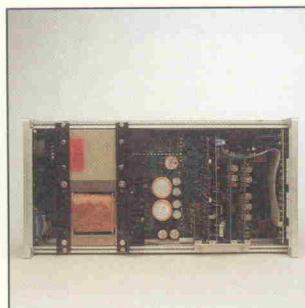
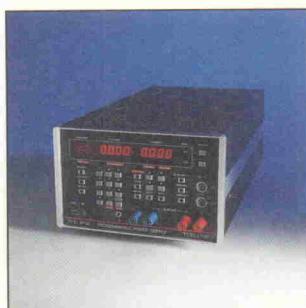
Toellner TOE 8704-2

Eine ganz andere Netzgerätequalität bietet das TOE 8704 desselben Herstellers. Dieses Modell ist voll fernbedienbar

und verfügt dazu über eine analoge und eine digitale Schnittstelle, wobei letztere das IEEE-488-Protokoll verarbeitet und das 8704-Gerät systemfähig macht.

Toellner TOE 8721-4

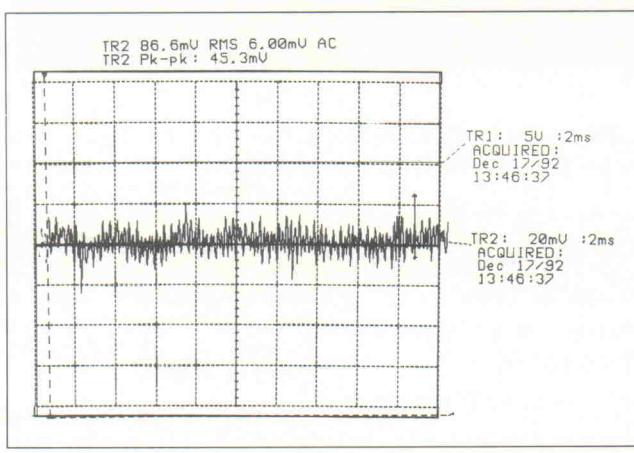
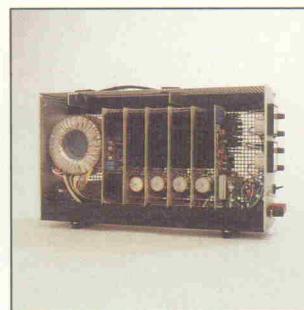
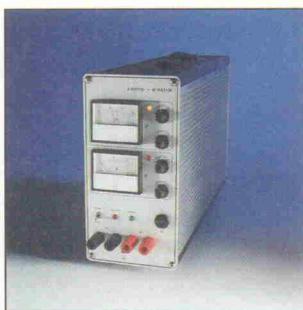
Toellner TOE 8704-2



Auch beim TOE 8704 erfolgt die Bedienung über eine Tastatur, wobei man freundlicherweise auf Gummitasten verzichtet hat und eine Tastatur mit deutlichem Druckpunkt eingebaut

hat. Das ist auch gut, denn das Toellner-Gerät eignet sich nicht nur dazu, einige Strom- und Spannungswerte einzugeben und abzuspeichern, sondern es kann die 100 verfügbaren

Zentro LA 30/5 G



Elektronische Last EL 500

Für den Labornetzgeräte-Test stellte uns Firma Ch. Beha freundlicherweise die elektronische Last Univatt EL 500 zur Verfügung. Dieses Gerät zeichnet sich durch einen Eingangsspannungsbereich von 0,5...60 V sowie einen Laststrombereich von 0...50 A aus. Dabei kann es eine Leistung von maximal 500 W umsetzen.

Das Gerät simuliert sowohl statische als auch dynamische Lasten. Beim Betrieb als statische Last hat man die Wahl zwischen Konstantstrom- und Konstantwiderstandsmodus (400 Ω ...0,1 Ω). Zwei dreistellige Digitalinstrumente

zeigen die jeweiligen Spannungs- und Stromwerte an. Für dynamische Lastmessungen kann man zwei Strombeziehungsweise Widerstandswerte innerhalb der genannten Grenzen definieren, die dann mit einer Frequenz von wahlweise 100 Hz oder 1000 Hz und einem festen Tastverhältnis von 50 % umgeschaltet werden; die Stromanstiegszeit bleibt stets unter einem Wert von 60 μ s. Die jeweils gewünschten Lastwerte kann man manuell über zwei Zehngang-Potentiometer oder rechnergestützt über den optionellen IEEE-488-Bus vorwählen.



Univatt
EL 500.

(LED-Panelmeter, Serie LD) verfügbar.

Mit 30 V bei 5 A verfügt das LA 30/5 G über genügend Leistung für die meisten Anforderungen. Insgesamt fünf in seinem Innern auf ein Bussystem aufgesetzte Leistungsmodulen liefern den Gesamtstrom, der an jeweils zwei Polklemmen abgegriffen werden kann. Durch diese Aufteilung ergibt sich eine nur niedrige Belastung des einzelnen Leistungsmoduls – das Zentro-Gerät ist deutlich auf Sicherheit ausgelegt.

Damit ist das TOE 8704 das einzige Gerät in diesem Test mit Arbitrary-Eigenschaften. In Verbindung mit der umfangreichen Programmierbarkeit und der vollen Systemfähigkeit ergeben sich gerade für automatische oder häufig wiederkehrende Messungen optimale Voraussetzungen. Daß eine derartige Leistung ihren Preis hat, versteht sich von selbst.

Zentro LA 30/5 G

Aus einer Familie gleichartiger Geräte stammt Zentros LA 30/5; der Hersteller fertigt eine ganze Palette dieser Geräte mit verschiedenen Leistungsdaten. Die Modelle sind wahlweise mit analoger Anzeige (Drehspulinstrumente, Serie LA) oder digitaler Anzeige

Die getrennten Einsteller für Strom und Spannung umfassen jeweils einen Grob- und einen Feinregler. Neben der lokalen Bedienung lassen sich die Zentro-Geräte auch fernbedienen, wozu rückseitig eine analoge Schnittstelle auf eine 25polige Sub-D-Buchse herausgeführt ist. Das Besondere besteht darin, daß alle Ist- und Soll-Werte auf den Bereich 0...10 V normiert zur Verfügung stehen; das LA 30/5 läßt sich also von beliebigem Equipment steuern, und man ist nicht wie bei allen anderen Lösungen dieser Art auf herstellerspezifisches Zubehör angewiesen. Das Manual gibt darüber hinaus Hinweise, wie man mit einfachen Mitteln eine potentialfreie Ein-/Aus-Fernbedienung realisieren kann. kb

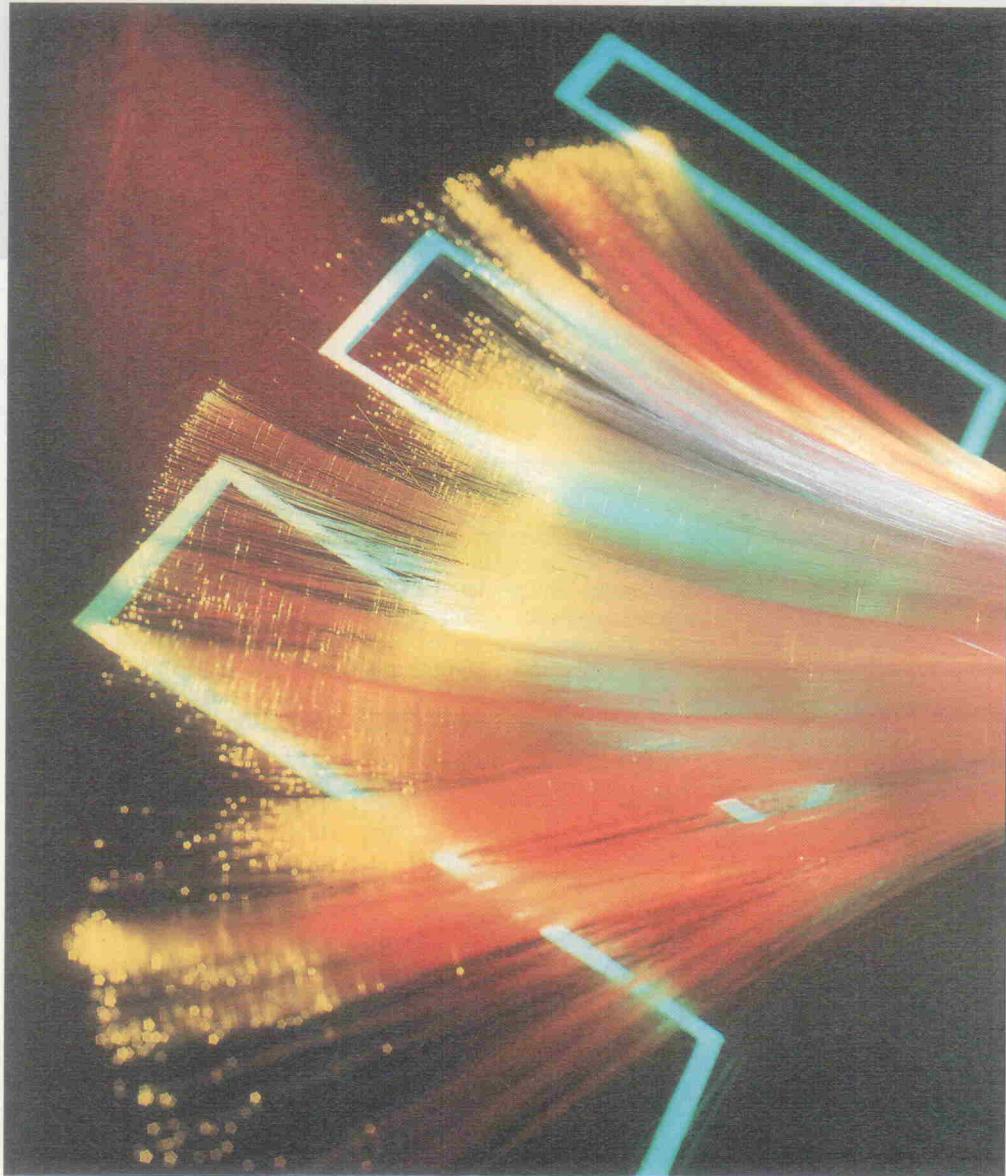
Digitale Audiodaten-Schnittstelle

Projekt

Teil 5: Option Quellenwählerkarte

Steffen Schmid

Nachdem die Dekoderschaltung für die Steuerdaten 'steht', folgt im fünften und abschließenden Teil dieser Reihe eine Quellenwählerkarte, die als universelle Audio-Umschalteinheit dienen kann.



Die Quellenwählerkarte wurde entwickelt, um den – auch ohne sie betriebsfähigen – Steuerdatendekoder zu einem komfortablen Quellenselektor für digitale HiFi-Anlagen auszubauen. Sie weist folgende Features auf:

- sechs Eingänge, davon drei optische und drei koaxiale;
- zwei Ausgänge, beide sowohl optisch als auch koaxial;
- wahlfreie Verbindung jeden Ausgangs mit jedem Eingang;
- zweikanaliger Scanner zur automatischen Eingangswahl sowie zum Überspringen unbelegter Eingänge;
- Dekoder auf beliebigen Eingang aufschaltbar;
- Bedienung über Tipptasten;
- Eingangsanzeige über Siebensegment-Displays.

Ebenso wie der Dekoder ohne die Umschalteinheit auskommt, gilt dies im übrigen auch umgekehrt: Außer den in diesem Teil beschriebenen Schaltungen benötigt die Umschalteinheit nur die entsprechende Zahl von Eingangsbaugruppen sowie ein Netzteil, um als selbständiges Gerät zu arbeiten.

In Bild 38 ist das Blockschaltbild der Einheit wiedergegeben, bestehend aus Quellenwähler,

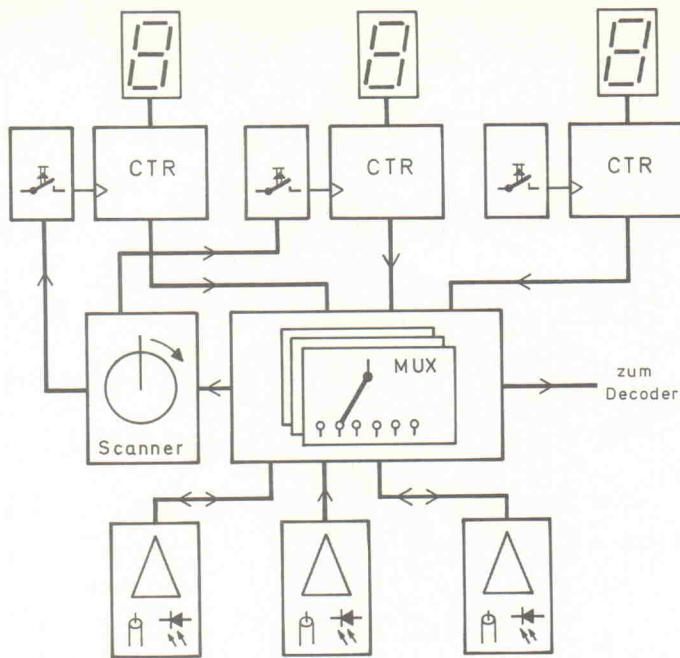


Bild 38. Blockschaltbild des Quellenwählers.

Scanner und den zugehörigen Eingangsbaugruppen. Letztere entsprechen im großen und ganzen den im dritten Teil beschriebenen. Für die sechs Eingänge sind dies drei an der Zahl, wobei eine davon einen abweichenden Aufbau besitzt; dazu später mehr.

Im Zentrum des Quellenwählers steht ein dreifacher 1-aus-6-Multiplexer, der das Durchschalten der Eingangssignale auf die beiden Audio-Ausgänge sowie auf den Dekodereingang vornimmt. Der Multiplexer wird von drei Zählern gesteuert, wobei jeder Zähler für einen Multiplexerausgang zuständig

ist. Die Zählerstände gelangen auch auf Siebensegmentanzeigen, um die getroffene Auswahl zu visualisieren.

Die Taktsignale der Zähler stammen von drei Tastern auf der Frontplatte. Alternativ dazu können die Zähler auch von einem Scanner getaktet werden, der die Signale an den beiden Audio-Ausgängen überwacht. Ist ein Ausgang mit einem nicht beschalteten Eingang verbunden, entsteht ein Taktimpuls für den zugehörigen Zähler, so daß der Multiplexer den nächsten Eingang anwählt. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis ein signalführender Eingang vorge-

Pin	Signal	Bedeutung
1	V _{CC}	+5-V-Versorgungsspannung, stabilisiert Masse
2	GND	
3	QDATA1	Audiobanden-Ausgang 1
4	QDATA2	Audiobanden-Ausgang 2
5	UV _{CC}	unstabilisierte Versorgungsspannung
6	NO DATA	Dekoderabschaltsignal
7	CTC0	Auswahl Dekodereingang
8	CTC1	Auswahl Dekodereingang
9	CTC2	Auswahl Dekodereingang
10	CTB0	Auswahl Audioausgang 2
11	CTB2	Auswahl Audioausgang 2
12	CTB1	Auswahl Audioausgang 2
13	CTA2	Auswahl Audioausgang 1
14	EDATA	Eingangsdaten für Dekoder
15	PDATA	polaritätskorrigierte Eingangsdaten
16	CTA0	Auswahl Audioausgang 1
17	CTA1	Auswahl Audioausgang 1
18	DCLK	Demodulationstakt
19	ECLK	Eingangstakt
20	BSTART	Blockstartimpulse
21	SFSTART	Startimpulse linker Subframe

Tabelle 6. Erweiterte Belegung des internen Busses.

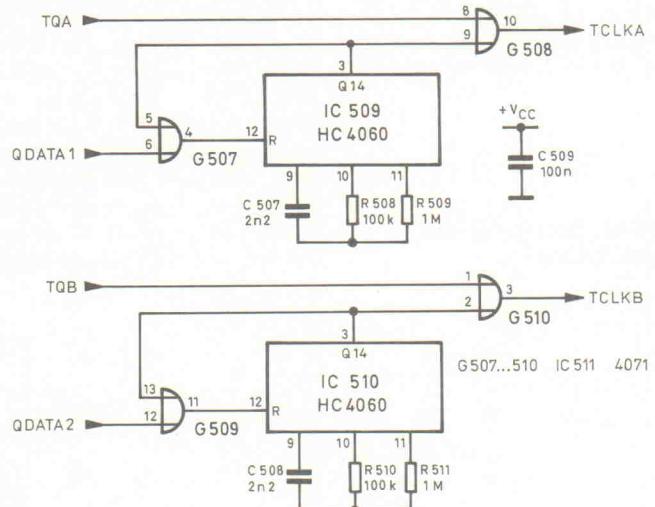


Bild 41. Schaltung des Scanners.

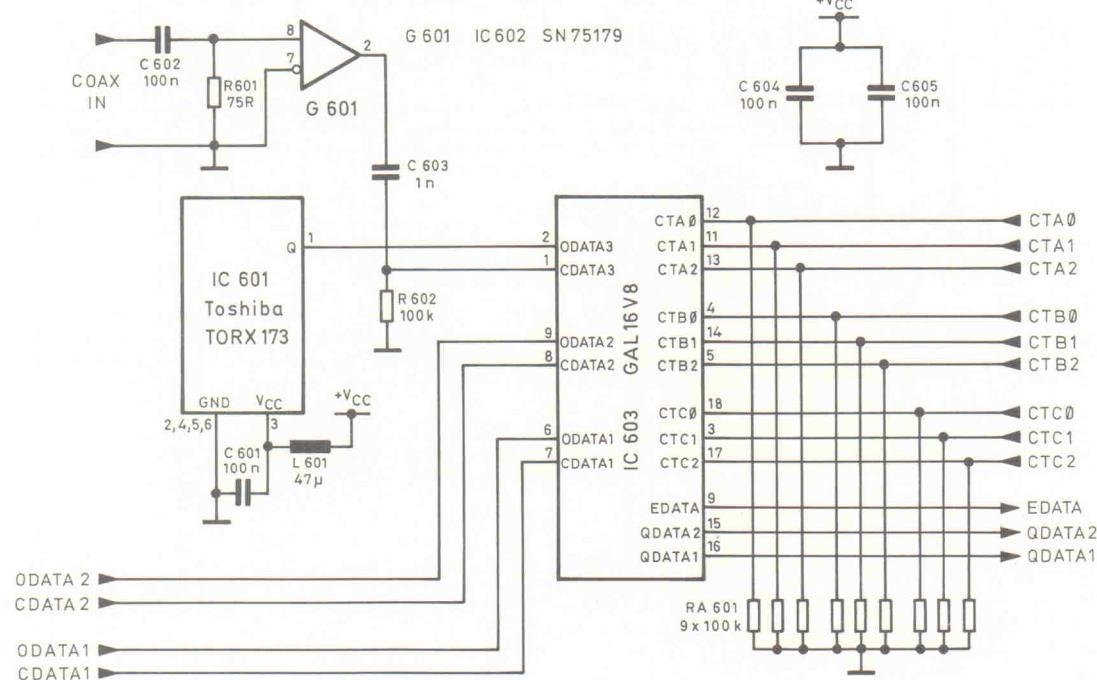


Bild 39. Schaltung der Master-Eingangsbaugruppe.

funden wird. Einschränkend ist jedoch zu sagen, daß sich damit lediglich nicht angeschlossene Eingänge identifizieren lassen, nicht aber solche, die zwar gültige Daten, aber kein Audiosignal ('Digital-Null') liefern.

Eingangsbaugruppen

Bekanntermaßen handelt es sich bei den zu verarbeitenden Digital-Audiosignalen um steilflankige Rechteckspannungen. Um Übersprechen und Signalverformungen zu vermeiden, ist der signalführende Teil des Quellenwählers möglichst kompakt und mit geringen Leitungslängen aufzubauen. Aus diesem Grund befindet er sich vollständig im Schacht der Eingangsbaugruppen.

Zwei dieser Eingangsbaugruppen entsprechen denen des Teils 3 (Elrad 11/92, Seite 24, Bild 13), mit dem Unterschied, daß IC103, R105 und JP101

Listing 4. Inhalt des Multiplexer-GALs IC603.

```

GAL16V8
603V1.3

;PINS
ODATA3  ODATA3  CTC1  CTB0  CTB2  ODATA1  CDATA1
ODATA2  ODATA2  GND  CTA1  CTA0  CTA2  CTB1  QDATA2
QDATA1  CTC2  CTC0  EDATA  VCC

;ODATA1..3          OPTICAL DATA INPUT
;ODATA1..3          COAXIAL DATA INPUT
;CTA0..2, CTB0..2, CTC0..2 COUNTER OUTPUTS
;QDATA1..2          DATA OUT TO I/O MODULES
;EDATA              DATA OUT TO DECODER

;EQUATIONS
QDATA1 = ODATA1 * /CTA0 * /CTA1 * /CTA2
+ ODATA2 * /CTA0 * /CTA1 * /CTA2
+ ODATA3 * /CTA0 * /CTA1 * /CTA2
+ CDATA1 * /CTA0 * /CTA1 * /CTA2
+ CDATA2 * /CTA0 * /CTA1 * /CTA2
+ CDATA3 * /CTA0 * /CTA1 * /CTA2
QDATA2 = ODATA1 * /CTB0 * /CTB1 * /CTB2
+ ODATA2 * /CTB0 * /CTB1 * /CTB2
+ ODATA3 * /CTB0 * /CTB1 * /CTB2
+ CDATA1 * /CTB0 * /CTB1 * /CTB2
+ CDATA2 * /CTB0 * /CTB1 * /CTB2
+ CDATA3 * /CTB0 * /CTB1 * /CTB2
EDATA = ODATA1 * /CTC0 * /CTC1 * /CTC2
+ ODATA2 * /CTC0 * /CTC1 * /CTC2
+ ODATA3 * /CTC0 * /CTC1 * /CTC2
+ CDATA1 * /CTC0 * /CTC1 * /CTC2
+ CDATA2 * /CTC0 * /CTC1 * /CTC2
+ CDATA3 * /CTC0 * /CTC1 * /CTC2

DESCRIPTION

```

nicht bestückt werden, dafür aber JP102 und JP103. Deshalb ändert sich die Bedeutung einiger Verbindungsleitungen: Die EDATA-Leitung wird zu ODATA und führt nun ständig das optische Eingangssignal, die SELINP-Leitung heißt jetzt CDATA und führt das koaxiale Signal.

Die Umschaltfunktion übernimmt ab sofort eine dritte, die sogenannte Master-Eingangsbaugruppe. Deren Aufbau besteht aus der Eingangsseite einer gewöhnlichen Eingangsbaugruppe und dem zentralen 1-aus-6-Multiplexer. Bild 39 zeigt ihre Schaltung, deren einzige Neuerung gegenüber Bild 13 der Multiplexer in Form des GALs IC603 ist. Sein Inhalt ist in Listing 4 dokumentiert. Nur dank des Einsatzes eines GALs konnte der Umschalter so kompakt aufgebaut werden, und nur deshalb findet

er auch direkt an den Eingängen Platz.

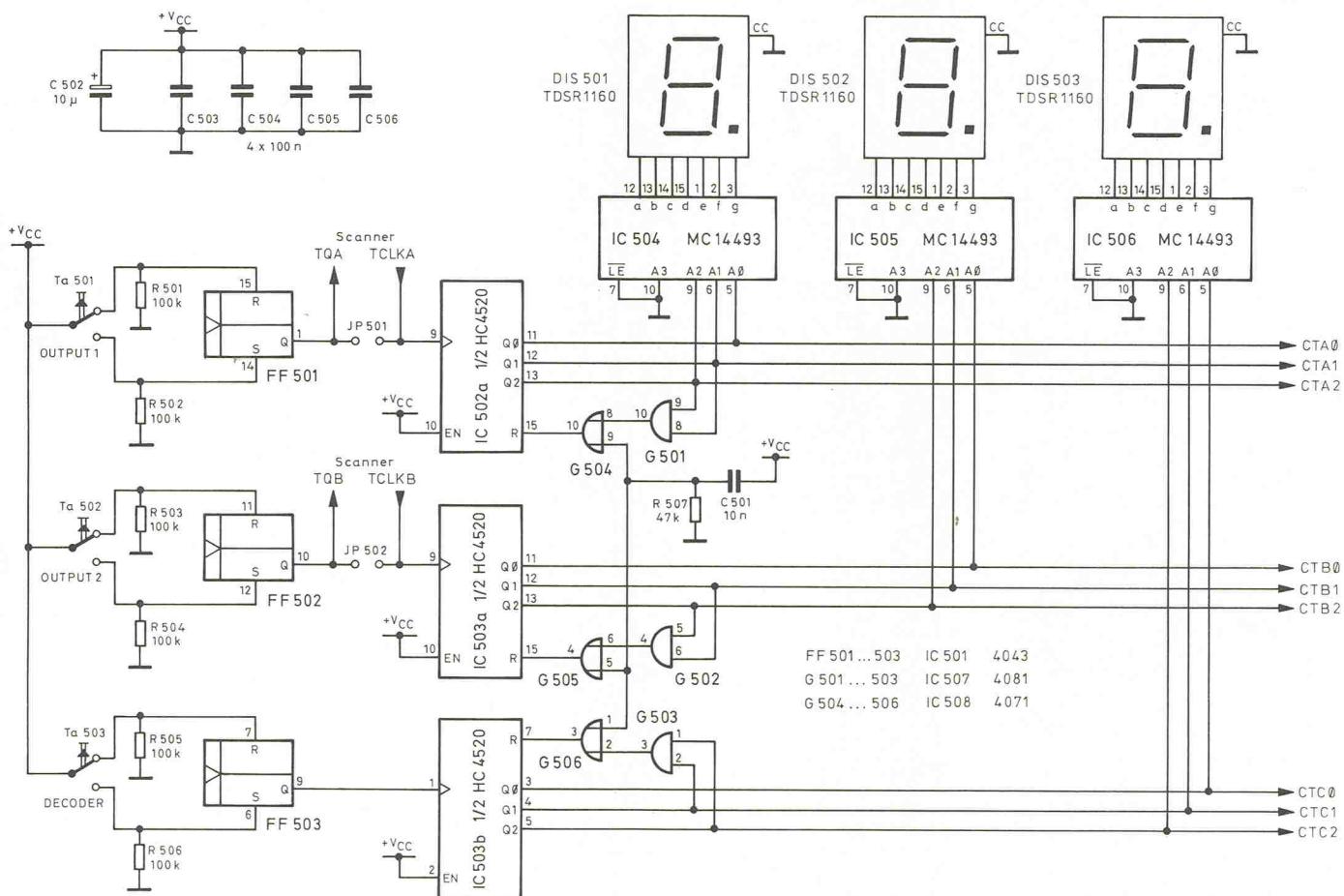
Schaltung des Wählerteils

Das Schaltbild der Quellenwählerkarte ist in Bild 40 wiedergegeben, das des Scanners in

Bild 41. In Bild 40 erkennt man links die drei Taster und deren Entprell-Logik um IC501. Dann folgen drei Brücken, an denen man bei Bedarf den Scanner einschleifen kann, der sich auf einer Huckepack-Platine befindet.

Es folgen die drei Zähler IC502a bis IC503b sowie die

Bild 40. Schaltung des Quellenwählers.



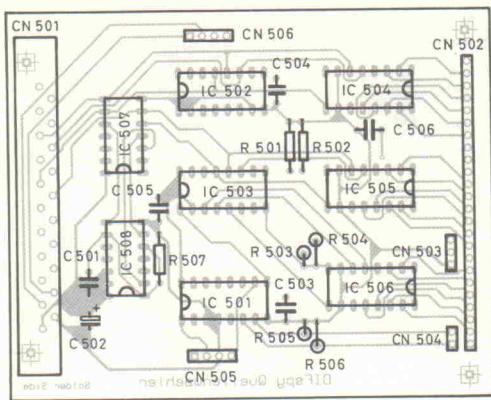


Bild 47.
Bestückungs-
plan der
Quellenwähler-
karte.

Siebensegment-Dekoder IC504 bis IC506. Der verwendete Schaltkreis MC 14493 ist eigentlich zur Dekodierung von Kanalanzeigen für Fernsehgeräte gedacht und besitzt daher ein besonderes Dekoder-ROM: Seine Anzeige entspricht dem am Eingang anliegenden BCD-Code plus eins. Mit anderen Worten bedeutet dies, daß die Eingänge die Nummern 1 bis 6 tragen, obwohl alle drei Zähler von 0 bis 5 zählen. Darüber hinaus besitzt der MC 14493 integrierte Strombegrenzungswiderstände von $290\ \Omega$, ein angesichts der begrenzten Platzverhältnisse auf der Karte nicht zu unterschätzender Vorzug. Sollte man diesen etwas ungebräuchlichen Typ allerdings nicht erhalten, kann man alternativ auch die pinkompatiblen Versionen MC 14494 oder MC 14495 ver-

wenden, allerdings ohne den Vorteil der erwähnten 'natürlichen' Eingangsnumerierung.

Schließlich findet man um IC507 und IC508 eine Resetlogik, die jeden Zähler beim Erreichen des Zählerstands 6 sowie direkt nach dem Einschalten zurücksetzt.

Der Scanner

Die Schaltung des Scanners ist in Bild 41 dargestellt. Ähnlich wie bei der Frequenzbereichsumschaltung auf der Taktrückgewinnungskarte wird ein Zähler vom Datensignal periodisch zurückgesetzt; sobald dieses ausbleibt, läuft er über und löst eine Aktion aus. Der Scanner überwacht beide Audio-Ausgänge simultan (nicht aber den Dekodereingang); seine beiden Kanäle sind völlig identisch aufgebaut. IC509 (IC510) dient gleichzeitig als Zähler und Taktgeber, wobei die Oszillatorfrequenz so gewählt ist, daß die Zeitspanne vom Ausbleiben des Datensignals bis zum Überlaufen des Zählers etwa 4 s...5 s beträgt. Diese Zeit ist deshalb so lang, weil es Geräte – namentlich einige DAT-Rekorder – gibt, die beim Bedienen der Laufwerkmechanik ihre Digitalausgänge für einige Zehntelse-

Eingang 1	optisch, unten
Eingang 2	optisch, Mitte
Eingang 3	optisch, oben
Eingang 4	koaxial, unten
Eingang 5	koaxial, Mitte
Eingang 6	koaxial, oben
Ausgang 1	unten
Ausgang 2	Mitte

Tabelle 7. Zuordnung der Ein- und Ausgänge.

Stückliste

Quellenwählerkarte

Widerstände, Kondensatoren:

R501...506	100k
R507	47k
C501	10n RM 5
C502	10 μ /16V rad.
C503...506	100n ker. RM 5

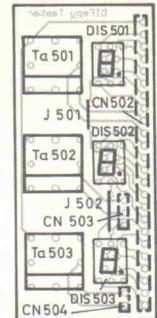
Halbleiter:

IC501	4043
IC502,503	74 HC 4520
IC504...506	MC 14493
IC507	4081
C508	4071
DIS501,502	TDSR 1160 oder D 100 PK
DIS503	TDSG 1160 oder D 102 PK

Sonstiges:

Ta501,502	Digitast REK, rot
Ta503	Digitast REK, grün
CN502	Stifteleiste, 24polig, 90°
CN503	Stifteleiste, 3polig, 90°
CN504	Stifteleiste, 2polig, 90°
Cn505,506	Federleisten, 4polig (nur wenn Scanner bestückt)
2 IC-Fassungen	DIL 14
6 IC-Fassungen	DIL 16
1 KMT-Frontplattensatz	7 TE

Bild 48.
Bestückungs-
plan der
Tasterplatine.



gen ist die Standard-CMOS-Ausführung noch tolerierbar.

Busbelegung

Beim Einbau des Quellenwählers führen zuvor unbelegte Busleitungen zusätzliche Steuernsignale für den zentralen Multiplexer. Die daraus resultierende erweiterte Busbelegung ist in Tabelle 6 wiedergegeben (vergleiche mit Tabelle 4, Teil 3). Als einzige Einschränkung ist zu beachten, daß Pin 7 kein SELINP-Signal führen darf, daß also – wie in Teil 3 beschrieben – der Eingangsumschalter auf der Stromversorgungskarte nicht bestückt sein darf. Die Pins 3 und 4 erfüllen eine Doppelfunktion: Im ganz links liegenden, für die Stromversorgungskarte reservierten Steckplatz wird darüber die Sekundärspannung des Trafos geführt, an allen anderen Steckplätzen liegen dort die Signale der beiden Audio-Ausgänge an. Demnach sind die zu Pin 3 und Pin 4 gehörigen Leiterbahnen rechts von der Stromversorgungskarte unterbrochen.

Aufbau des signalführenden Teils

Wie bereits erwähnt, sind für die sechs Eingänge insgesamt

UNIWATT Labornetzgeräte von BEHA. Vielfältig in der Auswahl. Kompakt, robust, zuverlässig in der Anwendung.

Mit DC- und AC-Ausgängen, Fest- und variablen Spannungen. Spannungs- und stromkonstant, IEEE-488-Optionen.

In bewährter Standardausführung ab Werkslager oder abgestimmt auf Ihre Wünsche.

Fordern Sie ausführliche Datenblätter an.

CH. BEHA GmbH
Technische Neuentwicklungen
Postfach 40 • D-7840 Glottertal
Telefon (0 76 84) 80 09-0
Fax (0 76 84) 80 09 10

UNIWATT Labornetzgeräte – für jeden das Richtige.



Bitte besuchen Sie uns: Hannover Messe Industrie • Halle 12 EG, Stand C 46/ D 45

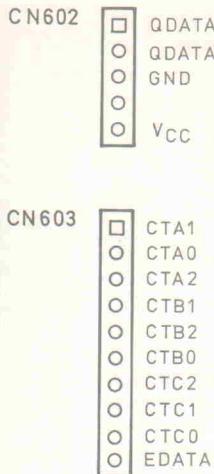


Bild 42.
Belegung der
Steckverbinder
der
Master-
Eingangsbau-
gruppe.

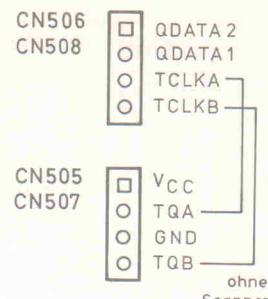


Bild 44. Belegung der
Scanner-
Steckverbinder.

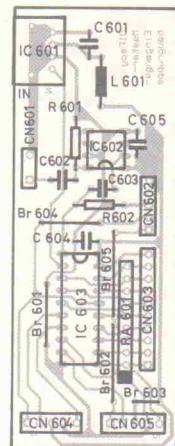


Bild 46.
Bestück-
kungsplan
der Master-
Eingangs-
baugruppe.

drei Eingangsbaugruppen erforderlich, und zwar ein Master und zwei Slaves. Sie sind in Bild 43 gezeigt. Beim Aufbau der beiden Slaves kann man sich an Bild 19 aus Teil 3 halten, allerdings ohne Bestückung von IC103, R102 und JP101. An die Stelle der IC-Fassung treten zwei Brücken, eine von Pin 9 nach Pin 11 (JP102) sowie eine von Pin 10 nach Pin 1 (JP103). Dabei ist darauf zu achten, daß die Brücke JP102 den Anschluß Pin 10 nicht verdecken darf.

Nun zur Master-Eingangsbaugruppe: Hier sind keine Aufbau-Besonderheiten vorzufinden, die Abmessungen der in Bild 46 gezeigten Platine entsprechen exakt denen der anderen Eingangsbaugruppen. Diese werden über zwei fünfpolige Steckverbinder (CN604, CN605) an den Master ange-

bunden, deren Belegung in Bild 14 (Teil 3) wiedergegeben ist – mit den vorhin erläuterten Änderungen der Signalbezeichnungen. Durch diese Konstruktion ist eine kreuzungsfreie und vor allem möglichst direkte Verdrahtung gewährleistet. Das sollte man wirklich wörtlich nehmen, da eine unsaubere Verdrahtung unweigerlich Übersprechen zur Folge hat, das den Nutzen des gesamten Quellenwählers zunichte machen kann.

Nur noch der Master besitzt eine direkte Verbindung zum Bus, und zwar über zwei weitere, in Bild 42 dargestellte Steckverbinder.

Sämtliche Eingangsbaugruppen finden im rückseitigen Kanal des KMT-Gehäuses bequem übereinander Platz. In der mittleren Position oberhalb der bereits vorhandenen ersten Ein-

gangsbaugruppe wird die zweite installiert, der Master nimmt die oberste Position ein. Beim Festlegen der vertikalen Platinenabstände sollte man auf genügend Raum für die Steckverbinder achten.

Die sich nun anschließende busseitige Verdrahtung erfolgt anhand Bild 42 sowie der auf die Busplatine aufgedruckten Anschlußbezeichnungen nahezu kreuzungsfrei. Der Anschluß S der Busplatine entspricht jetzt CTC0. Wie die einzelnen Ein- und Ausgänge durchnumeriert sind, ist Tabelle 7 zu entnehmen.

Aufbau der Quellenwählerkarte

Der Wählerteil besteht aus insgesamt drei Platinen: der eigentlichen Quellenwählerkarte, der rechtwinklig an ihr montierten Tasterplatine und der optionalen Scannerplatine, die mit der Hauptplatine ein Sandwich bildet. Wie das Gebilde fertig montiert aussieht, ist in Bild 45 gezeigt.

Die Platine der Quellenwählerkarte, deren Bestückungsplan in

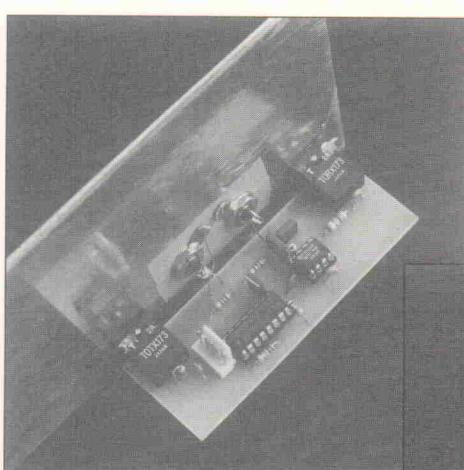


Bild 43.

Eingangsbaugruppen:
oben Slave, unten Master.

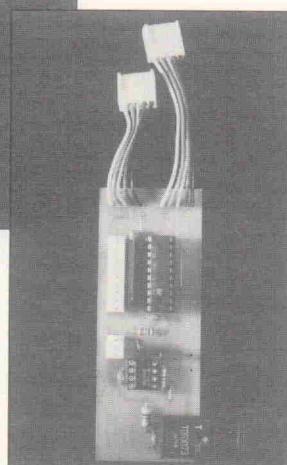


Bild 45.
Quellenwähler-
karte mit
Scanner.

Stückliste

Master-Eingangsbaugruppe

Widerstände, Kondensatoren:	
R601	75R
R602	100k
RA601	SIL-Array 9 × 100k
C601,604,605	100n ker. RM 5
C602	100n MKH RM 5
C603	1n RM 5

Halbleiter:	
IC601	TORX 173 (Toshiba)
IC602	SN 75 179 B
IC603	GAL 16V8

Sonstiges:

L601	Drossel 47 μ H
CN601	Cinch-Buchse, isoliert
CN602	Platinenstecker, 5polig
CN603	Platinenstecker, 10polig
1 IC-Fassung DIL 8	
1 IC-Fassung DIL 20	

Bild 47 dargestellt ist, ist doppelseitig und durchkontaktiert ausgeführt. Zwei vierpolige Steckverbinder, deren Belegung aus Bild 44 hervorgeht, schaffen die Verbindung zum optionalen Scanner. Will man diesen nicht bestücken, sind statt der Steckverbinder zwei Brücken zu legen – wo, ist ebenfalls aus Bild 44 ersichtlich.

Mit Hilfe dreier Lötverbinder (ein 24poliger, ein drei- und ein zweipoliger) werden die Verbindungen zur Tasterplatine hergestellt, womit gleichzeitig deren mechanische Befestigung erfolgt. Die Tasterplatine (Bestückungsplan siehe Bild 48) enthält je drei Taster und Siebsegmentanzeige. Damit letztere später bündig mit der Frontplatte abschließen, sind sie mit etwa einem halben Millimeter Abstand von der Platine einzulöten. Als Ursache hierfür ist der Kunststoff-Frontplattenhalter anzusehen, dessen Tiefe

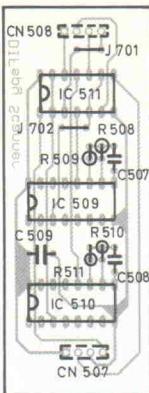


Bild 49. Bestückungs- plan des Scanners.

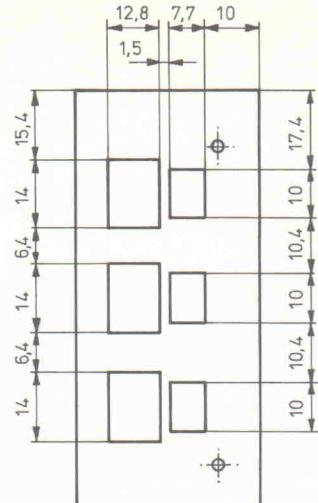


Bild 50. Bohrschablone für die Frontplatte der Quellenwählerkarte.

Stückliste

Scannerzusatz

R508,511	1M
R509,510	100k
C507,508	2n2 RM 5
C509	100n ker. RM 5
IC509,510	74 HC 4060
IC511	4071
CN507,508	Stiftleisten, 4polig
1 IC-Fassung	DIL 14
2 IC-Fassungen	DIL 16

den Mindestabstand zwischen Platine und Frontplatte festlegt. Eine auf die Anordnung der Bedienelemente abgestimmte Bohrschablone für die 7 TE tiefe Frontplatte ist in Bild 50 wiedergegeben.

Beim Zusammenbau von Quellenwähler- und Tasterplatine ist mechanische Präzision erforderlich. Dabei sollte man die durch die Lötverbinder vorgegebene Position der Tasterplatine genau einhalten, denn deren Abmessungen sind exakt an die Aussparung hinter der KMT-Frontplatte angepaßt. Die Stifte der Lötverbinder dürfen nicht über die Vorderkante der Tasterplatine hinausragen.

Aufbau des Scanners

Schließlich zurück zur Scannerplatine, deren Bestückungsplan in Bild 49 zu sehen ist. Hier ist zu beachten, daß bei der Montage des Scanners auf der Hauptplatine die Kerbe aller ICs in Richtung Bus zeigen muß. Gegen ein um 180° verdrehtes Einstechen ist keine Vorsorge – etwa in Form unverwechselbarer Steckverbinder – getroffen.

Funktionsprüfung

Zunächst erfolgt der Test des signalführenden Teils. Dazu

Bild 51. Rückansicht des Einkanalgerätes.

muß die Quellenwählerkarte nicht eingesteckt sein, denn das Multiplexer-GAL ist mit Pull-down-Widerständen an seinen Steuereingängen beschaltet, weshalb bei nicht vorhandenem Steuersignal alle Ausgänge mit Eingang 1 verbunden sind. Ein dort eingespeistes Signal sollte sowohl vom Dekoder angezeigt werden als auch an beiden Ausgängen nachweisbar sein.

Im zweiten Schritt kann man die Quellenwählerkarte einstecken. Zum Test der Multiplexerfunktion sind mehrere unabhängige Signalquellen erforderlich. Dabei ist insbesondere zu Überprüfen, ob eventuell ein Übersprechen auftritt. Durch Oszilloskopieren der Signale an den beiden Ausgängen läßt sich ein geringes Übersprechen allerdings nicht entdecken. Empfindlicher reagiert hier der Statusbit-Dekoder, der Übersprechen durch flackernde Anzeigen zu erkennen gibt. Es ist zu beachten, daß das Maß des Übersprechens von der Anzahl und den Abtastfrequenzen der angeschlossenen Quellen sowie von der gewählten Eingangs-/Ausgangs-Kombination abhängig sein kann. Tritt tatsächlich ein Übersprechen auf, so sind die Leitungsführungen von den Slaves zur Master-Eingangsbaugruppe zu optimieren: Man kürzt die Leitungen

auf das nötige Mindestmaß, vermeidet Leitungskreuzungen und trennt signalführende Leitungen durch niederohmige Masse- oder Betriebsspannungszuführungen.

Abschließende Hinweise

Der Quellenwähler erweist sich als ein nicht zu vernachlässigender Stromkonsument: Zusammen mit drei Eingangsbaugruppen beträgt seine Stromaufnahme annähernd 300 mA. Dies hat eine deutlich erhöhte Wärmeentwicklung in der Spannungsstabilisierung zur Folge. Deshalb sollte man je nach Eingangsspannung (auf jeden Fall oberhalb von 9 V) den Kühlkörper des Spannungsreglers IC401 vergrößern. Der Regler ist zwar auch gegen Übertemperatur geschützt, doch das Ansprechen der internen Schutzschaltung würde zum Abschalten des gesamten Dekoders führen.

Bei Verwendung der koaxialen Ein- und Ausgänge sollte man zudem beachten, daß die Eingangsbaugruppen keine masseseitige Trennung der Signalquellen vornehmen. Masse- schleifen vermeidet man am einfachsten durch die Verwendung der optischen Ein- und Ausgänge. kb



Das ganze Spektrum professioneller Stromversorgungen

Für:
Labor/Forschung/Industrie/Bundesbahn/
Fernmeldewesen/Burn-in/MIL-Einsatz

- DC-DC-Wandler
 - SUN-Inverter
 - USV-Anlagen
 - Frequenzwandler
 - Wechselrichter
 - Meßinstrumente

Schulz-Electronic

Dr.-Rudolf-Eberle-Straße 2
7570 Baden-Baden 11
Telefon 072 23 / 5 80 54
Telefax 072 23 / 5 80 93

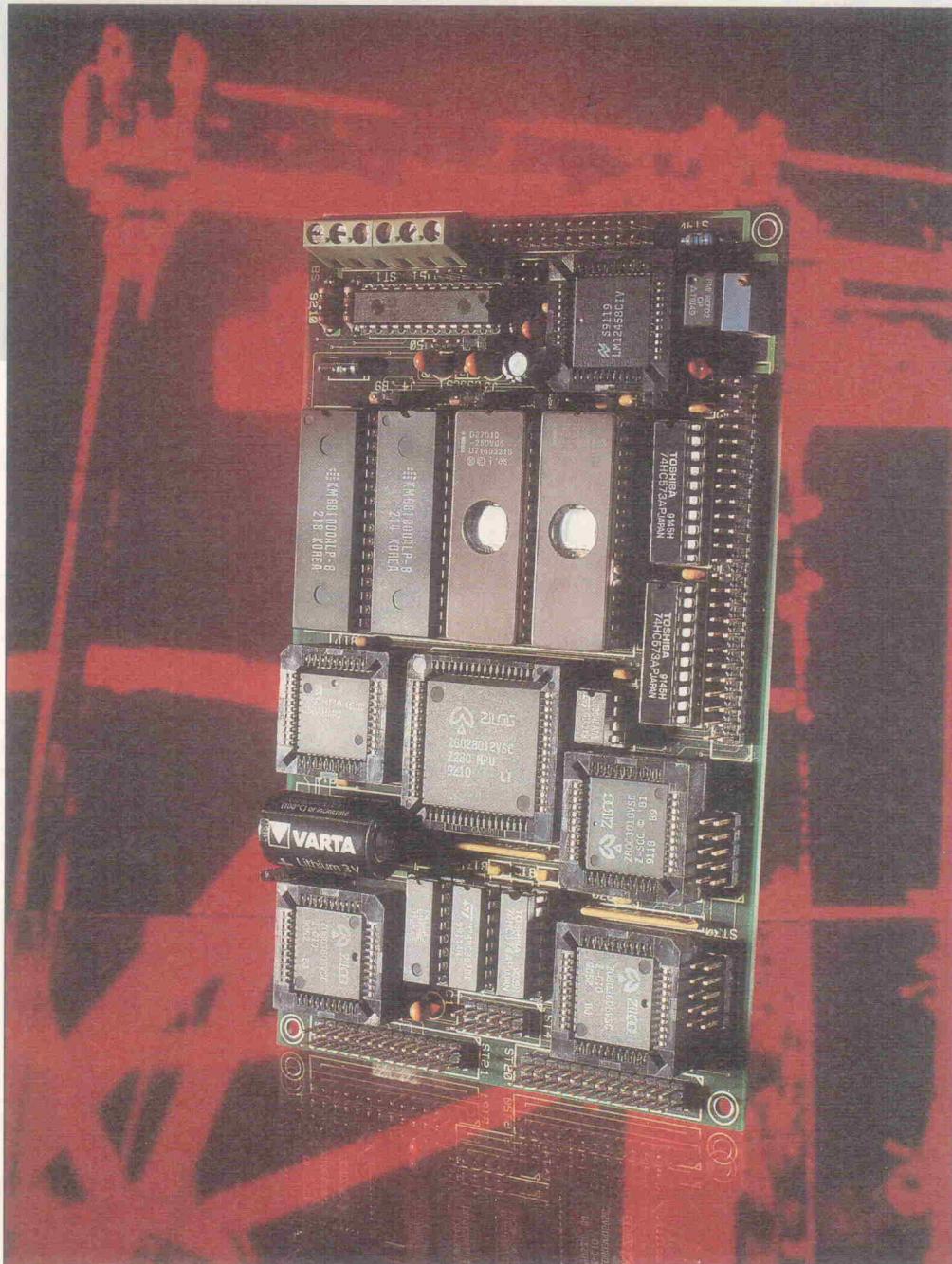
Z-Maschine

Z280-Einplatinen-Computer (Teil 1): Hardware-Beschreibung

Projekt

**Reinhard Niebur,
Michael Wöstenfeld**

Z280? CP/M ist doch tot, und was soll die '2'? Der Prozessor heißt immer noch Z80. So oder ähnlich könnten die ersten Gedanken sein, wenn die Sprache auf diesen Prozessortyp kommt – und man ist schnell versucht, auch keinen weiteren an ihn zu verschwenden. Sieht man sich seine Daten jedoch einmal genauer an, stellt man fest, daß man einiges geboten bekommt. Man findet deshalb den Z280 auf so mancher Einstekkarte, für 'Kompatible', zum Beispiel Meßdatenerfassungskarten oder IDE-Cache-Controller.



Der Z280 läuft mit maximal 12,5 MHz, ist Z80-Code-kompatibel und mit Zusatzfunktionen wie 16-Bit-Multiplikation und Division ausgestattet. Er läßt sich entweder im 8- oder 16-Bit-Mode betreiben, hat eine eingebaute MMU, die einen maximalen Adreßraum von 16 MByte unterstützt, einen UART, drei 16-Bit-Zähler/Zeit-

geber, vier DMA-Kanäle und 256 Byte Cache. Außerdem gibt es passend zur MPU sehr schöne Peripheriebausteine.

Auch die Softwareseite ist eher die 'Sunny Side', denn wer keinen Cross-Assembler oder Cross-C-Compiler für den PC hat, kommt mit einem Z80-Assembler und ein paar Makros

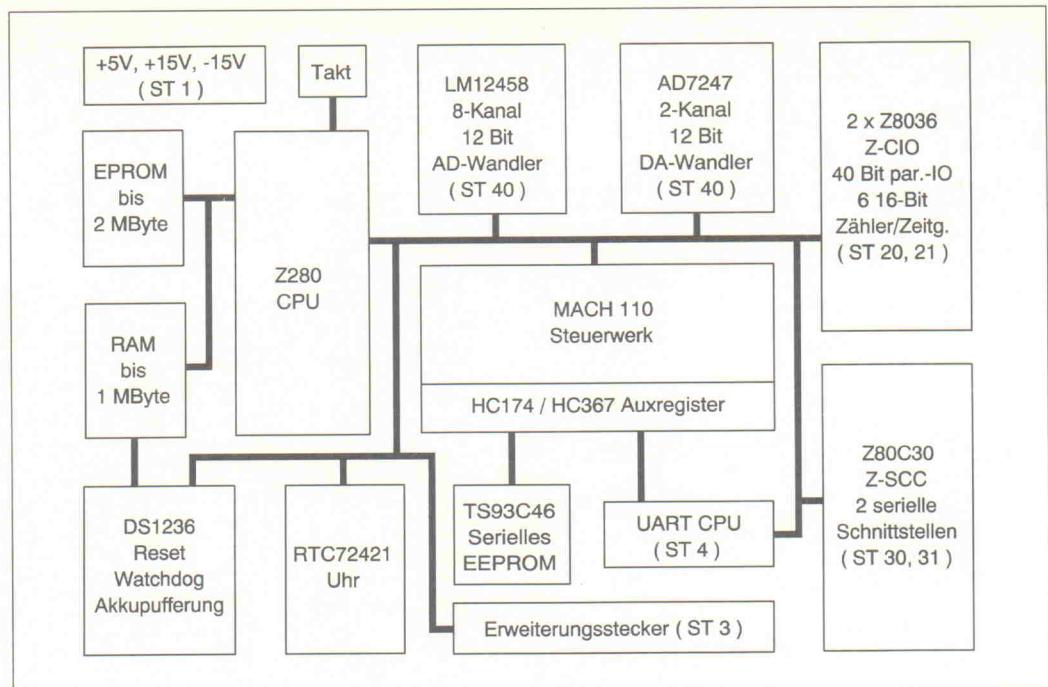
gut zurecht. Das zum Projekt gehörende Monitorprogramm beinhaltet einen Z280-Zeilenasembler/Disassembler.

Wie hätten Sie's denn gern?

Welche Peripherie sollte ein modernes Controllerboard un-

terstützen? In Industrieapplikationen ist das Umfeld meist genau spezifiziert. Anders sieht es bei universellen Rechnerbaugruppen aus. Was wird der Rechner also zu tun haben? Standardapplikationen sind digitale sowie analoge Ein- und Ausgaben. Aber mit welchen Pegeln? In der industriellen Steuerungstechnik wird vorwiegend mit 24 V Gleichspannung für die digitalen Signale und 0...10 V (4...20 mA) beziehungsweise ± 10 V auf der analogen Eingangsseite gearbeitet. Am günstigsten scheint es, viele 'Basis-I/Os' zur Verfügung zu stellen und die eigentliche Verbindung zur Außenwelt dem Anwender zu überlassen, zum Beispiel durch eine Aufsteckkarte. Also: Wir fordern 256 Analogkanäle mit 16 Bit Amplitudenauflösung und 1024 digitale Ein/Ausgänge (am Ende werden wir uns auf acht 12-Bit-Analogeingänge, zwei 12-Bit-Analogausgänge und 40-Bit-TTL-IO geeinigt haben). Serielle Schnittstellen, einige Zähler sowie auf jeden Fall eine Echtzeituhr sollten die Ausstattung abrunden.

Bei Baugruppen der Komplexität des Z-Maschinen-Boards (Bild 1) steht man vor dem Problem, wie sich eine hohe Fertigungssicherheit, kleine Abmaße und hohe Funktionalität in Einklang bringen lassen. Europaformat oder kleiner könnte ein



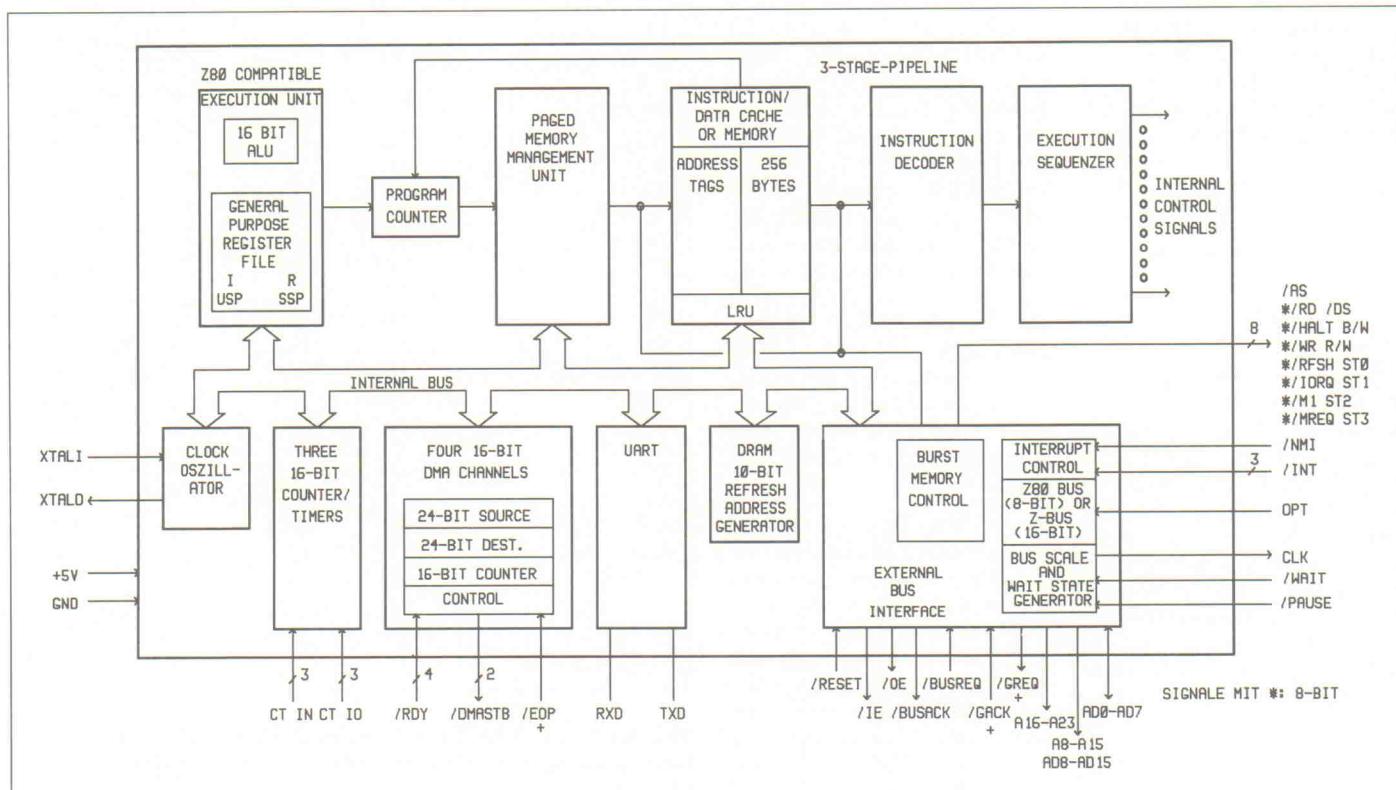
guter Ansatz sein, schon wegen der Kosten für die Platine. Dies wirft bei einem Zwei-Lagen-Layout allerdings einige Layoutprobleme auf, da vier Versorgungsspannungen (+5 V, 0 V, +15 V und -15 V) zu den Verbrauchern geführt werden wollen, und dies im Falle der Analogversorgungen auch noch nach wesentlich festeren Regeln als bei den +5 V für den Digitalteil (von der Masseproblematik ganz zu schweigen). Der langen Rede kurzer Sinn: Das

Board der Z-Maschine ist in Vier-Lagen-Technik ausgeführt, bei der +5 V und Masse flächig in den Innenlagen angeordnet sind.

Analogbaugruppen abzugleichen ist ein weiteres Kapitel für sich. 12-Bit-A/D- oder D/A-Wandler lösen je nach Eingangsspannungsbereich in 1,2...4,8 mV-Stufen auf, dies erfordert mindestens ein vierstelliges Multimeter sowie eine sehr genaue Referenz für

Bild 1. Die Z-Maschine im Überblick. Ein 'Vollausbau' ist nicht unbedingt notwendig. Der Blick in die Stückliste gibt Aufschluß über die Bauelemente der Funktionsmodule.

Bild 2. Der Z280 im Blockschaltbild: Er bietet alle Funktionen, die man sich von einer MPU nur wünschen kann.



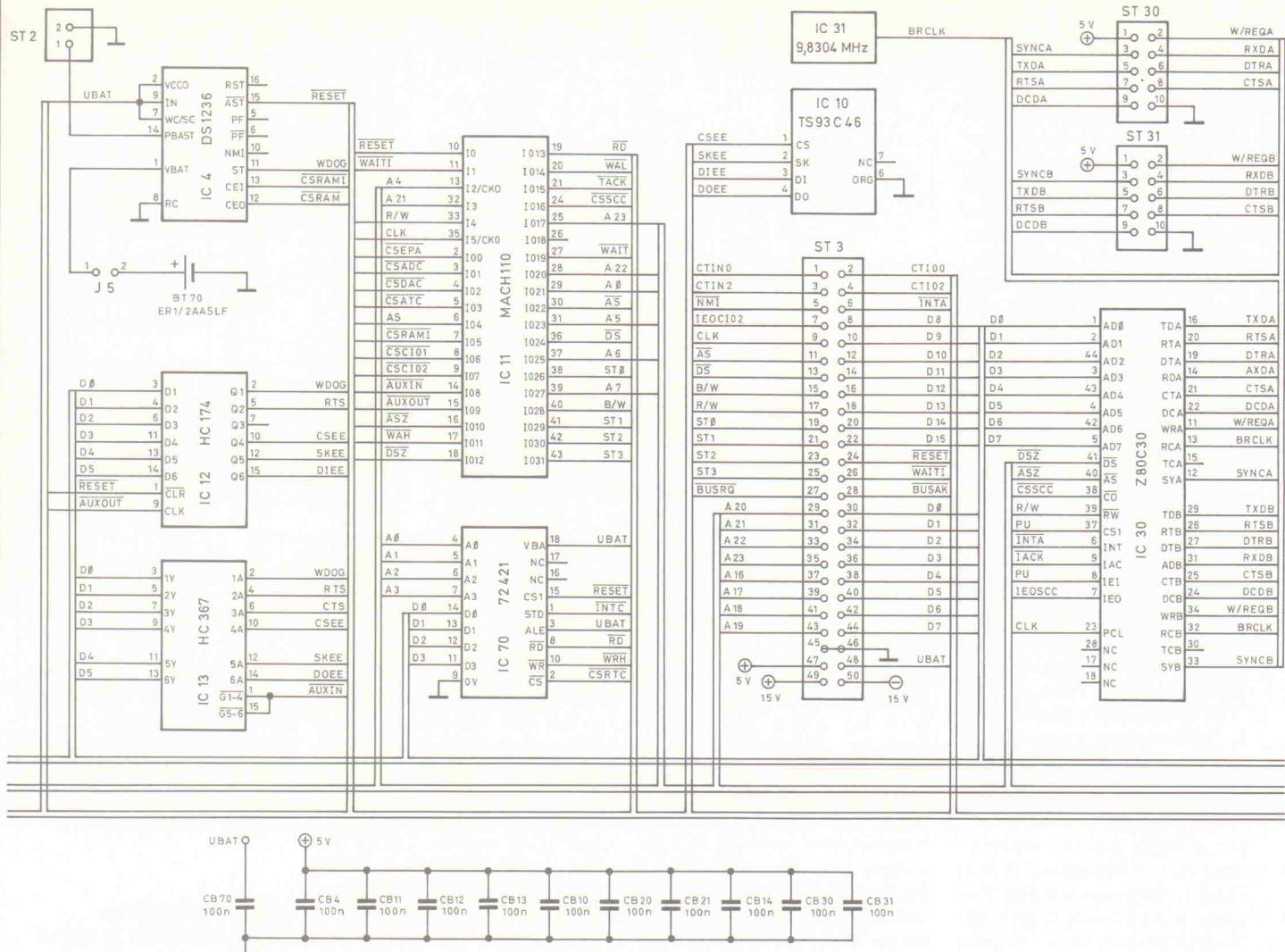


Bild 3. Teilaspekte des Z280-Boards: Der Mach 110 erledigt die gesamte Logiksteuerung, und über ST3 sind die restlichen 12 MByte Speicher zu erreichen, die sich nicht auf der Platine befinden.

die Gain-Einstellung. Laser-ge- trimmte DACs und selbstkali- brierende ADCs sparen eine Menge Ärger, auch wenn sie preislich ungünstiger sind. Ähn- liche Überlegungen gelten für die Steuerlogik, im Fehlerfall ist ein Baustein, in dem die kom- plette Steuersignalerzeugung vorgenommen wird, leichter nachzumessen oder probehalber auszutauschen als mehrere Ein- zelbausteine.

Die RAM- und Uhr-Akkupuf- ferung ist auch nicht 'ohne'.

Trickschaltungen mit Germaniumdiolen und Akkus, die über einen Widerstand nachgeladen werden, et cetera verhalten sich wie die Blinker eines Autos: geht, geht nicht. Bleibt das Board vier Wochen ausgeschal- tet, entlädt sich der Akku, da der Ladewiderstand für Erhal- tungsladung berechnet wurde. Macht man den Widerstand kleiner, lässt die Lebensdauer des Akkus stark nach. Außer- dem müssen die RAMs beim Powerdown korrekt gesperrt werden. Die Lösung dieses Pro- blems kann also nur heißen: Li- thiumzelle und einen Chip, der diese Funktionen erfüllt, zum Beispiel einer von Maxim oder Dallas.

Ein weiterer Aspekt ist die Teil- bestückbarkeit. Nicht jeder An- wender benötigt sämtliche Funktionen. Offene Eingänge, die dadurch entstehen können, sind bei Digitalschaltungen aber tabu, da sie diverse Probleme wie erhöhte Stromaufnahme oder Latchup-Effekte hervorru- fen. Pullup-Widerstände sind also vorzusehen.

Erweiterungsstecker ST3

CT IN Kanal 0	1	2	CT IO Kanal 0
CT IN Kanal 2	3	4	CT IO Kanal 2
/NMI	5	6	/INTA
IEOCIO2	7	8	D8
CLK	9	10	D9
/AS	11	12	D10
/DS	13	14	D11
B/W	15	16	D12
R/W	17	18	D13
ST0	19	20	D14
ST1	21	22	D15
ST2	23	24	RESET
ST3	25	26	/WAITI
/BUSREQ	27	28	BUSAK
A0	29	30	D0
A1	31	32	D1
A2	33	34	D2
A3	35	36	D3
D0	37	38	D4
D1	39	40	D5
D2	41	42	D6
D3	43	44	D7
D4	45	46	0V
D5	47	48	+5 V
D6	49	50	+15 V
UBAT			UBAT
			-15 V

Tabelle 1. Alle wichtigen Steuersignale sowie Adress- und Datenleitungen für eine Speichererweiterung sind über ST3 erreichbar.

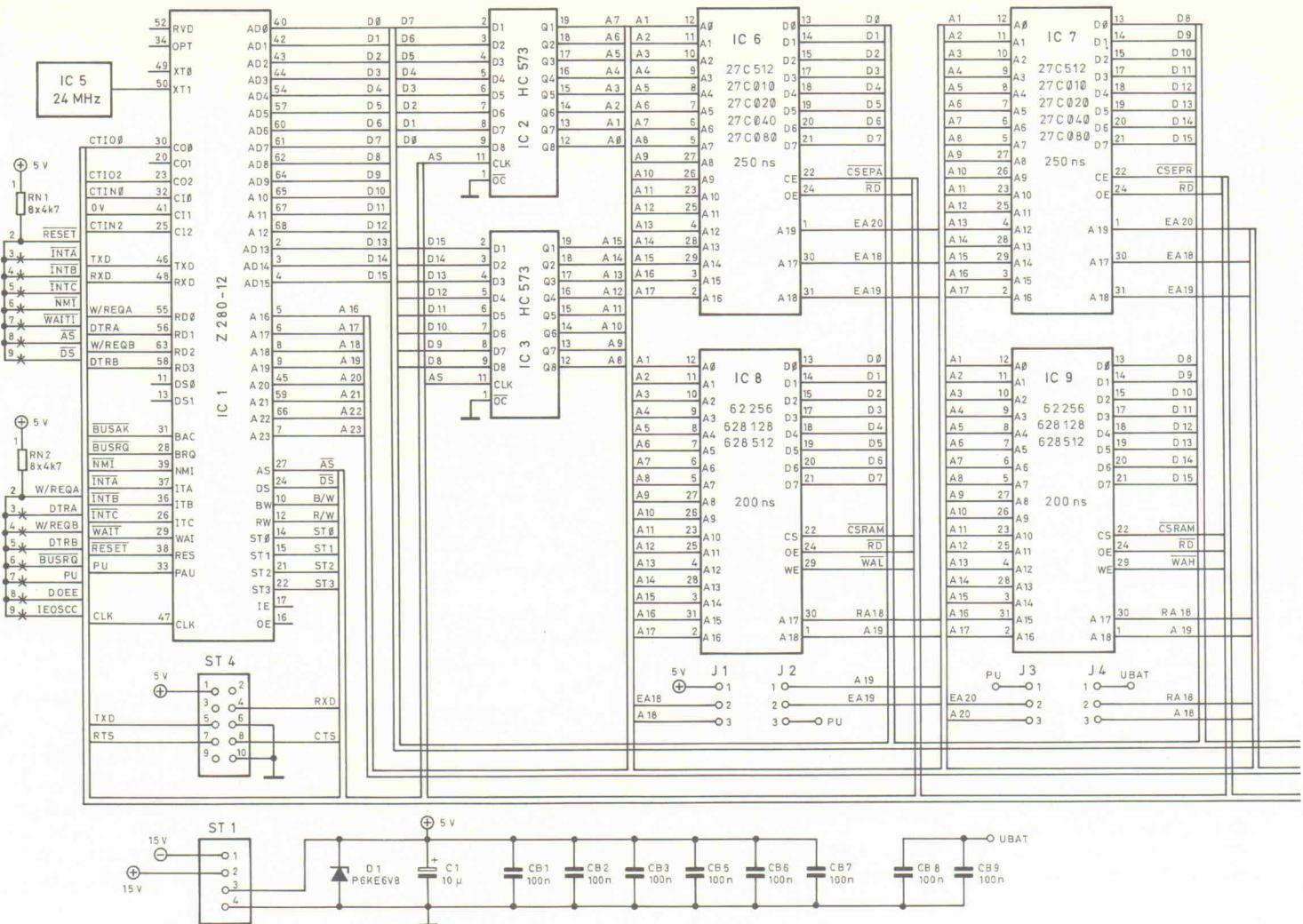


Bild 4. Das Herz der Maschine: Die CPU und der Speicher. Unterschiedliche 'Kapazitäten' sind mit den Jumpern J1...J4 einstellbar.

Vor der Hardware-Beschreibung sei dem Blockschaltbild des Z280 (Bild 2) noch ein Blick gegönnt. Die auf dem Chip befindliche Peripherie wurde schon erwähnt, einige spezielle Features des Bausteins bedürfen aber einer näheren

Erklärung. Der Z280 unterstützt zwei Busbetriebsarten:
 – 8 Bit, Z80-kompatibel und
 – 16 Bit, Z-Bus-kompatibel.

Peripheriebausteine wie SCC und CIO sind für beide Betriebsarten erhältlich, die CPU läßt sich am Eingang OPT in die beiden Modi umschalten. Ein 10-Bit-Refresh-Adressegeneratoren unterstützt den einfachen Anschluß von dynamischen RAMs.

Die Interrupt-Möglichkeiten des 280 wurden gegenüber dem Z80 wesentlich verbessert. NMI sowie die drei Standard-Interruptmodi IM0...IM2 werden

wie bisher unterstützt. Ein zusätzlicher Mode IM3 erlaubt es, die drei Eingänge /INTA, /INTB und /INTC sowie /NMI vektorisiert oder nichtvektoriert zu betreiben.

Die eingebauten 256 Byte RAM lassen sich entweder als normaler Speicher oder als Cache konfigurieren. Eine eingebaute MMU (Memory Management Unit) verwaltet maximal 16 MByte Speicher, sie bietet auch die Möglichkeit, bestimmte Bereiche des Speichers auf unerlaubte Zugriffe zu überwachen (z. B. Schreiben in den Betriebssystembereich) und einen sogenannten 'Trap' (Software-Interrupt) auszulösen. Mit den Traps kann die reguläre Programmausführung bei illegalen Betriebszuständen unterbrochen werden, wie beispielsweise bei Division durch 0 oder einem Überlauf des Stacks.

Mit der schaltbaren Trennung von 'System-' und 'Usermode' ist es aus einem Anwenderprogramm heraus nicht möglich, Betriebssystembereiche zu ändern oder direkt auf CPU-interne Register zuzugreifen.

Durch Hinzufügen neuer Befehle und Funktionen – zum Beispiel wird ein spezieller Multiprozessor-Mode unterstützt, und das Bustiming und Wait-States sind in weiten Grenzen programmierbar – wurde der Z80-Befehlssatz um viele oft vermißte Funktionen erweitert, trotzdem besteht eine Objekt-Code-Aufwärtskompatibilität.

Aller Anfang ist der Reset

Die für ein stabil lauffähiges System äußerst wichtigen Funktionen Reset-Erzeugung, Akku-pufferung und Watchdog werden von IC 4 (Bild 3), einem Dallas DS1236, erzeugt. Sobald die Versorgungsspannung unter 4,5 V fällt, wird /RST low und setzt die CPU für etwa 100 ms zurück. Das gleiche passiert, wenn man den Watchdog-Eingang ST nicht innerhalb von 400 ms nachtriggert. Erreicht wird dies durch Schreiben einer '1' und danach einer '0' in das Bit 0 des Aux-Registers IC 12 (rücklesbar mit IC 13) auf Adresse 0E0h. An ST2 kann

Speicherwahl J1...J4

EPROM

	27512	27010	27020	27040	27080	32k	128k	512k
J1	1 – 2	x	2 – 3	2 – 3	2 – 3	–	–	–
J2	x	2 – 3	2 – 3	1 – 2	1 – 2	–	–	–
J3	x	1 – 2	1 – 2	1 – 2	2 – 3	–	–	–
J4	–	–	–	–	–	1 – 2	1 – 2	2 – 3

Tabelle 2. Die Jumper J1...J4 erlauben den flexiblen Einsatz unterschiedlicher Speichergrößen.

man den obligatorischen Taster für den manuellen Reset anschließen. Eine halbe AA-Lithiumzelle (BT70) von Varta mit einer Kapazität von 1 Ah sorgt für die Pufferung der RAMs und der Uhr. Da zwei 128-KByte-RAMs und die Uhr bei Raumtemperatur etwa $15\text{ }\mu\text{A}$ ziehen, reicht die Kapazität für etwa 65 000 Stunden (7,5 Jahre) Datenerhalt beziehungsweise stromlosen Betrieb.

Der DS1236 schaltet die Speicherbausteine bei Ausfall der Versorgungsspannung auf die Batterie und sperrt die Schreibzugriffe über CEO. Falls man die Batterie nicht bestückt, ist Pin 1 von IC 4 auf Masse zu legen (J5 stecken und BT70 kurzschließen), da sonst Spikes an diesem Eingang sporadisch einen Reset auslösen können.

Bei einem Reset startet die CPU ein Programm ab Adresse 0h, das heißt, hier sollte ein EPROM vorhanden sein. Da die CPU einen gemultiplexten Adress/Datenbus hat, werden die Daten und Adressen in zwei 8-Bit-Latches (IC 2, IC 3, Bild 4) mit AS (Adress-Strobe) voneinander getrennt und an die EPROMs IC 6, IC 7 und die RAMs IC 8, IC 9 geführt.

Auxiliary-Register

	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Schreiben	Daten-EEPROM	Takt-EEPROM	Select-EEPROM	—	RTS	WDOG
Lesen	Daten-EEPROM	Takt-EEPROM	Select-EEPROM rückl.	CTS	RTS	WDOG

Tabelle 3. IC 12 und IC 13 bilden ein rücklesbares Auxiliary-Register.

Speicher kann man ja bekanntlich nie genug haben (wie jeder Benutzer eines 'Kompatiblen' weiß), deshalb können auf der Baugruppe maximal 2 MByte EPROM (00000h...1FFFFh) und 1 MByte RAM (20000h...3FFFFh) untergebracht werden. Auf die restlichen 12 MByte adressierbaren Speicherraums des Z280 sowie auf alle anderen wichtigen Steuersignale hat man über den Erweiterungsstecker ST3 (Tabelle 1) Zugang.

Die Auswahl des Speichertyps geschieht mit J1...J3 für die EPROMs und J4 für die RAM-Bausteine (Tabelle 2). Die EPROMs sollten Zugriffszeiten von mindestens 250 ns, die RAMs von 200 ns haben.

Seinen 'Takt' bezieht der Z280 von einem 24-MHz-Quarzoszil-

lator (IC 5, Bild 4). Ein interner Teiler setzt diesen Takt einmal auf 12 MHz und einmal auf 6 MHz herab. Alle internen Verarbeitungszyklen laufen mit 12 MHz, die externen Zugriffe sind nur halb so schnell. Ein 25-MHz-Takt wäre zwar prinzipiell möglich, scheitert aber an den CIOs, sie sind nur in 6-MHz-Versionen lieferbar.

Nicht benötigte beziehungsweise Open-Collector-Signale werden mit den Widerstandsnetzwerken RN 1 und RN 2 auf High-Pegel gehalten. Die interne serielle Schnittstelle der CPU ist auf einen 10poligen Pfostenstecker geführt, an den über IF-(Interface) Module die 'Außenwelt' angekoppelt wird. Leider unterstützt sie keinen Hardware-Handshake. Die da-

für nötigen Signale RTS und CTS kann man jedoch extern im Aux-Register IC 12, IC 13 erzeugen (Tabelle 3).

Die RAMs der Karte sind zwar akku-gepuffert, es hat sich aber als nützlich erwiesen, Konfigurations- oder Maschinendaten in einem EEPROM abzulegen. Deshalb ist an die verbleibenden Bits des Aux-Registers ein serielles CMOS-EEPROM ST93C46 angeschlossen. Es hat eine Speicherkapazität von 1 KBit und wird in der Schaltung im 128×8 -Mode betrieben.

Zwei der drei internen 16-Bit-Zähler/Zeitgeber des Z280 sind auf den Erweiterungsstecker ST3 (Tabelle 1) geführt. Kanal 1 ist für die Baudaten-Erzeugung des UART zustän-

```
;PALASM Design Description
-----
;----- Declaration Segment -----
TITLE EPC-Z280-16
PATTERN 03
REVISION 1.2
AUTHOR Niebur/Woestenfeld
COMPANY
DATE 03/06/92

CHIP _z280 MACH110

;----- PIN Declarations -----
PIN 30 AS ;
PIN 36 DS ;
PIN 35 CLK ;
PIN 10 RESET ;
PIN 33 RW ;
PIN 40 BW ;
PIN 38 ST0 ;
PIN 41 ST1 ;
PIN 42 ST2 ;
PIN 43 ST3 ;
PIN 29 A0 ;
PIN 13 A4 ;
PIN 11 WAITI ;
PIN 31 A5 ;
PIN 37 A6 ;
PIN 39 A7 ;
PIN 28 A22 ;
PIN 32 A21 ;
PIN 19 RD ;
PIN 6 ASN ;
PIN 20 WRL ;
PIN 17 WRH ;
PIN 27 WAIT ;
PIN 26 NOCON ;
PIN 21 IACK ;
PIN 18 DSZ ;
PIN 16 ASZ ;
PIN 25 A23 ;
PIN 2 CSEPR ;
PIN 7 CSRAMI ;
PIN 14 AUXIN ;
PIN 15 AUXOUT ;
PIN 5 CSRTC ;
PIN 8 CSC101 ;
PIN 9 CSC102 ;
```

```
PIN 3 CSADC ;
PIN 4 CSDAC ;
PIN 24 CSSCC ;

;----- Boolean Equation Segment -----
STRING IO '/ST3 * /ST2 * ST1 * /ST0 * /A23 * /A22 * /A21 * RESET'
STRING MEM 'AS * ST3 * /A23 * /A22 * RESET'

EQUATIONS
WAIT.CLK = CLK ;
WAIT.RST = GND ;
WAIT.SETF = GND ;
/RD = /DS * RW ;
/ASN = AS ;
/WRL = /DS * /RW * /BW * RESET ;
+ /DS * /RW * BW * A0 * RESET ;
/WRH = /DS * /RW * /BW * RESET ;
+ /DS * /RW * BW * /A0 * RESET * ST3 ;
+ /DS * /RW * BW * 10 ;
/WAIT = /WAITI ;
/CSEPR = MEM * /ST2 * /ST1 * A21 ; 0000h - 1FFFFh
/CSRAMI = MEM * /ST2 * /ST1 * A21 ; 2000h - 3FFFFh
+ MEM * ST2 * ST1 * ST0 * A21 ; 4000h - fffffh frei
/IACK = /ST3 * ST2 * /ST1 * /ST0 ;
/DSZ = /DS + /RESET ;
/ASZ = /AS + /RESET ; IO/Page 00h - 1fh
/CSC101 = BW * IO * A7 * A0 ; 00h - 7Fh even B
/CSC102 = BW * IO * A7 * A0 ; 00h - 7Fh odd B
/CSSCC = BW * IO * A7 * A6 * A5 ; 80h - 9Fh B
/CSADC = BW * IO * AS * A7 * A6 * A5 ; A0h - Bfh W
/CSDAC = /BW * IO * AS * /DS * A7 * A6 * A5 * /A4 * /RW ; C2/C4h-CA/CCh W
/CSRTC = BW * IO * AS * A7 * A6 * A5 * A4 ; D0h - Dfh B
/AUXIN = BW * IO * AS * /DS * A7 * A6 * A5 * A4 * RW ; E0h - Efh B
AUXOUT = BW * IO * AS * /DS * A7 * A6 * A5 * A4 * /RW ; E0h - Efh B
; F0h - FFh frei

;----- Simulation Segment -----
SIMULATION
;
```

Listing 1. Die Design-Beschreibung für den Mach 110. Der Baustein erzeugt alle Steuersignale und ersetzt ein 'Logikgrab'.

dig. Hier liegen auch die noch freien Interrupts /INTA und /NMI an, sowie alle sonstigen für eine I/O- oder Speichererweiterung benötigten Signale. Interne I/Os liegen auf I/O-Page 0FEh und OFFh, externe gespiegelt auf 0h...1Fh, frei für Erweiterungen sind 020h...0FDh.

Sämtliche auf der Karte benötigten Steuersignale werden in einem AMD-EECMOS-PLD MACH 110 (IC 11, Bild 3) erzeugt. Dieser Baustein bietet sich vor allem durch seine hohe Zahl von von Ein- und Ausgängen an, die es möglich machen, alle Steuersignale an nur ein IC zu legen, was das ohnehin dichte Layout um einiges vereinfacht. Zum Assemblieren wurde AMDs Palasm 1.4 benutzt (Listing 1). Die etwas unorthodoxe Numerierung der Pins röhrt von dem sogenannten 'Fitter' des Programms her, der nach erfolgreichem Assemblerlauf selbsttätig die Pin-Nummern vergibt.

Dem Z80-Kenner wird auffallen, daß die bekannten Signale wie /IORQ oder /MREQ nicht vorkommen. In der 16-Bit-Betriebsart kodiert der Z280 externe Zugriffe über die sogenannten Statussignale ST0...ST3.

Als Uhr findet die inzwischen auf vielen derartigen Projekten verwendete Seiko-Epson RTC72421 (IC 70, Bild 3) Verwendung. In dem Baustein ist der Quarz integriert, und sie ist fertig abgeglichen. Der Interrupt-Ausgang STD ist mit dem /INTC-Eingang des Prozessors verbunden. Die Uhr kann auf 1/64 s, 1 s, 1 min oder 1 h programmiert werden. Ihre Register lassen sich mit D0...D4 auf den Adressen 0D0h...0DFh ansprechen.

Die Parallel-schnittstellen

'Gute' Parallelschnittstellen sind selten, meistens heißt es beim Schaltungsdesign 'nehmen wir einen 8255 oder doch lieber 273/541 – und wie machen wir dann die Zähler?' Die Z8036 Z-CIO bietet 20-Bit-Parallel-I/O und drei 16-Bit-Counter/Timer, fast alle Register sind rücklesbar. Die I/Os sind in zweimal 8 Bit und einmal 4 Bit unterteilt und lassen sich in der Polarität umschalten. Jedes Bit ist wahlweise Eingang oder (Open-Drain-)Output, eine 'Pattern Recognition Logic' in Verbindung mit Vektor-Interrupts

CIO-I/O (ST20, ST21)

+5 V	1	2	+5 V
+5 V	3	4	0 V
0 V	5	6	0 V
Port B Bit 0	7	8	Port A Bit 0
Port B Bit 1	9	10	Port A Bit 1
Port B Bit 2	11	12	Port A Bit 2
Port B Bit 3	13	14	Port A Bit 3
Port B Bit 4	15	16	Port A Bit 4
Port B Bit 5	17	18	Port A Bit 5
Port B Bit 6	19	20	Port A Bit 6
Port B Bit 7	21	22	Port A Bit 7
Port C Bit 0	23	24	Port C Bit 1
Port C Bit 2	25	26	Port C Bit 3

Tabelle 4. Über die Pfostenstecker ST20 und ST21 sind die Ein- und Ausgänge der CIOs zugänglich.

befreit die Software vom Pollen auf externe Zustände, die zwei 8-Bit-Ports lassen sich linken und unterstützen vier automatische Handshake-Modi wie zum Beispiel IEEE-488. Die Ausgänge treiben $I_{OH} = -250 \mu A$, $I_{OL} = +2 mA$.

Counter/Timer

Die drei identischen 16-Bit-Zähler/Zeitgeber benutzen, wenn sie freigegeben sind, jeweils ein Port-Bit für Zähler-Eingang, den Gate-Eingang, den Trigger-Eingang und den Counter/Timer-Ausgang. Als Impulsformen lassen sich Nadelpulse, Rechteck und Monoflop wählen. Sie sind wahlweise nach- oder nicht nachtriggerbar. Zwei der Zähler/Zeitgeber lassen sich kaskadieren, um beispielsweise ein PWM-Signal zu erzeugen oder einen 32-Bit-Zähler zu simulieren. Leider ist die CIO nicht in CMOS erhältlich, die höhere Stromaufnahme (ca. 250 mA) läßt sich in Steuerungen aber meist verschmerzen, da dort fast immer externe Lasten getrieben werden müssen. Der Zugriff auf die CIOs erfolgt auf den Adressen 0h...7Fh, wobei CIO 1 auf den geraden und CIO 2 auf den ungeraden Adressen liegt.

Die Signale der CIO sind auf die Pfostenstecker ST20 und ST21 geführt. Tabelle 4 zeigt ihre genaue Belegung.

Die seriellen Schnittstellen

Zusätzlich zu dem UART der CPU stellt der Z80C30 ZSCC zwei weitere serielle Schnittstellen zur Verfügung. Zwei eingebaute Baudratengenerato-

ren. Ein eingebauter Sequenzer arbeitet sie ab und löst beispielsweise bei Überschreitung eines Limits einen Interrupt aus, der am Z280 auf INTB geführt ist. Als Referenzspannung lassen sich, mit J40 einstellbar, die interne 2,5-V-Referenz, die 5-V-Betriebsspannung oder eine externe +5V-Referenz (IC 60) verwenden. Die Adressen für den ADC liegen auf A0h...BFh.

Von National Semiconductor ist eine Demosoftware für den LM12458 erhältlich, mit der alle Möglichkeiten des ICs am Bildschirm durchgespielt werden können.

Die Referenzspannung für den AD-Wandler läßt sich mit J40 wie folgt wählen:

A = 2,5 V,
B = +5 V,
C = Extern.

Die Referenzspannungsquelle REF02 (IC 60, Bild 5) ist das

ST4, ST30, ST31

+5 V	1	2	Wait/ Request*
Sync*	3	4	RxD
TxD	5	6	DTR**
RTS	7	8	CTS
DCD*	9	10	0 V

* Signal ist an ST4 frei

** Signal liegt bei ST4 auf Masse

Tabelle 5. Die Belegung der Steckverbinder für die seriellen Schnittstellen. Auf ST4 liegt der interne UART des Z280.

Analog-I/O (ST40)

0 V	1	2	A/D-Sync
0 V	3	4	A/D-Kanal 0
0 V	5	6	A/D-Kanal 1
0 V	7	8	A/D-Kanal 2
0 V	9	10	A/D-Kanal 3
0 V	11	12	A/D-Kanal 4
0 V	13	14	A/D-Kanal 5
0 V	15	16	A/D-Kanal 6
0 V	17	18	A/D-Kanal 7
0 V	19	20	D/A-Kanal 0
0 V	21	22	D/A-Kanal 1
-15 V	23	24	-15 V
+15 V	25	26	+15 V

Tabelle 6. Alle relevanten Ein/Ausgänge für die analoge Signalverarbeitung findet man auf ST40.

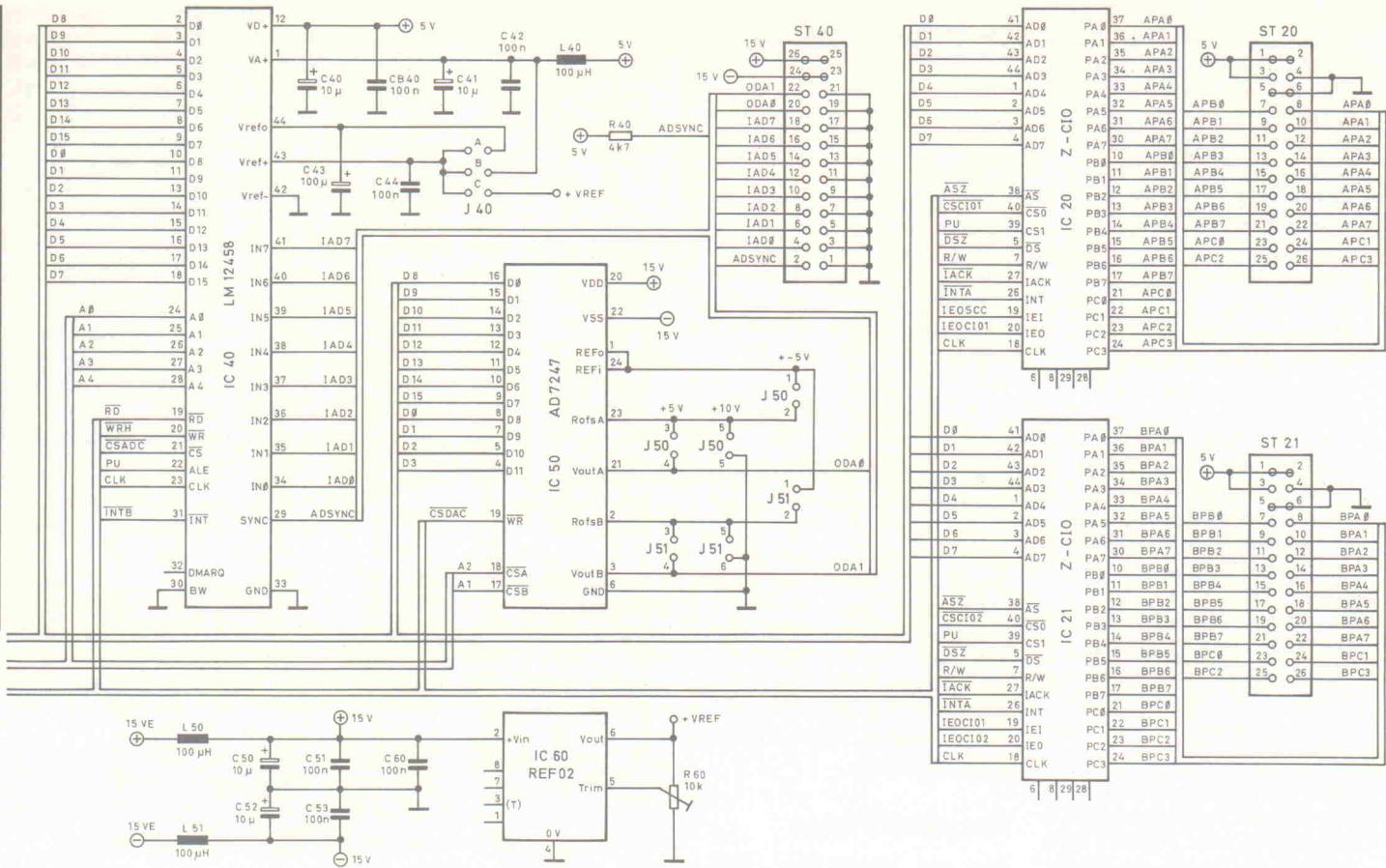


Bild 5. Die analoge und digitale I/O-Sektion des Controller-Boards.

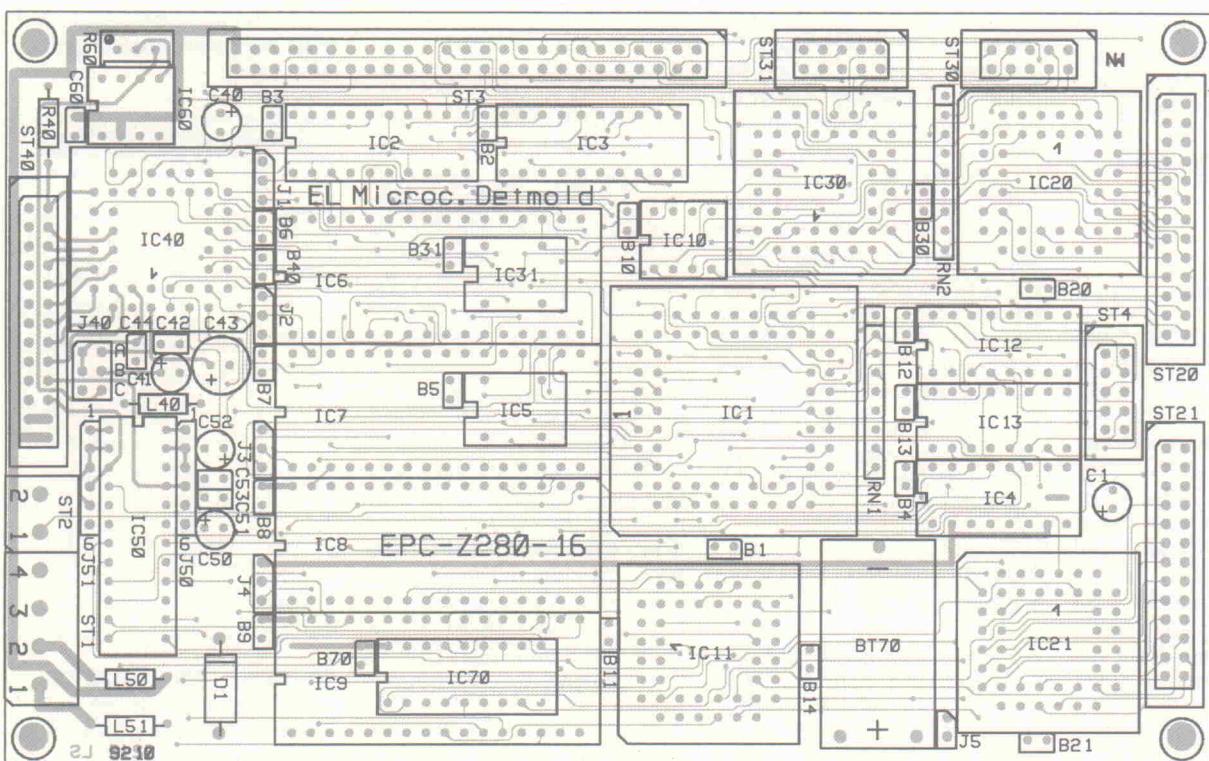
einige abzugleichende Bauelement auf der Baugruppe. Der Abgleich ist jedoch unproblematisch, da eine laser-getrimmte +5-V-Referenz zur Verfügung steht: der D/A-Wandler AD7247. Wer also kein 4 1/2stelliges Multimeter zur Verfügung hat, gleicht den Trimmer auf exakt 0 V (im

kleinsten Meßbereich, den sein Meßgerät zur Verfügung hat) zwischen Pin 1 von IC 50 und Pin 6 von IC 60 ab.

Alle analogen Ein/Ausgänge sind auf ST40 geführt, Tabelle 6 zeigt die Signalbelegung.

Zwei Analogausgänge

Der Dual-12-Bit-DAC AD7247 von Analog Devices hat eine eingebaute Referenz und erreicht seine spezifizierten Daten ohne Abgleich. Für die Ausgangsspannungen 0...5 V und



Der Bestückungsplan des Controllerboards für alle beschriebenen Funktionen

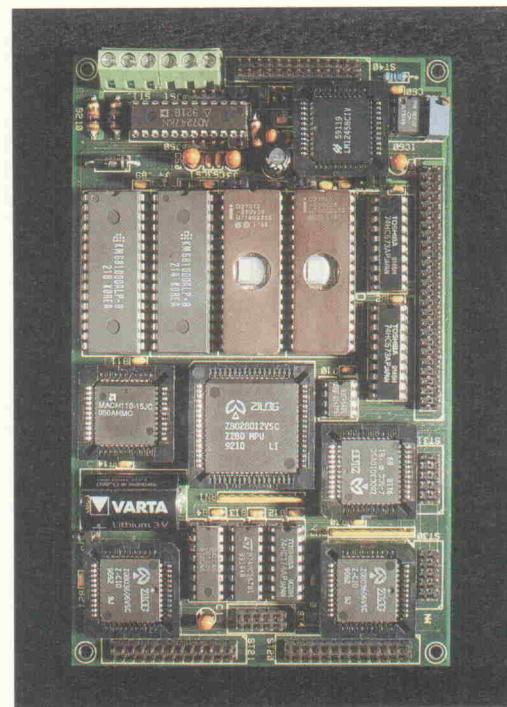
0...10 V reicht eine +15-V-Versorgung (-15 V mit GND verbinden), der ± 5 -V-Bereich erfordert ± 15 V Betriebsspannung. Der Bereich wird mit J50 für Kanal A und J51 für Kanal B wie folgt durch Schließen der Verbindungen gewählt.

± 5 V, 1 und 2 geschlossen,
 0...+5 V, 3 und 4 geschlossen,
 0...10 V, 5 und 6 geschlossen.

Der Zugriff erfolgt durch wortweises Schreiben auf I/O-Adresse C2h beziehungsweise C4h. Die Ausgangssignale sind mit auf den Steckverbinder des A/D-Wandlers ST40 (Tabelle 6) geführt. hr

Literatur

- [1] Datenblatt Z280 in: ZILOG Z280 MPU Technical Manual Juli 1987
 - [2] Zilog Datenbuch Intelligent Peripheral Controllers, 1991
 - [3] Datenblatt Z80C30 in: ZILOG Datenbuch Datacom ICs, 1991
 - [4] Zilog Electronic Technical Manual PN: ZEPMDC00002 8/91
 - [5] Datenblatt Z8036 in: Zilog Z8036 Z-CIO/Z8536-CIO Counter/Timer and Parallel I/O-Unit Technical Manual, 1982
 - [6] Datenblatt LM12458, National Semiconductor, 1991
 - [7] Datenblatt AD7247 in: Analog Devices Data Converter Reference Manual, Volume II, 1992
 - [8] Datenblatt REF02 in: Analog Devices Data Converter Reference Manual, Volume II, 1992
 - [9] Datenblatt MACH 110 in: AMD MACH Family Databook, 1991
 - [10] Beschreibung und Programm AMD PALASM 1.4
 - [11] Datenblatt ST93C46 in: SGS-Thomson Non-Volatile Memories Databook, October 1990
 - [12] Datenblatt RTC72421 in: Suwa Seiko Epson Realtime Clock Module RTC72421, Application Manual.
 - [13] Datenblatt DS1236 in: DAL-LAS Semiconductor 1990-1991 Product Databook
 - [14] Datenblatt Varta Lithium Batterien
 - [15] Philips Semiconductor Data Handbook High Speed CMOS 74HC/HCT/HCU Logic Family, 1991
 - [16] Epson, The Chrystalmaster '92



Die Z-Maschine im 'Vollausbau'. Man beachte, daß einige kleinere ICs unter größeren plaziert sind.

- Frequenzbereich 0,5Hz...5(2)MHz ■ Sinus, Rechteck, Dreieck, Puls, variable Symmetrie ■ geschützter Ausgang ...30Vss mit Offset ■ Zähler bis 10MHz ■ Breitbandverstärker

- fragen Sie nach Arbitrary Funktions-Generatoren bis 30MHz

Bei zum 31.5.95 wollten Sie von mir noch den Empfehlungspreis von **3M 1.010,-**
 jeigf. **MWSt.** und Verpackung ob Werk.
 Ihre Bef. Ing. H. Jäger

HEIDEN
ELECTRONICS GMBH

MÜNCHEN: Tel.: 089-714 50 60 Fax.: 089-714 75 87
CHEMNITZ: Tel. und Fax.: 0371-474 18 62

MÜNCHEN: Tel.: 089-714 50 60 Fax.: 089-714 75 87
CHEMNITZ: Tel. und Fax.: 0371-474 18 62

AC/DC NETZGERÄTE 2...10kVA

- Robuste Hochleistungsversorgung für Burn In etc. ■ Regel-Trenntrafo-Prinzip ■ automatische Nachregelung ■ 1- und 3-phasige Ausführung ■ DC-Ausgang mit Gleichtrennung ■ Fernsteuerung über RCP (IEEE 488, RS 232, VXI) ■ voll überwacht ■ kundenspez. Typen und Geräte ohne Nachregelung.

Wenn Sie große AC- oder DC-Lösungen benötigen, empfehle ich Ihnen diese Präzisionen!

ELECTRONICS GMBH
MÜNCHEN: Tel.: 089-714 50 60 Fax.: 089-714 75 87
CHEMNITZ: Tel. und Fax.: 0371-474 18 62

Stückliste

Grundplatine

Grundplatine			
IC1	Zilog Z280-12	IC30	Zilog, Z80C30 Z-SCC, PLCC, 10 MHz
IC2	74HC573	IC31	9,8304-MHz-Quarz- oszillator, Bauform SG531
IC3	74HC573	CB30,CB31	100 nF, Keramik, RM 2,54 mm
IC4	DALLAS DS1236	ST30, 31	Pfostenstecker 2 x 5polig
IC5	24-MHz-Quarzoszillator, Bauf. SG531	1	Socket PLCC44
IC6,IC7	EPROM 250ns siehe Text	Zusätzliche CIO	
IC8,IC9	RAM 200ns siehe Text	IC21	Zilog Z8036 Z-CIO, PLCC, 6 MHz
IC10	STM TS93C46	CB21	100 nF, Keramik, RM 2,54 mm
IC11	AMD MACH1 10, 20 ns, programmiert	ST21	Pfostenstecker 2 x 13polig
IC12	74HC174	1	Socket PLCC44
IC13	74HC367	D/A-Wandler	
IC20	Zilog Z8036 Z-CIO, PLCC, 6 MHz	IC50	Analog Devices AD7247
D1	P6KE6V8 Transistor- Supressor-Diode	C50,C52	10 µF Tantal 35V
RN1,RN2	SIL-Netzwerk 4k7	C51, C53	100 nF Keramik RM 2,54
C1	10 µF, Tantal, 16 V	L50, L51	Drossel, 100 µH
CB1...CB20	100 nF, Keramik, RM 2,54 mm	J50,J51	Pfostenstecker 1 x 6polig
ST1,STT2	Phoenix MKDS15-4-5.08	ST40	Pfostenstecker 2 x 13polig, wenn kein A/D best.
ST3	Pfostenstecker 2 x 25polig	1	Socket, DIL24 schmal
ST4	Pfostenstecker 2 x 5polig	A/D-Wandler	
ST20	Pfostenstecker 2 x 13polig	IC40	NS LM12458CIV
J1...J4	Pfostenstecker, 1 x 3polig	IC60	REF02
J5	Pfostenstecker, 1 x 2polig	R40	4k7
1	Sockel PLCC68	R60	Bourns, 10k-Trimmer, Bauform RT3296
4	Sockel DIL32 ohne Mittelsteg	CB40	100 nF, Keramik, RM 2,54 mm
2	Sockel PLCC44	C40,C41	10 µF, Tantal, 16 V
1	Leiterplatte 'Z-Maschine'	C42,C44,C60	100 nF, Keramik, RM 2,54 mm
Batterie, Uhr		C43	100 µF, Elk, 16 V
IC70	RTC72421	L40	Drossel, 100 µH
CB70	100 nF, Keramik, RM 2,54 mm	J40	Pfostenstecker, 2 x 3polig
BT70	Varta Lithiumzelle ER2AASLF	ST40	Pfostenstecker, 2 x 13polig
		1	Socket PLCC44
		L50	Drossel, 100 µH, wenn D/A nicht best.

- Ideal für Labor und Service ■ Typ 1110 mit 4 Quellen (2x0...32V 0...2A und 2x5V/3A) ■ Typ 1113 mit 5 Quellen (-2,5...6V/1,5A * +2,5...5V/3A * +12...16V/1,5A und 0...32V 0...2A) ■ U- und L-Anzeige umschaltbar ■ Serien- und parallelschaltbar ■ Typ 1110 mit Tracking ■ einstellbar Überspannungsgrenze vorhindernd versperrt, Hochstrom

Wir hoffen sie auch sehr gefallen.
Trotzdem meine Empfehlung,
... zu kaufen!
Ihr Eddie Bracken.

HEIDEN
ELECTRONICS GMBH

MÜNCHEN: Tel.: 089-714 50 60 Fax.: 089-714 75 87
CHEMNITZ: Tel. und Fax.: 0371-474 18 62

LCR MESSBRÜCKEN

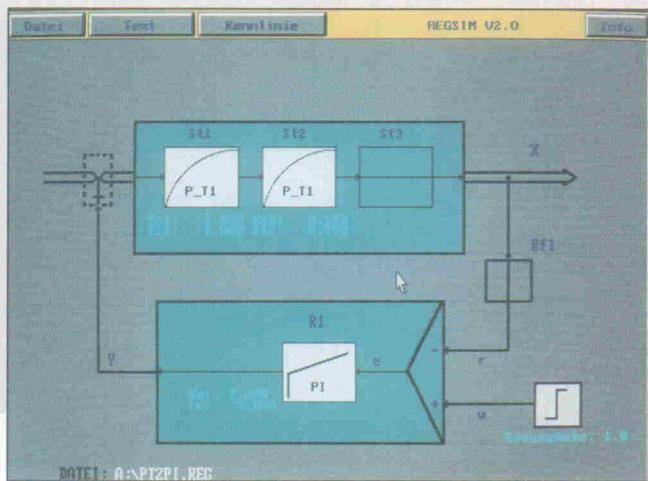
- 12 Typen, vom Handgerät bis zum automatischen, computergesteuerten Gerät ■ Anzeigen L, C, R, D, Q ■ Meßfrequenzen bis 100kHz ■ bis zu 20 Messungen pro Sekunde ■ Genauigkeit bis 0,05% ■ IEEE 488- und RS 232-Interfaces ■ intern. und ext. DC-Bias ■ reichhaltiges Zubehör

Reifen Sie uns an, wir beraten Sie gerne
oder senden Ihnen unverbindlich
unseren Katalog!
Ihre Prof. Dr. h. c. Blaurock

HEIDEN
ELECTRONICS GMBH

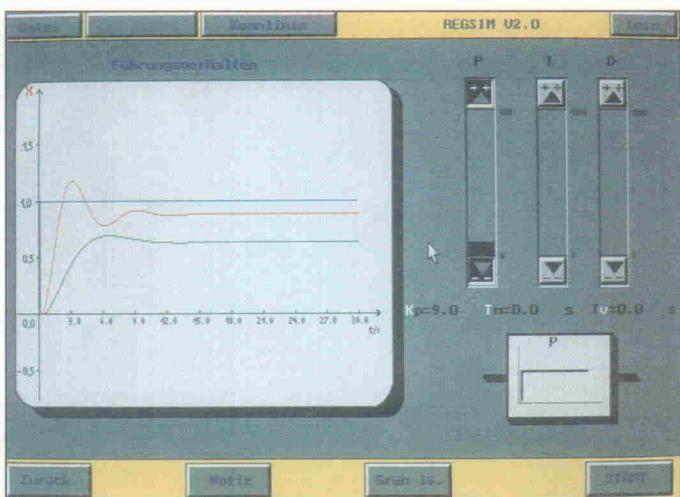
MÜNCHEN: Tel.: 089-714 50 60 Fax.: 089-714 75 87
CHEMNITZ: Tel. und Fax.: 0371-474 18 62

Aktuelles für Aus- und Weiterbildung



Regelungen simulieren mit Regsim ...

Insbesondere für die Ausbildung in den industriellen Elektroberufen zum Meß- und Regelmechaniker beziehungsweise zum neuen Prozeßleitelektroniker bietet die Bardehle E & L Datentechnik GmbH das Simulationsprogramm Regsim an. Regsim dient zur Simulation von Regelungen unter einer grafischen Oberfläche. Dem Lernenden soll ermöglicht werden, die Parameter eines Regelkreises zu verändern und sofort die Auswirkungen auf das System im Zeitbereich zu beobachten.



Zum Arbeiten mit Regsim sind lediglich Grundkenntnisse in der Regelungstechnik erforderlich.

Regsim simuliert lineare einschleifige Regelkreise, deren Struktur festgelegt ist. Als Führunggröße können ein Sprung, eine Treppe und eine Anstiegsfunktion gewählt werden. Folgende Elemente stehen zur Verfügung:

Regler:

- P, D, I, ID, PI, PD, PID

Strecken:

- PT₁...PT₃, I, IT₁ und IT₂

Rückführungen:

- offen, durchgeschliffen und proportional

Zeitverläufe:

- X(t), Y(t) und e(t)

Alle erstellten und bearbeiteten Regelkreise können mit ihren Parametern abgespeichert werden.

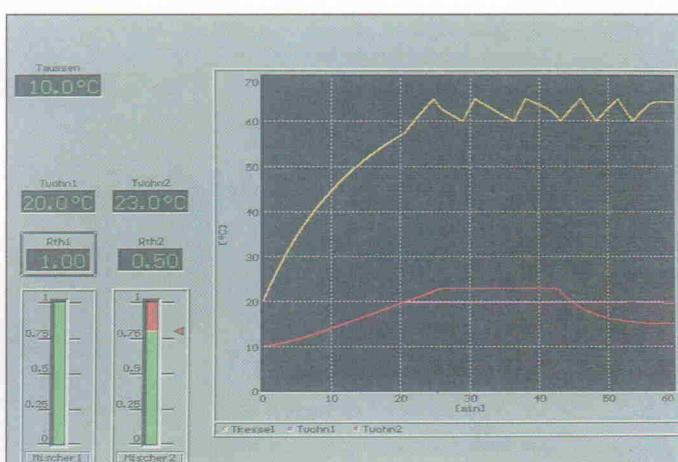
Das Handbuch beinhaltet Installationsanweisungen und zeigt an Beispielen das Arbeiten mit Regsim. Der Simulator kostet 454,86 DM, eine 10er-Lizenz ist für 3420 DM zu haben. Als Hardware-Plattform benötigt das Programm einen PC-XT/AT unter MS-DOS ab Version 3.0, 640 KByte Hauptspeicher, EGA-Grafik und eine Maus.

Bardehle E & L Datentechnik GmbH
Lange Str. 56
4796 Salzkotten
Tel.: 0 52 58/60 29
Fax: 0 52 58/30 34

Outfit findet man interessante zusätzliche Funktionen in Form neuer Elemente. So wurde im Bereich der mathematischen Funktionen die rationale Übertragungsfunktion G(z) für die Realisierung von Dead-beat-Reglern aufgenommen. Als Statistikfunktionen stehen nun mehr Periodenzähler, Mittelwert über beliebigem Stichprobenumfang und gleitender Mittelwert sowie gleitende Varianz zur Verfügung. Im eigentlichen Bereich Regelungstechnik bietet Flowlearn 2.6 die Möglichkeit, Regler und Strecken bis 8. Ordnung (z. B. PT₈, PIDT₁) nachzubilden. Der Bereich der Visualisierungselemente ist um eine Bargraph-Anzeige mit Farbumschlägen ergänzt worden.

Weitere neue Funktionen:

- Die Einheitsverzögerung Z⁻¹ zum Aufbau zeitdiskreter Systeme.
- Vergleichsoperationen zur Ermittlung des absoluten Minimums beziehungsweise Maximums aller Eingangssignale.
- Ein Pulse-VCO mit zur Laufzeit einstellbarer Frequenz.
- Signalquellen und -senken, die das Anlegen von Funktionsbibliotheken unterstützen.
- Ein Switch-Process-Element, um mehrere Blockschaltbilder zu einem Gesamtprogramm zu verknüpfen.

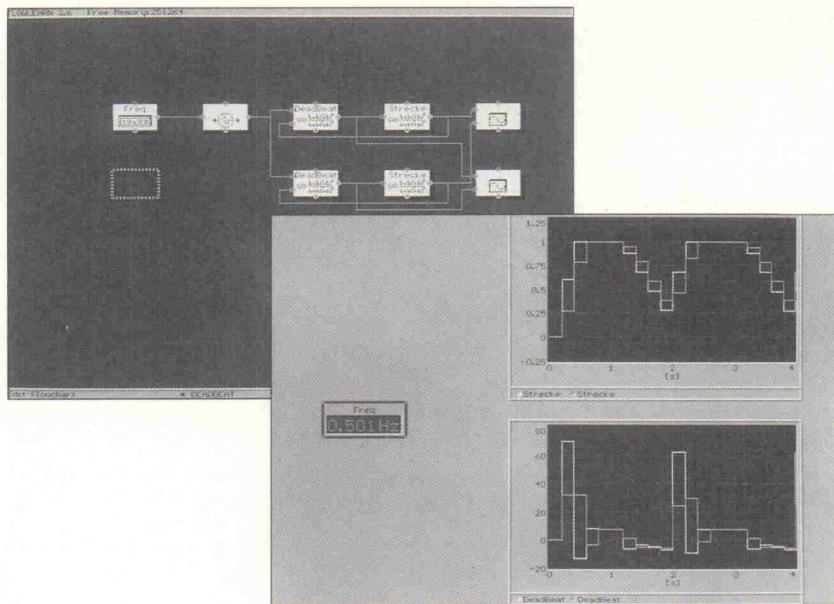


... oder Flowlearn 2.6

Das speziell für den Ausbildungssektor entwickelte Simulationsprogramm Flowlearn (Bericht in ELRAD 9/91) ist jetzt in der vollständig überarbeiteten Version 2.6 erhältlich. Neben einem neuen grafischen

Das Handbuch der 2.6er-Version hat nunmehr einen Umfang von 360 Seiten, der unter anderem auf die stark erweiterten Tutorial- und Beispielkapitel zurückzuführen ist.

Auch die neue Flowlearn-Version läuft auf IBM-PC/XT/AT PS-2 und Kompatiblen mit minimal 512 KB Hauptspeicher ab DOS 2.0.



Mit der Flowlearn-Version 2.6 sind zeitdiskrete Systeme wie zum Beispiel eine Dead-Bear-Regelung zweiter Ordnung realisierbar.

Qualität entscheidend verbessert werden. Der Hersteller stützt sich bei dieser Aussage auf einschlägige Erfahrungen in Österreich, wo Derive 'flächen-deckend' eingesetzt wird.

Lizenzen des School Lab Packs werden ausschließlich über sogenannte 'Educational Specialist Dealer' vertrieben, deren Adressen bekommt man im anglophilen Teil Österreichs bei

Soft Warehouse GmbH Europe
Softwarepark Hagenberg
A-4232 Hagenberg
Tel.: 43/72 36/32 97 81
Fax: 43/72 36/37 69

Firmenseminare

LWL- und LAN-Seminare

Die Firmen Diamond GmbH, Leinfelden-Echterdingen, Quandte AG, Wuppertal und Wandel & Goltermann, Eningen bieten Seminare zum Thema LWL-Technik an.

Die Teilnehmer können sich über die neuesten Entwicklungen der optischen Übertragungstechnik, Verbindungs-technik, Meßtechnik, Protokolle und über LAN-Systeme informieren.

Veranstaltungsorte und Termine sind:

Dresden, 4. März 1993,
Frankfurt/M., 11. März 1993,
München, 29. April 1993.

Die Teilnehmergebühr beträgt 275,- DM. Interessenten erhalten weitere Informationen bei

Frau Kutschwalski
Diamond GmbH
Friedrich-List-Str. 34
W-7022 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 07 11/7 90 89 21
Fax: 07 11/7 90 89 10

Die weniger gute Nachricht zum Schluß: Auch der Preis des Simulationsprogramms ist überarbeitet worden und liegt jetzt, inklusive Handbuch, bei immer noch akzeptablen 98,- DM. Das Update von Flowlearn 2.3 auf 2.6 ist inklusive Dokumentation für 48,- DM erhältlich.

eMedia GmbH
Bissendorfer Str. 8
3000 Hannover 61
Tel.: 05 11/5 35 21 60
Fax: 05 11/5 35 22 00

Internationale Bildungsmesse in Stuttgart

Vom 1. bis zum 3. März findet in Stuttgart die internationale Bildungsmesse 'didacta 93' statt.. Sie soll als Welttreff aller Bildungspraktiker den weitverzweigten und hochspezialisierten Bildungsmarkt widerspiegeln und transparent machen. Neben dem Angebot von 800

Ausstellerfirmen aus Europa und Übersee soll ein umfangreiches Rahmenprogramm von Kongreßveranstaltungen, Foren (z. B. Ausbildungsplatz Europa) und Workshops die 'neue Welt des Lernens' erfahrbar machen.

Neben den Bildungsmitteln und -methoden für allgemein bildende Schulen gewinnt die berufs-

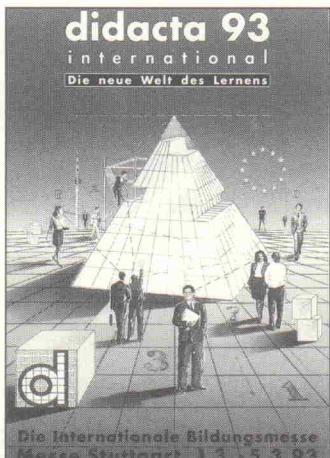
bildende Didaktik von der Grundausbildung bis zur Weiterbildung und Höherqualifizierung auf der didacta immer mehr Raum. Dies unterstreicht den Wandel dieser Veranstaltung von der einstigen 'Schulmesse' zur umfassenden Bildungsmesse.

Nähere Informationen gibt es bei der

Messe Stuttgart International
Stichwort: didacta 93
Postfach 10 32 52
7000 Stuttgart 10
Tel.: 07 11/2 58 90
Fax: 07 11/2 58 94 40

Mathe von der Sonnenseite

Die hawaiische Firma Soft Warehouse bietet ihr Mathematikprogramm Derive 2.5 neuerdings auch als 'School Lab Packs' an. Mit Derive kann dem Mathematikunterricht der Schrecken genommen und seine



Training in Technology · Training in Technology · Training in Technology · Training in Technology

Ausbildung: Elektrik für Metaller.

hps Training-System ELEKTRIK-BOARD: Elektrizität wird transparent

Speziell für die Ausbildung in metalltechnischen Berufen ist das ELEKTRIK-BOARD konzipiert. Das kostengünstige Training-System vermittelt in anschaulichen praxis-orientierten Versuchen alle im Ausbildungsplan geforderten **Grundkenntnisse der Gleich- und Wechselstromtechnik**. Der Einstieg ist denkbar einfach; das System baut auf die Schulkenntnisse des Übenden auf. Alle Funktionen sind kurzschnüffig. Zum Schutz des Anwenders werden alle Versuche mit Kleinspannungen durchgeführt. Das komplette Training-System ist gegen Fehlbeschaltung geschützt.

Fragen Sie uns. Wir informieren Sie gern näher.



SystemTechnik

Lehr- + Lernmittel GmbH, Postfach 101707, D-4300 Essen 1, Tel.: 02 01-4 2777, Fax: 02 01-410683



TELEFAX-VORLAGE

Bitte richten Sie Ihre Telefax-Anfrage direkt an die betreffende Firma, nicht an den Verlag.

*

Kontrollabschnitt:

Ich habe angefragt
am _____
bei _____
Fax _____
erl.: _____

Ich habe angefragt
am _____
bei _____
Fax _____
erl.: _____

Ich habe angefragt
am _____
bei _____
Fax _____
erl.: _____

Ich habe angefragt
am _____
bei _____
Fax _____
erl.: _____

Ich habe angefragt
am _____
bei _____
Fax _____
erl.: _____

Ich habe angefragt
am _____
bei _____
Fax _____
erl.: _____

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

TELEFAX
Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller

Fax-Empfänger

Telefax-Nr.: _____

Firma: _____

Abt./Bereich: _____

In der Zeitschrift **ELRAD**, Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen, Ausgabe _____, Seite _____, fand ich Ihre

Anzeige

Beilage über

Ich bitte um: Zusendung ausführlicher Angebots-Unterlagen, u. a.
 Datenblätter/Prospekte Applikationen
 Preislisten * Consumer-, Handels-
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch Ihres Kundenberaters
 Vorführung Mustersendung

Gewünschtes ist angekreuzt.

Fax-Absender:

Name/Vorname: _____

Firma/Institut: _____

Abt./Bereich: _____

Postanschrift: _____

Besuchsadresse: _____

Telefon: _____ Telefax: _____



ELRAD-Fax-Kontakt: Der fixe Draht zur Produktinformation
Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG · Telefax 49-511-5352 200

ELRAD-Abonnement

Abrufkarte

Abonnenten haben das Recht, Bestellungen innerhalb von acht Tagen nach Abschluß schriftlich beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Heilstorfer Str. 7, 3000 Hannover 61, zu widerrufen. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung. Das ELRAD-Abonnement ist jederzeit mit Wirkung zu der jeweils übernächsten Ausgabe kündbar. Ein eventuell überbezahlter Betrag wird anteilig erstattet.

Heft-Nachbestellung(en) bitte getrennt vornehmen. Preis je Heft: 7,50 DM.

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

Lieferung nur gegen Vorauskasse.

ELRAD-Kleinanzeige

Auftragskarte

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

Abgesandt am

199

Bemerkungen

Abbuchungserlaubnis
erteilt am:

ELRAD-Abonnement

Abrufkarte

Ja, übersenden Sie mir bis auf Widerruf alle zukünftigen **ELRAD**-Hefte ab Ausgabe:

Kündigung ist jederzeit mit Wirkung zu der jeweils übernächsten Ausgabe möglich.

Das Jahresabonnement Inland kostet: DM 79,20 (Bezugspreis DM 61,80 + Versandkosten DM 17,40)
Ausland: DM 86,40 (Bezugspreis DM 58,40 + Versandkosten DM 28,20)

Vorname/Zuname

Straße/Nr.

PLZ/Wohnort

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

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, Heilstorfer Str. 7, 3000 Hannover 61, widerrufen kann und bestätige dies durch meine Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

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

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

ELRAD-Kleinanzeigen

Auftragskarte

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

private Kleinanzeige gewerbliche Kleinanzeige*) (mit gekennzeichnet)

DM	<input type="text"/>
4,25 (7,10)	<input type="text"/>
8,50 (14,20)	<input type="text"/>
12,75 (21,30)	<input type="text"/>
17,- (28,40)	<input type="text"/>
21,25 (35,50)	<input type="text"/>
25,50 (42,60)	<input type="text"/>
29,75 (49,70)	<input type="text"/>
34,- (56,80)	<input type="text"/>

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!**



eMedia GmbH — Bestellkarte

Ich gebe die nachfolgende Bestellung gegen Vorauszahlung auf

Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

Konto-Nr.:

BLZ:

Bank:

Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen. Kreissparkasse Hannover, BLZ 250 502 99, Kto.-Nr. 4 408.

Scheck liegt bei.

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM
1x	Porto und Verpackung	3,—	3,—

Absender nicht vergessen!

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

eMedia Bestellkarte

Mit dieser Service-Karte können Sie

- Platinen und Software zu ELRAD-Projekten bestellen

Bestellungen nur gegen Vorauszahlung

Antwortkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

**Verlag Heinz Heise
GmbH & Co. KG
Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 610407**

3000 Hannover 61

Absender (Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

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

Den Betrag buchen Sie bitte von meinem
Konto ab.
Kontonr.:

BLZ:

Bank:

Den Betrag habe ich auf Ihr Konto über-
wiesen,
Postgiro Hannover, Kontonr. 9305-308
Kreissparkasse Hannover,
Kontonr. 000-019 968

Scheck liegt bei.

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

Absender
(Bitte deutlich schreiben!)

Vorname/Name

Beruf

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Antwort

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen



Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

**Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Postfach 61 04 07**

3000 Hannover 61

ELRAD-Abonnement**Abrufkarte**

Abgesandt am

199

zur Lieferung ab

Heft _____ 199

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



eMedia GmbH

Postfach 61 01 06

3000 Hannover 61

eMedia Bestellkarte

Abgesandt am

1991

an eMedia GmbH _____

Bestellt/angefordert

Abbuchungserlaubnis erteilt am:

ELRAD Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller:

- gezielte Abfrage
- ohne Umwege über den Verlag
- Gewünschtes ankreuzen bzw. ausfüllen, Firmenanschrift und Absender eintragen, Karte frankieren ... und zur Post.
- Bitte denken Sie daran, daß die Karten nur für Direkt-Anfragen beim Hersteller konzipiert sind. Senden sie deshalb Ihre Anfragen nicht an den Verlag.

ELRAD Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller:

- gezielte Abfrage
- ohne Umwege über den Verlag
- Gewünschtes ankreuzen bzw. ausfüllen, Firmenanschrift und Absender eintragen, Karte frankieren ... und zur Post.
- Bitte denken Sie daran, daß die Karten nur für Direkt-Anfragen beim Hersteller konzipiert sind. Senden sie deshalb Ihre Anfragen nicht an den Verlag.

ELRAD Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller:

- gezielte Abfrage
- ohne Umwege über den Verlag
- Gewünschtes ankreuzen bzw. ausfüllen, Firmenanschrift und Absender eintragen, Karte frankieren ... und zur Post.
- Bitte denken Sie daran, daß die Karten nur für Direkt-Anfragen beim Hersteller konzipiert sind. Senden sie deshalb Ihre Anfragen nicht an den Verlag.

ELRAD-

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller

In der Zeitschrift **ELRAD**, Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen, Ausgabe ____, Seite ____, fand ich Ihre

Anzeige

Beilage über

Ich bitte um: Zusendung ausführlicher Unterlagen
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch Ihres Kundenberaters

Bitte Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen.

Absender nicht vergessen!

ELRAD-

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller

In der Zeitschrift **ELRAD**, Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen, Ausgabe ____, Seite ____, fand ich Ihre

Anzeige

Beilage über

Ich bitte um: Zusendung ausführlicher Unterlagen
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch Ihres Kundenberaters

Bitte Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen.

Absender nicht vergessen!

ELRAD-

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Direkt-Kontakt

Der **ELRAD**-Service für Direkt-Informationen vom Hersteller

In der Zeitschrift **ELRAD**, Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen, Ausgabe ____, Seite ____, fand ich Ihre

Anzeige

Beilage über

Ich bitte um: Zusendung ausführlicher Unterlagen
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch Ihres Kundenberaters

Bitte Zutreffendes ankreuzen bzw. ausfüllen.

Absender nicht vergessen!

ELRAD**Direkt-Kontakt**

Anschrift der Firma, zu
der Sie Kontakt aufnehmen
wollen.

**Absender**

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Abt./Position

Firma

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

ELRAD**Direkt-Kontakt**

Anschrift der Firma, zu
der Sie Kontakt aufnehmen
wollen.

**Absender**

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Abt./Position

Firma

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

ELRAD**Direkt-Kontakt**

Anschrift der Firma, zu
der Sie Kontakt aufnehmen
wollen.

**Absender**

(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Abt./Position

Firma

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der
jeweils gültigen
Postkartengebühr
freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

ELRAD**Direkt-Kontakt**

Abgesandt am

199

an Firma _____

Angefordert

- Ausführliche Unterlagen
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch des Kundenberaters

ELRAD**Direkt-Kontakt**

Abgesandt am

199

an Firma _____

Angefordert

- Ausführliche Unterlagen
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch des Kundenberaters

ELRAD**Direkt-Kontakt**

Abgesandt am

199

an Firma _____

Angefordert

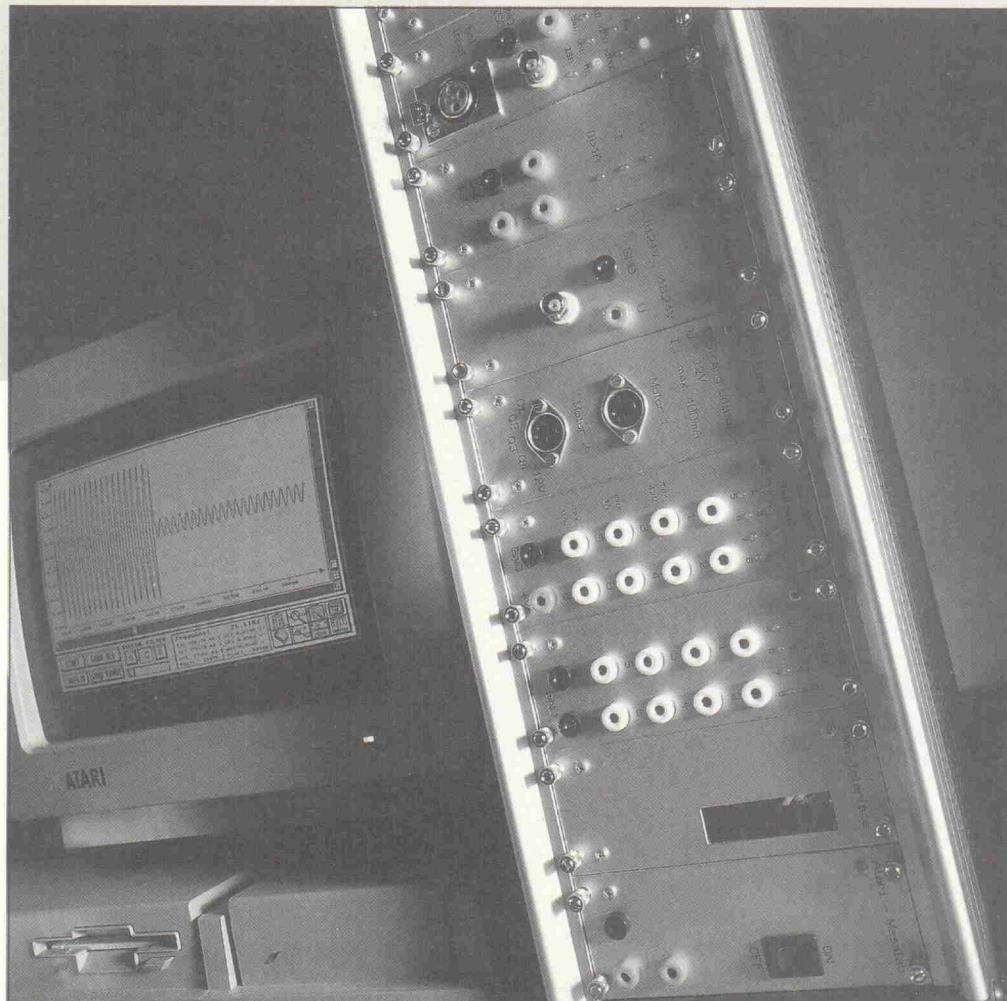
- Ausführliche Unterlagen
 Telefonische Kontaktaufnahme
 Besuch des Kundenberaters

ST-MessLab (3)

Modulares Meßsystem am Atari-VMEbus

Carsten Avenhaus,
Wolfgang Schöberl

Sechs Europakarten, untergebracht in einem 19-Zoll-Systemgehäuse, bilden die Plattform für den universellen Meß- und Regelarbeitsplatz. Die A/D-, D/A- sowie die I/O-Karten sind bereits vorgestellt. Eine Schrittmotorsteuerung und die Interface-Platinen stehen im Mittelpunkt dieses Teils.



Projekt

Die ebenfalls auf einer einseitigen Europakarte realisierte Schrittmotor-Steuerkarte ermöglicht den Anschluß von zwei unabhängigen, unipolaren 4-Strang-Schrittmotoren mit einer Betriebsspannung von 12 V (Bild 16). Dabei darf ein Strangstrom von 300 mA ohne Kühlung der ICs nicht überschritten werden. Zweckmäßig werden die Schrittmotoren an der Frontplatte über 5polige DIN-Buchsen angeschlossen.

Die Programmierung der Karte gestaltet sich äußerst einfach: Der Programmierer kann sich darauf beschränken, der Karte die Drehrichtung der einzelnen Motoren (Links-/Rechtslauf) und die Anzahl der Schritte

durch einzelne Taktimpulse mitzuteilen. Dabei ist allerdings zu beachten, daß die maximal mögliche Taktfrequenz und damit

die maximale Umdrehungszahl vom verwendeten Schrittmotor abhängt. Die relativ komplizierte Abfolge der Aktivierung der

Ansteuerung der SAA 1027-Karte

Daten Bit	Funktion	Pegel
D0	Drehrichtung Motor 1	logisch 0: links, logisch 1: rechts
D1	Takt Motor 1	jede ansteigende Flanke erzeugt einen Schritt
D2	Drehrichtung Motor 2	logisch 0: links, logisch 1: rechts
D3	Takt Motor 2	jede ansteigende Flanke erzeugt einen Schritt
D4...D7	nicht verwendet	

Tabelle 4. Über die Datenleitungen lassen sich gleichzeitig zwei Motoren ansprechen.

einzelnen Stränge übernehmen die integrierten Schrittmotortreiber selbst.

IC1 (74HCT85) sorgt mit Hilfe von IC2 (74HCT00) für die Selektion des Latches IC3 (74HCT574), in dem die 4 Bit für die Richtungsdaten und Taktimpulse zwischengespeichert werden.

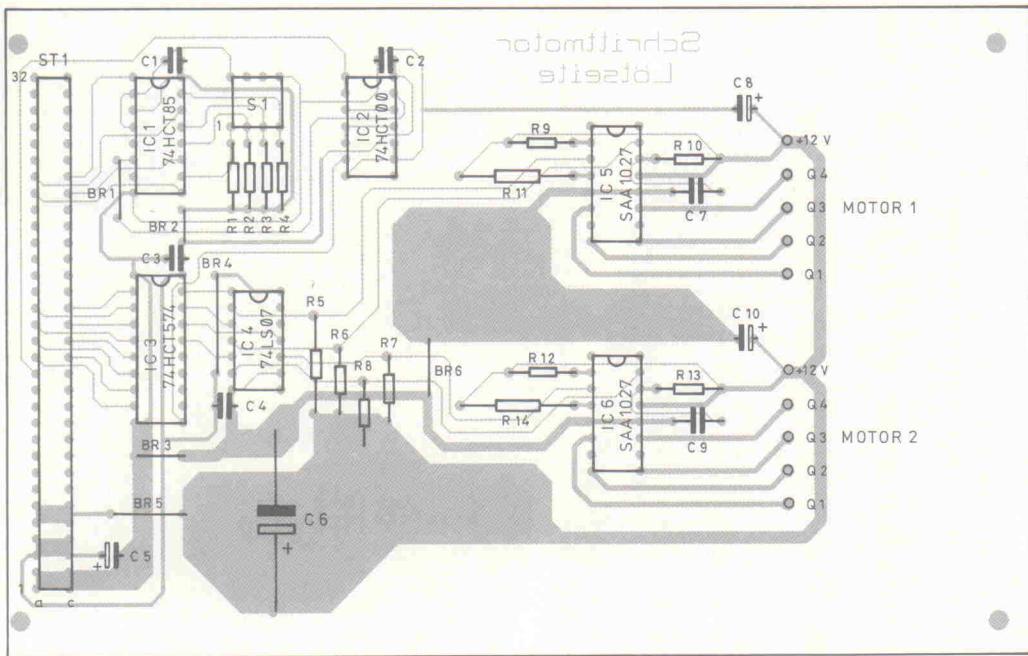
Die Ansteuerung der Schrittmotoren übernehmen die integrierten Schrittmotortreiber SAA 1027

(IC5, IC6). Diese ICs enthalten die komplette Ablaufsteuerung und die Leistungsstufen einschließlich der Schutzdiode, um einen unipolaren 4-Strang-Schrittmotor anzusteuern. Die notwendigen Informationen über Drehrichtung und Takt bekommen diese ICs über die Treiber von IC4, die eine Pegelwandlung auf 12 V vornehmen. Der Zustand an Pin 3 eines SAA 1027 bestimmt die Drehrichtung des angeschlossenen Motors, an Pin 15 wird der Takt

eingespeist; bei jeder positiven Flanke bewegt sich der Motor um einen Schritt weiter. Es gilt die Bitbelegung nach Tabelle 4.

Das Interface zum Atari-VMEbus

Um das ST-MessLab an einen Rechner anzuschließen, benötigt man mindestens zwei Interface-Karten, die über Flachbandkabel miteinander verbunden sind. Die eine steckt im VMEbus-Steck-



Stückliste

Schrittmotorsteuerung

Widerstände:

R1...4	3k3
R10,13	100R
R11,14	100R/1W
R5...9,12	4k7

Kondensatoren:

C1...4	100n, ker.
C5	10μ, 16V
C6	1000μ, 16V, liegend
C7,9	100n, Folie
C8,10	47μ, 16V

Halbleiter:

IC1	74 HCT 85
IC2	74 HCT 00
IC3	74 HCT 574
IC4	74 LS 07
IC5,6	SAA 1027

IC-Fassungen:

DIL14	2 Stück
DIL16	3 Stück
DIL20	1 Stück

Sonstiges:

S1	DIL-Schalter, 4fach
ST1	64pol. VG-Leiste, gewinkelt, C-Norm
10 Lötstifte, 1,3 mm	
1 Platine	

Bild 17. Die beiden Schrittmotoren lassen sich zweckmäßigerweise über 5polige DIN-Buchsen anschließen.

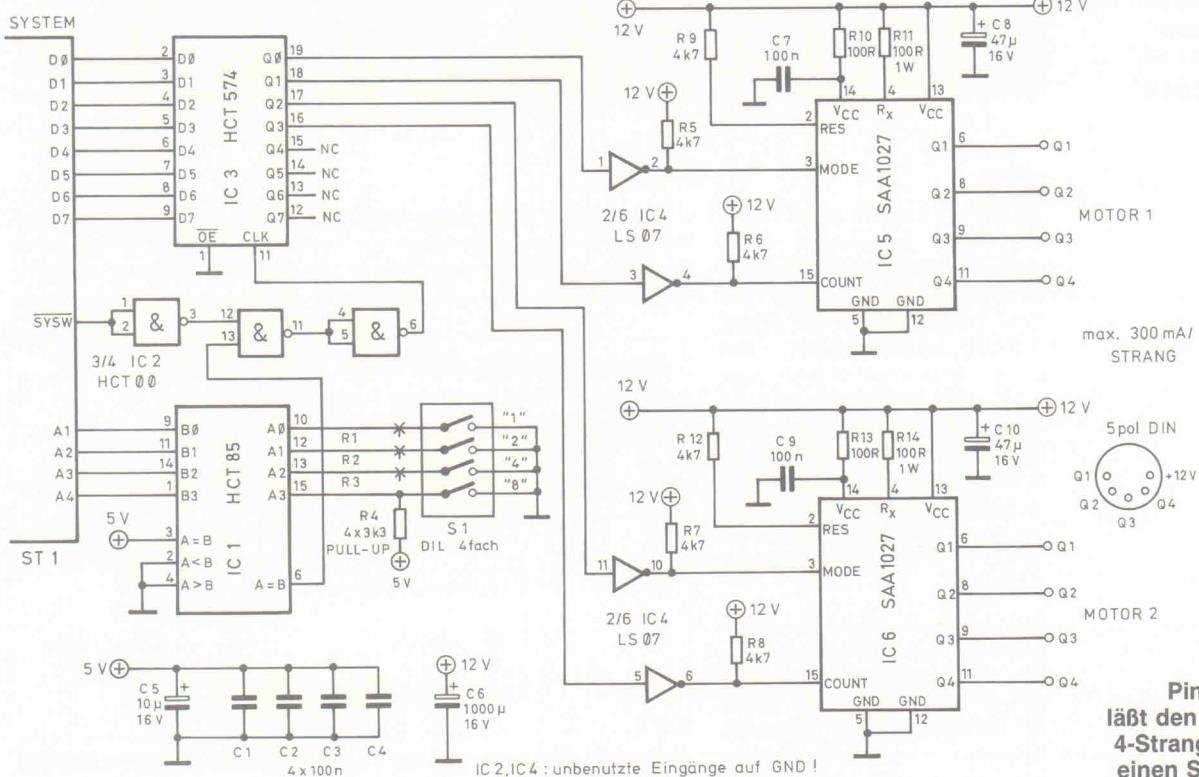


Bild 16. Jede ansteigende Flanke am

Pin 15 des SAA 1027 lässt den angeschlossenen 4-Strang-Schrittmotor um einen Step weiterdrehen.

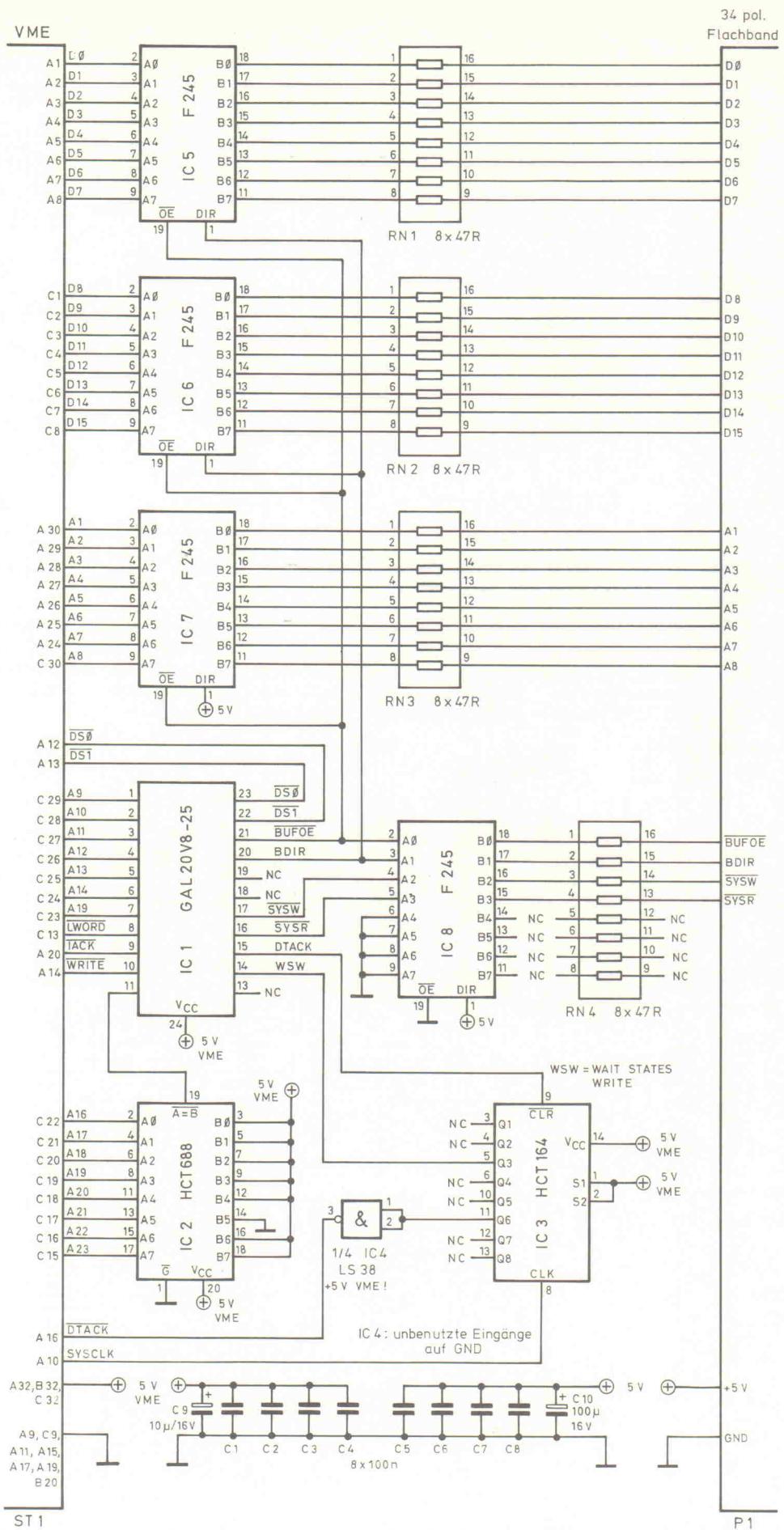


Bild 18. Die Widerstands-Arrayes RN1...4 sorgen für eine saubere Datenübertragung, indem sie die Anstiegsflanken begrenzen.

platz des Mega STE beziehungsweise TT, die zweite im Meßsystem. Die VMEbus-Platine dekodiert einen Speicherbereich von 512 Byte für das System aus [2]. Das bedeutet einerseits, daß die einzelnen Karten direkt per Software ansprechbar sind – von GFA-BASIC aus beispielsweise über Peeks und Pokes – andererseits, daß bis zu 256 Karten an das System anschließbar sind.

Für das Meßsystem ist ein eigener Bus definiert, der aus 16 Datenbits, acht Adreßbits, einem Schreib- und einem Lesesignal besteht (siehe auch Tabelle 1, ELRAD 12/92 S. 21). Bild 18 zeigt den Schaltplan des VMEbus-Interfaces. Das GAL IC1 (Listing 2) dekodiert in Verbindung mit dem 8-Bit-Vergleicher IC2 (74HCT688) die Adreßbits A9...A23 des Atari Mega STE beziehungsweise TT aus. Damit ist die Basisadresse für das Meßsystem auf \$DFFE00 festgelegt [3].

Außerdem sorgt IC1 für die Dekodierung verschiedener Statussignale und erzeugt die low-aktiven Schreib- und Lesesignale des Systems. Schließlich stellt es die Signale /BUFOE und BDIR zur Verfügung, die die Aktivität des externen Bus und die Datenübertragungsrichtung der Puffer steuern. Als Puffer für den 16-Bit-Datenbus und den 8-Bit-Adreßbus finden Treiber vom Typ 74F245 (IC5...7) Verwendung. Die Widerstand-Arrays RN1...4 sorgen für eine zuverlässige Datenübertragung, indem sie die Anstiegsflanken begrenzen. IC8 puffert die Steuersignale zum System-Interface ab und ist daher nur unidirektional beschaltet.

IC3, ein 8-Bit-Schieberegister, verzögert das /DTACK-Signal, das von dem Open-Collector-NAND IC4 gepuffert wird. Außerdem führt der Ausgang Q3 des Schieberegisters zurück zum GAL und verzögert auf diese Weise das System-Schreibsignal. Damit ist sichergestellt, daß sich die Daten auf dem Bus stabilisiert haben, bevor der Schreibimpuls am System anliegt und die angesprochenen Karten den Datenbus-Inhalt übernehmen.

IC1...4 erhalten ihre Stromversorgung direkt vom Atari. Somit kann die MessLab-Software, die das DTACK-Signal von der Hardware benötigt, diesen Schaltungsteil auch ohne angeschlossenes System testen. Auf der doppelseitig durchkontak-

Stückliste

VMEbus-Interface Atari

Widerstände:

RN1...4 DIL-Array, 8 × 47R

Kondensatoren:

C1...8 100n, ker.
 C9 10 μ , 16V
 C10 100 μ , 16V

Halbleiter:

IC1	GAL 20V8-25
IC2	74 HCT 688
IC3	74 HCT 164
IC4	74 LS 38
IC5...8	74 F245

IC-Fassungen:

DIL14	2 Stück
DIL16	4 Stück
DIL20	4 Stück
DIL24 schmal	1 Stück

Sonstiges:

ST1 96pol VG-Leiste gewinkelt
P1 34pol Pfostenstecker mit
Wanne
1 Platine

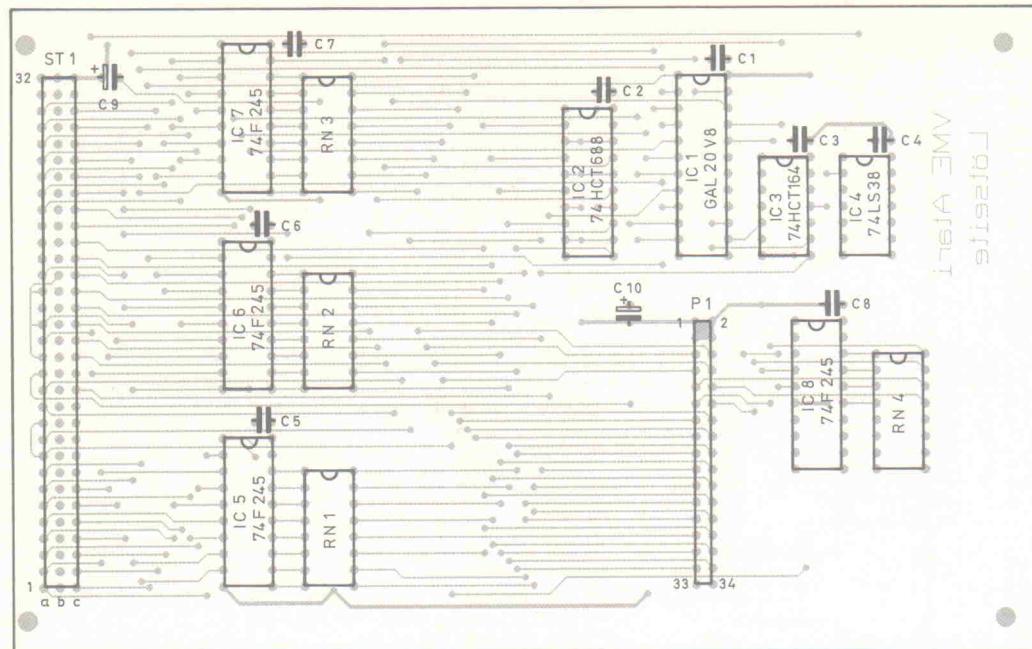


Bild 19. Die zweite doppelseitige Platine des ST-MessLab-Projekts ist das Interface für den Atari-VMEbus.

tierten Europakarte (Bild 19) führen sämtliche für das System benötigten Signale auf eine 34polige Pfostensteckerleiste, mit Auswurfhebel. Über ein ent-

sprechend breites Flachbandkabel wird die Anbindung ans Meßsystem hergestellt. Beim Einschieben der Platine in den Atari-Steckplatz sollte man dar-

auf achten, daß der Rechner ausgeschaltet ist, die Führungs schienen nicht verfehlt werden und die Platine mit einen Aus ziehgriff versehen ist.

```
%ID
VME1.0

%TYP
gal20v8

%PINS
a9 a10 a11 a12 a13 a14 a15 /lword /iack /write /aglb
nc wsw dtack /sysr /sysw nc nc bdir /bufoe /dsi /ds0

%LOGIC

dtack = a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * ds1
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds1;

bufoe = a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * ds1
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds1;

bdir = a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * ds1 * write
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * write
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds1 * write;

sysr = a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * ds1 * /write
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * /write
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds1 * /write;

sysw = a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * ds1 * write * wsw
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds0 * write * wsw
+ a9 * a10 * a11 * a12 * a13 * a14 * a15 * aglb
       * /lword * /iack * ds1 * write * wsw;

%END
```

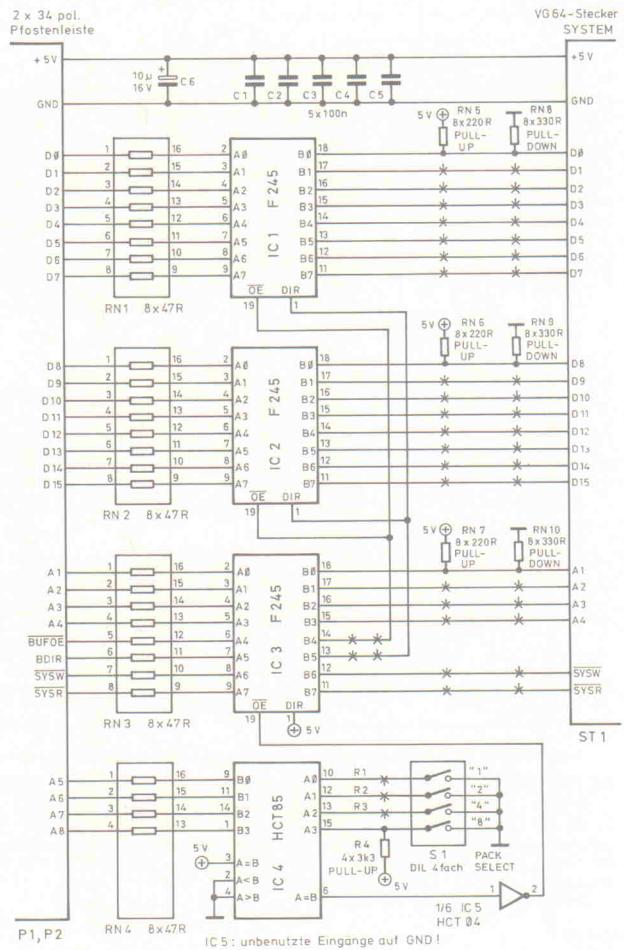


Bild 20. Das System-Interface beschränkt sich im wesentlichen darauf, die nötige Treiberleistung für den Systembus bereitzustellen.

Listing 2. Das GAL decodiert die Adresse aus und erzeugt die Schreib- und Lesesignale des Systems.

Das System-Interface

Die zweite Interface-Platine steckt im Meßsystem. Sie dekodiert eine 4 Bit breite Basisadresse aus – beispielsweise für ein 19"-Einschubgehäuse mit

16 Steckplätzen. Um bis zu 16 System-Interface-Karten an einen Rechner anzuschließen, schleift man das Flachbandkabel von Interface zu Interface durch. Daraus ergibt sich der schon erwähnte maximale Sy-

temausbau von 255 Steckplätzen. Der gültige Daten- und Adressbus wird jeweils nur zum aktiven System durchgeschaltet.

Bild 20 zeigt den Schaltplan. IC4, ein 74HCT85, sorgt für die

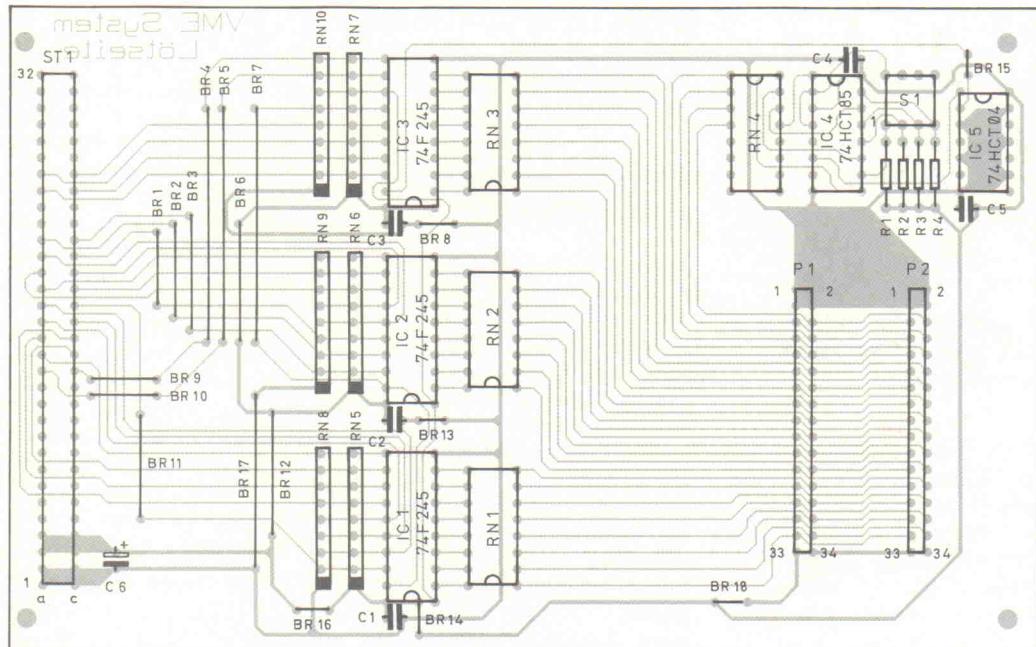


Bild 21. Sind mehrere System-Interfaces parallel geschaltet, so darf nur bei einem die Brücke BR18 bestückt sein.

Stückliste

VMEbus-Interface System

Widerstände:

R1...4	3k3
RN1...4	DIL-Array, 8 × 47R
RN5...7	SIL-Array, 8 × 220R
RN8...10	SIL-Array, 8 × 330R

Kondensatoren:

C1...5	100n, ker.
C6	10µ, 16V

Halbleiter:

IC1...3	74 F 245
IC	474 HCT 85
IC5	74 HCT 04

IC-Fassungen:

DIL14	1 Stück
DIL16	5 Stück
DIL20	3 Stück
SIL9	6 Stück

Sonstiges:

S1	DIL-Schalter 4fach
ST1	64pol VG-Leiste gewinkelt, C-Norm
ST2,3	34pol Pfostenstecker mit Wanne u. Auswurfhebel
1 Platinen	

NUTZEN SIE IHR ARCHIV MIT SYSTEM!

Die kompletten Inhaltsregister der Heise-Fachzeitschriften inklusive komfortablem Recherche-Programm auf Diskette:

ct magazin für
computer
technik

12/83 bis 12/92



Bestellcoupon

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

11/77 bis 12/92

X Multiuser
Multitasking
Magazin

11/88 bis 12/92

Absender (bitte deutlich schreiben)

Firma

Vorname/ Name

Beruf/ Funktion

Straße/ Nr.

PLZ/ Ort

Telefon

eMedia GmbH
Bissendorfer Str. 8

W-3000 Hannover 61

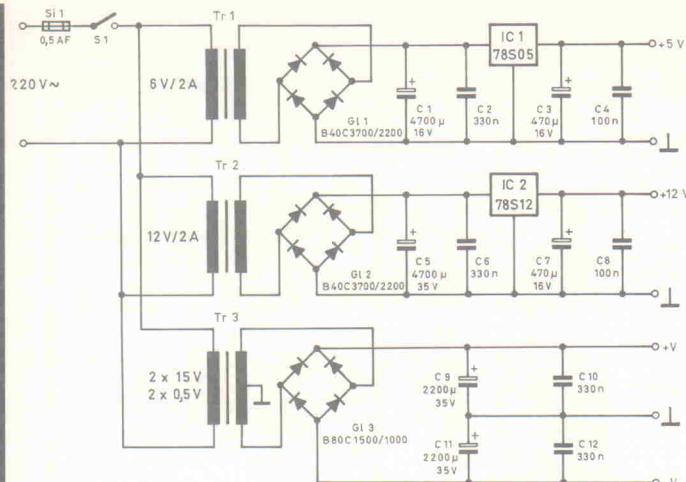


Bild 22. Wer sich nicht die Arbeit machen will, selbst ein Netzteil aufzubauen, kann durchaus auch auf ein fertig konfektioniertes System-Netzteil zurückgreifen.

Basisadressen-Selektion. Bei Übereinstimmung der Adresse schaltet es den Treiber IC3 durch. Dieser gibt die 4-Bit-Kartenadresse sowie das Schreib- und Lesesignal auf dem Bus frei. Gleichzeitig leitet er die /BUFOE- und BDIR-Signale an die Datenbus-Puffer IC1 und IC2 weiter, wodurch der Datenbus in der korrekten

Richtung freigegeben wird. Die DIL-Netzwerke RN 1...4 sorgen wie beim VMEbus-Interface für eine saubere Datenübertragung, und die SIL-Netzwerke RN 5...10 terminieren den systeminternen Bus.

Auf der einseitigen Interface-Platine (Bild 21) befinden sich zwei 34poligen Pfosten-

steckerleisten (P1, P2) für Flachbandverbinder. So kann der vom Mega STE kommende Bus von Interface zu Interface durchgeschleift werden. Die Brücke BR18, die die 5-V-Versorgung in Richtung Interface-Karte Atari (Flachband Pin 33/34) freigibt, darf nur auf einer Karte bestückt werden, um einen Kurzschluß beim Einsatz mehrerer Netzteile zu verhindern.

Alle Bauelemente lassen sich problemlos auf einer Europa-Lochrasterplatine unterbringen. Dabei sollte man auf ausreichend dimensionierte Kühlkörper für die Festspannungsregler achten. Die Trafos lassen sich bequem hinter der Backplane platzieren. Auf der Frontplatte ist genügend Platz, um zusätzliche Bananenbuchsen für die Versorgungsspannungen anzubringen. Sie stehen dann zur Versorgung von Meßaufbauten oder ähnlichem zur Verfügung. Diese Spannungen sollten allerdings über Feinsicherungen abgesichert werden, um bei Kurzschluß einen größeren Schaden zu vermeiden.

Stromversorgung und Backplane

Jedes Meß-, Steuer- oder Regelsystem erfordert individuell eine andere Bestückung mit den vorgestellten Platinen. Daraus ergeben sich natürlich auch recht unterschiedliche Anforderungen an die Stromversorgung. So können beispielsweise mehrere Schrittmotorkarten die 12-V-Versorgung ohne weiteres mit mehreren Ampere belasten. Aus diesem Grund verzichtet der Artikel bewußt auf eine fertige Netzteilplatine. Bild 22 zeigt jedoch einen Schaltungsvorschlag für ein Netzteil, das für ein 16-Platz-System ausreichend dimensioniert ist. Es stellt zwei stabilisier-

Für das Meßsystem wurde eine eigene, einseitige Backplane (Bild 23) entworfen, auf der 15 VG-Buchsenleisten, 64polig in C-Norm, Platz finden. Die Leiterbahnen für die Versorgungs-

DAS HEISE-ZEITSCHRIFTEN-REGISTER

Die kompletten Inhaltsregister der Heise-Fachzeitschriften c't, Elrad und iX: Titel, Untertitel, Autoren, zuständige Redakteure, Rubriken, Stichwörter zum Inhalt, Querverweise. Inklusive komfortablem Recherche-Programm mit Assoziativtechnik.

eMedia
GmbH

3000 Hannover 61
Bissendorfer Straße 8
Postfach 61 01 06
Fax: 05 11/ 53 52 129



Ich bestelle das Heise-Zeitschriften-Register mit Recherche-Programm für

- PC, DOS-Version, 30 DM
- PC, Windows-Version, 39 DM
- Apple Macintosh, 39 DM
- Atari ST/TT, 30 DM
- Commodore Amiga, 30 DM

Alle Versionen auf 3,5"-Disk
(720 bzw. 800 bzw. 880 KByte)

Andere Versionen sind nicht verfügbar. Auslieferung ab Januar 1993.

Alle Preise zuzüglich 3 DM Versandkosten je Lieferung. Wir liefern nur gegen Vorauszahlung (bei Dauerauftrag für jeweils sechs Monate, bei Kündigung wird der überschüssige Betrag sofort erstattet).

- Scheck liegt bei
- Den Betrag habe ich überwiesen. Kreissparkasse Hannover, BLZ 250 502 99, Kto.-Nr. 44 08.
- Buchen Sie den Betrag von meinem Konto ab.

Konto-Nr.: _____

BLZ: _____

Bank: _____

Datum, Unterschrift: _____



Bild 23. Will man wie beim Prototyp nur mit 50-mm-Frontplatten arbeiten, reicht es, nur jeden zweiten Steckplatz mit einer VG-Leiste zu versehen.

spannungen sind besonders stark ausgelegt. Durch die Dimensionierung der Backplane ist das System gleichermaßen für 25 mm wie für 50 mm breite Frontplatten geeignet. Die doppeltbreiten, wie sie beim Prototypen eingesetzt sind, bieten genügend Platz für alle benötigten Buchsen und Anzeige-LEDs. Bei den schmalen Ausführungen muß man eventuell auf Sub-D-Typen ausweichen und auf die LEDs verzichten.

Der nächste Teil des Artikels steht ganz im Zeichen der Software. Die vorgestellten Assembler-Module lassen sich einfach in Hochsprachen einbinden.

Literaturhinweise

[2] Klaus Hitschler, *Der VME-boss, Mehr VMEbus für Atari STE/TT*, ELRAD 1/92, S. 16

[3] Hans-Dieter Jankowski u. a.,
Atari Profitbuch ST-STE-TT,
12. Auflage, Düsseldorf, 1992

```

;*****
;**                               Read word from Card      **
;**                               Zirndorf 11.9.1992      **
;**                               (c) by Carsten Avenhaus  **
;**                                         **

;Stack: Card(4.w); Address(6.1); Samples(10.1); Delay(14.1)

clr.l    - (sp)          ;In supervisor schalten
move.w   #$20,-(sp)      ;Super
trap     #1               ;Gemdos
addq.l   #6,sp           ;Stackpointer restaurieren
movea.l  d0,a3           ;Stackpointer speichern
move.w   sr,d4           ;Statusregister sichern
move.w   #$2700,br         ;Interruptlevel 7 und Supervisor
lea.l    $fffe00,a5       ;Basis-Adresse nach A5
move.w   4(sp),d5         ;Karten-Adresse nach D5
add.w    d5,d5           ;Karten-Offset errechnen
adda.w   d5,a5           ;Und zur Basisadresse addieren
move.w   #$ffff,d5       ;Code für Linke Maustaste
lea.l    $fffffc02,a4     ;Keyboard-Data-Register
move.l   10(sp),d0         ;Anzahl der Samples
addq.l   #1,d0             ;Noch 1 addieren
move.l   14(sp),d2         ;Verzögerung nach D2
subi.l   #1,d2             ;11 von Delay subtrahieren
blt     Ende              ;Wenn zu kleine Ende
movea.l  6(sp),a0         ;Adresse der Samples
cmpi.w   #8,d2             ;Delay größer 8?
bgt.s   NSample           ;Wenn ja normale Ausgabe
lea.l    NoDelay(pc),a6    ;Adresse ohne Verzögerung laden
lsl.w   #1,d2             ;Delay mal 2
suba.w   d2,a6             ;Und von NoDelay abziehen
bra    Sample              ;Sample ausgeben

subq.l   #4,d2           ;Mindestens eine Schleife
move.l   d2,d3             ;Delay nach D3
clr.w   d3               ;Unteres Word löschen
swap.w   d3               ;D3 durch $10000 teilen
divu   #5,d3              ;Oberes wort teilen
moveq.l  #0,d1             ;D1 löschen
move.w   d3,d1             ;Ergebnis nach D1
swap.w   d1               ;D1 mit $10000 multiplizieren
move.w   d2,d3             ;Unteres Wortd nach D3
divu   #5,d3              ;Unteres Wort teilen
move.w   d3,d1             ;Unteres wort der Division nach
swap.w   d3               ;Modulo in untere Hälfte von D3
move.l   d1,d2             ;Zähler laden
cmpi.w   #0,d3             ;Keine NOPs?
beg    NSample0           ;Wenn ja NSample0
cmpi.w   #1,d3             ;1 NOP?

```

```

beq    NSample1           ;Wenn ja NSample1
cmpi.w #2,d3              ;2 NOPs ?
beq    NSample2           ;Wenn ja NSample2
cmpi.w #3,d3              ;3 NOPs ?
beq    NSample3           ;Wenn ja NSample3
cmpi.w #4,d3              ;4 NOP2 ?
beq    NSample4           ;Wenn ja NSample4

Ende:   move.l  d0,d7           ;D0 retten
        move.w  d4,sp           ;Statusregister restaurieren
        move.l  a3,-(sp)         ;Zukünftiger Stackpointer
        move.w  #$20,-(sp)       ;Super
        trap    #1               ;Gemdos
        addq.l  #6,sp           ;Stackpointer restaurieren
        move.l  10(sp),d0        ;Anzahl der gewollten Samples
        sub.l   d7,d0           ;Anzahl der echten Samples errechnen
        rts

Sample: move.w  (a5),(a0)+      ;Sample aufnehmen (13 Taktzyklen)
        jmp    (a6)
        nop
        subq.l #1,d0           ;8 Taktzyklen
        bne.s  Sample           ;12 / 8 Taktzyklen
        bra.l  Ende
        ;Insgesamt 116+(n-1)*16 Taktzyklen

NSample0: move.w  (a5),(a0)+      ;Sample aufnehmen
NSLoop0: subq.l #1,d1           ;4 Taktzyklen
        bne.s  NSLoop0          ;12 / 8 Taktzyklen
        move.l d2,d1             ;4 Taktzyklen
        cmpi.w (a4),d5           ;8 Taktzyklen
        beq.s  Ende2            ;8 / 10 Taktzyklen
        subq.l #1,d0           ;8 Taktzyklen
        bne.s  NSample0          ;12 / 8 Taktzyklen
        bra.l  Ende
        ;Insgesamt 120+(n-1)*16 Taktzyklen

NSample1: move.w  (a5),(a0)+      ;Sample aufnehmen
NSLoop1: subq.l #1,d1           ;4 Taktzyklen
        bne.s  NSLoop1          ;12 / 8 Taktzyklen
        move.l d2,d1             ;4 Taktzyklen
        nop
        cmpi.w (a4),d5           ;8 Taktzyklen
        beq.s  Ende2            ;8 / 10 Taktzyklen
        subq.l #1,d0           ;8 Taktzyklen
        bne.s  NSample1          ;12 / 8 Taktzyklen
        bra.l  Ende
        ;Insgesamt 120+(n-1)*16 Taktzyklen

NSample2: move.w  (a5),(a0)+      ;Sample aufnehmen
NSLoop2: subq.l #1,d1           ;4 Taktzyklen
        bne.s  NSLoop2          ;12 / 8 Taktzyklen
        move.l d2,d1             ;4 Taktzyklen
        nop
        nop
        cmpi.w (a4),d5           ;8 Taktzyklen
        beq.s  Ende2            ;8 / 10 Taktzyklen
        subq.l #1,d0           ;8 Taktzyklen
        bne.s  NSample2          ;12 / 8 Taktzyklen
        bra.l  Ende
        ;Insgesamt 124+(n-1)*16 Taktzyklen

NSample3: move.w  (a5),(a0)+      ;Sample aufnehmen
NSLoop3: subq.l #1,d1           ;4 Taktzyklen
        bne.s  NSLoop3          ;12 / 8 Taktzyklen
        move.l d2,d1             ;4 Taktzyklen
        nop
        nop
        cmpi.w (a4),d5           ;8 Taktzyklen
        beq.s  Ende2            ;8 / 10 Taktzyklen
        subq.l #1,d0           ;8 Taktzyklen
        bne.s  NSample3          ;12 / 8 Taktzyklen
        bra.l  Ende
        ;Insgesamt 128+(n-1)*16 Taktzyklen

NSample4: move.w  (a5),(a0)+      ;Sample aufnehmen
NSLoop4: subq.l #1,d1           ;4 Taktzyklen
        bne.s  NSLoop4          ;12 / 8 Taktzyklen
        move.l d2,d1             ;4 Taktzyklen
        nop
        nop
        nop
        cmpi.w (a4),d5           ;8 Taktzyklen
        beq.s  Ende2            ;8 / 10 Taktzyklen
        subq.l #1,d0           ;8 Taktzyklen
        bne.s  NSample4          ;12 / 8 Taktzyklen
        bra.l  Ende
        ;Insgesamt 128+(n-1)*16 Taktzyklen

Ende2:  cmpi.w  #$ff0ff,$fffffc02  ;Auf loslassen der Maustaste
        bne.s  Ende2            ;Warten
        bra.l  Ende
        ;Und Ende

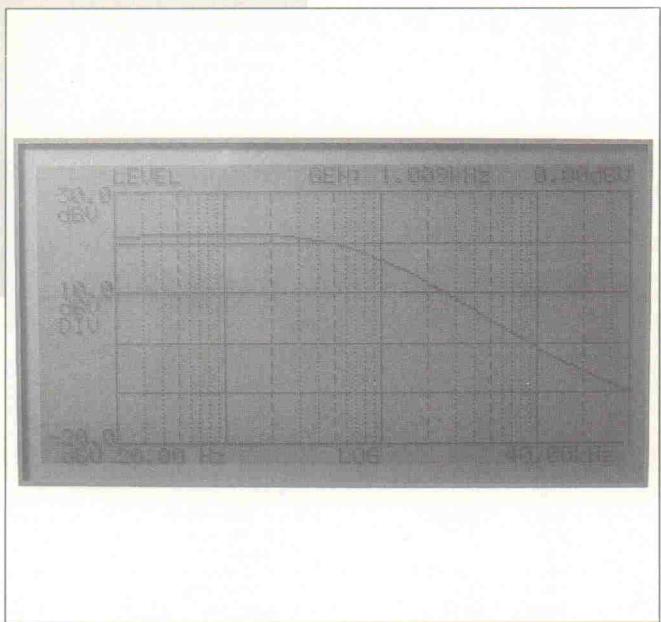
.END

```

Listing 3. Ein Vorgeschmack auf den nächsten Teil des Artikels. Die Assembler-Routine liest die Daten der A/D-Karte in den Atari.

Software-Update und kleine Zaubereien der Audio-Meßmaschine von Neutrik

Neu-tri(c)k



Matthias Carstens

Beim Anblick moderner Werkstätten und Elektroniklabors wird so manchem altgedienten Techniker wehmütig ums Herz. Ehemals teure und hochspezialisierte Meßgeräte (Einheit: Kilo-DM pro Messung) verstauben ungenutzt in den Regalen. Moderne 'Meßrechner' erlauben eine ganze Palette spezieller Messungen in einem Gerät und bieten gleichzeitig eine enorme Bedienungsfreundlichkeit.

Eines dieser Geräte ist das in ELRAD 10/91 bereits vorgestellte Neutrik A1, das seit seiner Einführung noch einige interessante Ergänzungen erfahren hat:

- Durch den Einbau einer zweiten Eingangsplatine wird die Messung der Phase ermöglicht; außerdem ist ein direkter Vergleich der beiden Eingangsspannungen an Eingang A und B möglich, da das Gerät nun zweikanalig mißt.
- Weiter steht im Grafikmodus jetzt ein Cursor zur Verfügung, mit dem die einzelnen Werte der Kurve abgetastet und angezeigt werden.
- Die Grundkonfiguration, in der das Gerät beim Netzeinschalten startet, kann jetzt abgespeichert werden.
- Der Eingangswiderstand ist nun zwischen 150 Ohm, 600 Ohm und 100 kOhm mittels des Phantomschalters umschaltbar; die Phantomspeisung ist dann jedoch aufgrund erforderlicher Hardwareänderungen nicht mehr möglich.

Da es sich bei dem A1 vom Innenleben her um ein rechnergesteuertes System handelt, liegt der Schluß nahe, daß bei Ansteuerung über einen externen PC mit einer entsprechend aufwendiger Software noch weitere Meßfunktionen möglich werden. Tatsächlich ist für das A1 eine RS-232-Schnittstelle erhältlich, mit der das Gerät mit einem PC kommunizieren kann, sowie die zum Betrieb nötige Software AS03. Diese ermöglicht die vollständige Kontrolle via Rechner. Dadurch werden beispielsweise Amplituden-Sweeps im Amplituden- oder Klirrfaktormodus ermöglicht sowie die im A1 nicht vorgesehene Wow- und Flutter-Messung über der Zeit. Bild 1 zeigt das Meter-Panel, in dem analog zur normalen Bedienung des A1 die gewünschten Werte eingestellt werden. Bild 2 zeigt das Sweep-Panel, in dem festgelegt wird, was während der Messung eigentlich geschieht. Bild 3 nun ist eine Grafik mit den Einstellungen aus den Bildern 1 und 2. Gemessen wurde hier der Knieverlauf eines Expanders (Ratio 1:1; 1:2; 1:6). Die in der Grafik enthaltenen Kurven können als ASCII-Dateien exportiert und beliebig verändert werden. Das veränderte ASCII-File kann dann wieder als Grafikkurve eingelesen werden. Einer Manipulation sind somit alle Scheunentore (mit positiven und negativen Seiten) weit geöffnet.

HPGL nach Winword

Die Grafik kann aber auch als HPGL-File in eine Textverarbeitung eingebunden werden (siehe Beispiel Bild 4 unter Winword), wodurch sich hervorragende Dokumentationsmöglichkeiten ergeben. Damit gibt man sich bei Neutrik aber nicht zufrieden. Die AS03 bietet eine Fülle von Anwendungsmöglichkeiten, Ähnlichkeiten zum erheblich teureren Audio Precision System One sind nicht zu übersehen.

Die Programmiersprache AMLS beispielsweise besteht aus einer Handvoll von Befehlen, die auch von Nichtprogrammierern leicht angewendet werden können. In der Praxis heißt das: AMLS per Mausklick starten, es erscheint ein kleines Fenster, in dem das entstehende Programm in Klartext mitverfolgt werden kann. Der Klick auf 'Commands' präsentiert alle zur Verfügung stehenden Befehle als per Maus bedienbare Buttons, also genau das Richtige für 'DOS-Kommandozeilen-Hasser'. Ansonsten gilt das 'Learning by doing'-Prinzip: Alle für einen Gerätetyp erforderlichen Messungen werden nur einmal durchgeführt und dabei automatisch aufgezeichnet. Das entstandene File kann dann von der AMLS allein

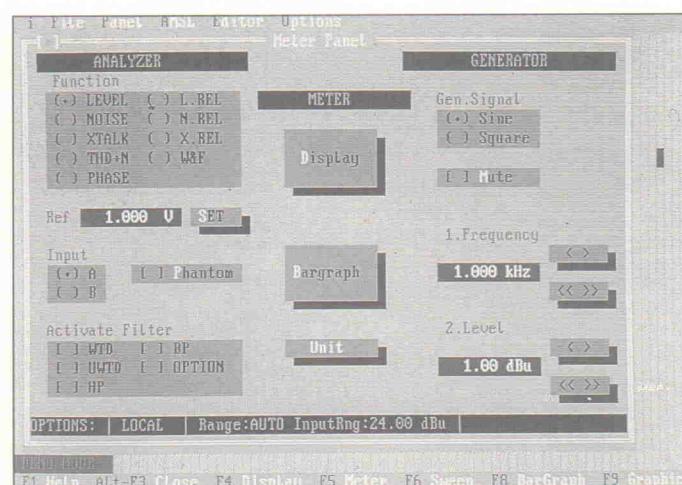


Bild 1. Das sogenannte Meter-Panel der AS03-Software. Hier werden alle Grundeinstellungen vorgenommen, wie sie auch am 'nackten' A1 nötig sind.

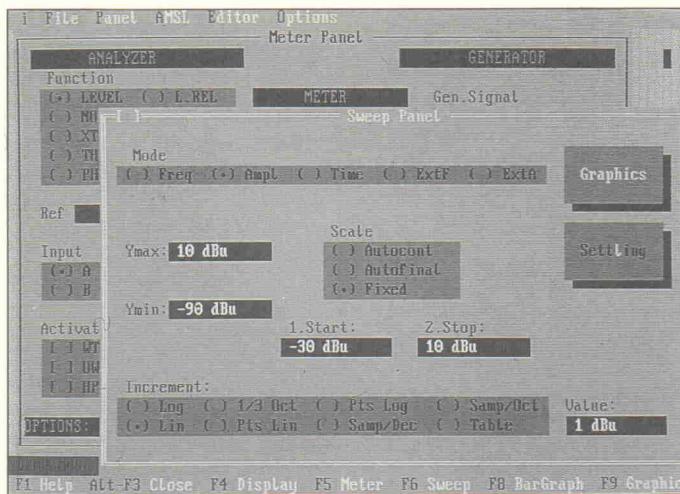


Bild 2. Im 'Sweep-Panel' wird der Funktionsablauf festgelegt.

ausgeführt werden. Mit dem integrierten Texteditor kann das 'Programm' nun um Anweisungen, Pausen oder Tastaturabfragen erweitert werden. Schleicht sich dabei ein Fehler ein, wird nach Abbruch der Ausführung automatisch die inkorrekte Befehlszeile dargestellt! Die Dokumentation einer Messung kann sowohl über Bildschirm als auch über Drucker erfolgen, wobei auch an Datum und Uhrzeit gedacht wurde.

Das neue Calc-Menü (nicht zu verwechseln mit dem Taschenrechner) ermöglicht nicht nur das Verschieben kompletter Kurven in einer Grafik (statt per Hand alle Punkte einzeln zu ändern), sondern auch solche Rechengänge wie Impedanzmessungen an Lautsprechern. Dabei mißt man zuerst die Ausgangsspannung des Generators (Ref. U) und dann die Spannung hinter dem extern eingefügten Serienwiderstand Rs. Die während des Sweep schwankende Ref. U wird mit

der Spannung an Rs verrechnet und in einem zweiten Schritt so umskaliert, daß sich eine Y-Skala in Ohm ergibt. Obwohl sich die Software noch in einem frühen Stadium befindet, kann mit ihr inzwischen fast problemlos gearbeitet werden. Nach Auskunft von Neutrik wird im nächsten Update, das beim Erscheinen dieses Heftes schon erhältlich sein sollte, auch die Anzahl unterschiedlicher Files auf zwei reduziert werden (AMSL und Grafik). Dies ermöglicht es, allein durch das Laden eines Files Grafik, Sweep- und Meter-Panel bereitzustellen.

Ohne Dongle

Positiv bleibt auch zu vermerken, daß man sich bei Neutrik gegen einen Dongle und ähnliche Kopierschutzverfahren entschieden hat. Die Software ist im Demomodus voll funktionsfähig (ein Zufallsgenerator ersetzt das A1), darf weitergegeben werden, während in seinem Durchlaßbereich eine relativ lineare Reaktion erreicht wird.

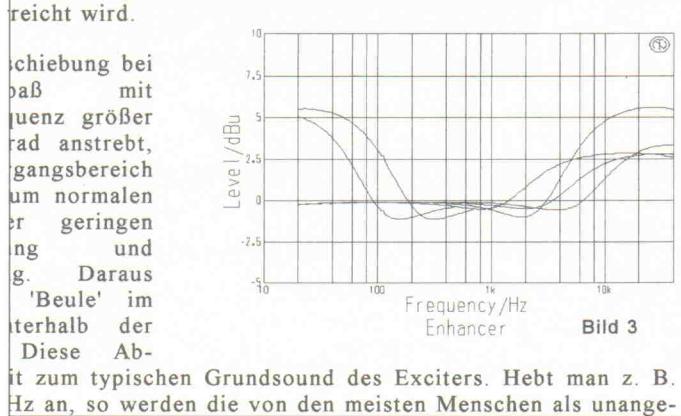


Bild 4. Diese Grafik wurde als HPGL-File in Winword eingebunden.

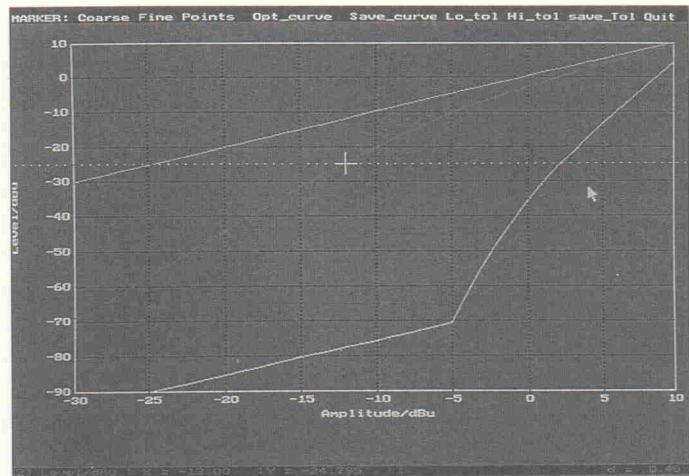


Bild 3. Eingangspegel/Ausgangspegel-Grafik für einen Expander, erstellt mit der Konfiguration aus Bild 1 und Bild 2.

ben werden und ist bei Barco-EMT erhältlich. Den 'Hardkey' stellt die einzubauende Schnittstelle dar, mit der man auch das Handbuch erhält.

Tricks ohne doppelten Boden

In Liechtenstein gibt man sich betont seriös. Mit Messungen, die eigentlich nicht vorgesehen sind (oder sollte man doch besser von 'vorhergesehen' reden?) oder die Meßgrenzen des A1 überschreiten, will man nichts zu tun haben. Dabei ergeben sich für den kreativen Anwender durchaus einige ernstzunehmende Möglichkeiten, die Vielfalt des A1 in der Praxis einzusetzen. Ein Beispiel: Sie haben gerade keinen Spektrumanalysator zur Hand und hätten gerne gewußt, wie die spektrale Rauschverteilung des vor Ihnen liegenden Tonbandgerätes ist. Kein Problem: Führen Sie einen Crosstalksweep ohne Generatorsignal durch. Das Ergebnis

zeigt Bild 5. Deutlich zu erkennen ist der typische rauschernergieriche Hochtonbereich sowie die Brummeinstreuungen des Tonkopfes bei 50 Hz. Natürlich darf man diese Messung nicht überbewerten, da das Crosstalk-Filter nicht sonderlich steilflankig ist ($Q = 5$). Andererseits spricht Bild 5 eine deutliche Sprache ...

Ein anderer Punkt ist das nicht vorhandene A-Bewertungsfilter. Es zeigt sich jedoch, daß eine Messung mit gleichzeitig eingeschaltetem Band- und Hochpaß praktisch mit der A-Kurve identische Werte ergibt. Sieht man sich die Filterkurven auf dem Papier an, ist festzustellen, daß die Abweichungen tatsächlich relativ gering sind. Da Rauschen grundsätzlich ein breitbandiges Phänomen ist, mitteln sich die Abweichungen, so daß sich Meßunterschiede von etwa 1 dB ergeben. Für einen gestandenen Meßtechniker mag dies eine Katastrophe sein, in der Praxis kann man aufgrund der

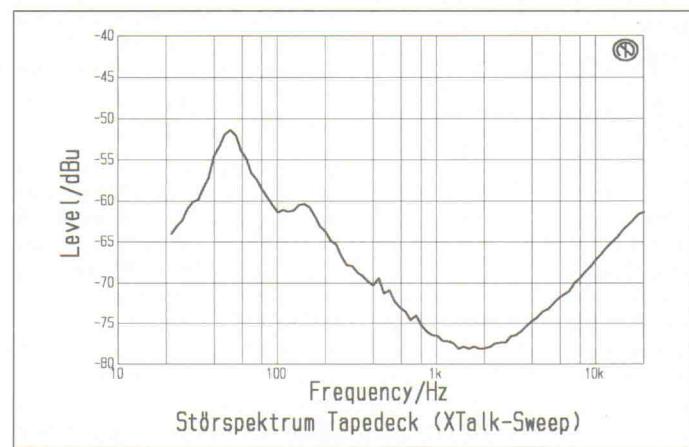


Bild 5. Das Störspektrum über der Frequenz von einem Tonbandgerät: fast schon eine Spektrum-Analyse.

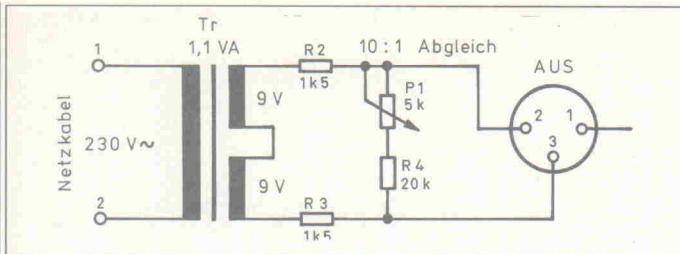


Bild 6. Mit dieser Schaltung lassen sich Netzteile und andere Stromversorgungen auf Störungen überwachen.



Bild 7. Mit der alten Software 2.01 ergab sich durch einen Fehler dieser Pegelversatz von 0,2 dB bei gleichzeitigem Einschleifen des Hochpaß- und Tiefpaß-Filters.

üblichen Gerätetoleranzen damit leben. Wer trotzdem ein A-Filter braucht, kann genau das bekommen: Ab Seriennummer 100 ist es seit kurzem nachrüstbar.

Netz-Monitor

Was der Konkurrenz recht ist, soll dem A1 nicht fehlen: die Netztüberwachung. Benötigt werden die Teile aus Bild 6. Die Schaltung, eingebaut in ein kleines Plastikgehäuse, arbeitet als 10:1-Wandler und galvanischer Trenner. Mit der Level-Messung, aber mehr noch mit der Klirr-Messung, ergibt sich ein phantastischer Netzmonitor. Die Software AS03 ermöglicht in diesem Zusammenhang auch langfristige Überwachungen, da alle Meßfunktionen auch zeitlich gesteuert möglich sind. Entsprechend dokumentierte Grafiken können dann mit der Calc-Funktion umskaliert werden ($U \times 10$). Der Einsatz dieses 'selbststellenden' Signalverfolgers ist nicht auf den Audioweg beschränkt: sämtliche Versorgungsspannungen (bis ± 100 V) eines Gerätes lassen sich durch einen XLR-BNC-Adapter und die Verwendung eines Oszi-Tastkopfes bequem

auf Störgeräusche untersuchen und abhören. Der gemessene Störabstand bezieht sich allerdings auf die Höhe der untersuchten Gleichspannung (Beispiel: 15V = +25,7 dBu).

Wer die Eingangswiderstands-Umschaltung nachrüstete, hatte zwei Vorteile: Er konnte mit 600 Ohm geräuschspannungsmäßig noch tiefer herunter messen (s. u.) und beim Überwachen einer 100-V-Betriebsspannung oder dem Anschluß an eine Endstufe größerer Ausgangsleistung Rauchwolken erzeugen. Damit ist bei der neuen Software 2.20 Schlüß: Zu hohe Eingangsspegele führen zum automatischen Zurückschalten auf 100 kOhm und zur Anzeige einer Warnmeldung.

Die Meßfunktion 'Level' hat laut Datenblatt als untere Meßgrenze -118 dBu. Dieser Wert ist aber nur erreichbar, wenn man einen Kurzschlußstecker direkt auf den Eingang des A1 steckt. Kein Wunder, mißt man hier doch im Bereich des thermischen Eigenrauschen von Widerständen! In der Praxis werden leider meist schlechtere Werte erreicht. Simuliert man den idealen Prüfling durch direkte Verbindung der Genera-

torausgangs- mit der Analyzer-Eingangsbuchse mit einer abgeschirmten Leitung, so erreicht man eine untere Meßgrenze von etwa 100 dBu. Durch Einschalten des 400-Hz-Hochpasses werden weitere 6 dB gewonnen. Das sich hier darstellende Brummschleifenproblem kann durch richtig gelöste Kabel minimiert werden (einseitiger Schirmanschluß). Für Störspannungsmessungen empfiehlt es sich, am Prüfling die Eingangsbuchse mit einem Kurzschlußstecker abzuschließen, statt den Generatorausgang des A1 zu 'muten'. Das direkte Verbinden des Generatorausgangs mit dem Analyzer-Eingang mittels Kabel bietet die Möglichkeit, die im Handbuch spezifizierten Werte zu überprüfen. Insbesondere im Sweep-Modus ergibt sich eine gute Kontrollmöglichkeit der Genauigkeit des A1. Bild 7 zeigt einen Frequenz-Sweep ohne Filter, mit Bandpaß, mit Hochpaß sowie mit Band- und Hochpaß. Treten hier größere Abweichungen als 0,1 dB auf, so kann dies verschiedene Gründe haben.

Zum einen wurden bei einem Teil der Serie Analogschalter der Firma Harris eingesetzt (DG 201), die bei 40 kHz einen Abfall von etwa 0,3 dB bewirken. Zum anderen resultiert der im Bild sichtbare Pegelversatz um 0,2 dB bei gleichzeitiger Band- und Hochpaß-Schaltung aus einem Fehler der Software bis Version 2.01. Dort wurden die Korrekturfaktoren für den 400-Hz-Hochpaß und Bandpaß multipliziert, so daß sich ein ge-

ringer Pegelfehler bei gleichzeitiger Einschaltung der Filter ergab.

Obwohl das A1 als Multimeßgerät geradezu unglaubliche Dinge vollbringt, stößt man bei intensiver Nutzung auch schnell an die Grenzen dessen, was für weniger als 10 000 DM erwartet werden kann. Zum Beispiel in der Disziplin Phasenmessung. Natürlich kann das A1 nicht zwischen einem Phasenwinkel von plus 270 Grad und minus 90 Grad unterscheiden. Durch die maximale Pegeldifferenz von 18 dB läßt sich zudem bei steilflankigen Hochpaß-, Tiefpaß- und Bandpaß-Schaltungen nur ein Teil des Phasengangs darstellen. Um aber komfortabel Laufzeitunterschiede bei Audiogeräten zu messen, ist die Funktion voll ausreichend.

Die neue Firmware 2.20 ist jedem zu empfehlen, der das A1 mit einem PC benutzen will. Eine Neukomplilierung brachte nicht nur dem A1 Verbesserungen, sondern besonders der Kommunikation über die RS-232-Schnittstelle. Folge: deutlich schnellere beziehungsweise 'sauberere' Sweeps sowie schnellere Annahme der Bedienbefehle. Bei so viel Funktionalität stößt das A1 in Bereiche vor, die sonst erheblich teureren Meßplätzen vorbehalten waren. Allein IMD-Messungen bleiben aus Hardwaregründen dem neuen A2 überlassen, dessen Prototyp bereits auf der Tonmeistertagung '92 in Karlsruhe zu sehen war und das wir in einem der nächsten Hefte als PreView vorstellen werden. rö

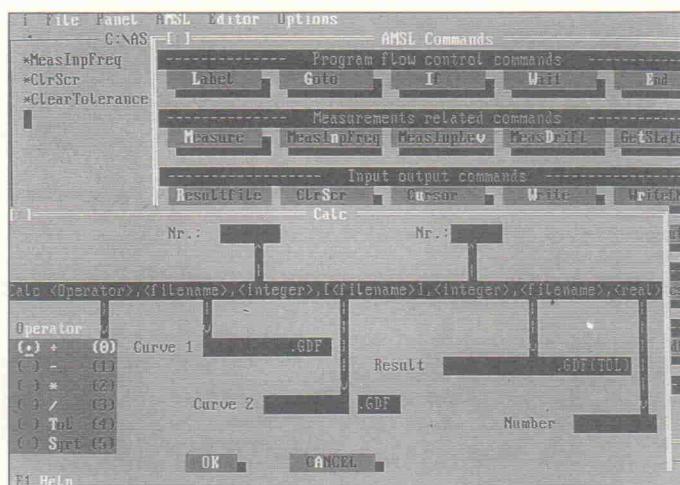
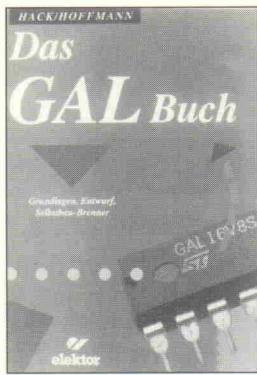


Bild 8. Auf den ersten Blick wohl etwas verwirrend, aber in der Anwendung nachher recht benutzerfreundlich: die Befehle der Programmiersprache AMSL.



Das GAL Buch

Vielseitigkeit und einfache Programmierung der GALs haben in kürzester Zeit eine weite Verbreitung bewirkt und legen die Anwendung dieser Alleskönnner auch im Hobbybereich nahe. Das GAL Buch vermittelt den notwendigen theoretischen Background zur Umsetzung digitaler Schaltungen in GAL-Gleichungen. Es ist als einführendes Werk geeignet und beschreibt ausführlich die bewährten Optimierungsstrategien für die Umsetzung boolescher Logik: Algebraische Minimierung nach Quine-McCluskey wird ebenso gründlich erläutert wie die grafische Minimierung mittels Karnaugh-Diagramm. Anschließend werden Kenntnisse über den inneren Aufbau der GALs vermittelt. Die Realisierung beliebter Beispiele wie Fußgängerampel oder Code-schloß bringen dem Leser Problematik und Lösungswege logischer Grundfunktionen nahe. Zum Abschluß liefert das Buch die Bauanleitung für ein GAL-Programmiergerät. Eine 3,5"-Diskette im Buchrücken enthält die Steuerungssoftware für Atari und IBM sowie alle im Buch beschriebenen GAL-Listings. cf



Stromversorgung mit Windgeneratoren

Dieses Buch befaßt sich mit der Auslegung, dem Aufbau und dem Betrieb von Windgeneratoren zur individuellen Stromversorgung netzferner elektrischer Einrichtungen in Wochenendhäusern, Sendestationen und externen Datenerfassungssystemen. Dabei geht der Autor auch auf Grundlagen ein und beschreibt die Beurteilung von Standorten sowie Beschaffenheit und Arbeitsweise unterschiedlicher Windradkonstruktionen. Weiterhin kommt die Batteriepufferung in allen Variationen als auch die Ergänzung der Anlage durch Solarzellen zur Sprache. Das Buch beschreibt die Realisierung von Windkraftanlagen und zeigt die Kosten auf. Der Leser benötigt mathematisches und physikalisches Verständnis, um Berechnungen zur Planung einer eigenen Anlage durchzuführen. Als Hilfestellung sind Vereinigungen sowie Bezugsquellen aufgelistet. Zahlreiche Abbildungen und Tabellen tragen zum Verständnis dieser regenerativen Energiequellen bei.

hd

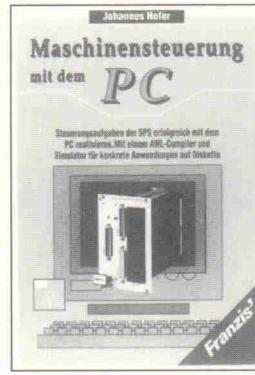


Handbuch der Schock- und Vibrationsmeßtechnik

Die technische Planung eines Meßsystems ist grundsätzlich ein totalitärer undemokratischer Prozeß. Erstens muß ein Meßsystem so lange als schuldig angesehen werden, bis es seine Unschuld bewiesen hat. Soweit eine Kostprobe aus dem Vorwort der deutschsprachigen Auflage des ursprünglich, 1976, als Begleitmaterial zum Endevco-Hausseminar verfaßten, jedoch ständig erweiterten und aktualisierten Handbuchs über Schock- und Vibrationsmeßtechnik. Es bringt zunächst eine Einführung in die Theorie der Schwingungs- und Schockvorgänge, beschreibt sodann die Meßverfahren, Sensorik und Meßelektronik zur Erfassung von Schocks und Schwingungen und schließt mit Kapiteln über Kalibrierung, Schock- und Schwingprüfungen sowie den Auswahlkriterien für das optimale Meßsystem für jede spezielle Anwendung. Dabei ist es im gleichen Maße als Einführung oder Nachschlagewerk interessant und bietet eine gewisse Originalität.

PvH

Hans-Kurt Köthe
Stromversorgungen
mit Windgeneratoren
München 1992
Franzis-Verlag
213 Seiten,
133 Abbildungen
DM 59,-
ISBN 3-7723-4491-7



Maschinensteuerung mit dem PC

Wer seinen PC als SPS einsetzen will, steht, nachdem er sich passende I/O-Karten beschafft hat, vor der Aufgabe, sich ein Programmierumfeld zu schaffen. Dies bietet, neben einer kurzen Einführung in die Steuerungsprogrammierung, das vorliegende Buch. Die beiliegende Software entstand über sechs Jahre, ist industriell getestet und enthält Beispiele wie eine kleine Ampel- oder Maschinensteuerung. Sie entspricht von der Bedienung und dem Erscheinungsbild der bekannten Turbo-C-Beziehungsweise Pascal-Umgebung, so daß man sich schnell zurechtfindet. Leider geht der Autor nur sehr knapp auf die verwendbaren I/O-Karten ein, dadurch kommt man bei der Parametrierung und Inbetriebnahme um einiges ausprobieren nicht herum. Die traditionelle Aufgabe von SPS mit überwiegend booleschen Verknüpfungen – weswegen die meisten dafür spezielle Prozessoren enthalten – unterscheidet sich wesentlich von den Aufgaben, für die der PC entwickelt wurde. Seine Stärken liegen bei Zahlenverarbeitung (z. B. adaptive Regelungen), Langzeitaufzeichnung und Visualisierung. ea

Robert Plankey,
Jon Wilson
Handbuch der
Schock- und
Vibrationsmeßtechnik
Heidelberg 1992
Endevco Vertriebs GmbH
350 Seiten
DM 87,-
Endevco P/N 29005D

Johannes Hofer
Maschinensteuerung mit
dem PC
München 1992
Franzis
256 Seiten, 1 Diskette
DM 79,-
ISBN 3-7723-4821-1



Der Feldbus in der Maschinen- und Anlagentechnik

Walter Borst versteht sein Buch, das in Zusammenarbeit mit kompetenten Ko-Autoren entstand, als Überblick und Entscheidungshilfe für diejenigen, die schnell in die Thematik Feldbusse einsteigen wollen. Insofern spezialisiert er sich nicht auf einen bestimmten Feldbus, sondern stellt die verschiedenen Konzepte und ihre Entstehungsgeschichte einander gegenüber. Nach der Einleitung, aus welchem Umfeld die Forderung nach Vernetzung entstand, geht er auf die an Feldbusse gestellten Anforderungen ein, gibt einen Überblick über die Grundlagen (OSI-Schichtenmodell, Netzwerkmanagement) und stellt im Anschluß daran die Konzepte von 12 verschiedenen Systemen vor. Schließlich vermittelt er einen Eindruck, welchen Bedingungen die Endgeräte bezüglich Bedienoberfläche, Konformität, Interoperabilität und Inbetriebnahme genügen müssen. Das Buch schließt mit einem umfangreichen weiterführenden Literaturverzeichnis, Kontaktadressen der Autoren und Bezugsquellen. ea

Walter Borst
Der Feldbus in der
Maschinen- und
Anlagentechnik
München 1992
Franzis
214 Seiten
DM 69,-
ISBN 3-7723-4621-9

Extra Dicht

ED-Laufwerk am 19-Zoll-Atari

Jürgen Methfessel

Das Projekt aus den Heften 6/92 – 9/92 unterstützt ja bereits HD-Laufwerke – doch am Horizont ist schon wieder ein neuer Standard zu sehen. Das Zauberwort lautet ED und steht für extra high density, zu deutsch besonders hohe Dichte.



In der Praxis erreicht man mit einem ED-Laufwerk normalerweise 2,88 MByte pro Diskette. Bisher wird dieses Format vom Next sowie von den neuesten PS2-Modellen genutzt. Seitdem es aber von Atari einen neuen Floppydisk-Controller mit dem Namen Ajax gibt, steht dem Anschluß der ED-Laufwerke am ST nichts mehr im Wege. Man erreicht so 'nebenbei' die vierfache Datenübertragungsrate (>80 KByte/Sekunde) gegenüber den DD-Disketten.

Kommen wir zur praktischen Durchführung. Als Laufwerk empfiehlt sich das TEAC FD235J. Dieses hat eine automatische Diskettenerkennung. HD-Disketten besitzen auf gleicher Höhe gegenüber der Schreibschutzkerbe ein HD-Loch. Bei ED-Disketten befindet sich die entsprechende Markierung etwas höher versetzt. Mittels zweier mechanischer Taster (nein, es sind keine Lichtschranken) überprüft das Laufwerk die eingelegte Diskettenart und stellt sich auf den ent-

sprechenden Modus ein. Gleichzeitig wird an Pin 2 das HD-Signal und an Pin 6 des Shugartbus das ED-Signal abgegeben. Dies ist wichtig, weil das GAL auf der CPU-Karte anhand dieser Signale die Taktrate für

Modus	Pin 2	Pin 6	Step	FDC-Takt
DD	0	0	x	8 MHz
DD	x	x	1	8 MHz
HD	1	0	0	16 MHz
ED	x	1	0	32 MHz

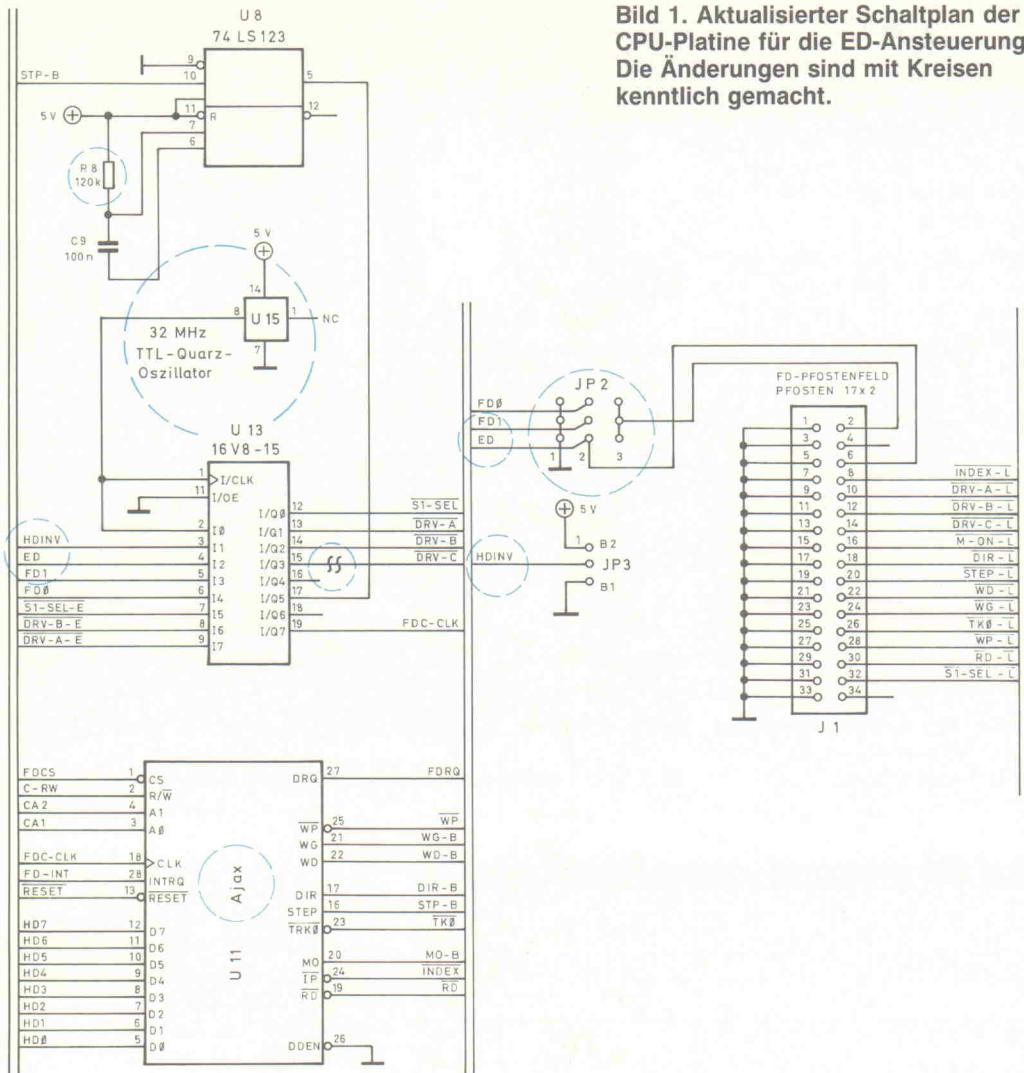


Bild 1. Aktualisierter Schaltplan der CPU-Platine für die ED-Ansteuerung. Die Änderungen sind mit Kreisen kennlich gemacht.

terhin gilt. Falls noch kein ED-Laufwerk angeschlossen ist, so wird erstmal auch der Jumper ED (früher für FD2 zuständig) von Pin 1 nach Pin 2 gesetzt.

Jetzt braucht nur noch der WD1772 (U11) gegen den Ajax getauscht zu werden, und schon kann es losgehen. Den Ajax erkennen Sie an der Aufschrift @ 1990 ATARI, C302096-001. Er ist kompatibel zum WD1772 und läuft auch in problematischen Rechnern im HD-Betrieb. Für den ED-Betrieb ist er der einzige mögliche FDC.

Beim TEAC-Laufwerk FD235J müssen Sie die folgenden Jumper setzen: EIS (B2-C2), EO6 (D2-E2), HIS (D3-E3), HO2 (C3-C4) und DS0 (A1-A2). Bei Verwendung von low-aktiven HD-Signalen kommt noch HOIV (F3-G3) hinzu.

Software

Zum Formatieren der ED-Disketten braucht man noch ein spezielles Programm. Bisher sind hierzu nur E-Copy und Kobold 2.0 in der Lage. Mit E-Copy erreicht man bis zu 3,3 MByte pro Diskette (40 Sektoren bei 82 Spuren). Die hohe Datenübertragungsrate wurde eingangs schon erwähnt. Alle einzelnen Features von E-Copy hier aufzuführen würde sicherlich den Rahmen sprengen. Es mag daher eine Abbildung der Bedienungsoberfläche genügen.

Nach der Formatierung sind die ED-Disketten ganz normal über das Betriebssystem zu lesen und zu beschreiben. Allerdings sind alle uns bekannten Backup-Programme noch nicht in der Lage, mit ED-Disketten zu arbeiten. Doch auch diese Anpassung ist nur eine Frage der Zeit.

Da zur Zeit die ED-Disketten noch recht teuer sind, wird auf jeden Fall die Idee auftauchen, die preiswerten HD-Disketten für diesen Zweck zu 'mißbrauchen'. Die bisherigen Erfahrungen zeigen auch, daß das mit Einschränkungen (Verifizieren beim Formatieren einschalten und defekte Sektoren in der Fat eintragen lassen) möglich ist. Hierzu muß am TEAC-Laufwerk der Jumper EI6 (C2-D2) anstatt EO6 gesetzt werden. Mit einem zusätzlich zu montierenden Schalter bestimmt man nun manuell, ob Pin 6 auf 5 Volt (ED-Betrieb) oder 0 Volt (DD- oder HD-Betrieb) liegt. Mit diesem Trick setzt man natürlich die automatische Diskettener-

den FDC bestimmt. Die kleine Tabelle oben gibt einen Überblick.

Die 0 bedeutet logisch aktiv, 1 bedeutet logisch inaktiv und x bedeutet egal ob aktiv oder nicht.

Quarz und GAL tauschen reicht

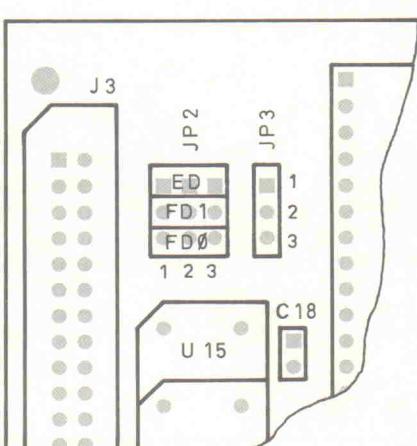
Was ist am 19-Zoll-ST zu ändern? Zuerst muß für U15 nun

ein 32-MHz-Quarzoszillator eingesetzt werden. Des weiteren ist das GAL U13 gegen die neue Version U13-3 auszutauschen. Da für den ED-Betrieb zwei weitere Pins des GALs benötigt werden, mußten hierfür leider die Signale zur Ansteuerung des dritten Laufwerks geopfert werden. Mit dem Signal HDINV (Pin 3 am GAL) kann man die HD-Signale invertieren. Jumpern mit JP3 HDINV auf Masse, so sind die HD-Signale low-

aktiv (HD = 0 Volt). Jumpern HDINV auf +5 Volt, so sind auch die HD-Signale high-aktiv (HD = 5 Volt). Dieses gilt wohlgemerkt immer für beide Laufwerke. Somit kann man jetzt auch solche Laufwerke, die nur mit low-aktivem HD-Signal arbeiten, anschließen. Pin 15 des GALs, bisher für das Drive-Select-2-Signal zuständig, wird nur noch intern zum Herunterteilen des Taktes benötigt und darf deswegen nicht mehr angeschlossen werden. Also den Pin abbiegen, daß er nicht mehr in der Fassung kontaktiert. Außerdem muß das GAL auch noch das ED-Signal erhalten.

Hierfür lötet man ein kurzes Drähtchen von J1, Pin 6 zum Pin 4 vom GAL U13 – oder wie im Schaltbild angegeben an den Mittelpin der alten FD-2-Reihe. Das ED-Laufwerk muß übrigens immer als Laufwerk A (Drive select 0) angemeldet werden. Bleiben noch die Jumperstellungen von JP2. Für FD0 und FD1 hat sich nichts geändert, so daß die Tabelle aus Heft 6/92 wei-

Bild 2. Der korrigierte Ausschnitt des Bestückungsplans der CPU-Platine zeigt nun die richtige Anordnung der Jumper 2 und 3.



ED-Floppy am normalen Atari

Natürlich lässt sich ein ED-Laufwerk auch in den 'normalen' Atari einbauen. Allerdings bedarf es dazu einiger zusätzlicher Teile, die im 19-Zoll-Atari schon vorhanden sind oder nur getauscht werden müssen. Wenn man einen Atari-ST oder Mega umbauen will, müssen GAL, Quarz und Treiber-ICs auf einer zusätzlichen Platine untergebracht werden. Bei dem hier vorgestellten Bausatz von MW-Elektronik wurde das auf einer Zusatzplatine am (ausgetauschten) Floppy-Laufwerk realisiert. Die Karte steckt direkt an der Shugart-Buchse des Laufwerks und benötigt noch zwei Drähte für die Betriebsspannung von 5 V, eine abgeschirmte Leitung zum Takteingang des Floppy-Disk-Controllers und einige Brücken. Die sehr ausführliche Einbuanleitung (18 Seiten) lässt keine Fra-

gen offen – beispielsweise auch nicht die nach der Jumperung der im Moment verfügbaren anderen Laufwerke – wahrhaft lobenswert.

Probleme gab es denn auch nicht auf der elektrischen Seite, sondern nachher beim Wiederr Zusammenbau des Gehäuses. Die Frontblende des neuen Laufwerks gibt es nämlich noch nicht mit dem 'schrägen' Atari-Design, und der Ausschnitt des Gehäuses muss entsprechend erweitert werden. Perfektionisten werden also eine Weile mit Langlöchern in der Floppy-Befestigungswanne und mit Unterlegscheiben am Fummeln sein, bis die Frontblenden von Floppy und Gehäuse richtig fluchten.

Ansonsten ein guter Einbausatz, der mit allen Funktionen auf Anhieb 'gespielt' hat.

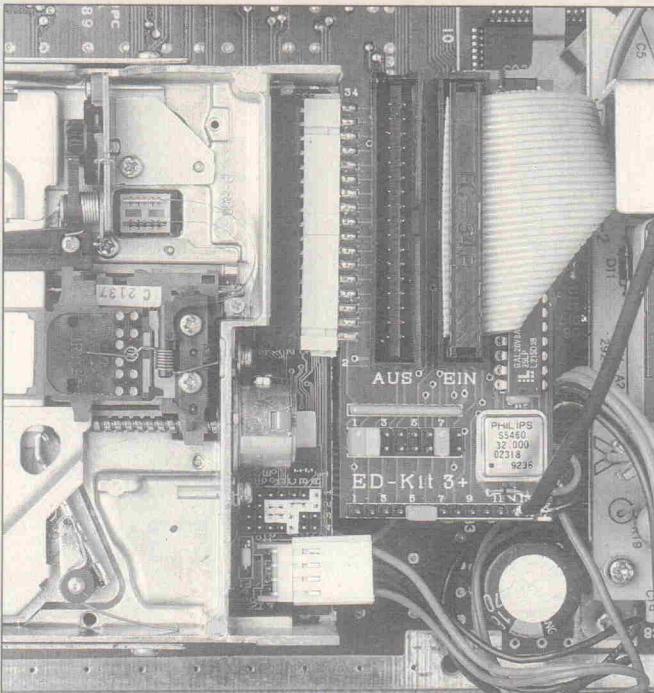


Bild 3. Die eingebaute Zusatzplatine in einem Mega-ST.

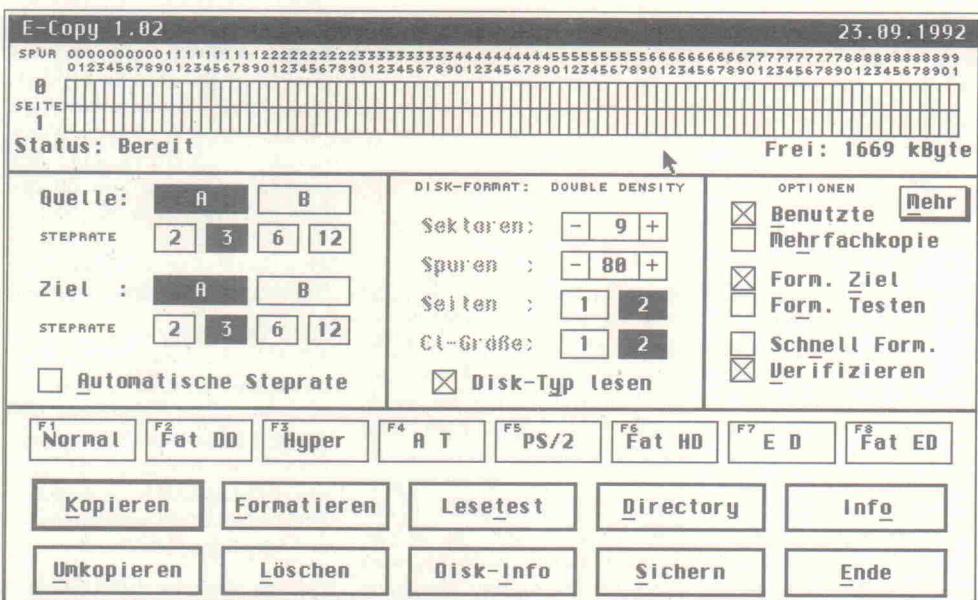


Bild 4. So sieht die Benutzeroberfläche des ED-Kopier- und Formatierprogramms aus. Die Ähnlichkeit mit FCopyPro ist nicht zu übersehen, erstreckt sich aber nach Auskunft des Entwicklers nur auf die Oberfläche.

Bezugsquellen nachweis:
Einbausatz und GAL U 13/3 bei
MW-Electronic
Postfach 2168
5330 Königswinter 1

Information + Wissen



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

ct magazin für
computer
technik

Multicore
Multitasking
Magazin

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Hinweis: Fortsetzung aus Heft 1/93.

Integrierte Schaltregler für direkten Netzbetrieb (5)

Insbesondere bei der Konstruktion der Wicklungen für den Leistungsübertrager kommt es sehr auf Know-how an, um die von den Schaltreglern ausgehenden Störungen zu minimieren und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Diese grundlegenden Regeln gelten aber nicht nur für netzbetriebene, sondern prinzipiell für alle Schaltregler.

Die parasitären Kapazitäten begrenzen die maximale Arbeitsfrequenz beachtlich. Bild 31 zeigt als Beispiel den Impedanzverlauf der Primärwicklung des industriell für die Anwendung der SMP-Bausteine gefertigten Übertragers vom Typ T 1002. Alle anderen Wicklungen (Sekundär- und Hilfswicklungen) sind dabei nicht beschaltet. Die Impedanz steigt mit wachsender Frequenz, erreicht einen Resonanzpunkt, wirkt danach aber nicht mehr induktiv, sondern kapazitiv, und fällt dann mit zunehmender Frequenz wieder ab. Die Arbeitsfrequenz des Wandlers muß deutlich unter dem Resonanzpunkt liegen, sie darf hier höchstens 150 kHz bis 200 kHz betragen. Das Ziel besteht nun darin, die störenden parasitären Kapazitäten weiter abzusenken, um die mögliche Arbeitsfrequenz zu steigern – mit höherer Frequenz steigt die übertragbare Leistung des Übertragers – und die Verluste zu reduzieren.

Bereits an dieser Stelle sei ange merkt, daß man die besten Ergebnisse mit einem einlagigen Wicklungsaufbau erreicht. Demzufolge ist ein Kertyp zu wählen, für den ein Spulenkörper mit einem weiten, langen Wickelfenster zur Verfügung steht. Reicht der Wickelraum

dennoch nicht aus, muß man eine mehrlagige Wicklung aufbringen. Hier ist dem warmen Ende der Wicklung, den parasitären Kapazitäten und den dadurch verursachten Energieverlusten besondere Aufmerksamkeit zu schenken.

Mehrlagiger Wicklungsaufbau

Der Aufbau eines in mehrlagiger Wickeltechnik realisierten Übertragers sowie die resultierenden parasitären Kapazitäten sind in Bild 32 dargestellt. Im Gegensatz zur einlagigen Wickeltechnik kommen zu den parasitären Kapazitäten zwischen den einzelnen Windungen und dem Schirm noch weitere parasitäre Kapazitäten zwischen den einzelnen Lagen hinzu. Bei einem derartigen Aufbau ist dafür zu sorgen, daß das AC-Potential zwischen den einzelnen Lagen sowie zwischen der obersten Lage und dem Schirm möglichst klein bleibt. Der in Bild 33 gezeigte Aufbau weist bezüglich der durch die parasitären Kapazitäten hervorgerufenen Störungen die günstigsten Werte auf. Dargestellt ist der Wicklungsaufbau mit zwei Lagen auf der Primärwicklung. Benötigt man – eventuell auch für die Sekundärwicklung – weitere Lagen, so ist der Aufbau entsprechend dem gezeigten Schema zu erweitern.

Die direkt am Schirm liegende oberste Lage hat an ihrem kalten Ende (Wicklungsanfang, mit einem Punkt gekennzeichnet) kein AC-Potential. Geht man davon aus, daß am Drainanschluß des MOSFETs der volle AC-Pegel anliegt, so ist er an der Verbindung zwischen beiden Lagen auf den halben Wert gesunken. Da von dieser Lage die geringsten Störungen ausgehen, ist sie direkt am Schirm angeordnet. Der Maximalwert der Wechselspannung zwischen den Windungen der einzelnen Lagen beträgt exakt die Hälfte des Wertes, der zwischen dem warmen und kalten Ende (Drainpotential des MOSFETs) anliegt; er ist über die gesamte Wickelbreite konstant. Somit ist die in den parasitären Kapazitäten zwischen den Windungen der einzelnen Lagen gespeicherte Energie gleichmäßig über die gesamte Wickelbreite verteilt. Zwei Merkmale kennzeichnen somit diesen Aufbau:

– minimale Energiespeicherung in den parasitären Kapazitäten zwis-

chen der Wicklung und dem Schirm (die Wicklung mit dem kalten Ende liegt direkt am Schirm);

– gleichförmige Energieverteilung in den parasitären Kapazitäten zwischen den beiden Lagen.

Ganz im Gegensatz zu den vorangegangenen Überlegungen steht der in Bild 34 dargestellte Aufbau. Vorerst sei bereits gesagt, daß es sich hierbei um den denkbar ungünstigsten Aufbau handelt, der in der Praxis tunlichst nicht realisiert werden sollte. Das warme Ende ist hier direkt am Schirm angebracht, so daß dieses Ende auf vollem AC-Potential

al liegt, das andere Ende hingegen auf dem halben Wert. Die in den parasitären Kapazitäten zwischen der Wicklung und dem Schirm gespeicherte Energie nimmt in diesem Fall maximale Werte an. Das Wechselspannungspotential zwischen den einzelnen Lagen verbleibt hier nicht wie im zuvor besprochenen Fall auf konstantem Niveau, sondern ändert sich linear über die gesamte Wickelbreite. Links liegt der volle Wert (AC-Potential des MOSFETs) an, ganz rechts hingegen steht zwischen den Windungen der beiden Lagen kein AC-Potential an. In Bild 33 hingegen liegt zwischen den Windungen

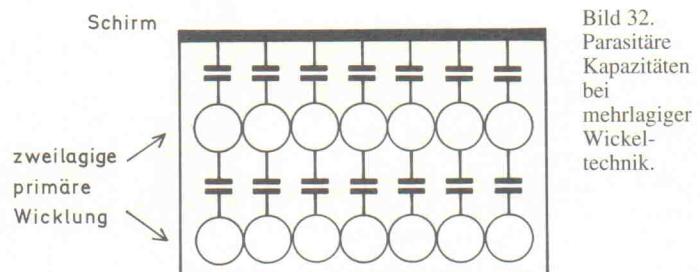


Bild 32.
Parasitäre
Kapazitäten
bei
mehrlagiger
Wickel-
technik.

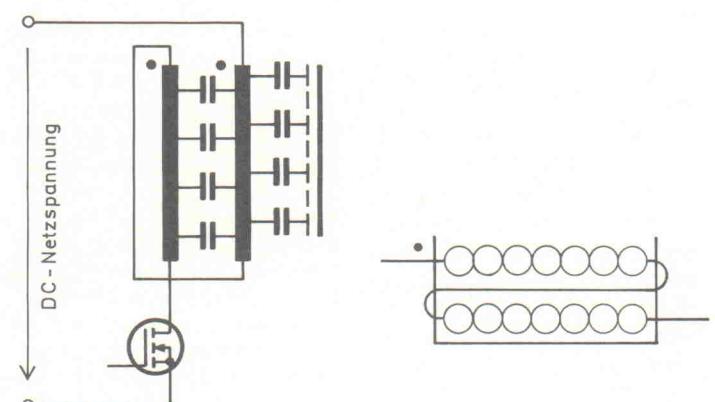


Bild 33. Günstiger Aufbau eines Übertragers in mehrlagiger Wickeltechnik.

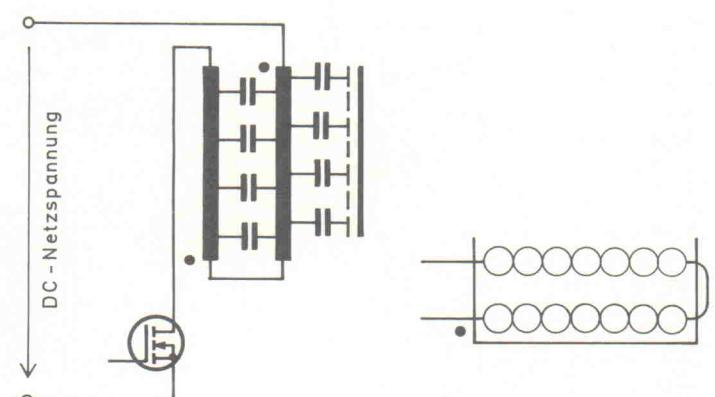


Bild 34. Sehr ungünstiger Aufbau eines Übertragers in mehrlagiger Wickeltechnik.

der beiden Lagen über der gesamten Wickelbreite konstant der halbe Maximalwert an. Auf den ersten Blick ist nicht klar, ob hinsichtlich der Energiespeicherung in den parasitären Kapazitäten zwischen den einzelnen Wicklungslagen der Aufbau gemäß Bild 33 oder der entsprechend Bild 34 günstiger ist. Dieses ist nun anhand einer überschlägigen, stark vereinfachten Modellrechnung zu überprüfen.

Dazu ist anzunehmen, daß jeder in Bild 32 eingezeichnete Kondensator eine Kapazität von 10 pF aufweist und der AC-Spannungspegel bei 100 V liegt. Für die im Kondensator gespeicherte Energie gilt:

$$W = \frac{1}{2} C U^2 \quad [26]$$

Bei einem Aufbau entsprechend Bild 33 erhält man eine Gesamtenergie von 75 nW. Nimmt man für den Aufbau gemäß Bild 34 einen linearen Spannungsabfall an, so liegt am linken Kondensator ein AC-Potential von 100 V, am rechten Kondensator eines von 0 V sowie am zweiten Kondensator von rechts ein Potential von 16,7 V an. Für die Energie im linken Kondensator erhält man einen Wert von 50 nW. Die Spannung am zweiten Kondensator von links beträgt laut obiger Annahme 100 V - 16,7 V = 83,3 V; mit diesem Spannungswert ergibt sich die in diesem Kondensator gespeicherte Energie zu 34,7 nW.

Bereits hier kann man eine weitere Überprüfung abbrechen, denn mit $50 \text{ nW} + 34,7 \text{ nW} = 84,7 \text{ nW}$ ist die allein in zwei Teilkapazitäten gespeicherte Energie bereits größer als die Gesamtenergie der Konstruktion gemäß Bild 33. Bezieht man alle sechs Kondensatoren in die Berechnung ein, so ergibt sich ein Gesamtenergiwert von 126,1 nW. Dieses ist um den Faktor 1,68 höherer Wert als für den Aufbau entsprechend Bild 33. Als Erklärung ist die quadratische Abhängigkeit der im Kondensator gespeicherten Energie von der Spannung anzusehen.

Neben einer optimalen Anordnung sowohl der Primär- als auch der Sekundärwicklung hat aber auch die Plazierung der Hilfswicklung für die Spannungsrückführung einen entscheidenden Einfluß auf die Störspannungen, und zwar sowohl im primären als auch im sekundären Spannungskreis. Die Anordnung der parasitären Kapazität zwis-

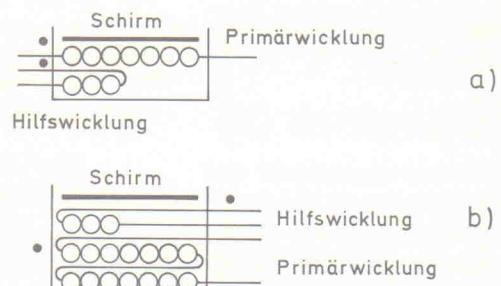
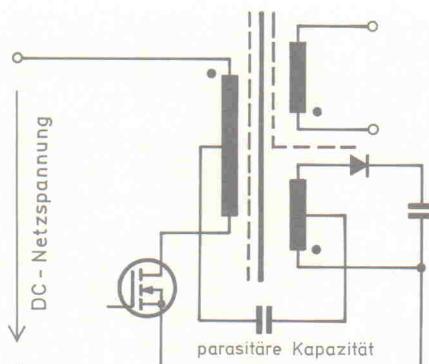
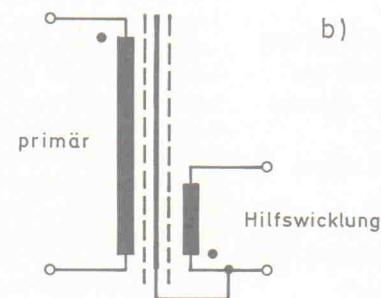
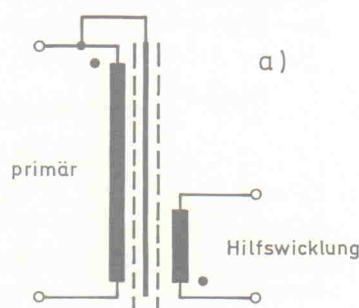


Bild 35. Anordnung der Hilfswicklung in a) einlagiger und b) mehrlagiger Wickeltechnik.



schen der Hilfswicklung und der Primärwicklung sowie der optimale Aufbau bei einlagiger und mehrlagiger Wickeltechnik sind in Bild 35 dargestellt. In dem eingezeichneten Kondensator ist die Summe aller Einzelkapazitäten zusammengefaßt.

Zu beachten ist hier, daß die Windungen der Hilfswicklung an dem mit einem Punkt markierten kalten Ende der Primärwicklung beginnen. Nur so kann man das AC-Potential und die durch die parasitären Kapazitäten bedingten Störungen klein halten. Dies gilt sowohl bei einer einlagigen (a) als auch bei einer mehrlagigen Wickeltechnik (b). Im letzteren Fall ist es darüber hinaus immer notwendig, die einzelnen Lagen und die Schirmwicklung zusätzlich mit dünnen Folien zu isolieren, da die Stromflanken wegen des sehr schnell schaltenden MOS-

FETs steil verlaufen. Somit verursacht die Spannungsinduktion recht hohe Potentialdifferenzen zwischen den einzelnen Lagen.

Einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf die Höhe der elektromagnetischen Störungen hat aber die Güte der Schirmwicklung zwischen Primär- und Sekundärwicklung. Entsprechend Bild 36 kann man den Schirm sowohl an die primäre als auch an die Hilfswicklung anschließen. Die sich einstellenden Schirmeffekte unterscheiden sich kaum.

Wichtig ist hier, daß das andere Ende der Schirmwicklung offen bleibt und einen ausreichenden Abstand zu anderen Bauelementen aufweist. Andernfalls könnte eine Kurzschlußschleife entstehen. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß auch ein Erden des Ferrit-

kerns auf der Primärseite – beispielsweise über die Klemmfeder – eine weitere Reduktion der elektromagnetischen Störungen bewirkt. Dieser Umstand ist immer dann von Interesse, wenn man das Netzgerät nicht in ein völlig gekapseltes, abschirmendes Metallgehäuse einbaut.

Wickelabstand zu den Rändern

Neben den genannten Sicherheits- und Entstörmaßnahmen führt ein Wickelabstand zu den Rändern des Spulenkörpers zu einer zusätzlichen Sicherheit hinsichtlich eventueller Spannungsüberschläge sowie der Isolierung. Einen Querschnitt durch den Spulenkörper des Leistungsübertragers, in dem sämtliche Überlegungen dieses Beitrages einfließen, zeigt Bild 37. Die Weite des Wickelabstandes zu den Seiten des Spulenkörpers hängt im wesentlichen von der Höhe der Eingangsspannung ab. Bei den Reglern der SMP-Serie sind hier die beiden Fälle 110 V und 230 V zu unterscheiden. Im ersten Fall sollte man einen Abstand von mindestens 1,25 mm einhalten, im zweiten Fall eine Distanz von etwa 2,25 mm. Bei mehrlagiger Wickeltechnik sollte man jede Einzellage mit einer 0,8 mm dicken Folie versehen.

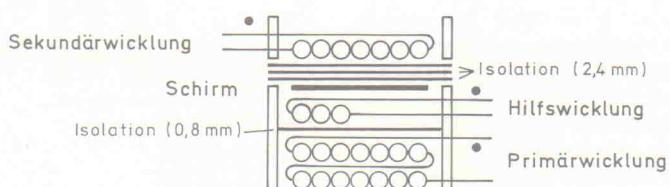


Bild 37. Querschnitt durch den Spulenkörper eines optimal aufgebauten Leistungsübertragers mit Wickelabstand zu den Rändern des Spulenkörpers.

Übertragertyp	Leistung	Ausgangsspannung	Ausgangstrom
T 1005	5 W	5 V	1 A
T 1005/12	5 W	5 V, 12 V	0,6 A, 0,15 A
T 1024	5 W	24 V	0,2 A

Tabelle 3. Kurzdaten einiger Übertrager mit RM-Kern.



Bild 38. Querschnitt durch den Spulenkörper eines optimal aufgebauten Leistungsübertragers mit isolierter Litze auf der Sekundärseite.

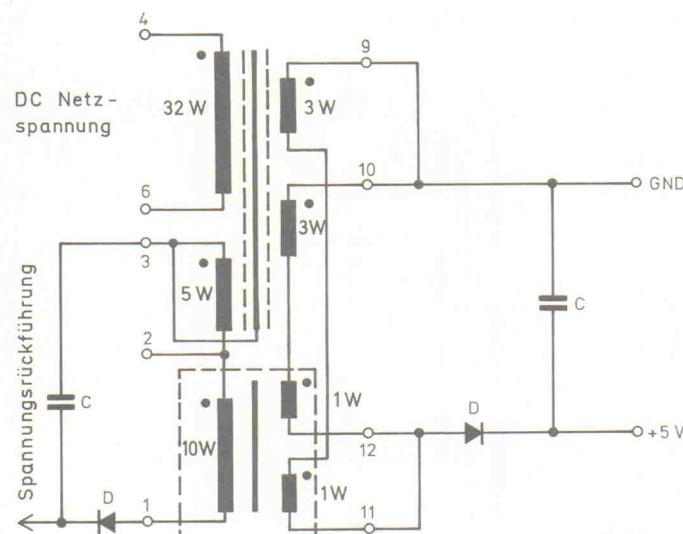


Bild 39. Beschaltung des Übertragers T 1002 für eine Einzelausgangsspannung von 5 V.

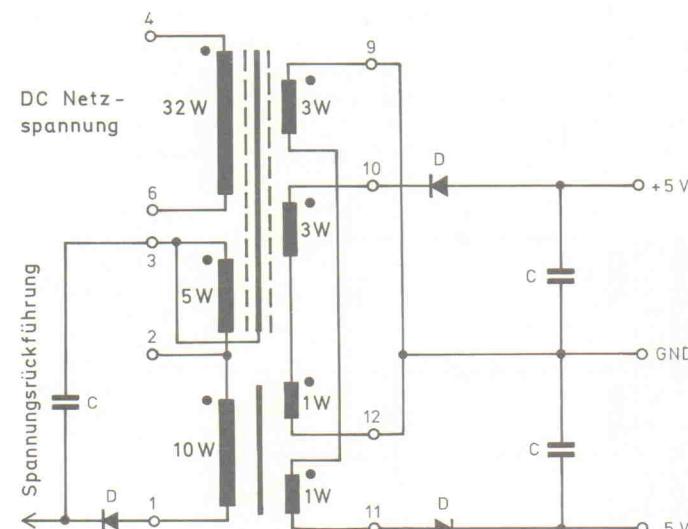


Bild 40. Beschaltung des Übertragers T 1002 für eine symmetrische Ausgangsspannung von ±5 V.

Wie ebenfalls in Bild 37 zu erkennen ist, sind sowohl die Primär- als auch die Hilfswicklung unter dem Schirm angebracht. Während der Schirm die Breite der Wicklungen aufweist, ist die Isolierfolie unbedingt über die gesamte Breite des Wickelkörpers zu legen. Andernfalls geht der Vorteil des Wickelabstandes verloren. Auch werden die unter dem Schirm liegenden Anfänge und Endpunkte der Wicklungen auf den sich jeweils gegenüberstehenden Wicklungsseiten herausgeführt. Dabei ist es irrelevant, welche Seite man für welche Wicklung benutzt, nur die Anordnung ist in jedem Fall einzuhalten.

Mit dieser Maßnahme erreicht man eine möglichst große Kriechstrecke zwischen den Anschlüssen der Primär- und der Sekundärwicklung. Die Kriechstrecke kann man natürlich durch zusätzliche Isolationslagen weiter erhöhen, sofern dies die Bauhöhe des Wickelkörpers zuläßt; anderenfalls paßt der Kern später nicht mehr auf den Spulenkörper. Kriechstrecken von 2 mm für $U_{max} = 110$ V beziehungsweise 4 mm für $U_{max} = 230$ V reichen für eine vorschriftsmäßige Isolierung jedoch völlig aus. Zu beachten ist jedoch, daß diese Mindestabstände auch nach dem Herausführen der Wickeldrähte aus dem Spulenkörper sowie beim Layout (Befestigung der Wickeldrähte auf den Pins des Spulenkörpers, Abstand der Leiterbahnen) einzuhalten sind.

Neben der Variante 'Wickelabstand zu den Rändern des Spulenkörpers' kann man für die Sekundärwicklung statt Kupferlackdraht auch Litze mit Kunststoffisolierung verwenden. Der Querschnitt durch einen derartigen Leistungsübertrager ist in Bild 38 wiedergegeben. Hier ist kein Wickelabstand zu den Rändern einzuhalten, den Wickelraum kann man dann bis zu den Seiten des Spulenkörpers mit Windungen füllen. Dadurch fällt der Aufbau eventuell etwas kompakter aus, obwohl zu bedenken ist, daß die jetzt dicke Isolierung der Litze ebenfalls Platz auf dem Körper beansprucht. In jedem Fall ver einfacht sich aber die Herstellung, insbesondere dann, wenn man den Übertrager nicht maschinell bewickelt.

Zu beachten ist aber, daß die Isolierung der Litze ausreichend stark sein muß, so daß näherungsweise die eben genannten Werte für

Wickelabstand und Kriechstrecke eingehalten werden. Zudem muß die thermische Belastbarkeit der Isolierung ausreichend groß sein. Vorteilhaft verwendet man hier PTFE-beschichtete (Polytetrafluoräthylen, Teflon) Litze.

Speziell für die Schaltregler der SMP-Serie sind von Unitronix Leistungsübertrager mit festen Eingangs- und Ausgangsspannungen erhältlich, so daß sich der Schaltungsentwickler Arbeit ersparen kann – 'kann' ist wirklich zu betonen, denn hinsichtlich der Eingangs- und Ausgangsspannungsbereiche sowie der Leistung sind hier feste Grenzen gesetzt. Immerhin gibt es eine ganze Reihe von fertigen Leistungsübertragern mit unterschiedlichen Merkmalen wie Eingangsspannung, Anzahl und Höhe der Ausgangsspannungen, Isolationsspannung, Leistung und so weiter, wobei für die neueren Typen statt eines Schalenkerns ein RM-Kern zum Einsatz kommt. Der Vorteil von RM-Kernen gegenüber Schalenkernen besteht in der bei gleicher Leistung geringeren Masse sowie in der Möglichkeit einer automatischen Bewicklung. Bei den Leistungsübertragern mit RM-Kernen sind zur Zeit die in Tabelle 3 aufgeführten Typen verfügbar. Die älteren Schalenkernausführungen sind technisch jedoch nicht minderwertig, besonders vielseitig verwendbar ist hier der Typ T 1002. Ohne jegliche Änderung der Primärseite läßt sich der Übertrager durch leichte Variationen auf der Sekundärseite für viele Anwendungsfälle anpassen. Da lediglich eine Anpassung der außen angebrachten Sekundärwicklung erfolgt, kann man diese Änderung relativ einfach durchführen. Einige Beispiele für den Einsatz des Übertragers T 1002 einschließlich der zum Teil erforderlichen Änderungen sind in den Bildern 39...43 dargestellt.

Bild 39 zeigt eine Originalapplikation des Übertragers ohne jegliche Modifikation. In dem gestrichelt dargestellten Kästchen befindet sich die gekoppelte Induktivität. Dieses Bauteil dient zum Verbessern der Lastregelung, es wurde bereits in den vorausgegangenen Beiträgen ausführlich erläutert. Sekundärseitig befinden sich zwei Wicklungen für eine Ausgangsspannung von jeweils 5 V auf dem Kern. Da diese beiden Wicklungen parallelgeschaltet sind, liefert die Schaltung somit eine Einzel-Ausgangsspannung von 5 V.

In Bild 40 ist der Übertrager für eine symmetrische Spannung von ± 5 V beschaltet. Diese Änderung gegenüber der Grundversion lässt sich ohne Variation der Windungszahl, sondern lediglich durch eine andere Beschaltung der bereits auf dem Kern angebrachten Wicklungen erreichen. Die Strombelastbarkeit eines jeden Spannungszweiges sinkt auf den halben Wert der Schaltung in Bild 39.

Die in Bild 41 wiedergegebene Schaltung führt zu einer erhöhten Ausgangsspannung von 12 V beziehungsweise 15 V. Dazu ist die obere der beiden 5-V-Wicklungen, die ursprünglich jeweils 3 Windungen aufweisen, durch eine Wicklung mit 7 Windungen für 12 V beziehungsweise 9 Windungen für 15 V auszutauschen. Höhere Spannungen sind ebenfalls möglich. Die erforderliche Windungszahl lässt sich über folgende Gleichung ermitteln:

$$n = \frac{U_{\text{Soll}}}{1,68} \quad [27]$$

Bild 42 zeigt die Schaltung des Übertragers, falls man neben einer höheren Ausgangsspannung zusätzlich einen 5-V-Zweig benötigt. Im Gegensatz zu der 5-V-Wicklung, die sich bereits auf dem Kern befindet, ist die obere Wicklung ähnlich wie in Bild 41 auszutauschen. Die neue Windungszahl dieser Wicklung kann man ebenfalls mit Gleichung [27] ermitteln. Die gekoppelte Induktivität liegt hier im 5-V-Spannungszweig, so dass diese Spannung optimal geregelt ist.

Während die potentialfreie Spannungsregelung in den Bildern 39...42 jeweils über eine magnetisch gekoppelte Induktivität erfolgt, ist die Beschaltung des Übertragers in Bild 43 für eine Potentialtrennung durch einen Optokoppler in der Rückführungsschleife vorgesehen. Die gekoppelte Induktivität wird hierbei nicht benötigt. Mit dieser Schaltung verfügt man über insgesamt drei Ausgangsspannungen: eine symmetrische Spannung von ± 12 V sowie eine Einzelspannung von 5 V; die Spannungen sind allerdings nicht potentialfrei. Während sich die 5-V-Wicklung bereits auf dem Kern befindet, ist die obere Wicklung um eine Windung zu erweitern. Die -12-V-Wicklung (unten) ist zusätzlich auf den Kern aufzubringen. Da eine Potentialtrennung der einzelnen Aus-

gänge in der gezeigten Konfiguration ohnehin nicht möglich ist, ist die Isolation dieser zusätzlichen Wicklung zu den anderen Sekundärwicklungen nicht besonders kritisch.

Potentialtrennung mit Optokoppler

Da man die Ausgangsspannung bei einer optoelektronischen Potentialtrennung direkt und nicht über den Leistungsübertrager (induktive Kopplung) misst, führt diese Art der Spannungsrückführung zu einer wesentlich exakter arbeitenden Spannungsregelung. Die Genauigkeit hängt in erster Linie von der Güte der Referenzspannungsquelle (TL 431) sowie von der Toleranzgrenze der beiden 10-k-Widerstände am nichtinvertierenden Eingang ab. Wie Bild 44 (in der nächsten Folge) zu entnehmen ist, wird die Ausgangsspannung auf der Sekundärseite direkt gemessen und mit der Referenzspannung verglichen. Der Optokoppler überträgt die Regelgröße potentialfrei auf die Eingänge des SMP-Bausteins. Sowohl die Referenzspannungsquelle als auch der Regelverstärker und die Steuerstufe für den Optokoppler sind im TL 431 integriert. Der TL 431 stellt eine Referenzspannung von rund 2,5 V zur Verfügung. Die Widerstände R7 und R8 halbieren die Ausgangsspannung, die Bauteile R9, C2, R1 und C1 bestimmen das Frequenz- und Regelverhalten. Für den Betrieb des SMP-ICs stellt die Kombination aus Widerstand R5 und der Z-Diode D1 eine Spannung zwischen 8,25 V und 9,0 V bereit. Dabei steht ein Strom von etwa 4 mA zur Verfügung.

Abhängig vom Aufbau und der Konstruktion des Übertragers ist eine Anpassung von R5 und D1 erforderlich. Die hier angegebenen Werte gelten für einen primärseiti-

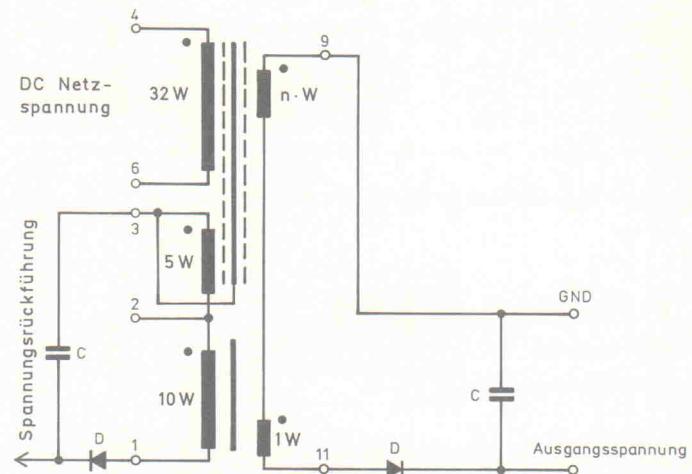


Bild 41. Schaltung des Übertragers T 1002 für eine erhöhte Ausgangsspannung mit angepasster Sekundärwicklung.

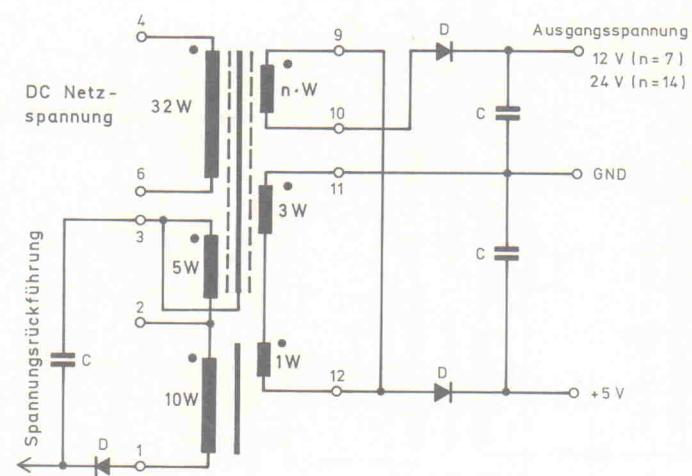


Bild 42. Wie Bild 41, jedoch mit zusätzlichem 5-V-Ausgang.

gen Aufbau des Leistungsübertragers entsprechend Bild 43. Der TL 431 konvertiert die Regelgröße 'Spannung' in eine Regelgröße 'Strom'; in Abhängigkeit von der Höhe dieses Stroms erfolgt eine

Steuerung der LED-Lichtintensität im Optokoppler und damit eine Steuerung des Emitterstroms im Transistor des Optokopplers.

Hinweis: Fortsetzung in Heft 3/93.

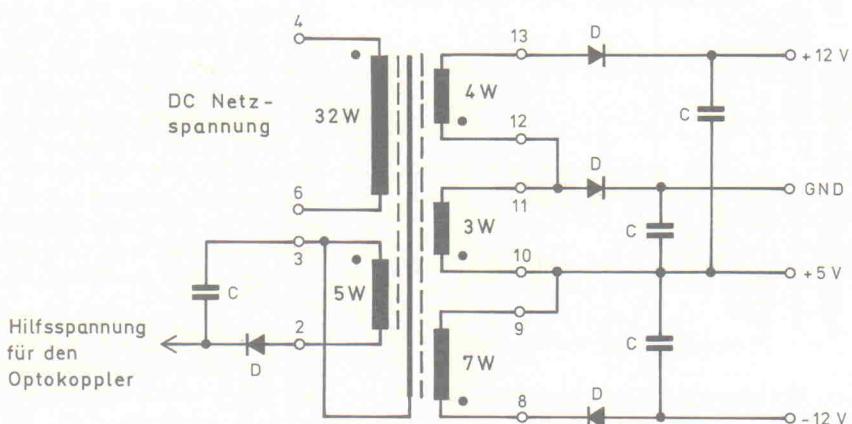
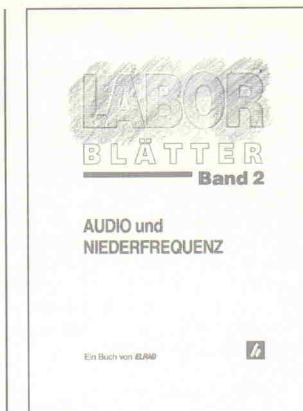


Bild 43. Schaltung des Übertragers T 1002 für drei Ausgangsspannungen; die Potentialtrennung erfolgt über einen Optokoppler.

Erstklassige Zweitbände

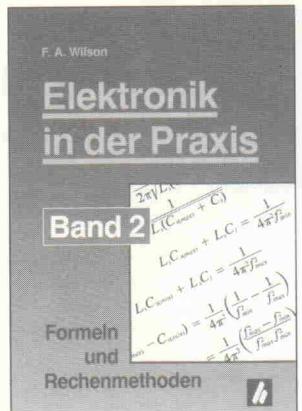
ELEKTRONIK

Gebunden, 130 Seiten
DM 34,80—
ISBN 3-922705-81-2



Schaltungen und IC-Applikationen sind die Grundlage jeder elektronischen Entwicklung. Das Problem ist jedoch oft nicht ein technisches „Wie“, sondern ein suchendes „Wo“. Der vorliegende Band 2, *Audio und Niederfrequenz*, faßt die in den letzten Jahren in der Zeitschrift *ELRAD* veröffentlichten Grundschaltungen mit umfangreichem Suchwortregister thematisch zusammen.

Broschur, 358 Seiten
DM 39,80
ISBN 3-922705-41-3



Als Ergänzung zu Band 1 werden in diesem Buch weitere nützliche Formeln aus dem Gebiet der Elektronik vorgestellt. Auch hier gilt der Grundsatz, nur praxisbezogene Beispiele auszuwählen, in denen jeder Rechenschritt ausführlich erklärt wird. Eine Vielzahl einprägsamer Grafiken und hilfreicher Tabellen unterstützen die Textaussagen. Ein unbedingtes Muß für jeden Elektroniker.

Erscheint Frühjahr 1992
DM 34,80
ISBN 3-922705-34-0



Dieser Band der dreiteiligen Buchreihe behandelt die Wechselstrom- und Impulstechnik. Ausgehend von den elektrotechnischen Grundlagen erfolgt dabei besonders eine Untersuchung des Verhaltens einfacher RC- und RL-Glieder sowie ihres Einflusses auf den Verlauf der Ausgangsspannung dieser Grundschatungen. Einfache Versuche und Fragen erleichtern den Lernprozeß.

In Buch-, Fachhandel oder beim Verlag erhältlich. 91/2/2



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

Das bringen

Änderungen vorbehalten



Heft 3/92
ab 11. Februar
am Kiosk



TV-Telefon im Netz

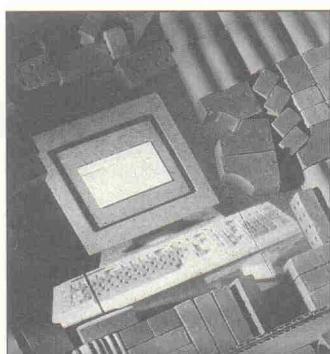
Video-Telefone erfordern keine Schränke voller DSPs mehr; heute findet die Elektronik auf einer PC-Karte Platz und präsentiert TV im Windows-Fenster. Das VS-1000-System von Mentec überträgt Bild und Ton über Novell- und Token-Ring-Netze oder ISDN.

Feldversuch

Computerkauf hautnah: Nicht 'offiziell' als Redakteure, sondern ganz privat haben wir verschiedene Läden besucht und bei Direktvertrieben angerufen. Wir ließen uns eingehend beraten und haben schließlich das Empfohlene gekauft. Zum einen sollen Sie erfahren, was wir dabei erlebten und was die eingehende Prüfung der Geräte in der Redaktion ergab. Zum andern ist dies der Beginn eines Langzeittests, der auch den Service nach dem Kauf beleuchten wird.

Ethernet per EISA

Sind Ethernet-Karten mit EISA-Bus keine Geldverschwendungen? Am Beispiel der neuen Karten von 3COM und anderen sind wir dieser Frage nachgegangen.



Der ideale Unix-PC

In der Unix-Gemeinde gehört es gewissermaßen zum guten Ton, DOSen als minderwertig anzusehen. Dabei sind PCs vom Schlag eines 486DX2-66 mancher RISC-Workstation durchaus ebenbürtig. iX stellt einen 'Baukasten' für Unix-PCs vor.

Heft 2/92
ab 28. Januar
am Kiosk

Daten-Dienste

Mit ISDN und X.25 bietet die Telekom zwei konkurrierende Dienste zum Betrieb von Wide Area Networks (WAN) an. Während das X.25-Protokoll bereits recht verbreitet ist, steckt ISDN noch in den Kinderschuhen. Für Weitverkehrsnetze etablieren sich hier neue Protokolle. iX bringt Einblick in Anwendungen und Markt.

Neue Sprache

Als 'lange überfällig' sehen PostScript-Anwender den neuen Standard PostScript Level 2 an. Der Neufassung der weitverbreiteten Druckersprache geht der Ruf voran, schneller und komfortabler als die Version 1 zu sein. Der Erfahrungsbericht eines Erstanwenders.

Platinen & Software

ELRAD-Platinen sind aus Epoxid-Glasfaserplatte, sie sind gebrochen und mit Lötkontakt versehen bzw. verzinnt. Alle in dieser Liste aufgeführten Leiterplatten und Programme stehen im Zusammenhang mit Projekten der Zeitschrift ELRAD. eMedia liefert nur die nicht handelsüblichen Bestandteile. Zum Aufbau und Betrieb erforderliche Angaben sind der veröffentlichten Projektbeschreibung zu entnehmen. Die Bestellnummer enthält die hierzu erforderlichen Angaben. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heft- und einer laufenden Nummer. Beispiel 119-766: Monat 11, Jahr 1989. Besondere Merkmale einer Platine können der Buchstabenkombination in der Bestellnummer entnommen werden: ds – doppelseitig, durchkontaktiert; ob – ohne Bestückungsdruck; M – Multilayer, E – elektronisch geprüft. Eine Gewähr für das fehlerfreie Funktionieren kann nicht übernommen werden. Technische Auskunft erteilt die ELRAD-Redaktion jeweils mittwochs von 10.00 – 12.30 und 13.00 – 15.00 Uhr unter der Telefonnummer 0511/5474736.



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 unser Konto.

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

Unsere Bankverbindung:

Kreissparkasse Hannover
Konto-Nr. 4408 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

eMedia GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Tel.: 0511/53 72 95
Fax: 0511/5 35 22 00

**Beachten Sie auch unser
1/2-Preis-Angebot
auf Seite 96**

Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM
---------	-----------	-------------	---------	-----------	-------------

PC-Projekte

Byte-Former Seriell/Parallelwandler	86 101 46/ds	39,00
IEEE488-PC inkl. GAL	019-695/ds/E	73,00
Uni Count Timer/Zählerkarte	111-904/ds	70,00
U/f-Wandler PC-Karte 20 Bit Auflösung	119-766/ds/E	78,00
EPROM-Simulator	040-816/ds/E	68,00
Achtung, Aufnahme		
— AT-A/D-Wandlerkarte incl. 3 PALs		
+ Recorder (Assemblerroutinen)		
und Hardware-Test-Software		
(Source) auf 5,25"-Diskette	100-855/ds/E	148,00
— Vollständige Aufnahme-Software D1	S100-855M	78,00
und D2 (mit On-Line-Filterung)		
— Event-Board incl. PAL	100-856/ds/E	89,00
Uni-kV Hochspannungsgeneratorkarte	082-931	70,00
Mepeq PC-Audiomeßsystem		
— Platine inkl. Testsoftware	102-935	64,00
Simulant EPROM-Simulator		
— Platine + programmiert Controller	021-869/ds/E	135,00
PC-SCOPE PC-Speicherzilloskop		
— Hauptgerät	061-884/ds	64,00
— Interface	061-885/ds	52,00
— Diskette/PC (Sourcecode)		
— Betriebssoftware auf		
drei 5,25"-Disketten	S 061-884 M	35,00
UniCard PC-Multifunktionskarte	041-877	70,00
Lüfterregelung	89 101 36B	9,00
Temperatur-Monitor Messung ü. RS-232		
— incl. PC-Anwendersoftware	061-887	25,00
Hotline PC-Spektrum-Analyser		
— RAM Karte incl. Analyse-Software	091-894/ds	64,00
— 16-Bit-ADC-Karte	101-897/ds	64,00
— 12-Bit-ADC-Karte	101-898/ds	64,00
Centronics-Umschalter	101-901/ds	64,00
Oszilface PC-Speicherzilloskop		
— Rechnerplatine		
— A/D Wandlerplatine (2 Platinen)		
— Netzeilplatine		
— EPROM		
— Betriebssoftware für den PC,		
Mac oder Atari		
— A/D Wandlerplatine	102-933	250,00
SendFax-Modem		
— Platine	071-891/ds	64,00
— EPROM		25,00
Atari ST-Home-Interface		
— Interface	101-899/ds	38,00
— Steuertools	S101-899A	30,00
Atari VME Bus		
— Atari VME Bus (2-Platinensatz)		
Atari VME Bus Software		
— incl. 3 PALs	012-907/ds	158,00
19-Zoll-Atari		
— Platine 1-3 und Backplane + Diskette	062-920/M	392,00
— Speicher Platine	062-925/M	98,00
— TOS Platine	062-926/M	98,00
— Backplane Platine	062-927/M	98,00
— CPU Platine	062-928/M	98,00
— GAL-Satz (5 Stück) ohne MEM GAL		52,00
— MEM-GAL		15,00

Sonstige Projekte

PLL-Frequenz-Synthesizer	090-849	32,00
Modu-Step Bi/Unipolare Schrittmotortreiber		
— Uni Step	062-922	45,00
— Bi Step	062-923	45,00
— NT Step	062-924	45,00
9-Bit-Funktionsgenerator		
— Frontplatine, Hauptplatine, 1 Gal,		
3 EPROMs	032-910	160,00
LowOhm	011-868/ds	32,00
LF-Empfänger Längswellenempfänger	042-917/ds	64,00

Atari-Projekte

Rom-Port-Puffer SMD-Platine	870950dB	16,00
ST-Uhr	041-875	14,50
Lüfterregelung	89 101 36B	9,00
Aufmacher II A/D-D/A am ROM-Port	081-892	52,00
Hercules-Interface serieller CRT-Controller	081-893	64,00
Centronics-Umschalter	101-901/ds	64,00
Oszilface PC-Speicherzilloskop		
— Rechnerplatine		
— A/D Wandlerplatine (2 Platinen)		
— Netzeilplatine		
— EPROM		
— Betriebssoftware für den PC,		
Mac oder Atari	102-933	250,00
— A/D Wandlerplatine	102-934	64,00
SendFax-Modem		
— Platine	071-891/ds	64,00
— EPROM		25,00
Atari ST-Home-Interface		
— Interface	101-899/ds	38,00
— Steuertools	S101-899A	30,00
Atari VME Bus		
— Atari VME Bus (2-Platinensatz)		
Atari VME Bus Software		
— incl. 3 PALs	012-907/ds	158,00
19-Zoll-Atari		
— Platine 1-3 und Backplane + Diskette	062-920/M	392,00
— Speicher Platine	062-925/M	98,00
— TOS Platine	062-926/M	98,00
— Backplane Platine	062-927/M	98,00
— CPU Platine	062-928/M	98,00
— GAL-Satz (5 Stück) ohne MEM GAL		52,00
— MEM-GAL		15,00

Audio-Projekte

Röhren-Endstufe mit EL84		
— Endstufe	032-912	46,00
— Netzeil	032-913	43,00
SP/DIF-Konverter TTL/LWL-Umsetzer	101-900	7,50
Beigeordneter	080-842	35,00
mPA	011-867/ds	14,00
MOSFET-Monoblock	070-838	25,50
Mepeq PC-Audiomeßsystem		
— Platine inkl. Testsoftware	102-935	64,00
IR-Fernbedienung		
— Sender/Empfänger inkl. Netzeil	022-908	49,00
— Motorsteuerung	022-909/ds	54,00
Browne Ware 18 Bit Audio-D/A-Wandler	042-915/ds	64,00

Software

Flowlearn Regelungssimulationsprogramm	98,00
---	-------

Von EMUFs & EPACs

lautet der Titel unseres neuen über 100-seitigen Kataloges in dem wir die allermeisten der seit 1991 von der mc, c't und ELRAD vorgestellten Einplatinencomputer und die passende Software zusammengefaßt beschreiben. Wir bieten Ihnen Rechner vom 6504 bis zum 80537 und 80166, vom Z80 über HC11 bis zum 68070 und 68301. Diese kleinen Rechner haben ihren Weg in die Welt des professionellen Messen, Steuern und Regelns gemacht und sind heute anerkannt als äußerst preiswerte und flexible Lösungen in den vielfältigen Aufgaben industrieller Steuerungen. In der Broschüre

FÜR PCs & STs

finden Sie all die Karten und Erweiterungen, die in den letzten Jahren um diese beiden Rechnerfamilien entstanden sind. Und zu guter Letzt ist da noch

Für PALs & GALs & EPROMs & BPROMs

ein Informationsheft über den neuen Universal-Programmierer ALL-03A von Hilo System Research. Sein Vorgänger (der ALL-03) wurde sehr erfolgreich in mc 3/91 getestet, der neue ALL-03A jedoch kann nun noch mehr. Der ALL-03A programmier über 1500 verschiedene ICs. Wenn Sie wissen wollen, ob er auch Ihr „Problem-IC“ programmiert, fordern Sie einfach diese Informationsbroschüre an.

BasiControl

Das neue ELRAD-Projekt mit der bekannten Intel-8052AH1.1 „Basic-CPU“ und dem bewährten ECB-Bus-Anschluß. Erstmals vorgestellt von Michael Schmidt ab ELRAD 3/92.

BasiCo-FB	Fertigkarte, incl. RAM	438,— DM
BasiCo-BS	Bausatz, Umfang wie FB	295,— DM
BasiCo-BSO LP	GAL, Manual, 8052	178,— DM
BasiCo-LP	Leerplatine, GAL, Manual	98,— DM
BasiCo-LPO	Leerplatine	78,— DM

ST-35 CONTROLLER

Modul mit Siemens-80C35-Controller (12-MHz-Takt). Auf der 80 x 50 mm großen Karte sind noch je 32K RAM und EPROM und RTC untergebracht. Spannungsversorgung 5 V/80 mA. 80535-BASIC-Interpreter vorhanden. Fordern Sie Unterlagen an!

ST-35 Fertigkarte, aufgebaut und getestet. Mit je 32K RAM, EPROM und RTC 298,— DM

CP-537 CONTROLLER

Modul mit Siemens-80C537-Controller (12-MHz). 32K EPROM, 32K RAM und 32K EEPROM sindonboard möglich. Zwei ser. Schnittstellen, RTC/BATT, optional. Gr. 80 x 90 mm, Spannungsversorgung 5 V/100 mA.

CP-537M-2/A Fertigkarte ohne RAM, EPROM, RTC und seiti. Stiftleisten 360,— DM

COMPRETER-52

Das 8052-BASIC-Entwicklungswerkzeug, das die Arbeit mit dem 52er-Basic ganz erheblich erleichtert. Funktionen z.B. up- und download, TurboTransfer, Bibliothekslinker mit Parameterübergabe, strukturfähig durch label, Zeilennummernfrei (bestehende Programme können entsprechend konvertiert werden), Variabletest, hexdump, Macros, Projektsteuerung, die Ausgabedatei kann vom BXC51-Compiler direkt weiterverarbeitet werden. ...

Compreter-52 mit deutschem Handbuch für WINDOWS oder Aath 275,— DM

BXC 51

Der Basic-Cross-Compiler für die gesamte 8051-Controller-Familie. BXC 51 ist kompatibel zum bekannten 8052AH-Basic-Interpreter (z.B. BASIC-EMUF und BasiControl). Das mit BXC 51 kompilierte Interpreter-Programm ist um bis zu Faktor 50 schneller als das Interpreter-Programm. BXC 51 übersetzt den Basic-Text zunächst in ein 8051-Assembler-Quellenprogramm, das noch optimiert werden kann. Dann wird die optimierte Quelle direkt in ein Intel-hex-file übersetzt.

Die Eigenschaften von BXC 51:

- Verwendbar für alle CPUs der 8051-Familie, also auch für 8031, 8032, 80535, 80552.
- Sprachumfang kompatibel zur 8052AH-Basic-V.1.1-Version
- Schutz des übersetzten Programms. Das compil. Programm ist mit LIST nicht auslesbar.
- Beschleunigung 100% – 500% im Vergleich zum Basic-Interpreter-Programm.
- Codegenerierung transparent durch Erzeugung eines Assembler-Quellenprogrammes.
- Einbinden eigener Assembler-Programme möglich.
- Auch als eigenständiger Cross-Assembler benutzbar.
- Handbuch in englisch – hotline in deutsch.

Preis 895,— DM

... weitere 8050-SOFTWARE

MI-C C-Compiler /Rose	1498,— DM
C51 C-Compiler /Keil	2223,— DM
SYS8052 Toolbox /MS-DOS	245,— DM
A51/MS-DOS Assembler	485,— DM
A51/ST Assembler	198,— DM
A-51 Assembler/Keil	268,— DM
TESTE51 Test u. Simulation	268,— DM
C51 Professional Kit/Keil	4503,— DM
C51/A51/BL51/RTX51/dSOPE51-/EDIT	4503,— DM

SCOTTY 08

Der kleine aber doch enorm leistungsfähige „sparsame Schotte“ unter den 92er ELRAD-Projekten. Vorgestellt wurde der neue 68er auf 1/2 Euro-Karte von Walter Scheerer und S. Vollmer ab ELRAD 4/91.

SCOT/FB1	Fertigkarte incl. RAM + Moni	298,— DM
SCOT/FB2	Fertigkarte jed. ohne Moni	248,— DM
SCOT/LP	Leerplatine, GAL, Resetcontr.	95,— DM

Software zu SCOTTY08 finden Sie im Katalog.

EMUF08

Der „uralte Renner“ unter den 68008-Rechnern läuft und läuft und ... Erstmals vorgestellt von R. Scherer in mc 2/1987. Immer noch der preiswerteste 68er in unserem Angebot.

EMUF08-BS	Bausatz ohne RAM/EPROM	149,— DM
EMUF08-FB	Fertigk. mit 32KB RAM	249,— DM

mcm-166a

Controller-Modul mit Siemens SAB 80C166 (16 Bit). Speicherbestückungen bis zu 640K möglich (bis 256K EPROM, 320K RAM, 64K EPROM). Mit RTC. Das Modul ist 60 mm x 90 mm groß. Grundkonfiguration ohne Speicher.

mcm-166a	Grundkonfiguration	773,— DM
	Software zum mcm-166a im Katalog.	

Z-280

Die leistungsfähige Z280-Karte aus ELRAD 2/1993. Dort erstmals vorgestellt von Reinhard Niebuhr und Michael Wöstenhöfer. Einfach-Europakarte, 6-fach-Multilayer. Die Preise für Bausätze und Fertigkarten bitte anfragen.

Z28LP	Leerplatine mit programmierten AMD	200,— DM
Z28LP/S	Einfach-Europakarte, 6-fach-Multilayer	238,— DM
	MACH 110 und Handbuch	200,— DM
	Leerplatine mit programmierten AMD	200,— DM
	MACH 110 Handbuch und beschriebene Software in EPROMs	238,— DM

ModuStep - ModuDRIVE

Von Gerd Evers in ELRAD 6 + 10/92 vorgestellte Module zur Ansteuerung uni-/ bipolarer Schritt- bzw. Gleichstrommotoren. Lieferbar als Bausatz.

BiStep BS Alle aktiven und passiven Bauteile incl. doppelseitiger Platine BiStep. Zur Ansteuerung bipolarer Schrittmotore. 89,— DM

UnStep BS Alle aktiven und passiven Bauteile incl. doppelseitiger Platine UnStep. Zur Ansteuerung unipolarer Schrittmotore. 89,— DM

MoDriv BS Alle aktiven und passiven Bauteile incl. doppelseitiger Platine MoDriv. Zur Ansteuerung von Gleichstrommotoren. 89,— DM

MC-TOOLS

MC-TOOLS ist die Feger + Reith-Reihe, in der es im Buch, aber auch Hard- und Software um die schon weit verbreiteten Siemens-Controller SAB 80C535 – SAB 80C537 geht. Ein klar gegliedert, verständlicher Einstieg in die moderne Micro-Controller-Technik der Siemens-Chips mit dem 8051-Kern. Unbedingt empfehlenswert!

MC-TOOLS 1	Buch, Leerplatine (für PC) und Software (Beispiel-Disk) für 80C535	119,— DM
MCT 1/BS	Bausatz zur Leerplatine	148,— DM
MCT 1/FB	Betriebsfertige Platine	350,— DM
MC-TOOLS 2	Einführung in die SW, Buch und Software (Makrofähiger 8051 Assembler, Linker und Disassembler)	148,— DM
MC-TOOLS 3	Von 8051 zum 80C517A, Buch	68,— DM
MC-TOOLS 4	Buch, Leerplatine (für PC) und Software (Beispiel-Disk) für 80C537	119,— DM
MCT 4/BS	Bausatz zur Leerplatine	168,— DM
MCT 4/FB	Betriebsfertige Platine	398,— DM
MC-TOOLS 5	Handbuch zum 80C517/A, Buch	68,— DM
MC-TOOLS 6	SIMULAtor f. 8051/515, Buch u. SW	148,— DM
MC-TOOLS 7	Einführung u. Praxis in KEIL C51 Compiler ab V3.0	78,— DM
MC-TOOLS 8	Handbuch zum 80C515/A, Buch	68,— DM
MC-TOOLS 9	Buch, Erste Schritte Controller	78,— DM

ELEKTRONIK LADEN

Mikrocomputer GmbH
W.-Mellies-Straße 88, 4930 Detmold
Tel. 0 52 32/81 71, FAX 0 52 32/8 61 97

oder	BERLIN	0 30/7 84 40 55
	HAMBURG	0 41 54/28 28
	BRAUNSCHWEIG	0 531/7 92 31
	OSNABRÜCK	0 541/96 11 20
	AACHEN	0 24/87 54 09
	FRANKFURT	0 69/5 97 65 87
	MÜNCHEN	0 89/6 01 80 20
	LEIPZIG	0 34/28 35 48
	SCHWEIZ	0 64/71 69 44
	ÖSTERREICH	0 22/2 50 21 27
	NIEDERLANDE	0 34 08/8 38 39

Unser neuer Katalog '93 ist da!

In den letzten Ausgaben der Elrad haben wir begonnen, Ihnen unser Programm in Auszügen vorzustellen. Dies werden wir in den kommenden Heften fortsetzen. Sollten Sie nicht bis zum Erscheinen des nächsten Heftes warten wollen, bitten wir Sie, unseren Katalog '93 **kostenlos** anzufordern. Zur vereinfachten Bestellung benutzen Sie bitte unsere Kontaktkarte in diesem Heft.

74 LS ...	266 SMD	0.50	467 SMD	6.65	669	0.79	134	1.04	124 SMD	21.89	2904	0.47	4913	5.43	6111	2.51	8768	28.25	
139	0.44	273	0.60	468	5.54	669 SMD	1.54	134 SMD	2.78	124	14.38	2904 A	0.47	4914	7.18	6121	2.41	8769	25.72
139 SMD	0.52	273 SMD	0.75	488 SMD	6.65	670	0.95	135	3.25	125 SMD	21.89	2905	0.39	4915	8.21	6122	2.71	8770	28.25
145	0.85	275	26.38	490	0.48	670 SMD	0.68	135 SMD	4.75	125	14.38	2905 A	0.39	4922	0.95	6123	2.98	8771	2.28
145 SMD	1.62	275 SMD	21.09	490 SMD	0.59	671	17.85	138	1.07	130	14.38	2906	1.35	4923	0.97	6124	2.71	8772	2.31
147	3.82	279	0.46	533	1.04	671 SMD	14.27	138 SMD	3.13	131 SMD	22.65	2906 A	0.36	5031	10.61	6125	2.98	8773	2.55
147 SMD	5.72	279 SMD	0.57	533 SMD	0.82	672	9.17	139	0.35	131	14.38	2907	0.33	5032	7.74	6126	3.21	8778	8.25
148	1.34	280	0.45	534	0.97	673 SMD	14.27	139 SMD	3.13	135	14.38	2907 A	0.33	5033	0.97	6127	1.93	8788	3.86
151	0.48	280 SMD	1.73	540	0.80	673	12.22	140	1.13	136 SMD	92.75	2655	3.03	5060	0.89	6130	2.01	8792	5.87
151 SMD	0.60	283	0.49	540 SMD	0.82	673 SMD	16.04	140 SMD	1.54	136	63.64	3013	7.12	5061	1.12	6131	2.26	8794	5.34
152	0.53	283 SMD	0.59	541	0.59	674	12.22	151	1.13	141	25.78	3019	0.50	5062	0.97	6132	2.01	8796	5.89
153	0.45	290	0.57	541 SMD	0.82	674 SMD	19.04	151 SMD	3.13	145	48.34	3020	0.98	5064	1.05	6133	2.20	8798	8.41
153 SMD	0.60	290 SMD	2.03	568	4.99	681	23.08	153	1.13	158 SMD	30.10	3053	0.87	5067	7.82	6134	2.42	8800	14.77
154	1.24	292	20.49	569	5.05	681 SMD	35.57	153 SMD	3.13	158	20.19	3053 A	2.28	5068	9.05	6211	5.34	8802	8.56
155	0.45	295	0.50	570	7.00	681 SMD	3.96	154	1.20	159	20.19	3054	1.58	5069	10.20	6212	10.03	8804	12.37
155 SMD	1.33	293 SMD	0.59	580 SMD	15.87	682	5.03	157 SMD	3.08	160	20.19	3055	1.17	5071	1.14	6213	12.48	8851	17.70
156	0.46	294	20.58	581	62.93	683	19.03	158	1.20	161	20.19	3251	1.78	5089	1.12	6214	11.51	8850	1.11
156 SMD	0.57	295	0.51	581 SMD	50.34	683 SMD	15.22	158 SMD	3.13	182 SMD	31.74	3253	2.28	5108	10.40	6248	5.94	8851	1.11
157	0.48	295 SMD	2.51	582	6.83	684	3.13	162	4.97	184 SMD	36.39	3302	0.95	5109	1.70	6247	7.05	8852	1.11
157 SMD	0.57	297	13.55	582 SMD	15.67	684 SMD	5.99	162 SMD	14.27	184	22.80	3375	0.92	5160	8.48	6248	8.79	8853	1.11
158	0.48	298	0.48	583	10.77	684 SMD	38.59	163	4.68	185 SMD	31.38	3438	1.00	5179	1.05	6249	15.25	8854	0.57
159	0.63	298 SMD	1.54	583 SMD	19.95	685 SMD	29.28	163 SMD	6.33	186	38.99	3440	1.07	5190	3.15	6250	20.98	8855	0.59
160 SMD	2.94	299	1.50	583 SMD	24.25	688	24.62	169 A	5.08	172 SMD	31.74	3441	4.12	5192	0.97	6251	21.47	8856	1.11
161	0.45	300	0.50	584	3.77	689 SMD	30.32	169 SMD	7.00	173	20.65	3442	5.1	5193	3.15	6252	1.27	8857	0.59
162	0.64	320	8.89	595	7.80	687	24.62	170	1.15	173	23.48	3467	4.97	5198	0.89	6274	6.72	8858	1.11
162 SMD	1.44	321	4.42	596	16.71	687 SMD	38.30	174 SMD	3.33	174 SMD	34.47	3468	1.63	5202	11.26	6282	3.75	8859	1.11
163	0.50	322	2.27	597	7.80	688	1.92	175	1.45	174	23.48	3546	5.30	5239	18.52	6283	4.09	8860	1.11
163 SMD	0.90	322 SMD	11.40	597 SMD	12.22	688 SMD	6.27	175 SMD	3.33	176 SMD	42.13	3553	5.71	5240	20.13	6284	4.32	8861	1.11
164	0.47	323	2.27	598	15.93	689	36.58	181	5.44	176	28.73	3583	3.76	5301	10.40	6285	5.38	8862	0.57
164 SMD	0.59	323 SMD	11.42	598 SMD	23.96	689 SMD	29.28	181 SMD	8.52	186 SMD	35.57	3584	5.41	5302	3.94	6286	4.06	8863	0.57
165	0.78	348	2.44	599	18.70	690	11.90	182	2.36	186	24.17	3585	5.56	5303	4.18	6287	4.42	8864	1.11
166	0.49	348 SMD	3.59	599 SMD	25.11	690 SMD	14.27	182 SMD	8.07	188	11.58	3632	88.92	5320	1.00	6288	1.87	8865	1.11
166 SMD	2.02	352	0.50	600 SMD	2.01	691 SMD	9.15	183	1.20	188 SMD	26.95	3642	5.1	5321	1.02	6289	1.54	8866	187-188 K
168	0.51	352 SMD	3.58	601 SMD	28.57	691 SMD	14.27	194	1.93	189	11.58	3635	18.38	5322	2.56	6290	1.82	8867	1.11
168 SMD	0.59	353	0.26	603 SMD	15.93	693 SMD	9.15	194 SMD	3.80	209	10.21	3637	21.09	5323	1.07	6291	1.84	8868	1.11
169	0.52	353 SMD	3.56	604	15.30	693 SMD	14.27	195 A	1.93	210	8.38	3700	0.78	5400	0.51	6292	1.35	8869	AD ...
169 SMD	0.59	354	0.63	605 SMD	28.57	694 SMD	14.27	195 SMD	3.80	211	0.25	5401	0.35	6293	1.87	8870	1.30	8871	3.03
170	0.47	354 SMD	14.27	607	5.89	694 SMD	14.27	196 SMD	9.52	212	3.30	3785	0.25	5416	1.90	6307	11.90	8872	1.44
171	2.49	355 SMD	14.27	610	28.59	697 SMD	14.27	197	18.19	203	3.34	3714	0.21	5428	34.06	6308	11.23	8873	3.41
171 SMD	3.07	356	9.63	612	22.89	699 SMD	9.15	197 SMD	18.19	242	30.78	3715	4.54	5458	1.13	6314	4.23	8874	1.62
172	0.57	356 SMD	1.50	613	23.92	699 SMD	14.27	198	9.4	171	7.63	3715	1.22	5334	3.35	6316	1.62	8875	3.25
173	0.81	365	0.58	620	3.19	699 SMD	1.54	253	2.29	172	1.97	5455	1.22	6317	12.04	8876	1.11		
174	0.48	385 SMD	0.44	620 SMD	9.40	699 SMD	2.99	240 SMD	5.27	173	1.97	5455	1.22	6317	12.04	8877	1.11		
174 SMD	0.59	386	0.34	621	5.69	699 SMD	4.16	241 SMD	4.39	174	1.97	5456	1.22	6317	12.04	8878	1.11		
175	0.46	386 SMD	0.44	621 SMD	6.40	699 SMD	2.99	241 SMD	5.27	175	1.97	5457	1.22	6317	12.04	8879	1.11		
175 SMD	0.59	387	0.37	623	5.27	699 SMD	5.27	244	5.27	176	1.97	5458	1.22	6317	12.04	8880	1.11		
176	1.07	387 SMD	0.44	623 SMD	5.94	699 SMD	0.60	244 SMD	5.27	177	1.97	5459	1.22	6317	12.04	8881	1.11		
176 SMD	1.42	388	0.44	623 SMD	2.02	699 SMD	1.54	245 SMD	5.27	178	1.97	5460	1.22	6317	12.04	8882	1.11		
177	0.48	378 SMD	0.48	625	5.13	698 SMD	1.54	275	3.07	179	1.97	5461	1.22	6317	12.04	8883	1.11		
177 SMD	0.59	378 SMD	0.48	625 SMD	1.54	698 SMD	1.54	275 SMD	3.07	180	1.97	5462	1.22	6317	12.04	8884	1.11		
178	0.49	378 SMD	1.18	630	151.64	699 SMD	1.47	280	1.83	181	0.60	5463	1.22	6317	12.04	8885	1.11		
179	0.46	379 SMD	0.58	630 SMD	181.91	699 SMD	1.68	280 SMD	3.65	182	0.19	5550	0.54	6422	5.18	8886	1.11		
180	0.52	374	0.58	626	10.94	699 SMD	1.54	257	1.70	183	0.07	3819	0.73	5488	1.48	8887	1.11		
180 SMD	2.36	374 SMD	0.71	627	13.68	0.04	0.43	257 SMD	3.56	184	0.07	3821	4.25	5489	3.07	8888	AGSF ...		
181	0.47	375	0.68	627 SMD	10.94	699 SMD	1.54	258	1.70	185	0.07	3822	1.62	5490	3.07	8889	3.07		
181 SMD	0.59	375 SMD	1.09	628	6.18	699 SMD	1.54	299 SMD	16.67	186	0.07	3823	5.80	5491	3.07	8890	3.07		
182	0.48	382 SMD	0.97	628 SMD	9.40	699 SMD	1.54	299 SMD	16.67	187	0.07	3824	5.80	5492	3.07	8891	3.07		
182 SMD	0.59	385	6.30	699 SMD	9.40	699 SMD	0.67	374 SMD	2.39	188	0.07	3825	5.80	5493	3.07	8892	3.07		
183	0.63	385 SMD	9.69	640	1.03	20 SMD	1.54	374 SMD	5.										

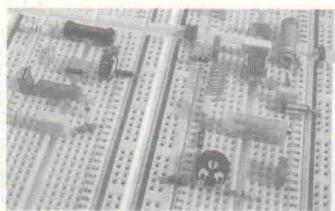
415 C	0.16	55 SMD	0.91	138-16	0.41	529	1.81	934	1.73	83 D	2.21
416 B	0.15	55-10 SMD	0.91	137-8	0.48	530	1.81	935	3.17	84	2.48
445 S	0.39	55-10 SMD	0.91	137-10	0.48	533	2.07	936	2.88	84 A	2.47
445 A	0.39	55-10 SMD	0.95	137-10	0.48	534	1.96	937	2.62	84 B	2.75
445 B	0.39	55-16 SMD	0.95	137-16	0.41	536	0.76	939	2.62	84 C	2.43
446 A	0.39	56-6 SMD	0.95	138	0.59	536	0.76	940	2.62	84 D	2.47
446 B	0.39	58 SMD	0.91	138-6	0.82	537	0.80	941	2.62	91	3.07
447	0.38	68-18	1.98	138-16	0.42	539	1.24	943	3.19	93	3.13
448	0.38	68-25	1.99	139	0.59	539 A	1.76	944	2.14	93 A	2.14
448 A	0.39	69 SMD	0.91	139-6	0.48	539 B	1.84	945	1.12	93 B	0.99
448 B	0.39	69-10	1.55	139-10	0.34	539 C	1.42	946	1.88	93 C	0.91
449	0.39	69-25	1.99	139-16	0.36	540	1.42	947	1.60	93 CF1	3.32
449 A	0.39	70 SMD	0.91	140	0.59	540 A	1.76	948	3.19	94	2.14
450	0.39	BCV ...	140-8		0.46	540 B	1.84	948 F	1.71	94 A	0.95
450 A	0.38	26 SMD	0.34	140-10	0.41	540 C	1.88	949	2.04	94 B	0.90
477	1.88	27 SMD	0.34	140-16	0.36	543	1.48	950	3.35	94 C	0.95
478	1.65	61 A SMD	0.40	157	1.47	543 A	2.10	951	3.42	94 CF1	3.42
485	0.54	61 B SMD	0.40	158	1.63	543 B	2.18	952	3.51		
487	0.59	61 C	0.79	159	1.52	543 C	2.28	953	3.01	BOX ...	
487 B	0.59	62 C	0.79	165	0.74	544 A	2.18	954	3.72	18	1.98
488 A	0.59	62 SMD	0.40	167	0.76	544 B	2.18	956	4.34	33 A	0.88
488 B	0.59	63 SMD	0.40	168	0.76	544 C	2.18	956	4.34	33 C	0.82
489	0.60	64 SMD	0.40	169	0.76	545	2.02	BDB ...	01 D	1.61	33 D
490	0.58	65 SMD	0.40	170	0.76	545 A	2.07				1.44
490 A	0.58	71 SMD	0.15	175	0.58	545 B	2.18	BDC ...	01 D	1.81	34 A
516	0.22	72 SMD	0.15	176	0.58	546 A	2.05			3.89	0.98
517	0.22	BCW ...	178		0.58	546 B	2.18	05	1.64	34 C	0.94
546 A	0.07	29 SMD	0.19	179	0.58	546 B	2.18	06	1.71	34 D	1.66
546 B	0.07	30 SMD	0.19	180	0.58	546 C	2.18			2.17	3.56
547 A	0.07	31 SMD	0.19	185	0.75	550	7.84	BDT ...		38	3.56
547 B	0.07	32 SMD	0.19	186	0.75	543	0.75			2.14	3.7
547 C	0.07	33 SMD	0.19	187	0.75	544	0.75			2.14	4.2
548 A	0.07	60 A SMD	0.15	188	0.75	545	0.75			2.14	4.3
548 B	0.07	60 B SMD	0.15	189	0.82	546	0.78			2.18	4.4
548 C	0.07	60 C SMD	0.15	190	0.82	547	0.78			1.71	4.5
548 D	0.07	60 D SMD	0.15	191	0.83	548	0.80			2.14	4.6
549 C	0.07	61 SMD	0.32	202	0.83	549	0.79			2.14	4.7
550 B	0.09	61 A SMD	0.15	203	0.88	549 F	1.96			2.14	5.3
550 C	0.09	61 B SMD	0.15	203 F	1.81	650	0.79			1.94	5.3
556 A	0.07	61 C SMD	0.15	204	0.88	650 F	1.00			3.21	5.3
556 B	0.07	61 D SMD	0.15	227	0.79	651	0.79			1.94	5.3
557 A	0.07	65 A	0.38	228	0.79	652	0.79			1.94	5.3 F
557 B	0.07	65 B	0.38	229	0.89	653	0.75			2.12	5.4
558 A	0.07	65 D	0.38	230	0.82	654 A	0.89			4.57	5.4 A
558 B	0.07	70 SMD	0.17	231	0.92	676	0.47			6.38	0.74
558 C	0.07	71 R	0.25	232	0.87	678 A	0.49			2.12	5.4 B
559 A	0.32	71 SMD	0.13	233	0.50	677	0.48			2.12	5.4 C
559 B	0.07	72 SMD	0.13	234	0.49	677 A	0.50			2.66	5.2
559 C	0.07	72 T	0.17	235	0.49	678	0.48			2.47	5.2
560 A	0.10	81 SMD	0.21	236	0.49	678 A	0.50			4.63	6.2 A
560 B	0.10	89 SMD	0.17	237	0.49	679	0.50			2.67	6.01
560 C	0.10	BCX ...	238		0.49	679 A	0.44			2.68	6.2 C
618	0.58	BCY ...	239		0.58	680	0.50			3.72	5.2
635	0.22	17 SMD	0.23	239 A	0.55	680 A	0.57			4.63	6.3 A
635-10	0.17	17-25	0.50	239 B	0.62	680 F	1.96			3.12	6.3 B
635-16	0.17	17-40	0.50	239 C	0.63	681	0.56			1.94	6.3 C
636	0.26	18 SMD	0.23	240 A	0.65	683	0.62			2.25	6.4 B
636-10	0.18	19 SMD	0.23	240 A	0.65	683	0.62			2.76	6.4 A
637	0.26	19-40	0.50	240 C	0.62	705	0.91	81 F		2.95	6.4 C
637-10	0.18	20 SMD	0.23	241	0.60	706	0.91	82 F		2.36	6.5
637-16	0.18	21 SMD	0.10	241 A	0.60	707	0.91	82 F		2.95	6.5 A
638	0.17	21-30	0.60	241 B	0.62	708	0.91	83		3.31	6.5 B
638-10	0.17	21-16	0.82	241 C	0.63	709	0.91	84		2.71	6.5 C
638-16	0.18	22 SMD	0.70	242	0.64	711	0.92	85		2.42	6.5 D
639	0.27	52-10	0.82	242 A	0.63	712	0.92	86		2.49	6.4 E
639-10	0.18	52-16 SMD	0.70	242 B	0.52	743	1.96	87		3.27	6.4 B
639-16	0.18	53 SMD	0.70	242 C	0.58	743 A	1.96	87 F		3.28	6.4 C
640	0.27	53-10 SMD	0.70	243	0.68	743 B	2.74	88		3.33	6.4 D
640-10	0.18	53-18 SMD	0.70	243 A	0.82	743 C	1.96	88 F		3.33	6.4 E
807-16 SMD	0.15	54 SMD	0.70	243 B	0.82	744 A	1.96	92		2.42	67 C
807-25 SMD	0.15	54-16 SMD	0.70	244	0.65	744 B	1.74	93		2.49	77 C
807-40 SMD	0.15	55	1.66	244 A	0.65	744 C	1.94	94		4.70	77 F
808-16 SMD	0.15	55-10	0.82	244 B	0.73	745	2.52	95		2.60	78
808-25 SMD	0.15	55-16 SMD	0.70	244 C	0.64	745 A	2.52	96		2.67	78 F
808-40 SMD	0.15	56	1.66	245	1.52	745 B	2.07			83 A	4.99
817-16 SMD	0.15	56-10	0.82	245 A	1.52	745 C	2.49	BDV ...		83 B	5.60
817-25 SMD	0.15	56-16 SMD	0.70	245 B	1.53	746	2.81			83 C	6.94
817-40 SMD	0.15	56-25	0.35	246	1.44	746 A	2.83			84 B	5.43
818-16 SMD	0.15	56-8	0.33	246	1.46	746 B	3.51			84 C	5.60
818-25 SMD	0.15	57 G SMD	0.15	246 A	1.50	746 C	2.49			84 D	5.19
818-40 SMD	0.15	57 H SMD	0.15	246 C	1.53	750	6.98			84 E	5.54
846 A SMD	0.11	70 J SMD	0.15	246 C	1.55	750 A	6.98			84 F	5.88
846 B SMD	0.11	70 K SMD	0.15	249	1.81	750 B	10.26			84 G	2.88
847 A SMD	0.11	70 L	0.36	249 A	3.13	750 C	11.23			84 H	5.76
847 B SMD	0.11	71 G SMD	0.15	249 B	1.87	751	6.98			84 I	5.35
848 A SMD	0.11	71 H SMD	0.15	249 C	1.92	751 A	6.98			84 J	6.38
848 B SMD	0.11	71 K SMD	0.15	250	1.91	751 B	10.06			84 K	5.81
848 C SMD	0.11	79-8	0.35	250 A	2.99	751 C	11.26			84 L	10.36
849 B SMD	0.11	79-9	0.35	250 B	2.01	776	3.77			84 M	5.81
849 C SMD	0.11	79-9	0.35	250 C	2.03	777	4.04			84 N	21.15
849 D SMD	0.11	79-9	0.35	277	2.14	778	4.49			84 O	5.40
850 B SMD	0.15	BCY ...	311		2.38	779	4.49			84 P	0.75
850 C SMD	0.15	56	1.98	312	2.38	780	4.74			84 Q	0.74
856 A SMD	0.11	58-7	0.31	313	2.61	785	2.38			84 R	0.67
856 B SMD	0.11	58-8	0.31	314	2.61	788	2.38			84 S	0.74
857 A SMD	0.11	58-9	0.32	316	2.38	787	2.38			84 T	0.65
857 B SMD	0.11	58-10	0.32	317	2.38	788	2.38			84 U	0.65
860 B SMD	0.11	59-7	0.46	324	2.23	809	0.97			84 V	0.67
860 C SMD	0.11	59-7	0.46	325	0.97	809	0.97			84 W	0.67
866 SMD	0.63	77-7	2.14	376	0.49	825	0.83			84 X	0.67
869 SMD	0.63	77-8	2.14	377	0.49	827-10	0.85			84 Y	0.67
875	0.60	77-9	2.14	378	0.49	828	0.88			84 Z	0.67
876	0.60	78-7	0.32	379	0.50	829-10	0.88			85 A	4.27
877	0.60	78-8	0.32	380	0.50	830-10	0.91			85 B	2.56
878	0.60	78-9	0.33</								



A. J. Dirksen

ELEKTRONIK ELEMENTAR

Band 1

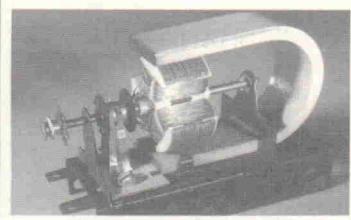


GLEICHSTROMTECHNIK

A. J. Dirksen

ELEKTRONIK ELEMENTAR

Band 2



WECHSELSTROMTECHNIK

Durch diese Buchreihe wird der Leser systematisch mit demjenigen Wissensstoff vertraut gemacht, der zum Begreifen der Arbeitsweise oder auch zur Reparatur elektronischer Geräte erforderlich ist. Der erste Band beschäftigt sich vornehmlich mit den Grundlagen der Elektrotechnik sowie mit einfachen passiven Bauelementen und deren elektrischem Verhalten.

Um den Leser möglichst praxisnah mit den Grundlagen der Elektronik vertraut zu machen, ist im Buch eine größere Anzahl einfacher Versuche vorgesehen, die man problemlos nachvollziehen kann. Am Ende eines jeden Kapitels werden inhaltsbezogene Fachfragen gestellt; die entsprechenden Antworten – einige mit kurzer Erläuterung – findet man am Buchende.

Obwohl sich die dreiteilige Buchreihe in erster Linie an Autodidakten wendet, eignet sie sich auch für diejenigen, die ihr Elektronik-Wissen auffrischen möchten.

Den Schwerpunkt dieses zweiten Bandes der dreiteiligen Buchreihe bildet die Wechselstrom- und Impulstechnik. Ausgehend von den elektrotechnischen Grundlagen erfolgt dabei insbesondere eine Untersuchung des Verhaltens einfacher RC- und RL-Glieder sowie ihres Einflusses auf den Verlauf der Ausgangsspannung dieser Grundschatungen.

Auch in diesem Band sind etliche einfache Versuche beschrieben, die der Leser zur Festigung des erworbenen Wissens nachvollziehen und auswerten kann. Über die am Schluß eines jeden Kapitels gestellten Fachfragen kann der Leser sein Wissen kontrollieren: eine Rückkoppelung ermöglichen die am Buchende wiedergegebenen, teilweise mit einem erläuternden Kommentar versehenen Antworten auf diese Fragen.

Die sich primär an Autodidakten wendende Buchreihe ist gleichwohl für diejenigen Leser geeignet, die ihr Fachwissen auffrischen möchten.

EE1.2

Broschur, 292 Seiten
DM 36,-
ISBN 3-922705-33-2

Broschur, ca. 300 Seiten
DM 36,-
ISBN 3-922705-34-0

Im Buchhandel erhältlich



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

FUNKBILDER

mit dem IBM - PC, AMIGA, ATARI, C64/128

Fernschreiben
Morse
Fax

sowie
Kurzwellen - Nachrichten
aus aller Welt

Angebot für
Empfang + Sändung
DM 273,- Superset(C64/128)
bis
DM 526,- Radiocom (PC)

Haben Sie schon einmal das
Piepen von Ihrem Radio auf
dem Bildschirm sichtbar ge-
macht?

Haben Sie schon immer inter-
essiert, wie man Wetterkarten,
Meteosat-Bilder, Wetternach-
richten, Presseagenturen,
Botschaftsdienste usw. auf
dem Computer sichtbar macht?
Jetzt

Dann fordern Sie unverbind-
lich unser Info an!



BONITO
Peter Walter
GERICHTSWEG 3
D-3102 Hermannsburg



Kostenlos Info Nr. 23 anfordern. 05052/6053 FAX -/3477

Platinen und Multilayer

- unbestückt
- einseitig, doppelseitig oder Multilayer
- blitzschnelle Lieferzeit
- alle Größen möglich
- elektronisch geprüft und getestet
- 1a Qualität
- sehr günstige Preise
- langjährige Erfahrung
- gute Kontakte auch nach Fernost

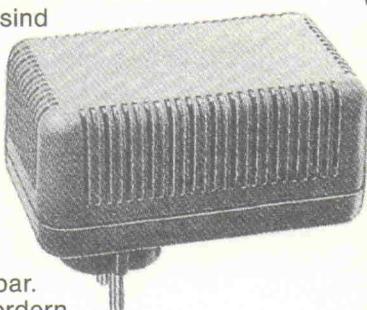
*Faxen Sie uns Ihren Wunsch
Wir machen Ihnen gerne ein Angebot*

CEV Compact Electronic Deciusstraße 37b • 4800 Bielefeld
Vertriebs GmbH Telefon: 0521 / 870381 • Fax: 0521 / 874048

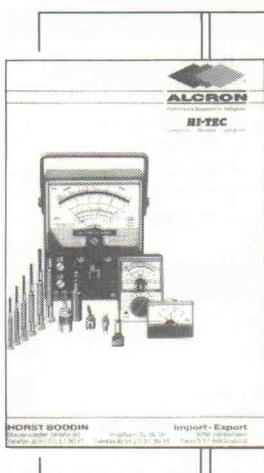
NEU!

Steckernetzteil-Gehäuse

Die Steckerbrücken sind
zweipolig
mit doppeltem
Schutzleitersystem
nach CEE 7,
Normblatt VII,
6 H - 10/16 A 250 V,
für Geräte der
Schutzklasse I.
In drei verschie-
denen Größen lieferbar.
Unterlagen bitte anfordern.



LOTHAR PUTZKE Vertrieb von Kunststofferzeugnissen
Hildesheimer Str. 306 H, 3014 Laatzen 3, Tel. 05102/4234, Fax 05102/4000



IHR ZUVERLÄSSIGER PARTNER

BITTE FORDERN SIE UNSEREN KOSTENLOSEN
NEUEN KATALOG AN. NUR HÄNDLERANFRAGEN

- ELEKTR. BAUELEMENTE
- ANALOGE/DIGITALE MESSGERÄTE
- EINBAUINSTRUMENTE 'ACROMETER'
- LADE- UND NETZGERÄTE
- WERKZEUGE
- TELEKOM-ZUBEHÖR MIT ZFF-NR.

Horst Boddin - Import-Export
Postfach 10 02 31 Telefon: 0 51 21/51 20 17
Steuerwalder Straße 93 Telefax: 0 51 21/51 20 19
D-3200 Hildesheim Telex: 927165 boddin d

Unser Lieferprogramm:

- Tisch-Multimeter, analoge und digitale Hand-Multimeter und Zubehör
- Telefone mit und ohne FTZ-Nummer
- Funktionsgeneratoren
- LCR-Meter
- Einbau-Meßinstrumente
- Akkulader
- Entlüftpumpen
- Print- und Ringkerntransformatoren
- sowie elektronische und mechanische Bauteile
- Universalzähler
- Oszilloskope
- Logik-Tester
- Netzgeräte
- Lötkolben
- Kunststoff-Gehäuse

pop
electronic GmbH
Postfach 22 01 56, 4000 Düsseldorf 12
Tel. 02 11/2 00 02 33-34
Fax 02 11/2 00 02 54

Xaruba

Den Dreh raus!

Wer sich seine Boxen
selbst zusammenschrau-
ben oder ein hochwertiges
Case bauen will, der findet
in unserem Fittings-Katalog
genau die richtigen Teile,
von der kleinsten Ecke bis
zum 18"- Speaker. Auf über
90 Seiten gibt es eine
Menge an Information über
Technik und Know How,
Elektroakustik, Bauteile,
und, und, und.
Einfach anfordern.

Schickt mir die neuesten Kataloge. DM 4,- in Briefmarken liegen bei

Name _____
Straße _____
PLZ/Ort _____

ZeckMUSIC
Turnhallenweg 6
7808 Waldkirch 2

Platinen Software

Halbe Preise

Alle in dieser Liste aufgeführten Leiterplatten stehen im Zusammenhang mit Projekten der Zeitschrift Elrad. eMedia liefert nur die nicht handelsüblichen Bestandteile. Zum Aufbau und Betrieb erforderliche Angaben sind der veröffentlichten Projektbeschreibung zu entnehmen. Technische Auskunft erteilt die ELRAD-Redaktion jeweils mittwochs von 10.00 – 12.30 und 13.00 – 15.00 Uhr unter der Telefonnummer 0511/5 47 47-36.



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.

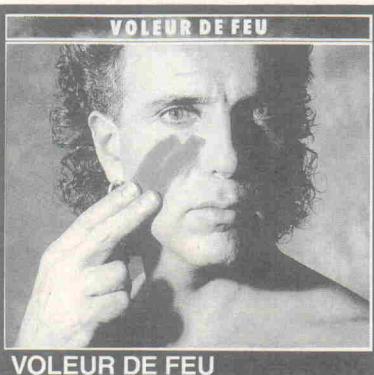
Unsere Bankverbindung:

Kreissparkasse Hannover
Konto-Nr. 4408 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

eMedia GmbH
Bissendorfer Straße 8
3000 Hannover 61
Tel.: 0511/53 72 95
Fax: 0511/5 35 22 00

Platine	Best.-Nr.	Preis DM	Platine	Best.-Nr.	Preis DM
100-W-PPP (Satz f. 1 Kanal)	128-688	50,00	Dig. Temperatur-Meßsystem	078-664/ds	17,50
Byte-Logger	039-709/ds/E	32,00	NDFL-MONO		
SZINTILLATIONS-DETEKTOR			— Netzteil	098-667	13,50
— Hauptplatine	069-727/ds/oB	17,00	LCD-Panelmeter	098-670/ds	6,50
— DC/DC-Wandler	069-728	8,00	Makrovision-Killer	098-671	7,50
RÖHREN-VERSTÄRKER			SMD-Balancemeter	108-677	2,50
— Ausgangs-, Line- u. Kopfhörer-Verstärker	079-739/ds	22,50	Türöffner	118-680	10,00
— Entzerrer Vorverstärker	079-740	15,00	EVU-Modem	118-683	17,50
— Gleichstromheizung	079-741	15,00	MASSNAHME		
— Hochspannungsplatine	079-742	15,00	— Hauptplatine	128-684	24,00
— Fernstarter	079-743	15,00	— 3er Karte	128-685	17,50
— 24-V-Versorgungs- und Relaisplatine	079-744	7,50	Thermostat mit Nachtabsenkung	128-690	9,00
— Relaisplatine	079-745	22,50	TV-Modulator	128-691	3,50
DCF-77-ECHTZEITUHR	129-767/ds/E	14,00	Universelle getaktete		
Dynamic Limiter	129-771	16,00	DC-Motorsteuerung	128-692	7,50
DATENLOGGER 535			Halogen-Dimmer	029-696	5,00
— DATENLOGGER-535-Controller	010-780/ds/E	32,00	Halogen-Unterwasser-Leuchte	029-697	5,00
RIAA direkt	010-781/ds/E	9,00	Spannungswächter	039-702	3,50
50/100-W-PA bipolar	050-824	9,00	z-Modulationsadapter	039-703	1,50
Antennenverstärker	050-825	3,25	Frequenz-Synthesizer	039-704/ds	15,00
20-KANAL-AUDIO-ANALYZER			41/2-stelliges Panelmeter	039-707/ds	20,00
— Netzteil	060-832	6,75	Autoranging Multimeter	049-711	32,00
— Filter (2-Plat.-Satz)	060-833	15,00	BREITBANDVERSTÄRKER		
— Zeilentreiber (2-Plat.-Satz)	060-834	6,50	— Tastkopfversion	049-713	3,00
— Matrix	060-835/ds/oB	17,00	Antennen-Verteiler	049-714	5,50
EMV-Tester	110-861	5,00	Metronom	049-715	13,00
5-Volt-Netzteil	110-862	16,00	Universeller Meßverstärker	049-719/ds	32,00
VCA-Noisegate	120-863	16,00	KAPAZITIVER ALARM		
LWL-TASTKOPF			— Sensorplatine	059-720	4,50
— Sender	120-864	3,50	— Auswertplatine	059-721	5,00
— Empfänger	120-865	3,50	SMD-Meßwertgeber	079-736/ds/oB	10,00
RÖHRENVERSTÄRKER: „DREI STERNE...“			HEX-Display	079-737	7,50
— Treiberstufe	100-851/ds	28,00	SMD-Pulsuhler	099-749	6,50
— Hochspannungsregler	100-852	16,00	SMD-Lötstation	099-750	16,00
— Gleichstromheizung	100-853	7,00	Röhrenklangsteller	109-757/ds	31,00
— Endstufe	100-854	6,50	Antennenmuscher	010-776/ds	9,00
Audio Light (Satz 2 Stück)	071-888	16,00	LADECENTER(nur als kpl. Satz)		
VOLLES HAUS			— Steuerplatine	020-783A	
— Treiberstufe	100-851/ds	28,00	— Leistungsplatine	020-783B	
— Endstufe	061-878	21,50	— Netzteil	020-783C	
— Stromversorgung	061-879	15,00	— Schalterplatine	020-783D/ds/E	
— Heizung	061-880	7,50	— Schalterplatine	020-783E/ds/E	39,00
— Relais	061-881	16,00	POWER-PA		
— Schalter	061-882	3,00	— Control-Platine	030-805	15,00
— Poti	061-883	3,25	— Netz-Platine	030-808	8,00
— Treiberstufe \triangleq Line-Verstärker a. 6/91			— Ausgangs-Platine	030-809	3,75
Midi-to-Gate/Power			DemoScope	030-812	7,00
— Steuerplatine incl. EPROM	091-895	41,00	Rauschverminderer	040-815	40,00
— Midi-to-Gate Erweiterungsplatine	091-896	14,00	DC/DC-Wandler	040-817/ds	59,00
— Midi-to-Power Erweiterungsplatine	101-903	14,00	TV-TUNER		
Wechselschalter	097-589	2,50	— Videoverstärker	060-826	16,00
SCHRITTMOTORSTEUERUNG			— Stereodecoder	070-839	9,00
— Treibplatine	038-632/ds	9,50	— Netzteil	080-846	16,00
— ST-Treiberkarte	128-687/oB	32,50	— Controller	080-847/ds/E	32,00
RMS-DC-Konverter	028-623	5,25	— Tastatur	080-848/ds/E	21,00
Anpaßverstärker	048-640	18,25	VHF/UHF-Weiche	060-827/oB	3,50
STUDIO-MIXER			H.A.L.L.O.FÜR HALOGEN-LAMPEN		
— Ausgangsverstärker REM-642			— Lichtstation	060-836	39,00
— Summe mit Limiter REM-648			— Controller	060-837	23,00
SCHALLVERZÖGERUNG			— Sender	080-844	6,00
— Digitalteil	068-654	17,50	Multi-Delay	090-850	16,00
— Filterteil	068-655	17,50	MULTI CHOICE		
— x/t-Schreiber	078-658/ds	49,00	— PC-Multifunktionskarte incl. 3 Gals		
Drum-to-MIDI-Schlagwandler	078-659	20,00	und Test/Kalibrier-Software (Source)		
UNIVERSAL-NETZGERÄT			auf 5,25" Diskette	100-857/M	175,00
— Netzteil 078-662			Freischalter	031-873	12,00
— DVM-Platine	078-663	15,00	BattControl	041-876	3,75



Für verwöhrte
HiFi-Genießer.

Die außergewöhnliche
HIFI VISION-Edition in
limitierter Auflage.
POP, OLDIES, KLASSIK.
Klang pur.

VOEUR DE FEU

- | | |
|---------------------|------------------------|
| 1. Tango | 9. Gentilhommes |
| 2. La Frontière | De Fortune |
| 3. Voleur de Feu | 10. Boringueno |
| 4. East Side Story | 11. La Haine |
| 5. Midnight Shadows | 12. Seigneur De Guerre |
| 6. Noir Et Blanc | |
| 7. Extérieur Nuit | |
| 8. Funambule | |

DM 25,-

eMedia GmbH
Postfach 61 01 06 · 3000 Hannover 61

Wickelmaschinen-Ramm

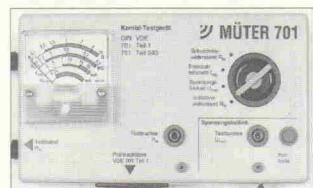
für gebrauchte Maschinen

An- und Verkauf von gebrauchten Spulenwickelmaschinen aller Fabrikate sowie zentrale Ersatzteilbeschaffung und Reparaturen

Ing. Karlheinz Ramm · Rumeyplan 8 · D-1000 Berlin 42
Tel. (030) 786 60 58



MÜTER SP 701



SP 701 testet Sicherheit nach Reparaturen laut VDE 0701, Teile 1 bis 240; für Elektro, Audio, TV, Computer; mit Spannungsfrei- und Selbsttest

DM 555,-

Infos kostenlos

Ulrich Müter GmbH & Co. KG
Krikedillweg 38, 4353 Oer-Erkenschwick
Telefon (02368) 2053, Telefax 57017

Ausbildung zum Fernsehtechniker

einschl. Reparatur- und Servicepraxis durch staatlich geprüften Fernlehrgang. Als Haupt- oder Nebenberuf. Komplette Serviceausrüstung wird mitgeliefert. Die niedrigen Lehrganggebühren sind gut angelegt und machen sich rasch bezahlt.

Info-Mappe kostenlos durch

Fernschule Bremen
2800 Bremen 34

Postfach 34 70 26, Abt. 7-12
04 21/49 00 19 (10)

TRANSFORMATOREN

Schnittband von SM 42-SM 102, Ringkern von 24 VA-500 VA
Anpassungstrafo für 100 V System

Sonderausführungen, auch bei Einzelstücken, für Ihr Labor
FLETRA-Transformatoren

8561 Pommelsbrunn, Hersbrucker Str. 9a
Tel. + Fax 09154/8273

Nur für pfiffige Händler

Wer 08/15-Produkte anbietet, darf sich nicht wundern, wenn nur der Preis zählt.

W&T bietet technisch fundierte Schnittstellen- und Netzwerkprodukte, die man nicht an jeder Ecke findet. Und weil wir etwas zurückhaltend werben, werden wir auch niemals alle Händler überzeugen.

Wiesemann & Theis GmbH

Wittener Str. 312
5600 Wuppertal 2 W&T
Tel.: 0202 2680-0 INTERFACES
Fax.: 0202 2680-265

Regenerier-Computer

Die NEUEN von Müter machen gebrauchte Bildröhren hell wie neu; auch alle Problem-Röhren, bei denen ältere Geräte versagen.

Audio-Meßplatz

ersetzt 16 Geräte; leichte Bedienung; Buchsen jeder Norm; mißt wirklich alles; AT 2 DM 1263,-

Regel-Trenn-Trafos

270V, 650 und 1100VA
RTT 2 799,-
RTT 3 677,-

Testbildsender

VHF, UHF, S-Kanäle, 7 Bilder, RGB, Scart, Kreis
CSG 5 1099,-

aec audio engineering

Wir liefern alle integrierten und Spezial-Bauteile für das ELRAD-Projekt

Wellenreiter

- entwickelt Baugruppen und Komplett-Systeme in den Bereichen Meß-Steuer-Regeltechnik sowie Audio-/Studio-Technik
- bietet Lösungen für außergewöhnliche Problemstellungen
- entflechtet Schaltungen
- erfüllt auch Ihre Software-Anforderungen

Saarstr. 16 · 3005 Hemmingen 1 · Tel.: 05 11/42 34 22 · Fax: 05 11/23 33 43

Der preiswerte Einstieg
in die High-End-Welt

KOMPLETT S Y S T E M

200 Watt Stereo-Leistungsverstärker in modernster POWER-MOS-FET-Technologie

zum hochinteressanten
PACKAGEPREIS

Lieferumfang:

- 2 Leistungsverstärker MOS PRO 200 mit Kühlkörper
- Slew rates bis > 400 V/μs.
- Grenzfr. bis > 2,2 MHz
- Kein TIM, SID · Klirr. < 0,003%
- Rauschabstand > 120 dB
- DC-Koppl. DC-Betrieb möglich
- Stabil an allen Lasten

- Ringkerntrafo 700 VA vergossen
- Netzteilsiebung 40000 μF
- LS-DC-Lautsprecherschutz
- Alle erforderlichen Kabel

Der Komplettprice DM 695,-

Option - gleich mit bestellen:
Softstartmodul zum Sonderpreis DM 60,-

„Das deutsche Qualitätsprodukt mit 3-Jahres-Garantie“

Gesamt-katalog gratis!

KLEIN
ELEKTRONIK GMBH
D-7531 NEUHAUSEN / HAMBURG
Tel. (0 72 34) 77 83 / 89 43 · Fax 52 05



ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Der direkte Draht

Tel.: (05 11) 5 47 47-0

Technische Anfragen:

mittwochs

10.00 bis 12.30 Uhr

und

13.00 bis 15.00 Uhr

Telefax:

(05 11) 5 47 47-33

Telex:

923173 heise d

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Einzelheft-Bestellung

ELRAD können Sie zum Einzelheft-Preis von DM 7,50 (bis Heft 10/91 DM 6,80) – plus Versandkosten – direkt beim Verlag nach bestellen. Bitte beachten Sie, daß Bestellungen nur gegen Vorauszahlung möglich sind. Fügen Sie Ihrer Bestellung bitte einen Verrechnungsscheck über den entsprechenden Betrag bei.

Die Ausgaben bis einschließlich 1/92 sind bereits vergriffen.

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

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

BENKLER Elektronik

Ringkerentransformatoren mit Doppelspannungsabgriff												2x.... Volt	Preise								
2x...	06	09	10	12	15	18	20	22	24	30	32	35	36	38	40	42	48	50	53	54	60
30 VA																					
50 VA																					
80 VA																					
120 VA																					
160 VA																					
220 VA																					
250 VA																					
330 VA																					
340 VA																					
450 VA																					
470 VA																					
500 VA																					
560 VA																					
700 VA																					
1100 VA																					

Vertrieb elektronischer Geräte und Bauelemente
Audio und Video Produkte

ROBE

Ringkerentransformatoren mit Doppelspannungsabgriff	2x.... Volt	Power MOS FET	19" Gehäuse	Kondensatoren	MOSFET HITACHI
30 VA		39.80 MOS FET Endstufen Bausteine	Front 4mm Alu Silber 250/360	4700 uF 50V	5.50
50 VA		45.80 PMA-100 90/120 Watt	ST 012 1 HE 250mm	10.000 uF 40V	5.50
80 VA		49.80 PMA-200 230/300 Watt	ST 022 2 HE 250mm	10.000 uF 40V	12.50
120 VA		58.80 PMA-400 400/500 Watt	ST 023 2 HE 360mm	10.000 uF 80/90V	18.50
160 VA		65.80 Gegekt Endstufen Bausteine	ST 032 3 HE 250mm	10.000 uF 80/90V	18.50
220 VA		69.80 SA-100 140/210 Watt	ST 033 3 HE 360mm	12.500 uF 70/80V	19.50
250 VA		74.80 SA-200 270/385 Watt	ST 042 4 HE 250mm	12.500 uF 80/90V	21.50
330 VA		82.80 PA-Aktivbausteine MOS FET	ST 043 4 HE 360mm	12.500 uF 100/110	24.50
340 VA		83.80 AKB-150 100/150 Watt	ST 052 6 HE 250mm		je 8.90 DM
450 VA		98.80 Operationsverstärker Bausteine	ST 062 6 HE 250mm		ab 10.8.50
470 VA		109.80 OCL-950 115/160 Watt			ca. 4000 weitere
500 VA					Japan Typen auf
560 VA					Anfrage
700 VA					
1100 VA		189.50 Bausteine sind aufgebaut, geprüft			

Information + Wissen



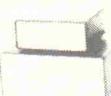
Verlag Heinz Heise
GmbH & Co KG
Helstorfer Straße 7
3000 Hannover 61



HF-Leistungstransistoren

Typ	Frequenz MHz	VCEO V	IC A	Ptot W	Pout W	DM	Ausführung:	
							Netzteil Endstufen usw.	HF-Transistor abstimmbar
MRF237	136-176	18	1.4	8.0	4	11.00		
MRF238	136-176	18	5.0	65	30	47.50		
MRF245	136-176	18	20.0	250	80	92.00		
MRF247	136-176	18	20.0	250	75	84.00		
MRF421	1.5-30	20	20.0	290	100	95.00		
MRF422	1.5-30	20	20.0	290	150	110.00		
MRF450	1.5-30	20	7.5	115	50	45.00		
MRF454	1.5-30	25	20.0	250	80	58.00		
MRF455	1.5-30	18	15.0	175	60	44.00		
MRF464	15-30	38	10.0	250	80	69.00		
MRF476	1.5-30	18	10.0	175	30	22.00		
MRF477	1.5-30	18	5.0	87.5	40	38.00		
MRF497	1.5-50	18	6.0	87.5	40	58.00		
MRF644	407-512	16	4.0	103	25	79.00		
MRF846	407-512	16	9.0	117	40	83.00		
MRF849	407-512	16	11.0	175	60	98.00		
2N5944	407-512	16	0.8	50	2	22.00		
2N5945	407-512	16	0.8	15	4	34.50		
2N5946	407-512	16	2.0	37.5	10	44.00		
Weitere Typen auf Anfrage							HF-Transistor abstimmbar	
Japanische ZF-Filte 7-7							HF-Transistor abstimmbar	
Stück: 1-9 ab 10							HF-Transistor abstimmbar	
455 kHz, gelb							HF-Transistor abstimmbar	
455 kHz, weiß							HF-Transistor abstimmbar	
455 kHz, schwarz							HF-Transistor abstimmbar	
10.7 MHz, orange							HF-Transistor abstimmbar	
10.7 MHz, grün							HF-Transistor abstimmbar	

Formschöne Gerätegehäuse



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

Spezialbauteile

AA 119	0.60	MV 601	14,40
BA 379	1,00	NE 592	2,85
BAR 28	3,50	NE 5634	3,90
BR 882	2,80	NE 5630	2,00
BR 882	3,00	OM 361	8,50
BFG 65	15,50	SL 440	8,50
BS 170	1,95	SL 486	12,90
BS 250	1,50	SL 560	15,00
CA 3130	4,95	SL 561	13,10
CF 300	5,55	SL 565	22,00
CNY 17	1,55	SL 952	29,50
HPF 511	135,00	SL 1451	39,90
HP 2800	4,95	SL 1452	29,90
IE 500/HPF 505	39,50	SLB 586	11,50
LU 311	1,90	SLB 648	5,00
MC 1330	7,00	SP 500	29,00
MC 350	4,90	SP 5793	29,00
MC 3357	9,90	SP 8620	97,55
MC 3359	11,90	SP 8630	78,50
MC 3361	11,90	TDA 1440	17,50
MC 3362	11,90	TDA 5660	9,90
MC 145106	39,00	TUA 2005	18,80
MC 145152	39,00	U 2400B	9,90
MSA 691	18,00	UW 2803	2,80
MSA 0685	9,90	XR 1010	12,90
MV 500	11,50	XR 1015	22,50

HF-Bauteile-Katalog 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 30mm Art.-Nr.	DM	Höhe 50mm Art.-Nr.	DM
37 x 37	210101	2,85	210111	3,55
37 x 74	210102	3,60	210112	4,35
37 x 111	210103	4,30	210113	5,10
37 x 148	210104	5,10	210114	6,00
55,5 x 111	210105	4,40	210115	5,10
55,5 x 111	210106	5,90	210116	6,50
71 x 74	210107	7,10	210117	7,70
71 x 111	210108	7,20	210118	7,70
74 x 148	210109	8,40	210119	8,90
162 x 102	210120	12,50	210120	13,00

für Europakarte

NEU:

37 x 55

210121

3,40

210131

4,10

210122

4,10

210132

4,80

Diese Gehäuse eignen sich ideal zum Einbau von elektronischen Baugruppen. Leichte Bearbeitung, Platinen und Belegungen können eingelötet werden.

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

Admiralstraße 119, Abteilung ED 50, 2800 Bremen 1

Telefax: 04 21/37 27 14, Telefon 04 21/35 30 60

Anzeigenschluß

Heft 04/93: 04.02.92

Heft 05/93: 04.03.92

Heft 06/93: 08.04.92

Rufen Sie uns an.

Schon geschaltet?

Unter

(05 11) 53 52 - 121 - 155

erreichen Sie unsere

Anzeigenabteilung.

Schaltungen und IC-Applikationen sind die Grundlage jeder elektronischen Entwicklung. Das Problem ist jedoch oft nicht ein technisches „Wie“, sondern ein suchendes „Wo“. Der vorliegende Band 2, *Audio und Niedrfrequenz*, faßt die in den letzten Jahren in der Zeitschrift *ELRAD* veröffentlichten Grundschaltungen mit umfangreichem Suchwortregister thematisch zusammen.

Gebunden, 130 Seiten

DM 38,—

ISBN 3-922705-81-2

Teleclub-Decoder-Bausatz: DM 79,-, Multinorm-Decoder-Bausatz: DM 149,- (beide Eprom, Platine, Gal, Plan), Teleclub-Decoder: DM 195,-, Multinorm-Decoder: 349,- DM, Hardcore-Porno-Decoder Red Hot Dutch DM 249,-. Fordern Sie unseren Bild-Prospekt an! Tel.: 0234/9536131-32, Fax: 0234/9536134, auch Händleranfragen erwünscht! G

Elektronische Bauteile kauft man bei Lehmann-electronic, Pf. 311, W-6800 Mannheim 81. Katalog anfordern. Tel.: 0621/896780 FAX: 0621/8019410. G

Generalüberh. elektron. Meßgeräte. Liste, Tel.: 09545/7523, Fax: 09545/5668. G

8052-ECB Controllerkarte für ECB-Systeme, RTC, Akku, 2^{RS232}, Watchdog, Resetgen., 32kB RAM, Eprom-Testsockel, Baugruppe 438,- DM, GAL, Platine 98,- DM. Dipl.-Ing. Michael Schmidt, Aureliusstr. 22, 5100 Aachen, Tel.: 0241/20522. G

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, Tel. 04298/4980. G

drehen und fräsen. Lautsprecherbausätze von Seas Vifa Peerless. 12V Lichttrafos mit Gehäuse. Info von Stübinger. Sonderham 3, 8380 Landau/Isar. Tel. 09951/6797. G

Manger-Präzision in Schall. Jetzt Selbstbau mit dem Referenz-Schallwandler der Tonstudios: Info, Daten, Preise, Ref. Liste sofort anfordern bei Dipl.-Ing. (FH) D. Manger, 8744 Meilnichstadt, Industriestr. 17, Tel. 09776/9816, FAX 09776/7185. G

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Der direkte Draht

Tel.: (05 11)
5 47 47-0

Technische
Anfragen:
mittwochs
10.00 bis 12.30 Uhr
und
13.00 bis 15.00 Uhr

Telefax:
(05 11) 5 47 47-33
Telex:
923173 heise d

Suche Hersteller/Lieferanten von Taktilem Signalgeber, sehr klein & geringster Stromverbrauch - wie im neuen Motorola Telefon! G. Tinnefeldt, Am Steinknapp 29, 4630 Bo., Tel. 460820, Fax: 476069. G

Decoderupdate für Eurodigi 1u. Digidec 1 auf RTL4 u. Filmnet inkl. Umbau 29,- DM. Tel. 05221/830139, Fax: 05221/66887. G

Bibliotheken für die 8051-Familie. Für 30,- DM Software u. Schaltplan zum betreiben eines 2x16Z LCD und der Uhr M3003 direkt am Datenbus. Kirschnick, Braker Mitte 49, 4920 Lemgo. G

2nd Hand-Meßgeräte mit Garantie FLU, HP, Marconi, R&S, TEK etc. Klughammer Elektronik, Tel. 08136/6011, Fax: 08136/7098. G

SPS (Siemens - PC Schnittstelle Programmieren/ Datenaustausch, 120,- DM + MwSt. Tel. 0421/354258, Fax: 0421/351704, Ing.-Büro Grafenhorst. G

ELA-Verstärker Philips SQ40 400 W. Tel. 08082/1415 (abends). G

Steuerungsinterface am Druckerkabel 32 IN/Out davon 8REL-Out an 16 Klemmen Treibersoftware Bausatz 95,- DM. Info: E. König, Tel. 06201/43604. G

A/D-Wandler f. RS 232-Schnittstelle m. 12 Bit 8 A/D-Eingänge, 2 I/O Ports 1x8Bit Ein, 1x8Bit Aus. Preis DM 219,-, (mit Testsoftware für PC, Atari ST, C64) Info kostenlos. System & Meßtechnik, Steinkamp 29, 2398 Harrislee. Tel.: 0461/25255, FAX: 0461/75462. G

R+S Röhren Tuner 100-150 MHz 500,- DM, Suche 108 NHZ kaufe Telefonen V69, 50kg, Baugruppen mit keramik Röhren, Fassungen W53+V73 500,- DM, Röhren Endstufen Bausatz 2x40W 1200,- DM, Plasma Hochtöner Paar 2000,-, Telefonen V100 Endstufen 100 W Röhre schwarz, 10 alte Meßgeräte mit Röhren, NF-Generator, Pegelschreiber nur kompl. 500,- DM. Fotto. Tel. 06084/5654. G

Tektronix Mod 2235, neuwertig 3000,- VHB, Oszi. Jochen Langguth, Schneiderberg 7-9, 6750 Kaiserslautern, Tel. 0631/63162 9-18 Uhr, Achtung billig. G

MOPS-11 Platine komplett funktionstüchtig! Tel. 07121/83725. G

Sammlung der besten PD/Shareware-XT/AT Crossassembler für HC11, 8048, 8085, 8096, 6502, Z80, 6800, 6801, 6804, 6805, 8051er-Fam. 4^{360kB}, 1,2MB oder 1,44MB-Disk nur 20,- DM bar/V-Scheck. M. Rueß, Kirchstr. 19, 7911 Holzheim. G

Die 4 besten PD/Shareware-XT/AT CAD-Schaltplan Zeichenprogramme unentbehrlich f. Elektroniker 4^{360kB}, 1,2MB oder 1,44MB-Disk nur 20,- DM bar/V-Scheck. M. Rueß, Kirchstr. 19, 7911 Holzheim. G

Intel's MCS Basic-52 Handbuch in deutsch autorisierter Originalübersetzung 98,- DM frei Haus. Alleinvertrieb: Udo Kuhn, Arheilger Straße 78, 6100 Darmstadt, Tel. 06151/719646, Fax: 06151/719647. G

8052+80535 Basic-Profi-Entwicklungssystem! DOS+Windows+Atari Up-Dwn-Id, Turbo-xfer, Label, Strukt, Linker, Param.-überg., IF-ENDIF mehrzlg, VarTest, Dump, Makros, Zeiterfassg. etc. ab 139,- DM, Demo 0,- DM. IKE GmbH, Tel. 0203/734514, Fax: 774427. G

Suche IC TDA 2000, Recorder MF+lyua. für Grundig Autoradio WKC 3867VD. Tel. 08531/21650. G

ORCAD PCB II Autorouter mit original Handbücher zu verkaufen 3200,- DM. Tel. 030/6924495 ab 18.00 h, Tel. 030/6914576 G. Möller. G

Frequenzweichen (Platinen) zum Ausschlachten für Lautsprecherboxen) und ca. 30 Luftdrosseln 0,4mH-3mH (abwickelbar mit angenieteten Lötflächen); außerdem 5 Telefunken-Ringbücher der Rundfunkröhren ab 1963 und Elektronik-Literatur dazu aus einer Laborauflösung für 120,- DM abzugeben. Tel. 030/7722255. G

albs mit ALPS

Deutsche High-End-Technologie mit japanischer Spitzentechnik. Qualitätsprodukte von internationalem Niveau!

Die ALPS-Produktlinie: High-Grade-Drehpotentiometer, Schiebepoti, Motorpoti und -fader, Studiofader, Drehschalter, Encoder, Tastenschalter, TACT-Switch, grafische u. alphanumerische LCD-Displays ... von einem der weltgrößten Hersteller elektromechanischer Bauelemente.

Wir führen eine repräsentative Auswahl am Lager für Industrie, Labor, Handel und Endverbraucher. Kundenspezifische Anfertigung für Großabnehmer. ALPS Info anfordern!

Die albs-Produktlinie: Das Ergebnis von über 12 Jahren Erfahrung in Entwicklung und Fertigung von hochwertigen Audio-Komponenten.

NEU UND EXKLUSIV

• **ULTRA HIGH PRECISION AUDIO D/A-CONVERTER** • „Designed vom Wandlerspezialisten BURR-BROWN“ - von albs zur Serienreife entwickelt und unter Verwendung der z. Zt. hochwertigsten elektronischen Bauelemente hergestellt - und exklusiv im Vertrieb.

• Die neuen DC-gekoppelte Modulreihen DAC-MOS-II und QUAD-600 von 120 bis 600 W sin, sogar an 1 Ohm! • PAM-7/PAM-12, die neuen DC-gekoppelten sym/unsym Vorerstärker • RAM-4 BB, der noch verbesserte RIAA-Entzerrervorstärker • UWE-10/UWE-25, die frei programmierbaren aktiven sym/unsym Frequenzweichen • SUB-25, die aktive sym/unsym Subwooferweiche • Spezialnetzteile von 40000 µF bis 440000 µF und Einzelklos bis 70000 µF oder mehr lieferbar • Vergossene, magn. geschrifte Ringkerntrafos von 50 bis 1200 VA • Fernbedienungs-Set mit ALPS-Motorpot zum Nachrüsten oder zur allgemeinen Anwendung • Gehäuse aus Stahl und Alu - für High-End und prof. Studio- und PA-Einsatz • Alle Module auch in BURR-BROWN-Spezialausführung mit 1099-Metal-ICs • Fertiggeräte nach Ihren Angaben mit unseren Teilen • Modifikationen • Persönl. Beratung • Industriespezifikationen für Sonderanwendungen möglich • Sehr ausführliche Informationen erhalten Sie gegen DM 20,- in Form von Briefmarken, Postüberweisung oder in bar (Gutschrift DM 60,-). Änderungen vorbehalten. Warenlieferung nur gegen Nachnahme oder Vorauskasse.

Wir sind autorisierter Händler für den Vertrieb von ALPS-Produkten in Deutschland. Anwender- und Händleranfragen erwünscht.

albs-Alltronic • B. Schmidt • Max-Eyth-Straße 1 7136 Ötisheim • Tel. 07041/2747 • Fax 07041/83850

albs mit ALPS

Vollhartmetall LP-Bohrer, US-Multilayerqualität m. Schaftdurchmesser 3,175 mm (1/8") Ø 0,2-0,5 mm 75,- DM/St. ab 10 St. 6,50,- DM/St., Ø 0,6-3,1 mm 4,50,- DM/St. ab 10 St. 3,80,- DM/St. Versand per Nachnahme, zzgl. Porto/Verpackung. Fa. BRÜCK - B.T.S. Schillerstr. 1, 6252 Diez/Lahn, Tel.: 06432/6517. G

Restbestände aus HiFi-Produktion: div. R, C, Trans., Trafo, Poti etc. Liste anfordern. Tel. 0291/990540. G

PD Softw./ Shareware f. Nachrichtentechniker. Preisgünstig, über 80 Programme mit Dokumentation (Handbuch, 100 Seiten) für IBM PC. Demo Disk.: 8,- DM (Scheck!). Jörg Schmitz, Ing. (grad.), Sauerbruchstr. 16, 6204 Taunusstein, Tel. 06128/71173 (abends).

8051 Simulator auf PC: Hilfe-Taste, alle SFR full-screen, Disassembler, 50,- DM. Tel. 0711/376718.

Elektronikfertigung, Engpass od. Unrentabel? Übern. Bestücken, Löten, Montieren, Verpacken und Prüfen von Leiterplatten u. Kleingeräten. Klein- u. mittl. Serien. Tel. 0203/721997, Fax: 0203/729130. G

Preisgünstige Softw. f. Nachrichtentechniker. 2x40 Programme mit Dokumentation (Handbücher, je 100 Seiten) für IBM PC. Demo Disk.: 8,- DM (Scheck!). Jörg Schmitz, Ing. (grad.), Sauerbruchstr. 16, 6204 Taunusstein, Tel. 06128/71173 abends.

DASY universelles PC-Meßprogramm DM 50,-, Prospekt anfordern Tel.: 0234/682766. G

Röhren-Stereo-Endstufen 850,- DM. desgleichen Exklusiv Aufbau 1300,- DM. Tel. 06126/4216 abends.

Zeiss-Stereomikroskop und Leitz-Mikroskop günstig abzugeben. Tel. 05753/4190.

ELEKTRONIK - FACHGESCHÄFTE

Postleitbereich 1

6917024 

Elektronische Bauelemente • HiFi • Computer • Modellbau • Werkzeug • Meßtechnik • Funk • Fachliteratur

Center
Hasenheide 14-15
1000 Berlin 61
030/6917024

Postleitbereich 2

balü®
electronic

2000 Hamburg 1
Burchardstraße 6 — Sprinkenhof —
☎ 040/33 03 96

2300 Kiel 1
Schülperbaum 23 — Kontorhaus —
☎ 0431/67 78 20

291721 

Elektronische Bauelemente HiFi
Computer Modellbau Werkzeug
Meßtechnik Funk Fachliteratur

Spulen, Quarze, Elektronik-Bauteile, Gehäuse, Funkgeräte;

Andy's Funkladen

Admiralstraße 119, 2800 Bremen, Tel. 0421/35 30 60
Ladenöffnungszeiten: Mo. — Fr. 8.30—12.30, 14.30—17.00 Uhr.
Sa. 10.00—12.00 Uhr, Mittwochs nur vormittags.

V-E-T Elektronik
Elektronikfachgroßhandel
Mühlenstr. 134, 2870 Delmenhorst
Tel. 04221/177 68
Fax 04221/176 69

REICHELT ELEKTRONIK
Kaiserstraße 14
2900 OLDENBURG 1
Telefon (0411) 1 30 68
Telefax (0411) 1 36 88

MARKTSTRASSE 101 — 103
2940 WILHELMSHAVEN 1
Telefon (0411) 2 63 81
Telefax (0411) 2 78 88

Postleitbereich 3

327841 

Elektronische Bauelemente • HiFi • Computer • Modellbau • Werkzeug • Meßtechnik • Funk • Fachliteratur

Center
Gosenerde 10-12
3000 Hannover 1
0511/327841

RADIO MENZEL
Elektronik-Bauteile u. Geräte
3000 Hannover 91 — Limmerstr. 3—5
Tel. 0511/44 26 07 · Fax 0511/44 36 29

Postleitbereich 4

Brunenberg Elektronik KG

Lüriper Str. 170 · 4050 Mönchengladbach 1
Telefon 02161/44 21

Limitenstr. 19 · 4050 Mönchengladbach 2
Telefon 02166/42 04 06

K **KUNITZKI**
ELEKTRONIK

Asterlager Str. 94a
4100 Duisburg-Rheinhausen
Telefon 02135/63333
Telefax 02842/42684

Elektronische Bauelemente, Computerzubehör, Bausätze, Lautsprecher, Funkgeräte, Antennen, Fernsehersatzteile

NÜRNBERG-
ELECTRONIC-
VERTRIEB

Uerdinger Straße 121 · 4130 Moers 1
Telefon 02841/32221

238073 

Elektronische Bauelemente HiFi
Computer Modellbau Werkzeug
Meßtechnik Funk Fachliteratur

Qualitäts-Bauteile für den
anspruchsvollen Elektroniker

Electronic am Wall

4600 Dortmund 1, Hoher Wall 22
Tel. (0231) 1 68 63

ELSA - ELEKTRONIK



Elektronische Bauteile und Geräte, Entwicklung, Wartung, Groß- und Einzelhandel, Kunststoffgehäuse für die Elektronik, Lernsysteme

N.Craesmeyer, Borchener Str. 16, 4790 Paderborn
FON: 05251-76488 FAX: 05251-76681

ELEKTRONIK · BAUELEMENTE · MESSGERÄTE · COMPUTER

Berger GmbH
Heepener Str. 184-186
4800 Bielefeld 1
Tel.: (0521) 32 44 90 (Computer)
Tel.: (0521) 32 43 33 (Bauteile)
Telex: 9 38 056 alpha d
FAX: (0521) 32 04 35

alpha electronic

Postleitbereich 6

Armin elektronische
Hartel und Zubehör

Frankfurter Str. 302 ☎ 06 41/2 5177
6300 Giessen

Postleitbereich 7

2369821 

Elektronische Bauelemente • HiFi • Computer • Modellbau • Werkzeug • Meßtechnik • Funk • Fachliteratur

Center
Eichstraße 9
7000 Stuttgart 1
0711/2369821

KRAUSS elektronik
Turmstr. 20, Tel. 07131/68191
7100 Heilbronn

Postleitbereich 8

2904466 

Elektronische Bauelemente • HiFi • Computer • Modellbau • Werkzeug • Meßtechnik • Funk • Fachliteratur

Center
Tal 29
8000 München 2
089/2904466

☎ (0941) 40 05 68
Jodlbauer Elektronik
Regensburg, Innstr. 23
... immer ein guter Kontakt!

30-111 

Elektronische Bauelemente HiFi
Computer Modellbau Werkzeug
Meßtechnik Funk Fachliteratur

Radio - TAUBMANN 
Vordere Sternsgasse 11 · 8500 Nürnberg
Ruf (0911) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

263280 

Elektronische Bauelemente • HiFi • Computer • Modellbau • Werkzeug • Meßtechnik • Funk • Fachliteratur

Center
Leonhardstr. 3
8500 Nürnberg 70
0911/263280

JANTSCH-Electronic
8950 Kaufbeuren (Industriegelände)
Porschestraße 26, Tel.: 08341/14267
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen



Ehrensache, ...

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

Ganz kostenlos geht das jedoch nicht: **Jeder Beitrag**, den wir für Sie kopieren, ganz gleich wie lang er ist, kostet **DM 5,-**. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme.

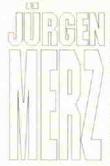
Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.

Folgende Elrad-Ausgaben sind vergriffen: 11/77 bis 1/91 und alle Extra-Hefte.

HEISE
Verlag Heinz Heise
GmbH & Co KG
Heistorfer Straße 7
3000 Hannover 61

PC - I/O-Karten

AD-DA Karte 12 Bit 16 Kanal	DM 139,-
1*12Bit D/A, unip. 0-9V, bip. -9+9V, 500nsec, 16*12Bit A/D, 60usec mit 25-Pin Kabel und Vial Software	
AD-DA Karte 14 Bit 16 Kanal	DM 329,-
1*14Bit D/A, 2usec, 16*14Bit A/D, 26usec, unip./bip. 2.5/5/10V, mit 25-Pin Kabel und Vial Software	
Relais I/O Karte	DM 299,-
16 Relais 150V/1A, auf und 16' Photo in	
8255 Parallel I/O Karte	DM 82,-
48 I/O, max 2MHz, 31*8Bit Counter, 16 LED, Software	
IEEE 488 Karte	DM 315,-
mit Kabel und GW-Basic Beispiele	
RS 422 Dual Karte für AT	DM 159,-
4' RS 232 für DOS	DM 135,-
MI2 Disketten Treiber/Testsoftware, einstellbar als COM1/2 + 3/4 oder 3-4-5-6	
PC-Disk 384/512/1024K SRAM/EPROM ab DM 169,-	



Lieferprogramm, kostenlos
Änderungen und Zwischen-
abnahmen vorbehalten
Lieferung per UPS-Nachnahme
+ Versandkosten

D - 4543 Lienen
Lengericher Str. 21
Telefon 05483 - 1219
Fax 05483 - 1570

**Einfach einsetzbare
Netzwerktester, Adapter
und Umschalter
suchen Anwender, die
keine Zeit haben.**

Auch wenn es langsam
in Vergessenheit
gerät: Man muß nicht
gleich ein "System"
installieren, weil ein
Problem zu lösen ist.

Wiesemann & Theis GmbH

Wittener Str. 312
5600 Wuppertal 2



Tel.: 0202 2680-0 INTERFACES
Fax.: 0202 2680-265

AUDIO - ICs

OP...OPA...AD...SSM...AUDIO-DACs

ALPS - Poti

... und viele weitere exotische Bauteile, die Sie schon lange suchen oder unbedingt kennenlernen müssen. z.B. 1% KP-Kond. 0,01 % - Wid. mechanische Bauteile und Sonderbeschaffung schwer erhältlicher Bauteile.

Aktivweichen - Subwoofer MOSFET - Endstufen HIGH-End - Vorverstärker

Einbaufertige Aktivmodule und viele weitere hochinteressante Baugruppen, z.B. Analogrechner als Aktivweiche ohne Phasenverschiebung, uvm.

Gesamtkatalog gegen 5,- DM in Briefmarken anfordern!
THEL
AUDIO ENGINEERING
Die besondere Adresse
T. Hartwig Elektronik
Kirchweg 11, 3513 Wetterberg 1
Tel.: 05543/3317 Fax: 05543/4266

Die Inserenten

AEC, Hemmingen	97	FERNSCHULE BREMEN,	17
albs-Alltronic, Ötisheim	98	Bremen	97
Andy's Funkladen, Bremen	98	Fletra, Pommelsbrunn	97
ASIX Technology GmbH, Ettingen	23	Friedrich, Eichenzell	6
Beha, Glottental	51	Hartwig, Staufenberg	101
Benkler Elektronik, Neustadt/Weinstr.	98	HEIDEN ELEKTRONICS, München	61
Bitzer Digitaltechnik, Schorndorf	6	HOSCHAR, Karlsruhe	9
BODDIN, Horst, Hildesheim	95	hps System Technik, Essen	65
Bonito, Hermannsburg	95	HTB Elektronik, Schiffdorf	19
CadSoft Computer GmbH, Pleiskirchen	7	icomatik, Hövelhof	6
CEV GmbH, Bielefeld	95	Isel-automation, Eiterfeld	104
CompuMess Elektronik GmbH, Garching	39	JUMO, Fulda	13
Doepfer, Gräfelfing	97	Kenwood Electronics, Heusenstamm	11
ELEKTRA-VERLAG, Neubiberg b. München	15	Klein Elektronik, Neuhausen b. Pforzheim	97
ELEKTRONIKLADEN, Detmold	91	Merz, Jürgen, Lienen	101
elpro, Ober-Ramstadt	92 + 93	Messcomp Datentechnik, Eding	6
eMedia, Hannover	90, 96	Müter GmbH & Co, Oer-Erkenschwick	97
Dieser Ausgabe liegt ein Beiheft der Firma Interest Verlag, Kissing bei.			

Impressum

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen
Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Heistorfer Str. 7, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61
Telefon: 05 11/5 47 47-36, Fax: 05 11/5 47 47-33,
Telex: 9 23 173 heise d

Herausgeber: Christian Heise

Technische Anfragen nur mittwochs 10.00-12.30 und 13.00-15.00 Uhr. Bitte benutzen Sie die angegebenen Durchwahlnummern.

Redaktion:

Chefredakteur: Hartmut Rogge (hr, -26)

Leitender Redakteur: Dipl.-Phys. Peter Nonhoff (pen, -38)

Dipl.-Ing. (FH) Ernst Ahlers (ea-25), Carsten Fabich (cf, -77), Martin Klein (kle, -74), Johannes Knoff-Beyer (kb, -52), Peter Robke-Doerr (rö, -34), Dipl.-Ing. (FH) Detlef Stahl (st, -27)

Ständiger Mitarbeiter: Dipl.-Ing. Eckart Steffens

Redaktionsssekretariat: Lothar Segner (ls, -36), Carmen Steinisch (cs, -36)

Büro München: Jürgen Fey (Chefkorrespondent)

Gerd Oskar Bausewein (z. Zt. c/o Redaktionsadresse)

Korrektur und Satz: Wolfgang Otto (Litg.), Hella Franke, Martina Fredrich, Birgit Graff, Angela Hilberg, Christiane Sianina, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Brigitta Zurheiden

Technische Zeichnungen: Margita Kellner

Labor: Hans-Jürgen Berndt

Grafische Gestaltung: Dirk Wollschläger (Litg.), Ben Dietrich Berlin, Sabine Humm, Dietmar Jokisch

Fotografie: Fotodesign Lutz Reinecke, Hannover

Verlag und Anzeigenverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG

Heistorfer Str. 7, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

Telefon: 05 11/53 52-0, Fax: 05 11/53 52-1, Telex: 9 23 173 heise d

Postgiroamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308

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

Geschäftsführer: Christian Heise

Verlagsleiter Fachbücher/Zeitschriften: Steven P. Steinkraus

Anzeigenleitung: Irmgard Ditzens (53 52-164) (verantwortlich)

Anzeigenverkauf: Werner Wedekind (53 52-121)

Disposition: Elke Oesten (53 52-155), Kirsten Hennig (53 52-155)

Verlagsbüro Holland: Heise Publishing Company, Postbus 675, NL-5600 AY Eindhoven, Tel.: 03 31/40/46 39 40, Fax: 031/40/46 61 99

Anzeigen-Inlandsvertretungen:

Nielsen II, Maedchen & Partner, Medienservice, Girardetstraße 122, 5600 Wuppertal 1 (Elberfeld), Tel.: 02 07/2 36-46, Fax: 02 07/2 37 27

Nielsen III a, Verlagsbüro Ilse Weisenstein, Im Brühl 11, 6581 Hofenbach, Tel.: 0 67 85/73 74, Fax: 0 67 85/78 84

Nielsen III b, Verlagsbüro Bernhard Scharnow, Krupprstr. 9, 7032 Sindelfingen 7, Tel.: 0 70 31/67 17 01, Fax: 0 70 31/67 49 07

Nielsen IV, Verlagsbüro Walter Rachow, Hochfeldstr. 9, 8309 Au in der Hallerstadt, Tel.: 0 87 52/13 78, Fax: 0 87 52/98 29

Anzeigen-Auslandsvertretungen:

Südostasien: Heise Publishing Supervising Office, S. E. Asia, Friedstr. 66/70 b, W-5102 Würselen, Germany, Tel.: xx49 (0) 24 05/ 9 56 04, Fax: xx49 (0) 24 05/ 54 59

Hongkong: Heise Publishing Rep. Office, Suite 811, Tsiam Sha Tsui Centre, East Wing, 66 Mody Road, T.S.T. East, Kowloon, Hong Kong, Tel.: 7 21 51 51, Fax: 7 21 38 81

Singapur: Heise Publishing Rep. Office, #410A, Hong Leong Building, 16 Raffles Quay, Singapore 0104, Tel.: 0 65-2 26 11 17, Fax: 0 65-2 21 31 04

Taiwan: Heise Publishing Taiwan Rep. Office, 1F/7-1, Lane 149, Lung-Chiang Road, Taipei, Taiwan, Tel.: 0 08 86-2-7 18 72 46 und 0 08 86-2-7 18 72 47, Fax: 0 08 86-2-7 18 72 48

Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 14 vom 1. Januar 1992

Vertriebsleitung: Hans-J. Spitzer

Herstellungleitung: Wolfgang Ulber

Sonderdruck-Service: Sabine Schiller (-30)

Druck: C.W. Niemeyer GmbH & Co. KG, Hameln

ELRAD erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 7,50 (6S 60,-/sfr 7,50/hfl 8,50/bfr 182,-/FF 25,-)

Das Jahresabonnement kostet: Inland DM 79,20 (Bezugspreis DM 61,80 + Versandkosten DM 17,40), Ausland DM 86,40 (Bezugspreis DM 58,20 + Versandkosten DM 28,20); Studentenabonnement/Inland DM 69,- (Bezugspreis DM 51,60 + Versandkosten DM 17,40), Studentenabonnement/Ausland DM 76,80,- (Bezugspreis DM 48,60 + Versandkosten DM 28,20). Studentenabonnements nur gegen Vorlage der Studienbescheinigung, Luftpost auf Anfrage. Konto für Abo-Zahlungen: Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Postgiro Hannover, Kto.-Nr. 401 655-304 (BLZ 110-120 100 30). Kündigung jederzeit mit Wirkung zur jeweils übernächsten Ausgabe möglich.

Kundenkonto in Österreich:

Ostösterreichische Länderbank AG, Wien, BLZ 12000, Kto.-Nr. 130-129-627/01

Kundenkonto in der Schweiz:

Schweizerischer Bankverein, Zürich, Kto.-Nr. PO-465 060 0

Versand und Abonnementverwaltung: SAZ marketing services, Gutenbergstraße 1-5, 3008 Garbsen, Telefon: 0 51 37/13 01 26

In den Niederlanden Bestellung über:

de muiderkring bv PB 313, 1382 jj Weesp

(Jahresabonnement: hfl. 99,-; Studentenabonnement: hfl. 89,-)

Lieferung an Handel (auch für Österreich und die Schweiz):

VPM – Verlagsunion Pabel Moewig KG

Postfach 57 07, D-6200 Wiesbaden, Telefon: 0 61 21/2 66-0

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 Send- 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 Verfügungrecht 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 zur Veröffentlichung.

Sämtliche Veröffentlichungen in ELRAD erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany

© Copyright 1993 by Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG

ISSN 0170-1827



Projekt: Inside HC11

Mit Hilfe eines In-Circuit-Emulators lassen sich Programme für einen zukünftigen Einplatinencomputer schon in der Planungsphase, also vor der Entwicklung der Zielhardware, ohne Einschränkungen überprüfen und testen. In der fertigen Controller-Applikation ersetzt der Emulator vollständig die MCU und gibt dem Entwickler ein mächtiges Testwerkzeug an die Hand. Das Elrad-Emulatorprojekt für die Motorola 68HC11-Familie bietet:

- Echtzeitbetrieb oder Single Step Modus
- Volle Transparenz von internen Registern, I/O-Ports, Interrupts und Speicherbereichen.
- Vier echte Hardwarebreakpoints.
- 8192 × 32Bit Echtzeit-Trace-Speicher für Adress-, Daten- und Steuerleitungen sowie für sechs externe Signale.



Test: Kombi-Scopes

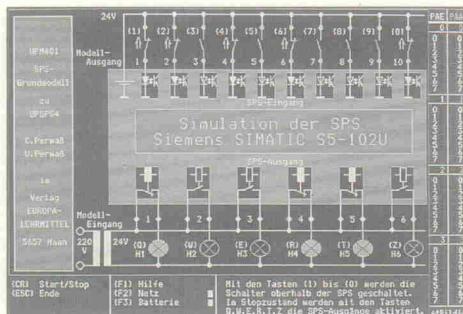
Angesichts der zunehmenden Marktbedeutung digitaler Speicheroszilloskope stellt sich für viele Anwender die Frage, ob die analogen Veteranen ausgedient haben. Um Einsatzgebiete für die beiden Klassen abgrenzen zu

können, wirft Elrad mit diesem Artikel einen Blick in beide Welten. Damit hier nicht Apples mit Kompatiblen verglichen werden, treten ausschließlich Oszilloskope, die beide Betriebsarten beherrschen, gegen sich selbst an.

Markt: SPS-Ausbildungssysteme

Will man sich Wissen über Aufbau, Programmierung, Inbetriebnahme und Fehlersuche an speicherprogrammierbaren

Steuerungen (SPS) aneignen, gibt es neben dem klassischen Weg, die Schulbank bei den Herstellern zu drücken, auch Möglichkeiten, zu Hause zu lernen. Ob das Seminar, der PC-Simulator, das Buch oder gar die Videokassette das passende Lern- oder Lehrmittel ist, diese und andere Fragen klärt die Markübersicht in der kommenden Elrad.



Dies & Das



Die zunehmende Ausländerfeindlichkeit in Deutschland hat zu einer Reihe von Gelegenaktionen von Privatleuten, Verbänden und Firmen geführt. So auch von der GfS, der Gesellschaft für Strukturanalyse in Aachen. Sie hat obiges Logo entworfen lassen und möchte durch seine Verbreitung in Anzeigen – nicht nur in eigenen – eine möglichst große Solidarität in der Öffentlichkeit erwirken. Dazu der geschäftsführende Gesellschafter Dr. Wilfried Melder:

‘... Es ist heute absolut beschämend, von ausländischen Partnern über die jetzige Situation des Radikalismus befragt zu werden und es ist fast noch beschämender, wenn aus offensichtlicher Rücksichtnahme nicht gefragt wird.

In den letzten 45 Jahren haben wir ein demokratisches, geachtetes, wohlhabendes Deutschland geschaffen. Es hat sich allerdings eine gewisse Fettleibigkeit im Denken eingestellt, die vieles für inzwischen selbstverständliche und institutionalisierte Haltungen hält. Dazu gehört im wirtschaftlichen Bereich unser Wohlstand, den wir zum Teil wie ein gottgegebenes Erbe betrachten.

Hier müssen wir ansetzen und uns besinnen. Unsere Generation hat gelernt, daß wir uns niemals mehr wegdrücken dürfen, daß wir niemals mehr den Mund halten werden, wenn Unrecht und insbesondere neonazistisches Unrecht aufkeimt. Und wir haben das Gelernte nicht bereits vergessen. Wir werden jeder Gewalt, wo sie auch auftritt, mit äußerster Entschlossenheit entgegentreten.’

Für den Durchblick in Sachen Unix

Schnupperangebot

3 Ausgaben 

Zum Super-Sparpreis von DM 18,-.

Testen Sie  3 Monate lang.

Profitieren Sie von dem Know-how.



Monat für Monat alles über Unix, Netzwerke, Systemintegration und aktuelle Desktop-Betriebssysteme von

**Für Ihre Weiterbildung.
Nutzen Sie das
Schnupperangebot.**



Schnupperangebot

Ja, senden Sie mir die nächsten drei Ausgaben von  Multiuser Multitasking Magazin zum Preis von DM 18,-. Ich spare DM 1,50 pro Heft.

Anschrift:

Firma:

Name/Vorname:

Straße/Postfach:

PLZ/Ort:

Wenn mich das Test-Abo überzeugt, brauche ich nichts weiter zu tun; ich be-komme  weiterhin jeden Monat per Post und bezahle DM 81,- (Inland), DM 88,80 (Ausland). Vorzugspreis für Schüler/Studenten DM 71,40 (gegen Nachweis). Übrigens: -Abos kann man jederzeit zur übernächsten Ausgabe kündigen – mit Geld-zurück-Garantie. Möchte ich  nicht regelmäßig weiterbeziehen, gebe ich spätestens 10 Tage nach Erhalt der 3. Ausgabe Nachricht. Damit ist alles erledigt.

Datum/Unterschrift (Für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

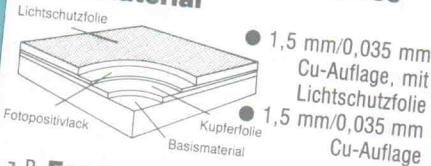
Widerrufsrecht: Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Helstorfer Str. 7, 3000 Hannover 61, widerrufen kann und bestätige dies durch meine zweite Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

Datum/Unterschrift (Für Jugendliche unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

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

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

isel-fotopositivbeschichtetes Basismaterial



z. B. Eurokarte

1,5 mm/0,035 mm Cu-Auflage, mit Lichtschutzfolie
1,5 mm/0,035 mm Cu-Auflage

1seitig fotobeschichtet 100 x 160 DM 2,87

isel-UV-Vakuum-Belichtungsgeräte

ab DM 915,-

isel-UV-Belichtungsgeräte

ab DM 285,-



isel-Entwicklungs- u. Ätzgeräte

ab DM 190,-



isel-Lötanlage

DM 521,-

Walzenverzinnungsaufsat (ohne Abb.)

DM 618,-

isel-Flux- u. Trocknungsanlage (ohne Abb.)

DM 378,-

isel-19"-Einbau-/Tischgehäuse

ab DM 29,80

- 3 HE
- 6 HE
- 50-85 TE

isel-Bohr- u. Fräsgerät (ohne Bohrmaschine)

DM 253,-

Wir führen auch:

Bohr- und Fräsgeräte, Trennsägen, Leucht- und Montagepulte, Euro- und Kühlrippengehäuse, Bestückungs- und Lötrahmen, Transparenzpapiere, Folien, Filme, Chemikalien zur Herstellung von Leiterplatten usw.

Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer.

isel
automation

Hugo Isert · Im Leiboltgraben 16 · D-6419 Eiterfeld 1
Telefon (06672) 898-0 · Telex iseld 493150 · Telefax (06672) 7575

Lötwerkzeuge



Standard-Lötset

- Lötkolben (220V/40V)
- phasengeregt
- Lötkolbenhalterung
- Zinnabroller
- Entlötpumpe DM 129,-

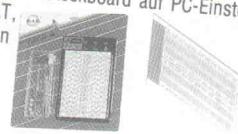
DM 288,50

Lötstation

Lötstation mit automatischer Lötzinnzufuhr. Über Timer, Fußschalter oder per Hand einstellbar. Ein Stativ ermöglicht das Einspannen des Lötkolbens und beidhändiges Arbeiten.

isel-Universalplatinen

- Euro-Experimentierplatine DM 18,-
- PC-Experimentierplatine, passend für XT und AT, Länge 338 mm DM 48,50
- Lötfreie Experimentierboards auf Grundplatte, Set mit Steckkabeln DM 24,-
- isel-Experimentierboard zum lötfreien Aufbau von Computerschaltungen. Steckboard auf PC-Einsteckkarte für XT und AT, Set mit Steckkabeln DM 80,-



isel-Schaltnetzteil

5V/50W-Schaltnetzteil im Eurogehäuse, passend für 3 HE-Einbaugehäuse DM 207,-

isel-DC/AC-Wandler

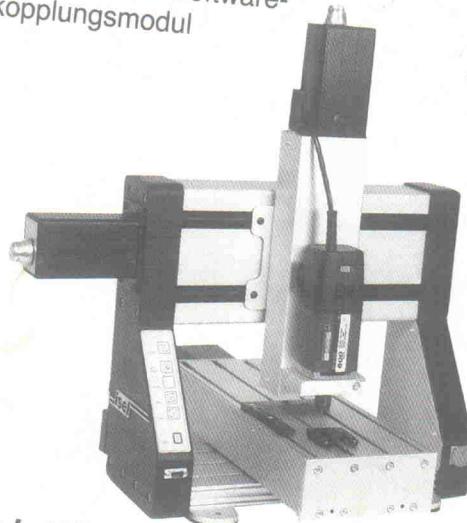
Hochfrequenz-Spannungs-wandler 12V/DC in 220V/AC, 300Watt, DM 803,- 3HE-Alu-Gehäuse (200 x 200 x 140 mm)

Universalnetzteil

Zwei getrennte, regelbare Spannungen mit einstellbarer Strombegrenzung, digitale Anzeige (30V/3A), 5V-Festspannung, 3A DM 782,-

isel-EP 1090

... die komplette Bearbeitungseinheit mit integrierter Antriebselektronik, Bohr-Fräs-Maschine, Aufspann-Set und PAL-EP-Software-Ankopplungsmodul



DM 5643,-
(inkl. MWSt.)

2,5D-CNC-Maschine bearbeitet:

Leiterplatten
Aluminium
Kunststoffe
Holz etc.

... die intelligente Mechanik von **isel** automation

Fordern Sie weitere Unterlagen an!



isel-Prozeß-Rechner

- Rechner im 19-Zoll-Format, 3HE oder 2x3HE, 85-TE-Einbau- und Tischgehäuse, staubgeschützt
- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 486 DX-33 MHz | 386 SX-16 MHz |
| - 105 MB HDD (AT-Bus) | - 52 MB HD (AT-Bus) |
| - 1.44 MB FD | - 1.44 MD FD |
| - 4 MB RAM | - 1 MB RAM |
| - 1 MB VGA | - 512 K VGA |
| - 2x ser., 1x par. | - 2x ser., 1x par. |

ab 3580,-

ab 1480,-



PC-Komponenten

Motherboards 386 SX-16 MHz bis 486 DX-50 MHz ab DM 221,-

Festplatten QUANTUM 52 MB/105 MB 17 ms AT-Bus ab DM 535,-

Grafikkarten 512K (OAK), 1 MB ET4000 inkl. Softw. ab DM 90,-

AT-Bus Kontroller plus 2x ser., 1x par. inkl. Kabel ab DM 41,-

I/O-Kontroller 2x ser., 1x par. DM 30,-

Floppylaufwerk 3,5Zoll-1,44 MB DM 116,-

PC-Netzteil 200W (150 x 140 x 85 mm) DM 118,-

AT-Tastatur mit integr. Trackball DM 138,-

VGA-Monitor 14"/0,28 mm, Lochmaske DM 688,-

PC-Einsteckkarte A/D-D/A-I/O

... drei Funktionen auf einem Board

- 12-Bit-A/D-Wandler (200µs)

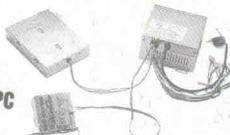
- 12-Bit-D/A-Wandler (20µs)

- je 8 digitale Ein- und Ausgänge

DM 361,-

USPS-230

DM 452,-



Unterbrechungsfreie Stromversorgung für PC

- Kontrolle des Ladezustands der Akkus
- Überwachung der PC-Versorgungsspannungen
- automatische Abschaltung nach Datenrettung
- garantierter Back-up-Zeit 4-30 Minuten