



9/95



Entwickler-Board für den Enhanced Parallel Port

Neue A/D-Wandler für Meßtechniker

National Semiconductor

ADC12048

Maxim MAX197

Motorola an der Spitze

DSP-Starterkit

für 249 Mark

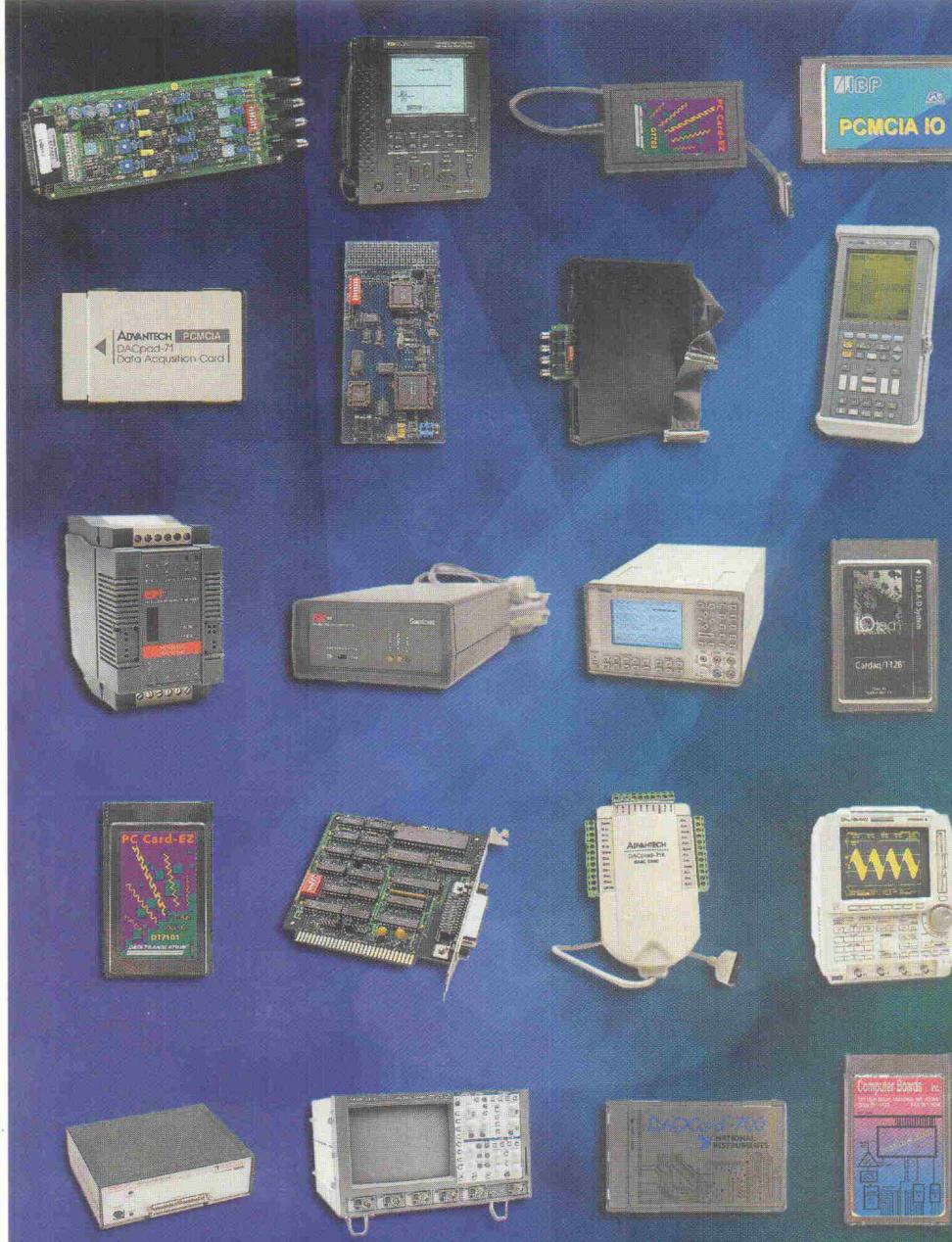
Automatisierungspraxis

Feldknoten

für den DIN-Meßbus

Meßtechnik total:

18 MessComp-Neuheiten im Praxistest



Besuchen Sie uns auf der MessComp,

Halle 4, Stand 442/443.

Kostenlose Gastkarten im World Wide Web unter

<http://www.ix.de/el/>

Mehr als
15.000
Benutzer

TEST-
SIEGER
ELRAD
5/94

ULTIboard, eines der führenden PCB-Designsystems, wird über ein weltweites Netz von Distributoren vertrieben. Der Erfolg von ULTIboard resultiert vor allem aus dessen Leistungsfähigkeit beim interaktiven Arbeiten. Intelligente ECHTZEIT-Plazierungshilfen, ECHTZEIT - Test von Designregeln sowie die intelligenten Verschiebungs- und Bewegungsoptionen ermöglichen dem ULTIboard-Anwender eine hohe Zeiterparnis. Durch die gemeinsame Verwendung von ULTIboard und dem Schaltplanprogramm ULTICap kann der Anwender die perfekte Kopplung zwischen Schaltbild und Layout sicherstellen.

Ein bemerkenswerter ULTIboard-Vorteil sind die flexiblen Upgrade-Möglichkeiten. Der Anwender kann mit einer preiswerten Einstiegsversion beginnen und Schritt für Schritt zu den Systemen mit höherer Kapazität/hochprofessionellem Ripup & Retry Autorouter aufsteigen. Hierbei zahlt er immer lediglich die Preisdifferenz + 5%.

ULTI Technology bietet eine kundenfreundliche Upgradepolitik: Anwender mit gültigem Updateabonnement bekommen nicht nur Updates und Support, sondern auch Upgrades zu den neuesten Systemen auf Basis ihrer Ursprungsinvestition! Beispielsweise bekommt ein ULTIboard-DOS Anwender, der sein System im Jahre 1987 erworben hat und über ein gültiges Updateabonnement verfügt, jetzt ein hochwertiges up-to-date System mit 32-bit Gateway zu Windows und 2 Autoroutern ohne Aufpreis.

Für viele Anwender ist ein entscheidender Faktor, daß ULTI Technology und seine Distributoren kundennah und mit Schwerpunkt auf hochwertigem technischen Support arbeiten. Seit 1973 ist unser vorrangiges Ziel die Betreuung zufriedener Anwender!

SONDERANGEBOT

ULTIboard Entry Designer*

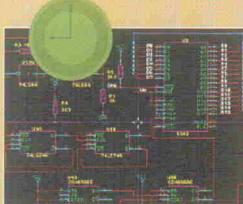
DM 1.975,- zzgl. MwSt.
DM 2271,25 incl. MwSt.

Ein vollständiges, Profi-Designsystem mit 1400 Pins
Designkapazität: ULTICap Schaltbilledarstellung und ULTIboard
PCB-Layout einschließlich 2 Autoroutern, deutschsprachiger
Einführungs- und Lernbücher, User Manual sowie einer
ausführlichen Shape-Dokumentation in Binder.

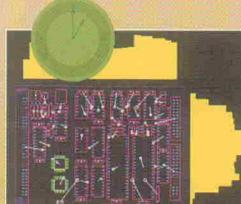
GRATIS UPGRADE ZUR ULTIBOARD WINDOWS-95
VERSION 5 MIT EMC-EXPERT!*

FÜR DEN LETZTEN ZWEIFLER!

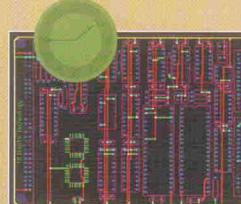
*Listenpreis bei Release: 4.990,- DM zzgl. MwSt.



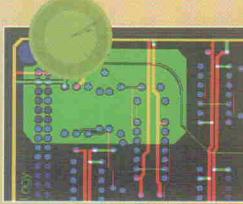
Der Schaltplan wird einfach und schnell mit ULTICap, dem Schaltplanungsprogramm gezeichnet. Während des Arbeitens kontrolliert ULTICap in "Echtzeit", daß keine logischen Fehler gemacht werden. Die Verbindungen werden durch das Anklicken der Anfangs- und Endpunkte automatisch verlegt. Bei T-Verbindungen setzt ULTICap automatisch die Verbindungsnoten, so daß Fehler und Zeitverlust vermieden werden.



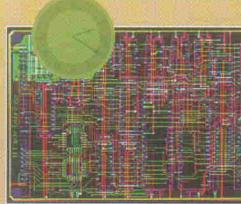
Aus der Benutzeroberfläche ULTIShell werden alle relevanten Daten vollautomatisch von ULTICap zum Layout-Programm ULTIboard übertragen. Nun folgt die Plazierung und Optimierung. Bei dieser (für das Ergebnis enorm wichtigen) Phase wird der Designer mit ECHTZEIT KRAFTVEKTOREN, RATSNESTS UND DICHTEHISTOGRAMMEN unterstützt. Durch Gitter- & Pintausch ermittelt ULTIboard automatisch die kürzesten Verbindungen zwischen den Symbolen.



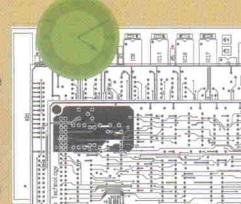
In den meisten Fällen werden zuerst die Versorgungs- bzw. Masseverbindungen interaktiv verlegt. Dank ULTIboard's einzigartigem ECHTZEIT-DESIGN-RULE-CHECK und dem intelligenten Schieben von Leiterbahnen geht dies schnell und fehlerfrei.



Der flexible interne Autorouter wird gestartet, um die Busstrukturen intelligent und ohne Durchkontaktierungen zu verlegen. Alle ULTIboard-Systeme sind in der Lage vollautomatisch Kupferflächen zu erzeugen. Der Benutzer muß dazu nur den Umriss eingeben und den Netznamen auswählen. Alle Pins, Kupferflächen und Leiterbahnen werden gemäß den vom Designer festgelegten Abstandsregeln im Polygon ausgespart. Änderungen in existierenden Polygonen sind ohne Probleme möglich! Die Polygon-Update-Funktion sorgt automatisch für Anpassungen.



Mit dem Autorouter werden nun die unkritischen Verbindungen verlegt. Dieser Prozeß kann jederzeit unterbrochen werden. Um eine maximale Kontrolle über das Autorouting zu gewährleisten, hat der Designer die Möglichkeit Fenster, einzelne Bauteile oder Netze bzw. Netzgruppen zu routen. Automatisch werden auch die Durchkontaktierungen minimiert, um die Produktionskosten so gering wie möglich zu halten.



Durch Backannotation wird der Schaltplan in ULTICap dem durch Pin- und Gatter-Naumannumerierung optimierten Design vollautomatisch angepaßt. Zum Schlüpfen werden die Ergebnisse auf einem Matrix- oder Laserdrucker ausgegeben oder mit Pen- oder Laserplotter geplottet. Die Pads können für die Herstellung von Prototypen mit Bohrlöchern versehen werden.

VON DER IDEE ZUM PLOT AN EINEM TAG

ULTIMATE
TECHNOLOGY

Europazentrale:
ULTIMATE Technology BV., Energiestraat 36
1411 AT Naarden, the Netherlands
tel. 0031-35-6944444, fax 0031-35-6943345

Mit ULTIboard kaufen Sie keine 'CADze im Sack' dank des voll funktionsfähigen Test-systems (200 Pin Designkapazität einschließlich deutschsprachiger Einführungs- und Lernbücher) für nur DM 94 (incl. MwSt. und Versand)

Distributoren:
Taube Electronic, tel. 030 - 6959250, fax 030 - 6942338
PDE CAD Systems, tel. 08024 - 91226, fax 08024 - 91236
Kmeka, tel. 07721 - 91880, fax 07721 - 28561

Easy Control, tel. 0721-45485, fax 0721 - 45487
Heyer & Neumann, tel. 0241-553001, fax 558671
AKC GmbH, tel. 06108-90050, fax 900533
TecServ, tel. 06732-2226-0, fax 2224

DISTRIBUTOREN GESELLT!
Rufen Sie uns an: Herrn Post,
Europazentrale,
Tel. 00-31-2159-44444, Fax -43345

Mehr Wert?

Der Sog von Windows 95 bringt auch die Unternehmen der Elektronikbranche in Zugzwang: die Gemeinde fordert neue Windows-Software. Der Aufwand für solche Tools ist nicht unerheblich. Haben viele Anwender das Bild von einer Heerschar fleißiger Entwickler im Kopf, sieht die Realität meist ganz anders aus. Oftmals sitzt nur eine knappe Handvoll kluger Köpfe im gar nicht so stillen Kämmerlein und schwitzt über ihren Rechnern. Denn die Lohnkosten sind hoch und es muß ein großer Batzen Softwarepakete versilbert werden, bis sich die Entwicklung gelohnt hat.

Dabei sind die Anforderungen an eine 'gute' Software hoch: funktional, übersichtlich, komfortabel, ohne Bugs, Windows selbstredend, und günstig muß das Ganze sein. Aus Sicht der Anwender ist das auf den ersten Blick verständlich. Häufig bekommen sie neben ein paar schriftlichen Unterlagen 'nur' einen Stapel Disketten oder eine glänzende Scheibe – und die Preise für solche Datenträger kennt schließlich jeder. Für den Hersteller stellt sich der Fall allerdings anders dar: die Entwicklungskosten sind für viele beinah schon zur 'Nebensache' geworden, teuer sind Handling, Updates und am teuersten der Support – und den fordert im Falle eines Falles jeder Kunde ein. Also müssen die erwähnten klugen Köpfe neben den eigentlichen Entwicklungsproblemen oftmals auch die (Software-)Probleme der Anwender lösen, die Unternehmen folglich kostspielige Ingenieurstunden bereithalten.

Eine kundenfreundliche Preisgestaltung stellt Microsoft und andere vor nicht allzu große Probleme. Die gemeine Haus- und Büro-Software ist Massenware für Massen, in Millionenstückzahl unter die Leute gebracht. Verkauft hingegen eine CAE-Firma pro Jahr 5000 Pakete ihres Tools weltweit – für Microsoft eine Sache von Stunden – kann sie zu Recht stolz sein. Auch in anderen Bereichen der Elektronik liegen die jährlichen Stückzahlen oft maximal im Tausender-, eher im Hunderter- und manchmal sogar nur im Zehnerbereich. Deshalb sind diese Werkzeuge zwangsläufig kostspieliger – sowohl für die Produzenten als auch für die Rezipienten.

Andererseits haben beispielsweise in der Vergangenheit etliche Hersteller von Logik-ICs den Markt sozusagen nebenbei mit Software bedient. Diese wurde zu äußerst günstigen Preisen oder gänzlich frei abgegeben. Schließlich wollten die Unternehmen primär ihre 'harten' Sachen verkaufen, die mit den 'weichen' Waren handhabbar sind. In absehbarer Zeit wird sich jedoch auch hier einiges ändern. Denn diese Firmen bekommen die Kosten für die 'Zeit danach' ebenfalls zu spüren. Der Kunde ist nicht mehr bereit, zwischen 'Nur'-Softwarehaus und 'Nur-so'-Softwarehaus zu unterscheiden.

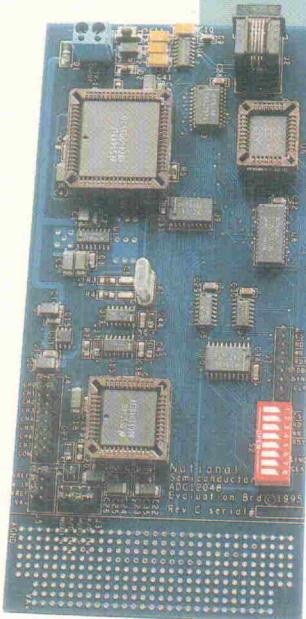
Letztendlich wird dies zu einem steigenden Obulus für das wertvolle Gut Elektronik-Software führen. Es gibt bereits Ansätze in der CAE-Branche, sich im Sinne eines Klassenhaltes besser abzustimmen: Konkurrenz belebt zwar das Geschäft, aber – aus Herstellersicht – nicht unbedingt die Preise. Und die sollen künftig auch die vom Kunden geforderte Nacharbeit decken.

Für die Anwender kann eine solche Markt- und Preisgestaltung durchaus Vorteile bringen. Die angebotene Software wird zwar nicht zwangsläufig besser. Aber kompetente und zuverlässige Unterstützung nach dem Kauf werden dann neben regelmäßigen Updates zur Normalität. Sollte dem allerdings nicht so sein, haben die Hersteller ihr Klassenziel verfehlt.

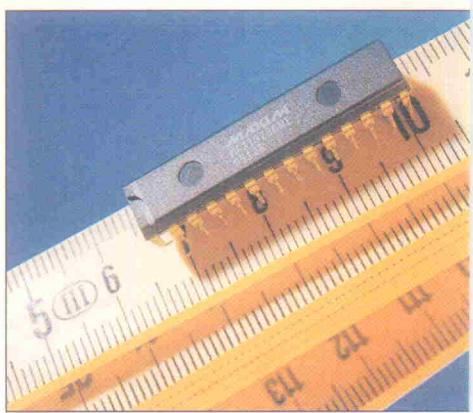
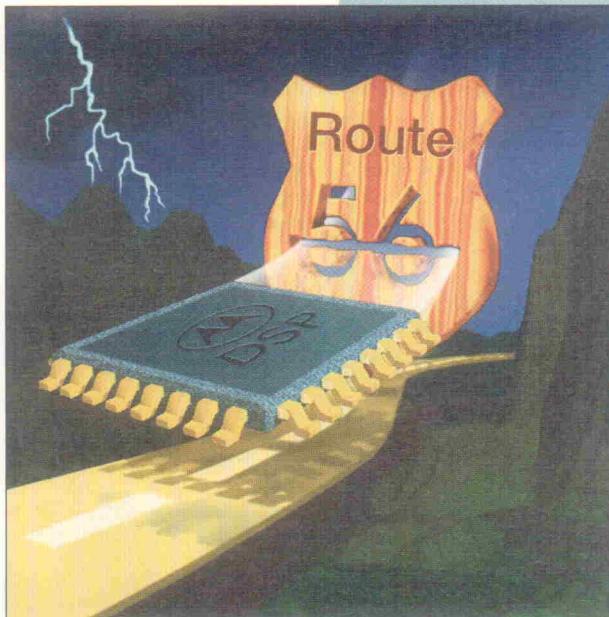
Ulrike Kuhlmann

Ulrike Kuhlmann

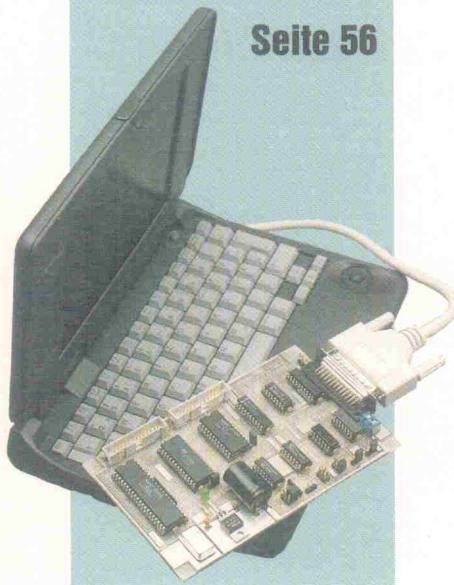


**In Sachen A/D-Wandler ...**

... visiert National Semiconductor mit seiner neuen 12-Bit-Entwicklung ADC12048 ein erkleckliches Stück 'Marktkuchen' im Standardauflösungsbereich an und sorgt mit einer umfangreichen Designer-Unterstützung dafür, daß dieses Vorhaben auch gelingen könnte. *ELRAD* hat das Entwickelpaket genauer angesehen.

Seite 78**Entwicklung****Projekt****Port Knox**

Enhanced Parallel Port – kurz EPP – heißt das Zaubwort, das erstens zwei MByte Datentransferrate garantieren soll und zweitens das Relikt Centronics-Schnittstelle ablösen wird. *ELRAD* bringt mit seinem Port-Knox-Projekt erstmals ein Entwicklerboard, um zum Beispiel Meßdaten im neuen Standard in den PC zu bekommen.

Seite 56**Route 56**

Wie man DSPs unters Entwicklervolk bringt, hat TI mit durchschlagendem Erfolg vorgemacht. Andere DSP-Hersteller ziehen nach. In den Reihen der DSP-Starterkits reiht sich Motorola mit dem DSP56002EVM ein. Die knapp eurokartenkleine Platine enthält einen 56002 als Motor sowie passende Soft- und Paperware als Wegbereiter.

Seite 88**Test****A/D-kompakt**

Messen mit dem PC? Gut und schön. Was aber, wenn die Signalaufnahme mit Laptop oder Notebook erfolgen soll, womöglich ohne Netzversorgung? Was, wenn A/D-Boards für den AT-Bus mitunter fast so groß wie der PC selbst ausfallen und zudem sowieso kein passender Slot zur Verfügung steht? Hier bleiben nur der RS-232- oder der Parallelport – oder eine Multifunktionskarte gemäß 'PC Card Standard'. Sechs 12-Bit-Meßsysteme für diese auch als PCMCIA-Bus bekannte Schnittstelle nahm *ELRAD* im Praxistest unter die Lupe.

Seite 64

Design Corner

MAXMeter

Mit dem MAX197 bietet Maxim seit kurzem einen A/D-Wandler an, der sich etwas von seinen eher profanen Kollegen unterscheidet. Er erleichtert die Entwicklung von Meßgeräten, I/O-Karten und ähnlichem dank seiner integrierten Signal konditionierung. Wer 'Standardbereiche' wie ± 5 V, ± 10 V oder 0...5/10 V benötigt, kann auf externe Präzisionsspannungsteiler verzichten. Weitere Details stehen auf

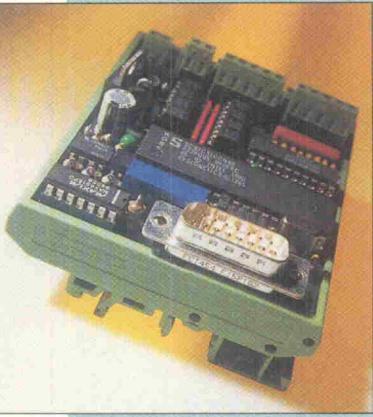
Seite 80

Projekt

Meßpunkt

Prozeßdaten kann man wie gewohnt mit der üblichen Einzelverkabelung abholen. Der moderne Weg ist eine 'Datenautobahn' à la Feldbus. Eine passende Auffahrt auf den DIN-Meßbus schafft der 'Meßpunkt'. Er verbindet acht Analog- und Digital-eingänge sowie drei Halbleiterschaltausgänge mit dem Bus. Der Clou dabei: Die Software für den 'Verkehrsleiter' 87C51 ist offengelegt und kann vom Anwender bei Bedarf ergänzt werden.

Seite 46



Inhalt 9/95

aktuell

Stromversorgung	7
Labormeßtechnik	10
PC-Meßtechnik	12
Auf dem Info-Highway: MessComp '95	15
Firmenschriften & Kataloge	16
Medien	19

Test

PreView: Lab Upgrade	22
Datenerfassung und -analyse: DASYLab 3	
PreView: MacScope	24
Speicherscope DL 1540 von Yokogawa	
PreView: Speed King	26
Digitaloszilloskop LeCroy 9374L	
PreView: Two in One	28
Tektronix TekScope THS 720	
PreView: Zügig	30
1-GHz-A/D-Wandlerkarte DAS-4300 von Keithley	
PreView: IEEE-Bundle	32
GPIBest: IEEE-488-Komplettlösung von Plug In	
PreView: Handheld	34
Fluke 105 ScopeMeter Series II	
PreView: Ein starkes Stück	36
Multifunctionmeter 8017 von Prema	
PreView: DAS am Druckerport	38
DASport von Intelligent Instrumentation	
PreView: Datenakquise	40
PC-AD/DA-Karte DaqBoard 216A von Spectra	
PreView: Dozent	42
Student Edition für National Instruments LabVIEW	
PreView: Campus-Kit	44
ISM 110 Feldbus-College-Kit von Meilhaus	
A/D-kompakt	64
Sechs 12-Bit-Multifunktionskarten für den	
PCMCIA-Slot im Test	

Projekt

<i>Meßpunkt</i>	
Slave-Knoten für den DIN-Meßbus	46
<i>Port Knox</i>	
Multi-I/O-Board für die EPP-Schnittstelle	56

Entwicklung

Design Corner: In Sachen A/D-Umsetzer ...	78
ADC12048 von National Semiconductor	78
Design Corner: MAXMeter	80
A/D-Wandler mit integrierter Signalkonditionierung	80
Entstördienst (3)	82
EMV-gerechtes Design elektronischer Schaltungen	82
Route 56	88
Motorolas DSP-Starterkit DSP56002EVM	88

Grundlagen

Die ELRAD-Laborblätter
Operationsverstärker (16)

Rubriken

Editorial	3
Radio und TV: Programmtips	18
Die Inserenten	105
Impressum	105
Dies & Das	106
Vorschau	106

DISPLAY

auf einen Blick . . .

**Der Eprom- vorgestellt
SIM als »ROMulator« in
ELRAD 8/95**

simuliert ein 16- o. zwei 8-Bit-EPROMs.

- Programmänderungen in wenigen Sekunden ohne Umstecken und Neu-»Brennen«
- einfach an den PC-LPT-Port anzuschließen
- für alle gängigen Typen vom 2764 (8 kB) über den 27080 (1 MB) bis zum 27240 (512 kB)

SIMULANT Small bis 256 kB 598,-
Large bis 1 MB 898,-
Leiterplattensatz 198,-

Rechnertechnik Tel. 030/ 324 58 36
GmbH Fax 030/ 323 26 49
10627 Berlin Kaiser-Friedr.-Str. 51

taskit

CE-Zulassungen

Nutzen Sie die fachliche Kompetenz und schnelle Bearbeitungszeit unseres Labors für:

- EMV - Prüfungen nach allen gängigen IEC-, EN-, VDE-, CISPR-Post-Vorschriften. Prüfungen nach FCC ebenfalls möglich.
- EMV - Modifikationen, Entwicklungen und Beratung. Entwicklungsbegleitend oder wenn ein vorgestelltes Produkt die Anforderungen nicht erfüllt.
- Sicherheitsprüfungen nach vielen internationalen und nationalen Vorschriften und Standards z.B. VDE, UL, CSA, Skandinavische Länder.
- Prüfungen auf Strahlungsarmut und Ergonomie von Bildschirmgeräten nach MPR II und berufsgenossenschaftlichen Vorschriften.
- Prüfungen für Telekommunikationsendgeräte auf Einhaltung der BZT - Zulassungsbedingungen.

Wir bieten Ihnen auch für Ihr Produkt den preiswerten und schnellen Zugang zu allen gewünschten Prüfzeichen. Weitere Informationen unter:

Obering. Berg & Lukowiak GmbH

Löher Str. 157
32609 Hülhorst
Tel. 05744 / 1337
Fax 05744/2890 oder 4372

GALEP-II Pocket-Programmer



- Brennt EPROMs/EEPROMs bis 8 MBit (2716...27C8001)
- Brennt GALS 16V8, 20V8, 18V10, 20RA10, 22V10, 6001
- Blitzschnell: z.B. 27C512 verify 4 Sek(!), prog. in 13 Sek
- Laptop-tauglich durch PC-Anschluß über Druckerport
- Netzunabhängige Wechselkabel & Netz-/Ladegerät
- Komfortable, batch-fähige Software mit Hex/JEDEC-Editor
- GAL-Makroassembler / Disassemblyer GAL1.3
- Dateiformate: JEDEC, binär, Intel/Hex, Motorola-S
- Software-Updates kostenlos aus unserer Mailbox!

GALEP-II Set, Software, Akku, Netz-/Ladegerät 635,-
Adapter für 8751/8752 ... 175,- für HD641000 290,-
für LCC-EPROMs 290,- für PLCC-GALS 290,-

Preise in DM inkl. MwSt. ab Lager Dieburg • Versandkosten DM 15,- • Katalog kostenlos
CONITEC DATENSYSTEME
GmbH • 64807 Dieburg • Dieselstr. 11c • Tel. 06071-9252-0 • Fax 9252-33

Win ATB 4.0



Professionelle Audio-Meßtechnik
Frequenzgang mit Betrag u. Phase, raumunabhängige Lautsprechermessung, Zerfallspektrum, Klirrfaktor, Thiele-Small, Speicherzosiloskop, FFT-Analysen. Qualitätskontrollprogramm excl.

für DM 3000,00 PC-Karte + Programm

Kirchner elektronik
Wendenstraße 53, 38100 Braunschweig
Telefon/Fax +49531/46412

PC-gestützte Meßwerterfassung



- Meßtechnik über PC-Einsteckkarten**
- | | | |
|-------------------|---|-----------|
| ADIODA-12LOW | 8*12Bit A/D, programmierbare Verstärker | DM 379,50 |
| ADIODA-12STANDARD | 16*12Bit A/D, PGA, 2*12Bit D/A, DC/DC, 24*I/O,... | DM 897,00 |
| IODA-12-STANDARD | 8*12Bit D/A, unipolar, 2,5, 5, 7, 9V | DM 713,00 |
| WTIO-48EXTENDED | 48*I/O TTL, 8*IRQ, 3*16Bit Timer, Quarz, ... | DM 264,50 |
| WTIO-240STANDARD | 240 digitale Ein/Ausgänge, 3*16Bit Timer | DM 322,00 |
| OPTORE-16STANDARD | 16*IN über Optokoppler, 16*OUT über Relais | DM 425,50 |
| OPTOIO-16STANDARD | 16*IN und 16*OUT über Optokoppler | DM 425,50 |
| RELAYS-32EXTENDED | 32*OUT über Relais, 24*I/O TTL, Timer, Quarz | DM 644,00 |
| OPTOIN-16EXTENDED | 16*IN über Optokoppler, 8*IRQ, 24*I/O TTL, ... | DM 437,00 |

Meß-, Steuer- und Regelungstechnik über RS232

- | | | |
|----------------|---|-----------|
| XMOD MCB-537 | Externes Modul im Gehäuse mit 8*A/D, 24*I/O | DM 296,70 |
| XMOD OPTOIO-8 | MCB-537 Aufbauboard, 8*IN, 8*OUT ob. Optok. | DM 138,00 |
| XMOD OPTOIN-32 | Zusatzeinheit mit 32*IN über Optokoppler | DM 218,50 |
| XMOD REL-8 | Modul im Gehäuse m. 8*OUT ob. Leistungsschalter | DM 170,20 |
| XMOD SSR-4 | Modul im Gehäuse m. 4*OUT ob. Halbleiterrelais | DM 225,40 |

messcomp Datentechnik GmbH
Neudecker Str. 11 - 83512 Wasserburg
Tel. 08071/9187-0 - Fax 08071/9187-40

PC-Meß-/Regeltechnik

PC-Speicherzosiloskopkarte TP-208, 2 Kanal, 2 x 20 MHz
best. aus PC-Einsteckkarte, Oszilloskopprogramm und 2 Tastköpfen. Interner Speicher: 2x32 kByte. Funktionen: Speicherzosiloskop (2μs-0,2s DIV, 5mV-20V DIV oder AUTO, CH1/II ADD/ COMP/ CHOP/X-Y-Funktionen, max. Eingang: 600V, AC bei Tastk.10), Spektralanalyse (lineare dB, 6Hz-5MHz, Mittelungsmöglichkeit über 1-200 Messungen !), Effektivwertmessgerät f. uerMSI/ Spitzel/ Mittel-/ Maximal-/ Minimalwert/ dBm/ Leistung/ Crestfaktor/ Frequenz, Anzeige als zwei 5-stellige Digitaldisplays, Ausgabemöglichkeit zusätzlich auf Drucker/ Platte/ Diskette mit Datum und Zeit, Meßrate von <1-500/s Meßw., sowie Transientenrekorder (Momentan/ TRUE RMS/ Mittel-/ Max. / Min. wert, Abtastrate: 100Hz-1Messg./300s, Meßdaten: 1-30000 ->max. Meßzeit: bis >104 Tage), Abspeicherung der Daten: als Binär- oder ASCII-Datei, Melk-/Uvendruckfunktion.

nur DM 1745,00

Zweikanal-Meßmodul für Druckerport Handyscope

ideal zum Einsatz mit Notebooks, da keine externe Stromversorgung notwendig. Abtastrate: bis 100 kHz (Zeitbasis: 0,5ms-2s / DIV, y: 5mV-20V DIV oder AUTO). Komplettset, bestehend aus Oszilloskopmodul + -programm (Funktionen wie oben, jedoch für langsamere Messungen) und 2 Tastköpfen. **nur DM 880,00**

Weiter im Programm: AD/DA-Karte 8 bis 16 Bit ab DM 175,- AD/DA-dig.I/O + Relais-Kombikarte DM 395,- (ideal für Lehrzwecke, Anschlußbox lieferbar), DSO-Paket (1Kanal) DM 274,-, DA-Karten, dig. EA-Karten 24 bis 144 Bit ab DM 125,-, Opto-ein-/ Relaisausgabekarten ab DM 535,- (8Kanal), Zählerkarten 3x16 Bit bis 1024 Bit ab DM 356,50, RS-232/ 422/ 485- IEEE-488-Schnittstellenkarten, Fkt.-generatorkarte (bis 5MHz) DM 138,-, Farb-Echtzeit-Video-digitalisierer, PAL/SECAM-Digitalisierung bis 768x576 Pkt. (1), s/w, 256 Graustufen-Farbe: bis Echtfarben (16 Mio. Farben), erfaßt Bewegtbilder (1/50s) sowie Standbilder (mit max. Auflösung 1/25s) inkl. Windowssoftw. DM 589,- AD-Wandler >15 Bit für serielle Schnittstelle DM 249,-, Temperatursensor für GAMEPORT ab DM 175,-, RAM/ROM-Disketten, Mini CCD-Kameras: ab horz. 600 Zeilen/0,02 Lux/12V/5x5x10cm/Shutter bis 1/10000s DM 699,- usw.

Gratisschicht oder auf Liste ggü. 5 DM in Blank anfordern!

bitzer
Digitaltechnik

Postfach 1133
73601 Schorndorf
Tel.: (07181) 6 82 82
Fax: (07181) 6 64 50

4-fach seriell (FIFO)
+ 3 par. (2 bidirekt.)
- GAME, 16 Bit-Karte
DM 95,-

Innovative Schrittmotortechnik

Aufgabe: PC-Sensorpositionierung



Lösung: MSM-03 + VT-80

- Kompaktsystem mit RS232C-Schnittstelle
- dynamischer Mikroschrittbetrieb
- Hub 25/50/75/100/150 mm
- vmax. 25 mm/sec bei 1 mm Spindelsteigung
- Höhe 25 mm, zwei integrierte Endschalter
- X/Y/Z-Aufbauten, auch mit Rundtisch
- Preis: VT80/25 mm/2 Ph. Motor DM 790,-/908,50

MOVTEC

Stütz & Wacht GmbH
Goldschmiedeschulstraße 6
75173 Pforzheim
Tel. 0 72 31/29 96 69
Fax 0 72 31/29 97 68

Display-Anzeigen

Unser
Anzeigenplatz
für den
„schnellen Blick-Kontakt“

Wir beraten Sie gern:
0511/5352-164, -219

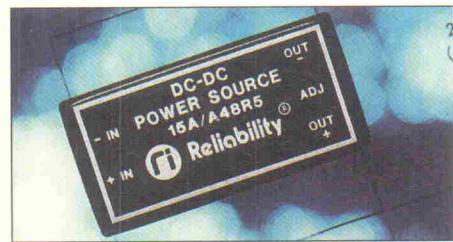
ELRAD

Stromversorgung

15 Watt in 13 cm³

Mit der 15A/A-Serie der Firma Reliability bietet Tekelec Airtronic einen DC/DC-Wandler mit 15 W Ausgangsleistung in einem Gehäuse von nur $51 \times 25 \times 10$ mm Größe. Durch das Standard-Pinout 'A' lassen sich die Wandler auch in bereits bestehende 5-, 10- und 12-W-Applikationen einsetzen. Die Wandler unterstützen eine Eingangsspannung von 24 VDC und 48 VDC und verfügen über eine sechsfache Kupferschirmung, einen Kurzschluß- und Überspannungsschutz sowie über eine MTBF von mindestens 900 000 Stunden. Derzeit sind Wandler mit 3,3 V, 5 V, 12 V und 15 V Ausgangsspannung lieferbar. Das 5-Volt-Modul bietet zusätzlich eine Fernabschaltung per TTL-Signal. Der Preis liegt zwischen 114 und 136 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

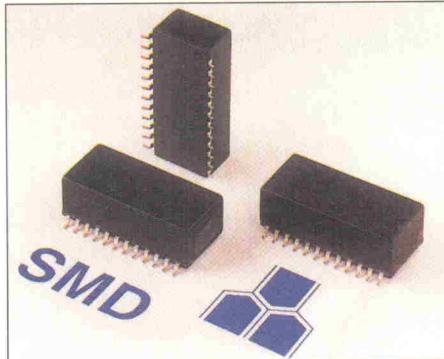
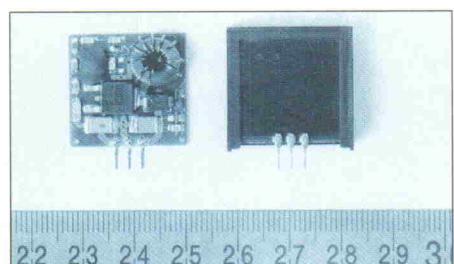
Tekelec Airtronic GmbH
Kapuzinerstr. 9
80337 München
0 89/51 64-0
0 89/51 64-1 10
marketing@tekelec.de



Miniatur-Schaltregler

Die Firma Power Trends hat ihr Programm an DC/DC-Wandlern um einen neuen 3-Pin-Miniaturschaltregler (15 V/1 A) ergänzt. Aus einer Eingangsspannung zwischen 17 V und 38 V erzeugt der Wandler 15 V mit maximal 1 A. Integrierte Schutzfunktionen wie Überstrombegrenzung, Kurzschluß- und Übertemperaturabschaltung garantieren einen zuverlässigen Betrieb. Die Regelung basiert auf einer Pulse-by-Pulse/Current-limit-Schaltung mit einer Schaltreglerfrequenz von 650 kHz. Der Wirkungsgrad beträgt zirka 90 %. Erhältlich ist der Regler in den Gehäuseformen horizontal, vertikal, uncased und SMD. Der Preis beträgt 29 DM plus Mehrwertsteuer.

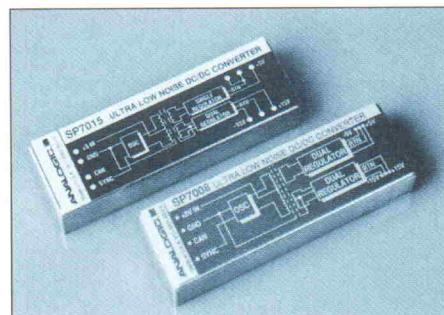
HY-LINE Power Components GmbH
Inselkammerstr. 10
82008 Unterhaching
0 89/6 14 90 10
0 89/6 14 09 60



Wandler in SMD

Für die Oberflächenmontage eignet sich die neue Wandlerfamilie UMT der Firma UMEC. In ein Kunststoffgehäuse nach UL 94 VO verpackt liefert die ungeregelte Version 2 W und die geregelte 1 W; ohne Kühlkörper und ohne Derating in einem Temperaturbereich von 0...70°C. Die unterschiedlichen Modelle sind mit 5 V oder 12 V Eingangsspannung und ein oder zwei Ausgängen von 5 V, 9 V, 12 V oder 15 V erhältlich. Die Isolation zwischen Ein- und Ausgang beträgt 500 V. Die Wandler verfügen über eine externe Abschaltung und kosten je nach Ausführung zwischen 15 DM und 20 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

UMEC elektronische Komponenten GmbH
Kreuzenstr. 80
74076 Heilbronn
0 71 31/76 17-0
0 71 31/76 17-20



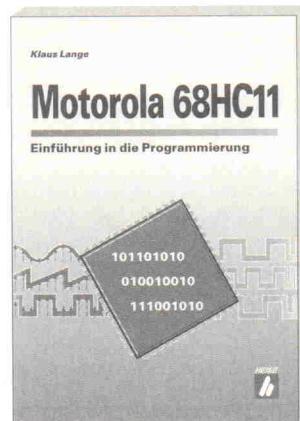
Rauscharmer Wandler

Speziell für die Anwendung in der Meßtechnik hat Analogic rauscharme DC/DC-Wandler auf den Markt gebracht. Die Konverter der Serie SP 7005, SP 7008 und SP 7015 weisen ein Rauschen von maximal 5 mV_{ss} bei einer Bandbreite von 5 MHz auf. Damit eignen sie sich für den Einsatz mit A/D-Wandlern von 14 Bit bis 24 Bit Auflösung sowie dementsprechenden Meßwerterfassungssystemen. Die Versorgungsspannung beträgt 5 V, der zulässige Eingangsspannungsbereich geht von 0 V bis 7 V. Die Module liefern eine Ausgangsspannung von ± 5 V und ± 15 V beziehungsweise -6 V. Der Preis beträgt 439 DM plus Mehrwertsteuer. Weitere Informationen und Unterlagen bei:

CompuMess Elektronik GmbH
Lise-Meitner-Str. 1
85716 Unterschleißheim
0 89/32 15 01-0
0 89/32 15 01-1

aktuell

Für Praktiker



Mikroprozessoren haben eine große Bedeutung, auch wenn sie meist im Verborgenen arbeiten. Sie befinden sich in Radios, Waschmaschinen und Kameras. In Kraftfahrzeugen steuern sie das Motormanagement. Dem Bedarf nach Information über diesen Bereich trägt Klaus Lange Rechnung. Er wendet sich an Studenten und Ingenieure, die sich in die Programmierung von Mikrocontrollern allgemein und speziell in die des 68HC11 von Motorola einarbeiten wollen. Er behandelt u. a. Register, Speicher, Schnittstellen und Timersystem. Ein Blick auf Reset, Interrupt und Assembler fehlt nicht. Am Ende steht ein kleines Entwicklungssystem, mit dem sich Hard- und Software entwickeln und prüfen lässt.

C. 053-6 1/2 h
Im Buch- und Fachhandel erhältlich

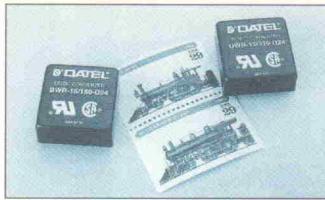
1. Auflage 1995
Gebunden, 240 Seiten
mit Platine und Diskette
DM 119,-/öS 928,-/sfr 119,-
ISBN 3-88229-053-6



Stromversorgung

5-Watt-Mini

Datel beansprucht für sich, mit der 5-Watt-Serie XWR 'die kleinsten DC/DC-Wandler ihrer Klasse' anzubieten. Mit den Maßen $25,4 \times 25,4 \times 11,5$ mm soll er nur 50...75 % des Raums vergleichbarer Wandler einnehmen. Die Wandler sind uni- oder bipolar mit 5 V, 12 V, 15 V verfügbar und arbeiten an Eingangsspannungen im Bereich von 18...36 V beziehungsweise 36...72 V. Die Modelle verfügen über Kurzschluß- und Ausgangsüberspannungsschutz. Sie bieten Line- und Lastregelungsdaten von $\pm 2\%$



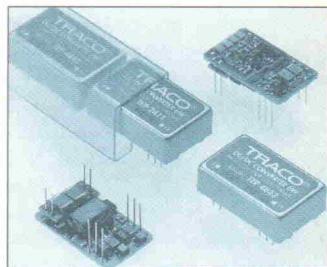
und haben einen Wirkungsgrad von 80 %. Ausgangsklirren und -rauschen liegen typisch innerhalb von 100 mV_{ss}. Die Bausteine sind voll gekapselt, 5seitig geschirmt und bis zu 1000 V isoliert. Die Module der 5-Watt-XWR-Serie kosten pro Stück 99 DM plus Mehrwertsteuer.

Datel GmbH
Bavariaring 8/1
80336 München
0 89/54 43 34 00
0 89/53 63 37

6 Watt im DIL-24-Gehäuse

Eine Leistung von 6 W ohne Derating bis 75 °C liefern die neuen DC/DC-Wandler TEP im DIL-24-Gehäuse von Traco Power Products. Sie sind funkentstört nach EN 55022A und überstehen eine E/A-Prüfspannung bis 1500 VDC. Der Aufbau in SMT mit Keramik-Chipkondensatoren soll eine hohe Zuverlässigkeit gewährleisten. Die kalkulierte MTBF liegt über einer Million Stunden. Eingangsseitig sind die Bereiche 18...36 V und 36...72 V lieferbar. Am Ausgang stellen die Wandler 5 V oder 12 V beziehungsweise ± 12 V oder ± 15 V zur Verfügung. Die Preise liegen für Einzelstückzahlen zwischen 72 DM und 76 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Comptec Elektronik Vertriebs-GmbH
Carl-Zeiss-Ring 9
85729 Ismaning
0 89/96 30 08
0 89/96 30 40



Aktuelle Elektronik

Alles was ein 51er braucht...

hat der neue AT 89C2051 Microcontroller von Atmel ***

Alles was der AT89C2051 braucht... hat der GMP Speedsim 89CX051



- Echtzeitsimulation (24MHz) und Programmierung in einem Gerät
- integrierter Programmiersockel für die Atmel 89C1051 / 89C2051 Microcontroller mit 1K / 2K Flash-ROM 1000 x programmierbar
- kompatibel zu allen Standard ASM51 Assemblern / Compilern
- Plug and Play: Bedienoberfläche unter DOS, RS-232 Schnittstelle
- Zubehör: SMD-Adapter für SO-20 im Zielsystem, Textoolscket für DIL und SO-20 als abgesetzte Baugruppe

** Flashrom, UART, 20 Pins DIL/SO, Komparator, Preis ab DM 6.90 + MwSt

GMP MBH KÄFERTALER STR. 164 D-68167 MANNHEIM
FON 0621-373539 FAX 0621-376763

DISPLAY

auf einen Blick ...

Ingenieurbüro für Umwelttechnik & Automatisierung ENZ



Rudower Chaussee 5, D-12489 Berlin
Tel.: (030) 63 92 52 80, Fax: (030) 67 74 629



RS232

RS422

RS485

LWL

V24

V11

20mA

parallel

analog

digital

serielle Schnittstellen

Multiplexer, Konverter, Scanner

an einer RS232 bis zu 32 Peripheriegeräte mit verschiedenen Schnittstellen



für Datenerfassung, Steuerung, Automation in Industrie, Labor und Feldbussystemen
- bis 600m, vernetzbar, multipointfähig
- galvanische Trennung, 134,5BD...19,2kBd
- bis 512kB Puffer je Kanal, programmierbar
- Boxprodukte, 19"-Einschübe, DIN-Schiene

kostenlose Informationen anfordern !

ALL-07

Der Universal-Programmierer von HI-LO



ALL-07
Universalprogrammierer (derzeit ca. 3000 Bausteine) bestehend aus Grundgerät mit DIP-40 Sockel, Anschlußkabel, Programmiersoftware und CPL Starter Kit 3.0. Software-Updates mehrmals pro Jahr auf Diskette oder kostenlos aus unserer Mailbox. Anschluß an PC über den Druckerport. Preis (inkl. MwSt.): 1748,- DM

ALL-07/PC
wie ALL-07, jedoch Anschluß über mitgelieferte PC-Slotkarte (ISA-Bus, 8-Bit Steckplatz). Preis (inkl. MwSt.): 1539,- DM
Weitere Informationen, wie z.B. die aktuelle Device-List, stehen in unserer Mailbox zum Download bereit - oder rufen Sie uns an!

Berlin (0 30) 4 63 10 67
Leipzig (0 341) 2 13 00 46
Hamburg (0 40) 38 61 01 00
Frankfurt (0 61 96) 4 49 50
Stuttgart (0 71 54) 8 16 08 10
München (0 89) 6 01 80 20
Schweiz (0 64) 71 69 44
Österreich (0 22 36) 4 31 79
Niederlande (0 34 08) 8 38 39

**ELEKTRONIK
LADEN**

Mikrocomputer GmbH, W.-Mellies-Str. 88, D-32785 Detmold
Tel: (05232) 8171, Fax: (05232) 86 197, BBS: (05232) 85 112

**ELZET
80**



16-Bit Mikrocontroller-Modul
230,- DM incl. MwSt.

**NET/
900**

5x5cm kleines Modul mit 2 UARTs, vier 10-Bit ADCs, je zwei 8- u. 16-Bit-Timer/Z, 2 PWMs und 2 Schrittmotorports. 32K (F)Eprom, 32K RAM, ser. EEPROM. Z16C32 Super-USART für Feldbusanschluß.

TLCS900-Prozessor 14,7 MHz, Mnem.Z80 aufwärtskompatibel! Dazu Prozeß-BASIC oder mCAT Echtzeitkern für ASM und C mit BITBUS-Support. Drei versch. Basismodule mit Netzteil und Treibern ab 89,-

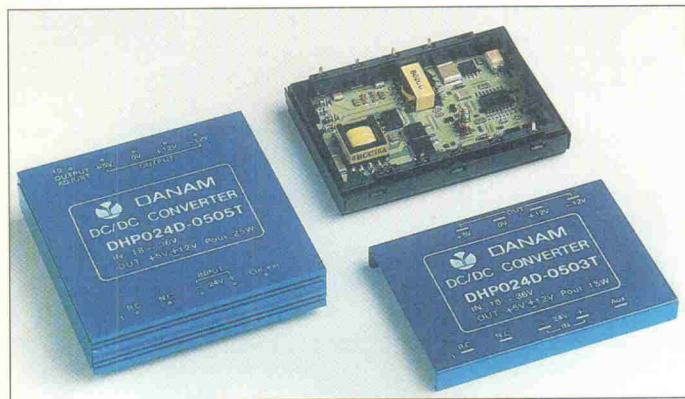
0241 TEL 87 00 81 FAX 870 231

Flach gewandelt

‘Danams DC/DC-Wandler sind flach wie eine Flunder’ behauptet die Firma Autronic. Demzufolge hat die Durchschnittsflunder eine Höhe von 11,7 mm. Die galvanisch getrennten (500 VDC) Wandler in Hybridechnik erreichen bei Leistungen von 15...25 W einen Wirkungsgrad von über 80 %. Ohne zusätzlichen Kühlkörper weisen sie bis 85 °C kein Derating auf. Eingebaute Filter sorgen für die Funkentstörung. Die Serien DHP und DSB bieten zwei Eingangs-

spannungsbereiche (18...36 V und 36...72 V) und bis zu drei Ausgänge auf einer Grundfläche von 79 x 55,4 mm. Die Wandler lassen sich parallel schalten und verfügen über eine externe Abschaltung. Die Preise liegen zwischen 156 DM und 169 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Autronic Steuer- und Regeltechnik
GmbH & Co. KG
Postfach 1280
74338 Sachsenheim
☎ 0 71 47/24-0
📠 0 71 47/24-52

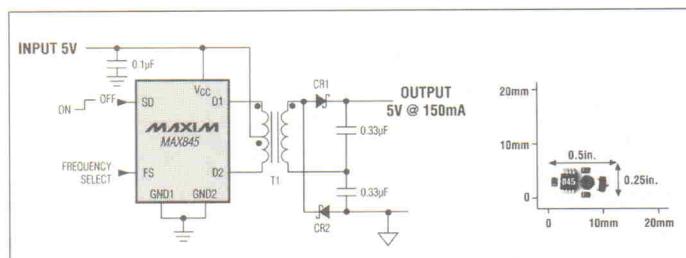


DC/DC für die Scheckkarte

Mit dem MAX845 stellt Maxim Integrated Circuits einen extrem kleinen Treiber für Transformatoren vor. Der Baustein ist in einem μ MAX-Gehäuse untergebracht und kann – dank Mindestschaltfrequenz von 450 kHz – einen sehr flachen, nur 1,5 mm hohen Transformator treiben. Damit eignet sich der Baustein zur isolierten Versorgung in PCMCIA-Karten und nichtisolierten Low-Noise-Anwendungen. Mit einer Versorgungsspannung von 3,3 VDC oder 5 VDC steuert der MAX845 die Primärwicklung mit Mittelanzapfung eines flachen Trafos an. Die Sekundärwicklung kann für beliebige positive oder negative isolierte Ausgangsspannung bis zu 750 mW (zum Beispiel 5 V, 150 mA) abgegriffen werden.

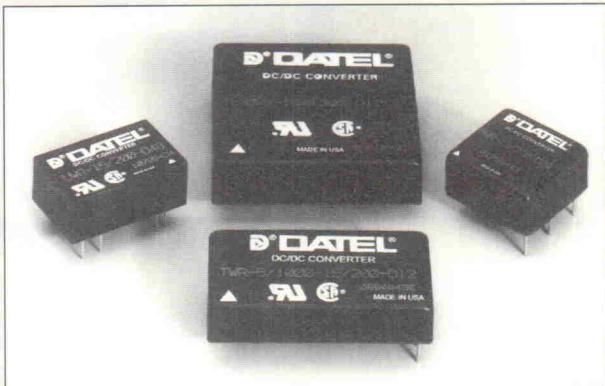
150 mA) gewickelt werden. Das μ MAX-Gehäuse ist 1,11 mm hoch und benötigt nur halb soviel Platz auf der Platine wie ein 8poliges Standard-SOIC-Gehäuse. Die Ruhestromaufnahme des MAX845 beträgt nur 1 mA und lässt sich durch Shutdown auf 0,4 μ A reduzieren. Der Baustein ist im 8poligen μ MAX- und SO-Gehäuse für den erweiterten industriellen Temperaturbereich $-40\ldots85^\circ\text{C}$ lieferbar. Der Preis ab 1000 Stück beträgt 2,75 DM. Für Tests und Entwicklungen mit dem MAX845 ist ein Evaluationkit verfügbar.

Maxim GmbH
Lochhamer Schlag 6
82166 Gräfeling
☎ 0 89/89 81 37-0
📠 0 89/8 54 42 39



DC/DC- Wandler

XWR-Serie ... der neue Standard



Kleine Abmessungen

Bis zu 30% Raumersparnis gegenüber vergleichbaren Bauteilen

Wirkungsgrad bis 84%

Keine Umgebungsbeeinflussung durch Übertemperaturen

Eingangsspannungsbereich bis 4:1

Erlaubt vollen Normalbetrieb bei extrem veränderlichen Versorgungsspannungen

Ausgangsspannungen ab 3,3 V

Einsetzbar für modernste Niedervolt-Logikschaltkreise sowie alle gängigen Versorgungsspannungen bis 15 V

Einzel-, Doppel- und Dreifachausgänge

Weitere Raumersparnis durch Vielfachnutzung

Höchste Qualität

Leistungsgarantie durch 100% Burn-in
bei Vollast (MTBF > 1 Mio. Std.)

Wir bauen auch nach Ihren Wünschen. Rufen Sie uns an.

DATTEL
Innovation & Excellence

DATEL GmbH · Bavariaring 8/1 · 80336 München
Postfach 15 08 26 · 80045 München
Telefon: 0 89/54 43 34 - 0 · Fax: 0 89/53 63 37

Neuwertige gebrauchte MESSGERÄTE von



Wir liefern mehr als 10 000 Meßgeräte aller namhaften Hersteller direkt ab Lager.

Durch unsere weltweiten Kontakte besorgen wir Ihnen auch Geräte, die wir nicht vorrätig haben.

Falls bei Ihnen nur kurzzeitiger Bedarf besteht, wir vermieten auch Geräte.

Sprechen Sie uns an.

Haben Sie Meßgeräte, die Sie verkaufen möchten? Auch dann sind Sie bei uns an der richtigen Adresse.

Hier eine kleine Auswahl der zur Zeit vorrätigen Geräte:

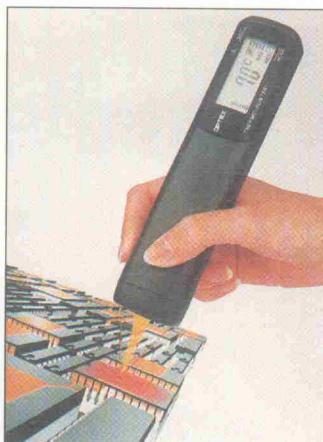
AILTECH

757	SPECTR. ANALYZER -22GHz	11.900,-
7615	PREC. NOISE SOURCE -1.5GHz	1.400,-
ANRITSU		
ML 93B	OPT. POWER METER, OPT. 01	2.500,-
MP 86 B 4	POWER SENSOR 220-330GHz	9.900,-
ASTRO		
VG - 802	DIGITAL VIDEO GENERATOR	3.900,-
BIRD		
8325	POWER ATTENUATOR, 500 W	1.350,-
	30 dB / DC - 500 MHz	
BRANDENBURG		
807 R	HV-POWER SUPPLY 0 - 30 kV	4.500,-
ELGAR		
251	AC POWER SOURCE, 250 W	2.900,-
501A	AC POWER SOURCE, 500 W	4.500,-
1001 SX	AC POWER SOURCE, 1000 W	8.900,-
ENI		
BREITBAND LINEAR AMPLIFIER		
1140 L	9 - 250KHz / 1600 WATT	9.800,-
MR-5001	10 - 86 MHz / 5000 WATT	38.500,-
F.U.G.		
HCN 1200 KM-30000		
	HV-POWER SUPPLY 0 - 30 kV	5.900,-
HP		
3722A	NOISE GENERATOR	2.200,-
3738B	RF MODULE 5.9 - 11.7 GHz	7.500,-
3852A	DATA ACQ. / CONTROL UNIT	6.000,-
4140B	pA METER/DC VOLT. SOURCE	12.500,-
4953A/001	PROTOCOL ANALYZER	3.500,-
4971S	LAN PROTOCOL ANALYZER	6.500,-
5061A	CESIUM BEAM FREQ. STAND.	29.500,-
5065A	RUBIDIUM FREQ. STANDARD	19.500,-
5342A/001/011	COUNTER 10 Hz - 18 GHz	6.500,-
5343A/001/011	COUNTER 10 Hz - 26.5 GHz	9.500,-
5359A	TIME SYNTHESIZER	8.900,-
5370A	UNIV. TIME INTERVAL COUNT.	5.800,-
6114A	PREC. PS. 20V / 2A, 40V / 1A	2.400,-
6130B	DIG. VOLT. SOURCE +/-50V/1A	2.900,-
8013B	PULSE GENERATOR, 50 MHz	1.800,-
8018A	SERIAL DATA GENERATOR	3.500,-
8082A	PULSE GENERATOR, 250 MHz	4.900,-
8170A	LOGIC PATTERN GENERATOR	5.500,-
8754A	NW - ANALYZER 4 - 1300 MHz	9.800,-
8754A/IH26	NW - ANALYZER 4 - 2600 MHz	14.500,-
98257A	1 Mbyte RAM CARD	800,-
98785A	16 - INCH COLOR MONITOR	2.900,-
HJS ELEKTRONIK		
VDE 0701 TESTER		
	Handgerät aus lfd. Fertigung	599,-
SORENSEN		
DC - STROMVERSORGUNGEN		
DCR 60-45 B	0-60 V / 4 A	2.875,-
DCR 80-20 B	0-80 V / 20 A	2.800,-
DCR 300-9 B	0-300 V / 9 A	2.900,-
DCR 600-18 A	0-600 V / 18 A	8.900,-
SRL 40-12	0-40 V / 12 A	1.900,-
SRL 60-4	0-60 V / 4 A	1.300,-
ROHDE & SCHWARZ		
AMF 2	TV - MESSDEMODULATOR	27.800,-
ELT 2	HANDSCHALLPEGELEMMESER	1.200,-
ESH 2	TEST RECEIVER -30 MHz	12.700,-
ESH 3	TEST RECEIVER -30 MHz	29.500,-
SLRD	POW. SIG. GEN. 275-2750 MHz	8.900,-
SMLH	SIGNAL GEN. 10 KHz - 40 MHz	3.900,-
TEKTRONIX		
577-D1	CURVE TRACER, STORAGE	6.500,-
OF 150	OPTIC TDR, 850 nm	9.800,-
OF 151	OPTIC TDR, 1300 nm	9.800,-
WILTRON		
560	SKALAR NETW. - ANALYZER	4.500,-
610 D	SWEEP GENERATOR	2.200,-

Bei Bedarf senden wir Firmen und Instituten gerne unsere neue Liste zu, die eine größere Auswahl unseres Lagerbestandes enthält.

MBMT MESSTECHNIK GMBH
Carl-Zeiss-Str. 5 27211 Bassum
Telefon: 04241/3516 Fax: 5516

Labormeßtechnik



Jagd auf Temperatur

Mit dem neuen stiftförmigen Thermometer PT-3S 'Thermo-Hunter' von Optex präsentiert die Firma ASM ein handliches Meßgerät (Gewicht 120 g) zur berührungslosen Temperaturmessung. Der Meßbereich von -30...230 °C sowie ein Meßfleckdurchmesser von 2,5 mm ermöglichen beispielsweise Messungen an Leiterplatten, Schalterschränken oder Lagern. Eine akustische Fokussierhilfe sowie ein LED-Spot erleichtern das Anvisieren des Meßobjekts. Der Emissionsfaktor ist einstellbar. Für die Aufzeichnung mit einem Schreiber verfügt das PT-3S über einen Analogausgang mit 1 mV/°C. Die kürzeste Ansprechzeit beträgt 800 ms und die Wiederholgenauigkeit ± 1 °C. Das Thermometer kostet 998 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Automation Sensorik Messtechnik GmbH
Von-Stauffenberg-Str. 25
82008 Unterhaching
Tel. 0 89/6 11 30 26
Fax 0 89/6 11 15 23

LCR mit Toleranz

Mit dem ELC-3131D hat Escort ein neues Tischmeßgerät für Induktivität, Widerstand und Kapazität im Programm. Durch wählbare oder automatische Anpassung stehen die Meßbereiche 0,1 nF...10 mF, 1 mH...1000 H sowie 10 Ω...10 MΩ zur Verfügung. Das ELC-3131D kann per 2- oder 4-Leitertechnik gleichzeitig Verlustfaktor und Güte anzeigen. Die eingebaute statistische Speicherfunktion (Maximum, Minimum und Mittelwert) vergleicht und mittelt die Meßwerte. Die Anzeige der pro-

Programmierte Störung

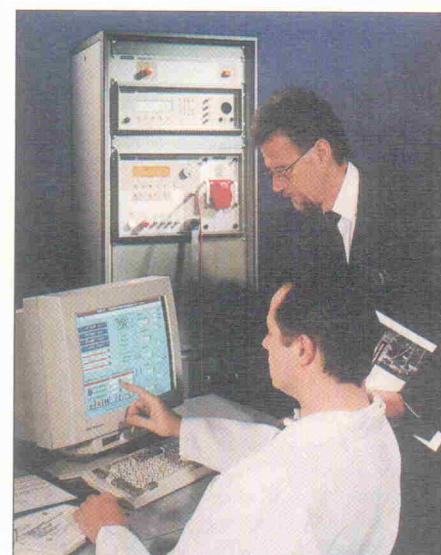
Ab Januar 1996 müssen alle elektrischen und elektronischen Geräte eine elektromagnetische Verträglichkeit nach den einschlägigen europäischen Normen aufweisen. Die Störfestigkeit kann mit Hilfe schneller Transienten- und Burstgeneratoren überprüft werden. Die Instrumentenfamilie NSG 2025 der Schaffner GmbH erfüllt alle Anforderungen der Europäischen Normen EN 50082-1, -2, der internationalen Normen IEC 1000-4-4 sowie ANSI-IEEE C.62.41. Neben den vorprogrammierten Norm-Testpulsen bietet die Gerätefamilie eine weitgehend freie Konfiguration der Pulsparameter. Der Benutzer kann Burst-Amplituden bis maximal 4,4 kV beziehungsweise 8 kV mit einem Netzwerkstrom bis zu 16 A oder 30 A einstellen. Die 4,4-kV-Version erlaubt Burstfrequenzen bis zu 1 Mhz.

Das Koppelnetzwerk lässt sich für eine oder drei Phasen spezifizieren und eignet sich für differentiellen oder echten Gleichtaktbetrieb sowie für einen Betrieb zwischen Phase und Masse, wobei man die Versorgungsspannung zwischen 110/115 V und 220/240 V umschalten kann. Die Instrumente lassen sich per Tasten und Anzeigen an der Frontplatte oder mit dem PC und einer Windows-Software einstellen. Mit der Maus kann der Testingenieur Sequen-

zen – auch für automatische Tests – programmieren.

Die schaltbare Versorgungsspannung und die für das NSG 2025 erhältlichen Prüflings-Netzstromversorgungs-Steckeraufbauten vereinfachen den Endtest von Produkten, die für den Weltmarkt bestimmt sind. Für die Ausführung der gleichen Testsequenz auf Prüflingen mit anderen landesspezifischen Kabeln wechselt man einfach zu einer anderen Netzverbindungsplatine und lässt die Testsequenz erneut ablaufen. Zum Zubehör für das NSG 2025 gehören unter anderem Kabelsätze, Koppelzangen zur Überprüfung von Daten- und Signalleitungen, Puls-Kalibrationsätze sowie Testgehäuse und Abdeckungen.

Schaffner Elektronik GmbH
Schoenperlenstr. 12B
76185 Karlsruhe
Tel. 0 721/56 91-0
Fax 0 721/56 91-10



zentuellen Abweichung ermöglicht die qualitative Einordnung einer Meßreihe. Der Toleranzmodus eignet sich für den Einsatz des Gerätes in der Qualitätsicherung. Die Meßwerte lassen sich vierstellig mit einer

Grundgenauigkeit von 0,3 % vom hintergrundbeleuchteten Dual-LC-Display ablesen. Der Preis für die LCR-Meßbrücke beträgt 795 DM zuzüglich Mehrwertsteuer. Weitere Informationen bei:



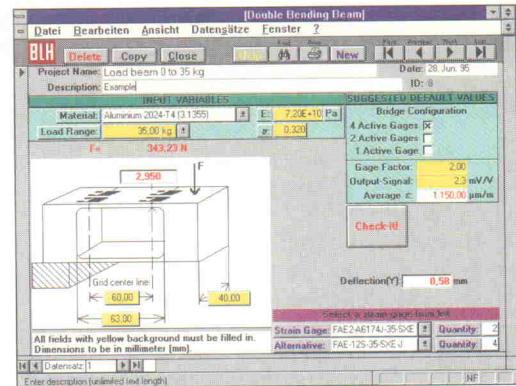
Cosinus Computermeßtechnik GmbH
Fasanenstr. 68
82008 Unterhaching
Tel. 0 89/66 55 94-0
Fax 0 89/66 55 94-30

Sensoren aus dem PC

Die Firma BLH bietet eine Software an, die dem Anwender von Dehnungsmeßstreifen die Entwicklung von Sensoren direkt am PC ermöglichen soll. Das Programm T-Design hilft dem Entwickler, ohne große Vorkenntnisse Kraft-, Drehmoment oder Drucksensoren zu bauen. Ein Anwendungsbereich ist die Automatisierungstechnik, wo DMS-Sensoren wegen ihrer geometrischen Flexibilität und günstigen Herstellbarkeit auch in Kleinstückzahlen unersetzlich sind. Eine grafische Benut-

zeroberfläche vereinfacht die Einarbeitung in das Programm. Zur Berechnung eines Sensors ist nur die Eingabe von gewünschten Abmessungen, Nennlast und Materialart erforderlich. Als Ergebnis wird die Dicke der Dehnstellen errechnet. Die physikalischen Daten der üblichen Federmaterialien sind bereits in der im Programm enthaltenen Datenbank hinterlegt. Beispiele zu jedem Sensortyp sind ebenfalls in der Datenbank enthalten. Das Programm bietet auch Berechnungen zur Temperaturkompensation und weitere Hilfen.

Die Mindestanforderungen an den PC sind: Windows 3.1, 386 Prozessor, 4 MByte RAM und eine Maus. T-Design kostet 150 DM zuzüglich Mehrwertsteuer. Weitere Unterlagen können kostenlos angefordert werden bei:



BLH SR-4 Sensoren GmbH
Wannenaeckerstr. 24
74078 Heilbronn
0 71 31/2 15 11
0 71 31/2 15 14

In der Zange

Die Firma F.W. Bell Inc – in Deutschland von Cunz GmbH & Co. KG vertreten – präsentiert ihr neues Stromzangenmeßsystem mA-2000 für niedrige Ströme. Mit einer Auflösung von 0,1 mA eignet sich das Meßgerät zur kontaktfreien Messung von Gleich- und Wechselströmen im Bereich von 0...2000 mA. Das Instrument mißt True-RMS-Effektivwerte bis 40 kHz. Die Grundgenauigkeit beträgt 1 %. Der Meßwert läßt sich auf dem 3,5stelligen LC-Display ablesen.

Als typische Anwendungen kommen zum Beispiel die Fehlererkennung in 4...20-mA-Steuerkreisen, der Datenstromnachweis oder die Niedrigstrommessung in Forschung und Entwicklung in Frage. Das Gerät besitzt eine austauschbare Probe und einen BNC-Analog-Ausgang für den Anschluß an Oszilloskop oder Schreiber. Die Stromversorgung erfolgt über zwei 9-Volt-Batterien oder ein mitgeliefertes Steckernetzteil. Der Preis für das mA-2000 beträgt 980 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Cunz GmbH & Co. KG
Myliusstr. 11
60323 Frankfurt
0 69/72 91 46
0 69/72 44 25



Neue Version!

EAGLE 3.0

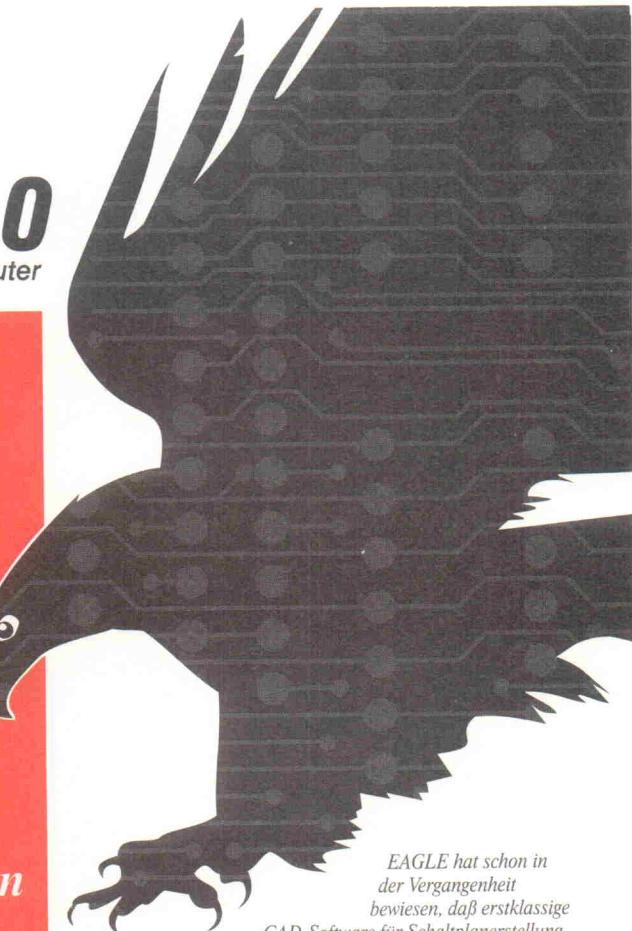
Schaltplan - Layout - Autorouter

Jetzt mit
32-Bit-Power.

Zu
Low-cost-Preisen
wie bisher.

Neu:
Polygone füllen
Copper Pouring
und mehr!

Demopaket mit Original-Handbuch 25,30
Layout-Editor 851,00
mit Bibliotheken, Ausgabebetrieben
und Konverterprogrammen
Schaltplan-Modul 1085,60
Autorouter-Modul 1085,60
Versand DM 9,20 (Ausland DM 25,-)
Hotline kostenlos
Holen Sie sich die Demo per Modem
BBS: 0 8635/69 89-70 Analog (14400 / 8N1)
-20 ISDN (64000 / X.75)



EAGLE hat schon in der Vergangenheit bewiesen, daß erstklassige CAD-Software für Schaltplanerstellung und Platinen-Layout weder umständlich zu bedienen noch teuer sein muß. Deshalb ist EAGLE mit Abstand das beliebteste Elektronik-CAD-Paket in Deutschland.

Aber hinter diesem Erfolg steckt mehr als ein gutes Programm. Zum Beispiel eine vorbildliche Kundenunterstützung, die jedem zur Verfügung steht – ohne Hotline-Gebühren. Anerkennung fand der außergewöhnlich gute Service in einer Umfrage der Zeitschrift IMPULSE unter deutschen Software-Anwendern, aus der CadSoft mit EAGLE als Gesamtsieger hervorging.

Hinter diesem Erfolg steckt aber auch die Tatsache, daß EAGLE ständig an den aktuellen Stand der Technik angepaßt wird. – Unsere neueste Version nutzt die volle Leistung des PC vom 386er aufwärts. Sie kommt mit moderner Bedieneroberfläche und zahlreichen neuen Features.

Lassen Sie sich von unserer voll funktionsfähigen Demo überzeugen.

CadSoft
CadSoft Computer GmbH, Hofmark 2
84568 Pleiskirchen, Tel. 08635/810, Fax 920

PCI-Multi

Bressner Technology GmbH hat sein PC-Meßtechnik-Programm um eine Multifunktionskarte für den PCI-Bus erweitert. Der prozessorunabhängige PCI-Standard ermöglicht höhere Übertragungsraten als ISA-Bus-Karten und vereinfacht die Installation durch automatische Konfiguration von Adresse und Interrupt. Die COMET-PCI 12/333/16 ist das erste Modell aus einer geplanten Familie von High-Speed-Daten erfassungskarten für den PCI-Bus.

Das Board bietet eine maximale Abtastrate von 333 kHz mit 12 Bit Auflösung. Dem Anwender stehen 16 Single-ended- oder acht differentielle Eingänge mit programmierbaren Eingangsspannungsbereichen zur Verfü

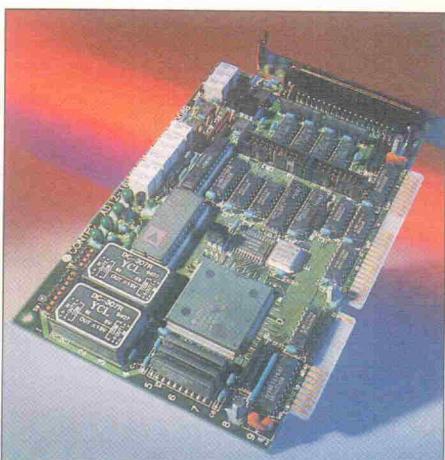
gung. Zudem befinden sich auf dem Board zwei analoge 12-Bit-Ausgänge, 16 synchrone digitale Eingangskanäle sowie ein 32 Bit breiter asynchroner digitaler I/O-Port. Ein Triggereingang und ein Takteingang sowie zwei Zählerkanäle – synchron oder asynchron konfigurierbar – erweitern den Funktionsumfang.

Die Karte verfügt über 128 KByte (optional 512 KByte) FIFO-RAM, so daß auch unter Windows hohe Abtastraten realisierbar sind. Die Übertragungsraten zum PC ist mit 33 MByte/s angegeben. Eine Master/Slave-Funktion erlaubt den synchronen Parallelbetrieb mehrerer COMET-PCI-Karten. Zum Lieferumfang des Boards gehört auch eine C-Treibersoftware; eine Anbindung an die Standardsoftware Turbolab ist in Vorbereitung. Der Preis liegt unter 3000 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Bressner Technology GmbH
Breslauer Str. 32
82194 Gröbenzell
0 81 42/5 72 46
0 81 42/5 75 42

12 Bit mit FIFO

Die PC-Karte AD12-16U von SHD ist eine kompakte AD/DA-Wandler-Karte, die ihre gesamte Steuerlogik in einem ASIC untergebracht hat, so daß zusätzlich nur wenige externe Bauelemente notwendig sind. Für

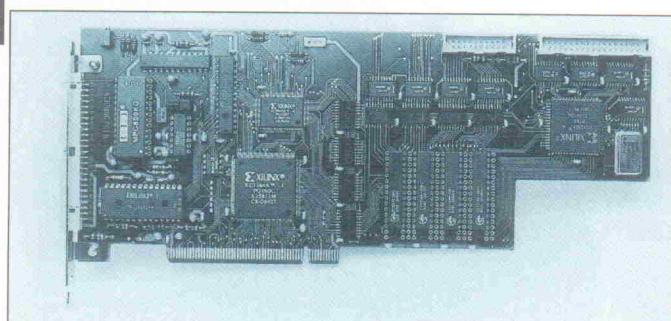


die Wandlung sind ein 12-Bit-A/D-Wandler (AD1671) von Analog Device und ein 12-Bit-D/A-Wandler (DAC813JP) von Burr-Brown zuständig. Zur analogen Eingabe stehen wahlweise 16 Single-ended- oder 8 Differenzeingänge mit einer Summenabtastrate von 1 MHz und Spannungsbereichen von ± 5 V, $\pm 2,5$ V, 0...10 V, 0...5 V zur Verfügung. Weiterhin besteht die Möglichkeit, mittels eines optionalen Moduls die Anzahl der A/D-Kanäle bei Bedarf zu verdoppeln. Für die analoge Ausgabe ist ein Single-ended-D/A-Kanal mit einer Ausgabefrequenz von maximal 166 kHz und Spannungsbereichen von ± 10 V, ± 5 V, 0...10 V vorhanden.

Zur externen Kontrolle der A/D-Wandlung stehen die digitalen TTL-Eingänge Start-Trigger, Stop-Trigger und Sampling-Clock zur Verfügung. Zum Zwischenspeichern der Meßwerte besitzt die AD12-16U 512 KByte Buffer-RAM – wahlweise als FIFO- oder Ringspeicher programmiert. In der Betriebsart FIFO unterstützt die Karte DMA-Transfer zum Host-PC. Alle Transfers und karten spezifischen Ereignisse sind interruptfähig. Für den digitalen In-/Output stellt die AD12-16U je vier digitale Ein-/Ausgänge bereit.

Zur Entwicklung eigener Applikationen ist im Lieferumfang eine Softwarebibliothek für die gängigen C/C++-Compiler, sowie für die Programmiersprache QuickBASIC und den Makroassembler MASM enthalten. Die AD12-16U kostet 1780 DM zuzüglich Mehrwertsteuer. Zwei weitere Versionen der A/D-Karte bieten entweder einen 16-Bit-Umsetzer (4480 DM) oder eine reduzierte Abtastrate von 100 kHz für 1090 DM.

SHD Dr. Kunze
Arnoldstr. 19
40479 Düsseldorf
0 21 72 34 25
0 21 77 47 53



Messung per Licht

Optoadc von der HS-Computer GmbH ist ein kleines batteriebetriebenes Datenaquisitionsgerät mit einem BNC-Eingang und zwei Anschlüssen für Lichtwellenleiter. Der Lichtwellenleiter ermöglicht die absolute galvanische und kapazitive Entkopplung vom PC. Optoadc kann zum Beispiel auf ein Hochspannungspotential gelegt werden oder in eine EMV-verseuchte Umgebung plaziert werden, ohne daß dies Rückwirkungen auf den PC oder auf das zu messende Signal hat. Durch das Meßgerät verursachte Masseschleifen und Signalverfälschungen sind damit ausgeschlossen.

Im Inneren befinden sich mehrere Verstärker, ein A/D-Wandler, eine Spannungsreferenz, ein Oszillator, vier Mignon-Batte

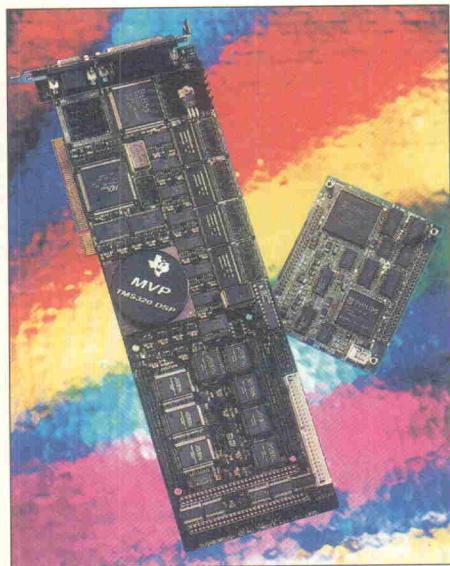
rien oder -Akkus, ein Temperatursensor und ein Mikrocontroller. Das Gerät mißt Spannungen in drei verschiedenen Empfindlichkeiten ($\pm 0,1$, 1, 10 V) mit einer Auflösung von 12 Bit. Ein herkömmlicher Oszilloskop-Tastkopf greift die Spannung ab. Das Optoadc mißt mit einer Abtastrate von bis zu 1000 Hz und überträgt die Meßwerte digital per Lichtwellenleiter zum PC. Der Lichtwellenleiter kann bis zu 100 m lang sein und endet in einem kleinen Steckergehäuse, das auf die V24-Schnittstelle gesteckt wird. Die geringe Leistungsaufnahme des Gerätes erlaubt einen Dauerbetrieb von mehr als einem Jahr. Ein mitgeliefertes Signalverarbeitungsprogramm mit Echtzeitdarstellung hilft bei der Weiterverarbeitung der gemessenen Spannungswerte. Eingangsempfindlichkeit und Abtastfrequenz lassen sich direkt am Gerät oder über einen zweiten Lichtwellenleiter vom PC aus einstellen. Der Preis für Optoadc beträgt 698 DM inklusive Mehrwertsteuer.

HS-Computer GmbH
Heemstr. 29
27793 Wildeshausen
0 4431/63 71
0 4431/7 23 97

isel - Löttechnik

Schnell im Bild

Electronic Tools stellt eine neue PCI-Karte mit dem schnellen Signalprozessor TMS320C80 vor. Hersteller der PCI/C80 ist die Firma Loughborough Sound Images (LSI). Der TMS320C80 besteht aus vier DSPs und einem RISC-Prozessor als Steuereinheit auf einer einzigen Siliziumfläche. Die Karte kombiniert die hohe Verarbeitungsleistung von 2 GOPS (Giga



Operations/s) mit dem großen Datendurchsatz des PCI-Bus (132 MByte/s) und ist damit für die schnelle Bildverarbeitung prädestiniert. Um mit der hohen Transferrate auf dem Bus Schritt zu halten, verfügt die Karte über maximal 32 MByte DRAM sowie 8 MByte SDRAM, auf das der Prozessor ohne Wartezyklen zugreifen kann.

Als Dateneingabekette dient die PCI-Schnittstelle. Alternativ kann der Anwender auf eine Reihe von Eingabemodulen zurückgreifen. Hierzu ist ein Steckplatz für Module vorhanden, die beispielsweise gängige Videonormen oder 24-Bit-RGB-Formate unterstützen. Eine Funktionserweiterung der Karte kann mit der DSPLink2-Schnittstelle – auf LSI-Karten-Standard – realisiert werden. Die mitgelieferte Software umfaßt eine vollständige Entwicklungsumgebung mit einer Schnittstellenbibliothek in C. Momentan unterstützt das Paket lediglich das Betriebssystem SunOS; Software für DOS und WIN/NT befindet sich in Vorbereitung. Um die Entwicklung eigener Anwendungen zu vereinfachen, ist für SunOS ein Toolkit (20 390 DM plus MwSt.), bestehend aus C-Compiler, Assembler, Linker, Simulator und C-Hochsprachen-Debugger, verfügbar. Der Preis für die PCI/C80-1 mit 8 MByte SDRAM, 8 MByte DRAM und 4 MByte VRAM beträgt 13 050 DM zuzüglich Mehrwertsteuer

ET Electronic Tools
Eisenhüttenstr. 12
40882 Ratingen
0 21 02/88 01-0
0 21 02/88 01-23

ELRAD 1995, Heft 9

... zum Löten, Entlöten und Verzinnen im Tauchlötverfahren

isel-Lötanlage 1



DM 661.-

- Eloxiertes Alu-Gehäuse L 295 x B 260 x H 140 mm
- Heizplatte 220 V/2000 W, stufenlos regelbar
- Alu-Lötwanne, mit Edelstahleinlage 235 x 205 x 13 mm
- Lötzinnbedarf nur ca. 4 kg
- Bimetall-Zeigerthermometer, 50-250 Grad
- Lötwagen mit verstellbaren mittleren Stegen, max. Platinengröße 180 x 180 mm

DM 1023.-



isel-Lötanlage 2

isel-Walzen-verzinnungsaufsatz



DM 800.-

- Eloxiertes Alu-Gehäuse L 300 x B 400 x H 120 mm
- integrierter Gleichstromgetriebemotor-Antrieb 12V
- Transportgeschwindigkeit 1-8 m/min (4 -12V)
- Spezial-Zinnauftragswalze ø 50 mm, L 190 mm, Zinnauftrag max. 20 µm
- Arbeitsbreite max. 180 mm
- alle im abgedeckten Zinnbad liegenden Teile sind aus Edelstahl

... zur Vorbehandlung von bestückten und unbestückten Platinen

isel-Flux- und Trocknungsanlage 1



DM 492.-

isel-Flux- und Trocknungsanlage 2



DM 681.-

- Eloxiertes Alu-Gehäuse L 604 x B 260 x H 140 mm
- Schaumfluxer, abschaltbar, Flußmittelaufnahme 400 cm³, Flußmittel ablaßbar
- feinporige, exakt regelbare Schaumkrone erzeugt durch einen Spezial-Kunststoffschlauch
- Verwendung von feststoffarmen Fluxmittel möglich
- Heizplatte als Vorheizung und Trocknung
- Leistungsaufnahme 220 Volt / 1500 Watt, regelbar
- Fluxwagen, gleichzeitig Verzinnungs- und Lötwagen, für Platinen bis 350 x 180 mm

Fordern Sie unseren Katalog H "Rund um die Leiterplatte" an !!

A 142/01/05/95

Rund um die Leiterplatte



Leiterplatte

iselautomation Hugo Isel
Im Leibnizgraben 16 D-38132 Eiterfeld
Tel.: (06672) 898 0 Fax: (06672) 898 888

isel-fotopositiv-beschichtetes Basismaterial



- Materialstärke 1,5 mm
- 1. Wahl
- hochwertiger Fotolack mit kurzen Prozeßzeiten und großem Verarbeitungsspektrum
- Lichtschutzfolie für bequemen Transport

Epoxyd FR4, Kupferauflage 0,035 mm, einseitig

Artikel-Nummer	Plattengröße (mm)	Rabatt bei Abnahme je Art.-Nr.:			DM/Stück
		10%	20%	30%	
100 050 0100	50 x 100	20 St.	100 St.	200 St.	1,10
100 100 0160	100 x 160	20 St.	50 St.	100 St.	3,00
100 150 0200	150 x 200	10 St.	40 St.	90 St.	5,70
100 160 0233	160 x 233	10 St.	40 St.	90 St.	7,10
100 200 0300	200 x 300	10 St.	40 St.	80 St.	11,30
100 300 0400	300 x 400	10 St.	30 St.	60 St.	22,60
100 160 0900	160 x 900	10 St.	30 St.	60 St.	27,10
100 400 0600	400 x 600	5 St.	20 St.	40 St.	45,00
100 500 0900	500 x 900	5 St.	10 St.	20 St.	84,30

lieferbar auch als:

Epoxyd FR4, Kupferauflage 0,035 mm, zweiseitig

Pertinax FR2, Kupferauflage 0,035 mm, einseitig

Artikel-Nummer	Plattengröße (mm)	Rabatt bei Abnahme je Art.-Nr.:			DM/Stück
		10%	20%	30%	
102 050 0100	50 x 100	20 St.	100 St.	200 St.	0,70
102 100 0160	100 x 160	20 St.	50 St.	100 St.	2,10
102 150 0200	150 x 200	10 St.	40 St.	90 St.	3,80
102 160 0233	160 x 233	10 St.	40 St.	90 St.	4,80
102 200 0300	200 x 300	10 St.	40 St.	80 St.	7,50
102 300 0400	300 x 400	10 St.	30 St.	60 St.	15,00
102 400 0600	400 x 600	5 St.	20 St.	40 St.	29,90
102 500 0900	500 x 900	5 St.	10 St.	20 St.	56,20

isel-Basismaterial

- Materialstärke 1,5 mm
- 1. Wahl

- wir empfehlen die Verwendung unserer Chemikalien zur Weiterverarbeitung

Epoxyd FR4, Kupferauflage 0,035 mm, einseitig

Artikel-Nummer	Plattengröße (mm)	Rabatt bei Abnahme je Art.-Nr.:			DM/Stück
		10%	20%	30%	
104 050 0100	50 x 100	20 St.	100 St.	200 St.	0,90
104 100 0160	100 x 160	20 St.	50 St.	100 St.	2,50
104 150 0200	150 x 200	10 St.	40 St.	90 St.	4,50
104 160 0233	160 x 233	10 St.	40 St.	90 St.	5,60
104 200 0300	200 x 300	10 St.	40 St.	80 St.	8,90
104 300 0400	300 x 400	10 St.	30 St.	60 St.	17,60
104 160 0900	160 x 900	10 St.	30 St.	60 St.	21,20
104 400 0600	400 x 600	5 St.	20 St.	40 St.	35,40
104 500 0900	500 x 900	5 St.	10 St.	20 St.	66,20

lieferbar auch als:

Epoxyd FR4, Kupferauflage 0,035 mm, zweiseitig

Pertinax FR2, Kupferauflage 0,035 mm, einseitig

Artikel-Nummer	Plattengröße (mm)	Rabatt bei Abnahme je Art.-Nr.:			DM/Stück
		10%	20%	30%	
106 050 0100	50 x 100	20 St.	100 St.	200 St.	0,50
106 100 0160	100 x 160	20 St.	50 St.	100 St.	1,50
106 150 0200	150 x 200	10 St.	40 St.	90 St.	2,80
106 200 0300	200 x 300	10 St.	40 St.	80 St.	5,50
106 300 0400	300 x 400	10 St.	30 St.	60 St.	10,70
106 160 0900	160 x 900	10 St.	30 St.	60 St.	12,90
106 400 0600	400 x 600	5 St.	20 St.	40 St.	21,40
106 500 0900	500 x 900	5 St.	10 St.	20 St.	40,10

sprechen Sie mit uns
auch über Sonderzuschnitte
und Material für Kupferbilder
06672 / 898 - 241

Rund
um die
Leiterplatte

iselautomation Hugo Isert
Im Leibolzgraben 16 D-36 132 Eiterfeld
Tel.: (06672) 898 0 Fax: (06672) 898 888

PC-Meßtechnik

Trio

Volland Telemetry, Spezialist für die kundenspezifische Applikation von Telemetriesystemen an schwer zugänglichen Stellen, erweitert seine Angebotspalette mit einer Standard-Meßdatenerfassungsfamilie. Das MEGADAC-System des US-amerikanischen Herstellers Optim Electronics Corp. besteht aus den drei 'Familienmitgliedern' MEGADAC 6000, 5000 und 3000. Die Version 6000 ist speziell für den mobilen Einsatz konzipiert. Sie verfügt über einen schockabsorbierenden MOD-Massenspeicher, eine Erfassungsrate von 250 KSamples/s und kommt mit einer Versorgungsspannung von 12 V aus. Das MEGADAC 5000 ist modular aufgebaut (max. 300 Differenzeingänge, max. 128 Analogausgänge) und verfügt über die gleiche Ausstattung und die gleichen Leistungsmerkmale wie das 6000, kann aberwahlweise sowohl mit 12 V Gleichspannung als auch mit 110 V/230 VAC betrieben werden. Als kostengünstigstes Mitglied der MEGADAC-Familie empfiehlt das Haus Volland die Variante 3000. Auch dieses Gerät ist für den Betrieb an einer Batterie als auch am Netz ausgelegt, kann 25 000 Meßwerte/s aufnehmen und ist für die Er-



weiterung durch I/O-Module und Massenspeicher vorbereitet.

Die MGADACs können dank des internen Halbleiterspeichers von maximal 64 MByte nach einer Konfiguration mit der PC-Software TCS, Test- und Überwachungsaufgaben autark durchführen. TCS bietet des weiteren umfangreiche Analyse- und Dokumentationsfunktionen. Die Kommunikation vom PC zur MEGADAC erfolgt per SCSI-Interface.

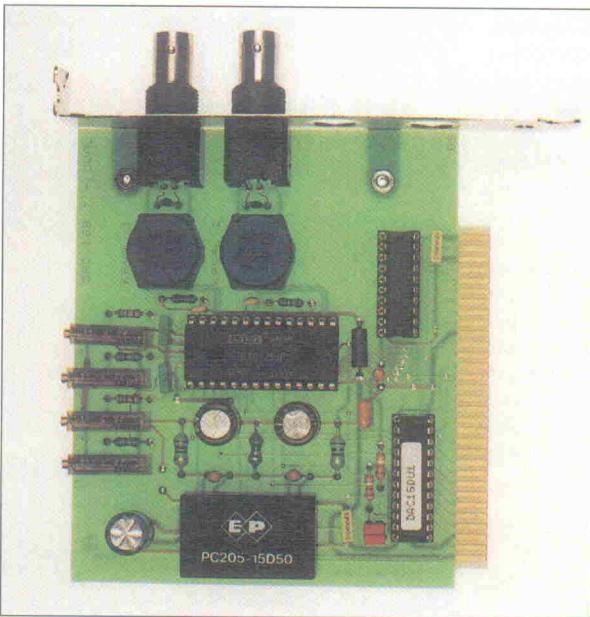
Volland Telemetry GmbH
Krotenthaler Alm 2
83666 Schafflach/Obb.
0 80 21/6 54
0 80 21/81 89

Zweimal 16 Bit raus

Die neue D/A-Karte 'DAC 16 Bit Dual' von Kolter electronic liefert zwei unabhängige voneinander programmierbare Ausgangsspannungen. Zur Wandlung eines 16-Bit-

Wertes benötigt das Board 4 µs. Der Ausgangsspannungsbereich ist auf ±10 V festgelegt; demnach beträgt der kleinste Spannungsschritt 305,2 µV. Die galvanisch vom PC-Netzteil getrennte Spannungsversorgung des D/A-Wandlers garantiert die Einhaltung der mit 14 Bit spezifizierten Linearität. Als Wandler kommt ein DAC725 von Burr-Brown zum Einsatz. Er besitzt eine interne 10-V-Referenzspannungsquelle und liefert am Ausgang zwei gepufferte und kurzschlußfeste Signale. LC-Filter an den Ausgängen sollen die Karte vor Einstreuungen schützen und die Emission von hochfrequenten Störspannungen aus dem PC reduzieren. Der Preis der Karte beträgt 460 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Kolter electronic
Steinstr. 22
50374 Erftstadt
0 22 35/7 67 07
0 22 35/7 20 48



Auf dem Info-Highway

MessComp '95

Hartmut Rogge

Wiesbaden im September, das heißt MessComp in der Rhein-Main-Halle. Vom 5. bis 7. September trifft sich 'Meßtechnik-Deutschland' zum Sehen, Zeigen und Dazulernen. Wie gehabt veranstaltet die Messegesellschaft Network an allen Messetagen einen Kongreß. Neu in diesem Jahr ist seine Struktur: Ab sofort wird es zukünftig nur noch drei Kongreßschwupunkte geben. Die Sitzungen dauern jeweils einen halben Tag und schließen mittags mit einer Diskussion. Für 1995 wurden folgende Themen festgelegt:

- 5. 9.: Neue Wege der Meßsignalerfassung und -verarbeitung.
- 6. 9.: Meßsystem-Interfacing.
- 7. 9.: Digitale Signalverarbeitung.

Auch die Postervorträge, ein fester Bestandteil des Kongresses, sind nunmehr in Themengruppen zusammengefaßt:

- 5. 9.: Neue Sensoren und Meßkonzepte.
- 6. 9.: Meßtechniksoftware und PC-Meßtechnik.
- 7. 9.: Meß- und Prüfplätze, Bussysteme und Interfaces, DSP-Einsatz.

Abgerundet wird das Informationsangebot auf der MessComp von 46 Aussteller-Produkt-Vorstellungen sowie einem Grundlagenseminar zum Thema 'PC-Meßtechnik unter Windows'.

Elektronische Gastkarte gratis

Erstmals bietet *ELRAD* im Vorfeld der Messe ein elektronisches Besucher-Informationssystem an. Unter der WWW-URL <http://www.ik.de/el/> können Interessenten nach Ausstellern beziehungsweise Produkt-



gruppen sowie zugehörigen Firmen online suchen und ihren 'persönlichen Messeplaner' für die MessComp zusammenstellen. Des weiteren zeigt der *ELRAD*-Server das komplette Kongreßprogramm inklusive Postersitzungen. Leckerbissen dürfte aber die elektronische Gastkarte für den kostenlosen MessComp-Besuch sein. Hier kann man nach dem Motto 'Aufrufen, Ausdrucken, Messe besuchen' verfahren.

Livetest am ersten Messestag

Nach dem großen Anklang, den der erste *ELRAD*-Livetest auf der letztjährigen MessComp bei Besuchern und Ausstellern gefunden hat, wird die *ELRAD*-Redaktion diese Veranstaltung in diesem Jahr erneut ausrichten. Am 5. September um 13.00 Uhr treffen sich die 'Testteilnehmer' – Vertreter einiger Ausstellerfirmen –, um ihre Ideen und vor allem das 'Können' ihrer Produkte direkt vor dem Fachpublikum der MessComp unter Beweis zu stellen. Für dieses Jahr ist eine 'hardware-orientierte Problemstellung' aus der praktischen Meßtechnik 'am Objekt' geplant – aber die genaue Aufgabenstellung wird natürlich erst kurz vor Beginn des Wettbewerbs verraten.

WWW-Surfen auf dem *ELRAD*-Stand

Die *ELRAD*-Redaktion hat sich auf ihren Messestand, Halle 4: 442/443, einen ISDN-Anschluß legen lassen und zeigt, was *ELRAD* auf ihrem Server im World Wide Web zu bieten hat und wie die Meßtechnikwelt in diesem Medium aussieht.

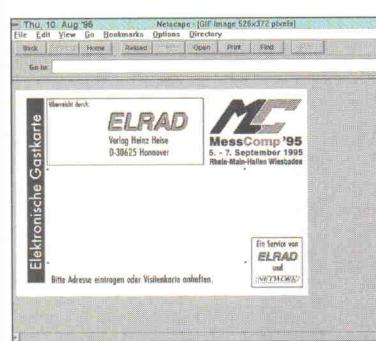


Bild 1. Die Messegesellschaft akzeptiert die oben abgebildete elektronische Gastkarte.



Bild 2. Die Abfragemaske des WWW-Messekatalogs.

Revolution

top-CAD für Windows revolutioniert den ECAD-Markt durch ein völlig neues System-Konzept. top-CAD arbeitet auch unter Windows mit der einzigartigen Echtzeitintegration bei gleichzeitig geöffnetem Stromlaufplan- und Layoutfenster.

- ◆ Komplette 32-Bit-Entwicklung für alle Windows-Versionen (Windows 3.1, Windows für Workgroups, Windows NT, Windows 95)
- ◆ Flexibilität durch Variantendesign (254 mögliche Varianten/Projekt)
- ◆ Leistungsstark durch optimale Fertigungsanbindung
- ◆ Leichte Bedienbarkeit durch funktionsabhängige Menüs und eine kontextsensitive Online-Hilfe
- ◆ Hohe Effizienz durch zahlreiche Automatismen
- ◆ Datensicherheit durch permanente Design Rule Checks (DRC) und Electrical Connectivity Checks (ECC)
- ◆ Logischer Ausgangstest

Modularer Aufbau

Kaufen Sie nur das, was Sie benötigen

- ◆ Projektmanager
- ◆ Stromlaufplan
- ◆ Layout
- ◆ SPEA Profirouter
- ◆ Bibliothekseditoren
- ◆ Komplette Fertigungsdatenerzeugung
- ◆ Programmierbares Postprocessing P

Highlights

- ◆ Autorouter im Stromlaufplan
- ◆ Automatische Testpunktgenerierung
- ◆ Assoziative Kupferflächen
- ◆ Konfigurierbares Autoplace
- ◆ Automatische Bauteilverdrängung (Automove)
- ◆ Stufenfreies Scrolling
- ◆ Selektion mit Filtermöglichkeit
- ◆ Bibliotheksunabhängige Projektverwaltung
- ◆ Modulkonzept
- ◆ Testpunktkonzept
- ◆ Typen-, Attribut- und Mappingkonzept

top-CAD-Anwender genießen sämtliche Vorteile des „Made in Germany“ durch den direkten Draht zum Hersteller und kunden-nahen Support.



Ron Burrage, fotografiert von Michael Leis

SPEA
SOFTWARE AG

SPEA SOFTWARE AG
Moosstr. 18 · D-82319 Starnberg
Tel. 0 8151/266-223 · Fax 0 8151/282 43

PTB-Bericht

Das 115. Seminar der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, Braunschweig und Berlin, befaßte sich mit der Messung kleiner Gleich-, Wechsel- und HF-Spannungen. 79 Fachleute aus dem In- und Ausland widmeten sich mehreren Themen: Die Gleichspannungsmeßtechnik wird durch elektronische Präzisionsmeßgeräte auf der einen und Josephson-Spannungsnor-

male mit Serienenschaltungen auf der anderen Seite stark beeinflußt. Für die Messung kleiner Wechselspannungen bieten sich induktive Teiler, Mikropotentiometer sowie hochempfindliche planare Viel-



fach-Thermokonverter an. Die Vorträge des Seminars faßt der Tagungsband PTB-E-47 (ISBN 3-89429-538-4) zusammen; er kostet 40,55 DM zuzüglich Versandkosten.

Wirtschaftsverlag NW
Verlag für neue Wissenschaft GmbH
Postfach 10 11 10
27511 Bremerhaven
04 71/4 60 93-95
04 71/4 27 65

Kristallin

Im neuen Data-Acquisition-Datenbuch von Crystal Semiconductor sind alle Datenblätter der industriellen A/D-Wandler enthalten. Das Buch ist in die vier Kategorien SAR 12...16 Bit ADCs, Delta-Sigma 16...22 Bit ADCs, 24 Bit-Delta-Sigma-ADC sowie 10- und 12-Bit-High-Speed-Wandler unterteilt. Die Datenblätter enthalten außer den Spezifikationen auch Blockdiagramme, detaillierte Funktionsbeschreibungen sowie Applikationshinweise. Das Datenbuch ist kostenlos erhältlich bei:

Atlantik Elektronik GmbH
Fraunhoferstr. 11a
82152 Planegg
0 89/8 57 00 00
0 89/8 57 37 02

Treffpunkt Meßtechnik



MessComp '95

5. bis 7. September 1995, Rhein-Main-Hallen, Wiesbaden

Industrielle Meßtechnik vom Sensor bis zum Computer.
Labor-, Kommunikations- und Fertigungs-Meßtechnik.

Diese Aussteller laden Sie persönlich ein:

ADDITIVE

ADM Messtechnik

Ahldorn Mess- und Regelungstechnik

CMS Computergestützte Meßsysteme

COSINUS Computermeßtechnik

DATA TRANSLATION

DATTEL

Dr.-Ing. Eckelmann

Geitmann Mess- u. Datentechnik

GfS Gesellschaft für Strukturanalyse

GRUNDIG Professional Electronics

HBM Hottinger Baldwin Messtechnik

HITACHI DENSHI (EUROPA)

IMTEC – intelligente Meßtechnik

ines

INTELLIGENT INSTRUMENTATION

IPETRONIK

Kaiser Kompakt Service

MEASUREMENTS GROUP MESSTECHNIK

National Instruments Germany

PEEKEL INSTRUMENTS

PREMA Präzisionselektronik

Raytek

REILHOFER

RMS Regelungs- und Messtechnik

Rohde & Schwarz

STAC Elektronische Systeme

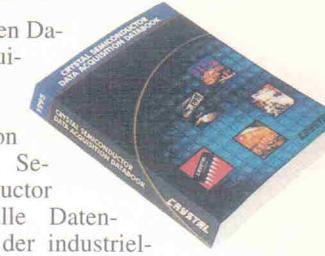
SYNOTECH

Tektronix

VOKUS Meßtechnik und EDV

Veranstaltungs-Programm* kostenlos bei NETWORK, Telefon (05033) 70 57, Frau Kessel

*Kongreßvorträge / Seminar / Poster-Sitzungen / Produkt-Vorstellungen / Aussteller / Termine u.a.



PC-Messtechnik

Von Optokopplerkarten bis zu digitalen I/O-Karten mit Timer und Interruptcontroller findet sich im neuen Katalog 'Messtechnik für PC's' des Elektronikladens auf 56 Seiten einiges an Spezialitäten, die für den ernsthaften Laboreinsatz des PC nützlich sind. Selbst Karten mit 240 digitalen I/Os sind im Angebot. Alle PC-Karten stammen aus deutscher Produktion, entsprechen industriellen Standards und werden mit Programmbeispielen geliefert. Passende Kabel, Stecker und Buchsen ergänzen das Angebot. Der Katalog ist kostenlos erhältlich bei:

Elektronikladen Mikrocomputer GmbH
Wilhelm-Mellies-Str. 88
32758 Detmold
0 52 32/81 71
0 52 32/8 61 97

**Messtechnik
für PC's**

**ELEKTRONIK
LADEN**

Mikrocomputer GmbH
W.-Mellies-Str. 88
32758 Detmold
Telefon: 05232/8371
Fax: 05232/86197

Volles Spektrum

Der neue Katalog 95/96 von Spectra Computersysteme GmbH präsentiert auf 56 Seiten über 170 Produkte für die computergestützte Meßtechnik und für den Anwender von Industrie-PCs. Das Angebot an meßtechnischem Zubehör erstreckt sich von der PC-Karte über PCMCIA-Meßsysteme für portable Anwendungen bis zur kompletten Vielstellenmeßanlage mit mehreren hundert I/O-Kanälen. Der zweite Teil des Katalogs enthält industrielle Kommunikationsinterfaces und

Schnittstellenwandler für fast alle gängigen Normen. Der IPC-Teil des Katalogs umfaßt robuste Industrie-PC-Gehäuse und Workstations mit integriertem Monitor im 19-Zoll-Format sowie Spezialgehäuse für kompakte Industrie-PCs. Nützliches Zubehör wie Tastaturen, Halbleiterdisks und Buserweiterungssysteme runden das Programm ab.

Spectra Computersysteme GmbH
Karlsruher Str. 11
70771 Echterdingen
07 11/9 02 97-0
07 11/9 02 97-90

Universalmeßgeräte

Im aktuellen Katalog 'Universalmeßgeräte' zeigt HP Direct neue und bewährte Meß- und Prüfgeräte. HP, eigentlich als Firma mit höherem Preisniveau bekannt, verspricht in diesem Katalog gesenkten Preise bei konstanter Qualität. Auf 50 Seiten finden sich unter anderem Oszilloskope – HP 54520 und

HP 54540 sind neuerdings auch mit Farbmonitor verfügbar – sowie Logikanalysatoren, Digitalmultimeter, Funktionsgeneratoren, Leistungsmeßgeräte, Netzgeräte und HP-IB-Zubehör. Der Katalog ist auf Anforderung kostenfrei erhältlich.

Hewlett-Packard GmbH
HP Direct
Schickardstr. 2
71034 Böblingen
0 70 31/14-63 33
0 70 31/14-63 36



Wandlungsfähig

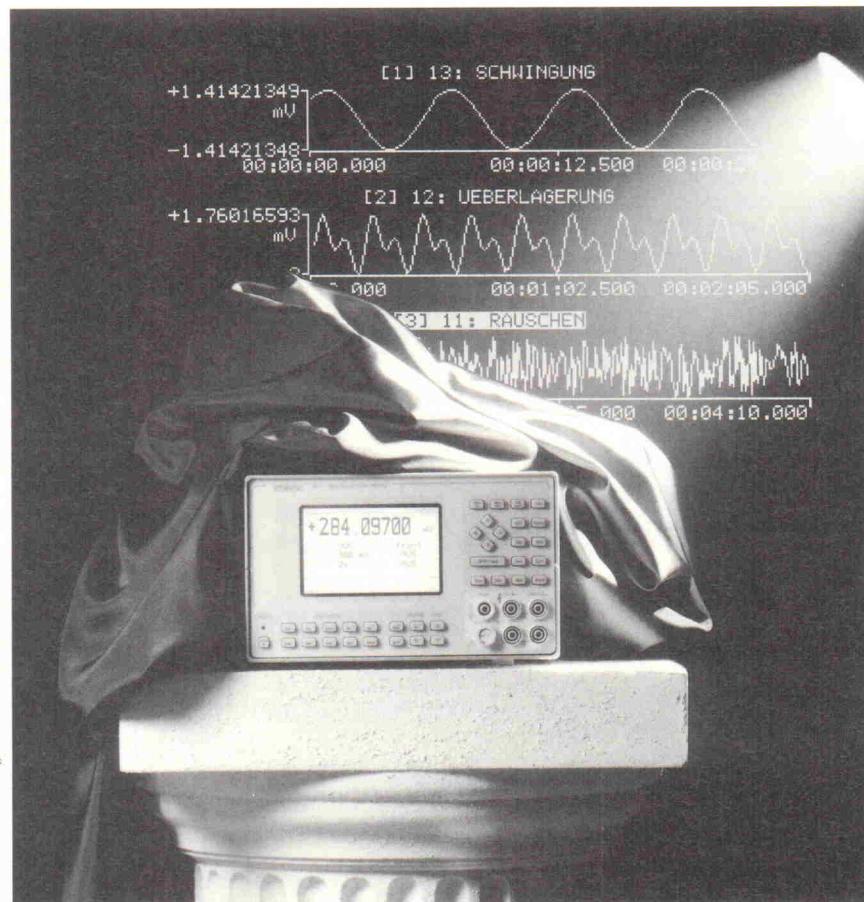
Über 900 DC/DC-Wandler bietet das Haus Messtechnik Mellenbach im neuen Übersichtskatalog auf 25 Seiten an. Der Leistungsbereich erstreckt sich von 0,5 W bis 60 W. Neben der Typenbezeichnung



findet man Angaben zu Eingangs- und Ausgangsspannung, Ausgangstrom, Isolationsspannung, Gehäusematerial, Abmessungen, Pinout und Stückpreis. Per Antwortkarte lassen sich dann detaillierte Einzeldatenblätter anfordern.

Messtechnik Mellenbach
Zirkel 3
98746 Mellenbach
03 67 05/6 88-0
03 67 05/6 10 49

Kaum da – und schon ein Klassiker...



Wir stellen 1995 auf folgenden Messen aus: INTERKAMA Düsseldorf 30.10. – 4.11. · Productronica München 7. – 10.11.

Das Multifunktionsmeter 8017 von PREMA bietet Ihnen weit mehr als nur die klassische Meßtechnik. Die vielfältigen Darstellungsmöglichkeiten eröffnen Ihnen eine völlig neue Art des Messens.

- Oszilloskop-Darstellung mit Bildarchivierung ...zeigt schnelle Änderungen und Tendenzen auf
- Simultananzeige mehrerer Meßgrößen ...gibt Ihnen viel Informationen über das Meßsignal
- Speicher für 40 Datensätze à 15.000 Werte ...erfassen, analysieren und drucken ohne PC
- IEEE488, RS232- und Centronics-Schnittstelle ...für einfache Integration in Ihr Meßsystem

- 7½-Stellen mit Anzeigefeld 30.100.000 ...auch 300mV-Signale werden mit 10nV aufgelöst
- 17 Meßfunktionen inkl. Temperaturmessung ...lösen nahezu alle Meßaufgaben
- 80-Kanal-Umschalter im Gerät (Option) ...erspart Ihnen viele Einzelgeräte

Rufen Sie uns an und fordern Sie das Datenblatt zu diesem deutschen High-Tech-Produkt an.

PREMA Präzisionselektronik GmbH
Robert-Bosch-Straße 6 · 55129 Mainz
Tel. (0 61 31) 50 62-0 · Fax 50 62-22

PREMA®

Radio und TV

Programmtips

Auswahl Naturwissenschaft und Technik für September 95



Der Mensch hat sich durch moderne Technik Lebens- und Arbeitsbedingungen geschaffen, die sein Leistungsvermögen weit überfordern. Durch Computerkommunikation und Automatisierung, durch Tag- und Nachtarbeit in der Produktion hat er sich in die Zwangsmühle eines 24-Stunden-Rhythmus begeben, dem er physisch nicht gewachsen ist. Viele schwere Industrie- und Verkehrsunfälle der letzten Jahre sind Folge dieser permanenten Überforderung (Prisma, N3, 5. 9., 22.15 Uhr).

Samstag, 2. 9.

TV 3sat 14.40 Uhr

Industriekulturen: Autotechnik im Wandel

Sonntag, 3. 9.

TV ARD 17.00 Uhr

IFA-Visionen: Neues von der Funkausstellung (IFA). Technische Neuheiten und Weiterentwicklungen der Unterhaltungselektronik

Montag, 4. 9.

TV 3sat 19.30 Uhr

3sat-Wissenschaft

TV 3sat 21.00 Uhr

Neues ... die Computershow, live von der IFA 1995

Dienstag, 5. 9.

TV 3sat 13.45 Uhr

3sat-Wissenschaft (Wdh.)

TV N3 15.30 Uhr

Crash auf Landebahn 2: Übung für den Ernstfall. Flugunfall-simulation auf dem Hamburger Flughafen

TV N3 22.15 Uhr

Prisma: Schlafend in die Katastrophe – An den Grenzen der menschlichen Leistungsfähigkeit

Mittwoch, 6. 9.

TV N3 17.30 Uhr

Ach so! – Natur und Technik für Kinder: Dem Herbst auf der Spur

TV Bayer. Fernsehen 20.15 Uhr

Forscher – Fakten – Visionen: Chronischer Schmerz – ein Stiefkind der Medizin?

Freitag, 8. 9.

TV 3sat 10.00 Uhr

Zukunftsgegespräche (4):

Verstopfte Kanäle – Medien, Öffentlichkeit und Demokratie

TV 3sat 10.45 Uhr

Ver- und Entsorgung (2): Wasserversorgung

Sonntag, 10. 9.

TV ARD 14.30 Uhr

Kopfball

Montag, 11. 9.

TV 3sat 10.30 Uhr

Das schwarze Gold – Die Geschichte des Erdöls (8): Moderne Geophysik und Seismik in der Erdölsuche.

TV 3sat 19.30 Uhr

Neues ... die Computershow

Freitag, 15. 9.

TV 3sat 10.45 Uhr

Ver- und Entsorgung (3): Recycling

Samstag, 16. 9.

TV 3sat 10.30 Uhr

Neues ... der Anwenderkurs

Sonntag, 17. 9.

TV ARD 14.30 Uhr

Kopfball

TV ARD 17.00 Uhr

ARD-Ratgeber: Technik

Montag, 18. 9.

TV 3sat 10.30 Uhr

Das schwarze Gold – Die Geschichte des Erdöls (9): Wirtschaftsfaktor Öl

TV 3sat 19.30 Uhr

3sat-Wissenschaft

Dienstag, 19. 9.

TV N3 15.30 Uhr

Reise ins Risiko: wie (un)sicher sind Omnibusse?

TV ARD 21.35 Uhr

Globus – Forschung und Technik

tägliche Radiosendungen

RI Deutschlandfunk Montag bis Freitag von 16.35 bis 17.00 Uhr, Samstag bis Sonntag von 16.30 bis 17.00 Uhr

Wissenschaft aktuell: Die Sendung beschäftigt sich wochentags mit dem Thema 'Aus Naturwissenschaft und Technik', samstags mit 'Computer und Kommunikation' und sonntags mit 'Wissenschaft im Brennpunkt'

wöchentliche Radiosendungen

RI Radio ffn montags, 14.40 Uhr

'Der kleine Computer' – Hilfreiche Tips für PC-Anwender

RI Radio Hamburg montags, 17.00 Uhr

'Chipsfrisch'

RI Radio Mainwelle montags, 17.40 Uhr

Computer-Ecke

RI Bayern 2 zweimal monatlich montags, 16.30 bis 17.00 Uhr

'Fatal Digital'. Computer-Magazin im Programm 'Zündfunk'

RI NDR 2 NDR 2 mittwochs, 19.00 Uhr

'Club-On-Line' Wiederholung einzelner Beiträge aus der Reihe 'Computer On-Line'

TV N3

22.15 Uhr

Prisma: Mein Bauch bleibt zu! Operieren mit dem Endoskop

*Am 21. 9. gibt's die neue **ELRAD**

Freitag, 22. 9.

TV 3sat

10.45 Uhr

Ver- und Entsorgung (4): Abfalldeponie

Samstag, 23. 9.

TV 3sat

10.30 Uhr

Neues ... der Anwenderkurs

Montag, 25. 9.

TV 3sat

10.30 Uhr

Das schwarze Gold – Die Geschichte des Erdöls: Alternativen zum Erdöl

TV 3sat

19.30 Uhr

HITEC – Das Technikmagazin

Dienstag, 26. 9.

TV N3

22.15 Uhr

Prisma-Magazin

Mittwoch, 27. 9.

TV ZDF

21.00 Uhr

Abenteuer Forschung

Donnerstag, 28. 9.

TV N3

17.30 Uhr

Die Kraft, die aus der Erde kommt: Chinaschiff in Brandenburg

Samstag, 30. 9.

TV 3sat

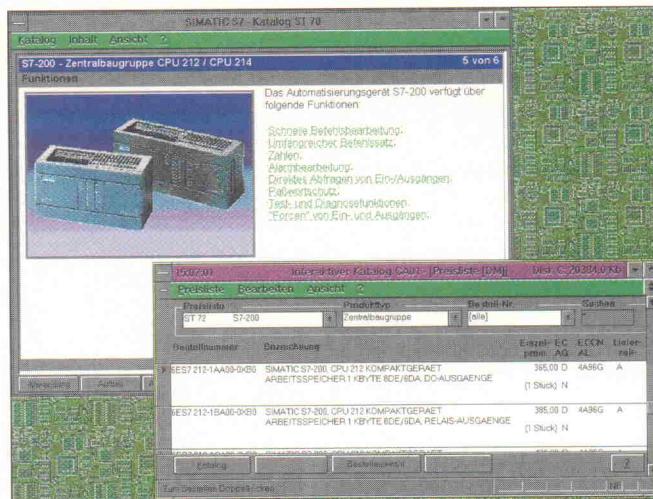
10.30 Uhr

Neues ... der Anwenderkurs



den) dauert es geschlagene zweieinviertel Minuten ab Start, bis man sich durch Katalog und Preisliste gehangelt hat, um den Preis einer S7-200-CPU212 zu ermitteln (sie kostet mit DC-Ausgängen übrigens 365,- DM zzgl. MwSt). Wer sich durch diese Schwächen nicht stören läßt, erhält mit der CD-ROM ein kompaktes und zeitgemäßes Nachschlagewerk in Sachen Automatisierungstechnik. Bezugsmöglichkeiten nennt der Siemens-Infoservice. ea

Siemens AG
InfoService
90713 Fürth
09 11/9 78-33 21



Voll automatisch

Das Haus Siemens bietet seit kurzem den 95er-Simatic-Katalog auf CD-ROM an. Neben Informationen zu speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) findet man Komponenten für Kommunikation (SINEC), Industrie-PC (SICOMP), Geräte zum Bedienen und Beobachten (COROS) sowie Stromversorgungen (SITOP) und Niederspannungsschaltgeräte. Der Präsentationsteil stellt die Produkte mit Kurzdaten vor. Im Bestellteil kann man ausgewählte Produkte zusammenfassen, die Kosten summieren und Ansprechpartner erfahren. Ab Oktober soll die Bestellung auch papierlos via Modem vonstatten gehen. Insgesamt enthält die CD Informationen aus 12 Einzelverzeichnissen.

Bei der Installation – als Plattform empfiehlt Siemens einen PC mit 486er-CPU, 8 MB RAM, VGA-Farbgrafik (640 x 480, 256 Farben), Double-Speed-CD-Laufwerk, MS Windows – verewigt sich der Katalog mit 21 MByte auf der Festplatte und einer eigenen Gruppe im Programm-Manager. Bleibt bei der Datenmenge zu hoffen, daß die Abfragesoftware auch anderen Siemens-Katalogen dienlich ist. Das Hauptmenü zeigt die unangenehme Eigenheit, sich immer 'full-screen' zu platzieren: Baut man sich auf höher als 640 x 480 Punkten auflösenden Bildschirmen eine der eigenen Arbeitsweise angepaßte Fensteranordnung auf, drängt das Hauptmenü des Kataloges bei Aufruf diese in den Hintergrund. Bei der Arbeit hinterläßt der CD-Katalog einen etwas zähen Eindruck: Auf einem 486er-PC (33 MHz, 8 MB RAM, Triple-Speed-CD-Laufwerk, keine weiteren Applikationen gelas-

MESSEN, STEUERN UND REGELN

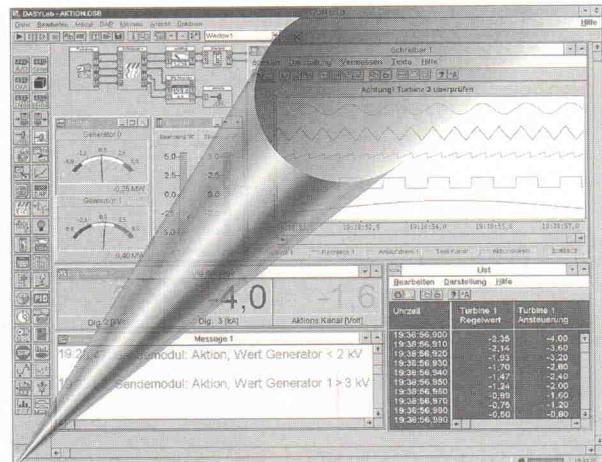
DATALOG
-Innovation at work-



DASYLab
Data Acquisition System Laboratory

Das komplette Meßlabor im PC

Funktionsfähig mit allen gängigen Meßwerterfassungskarten / Systemen



Schnelle Meßwert-
erfassungstreiber
für

adac Corporation
Advantech
Analog Devices
Analogic
Computer Boards
Datascan
Data Translation
Ernst Gerätebau
GaGe
Grant Instruments
Intelligent Instrumentation
IED
IOtech Corporation
Keithley / Metabyte
Microstar Laboratories
National Instruments
Nehring PC-Meßtechnik
Phoenix Interbus-S
Softelec
Strawberry Tree
UEI
DASYTEC (Treiber Toolkit)

DASYLab®

Die Meßwerterfassungssoftware entwickelt *am Puls der Zeit*. Wenn Sie nicht länger auf Ihre Windows-PC-Werkstatt warten wollen, wir liefern ab Lager!

Ständig attraktive Bündel-Angebote, Hard- und Software → Bitte anfragen!

DASYLab - eine Windows-Software von - **DATALOG**
-Innovation at work-

Wir stellen aus: MessComp '95 Wiesbaden, 5.-7. Sept. 95, Stand 405/406



DASYLab
Made in Germany



DEMO-Version
anfordern!

DATALOG Systeme zur Meßwerterfassung GmbH

Trompeterallee 110 • 41189 Mönchengladbach
Tel. 02166 - 9520 0 • Fax 02166 - 9520 20

Az 10/95

Aus dem Leben

Vita, die VMEbus International Trade Association, will mit ihrem neuen Webserver den Einsatz des VMEbus und anderer offener Technologien fördern. Außer einem VMEbus-Produktkatalog in Form einer suchfähigen Datenbank findet man demnächst auch das VITA-Journal in elektronischer Fas-

sung. Zeiger leiten den Leser auf die Offerten verschiedener VMEbus-Anbieter. Die VITA Standards Organization VSO will sich demnächst mit einem Diskussionsforum für Normen und Standards an diesen Seiten beteiligen. *cf*

► WWW: <http://www.vita.com/>
► EMail: sroth@vita.com

aktuell

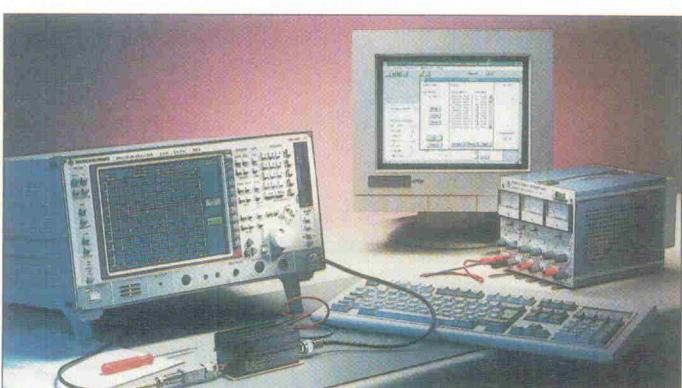
Location: <http://www.vita.com/>

Rohde&Schwarz-Hotline

Um allen Anwendern mit Rat und Tat zur Seite zu stehen, setzt Rohde&Schwarz jetzt gleich mehrfach moderne Kommunikationsmittel ein. Die schnellen Dienste des Support-Centers sind ab sofort per Telefon, Fax oder EMail verfügbar. Für die Telefonhotline hat R&S eine 0180-Rufnummer eingerichtet: Eine Gebühreneinheit dauert 21 Sekunden; der Service kostet den Anrufer also zirka 66 Pfennig pro Minute. Spezialisten beantworten Fragen zum aktuellen Meßgeräteprogramm von R&S

und Advantest. Während eines Telefonats versuchen R&S-Mitarbeiter mit dem Anrufer gemeinsam eine Lösung des Problems zu finden; beispielsweise können IEC-Bus-Instruktionen direkt getestet oder sofort Bedienhilfen gegeben werden. Über die drei Informationskanäle sind auch Applikationschriften oder Programmbeispiele abrufbar. Die Hotline ist von 8...17 Uhr erreichbar. *cf*

► 01 80/5 12 42 42
► 0 89/41 29-37 77
► EMail: 73400.1310@compuserve.com



Location: <http://www.natinst.com/software/labviewse/lvse.htm>

Software Products

The LabVIEW Student Edition

The LabVIEW Student Edition Brochure is also available in Adobe Acrobat PDF format.

Also check out the [Educational VI Exchange Page](#).

The Computer Automated Laboratory

The computer revolution has created exciting opportunities for automating laboratories in scientific and engineering applications. With standard off-the-shelf computers and low-cost data acquisition devices, students can acquire, analyze, and present data for their laboratory experiments. A major trend in the industry is to replace expensive measurement and instrumentation hardware with versatile software development tools and low-cost, multipurpose data acquisition hardware. In the last several years, many university laboratories have transitioned to the computer automated laboratory and, in the process, exposed their students to the latest computing and software technology.

Studenten treffen EVE

Auf Seite 42 in dieser Ausgabe hat die Redaktion die Student Edition der National Instruments Meßtechniksoftware LabVIEW unter die Lupe genommen. Der National-Instruments-WWW-Server bietet eine spezielle Seite zu dieser Ausbildungssoftware. Auf ihr findet

man zum einen das Lehrbuch als PDF-File wie auch einen speziellen Anker zum National-Instruments-Projekt EVE (Educational VI Exchange), einer 'Tauschbörse' für LabView-Programme. *hr*

► WWW: [http://www.natinst.com/software/labviewse/lvse.htm/](http://www.natinst.com/software/labviewse/lvse.htm)

Location: <http://www.semi.harris.com/>

Karris Corporation's Home Page • Semiconductor's Home Page

Harris im Web

Harris Semiconductor hat im World Wide Web ein Online-Design-Center eingerichtet. Die Website ermöglicht einen direkten Zugriff auf über tausend Datenblätter, Applikationsschriften und andere technische Dokumente. Unter dem Menüpunkt 'Design Support' stehen SPICE-Makromodelle, VHDL-Modelle und Simulationssoftware bereit. Alle Dokumente sind in den Formaten Adobe

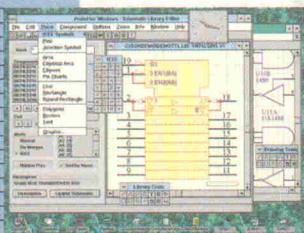
Acrobat (*.PDF) und PostScript verfügbar und können kostenlos abgerufen werden. Ein Klick auf den Button 'Product Information' führt zu den Harris-Produkten – ICs und diskrete Bauelemente für die analoge und digitale Signalverarbeitung sowie für Leistungsapplikationen. Der Search-Button erlaubt die schnelle Suche nach dem gewünschten Baustein. *cf*

► WWW: <http://www.semi.harris.com/>

Gehören Sie zu den Elektronik-Entwicklern denen DOS zu beschränkt ist?*

* Seit 1994 liefern wir nur noch EDA-Tools für Windows und UNIX

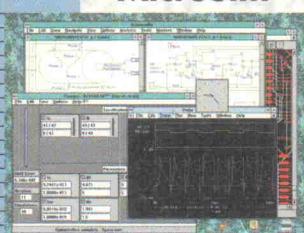
Protel



Protel Advanced Schematic V2.3

- Schaltungsentwurf
 - Projektmanager
 - Library Editor
 - 20.000 + Bauteile
- Hoschar Info-Kennziffer 57

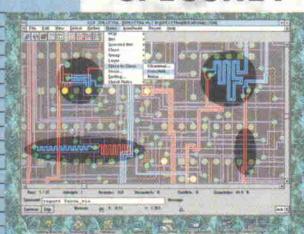
MicroSim



Design Center V6.1

- PSpice A/D
 - PLSyn PLD-Design
 - Layout-Simulation
 - Neu: Auto-Optimizer
- Hoschar Info-Kennziffer 03

SPECCTRA



Shape-Based Auto-routing für Windows

- ab 6.995 DM
 - Paßt auch zu Ihrem PCB CAD-System
- Hoschar Info-Kennziffer 84

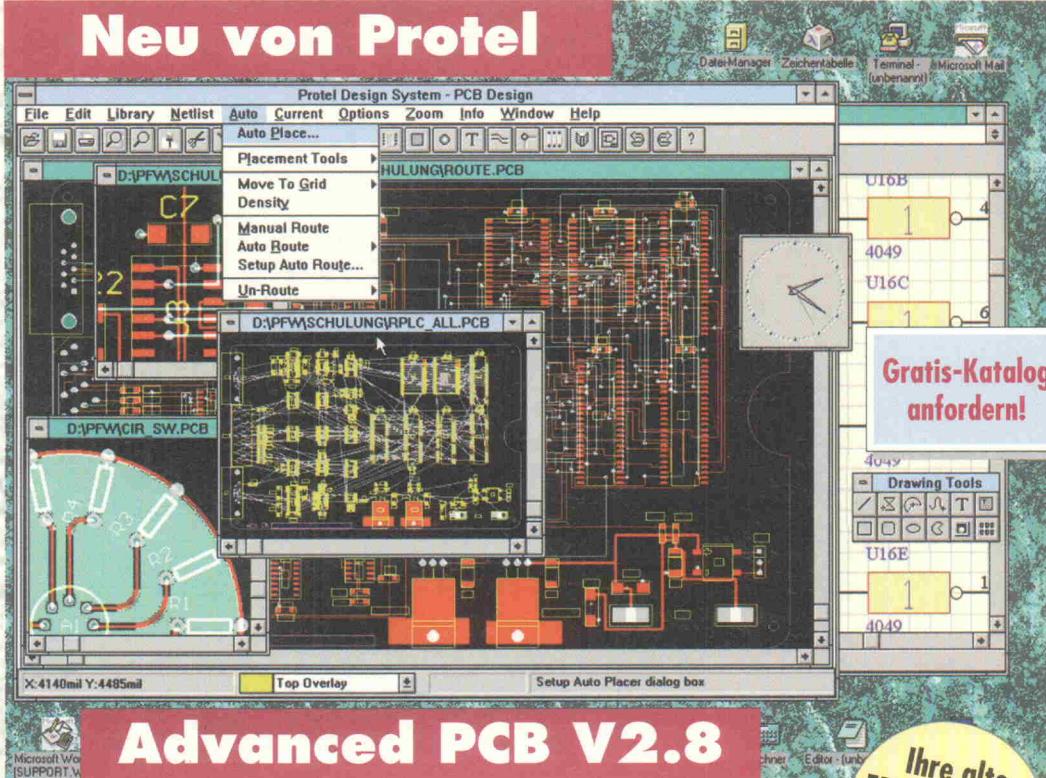
Softy S4



Handy Programmer

- Stand-Alone & Host
 - Eprom, PIC, 8751
 - Eprom-Emulator
 - nur 1.719 DM
(=1.495 DM zzgl. Mwst.)
- Hoschar Info-Kennziffer 01

Neu von Protel



Advanced PCB V2.8

Protel arbeitet unter Windows ohne die bekannten Einschränkungen eines typischen MS-DOS Systems

Ihre alte EDA-Software nehmen wir in Zahlung!

Intelligenz & Performance

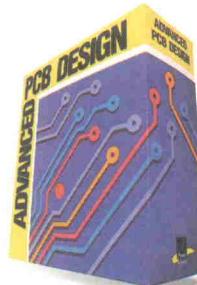


A die DOS! Jetzt kommt Protel, der Windows-Standard für Elektronik-Designer. Protel für Windows ist eine gelückte Verbindung aus Kontinuität und Innovation. Mit über 15.000 Installationen schaffte Protel den Aufstieg zum meistgekauften EDA-System für Windows.

Daß Protel mit Advanced Schematic & PCB die Nase gleich doppelt vorn hat ist kein Zufall, denn die Pakete sind voll und ganz auf Erfolg programmiert:

► Designer arbeiten endlich simultan an fast beliebig vielen Schaltplänen, Bibliotheken, Projekten, Layouts und wechseln per Knopfdruck in Applikationen wie Text, DTP oder Datenbank.

► Schaltungsentwurf, Layout und Autorouter arbeiten durch Forward-/Backward-Annotation und



Einfache Bedienung & professionelle Leistung in einem Paket: Protel für Windows schon ab nur DM 1.995,-

durch das neue Cross-Probing ausgesprochen bedienerfreundlich zusammen.

► Wichtig für Umsteiger: Protel liest zahlreiche Design-Formate (z.B. OrCAD, PADS, PCAD, Tango, Eagle, Gerber)

► Ebenso kontaktfreudig ist Protel in puncto Simulation und Logikdesign

► Maßgeschneidert zu einem Preis, den Sie sich leisten können

► Im Detail nachzulesen im Hoschar EDA-Katalog, den wir Ihnen gerne gratis zusenden. Anruf oder Fax genügt!

Hoschar Info-Kennziffer 59

Erfahren Sie alles wissenswerte zum Protel Design System für Windows. Mit dem neuen Testpaket, bestehend aus 4 Disketten mit Schaltungsentwurf, Layout und Autorouter und 80-seitigem Manual (engl.). Dazu der neue Hoschar EDA-Katalog. Sie erhalten das Testpaket bequem auf Rechnung (inkl. MwSt. & Versand).

Protel Testpaket DM 18,40



HOSCHAR
Systemelektronik GmbH

Telefax 0180/5 30 35 09
Postfach 2928
76016 Karlsruhe

Noch heute anrufen:

0180/5 30 35 01



Abruf-Gutschein

- Ja, bitte das Protel-Testpaket für DM 18,40 auf Rechnung
- Ja, bitte gratis den Hoschar Katalog mit diesen Produkt-Infos:

(bitte jeweils die angegebenen Kennziffern der gewünschten Produkte eingeben)

- Ja, wir wollen voraussichtlich von folgendem System

auf Windows umsteigen. Machen Sie ein günstiges Angebot!

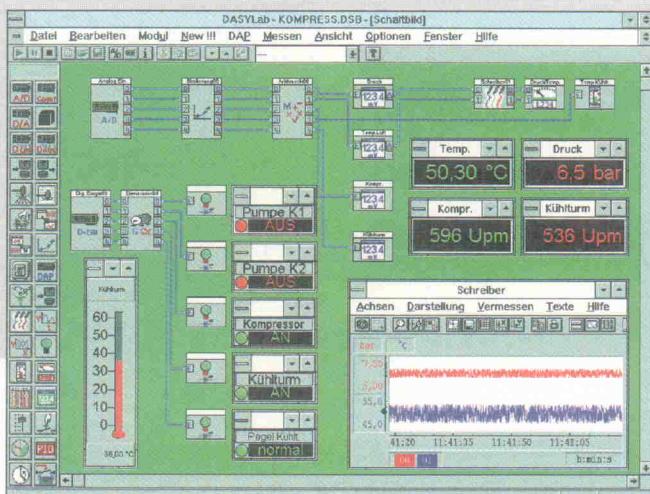
am besten kopieren und per Fax an: 0180/5 30 35 09 oder per Post an:

Hoschar GmbH - Postfach 2928 - 76016 Karlsruhe

14

Lab Upgrade

Datenerfassung und -analyse: DASYLab 3 unter Windows und im Netz.



Martin Klein

Bis zum Herbst will die Firma Datalog eine neue Ausgabe ihres Meßtechnikpaketes DASYLab fertigstellen. Die Version 3 wird aber nicht nur neue Funktionen mit sich bringen, sondern darüber hinaus gleich in mehreren Varianten zur Wahl stehen: als 16- oder 32-Bit-Anwendung und bei Bedarf als Netzwerkapplikation mit TCP/IP-Protokoll. ELRAD sprach mit den Entwicklern und warf erste Blicke auf die Software.

Das aktuellste Upgrade von Datalogs 'Standardsoftware zur Meßdatenerfassung- und -analyse' verspricht zunächst einmal eine ganze Reihe neuer Features: Neben etlichen Detailverbesserungen bereits früher vorhandener Funktionen bietet DASYLab 3 zum Beispiel eine stark erweiterte DDE-Schnittstelle (Dynamic Data Exchange). Auch die Verwendung globaler Variablen anstelle statischer Eingabewerte, etwa für Dateinamen oder Grenzwerteinstellungen, wird jetzt unterstützt.

Ausbau

Neue Module gestatten unter anderem frei einstellbare Triggerbedingungen, die vereinfachte zeitabhängige Ablaufsteuerung einer Anwendung sowie die schnelle Verarbeitung von Signalen anhand komplexer mathematischer Formeln – wofür es wiederum einen leistungsfähigen Formeleditor gibt. Mit einer Cut&Paste-Funktion lassen sich nicht nur Teile eines Schaltbildes ausschneiden und kopieren, sondern auch ganze Modulandoordinungen inklusive Signalführungen in einer 'Black Box' zusammenfassen. Eine echte Erleichterung bei der Erstellung von DASYLab-Schaltbildern dürfte zudem die neu erforderte Undo-Funktion zum Rückgängigmachen ungewollter Änderungen sein.

Einer der Schwerpunkte bei der Planung zu DASYLab 3 war es, die Software für den Bereich der Prozeßvisualisierung und Dokumentation interessanter zu machen.

Heinz Rottmann, Leiter des fünfköpfigen Entwicklungsteams bei Datalog: 'Schon in der 2er-Version wurde das Prinzip der ereignisabhängigen Aktionen eingeführt. Dadurch lassen sich Benutzeraktionen wie das Ausdrucken von Protokolldaten oder das Verändern der Parameter einzelner Funktionsmodule bei laufender Messung automatisieren. DASYLab 3 wurde diesbezüglich noch weiter ausgebaut und kann jetzt zum Beispiel auch DDE-Meldungen versenden oder Wave-Sounds abspielen. Völlig neue, flexible

Möglichkeiten zur automatisierten Versuchsdokumentation und Online-Visualisierung bietet aber vor allem der neue Layouter.'

Hinter dem 'Layouter' verbirgt sich im wesentlichen eine Arbeitsoberfläche, auf der sich aus Texten und Grafiken sowie mit Hilfe diverser Zeichenfunktionen Layouts für Prozeßbilder erstellen lassen. Der Anwender legt hier ebenfalls fest, wo und in welcher Form Visualisierungselemente von DASYLab (Meßwertanzeigen und ähnliches) im laufenden Prozeß ihre Daten wiedergeben und/oder Grafiken darstellen sollen.

Ein Layout kann aus mehreren einzelnen Prozeßbildern bestehen, die sich durch Ereignismeldungen aus der laufenden Applikation heraus aktivieren oder zum Beispiel auch ausdrucken lassen. Letzteres übrigens, ohne daß hierfür zuvor eine gesonderte Gestaltung des Drucklayouts erforderlich ist.

Intern überarbeitet

Nicht nur an der Oberfläche, sondern auch im Innersten von DASYLab 3 zeigen sich einige Neuerungen. Rottmann: 'Durch Cache-ähnliche Strukturen in der Speicherverwaltung konnte der bisher doch recht große Ressourcenbedarf, vor allem bei großen Schaltbildern, eingeschränkt werden. Er ist jetzt nicht mehr proportional zur Anzahl der Displaymodule, sondern nur noch zur Anzahl der verwendeten Modultypen. Das schafft zum Beispiel Reserven für den DDE-Austausch mit anderen Windows-Anwendungen und gilt natürlich auch für die 16-Bit-Version.'

Weiterreichende Veränderungen bei der Programmierung von DASYLab bringt spätestens die 32-Bit-Variante mit sich. Sie soll rechtzeitig zur

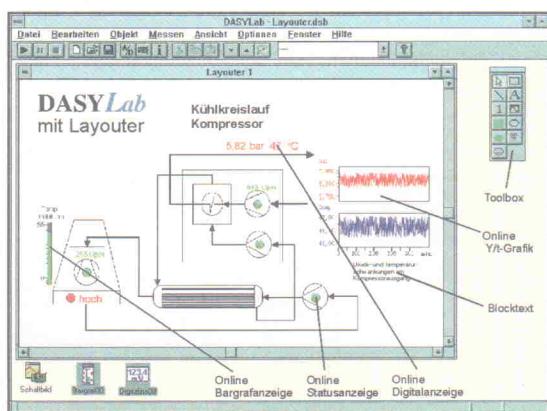


Bild 1. Online-Dokumentation – der neue Layouter für die 'Präsentationsplanung'

Bild 2. Das DASYLab-Programmierer-Team:
Frank Olschewski,
Hermann Bierewitz,
Heinz Rottmann,
Christoph Strunk und
Roland Magolei (v. l.).



MessComp im September vorstellungsreif sein und setzt auf WIN32 API (Application Programming Interface) für Windows 95 und NT auf. 'DASYLab 32Bit' nutzt also neue Möglichkeiten wie das echte, preemptive Multitasking und Multithreading.

'Das verwendete 32 Bit Flat Memory Model erhöht die erreichbaren Arbeitsgeschwindigkeiten bei der Online-Aufnahme und der Verarbeitung von Signalen zum Teil um das Zweifache', so Rottmann. 'Bei einer 32-Bit-Applikation unter Windows 95 wird zudem das Zeitverhalten nicht mehr so negativ von anderen Anwendungen beeinträchtigt. Benutzereingaben lassen sich beispielsweise in Threads parallel zu anderen Programmaufgaben abarbeiten, ohne daß gleich alles stehenbleibt. Getrennte Adreßräume im Speicher sorgen außerdem für mehr Sicherheit, da sie Zugriffsverletzungen von anderen Anwendungen abschirmen.' Bleibt anzumerken, daß es für DASYLab 32Bit auch bereits eine Reihe von 32-Bit-Windows-Treibern gibt, zum Beispiel für Multifunktionskarten von Datalog und diversen anderen Anbietern.

Der Kaufpreis für DASYLab 3 und DASYLab 32Bit ist identisch und wird 2990 DM zzgl. MwSt. betragen. Kostengünstigere Updates von 1.x oder 2.x sind ebenso möglich wie ein späterer Umstieg von der 16- auf die 32-Version von DASYLab 3 zum Selbstkostenpreis.

Ans Netz

Unabhängig davon, ob man mit 16- oder 32-Bit liebäugelt, bietet sich zusätzlich die Möglichkeit, Messungen mit Offline- oder

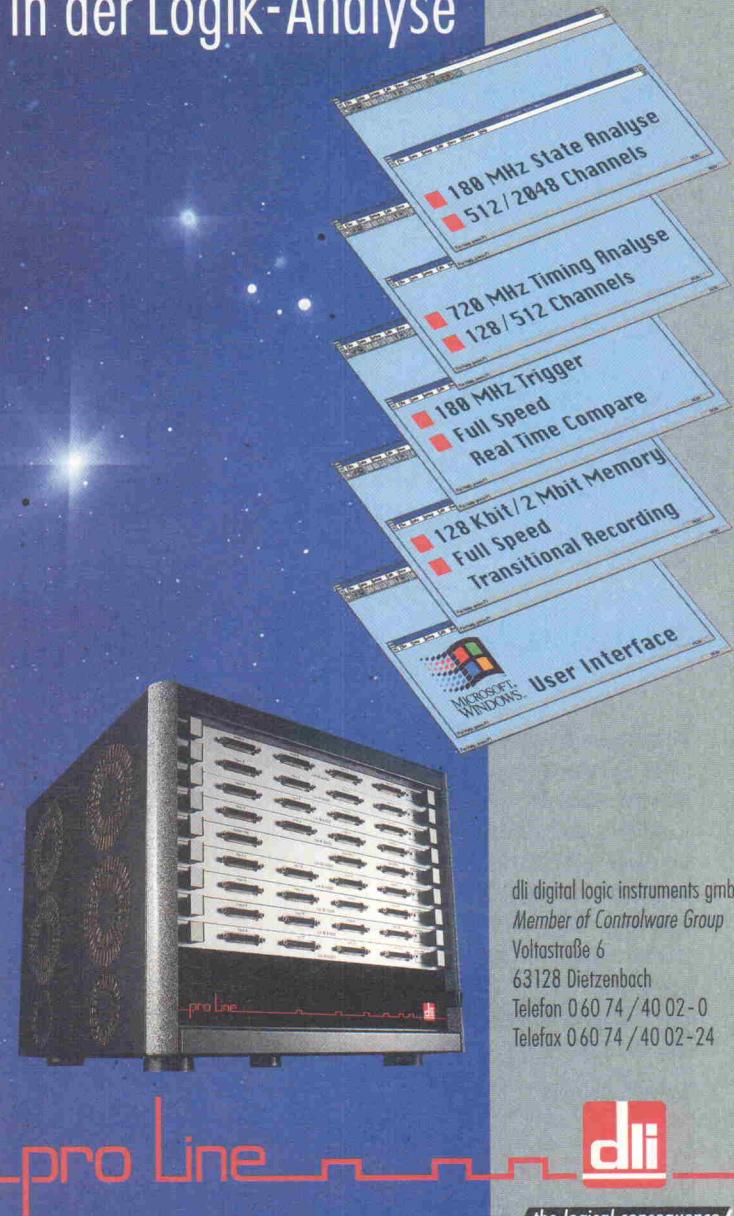
gar Online-Auswertung über ein Netzwerk zu realisieren. Hierfür ist bei Datalog 'DASYLab Net' in Arbeit, geplant als optionale Netzwerkerweiterung zu DASYLab 3 oder -32Bit. Die Netzvariante macht dabei vom TCP/IP-Protokoll Gebrauch – je nach Bedarf als Server oder als Client.

Die realisierbaren Übertragungsraten beim Datenaustausch zwischen vernetzten Rechnern mit DASYLab-Installation sind insbesondere für Online-Auswertungen interessant. Laut Heinz Rottmann können sie bei 'mehr als 100 KSamples in der Sekunde' liegen, wenn 'ein freier Netzwerkkanal' zur Verfügung steht.

Hierbei sind zwei verschiedene Betriebsarten möglich: Im 'synchronen Modus' kontrolliert ein Client einen oder mehrere DASYLab-Server. Der Client konfiguriert die Server und startet sie synchron über das Netzwerk. Die Server erfassen danach Meßdaten, während der Client diese empfängt, simultan anzeigt und verarbeitet. Hingegen läßt sich im 'asynchronen Modus' leicht eine dezentrale Meßwerterfassung realisieren: Ein DASYLab-Client loggt sich auf anderen Rechnern ein, holt dort Meßergebnisse ab, ohne die jeweils laufende Messung zu beeinflussen, und beendet danach wieder die Netzwerkverbindung.

Preise für DASYLab Net werden zwischen 7990 DM für eine 2er-Lizenz und 17 990 DM für zehn Installationen liegen (zzgl. MwSt.). Alles in allem darf man in jedem Fall gespannt sein, wie sich die ersten komplett verfügbaren Exemplare aller verschiedenen Versionen vom 'neuen' DASYLab in der Praxis darstellen. *kle*

Der Quantensprung in der Logik-Analyse



dli digital logic instruments gmbh
Member of Controlware Group
Voltastraße 6
63128 Dietzenbach
Telefon 0 60 74 / 40 02-0
Telefax 0 60 74 / 40 02-24



the logical consequence

Die neue Meßtechnik-Plattform **pro Line** mit ihren Logik-Analysator-Modulen wurde von dli konsequent auf die Anforderungen heutiger und zukünftiger Digitaltechnik ausgelegt. Für Anwendungen im Umfeld schneller, leistungsfähiger Prozessoren oberhalb von 125 MHz und High-Speed-Datenkommunikationssystemen stellt der **pro Line** Logik-Analysator ein Meßsystem dar, das hinsichtlich der Geschwindigkeit und der Speichertiefe keine meßtechnischen Wünsche mehr offen läßt. Der Einsatz von GaAs-Gate-Arrays in 0,8 µm-Technologie ermöglichte die Realisierung eines solchen Hochleistungs-Meßsystems und dies bei einem optimalen Preis-Leistungsverhältnis. **CE**

Ja, ich will mehr über dli und die neue pro Line erfahren.
Bitte senden Sie Informationen:
 zur neuen pro Line
 über das gesamte Leistungsspektrum
 Bitte rufen Sie mich wegen eines Demo-Termins an

Firma _____

Abteilung _____

Name _____

Straße _____

PLZ / Ort _____

Telefon _____

MacScope

Speicherscope DL 1540 von Yokogawa



Eckard Steffens

Kennen Sie das? Man hat eben ein wunderbares Gerät erstanden, und in der Woche drauf gibt's davon ein neues Modell im Laden? Ähnlich fühlten wir uns, als – prompt nach Abschluß des letzten DSO-Reviews – ein funkelnagelneues Yokogawa in der Redaktion eintrudelte. Klein, sehr kompakt und dabei mit nur 5 kg ein echtes Leichtgewicht, doch der Kleine hat es in sich.

Als echter 4-Kanaler nimmt dieses Gerät in seiner Klasse im DSO-Markt eine Sonderstellung ein: nur wenige Mitbewerber sind in der Anzahl der Eingangskanäle derart umfangreich bestückt. Die Kurzbiographie liest sich mit 150-MHz-Bandbreite und einer Sample-Rate von 100 MS/s pro Kanal bei einer Vertikalauflösung von 8 Bit noch ganz vertraut. Es bedarf schon einiger Stunden 'Spiel' auf der Tastatur des DL 1540, um herauszufinden, was dieses 12 390-Mark-Gerät (Preis zzgl. MwSt.) von den anderen unterscheidet.

Offensichtlich ist das zunächst natürlich das äußere Erscheinungsbild – Apple-PC. Der Bediener wird mit einer großen Tastenfront konfrontiert, auf der nur ein Drehknopf (sinnigerweise für die Zeitablenkung) und der von Yokogawa bereits gewohnte Encoder auffallen. Alle anderen Funktionen und Parameter erreicht man durch Funktionsanwahl über die Tastatur und Auswahl per Softkey (sechs Tasten unten im Bildschirm) oder Encoder. Das ist gewöhnungsbedürftig, wenn man den Griff zum Drehknopf, zum Bei-

spiel für die Ablenkempfindlichkeit oder die Strahllage gewöhnt ist. Doch Yokogawas Ingenieure haben die Einstiegsschwelle hier sehr niedrig gelegt, denn wo immer sinnvoll, lassen sich über die Soft-Tasten brauchbare Vorstellungen aufrufen. Für die Strahllage etwa bedeutet dies: man kann sie per Encoder beliebig verstehen oder aber per Softkey auf -3, -1, 0, 1 oder 3 div. setzen, kurz: die für einen 4-Kanaler meistbenötigten Werte.

Menü à la Carte

Überhaupt hat man sich bei der Gestaltung und Anordnung der Menüs für die Softkeys viel Mühe gegeben. Eine Taste kann je nach Notwendigkeit auswählen, umschalten, toggeln, oder in die nächste Menüebene verzweigen. Untermenüs er-

scheinen bei Bedarf als zusätzliche überblendete Popup-Menüs, der 'Weg zurück' bleibt sichtbar. Doppeldruck auf eine Taste gibt stets defaultmäßig sinnvolle Zuordnungen: so öffnet das Menü für die Tastkopfeinstellung ein Popup-Menü, das für die gleiche Taste dann die Auswahl 10:1 anbietet, eben den meistbenutzten Wert. Es steht außer Frage, daß man sich an diese Art der Bedienung gewöhnen muß; hat man es indes getan, ist das Yokogawa höchst funktional. Nach ein paar Umsetzungen (es gibt keine doppelte Zeitbasis im herkömmlichen Sinne, diese Aufgabe erledigt die Zoomfunktion) bedient man das DL 1540 so schnell wie ein herkömmliches Oszilloskop. Man hat aber deutlich mehr Möglichkeiten zur Verfügung.

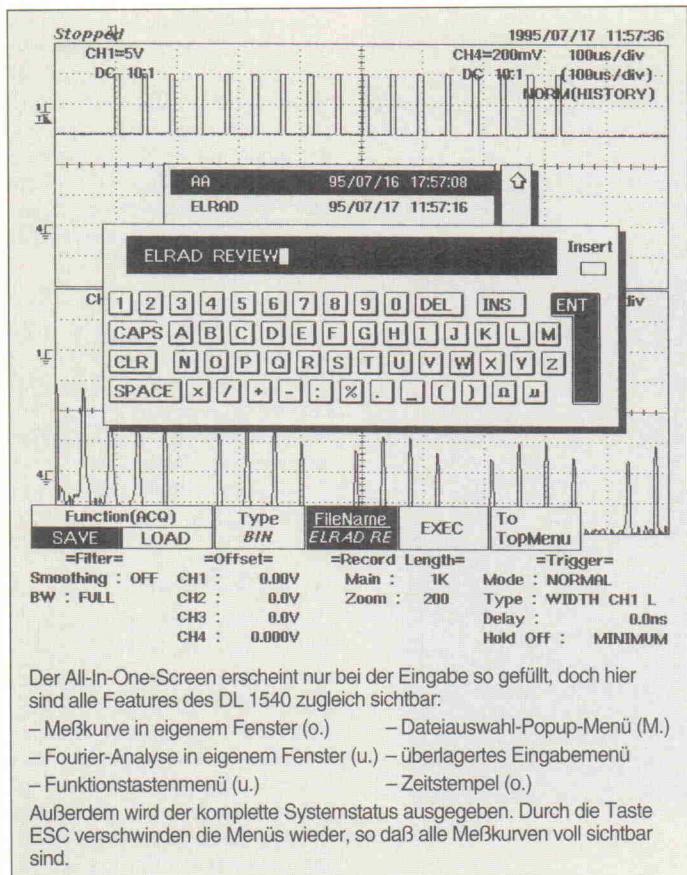
Das beginnt unauffällig zunächst bei der Sample-Tiefe. 56 KWorte pro Kanal erlauben die Auswertung über einen weiten Zeitbereich. Die eingebaute History-Funktion gestattet es, innerhalb der letzten 100 Bildschirme zu blättern. Meßergebnisse lassen sich sofort dokumentieren, indem man sie über den eingebauten Thermoprinter, der als Option erhältlich ist und in dem uns vorliegenden Testgerät bereits eingebaut war, ausdrückt. Alternativ sind alle Screenshots als Dateien auf Diskette abspeicherbar. Daß das in verschiedenen Formaten (Binär oder ASCII) möglich ist, muß man kaum noch hinzufügen. Dasselbe gilt ebenso für die laufende Meßwerterfassung wie für Geräte-Setups. Umfangreiche Triggerfunktionen wie Pulsweiten-, Fenster- oder Mustertrigger machen auch komplexe Signale leicht erfaßbar.

Gimmicks

Das DL-1540 stammt aus Yokogawas neuer, zweiter Oszilloskopgeneration und zeichnet sich durch Parallel-Processing aus. Mehrere CPUs und 'selbstgeschnitzte' ASICs verrichten ihren Dienst im DL 1540; äußeres Anzeichen für derart geballte Rechenleistung ist der deutliche

Daten in Kurzform

Anzahl Kanäle	4
Bandbreite	150 MHz
Sample-Rate pro Kanal/4-Kanal-Betrieb	100 MS/s, 56 KWorte
Sample-Rate pro Kanal/2-Kanal-Betrieb	200 MS/s, 120 KWorte
vertikale Empfindlichkeit	10 mV/div...50 V/div
horizontale Empfindlichkeit	50 s/div...5 ns/div



Der All-In-One-Screen erscheint nur bei der Eingabe so gefüllt, doch hier sind alle Features des DL 1540 zugleich sichtbar:

- Meßkurve in eigenem Fenster (o.)
- Dateiauswahl-Popup-Menü (M.)
- Fourier-Analyse in eigenem Fenster (u.)
- überlagertes Eingabemenü
- Funktionstastenmenü (u.)
- Zeitstempel (o.)

Außerdem wird der komplette Systemstatus ausgegeben. Durch die Taste ESC verschwinden die Menüs wieder, so daß alle Meßkurven voll sichtbar sind.

Lüfterlärm, der eine offenbar notwendige frische Brise durch die Kunststoffkarosse pustet. Die dadurch erzeugte Geräuschkulisse ist beträchtlich; es bleibt zu hoffen, daß man sich hier zumindest noch für eine Temperaturregelung entscheidet.

Von der eigenen CPU profitiert auch die Bildschirmdarstellung, die mit einer Update-Rate von 60 Hz sehr hoch liegt. Automatische Messungen lassen sich für jeden Kanal nach Gusto auswählen, Cursormessungen horizontal oder vertikal sind selbstverständlich. Daß das DL 1540 hingegen auch über eine FFT-Analyse verfügt, die auf jeden Kanal aufgeschaltet werden kann, ist nicht sofort offenkundig. Und: sie macht ihrem Namen als Fast-Fourier-Transformation alle Ehre.

Es gibt noch ein paar andere Features, über die man vielleicht irgendwann eher durch Zufall als mit Absicht stolpert, die es aber in sich haben. 'Action on Trigger' beispielsweise kann den Drucker oder die Floppy anwerfen, um einen Meßwert oder Screenshot einzufangen: das ist eine Datenloggerfunktion. Daß dabei jeder Meßwert dank Echtzeituhr einen eigenen Zeitstempel erhält, findet man auch nicht überall. Ein anderes Beispiel: man kann jeden Y-Kanal mit

einem Faktor und einem Offset beaufschlagen, um beispielsweise beliebige physikalische Größen (Temperatur in G, C oder K, Druck in Bar etc.) rasterrichtig anzuzeigen. Damit entfällt das Umrechnen beim Erfassen physikalischer Größen oder dem direkten Anschluß von Meßwertaufnehmern.

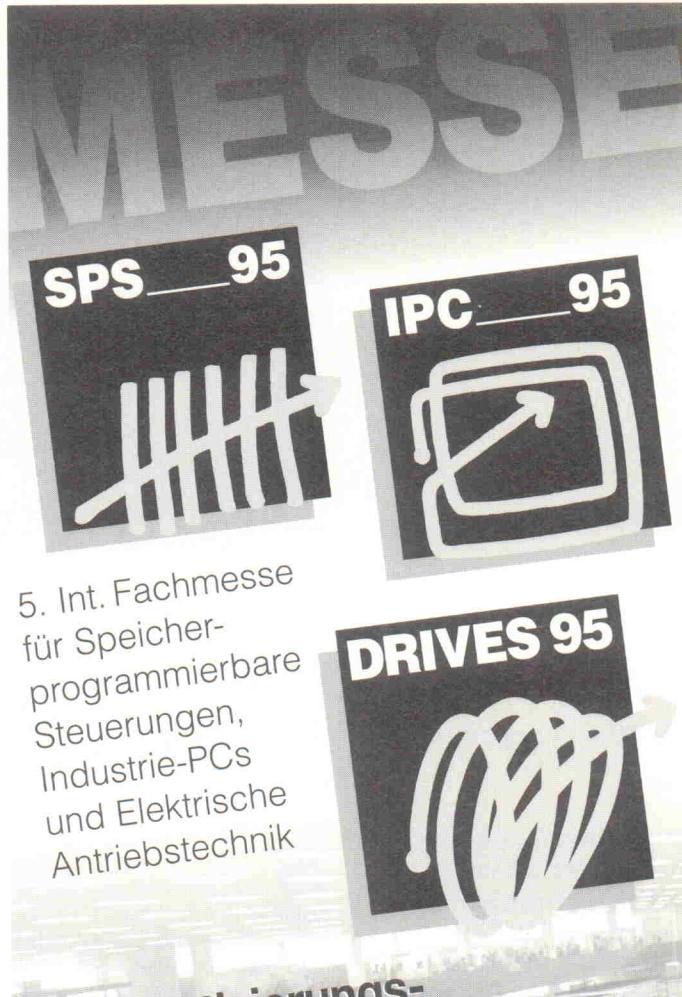
Gefällig

Digitales Oszilloskop oder Meßcomputer? Das Yokogawa DL 1540 bewegt sich dazwischen. Auf nur wenig Stellplatz erhält man ein leistungsfähiges Laborgerät mit einer erstaunlichen Vielfalt an Möglichkeiten und ein vollständiges, portables Datenerfassungssystem dazu. Wie, Sie wollen das Gerät als Service-Tool benutzen? Na gut, dann klappen Sie doch einfach die hintere Aufstellstütze aus, dann können Sie's auch senkrecht stellen ... wo ist da ein Problem?

hr

DL 1540

- ⊕ hohe Speichertiefe
- ⊕ gute Ausstattung
- ⊕ gutes Preis/Leistungsverhältnis
- ⊖ lauter Lüfter



5. Int. Fachmesse
für Speicher-
programmierbare
Steuerungen,
Industrie-PCs
und Elektrische
Antriebstechnik

Automatisierungs-
komponenten und -konzepte.
Aktuelle Technologien und
Trends.

Messe Sindelfingen
28.-30. November 1995/9-17 Uhr

COUPON:

Sofortinformationen über
Fax-Abruf (polling):
0711-66197-10

Information per Post-
zusendung über Fax:
0711-618079

Senden Sie mir bitte Infomaterial.

Ich interessiere mich als

Aussteller Besucher

Name

Vorname

Firma/Institution

Straße/Postfach

PLZ/Ort

Telefon

Fax

MESAGO, Postfach 103261, 70028 Stuttgart, Tel.: 0711/61946-0

Speed King

Digitaloszilloskop LeCroy 9374L



Matthias Carstens

Digitaloszilloskopen haftet der Fluch des nicht vorhandenen analogen Verhaltens an. Doch mit fortschreitender Entwicklung und verbesserter Hardware schwindet der analoge Vorsprung immer mehr und verkümmert zum 'kleinen Unterschied'. Mit seiner neuen 9370 Familie stellt LeCroy nun wahrlich schnelle und ungemein vielfältige DSOs vor. Die Redaktion hatte das voll ausgerüstete Flaggschiff 9374L im Labor, das dort mehr als nur Staub aufwirbelte.

Soviel vorweg: Der Hauptkritikpunkt am 9374L ist der überaus laute und ständig laufende Lüfter. In einem ruhigeren Labor mutiert das DSO schnell zur Nervensäge. Wieso es nicht möglich sein soll, die hauptsächlich heizenden Elemente wie Speicher, Netzteil und Prozessoren aktiv per Peltier-Element (und damit geräuschlos) zu kühlen, bleibt vorerst unergründlich. Schließlich würden sich die höheren Kühlkosten angesichts eines Preises von 51 990 DM zuzüglich Optionen und MwSt. so gut wie nicht bemerkbar machen.

Das 9374 ist ein 4-Kanal DSO mit vier unabhängigen A/D-Wandlern und einer Abtastrate von 500 MS/s pro Kanal. Im einkanaligen Betrieb sind 2 GS/s möglich, entsprechend einer zeitlichen Auflösung von 10 ns/Div. Nach üblicher Definition von mindestens 20 darzustellenden Abtastpunkten pro Teilung sind also Frequenzen bis 100 MHz sinnvoll zu visualisieren (Real Time Sampling). Damit ist es eines der schnellsten derzeit erhältlichen DSOs. Doch selbst im 4-kanaligen Betrieb sind noch beachtliche 25 MHz möglich. Das Gerät verfügt allerdings über eine Bandbreite von 1 GHz, welche es per RIS (Random Interleaved Sampling, Äquivalenzabtastung) mit 10 GS/s bei periodischen Signalen (1 ns/Div) ausnutzt.

Außerst preistreibend ist der im L-Modell enthaltene Speicher (2 MByte pro Kanal). Das mit 250 kB ausgerüstete 9374M liegt deshalb bei 'nur' 35 990 DM. Wer lediglich zwei Kanäle und jeweils 50 KByte Speicher benötigt, kommt schon für 23 490 DM in den Genuss der oben gepriesenen technischen Daten (Preise zzgl. MwSt.).

Bullauge

Die analoge Bildröhre wird natürlich digital angesteuert und verfügt über eine Auflösung von 810 × 696 Punkten. Für die Signaldarstellung bedeutet dies zwar noch keine analoge Qualität, aber eine in der Praxis vollkommen ausreichende Auflösung. Im Test blieben Treppeinstufen und Kanten unberührt, kein Wunder bei mehr als 50 Bildpunkten pro Division. Auch die Refresh-Rate des Bildschirms (>20) vermittelte analoges 'Seeing'.

Clever ...

Wie das Frontfoto (Bild 1) zeigt, ist es LeCroy gelungen, mit relativ wenigen Bedienelementen auszukommen. Bei der Arbeit mit dem 9374 stellte sich schnell heraus, daß die über Menüs am rechten Bildschirmrand und dazugehörige Softknobs realisierte Bedienstruktur tatsächlich erstklassig ist. Die gesamte Bedie-

nung erschließt sich ohne Handbuch allein beim Spielen mit dem Gerät. Sie ist logisch, übersichtlich und relativ flach aufgebaut. Dem engagierten Anwender bietet das System außerdem Statusinformationen in Hülle und Fülle, so daß jederzeit Klarheit über die derzeitige Konfiguration herrscht.

Vordergründig mag die aufgeräumte Oberfläche den Eindruck vermitteln, das DSO verfüge über nicht allzu viele Features: das Gegenteil ist der Fall. Was LeCroy der 9370-Familie mit auf den Weg gibt, ist an Vielseitigkeit wohl nur schwer zu übertreffen.

... und Smart

Neben den üblichen Normal-, Auto- und Single-Triggermodi bieten DSOs einige spezielle, eben nur dank digitaler Erfassung des Eingangssignals mögliche Arten der Triggerung. Bei LeCroy synchronisiert der Smart-Trigger auch auf Störspitzen, Intervalle, TV-Signale, statusabhängige Ereignisse, Signalausfälle und Signalmuster. Jeder dieser Modi läßt sich dabei mannigfaltig konfigurieren, beispielsweise ist der TV-Trigger in der Lage, auf jede gewünschte Zeile zu triggern.

Im Peak-Detect-Modus zur Signalspitzenfassung werden Störspitzen mit minimal 2,5 ns Breite oder andere schnelle Ereignisse erfaßt und dargestellt. Dieses Feature steht ab einer Abtastrate von 200 MS/s zur Verfügung. Signaldetails, die aufgrund einer zu langsamen Abtastrate sonst nicht erfaßt würden, speichert das DSO zusammen mit den zugrundeliegenden Daten, um eine Zeitgenauigkeit auszuschließen.

Als ein weiteres Beispiel für die Fähigkeiten des 9374 mögen die Sektionen Parameter und Pass/Fail dienen. Wie inzwischen üblich, können an Signalen automatische Messungen durchgeführt werden. Neben Selbstverständlichen wie RMS, Spitze/Spitze und Periodendauer bietet LeCroy hier insgesamt 34 Funktionen, darunter Über- und Unter schwingen, Anstiegs-/Abfallzeit und Periodenzahl. An jeder dieser Messungen sind statistische Auswertungen möglich, um Mittelwert, größten/kleinsten Wert und Standardabweichung zu bestimmen.

Das Prüfverfahren bedient sich entweder bis zu fünf einstellba-

ren Parametern oder einer im Gerät selbst zu erstellenden Toleranzmaske. Bei Bestehen oder Nichtbestehen werden eine oder mehrere Reaktionen ausgelöst, wie Bildschirmausdruck, automatische Speicherung, Erfassungsabbruch, Impulsausgabe oder schlicht ein Summtone.

Zoom ...

Das 9374 erlaubt gleichzeitig vier Kurven auf dem Bildschirm darzustellen, logisch bei einem 4-Kanal DSO. Die vier Signale sind jedoch vom Anwender frei wählbar. So lassen sich von einem komplexeren Signalzug mit der Funktion Zoom auch bestimmte Teilbereiche gleichzeitig darstellen. Da die A/D-Wandler dank der hohen Geschwindigkeit und des internen Speichers normalerweise sehr viel mehr Punkte abtasten als auf dem Bildschirm zu sehen sind, ist der Zoom nicht mit einer Verringerung der Darstellungsqualität verbunden. Auf diese Weise sind hochgenaue Zeitmessungen mit der Luppenfunktion möglich, ohne den Gesamtüberblick zu verlieren. Außer den Eingangskanälen sind auch die in den Referenzspeichern abgelegten (vorher erfassten) Signalzüge mit der Funktion Zoom oder Math zu belegen.

... und Math

Math bietet eine Reihe von mathematischen Operationen wie Negation, Addition, Subtrakti-

on, Multiplikation, Division und lineare Mittelung über bis zu 1000 Ereignissen. Zusätzlich sind weitere Softwaremodule für jeweils 2660 DM erhältlich. WP01 zum Beispiel bietet erweiterte mathematische Funktionen wie arithmetische und exponentielle Mittelung, Extremwertmodus und digitale Filterung. WP02 enthält umfangreiche FFT-Funktionen, und die Option WP03 liefert Histogramm und statistische Analysemöglichkeiten.

Schnittstellenmulti

Das uns zur Verfügung gestellte 9374L besaß alles, was man heutzutage an sinnvollen Schnittstellen überhaupt aufbieten kann. Auf dem Gehäusedeckel ist versenkt eine 3,5" HD-Floppy vorhanden. Auf Diskette lassen sich nicht nur Screendumps im TIFF- oder BMP-Format zum PC transferieren, sondern auch Messungen und Panel-Setups ablegen. Eine Centronics-Parallelschnittstelle

Bild 1:
Trotz der enormen Funktionsvielfalt ein aufgeräumtes Bedien-Panel.

unterstützt die gängige Standardauswahl von Epson bis LaserJet, sowie neuere Farb-Desktops. Eine serielle Schnittstelle bietet sowohl einen Drucker-/Plotteranschluß als auch per SCPI-Kommandos eine direkte Fernsteuerung vom PC. Natürlich existiert auch eine IEEE-488-Schnittstelle.

Neben der Floppy sind noch zwei schnellere Massenspeicher einsetzbar, vorausgesetzt, man leistet sich die Option PCMCIA (810 DM incl. 512 KByte Speicherplatte) und eine PCMCIA-Wechselseitplatte mit 131 MByte (2250 DM, alle Preise zzgl. MwSt.). Alle dazu nötigen Utilities wie Format, Copy und Dateimanagement sind bereits an Bord, so daß keine Klimmzüge mit externen Geräten bei der Arbeit mit FD, HD und Karte nötig sind. Wer statt eines externen lieber einen internen Drucker vorzieht, erhält trotz des mit einigen Nachteilen behafteten Thermopapiers zumindest einen schnellen Ausdruck, der zudem auch längere Signalzüge hochauflösend darstellt.

Umsonst

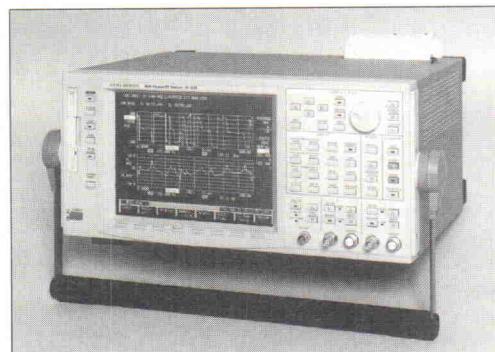
Obwohl das Handbuch komplett in Deutsch vorliegt, ist die interne Menüstruktur des DSO



weiterhin in Englisch. Da sich dort jedoch keine langatmigen Hilfetexte, sondern nur jedem geläufige englische Begriffe aus der Meßtechnik tummeln, stellt dies keinen negativen Punkt dar. Lobenswert dagegen sind die 'Application Brief Notebooks', in denen interessante Meßaufgaben und deren Ausführung mit LeCroy-Oszilloskopern nachzulesen sind. Sie stehen allen Interessenten kostenlos zur Verfügung.

Am 9374L gibt es wenig zu meckern, dafür um so mehr zu loben. Über das dunkle Grau-Maus-Design läßt sich streiten, nicht jedoch über die hervorragende Funktionalität, Vielseitigkeit und Zuverlässigkeit der Messungen. Schade nur, daß solch geballte Leistungsfähigkeit auch einen geballten Einschnitt in den Kontostand bedeutet, der noch größer wird, wenn es gilt, Optionales anzuschaffen. *hr*

2-Kanal FFT-Analysator mit 9,4"-TFT-Farbbildschirm



ONO SOKKI

- ★ 32 kHz Echtzeitanalyse
- ★ 1600 Linien Auflösung
- ★ MS-DOS Diskettenlaufwerk für ASCII- oder HPGL-Files
- ★ Optionen: Echtzeit-Terz/ Oktavanalyse, Tracking, Wigner Transformation, Intensität usw.
- ★ kompakt und leicht (11 kg)
- ★ Direktanschluß von Sensoren

CME
COMPUMESS
ELEKTRONIK GmbH
Vertrieb elektronischer Messtechnik,
Systeme und Computer

Technische Büros in:

- Berlin
- Stuttgart
- Frankfurt
- Wuppertal
- Hamburg
- Düsseldorf

Zentrale:

Lise-Meitner-Straße 1
D-8516 Unterschleißheim
Tel. (0 89) 32 15 01-0
Fax (0 89) 32 15 01 11

Rufen Sie uns an und
fordern Sie aus.
Führliche
Unterlagen
an.

Two in One

**Digitaloszilloskop und Multimeter in einem:
Tektronix' TekScope THS 720**

PreView



Martin Klein

Ein 'echter Wurf' in die Nische portabler Meßtechnik sollte es werden, das neue TekScope. Und so verspricht das THS 720 als Kombi aus Digitalmultimeter und 100-MHz-Zweikanal-Scope einiges an bemerkenswerter Funktionalität. Trotz Taschenbuchformat dürfte das Gerät selbst einigen netzabhängigen Konkurrenten aus dem Labor den Kampf ansetzen.

Anfang Juli stellte Tektronix dem deutschen Markt offiziell das neue TekScope vor. Zwei Wochen später waren jedoch technisch ausreichend fortgeschrittene Geräteexemplare für einen Test nur in geringsten Stückzahlen verfügbar, und so standen viele der recht auffälligen Leistungsspezifikationen bis dato erst einmal als reine Theorie im Raum. Ein Praxistest sollte dem nun abhelfen.

Schnelles Sampling

TekScopes gibt es in zwei Varianten: Bei ansonsten identischen Merkmalen besteht der wesentliche Unterschied zwischen dem 'kleineren' THS 710 und dem hier beschriebenen THS 720 in der maximal möglichen Sample-Rate des Echtzeitoszilloskops. Für 3280 DM bekommt man beim 710er bis zu 250 MSample/s je Kanal mit einer spezifizierten Signalbandbreite von 60 MHz geboten. Mit 3980 DM ist das THS 720 zwar teurer, dafür wartet es aber auch mit stolzen 500 MSample/s pro Kanal und einer Bandbreite von 100 MHz auf (Preise zzgl. MwSt.).

Im Testbetrieb zeigte sich, daß die Entwickler mit der spezifizierten Bandbreite auf der sicheren Seite geblieben sind. Im Meßbereich von 50 mV/div brauchte das THS 720 immerhin gut 125 MHz, bevor die angezeigte Amplitude um 3 dB geringer als die tatsächliche war.

Die schnellste Horizontalablenkung des Scopes beträgt 50 ns/div, ist per Vergrößerung (MAG-Funktion) aber auf virtuelle 5 ns/div erweiterbar. Für die Signalwiedergabe über alle zehn Display-Einheiten wird aus jeweils 2500 Meßpunkten (Samples) eine 250-Pixel-

Kurve gemittelt ($\sin(x)/x$). In MAG-Darstellung gelangen 250 Meßpunkte direkt auf das Display.

An jedem Scope-Kanal arbeitet ein separater A/D-Umsetzer. Beide Eingänge sowie der DMM-Teil, die RS232-Schnittstelle und der Bedien-/Steuerteil sind galvanisch voneinander getrennt (Isolated Channel Architecture). Dies gestattet beispielsweise selbst bei Betrieb mit Netzteil erdfreie Messungen über alle Eingänge, ohne hierbei besondere Rücksicht auf einheitlichen Massebezug nehmen zu müssen.

Zeitgleich mit dem Scope verwendbar, mißt der Multimeter-Teil Spannungen und Widerstände mit einer Auflösung von 4000 Digits (3 3/4 Stellen). Dioden- und Durchgangsprüfungen gehören ebenfalls zum Funktionsumfang. Neben numerischen Meßwerten liefert das Multimeter eine y/t-Grafik, deren Aufnahmebereich zwischen vier Minuten und acht Tagen variiert ist (Bild 2). Zudem wird der aktuelle DMM-Meßwert auch bei aktiver Scope-Anzeige im Display eingeblendet (Bild 1).

Die Refresh-Rate des Digitalmultimeters ist abhängig von der Auslastung des gesamten Gerätes, also der Anzahl der gleichzeitig aktiven Scope-Kanäle, Statistik- oder sonstiger erweiterter Meßfunktionen (siehe Tabelle). Während über das Oszilloskop zwei Signale mit 250 MSample/s aufgenommen wurden, ließen sich dem Multimeter im Test noch im Zweisekundentakt DC-Spannungswerte entlocken. Hingegen beträgt die maximale Anzahl wiedergegebener Oszilloskop-Messungen laut Handbuch zirka 25 Signale pro Sekunde – bei Nutzung beider Eingänge aber ohne DMM-Betrieb oder sonstige Meßfunktionen.

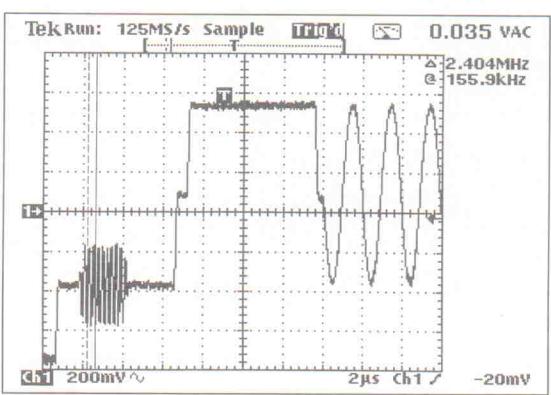


Bild 1.
Hardcopy vom LaserJet – Video Burst auf dem Scope.

Durch wahlweisen Akku- oder Netzteilbetrieb und das gut durchdachte, sehr handliche Design empfiehlt sich das TekScope besonders für den Service-Einsatz außerhalb der vier Laborwände. Dies um so mehr, da für Scope und DMM eine Autorange-Funktion zur Verfügung steht, die vor allem das Arbeiten mit dem Oszilloskop beschleunigt. In den meisten Fällen lässt sich hiermit tatsächlich per Knopfdruck ein stehender Signalverlauf auf das Display holen, da nicht nur Zeitablenkung und Spannungsbereich, sondern auch der Trigger automatisch gewählt werden.

Schwierigkeiten bereiteten hierbei lediglich schnelle nicht-repetierende Signale sowie niedrfrequente Wechselspannungen. Ersteren fehlt wegen des unregelmäßigen Signalverlaufs ein längerfristig konstanter Bezugspunkt für die automatische Wahl des Triggerpegels – was wohl für Scopes generell problematisch ist. Bei langsam Änderungen der Eingangsspannung versucht die Autoscale-Logik zudem, den Meßbereich immer an den jeweiligen Spannungswert anzupassen – was schlicht ein permanentes Umschalten mit sich bringt.

Design-Plus

Auffällig ist das hintergrundbeleuchtete LCD-Display des TekScope. Es bietet ein überdurchschnittlich helles Bild mit einer Diagonale von 120 mm bei einer Auflösung von horizontal 320 × vertikal 240 Pixel. Im Akkubetrieb geht die gute Ablesbarkeit leider auf Kosten der eher beschaulich spezifizierten durchschnittlichen Arbeitsdauer von zirka zwei Stunden (bei kontinuierlicher Messung und aktiver Anzeige). Der mitgelieferte Stab-Akku

(4,8 V/2,8 Ah) verlangte im Test bei Dauerbelastung durch Scope, DMM und Display allerdings schon gut zwanzig Minuten früher nach neuem Saft

Zu den bemerkenswerten Designelementen des THS 720 gehören auch die durchweg gut strukturierten Display-Menüs. Über separate Auswahltasten sind Grundmenüs für die Einstellung allgemeiner Geräte-, Meß- und Statistikfunktionen, der H- und V-Ablenkung sowie dem Trigger erreichbar. Die weitere Auswahl erfolgt über fünf Tasten unterhalb des Displays. Wippschalter (\pm) ersetzen die manuelle Eingabe von numerischen Parametern und dienen zur manuellen Wahl von Vertikal- und Horizontalablenkung sowie Triggerlevel.

Durch seine Bedienstruktur lässt sich das TekScope weitestgehend ohne Handbuch benutzen. Letzteres ist recht übersichtlich in Deutsch verfasst und informiert schnell über Einsatzmöglichkeiten und die wesentlichen Funktionen des Gerätes. Auch eine Übersetzungstabelle englischer Begriffe und Abkürzungen aus Menüs und von den Bedienelementen fehlt nicht. Allerdings erscheint an mancher Stelle die eigentlich angenehm kurze Information doch etwas zu kompakt. So bleibt zum Beispiel weitestgehend unerwähnt, was sich mit der RS-232-Schnittstelle außer dem Anschluß eines Druckers sonst noch so anstellen lässt. Tektronix liefert unter dem Namen DocuWave eine Software-Option für die PC-Anbindung des TekScopes (und anderer Geräte); somit dürften sich die Möglichkeiten der Schnittstelle wohl kaum mit der Hardcopy-Ausgabe erschöpfen.

Die Hardcopy-Funktion gestattet es, das aktuelle Display per

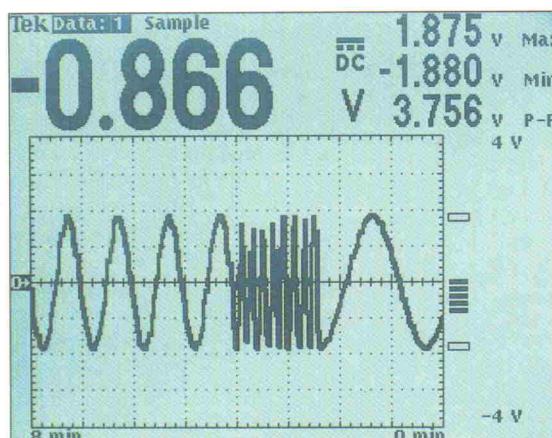


Bild 2.
Mit
Verlaufs-
anzeige
und
Statistik
– das
Multimeter
im
THS 720.

THS 720 – wichtigste Funktionen

Allgemeines	Speicher für 10 Setups
Voreinstellungen	Factory-Kalibrierung für Scope und DMM, Leitungskalibrierung, Tastkopf-Kompensierung
Kalibrierung	
Oszilloskop	
Messungen	CH1, CH2 (Y/t o. X/Y)
Meßbereiche	Spannung: 5 mV/div...50 V/div (500 V mit x10-Tastkopf), Zeit: 5 s/div...50 ns/div (5 ns/div mit MAG)
zusätzl. Signaldarstellung	Math, RefA, RefB
Signalverarbeitung	CH1 + CH2, CH1 - CH2, CH1 × CH2 (Math)
Wellenformspeicher	10 Signale (RefA, RefB)
Cursor	horiz. (Zeit, Freq.), vertik. (Spannung) oder beides
Trigger	auto/normal, Flanke, Impuls o. Video
erweiterte Meßfunktionen (max. 4 gleichzeitig)	Periode, Frequenz pos./neg. Impulsbreite Anstiegs-, Abfallzeit pos./neg. Tastverhältnis pos./neg. Überschwingen High, Low, Max, Min Spitze-Spitze, Amplitude Mittelwert (norm./Zyklus) Effektivwert (norm./Zyklus) Burst-Breite
Multimeter	
Messungen	Spannung, Widerstand, Durchgang, Diodentest
Meßbereiche	DCV: 400 mV...880 V ACV: 400 mV _{eff} ...640 V _{eff} R: 400 Ω...40 MΩ Durchgangsmeldung bei R <50 Ω Diodentest: 0 V...2 V
Datenspeicher	10 DMM-Anzeigen
Anzeige	numerisch: 3 3/4 Stellen Meßwert und 3 × Statistik Grafik: y/t-Kurve (4 min...8 Tage) u. Balken (momentan), Vertikal (Zeit)
Cursor	Min, Max, Mittelwert, Differenz Max-Min
Statistikfunktionen (max. 3 gleichzeitig)	

Tastendruck über die RS-232-Schnittstelle auszugeben – aufbereitet für Laserdrucker oder Plotter, bei Bedarf aber auch in gängigen Grafikformaten wie WMF, Bitmap oder PCX (Bild 1).

Ein Kabel für die WD-Buchse des seriellen Ports inklusive 9pol-D-Sub-Adapter gehört ebenso zum Lieferumfang wie eine Tragetasche, zwei ×10-Tastköpfe für 100 MHz-Signale und eine Multimeter-Meßleitung.

Alles in allem

Das TekScope hinterläßt insgesamt einen sehr guten Eindruck. Dank Autoscale und einem übersichtlichen Design der Hard- und Software bleibt die Bedienung einfach und in-

tuitiv – auch wenn üppige Zusatzfunktionen, zum Beispiel bis zu vier zusätzliche Meßwerte auf dem Scope-Display, manchem ein wenig überfrachtet erscheinen könnten. Etwas störend machen sich die teilweise langen Reaktionszeiten nach einer Tastatureingabe bemerkbar.

Im Preis/Leistungsverhältnis kann das THS 720 jedenfalls problemlos mit einer ganzen Reihe vergleichbarer, nicht-portabler Labor-Oszilloskope konkurrieren. Zudem spricht die Auslegung des Oszilloskops im 720er den Anwenderkreis an, den auch Konkurrent Fluke mit seinem neuesten ScopeMeter-II, Typ 105 anvisiert – es bleibt also abzuwarten, wer hier das Rennen macht.

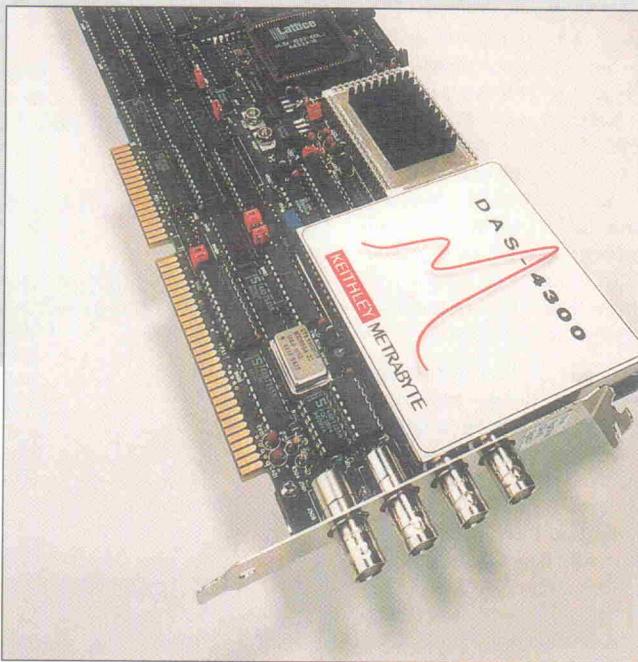
Zügig

1-GHz-A/D-Wandlerkarte DAS-4300 von Keithley

Preview

Manfred Hermeling

Die DAS-4300 ist das derzeitige Flaggschiff der DAS-4000-A/D-Wandlerkarten von Keithley. Markantestes Merkmal dieser PC-Karte ist ihre Sampling-Rate von 1 GHz bei 8 Bit Auflösung. Mit dieser sensationell hohen Abtastrate ist Keithley in Regionen vorgedrungen, die selbst bei guten Digitalspeicher-Oszilloskopen Seltenheitswert hat. Mittels der vom Board zur Verfügung gestellten Möglichkeit der Äquivalent-Abtastung (ETS) für kontinuierliche Signalformen ist sogar eine effektive Sampling-Rate von 20 GHz erreichbar.



Mit ihrer Speichertiefe von 8 KByte ist die DAS-4300 ideal für eine Darstellung schneller Ereignisse bei gleichzeitig guter zeitlicher Signalauflösung geeignet. Um dies realisieren zu können, sind außer dem schnellen A/D-Umsetzer auch die Probleme des Speicherzugriffs und der Beschaffung eines für ein Timing im GHz-Bereich geeigneten Oszillators zu lösen. Das ist den DAS-Entwicklern offensichtlich gut gelungen, denn die Karte lief im Test ohne Ausfälle oder 'verlorene Samples'. Beim Speicher scheint es momentan aufgrund der notwendigen Zugriffszeiten von kleiner 1 ns eine Beschränkung auf 8 KByte Speichertiefe zu geben, so daß die bei den 'langsameren' Schwesternmodellen mögliche optionale Aufrüstung auf bis zu 2 MByte entfällt.

Da die DAS-4300 erst ab August 95 vertrieben wird, stand zum Test der Karte nur die serienmäßig beigelegte DOS-Software, bestehend aus einer C-Treiberbibliothek und einer Sparoszilloskopoberfläche, zur Verfügung. Auch das Handbuch wird im Moment noch gründlich von Keithley überar-

beitet, so daß deshalb das beigelegte englischsprachige Manual nicht sinnvoll beurteilt werden kann. Für den Test wurde die DAS-4300 in einen Compac-PC (386, 33 MHz) eingebaut und mit Rohde & Schwarz-Generatoren (Signalgenerator 100 kHz bis 2 GHz, Funktionsgenerator 1 µHz bis 20 MHz) sowie einem Tektronix-Sprunggenerator (7S12 im A7704A) mit Signalen versorgt.

Der Einbau in den PC gestaltete sich problemlos, es ist allerdings darauf zu achten, daß die volle Baulänge benötigt wird und die Karte aufgrund der Abschirmbleche eine gewisse 'Breite' beansprucht. Ein für den Test vorgesehenes modernes Pentium-PCI-Board konnte nicht verwendet werden, da Bauelemente unterhalb der ISA-Steckplätze plaziert waren und so den Einbau der Karte verhinderten. Auch die durch eine Verlustleistung von 15 W entstehende Wärme sollte auf jeden Fall berücksichtigt werden.

Die Konfiguration der DAS-4300 ist im Auslieferungszustand so gewählt, daß es in der

Regel keiner Änderungen bedarf. Sollten Änderungen notwendig werden, ist der I/O-Bereich von 200h bis 2F0h in 16 Schritten wählbar und der Kartenspeicher zwischen C000h bis DFFFh in 16-KByte-Fenstern verschiebbar. Für den Transfer der Meßdaten gibt es zwei Verfahren, zum einen das über den ISA-Bus mit 16 Bit Breite und einer Geschwindigkeit von maximal 5 MByte/s, sowie über einen separaten Bus zu einem optionalen DSP-Board mit einer Geschwindigkeit von 25 MByte/s. Die ISA-Bus-Übertragungsgeschwindigkeit ergibt zusammen mit einem schnellen PC eine gute theoretische Meßrate, was sich auf dem DOS-Oszilloskop-Display anhand des schnellen Bildaufbaus nachvollziehen ließ.

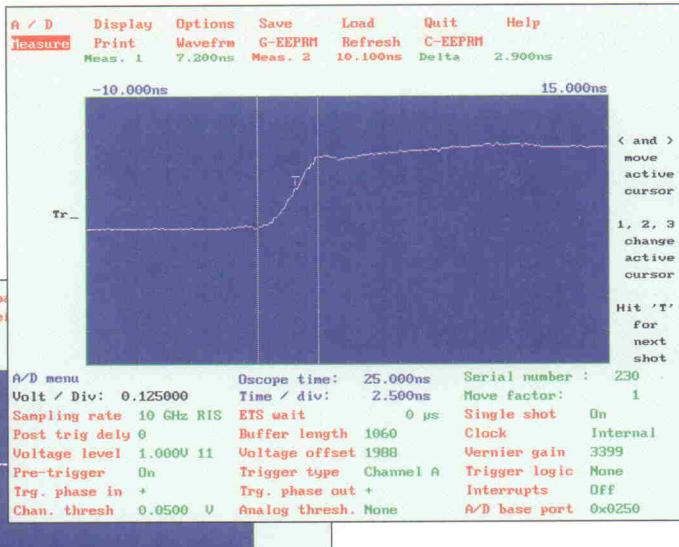
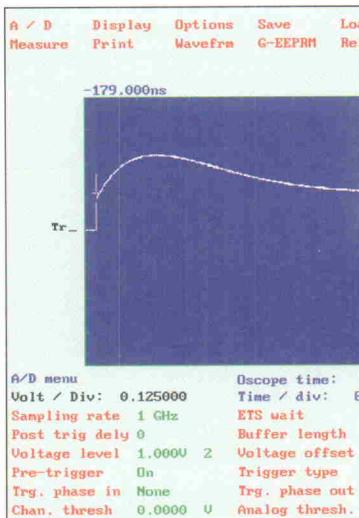
Der Hardwareaufbau der DAS-4300 macht einen soliden Eindruck. Die Platine ist in 14-Lagentechnik gefertigt, großflächige HF-Abschirmungen auf Vorder- und Rückseite schützen die kritischen Bereiche. Die Maßnahmen sind in der Summe so gut, daß im Betrieb nichts von einer EM-verseuchten PC-Umgebung zu bemerken ist. Zur Kalibrierung der DAS-4300 sind keine Potentiometer notwendig, die Einstellungen werden per Software durchgeführt und in einem EEPROM dauerhaft abgespeichert.

Trigger-Multi

Die Anschlüsse für Input, Analog-Trigger, externer Clock und TTL-Trigger sind in BNC-Technik ausgeführt. Zur Triggerung sind sieben verschiedene Modi mit Posttrigger oder Pretrigger verfügbar, womit die meisten Meßaufgaben problemlos lösbar sind. Die DOS-Oszilloskopsoftware lief im Test in der Windows-DOS-Box reibungslos, so daß dort alle Screenshots zur Dokumentation gemacht werden konnten.

Zum Testen wurden verschiedene Signalformen mit Frequenzen bis zu 200 MHz auf den Signaleingang gegeben und die verfügbaren Triggerarten eingesetzt. Dabei stellte sich heraus, daß die analoge Bandbreite unseres Testexemplars schon bei knapp über 100 MHz die -3-db-Schwelle erreichte. Laut Keithley wird die Karte kundenspezifisch auf den benötigten Frequenzbereich abgeglichen und erreicht dann auch die angegebene Bandbrei-

Darstellung eines Rechtecksignals (rechts) mit 3 ns Anstiegszeit auf dem DOS-Oszilloskop-Bildschirm mit eingeschalteter Äquivalenzabtastung.



te von 250 MHz. Bei analoger Triggerung in diesem Frequenzbereich, bei gleichzeitig hoher Auflösung im Zeitbereich, war eine Triggerverzögerung in der Größenordnung von ca. 700 ps festzustellen.

Ein mehrstündiger Dauerbetrieb nach der Kalibrierung zeigt bei der DAS keinerlei Drifterscheinungen.

Zur beiliegenden Oszilloskopsoftware ist zu sagen, daß sie alle notwendigen Funktionen eines Oszilloskops beinhaltet, aber recht umständlich zu bedienen ist. Außer als Testprogramm dient sie wohl hauptsächlich dazu, durch den mitgelieferten Sourcecode einen Einblick in die Programmierung der Oszilloskopkarte mittels der Treiberbibliothek zu gewähren. Der mögliche zeitliche Darstellungsbereich des DOS-Oszilloskopbildschirms geht von maximal 10,24 ms, bis minimal 31 ns (1,55 ns mit ETS) aus, so daß beim Einsatz der Karte nicht nur eine obere, sondern auch eine untere Grenze beachtet werden muß. Für den zeitlichen Darstellungsbereich werden von der Software 500 Bildschirmpunkte bereitgestellt. Liegt die Anzahl der gesampelten Abtastpunkte unter 500, wird linear interpoliert. Liegt ihre Anzahl über 500, fallen Abtastpunkte für die Darstellung weg. Die mitgelieferte

Treiberbibliothek ist für die Programmiersprache C ausgelegt und von den gängigen C-Compiler verwendbar. Durch die relativ wenigen und gut dokumentierten Funktionen stellt es kein Problem dar, nach kurzer Einarbeitung eigene Applikationen zu programmieren.

Zum Einsatz der DAS-4300 als Oszilloskop ist das zum Testzeitpunkt noch nicht verfügbare Oszilloskopprogramm VSCOPE-4000 gedacht, das unter Windows läuft. Zur Programmierung eigener Applikationen für Windows unter VisualBasic oder C++ ist optional mit ASO-4300 eine Programmierunterstützung erhältlich. Weiterhin wird eine Unterstützung für die Meßtechnikprogramme TESTPOINT und LabVIEW erhältlich sein.

Fazit

Die DAS-4300 ist eine PC-Karte für die Erfassung schneller oder transienter Vorgänge mit Oszilloskopqualität. Sehr gut ist die hohe Zeitauflösung komplexer Signale mit Pre-/Posttrigger-Möglichkeiten, was die Karte für schnelle, dynamische Anwendungen prädestiniert. Eine Begrenzung stellt die momentan auf 8 KByte begrenzte Speichertiefe dar, da hier vom Anwender ein Kompromiß zwischen zeitlicher Auflösung und darstellbarem Zeitbereich gefunden werden muß. Ihre Stärke liegt in der Auf-

Reaktion eines Parallelschwingkreises auf eine sprungförmige Erregung mit 3 ns Anstiegszeit.

zeichnung komplexer Transienten, die dann mittels geeigneter Software via Hardwarezoom genauestens untersucht werden können. Die Anschaffung der PC-Meßkarte als vollwertigen Oszilloskopkonzert sollte man sich aber gut überlegen, da der Preis von 17 995 DM (zzgl. MwSt.) für eine PC-Einsteckkarte doch recht hoch ist. Ein vergleichbares Digitalspeicher-OSZILLOSKOP liegt in der gleichen Preisregion, bietet allerdings bei gleicher Abtastrate eine höhere Speichertiefe (32 KByte) sowie eine umfangreiche bereits integrierte Software zur Signalanalyse. Die Ankopplung zum PC für Dokumentationen ist ebenfalls bei einem DSO in dieser Preisklasse vorhanden. Bei Spezialanalysen, wo die Standard-DSO-Funktionen nicht mehr greifen, ist die DAS-4300 das angesagte Werkzeug.

Ihre Quelle für gebrauchte elektronische Meßgeräte

T.O.P.
Elektronik

Kosten reduzieren durch unsere TOP-Schnäppchen

BMI

	DM
3030	Power Profiler Netzstörungs-analysator, 1- bis 3-phasiger Betrieb
2400	Power Scope Netzstörungs-analysator

Fluke

	41	Netzoberwellenanalysator mit echteffektiv Spannungs- und Strommessung, cos phi, Blindleistung usw., Gerät originalverpackt!	3950
---	----	---	------

Hewlett-Packard

	1650 A	Logikanalysator 80 Kanäle, 100 MHz Timing, Floppylaufwerk	6500
	2225 A	ThinkJet-Drucker, IEEE-Schnittstelle	6900
	4193 A	Vektorimpedanzvoltmeter 400 kHz - 110 MHz	9900
	7440/6180	ColorPro Plotter, 8 Stifte, Format A4, wahlweise mit RS-232 oder IEEE-Schnittstelle	1200
	7475 A	Plotter, 6 Stifte, Format DIN A4 und A3 wahlweise mit RS-232 oder IEEE-Schnittstelle	1300

Rohde & Schwarz

ESH-2	Meßempfänger 9 kHz - 30 MHz	13500
-------	-----------------------------	-------

Tektronix

CG 5001 -01 -02	Oszilloskop-Kalibrator 10ns-5s, Amplitude 40μV-200V, IEEE-Schnittstelle, mit Optionen	16500
	Multimeter-Einschub 4 1/2-stellig, IEEE-Echteleffektivwerte, Anzeige, Autorange	2500
P 6022	Stromzange AC 935-120 MHz	550
PG 506	Kalibriergenerator-Einschub, 10 Hz - 1 MHz, Amplitude 200 μV - 100 V, 1ns Anstiegszeit	3500
TG 501	Zeitmarkengenerator-Einschub, 1ns-5s	3200

Alle Preise inklusive 15% MWSt.
6 Monate Garantie auf alle Geräte.
Wir beschaffen (fast) jedes Gerät.
Fordern Sie unsere ausführliche Liste an!

T.O.P. Elektronik GmbH
Frühlingstraße 8
90513 Zirndorf
☎ 0911/602244
Fax 0911/602686

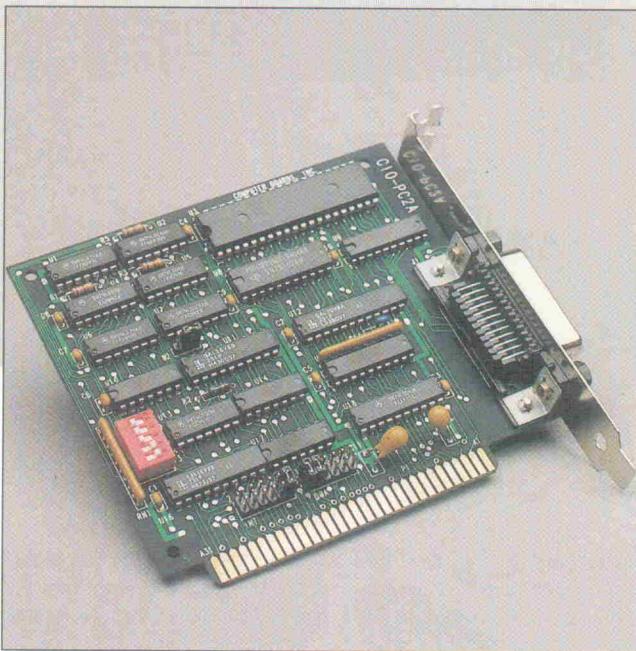
IEEE-Bundle

GPIBest: IEEE-488-Komplettlösung von Plug In

Preview

Marcus Prochaska

Praktisch jedes Gerät, das man in einem gut sortierten Labor findet, ist auch mit IEEE-Bus verfügbar. Dieses Bussystem, das je nach Hersteller auch unter der Bezeichnung HP-IP, GPIB oder IEC firmiert, ist immer noch der Standard bei der Vernetzung von Meß- und Prüfsystemen. Sofern entsprechendes Meß-equipment samt Rechner vorhanden ist, benötigt man nur noch eine IEC-Karte samt geeigneter Programmiersoftware oder, so das Haus Plug In, einfach GPIBest.



Normalerweise erwirbt man eine IEEE-488-Karte und eine Laborsoftware zum Verarbeiten und Visualisieren von Meßdaten getrennt voneinander. Anders beim GPIBest-Paket: So-wohl eine GPIB-Karte wie auch ein Programmiersystem sind vorhanden. Die Hardware stammt aus dem Haus ComputerBoards, während die Software von LABTECH beigesteuert wird. Die CIO-PC2A entspricht der Hardwarenorm ANSI/IEEE-488.1-1978. Der Aufbau der Karte ist an die Architektur von National Instruments PCIIA (7210) angelehnt. Damit ist die CIO-P2A kompatibel zu diversen anderen Karten – wie beispielsweise der IBM GPIB, Keithley/MetraByte KM-488-DD oder auch IOTech GP488B. Als Programmiersystem liegt dem GPIBest-Paket die Software LABTECH NOTEBOOKpro für IEEE bei. Hierbei handelt es sich um ein grafisch orientiertes Programmiersystem, dessen Funktionsumfang im Vergleich zur Vollversion LABTECH NOTEBOOKpro hinsichtlich der unterstützten Hardware auf die GPIB- und RS-232-Schnittstelle eingeschränkt ist.

Das GPIBest kostet inklusive Mehrwertsteuer 413,- DM.

Plug in

Die CIO-PC2A ist schnell installiert: Mit Hilfe von Jum-fern und DIL-Schaltern kann man die I/O-Basisadresse (2E1h...62E1h) wie auch den verwendeten Interrupt (IRQ 2...7) einstellen. Ebenfalls be-steht die Möglichkeit, einen DMA-Kanal (1, 2 oder 3) auszuwählen. Damit die XT-Bus-Karte beim Datentransfer mit schnellen PCs nicht ins 'Schleudern' kommt, besitzt die CIO-

PC2A einen abschaltbaren Waitstate-Generator.

LABTECH NOTEBOOKpro für IEEE kann wahlweise als Windows- oder DOS-Applikation installiert werden. Die DOS-Variante benötigt nur einen 'Ur'-PC mit 640 KB Speicher, 5 MByte Platz auf der Festplatte und eine EGA/VGA-Grafikkarte. Hingegen setzt die Windows-Version mindestens einen 386er mit 8 MB Speicher, Windows 3.1 und 13 MB auf der Harddisk voraus. Nach der In-stallation der Software legt man die angeschlossene Hardware fest. Die Bediensoftware von GPIBest ist in der Lage, bis zu 16 unterschiedliche Geräte zu verwalten, wobei jeweils die Wahl zwischen einer CIO-P2A, RS-232-Schnittstelle und einer Demo-Meßkarte besteht. Bei letzterer handelt es sich um keine reale Karte, sondern nur um eine Simulation.

Dem GPIBest-Paket liegen keine Handbücher für die Software bei. Als Informationsquelle steht nur die Online-Hilfe zur Verfügung.

Getting started

Ein Doppelklick auf dem Build-Time-Symbol der NOTEBOOK-Programmgruppe startet ICONview – die grafische Programmierschnittstelle (Bild 1). Das Programm Build-Time dient zur Erstellung des Programms. Anstelle mit Hilfe eines Texteditors ein Programm Zeile für Zeile zu entwickeln, fügt man bis zu 300 sogenannter Blöcke zu einer Art Schaltbild (Setup) zusammen. Im Ganzen stehen über 20 Blocktypen für die unterschiedlichsten Aufgaben zur Verfügung – sei es Datenerfassung, -verarbeitung, -sicherung oder Echtzeit-visualisierung. Zur Spezifizie- rung eines Blocks muß man nur

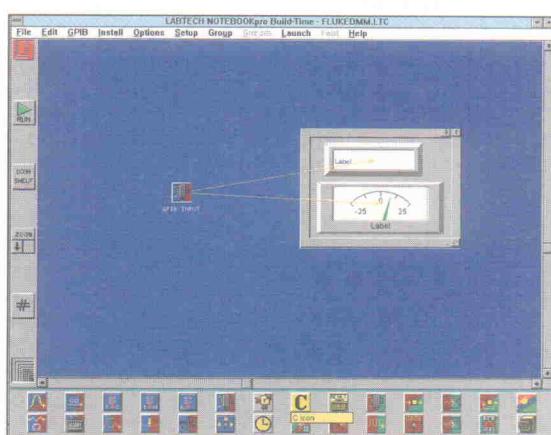


Bild 1.
Wie am Reißbrett: Programmieren mit LABTECH NOTEBOOKpro für IEEE.

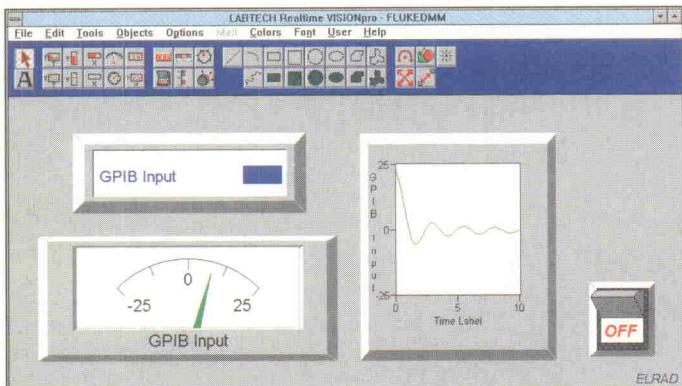


Bild 2. Mit VISION kann man sich eine Bedienoberfläche maßschneiden.

das jeweilige Icon anklicken, und die entsprechende Dialogbox öffnet sich. Ebenfalls ist der Benutzer in der Lage, eigene Funktionsblöcke zu gestalten. Hierzu bietet LABTECH NOTEBOOK die Möglichkeit, selbstprogrammierte C-Tools als Blöcke einzufügen. Damit die GPIBest-Software ein C-Programm einbinden kann, muß dieses als .DLL-File vorliegen.

Die Calculation-Blöcke ermöglichen verschiedenste mathematische Operationen bis hin zur FFT auf die erfaßten Meßwerte. Zur Steuerung des Programmablaufs und Darstellung von Daten dient der Vision-Block. Klickt man diesen an, so startet LABTECH VISION. Wie Bild 2 zeigt, ist der Programmierer mit dieser Software in der Lage, grafische Anwenderschnittstellen zu erstellen. Hierfür stehen verschiedene Schalter, Anzeigen und Graphen zur Verfügung. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Bitmap-Bilder zu importieren.

IEEE

Die GPIB-Befehle, die man in den Befehlsdateien verwenden kann, stellt der Universal-Language-Interpreter (ULI) zur Verfügung. Diese im ganzen 15 Anweisungen sind natürlich keine komplette Umsetzung der 'Standard Commands for Programmable Instruments' (SCPI). Namhafte Unternehmen – wie beispielsweise Hewlett-Packard, Tektronix oder Fluke – sind an der Entwicklung von SCPI beteiligt. Dennoch entspricht der ULI dem gängigen Industrie-Sprachumfang, und ist damit für die Kommunikation mit den meisten IEEE-Geräten ausreichend. Für einige Hewlett-Packard- und Keithley-Geräte sind bereits INIT-Files vorbereitet.

Zum Test der Befehlsdateien ist ein GPIB-Debugger vorhanden. Dieses Programm ist unter Windows durch eine DOS-Anwendung realisiert.

Essenz

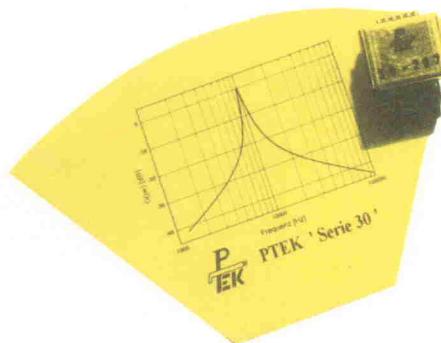
Vergleicht man die CIO-PC2A mit der Konkurrenz, so fällt zunächst der große Preisunterschied auf. So liegen die Produkte anderer Hersteller fast durchweg im 'Kilomark-Bereich'. Dafür bekommt man allerdings auch Karten, die hinsichtlich ihrer Spezifikationen gegenüber der ANSI/IEEE-488.1 'aufgebohrt' sind. Zusätzliches Cache optimiert den DMA-Transfer, und mit speziellen Protokollen werden Übertragungsraten von bis zu 5 MByte/s erreicht. Die maximal 300 KByte/s der CIO-PC2A nehmen sich da fast etwas ärmlich aus.

Mit LABTECH NOTEBOOK für IEEE ist eine leistungsstarke Laborsoftware Bestandteil des GPIBest-Pakets. Anstatt sich mit einer 'normalen' Programmiersprache und speziellen Treibern herumzuplagen, kann man so den Bus und die angeschlossenen Geräte sehr komfortabel handeln. Im Hinblick auf das günstige Preis/Leistungsverhältnis ist GPIBest eine gute Wahl. Insbesondere bei Low-Level-Projekten, in der Aus- und Fortbildung oder schlicht als Einsteigerpaket hat GPIBest die Nase vorn. *hr*

GPIBest

- ⊕ Software
- ⊕ gutes Preis/Leistungsverhältnis
- ⊖ nur 300 KByte/s Bustransfer
- ⊖ keine Handbücher

Kundenspezifische NF-Filter



Mit Hilfe der **kunden-spezifischen Filtermodule** von PTEK lassen sich Entwicklungskosten und -zeit gerade bei Kleinserien und individuellen Meßaufgaben entscheidend reduzieren.

Hoch-, Tief- und Bandpaßmodule können dabei in Verstärkung, Filterfrequenz und Charakteristik den Systemanforderungen angepaßt werden.

Für **Systementwickler** interessant: Auf Basis der vorhandenen Filtermodule übernehmen wir auch die Entwicklung von Filterkarten (für PC oder 19") mit kundenspezifischen Schaltungserweiterungen. Unsere technische Beratung informiert Sie gerne unter:

PTEK
Am Heckerpfad 14
55128 Mainz
Tel./Fax 061 31/33 00 87

Hobbyland



Berlin'95

23.-26. November
10-18 Uhr
Messegelände Berlin Verkaufsausstellung
für Modellbau,
Modellbahnen,
Hobby-Elektronik und Spiel

Und am 25. und 26. November
Automania®
Modellautos in allen Maßstäben
Von Sammlern für Sammler

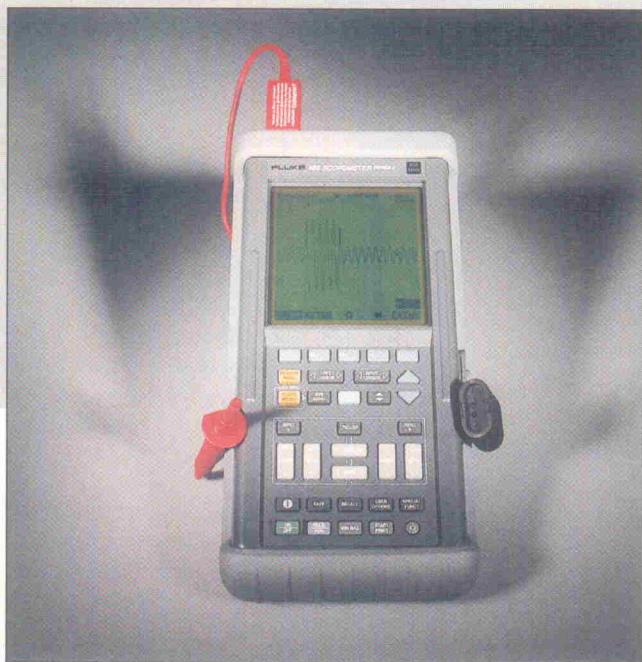
Messe Berlin GmbH
Messedamm 22 · D-1405 Berlin
Telefon 030/3038-0 · Telefax 030/3038-2113

Dabei sein und verdienen!
Sichern Sie sich als Aussteller
Ihr Umsatzplus. Fordern Sie
die Aussteller-Unterlagen an.
Jetzt!

Messe Berlin

Handheld

Fluke 105 ScopeMeter Series II



Matthias Carstens

Die ScopeMeter-Serie II erhält Nachwuchs:

Zu den bereits bekannten Modellen Fluke 91 (50 MHz Einkanal) und den zweikanaligen Fluke 92/96/99 gesellt sich nun das 105.

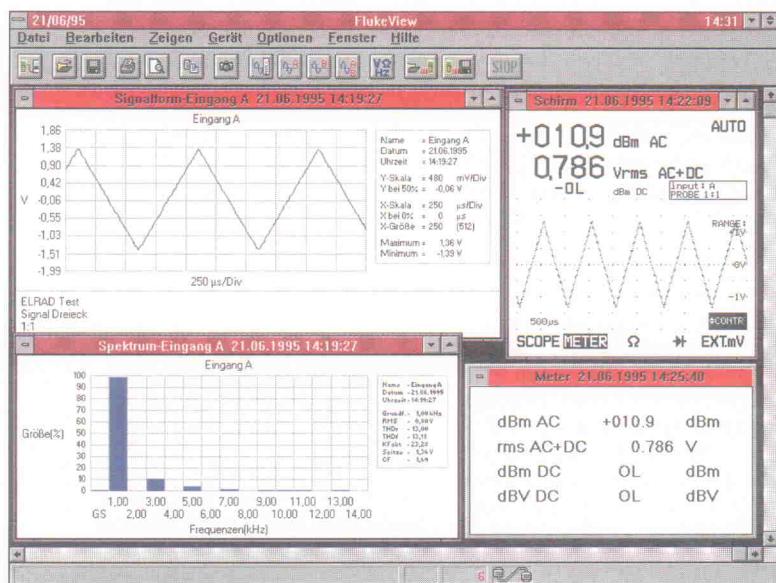
Genau wie seine Vorgänger ist es ein kombiniertes DSO/Digitalmultimeter mit LCD-Bildschirm, welches menügesteuert auch den ungeübten Anwender durch eine Vielzahl von Meßarten führt. Das neue Fluke 105 besitzt im DSO-Betrieb jedoch eine doppelt so hohe Bandbreite von 100 MHz, eine kleinste Horizontalablenkung von 5 ns/Div und eine Anstiegszeit von weniger als 3,5 ns. Zu beachten ist allerdings, daß eine Abtastung in 'Echtzeit' nur mit den auch bisher üblichen 25 MS/s erfolgt. Im sogenannten Recurrent Modus ist eine Auflösung von 5 GS/s möglich, jedoch nur bei konstanten, länger andauernden Signalformen. Im Lieferumfang befinden sich ein komplettes Set aus Meßspitzen und Kabeln samt Tasche, ein Akku mit Ladegerät/Netzteil und ein grauer Gummischutzhülle.

Bild 1. Hier ein Beispiel für die Palette von Möglichkeiten, die FlukeView bietet.

In dem uns vorliegenden Paket befand sich auch das PM9080, ein optisches RS232-Interface sowie je eine DOS- und Windows-Software. Mit dieser Software erweitern sich die Anwendungsmöglichkeiten noch einmal nicht unerheblich. So ist es möglich, den Bildschirm des Meßgerätes, gemessene Wellenformen, Multimetermeßwerte und komplexe Setups per Schnittstelle in den PC zu übertragen. Dort stehen dann nützliche Analyse-, Druck- und Dokumentationsmöglichkeiten zur Verfügung. Insbesondere die sehr bedienungsfreundliche Windows-Software konnte dank Unterstützung der Zwischenablage und einer komplett deutschsprachigen Oberfläche und Hilfe bei einem Kurztest begeistern.

Bild 1 zeigt anschaulich diverse Möglichkeiten. Im Fenster links oben ist die Eingangssignalform gespeichert, zusätzlich ist rechts ein Datenblock aktiviert worden, so daß im Fenster weitere Informationen zur Verfügung stehen. Ein dreizeiliges Beschriftungsfeld steht am unteren Rand bereit. Aus dieser Signalform errechnet FlukeView auf Wunsch ein Spektrum, im Fenster darunter zu sehen. Rechts oben wurde der komplette Schirminhalt des Meßgerätes übertragen und rechts unten nur die aktuellen Meßwerte des Multimeters. Letztere lassen sich im 'Daten-Logging' erfassen, in einer Tabelle sammeln und später mit einer Tabellenkalkulation auswerten.

Übertragungen des Schirmbildes und der Signalform erfolgen so langsam, daß immer nur 'Einzelaunahmen' möglich sind. Das Schirmbild ist als BMP- oder PCX-Grafik zu speichern, alle Meßwerte/Schirme/Fenster sind innerhalb des Programmes speicher- und ladbar. Auch die Abteilung Druck kann sich sehen lassen. Zusätzlich zum Windows-Standard existiert eine Druckvorschau, in der durch einfaches Anfassen und Ziehen mit der Maus die gewünschte Skalierung und Position auf der Seite erreicht wird.



Das Hardlock Softwareschutz-System. Universell und individuell.



MICROSOFT
WINDOWS.
COMPATIBLE



It runs with
NetWare®



Available
and Ready
for OS/2



Neue Adresse ab 18.09.95:

FAST Security AG
Gabriele-Münster-Str. 1
82110 Germering

Tel.: 0 89/89 42 21-0
Fax: 0 89/89 42 21-40

In unserem Sonnensystem sind etwa 1,5 Millionen Hardlocks im Einsatz. Mit einer fast unglaublichen Vielfalt an Formen und Features. Doch alle sind sie knackfest, anreichbar, individuell kombinierbar, immer kompatibel und außerdem schnell und komfortabel zu implementieren.

Sie wollen mehr wissen?
Oder welches Hardlock das richtige für Ihre Anwendung ist? Das Hardlock-Testpaket anfordern? Kein Problem! Wählen Sie die...

FAST
Fast Electronic GmbH

**FAST-INFO-LINE:
089/ 53 98 00-37**

Ein starkes Stück

Multifunction Meter 8017 von Prema

PreView



Hartmut Rogge

Die interessierte Klientel hat lange auf das neue Flaggschiff mit der Nummer 8017 vom einzigen deutschen Labormultimeter-Hersteller Prema warten müssen. Kaum verfügbar, mußte es sich von neugierigen *ELRAD*-Redakteuren 'unter die Haube' schauen lassen.

Soviel vorweg, es geht. Nämlich einen leisen und geregelten Lüfter in ein Meßgerät einzubauen (vergleiche: 'Speed King', S. 26 und 'MacScope', S. 24). Das auch andere Dinge gehen, zum Beispiel Präzisionsmeßtechnik zu entwickeln, das hat Prema schon in der Vergangenheit bewiesen. Und ist ihnen auch beim 8017, mit einer maximalen Darstellung der Meßergebnisse im Siebeneinhaltstellen-Format, gelungen.

Was ist beim 8017 anders?

Freunde von schon fast vergessenen Designmerkmalen wie 'Chassis' oder 'Kabelbaum' werden beim Blick in das Gerät in Begeisterung ausbrechen. Wo die internationale Konkurrenz das hohe Lied des 'Design for Manufacturing' singt – das heißt eine Schraube hält das Gerät zusammen – setzt Prema auf solide verschraubtes 2-mm-Alu.

Dieses Trägermaterial gibt bei grober Unterteilung drei Funktionsgruppen Halt: Einem 386er

PC mit Coprozessor, Festplatte, langem ISA-Steckplatz und 2 MByte RAM (Bild 1), einer Grafikdisplay- und Tastatureinheit sowie der eigentlichen Meßelektronik (Bild 2) mit einem 25- und einem 16-Bit-A/D-Wandler und der entsprechenden Signalaufbereitung. Mit diesem Trio hat Prema folgende, in ihrer Kombination einzigartige, Features in einem Benchtop-Meßgerät realisiert:

- ein integrierendes Multimeter für Präzisionsmessungen,
- ein abtastendes Multimeter mit Oszilloskopdarstellung und einer Meßrate von 1000 Messungen/s, was nicht gerade die Welt ist,
- gleichzeitige Darstellung von bis zu drei unterschiedlichen Meßgrößen,
- grafische Auswertungen für die Darstellung gespeicherter Meßwerte (max. 40 Meßreihen à 15 000 Werte),
- ein sogenanntes Fotoarchiv zum Ablegen gespeicherter Bildschirminhalte,

– und Dinge, die ein Multimeter dieser Leistungsklasse haben muß, wie beispielsweise die Systemfähigkeit per SCPI-Kommandos über ein IEEE-488- oder RS-232-Interface, TTL-I/O-Interface, Druckerschnittstelle oder die Erweiterungsmöglichkeit um einen Scanner.

Herausragendes Merkmal ist natürlich die Grafikfähigkeit. Das Zusammenspiel PC und 200 × 320-Punkte-LC-Display erlaubt nicht nur die Darstellung von Signalzügen, sondern auch die Bedienung über Auswahlmenüs. Letztgenanntes gibt es zwar auch bei 'normalen' DMMs, aber jeder, der hier

Prema 8017

- ⊕ sehr gute Verarbeitung
- ⊕ gutes Handbuch
- ⊕ großer Funktionsumfang
- ⊖ maximale Meßraten könnten höher liegen

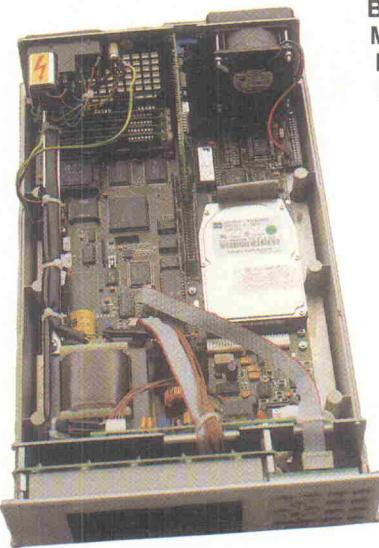


Bild 1. Die PC-Seite der Medaille: Das IEEE-Interface ist als ISA-Karte realisiert.

schon einmal 'ausgewählt' hat, weiß, wie das mit einer einzigen Anzeige läuft.

PC-Philosophie

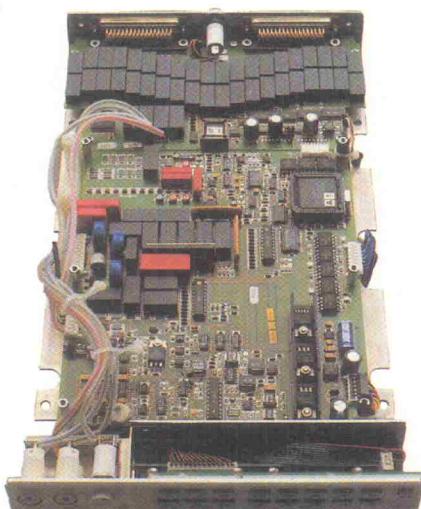
An Qualität, Technik und Ausstattung gibt es beim 8017 nichts zu deuteln – oder vielleicht doch? Je länger man sich mit dem Gerät beschäftigt, um so mehr tritt die PC-Komponente in den Vordergrund und man vergleicht das Meßgerät mit seinem Arbeitsplatzrechner. Warum gibt es beim Prema nur einen Bildschirmschoner, der einfach dunkel schaltet? Ich habe das Gerät oft als ausgeschaltet betrachtet. Wo ist der Anschluß für ein normales Keyboard und einen VGA-Bildschirm? Und überhaupt, warum komme ich nicht auf die Betriebssystemebene? Fragen, die sich bei 'PC-Denke' noch weiterführen lassen. Wo ist der DFÜ-Menüpunkt, wo der LAN-Anschluß? Anspruchsdenken?

Nein, Entwicklungsmöglichkeiten, die das Konzept hergeben und dem Hause Prema gut zu Gesicht stehen, so sie denn verwirklicht werden.

Summa summarum

Die Meßtechnikwelt mußte zwar Geduld mit dem Multi-function Meter haben, bis es endlich fertig war. Herausgekommen ist aber ein schönes Stück 'Made in Germany', das sich nicht nur in der 'starken' Aufmachung und Verarbeitung zeigt, sondern auch in der konsequenten Einhaltung einschlägiger Normen wie der VDE 0411. Der Preis von 5970 Mark (zuzüglich MwSt.) geht für ein derartiges Präzisionsinstrument in Ordnung. Er gilt für das Basisgerät und das heißt, ohne den in Bild 2 gezeigten Meßstellenumschalter (als Option 1980 Mark, plus MwSt.), dafür mit rückwärtigem Meßterminal. *hr*

Bild 2. Die aufwendige Meßelektronik macht den PC zum hochauflösenden Multimeter. Oben im Bild die Option Meßstelleumenschalter.



LEAPER-3

NEU!

Handy-EPROM-Writer

- schnelles Lesen, Programmieren, Blank Check, Kopieren von EPROMs, EEPROMs, Flash EPROMs, SRAMs
- Schnell-Arbeitsmodus möglich mit LCD-Display (auch mit Batterie)
- Fernsteuerung vom PC aus mit Modemsystem über die LPT-Schnittstelle

DM 598,-

EPROM-Progr.-Geräte

SEP-81AE (1" Sockel) DM 565,-

SEP-84AE (4" Sockel) DM 699,-

- Anschluß über Buskarte
- inkl. Kabel, Karte, deut. engl. Handbuch
- sehr schnelle Programmierung

27C256 in nur 7 Sek.

jetzt mit 19200 baud

EPP-IF (512 Kbit) DM 358,-

EPP-2F (4Mbit) DM 498,-

EPROM-EMULATOR

für RAM/ROM 2*8bit oder 1*16bit

optional auch für 90ns EPROMs

EMU-1 ROM 512 (bis 2*512kbit) DM 498,-

EMU-2 ROM 2M (bis 2*1Mbit) DM 696,90

EMU-2 ROM 2M (bis 2*1Mbit) DM 698,-

Emulator mit Anschluß an serielle/parallele Schnittstelle

EMU-I (8-bit, 1/2716...27010) DM 498,-

EMU-II (8- und 16-bit, 2/2716...27010) DM 698,-

Emulation mit 70ns

DESIGN-51

Komplettes Emulator-Entwicklungs-System für MPU-8051-Familie

- bestehend aus Hardware-Emulator, Cross-Assembler und Debugger
- vielfältige Optionen z.B.: Embedded Controller

DM 570,-

COM-Watch®

serielle Datenanalyse (auch für RS-422 und RS-485)

- Beobachten, Analysieren und Dokumentieren des Datenverkehrs einer seriellen Verbindung
- Triggermöglichkeit, Diskstreaming

inkl. Kabel DM 802,70

Universal-Programmiergeräte

für EPROM, EEPROM, BPROM, GAL, PLD, MEM-Test, für PU 8748/51, Z8-Serie, IC-Test u.v.m. über 100 versch. Adapter lieferbar z.B.: MACH3-Serie, IC-CARD, PL.C, SIP/SIM-Test, GANG

inkl. Handbuch

PLD-Programmierung mit PALASM

auch mit DIP-48 lieferbar

ALL07-DR-40 (bis DIP-48) DM 1736,50

ALL07-DR-48 (bis DIP-48) DM 1883,70

ALL07-PC-40 DM 1552,50

ALL07-PC-48 (bis DIP-48) DM 1708,90

QUICK-32ST DM 2167,75

PCFACE-III ISA-Karten-Tester

Kartenwechsel ohne PC-Abschaltung

DM 687,70

PCFACE-IIIc mit 11 externen Slots!

nur DM 915,40

Wir akzeptieren:

AHLERS
EDV SYSTEME GmbH

Lieferung ab Lager alle Geräte getestet kostenloser Update-Service über Mailbox

Egerlandstr. 24a, 85368 Moosburg

08761 / 4245 oder 63708

FAX 08761 / 1485

Mailbox 62904

DIAdem®

**ist die
PC-Werkstatt**

So einfach wie gewohnt, so aufgeräumt wie gewünscht, so vielfältig wie gefordert: Ein Gerät wird weggebracht, ein anderes geholt. Mit einem Mausklick. - So wirtschaftlich wie nie.

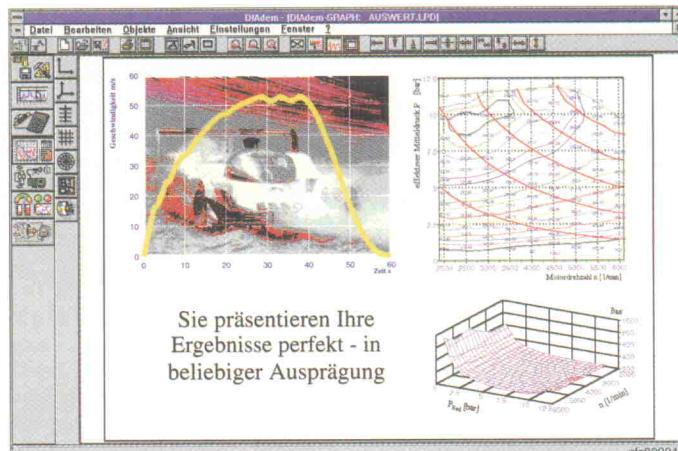
Die PC-Werkstatt füllt sich:

(Meß-)Daten präsentieren, verrechnen, grafisch auswerten, Fordern Sie noch heute weitere Informationen an!

GfS mbH
Pascalstraße 17
D-52076 Aachen
Fax 02408/6019



Als Beispiel: Das Gerät DIAdem®-GRAPH



Wir stellen aus: MessComp '95, Halle 4, Stand 468, 5.-7. September 95

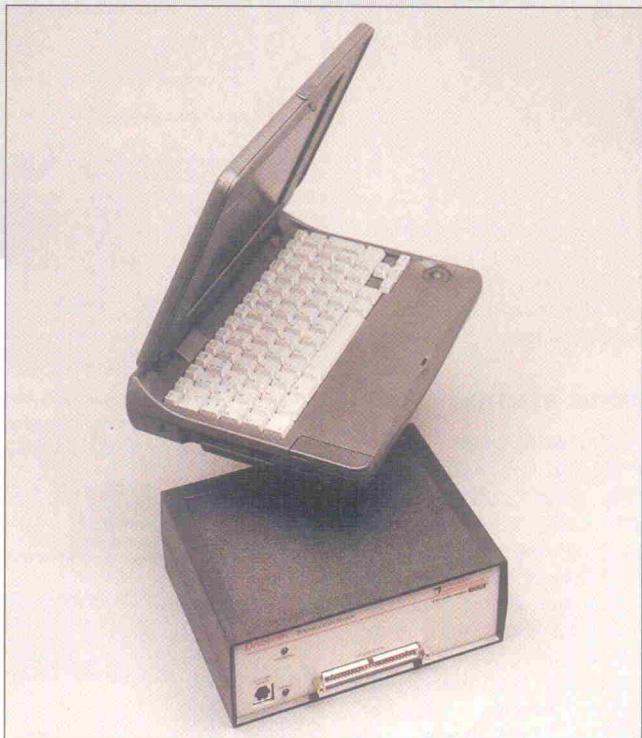
DAS am Druckerport

DASport von Intelligent Instrumentation

Torge Storm

Das DASport von Intelligent Instrumentation gehört zur neuen Klasse von IEEE-1284-fähigen PC-Meßgeräten. Diese Meßtechnik-erweiterungen können zum einen an 'ordinären' Centronics-Druckerschnittstellen betrieben werden, zum anderen besteht aber auch die Möglichkeit, auf die sehr schnellen bidirektionalen 1284-kompatiblen Schnittstellen zurückzugreifen. Schnittstellen dieses neuen Typs sind mittlerweile in vielen Rechnern eingebaut, die heutzutage verkauft werden.

Dipl.-Ing. (FH) Torge Storm arbeitet als Autor und Entwickler auf dem Gebiet Computerhardware und -software.



Intelligent Instrumentations '1284-Meßtechnik' (ausführlich in dieser Ausgabe im Beitrag 'Port Knox' auf Seite 56 beschrieben) präsentiert sich in einem etwa buchgroßen Kunststoffgehäuse. Die Frontseite wird von einer 50poligen Stiftwanne dominiert, über die alle Ein- und Ausgänge des Gerätes herausgeführt sind. Neben der Stiftwanne befindet sich eine zusätzliche Buchse, die verschiedene Betriebsspannungen für Signalkonditionierungsmodulen zur Verfügung stellt. Auf der Rückseite des Gehäuses sind zwei 25polige Sub-D-Buchsen angebracht. Eine dieser Buchsen stellt die Verbindung zum Parallelport des Rechners her, die andere ist mit durchgeschleiften Signalen für zusätzliche DASports oder einen Drucker belegt. Seine Betriebsspannung erhält das Gerät von einem Stecker-Netzteil. Damit auch netzunabhängige Messungen möglich sind, besitzt das DASport in der

Maximalversion einen Akku samt Ladeelektronik, der laut Handbuch für etwa drei Stunden die nötige Energie zur Verfügung stellt.

Interna

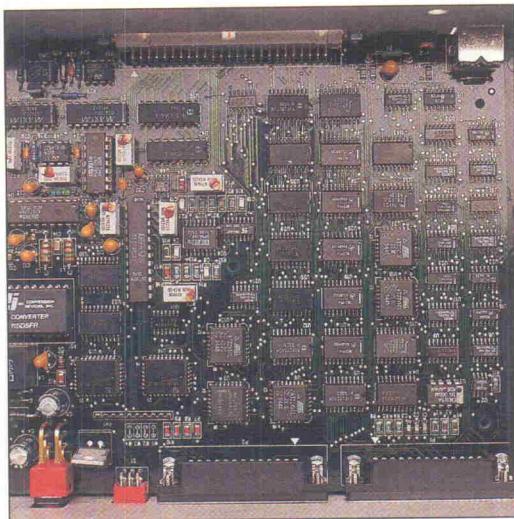
Wer das Gehäuse aufschraubt, um einen neugierigen Blick auf die Platine zu riskieren, bekommt an die 60 SMD-ICs zu Gesicht (Bild 1). Nur wenige Komponenten des Analogteils sind in Standardgehäusen untergebracht. Der zweite Blick bestätigt die Vermutung, daß das Board eine reinrassige State Machine ist, die ohne jegliche Eigenintelligenz in Form eines Mikrocontrollers auskommt.

Das Meßgerät verfügt je nach Einstellung über 16 single-ended beziehungsweise 8 differentielle Analogeingänge. Der 12-Bit-D/A-Wandler kann mit einer kontinuierlichen Sample-Frequenz von 100 kHz betrieben werden, wenn das Gerät im

EPP-Modus mit dem Rechner kommuniziert. Übertragungsbedingt verringert sich der Datenstrom auf etwa 16 kHz, wenn das DASport an einem 'einfachen' Centronics-Port angeschlossen ist. Durch einen 2 KByte großen FIFO besteht aber auch im SPP-Modus die Möglichkeit, sehr schnelle Sample-Folgen aufzunehmen – aber eben nur so lange, bis der Speicher voll ist. Als Trigger können externe Signale sowie der 8254-kompatible Timer benutzt werden. Die Modellvarianten -1X und -2X des DASport erlauben zudem eine zweikanalige softwaregesteuerte Schwellwerttriggerung. Ebenfalls nur in den Modellvarianten -1X und -2X verfügt das Gerät über zwei Analogausgänge, die ein dualer 12-Bit-D/A-Wandler realisiert. Werden die D/A-Wandler mit dem maximalen Spannungshub von ± 10 V betrieben, so lassen sich Ausgangsfrequenzen von 100 kHz erreichen. Wer mit weniger Spannungshub auskommt, kann Signale bis zu 450 kHz generieren. Als Signaldatenspeicher ist hierfür ein zweiter 2-KByte-FIFO vorgesehen, der als zyklischer Ringspeicher arbeitet. Wie schon angesprochen, dient der Timer-Baustein zur Synchronisation der A/D- und D/A-Wandler, es ist jedoch ein Zähler frei, der für eigene Zwecke verwendet werden kann. Last, but not least runden acht digitale Ein-/Ausgänge den Funktionsumfang des DASport ab.

Besonderheiten

Das DASport ist zur Zeit eines der wenigen Systeme, das IEEE-1284-kompatible Netzwerke unterstützt. Dieses Feature der 1284-Norm gestattet es, acht beziehungsweise sieben kompatible Peripheriegeräte in Baum- oder Kettenstruktur an einem Parallelport zu betreiben. Wird die Baumstruktur gewählt, so muß den Peripheriegeräten ein externer Multiplexer vorgeschaltet sein. Die Kettenstruktur, auch Daisy Chain genannt, wird dadurch realisiert, daß jedes Gerät innerhalb der Kette die Bussignale durchschleift und so dem nächsten zur Verfügung stellt. Damit die einzelnen Geräte innerhalb der Kette eindeutig ansprechbar sind, müssen sie über eine Adresse verfügen. Beim DASport kann man diese Adresse mit einem 3poligen DIP-Schalter an der Gehäuserückwand einstellen.



**Bild 1.
DASport
intern: eine
reinrassige
State
Machine, die
ohne Mikro-
controller
auskommt.**

Ein weiteres wesentliches Charakteristikum der IEEE 1284 ist die Fähigkeit, das Übertragungsprotokoll selbstständig auszuhandeln. Während der sogenannten Negotiation-Phase wählen PC und Peripherie den für ihre Zwecke am besten geeigneten (den mit der höchsten Datenübertragungsrate) Modus aus. Soweit die Theorie, in der Praxis moderiert die Treibersoftware aber nur dann eine korrekte Verhandlung (Negotiation), wenn der Rechner über ein 1284-kompatibles BIOS verfügt. Ist die parallele Schnittstelle auf einer Einstektkarte untergebracht, so muß der Anwender selber dafür sorgen, daß diese im gewünschten Modus betrieben wird. Als sinnvoll hat es sich dabei erwiesen, die EPP-Karte mit Hilfe der Jumper im ECP-Modus (Ex-

tended Capability Port) zu betreiben, um dann anschließend per Software in den EPP-Modus zu wechseln. Durch diesen kleinen Trick erspart man sich das ansonsten unweigerliche Aufschrauben des Rechners, wenn die Schnittstelle zwischendurch zum Druckerport umfunktioniert werden soll.

Software

Zur Zeit gibt es vier Softwarepakete die das DASport unterstützen. Zwei davon, die Port Link Libraries und das Programm Syscheck, gehören zum Lieferumfang des Gerätes. Die Port Link Libraries stellen einen umfangreichen Satz von Routinen zur Verfügung, mit denen das DASport komfortabel unter DOS und Windows program-

miert werden kann. Besonders lobenswert ist die Unterstützung aller gängigen Compiler aus dem Hause Borland und Microsoft.

Der Visual Designer, welcher ebenfalls von Intelligent Instrumentation stammt, kann zusätzlich erworben werden. Auch Quinn-Curtis bietet mittlerweile eine angepaßte Version seiner bekannten Realtime-Grafics-Bibliotheken an.

Das Windows-Programm Syscheck gestattet es, auf die Schnelle die Funktionen des DASport zu überprüfen. Leider besitzt das Programm keine Funktionen die den Zustand (Modus etc.) des Parallelports preisgeben. Nur über mehr oder minder kryptische Fehlermeldungen hat man die Chance, zu erfahren, was Sache ist. Da Syscheck mit dem Visual Designer generiert worden ist (Syscheck dient als Programmbeispiel), bekommt man eine gute Vorstellung davon, was dieser Programmgenerator zu leisten vermag. Ohne eine einzige Zeile Code zu schreiben, lassen sich selbst komplexe Programme mit der Maus 'zusammenklicken'. Die so erzeugte Software kann mit Hilfe des Runtime-Moduls auch auf anderen Rechnern zum Laufen gebracht werden. Leider benötigt der Visual Designer aber eine erkleckliche Rechnerkapazität, um in einer angemessenen Geschwindigkeit zu laufen. Ein 486DX mit 33 MHz und schnel-

ler Festplatte stellt wohl die Minimalausstattung dar.

Fazit

Für 2740 DM (zzgl. MwSt.) – das ist die Vollausrüstungsvariante des DASport – erhält man ein multifunktionales Meßgerät für den Labor- und Feldeinsatz. Im Vergleich mit PC-Einstektkarten der gleichen Leistungsklasse zahlt man zwar einen kräftigen Aufpreis, man ist aber mit dieser Art von PC-Meßtechnikhardware flexibler, und es ist zu vermuten, daß aufgrund der separaten Stromversorgung die Qualität der Meßergebnisse besser ist. Das 1284-kompatible Design der Geräteschnittstelle ist zukunftsweisend und wahrscheinlich auch sehr investitionssicher, da sich diese Norm durchzusetzen scheint. Die Möglichkeit, mehrere Meßgeräte kostengünstig über ein Daisy Chain mit einem Rechner zu vernetzen – ohne mühseligen Installationsaufwand betreiben zu müssen – erlaubt sehr komplexe Meßaufbauten. hr

DASport

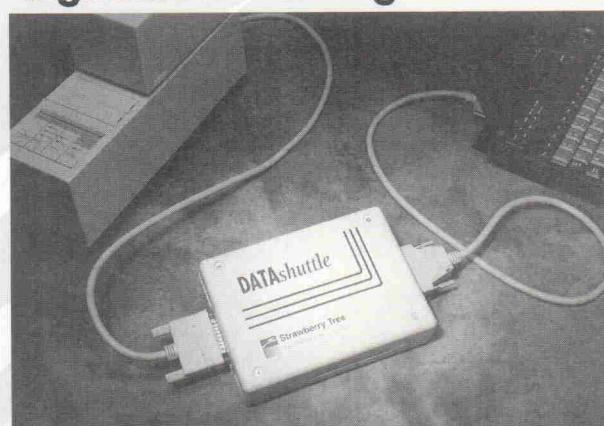
- ⊕ relativ schnelle Meßrate
- ⊕ störsichere Meßtechnik dank separater Stromversorgung
- ⊕ gute Softwareunterstützung
- ⊕ gute Dokumentation
- ⊖ relativ hoher Preis

PC-Meßtechnik von Synotech

Sensorik - Signalaufbereitung - Meßwerterfassung

DATAshuttle: Meßwerterfassung an der Parallelschnittstelle

- ideal zur Meßwerterfassung mit Notebooks
- völlig unkomplizierter Anschluß an jeden PC über die parallele Schnittstelle
- Betrieb von Druckern, Modems u. ä. an der Schnittstelle weiter möglich
- erfaßt analoge und digitale Signale
- programmierbare Eingangsbereiche von 25 mV bis 10 V
- interne Kaltlötstellenkompensation für Thermoelemente und Versorgung von PT-100 Widerstandsthermometern
- 8 digitale I/O-Leitungen
- integrierte Anschlußklemmen für die Signalleitungen
- bis zu 15 Systeme kaskadierbar
- geringe Leistungsaufnahme, daher ideal für den mobilen Einsatz
- Preis ab DM 1.995,- inkl. Quicklog-Software (zzgl. MwSt.)



Software für DATAshuttle:

Quicklog-PC, symbolgeführte Software zum Messen und Darstellen, für DOS (im Lieferumfang enthalten)



Workbench-PC, symbolgeführte DOS-Software zum Messen, Steuern, Regeln

DASYLab, Windows-Software mit umfangreichen Darstellungs-, Analyse- und Präsentationsmöglichkeiten

NEU:
Jetzt auch mit analogen
Ausgängen lieferbar!

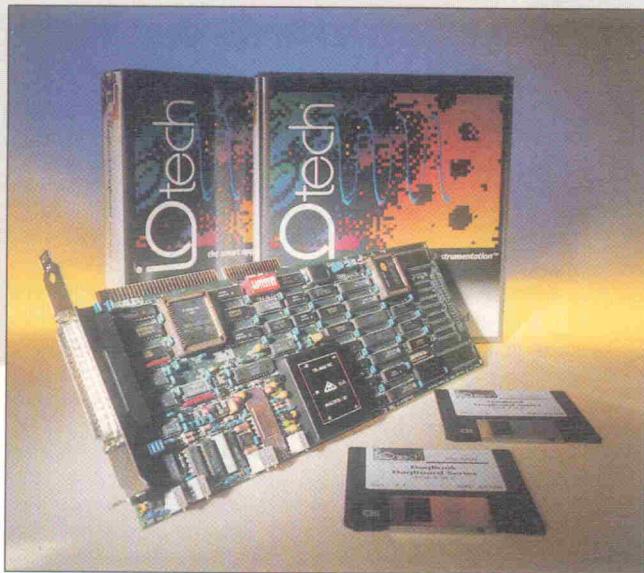
SYNO TECH
Sensor und Meßtechnik GmbH

Franzosenberg 9 52441 Linnich
Tel.: 0 24 62/70 21 Fax: 0 24 62/70 25

Datenakquise

PC-AD/DA-Karte DaqBoard 216A von Spectra

PreView



Ernst Ahlers

Meßkarten für den PC gibt es mittlerweile in rauen Mengen. Ein Vertreter dieser Gattung, der sich mit reichhaltiger Software aus dem Mittelfeld absetzen will, ist das DaqBoard 216A.

Mit dem DaqBoard 216A des US-amerikanischen Herstellers IOtech bietet der deutsche Distributor Spectra eine Karte an, die reichlich I/O-Funktionalität bietet: Neben acht Differential-Analogeingängen – die wahlweise auch als 16 Kanäle single-ended arbeiten – stehen zwei D/A-Ausgänge sowie vier Binär-I/O-Punkte (alternativ als Trigger, Counter-Gate und Select-Eingänge verwendbar) zur Verfügung.

Der Verstärkungsfaktor der A/D-Eingänge lässt sich kanalweise auf 1, 2, 4 oder 8 einstellen. Auf den Sample/Hold-Verstärker folgt ein 16-Bit-A/D-Umsetzer mit einer maximalen Wandlungsraten von 100 kHz. Dessen Ausgabewerte puffert ein 512 Worte tiefer FIFO-Speicher (first in – first out), auf den der PC asynchron zugreifen kann. Auf der Gegenspur D/A hat IOtech einen etwas tieferen FIFO spendiert, zwei 12-Bit-D/A-Wandler teilen sich dessen 4 KWorte.

Hardware

Verbindungen nach außen erfolgen über einen 37poligen Sub-D-Stecker, der analoge und binäre Signale führt (16/8 analoge Eingänge, zwei analoge Ausgänge, zwei 16-Bit-Timer/Counter,

vier TTL-I/O). Auf der Platine sind einige Chips, R-Arrays und Pfostenleisten unbestückt. Hier residiert beim vollausgebauten Board die Hardware für weitere drei 8-Bit-TLL-Ports, fünf 16-Bit-Zähler und 16 High-Speed-Digitaleingänge.

Die Einstellung der Basisadresse im PC-I/O-Adresse Raum erfolgt mittels eines 8fach-DIP-Schalters, der ab Werk auf 300H eingestellt ist. Zwei Jumper-Blöcke rangieren den Interrupt-Request (IRQ 10...12, 14,

15) und die DMA-Steuersignale (wahlweise Kanal 5...7).

Daneben findet man zwei weitere Pfostenfelder: Das eine legt die Referenzsignalquelle (extern/intern) für die beiden D/A-Ausgänge fest. Das andere Feld rangiert Hilfsspannungen (± 15 V) respektive Taktsignale für externe Erweiterungen (Signalkonditionierung beispielsweise für Thermoelemente oder DMS) auf den Sub-D-37-Stecker.

Insgesamt fünf Trimmer gestatten die Kalibrierung der Karte. Traut man sich an diese Aufgabe heran, sind dazu neben dem beiliegenden Windows-Programm ein 4,5stelliges Digitalmultimeter, eine Kalibrierspannungsquelle sowie ein Thermometer erforderlich.

Im Betrieb bleibt das Board insgesamt kühl, die Ausnahme bilden der DC/DC-Wandler sowie der ADU. Auf einen freien Luftdurchzug sollte man also beim Einbau achten.

Installation

Die Montage der Full-Size-AT-Karte dürfte bei den meisten PC-Motherboards glatt ablaufen. Man muß lediglich darauf achten, daß ein freier 16-Bit-Slot vorhanden ist, unter dem kein Pfostenstecker oder gar die CPU höchstpersönlich residiert. Hieran könnte das DaqBoard 'Anstoß' nehmen. Sind die ab Werk eingestellten Adressen (Port 300H, IRQ 10 und DMA-Kanal 5) frei, hat sich die Installation damit erledigt. Andernfalls muß man zum Handbuch greifen und für den jeweiligen Rechner passende Werte einstellen.

Kartendaten

Eingangskanäle	16 single-ended, 8 differential, Auflösung 16 Bit
Meßbereiche	0...10 V, 0...5 V, 0...2,5 V, 0...1,25 V unipolar, ± 5 V, $\pm 2,5$ V, $\pm 1,25$ V, $\pm 0,625$ V bipolar
Max. Eingangsspannung	30 VDC
Eingangsstrom	Differential: typ. 150 pA, max. 200 nA Single-Ended: typ. 250 pA, max. 400 nA
Eingangsimpedanz	>100 M Ω 100 pF (typisch)
Umsetzzeit	8 μ s
Linearität	± 1 LSB
Nullpunktdrift	± 10 ppm/ $^{\circ}$ C max.
Verstärkungsdrift	± 30 ppm/ $^{\circ}$ C max.
Analogausgänge	2, Auflösung 12 Bit
Spannungsbereiche	0...5 V (int. Ref.), ± 10 V (ext. Ref.)
Ausgangsstrom	max. 10 mA
Bandbreite	500 kHz
Ausgaberate	max. 1 MS/s
Stromaufnahme	1,34 A bei 5 V
Betriebstemperatur	0...50 $^{\circ}$ C
Abmessungen	11,4 cm \times 33,3 cm

Dem Board liegen zwei 3,5"-Disketten bei, die in gepackter Form Treiber, Tools und Beispielprogramme für DOS und Windows enthalten. Die Installation geht Windows-typisch vonstatten: Man startet das Programm SETUP auf der ersten Disk, wartet etwas, legt die zweite Floppy ein, wartet wieder etwas, und die Software liegt betriebsbereit auf der Festplatte. Der freie Plattenplatz verringert sich dabei um gut 8 MByte. Ärgerlich ist nur, daß das Programm erst nach Installation der Windows-Software anfragt, ob man auch die DOS-Bibliotheken auf der Harddisk haben möchte. Bejaht man, fordert das Setup prompt auf, die erste Disk wieder einzulegen. Diesen Schritt hätte man zwecks höherer Bedienerfreundlichkeit leicht an den Anfang der 'Orgie' legen können.

Software

Im Programm-Manager findet man eine neue Gruppe namens DaqBook/DaqBoard, die neben dem erwähnten Kalibrierprogramm eine Inbetriebnahmehilfe für das DaqBook (Variante

für Meßtechnik via Druckerport) enthält. Diese nützt einem im Zusammenspiel mit dem DaqBoard allerdings wenig.

Den Einstieg in Sachen Meßtechnik findet man mit der Windows-Applikation DaqView, die eine interaktive Konfiguration und Steuerung des Meßvorgangs gestattet (Bild 1). Die einmal getroffenen Einstellungen kann man auf Platte zur späteren Verwendung speichern. Meßergebnisse lassen sich wahlweise als binär (raw binary), als ASCII-Dateien oder in einem eigenen Binärformat (*.IOT) ablegen. Letzteres kann man mit einem separaten Tool (PostView) auch offline betrachten und auswerten.

DaqView hat allerdings noch (mindestens) eine kleine Masse: Verstellt man beispielsweise die Skalierung der Charts (oszilloskopartiger Mitschnitt mehrerer Kanäle), dann kommt man nicht immer zur Maximaldarstellung zurück. Bei einem Verstärkungsfaktor von 2 im bipolaren Betrieb (Empfindlichkeit $\pm 2,5$ V) sollte die Skalierung besser unangetastet bleiben. Versucht man anschließend, den ursprünglichen 'Vollausschlag' wieder einzustellen, bleibt das Programm bei ± 2 V hängen. Für einfache Messungen reicht der Funktionsumfang von DaqView aber allemal aus.

Das Handbuch zur Karte verteilt sich auf zwei A5-Ordner, die jeweils rund 2 cm Papier enthalten. Der erste Band erläutert die grundlegenden Schritte

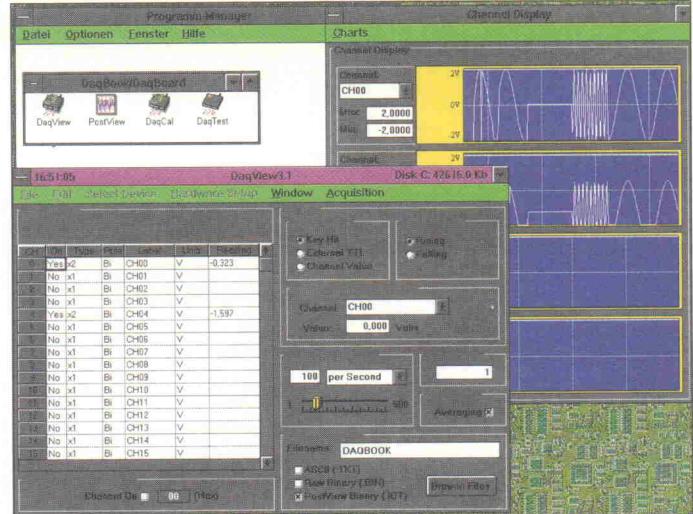


Bild 1. Messen leichtgemacht: Neben umfangreichen Softwarebibliotheken für C, Pascal, BASIC unter DOS und Windows erlaubt eine Windows-Applikation erste Schritte.

zur Installation sowie Konfiguration von Karte und Software. Dazu kommen Details über die verschiedenen optional erhältlichen Erweiterungsmodulen. Am Ende des Buchs folgen Beispiele, wie der Programmierer die Karte mittels C, Quick-Basic, Turbo Pascal und mit C unter Windows anspricht.

Der zweite Band setzt die Programmiererunterstützung mit Hinweisen zu VisualBasic fort. Daran schließen sich Bemerkungen zu Kalibrierung und Nullabgleich sowie zur Linearisierung von Thermoelementen per Software an. Weitere Kapitel gehen auf die Windows-Applikationen ein, liefern eine Befehlsübersicht nebst Register-Level-Commands und geben Hinweise zu differen-

ziellen Messungen. Lücken fehlen in der Dokumentation nicht auf.

Fazit

Für den Preis von DM 1495 (zzgl. MwSt.) erhält man vom deutschen Distributor Spectra einen angemessenen Gegenwert. Nach Angabe des Vertreibers gibt es seit kurzem eine neue Software-Version, bei der viele Bugs ausgebügelt sein sollen. Damit dürfte man das DaqBoard als gelungen bezeichnen. Separat sind Treiber für 'große' Meßtechnikprogramme (DasyLab, LabTech Notebook oder LabTech Control) erhältlich. Damit ist der Meßwertverarbeitung Tür und Tor geöffnet. ea

DaqBoard 216A

- ⊕ gutes Preis/Leistungsverhältnis
- ⊕ reichliche Treiberausstattung
- ⊕ eingehende Dokumentation
- ⊖ Bugs in der Windows-Software
- ⊖ Karte paßt nicht in jeden PC

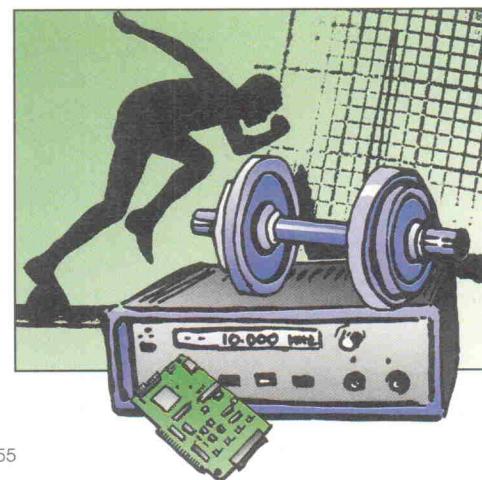
Das Fitneßprogramm für Ihre Meßgeräte

Carston Electronics ist Europas führender Anbieter von gebrauchten Meß-, Prüf- und Computersystemen.

Wir führen ein breites Sortiment hochwertiger Markengeräte zu einem hervorragenden Preis/Leistungsverhältnis, verbunden mit erstklassigem Service. Alle Gebrauchtgeräte werden vor dem Verkauf gewartet und auf der Grundlage der ISO 9000ff geprüft. Auf Wunsch kalibrieren wir Ihre Meßmittel nach ISO 9000ff oder DKD.

Durch unsere Schwestergesellschaft Euro Electronic Rent sind wir in der Lage, auch kurzfristig Top-Technik aus erster Hand zu beschaffen - garantiert gepflegt und perfekt gewartet!

Rufen Sie unsere Hotline an, wir senden Ihnen dann umgehend ausführliches Informationsmaterial.



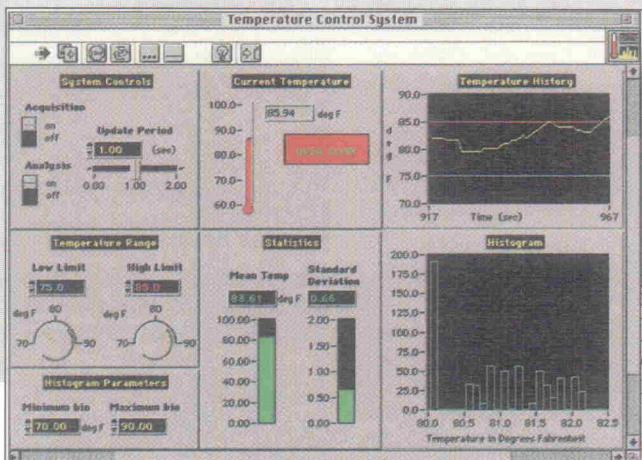
Carston Electronics Vertriebs GmbH
Borsigstraße 11 · 64291 Darmstadt
Telefon: 0 61 51 / 93 44 51 - 53 · Fax: 93 44 55



Dozent

Student Edition für National Instruments LabVIEW

PreView



Marcus Prochaska

Es ist nicht jedermann's Sache, eine Software Zeile für Zeile, Befehl um Befehl mit Texteditor und Compiler zu erstellen. Eingefleischte Programmierer mögen zwar die Nase rümpfen, dennoch ermöglichen grafisch orientierte Programmierumgebungen eine schnelle und effiziente Realisierung von Softwareprojekten. Einen preiswerten Einstieg in diese Programmiertechnik bietet jedoch die Student Edition von NI's LabVIEW, die auch das Studentendasein erleichtern soll.

Die Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench – kurz LabVIEW – ist im Bereich der rechnergestützten Meß- und Regelungstechnik eine der bekanntesten grafisch orientierten Programmierumgebungen. Schließlich bietet diese Software umfangreiche Bibliotheken, die mächtige Funktionen zur Datenerfassung, -verarbeitung und -präsentation enthalten. Damit ist LabVIEW spezialisiert auf das Management von Meßdaten und deren Visualisierung.

Dank spezieller Treiber kann diese Programmiersoftware mit den unterschiedlichsten PC-Karten zusammenarbeiten. Für die Kommunikation via VXI-, GIBB- und RS-232-Schnittstelle stehen entsprechende Libraries zur Verfügung. Ebenso besteht aber auch die Möglichkeit, mit LabVIEW Programme zu erstellen, die keine spezielle Hardwarebindung benötigen – also vergleichbar mit einem herkömmlichen Compiler sind. Zudem ist diese Software für fast alle gängigen Rechnersysteme (PC mit MS Windows, Apple Macintosh, SunSPARC-Stationen, HP 9000/700 mit HP-UX) verfügbar. Somit kann man fast in 'C'-Manner Software auf eine andere Hardware portieren.

Während die Vollversion mit 2298 DM (plus MwSt.) zu Buche schlägt, muß man für die Studentenversion von LabVIEW

nur 90 Mark anlegen (ISBN 0-13-210691-4, nur über den Handel zu beziehen). Bei einem so immensen Preisunterschied stellt sich die Frage, wieviel vom Leistungsvermögen des Profipakets der 'Schulversion' geblieben ist.

VI's & Co

Ein mit LabVIEW entwickeltes Programm – im NI-Jargon Virtual Instrument (VI) genannt – besteht aus zwei Teilen: dem Front-Panel und dem Blockdiagramm. Letzteres beinhaltet den funktionalen Zusammenhang des Programms und wird mit Hilfe der Graphical Programming Language (G) erstellt. Bei dieser Programmiersprache fügt man Blöcke in Form eines Blockschaltbildes zusammen.

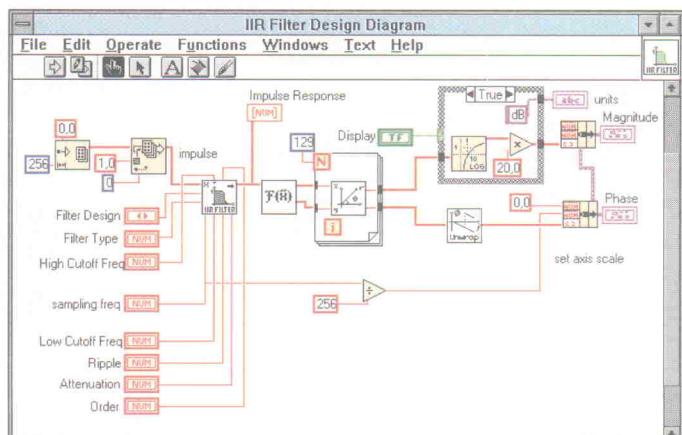


Bild 1. IIR-Filterdesign mit der LabVIEW Student Edition.

Jeder Block nimmt bestimmte Aufgaben wahr, wie zum Beispiel eine mathematische Operation oder einen Variablenvergleich. Die einzelnen Blöcke werden durch Linien miteinander verbunden, wobei der jeweilige Linientyp von der zu übertragenden Variablen (beispielsweise Strings, Integer oder Arrays) abhängt. Bild 1 zeigt exemplarisch das Blockdiagramm eines Programms für den Entwurf von IIR-Filtern.

Parallel zum Blockschaltbild des Programms entwickelt man mit Hilfe eines speziellen Editors das Front-Panel. Hierbei handelt es sich um das Graphical User Interface (GUI) – der grafische Anwenderschnittstelle, die beim Programmablauf den Kontakt zum Benutzer herstellt. Zur Gestaltung des Front-Panels stehen eine Vielzahl von Schaltern, Anzeigen und Diagrammen – die sogenannten Controls – zur Verfügung. In Bild 2 ist das Front-Panel des bereits erwähnten Filterprogramms abgebildet.

Weiter besteht die Möglichkeit, Unterprogramme (SubVIs) zu erstellen. Solche SubVIs können im Blockdiagramm des Hauptprogramms als eigener Block eingefügt werden.

Abgespeckt

Während das Profipaket einen Rechner der oberen Leistungsklasse benötigt, begnügt sich die Studentenversion mit einem 386SX-PC, der über 6 MByte Hauptspeicher und 10 MByte Platz auf der Festplatte verfügt. Ein Coprozessor wird zwar unterstützt, ist aber nicht notwendig. Dies geht natürlich nicht ohne gewisse Abstriche bei der 'Ausstattung' der Student Edition von LabVIEW ab. So

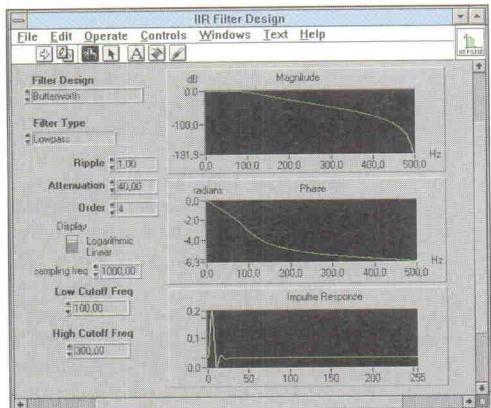


Bild 2.
Das GUI der
Filtersoftware
aus Bild 1.

wurde die gesamte Software etwas vereinfacht. In den Menüs der beiden Editoren finden sich nicht alle Build In Functions, die die Programmierung anwenderfreundlicher machen. Darüber hinaus besitzt das Schulpaket nur einen Bruchteil der Controls der Vollversion.

LabVIEW zeichnet sich insbesondere durch spezielle Add-On-Toolkits aus. Diese sind in der Student Edition nicht verfügbar. Zu ihnen zählt zum Beispiel der Application Builder, der die Erstellung von Standalone-Applikationen ermöglicht. Solche Programme verrichten ihren Dienst auch ohne das LabVIEW-System. Gleichermaßen gilt für das PID-Control-Toolkit, mit dessen Hilfe sich leicht ein Datenerfassungs-/Regelungssystem realisieren lässt. Das JTFA-Toolkit (JTFA: Joint Time Frequency Analysis) dient zur Analyse von Signalen, deren Frequenz zeitabhängig ist. Für SPC-Anwendungen (SPC: Statistical-Process-Control) kann das SPC-Toolkit hilfreich sein, während das Picture-Control-Toolkit die grafischen Fähigkeiten – wie zum Beispiel Smith-Diagramme oder Animationen – von LabVIEW erweitert.

Der Vollversion liegt ein ganzes Paket von Handbüchern bei, die in die Bedienung, Programmiertechniken und einzelnen Bibliotheken von LabVIEW einführen. Hingegen verfügt die Student Edition nur über ein einziges Manual, das dafür ganz auf Einsteiger abgestimmt ist. Die Autorin Lisa K. Wells führt den Leser Schritt für Schritt anhand von vielen Beispielen auf fast 400 Seiten in die Philosophie von LabVIEW ein. Gut die Hälfte des Buchumfangs ist einem ausführlichen Referenzteil gewidmet, der jeden Block von 'G' und die VI-Libraries eingehend beschreibt.

Nach der Lektüre des Handbuchs und den praktischen Übungen am Rechner ist man im wahrsten Sinne des Wortes 'fit' für LabVIEW. Der Anwender ist dann mit den Funktionen der beiden Editoren für die Entwicklung des Blockdiagramms und der GUI vertraut. Ebenfalls kennt nun der Anwender die verschiedenen Blocktypen und Controls. Darüber hinaus werden diverse Debugging-Techniken vorgestellt. Wie man Sub-VIs erstellt und am besten einsetzt, steht ebenso auf dem Lernplan wie die Verwendung der bereits vordefinierten VI-Libraries. Kurzum – der Benutzer der Student Edition erhält das für die Programmierung notwendige Handwerkszeug. Damit ist auch ein späterer Umstieg auf die Vollversion unproblematisch.

Know-how

Neben der Bedienung der einzelnen Komponenten des Programmiersystems hat der Anwender auch gelernt, wie man ein Programm selbstständig entwickelt. Dies geht weit über das Maß der bloßen Aneinanderreihung von Funktionsblöcken im Blockdiagramm hinaus. Vielmehr ist der Benutzer in der Lage, ein praktisches Problem entsprechend der LabVIEW-Philosophie zu beschreiben und so schnell und effektiv eine Software zu erstellen. Garant hierfür sind die unzähligen Übungen und Beispiele im Handbuch. Dieses Know-how zahlt sich insbesondere beim praktischen Einsatz des Programms im Studium aus. Schließlich ist der Entwurf des Front-Panels nur ein Teil der zu bewältigenden Aufgabe. Für eine erfolgreiche Programmierung muß man vielmehr in der Lage sein, ein physikalisches Problem in 'LabVIEW-Blöcke' zu zerlegen – und

genau dies kann der Einsteiger nach dem Studium der 'Bookware'.

Besonders gut gelungen sind die Kapitel zu den DAQ-, GPIB- und Serial-Port-VIs. Diesen ist nämlich eine Einführung in die jeweiligen Themenbereiche vorangestellt. So erhält man beim Erlernen einer 'Programmiersprache' gleichzeitig eine grundlegende Unterweisung in Sachen PC-Meßtechnik. Der Anfänger erwirbt beispielsweise fundiertes Basiswissen über die Arbeitsweise des IEC-Bus und lernt die Möglichkeiten von PC-Meßkarten kennen. Damit ausgerüstet, findet man problemlos Zugang in den Bereich der automatisierten Meß- und Prüftechnik.

dennoch erkennbar LabVIEW. Die nicht verfügbaren Add-On-Tools sind bis auf den Application Builder zu verschmerzen. Daß aber eine Programmiersprache keine EXE-Files erzeugen kann, ist schon ein Anachronismus. Ansonsten macht die Student Edition einen rundum gelungenen Eindruck. Es bleibt nur zu hoffen, daß auch andere Softwarehersteller diesem Beispiel folgen. Schließlich wird der studentische LabVIEW-Programmierer später im Beruf nur ungern auf ein anderes Produkt umsteigen.

hr

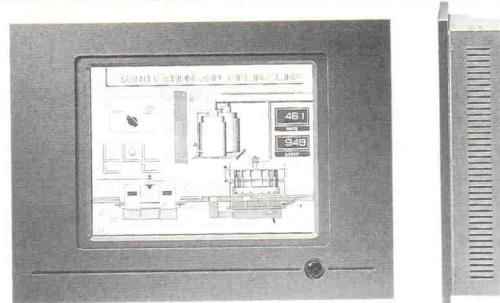
Literatur

- [1] Fensterfront, Herbert Pichlik, Martin Klein, ELRAD 3/94, S. 28
[2] Instrument im Bild, Herbert Pichlik, ELRAD 4/93, S. 23

LabVIEWse

- ⊕ Software
- ⊕ Treiberausstattung
- ⊕ Dokumentation
- ⊕ Preis/Leistungsverhältnis
- ⊖ kein EXE-Builder

Industrial Flat-panel Monitor for Operator Interfaces



Small size, light weight, low power consumption and IP 65 construction make our FPM monitors absolutely the best choice for your operator interface applications.

- Light and very thin (only 58 mm thick)
- IP 65 rated front panel
- Designed for easy panel or wall mounting
- 640 x 480 color TFT/DSTN/EL and B/W display options
- Contrast/brightness adjustment knob in front
- Analog resistive touchscreen and keypad (optional)



Yes
Call or fax for your
free 240-page
Solution Guide

Industrial Automation with PCs
ADVANTECH.

Advantech Europe GmbH
Marienburger Straße 59 D-40599 Düsseldorf
Tel.: 0211 974 770 Fax: 0211 974 7720

Campus-Kit

ISM 110 Feldbus-College-Kit von Meilhaus

PreView



Marcus Prochaska

Meßtechnik, Sensorik, Feldbus- und Automatisierungstechnik – das, was mit einem PC machbar ist, wird immer umfangreicher. Mit dem ISM 110 College Ausbildungskit von Meilhaus Electronic soll jedoch der Einstieg in diese Anwendungen ein Kinderspiel sein.

Maßgeschneidert für die Aus- und Weiterbildung in Schulen, Hochschulen und Betrieben, kann man im Handumdrehen ein komplettes Feldbus-System aufbauen. Wie geeignet dieses Ausbildungskit für Lernende und Lehrende ist, mußte das ISM 110 im ELRAD-Labor beweisen.

Das Kit ist in einem praktischen Kunststoffkoffer untergebracht. Er enthält zwei deutschsprachige Handbücher, Bediensoftware und ein ISM 110 Sensormodul samt Anschlußkabel. Hinzu kommt ein ISK-100-Schnittstellenkonverter, der die Verbindung zwischen dem RS-232-Interface eines PC und dem RS-485-Bus herstellt.

Abgerundet wird das Schulungspaket durch das ISM-110-Demoboard, das zur Simulation von praktischen Meßproblemen dient. Für die Hardware des Kits liegen zudem drei Kurzbeschreibungen bei. Das komplette ISM 110 College-Kit kostet 1290 DM. Der Einzelpreis des Sensormoduls beträgt 795 DM (beide Preise zzgl. MwSt.).

Sensor

Das intelligente Sensormodul ISM 110 kann gleichzeitig Signale von mehreren verschiedenenartigen Sensoren aufnehmen und verarbeiten. Hierfür stehen vier analoge Eingänge und zwei Digitalkanäle zur Verfügung. Hinzu kommt ein Spannungsaußengang, der 5 VDC mit einem Strom von maximal 50 mA bereitstellt. Beispielsweise kann man diesen für die Spannungsversorgung von auf Wider-

standsänderungen basierenden Sensoren verwenden.

Die Analogeingänge des Sensormoduls können Ströme (μ A...25 mA), Spannungen (μ V...10 V) und Widerstände (Ω ...20 k Ω) erfassen. Die Analogschnittstelle besteht im wesentlichen aus einem Delta-Sigma-ADC samt integriertem Verstärker. Für die Messung von besonders kleinen Signalen steht ein zusätzlicher Verstärker zur Verfügung. Die einzelnen Kanäle führen ein Multiplexer auf den Datenwandler, der eine Auflösung von 16 Bit besitzt. Als Abtastrate stehen 50 Hz und 200 Hz zur Wahl.

Durch die genannten Leistungsmerkmale ist das Modul in der Lage, die unterschiedlichsten Meßaufgaben zu bewältigen. So bestehen die Möglichkeiten, beispielsweise Brückenmessungen, potentiometrische Messungen oder Temperaturmessungen mittels Thermoelement durchzuführen. Speziell für das Handling eines Thermoelements ist separat das Kaltstellenmodul ICL 100 zur internen Vergleichsstellenkompensation erhältlich. Ebenso lassen sich problemlos 2-, 3- oder 4-Leiter-Widerstandsmessungen verwirklichen. Eine Untermenge dieser Meßanwendungen ist auf dem ISM-100-Demoboard realisiert. Mit Hilfe eines Trimmers kann man potentiometrische Messungen simulieren. Für Temperaturmessungen ist ein Pt-100-Meßaufnehmer auf der Platine untergebracht. Darüber hinaus ist das Simulationsmodul in der Lage, Signale für Strom- und Spannungsmessungen zu generieren.

Digitales

Die beiden Digitalkanäle sind unabhängig voneinander als Ein- oder Ausgang programmierbar. Das ISM 110 interpretiert Eingangsspannungen von 3,5 V bis 30 V als logisch '0', Spannungen unter 1 V als logisch '1'. Ein digitaler Ausgang – realisiert durch eine Open-Collector-Schaltung – erzeugt maximal eine Spannung von 30 V bei einem Laststrom von maximal 100 mA.

Als Eingang programmiert, kann man die Digitalkanäle zur Frequenzmessung (bis maximal 25 kHz), als Vor-/Rückwärts- oder Quadraturzähler einsetzen. Während die genannten Funktionen auf inkrementale (zählende) Meßverfahren basie-



Bild 1. Für knappe 1500 DM der Einstieg in die industrielle MSR-Technik mit dem ISM 110 College-Kit.

ren, besteht ebenso die Möglichkeit, Statussignale zu erfassen. Somit kann das Modul verschiedene Ereignisse – wie zum Beispiel Rechts/Links oder Ein/Aus – unterscheiden. Darüber hinaus kann das ISM 110 pulsweitenmodulierte Signale erzeugen.

Als Daten-Interface verfügt das Sensormodul über eine RS-485-Schnittstelle, die sowohl ASCII- wie auch das PROFIBUS-Protokoll unterstützt. Letzteres ermöglicht Übertragungsraten von bis zu 187,5 KBit/s. Das ASCII-Protokoll erlaubt hingegen nur einen Datentransfer mit bis zu 38 400 Bit/s. Auf der Frontseite des ISM 110 sind eine Reihe von LEDs vorhanden. Diese informieren über den jeweilen Betriebszustand des Sensormoduls und den der digitalen Ein- und Ausgänge.

Eines der Handbücher widmet sich ausschließlich dem Sensormodul. Von der Montage bis hin zum Daten-Interface wird jeder Aspekt des ISM 110 ausführlich beschrieben. Jedoch hat das 'Manual' eher den Charakter eines Referenzhandbuchs. Der Einsteiger findet nur wenig Hilfe, um Zugang zum Bereich der rechnergestützten Meßdatenerfassung zu finden. Gleichermaßen gilt für das andere Handbuch, das ausschließlich die Bediensoftware behandelt.

Software

Zur Programmierung des Sensormoduls liegt dem Ausbildungskit die Konfigurationssoftware ISM-100 bei. Diese verichtet ihren Dienst unter MS Windows. Alternativ hierzu enthält das Kit Treiber für LabVIEW 3.1. Verfügbar sind ebenfalls Anbindungen an andere Meßwerterfassungspakete, wie

beispielsweise LabWindows für DOS, DasyLab oder Testpoint.

Das Bedienprogramm ISM-100 besteht aus zwei Teilen: der Programmebene 'Sensor-Konfiguration' und 'ISM-100'. Letztere dient zur Steuerung des ISM 110. Auf Tastendruck kann man Meßwerte über den Bus abrufen und auf dem Bildschirm ausgeben, Programme oder Konfigurationen an das Modul senden. Ebenso ist man in der Lage, die serielle Schnittstelle des PC zu konfigurieren und die Bus-Parameter (Adresse, Baudrate und Datenformat) festzulegen. Darüber hinaus bietet ISM-100 die Möglichkeit, neben den beiden vom ISM 110 unterstützten Protokollen softwaremäßig das Modbus-RTU-Protokoll zu laden.

Per Mausklick gelangt man von 'ISM-100' zur Programmebene 'Sensor-Konfiguration' (Bild 2). Dieser Teil der Bediensoftware ermöglicht die Programmierung der Analogeingänge und Digitalkanäle. Auf Knopfdruck legt der Benutzer die angeschlossenen Sensortypen und die Meßwertverarbeitung fest. Problemlos lässt sich so ein digitaler Tiefpaß oder eine Mittelwertbildung zuschalten. Darüber hinaus ist man in der Lage, Schwellen-, Grenz- und Alarmwerte zu bestimmen oder bestimmte Meßkanäle durch mathematische Operationen miteinander zu verknüpfen. Als weiteres Leistungsmerkmal besitzt die Konfigurationssoftware Funktionen zur Erstellung von Kalibrierungskurven. Ebenso können Umrechnungsfaktoren für die Verwendung von inkrementalen Meßverfahren definiert und die Sensoren abgeglichen werden. Die einzelnen Parameter stellt 'Sensor-Konfigu-

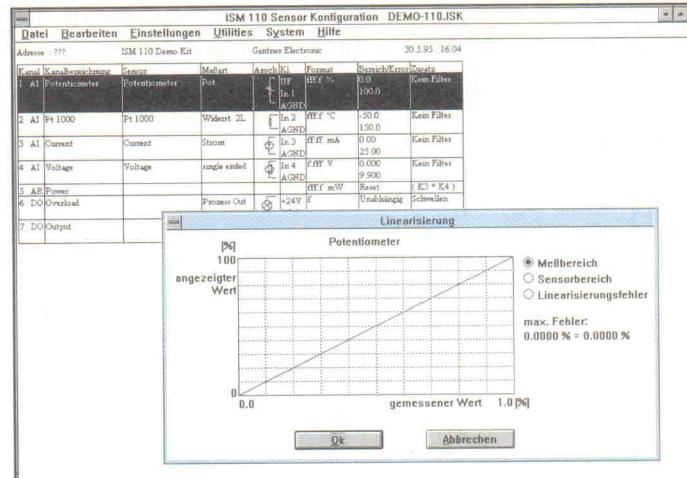


Bild 2. Die Programmebene 'Sensor-Konfiguration' von ISM 110.

ration' übersichtlich in Form einer Tabelle dar. Diese Konfigurationsdatei kann man dann in den Speicher des Sensormoduls übertragen und/oder auf der PC-Festplatte sichern.

Fazit

Alle Komponenten für den Aufbau eines kompletten Feldbus-Systems sind Bestandteil des ISM 110 College Ausbildungskits. Vergleichbare Geräte kommen auch in der Industrie zum Einsatz, so daß man mit dem ISM hart an der Praxis ist. Damit ist die Hardwareausstattung des Schulungspakets bestens für den Bereich der Aus- und Weiterbildung geeignet. Gleichermaßen gilt für die Konfigurationssoftware ISM-100, die obendrein durch eine ausgezeichnete Online-Hilfe glänzt. Die Dokumentation des Kits ist allerdings für Anfänger weniger gut geeignet. Zwar beschreiben die beiden Handbücher haarklein jede Funktion der Hard- und Soft-

ware, jedoch bleibt dabei die Didaktik auf der Strecke. Praktische Übungen und Beispiele sind recht spärlich gesät. Ebenso fehlt eine grundlegende Einweisung in die moderne Meßdatenerfassung. Fällt die Wahl auf dieses Ausbildungspaket, dann findet zwar der Körner in Sachen Feldbus & Co in der 'Bookware' eine brauchbare Referenzquelle, für seine Schüler beziehungsweise Studenten sollte man sich jedoch nach einem guten Lehrbuch umschauen.

hr

ISM 110 College-Kit

- ⊕ Hardware
- ⊕ Software
- ⊕ Treiberausstattung
- ⊕ Preis/Leistungsverhältnis
- ⊕ Eignung für Aus- und Weiterbildung
- ⊖ Lehrbücher fehlen

LUTRON Digitalthermometer TM 915

**EXTRAHEISSER
Preis für coole
Rechner**

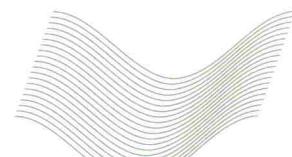
DM 299,-
* Befristeter Einführungspreis

2-Kanal Thermometer

- Dual Display
- RS-232 C
- Referenzmessung
- 2 Typ K Thermoelemente
- Datalog Software
- dt. Manual
- DIN ISO 9002
- und vieles mehr



Exklusiv bei:



COSINUS®
COMPUTERMESSTECHNIK GmbH

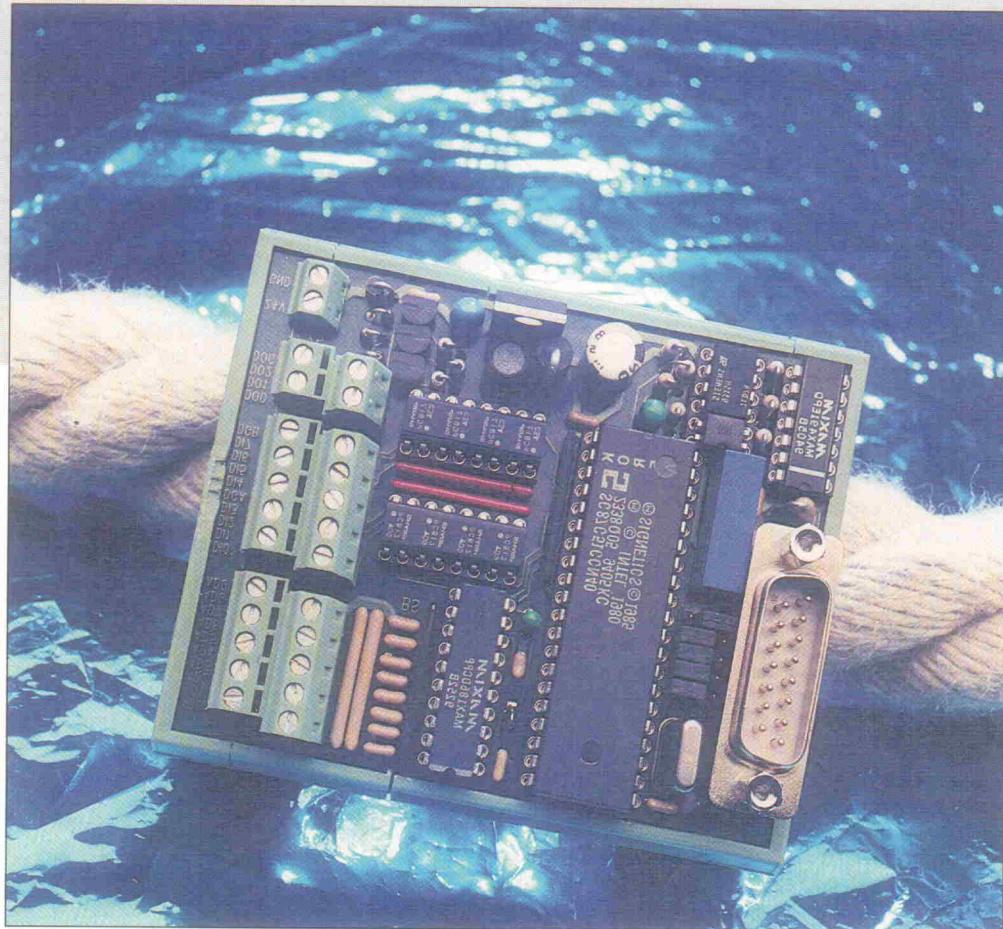
Fasanenstraße 68
82008 Unterhaching
Tel. 089 / 66 55 94 0
Fax 66 55 94 30

Meßpunkt

Slave-Knoten für den DIN-Meßbus

Carsten Busse

Warten ein paar analoge und digitale Signale auf Abholung, und zwei, drei Relais harren ihrer Steuerbefehle, kann man wie gewohnt 'Strippen ziehen'. Eleganter versorgt man derlei Peripherie über eine Datenautobahn à la DIN-Meßbus. Der Meßpunkt schafft eine passende Auffahrt.



Das hier vorgestellte Beispiel für einen Slave komplettiert die Reihe von Artikeln über den DIN-Meßbus [1,2]. Die Schaltung realisiert einen einfachen Feldknoten zur Meßwertaufnahme, dessen Anwendung erst durch die Auswahl der Sensoren bestimmt wird. Es stehen acht analoge Eingänge mit 12 Bit Auflösung (real 10 Bit sinnvoll nutzbar) zur Verfügung. Zusätzlich stellt der Meßpunkt drei digitale Ausgänge und acht digitale Eingänge bereit.

Ziel des Hardwareentwurfs war der Aufbau der Schaltung auf minimaler Fläche, ohne Abstriche bei der Funktionalität machen zu müssen. Das Herzstück der Schaltung (Bild 1) bildet ein Mikrocontroller des Typs 8751, der sowohl einen internen Programmsspeicher (4 KByte

EPROM oder OTPROM) als auch RAM (128 Byte) mitbringt. Jene Pins des Controllers, die sonst häufig als Daten- und Adressbus fungieren, können so in ihrer angestammten Betriebsart als I/O-Ports dienen.

An Port 0 liegen über Optokoppler die acht digitalen Eingänge (DI0...DI7). Die vorgeschalteten Widerstände in der Diodenstrecke sind für eine Ansteuerung mit 24 Volt ausgelegt. Die digitalen Ausgänge (DO0...DO2) an Port 1 führen auf Darlington-Transistoren, die maximal einen Strom von 500 mA schalten können. Um die Umsetzung analoger Signale in die digitale Ebene kümmert sich ein MAX 186. Er bietet acht Kanäle (AD0...AD7) mit 12 Bit Auflösung.

Das Ergebnis einer A/D-Wandlung holt der 8751 über Port 2

seriell ab. Die analogen Eingänge sind für einen Pegel von 10,24 V ausgelegt. Ein komplexer Spannungsteiler reduziert diesen Wert auf 4,096 V für den ADU und filtert hochfrequente Störsignale oberhalb von etwa 250 Hz heraus. Die tatsächlich nutzbare Abtastrate liegt – durch die Übertragungsrate des Bussystems begrenzt – deutlich niedriger.

Der Jumper-Block J1...5 an Port 3 wählt die Adresse aus, auf die der Meßpunkt am Bus reagieren soll. Dabei stellt J5 das MSB dar. Gültige Adressen liegen zwischen 1 und 31. Die Adresse 0 ist für Broadcasts (Rundrufe) reserviert, sie darf von keinem Teilnehmer belegt werden.

Der physikalische Layer des DIN-Meßbus-Systems besteht aus einer Vierleiter-Verbindung

Carsten Busse studierte Elektrotechnik mit Vertiefungsrichtung Messen, Steuern, Regeln an der Universität Hannover. Derzeit erstellt er seine Diplomarbeit über die 'Erweiterung einer automatischen meßdatengestützten Generierung von Fuzzy-System-Beschreibungen'.

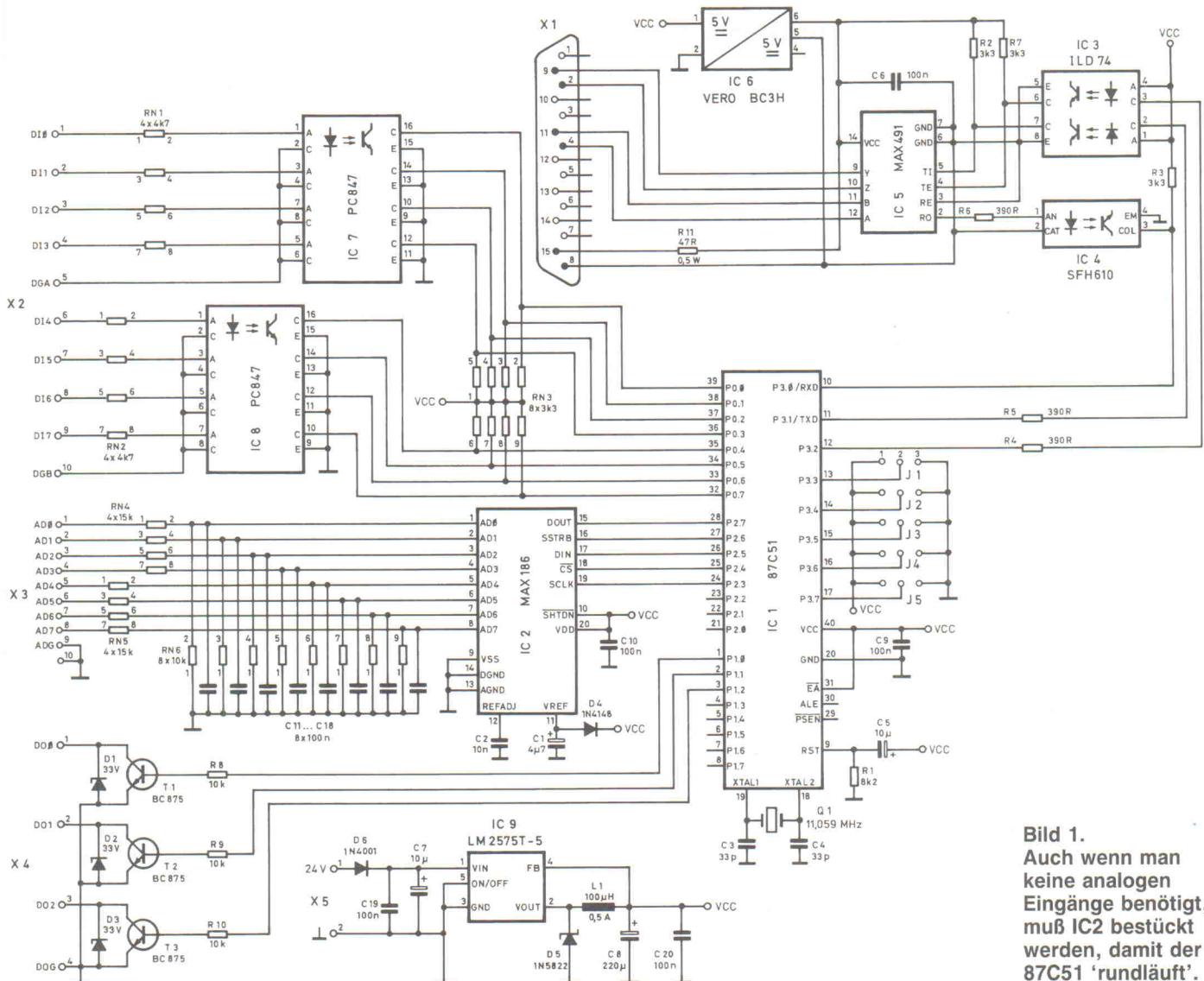


Bild 1.
Auch wenn man keine analogen Eingänge benötigt, muß IC2 bestückt werden, damit der 87C51 'rundläuft'.

nach RS-485. Auf dem einen Leiterpaar sendet die Leitstation, auf dem anderen schicken die Teilnehmer ihre Daten mit 9,6 kBit/s. Über Port 3.2 kann der Controller die Sendestufe während Sendepausen hochhängig schalten, damit andere Teilnehmer freie Bahn haben. Optokoppler sorgen für die von der Norm geforderte galvanische Trennung.

Das Kommunikationsprotokoll unterteilt sich in zwei Schichten: Die untere, die im OSI-Modell die Funktionalität der Sicherungsschicht (Schicht 2) umfaßt, regelt den Austausch von Datenblöcken zwischen Master und Slaves. Die Bedeutung der Daten ist dieser Ebene unbekannt.

Ein Block kann maximal 128 Byte umfassen und alle

ASCII-Zeichen von 00H bis 7FH beinhalten, davon sind einige Steuerzeichen im Bereich 01H...1FH ausgenommen (vgl. [1]). Bevor ein Block gesendet werden kann, muß – im Fall des Slaves als Absender – eine Sendeaufforderung von der Leitstation an den entsprechenden Teilnehmer ergangen sein. Im Anschluß an den Block quittiert die Leitstation den Empfang

(Bild 2). Auf dem Bus gilt eine strikte Master/Slave-Struktur. Kein Teilnehmer darf ohne Aufforderung durch die Leitstation senden.

Protokollarisches

Die obere Schicht 'Anwendungsdienste' (OSI-Modell Schicht 7) verwaltet die logischen Teilnehmer eines DIN-Meßbus-Systems. Dabei kann ein physikalischer durchaus mehrere logische 'Passagiere' enthalten. Die logischen Teilnehmer tauschen Daten in Form von Telegrammen aus, die innerhalb der Blöcke der Schicht 2 stehen. Die Struktur der Telegramme ist in [4] festgelegt. Je nach Auftraggeber respektive Nehmer verhalten sich die Mitspieler als Clients (Datenquelle, Dienstnutzer) oder Server (Datenquelle, Diensteanbieter). Der Master muß auf dieser Ebene nicht unbedingt als Mitwirkender vorhanden sein.

Slave-Telegramme

Telegrammarte

Status
Identifikation
VariableLesen
VariableSchreiben
Auftragsbearbeitung
Ablauffehler
Verbindungsauflbau
Verbindungsabbau
Verbindungsabbau
Verbindungsabbau
Verbindungsabbau
Verbindungsabbau

Antworttelegramme
Fehlertelegramm
Meldetelegramm
Antworttelegramm
Fehlertelegramm
Antworttelegramm
Fehlertelegramm
Meldungstelegramm

Master-Telegramme

Telegrammarte

Status
Identifikation
VariableLesen
VariableSchreiben
Ablauffehler
Verbindungsauflbau
Verbindungsabbau
Verbindungsabbau

Anforderungstelegramme
Meldetelegramm
Anforderungstelegramme
Meldungstelegramm

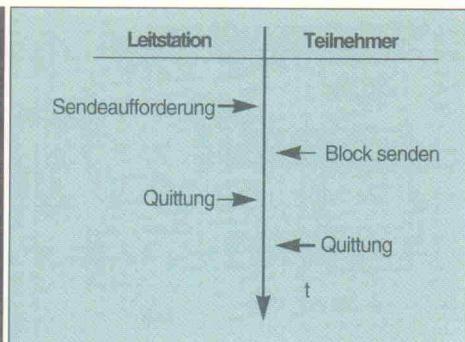


Bild 2. Pingpong:
Der Telegrammverkehr läuft nach einem strikten Master/Slave-Prinzip ab.

A/D-Kanal 1 lesen

Byte	Inhalt (ASCII)	Inhalt (Hex)	Bedeutung
1	<DC4>	14H	Kennung
2	@	40H	Verbindungsnummer (VN1)
3	A	41H	Verbindungsnummer (VN2)
4	<DC2>	12H	Kennung
5	0	30H	Telegrammtypkennung (TK)
6	B	42H	Auftragsnummer (AN)
7	0	30H	Dienstkennungszeichen (DK1)
8	4	34H	Dienstkennungszeichen (DK2)
9	0	30H	Zugriffsart (ZA)
10	0	30H	Art des Gültigkeitsbereichs (AGB)
11...13	AD1	41H, 44H, 31H	Variablenname
14	<FS>	1CH	Endkennung

In diesem Fall hat er lediglich die Telegramme an die Kommunikationspartner weiterzuleiten und für die Zuordnung der einzelnen logischen Teilnehmer zu ihren Feldknoten zu sorgen.

Die Norm unterstützt eine große Anzahl an Diensten, die schon fast ein Betriebssystem für den Bus darstellen. Ein Dienst ist beispielsweise der Verbindungsaufbau, der zuerst ausgeführt werden muß, bevor andere Dienste, wie *VariableLesen* oder *Identifikation*, akzeptiert werden. In den Tabellen 'Master-Telegramme' und 'Slave-Telegramme' finden sich die Dienste, die der Meßpunkt unterstützt. Die meistgenutzten sind *VariableLesen* und *VariableSchreiben*. Mit diesen kann der Master auf die In- und Out-Kanäle zugreifen.

Die normgerechte Schicht 7 ist für die Verwaltung großer Bussysteme ausgelegt, beispielsweise zur Vernetzung von Meß- und Regeleinheiten eines Maschinenparks. Einschränkungen der Freiheitsgrade des Systems – wie beispielsweise die Festlegung eines physikalischen Teilnehmers auf einen logischen, Beschränkung der Teilnehmer auf reine Client- beziehungsweise Server-Funktion oder Begrenzung der offenen Verbindungen auf eine einzige – führen zu überflüssigen Informationen im Protokoll.

Um die genormten Telegramme zu umgehen, verfügt der Feldknoten über einen 'Layer-7-Bypass'. Der syntaktische Aufbau dieser Telegramme ist erheblich einfacher (Tabelle 'A/D-Kanal 1 lesen' und 'Layer-7-Bypass'). Die Informationseinbuße bei dieser Art der Verständigung schränkt ihre Nutzung allerdings auf kleine, abgeschlossene Anwendungen ein, die es nicht auf Kompatibilität zu anderen Herstellern anlegen.

Intern

Die Architektur des 8751 gestattet ein interruptgesteuertes Multitasking. Die gesamte Software spaltet sich in zwei Tasks auf (Bild 4). Die Reset-Task – das Hauptprogramm – verharrt nach der Initialisierung in einer Endlosschleife, die alle A/D-Kanäle der Reihe nach abtastet und die digitalen Eingänge ausliest.

Die zweite Task ist mit dem Interrupt der seriellen Schnittstelle verknüpft. Sie stößt die Abarbeitung des Protokolls an. Solange noch kein kompletter Block mit Quittung von der Leitstation empfangen worden ist, landet das empfangene Zeichen – wenn es zu einem Telegramm an diesen Teilnehmer gehört – in einem Puffer, und die Interruptroutine endet. Komplettiert das neue Zeichen

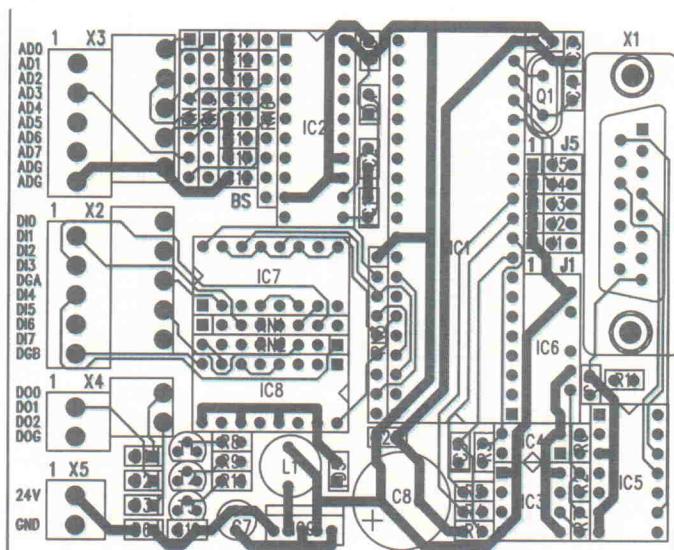
jedoch den Block, beginnt die Auswertung des Telegramms.

Am Nachrichtenkopf erkennt die Routine, ob das Telegramm normkonform ist oder dem Layer-7-Bypass entspricht. Das Erkennungsmerkmal ist das erste Byte: Die Norm schreibt hier ein <DC4> (ASCII 14H) vor. Das Telegramm wird ausgewertet und die entsprechende Antwort gemerkt. Bei der nächsten Sendeaufforderung der Leitstation schickt die Routine das Antworttelegramm ab.

Während der Teilnehmer darauf wartet, die Antwort absetzen zu können, akzeptiert er keine weiteren Telegramme.

Telegrammatisch

In der Norm findet man für die verschiedenen Arten von Teilnehmern Telegrammtypen. Einige Arten muß jeder Teilnehmer verstehen, sie sind Pflicht für alle am Bus angeschlossenen Feldknoten. Hierzu gehören beispielsweise der *Verbindungsaufbau* und der *Verbindungsauflösung*.



Minimalverkehr

Telegrammtyp	Inhalt	Absender
Verbindungsaubau	<DC4>A@<DC2>8AG<US>AR<US>23hallo<FS>	Master
VariableLesen (DIO)	<DC4>A@<DC2>9101.0<FS>	Slave
	<DC4>A@<DC2>0B0400DIO<FS>	Master
Verbindungsabbau	<DC4>A@<DC2>1B041<FS>	Slave
	<DC4>A@<DC2>B<FS>	Master
	<DC4>A@<DC2>C<FS>	Slave

Meßpunkt-Variablen

Variablenname	Modus	Bedeutung
AD0...AD7	R	Analoge Eingänge, Kanal 1 bis 8
DIO...DI7	R	Digitale Eingänge, je 1 Bit
DIN	R	Bytezugriff auf den digitalen Eingang
D00...D02	R/W	Digitale Ausgänge, je 1 Bit
DOU	R/W	Bytezugriff auf digitale Ausgänge, (Bit 0...2 relevant)

dungsabbruch. Die übrigen Telegrammarten beziehen sich direkt auf die Fähigkeiten eines Knotens. Der hier vorgestellte DIN-Meßbus-Knoten muß mindestens die Telegramme *VariableLesen* und *VariableSchreiben* verarbeiten können, um anderen Teilnehmern den Zugriff auf die Ein- und Ausgabekanäle zu gestatten. Auf syntaktisch falsche Telegramme oder Anforderungen nicht unterstützter Dienste antwortet der Knoten mit einem Fehlertelegramm.

Minimalverkehr

Bevor der Teilnehmer auf normkonforme Nachrichten reagiert, muß der Master zuerst eine Verbindung aufbauen. Das zugehörige Telegramm heißt konsequenterweise *Verbindungsaubau*. Die einzelnen Parameter haben nur Bedeutung, wenn mehrere Verbindungen zum Slave existieren. Als Antwort sendet der Teilnehmer die Anzahl 'Offene Dienste angefordert', die er in dieser Verbindung verwaltet (hier maximal einer), und die Anzahl 'Offene Dienste anfordernd' (hier keiner, der Teilnehmer arbeitet als reiner Server). Um den Verwaltungsaufwand gering zu halten, akzeptiert der Knoten nur eine Verbindung. Versucht ein weiterer Teilnehmer eine Verbindung zu erhalten, reagiert der

Slave darauf solange nicht, bis die bestehende Verbindung abgebaut worden ist.

Anschließend kann der Verbindungspartner mit den Telegrammen *VariableLesen* und *VariableSchreiben* auf die Variablen zugreifen. Als Antwort erhält er das Leseergebnis respektive die Schreibbestätigung.

Die Verbindung wird mit den Telegrammen *Verbindungsabbau* beziehungsweise *Verbindungsabbruch* beendet. Erstes erfordert noch eine Bestätigung des Teilnehmers. Ein Beispiel für das Auslesen des Kanals DIO mit Verbindungsaubau und anschließendem Abbau zeigt die Tabelle 'Minimalverkehr'.

Abkürzung

Der Layer-7-Bypass ermöglicht jederzeit den Zugriff auf die Variablen, egal ob eine Verbindung besteht oder nicht. Die Layer-7-Bypass-Telegramme (vgl. Tabelle) sind wie folgt aufgebaut: In den ersten drei Bytes steht der Name der Variablen (Tabelle 'Meßpunkt-Variablen'), auf die zugegriffen werden soll. Bei Variablen, die nur lesbar sind, ignoriert der Knoten den Rest des Telegramms. Das Antwortformat besteht aus dem Variablenamen und dem ausgelesenen Wert im Hex-Format.

Der Lesezugriff auf les- und schreibbare Variablen wird nur ausgeführt, wenn im Telegramm auf den Namen kein weiteres Byte folgt. Das Antwortformat entspricht dem bei nur lesbaren Variablen. Folgt auf den Variablenamen ein weiteres oder mehrere Byte, so

Ausgabeseitig findet kein Negieren der Ports 1.0 bis 1.2 statt, da die zu schaltenden Verbraucher zwischen +24 V und den Ausgabeklemmen DO0...2 liegen sollen. In der Initialisierungsphase nach einem Reset setzt der Controller die Ausgänge auf logisch Null, so daß eventuell angeschlossene Lasten ausgeschaltet bleiben (oder werden).

Wer sich für den reich kommentierten Quelltext des Controllers interessiert, findet diesen – nebst einem Testprogramm für die Kommunikation zwischen DIN-Gate und Meßpunkt – in der *ELRAD-Mailbox* (05 11/93 52-4 01, Datei *MESSPKT.LZH*) sowie auf dem FTP-Server und seinen Spiegeln. ea

Literatur

- [1] Robert Patzke, *Meßspezi, DIN-Meßbus: Einsatzgebiete, Topologie, Übertragungsverfahren*, *ELRAD* 5/95, S. 40
- [2] Robert Patzke, *DIN-Gate, PC-Master/Slave-Karte für den DIN-Meßbus*, *ELRAD* 6/95, S. 75
- [3] DIN 66348, Teil 2, *Schnittstelle für die serielle Meßdatenübermittlung, Übertragungsprotokoll*, Beuth Verlag Berlin, 1989
- [4] DIN 66348, Teil 3, *Schnittstelle für die serielle Meßdatenübermittlung, Anwendungsdiene*, Beuth Verlag Berlin, Entwurf 1995

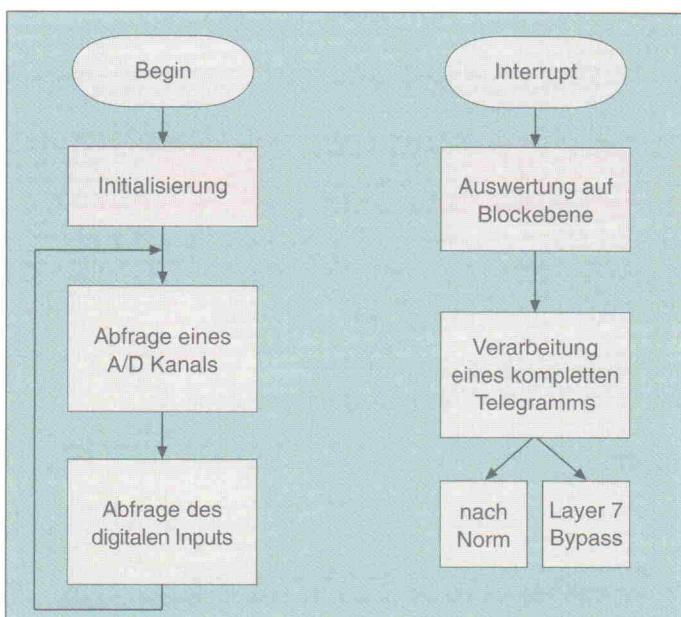
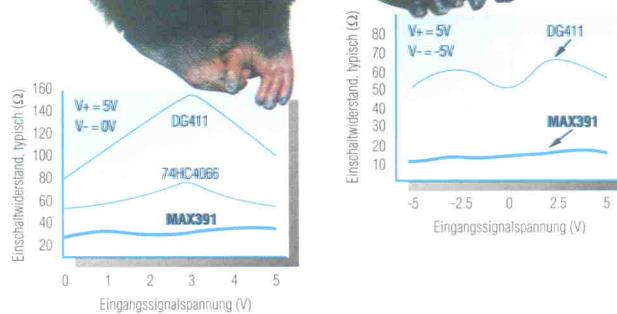
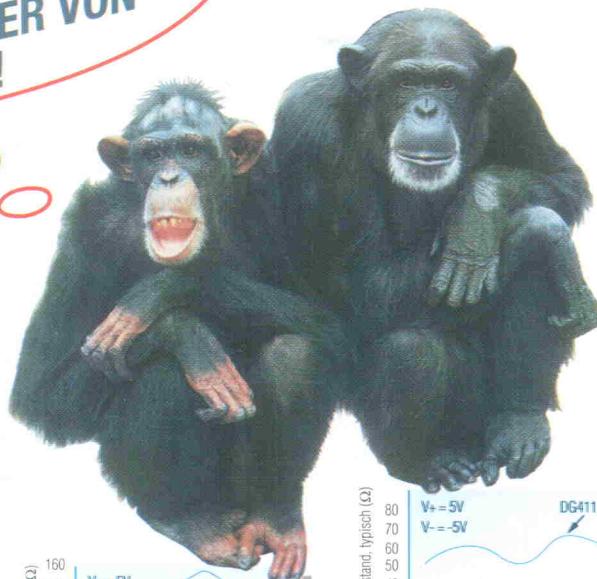


Bild 4. Grobstruktur des Controller-Programms:
Der eigentliche Datenfluß findet in einer Interrupt-Service-Routine statt.

AUTOS HABEN WIR
GENUG IN DER GARAGE. ABER
JETZT BRAUCHEN WIR NOCH
EIN PAAR NEUE
ANALOGSCHALTER VON
MAXIM!



Moderne Geräte sind in. Und mit ihnen wächst der Bedarf an Analogschaltern und Multiplexern, die mit niedrigen Betriebsspannungen arbeiten und die gegenüber konventionellen Bausteinen einfach mehr bieten. Solche Leistungsträger finden Sie in den Baustein-Familien **MAX32x**, **MAX38x** und **MAX39x**. Die Spezifikationen setzen neue Maßstäbe:

- ◆ Niedriger ON-Widerstand
- ◆ Sehr geringe Veränderung des ON-Widerstandes über den Signaleingangsspannungsbereich
- ◆ Sehr gutes "Matching" der ON-Widerstände auf einem Chip
- ◆ Extrem niedrige Leckströme
- ◆ Kurze Einschalt- und Ausschaltzeiten

Jeder dieser Bausteine kann mit einer unipolaren Versorgungsspannung (+2,7 V bis +16 V) oder mit bipolaren Versorgungsspannungen (±2,7 V bis ±8 V) eingesetzt werden.

Wählen Sie den richtigen Schalter oder Multiplexer für Ihre 3 V-Anwendung

	Baustein	Funktion/Anzahl der Schalter im Gehäuse	Matching des ON-Widerstandes (Ω)	Veränderung des ON-Widerstandes über dem Signaleingangsbereich (Ω)	Ladungsinjektion (pC)	Anschlüsse kompatibel	μMAX-Gehäuse
Schalter							
MAX320	Dual SPST (NO)	2	6	5			✓
MAX321	Dual SPST (NC)	2	6	5			✓
MAX322	Dual SPST (NO, NC)	2	6	5			✓
MAX323	Dual SPST (NO)	2	6	5			✓
MAX324	Dual SPST (NC)	2	6	5			✓
MAX325	Dual SPST (NO, NC)	2	6	5			✓
MAX381	Dual SPST (NO)	2	6	5	DG401		
MAX383	Dual SPDT	2	6	5	DG403		
MAX385	Dual SPST (NO)	2	6	5	DG405		
MAX391	Quad SPST (NC)	2	6	5	DG411		
MAX392	Quad SPST	2	6	5	DG412		
MAX393	Quad SPST	2	6	5	DG413		
MAX394	Quad SPST	2	6	5	MAX333		
							Gepufferter Eingang
Multiplexer							
MAX382	8	10	16	5	DG428	✓	
MAX384	Dual/4	10	16	5	DG429	✓	
MAX395	8	10	16	5	DG335		
MAX396	16	10	16	5	DG406		
MAX397	Dual/8	10	16	5	DG407		
MAX398	8	10	16	5	DG408		
MAX399	Dual/4	10	16	5	DG409		

25 Jahre



Spezial-Electronic KG

31665 Bückeburg
Zentrale
Tel.: 057 22/20 30
Fax: 057 22/20 31 20

73473 Ellwangen
Tel.: 079 61/9 04 70
Fax: 079 61/90 47 50

39015 Magdeburg
Tel.: 03 91/60 829-0
Fax: 03 91/60 829-20

81806 München
Tel.: 089/42 74 120
Fax: 089/42 81 37

PL44-100 Gliwice, Polen
SE-UNIPROD LTD
Ul. Sowinskiego 26
Tel.: 00 48/32-38 20 34
Fax: 00 48/32-37 64 59

GUS
117571 Moskau
Leninsky Prospekt 148
Tel.: 007-095/433-67-33
Tel.: 007-095/438-61-87
Fax: 007-095/434-94-96

GUS
191104 St. Petersburg
Ul. Ryleeva 3/21
Tel./Fax: 007-812/275-38-60
Tel./Fax: 007-812/275-40-78

Unsere Hot Lines: Tel. 0130-7367 · Fax 0130-6614

IN

MAX32x,
MAX38x,
MAX39x:
hoch-
genaue
Analog-
schalter
und
Multi-
plexer

OUT

Störan-
fällige
Multi-
plexer

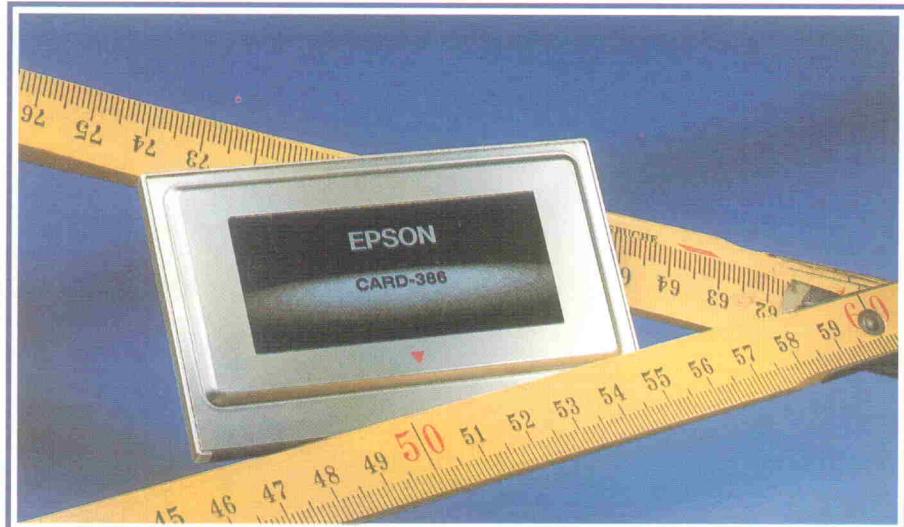
Starten Sie jetzt durch: mit dem 486DX Card-PC!

Das neue Flaggschiff unter den Card-PCs ist bei SE Spezial-Electronic der neue CARD486 von EPSON. Dieser große, leistungsfähige Rechner ergänzt den CARD86 und CARD386.

Auf dem CARD486 (25 MHz/33 MHz) sind alle Funktionen eines IBM-kompatiblen PCs wiederzufinden:

- ◆ Co-Prozessor
- ◆ VGA-Controller
- ◆ FDD-Controller
- ◆ Keyboard-Controller
- ◆ IDE-Interface
- ◆ 2 serielle Schnittstellen
- ◆ 1 parallele Schnittstelle
- ◆ A/D-Wandler, 4 Kanäle, 8 Bit
- ◆ ISA-AT BUS
- ◆ Mouse-Port
- ◆ Speaker-Interface
- ◆ 4/8/12 MB RAM
- ◆ 256 kB ROM
- ◆ Real Time Clock
- ◆ Power Management
- ◆ incl. BIOS

Unabhängig von der Art der Anwendung basieren alle PC-



Funktionen auf dem verbreiteten Standard der IBM-PC-Architektur. Damit kann die vorhandene PC-Software genutzt werden.

Die Einsatzgebiete sind vielfältig: Mit geringem Aufwand kann ein PC in Nicht-PC-Geräte implementiert werden, bestehende Applikationen können um einiges verkleinert werden. Neuen Ideen sind kaum Grenzen gesetzt. Der

CARD486 ist ein völlig neuer Produkttyp, der Entwicklern, Herstellern und Kunden erhebliche Vorteile bietet. Er ist ideal für alle Anwendungen, bei denen es auf absolute Miniaturisierung ankommt: z.B. für Bankdienste, Medizintechnik, Umwelttechnik, Zugangskontrolle, handliche Erfassungsgeräte, intelligente Meßgeräte im Taschenformat u.v.m.

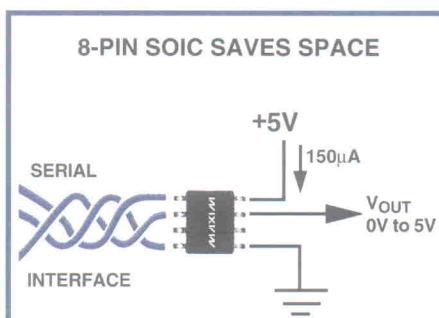
Kennziffer 251

10 Bit D/A-Wandler mit Spannungsausgang: MAX503/MAX504/MAX515.

Die drei neuen Digital/Analog-Wandler **MAX503**, **MAX504** und **MAX515** arbeiten mit einer Versorgungsspannung von +5 V und zeichnen sich durch eine sehr geringe Stromaufnahme aus. Dank dieser Eigenschaften sind sie bestens für Anwendungen in tragbaren batteriegespeisten Geräten geeignet.

Die typische Stromaufnahme des **MAX515** ist lediglich 140 μ A. Der Baustein verfügt über eine serielle Schnittstelle. Auch der **MAX504** hat einen seriellen Eingang, während der **MAX503** über eine parallele Schnittstelle verfügt.

Die Typen **MAX503** und **MAX504** haben zusätzlich eine interne



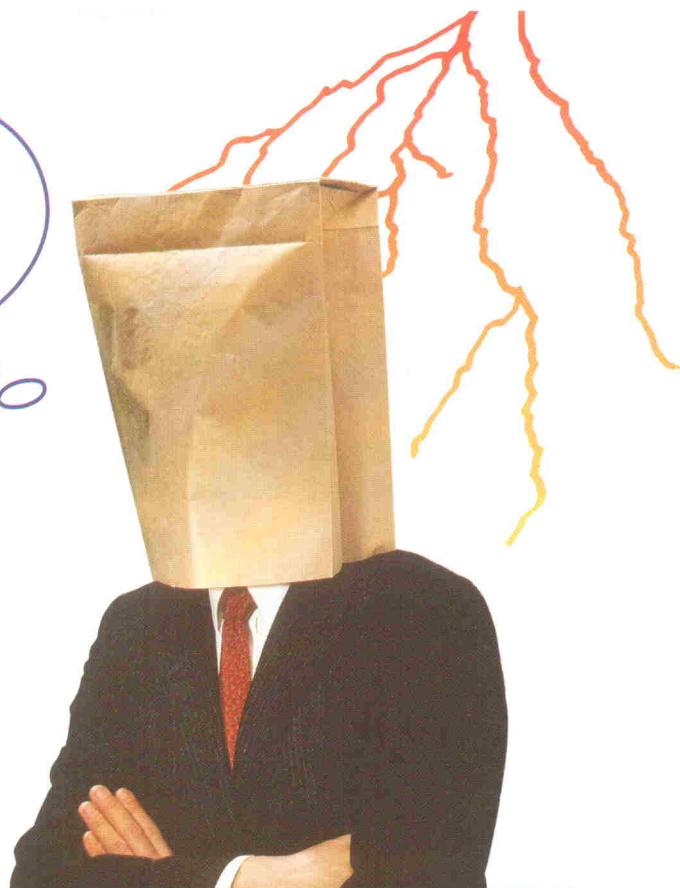
Referenzspannungsquelle. Beide haben eine typische Stromaufnahme von 240 μ A, die im Zustand der niedrigen Verlustleistung (Shutdown-Betrieb) auf 40 μ A reduziert werden kann. Mit dem **MAX503** und **MAX504** ist eine 4-Quadrantenmultiplikation möglich. Beim Einschalten erfolgt ein Reset und

eine Verstärkung von 1 oder 2 ist konfigurierbar.

Der **MAX515** ist im 8-poligen DIP- und SMD-Gehäuse lieferbar, der **MAX504** steht im 14-poligen DIP- und SMD-Gehäuse zur Verfügung. Das DIP-, SMD- und SSOP-Gehäuse des **MAX503** verfügt über 24 Anschlüsse. Alle drei D/A-Wandler sind für den kommerziellen, den erweiterten und den militärischen Temperaturbereich lieferbar.

Für 12-Bit-Anwendungen sind die Bausteine **MAX530**, **MAX531** und **MAX539** zu empfehlen. Sie sind angeschlußkompatibel zu den Bausteinen **MAX515**, **MAX504** und **MAX503**.

VERKEHRTE WELT?
MOSFETS ALS
ÜBERSPANNUNGS-
SCHUTZ!

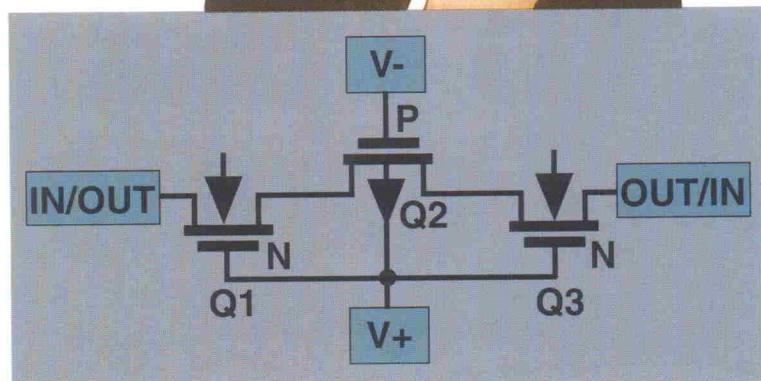


IN

MAX366,
MAX367:
unkon-
ventioneller
Schutz vor
Über-
spannung

OUT

Kaputte
Elektronik



Auch Sie kennen sicher MOSFETs als Bauelemente, die oft äußerst delikat zu behandeln sind, um Beschädigungen an Schaltungsteilen zu vermeiden.

Doch dies muß nicht so sein. Zum Beispiel mit den neuen Schutzbausteinen **MAX366** und **MAX 367** von MAXIM. Bei diesen Typen übernimmt eine "pfiffige" Kombination von N-Kanal- und P-Kanal-MOSFETs den Überspannungsschutz für die empfindlichen Schaltungsteile.

Das Prinzip ist denkbar einfach: die Schutzschaltung wird in die zu schützenden Signalpfade als Reihenschaltung integriert und von der Versorgungsspannung der zu schützenden Schaltung gespeist.

Im Normalbetrieb bilden der **MAX**

366 und der **MAX367** einen relativ niedrigen ohmschen Widerstand von maximal $100\ \Omega$.

Erreicht aber die Signalspannung Werte in der Nähe der Versorgungsspannungen oder überschreitet diese gar, dann werden beide Typen extrem hochohmig und begrenzen dadurch drastisch die Fehlerströme und die mit ihnen verbundene Verlustleistung.

Selbst bei abgeschalteten Versorgungsspannungen ist die Schutzfunktion bis zu Überspannungen von $\pm 40\ V$ gewährleistet. Und dies bei äußerst geringen Leckströmen von bis zu $1\ nA$ bei $25\ ^\circ C$.

Der **MAX 366** enthält drei unabhängige Schutzelemente, der **MAX 367** hat acht Elemente in einem Gehäuse. Beide

Bausteine stehen im 8- bzw. 18-poligen DIP- und SMD-Gehäuse zur Verfügung.

Senden Sie mir ein Datenblatt und/oder ein Muster dieser neuen Schaltkreise



Firma _____

Abt. _____

Name/Vorname _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Fax _____

Meine Tätigkeit _____

31665 Bückeburg
Zentrale
Tel.: 057 22/20 30
Fax: 057 22/20 31 20

73473 Ellwangen
Tel.: 079 61/9 04 70
Fax: 079 61/90 47 50

39015 Magdeburg
Tel.: 03 91/60 829-0
Fax: 03 91/60 829-20

81806 München
Tel.: 089/42 74 120
Fax: 089/42 81 37

PL44-100 Gliwice, Polen
SE-UNIPROD LTD
Ul. Sowinskiego 26
Tel.: 00 48/32-38 20 34
Fax: 00 48/32-37 64 59

GUS
117571 Moskau
Leninsky Prospekt 148
Tel.: 007-095/433-67-33
Tel.: 007-095/438-61-87
Fax: 007-095/434-94-96

GUS
191104 St. Petersburg
Ul. Ryleeva 3/21
Tel./Fax: 007-812/275-38-60
Tel./Fax: 007-812/275-40-78

Unsere Hot Lines: Tel. 0130-7367 · Fax 0130-6614

IN

MA-406/306:
Die stabilen
Typen!

OUT

Quarze
mit
Stand-
Heizung

SMD Quarze: Minimalisten gesucht!

50 ppm
30 ppm
10 ppm
7 ppm
5 ppm
3 ppm

Abgleich- und Temperaturstabilität.



MA-406/306/406H
Abmessungen:
8 x 3,8 mm

Wer bietet weniger?

25 Jahre

SE Spezial-Electronic KG

31665 Bückeburg
Zentrale
Tel.: 057 22/20 30
Fax: 057 22/20 31 20

73473 Ellwangen
Tel.: 079 61/9 04 70
Fax: 079 61/90 47 50

39015 Magdeburg
Tel.: 03 91/60 829-0
Fax: 03 91/60 829-20

81806 München
Tel.: 089/42 74 120
Fax: 089/42 81 37

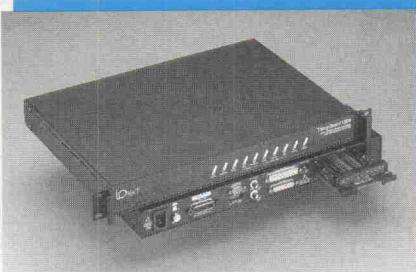
PL44-100 Gliwice, Polen
SE-UNIPROD LTD
Ul. Sowinskiego 26
Tel.: 00 48/32-38 20 34
Fax: 00 48/32-37 64 59

GUS
117571 Moskau
Leninsky Prospekt 148
Tel.: 007-095/433-67-33
Tel.: 007-095/438-61-87
Fax: 007-095/434-94-96

GUS
191104 St. Petersburg
Ul. Ryleewa 3/21
Tel./Fax: 007-812/275-38-60
Tel./Fax: 007-812/275-40-78

Unsere Hot Lines: Tel. 0130-7367 · Fax 0130-6614

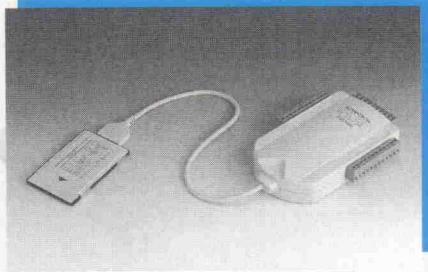
Spezialität: Temperaturmessung



TempScan/1000 – schnelles Temperaturmeßsystem

Das **TempScan/1000** ist ein Meßsystem, das speziell für die Messung von vielen Temperaturmeßstellen mit einer Meßrate von max. 960 Kanälen/Sek. entwickelt wurde.

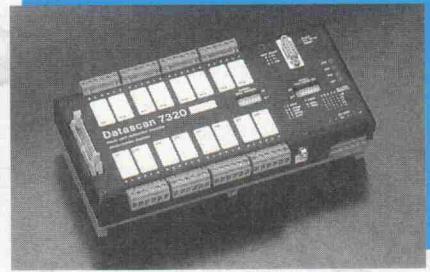
- 16 Bit A/D-Wandler, integrierend
- ausbaubar bis 992 Kanäle
- Thermoelement-, Pt100- und Spannungsmessung
- RS-232 und IEEE-488 Interface
- leistungsfähige Systemsoftware mit Grenzwertüberwachungsfunktionen



DACpad-71B – PCMCIA-Meßsystem

Das **DACpad-71B** besteht aus einer PCMCIA-Einsteckkarte des Typs II (5 mm) und einer externen Anschlußbox mit abnehmbaren Schraubklemmen und Klemmstellenkompen-sation für Thermoelementmessungen.

- 8 Analogeingänge, differenziell
- Auflösung: 12 Bit, Meßrate: max. 30 kHz
- Thermoelement- und Spannungsmessung
- DOS-Treiber im Lieferumfang, Windows-DLL optional



Datascan 7000 – Präzisionsmeßsystem

Datascan 7000 stellt dem Anwender ein modulares Meßsystem bereit, das sich durch besonders präzise Ergebnisse auszeichnet. Die Module sind über RS-485 vernetzbar.

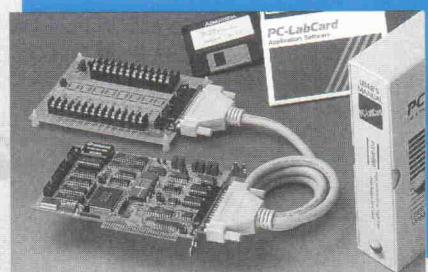
- Module mit 8 und 16 Kanälen
- System erweiterbar bis 1000 Kanäle
- 16 Bit A/D-Wandlung
- max. 50 Hz Abtastrate
- Thermoelement-, Pt100- und Spannungsmessung
- Anschluß an Steuerrechner über RS-232



ADAM 4000 – Module für verteilte Applikationen

Das System **ADAM 4000** besteht aus kompakten, handlichen Modulen, montierbar auf DIN-Schienen und über RS-485 vernetzbar. Sie sind ideal für alle Anwendungen mit relativ weit voneinander entfernten Meßstellen.

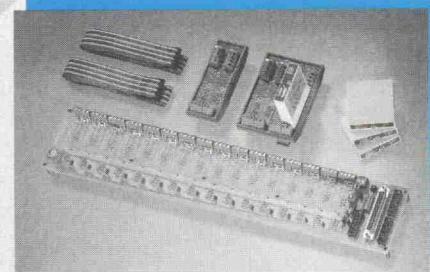
- Module mit 1 und 8 Kanälen
- Thermoelement-, Pt100- und Spannungsmessung
- 16 Bit A/D-Wandler, max. 10 Hz Abtastrate
- bis 256 Module über RS-485 vernetzbar



PCL-818HG – Multifunktionskarte

Die **PCL-818HG** ist eine PC-Einsteckkarte, die mit einem speziell für die Messung von Thermoelementen ausgestatteten Anschlußpanel geliefert wird. Diese Anschlußkarte bietet robuste Schraubklemmen zum Anschluß der Signalleitungen und einen Sensor zur Erfassung der Klemmstellentemperatur.

- 16 massebez./8 diff. Eingangskanäle
- 12 Bit Auflösung, max. 100 kHz
- programmierb. Verstärkung bis 1000fach
- Lieferumfang: Einsteckkarte, Anschlußpanel, Verbindungskabel, DOS-Treiber



5B-Module zur Signalkonditionierung und galvanischen Trennung

Die kompakten **5B-Signalkonditionierungsmodulen** erlauben es, Temperatursensoren auch an Meßgeräte anzuschließen, die nicht für die Temperaturmessung designed wurden. Sie bieten galvanische Trennung, Vorverstärkung und Linearisierung in einem Modul.

- 1 Kanal pro Modul, galv. Trennung bis 1500V
- Module für Pt100 und alle Thermoelementtypen verfügbar
- Ausgabe der linearisierten Temperatur erfolgt als Spannung von 0 bis 5V



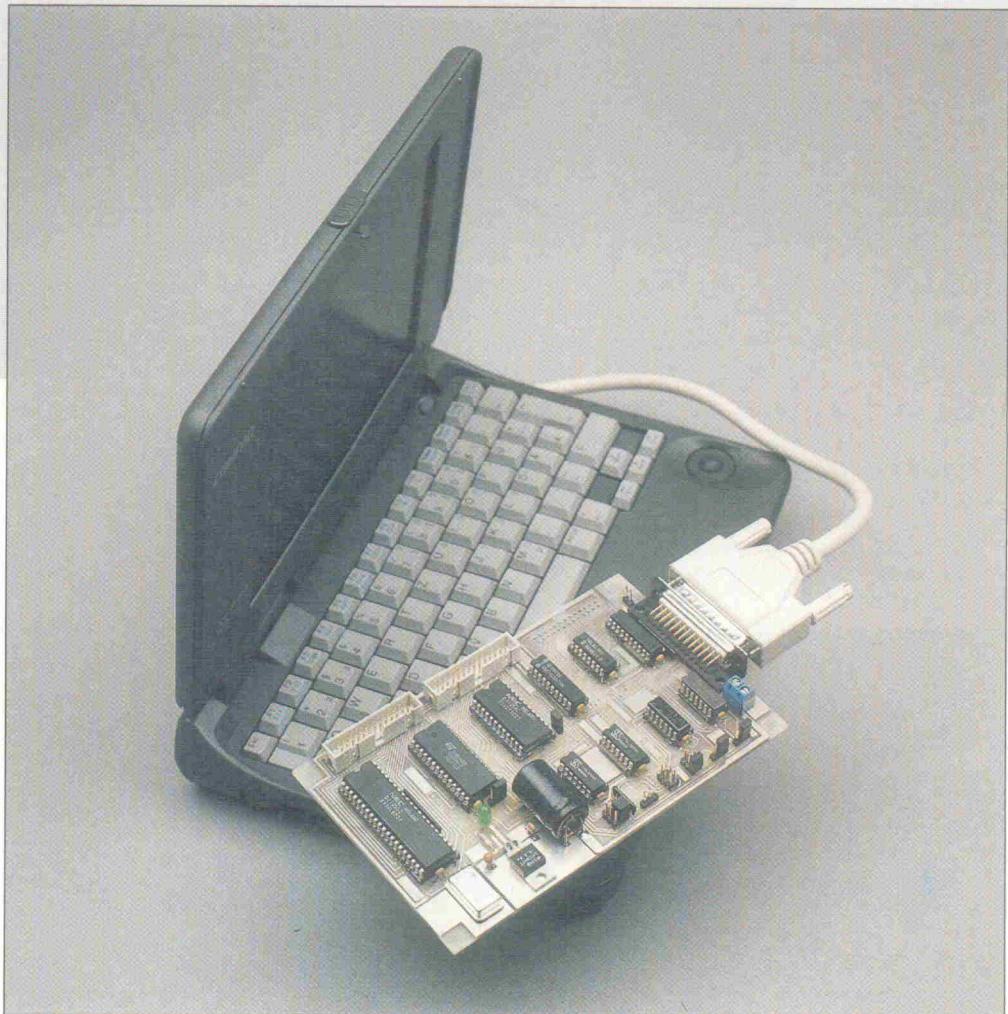
Fordern Sie unseren Gesamt-katalog Meßtechnik und Industrie-PC '95 an!

spectra

Spectra Computersysteme GmbH • Karlsruher Str. 11 • 70771 Echterdingen
Telefon 07 11/9 02 97-0 • Telefax 07 11/9 02 97-90

Port Knox

Multi-I/O-Board für die EPP-Schnittstelle



Torge Storm

Die neue IEEE-1284-Norm bietet die Möglichkeit, externe Geräte über den 'Drucker'-Port an den PC-Bus zu koppeln. Dabei werden Transferraten von über einem MByte pro Sekunde erreicht. Dieser Beitrag stellt die IEEE-1284-Norm vor, zeigt, wie sie programmiert wird, und veröffentlicht erstmals eine Schaltung für den EPP-Port.

Es ist schon erstaunlich, daß Peripheriegeräte auch heute noch fast ausschließlich über Centronics- oder RS-232-Schnittstellen mit dem Rechner kommunizieren. So dient die Centronics-Schnittstelle schon seit rund 20 Jahren als Druckerport, ohne daß sie jemals grundlegend überarbeitet oder ge normt worden ist. Damit dies aber nicht auch noch in der Zukunft der Fall sein muß, wurde vor etwa einem Jahr ein neuer Standard für parallele Schnittstellen verabschiedet.

Die neue Norm trägt die Bezeichnung IEEE-1284 und ist für den Einsatz in Druckern, Scannern, Tape-Streamern, externen Wechselplatten et cetera vorgesehen. Aufgrund des nied-

rigen Preises (zur Zeit nur wenig teurer als die alte Centronics) und des breiten Anwendungsspektrums hat die IEEE 1284 das Zeug zur Universal schnittstelle der Zukunft. Sie soll (über den ISA-Bus) eine maximale Datenübertragungsrate von 2 MByte/s erreichen und dabei eine Strecke von 10 bis 12 Metern sicher überbrücken.

Historie

Verfügbar ist die Hardware der Schnittstelle schon seit etwa einem Jahr. Die bekannten Pentium-Plato-Boards (und eine große Anzahl anderer PCI-Syste me) sind zum Beispiel seri enmäßig mit einer IEEE-1284-kompatiblen Schnittstelle ausgestattet (EPP- und ECP-Modus

können im Setup aktiviert werden). Einstekkarten zum Nachrüsten werden mittlerweile von verschiedenen Firmen angeboten (siehe Bezugsquellen). Daß die 1284-Schnittstelle bis zum heutigen Tag dennoch weitgehend unbekannt geblieben ist, liegt wohl in der Hauptsache daran, daß die Drucker hersteller keine neue Geräte generation auf den Markt bringen, bevor sich nicht ein allgemeiner BIOS-Standard etabliert hat. Die Spezifikation des BIOS ist aber mittlerweile abgeschlossen, so daß spätestens im Herbst mit der breiten Markteinführung IEEE-1284-kompatibler Peripheriegeräte zu rechnen ist.

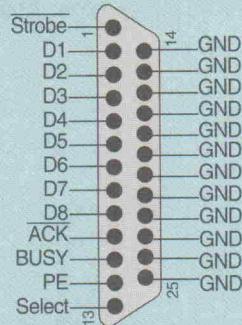
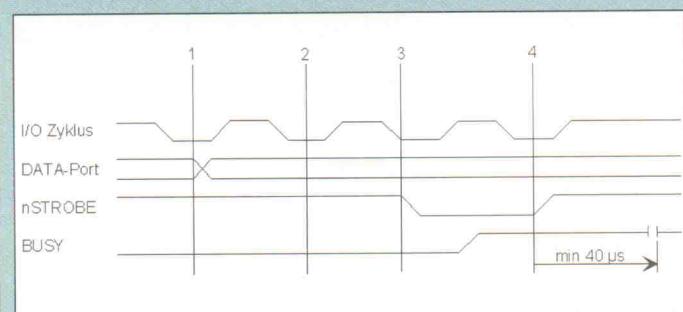
Daß die IEEE-1284 erst dieser Tage eingeführt wird, liegt in

der komplizierten Vorgeschichte der neuen Norm begründet. Die IEEE 1284 ist das Produkt dreier, zunächst unabhängiger Gruppen mit zum Teil gegensätzlichen Interessen.

Modus vivendi

Eine Gruppe Namens Network Printer Alliance (NPA), zu deren prominentesten Mitgliedern IBM, Xerox und Lexmark gehören, beantragte vor etwa vier Jahren beim Institute of Electrical and Electronic Engineers die Normung einer neuen parallelen Schnittstelle. Diese Schnittstelle sollte ursprünglich nur schneller als die Centronics sein und über einen definierten Rückkanal verfügen, um das Druckerhandlung in Netzwerken zu vereinfachen. Die Kompatibilität zu bestehenden Computern und Druckern, sprich zur Centronics, sollte dabei erhalten bleiben. Für dieses Projekt vergab das IEEE die Nummer 1284. Die zweite Gruppe des späteren 1284-Triumvirats setzt sich aus Firmen (Intel, Xircom, Zenith, FarPoint) zusammen, die etwa zur gleichen Zeit eine parallele Hochgeschwindigkeits-Schnittstelle

Funktionsweise der Ur-Centronics-Schnittstelle



Die Datenübertragung über die alte Centronics-Schnittstelle läuft etwa folgendermaßen ab:

1. Das zu übertragende Datum wird ins Datenregister geschrieben.
2. Das Status-Register wird ausgelesen, um zu überprüfen, ob der Drucker empfangsbereit ist (not BUSY).
3. Wenn der Drucker empfangsbereit ist, wird das Strobe-Signal low gesetzt, um den Drucker zur Übernahme des aktuellen Datums zu veranlassen.
4. Das Strobe-Signal wird zurückgesetzt, um die Datenübertragung zu beenden.

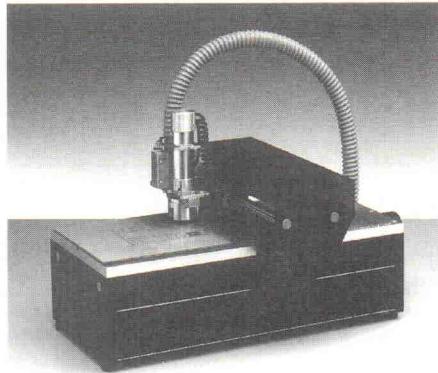
(EPP, Enhanced Parallel Port) entwickelten. Als diese Gruppe merkte, daß die NPA eine Normung durch das IEEE beantragt hatte, drängten sie auf Mitarbeit und brachten den EPP mit ein. Zum dritten Spieler am grünen Tisch des IEEE wurden Hewlett-Packard und Microsoft, die

sich zusammengeschlossen hatten, um eine Schnittstelle für die schnelle Übertragung großer Datenblöcke zwischen Rechner und Drucker beziehungsweise Scanner und Rechner zu entwickeln. Der ECP-Mode der IEEE 1284 ist das Ergebnis der Zusammenarbeit dieser Gruppe.

Aufgrund der verschiedenen Modi ist die 1284-Norm also kein singuläres Kommunikationsprotokoll, wie zum Beispiel die IEEE-488, sondern eher ein Rahmen, unter dem verschiedene Protokolle zusammengefaßt und genormt worden sind. Daß eine derart pluralisti-

LPKF ProtoMat 91S

NEU: mit Durchkontaktierung (Option)

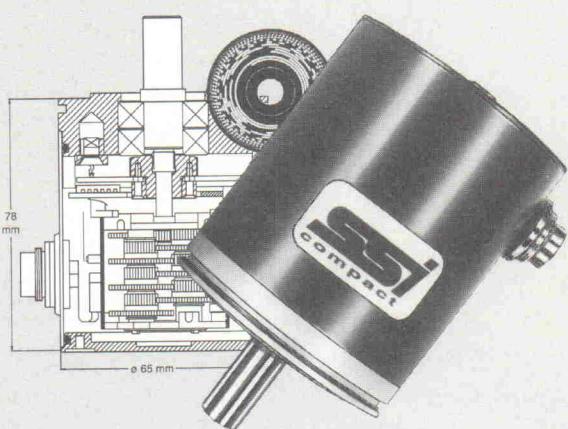


Flexible Prototypfertigung im eigenen Labor – präzises Gravieren, Bohren, Durchkontaktieren mit Dispenser – fertig ist die Leiterplatte. Die Software CircuitCam Basis mit BoardMaster ist die 100%-ige Schnittstelle zu **jedem** CAD-System. LPKF Fräsböhrplotter sind **einfach zu bedienen, umweltfreundlich** und passen auf jeden Labortisch.

Sie wollen mehr wissen?

Kopieren Sie diese Anzeige und faxen sie an:
05131/7095-90 (Tel.: 05131/7095-0)

MULTITOUR - WINKELCODIERER 24 Bit / Gray-Code / seriell

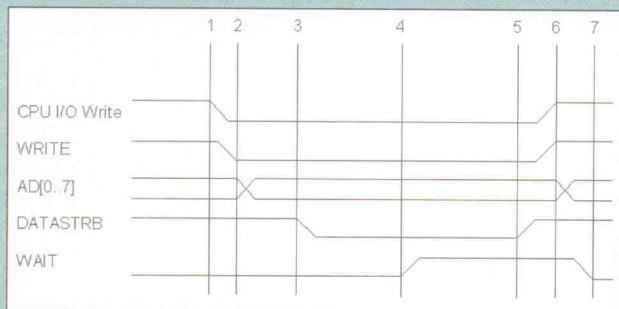


TWK

Lieferbar : Die neue Kompakt-Bauform mit hoch-integrierten ASIC-Schaltungen
 Erfordert nur 4 Datenleitungen
 Robust Zuverlässig Preisgünstig

TWK-ELEKTRONIK GMBH
 40041 Düsseldorf · Postf. 105063 · Heinrichstr. 85
 Tel.(0211)632067 · Fax(0211)637705 · Telex 8 586 683

Funktionsweise des Enhanced Parallel Port



Datenübertragung im EPP-Modus am Beispiel eines Daten-Schreib-Zyklus:

1. Das Programm, oder besser die CPU, schreibt ein Datum in den EPP-Data-Port.
 2. Das Signal WRITE geht einige Nanosekunden später auf Low, und das Datum wird auf die Portleitungen gelegt.
 3. DATASTRB geht auf Low, um dem Peripheriegerät mitzuteilen, daß ein Datenbyte übertragen wird.
 4. Der EPP-Port wartet jetzt so lange, bis das Peripheriegerät durch High-setzen des WAIT-Signals, die Übernahme des Datums quittiert.
 5. Der EPP-Port setzt das DATASTRB-Signal zurück.
 6. Der CPU-I/O-Zyklus endet.
 7. Das WAIT-Signal fällt ab.

sche Norm überhaupt realisierbar war, liegt wohl mehr am geduldigen Silizium als an der Kooperationsbereitschaft der Interessengruppen.

Insgesamt besitzt der 1248-Port fünf Kommunikations-Modi, einen Testmodus und einen Konfigurationsmodus. In welcher Betriebsart die Schnittstel-

len ihre Daten austauschen, legen diese selber fest. Kleinster gemeinsamer Nenner aller neuen Centronics-Karten ist dabei der Nibble-Mode.

Nibble-Mode: Um sich mit dem zukünftigen Verkaufsargument 'IEEE-1284-compliant' schmücken zu können, muß eine neue Centronics-Karte zumindest den Nibble-Mode beherrschen. Über die Statusleitungen des Druckers wird hierbei ein vier Bit breiter Rückkanal vom Drucker zum Rechner realisiert. Da auch alte Centronics-Karten diese Signale lesen können, ist es mit Hilfe von Treibersoftware möglich, Drucker mit IEEE-1284-kompatibler Schnittstelle anzusteuern. Über den Rückkanal des Nibble-Mode ist es dem Peripheriegerät möglich, sich selbstständig beim Rechner beziehungsweise dem Druckertreiber anzumelden. Damit wird der Anwender der Aufgabe enthoben, das primäre Druckersetup selbst durchzuführen. Eine der übelsten Fehlerquellen in der PC-Welt könnte so endlich entschärft werden, wenn sich BIOS und Betriebssystem dieser Möglichkeit bedienen.

SPP-Mode: Diese Betriebsart, die auch als Compatible Mode bezeichnet wird, stellt sicher, daß auch in Zukunft Drucker älterer Bauart betrieben werden

DAS ORIGINAL

BUNGARD FOTOBESCHICHTETES BASISMATERIAL

Unser fotobeschichtetes Basismaterial gibt es, seit wir es erfunden haben. Wir wissen, worauf es ankommt: konstante Qualität und Sicherheit in der Verarbeitung. Gleichmäßiger und staubfreier Lackauftrag. Saubere Schnittkanten. Großer Belichtungsspielraum. Hohe Entwicklerbeständigkeit. Lagerfähigkeit mind. 1 Jahr.

BEL
Ihr Weg zur Leiterplatte...



Tabelle 1. EPP-Signale

EPP-Signal	EPP-Name	I/O-Typ	Pins	Beschreibung
WRITE	Write	O	1	WRITE zeigt einen Schreibzugriff (active low) vom Rechner zur Karte an.
AD[0..7]	Address/Data	I/O	2..9	Bidirektionale Adreß- und Datenleitungen
INTR	Interrupt	I	10	INTR löst mit der ansteigenden Flanke einen Interrupt aus.
WAIT	Wait	I	11	Das WAIT-Signal muß nach jedem übertragenen Datum auf High gehen, um dem Rechner mitzuteilen, daß der Datentransfer erfolgreich abgeschlossen wurde. Ein Low-Pegel zeigt an, daß die Peripheriekarte zum Empfang bereit ist.
DATASTRB	Data Strobe	O	14	DATASTRB (active low) signalisiert, daß Daten übertragen werden.
PERIINIT	Reset	O	16	
ADRSTRB	Address Strobe	O	17	ADRSTRB (active low) signalisiert, daß eine Adresse übertragen wird.
USERDEF1	(Paper Empty SPP)			Die Signale USERDEF[1..3] sind nicht genormt. Der SMC-Chip verwendet die SPP äquivalenten Signale, siehe Klammern.
USERDEF2	(Error SPP)			
USERDEF3	(Select SPP)			

können. Dazu wurde die alte Centronics-Schnittstelle von Unstimmigkeiten befreit und erstmals genormt.

Byte-Mode: Der Byte-Mode entspricht dem bidirektionalen PS/2 Port.

EPP-Mode: Der EPP-Mode (Enhanced Parallel Port) ist im

Gegensatz zu den erstgenannten Betriebsarten eine komplette Neuentwicklung und aufgrund dessen vollständig bidirektional ausgelegt. Im EPP-Mode soll die neue Centronics eine Übertragungsrate von 2 MByte/s erreichen und so den Anschluß von externen Wechselplatten, Netzwerkadapters et cetera er-

möglichen. Das Interessante an diesem Mode ist die Möglichkeit, zwischen PC und Peripherie eine direkte Speicher-zu-Speicher-Übertragung zu realisieren. Dazu stehen acht Adreßbits zur Verfügung. Das hier vorgestellte EPP-Multi-I/O-Board macht von diesem Feature regen Gebrauch.

ECP-Mode: Im Gegensatz zum EPP-ist der ECP-Mode (Extended Capability Port) eher für die Rechner-Drucker-Kommunikation zuständig. Der ECP-Mode arbeitet zwar mit einer ähnlichen Datenübertragungsraten wie der EPP-Mode, diese läßt sich aber durch Datenkompression erhöhen.

EPP-Hardware

Für die Entwicklung der externen Multi-I/O-Karte wurde der EPP-Modus gewählt, weil dieser ein relativ einfaches Kommunikationsprotokoll aufweist und die Möglichkeit besteht, Adressen zu übertragen. Zudem ist die EPP-Betriebsart zur Zeit einfacher dokumentiert als der ECP-Modus.

Bevor es an die Beschreibung der Multi-I/O-Karte geht, erfolgt zunächst einmal eine detaillierte Betrachtung der IEEE-1284-Schnittstelle im EPP-Betrieb. Alle Angaben zur Hardware des EPP-Ports sind dem technischen Handbuch des 1284-kompatiblen SMC-Chip

Tabelle 2. Signalnomenklatur der IEEE-1284-Schnittstelle

Sub-D Pins	Centro Pins	I/O Richtung	SPP	Nibble	Byte	ECP	EPP
1	1	Out	nStrobe	HostClk	HostClk	HostClk	nWrite
2	2	Bi			Data 1 (LSBit)		AD 1
3	3	Bi			Data 2		AD 2
4	4	Bi			Data 3		AD 3
5	5	Bi			Data 4		AD 4
6	6	Bi			Data 5		AD 5
7	7	Bi			Data 6		AD 6
8	8	Bi			Data 7		AD 7
9	9	Bi			Data 8 (MSBit)		AD 8
10	10	In	nAck	PtrClk	PtrClk	PeriphClk	Intr
11	11	In	Busy	PtrBusy	PtrBusy	PeriphAck	nWait
12	12	In	PError	AckDataReq	AckDataReq	nAckRevers	UserDef1
13	13	In	Select	Xflag	Xflag	Xflag	UserDef3
14	14	Out	nAutoFd	HostBusy	HostBusy	HostAck	nDSrb
15					Not Defined		
16					Logic Gnd		
17					Chassis Gnd		
18		In			Peripheral Logic High		
19					Signal Ground (nStrobe)		
20					Signal Ground (Data1)		
21					Signal Ground (Data2)		
22					Signal Ground (Data3)		
23					Signal Ground (Data4)		
24					Signal Ground (Data5)		
25					Signal Ground (Data6)		
26					Signal Ground (Data7)		
27					Signal Ground (Data8)		
28					Signal Ground (PError, Select, nAck)		
29					Signal Ground (Busy, nFault)		
30					Signal Ground (nAutoFD, nSelectIn, nInit)		
31	31	Out	nInit	nInit	nInit	nReversRquest	nInit
32	32	In	nFault	nDataAvail	nDataAvail	nPeriphRequest	User Defined 2
33	33		Not Defined	Not Defined	Not Defined	Not Defined	Not Defined
34			Not Defined	Not Defined	Not Defined	Not Defined	Not Defined
35			Not Defined	Not Defined	Not Defined	Not Defined	Not Defined
36	36	Out	n Select In	1284 Active	1284 Active	1284 Active	nASrb

Out: Vom Rechner zum Peripheriegerät
 In: Vom Peripheriegerät zum Rechner
 Bi: Bidirektional

Ports im EPP-Modus

Offset	Portname	Bit 0	Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7
00H	Data-Port	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7
01H	Status-Port	Timeout	0	0	nError	Select	PE	nACK	nBUSY
02H	Control-Port	Strobe	AutoFd	nInit	SLC	IRQE	PCD	0	0
03H	EPP-ADR-Port	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7
04H	EPP-Data-Port 0	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7
05H	EPP-Data-Port 1	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7
06H	EPP-Data-Port 2	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7
07H	EPP-Data-Port 3	AD0	AD1	AD2	AD3	AD4	AD5	AD6	AD7

Data-Port

Verhält sich ähnlich wie der Datenport der alten Centronics, kann aber zum Beispiel im PS/S-Modus bidirektional genutzt werden. Im EPP-Modus hat er keine Bedeutung.

Status-Port

Bit 0, Timeout: Das Timeout-Bit wird im EPP-Modus gesetzt, wenn nicht innerhalb von 10 µs nach einem Schreib- oder Lesezugriff das WAIT-Signal auf High geht. Durch einen RESET oder einen Schreibzugriff auf das Statusregister wird das Bit zurückgesetzt (auf '0').

Bit 1 und 2: Diese Bits haben im EPP-Modus keine Bedeutung.

Bit 3, nError oder UserDef2: Das nError-Bit wird auf 0 gesetzt, wenn ein Fehler im Zusammenspiel zwischen Rechner und Peripheriegerät auftritt (SPP-Modus). Im EPP-Modus wird die Bezeichnung UserDef1 bis UserDef3 für die Signale nError, Select und PE verwendet, um zu demonstrieren, daß der EPP-Port nicht nur für die Ansteuerung von Druckern tauglich ist (von der Verwendung sollte zur Zeit abgesehen werden, siehe Text).

Bit 4, Select oder UserDef3: Wenn das Peripheriegerät

empfangsbereit ist, wird das Select-Bit auf 1 gesetzt. Andernfalls ist es 0 (siehe Bit 3).

Bit 5, PE oder UserDef1: Über das PE oder Paper-End-Signal teilt der Drucker dem Rechner mit, ob sich Papier im Drucker befindet (0: Papier im Drucker; 1: kein Papier im Drucker, siehe Bit 3).

Bit 6, nACK: Das nACK-Bit (Acknowledge) hat im EPP-Modus keine Bedeutung. Im SPP-Modus dient es, wie bei der alten Centronics-Schnittstelle üblich, als Handshake-Signal. Eine 0 zeigt an, daß das Peripheriegerät zum Empfang eines Zeichens bereit ist. Ist das nAck-Bit auf 1 gesetzt, so dürfen keine neuen Daten an das Peripheriegerät gesendet werden.

Bit 7, nBusy: Komplementär zu nAck, hat im EPP-Modus keine Bedeutung. Eine 1 zeigt im SPP-Modus an, daß das Peripheriegerät zum Empfang eines Zeichens bereit ist. Ist das nAck-Bit auf 0 gesetzt, so dürfen keine neuen Daten an das Peripheriegerät gesendet werden.

Control-Port

Die Bits 6 und 7 des Control-Ports sind hardwaremäßig auf

Low gelegt, so daß nur die Bits 0 bis 5 eine Funktion erfüllen. Nach einem Reset wird der Control-Port initialisiert.

Bit 0, Strobe: Über dieses Bit wird im SPP-Modus der Handshake abgewickelt, wobei das Bit in invertierter Form auf die STROBE-Leitung gelegt wird.

Bit 1, AUTOFEED: Das Autofeed-Bit wird nur im SPP-Modus benötigt.

Bit 2, Init: Das Init-Bit steuert das Signal PERIINIT, welches zum Initialisieren der Peripheriehardware verwendet wird. Bit 2 arbeitet nicht invertierend.

Bit 3, SLCTIN: Im SPP-Modus wird das Bit 3 (Printer Select Input) zum Selektieren des Druckers verwendet.

Bit 4, IRQE: Wenn das Interrupt Request Enable Bit gesetzt ist, kann das Peripheriegerät über das INTR-Signal einen Interrupt auslösen.

Bit 5, PCD: Das Bit Parallel Control Direction muß im EPP-Modus auf '0' gesetzt werden. Ist das PCD-Bit auf '1' gesetzt, so kann der EPP-Bus nicht schreibend auf die Peripherie zugreifen. Achtung: Ein Schreibzugriff im EPP-Modus bei gesetz-

tem PCD-Bit erzeugt keine Fehler.

EPP-ADR-Port

Das Adreßregister ist nur im EPP-Modus verfügbar und wird nach einem Reset der Schnittstelle zurückgesetzt. Der EPP-ADR-Port arbeitet nicht invertierend und ist vollständig bidirektional. Während eines Adreß-Schreib-Zyklus wird das Bitmuster des Adreßregisters gepuffert auf die AD-Leitungen gelegt. Während eines Adreß-Lese-Zyklus werden die Signale der AD-Leitungen mit der steigenden Flanke des ADRSTRB-Signals zwischengespeichert.

EPP-Data-Ports

Die EPP-Schnittstelle verfügt über 4 Data-Ports. Nach einem Reset sind alle Datenregister auf 0 gesetzt. Alle Register sind bidirektional und nicht invertierend. Die EPP-Data-Ports sind nur im EPP-Modus verfügbar. Während eines Daten-Schreib-Zyklus wird das Bitmuster des betreffenden Datenregisters gepuffert auf die AD-Leitungen gelegt. Während eines Daten-Lese-Zyklus werden die Signale der AD-Leitungen mit der steigenden Flanke des DATASTRB-Signals zwischengespeichert.

entnommen. Dieser Chip mit der Bezeichnung FDC37C665 stammt aus dem Hause SMC und ist zur Zeit das Herzstück der meisten 1284-kompatiblen Schnittstellen. Er wird sowohl auf PCI-Boards als auch auf Slot-Karten eingesetzt. Der Chip beherbergt neben der parallelen Schnittstelle noch zwei serielle Ports mit FIFO (16550-kompatibel) sowie einen Floppy- und IDE-Controller.

Weitere Informationen stammen aus einem Script von Larry Stein (FarPoint Communica-

tions), dem Chairman des IEEE-1284-Komitees und der Leunig GmbH in Siegburg.

EPP versus Centronics

Um die Unterschiede zwischen dem EPP-Port und der alten Centronics-Schnittstelle zu veranschaulichen, ist es hilfreich, sich zunächst einmal in Erinnerung zu rufen, wie der SPP-Port aufgebaut ist und programmiert wird (der SPP-Port wird im folgendem mit der alten Centro-

nics gleichgesetzt). Ein SPP-Port besteht aus drei Registern, die als Daten-, Status- und Kontrollregister bezeichnet werden. Alle Daten- und Statusregister sind unidirektional, sie können also entweder nur senden oder empfangen. Die Belegung der Register ist dabei stark an die Bedürfnisse eines Matrixdruckers angelehnt, wie er in den 70er und 80er Jahren gebaut wurde. Das bedeutet, daß es zwar 12 Sendebits (8 Daten- und 4 Kontrollbits) gibt, aber dummerweise nur 5 Empfangsbits (5 Statusbits). Es ist also

nicht möglich, den SPP-Port als eine 8 Bit breite bidirektionale Datenschnittstelle zu benutzen. Hinzu kommt noch, daß mindestens ein Empfangsbit des Statusregisters als Handshake-Signal benötigt wird, so daß auf dem Rückkanal von dem Peripheriegerät zum Rechner maximal 4 Bit zur Verfügung stehen.

Im Kasten 'Centronics-Port' ist aufgezeigt, daß bei optimaler Programmierung mindestens 4 I/O-Zugriffe auf die Portregister nötig sind, um ein Datum zu übertragen. Die letzten drei Zu-

Tabelle 3. Extended-Control-Register

Code R/W	Beschreibung	Kürzel
000	Standard-Parallelportmodus	SPP
001	PS/2 Parallelportmodus	
010	FIFO-Modus	
011	Extended Capabilities Port	ECP
100	Enhanced Parallel Port	EPP
101	Reserviert	
110	Testmodus	
111	Configuration-Modus	

griffe einer Sequenz dienen hierbei lediglich dazu, den Handshake zwischen Rechner und Peripheriegerät abzuwickeln. Bei geschickter Programmierung lassen sich so maximal etwa 150 KByte pro Sekunde unidirektional übertragen.

Die Schwachstellen der alten Centronics-Schnittstelle liegen also klar auf der Hand. Es existiert kein definierter 8 Bit breiter Rückkanal, und das Handshake-Signal wird auf umständliche Weise per Software realisiert.

Diese Schwachstellen existieren im EPP-Modus einer 1284-Schnittstelle nicht mehr. Die Daten können bidirektional übertragen werden, und das Handshake-Signal ist hardwaremäßig implementiert. Damit man eine Vorstellung von den Signalen am EPP-Port erhält, sollte man an dieser Stelle zunächst einmal die Abbildungen im Kasten 'EPP-Port' betrachten. Das Timing-Diagramm zeigt den vollständigen Signalverlauf einer Schreibsequenz (Datenrichtung vom Rechner zum Peripheriegerät) am EPP-Port. Zunächst fällt auf, daß nur ein einziger CPU-I/O-Write nötig ist, um ein Datum zu übertragen. Dies ist möglich, weil der Schnittstellenbaustein alle weiteren Signale selbstständig erzeugt beziehungsweise interpretiert. Die Sequenz beginnt mit dem Schreiben eines Datums in das EPP-Daten-Register über den 80x86-Befehl OUT. Sobald der 1284-Schnittstellen-IC bemerkt, daß ihm ein Datum übergeben wird, zieht er das WRITE-Signal auf Low, um dem Peripheriegerät mitzuteilen, daß ein Schreibzugriff erfolgen soll. Im nächsten Schritt kommt das zu übertragende Datum auf den Port. Mit einer kurzen Verzögerung folgt das DATASTRB-Signal. DATASTRB (Datastrobe) teilt dem empfangenden Gerät mit, daß es sich bei dem aktuellen Datum um ein

Datenbyte handelt. Das empfangende Gerät quittiert die Datenübertragung, indem es das WAIT-Signal setzt. Sobald der EPP-Port die Quittung erhält, wird zunächst das DATASTRB- und anschließend das WRITE-Signal zurückgesetzt. Das Peripheriegerät muß das WAIT-Signal selbstständig auf Low ziehen, bevor die nächste Sequenz gestartet werden kann. In diesem Zusammenhang ist es wichtig zu wissen, daß der EPP-Port dem Peripheriegerät maximal 10µs Zeit läßt, um auf das Strobe-Signal zu antworten. Erfolgt innerhalb dieses Zeitfensters keine Antwort über die WAIT-Leitung, so terminiert der Watchdog-Timer des EPP-Ports die Lese- oder Schreiboperation.

In dem gezeigten Beispiel wird ein Datenbyte vom Rechner an das empfangende Gerät gesendet, analog dazu verhält sich die Übertragung einer Adresse. Der einzige Unterschied besteht lediglich darin, daß anstatt des DATASTRB- das ADRSTRB-Signal benutzt wird. Die Fähigkeit des EPP-Ports, zwischen dem Lesen und Schreiben von Daten und Adressen zu differenzieren, hebt diese Schnittstelle weit über den Status eines 'Port' hinaus. Besser ist es wohl, in diesem Zusammenhang vom EPP-Bus zu sprechen.

EPP-Signale

Eine Übersicht aller im EPP-Modus verfügbaren Signale zeigt Tabelle 1. Die aufgeführten Pin-Nummern beziehen sich dabei auf einen 25poligen Sub-D-Steckverbinder. Neben den schon vorgestellten Signalen WRITE, WAIT, DATASTRB und ADRSTRB gibt es noch eine Reset-Leitung (PERIINIT) und einen Interrupteingang (INTR). Die Signale Userdef1...3 korrespondieren mit den SPP-Signalen Paper Empty, Error und Select. Es ist jedoch fraglich, ob alle 1284-kompatiblen Chipsätze im EPP-Modus

8mm Digital-Data-Rekorder



Mit der Serie RX-800 stellt TEAC eine neue Reihe in der Familie der digitalen Messdatenrekorder vor.

Das Aufzeichnungsmedium ist eine handelsübliche Hi8mm Video-Kassette. Die Bandbreite über alle 16 Kanäle beträgt 0 Hz bis 20 kHz bei einer Stunde Aufzeichnungszeit.

Bei der 32-kanaligen Ausführung können 0 Hz bis 10 kHz eine Stunde aufgezeichnet werden. Die Quantisierung beträgt 16 BIT. Das Signal-Rauschverhältnis > 78 dB. Die Dynamik beträgt 96 dB. Digitale, serielle und parallele I/O's sind vorhanden. Ein zusätzlicher Sprachkanal ist ebenso vorhanden wie die Clock: Jahr, Monat, Tag, Stunde, Minute und Sekunden werden separat angezeigt und während der Aufzeichnung mit den eingestellten Ein- und Ausgangsparametern der einzelnen Kanäle auf dem Band abgespeichert. Es können bis zu 999 Files generiert werden. Die Spannungsversorgung kann beliebig sein: VDC 11-30, VAC 95-265, Freq. 45 Hz bis 440 Hz.

Schnittstellen: RS 232, GP-IB, SCSI 2, und TEAC I/F.

DAT-Rekorder RD 145T



Der 16-Kanal-DAT-Rekorder arbeitet mit 2 Geschwindigkeiten. Es können 2/4/8 oder 16 Kanäle zur Aufzeichnung oder Wiedergabe gewählt werden. Die Bandbreite beträgt über alle Kanäle bei einfacher Geschwindigkeit 0 Hz bis 2,5 kHz; bei zweifacher Geschwindigkeit 0 Hz bis 5 kHz. Kanal 1 kann als digitaler Ein/Ausgang geschaltet werden. (48 kHz Samplingrate) Das Signal/Rauschverhältnis ist größer als 75 dB. Mit einem unabhängigen Memokanal und dem eingebauten Mikrofon in der Frontplatte ist eine kontinuierliche Aufzeichnung von Kommentaren während der Dauer der Datenaufzeichnung möglich.

Über einen eingebauten Lautsprecher können bei der Wiedergabe die einzelnen Kanäle abgehört werden.

Ein 3 Wegenetzteil erlaubt den unabhängigen Einsatz von verschiedenen Spannungsversorgungen. Über ein GP-IB oder TEAC Interface kann ein Datentransfer zum PC eingeleitet werden.

TEAC Deutschland GmbH

Bahnhofstraße 12 · 65205 Wiesbaden-Erbenheim
Telefon (0611) 71580 · Telefax (0611) 715892

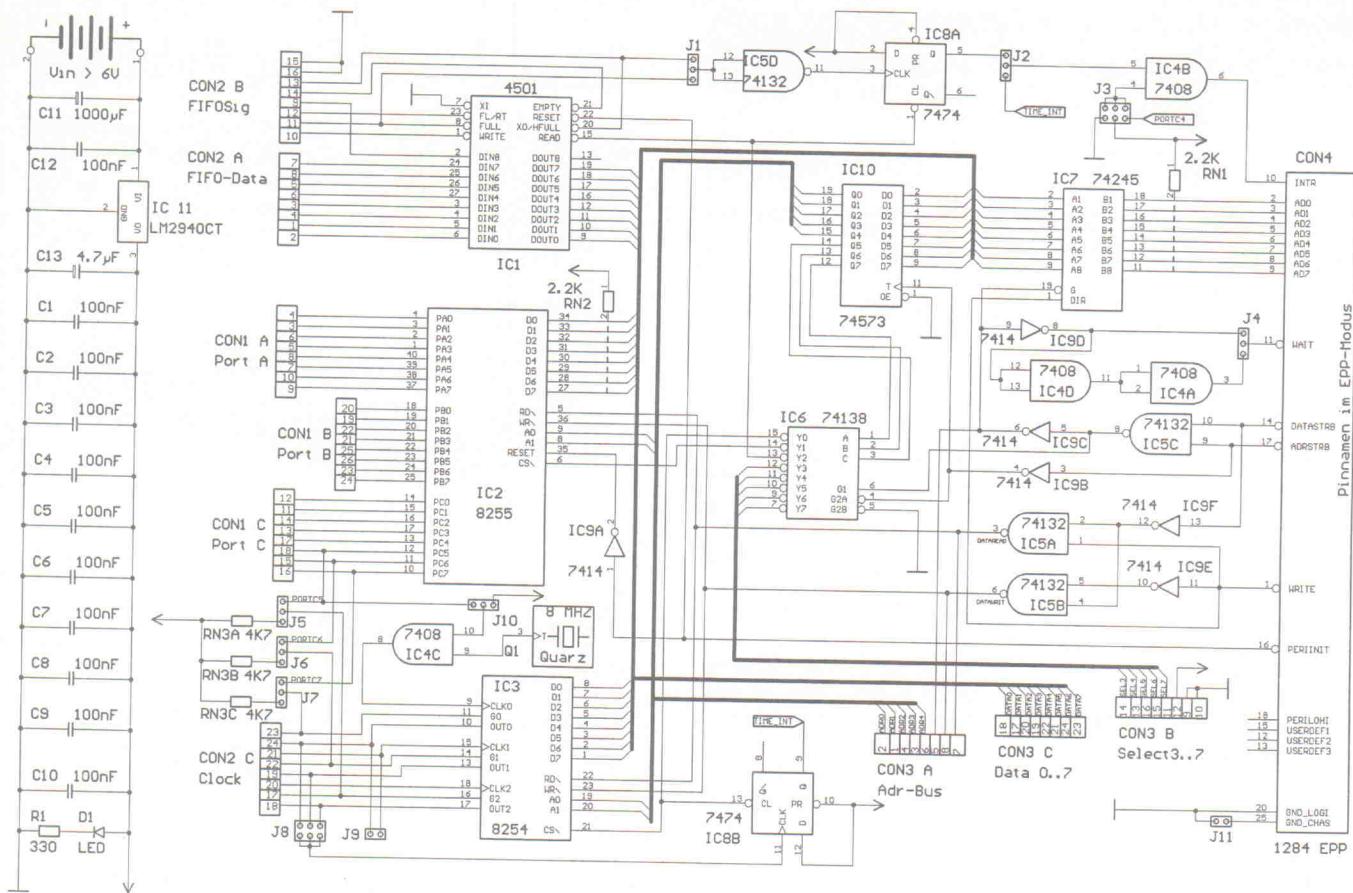


Bild 1. Als 'Gebrauchsschnittstelle' dient auf dem EPP-Board ein 8255-PIO.

Userdef-Signale zur Verfügung stellen oder stellen werden. Aus diesem Grund habe ich darauf verzichtet, die Userdef-Signale auf dem Multi-I/O-Board zu verwenden, um eine möglichst hohe Kompatibilität zu erzielen. Ebenso verhält es sich mit dem Signal PERILOHI, über dessen Verwendung noch nichts Hieb- und Stichfestes berichtet werden kann.

Tabelle 2 zeigt eine Gesamtübersicht aller 1284-Modes und deren Signalnomenklatur bezogen auf die Pinnummern eines 25poligen Sub-D- und eines Centronics-Steckverbinders.

Der EPP-Registersatz

Der Registersatz einer EPP-Schnittstelle setzt sich aus acht,8 Bit breiten Registern zusammen, die zusammenhängend im I/O-Bereich des PC eingeblendet werden (siehe Kasten 'Registersatz des SMC-Chip'). Die ersten drei Register (Data-Port, Status-Port und Control-Port) sind identisch mit den Ports der alten Centronics-Schnittstelle.

Das ECR-Register

Die verschiedenen Betriebsarten der IEEE-1284-Schnittstelle werden über das Extended-Control-Register (ECR, Tabelle 3) gesteuert. Das ECR-Register befindet sich an der Adresse mit dem Offset 402h (bezogen auf die Adresse des Data-Ports). Die Bits 0...4 des ECR dienen zur Steuerung des FIFOs und des DMA-Zugriffs auf die 1284-Schnittstelle.

Die Hardware der I/O-Platine

Ziel und Zweck dieses Projekts ist die Vorstellung einer universellen und preisgünstigen I/O-Basissschaltung, die sich einfach programmieren lässt. Dank des EPP-Busses ist es möglich, die Schaltung ähnlich zu gestalten, als ob sie im Slot eines PC

steckt, nur mit dem Unterschied, daß diese Karte einige Meter vom PC entfernt aufgestellt werden kann. Die Karte verfügt über einen Timer (8254) mit Quarzreferenz, eine PIO vom Typ 8255 und ein FIFO-RAM, das als asynchrone Datenschnittstelle fungiert. Timer und FIFO besitzen die Möglichkeit, Interrupts auszulösen. Das Interruptsystem ist durch Jumper und Portleitungen des 8255 vielfach konfigurierbar. Die Versorgungsspannung der Schaltung wird durch einen 5-Volt-Regler der 79xx-Familie stabilisiert, so daß günstige Steckernetzteile als Spannungsquelle verwendet werden können. Bild 1 zeigt den vollständigen Schaltplan der I/O-Karte.

Wie in vielen Schaltungen üblich, so übernimmt auch in dieser ein 74LS245 (IC7) die Pufferung der Daten- beziehungsweise Adressleitungen. Der Treiberbaustein wird immer dann aktiviert, wenn IC5C (74LS132 NAND mit Schmitt-Trigger) einen Data- oder Address-Strobe registriert. Über den Inverter IC9D (74LS14) wird das von IC5C erzeugte Signal zudem auf den Wait-Ausgang gegeben und realisiert so den Hardware-Handshake mit der EPP-Schnittstelle im Rechner. Die beiden Gatter IC4D und

IC5D (74LS08) dienen lediglich dazu, das Handshake-Signal optional zu verzögern. Diese Verzögerung um zwei Gatterlaufzeiten kann dazu benutzt werden, dem Timer- und PIO-Baustein etwas mehr Zeit zum Lesen und Schreiben zu verschaffen. Es sei an dieser Stelle angeraten, die schnellen CMOS-Varianten des PIO 8255 und Timer 8254 zu verwenden, denn der EPP-Bus erzeugt extrem kurze Signale auf den Steuerleitungen. Selbst mit voller Verzögerung (IC4D und IC5A aktiviert) ist ein Data- oder Address-Strobe nur etwa 160 ns breit. Da das DataRead- und das DataWrite-Signal direkt aus dem Strobe-Signal abgeleitet werden und deshalb ähnliche Impulsbreiten aufweisen, kommen die alten Versionen der 82xx-Baureihe nicht mit, denn sie benötigen Impulsbreiten von etwa 300 ns.

Erzeugt werden das DataRead- und DataWrite-Signal von den Gattern IC5A und IC5B, indem sie das DATASTRB- und WRITE-Signal des EPP-Busses logisch verknüpfen. IC11 (74LS573) dient in der Schaltung als Adressspeicher, der aktiviert wird, wenn der EPP-Bus einen Address-Strobe auslöst. Wie sich leicht erkennen lässt, hat die Schaltung keine Möglichkeit zwischen dem Laser

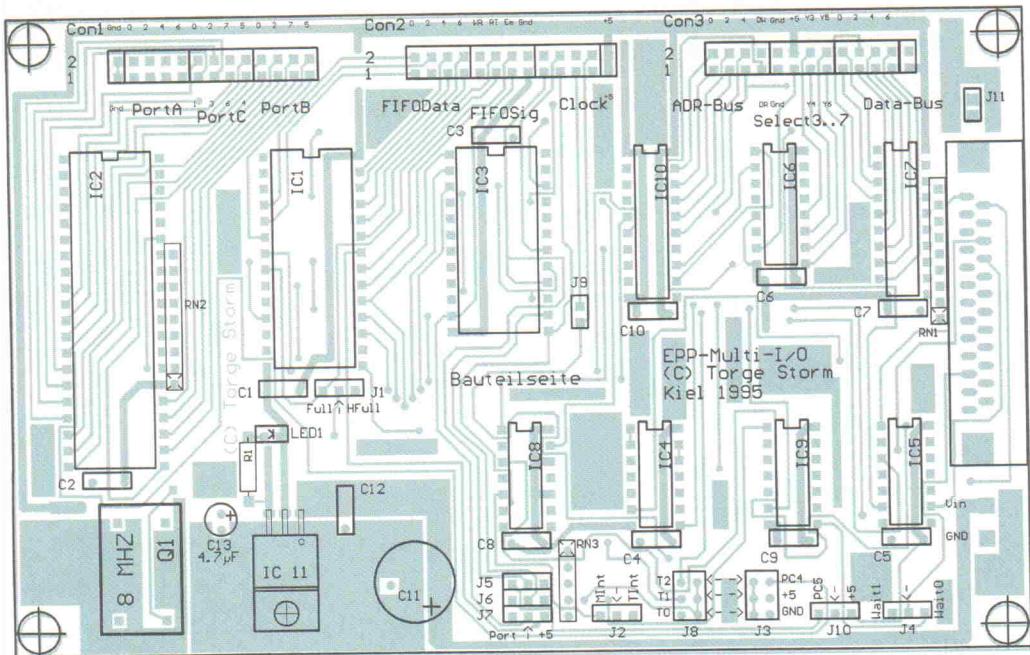


Bild 2. Für diverse Betriebsmodi sind eine Anzahl Jumper zuständig. Näheres erläutert Tabelle 4.

betreiben ($\text{Sample-Rate} > \text{Transferrate EPP-Bus}$), so kann der Wandler seine Daten zunächst in das FIFO schreiben. Dazu muß er nur kurzzeitig das WRITE-Signal des FIFOs auf Low setzen, wenn ein gültiges Datum vorliegt. Jedes WRITE-Signal inkrementiert dabei den internen Adreßzähler des FIFOs. Auf der Ausgabeseite können die Daten dann vom EPP-Bus übernommen werden, und zwar in derselben Reihenfolge, wie sie eingegeben wurden (erster rein, erster raus). Wie einfach sich die Beschaltung des FIFOs gestaltet, kann man dem Schaltplan entnehmen. Lediglich ein Signal (IC6 Pin 13) ist nötig, um den Baustein anzusprechen. Die Signale FULL, EMPTY und XO/HFULL dienen lediglich dazu, den Zustand des Speichers zu überwachen.

Wie im Schaltplan erkennbar, werden fast alle Signale, die FIFO, Timer und PIO betreffen, dem Anwender zur Verfügung gestellt. Dies geschieht über drei 26polige Felder, in die wahlweise Stiftleisten oder Stiftwannen eingesetzt werden können. Die Felder befinden sich an der langen Seite der 100×160 mm großen Platine. Auf diese Weise läßt sich das Multi-I/O-Board kostengünstig mit eigenen Schaltungen verbinden. Da auch alle Adreß- und Datenleitungen sowie die nicht benutzten Chip-Select-Signale nach außen geführt sind, können selbst komplexe Logikschaltungen sehr einfach realisiert werden. Das oftmals nervenaufreibende Testen von Eigenentwicklungen im PC-Slot gehört damit der Vergangenheit an.

Die Schaltung ist über ein 25poliges Kabel mit dem Parallelport gekoppelt. Damit das Multi-I/O-Board arbeitet, muß jede Leitung des Kabels 1:1 mit den beiden 25 poligen Sub-D-Steckern (männlich) verbunden sein. Wer nur kurze Distanzen (0...3 m) überbrücken möchte, kann ohne Sorgen fertig konfektionierte Ware aus dem Computerdiscount verwenden.

In der nächsten Ausgabe wird das Multi-I/O-Board einem gründlichen Test unterzogen. Zudem gibt es weitere Infos zum Thema Programmierung. *hr*

Stückliste

Kondensatoren		IC9	74LS14
C1...C10, C12	100nF	IC10	74LS573
C11	1000 μ F/25V	IC11	LM2940CT
C13	4,7 μ F/25V		
Widerstände			Sonstiges
RN1, RN2	R-Array 8 \times 2k2	Q1	TTL-Quarzoszillator 8MHz
RN3	R-Array 4 \times 4k7	J1, J2, J4, J5	
R1	330R	J6, J7, J10	3poliger Jumper
Halbleiter			J11, J9 2poliger Jumper
IC1	MK4501	J3, J8	3 \times 2poliger Jumper
IC2	82C55A	D1	LED
IC3	82C54	CON1...CON3	2 \times 13polige Steckerleisten-Wanne
IC4	74LS08	CON4	25polige SUB-D-Buchsenleiste, 90° abgewinkelt, Printanschluß
IC5	74LS132	CONS	2polige Anschlußklemme RM5
IC6	74LS138	I	Platine EPP-Multi-I/O
IC7	74LS245		
IC8	74LS74		

Tabelle 4. Jumper-Stellungen

Jumper1	Full	Interrupt bei vollem FIFO
	HFull	Interrupt bei halbvollem FIFO
Jumper2	MInt	Interruptquelle ist der FIFO
	lInt	Interruptquelle ist der Timer-Baustein
Jumper3	PC4	Interrupt wird über PortC4 freigegeben
	+5	Interrupt ist frei
	Gnd	Interrupt ist gesperrt
Jumper4	Wait0	Geringe Verzögerung des Wait-Signals
	Wait1	Verzögerung des Wait-Signals um 2 Gatterlaufzeiten
Jumper 5	Port	PortC5 des/aktiviert Zähler2
	+5	Zähler2 ist aktiv
Jumper6	Port	PortC6 des/aktiviert Zähler1
	+5	Zähler1 ist aktiv
Jumper7	Port	PortC6 des/aktiviert Zähler0
	+5	Zähler0 ist aktiv
Jumper8	T0	Timer-Interruptquelle ist Zähler0
	T1	Timer-Interruptquelle ist Zähler1
	T2	Timer-Interruptquelle ist Zähler2
Jumper9		geschlossen: Ausgang Zähler0 ist Eingang Zähler1
Jumper10	PC5	Oszillator wird über PortC5 freigegeben
	+5	Oszillator ist aktiv
Jumper 11		geschlossen: Logik- und Gehäusemaschine sind verbunden

und Schreiben einer Adresse zu unterscheiden. Bei der Programmierung muß also beachtet werden, daß niemals versucht wird, von der Karte eine Adresse zu lesen. Hält der Programmierer sich nicht an diesen Hinweis, so beschreiben die Pullup-Widerstände der Datenleitungen das Adreß-Latch mit dem Wert 0FFh.

Die Bits 1, 2 und 3 des Adreßspeichers dienen zur Erzeugung des Chip-Select-Signals, indem sie auf den Binärdecoder IC6 (74LS138) gelegt werden. Die Karte besitzt also einen 5 Bit breiten Adreßbus und kann acht Chip-Select-Signale verwalten. Im Gegensatz zum Adreßbus, an dem permanent ein gültiges Datum anliegt, werden die CS-Signale nur dann freigegeben, wenn die Dekodierlogik einen Data-Strobe registriert. Das vom PC-Bus bekannte Timing, erst die Adresse, dann Chip-Select und Daten und zum Schluß Read oder Write, wird also im weitesten Sinne eingehalten, auch wenn die zuletzt genannten Signale beinahe gleichzeitig auftreten.

Auf dem Basismodul befindet sich neben dem (altbekannten) Timer und PIO-Baustein, die an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden sollen, noch ein FIFO.

Das FIFO

FIFOs (First-In, First-Out) werden dazu verwendet, asynchrone Datenströme zu koppeln. Besteht zum Beispiel der Wunsch, einen sehr schnellen Flash-A/D-Wandler am Multi-I/O-Board zu

A/D-kompakt

Messen mit dem Laptop: Sechs 12-Bit-Multifunktionskarten für den PCMCIA-Slot im Test



Martin Klein

Ein PC Card Interface, der sogenannte PCMCIA-Bus, ist heute an jedem halbwegs aktuellen Kompakt-PC zu finden. Der Gewinn: vor allem Platzersparnis für Laptops und Notebooks. Portabel durch Kleinstelektronik lautet die Devise – natürlich auch für die PC-Meßtechnik. Was die Datensammler im Chipkartenformat bieten und was einen bei ihrem Einsatz erwartet, schildert dieser Testbericht.

Analog/Digital-Interfaces mit 12 Bit Auflösung, 8 bis 16 Kanälen, verwertbaren Summenabtastraten bis 80 kSample/s, FIFO-Puffer, zusätzlichem Analogausgang und ein paar digitalen I/Os – seit langem nichts Besonderes mehr in der PC-gestützten Meßtechnik. Standardausstattung für den AT-Bus-Slot, in großer Auswahl schon relativ preiswert zu haben und: sehr verbreitet.

Was aber, wenn eine Meßaufgabe nicht mehr in das trauten Labor zu verlagern ist? Wer sein PC-Meßsystem an die frische Luft schleppen muß oder sich im vielzitierten 'Feld' industrieller Service-Applikationen tummelt, der greift heute fast zwangsläufig auf etwas Kompakteres als den Desktop-Tower zurück. Und spätestens dann stellt sich die Frage, ob die Multifunktionskarte im doppelten Euro-Format nicht ein wenig überholt ist.

Eine Alternative bieten die Steckplätze nach dem Standard der Personal Computer Memory Card International Association, kurz: PCMCIA. Doch die Auswahl entsprechender Meßsysteme ist derzeit noch viel geringer als dies bei AT-Bus-Boards der Fall ist.

Wer über acht bis zehn konstruktiv verschiedene PCMCIA-A/D- oder -Multifunktionskarten verfügt, der dürfte schon so

ziemlich das gesamte derzeit auf dem deutschen Markt verfügbare Angebot sein. Eigen nennen. Für die nähere Zukunft angekündigte Neuerscheinungen von Herstellern wie Keithley, Meilhaus oder National Instruments sind dabei allerdings noch nicht mitgerechnet (sie sollen zum Teil schon auf der MessComp im September vor gestellt werden).

Analog-tauglich?

Zwar bietet eine PCMCIA-Schnittstelle im wesentlichen dieselben Signale und Zugriffsmöglichkeiten wie der PC- oder AT-Bus, allerdings gibt es diverse Einschränkungen und für ein Meßsystem ergeben sich dadurch einige eher negative Aspekte.

So kennt der PCMCIA-Standard gemäß der vorletzten, aber noch gängigen Release 2.1 zum Beispiel keinen Dynamic Memory Access (DMA). Schneller Datenaustausch mit einer Meßkarte kann somit nur per Interrupt-Steuerung erfolgen – was meist nicht so hohe Geschwindigkeiten mit sich bringt und zudem beim Umstieg vom PC-Bus-System schon für zwingende Softwareänderungen sorgen kann.

Ein Vorteil ist die kompakte Bauform der PCMCIA-Karten – was aber nicht zwangsläufig auch für A/D-Schaltungen gilt:

Wandlerbaustein, Eingangsverstärker, Multiplexer, Timer und digitale Ein-/Ausgänge wollen erst einmal in SMD-Technik realisiert sein. Das Ganze muß zu den Komponenten des PCMCIA Socket Interface in ein extrem flaches Miniaturgehäuse hinein passen, und geradezu prädestiniert für Probleme erscheint die Signalzuleitung über wacklige Bergstecker oder ähnliches – vor allem bei analogen Ein- oder Ausgängen.

Wohl nicht zuletzt aus diesen Gründen werden zwei der im folgenden vorgestellten Boards erst durch ein zusätzliches externes Modul zum kompletten, einsatzfähigen A/D-System.

Trotz solcher konstruktions- und bauformbedingter Probleme ist möglichst hohe Meßgenauigkeit gefordert. Vertraut man den Spezifikationen der Hersteller – und wer tut das nicht –, liegen die zu erwartenden Abweichungen der 12-Bit-Karten aus dem Testfeld aber nur unwesentlich über der typischen Spezifikation vergleichbarer PC-Slotkarten.

Bei einer Vorab einschätzung für oder gegen eine PCMCIA-Meßkarte sollten natürlich auch ein oder zwei der positiven Gesichtspunkte erwähnt werden – und der wohl beste Grund für ein solches System bleibt: Ein Laptop oder Kleinernes stellt in aller Regel einfach keinen besser geeigneten Bus für externe Hardware-Erweiterungen zur Wahl.

Auch die Konfiguration und Installation einer PCMCIA-A/D-Karte kann deutlich einfacher ausfallen, als es bei vielen PC-Boards der Fall ist. Voraussetzungen hierfür sind allerdings die Ausnutzung der zusätzlichen Möglichkeiten des Standards (z. B. der Card Information Structure, CIS) sowie entsprechende Softwaredreiber.

Ansichtssachen

Zum Test kamen sechs PCMCIA-taugliche Vertreter der PC-Meßtechnik in die Redaktion. Schon bei der Suche nach potentiellen Teilnehmern wurde deutlich, daß diese noch lange nicht zu den gängigen Produkten in der Branche zählen. Geringe oder gar keine Lagerbestände, entsprechend lange Lieferzeiten oder Lobpreisungen neuer Karten, die aber Monate später noch immer nicht verfügbar sind – all das dürfte der weitläufigen Verbreitung von

PCMCIA-Meßtechnik nicht unbedingt förderlich sein.

Die getesteten Boards fallen allesamt in die Rubrik Multifunktionskarte, da sie neben A/D-Eingängen auch Timer/Counter-Kanäle, digitale Ein- und Ausgänge oder sogar Analogausgänge bieten. Letzteres ist eher eine Seltenheit, zumindest, wenn nicht ein Teil der Elektronik auf ein externes Modul ausgelagert ist. Wohl auch, da multifunktionale Karten erst in der neuesten Überarbeitung des PCMCIA-Standards genauer spezifiziert sind.

Im Gegensatz zur Release 2.1, bietet diese offiziell als 'PC Card Standard' bezeichnete Überarbeitung des 'alten' PCMCIA-Interfaces nun unter anderem DMA-Transfers, 32-Bit-Adressen und -daten sowie 33 MHz Bustakt. Die Verbreitung des neuesten Standards dürfte aber noch eine ganze Weile auf sich warten lassen – und so arbeiten alle getesteten A/D-Karten gemäß der PCMCIA-Release 2.x.

Urteile

Bewertet wurden im Test neben der generellen Hard- und Soft-

ware-Ausstattung die Installation, die Programmierung unter Windows (das Einbinden von DLL-Funktionen in ein Testprogramm), Ergebnisse von Linearitätstests sowie die Dokumentation.

Ein Kriterium war die Zusammenarbeit mit der PCMCIA-Hardware des Testrechners, sowohl mit eventuell mitgelieferten Treibern als auch mit der Version 2.1 von Award Cardware, einem verbreiten Treiberpaket für verschiedene Typen von PCMCIA-Socket-Controllern.

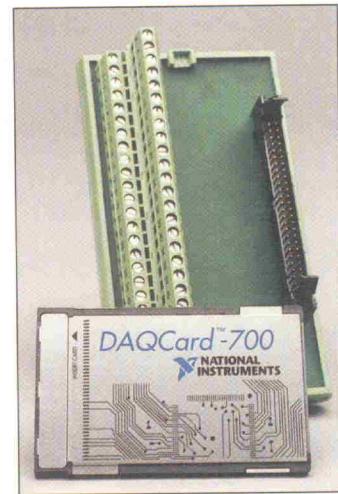
'Treiber' bezieht sich hierbei in erster Linie auf sogenannte Client Services. Diese Software sorgt für die Kommunikation zwischen Anwenderprogrammen und Betriebssystem auf der einen sowie dem Socket Service auf der anderen Seite. Letzterer kontrolliert wiederum den Socket Controller, also die PCMCIA-Hardware.

Für die auf Seite 68 wiedergegebenen Meßreihen (vgl. Kasten 'Testbasis') wurde jeweils das beste Ergebnis aus mehreren Messungen ausgewertet. Diese erfolgten mit Software-Trigger über einen A/D-Kanal

(Multiplexer nicht in Betrieb), aufgenommen im $\pm 2,5$ -V-Eingangsbereich und – wenn vorhanden – an einem differentiellen Eingang. Die Meßwerte wurden zudem generell mit DLL-Funktionen der jeweils mitgelieferten Windows-Software aufgenommen.

deutliche Preisunterschiede und natürlich der subjektive Gesamteindruck des Testers mit ein. Eine Übersicht der sechs getesteten Karten und ihrer wichtigsten Leistungsmerkmale zeigt die Tabelle auf Seite 66.

DAQCard-700



National Instruments stellte mit der DAQCard-700 einen Vorgänger der für den Herbst angekündigten neuen DAQCard-1200 zum Test bereit. Das

Testbasis

Für den Test wurde ein PC-Meßsystem mit gesteuertem Spannungsgenerator aufgebaut. Dabei lieferte eine Universalquelle, Typ HP3245A, im 0,5-Sekundentakt bis zu $\pm 200 \mu\text{V}$ reproduzierbare Gleichspannungen zwischen $\pm 2,5$ V als Sollwertvorgabe.

Als Testrechner kam ein EMV-dichter Industrie-Laptop Typ IN Lite von der Firma Kontron Elektronik zum Einsatz. Mit 50 MHz-i486-DX/2-CPU, 16 MByte RAM, 340 MByte-SCSI-Harddisk und TFT-Farbdisplay gab er einen würdigen Rahmen für die Messung ab. Schutzart IP43 und Features wie interne Temperatur- und Betriebsspannungsmessung sorgten zudem für Sicherheit. Der IN Lite verfügt über einen AT-Bus-Slot sowie zwei Typ-II-PCMCIA-Sockets (1 x Typ III). Der Socket Controller ist vom Modell Databook DB86082.

Die Steuerung der Gleichspannungsquelle übernahm ein IEC-Bus-Interface, Modell PCMCIA-GPIB von National Instruments.



Bild 1.
Anwendungs-
test in Visual
Basic – die
Oberfläche
des Meß-
programms.

Neben diesem mußten die Karten ihren Dienst verrichten. Die Messungen steuerte Visual-Basic-Programm unter MS Windows, in welches Funktionsaufrufe aus I (Dynamic Link Libraries) der Meßwerterfassung eingebunden wurden.

Wertermittlung

Gemessen wurde zwischen $-2,5$ V und $+2,5$ V mit Spannungsschritten von $1,2207 \text{ mV}$. Dies entspricht 1 LSB (Least Significant Bit) bei 12-Bit-A/D-Umsetzer und einem Eingangsbereich von absolut 5 V ($2^{12} = 4096$ Messungen je Meßreihe).

Als Meßergebnis wurde zunächst die Integrale-Nichtlinearität (INL) in LSB ermittelt, die nicht mit der durchschnittlichen Abweichung verwechselt werden darf (Werte in Tabelle auf Seite 70).

Für die Diagramme auf Seite 68 wurde zu jedem DC-Sollwert die Abweichung des Meßwertes in mV festgehalten – allerdings getrennt nach positiven und negativen Abweichungen. Hieraus wurden jeweils die Maximalwerte von 32 aufeinanderfolgenden Sollwerten herausgezogen, um das Ganze noch im Heft darstellbar zu machen (128 statt 4096 Kurvenpunkte). Die beiden Diagrammkurven grenzen letztendlich den Bereich ein, innerhalb dessen Abweichungen über den gesamten Meßbereich aufgetreten sind.

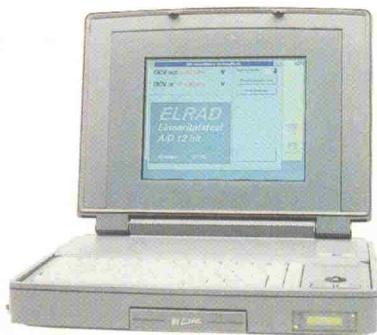


Bild 2.
Industriegerecht – Test-
rechner Kontron IN Lite.

12-Bit-A/D-Boards am PCMCIA-Slot – Leistungsmerkmale im Überblick

Bez. Produkt	DAQCard-700	PCM-DAS16D/12	DT7101 PC Card-EZ	DACpad-71A
Anbieter	National Instruments Germany GmbH	Plug-In Electronic Versand GmbH	Data Translation GmbH	Spectra Computersysteme GmbH
Straße	Konrad-Celtis-Straße 79	Ringstraße 7	Im Weilerlen 10	Karlsruher Straße 11
Ort	81369 München	82223 Eichenau	74321 Bietigheim-Bissingen	70771 Leinfelden-Echterdingen
Telefon	0 89/7 41 31 30	0 81 41/7 22 93	0 71 42/95 31-0	07 11/79 80 37
Fax	0 89/7 14 60 35	0 81 41/83 43	0 71 42/95 31-13	07 11/79 35 69
Hersteller	National Instruments	Computer Boards	Data Translation	Advantech
Spezifikation¹				
A/D-Kanäle (diff./s.e.)	8/16	8/-	4/8	8/-
max. A/D-Abtastrate	100 kHz	100 kHz	100 kHz	30 kHz
feste A/D-Eingangsbereiche	± 10 V/± 5 V/± 2,5 V	± 10 V/0...10 V	± 2,5 V/0...5 V	± 10 V/0...10 V
programmierbare Verstärkung	1/0,5/0,25	1/2/4/8	—	(0,5 für bipol.)/1/2/4/8
D/A-Kanäle	—	—	—	—
Sonstiges				U-Ausg., Thermopaar-Komp. (CJC)
Dig. In/Dig. Out/Dig. I/O	8/8/-	—/8	2/2/-	4/4/0
extern verfügbare Timer, Counter	2 x 16 Bit	1 x 16	—	—
Bauform/elektr.-mech Eigenschaften				
PCMCIA Kartentyp/PC Card Rev	II/2.1	II/2.1	II/2.1	II/2.1
Elektronik auf Zusatzmodul	nein	nein	nein	ja (MUX, PGA, DIG. I/O, CJC-Ausg.)
weitere ext. Zusatzhardware erforderlich	Signaladapter	Signaladapter	Signaladapter	nein
mittlere Leistungsaufnahme Betrieb/Power down	600 mW/350 mW	250 mW/150 mW	150 mW/50 mW	1000 mW/n.v
Kalibrierung der A/D-Eingänge				
Art/Software-unterstützt	interne Referenz/ja	interne Referenz/ja	n. v./n. v.	manuell (ext. Modul)/ja
Karte bei Lieferung vorkalibriert	ja	ja	ja	ja
Treiber/Software¹				
DOS, Windows (allgemein)	NI-DAQ Bibliothek für PC (DOS und WIN), LabView-, LabWindows-Treiber	DOS-Treiber, Universal-Funktionsbibliothek (DOS und WIN)	DT Open Layer-Treiber für WIN, DataAcq SDK Bibliothek, DT VEE 'Sampler' (WIN-Meßdatenerf., Testversion)	DOS-Treiber
PCMCIA Services	Award Cardware 2.0 (OEM 2.1)	SystemSoft Cardsoft 3.1	nein	eigene
eigenes Client-Progr.	nein	ja	ja	ja
unterstützte Programmiersprachen DOS	C, C++, Basic/Visual Basic, TurboPascal	C, Basic/Visual Basic, TurboPascal	—	Basic, C, Pascal
unterstützte Programmiersprachen Windows/DLL	C++, C (SDK), Visual Basic, Turbo Pascal/ja	C++, C, Visual C++, Visual Basic/ja	C (MS SDK)/ja	mit optionaler Lib.: C, C++, Visual Basic/ja ⁴
Dokumentation¹				
Umfang, Sprache	3 Handb., engl.: Karte, NI-DAQ-Anwendung, NI-DAQ Funktionsreferenz	2 Handbücher, engl.: Karte/Installation, Funktionsbibliothek	2 Handb., engl.: Karte und WIN-Treiber, Funktionsbibliothek	1 Handb., engl.: Karte, DOS-Treiber
PCMCIA-Software/-funktionsweise dokumentiert	ja/nein	ja/nein	ja/ja	ja/nein
Hardware-Lieferumfang¹	Karte, Anschlußkabel auf 50p-D-Sub	Karte	Karte	Karte, ext. Modul
Preis für Meßsystem^{1,2}	1685 DM	836 DM	1250 DM	995 DM
Garantiedauer	12 Monate	'unbegrenzt' (solange lieferbar + 3 Jahre)	12 Monate	12 Monate
Optionale Zusatzausstattung^{4,3}	Signaladapter, div. Treiber für DOS- und Windows-Applikationen	Signaladapter, Anschlußkabel auf 37p-D-Sub, Treiber für LabVIEW, LabTech/Notebook gesondert zu bestellen!	Signaladapter mit Anschlußkabel, DataAcq SDK Lib. (gratis, aber	PC-Lab-Card DLL Driver (WIN-Funktionsbibliothek)

1) wenn nicht anders angegeben, Standardausstattung zum angegebenen Preis
 2) Preisangaben zzgl. MwSt.
 k. A. keine Angabe

3) Beispiele bzw. auszugsweise
 4) nicht im angegebenen Preis enthalten
 n. v. nicht vorhanden

5) Produktionsmuster von Hard-/Software zum Test, noch keine endgültige Version

700er-Board vereinigt alle Funktionen innerhalb des Steckkartengehäuses, ist dabei 100 kHz schnell und bietet ausschließlich bipolare Eingangsspannungsbereiche.

Dafür, daß National die Karte mit dem zweithöchsten Preis im Test anbietet, ist die Softwareausstattung auch überdurchschnittlich: Alle Treiber für DOS und Windows finden sich in der Universalbibliothek

NI-DAQ, die zum Standardlieferumfang gehört und auch für Windows NT erhältlich ist.

Die Installation der DAQCard war die einfachste von allen Testteilnehmern. Socket- und Card Services für den PCMCIA-Bus müssen auf dem Rechner vorhanden sein. Alles weitere erledigt dann ein Installationsprogramm unter DOS oder Windows, angefangen bei der Kartenanmeldung (I/O-Ba-

sisadresse, Interrupt) bis zur kompletten Einbindung der Library-Funktionen. Um Meßwerte aufzunehmen, reicht beim Programmieren gegebenenfalls ein einziger Funktionsaufruf aus – komplizierte Init- und Config-Funktionen entfallen.

Das Meßergebnis liegt, wie übrigens bei allen Karten im Test, im zu erwartenden Abweichungsbereich. Die DAQCard-700 hinterläßt durch das pro-

blemlose Handling und sehr ausgereifte Software einen guten Eindruck. Leider ist die umfangreiche Dokumentation zwar sehr ausführlich, aber stellenweise nicht besonders übersichtlich.

PCM-DAS16D/12

Mit 'unbegrenzter' Garantie lockt Distributor Plug-In Kunden für seine PCM-DAS16-Karte. Die vom US-Hersteller

Carddaq/112B⁵
 Spectra
 Computersysteme GmbH
 Karlsruher Straße 11
 70771 Leinfelden-Echterdingen
 07 11/79 80 37
 07 11/79 35 69
 IOtech

8/16
 100 kHz
 ± 5 V
 1/2/4/8
 –
 div. Erweiterungen über
 ext. Modul möglich
 4/4/0
 –
 1/16
 1 x 32, 1 x 16 Bit

II/2.1
 nein
 Signaladapter
 II/2.01
 ja (alles)
 Signaladapter an 50p-D-Sub

k. A.⁵
 1500 mW/n. v.

k. A.⁵
 (ja)⁵
 autom. für A/D/n. v.
 ja

Carddaq-Treibersoftware für
 WIN (alpha 0.2⁵), DOS-Treiber⁵
 DaqView (Meßwerterf. für WIN)
 DOS-/WIN-Treiber, PCAA
 (Meßwerterf. und -analyse für DOS)
 MIPLink,
 (Test-/Konfigurationsprg. für WIN)

eigene (Quatech)
 ja
 div. in Vorbereitung⁶
 Award Cardware (optional)
 nein
 TurboPascal

C, Visual Basic^{6/7}/ja
 Visual Basic,
 Borland Delphi^{6/7}/ja

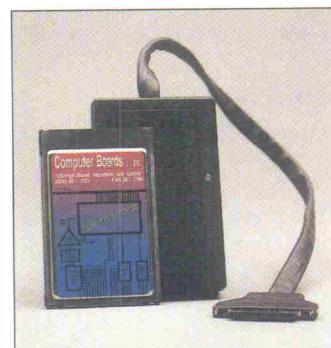
1 Handbuch, engl.:
 Karte, Software und div.
 ext. Zusatzhardware in Vorbereit.⁶
 k. A.⁵

2 Handb., dt.:
 Karte und DLL-Funktionen,
 PCAA-Software
 ja/ja

Karte
 1050 DM
 36 Monate
 Karte mit Bus-Interf.,
 externes A/D-Modul
 2880 DM
 6 Monate

div. Erweiterungen, z.B. CBK17
 (S&H/Gain) in ext. Modul,
 Signaladapter
 BNC-Panel
 (einstellb. Eingangsbereiche),
 galvanische Signaltrennung,
 8 differentielle A/D-Eing.

6) war zum Test noch nicht oder nur als Vorabversion verfügbar
 7) 'pseudo-differentiell', über 2 massebezogene Eingänge BIAS-Widerstand zu AGND



ComputerBoards stammende
 A/D-Karte kommt ebenfalls mit
 einer universellen, gut strukturierten
 Funktionsbibliothek für
 DOS und Windows ins Haus.
 Sie ist alternativ auch als Version
 mit 16 massebezogenen statt 8
 differentiellen Eingängen erhältlich – zum gleichen Preis.
 Zudem gibt es eine Variante mit
 16-Bit-ADC.

Zur Software der PCM-DAS
 gehören unter anderem Card-

IPCADA

IBP Gesellschaft
 für Meßtechnik mbH
 Kurze Kamp Straße 1a
 30659 Hannover
 05 11/65 16 47
 05 11/65 22 83
 IBP

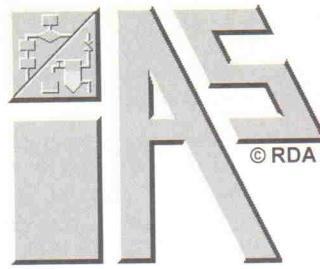
–16
 70 kHz
 ± 2,5 V/0...2,5 V
 1/10
 1 x 8 Bit, 1 x 12 Bit (je ± 2,5 V)
 div. optionale
 Erweiterungen
 –16
 1 x 32, 1 x 16 Bit

II/2.01
 ja (alles)
 Signaladapter an 50p-D-Sub

1500 mW/n. v.

autom. für A/D/n. v.
 ja

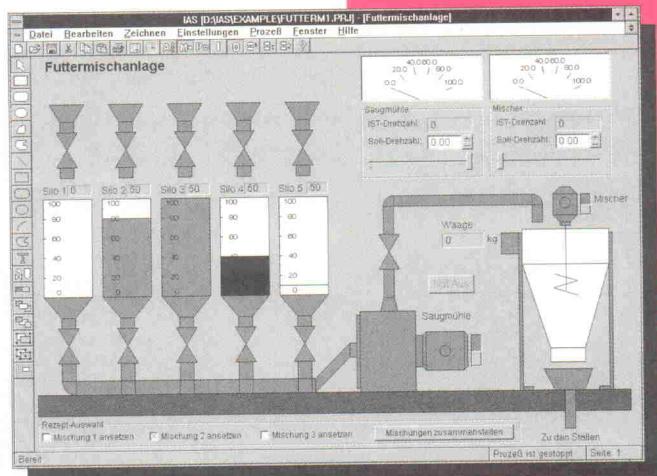
DOS-/WIN-Treiber, PCAA
 (Meßwerterf. und -analyse für DOS)
 MIPLink,
 (Test-/Konfigurationsprg. für WIN)



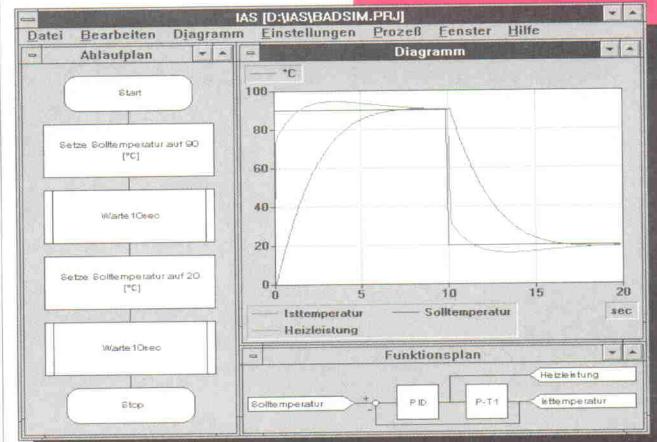
Das interaktive Automatisierungs- system

Automatisieren
 Visualisieren
 Simulieren
 Steuern
 Regeln

Neu ! Version 2.0



- Programmierung über Ablaufpläne und Funktionspläne
- PID- und Fuzzy-Regler gemischt in einer Umgebung
- Analoge und digitale Funktionselemente gemischt
- Multimedia-Komponenten in Automatisierungslösungen



Bei diesem System müssen Sie keine Programmiersprache erlernen!

Funktionspläne, Ablaufpläne, Diagramme, Alarmlisten und Prozeßabbilder können intuitiv mit Hilfe der Maus in kürzester Zeit erstellt werden.

Hardware-Kopplung über Feldbus (z.B. Interbus-S), SPS (z.B. Siemens), Multifunktionskarten (z.B. Keithley, Meilhaus), serielle Kommunikation, Modem, DDE (Lokal und Netzwerk), ...

Fordern Sie noch heute per Telefon, Post oder Fax unser umfangreiches IAS-Infopaket an:

Com Pro Hard- & Software Vertriebs GmbH
 Reinsburgstraße 82
 Tel. 0711-627740

D-70178 Stuttgart
 Fax. 0711-627760

und Socket-PCMCIA-Treiber von SystemSoft. Mit diesen ließ sich allerdings nicht die zum Ansteuern des Funktionsgenerators normalerweise vorgegebene PCMCIA-IEC-Bus-Karte von National Instruments betreiben. Resultat: für die Testmessung mußten wahlweise entweder ein PC-Bus-Pendant des IEC-Bus-Interfaces oder die Cardware-PCMCIA-Treiber von Award verwendet werden.

Das Installationsprogramm zur Software läuft unter DOS und installiert gleich alle Windows-Files mit. Auch die Unterstüt-

zung bei der Kalibrierung des Boards ist übersichtlich geraten: ein Library-Funktionsaufruf kalibriert Offset und Verstärkung bei Bedarf automatisch.

Bei der Testmessung lieferte die PCM-DAS16 die niedrigste Nichtlinearität. Dafür stößt man aber leider in der Dokumentation auf diverse kleine Mängel und die PCMCIA-Treiber im Softwareumfang sollten alles in allem in einer überarbeiteten Version beigelegt werden. Die Hardwarefunktionen überzeugen ansonsten ebenso wie die der DAQCard-700, sind aller-

dings für einen niedrigeren Preis erhältlich. Im übrigen hat Plug-In zur MessComp Anfang September einen Windows-95-Treiber speziell für die PCM-DAS angekündigt, der wahrscheinlich ohne Aufpreis erhältlich sein wird.

DT 7101

Mit dem Anhänger 'PC Card-EZ' vertreibt Data Translation seine PCMCIA-Meßkarte. Obgleich sie sehr stromsparend arbeitet und durch Power-Safe-Funktion den Batteriebetrieb



des Rechners verlängern hilft, werden die sonstigen Leistungsmerkmale dem Verkaufspreis nur ungenügend gerecht.

Je zwei digitale Ein- und Ausgänge sowie acht massebezogene Eingänge mit lediglich zwei möglichen Eingangsspannungsbereichen machen die PC-Card-EZ zum Schlußlicht beim Funktionsumfang aller vorgestellten Systeme. Daran ändert auch die Tatsache nichts, daß sich eine Betriebsart für vier pseudo-differentielle Eingänge (aus je zweimal single-ended mit BIAS-Widerstand) einrichten läßt.

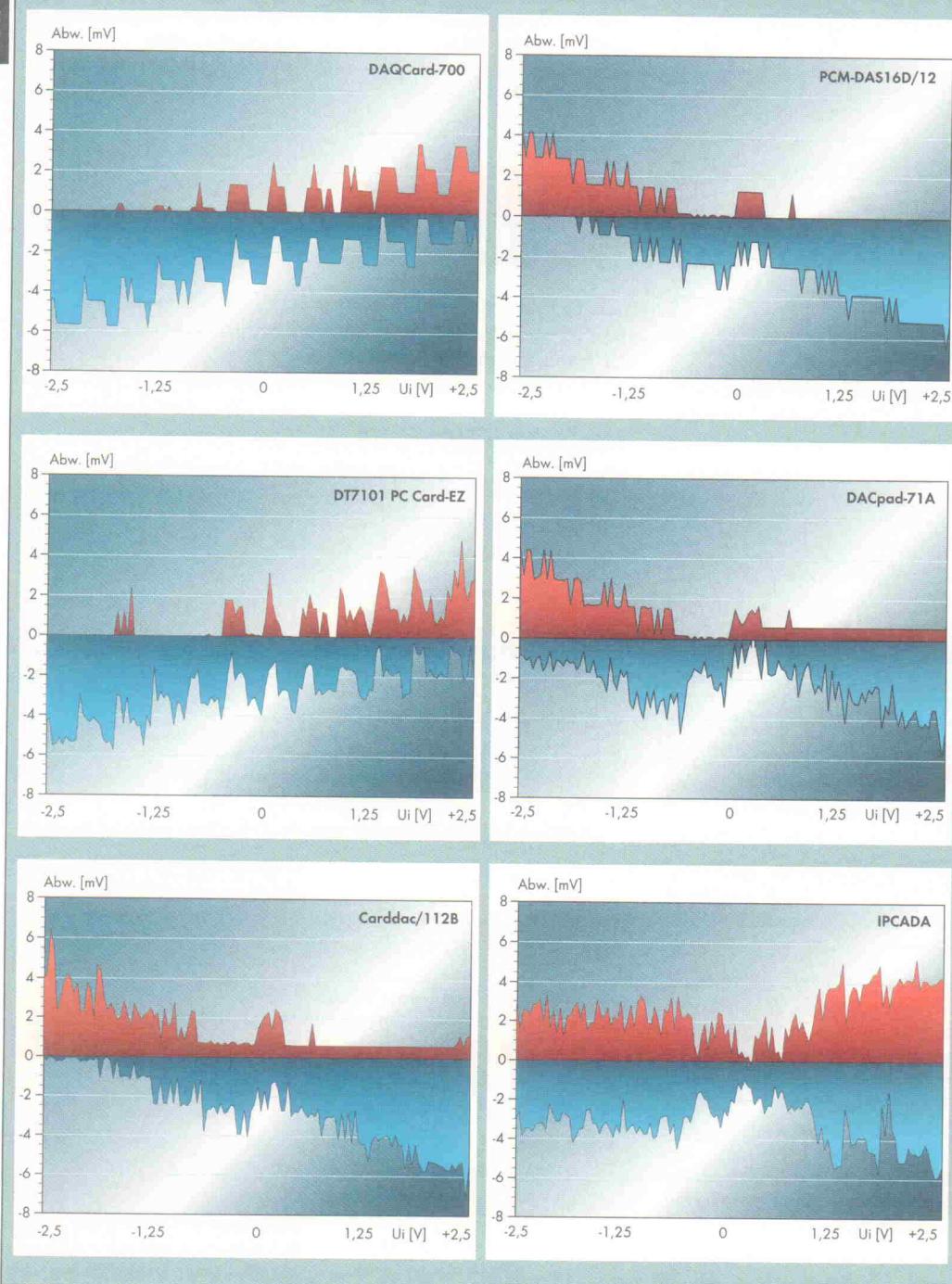
Überzeugend in Design, Installation und Anwendung ist dafür die Treibersoftware für DT-Open-Layer-Anwendungen wie das Analyseprogramm DT Vee. Auch liegt der Karte mit dem DataAcq-Software-Development-Kit eine C-Library für diesen Standard bei – kostenfrei, sofern sie bei der Bestellung explizit angefordert wird. Vielleicht zeitgemäß, aber doch noch nicht üblich: es gibt im Prinzip keine DOS-Unterstützung, alle mitgelieferten Software-Komponenten laufen unter Windows 3.1x.

Wer sich Gedanken über die Kalibrierung der DT7101 macht, sucht ein entsprechendes Kapitel in der Dokumentation leider vergeblich. Sie ist offiziell auch nicht vorgesehen. So wurde die Testmessung mittels Pseudo-Differenzeingang bei werkseitiger Kalibrierung durchgeführt, nachdem mangels direkter Unterstützung von Visual Basic die Library-Funktionen recht mühsam von Hand in das Testprogramm aufgenommen wurden.

DACpad-71A

Das DACpad-71A von Advantech ist eines von zwei Meßsystemen, die Spectra für den Test bereitstellte. Es ist zudem eines von zwei Systemen im Test, zu denen zwingend ein externes Modul erforderlich ist. Dafür erübrigt sich der sonst meist optionale Signaladapter,

Linearitätsbeispiel für den $\pm 2,5$ -V-Bereich



der anderswo schon mal leicht 200 Mark und mehr kosten kann.

Das externe Modul enthält Schaltungsteile wie den Multiplexer für die acht differenziellen Analogeingänge, die Logik für die jeweils vier digitalen Ein- und Ausgänge sowie den programmierbaren Eingangsverstärker des Analogpfades. Dazu kommen als Extras eine manuell einstellbare Festspannungsquelle sowie ein spezieller Ausgang zur Kompensation von Thermopaaren. Schließlich findet sich auch noch ein per Jumper zuschaltbares passives Tiefpassfilter für den A/D-Pfad.

Bei einem A/D-Basiseingang von ± 10 V oder 0...10 V bietet das DACpad-71A Eingangsverstärkungen zwischen 1...4 – zusätzlich 0.5 nur für den bipolaren Betrieb. Alternativ ist die ansonsten identische Version -71B mit Verstärkungen von 1, 10, 100 und 1000 lieferbar.

Das DACpad arbeitet problemlos mit Cardware von Award zusammen, bringt aber auch eigene PCMCIA-Software mit. Bei Bedarf stellt diese den Card- und/oder Socket-Service. Zudem hatte sie keine Schwierigkeiten mit der Kombination aus firmeneigenem BIOS und dem Databook-PCMPGA-Controller im Kontron-Testrechner.

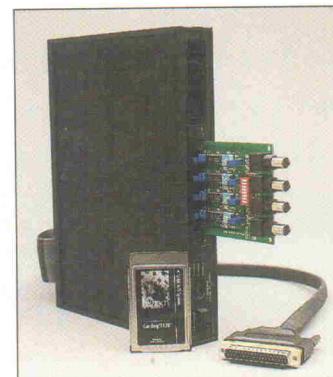
Kalibriert wird das Advantech-Meßsystem manuell, und zwar per Potentiometer auf der Platine des externen Moduls – das einzige System im Test, bei dem dies noch erforderlich ist.

Wer mit Windows arbeiten möchte, dem bietet sich eine Funktionsbibliothek für C und Visual Basic an. Unter der Bezeichnung 'PC-LabCard DLL-Driver' ist sie für zusätzliche 250 DM (zzgl. MwSt.) zu beziehen. Die Ansprache des DACpad über die gelieferten Funktionen gestaltet sich hiermit in der Praxis allerdings ein wenig unübersichtlich – zumindest im Verhältnis zu den ande-

ren Dynamic Link Libraries aus dem Testfeld.

Bezüglich des Datendurchsatzes bei der A/D-Umsetzung ist die Advantech-Karte mit 30 kHz verhältnismäßig schwach auf der Brust.

Carddaq/112B

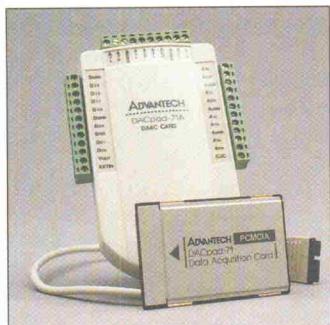


Ebenfalls von Spectra kam eine brandneue IOtech-Karte in die Redaktion. So neu, daß nur ein noch nicht ausgetestetes Produktionsmuster ohne Dokumentation verfügbar war.

Die Carddaq/112B enthält alles, was für eine komplette Messung erforderlich ist, auf der PCMCIA-Karte. Zum Test gab es jedoch das als Option erhältliche externe Erweiterungsmodul CDK10 dazu, für das zusätzliche 890 DM berechnet werden. Es kann bis zu zwei Erweiterungskarten aufnehmen und verfügt über eine eigene Spannungsversorgung inklusive Akku und Ladegerät. Als eigentliche Funktionserweiterung zu Carddaq stehen damit diverse Multiplexer, Signalkonditionierungen und ähnliches zur Auswahl. Zum Test kam hier ein Exemplar der Einschubkarte DBK17, die für einen Preis von weiteren 750 DM eine Signalkonditionierung inklusive Verstärkung und S/H-Stufe für vier A/D-Kanäle bietet (Preise zzgl. MwSt.).

Die Testmessungen mit der IOtech-Karte wurden mit dem geschilderten Ausbau durchgeführt – der aber laut Distributor wie gesagt nicht erforderlich sein soll. Flexibel ist das Meßsystem mit den relativ vielen möglichen Optionen allemal, allerdings kommen dann auch ganz erkleckliche Gesamtpreise und ein nur noch wenig portables PC-Meßequipment zustande.

Was die Beurteilung von Carddaq betrifft, so sind hier die meisten Punkte ausgeklammert worden. Als Anschauungsbei-



PCMCIA

Die IEC-Bus Karte für



...ASYST, DaDisp488, DASYLab, DIA/DAGO-PC, DIADEM, DigiS, DISAN, disylab, Frame/Famos HP-VEE, HP [Instrument] Basic for Windows, HT-Basic, LabView, LabWindows, TestPoint, ViewDac, VisualDesigner ... und sämtliche Software, die Sie für den NEC 720 geschrieben haben.

KARTEN - CENTER

PCMCIA-Karten

- SCM-Speicherkarten
- Calluna-Harddisk
- Socket-LAN-Karten
- Rockwell-GPS+Modem

OKI OSCAR
Smart Chip Cards

RACOM
HF-Transponder-Karten
Kontaktlose Speicherkarten

LASER CARD
CD-ROM-WORM Technologie
für Bilder und Daten bis 6 MB

LSI CARD
Kontaktlose Speicherkarten
SRAM gepuffert, F-Eeprom bis 8 MB

KOMPETENZ IN SPEICHER-KARTEN

UNITRONIC

Elektronische Bauelemente
Geräte • Systeme • Peripherie

Hauptsitz, 40472 Düsseldorf, Mündelheimer Weg 9, Tel.: 0211/95 11-0, Fax: 0211/95 11-111
VK.-Büro Berlin, 13585 Berlin, Eiswerderstraße 18/Gebäude 129, Telefon: 030/3 36 20 54
VK.-Büro Nord, 31785 Hameln, Kaiserstraße 59, Telefon: 0 51 51/87 07 10
VK.-Büro Mitte 61203 Reichenheim, Goethestraße 42a, Telefon: 0 60 35/9 00 10-0
VK.-Büro Südwest, 70794 Filderstadt, Echterdinger Straße 111, Telefon: 07 11/70 40 11
VK.-Büro Ost, 07551 Gera, Am Schafgraben 8, Telefon: 03 65/7 30 00 4-0

Beurteilung

Produktbezeichnung	DAQCard-700	PCM-DAS16	DT7101 PC Card-EZ	DACpad-71A	Carddaq/112B ²	IPCADA
Hardware						
Funktionsumfang	⊕	⊕	○	⊕	⊕	⊕
Installation	⊕⊕	○	⊕	⊕	k.A.	○
Signaladaptierung (Handling, Kartenstecker)	○	○	○	⊕	○	○
Baugröße, "Transportierbarkeit" des Gesamtsystems	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Software						
Programmierung, Sprachunterstützung DOS / WIN	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊖ / ○	⊕⊕ / ○	k.A. / ⊕	○ / ○
Dokumentation						
Hardware-Installation und -funktion	○	○	○	○	k.A.	○
PCMCIA- und Treiberinstallation/-funktion	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ⊕	k.A.	⊕ / ⊕
Softwarebeschreibung/Programmierung	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ○	○ / ○	k.A.	⊕ / ○
Ergebnis Testmessung						
Abweichung ¹ (in LSB)	± 1,51	± 1,35	± 1,51	± 1,43	± 1,70	± 2,36
Preis/Leistungsverhältnis						
Gesamtbewertung	⊕⊕	⊕	○	⊕	○	⊖
					k.A.	○

1) Linearitätsabweichung (INL) aus 4096 DC-Meßwerten (1 Kanal, Meßbereich :+2,5 V, Software-Trigger), vgl. Text

2) Produktionsmuster im Test bzw. noch kein endgültiger Leistungsumfang, vgl. Text

⊕⊕ gut

⊕ zufriedenstellend

○ ausreichend

⊖ mangelhaft

spiel stand die Dokumentation zu DaqBook, einem Parallel-Port-Meßsystems von IOtech, zur Verfügung. Es arbeitet mit denselben optionalen Hardware-Erweiterungen zusammen, und die zugehörige Software ist funktionskompatibel zur geplanten Carddaq-Software.

So konnte die Testmessung (mit viel Probieren) letztendlich sogar mit der noch unvollständigen Version alpha 0,2 der Carddaq-Software durchgeführt werden, da diese bereits Libraries und Demonstrationen für Visual Basic enthält. Der Versuch, die ebenfalls vorhandenen PCMCIA-Services zu nutzen, endete beim Testrechner allerdings mit regelmäßigen Abstürzen. Es steht zu hoffen, daß hier bis zur Endversion der Carddaq/112B noch einiges getan wird.

IPCADA



Wie das DACpad von Advantech, gehört auch beim IPCADA-System ein externes Modul zur Karte. Allerdings enthält hier das Modul die gesamte Meßtechnik, während die Karte lediglich einen Bus für den Datenaustausch zwischen Modul und Rechner bereitstellt. Auch wenn die 'Reisefähigkeit' des Meßsystems darunter leidet, bietet sich in diesem Fall doch

der Vorteil, daß man sehr flexibel konfigurieren kann: Bei IBP sind für ein und dieselbe PCMCIA-Karte verschiedene, auch kundenspezifische Module neben dem IPCADA im Angebot. Zudem lassen sich mit dem A/D-Modul selbst durch optionalen Ausbau etliche verschiedene Konfigurationen realisieren.

Zum Test gab es eine IPCADA-Version mit 16 massebezogenen Analogeingängen. Per Hardware-Option sind für zusätzliche 420 DM (zzgl. MwSt.) auch acht Differenzeingänge möglich, und wer zum Beispiel eine galvanische Trennung zwischen Signaleingang und dem restlichen System haben möchte, kann auch diese erwerben. Zudem ist noch eine IPCADA-Variante mit 16-Bit-ADC erhältlich.

Auffällig sind jedoch die vergleichsweise hohen Kosten – das IBP-System weist immerhin schon den höchsten Grundpreis im Testfeld auf. Dafür gibt es zwei echte Analogausgänge mit einem 8- und einen 12-Bit-D/A-Wandler.

Während in der DOS-relevanten Standardausrüstung mit dem Programm PCAA eine komplette Meßdatenerfassung inklusive Analysen, Grafik, Präsentation und ähnlichem geliefert wird, übernimmt unter Windows ein Programm namens MIPLink die interaktive Funktionskonfiguration der IPCADA. Dieses nutzt und konfiguriert dieselbe DLL, die auch zur Erstellung eigener Windows-Applikationen mit Visual Basic oder Delphi zur Verfügung steht. Das verein-

facht die Programmerstellung, da Konfigurationswerte automatisch für Funktionsaufrufe eigener Programme gelten. Zudem hat IBP seiner Windows-Software Funktionen zur Signalkonditionierung für verschiedene Sensorarten mitgegeben (Druck, Temperatur, Leitfähigkeit oder pH-Wert).

MIPLink lag zum Test noch nicht im vollen Funktionsumfang vor. Die endgültige Version soll bis Ende dieses Jahres verfügbar sein und ist im Kaufpreis enthalten. Kunden, die bereits zuvor ein IPCADA-System erstehen, bekommen MIPLink nachgereicht. Die Dokumentation weiß allerdings jetzt schon über das komplette Programm zu berichten.

Schwierigkeiten ergaben sich bei der Installation der Software unter Windows. Das Setup-Programm meldete regelmäßig, daß die DDEml.DLL des Windows-Systems in Benutzung sei, was nicht der Fall war. Eine Kleinigkeit, die augenscheinlich keine weitere Wirkung bei den installierten Programmen zeigte. Allerdings fiel hierbei unangenehm auf, daß die ansonsten sehr informative und dennoch kompakte Dokumentation keine weitergehende Erläuterung der Installationsprogramme enthält.

Außer dem Aufruf der entsprechenden Dateien ist hierzu nichts zu finden. Zudem könnten die drei Disketten besser strukturiert sein. In der zum Test vorgelegten Software galt es zum Beispiel, das separate Windows-Programm zum Funktionstest des Meßsystems erst einmal zu suchen. Es fand

sich schließlich auf der Diskette mit den Pascal-Treibern und nicht auf der ersten Installationsdiskette.

Bei der Testmessung fällt eine relativ hohe Nichtlinearität auf – ein Effekt, der auf den massebezogenen Eingang zurückzuführen sein dürfte. Ansonsten kann sich der Anwender in der Grundausrüstung leider kaum über eine zu üppige Anzahl von A/D-Eingangsbereichen beklagen, wobei anzumerken bliebe, daß das System vor allem für die Signalerfassung mit bestimmten Sensoren konzipiert ist, für die ±2,5 V und 0...2,5 V ausreichen mögen.

Fazit

Die vorgestellten PCMCIA-Meßsysteme unterscheiden sich vor allem bezüglich des Aufwands für Installation und Programmierung sowie hinsichtlich der Dokumentation. Die durchgeführten Messungen lassen alles in allem auf nur geringe Qualitätsunterschiede in puncto Genauigkeit schließen.

Als Meßerweiterung für Laptops wohl oft die einzige Alternative, bringen PCMCIA-Systeme vor allem für den eher unbedarften PC-Anwender doch gewöhnungsbedürftige Schwierigkeiten bei der Inbetriebnahme mit sich. Von Plug-and-Play sind die getesteten 12-Bit-Karten in der Regel jedenfalls noch weit entfernt. Schließlich sind die zum Teil deutlichen Preisunterschiede für den Interessenten mitunter sicherlich nur schwer nachvollziehbar.

kle

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.

Ausnahme: Wenn Sie Fragen an die Redaktion haben, können Sie die Karten ebenfalls verwenden.



Kostenlose Demodiskette von LabWindows/CVI



National Instruments Germany GmbH
Konrad-Celtis-Str. 79
81369 München
Tel.: 089/741 31 30
Fax: 089/714 60 35

Wir stellen aus:
MessComp Wiebaden, Halle 1, Stand 10-16, 45, 50+69

1 Eurokarte*
+ Einrichtung
+ Photoplot
+ MwSt.
= **DM 99.-**

*doppelseitig, durchkontaktiert

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!

Test Executive!

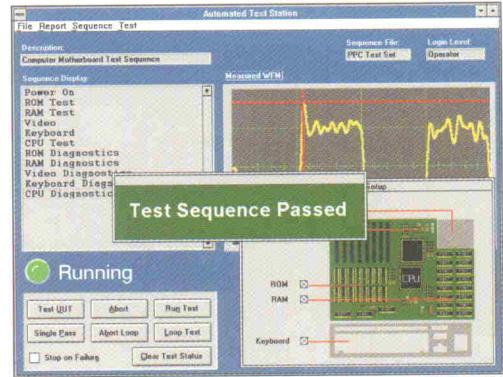
für LabWindows/CVI
Ready-to-Run/Konfigurierbar

Mit dem LabWindows/CVI Test Executive Toolkit bekommen Sie Ihr automatisiertes Testsystem in den Griff. Einfache, interaktive Tools helfen Ihnen, vollautomatische Testabläufe mit folgenden Funktionen zu erstellen:

- Drei Modi mit Passwortschutz
- Speichern von Testsequenz-Dateien
- Interaktives Editieren der Testsequenz-Dateien
- Festlegen von Abhängigkeiten zwischen einzelnen Tests
- Automatische Daten/Ergebnisspeicherung

LabWindows/CVI bietet Ihnen die Freiheit, Testabläufe entweder als C-Code, Objektmodul oder als DLL zu entwickeln. Das Test Executive Toolkit wird im Quellcode geliefert und kann jederzeit angepaßt oder abgeändert werden.

Eine kostenlose Demodiskette von LabWindows/CVI erhalten Sie unter
Tel.: 089/741 31 30 oder
Fax: 089/714 60 35



1.398,-DM
Unter Windows und Sun

* erfordert LabWindows/CVI (Preis ab 2.298,-DM)



Pay more ?

NO !

A hand holds a 99 Deutsche Mark bill, which is the central focus of the advertisement. The background is dark, and the text is in large, bold, white letters.

Beta
LAYOUT



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 _____

Name _____
Vorname _____
Firma _____
Abteilung _____
Straße/Postfach _____
PLZ/Ort _____

Telefon _____
Fax _____

© Copyright 1995 National Instruments Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Produkt- und Firmennamen sind eingetragene Warenzeichen ihrer Hersteller.

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma _____

Straße/Postfach _____

PLZ Ort _____

Abgesandt am _____

199_____

an Firma _____

Angefordert

- Ausführliche Unterlagen
- Telefonische Kontaktaufnahme
- Besuch des Kundenberaters



**Kostenlose Demodiskette
von LabWindows/CVI**



**National Instruments
Germany GmbH**
Konrad-Celtis-Str. 79
81369 München
Tel.: 089/741 31 30
Fax: 089/714 60 35

Meine Adresse / Fax-Nummer:

elrad

Senden/Faxen Sie mir die PCB-POOL Teilnahmebedingungen !

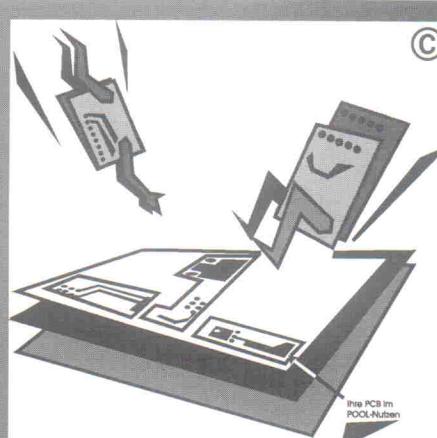
Bitte senden Sie mir die PREVUE-DISC kostenlos zu !

Die PREVUE Software kann ich aus der BETA MAILBOX downloaden !



BETA
L A Y O U T
Festerbachstr.32
65329 Hohenstein

Mach
mich
frei !



PCB-POOL[©]

Tel 06120 - 907010

Fax 6487

Mailbox 6489

Absender:

Name/Vorname _____

Beruf _____

Straße/Postfach _____

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.

Konto-Nr. _____ BLZ _____

Bank _____

Den Betrag habe ich auf Ihr Konto überwiesen.
Kreissparkasse Hannover, BLZ 250 502 99, Kto-Nr. 000-019 968
Postgiro Hannover, BLZ 250 520 99, Kto. Nr. 9305-308

Scheck liegt bei.

X

Datum _____ Unterschrift _____
(unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

Bitte
freimachen,
falls Marke
zur Hand.

Antwortkarte

Verlag Heinz Heise
Zeitschriften-Vertrieb
Helstorfer Straße 7

30625 Hannover

ELRAD-Kleinanzeige

Auftragskarte

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

Private Kleinanzeigen
je Druckzeile 4,30 DM

Gewerbliche Kleinanzeigen
je Druckzeile 7,20 DM

Chiffregebühr 6,10 DM

Absender

Name: _____

Vorname: _____

Firma: _____

Abteilung: _____

Straße/Postf.: _____

PLZ/Ort: _____

Fon: _____

Fax: _____

Bitte senden Sie mir kostenlos umseitig
angekreuzte Kataloge zu.

Bitte nehmen Sie telefonisch mit mir
Kontakt auf.

Bitte
ausreichend
frankieren

Postkarte

MEILHAUS ELECTRONIC GmbH

Fischerstraße 2

D-82178 Puchheim

ELRAD

**MEILHAUS Übersicht
ISM Serie**

16 informative Seiten über die universellen
Sensor-Module mit Feldbus-Anbindung inkl.
Grundlagen und Applikations-Beispielen



MEILHAUS ELECTRONIC GmbH

Fischerstraße 2
D-82178 Puchheim
Fon: 089/89 01 66-0 • Fax: 089/80 83 16

Senden Sie mir bitte Ihre
WSCAD_P1 Demo-Diskette,
kostenlos und unverbindlich

Absender:

Name _____

Firma _____

Abteilung _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Telefon _____

Stempel: _____

Bitte
freimachen

Antwortkarte

Firma

Dipl.-Ing. Gerhard Schmitz GmbH
Löherplatz 1

D-65510 Idstein/Taunus

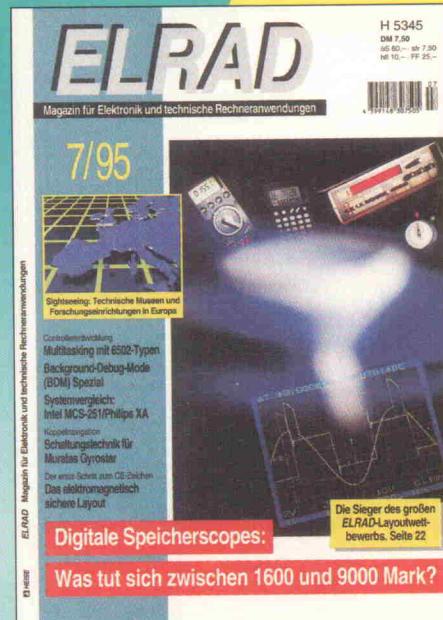
Anforderungs-Beleg

Ich habe kostenlos und
unverbindlich bestellt:
Demo-Diskette WSCAD_P1
für Schaltplanerstellung

Datum: _____

JETZT IHR MAGAZIN

TESTEN SIE



Das
Schnupper-
angebot

Ja,
senden
Sie mir die
nächsten drei
Ausgaben der an-
gekreuzten Zeitschrift
zum Vorzugspreis:

- c't** magazin für
computertechnik: 21,- DM
 ELRAD Magazin für
Elektronik und technische
Rechneranwendungen: 15,- DM
 IX Multiuser Multitasking
Magazin: 18,- DM
 GATEWAY Magazin für Daten- und
Telekommunikation: 16,- DM

Wenn mich das Test-Abo überzeugt, brauche ich nichts weiter zu tun; ich bekomme das gewünschte Magazin weiterhin jeden Monat per Post und bezahle den oben angegebenen Preis für das Jahresabonnement. Das Abo kann ich jederzeit zur übernächsten Ausgabe kündigen – mit **Geld-zurück-Garantie**.

X

Datum Unterschrift
Widerrufsrecht (gilt ab Vertragsabschluß): Mir ist bekannt, daß ich diese Bestellung innerhalb von 8 Tagen beim Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover, widerrufen kann und bestätige dies durch meine zweite Unterschrift. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung.

X

Datum Unterschrift
Bitte beachten Sie, daß zur Bearbeitung beide Unterschriften nötig sind.

Name/Vorname

Firma

Straße/Postfach

PLZ/Ort

Verlag Heinz Heise
Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 61 04 07
30604 Hannover
Oder faxen Sie uns
0511/5352 - 289



● **c't** magazin für computertechnik

Seit 10 Jahren führend im Markt der Computerzeitschriften.
3 Ausgaben für nur 21,- DM statt 27,- DM im Einzelverkauf.

● **ELRAD** Magazin für Elektronik und technische
Rechneranwendungen

Die Elektronik-Fachzeitschrift mit dem konsequenten
Praxisbezug. 3 Ausgaben für nur 15,- DM statt 22,50 DM
im Einzelverkauf.

● **IX** Multiuser Multitasking Magazin

Europas meistgekauftes Unix-Magazin. 3 Ausgaben für nur
18,- DM statt 22,50 DM im Einzelverkauf.

● **Gateway** Magazin für Daten- und Telekommunikation

Für den professionellen Netzwerk- und Tele-
kommunikationsmarkt. 3 Ausgaben für nur
16,- DM statt 24,- DM im Einzelverkauf.

Vision Master™ 17



Bestellnr.:
PC-VGA MF8617

- 0.26mm Lochmaske
- 135MHz Bandbreite
- Signaleingänge in Sub-D sowie BNC
- LCD-Display für Menugesteuerte Bedienung
- Microprozessor gesteuerte Power-Management
- Kontraststarker 17" Monitor, antistatisch und entspiegelt
- IDEK Power-Management-System kompatibel zu allen Grafikkarten
- Flicker-Free Bildschirm 1280x1024 bei 80Hz Wiederholfrequenz
- Sicherheitsstandards: MPRII, TÜV, ISO9241-3, u.m.

MF-8617

1598,-

Monitore

36cm 14":

PC-VGA M36C 1024x768/MPRII 389,-

39cm 15":

PC-VGA M39C-DI 1024x768/ni/MPRII 598,-

Flicker Free / 0.28 Lo.

43cm 17":

PC-VGA M43C-DI 1280x1024/ni/MPRII 1059,-

Flicker Free / 0.26 Lo.

iiyama 51cm 21":

PC-VGA MT 9121 1600x1200 (72Hz) /ni/ h:30-90kHz/v:50-120Hz 3695,-

Digi-Control / 0.3Hitdiatron tube

D-SUB-Steckverbinder



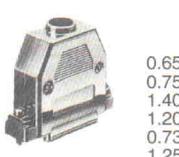
Stecker, Lötkehl

MIND-STIFT 09	0.32
MIND-STIFT 15	0.42
MIND-STIFT 19	0.87
MIND-STIFT 23	0.87
MIND-STIFT 25	0.44
MIND-STIFT 37	0.87
MIND-STIFT 50	1.90



Buchse, Lötkehl

MIND-BUCHSE 09	0.35
MIND-BUCHSE 15	0.46
MIND-BUCHSE 19	0.93
MIND-BUCHSE 23	0.89
MIND-BUCHSE 25	0.44
MIND-BUCHSE 37	0.89
MIND-BUCHSE 50	2.00



KAPPE 09M

KAPPE 09M	0.65
KAPPE 15M	0.75
KAPPE 19M	1.40
KAPPE 23M	1.20
KAPPE 25M	0.73
KAPPE 37M	1.25
KAPPE 50M	2.15

VGA-Karten

ISA:

PC-VGA-2	Trident 512K	78,-
PC-VGA-3	ET 4000 1MB	149,-

VLB

PC-VGA SD12 VLB	Miro 1MB	189,-
PC-VGA SD20 VLB	Miro 2MB	379,-
PC-VGA P64 VLB	Spea Mirage 2MB	349,-

PCI

PC-VGA SD12 PCI	Miro 1MB	189,-
PC-VGA SD22 PCI	Miro 2MB	349,-
PC-VGA P64 PCI	Spea Mirage 2MB	349,-

Crimpzange

zum Crimpen von BNC-Steckern



DM 39,00

BNC-Crimp-Stecker



UG 88U-C58 Stecker RG58 1.15

UG 88U-C59 Stecker RG59 1.00

UG 88U-C62 Stecker RG62 1.15

UG 89U-C58 Kupplung RG58 1.95

UG 89U-C62 Kupplung RG62 1.95

UG 1094U-C58 Buchse RG58 2.75

UG 1094U-C62 Buchse RG62 2.75

UG 88/50 Ω Abschlußst. 1.15

UG 88/75 Ω Abschlußst. 1.40

UG 88/93 Ω Abschlußst. 1.45

BNCT-58 Klickschutzstüle 0.20

BNCT-62/59 Klickschutzstüle 0.20

CD-ROM Laufwerke

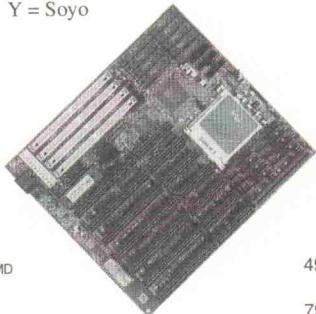


PC-CD Leerhülle 1,-

PC-CDR FX400	Mitsumi quadro /IDE	299,-
PC-CDR XM3601	Toshiba quadro /SCSI	579,-
PC-CDR NEC6xi	6-fach /SCSI	849,-
PC-CDR Contr.	IDE-CD-Rom Controller	29,-
PC-CDR Caddy	Universalträger	9,90
PC-CD Rep-Kit	Reparatur-Set	19,95

Motherboards

Y = Soyo



486er PCI + ISA:

PC-PCIA486DX4-100 Y	100MHz AMD	498,-
---------------------	------------	-------

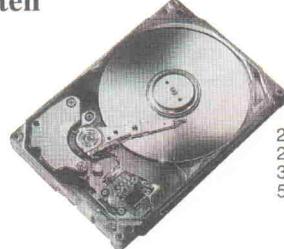
Pentium PCI + ISA:		
PC-PCl586-75 Y	75MHz	798,-
PC-PCl586-90 Y	90MHz	1059,-
PC-PCl586-120 YT	120MHz T-Chipsatz	2098,-

Boards ohne CPU:

PC-PCI486-BOARD		
PC-PCI586-BOARD	T-Chipsatz	259,-

		448,-
--	--	-------

Festplatten



AT-Bus:

PC-HD 420MB IDE		
PC-HD 540MB IDE		
PC-HD 850MB IDE		
PC-HD 1,2GB IDE		

SCSI/SCSI-2:

PC-HD 540 SCSI		
PC-HD 1GB SCSI		

329,-

749,-

Druckerkabel

2xD-Sub-Stecker 25pol

AK 401	1,8m	3.45
AK 450	3m	4.50
AK 402	5m	6.40

D-Sub-Stecker/Buchse 25pol

AK 404	1,8m	3.45
AK 405	5m	6.40
AK 406	7m	9.00

D-Sub-Stecker/Centronic-St

AK 101	1,8m	2.40
AK 102	3m	4.50
AK 103	5m	6.20



KATALOG

KOSTENLOS

TEL: 0 44 21 - 2 63 81

FAX: 0 44 21 - 2 78 88



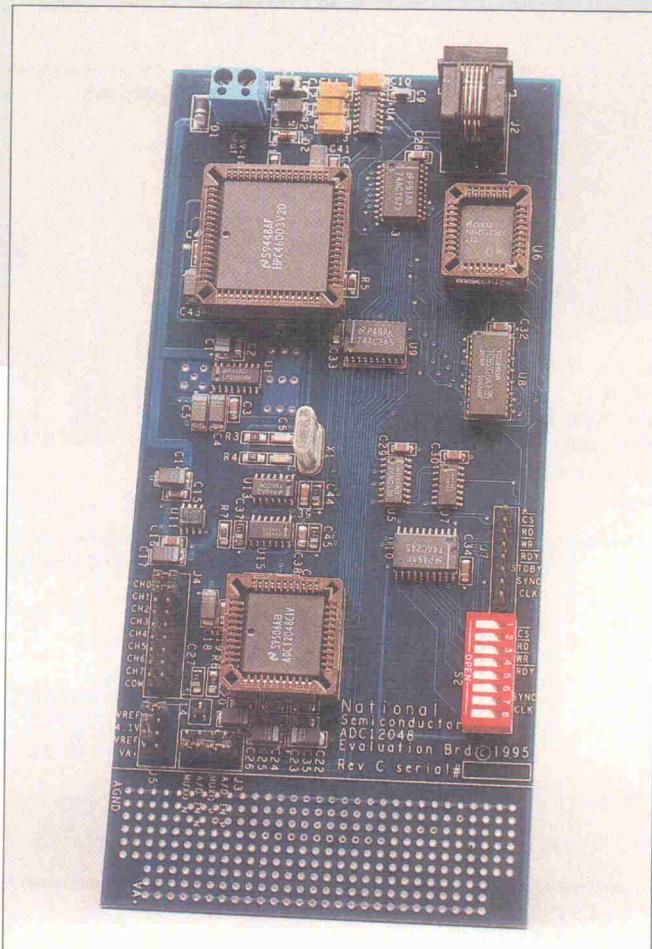
Stand: 2.8.95

In Sachen A/D-Umsetzer ...

ADC12048 von National Semiconductor

Marcus Prochaska

Vom Automobil bis zur Kaffeemaschine – in praktisch jedem Gerät steuern, überwachen und regeln Mikrocontroller die unterschiedlichsten Vorgänge. Echtzeit-Datenverarbeitung mit DSPs ist ebenfalls längst keine High-End-Anwendung mehr. Der Markt boomt und mit ihm auch der für A/D-Umsetzer. Schließlich schaffen erst diese ICs die Voraussetzungen für den Einsatz von μ Ps und Signalprozessoren. Mit dem ADC12048 schickt National Semiconductor einen weiteren Baustein in die Schlacht um Marktanteile. Ein umfangreiches Design-Kit samt leistungsstarker Entwicklungssoftware soll einen schnellen Einsatz des Wandlers ermöglichen.



Je nach Einsatzgebiet eines A/D-Umsetzers können neben dem Preis unterschiedliche Leistungsmerkmale maßgebend sein. Beispielsweise wird man für die Erfassung eines schnellveränderlichen Signals auf eine hohe Abtastrate Wert legen. Darüber hinaus ist die Auflösung und Genauigkeit eines Wandlers von großer Bedeutung. Zudem wünschen sich Entwickler möglichst viele On-Chip-Ressourcen wie zum Beispiel interne Taktgeber oder Referenzspannungsquellen. Damit verringert sich der Aufwand bei der Schaltungsentwicklung. Man kann hierdurch die Abmessungen der Schaltung reduzieren und das Platinenlayout vereinfachen.

Insbesondere bei komplexeren Anwendungen nimmt ein Mikrocontroller oder DSP die unterschiedlichsten Aufgaben wahr.

In solchen Fällen fehlt der 'Intelligenz' schlicht die Zeit für eine permanente Betreuung des A/D-Umsetzers. Bei derart zeitkritischen Aufgaben ist ein DAS (Data-Acquisition-System) die richtige Wahl. Einmal programmiert, arbeitet solch ein Baustein fast autonom. Jedoch sind solche ICs erheblich teurer als Standard-ADCs.

Overview

Im Gegensatz zu Bausteinen, die unter der Bezeichnung DAS firmieren, handelt es sich beim ADC12048 um ein recht rohes IC. Eine interne Referenzspannung oder EingangsfILTER sucht man vergebens. Neben der Umsetzeinheit befindet sich in dem Chip nur noch eine Sample-and-Hold-Schaltung (S/H), ein Multiplexer mit acht Kanälen und ein paralleles Interface samt Kon-

trolllogik. Also kein Vergleich zu einem kompletten Datenerfassungssystem wie beispielsweise dem LM124342 von NS [1]. Solche Bausteine vereinen zwar viele hilfreiche Peripherie-Komponenten in einem Gehäuse, dafür ist ein DAS im direkten Vergleich erheblich langsamer.

Der ADC12048 bietet eine Auflösung von 12 Bit plus Vorzeichen bei einer Abtastrate von bis zu 222 kHz. Die minimale Umsetzzeit beträgt 3,6 μ s. Die acht Analogeingänge können wahlweise als Single-Ended oder im Differenz-Modus betrieben werden. Eine interne Kalibrierungslogik minimiert Linearitäts-, Zero- und Full-Scale-Fehler. Damit erreicht das IC eine integrale Nichtlinearität (INL) von typisch $\pm 0,6$ LSB. Der Full-Scale-Error liegt bei gut ± 1 LSB. Im ELRAD-Labor wurde ein Signal/Rausch-Abstand von knapp 78 dB ermittelt, wobei der Wandler ein 1-kHz-Signal mit 192 kHz abtastete. Die Messung wurde mit Hilfe des ADC12048 Design-Kits durchgeführt. Darüber hinaus garantiert NSC, daß der Wandler keine Missing-Codes aufweist.

Das digitale Interface unterstützt sowohl einen 8 wie auch einen 16 Bit breiten Datenbus. Damit ist es kompatibel zu den der meisten Mikrocontroller wie beispielsweise Nationals HPC-Familie, Intel386 und 8051, TIs TMS320Cx-Signalprozessoren, Motorolas MC68HC11/16, Hitachis 64180 und Analog Devices AD21xx. Zur Energieversorgung des ICs ist nur eine 5-V-Spannung notwendig, wobei die Leistungsaufnahme weniger als 34 mW beträgt. Im Power-down-Modus sinkt diese auf unter 74 μ W. Wahlweise ist der Datenwandler in einem PLCC- oder PQFP-Gehäuse verfügbar.

Detail

Ein Überblick über den internen Aufbau des A/D-Umsetzers gibt Bild 2. Wie man sieht, besitzt der Baustein zwei jeweils 13 Bit breite Register: das Configuration-Register und das Data-Register. Letzteres kann nur gelesen werden und stellt die Umsetzergebnisse zur Verfügung, während es sich beim anderen um ein Write-only-Register zur Programmierung des ICs handelt.

Der Mux-Ausgang und die S/H-Schaltung sind intern nicht miteinander verbunden. Deshalb

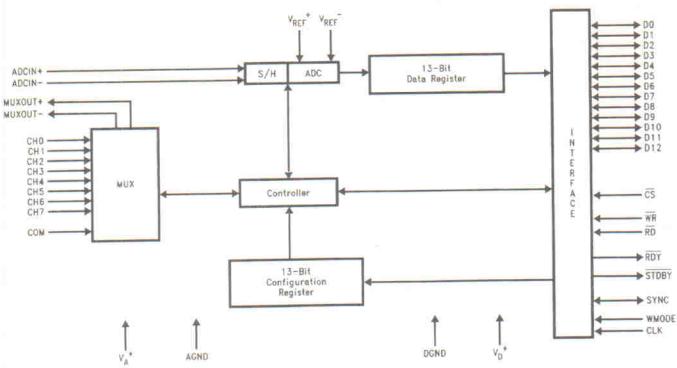


Bild 1. Kompakt – die Interna des Datenwandlers.

sind der Ausgang des Multiplexers (MUXOUT+ und MUXOUT-) wie auch die Eingänge ADCIN+ und ADCIN- der S/H-Schaltung herausgeführt. Hierdurch ergibt sich die Möglichkeit, zwischen Mux und Umsetzeinheit beispielsweise einen Verstärker oder ein Filter zu schalten.

Kit

Zum Lieferumfang des Design Kits für den ADC12048 gehört neben der Testplatine auch das Entwicklungsprogramm WaveVision, ein RS-232-Anschlußkabel und zwei ausführliche Datenhefte. Zum Betrieb des Entwicklerpaketes benötigt man nur einen PC samt MS Windows und ein Netzteil. Dieses sollte eine Gleichspannung von 6,5 bis 11 V und einen Strom von 200 mA zur Verfügung stellen.

Auf der Testplatine kommt ein HPC46003 Mikrocontroller zum Einsatz. Dieser Baustein steuert den A/D-Umsetzer und übernimmt das Kommunikationsmanagement zum PC. Die Anschlüsse CH0...CH7 und COM des Umsetzers sind über ein Pfostenfeld zugänglich. Mit Hilfe von Jumpern kann man zwischen einer 4,096-V-On-Board-Referenzspannung oder einer externen Quelle wählen.

Die Anschlüsse /CS, /WR, /RD, /STDBY, SYNC und CLK des ADC sind über eine Steckerleitung zugänglich. Gleicher gilt für den Eingang der S/H-Schaltung und den Ausgang des Multiplexers. Zusammen mit dem auf

der Platine untergebrachten Experimentierfeld ist man in der Lage, leicht eigene Applikationen einzubinden. Darüber hinaus verfügt das Demoboard über ein 8-KByte-ROM und 16-KByte-RAM.

Vision

WaveVision, die Bediensoftware des Demoboard, kennt zwei Betriebsarten. Neben dem Command Mode verfügt das Programm über den Acquisition Mode. Letzterer erlaubt die Bedienung des Boards ohne spezielle Kenntnisse der Hardware. Lediglich die Abtastrate, den Analogkanal des ADC und die Meßwertanzahl legt der Benutzer fest. Zwischen 32 und 4096 Samples können mit einer Geschwindigkeit von 1,92 kHz bis 192 kHz aufgenommen werden.

Ein Mausklick auf das entsprechende Symbol der Toolbar löst den Umsetzvorgang aus. Sobald alle Meßwerte an den PC übertragen sind, stellt die Software das Meßergebnis grafisch dar. Die Entwicklungssoftware benötigt nicht unbedingt die Demohardware. Wenn das Board nicht angeschlossen ist, simuliert das Bedienprogramm die Testplatine. Zum Importieren von Meßwerten steht ein ASCII-Format zur Verfügung. Somit ist WaveVision auch ohne Board ein hilfreiches Entwicklungswerkzeug.

Während sich im Acquisition-Mode das Kit vergleichbar zu einem Meßgerät verhält, kann man im Command Mode bis auf das Bus-Width-Bit jedes einzel-

Achtung, Entwickler!

In dieser Ausgabe der *ELRAD* finden Sie auf Seite 56 das Projekt 'Port Knox'. Im dort beschriebenen EPP-Mode läßt sich hervorragend schnelle Meßtechnik am Parallelport des PC betreiben. Diese leistungsstarke Schnittstelle bietet sich geradezu für den Betrieb des ADC12048 an. Wer eine Idee für die Anbindung des ADC12048 an dieses Interface hat (z. B. Datenerfassung mit programmierbaren Filtern), kann bis zum 21. 9. 1995 eine kurze Beschreibung samt Skizze schicken an den

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Redaktion *ELRAD*
Kennwort: ADC/EPP
Helstorfer Straße 7
30625 Hannover

Die Einsender der fünf interessantesten Entwürfe bekommen postwendend ein Design-Kit des ADC12048 und eine EPP-Platine zur Realisierung ihrer Idee zugeschickt. Zusammen mit National Semiconductor kürt *ELRAD* dann das beste Design, das selbstverständlich veröffentlicht wird.

ne Bit des Configuration-Registers ändern (Bild 2). In dieser Betriebsart des Programms ist man zwar nicht mehr in der Lage, die Abtastrate oder Sample-Anzahl einzustellen, dafür kann man jedoch ein Configuration-Byte erstellen und vom ADC ausführen lassen.

Summe

Der ADC12048 ist im Hinblick auf die Auflösung ein recht schneller Datenwandler. Die Bedienung des Bausteins ist einfach und komfortabel. Gleicher gilt

für den schaltungstechnischen Einsatz. Die Kalibrierungslogik sorgt stets für die Einhaltung der garantierten Fehlergrenzen.

Das Design-Kit des Wandlers ist gut gelungen. Hard- und Software bieten viele Möglichkeiten, die Fähigkeiten des ADC genau zu ergründen. Leider sind nur die Steuerleitungen des digitalen Interfaces des Umsetzers zugänglich. Wenn zusätzlich der Daten- und Adressbus des µP über ein Pfostenfeld nach außen geführt wäre, könnte man das Demo-Kit noch einfacher für eigene Applikationen nutzen. hr

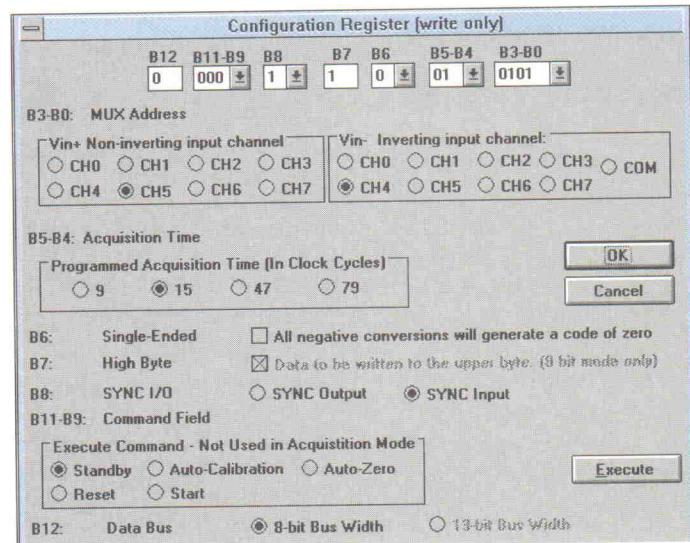


Bild 2. Komfortabel – die Programmierung des Configuration-Registers.

ECAD - System
Die tausendfach bewährte, markterprobte Profi-Lösung für Schaltungs-entwurf und Leiterplatten-entwicklung mit dem revolutionären Preis-/Leistungsverhältnis.

CAM - Systeme
• Frontplatten
• Typenschilder
• Etiketten
• Warnschilder
• Spezialisierungen
Über zehn Jahre Erfahrung sprechen für sich.

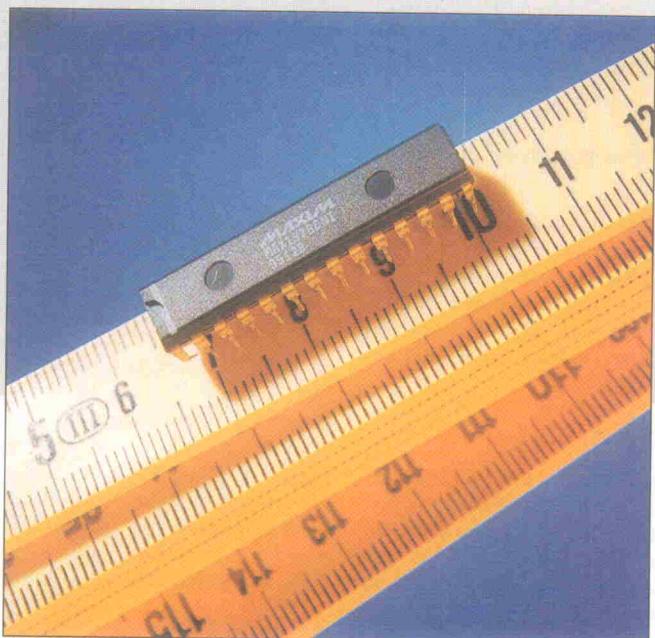
Leiterplattenprototypen
Das gesamte Know How rund um Software, Werkzeuge und Anlagen um sicher und zuverlässig zu Fertigen.

Vektorgrafikkonverter
• PostScript
• AI
• DXF
• Gerber
• HPGL
In jede Richtung und in maximaler Qualität - einfach so! Ab 179,- DM inkl. Mwst.

vhf VHF Computer GmbH
Daimlerstraße 13
D-71101 Schönaich
Telefon 07031/75019-0
Telefax 07031/654031
E-Mail info@vhf.cube.de
mehr bieten Wenige

MAXmeter

MAX 197: A/D-Wandler mit integrierter Signalkonditionierung



Marcus Prochaska

Viele A/D-Umsetzer arbeiten entweder unipolar oder bipolar. Dabei stellt die Versorgungsspannung der ICs auch die obere Grenze für die Eingangswerte dar. Höhere Spannungen erfordern spezielle Eingangsschaltungen. Beim MAX 197 kann diese Stufe entfallen.

Dank interner Signalkonditionierung stehen vier Eingangsspannungsbereiche (± 10 V, ± 5 V, 0...5 V und 0...10 V) zur Wahl, die man für jeden Analogkanal einzeln programmiert. Obwohl das Eingangssignal bis zu ± 10 V betragen kann, erzeugt das IC intern nur eine Referenzspannung von 4,096 V. Wahlweise besteht die Möglichkeit, eine externe Referenz zu verwenden. Zur Versorgung benötigt der A/D-Umsetzer maximal 18 mA bei +5 V. Im Stand-by-Power-Down-Modus (STBYPD) sinkt der Strombedarf auf typische 700 μ A. Wählt man den Full-Power-Down-Modus (FULLPD), begnügt sich der MAX 197 mit weniger als 120 μ A. Im Stand-by werden nicht alle Komponenten der Wandlereinheit – wie zum Beispiel der Referenz-Buffer – abgeschaltet. So zieht der Baustein zwar mehr Strom, kehrt aber auch schneller in den Normalbetrieb zurück als nach einer Vollabschaltung. Bild 1 gibt einen Überblick über die On-Chip-Ressourcen des MAX 197.

Bei externer Taktung erreicht die Wandlungsraten maximal 100 kSample/s (Umsetzzeit 6 μ s). Der Signal-/Rauschabstand erreicht typisch 85 dB.

Wenn man den internen Taktgeber und die integrierte Spannungsreferenz einsetzt, so liegt der Apertur-Jitter bei gut 10 ns. Mittels externer Komponenten zur Takt- und Referenzspannungserzeugung kann man ihn auf unter 50 ps drücken. Der Temperaturkoeffizient des A/D-Umsetzers fällt je nach Betriebsart zwischen 3 ppm/K und 5 ppm/K aus.

Handling

Der Einsatz des MAX 197 erfordert nur wenige externe Komponenten (Bild 2). Der ADU lässt sich komplett über ein 8+4-Bit breites Parallel-Interface steuern. Ein Tri-State-I/O-Port (D0...D7/D11), den man direkt mit dem Datenbus eines μ Ps verbinden kann, fungiert als Gateway zur Übertragung des Umsetzergebnisses und zur Programmierung des ADCs. Darüber hinaus besitzt das IC fünf Steuerpins (/CS, /WR, /RD, HBEN und /SHDN).

Mit einer ansteigenden Flanke von /WR übernimmt der Chip das Control-Byte (Pin D0...D7), das zur Programmierung des Wandlers dient und leitet die Umsetzung ein. Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, zeigt

der ADC mit einer High-Low-Flanke auf /INT an, daß das Umsetzergebnis verfügbar ist. Ein abfallende Flanke an /RD leitet den Lesevorgang ein. Dabei überträgt der Baustein die vier höchswertigen Bits (D8...D11) des Wandlungsergebnisses, wenn HBEN = 1 ist. Zieht der steuernde Controller HBEN auf Low, so stellt der MAX 197 die unteren 8 Bit am I/O-Port bereit.

Die einzelnen Bits des Control-Bytes haben folgende Bedeutung: Mittels D0, D1 und D2 selektiert man einen Analogeingang. Liegen beispielsweise diese Pins auf Low, so ist Kanal 0 aktiv. D3 = 1 wählt den bipolaren Umsetzmodus aus und D4 legt den Eingangsspannungsbereich fest. Setzt man zum Beispiel die Bits D3 und D4 auf Null, so kann der selektierte Eingang Signale zwischen 0 V und 5 V umsetzen. D7 entscheidet über die Betriebsart des MAX 197: Zieht man D7 auf Low, so ist der MAX 197 aktiv. In diesem Fall bestimmt D6, ob der interne (D6 = 1) oder ein externer Takt (D6 = 0) zur Ermittlung des Umsetzergebnisses herangezogen wird. Liegt jedoch D7 auf logisch Null, dann aktiviert D6 einen der beiden Power-Down-Modi (D6 = 0: STBYPD). Darüber hinaus kann man aber auch via /SHDN (Shutdown) den Baustein hardwaremäßig schlafenlegen (FULLPD).

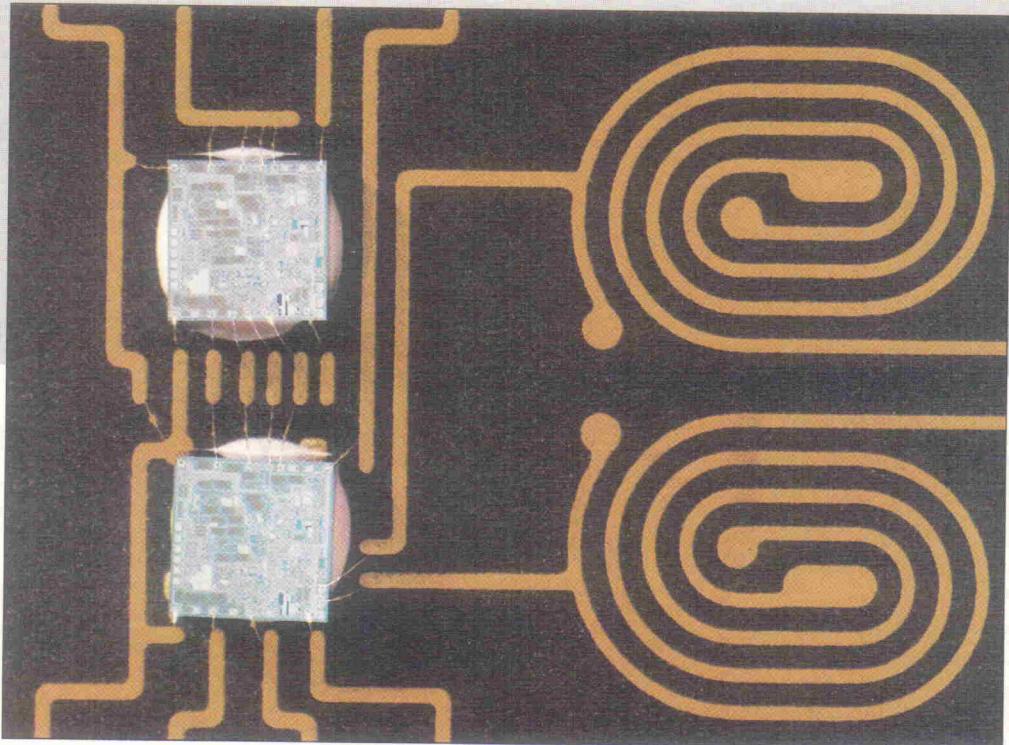
Das Control-Bit D5 beeinflusst den Umsetzvorgang. Sofern dieses Bit zurückgesetzt ist, gibt der Chip das Timing des Datenerfassungs- und Umsetzvorgangs vor. Zieht man jedoch D5 auf High, so besteht die Möglichkeit, die Länge der Datenerfassung und den anschließenden Beginn der Umsetzung nach eigenem Ermessen zu kontrollieren. Hierzu übernimmt das IC beim ersten /WR-Impuls das Control-Byte. Ist D5 gesetzt, dann startet die Erfassung des Analogsignals. Erst eine weitere ansteigende Flanke an /WR mit D5 = 0 beendet diesen Vorgang und löst die eigentliche Umsetzung aus. Dabei ist es wichtig, daß die anderen Bits des Control-Bytes bei beiden /WR-Impulsen ihren Zustand halten.

Praxis

Für die Multi-Range-Eingänge des MAX 197 (Bild 3) gibt es eine Vielzahl von Anwendungen. Verwendet man für Mes-

Entstördienst

EMV-gerechtes Design elektronischer Schaltungen, Teil 3



Dr.-Ing. Joachim Franz

Die Masse soll in elektronischen Schaltungen widersprüchliche Aufgaben erfüllen: Einerseits muß sie das Bezugspotential für alle Kreise der Schaltung bereitstellen, andererseits dient sie als Leiter für Ströme. Mit welchen Maßnahmen lassen sich bereits beim Schaltungsdesign mögliche Störungen vermeiden oder verringern?

Die Impedanz von Masseleitungen darf man nicht vernachlässigen. Im Ernstfall kann die Masse an verschiedenen Stellen unterschiedliche Potentiale aufweisen. Damit eignet sie sich freilich nur eingeschränkt zur Bereitstellung des Bezugspotentials. Die Ursachen solcher EMV-Probleme lassen sich am besten an einer Schaltung mit einer 'elementaren Reihenmassestruktur' untersuchen. In einer Schaltung mit dieser Struktur steuert die einzelne Stufe jeweils nur ihre Folgestufe an und wird selbst auch nur von ihrer Vorstufe angesteuert.

Blockt man jede Stufe ideal ab, faßt die Masseanschlüsse der Bauelemente jeder Stufe zu einem Sternpunkt zusammen, verbindet diese Sternpunkte der Reihe nach über je eine Masseleitung (Impedanzen Z_{Gi}) mit dem Potentialausgleichssystem und berücksichtigt die Impedanzen des Potentialausgleichssystems zwischen den einzelnen Stufen mit $Z_{Ki,(i+1)}$, so erhält

man die in Bild 1 dargestellte Ersatzschaltung. Diesem Schaltbild soll auch die räumliche Anordnung des Schaltungsaufbaus insbesondere der Masseanschlüsse entsprechen.

Die Impedanz Z_G der Leitung vom Massesternpunkt einer Stufe zum Potentialausgleichssystem verkoppelt Eingangs- und Ausgangskreis dieser Stufe. Ob sich dies störend auswirkt, läßt sich ohne Berücksichtigung der übrigen Schaltung ermitteln, denn die Störung betrifft nur diese Stufe. Auf der Masse zwischen den Stufen i und $i+1$ (Impedanz $Z_{Ki,(i+1)}$) fließt nur der Signal-

strom zwischen diesen beiden Stufen. Ebenso durchfließt die Ein- und Ausgangsmasseklemmen der Schaltung nur der zugehörige Eingangs- bzw. Ausgangsstrom.

An den Impedanzen $Z_{Ki,(i+1)}$ der Teilmassen zwischen den Stufen entstehen durch die einzelnen Signalströme Spannungsabfälle. Sie summieren sich zu der Spannung U_{AE} zwischen den Eingangs- und Ausgangsmasseklemmen auf. Dies bleibt ohne störende Folgen, solange diese Klemmen nicht noch über andere Pfade in Verbindung stehen. Andernfalls bildet sich eine Masseschleife

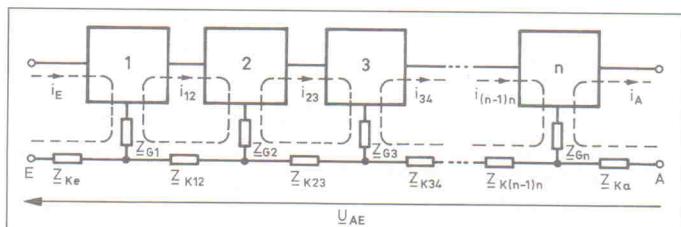


Bild 1. Schaltung mehrerer Stufen in einer 'elementaren Reihenmassestruktur'.

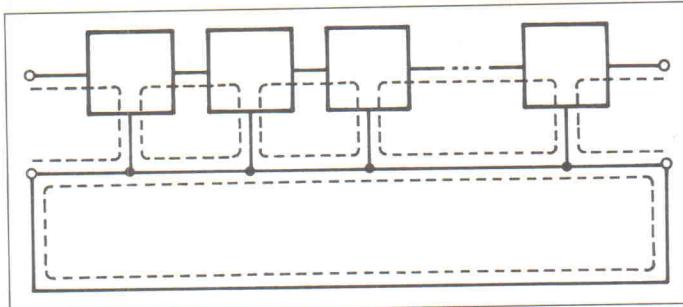


Bild 2. Masseschleife an einer elementaren Reihenmassestruktur.

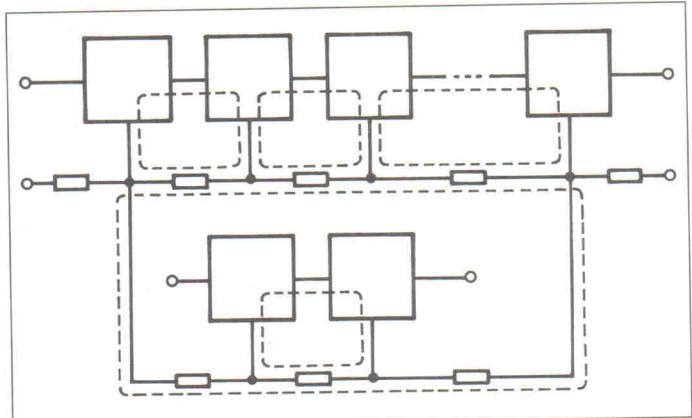


Bild 3. Masseschleife aus zwei Schaltungen mit Reihenmassestruktur.

(Bild 2): die Signalströme fließen nicht nur über die zugehörige Impedanz $Z_{Ki(i+1)}$ zur Quelle zurück, sondern auch über die Masse der anderen Pfade. Damit sind aber, wie die Stromanalyse zeigt, alle durch diese Pfade berührten Stufen miteinander verkoppelt. Bild 3 zeigt die Verkopplung aller Stufen bei der Parallelschaltung der Massen zweier Schaltungen mit Reihenmassestruktur.

Die meisten Schaltungen weisen aufgrund ihrer räumlichen Ausdehnung eine Massestruktur auf, die der einer Reihenmassestruktur ähnlich, aber nicht elementar ist. Sie genügt nicht den anfangs genannten Voraussetzungen. Damit werden schon die innerhalb dieser Schaltungen entstehenden Verkopplungen unübersichtlich.

Brummkreise

Masseschleifen entstehen zwangsläufig dann, wenn zwei räumlich auseinanderliegende Punkte einer Masse mehr als eine Verbindung miteinander haben. Spannungen, die – auf welchem Wege auch immer – in diese Schleife eingekoppelt werden, verursachen einen Strom in ihr. Masseschleifen stellen also einen Stromkreis mit einer Störspannungsquelle dar. Die Impedanzen in diesem

Kreis sind meist Leitungsimpedanzen; sie können zum Beispiel aber auch Kapazitäten etwa zwischen den Primär- und Sekundärwicklungen von Transformatoren oder die Impedanz des Versorgungsnetzes enthalten.

Im Bild 4 ist als Störsenke in einer solchen Masseschleife die Koppelimpedanz Z_K einer Schaltung mit einer Reihenmassestruktur angenommen. Die außerhalb dieser Schaltung auftretenden Impedanzen der Schleife werden in Z_A zusammengefaßt. Eine in die Masseschleife eingekoppelte Störspannung wird durch eine Spannungsquelle mit der Spannung $U_{Störquelle}$ dargestellt. $U_{Störquelle}$ ist der an der Koppelimpedanz Z_K der Störsenke auftretende Anteil dieser Störspannung; sie erscheint als Potentialunterschied der Massepunkte M' und M'' .

$$a_{stör} = \frac{U_{Störquelle}}{U_{Störsenke}} = \frac{Z_A + Z_K}{Z_K}$$

$$= \frac{Z_A}{Z_K} + 1$$

Als Störspannungsquelle kommen in Frage: Masseströme anderer Stufen in der gestörten Schaltung selbst oder Störquel-

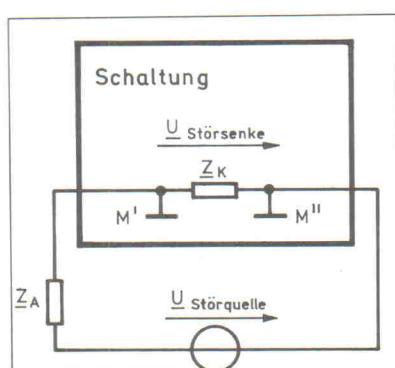


Bild 4. Einfluß einer Masseschleife auf eine Schaltung mit Reihenmassestruktur.

Bild 5. Die Sternstruktur eliminiert die Impedanzen des Potentialausgleichssystems zwischen den einzelnen Stufen.

len, die außerhalb der betrachteten Baugruppe oder des Gerätes liegen (zum Beispiel Netzstörungen), oder ein die Masseschleife durchsetzender, sich zeitlich ändernder magnetischer Fluß. Die Stördämpfung läßt sich verbessern, wenn man Z_K verkleinert oder Z_A vergrößert.

In Analogschaltungen sind Masseschleifen wegen des damit verbundenen Risikos zu vermeiden. Diese Forderung gilt um so strenger, je kleiner die Signalamplitude oder je größer der geforderte Störabstand ist. Bei Digitalschaltungen liegen die Verhältnisse etwas günstiger.

Lassen sich Masseschleifen nicht vermeiden, so muß man die Stördämpfung durch eine oder mehrere der folgenden Entkopplungsmethoden erhöhen. Sie beruhen entweder auf der Verringerung der Koppelimpedanz Z_K oder auf einer Erhöhung der Impedanz Z_A der Masseschleife. Eine ganz andere Möglichkeit der Entkopplung ergibt sich, wenn man für das Nutzsignal eine andere Signalart oder -größe verwendet, als sie für die Störung vorliegt.

Sternstruktur

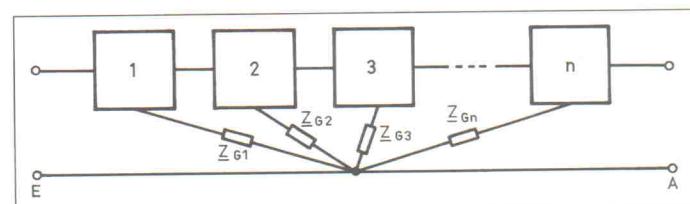
Optimiert man die Schaltung aus Bild 1 derart, daß alle Z_{Ki} zu Null werden, entsteht eine Sternstruktur der Masse. Die Masseverbindungen aller Stufen laufen im Sternpunkt zusammen (Bild 5). Längere Leitungen erhöhen allerdings die

entsprechenden Impedanzen Z_{Gi} . Ob die sich daraus ergebende Verkopplung zwischen den Eingangs- und Ausgangskreisen der Stufen zu Störungen führt, ist im Einzelfall zu untersuchen. Da jeweils nur zwei Kreise verkoppelt werden, bleiben die Verhältnisse aber übersichtlich.

Von außen über die Masse eingravierte Störströme (zum Beispiel auch Netzstörungen) gelangen grundsätzlich über – oft unentdeckte – Masseschleifen in die Schaltung. Eine Sternstruktur verhilft der Schaltung zu erhöhter Störfestigkeit. Die Wahl dieser Struktur als Entkopplungsmethode führt aber nicht automatisch zu einem befriedigenden Ergebnis. Oft sind noch weitere Entkopplungsmaßnahmen heranzuziehen.

Symmetrische Signale

Ein symmetrisches System ist dann ratsam, wenn die Störungen als Gleichtaktsignal vorliegen und das Nutzsignal zu einem Gegentaktsignal umgesetzt werden kann. Dabei unterdrückt eine Differenzverstärker oder Symmetrierafio den Gleichtaktsignal. Das symmetrische System bietet entscheidende Vorteile: Der Signalstrom auf der Masse ist Null; er erzeugt selbst bei relativ großer Masseimpedanz keine Spannung auf der Masse. In einer Masseschleife läßt sich also an einer Stelle mit symmetrischer Signalstruktur



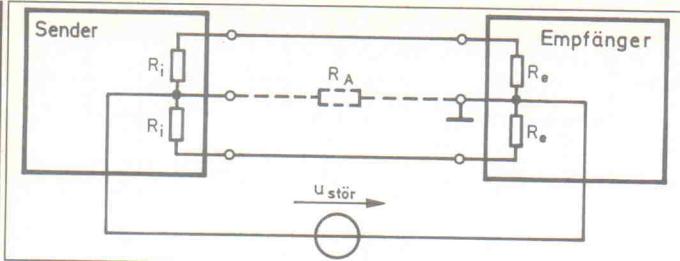


Bild 6. Symmetrisches System, Signalquellen nur mit dem Innenwiderstand modelliert.

tur eine beliebig große Masseimpedanz Z_A einfügen; die Schleife kann dort auch aufgetrennt werden (Bild 6). Die in der Masse Schleife fließenden Gleichtaktstörströme werden reduziert oder zu Null. Die Bezugspotentiale von Sender und Empfänger dürfen allerdings nicht so unterschiedlich sein, daß die maximal zulässige Gleichtaktspannung überschritten wird. Eine Gleichtaktunterdrückung in der Empfänger schaltung, die im gesamten interessierenden Frequenzbereich hinreichend groß sein muß, kann die an Z_A als Störsignal auftretende Gleichtaktspannung dämpfen.

Die Innenwiderstände R_i des Senders, die Eingangswiderstände R_L des Empfängers sowie die hier nicht gezeichneten Leitungsbeläge bilden eine Brückenschaltung; das Gleichtaktstörsignal liegt an der einen Brückendiagonale und der Gegenaktsignaleingang an der anderen. Ist die Brücke nicht vollständig abgeglichen (symmetriert), so gelangt ein Teil des Gleichtaktsignals an den Gegenaktsignaleingang, wird also in ein Gegenaktignal umgewandelt und kann dann durch die Gleichtaktunterdrückung nicht mehr entfernt werden. Symmetrische Schaltungen müssen also sorgfältig abgeglichen werden.

Baut man die symmetrische Übertragung anstatt mit Spannungsübertragung mit Stromübertragung auf, wird die Spannung $U_{stör}$ schon dadurch

am Empfängereingang gedämpft. Symmetrische Leitungssysteme mit ihrer sehr hohen möglichen Gleichtaktunterdrückung bieten sich immer an, wenn Signalquelle und -senke sich auf verschiedene Bezugspotentiale stützen. Beispiele sind Meßsysteme mit geraden Meßaufnehmern und relativ niedrigen Signalpegeln oder mit großen Übertragungsdistanzen. Der höhere Schaltungsaufwand zahlt sich fast immer aus.

Galvanische Trennung

Transformatoren oder Optokoppler bewirken eine galvanische Trennung einzelner Stufen. Diese Baulemente fügen zwischen den getrennten Schaltungsteilen eine sehr hohe Masseimpedanz Z_A ein. Die Massepotentiale können, abhängig von der Isolationsspannung, in sehr weiten Bereichen voneinander abweichen. Die Gleichtaktunterdrückung dieser Trennung ist sehr hoch. Die Impedanz Z_A nimmt allerdings infolge der Koppelkapazität mit wachsender Frequenz ab, so daß die galvanische Trennung *Hochpaßcharakter* aufweist. Dieser Effekt wird häufig unterschätzt. Beispielsweise lassen sich die hochfrequenten Anteile netzgeführter Störungen durch Netztransformatoren kaum dämpfen. Bei Kleintransformatoren liegen die Grenzfrequenzen für Gleichtaktsignale im Bereich von 500 kHz bis 3 MHz, abhängig vom Aufbau.

Masse Schleifen können sich also hochfrequent über Transformatoren trotz der galvanischen Trennung schließen. Auch bei Optokopplern sollte man die Wirkung der Koppelkapazität überprüfen. Mit optischer Signalübertagung via Lichtwellenleiter kann man eine optimale Entkopplung erreichen.

die Störung als eingeprägte Spannung vorliegt und umgekehrt (siehe auch Teil 1). Die Dämpfung der Störung erfolgt jeweils über den Innenwiderstand der Signalquelle.

– Frequenzmodulation: Bei amplitudenmodulierten Rundfunkwellen verändern Störsignale die Amplitude und damit das aufmodulierte Nutzsignal. Durch Frequenzmodulation kann man die Störanfälligkeit wesentlich verringern; die Störungen werden mittels Amplitudengrenzung herausgeschnitten. Diese Maßnahme beeinflußt das Nutzsignal nicht.

– Unterschiedliche Frequenzbereiche: Wenn Stör- und Nutzsignal sich nicht überschneidende Frequenzspektren besitzen, können sie durch Filtrierung getrennt werden. Beispiele:

– Hochfrequenzfilter an Eingang und Ausgängen von NF-Schaltungen. Sie verhindern, daß das HF-Störsignal an den gekrümmten Kennlinien der Halbleiter demoduliert wird und so das Nutzsignal beeinflußt.

– Trägerfrequenzmeßbrücken: Ist das mit einer Meßbrücke erfaßte Signal hinreichend bandbegrenzt, kann es zum Schutz vor netzfrequenten Störungen, einschließlich Oberschwingungen, auf eine Trägerfrequenz aufmoduliert werden. Die Dämpfung der Störung erfolgt durch Bandbegrenzung und Verlagerung des Nutzfrequenzbandes in einen weniger belasteten Frequenzbereich.

– Die Übertragung per Optokoppler und Glasfaserkabel stellt ebenfalls eine Verlagerung des Übertragungsfrequenzbereiches dar.

– Die symmetrische Übertragung wurde bereits ausführlich diskutiert. Hier soll noch einmal auf ihre Fähigkeit der Trennung von Signalen unterschiedlicher Art (Gleichtaktunterdrückung) hingewiesen werden. Dazu muß die Signalstruktur erhalten bleiben. Eine Asymmetrie – also ein Fehlgleich der Brücke – wandelt einen Teil der Gleichtaktstörung in ein Gegenaktignal um; dieses läßt sich durch die Gleichtaktunterdrückung nicht mehr dämpfen.

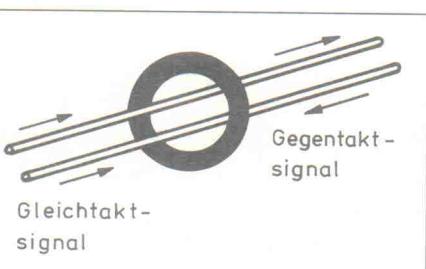


Bild 7. Stromkompenzierte Drossel oder Gleichtakt-drossel.

25./26. September in München

DSP Deutschland '95

Die Fachmesse »DSP Deutschland '95« findet am **25. und 26. September 1995** in München im Park Hilton Hotel statt. Die Ausstellung bietet einen umfassenden Überblick zu den neuesten Produkten der wichtigsten DSP-Firmen. Der Kongreß garantiert durch die kompetente Zusammenarbeit zwischen der **RWTH Aachen** und den beiden Fachzeitschriften **Elektronik** und **Design & Elektronik** höchstes Niveau und praxisnahe Themenauswahl.

Kongreßprogramm 25. September

Kurs 1: Kommunikation

- Unterabtastung
- Digitaler Receiver
- Teildigitale Antialiasing-Filter
- Adaptiver Equalizer

Kurs 3: Entwicklungswerkzeuge

- Customized Emulation Tools
- Spracherweiterungen
- Echtzeitkern auf ASIC-Cores
- Programmierbare DSPs simulieren

Kurs 5: Bildverarbeitung & Video

- High Speed Inspection System
- The Digital Set-Top-Box
- Native Signal Processing
- HDTV-Block-Matching-Prozessor

Kurs 7: Parallelverarbeitung

- Heterogenous Multicomputing
- Performance-Messungen via JTAG
- Infrarot-Nachrichtenübertragung
- Multiprozessor-Codegenerierung

Kurs 2: DSP-Hardware

- Leistungsvergleich
- DSP-ASICs und Cores
- Verbrauchsminimierung
- Speech Coding on 56300

Kurs 4: Messen & Regeln

- Kompens. von Nichtlinearitäten
- Digitale Motoransteuerung
- Multi-DSP-Echtzeitregelung
- Maschinendiagnose

Kongreßprogramm 26. September

Kurs 6: Audio & Sprache I

- GSM Half-Rate Speech Codec
- Multistandard-Sprachcodec
- Audio/Voice Compression
- Active Noise Cancellation

Kurs 8: Audio & Sprache II

- Virtuelle auditive Umgebungen
- Sprach-Kompression
- Neuronale Sprecher-Erkennung
- Spracheingabe und -steuerung

Aussteller

Alta Group, Altera, Analog Devices, Ariel, AT & T, Atlantik Elektronik, Cheops, Design & Elektronik, Digisonix, dSpace, DSP Software Engineering, EBV, Elektronik, et electronic tools, Data Translation, Eonic Systems, hema Elektronik, Harris, Hunt Engineering, IDS, Loughborough Sound Images, Medav, Mentor Graphics, Motorola, Mizar, NEC Electronics, Orsys, Perimos, RCN, RWTH Aachen, scientific Computers, SEED, Synopsys, Texas Instruments, VSYSTEMS, Xilinx und Zilog.

vormittag

nachmittag

vormittag

nachmittag

Achtung Oktoberfest! Sobald Sie sich für eine Teilnahme entschieden haben, sollten Sie sofort ein Quartier buchen, da vom 16. September bis 1. Oktober 1995 das Oktoberfest stattfindet (Fremdenverkehrsamt München, Telefon 089/2391-235 oder -236).

Anmeldung zur DSP Deutschland '95

- Ich möchte die Messe besuchen, bitte senden Sie mir eine kostenlose Eintrittskarte
 Ich möchte den Kongreß besuchen, Kosten 620,- DM für beide Tage; 350,- DM für einen Tag

- 25.9. Kurs 1 oder Kurs 2
 Kurs 3 oder Kurs 4
26.9. Kurs 5 oder Kurs 6
 Kurs 7 oder Kurs 8

Name, Vorname: Abteilung:

Firma, Anschrift:

Telefon: Fax:

Branche: Position im Unternehmen:

Bitte vollständig ausfüllen! Datum und Unterschrift:

Die Teilnehmergebühr für den Kongreß beträgt 620,- Mark für beide Tage und 350,- Mark für einen Tag (für Studenten 360,- bzw. 180,- Mark. Immatrikulationsbescheinigung bitte beilegen). Die Preise verstehen sich zuzüglich Mehrwertsteuer. In diesem Betrag enthalten sind ein Forumsband, freier Messeeintritt, Mittagessen und Getränke. Die Rechnungsstellung erfolgt mit der Anmeldebestätigung. Bei Stornierung der Anmeldung bis 10 Tage vor Veranstaltungsbeginn erheben wir eine Bearbeitungsgebühr von 100,- Mark (zzgl. MwSt.). Bei späterer Absage wird die gesamte Tagungsgebühr fällig.

Faxen Sie diese Anmeldung bitte an Design & Elektronik, Frau Buchner/Frau Steiner, Fax 089/4613-139 oder senden Sie sie an: Design & Elektronik, Hans-Pinsel-Str. 2, 85540 Haar, für Fragen stehen wir unter Tel. 089/4613-629 gerne zur Verfügung.

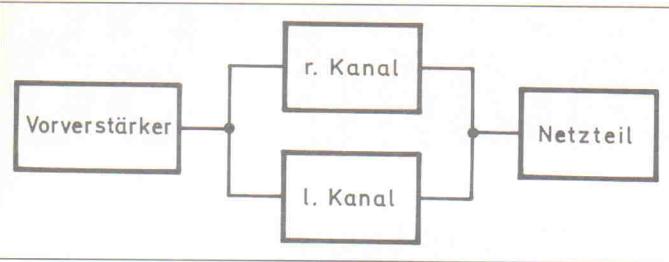


Bild 8. Masseschleifen können Stereoleistungsverstärker stören.

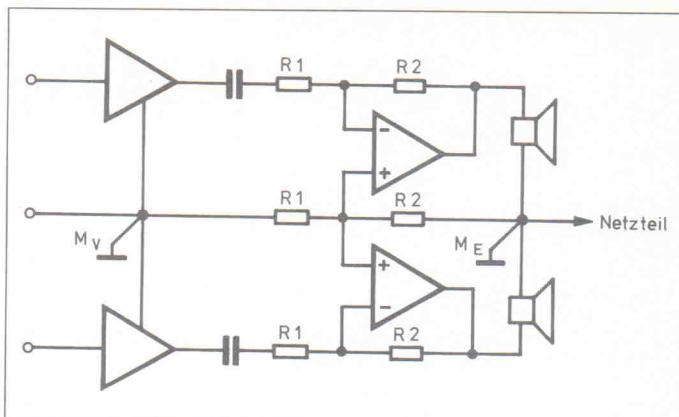


Bild 9. So vermeidet man Masseschleifen in Stereoleistungsverstärkern.

- Korrelation: Sie dient der Trennung von periodischen und stochastischen Signalen.
- Digitalisierung: Digitale Schaltungen besitzen einen hohen Störabstand und sind deshalb für kleine Störspannungen völlig unempfindlich. Beim Schaltungsentwurf muß man die Lage der Grenze zwischen Analog- und Digitalteil sehr genau überdenken.
- Kodierung: Digitale Signale lassen sich in einem fehlererkennenden oder korrigierenden Kode übertragen, der Übertragungsfehler weitgehend ausschaltet.

Beispiele

Masseschleifen kommen oft durch ein zentrales Netzteil zustande, mit all den Schwierigkeiten bestens bekannt von Stereo-Leistungsverstärkern (Bild 8). Die Eingangsmassen beider NF-Kanäle verbindet man sinnvollerweise im Vorverstärker. Die Endverstärker werden von der Ausgangsseite der Leistungsseite gespeist. Bei Verwendung eines gemeinsamen Netzteiles sind zwei Reihenmassestrukturen parallelgeschaltet.

Die wirksamste Abhilfe erreicht man gemäß Bild 9. Dazu basiert der Leistungsverstärker auf einer differenzbildenden

Schaltung, mit der die Störspannung zwischen dem gemeinsamen Massebezugspunkt der Endstufen M_E und dem der Vorstufen M_V vom Nutzsignal wieder abgezogen wird; der Vergleichszweig kann für beide Kanäle identisch sein [1]. Die Gleichaktunterdrückung dieser Schaltung hängt vom Abgleich der Schaltung ab. Daher sollten alle gleich bezeichneten Widerstände möglichst enge Toleranzen aufweisen.

Wenn Störströme aus dem Netz über Netzfilter oder die Wicklungskapazität des Netztromtransformators auf die Masse eines Gerätes gelangen und über die Gerätemasse und die Masse einer Signal- oder Datenleitung zu externen Senken (zum Beispiel einem zweiten Gerät) abfließen können, so erzeugen diese Ströme Spannungsabfälle auf der Gerätemasse. Derartige Spannungsdifferenzen können die Schaltung stören oder sogar zerstören. Sie treten meist dann auf, wenn mehr als eine Verbindung (inklusive Netz!) von einer Baugruppe nach außen führt.

Masseschleifen und Netzstörungen

Zur Abhilfe muß man einen Massesternpunkt schaffen, an den alle das Gerät verlassenden

Massen angeschlossen werden. Die Masse der Geräteschaltung bleibt dann frei von solchen Störströmen (Bild 11). Außerdem muß man die Störspannungen an den Masseimpedanzen der Signal- oder Datenleitungen zu dem anderen Gerät unwirksam machen.

Diese Maßnahme gilt natürlich ebenso für einzelne Leiterplatten in einem aus mehreren Baugruppen bestehenden Gerät. Jede Leiterplatte muß für alle 'nach außen' führenden Masseleitungen einen einzigen Sternpunkt erhalten. Günstig ist die Plazierung aller zu- und abgehenden Leitungen an eine einzige Leiterplattenseite, ungünstig dagegen auf zwei gegenüberliegenden Seiten.

Ein Beispiel für solche oft in der Praxis vorkommenden Störungen zeigt Bild 12. Schaltet man bei laufendem Rechner den Drucker etwa im Maximum der Netzspannung ein, so tritt infolge der zeitlichen Änderung der Spannung (dU/dt) am Netztromtransformator ein Stromimpuls auf. Dieser Strom fließt über die Wicklungskapazitäten der Transformatoren, die Netzleitungen und die Masse von Rechner und Drucker (die Netzimpedanz wurde vernachlässigt). An höheren Masseimpedanzen, zum Beispiel bei PCs im Bereich der Steckverbinder auf dem Mainboard, können hohe Spannungsspitzen auftreten und die integrierten Schaltungen der Geräte zerstören. Erfolgt das Einschalten während des Boot-Vorgangs, können Register falsch gesetzt werden. Das Auftreten solcher Funktionsstörung hängt sowohl vom Momentanwert der Netzspannung im Einschaltmoment ab, als auch von den äußeren und inneren Impedanzen der Masse (Z_A und Z_K) ab.

Meßfehler

Die Masse von Meßobjekt und Meßgerät – zum Beispiel Umrücker und Oszilloskop – sind mit Erde entweder direkt oder über die Kapazität des Netztromtransformators verbunden. Mit Anschluß der Signalmasse des Meßgerätes an die des Meßobjektes entsteht bereits eine Masseschleife. Da in der Regel beide Schaltungen eine Massestruktur ähnlich einer Reihenmassestruktur aufweisen, sind die Stufen des Meßgerätes mit denen des Meßobjektes verkoppelt, so daß oft schon eine Anzeige auftritt, wenn nur die Masse angeschlossen ist. Die Höhe dieser Anzeige hängt von den Massestrukturen beider Geräte ab. Gleichakttdrosseln in den Netz- oder Signalleitungen können die auftretenden Störungen zwar dämpfen, besser jedoch sollte man bei der Entwicklung beider Geräte eine günstigere Massestruktur vorsehen.

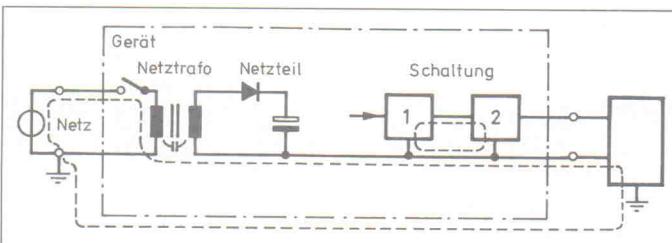


Bild 10. Netzstörimpulse beeinflussen eine Schaltung mit Reihenmassestruktur.

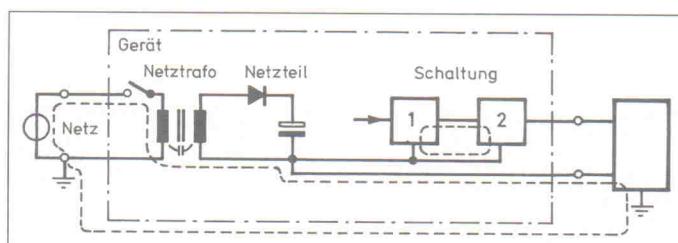


Bild 11. Eine Sternmassestruktur kann Störungen vermeiden.

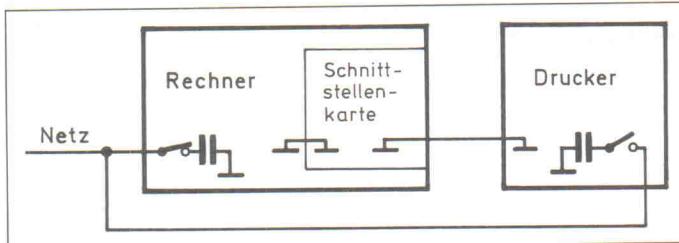


Bild 12. Störungen oder Zerstörung von ICs durch Netzeinschaltimpulse an PCs (Netztrajos für Gleichaktssignale als Kapazitäten modelliert).

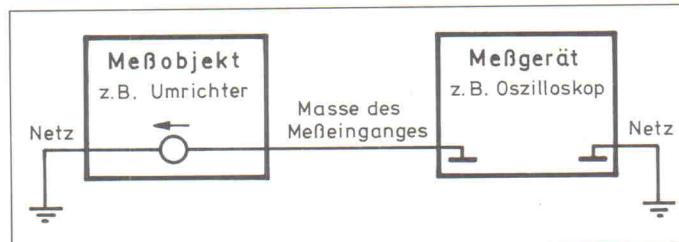


Bild 13. Meßfehler durch eine Masseschleife.

Digitalschaltungen

Die Signalstruktur digitaler Schaltungen gestaltet sich meist sehr viel komplexer als die analoger Schaltungen. Digitale Schaltkreise besitzen gegenüber analogen Schaltungen eine größere Störsicherheit. Die bei analogen Schaltungen meist sehr strenge Forderung, Masseschleifen zu vermeiden, ist hier nur für externe Störungen zu erfüllen.

Die Unterschiede der Massepotentiale zwischen beliebigen miteinander kommunizierenden Schaltkreisen auf Leiterplatten lassen sich durch Verringerung der Störströme und/oder der Masseimpedanzen reduzieren. Daraus ergeben sich wichtige Schlussfolgerungen für die Plazierung der Bauelemente und den Entwurf des zugehörigen Massesystems:

– Bauelemente mit vielen Signalverbindungen untereinander sollten nah beieinander liegen, Bauelemente mit wenigen Signalverbindungen untereinander darf man weiter entfernt voneinander plazieren.

– Die Impedanz des Masse- und Versorgungssystems zwischen beliebigen Punkten der Leiterplatte muß möglichst niedrig sein: Man erreicht dies bei Multilayerboards durch eigene GND- und VCC-Lagen, bei zweilagigen

Leiterplatten durch möglichst breite und vernetzte GND- und VCC-Leiter.

– Alle Verbindungen einer Platine zu anderen oder zu externen Baugruppen sollten nah beieinander platziert werden, zum Beispiel an einer Seite des Boards. Dadurch entsteht eine sternpunktähnliche Struktur.

Nun gilt es – unter Berücksichtigung aller Randbedingungen – die geeigneten EMV-Maßnahmen zu treffen. Dabei muß der Entwickler *alle* möglichen Entkoppelungsmethoden, die ja auch die Signal- und Schaltungsstruktur beeinflussen können, berücksichtigen. Deshalb beschäftigt sich die nächste Folge mit der EMV-Analyse in der Projektionsphase. cf

Literatur

- [1] Sax H., *HiFi im Fernsehgerät*, Funkschau 24...26 1981, Franzis-Verlag, München
- [2] Franz J., *Gestaltung des Massesystems elektronischer Schaltungen unter EMV-Gesichtspunkten*, Tagungsband 'Rechnergestützter Entwurf von modernen Bauelemententrägern (CAD/CAE)', Juni 1992, Ingenieurtechnischer Verband KDT e.V., Gesellschaft für Elektrotechnik

Mobile 150 MHz in Farbe: Das Schnellste seiner Klasse.



Hitachi's „kleine“ digitale Erfolgsserie für den mobilen Einsatz ist bis zu 50% schneller als andere. Und Sie erhalten alles, was Sie von einem „großen“ Digital-Oszilloskop erwarten.

- Drei Modelle: 20 MHz, 50 MHz, 150 MHz Bandbreite.
- Brillantes TFT-Farb-Display.
- Abtastraten 15, 30 oder 60 Ms/s, 2 Kanäle simultan.
- 2 Kbyte Speichertiefe pro Kanal.
- Automatische Berechnung von 17 Signal-Parametern.
- GO-NOGO-Betrieb.
- Bis 100 Messungen speicherbar.
- RS232C- und Centronics-Schnittstelle zum Programmieren, Drucken, Plotten.
- 3 Jahre Hitachi-Garantie.

Kostenlose Vorführungen

vor Ort anfordern: Telefon 0 61 06 / 69 92-32

HITACHI

Hitachi Denshi (Europa) GmbH
Weiskircher Str. 88, D-63110 Rodgau
Tel. 0 61 06 / 69 92-0
Fax 0 61 06 / 69 92-12



MessComp '95

5. – 7.9.1995
Halle 3, Stand 346/347



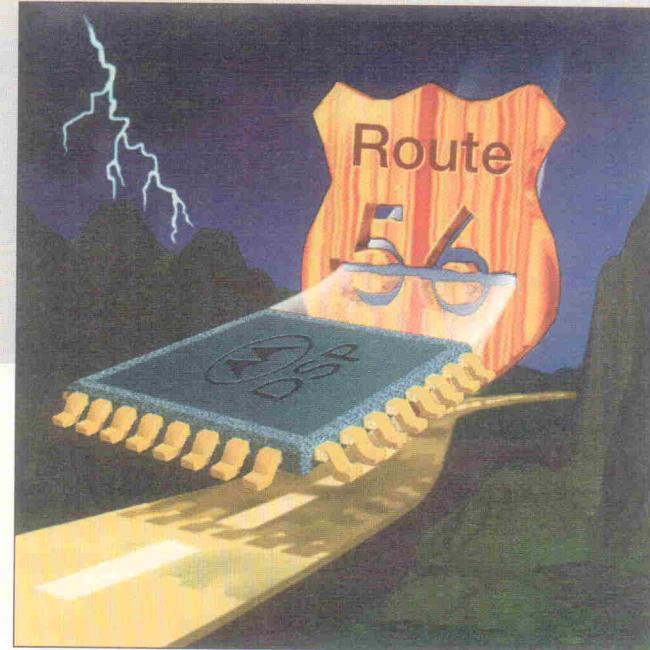
Route 56

Motorolas DSP-Starterkit DSP56002EVM

Andreas R. Bayer

1985: Motorola stellte den ersten eigenen digitalen Signalprozessor vor, den DSP56000.

Er folgte ganz der Tradition der 68000er-Mikroprozessoren mit geradliniger Architektur und einem Befehlsatz, der mit dem mnemonischen Gestammel früherer DSP-Familien aufräumt. Assembler-Code wurde auch für Nicht-Spezis lesbar, und mit seinen 24 Bit breiten Operanden setzte der DSP56000 hinsichtlich Rechengenauigkeit neue Maßstäbe. Und dann?



Anno 1995 schickt sich Motorola an, nach dem Vorbild der Starterkits für DSPs von TI [1,2] und AD [3], mit einem Low-Cost-Entwicklungssystem wieder Breitenwirkung in Form einer leichten Auffahrt zur Route 56 zu schaffen. Das DSP56002EVM (Evaluation Module, Bild 1) besteht aus einer Platine von knapp der Größe einer Europakarte ($99 \times 157,5$ mm) und einem speziell zugeschnittenen Softwarepaket. Partner von Motorola ist die texanische Firma Domain Technologies Inc., die für das EVM eine Debugger-Software beisteuerte.

Synonym für DSP ist seit jeher die Firma Texas Instruments mit ihrer enormen Produktvielfalt. Seit Ende der 80er Jahre kommt auch Analog Devices mit einer ausgewogenen Bausteinpalette bei günstigem Preis/Leistungsverhältnis hinzu. Aus dem Bewußtsein der Entwickler-Öffentlichkeit sind die Pionierleistungen von Motorola dagegen lange Zeit verschwunden gewesen.

Der erste Sichtkontakt mit dem Paketinhalt beeindruckt: Man findet das Handbuch zur

DSP56000 Familie, das DSP56002 User's Manual sowie Datenblätter zum DSP und dem Codec CS4215, der als Analog-Frontend dient. Schließlich gibt es zum Debugger ein Handbuch im Format eines Groschenromans (Pardon!) von Domain Technologies. Eine Reihe von Textdateien (unter anderem das Assembler-Handbuch im Umfang von mehr als 360 KByte) finden sich auf den mitgelieferten Disketten und vervollständigen die Dokumentation.

Von erster Güte ist die vierlagige Systemplatine, der man ansieht, daß sie aus einer Großse-

riengewinnung stammt. Die vorliegende Seriennummer 3859 läßt eine 'Überschwemmung' des Marktes mit EVMs erwarten. Die Platine ist – soweit möglich – in SMT gefertigt, außer Jumpers, Buchsen und wenigen anderen Bauteilen finden sich nur Flatpacks und SO-Gehäuse.

Leider fehlt der Hardware ein RS-232-Kabel sowie ein Steckernetzteil (7,5...9 V, 700 mA) zur Vollständigkeit. Im Falle einer Bestellung sollte der erwartungsfrohe Käufer beides bereitliegen haben, andernfalls verzögern sich die ersten Schritte auf dem 56002er. Einen PC – mindestens einen 386er mit 2 MB RAM – benötigt man natürlich auch, um die Software zu installieren.

Hardware

Daß Motorola ein Halbleiterhersteller mit vielen Produktlinien ist, stellt man bei genauem Betrachten der Platine fest. Fast alle Halbleiter tragen das Logo der Texaner, sogar die Gleichrichterdioden. Da scheint es nahegelegen zu haben, die Kommunikation zwischen DSP und PC mit einem Trick zu erschlagen: Die Entwickler spendierten dem Interface einen Mikrocontroller vom Typ 68HC705 (Bild 2). Völlig unauffällig realisiert er die Schnittstelle zwischen PC (RS-232) und dem OnCE-Interface des DSP (On-Chip-Emulator). Aus dem beigefügten Quellcode des OnCE-Managers kann man sogar noch ein wenig 'Nebensächliches' lernen.

Der DSP56002 wird mit einem 4-MHz-Quarz betrieben (Bild 5). Daraus kann man Vielfache bis 40 MHz durch Programmierung der chipinternen PLL als Prozessortakt ableiten. Dem DSP stehen 32 KWorte zu 24 Bit externes Zero-Wait-State-SRAM zur Verfügung,



Bild 1. Auffahrt: DSP56002EVM im Überblick.

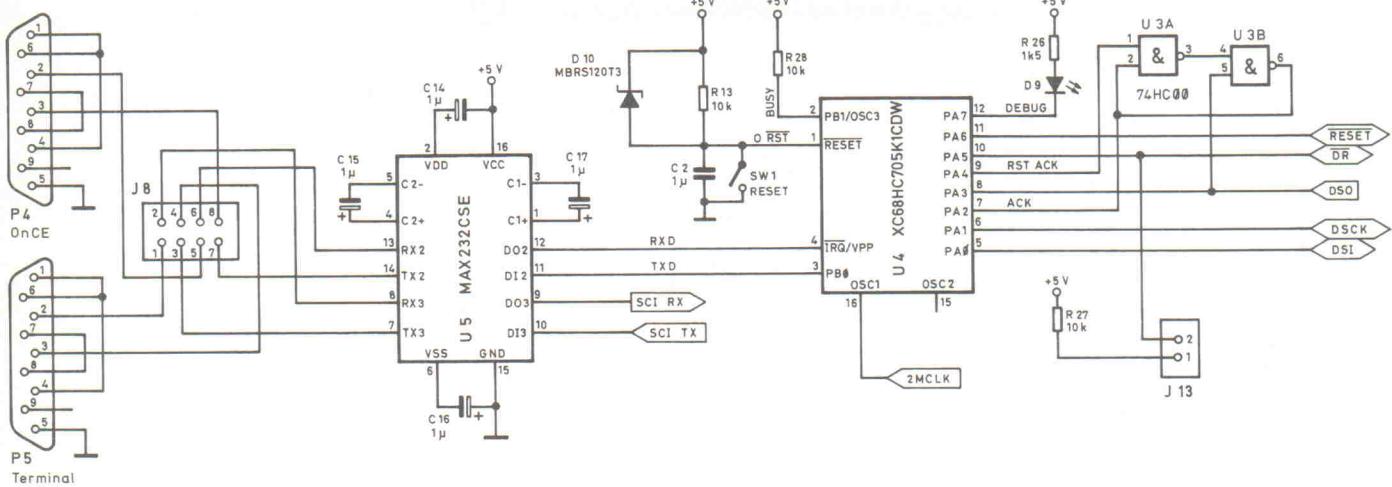
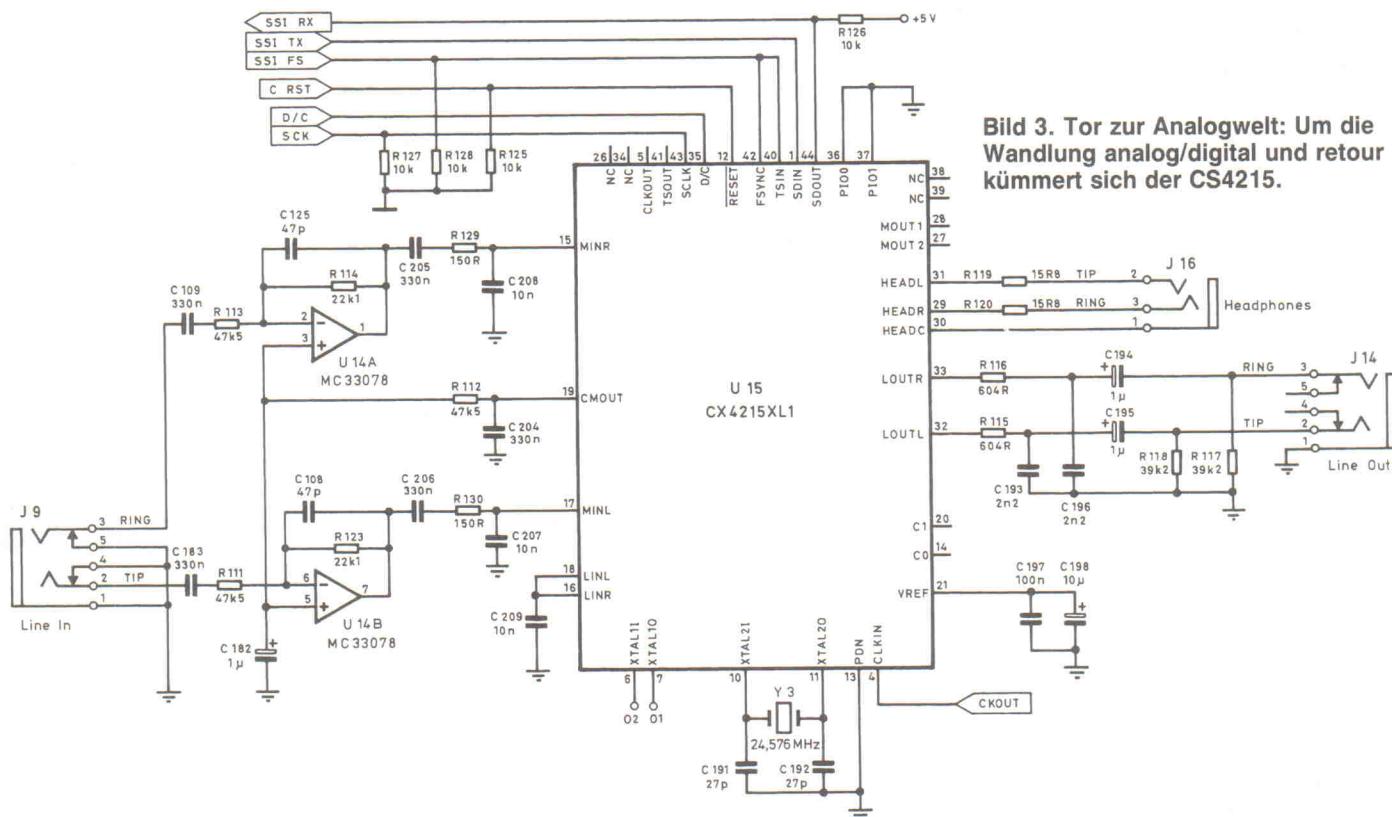


Bild 2. PC-Gate: Die Verbindung zwischen Entwicklungsrechner und OnCE-Port des DSP realisiert ein 68HC705.



das in zwei Konfigurationen betrieben werden kann. Entweder arbeitet es mit gemeinsamem Adressbereich für P (Programmspeicher), X- und Y-Daten oder mit separatem Adressbereich für die Y-Daten. In der zweiten Konfiguration unterstützt das RAM Zugriffe des Typs Long unmittelbar.

Im Layout vorgesehen, aber nicht bestückt, ist ein 28poliger Sockel, der ein Boot-(Flash-E)-EPROM aufnehmen kann, so daß das EVM auch stand-alone zu laufen vermag. Bei Verwendung eines Flash-EEPROMs kann dieses sogar im Sockel des EVM programmiert werden, die notwendigen Programmieralgo-

rithmen liegen der EVM-Software bei.

Tor zur Analogwelt

Als Codec kommt der häufig in Multimedia-Hardware zu findende CS4215 von Crystal Semiconductor (äquivalent zu Analog Devices AD1849) zum Einsatz (Bild 3). Der recht komplexe Initialisierungsvorgang des Codec ist im mitgelieferten Quellcode ausführlich kommentiert und läßt sich unter Zuhilfenahme des CS4215-Datenblatts nach Wunsch ändern. Die Beschaltung der Ausgänge des Codec hält sich an die Vorgaben von Crystal.

Bei dem gegebenen Ausbaugrad ist die Frage nach Erweiterungsmöglichkeiten eigentlich obsolet. Dennoch haben die Entwickler der Experimentierfreude keinen Riegel vorgeschnitten, sondern alle nutzbaren Signale auf Pfostenstecker geführt. Diese sind zwar willkürlich auf der Platine verstreut, aber immerhin zu funktionalen Gruppen (z. B. Host-Interface) zusammengefaßt.

Software

Die mitgelieferte Entwicklungssoftware besteht aus dem Original-Motorola-Assembler, dem EVM-Debugger (Bild 4) und ei-

nigen Werkzeugen, die beispielsweise der Systemdiagnose dienen. Mit dem ASM56000-Assembler kann man ausschließlich ohne Umweg über einen Linker ladbaren Object-Code für das EVM erzeugen. Diese Einschränkung hat lediglich den Nachteil, daß die Programmübersetzung bei großen Quelltexten länger dauert, da immer der gesamte Code übersetzt werden muß. Dies gestaltet die Handhabung großer Projekte schwieriger. Für den Einstieg in die Programmierung von Motorolas Festkomma-DSPs genügt der Softwareumfang allemal.

Besonders gefällt die Zusammenstellung der Beispielpro-



Bild 4. Entwutzer: Außer dem Source-Level-Debug gibt die Software auch Zugriff auf Register- und I/O-Bereiche.

gramme, in denen einerseits die grundlegenden Eigenschaften von Prozessor, Debugger und Hardware gezeigt werden, andererseits aber auch die Code- und Anbindung sowie zahlreiche lauffähige Beispielprogramme (z. B. Echo, Filter) und sogar die In-Circuit-Programmierung von Flash-EPROMs in verständlicher Form vermittelt werden.

Sehr hilfreich für die erste Inbetriebnahme erweist sich die 'EVM Quick Start'-Anleitung. Für die erste darin beschriebe-

ne Übung sind eine geeignete Signalquelle sowie ein Kopfhörer erforderlich, die jeweils mit Mini-Klinkenstecker ausgestattet sein müssen. Die Demo ist dazu gedacht, den Effekt von 24-Bit-genauen Filterkoeffizienten gegenüber den sonst üblichen 16 Bit darzustellen. Tatsächlich ist die Wirkung verblüffend: Das dem Eingangssignal zugemischte 60-Hz-Signal unterdrückt das Kerbfilter bei Verwendung von 24-Bit-Koeffizienten vollständig, während es bei simulierter 16-Bit-Arithmetik aufgrund der

ungenauen Darstellung sehr kleiner Koeffizienten hörbar bleibt.

Die Zusammenstellung der mitgelieferten Software ist wirklich durchdacht. Weitere interessante Programmbeispiele kann man sich aus der Motorola-Mailbox in München (0 89/9 21 03-1 11) oder aus der *ELRAD*-Mailbox (05 11/53 52-4 01) besorgen.

Eintritt frei

Interessierten *ELRAD*-Lesern stellt Motorola drei Evaluationkits zur Verfügung. Wer eines davon gewinnen möchte, schickt eine kurze Nachricht bis zum 24. September 1995 per Fax (05 11/53 52-4 04) oder Postkarte an:

Verlag Heinz Heise
Redaktion *ELRAD*
Stichwort: EVM56K
Postfach 61 04 07
30604 Hannover

Unter den rechtzeitig zugegangenen Einsendungen werden die drei Kits verlost. Der Rechtsweg ist wie immer ausgeschlossen.

Fazit

Mit dem EVM ist es Motorola ohne Zweifel gelungen, einen neuen Maßstab zu setzen, was die Professionalität des Gesamtkonzepts für ein Starterkit anbetrifft. Das EVM ist für Versuche in nahezu allen Bereichen der digitalen Signalverarbeitung geeignet, es mangelt weder an Leistungspotential des DSP noch an Hardware-Ressourcen. Der einzige Wermutstropfen ist, daß zum sofortigen Loslegen das Netzteil und ein RS-232-Kabel fehlen, aber bei einem Preis von DM 249 inklusive Mehrwertsteuer kann man dieses Manko sicherlich verschmerzen.

Literatur

- [1] Marcus Prochaska, *DSP für alle, Starterkit für TMS320C2x-DSPs*, *ELRAD* 2/94, S. 76
- [2] Marcus Prochaska, *Mehr DSP für alle, DSP-Starterkit TMS320C5x*, *ELRAD* 10/94, S. 24
- [3] Andreas R. Bayer, *Tutto completo, Starterkit ADSP2115*, *ELRAD* 8/95, S. 64

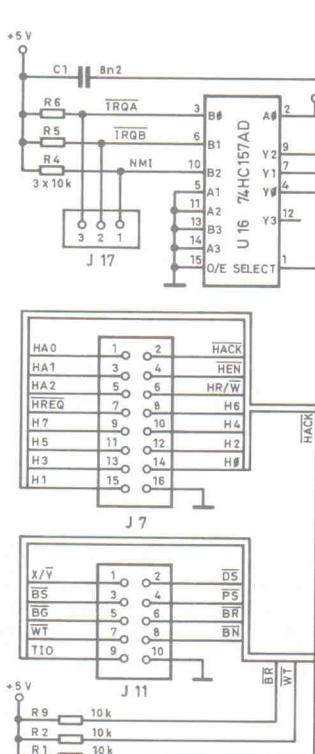
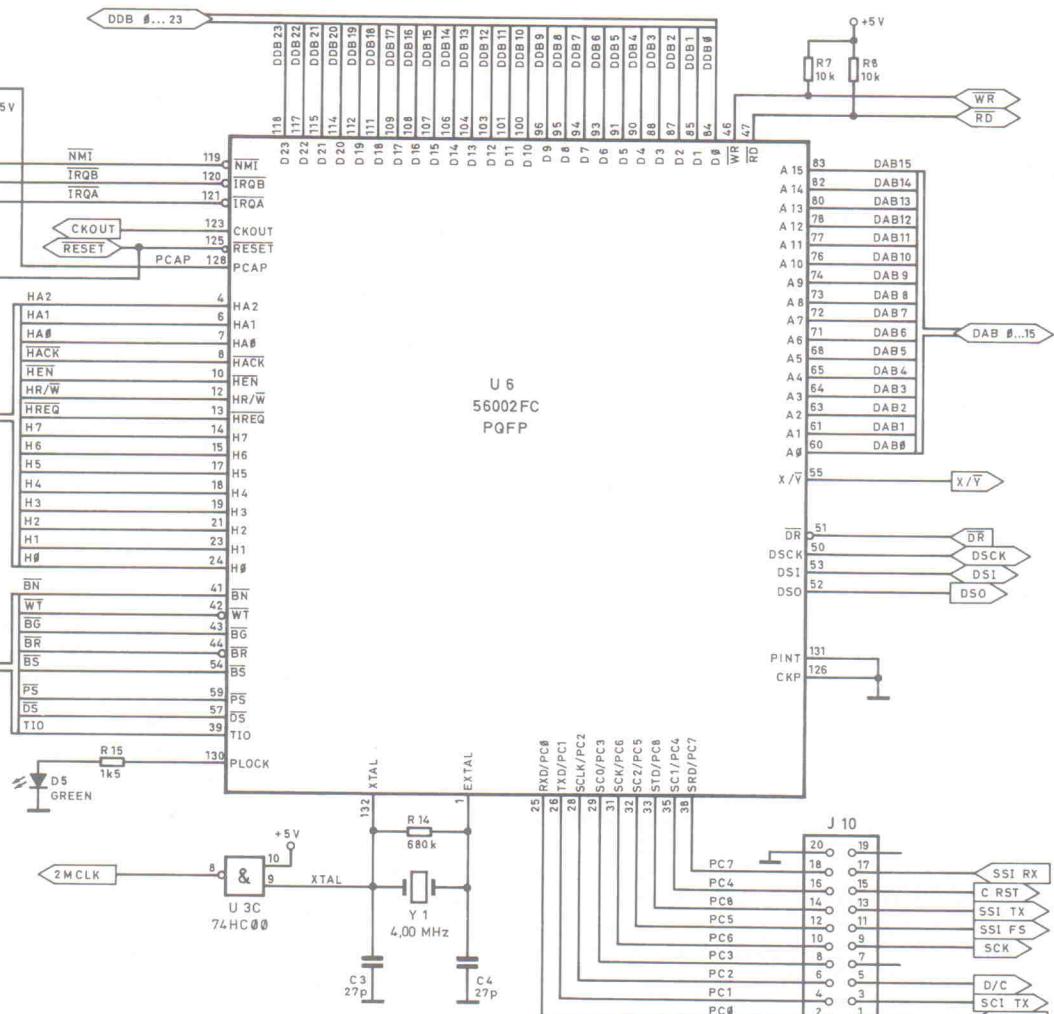


Bild 5. EVM-Kern: Seinen Arbeitstakt von maximal 40 MHz erzeugt der 56002 via PLL aus der 4-MHz-Quarzfrequenz.



Operations- verstärker (16)

Die Reihe der Spezialisten unter den OVs wird fortgesetzt mit den OTAs, den besonders breitbandigen Current-Feedback-Verstärkern und den Wideband-Transconductance-Amplifiers.

Operational Transconductance Amplifier = OTA

Die prinzipielle Innenschaltung eines OTAs zeigt Bild 150. Im Gegensatz zum Standard-OV ist die in bekannter Weise als Stromspiegel geschaltete Stromquelle A des Eingangsdifferenzverstärkers (T1, T2) über einen Steuerstrom in den Anschluß I_S von außen steuerbar. Da die 'Steilheit' eines Differenzverstärkers dem Gesamtstrom ($I_{CE\ T1} + I_{CE\ T2}$) proportional ist, ist diese Steilheit über I_S steuerbar. Weitere Stromspiegel B, C und D erzeugen schließlich einen Ausgangsstrom I_A , wenn ein Ausgangswiderstand R_A angeschlossen ist. Der Ausgang I_A ist somit, je nach Ansteuerung, eine Stromquelle oder -senke. Damit steht der OTA im Gegensatz zum normalen OV, dessen Ausgang eine gegen den Bezugspunkt, meist Masse, positive oder negative Span-

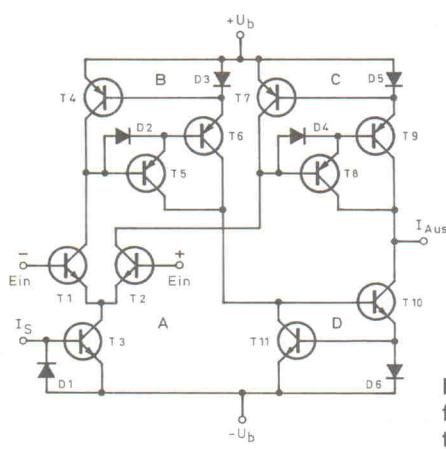


Bild 150. Die vereinfachte Innenschaltung eines OTAs.

nungsquelle darstellt. Mit einem Lastwiderstand am Ausgang des OTAs lässt sich über den Eingangstrom in I_s auch dessen Spannungsverstärkung v einstellen.

Was ist Steilheit?

Ganz einfach, die Steilheit ist

$$S = I/U = A/V$$

Also ist beim OTA

$$S = Ia/U_e$$

meist in mA/V oder mS angegeben. Das Problem sind die Formelzeichen und die Maßeinheiten. Es gibt zum Beispiel das Formelzeichen $G = I/U$ für den Leitwert, Maßeinheit S (Siemens). Dies wird meist bei passiven Bauteilen eingesetzt. Dann gibt es gm in mS. Bei den Amerikanern ist aber 1 mS = 1 mho. ho steht für ein umgedrehtes Ω . Noch Fragen? Sinnvollerweise sollte man aber hierzulande bei der Steilheit S bleiben (wie im neuesten Tietze-Schenck) und in mA/V rechnen.

Aber nun zur Praxis. Der erste OTA wurde Anfang der 70er Jahre von RCA als CA3080 auf den Markt gebracht. Er ist heute noch preisgünstig erhältlich.

OTA CA 3080

Wie bei jedem Differenzverstärker (mit Transistoren) ist die Differenzeingangsspannung zwischen U_{e+} und U_{e-} sehr begrenzt, ± 25 mV sind etwa das weitgehend begrenzungsfreie Maximum wie Bild 151 zeigt. Dies trifft zwar auch für Standard-OVs zu, aber bei denen wird im Betrieb die Differenzeingangsspannung mittels 'Spannungs'-Gegenkopplung gegen Null gezogen. Auch der OTA kann, wie

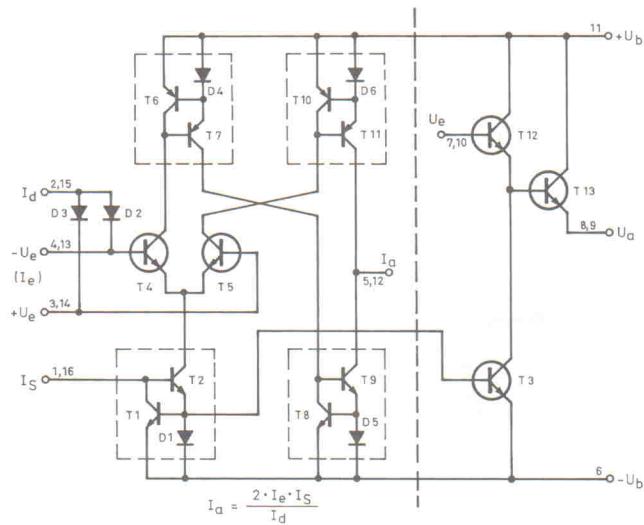


Bild 153. Ein aufgemotzter OTA: die prinzipielle Innenschaltung des LM 13600.

jeder Standard-OV, mittels Gegenkopplungsspannungsteiler bei relativ niederohmigem Lastwiderstand am Ausgang auf eine mehr oder weniger feste Verstärkung eingestellt werden. Doch gerade für 'diese' Anwendung ist ein normaler OV besser geeignet. Die Domäne des OTAs liegt bei Schaltungen mit steuerbarer Verstärkung, entweder über einen Strom, oder – mit Vorwiderstand – einer Spannung. Damit lassen sich analoge 'Punkt'-Rechenschaltungen (multiplizieren oder dividieren) realisieren. Auch als steuerbare, bipolare Stromquelle, die in RC-Filtern statt dem Widerstand R eingesetzt werden und so spannungs- oder stromgesteuerte Hoch-, Tief- und Bandpässe, aber auch Schmalbandfilter ermöglichen, lassen sich mit einem OTA aufbauen. Daß man durch eine analoge Multiplikationschaltung mit OTA Echtzeit-

Wattmeter für Netz- und Tonfrequenz mit einer Genauigkeit von besser als ein Promille, aber auch Effektivwertmeßgeräte für Crest-Faktoren über 10 erstellen kann, sei nur am Rande bemerkt.

Zunächst eine Schaltung mit dem Archäopteryx (Urvogel) aller OTAs, dem CA3080. Bild 152 zeigt einen einstellbaren Verstärker, bei dem mit P1 eine Steuerspannung abgegriffen und anschließend durch R4 in einen Strom gewandelt wird. Bei der angegebenen Dimensionierung läßt sich mit P1 die Verstärkung von $v = 25 \dots 100$ einstellen. Bei Verringerung des Widerstandes R5 auf 1,5 k erhöht sich die Verstärkungsvariation auf etwa $v = 0,2 \dots 100$. Es sei erwähnt, daß bei Verstärkungen unter $v = 1$ die Verzerrungen zunehmen. Für eigene Schaltungsentwicklungen mit dem CA3080: die Steilheit dieses OTAs errechnet sich zu :

$$S = 19,2 \times I_S \text{ (mS, mA)}$$

Mit dem CA3080 stand dem Schaltungsentwickler zwar ein steuerbarer Verstärker zur Verfügung, aber

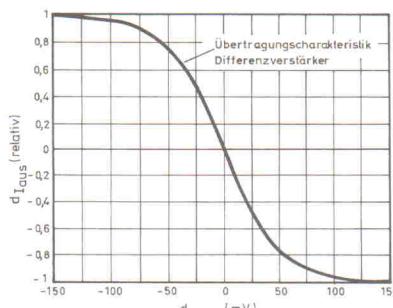


Bild 151.
Übertragungscharakteristik
des OTAs
CA 3080.

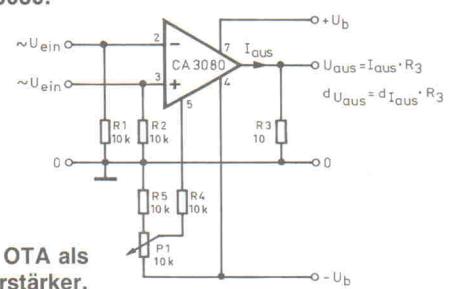


Bild 152. Ein OTA als steuerbarer Verstärker.

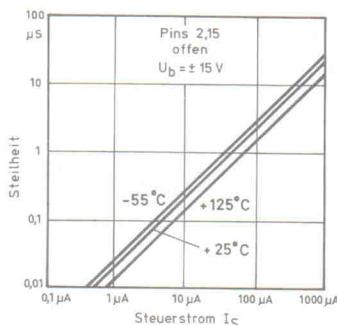


Bild 154. Steilheitskennlinie des LM 13600. Man beachte den großen Einstellbereich!

ein niederohmiger Spannungsausgang (statt dem Stromausgang) ist in den meisten Schaltungen besser zu integrieren. Der erste Schritt dorthin war der CA3094, dem im selben Gehäuse ein Emitterfolger zugeordnet ist. Dieser ist heute allerdings nur noch als Restposten lieferbar. Dann aber kam Anfang der 80er Jahre der LM13600 mit zwei OTAs in einem Gehäuse auf den Markt.

OTA - LM 13600

Bild 153 zeigt die Innenschaltung. Gegenüber der des LM3080 (Bild

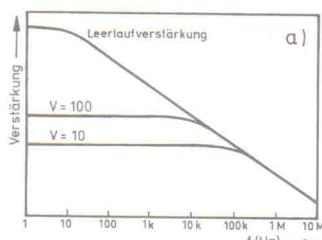


Bild 156a. Kennlinie der Verstärkung eines normalen OV (N-OV) über der Frequenz bei verschiedenen, mit Hilfe der Gegenkopplung eingestellten Verstärkungsfaktoren.

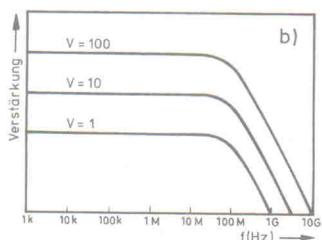


Bild 156b. Kennlinien der Verstärkung über der Frequenz bei einem OV mit Stromrückkopplung (I-OV).

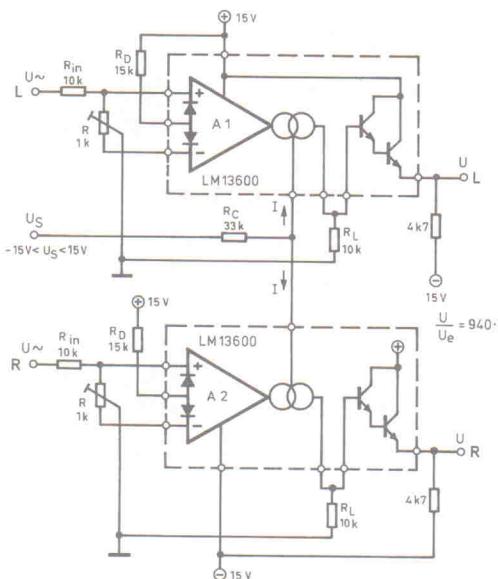


Bild 155. Der LM 13600 als Lautstärkesteller. Eine Steuerspannung an 'Us' ermöglicht eine Lautstärkeänderung von über 60 dB.

den letzten Jahren entscheidend geändert. Sogar OVs mit einer GHz-Grenzfrequenz sind auf dem Markt! Selbstverständlich müssen bei denselben auch die Regeln der 'UHF'-Verdrahtung berücksichtigt werden.

Der CFA (Current Feedback Amplifier)

Standard-Operationsverstärker sind intern meist spannungsgekoppelt. Daher begrenzen interne Kapazitäten den nutzbaren Frequenzbereich. Beim CFA dagegen werden intern weitgehend Stromkopplungen verwendet, wodurch der Einfluss von Streukapazitäten stark verringert wird. Bild 156a zeigt die typische Übertragungskennlinie eines Standard-OVs über der Frequenz bei verschiedenen per Gegenkopplung eingestellten Verstärkungen. Dagegen sind die Kennlinien eines CFAs fast frequenzunabhängig, wie Bild 156b zeigt. Ein Hinweis: Beide Kennlinien sind 'Idealkurven', in der Praxis sind sie nicht ganz so schön. Auch die typische Innenschaltung eines CFAs vom Typ OP260 nach Bild 157 ist zum besseren Verständnis vereinfacht.

150) fallen zunächst die beiden Dioden D2 und D3 am Eingang auf. Wenn in diese ein konstanter Strom fließt (ein Widerstand nach +Ub tut es aber auch!), wird der Ansteuerbereich gegenüber dem 3080 mindestens um den Faktor 10 vergrößert! Nur, der OTA ist plötzlich kein OTA mehr, sondern eine Kreuzung zwischen OTA und NORTON-Verstärker! Denn durch den Vorstrom Id wird nicht mehr eine Eingangsspannung, sondern ein Eingangsstrom benötigt. Der Ausgangsstrom Ia errechnet sich dann zu:

$$I_a = 2 \times I_e \times I_s / I_d$$

Das gilt unter einer Voraussetzung: $I_d/2 > I_s$. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, wird der Klirrfaktor unerträglich. Um eine Spannung zu verstärken, ist also ein Vorwiderstand unumgänglich.

Selbstverständlich lässt sich dieses IC auch als 'echter' OTA nutzen. Der Eingang Id bleibt dann einfach offen. Die Steilheit, bezogen auf den Eingang Is, ergibt sich dann entsprechend dem Diagramm nach Bild 154. Wie man sieht, lässt sich diese, und damit auch die Verstärkung, über mehr als drei Dekaden variieren.

Eine weitere Spezialität dieser Variante ist die Darlington-Stufe mit T12 und T13 am Ausgang. T3 liefert den Emitterstrom für T12, er entspricht dem 'gespiegelten' Is. Damit wird der Arbeitspunkt von T12 über den Steuerstrom Is der Verstärkung angepasst. Bild 155 zeigt als Anwendungsbeispiel einen

Operationsverstärker bis in den UHF-Bereich

Noch vor einigen Jahren lag die nutzbare Frequenzgrenze von OVs bei etwa 1 MHz, mit Tricks bei 10 MHz. Diese Sachlage hat sich in

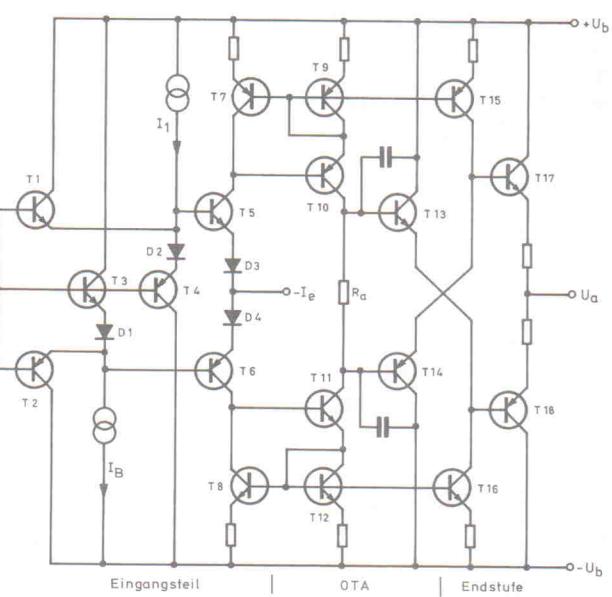


Bild 157. Prinzipielle Innenschaltung eines OVs mit Stromrückkopplung (CFA).

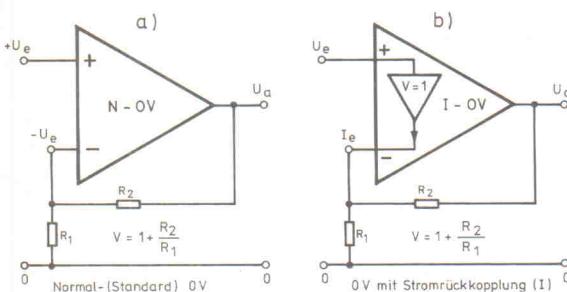


Bild 158. Vergleich der Außenbeschaltung eines Standard-OVs (N-OV) und eines CFAs (I-OV). Aus dem Bild nicht zu erkennen: der Gegenkopplungsspannungsteiler R_2 , R_1 muß für den CFA wegen der Stromeinspeisung bedeutend niedriger sein als beim normalen OV.

den Zustand in den gesperrten geschaltet werden, haben wegen der noch vorhandenen 'Ladungsträger' und der Millerkapazität zwischen Kollektor und Basis eine erhebliche Sperrverzögerung, es wird eine gewisse Ausräumzeit benötigt. Abhilfe bringen die 'Ausräumtransistoren' T3 und T4, die auch in der Sperrphase für eine niederohmige Ansteuerung der Transistoren T5 und T6 maßgebend sind. Die Dioden D1...D4 dienen zur Pegelanspannung. Mit $-I_e$ werden die Emitter von T5 und T6 gegenphasig zu U_{e1} über einen Strom angesteuert. Zur Spannungsansteuerung wird also stets ein Vorwiderstand benötigt. Die Stromquellen I_A und I_B bilden die Arbeitswiderstände für T3 und T4. Der durch die Eingangsspannung U_e und den Eingangs-

strom in den Anschluß $-U_e$ (über eine Eingangsspannung $-U_e$ und einem Vorwiderstand R_F) in die Kollektoren von T3 und T6 steuert über klassische Stromspiegel (T7...T12) mit ihrem Arbeitswiderstand R_A und den Hilfsstromquellen die kreuzgekoppelte Darlingtonstufe T15...T18 an. An deren Ausgangsmittern wird über Schutzwiderstände das verstärkte Signal an U_a ausgekoppelt.

Im Gegensatz zu einem spannungsgekoppelten Standard-OV hat der CFA keine im Idealfall gegen unendlich (in der Praxis über 100 dB) gehende Leerlaufverstärkung entsprechend Bild 156a. Trotzdem ist die Beschaltung zur Signalverstärkung nach Bild 158 gleich, wenn die Gegenkopplungswiderstände R_2

und R_1 beim CFA entsprechend niederohmig ausgelegt werden. Für den OP 260 werden für R_2 etwa 2,5 k empfohlen. Die Verstärkung ist in beiden Schaltungen

$$V = 1 + R_2/R_1$$

R_1 wird dann

$$R_1 = 1 + R_2/V$$

Bild 159 zeigt den Frequenzgang der nach diesen Richtlinien für $V = 1$, $V = 10$ und $V = 100$ eingestellten Verstärkung bei einem Lastwiderstand R_L von 100 Ω . Gestrichelt ist die Leerlaufverstärkung eines Standard-OVs mit einer 0-dB-Grenzfrequenz ($V = 1$) von 30 MHz eingetragen. Man sieht die Vorteile im höherfrequenten Bereich. Der noch vorhandene Verstärkungsab-

fall bei höheren Frequenzen, im Gegensatz zu den Idealkurven in Bild 156b, wird in erster Linie von den in Bild 157 zu den Transistoren T13 und T14 eingezeichneten Millerkapazitäten in Verbindung mit Arbeitswiderstand R_A der Transistoren T10 und T11 verursacht. Selbstverständlich ist für diese hochfrequenten Anwendungen auch eine hochfrequenztaugliche Außenbeschaltung vorzusehen, zum Beispiel die Abblockung der Betriebsspannungen.

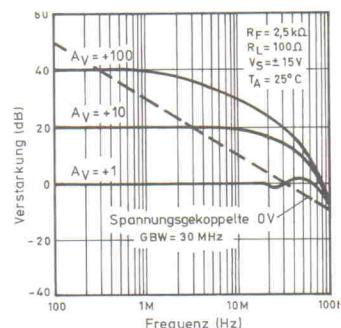
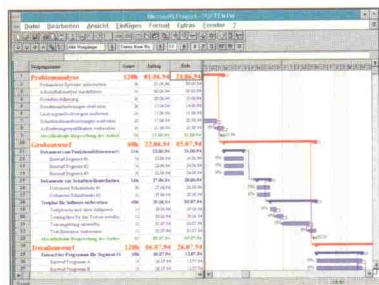


Bild 159. Tatsächliche Übertragungskennlinie des OP 260. Die gestrichelte Linie zeigt die Leerlaufverstärkung eines Standard-OVs mit der 0-dB-Grenzfrequenz 30 MHz.

Das bringen

ct magazin für computer technik



Projektmanagement-Software:
Was leisten die Pakete in der Unternehmenspraxis?

Pentium-Boards: Die Triton-Klasse mit EDO- und Burst-SRAM-Support im Test

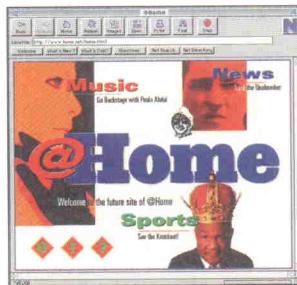
Windows 95: Für wen lohnt ein Update?

OCR: Was leistet moderne Schrifterkennungssoftware?

Bonsai-Printer: Drucker für das mobile Büro

Heft 9/95 am 10. August am Kiosk

GATEWAY
MAGAZIN FÜR DATEN- UND TELEKOMMUNIKATION



Internet: Service-Provider, Zugangsssoftware und Nutzungsmöglichkeiten

Zugangskontrolle: Netzwerke gegen Raubkopien und Viren schützen

Daten-Broadcast: Kostengünstiges Übertragungsverfahren via Satellit

ISDN-Verbreitung: 128 kBit/s auch für den privaten Haushalt

Heft 9/95 am 24. August am Kiosk

X
MULTIUSER
MULTITASKING
MAGAZIN



Firewall-Systeme: kommerzielle Lösungen im Überblick

C-Know-how: Wissenswertes über die formatierte Eingabe mit *scanf*

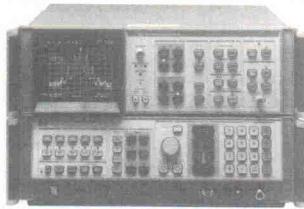
Komponenten: Ablösung objektorientierter Technik

Grafische Informationssysteme: High-Tech-Systeme als Ersatz für klassisches Kartenmaterial

Heft 9/95 am 17. August am Kiosk

Neuwertige gebrauchte Meßgeräte

HEWLETT PACKARD 8566A



Spectrum Analyzer

Freq.-Ber.: 100Hz-22GHz, mit ext. Mischern bis 110GHz, Auflösung: 10Hz, Dynamik: > 70dB.

DM 44.000,-

Zubehör:

HP 11970K Mixer 18-26.5GHz DM 2.700,-
HP 11970A Mixer 26.5-40GHz DM 2.700,-
HP 11970U Mixer 40-60 GHz DM 3.500,-

HEWLETT PACKARD 8673A



Synthesized Signal Generator

Freq.-Bereich: 2-26.5GHz, AM/FM und Pulsmodulation, sehr gute spektrale Reinheit, kalibriertes Ausgangssignal

DM 36.500,-

HEWLETT PACKARD 8757C



SCALARER Network Analyzer, COLOUR

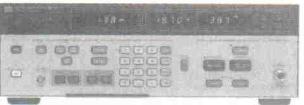
Freq.-Bereich 10MHz-60GHz, Dynamik: 76dB, genaue Leistungsmessungen, Direktplot möglich

DM 17.800,-

Zubehör:

HP 11664A Detektor 10MHz-18GHz DM 550,-
HP 85026R Detektor 26.5-40GHz DM 1.500,-
HP 85026Q Detektor 33-50GHz DM 2.200,-
HP 85020B Directional Bridge 10MHz-2.4GHz 750HM DM 1.900,-
HP 85021A Directional Bridge 10MHz-18GHz DM 2.300,-
HP 85027A Directional Bridge 10MHz-18GHz (40dB) DM 2.900,-

HEWLETT PACKARD 8970B



NOISE Figure Meter

Eingangsfreq.: 10MHz-1600MHz, Anzeige für Rauschzahl und Verstärkung, genaue Sweep und CW Messungen

DM 15.900,-

Zubehör:

HP 346B NOISE SOURCE DM 2.300,-
HP Q347A NOISE SOURCE 33-50GHz DM 4.000,-

ROHDE & SCHWARZ ZPS



Skalares Netzwerkanalysatorsystem

Das optimale Zwei- und Vierpolmesssystem, Freq.-Ber. 100kHz-2500MHz, Dynamik: 76dB, Demodulatortyp ZZ1

DM 22.500,-

HTB ELEKTRONIK

Alter Apeler Weg 5 · 27619 Schiffdorf
Tel.: 0 47 06/70 44 · Fax: 0 47 06/70 49

ADES

analoge & digitale
elektronische Systeme

Entwicklung, Herstellung und Vertrieb von elektronischen Schaltungen

Hardware-
entwicklungSoftware-
entwicklung

Produktion

- Analogtechnik
- Digitaltechnik
- div. Mikroprozessoren
- Leiterbahnentflechtung

- auf PC-komp. Rechnern
- in Mikroprozessorsystemen
- C, Pascal, Pearl, Assembler

- Serialenfertigung
- auch Kleinststückzahlen
- nach div. Qualitätsnormen

- Musterbau
- schneller Prototypenbau
- ein- und zweiseitige Platinen nach Dateien im Eagle-Format

Rufen Sie uns an: Tel: 02174/64043, Fax: 02174/64045
ADES GmbH, Dahlienweg 12, D - 51399 Burscheid**µ-BASIC/51-Compiler - Assembler/51
MIDI/RS232 - 80C535 -**

51-er Mikro-Controller-Entwicklungs-Systeme

µ-BASIC/51-Compiler

Assembler/51-Paket

Hardware (Bausatz)

- 1** Strukturiertes BASIC • 32-Bit Fließkomma-Arithmetik • Komfortable Stringfunktionen • Für alle 51-er Mikrocontroller geeignet • Zeilennummernfrei • Dynamische Speicher-Verwaltung • Small & Large Memory-Modelle • Trigon. Funktionen • Symbolisch linkbarer Code • Interrupts • Deutsches Handbuch
- 2** Makroassembler • Symbolischer Linker • Komfortable Source-Level-Debugger • RS232/MIDI Kommunikationsbibliothek bis 115kBaud • Shell mit Projektmanager • Viele Demos • 2-Schrittmotor-Steuerung, LCD-Display, Sprach-Synthesizer • Deutsches Handbuch
- 3** 80C535-Controller (emuliert z. B. 8031, 8032, 8751...) • 8 A/D-Wandler bis zu 10 Bit • je 32kB RAM & EPROM • Serielle RS232- und MIDI-Schnittstelle • 7-25 Volt, 30mA • 40 I/O Ports • Eigene Betriebssystem als Sourcecode • Inkl. aller el. & mech. Bauteile • EPROM fertig gebrannt

Preisbeispiele:

Komplettes Assembler-Entwicklungs-System, Software für PC oder ATARI, inkl. Hardware:

=228.-

Dto., inkl. µ-BASIC Compiler, Sw. für PC oder ATARI:

=357.-

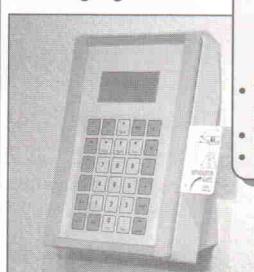
Versand: NN 8/50 Vorkasse (Scheck) 5 - Lieferungen ins Ausland und Lieferungen auf Rechnung (nur öffentl. Einrichtungen und Großfirmen) Preisaufschlag 3% und 3% Skonto / 10 Tage auf Anfrage

Kostenlose Info anfordern!

Telefonzeiten: Mittwochs: 9h-11h, 15h-18.30h
Montags & Freitags: 9h-11h, 13h-15h
0721/98 88 49-0 Fax/88 68 07WICKENHÄUSER ELEKTROTECHNIK
Dipl.-Ing. Jürgen Wickenhäuser
Rastatter Str. 144, D-76199 Karlsruhe

Chipkarten Schreib-Lesegeräte

BDE-Wandterminal zur Betriebsdatenerfassung und Zugangskontrolle



- I²C, drei Leiter und zwei Leiter Bus
- Answer to Reset Protokoll (ISO 7816-3)
- Lesen von Versicherten- und Telefonkarten.

- Einbaugerät mit TTL-RS 232-Tastatur- und LCD-Display-Schnittstelle sowie TTL- und Relaisausgängen

- Tischgerät mit RS 232C Schnittstelle und PC-Software unter DOS
- Hand- und Wandterminal
- Einbinden eigener Anwendungen

Auf Wunsch unterstützen wir Sie bei der Umsetzung Ihrer Anwendungen oder führen sie vollständig für Sie durch.

Tischgerät für Online-Anwendungen
328,- DM

Kostenlose Info und weitere Produkte auf Anfrage!

Metec
GmbHWiesenweg 45
29328 Münden/Örtze
Tel. 05053/661
Fax 05053/659

Signalprozessor & A/D-D/A-Karten und Software



MuIII/O Multifunktionskarte mit TMS320C26 Signalprozessor, 40 MHz, 16*32kByte Speicher, 32 massebezogene oder mit 16 Differenz-Eingängen, 333.000 Messungen/sec, Eingangsspannungsbereich ± 5 V, ± 10 V, 12 Bit Auflösung, Überbauspeichertrifte zum PC-Bus 2048 Melzwerte, Timer NE8253, 24 Digital-Ein-/Ausgänge, Abmessung: 330 mm x 110 mm x 12 mm

Kostenlose Software:
DSP-Debugger, Loader, Assembler, Windows DLL, Scope- sowie Konfigurationsprogramm

Optionen zur Basiskarte:

	Aufpreise
MUDA412 mit D/A Teil 4-Kanal-12-Bit-D/A, Wandlungsrate 300 kHz, Ausgangsspannungsbereiche (0-10 V, ± 5 V, ± 10 V).	297,85
MUDA412/UL Nur mit Option MUDA412, Stromausgänge (0-20 mA, 4-20 mA)	192,05
MUHS12/85 12 Bit-850kHz-A/D-Wandler Typ ADS7810, Abstraktions bei Einzelkanalabtastung bis 850.000 Messungen/sec, bei Mehrkanalabtastung 500.000 Messungen/sec mit einer Auflösung von 12 Bit, Eingangsspannungsbereich ± 10 V. Die Eingänge sind gemeinsam massebezogen, Alternativ A/D-Wandler Typ ADS7810 ± 2.5 V	226,55
MUHS16/10 16 Bit-100kHz-A/D-Wandler-Typ ADS7805, Abstraktions bis 100.000 Messungen/sec mit einer Auflösung von 16 Bit, Eingangsspannungsbereich ± 10 V.	193,20
MU/light MultiChoice light mit 8 Differenz- oder 16 Single-Ende Eingängen, 125.000 Messungen/sec, Eingangsspannungsbereich 0-10 V, 12 Bit Auflösung, Speichertrifte 2048 Melzwerte, Timer NE8253, 24 Digital-Ein-/Ausgänge, Abmessung: 160 mm x 100 mm x 12 mm	917,70
MU/light-D/A MultiChoice light mit 2-Kanal-12-Bit-D/A, Wandlungsrate 300 kHz Ausgangsspannung ± 10 V.	1009,70
PC_DSP-56-2 Signalprozessorkarte Motorola 56002, 66 MHz, 24*64kByte Speicher	2182,70

Preise incl. MwSt.

Zu allen Karten bieten wir kundenspezifische Lösungen und Entwicklungen auf Anfrage an, sowie komplettete Datenerfassungssysteme. Es ist für alle Karten Standard Software zur Meßdatenerfassung erhältlich sowie kostenlose Windows-Treiber. Auf alle Karten 12 Monate Gewährleistung.

S & H E. Goldammer GmbH

38440 Wolfsburg
Schlosserstraße 6
Telefon 0 53 61/2 46 19
Fax 0 53 61/1 27 14

KLEIN

ganz groß

Nutzen Sie den
Kleinanzeigenenteil
in **ELRAD**.

Die
Bestellkarte
finden Sie
in der Heftmitte.

Von EMUFs & EPACs

lautet der Titel unseres über 100-seitigen Kataloges in dem wir die allermeisten der seit 1981 von der mc, c't und ELRAD vorgestellten Einplatinencomputer und die passende Software zusammengefaßt beschreiben. Wir bieten Ihnen Rechner vom 6502 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 Regeln gemacht und sind heute anerkannt als äußerst preiswerte und flexible Lösungen in den vielfältigen Aufgaben industrieller Steuerungen.

Meßtechnik für PCs

unser neuer Katalog zu PC-Meßtechnik stellt Ihnen PC-Karten vor, die die Arbeit mit dem PC im Labor erleichtern, bzw. erst ermöglichen. Sie finden A/D- und D/A-Wandlerkarten, Multifunktionskarten, Timer- und Ein-/Ausgabekarten (auch optoentkoppelt oder über Relais), Darüberhinaus auch Buserweiterungen und Prototypenplatten und das gesamte Zubehör für die sinnvolle Arbeit mit diesen Karten. Auch dieser Katalog kann kostenlos angefordert werden.

Für PALs und GALs und EPROMs ...

Wir bieten Ihnen in unserer Broschüre „Für PALs und GALs“ eine weite Auswahl an Ingenieurwerkzeugen. Neben EPROM-Simulatoren und Logic-Analysoren finden Sie eine weite Auswahl an Programmierern. Wir bieten neben dem kleinen GAL+EPROM Programmer GALEP II die Universal-Programmer CHIPLAB32 und CHIPLAB48 von DATA I/O und vor allem HiLo's ALL-07 und ALL-07PC, die mittlerweile weit über 3000 verschiedene Bauteile programmieren können.

KAT-Ce 68332

Die neue KAT-Ce mit 68332-CPU. Erstmals vorgestellt von Hans-Jörg Himmeröder in ELRAD 3/94 und 4/94. Europakarte in 4-Lagen-Multilayer, Betriebssystem wie die bekannte Software zu den bisherigen in der c't veröffentlichten KAT-Cen 1.3, 1.4 und 70, also auch mit Pascal-Compiler.

KAT332-BS1	Leerplatine, ohne Software	118,- DM
KAT332-LP/SW	Leerplatine, mit Software	257,- DM
KAT332-BS1	Bausatz mit 64KB RAM, jedoch ohne 82684, MAX244, RTC und Akku	398,- DM
KAT332-BS2	wie BS1, jedoch mit 82684, MAX244, RTC und Akku	598,- DM
KAT332-BS1/SW	wie BS1, jedoch mit Software	498,- DM
KAT332-B2/SW	wie BS2, jedoch mit Software	698,- DM
KAT332-FB1	wie BS1, jedoch Fertigkarte	498,- DM
KAT332-FB2	wie BS2, jedoch Fertigkarte	698,- DM
KAT332-FB1/SW	wie FB1, jedoch mit Software	598,- DM
KAT332-FB2/SW	wie FB2, jedoch mit Software	798,- DM
322-Term/PC	spez. Terminalprogramm für PC	15,- DM
332-Term/ST	spez. Terminalprogramm für Atari	15,- DM
332-DAT/S 3	Motorola-Datenb. zu 332 CPU/TPU	46,- DM

PICSTART

Der ganz schnelle Einstieg in die PICs: original Microchip PIC-START-Kit! Enthält Programmierer, Crossassembler, Simulator, Datenbücher und zwei „Probe-PICs“ 16C57 und 16C71 (flösbar).

PICSTART/16B	original Microchip Starterkit	398,- DM
PIC-ASS/Buch	Edwards/Kühnel, Parallax-Assembler Arbeitsbuch in deutsch (ORIG. THE PIC-SOURCE-BOOK), inclusive Assembler und Simulator	68,- DM
Thiesser-PIC	M.Thiesser, PIC-Controller, Buch 154 Seiten, mit Diskette	59,- DM
PIC-Programmer	Fertigerät im Gehäuse mit Programmierfassungen und Software.	10,- DM
BY/PI/Prog	Programmierer für PIC16Cxx	392,- DM

BASIC-Briefmarke

beschrieben von Dr.-Ing. C. Kühnel in ELRAD 10/93. (und 9/94), weitere Artikel auch in Elektor 2/94 und Chip 10/93. Die Entwicklungssysteme wurden jetzt entschieden preiswerter!

BB/Starter	Der Starterkit enthält den Basic-Compiler, das Handbuch, 1 Stück Basic-Briefmarke „A“ und eine Experimentier-Platine	299,- DM
BB/Knopf	Der BASIC-Knopf, unser „Kleinster“	56,35 DM
BB/Adap	Programmieradapter zum BB/Knopf	113,95 DM

ispLSI/CPLD-Designer

Die Prototypenplatine zur Programmierung „im System programmierbarer Logik“ nach ELRAD 10/94 mit der LATTICE-Software psd1016 und den drei LATTICE-ispLSI Chips. Nur als Bausatz lieferbar.

ispLSI/BS	Leerplatine mit sämtlichen Bauteilen und der zugehörigen Software	155,- DM
-----------	---	----------

ELRAD-CD /PLD

In Kooperation mit der ELRAD entstand diese CD-ROM zu viel beachteten ELRAD-Serie „PALASM & Co“.

CD-PLD	CD zur ELRAD Serie „PALASM & Co.“	98,- DM
--------	-----------------------------------	---------

Beim Kauf eines Universalprogrammiers ALL-03A, ALL-07, ChipLab32 oder ChipLab48C erhalten Sie die CD-PLD bei uns und unseren Vertriebspartnern zu einem Sonderpreis von 50,- DM.

DSP: 56002-EVM

Der original MOTOROLA Evaluation-Kit für den MOTOROLA DSP 56002, mit sämtlichen Unterlagen und Software.

56002-EVM	Der Original MOTOROLA-Kit	56002-EVM	249,- DM
-----------	---------------------------	-----------	----------

TSM320C5x	Die Windows-Entwicklungsofware von GO DSP. Wie beschrieben in ELRAD 10/94.	219,- DM
-----------	--	----------

ELEKTRONIK LADEN

Mikrocomputer GmbH
W.-Mellies-Straße 88, 32758 Detmold
Tel. 0 52 32/81 71, FAX 0 52 32/8 61 97
Mailbox 0 52 32/8 51 12

oder	BERLIN	0 30/4 63 10 67
	HAMBURG	0 40/38 61 01 00
	FRANKFURT	0 61 96/4 59 50
	STUTTGART	0 71 54/8 16 08 10
	MÜNCHEN	0 89/6 01 80 20
	LEIPZIG	0 34 21 13 00 46
	SCHWEIZ	0 64/71 69 44
	ÖSTERREICH	0 22 36/4 31 79
	NIEDERLANDE	0 34 08/8 38 39

Hammerpreise für Markengeräte

Für alle, die sich Qualität zum Superpreis holen wollen, bieten wir von namhaften Herstellern

Hand- und Tischmeßgeräte:

- Digital-Multimeter
- R-, L-, T- Dekaden
- Ph- Meßgeräte
- Temperatur-Meßgeräte
- Strommeßzangen
- Digital-Speicher-Oszilloskope
- Funktionsgeneratoren
- Sauerstoff-Meßgeräte und viel
- Zubehör

Fordern Sie die Liste an!

nbn ELEKTRONIK

Tel. 08152/39164 • Fax 39140

MSR mit CAN

PCECAN	399,-
Extended CAN-Karte für den PC	
PCCAN	829,-
Intelligente PC-Karte, inkl. Software in BRC-Code	
SCHECKKARTE (HC11/CAN)	309,-
inkl. Kommunikations- und I/O-Routinen	
12-Bit AD/DA mit CAN	919,-
Europakarte mit HC11	
SLIO-KNOTEN (Elrad 4/5 94)	399,-
CAN-Messbox für	
Industrieinsetz	919,-
8x12-Bit Analog-In, 2x12-Bit Analog-Out, 2x Relais-Out, 4x dig-In	
CANMON	349,-
Monitor für CAN-Bus unter Windows	
CAN-Starter-Kits	

Ing.-Büro SONTHEIM

Mittlere Eicher Str. 49 - 87435 Kempten
Tel. 0831/18230 • Fax 0831/2291

externe PC - Meßgeräte

Anschluß über parallele / serielle Schnittstelle
PicoScope: digit. Spannungsmessergeräte, Speicher- Oszilloskop,
PicoLog: NF-Spektrumanalysator
Datenlogger, Erfassen und Speichern v. Meßwerten,
Darstellung als Kurven oder Tabellen

ADC-100+ 2-Kanal, 12 Bit Auflösung
einstellbare Meßbereiche: ±0,2 - ±20V
max. Abtastrate: 100 kHz
mit PicoScope und PicoLog- Software
BNC- Buchsen, parall. Anschlußkabel
DM 756,-

ADC-16 8-Kanal, 16 Bit, Meßbereich ±2,5V,
Abtastrate: 200 Hz / 8 Bit
oder 2 Hz / 16 Bit
für serielle Schnittstelle, mit PicoLog
DM 397,-

TC-08 8-Kanal Temperatur- Interface
für handelsübliche Thermoelemente
mit seri. Anschlußkabel, mit PicoLog
DM 736,-

Preise zusätzlich 15% MwSt.
weitere preiswerte Geräte und Umwelt- Meßgeräte auf Anfrage!

PSE - Priggen Special Electronic
Postfach 1466, D-48544 Steinfurt
Tel.: 02551/5770 Fax: 02551/82422

16C5x-16C71-16C84 Entwicklungssystem

Simulator mit I/O-Interface als preiswerte
Alternative zum Emulator.

Simulator IL_SIM16 DM 172,50

- sichere, bequeme Mausbedienung
- alle Registerinhalte auf einen Blick
wechseln der I/O-Pegel im GO-Modus
- simuliert ADC, EEPROMs u. Interrupts
- div. Signalgeneratoren "anschließbar"

I/O-Interface IL_HARD16 DM 448,50
Schalter und LED an jedem Pin
Hardwareankopplung über POD

- Anschluß an PC über RS232
- Paket: IL_SIM16 + IL_HARD16 DM 575,-
Prototype-Prommer IL_PRG16 DM 230,-
(alle Preise inkl. 15% MWSt)

**INGENIEURBÜRO
LEHMANN**
Fürstenbergstr. 8a, 77756 Hausach,
Telefon und Fax (07831) 452

JANTSCH-Electronic
87600 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestr. 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

(0 941) 40 05 68
Jodlbauer Elektronik
Regensburg, Instr. 23
... immer ein guter Kontakt!

Neueröffnung!
Unser bekanntes Sortiment
nun auch im Ladenverkauf:

SIMONS
electronic

Öffnungszeiten:
Mo.-Fr. 9.30-12.30,
14.30-18.00
Sa. 9.30-13.00
Mi. nur vormittags
Froebelstr. 1 - 58540 Meinerzhagen
Tel.: 02354/5702
Versandzentrale:
Daimlerstr. 20, 50170 Kerpen

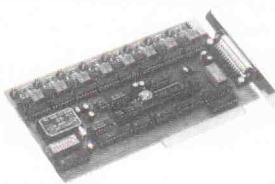
ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Embedded Systems 96

Die Embedded Control Messe
mit Fachkongreß für Entwickler
und Konstrukteure, 14.-16.2.1996
Stuttgart - Sindelfingen

Infos für Aussteller und Besucher
Telefon: (089) 3830 7270

Störsichere PC-Karten



- A/D-Karten
Spannung, Strom, Pt100-Meßfühler, Thermoelement
- D/A-Karten
serielle Kommunikation
20mA-Stromschleife, RS485, RS422, IEEE488
- Digital I/O
interruptfähig, SPS-gerecht
- Geberauswertung
für Inkrementalgeber u. Absolutgeber m. Synchr.-Seriel-Interface
- Industriecomputer
IBM-kompatibel
- Mitutoyo-Interface
Anschluß von Schieblehre, Bügelmesszange usw.
- Zählerkarte
Ereigniszählung, Zeit-, Frequenzmesser
- Meßdatenerfassung über RS232
Digital I/O, Analogwerte, Zähler, Frequenzmesser
- Sonderentwicklungen
Hard- und Software

Schreiben Sie uns, faxen Sie uns, oder rufen Sie einfach an. Ihr ERMA-Team steht Ihnen jederzeit zur Verfügung.

ERMA-Electronic GmbH - 78194 Immendingen
Max-Eyth-Str. 8 - Tel. (07462) 7381 - Fax 7554



ERMA
Electronic GmbH

balü
electronic

20095 Hamburg
Burchardstraße 6 - Sprinkenhof -
040/33 03 96

24103 Kiel
Schülperbaum 23 - Kontorhaus -
0431/67 78 20

23558 Lübeck
Hansestraße 14 - gegenüber dem ZOB
0451/8 13 18 55

K **KUNITZKI**
ELEKTRONIK
Asterlager Str. 94a
47228 Duisburg-Rheinhausen
Telefon 020 65/6 33 33
Telefax 028 42/4 26 84

Elektronische Bauteile, Computerzubehör, Bausätze,
Lautsprecher, Funkgeräte, Antennen, Fernsehersatzteile

Qualitäts-Bauteile für den
anspruchsvollen Elektroniker
Electronic am Wall
44137 Dortmund, Hoher Wall 22
Tel. (0231) 168 63

RADIO MENZEL

Elektronik-Bauteile u. Geräte
30451 Hannover - Limmerstr. 3-5
Tel. 0511/44 26 07 - Fax 0511/44 36 29

Elektronik-Fachgeschäft

REICHELT
ELEKTRONIK

MARKTSTRASSE 101 - 103
26382 WILHELMSHAVEN

Telefon (0 44 21) 2 63 81
Telefax (0 44 21) 2 78 88

KRAUSS elektronik

Turmstr. 20, Tel. 07131/681 91
74072 Heilbronn

263280
CONRAD
ELECTRONIC
Center

Elektronische Bauteile - HiFi -
Computer - Modellbau - Werkzeug
Meßtechnik - Funk - Fachliteratur
Leonhardstr. 3
90443 Nürnberg
0911/26 32 80

Radio-TAUBMANN

Vordere Sternsgasse 11 - 90402 Nürnberg
Ruf (0911) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorenbau, Fachbücher

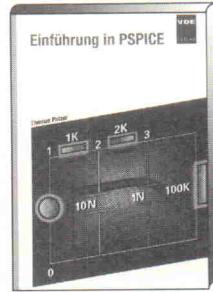
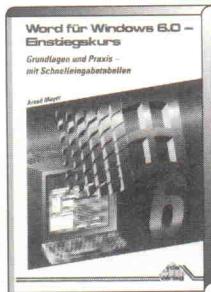
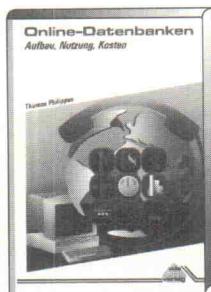
30-111
CONRAD
ELECTRONIC
Center

Elektronische Bauteile - HiFi -
Computer - Modellbau - Werkzeug
Meßtechnik - Funk - Fachliteratur
Klaus-Conrad-Str. 1
92240 Hirschau
09622/30-111

Fachbücher aus dem VDE-VERLAG

Computer und EDV

VDE
VERLAG



Philippus, T.
Online-Datenbanken
Aufbau, Nutzung, Kosten
1994, 184 S., DIN A5, kart.
ISBN 3-8007-1930-4
48,- DM / 42,90 sFr / 375,- öS*

Wrobel, C. P.
neu FDDI
Überblick und Anwendungen
1995, 158 S., DIN A5, kart.
ISBN 3-8007-2065-5
28,- DM / 25,- sFr / 219,- öS*

Köhne, K.-P. / Bollow, F.
neu PC-Systemprogrammierung
1995, 280 Seiten, DIN A5, kartoniert
ISBN 3-8007-1900-2
54,- DM / 48,30 sFr / 422,- öS*

Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.
* = Persönliche VDE-Mitglieder erhalten bei
Bestellung unter Angabe der Mitgliedsnummer
10 % Rabatt.

Mayer, A.
Word für Windows 6.0 - Einstiegskurs
Grundlagen und Praxis mit Schnelleingabetabellen
1994, 146 Seiten, DIN A5, kartoniert
ISBN 3-8007-1877-4
48,- DM / 42,90 sFr / 375,- öS*
mit Diskette

Patzer, T.
neu Einführung in PSPICE
1995, 96 Seiten, DIN A5, kartoniert
ISBN 3-8007-2043-4
29,80 DM / 26,70 sFr / 233,- öS*

Repschlaeger, M. / Riedel, D.
neu Mobile Büros
Technik, Organisation, Controlling,
Wirtschaftlichkeit
1995, 188 Seiten, DIN A5, kartoniert
ISBN 3-8007-2055-8
49,80 DM / 44,50 sFr / 389,- öS*

Schürer, T.
Datensicherheit im PC-Bereich
1993, 164 S., DIN A5, kart.
ISBN 3-8007-1899-5
25,- DM / 22,40 sFr / 195,- öS*

Dreehsen, H.-G.
neu Logik der Programmierung
1995, 252 S., DIN A5, kart.
ISBN 3-8007-1977-0
48,- DM / 42,90 sFr / 375,- öS*
mit Diskette

Besuchen Sie uns auf der
Elektrotechnik
in Dortmund (vom
06. bis 09.09.1995).



Halle 4 · Stand 4032

Coupon für Ihre direkte Bestellung per Post oder Fax

Senden Sie mir/uns zuzüglich Versandkosten:

Anzahl	ISBN	Titel	Einzelpreis
3-8007-			
3-8007-			
3-8007-			
3-8007-			

Außerdem kostenlos: Katalog der Normen mit CD-ROM-Prospekt Verlagsverzeichnis

Bitte einsenden an:

VDE-VERLAG GMBH
Postfach 12 23 05 · D-10591 Berlin
Telefon: (030) 34 80 01-0
Fax: (030) 341 70 93

Lieferanschrift:

Firma _____

UST-IdNr. _____ VDE-VERLAG-Kundennr. _____

VDE-Mitgliedsnr./Bezirksverein _____

Abteilung/Besteller (oder Name bei Privatanschrift) _____

Straße/Nr. _____

Länderkennzeichen/Postleitzahl/Ort _____

Telefon/Fax _____

Datum/Unterschrift _____

Werb-Nr. 950704 hb

Scott Edwards & Claus Kühnel

Das Parallax Assembler Arbeitsbuch zu den Mikrocontrollern PIC16Cxx

Eine Sammlung fertig einsetzbarer Assembler Routinen
ISBN 3-9804331-0-2

Die deutsche Übersetzung und Bearbeitung des amerikanischen Kultbuches "The PIC-Source-Book" ist endlich lieferbar! 110 Seiten, DIN A4-Arbeitsbuch, gering wie das US-Original. Beigepackt auf Diskette neben den Assembler-Sourcen, auch der Parallax Assembler und -Simulator.

Erhältlich bei:
Elektronikladen Mikrocomputer GmbH
32758 Detmold, Telefon 052 32/81 71

69,- DM

Berlin 030/463 10 67 · Leipzig 0341/2 13 00 46 · Hamburg 040/38 61 01 00
Frankfurt 0 61 96/4 59 50 · Stuttgart 0 71 54/8 16 98 10 · München 0 89/6 01 80 20
Schweiz 0 64/71 69 44 · Österreich 0 22 36/4 31 79 · Niederlande 0 34 08/8 38 39
... oder jede Buchhandlung!

"PIC" ist Warenzeichen von Microchip Inc., "Parallax" ist Warenzeichen von Parallax Inc.

SONDERANGEBOHRT

Beringte Bohrer ab DM 3,30 je Stück · Spezial-Gravurstichel zum Isolationsfräsen DM 16,- je Stück · Durchkontaktierstifte DM 30,- je 1.000 Stück
Dry-Peel Chemikalienfreier Kontaktfilm DM 5,60 je Stück A3 · preiswerte Bohrunterlagen · Original Bungard fotobeschichtetes Basismaterial

BUNGARD
BEL
Ihr Weg zur Leiterplatte...

Einplatinencomputer und Entwicklungswerkzeuge

Fordern Sie Produktinformationen an.

- 68HC11
- 68xxx
- Z80
- Universalprogrammierer
- Von EMUFs u. EPACs ©
- Cross-C-Compiler
- Entwicklungspakete

MCT - high Tech von der Spree

MCT Paul&Scherer GmbH
Wattstr. 10, 13355 Berlin
Tel.: 030 4631067
Fax: 030 4638507
Mailbox: 030 4641429



neu: KAT-Ce 68332 light

68332 Einplatinencomputer mit 8 Bit Datenbus, doppelseitige Platine ohne DUART mit Lochrasterfeld, subkompatibel zum großen KAT-Ce 68332

KAT-Ce 68332 Light Leerplatine 89 DM
KAT-Ce 68332 Light Fertigbau ab 398 DM
oder lieber die große KAT-Ce 68332:
KAT-Ce 68332 Multilayerleerplatine 118 DM
KAT-Ce 68332 Fertigkarte ab 498 DM
auf Anfrage: BDM-Interface für KAT-Ce 68332

unsere beliebten 68HC11-Systeme:
MOPS 1.3/2.3 Leerplatine 64 DM
MOPS Fertigkarte ab 300 DM
MOPS Light Leerplatine 58 DM
MOPS Light Fertigplatine 270 DM
Leerplatten, Bausätze, Fertigkarten, KAT-Ce und MOPS Betriebssysteme ab Lager lieferbar.

Marie-Theres Himmeröder
Rostocker Str. 12 · 45739 Oer-Erkenschwick
Tel. 023 68/5 39 54 · Fax 023 68/5 67 35

★ CAD-Layout-Service ★

Entflechtung / Fotoplots / Musterplatten
Qualität zum marktgerechten Preis

Klaus Müller · Technisches Büro

Mitglied im Fachverband Elektronik-Design e.V.

Tel. 08142/9483, Fax 08142/9344, 82194 Gröbenzell, Birkenstr. 15

SPE 650 frei programmierbar



Spannung
Strom
Temperatur
Drehzahl
Frequenz
2 Grenzwerte



und 1000 andere Einbauinstrumente
lieferbar. Fordern Sie Katalog 95 an.



Benzstraße 1a, D-85551 Kirchheim
Tel. 089/9031041 Fax 089/9036446

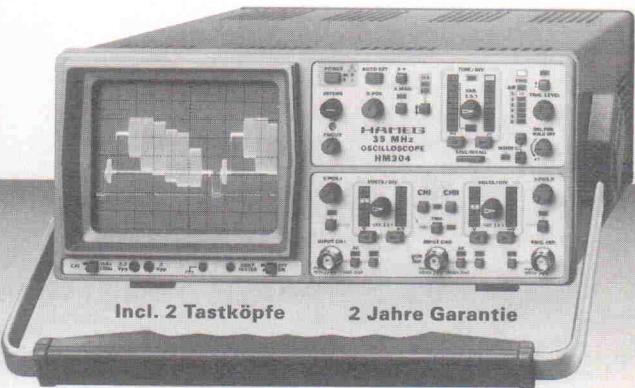
Einbauinstrumente

HAMEG®
Instruments

HM304 u. HM1004

**2 neue Oszilloskope
mit Autoset u. Recall**

natürlich Made in Germany



Kurzdaten: HM304

2x DC-35MHz, 1mV-20V/cm, Komp.-Tester

Zeitbasis: 0,2s-10ns/cm, Delay mit 2. Trig.

Triggerung: DC-100MHz, ab 5mm Bildhöhe

Kurzdaten: HM1004

2x DC-100MHz, 1mV-20V/cm, Verz.-Leitung

Zeitbasis: 0,2-5ns/cm, Delay mit 2. Trig.

Triggerung: DC-150MHz, ab 5mm Bildhöhe

Komponent-Tester, 14kV-Strahlröhre

Beide sind prozessorgesteuerte Geräte einer neuen HAMEG-Generation, deren Intelligenz auch die Automatisierung von Meßplätzen unterstützt. Über Save / Recall sind 6 Einstellprogramme speicherbar. Für die Steuerung über einen PC sind sie mit einer RS-232 Schnittstelle ausgerüstet. Optionen: Readout / Cursor u. Fernbedienung

Preise incl. Tastköpfe und RS-232 Schnittstelle

HM304

DM 1472,00

o. Mwst.: DM1280,00

HM1004

DM 2047,00

o. Mwst.: DM1780,00

Unterlagen erhalten Sie von:

HAMEG GmbH

Kelsterbacher Str. 15-19

60528 Frankfurt / Main

069-67805 00
069-6780513



LaserTechnik GmbH

***Programmerweiterung, grüne Dioden gepumpte YAG Laser ***
***HF-angeregte CO₂ Laser, Feed Back Galvanometer für Beschriften ***

Sie wollen selber mit Ihrer Fräsanlage Laserbearbeitungen ausführen, wie Plexiglas schneiden, oder beschriften? Sie benötigen: Unsere CO₂-Rohre von 5-20 Watt, ein entsprechendes Netzteil, eine Linse, ein paar Spiegel. Materialkosten für 20 Watt insgesamt weniger als **DM 3500,-** CO₂-Rohr, z.B. 15 Watt **DM 1334,-** CO₂-Netzteil für 15 Watt **DM 998,-** Ge Linsen, f=100mm **DM 287,50** CO₂ Laser CW Leistung 75W. Impulsleistung ca. 1 kW **DM 28000,-** Dioden gepumpte, grüne YAG Laser 5mW CW **DM 5120,-** 10mW **DM 3420,-** 10mW gepulst

Sie hätten gerne unseren neuen Katalog? Mit DM 5,- Ausland DM 12,- (z.B. Briefmarken) sind Sie dabei. Besuchen Sie uns doch einmal! (Bitte um tel. Voranmeldung)

GTU LaserTechnik 76534 Baden-Baden
GmbH Im Lindenbosch 37 Tel. 07223/58915
Fax 07223/58916

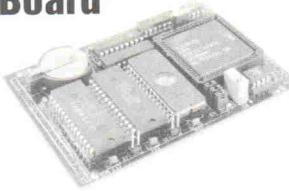
SPEZIAL-IC's 12/94 (Auszug)

61C 256AH-15	19,80	CS 8402 ACP	30,95	MAX 457 CPA	18,50	PCM 63P-K	87,80
62C 256W-70	12,50	CS 8412 CP	34,95	MAX 712 CPE	12,80	PCM 67P-K	77,55
DS 2013-65	59,90	DF 1700 P	37,50	MAX 713 CPE	12,80	SAA 0800	7,99
AD 744 JN	7,75	ICS 1702 N	27,50	OP 27 GP	4,55	SFH 505 A	6,25
AD 745 JN	16,55	MAT-02-FH	19,20	OPA 27 GP	4,95	TDA 7330	16,80
AD 844 AN	13,50	MAT-03-FH	19,85	OPA 37 GP	5,15	YM 3437C	25,50
AD 845 JN	11,95	MAX 232 CPE	4,95	OPA 37 GP	4,95	YM 3623B	25,50
AD 846 AN	23,95	MAX 404 CPA	9,95	OPA 604 AP	4,65	YM 7128	49,80
		MAX 452 CPA	11,35	OPA 2604 AP	6,65	16,9344M	4,55

Albert Mayer Electronic, D-87751 Heimertingen, Nelkenweg 1,
Tel. 0 83 35/12 14, Mo.-Fr. von 9-19 Uhr

Katalog DM 5,-

Mikrocontroller-Board



Mikrocontroller Siemens 80C517A mit bis zu 18 MHz Takt
10 Bit A/D-Wandler mit 12 Kanälen
batteriegepufferte Realtime Clock (RTC 72421)
64 K Programmspeicher
8-64 K RAM oder EEPROM
2 serielle Schnittstellen voll Duplex
8 schnelle PWM-Ausgänge
störsichere 4-Lagen Multilayer Platine
3 Timer / Counter
38 I/O-Pins
11 Capture/Compare-Funktionen
5V Referenzspannungsquelle
Maße: 104 x 70 mm

- Fertigbaugruppe mit CPU + RTC, ohne EEPROM, RAM, Preis DM 295,-
- dito, mit CPU, 64 KB EEPROM 8 KB EEPROM, Preis DM 329,-
- Betriebssystem mit EEPROM für RTC, serielle Schnittstellen, D/A-Wandler
Routine über PWM-Ausgang, Dokumentation mit Schaltungsbeispielen für
D/A-Wandlung, Software zusätzlich auf Diskette, Preis DM 69,-
- Bausatz, andere Speicher und Stiftleisten auf Anfrage verfügbar, alle Preise netto +MwSt.

Harald Trapp
Technisches Beratungsbüro
Auf der Bovenhorst 21 · D-46282 Dorsten

Technische Beratung
Hardwareentwicklung
Mikrocontroller-Systeme
Leiterplatten Entflechtung
Interface-Techniken
Dokumentationen

TRANSFORMATOREN

Schnittband und Ringkerntrafos von 5 - 750 VA
Anpassungstrafos für 100 V System (ELA).
Fertigung von Einzelstücken und Kleinserien speziell nach
Kundenwunsch – wir garantieren kurzfristige Lieferzeiten!

FLETRA-Transformatoren
Nürnberger Straße 13, 91224 Pommelsbrunn
Tel. 0 91 54/82 73, Fax 0 91 54/88 03

Ihr Elektronik-Spezialist

NEU: jetzt umfangreiches Fernbedienungsprogramm in allen
Preisklassen, sowohl programmierbar, als auch vorprogrammiert.
Z. B. Top Tel 1 + 2, One for all etc.
Und ganz aktuell: Das CD-Reparatur- und Reinigungs-Set, sowie
die neue Metex-Dual-Display-Serie



Weiterhin bieten wir zu günstigen Preisen:

- Mischpulte
- Netzgeräte
- Lötartikel
- Alarmanlagen
- Anzeigegeräte
(analog, LED, LCD)
- Meßgeräte (analog + digital)
- Print-Halo- und Ringkerntrafos
- Knöpfe, Griffe, LED's etc.
- Telefone mit Zubehör
- Gehäuse
- und vieles mehr

Fordern Sie unseren Katalog mit Preisliste an (Nur gewerbliche Anfragen)



Pop electronic GmbH
Postfach 220156, 40608 Düsseldorf
Tel. 0211/2000233-34
Fax 0211/2000254



Ihre Platinen in hoher Qualität ? Kein Problem !

Ihre Vorlage z.B. HPGL, Gerber, Postscript...
+ 1000 DPI-Plotter oder Reprofilm von uns
+ CNC bohren und fräsen
+ hohe Auflösung durch Spritzhähnen
+ Rollverzinn

Layout Service Oldenburg
Kostenlose Preisliste anfordern

Layout Service Oldenburg Leiterplattenfertigung, Bestückung, Entwicklung
Finkenweg 3, 26160 Bad Zwischenahn Tel: 04486-6324 Fax: 6103 DFÜ: 6145

Platinen-Layout

inkl. 1 Prototyp

Bestückung, jetzt auch
in SMD-Technik

BROSS Datentechnik

Tel.: 04121/470134, Fax -5

Marie-Curie-Str. 4-6, 25337 Elmshorn

EMV-Dienstleistungen

Elektro-Magnetische-Verträglichkeit
sollte kein Problem für Sie sein!

Nutzen Sie unsere Erfahrung!

RET

Beraten · Messen · Härteln · Kalibrieren

EMV mit System

MESSBAR BESSER !



RHEINMETALL
INDUSTRIE GMBH
Postfach 1127
29343 Unterlüß
Tel. (05827) 80-6667
Fax (05827) 1300

**Kompetenz
in Powersupplies**

Schulz-Electronic

GMBH

Postfach 110118 · 76487 BADEN-BADEN
Telefon 07223/9636-0 · Vertrieb - 30 · FAX - 90



Platinen und Software

ELRAD-Platinen sind aus Epoxid-Glasfaser-Gewebe, sie sind gebohrt und mit Lötkontakten 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 montags bis freitags nur zwischen 11.00 und 12.00 Uhr unter der Telefonnummer 05 11/53 52-4 00.

PC-Projekte

Byte-Former Scirell/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
EPROM-Simulator	040-816/ds/E	68,00
— Anwendersoftware	S040-816M	29,00
Achtung, Aufnahme		
— AT-A/D-Wandlerkarte inkl. 3 PALs + Recorder (Assemblerroutinen) und Hardware-Test-Software (Source) auf 5,25" -Diskette	100-855/ds/E	148,00
— Vollständige Aufnahme-Software D1 und D2 (mit On-Line-Filterung)	S100-855M	78,00
— Event-Board inkl. PAL	100-856/ds/E	89,00
Uni-KV Hochspannungsregeneratorkarte	082-931	70,00
Mepeg PC-Audiometer-System		
— Platine inkl. Testsoftware	102-935	64,00
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
Hoffline PC-Spektrum-Analyser		
— RAM-Karte inkl. 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
SendFax-Modem		
— Platine	071-891/ds	64,00
— EPROM		25,00
Messfolio Portfolioerweiterungen		
— Speichererweiterung	082-929	49,00
— X/T Slot Platine	082-930	64,00
Multi Port PC-Multifunktionskarte		
— Multi Port Platine inkl. GAL	092-932	109,00
— Uniscif-Software, Diskette 3,5"	S092-932M	35,00
DCF-77 SMD Mini-DCF-Empfänger	023-951	25,00
IEEE-Busmonitor inkl. Software	033-965	48,00
Wandel-Board		
— A/D-D/A-Karte inkl. GALs u. u. Software	033-968	98,00
Wellenreiter		
— Hauptplatine, 6 Filterplatten, PC-Karte, DSP-EPROM, Controller-EPROM	023-970	398,00

InterBus-S-Chauffeur			
— PC-Karte, GAL, SuPI, Treibersoftware	043-971	395,00	
Fuzzylerend Fuzzy-Entwicklungsstystem			
— inkl. PALs, NLX230, Handbuch, Entwickler-Software (3,5")	053-973	268,00	
Schnittschnelle Multiprotokoll-PC-Karte			
— Platine inkl. Monitor-EPROM, GALs und Handbuch	093-995/ds	398,00	
— Bitbus-Master-EPROM	S093-995	198,00	
8 x 12 Bit A/D-Wandler im Steckergehäuse	103-999/ds	35,00	
PC-CAN			
— Platine, Monitor-EPROM			
— 2 GALs, Treibersoftware	123-1006	228,00	
PC-LA. PC-Logikanalysator			
— Platine, GAL-Satz			
— LCA, Montageblech			
— Windows-Software	034-1010	448,00	
— Vorverstärkerplatine	034-1011	29,00	
Sparschwein			
— Low-Cost-IEEE-488-Board			
— Platine + Diskette	074-1022	45,00	
Harddisk-Recording			
— Platine	084-1025/ds	64,00	
— GAL-Satz (3 Stück)	S084-1025	29,00	
20-Bit-A/D-Wandler	025-1042/ds	64,00	
Quickie, 50-MHz-Transientenrecorder			
— Platine inkl. MACH 220-15			
— Windows-Programm MessQuick	104-1027/ob	198,00	
Overdrive 16-Bit-A/D für PCs			
— Platine + FPGA + progr. E²ROM + Disketten m. Pascal-Programmen + Visual Designer Demo	025-1036	289,00	
Lightline DMX-512-PC-Interface-Karte			
— Platine + GAL	025-1038/ds	86,00	
Andy A/D-Wandler am Printerport inkl. Software	035-1040	98,00	
PICs Kartenkits Chipkartenleser			
— Platine + Diskette + PIC 16C84 + Karteneinschub	035-1041	98,00	
16 und 4			
— 20-Bit-A/D-Studiowandler	025-1042/ds	64,00	
Crystal-Klar			
— D/A-Wandler 18 Bit	055-1045	64,00	
Hameg-Interface inkl. Software	065-1046/ds	78,00	
LON-Testdrive			
— NMK mit Trägerplatine, 2 Knoten mit Trägerplatten, Diskette mit Application Editor und Binding Tool	035-1047	748,00	
DIN-Gate-Platine			
— Treiber für 5 Teilnehmer, DLEIT1, Slave DTEIL1, Testprogramm DTEST inkl. GAL	065-1054	178,00	
ROMulator			
— 1 MByte EPROM/Flash/SRAM-Emulator	085-1052/ds	198,00	
Lüfterregelung			
Aufmacher II A/D-D/A am ROM-Port			
Hercules-Interface serieller CRT-Controller			
— EPROM			
Centronics-Umschalter			
SendFax-Modem			
— Platine			
— EPROM			
Messfolio Portfolioerweiterungen			
— Speichererweiterung	082-929	49,00	
— X/T Slot Platine	082-930	64,00	
Multi Port PC-Multifunktionskarte			
— Multi Port Platine inkl. GAL	092-932	109,00	
— Uniscif-Software, Diskette 3,5"	S092-932M	35,00	
DCF-77 SMD Mini-DCF-Empfänger	023-951	25,00	
IEEE-Busmonitor inkl. Software	033-965	48,00	
Wandel-Board			
— A/D-D/A-Karte inkl. GALs u. u. Software	033-968	98,00	
Wellenreiter			
— Hauptplatine, 6 Filterplatten, PC-Karte, DSP-EPROM, Controller-EPROM	023-970	398,00	
Tor zur Welt Interface Board f. TMP96C141			
— Platine inkl. Trafo			
Bus-Depot InterBus-S-Controller			
— Platine inkl. SuPI II und Handbuch	113-1002/ds	179,00	
Vport-152/k Bitbus-Controller			
— Platine inkl. Monitor-EPROM, Handbuch und Terminalprogramm	083-986/ds	198,00	
— Bitbus Master-EPROM	S083-987	198,00	
— Bitbus Slave-EPROM	S083-988	98,00	
— IF-Modul Platine RS-485	083-989/ds	35,00	
— IF-Modul Platine RS-232/Stromschleife	S083-990	25,00	
— PIF-Modul Platine, seriell	083-991/ds	35,00	
— PIF-Modul Platine, parallel	S083-992/ds	35,00	
Reg Regularis			
— Miniproz.-Controllerplatine Win Reg.-Simulationsprogramm Betriebsprogramm-EPROM	123-1004	229,00	
PIC-Programmer V.2.0			
— Platine Betriebssoftware EPROM Betriebssoftware PC-Diskette	014-1005/ds/E	156,00	
— PIC-Adapter (2-Platinensatz)	064-1017/ds	36,00	
— PIC-Simulator	064-1018/ds/E	33,00	
— PIC-Evaluationskarte	054-1014/ds/E	98,00	
KatCe 68 332			
— Platine, EPROM-Satz			
— PC-Terminalprogramm			
— Handbuch	034-1009	272,00	
CANtate CAN-Bus-Knoten			
— Platine	044-1012	45,00	
— Update-EPROM f. PC-CAN	S044-1013	98,00	
Background-Debugging-Mode			
— Platine + GAL + Diskette	114-1028	38,00	
Fuzzy-Komplex Fuzzy-Regler-Entwicklungsstystem			
— Platine + progr. Controller + Software + Handbuch	025-1037	385,00	
Lightline-Empfänger			
— Platine + EPROM	025-1044/ds	98,00	
Blitzbrenner			
— Programmierplatine für AT89C51/52 inkl. Software	085-1048	88,00	
— Platinenatz PLCC-44-Adapter	085-1049	29,00	
— Platine und Software für AT89C1051/2051	085-1050	88,00	
— Flash-µC-Prototyp-Platine für AT89C51/52	085-1051	88,00	

Mikrocontroller-Projekte

MOPS Einplatinenrechner mit 68 HC 11			
— Platine	031-874/ds/E	64,00	
— Platine Vers. 2.1. (Mops plus)	S082-938	78,00	
— Entwicklungsumgebung			
— PC-Diskette inkl. Handbuch	S 031-874 M	100,00	
MOPSlight Miniboard f. 68 HC 11			
— Platine und Software	024-1007	149,00	
MOPS Talk			
— Platine und Betriebssoftware EPROM	074-1024	85,00	
IE²-IF-Modul IEEE-488 Interface für EPROMs	052-918/ds	46,00	
Von A bis Z 80			
— Z-80-Controllerboard inkl. 2 GALs	052-919/ds	138,00	
— Emulator-Platine	062-921	16,00	
Halbe Portion EPC mit 68000 inkl. GAL	042-916/ds	89,50	
Z-Maschine EPC mit Z280			
— Platine, Mach10, Monitor	023-952	248,00	
TASK 51 Multitasking f. 8051			
— Source auf 3,5"-Disk. (PC), Handbuch	S033-969	48,00	
51erKombi inkl. GAL	053-972	82,00	

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

eMedia GmbH
Bissendorfer Straße 8
30625 Hannover

Telefonische Auskünfte nur von 9.00 – 12.30 Uhr

TeL: 05 11/53 72 95
Fax: 05 11/53 52 147

So können Sie bestellen: Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir **nur gegen Vorauskasse**. (Bestellsumme zuzüglich DM 6,- für Porto und Verpackung). Folgende Zahlungsverfahren sind möglich: Einsendung eines Verrechnungsschecks oder einmalige Abbuchung von Ihrem Konto. Kreditkarten von Eurocard, Visa und American Express werden ebenfalls akzeptiert.



Platinen und Software

Software

Flowlearn Vers. 2.6.	98,00
Regelungssimulationsprogramm	
— Update 2.3 auf 2.6 gegen Einsendung	
der Originaldiskette	48,00
Lab!Pascal Softwarepaket für die Meßtechnik	
— Offline-Version	98,00
— Online-Version mit integr. Treiber, wahlweise	
Achtung Aufnahme, Wandelboerd oder Stecker A/D	
Unicard oder Multi Port	198,00
ELRAD-Internet-Paket	S025-1039 20,00
CD-ROM PLDstart	S045-1043 99,00

Audio-Projekte

Röhren-Endstufe mit EL84	
— Endstufe	032-912 46,00
— Netzteil	032-913 43,00
SP/DIF-Konverter TTL/LWL-Umsetzer	101-900 7,50
Beigeordneter	080-842 35,00
μPA	011-867/ds 14,00
MOSFET-Monoblock	070-838 25,50
IR-Fernbedienung	
— Sender/Empfänger inkl. Netzteil	022-908 49,00
— Motorsteuerung	022-909/ds 54,00
Browne Ware 18 Bit Audio-D/A-Wandler	042-915/ds 64,00
Surround Board	084-1026 75,00
Surround Extension	
— Platine + EPROM	094-1030 45,00
Harddisk-Recording	
— Platine	084-1025/ds 64,00
— GAL-Satz (3 Stück)	S084-1025 29,00
16 und 4	
— 20-Bit-A/D-Studiowandler	025-1042/ds 64,00

Sonstige Projekte

Modu-Step Bi/Unipolare Schrittmotortreiber	
— Uni Step	062-922 45,00
— NT Step	062-924 45,00
Drive Servotreiber	102-936 45,00
9-Bit-Funktionsgenerator	
— Frontplatine, Hauptplatine, 1 GAL, 3 EPROMs	032-910 160,00
LowOhm	011-868/ds 32,00
V-24-Treiber optoentkoppelt	013-940 25,00
Voll Dampf Hygrometer	093-996 69,00
Opto-Schnitte RS-232/LWL-Wandler	
— Platine 10-m-Adapter	063-977 38,00
— Platine 50-m-Adapter	063-978 38,00
— Platine Repeater	063-979 42,00
VMEconomy	
— 12-BitA/D-Wandlertkarte für den VME-Bus	
Platine und GAL	064-1019/ds 129,00
Entwicklungsplattform	
— 64 KWorte Speichererweiterung für DSP-Starter-Kit + GAL	064-1020/ds 79,00
24 fixe Sterne	
— Träger-Board für NavCore V	074-1023 68,00
VokksPLD	
— Platine inkl. 3 ispPLDs	
— Entwicklungssoftware inklusive Dokumentation	104-1026 129,00
DSO Trainer	123-1029 126,00
Potty , 50 MHz, Patterngenerator	
— Platine + GAL + EPROM + Diskette	124-1031/oB 348,00
Lightline-Empfänger	
— Platine + EPROM	025-1044/ds 98,00

Artikel-Recherche in

c't magazin für computer technik

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechenanwendungen

iX MULTUSER MULTITASKING MAGAZIN

GATEWAY
MAGAZIN FÜR DATEN- UND TELEKOMMUNIKATION

Das 'offizielle' Gesamtregister der Heise-Fachzeitschriften **c't** (12/83 bis 12/94), **ELRAD** (11/77 bis 12/94), **iX** (11/88 bis 12/94) und **Gateway** (1/94 bis 12/94). Die Fundstellen aller erschienenen Artikel mit Stichwörtern und aktualisierten Querverweisen. Inklusive Recherche-Programm mit komfortabler, fehler-toleranter Suchfunktion. Das Heise-Zeitschriftenregister ist auf 3,5"-Diskette lieferbar für

Windows

OS/2

Apple Macintosh

Atari ST/TT/Falcon

Preis: 30 DM

eMedia GmbH

Bissendorfer Straße 8
30625 Hannover

BESTELLKARTE

Tel.: 0511/53 72 95

Fax: 0511/53 52 147

Menge	Produkt/Bestellnummer	à DM	gesamt DM
1x	Porto und Verpackung (Inland)	6,-	6,-

Absender:

Name/Vorname

Beruf

Straße/Postfach

PLZ/Ort

Bestellung nur gegen Vorauskasse

Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

Konto-Nr.

BLZ

Bank

Scheck liegt bei.
 Eurocard Visa American Express

Card-Nr.

Gültigkeitszeitraum von / bis /

X

Datum

Unterschrift (unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte)

TEC 200**Der neue und schnelle
Weg zur
Gedruckten
Schaltung**

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

• Kopieren

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

• Übertragen

Das auf die Folie kopierte oder gedruckte Layout wird auf die heißgemachte (ca. 130°C) Platine mit einem Gummiroller übertragen. Der Toner schmilzt dabei an und bildet einen lackähnlichen, säurefesten Überzug auf der Kupferoberfläche. Feinstleiterbahnen: kein Problem!

• Ätzen

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

10 Folien im Format DIN A 4: inkl. Versandkosten **DM 19,50**

10 Folien sind Mindestbestellmenge.

Chemitec liefert auch den passenden Gummiroller (DM 20,50).

CHEMITEC GmbH

Industriepark · D-56593 Horhausen
Tel. (0 26 87) 20 90 · Fax (0 26 87) 20 88

**PC - Messtechnik
Entwicklung & Vertrieb****A/D, D/A und TTL-I/O Karten (kleiner Auszug)**

AD12LC 16 Kanal, 12 Bit A/D, <40µs, 8 TTL-I/O 269,-
AD12Bit Karte 25/7ys, 4x8h, 16, 1ch, 16 TTL-I/O 598,-/749,-
HYPER I/O 12 Bit, 33 kHz, 16 AD, 1 DA, 2 Relais, 20 TTL 1298,-
ADGVT12 16ch 12Bit AD, galv. gen. <3/5/10V, 10µs 789,-
AD16BIT 8ch 25µs, DA12Bit, 3 Timer, 200TTL, 2 Relais 1998,-
DAC16DUAL 2 Kanal, 16Bit DA-Karte, <10V, 4ps 529,-
AD-MESS A/D-Messungen, Drucken unter Windows 115,-
48 TTL-I/O Karte mit 2 x PPI 6255, 2 LED 139,-
Relais-1/2 Karte mit 8/16 Relais und 8 TTL-I/O 248,-/339,-
OPTO-3 Optokopplerkarte mit 16 IN, 16 OUT, IRO 429,-
TIMER-1 Karte mit 9 x 16 Bit Timer und 8 TTL-I/O, IRO 298,-
UNITIMER univ. 32 Bit Counter mit 2*LCAs 598,-
TTY-2 Karte, COM1, aktiv & passiv, z.B. für SPS-S5 349,-
3/24Bit U/D Drehgeber Karte mit TTL-Eingängen 549,-
IEEE-488 Karte (mit NEC 7210), mit DEVICE-Treiber 298,-
WATCHDOG1 für autom. PC-Reset, LED, Relais 99,-
LOGIC50/32 Logic-Analyser, 50 MS/s, 32 Kanal, 8K 598,-
LOGIC100/32/32x Logic-Analyser, 100 MS/s, 32 Kanal 1148,-

Logikanalysator

- 100 und 50 MSamples/s
- 32 Kanäle
- 8K oder 32K / Kanal
- kurze PC-Einsteckkarte



schon ab DM 498,-

Meßmodule für die Parallele-Schnittstelle

PAR48IO-Modul mit 48 TTL-I/O und 16 Bit Counter 298,-
PAR8R-Modul mit 8 DIL-Relais und Schraubklemmen 298,-
PAR8O-Modul mit 8 Optokoppler-Eingängen 5/12/24V 298,-
PAR12AD-Modul mit 16 A/D, 12/16Bit, 35us 498,-/598,-
PAR2DA-Modul mit 2*D/A, 12 Bit, 0...10 Volt 498,-

QUANCOM

GM
ELECTRONIC

Heinrich Esser Str. 27 D-50321 Brühl
Tel.: 02232 / 9462-0 Fax.: 9462-99
Info-System per Modem: 9462-98

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

Seminarführer**CAN****SEMINAR**

Grundlagen, CAN-Protokoll, Physical Layer, verfügbare CAN-Bausteine: Aufbau und Funktionsweise, Entwurf von CAN-Netzen, Applikationen und Anwendungen

17. + 18. Oktober '95

Kursgebühr: DM 1.180,- + 7,0 % Mwst.

HIGHER LAYER PROTOCOLS

Konzepte und Strategien höherer CAN Protokolle, Gegenüberstellung von CAL, Device Net und SDS, Funktionsweise, Einsatz- und Anwendungsbereiche

19. Oktober '95

Kursgebühr: DM 680,- + 7,0 % Mwst.

CAN APPLICATION LAYER

Konzepte und Merkmale von CAL, Protokoll, Diensttypen, Dienstelementen, CAL-based Profiles, CANopen, Schnittstellen zu CAL, Implementierungen, Beispiele

20. Oktober '95

Kursgebühr: DM 680,- + 7,0 % Mwst.

Leitung: Prof.-Dr.-Ing. K. Etschberger Ort: Weingarten / Württ.

stzp

Steinbeis Transferzentrum Prozessautomatisierung

Doggendorfstr. 40, D-88250 Weingarten

Tel 0751 / 521 95, Fax 0751 / 55 17 60

Hier
können
Ihre
Seminar-
Anzeige
stehen

Der
Seminarteil
in
ELRAD
Jeden Monat.

Infos unter
0511 / 5352-164
oder -219

BECK
Computer
Solutions
GmbH**FESTO
DIDACTIC****Zukunftssichere
Automatisierungstechnik**

IPC1 - Zukunftssichere Automatisierungstechnik mit dem Industrie-PC (DM 550,-)

IPC2 - Automatisierungstechnik ohne Fesseln - mit dem Industrie-PC Automatisierungsaufgaben lösen (DM 160,-)

IPC3 - Zukunftssichere Automatisierungstechnik - "Selbstlernen" mit dem Industrie-PC (DM 800,-) inkl. Miete für die von Festo Didactic überlassen Geräte bzw. DM 1800,- bei Kauf) * zzgl. 15% Mwst.

Seminar: **IPC1 (1Tag)** **IPC2 (3Tage)** **IPC3 (1Tag)**

Wetzlar	24. April 95	25. - 27. April 95	28. April 95
Esslingen	03. Juli 95	04. - 06. Juli 95	07. Juli 95
München	04. Sept. 95	05. - 07. Sept. 95	08. Sept. 95
Düsseldorf	06. Nov. 95	07. - 09. Nov. 95	10. Nov. 95
Berlin	27. Nov. 95	28. - 30. Nov. 95	01. Dez. 95

Nähere Informationen und Anmeldung:
Festo Didactic KG - Postfach 624 - 73707 Esslingen
Telefon (0711) 3467-205 - Fax (0711) 3467-369

HILF! GmbH		Schulung praxisbezogen	
Microcomputer-Consulting			
Beratung : Schulung : Entwicklung			
04.-07.	CPU32(+)		
04.-08.	Windows Progr. mit Visual C++ und OOP/MFC		
05.-06.	VMbus	NEU	
07.-08.	pSOS* für Umsteiger		
11.-15.	Windows 3.1-Programmierung in C		
11.-15.	MC68331/2/3 & TPU		
11.-12.	Windows 95 Upgrade	NEU	
13.-15.	Windows Multitasking (Win95/NT)	NEU	
19.-22.	UNIX für Anwender	NEU	
21.-22.	Hardwarenahes C für Controller		
25.-29.	2 WARPTM -Programmierung in C	NEU	
26.-29.	UNIX für Programmierer I	NEU	
26.-29.	Einführung in ANSI C		
04.-06.	Windows Netzwerk-Progr. (Win95/NT)		
04.-06.	pNA* (pSOS* Netzwerk)		
05.-06.	pSOS* für Umsteiger		
09.-13.	C++ und OOP		
09.-13.	pSOS*		
09.-13.	DSPS6002/4/5	NEU	
16.-18.	Windows Multitasking (Win95/NT)	NEU	
16.-19.	CPU32(+)		
16.-20.	Windows Progr. mit Visual C++ und OOP/MFC		
23.-25.	DSPS6156/166	NEU	
23.-27.	MC68331/2/3 & TPU	NEU	
24.-27.	Einführung in ANSI C		
Fordern Sie bitte detaillierte Unterlagen an			
Kursort ist jeweils München			

Heinrich Esser Str. 27 D-50321 Brühl
Tel.: 02232 / 9462-0 Fax.: 9462-99
Info-System per Modem: 9462-98



IHR ZUVERLÄSSIGER ELEKTRONIK-PARTNER

Horst Boddin - Import-Export
Postfach 10 02 31 Telefon 051 21/51 20 17
D-31102 Hildesheim Telefax 051 21/51 20 19
Steuerwalder Straße 93 51 66 86
D-31137 Hildesheim

- MIYAMA Kippschalter, Taster
- Stecker (Antennen-, BNC-, UHF-, Cinch-, LS-, Sub-D-, Platinen- etc.)
- Buchsen, Kupplungen, Verbinder
- Batteriehalter
- Crimp- u. Elektronikerzangen
- Lichtschranken
- Lötartikel

- Kopfhörer/Ohrhörer
- Lade- u. Netzgeräte
- Meßgeräte (analog + digital)
- Einbaumeßinstrumente
- Gehäuse (Plastik + Metall)
- Kabel (Audio/Video/Netz-)
- TV/RF Antennen-Rotores
- Telefonkabel, -Stecker, -Kabel

BITTE FORDERN SIE UNSEREN NEUEN KOSTENLOSEN KATALOG 1995 AN!
- NUR HÄNDLERANFRAGEN -

Fernstudium Staatl. geprüft

Computer-Techniker Fernseh-Techniker Elektronik-Techniker

Berufe mit Zukunft! Praxisgerechte, kostengünstige und gründliche Ausbildung für jedermann ohne Vorkenntnisse. Teststudium unverbindlich. Info-Mappe kostenlos.

FERNSCHULE WEBER
Abt. 12
D-26192 Gröbenkneten - PF 21 61
Tel. 04487/263 - Fax 04487/264

μC-Peripherie

- vom Tastatur-Interface bis zur Funkdatenübertragung
- LCD-Display (bis 640*480)
- Sprach-Ein-/Ausgabe
- A/D- und D/A-Wandler
- individuell konfiguriert nach Ihren Wünschen
- alles auf einer Platine für Ihren Mikrocontroller

Bross Datentechnik
25337 Elmshorn
Tel. 04121/47013-4, Fax -5

messen | steuern | regeln

Modulares PC-Steckkartensystem

bestehend aus Basiskarte und verschiedenen Funktionsmodulen:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| I/O-Modul | Schrittmotor-Modul |
| Galvanisch getrenntes I/O-Modul | Single-Board-Computer |
| Relais-Modul | A/D-Modul |
| Timer-/Zähler-Modul | D/A-Modul |
| Drehgeber-Modul | Klemmen-Modul |
| | Meßwert-Erfassungs-Software |

Deutsche Produktion | Nachlieferung garantiert

OKTODRON

G. Balzarek Elektronik und Computer Service GbR

Hauptstraße 43 · 68259 Mannheim · Tel. 06 21 - 79 89 42 · Fax 06 21 - 79 26 44

XELTEK

Universal-Programmiergeräte
EPROM-Programmiergeräte
EPROM-Simulatoren
Für PC,LPT,COM,standalone
Gehäuseform-Adapter
UV-Löschergeräte / Simatic-S5



ELS
electronic

ELS electronic Erwin Steinke
Kurfürstenstraße 47
D-47179 Duisburg
Telefon 0203-991714-0
Telefax 0203-991714-1
Service-BBS 0203-991714-2

Ihre Programmier-Profis

LEITERPLATTEN-MUSTER-SERVICE

Wir fertigen von Ihren CAD-Daten oder Ihrer EAGLE

BRD-Datei z.B. 3-4 Europlatten
durchkontaktiert incl. aller Nebenkosten in 8 A.T.

DM 340,- zzgl. MwSt.

Eilservice ab 2 Arbeitstagen!

BAUER ELEKTRONIK

LEITERPLATTEN UND DESIGN

Hasenbruch 1 · 66606 St. Wendel · Tel. 068 51/7 03 66 · Fax 06851/83583

BASISTA

CAD-Design • Leiterplatten • Prototyping

Möchten Sie TAUSCHEN ?

Ihre CAD-Daten / EAGLE BRD-Datei gegen
Leiterplatten-Prototypen

im Outline-Design, einseitig, doppelseitig durchkontaktiert

innerhalb von 1-3 Tagen

Erstkunden erhalten 20% Rabatt !

Verzieren Oberflächen, Multilayer, Leiterplattenflechtung, Hard-/Software-Design, Bestückung, Frontplatten auf Anfrage, Leiterplatten Pooling

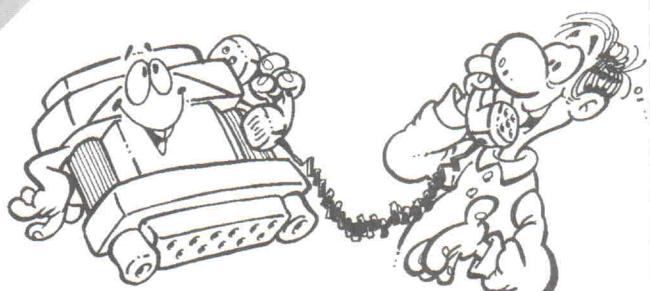
Technik auf den Punkt gebracht

Kardinal-Hengsbach-Str. 4 · 46236 Bottrop
Tel. 02041/263641 · Fax 263542 · Modem: 263846

DECISION	
DECISION COMPUTER INTERNATIONAL CO., LTD.	
AD-DA Karte 12 Bit 16 Kanal	DM 139,-
1x14Bit D/A, 2x12Bit A/D, 16Bit Counter, 500ns/sec, 16x12Bit A/D, 60usec, ca 500 Hz, mit Software	
AD-DA Karte 14 Bit 16 Kanal	DM 329,-
1x14Bit D/A, 2x12Bit A/D, 28usec, unip/bip, 2.5/5/10V, ca 500 Hz, mit Software	
Relais I/O Karte	DM 249,-
16 Relais 150V/1A cut und 16 x Photo in...	
8255 Parallel 48 x I/O Karte	DM 82,-
48 x I/O, max 2MHz, 3 x 16Bit Counter, 16 LED	
IEEE 488 Karte NEC-7210 + Software	DM 348,-
RS 422/485 Dual Karte für AT	DM 159,-
4 x RS 232 für DOS	ab DM 135,-
Mit Treiber/Testschw. einstellbar als COM1/2 - 3/4 oder 3-6 auch als 16Bit Karte bei I/O-15 oder mit 16550 + 16550	
PC-Disk 128/384/12/1024/2880K ab	DM 119,-
für SRAM/EPROM/EEPROM selbstbootend	
Lieferprogramme kostenlos:	
FAX-Abruft Infosystem 05483-9268	
Andere Anfragen	
Zeichnungen vorbehaltlich, Lieferung per UPS-Nachnahme	
+ Versandkosten	
4 9 5 3 6 L i e n e n	
Lengericher Str. 21	
Telefon 05483 - 1219	
Fax 05483 - 1570	
Polling 05483 - 9268	

JÜRGEN MERZ
COMPUTER & ELECTRONIC

NEU Remote Programming



WIBU-KEY – Der Kopierschutz

- ✓ Neu: Fernprogrammierung von WIBU-BOXen per Telefon, FAX oder Datei – neue Chancen für Ihr Zusatzgeschäft.
- ✓ Für LPT, COM, ADB, als (E)ISA- und PCMCIA-Karte.
- ✓ DOS, Windows(3.11, 95, NT), Netzwerke, OS/2, MacOS.
- ✓ In Netzwerken Schutz mit einer WIBU-BOX möglich.
- ✓ Schutz auch ohne Änderung am Quellcode. Bestellen Sie Ihr Testpaket noch heut!

WIBU-KEY
High Quality in Copy Protection

WIBU
SYSTEMS

WIBU-SYSTEMS Winzenried & Buchheit GmbH
Rüppurrer Straße 54 D-76137 Karlsruhe
Tel.: (0721) 93172-0 Fax: (0721) 93172-22

...+... Qualitäts Leiterplatten ...+... 4 Stck. EURO-Karte durchkontaktiert, 2x LS, Ni-Gold Feinleiter-Technik, DM 82,60/Stck. + ges. MwSt. + Versand. Keine Einricht- oder Plotkosten. **Multilayer zu TOP-Preisen, bitte anfragen!** Fa. ATK, Tel. 02133/90391, Fax 02133/93246

Hard- und Softwareentwicklung
ob analog oder digital, PC oder Microcontroller Dipl.-Ing. (FH) S. Hoch, Bergstraße 11, 79426 Buggingen, Tel./Fax 07631/4858

Rubidium Frequenzstandard R+S preisgünstig, 18GHz Frequenzzählern EIP545 200GHz Spectrumanalyzer EATON757, Powermeter HP435A mit Kopf+Kabel, alle Geräte mit Garantie + Unterlagen, Fa. Lothar Baier, Tel. 09251/6542, Fax 09251/7846

Wir vermieten Ihnen Meßgeräte wie Powermeter, Meßsender, Analyzer, Oscilloscope, Wobbler, Netztarifanalyser, Rauschmeßtechnik führender Hersteller zu günstigen Wochen- oder Monatsmietpauschalen. z.B.: HP436A Powermeter: 60 DM/Woche, 2,6GHz Synthesizer HP8660C 200 DM/Woche, EATON 2075 Rauschmeßplatz: 125 DM/Woche, 20GHz Analyzer: 250 DM/Woche, Fa. Lothar Baier, Tel. 09251/6542, Fax 09251/7846

Verzinnte Kontaktierrohren L=2mm. Typ IÖAÖ A:0,6-0,8; B: 0,8-1,0; C: 1,1-1,5 VE1000 St.=25 DM D:1,5-1,8; S: 0,4-0,6 1000-35 DM. Ab 6 VE mix 35% Rabatt. Einsetzwerkzeug 10 DM. VHM-LP-Bohrer 3x38mm: 0,5-2mm 10 mix=40 DM, OSSIP GROTH, Möllers Park 3, 22880 Wedel, 04103/87485

Leiterplattenherstellung und Bestückung für Prototypen, Klein- und Mittelserien, Tel. 0221/4002536, Fax 0221/4002553

Verkaufe ISEL EP1090, 128KB RAM, 8 Mon. alt incl. Software und div. Nutzfräser zur Holzbearbeitung, Preis VHB, Tel. 02274/900150

EDA-Komplettsystem Ariadne-Plus-Version 6.0 gegen Höchstgebot zu verkaufen (MwSt. ausweisbar) Info und Angebote: **Layoutservice Venemann**, Tel. 05407/7560, Fax 05407/67783

Telefon-Anlagen 1A/2NE ab 89,-, 1A/4NE ab 169,-, 2A/6NE ab 389,-, ISDN 1S0-BUS/4NE ab 549,-, Scall-Pager ab 210,-. **Bitte anfordern!** Preis incl. MwSt., zzgl. Versand. Alles mit Postzulassung! **FHElectronic**, Tel./Fax 0571/62091

FHElectronic bietet an: Planung, Entwicklung, Sondergerätebau, techn. Änderungen. **Auch SMD**. Mehr Info? Tel./Fax 0571/62091

Metallschablonen-Spannrahmen "protoprint" in 3 Größen schon ab 450,- DM, sofort lieferbar. **FHElectronic**, Tel./Fax 0571/62091

Entwickeln nach Ihren Wünschen Microcontroller Applikationen; Hard- Software; C+ Assembler auf Basis MC68HCXX, MC680XX, MC683XX usw. z.B. Meßwertaufnehmer, Prüfgeräte, 2C-BUS-Anwendungen ... Schnell, günstig und zuverlässig; Tel. 09452/2721

LEISE

Leiterplattenfertigung, Bestückung bitte Angebot anfordern, Fax 06645/7164, Fa. LEISE, Schulstraße 21, 36269 Engelrod

>>>>> 3-Achsen CNC-Maschine <<<<<< für Feinstgravuren Isolations-Fräsen und Bohren. Mit Abtastkopf und Kugelrollspindel Hervorragende Qualität. Info unter Tel./Fax 02334/43651

* **CHIPKARTENLESEGERÄT** *
* Bausatz oder Fertigerät (Elrad 2/95) *
* Komplette Systemlösungen mit Chipkarten *
* Ingenieurbüro YAHYA Robert-Schuman-Str.2a *
* D-41812 Erkelenz, Tel.: 02431-6444 Fax: 4595 *
* D-41812 Erkelenz, Tel.: 02431-6444 Fax: 4595 *

45 Elrad Hefte 80-90 250,-, Studio Röhren Tuner R+S 800,-; V69a paar 2500,-, OTL, Plasma, Trioden-Röhren Tel. 0177/2148128

Wer hat noch Restbestände: IC's 25 LS 2521, 9519 A, 2661-3 N, 25 LS 2537, AM 27 S 19, AM 9517, AM 9511 A. Baugruppen: Siemens SMP E3 A3, E 309, E 327, E 353. Tel. 0421/271530

Präz.-Magnetfeld-Meßgerät "Magnetoskop 1.068" (Inst. Dr. Förster), mit 2 Sonden, DM 8800,-, Tel. 08093/5570

Install-Life Setup für Windows Applikationen nur DM 20,- + Versand - ibb 0431/674345

>> **PROXXON (R) Elektrokleinwerkzeuge** für die Leiterplattenfertigung, bohren, fräsen, sägen und schleifen. Präzise bei geringen Kosten. Tel. 06187/7287, Fax 06187/91641 INFO kolo.

Entwickler für elektronisches Meßgerät mit Fertigungskapazität für Serie (1000 St.) **gesucht** Mikrocontrollerkenntnisse u. Kenntnisse im Umgang mit Hochspannung erwünscht. Tel. 02265/1245 oder Fax 02265/12233

µController-Bausätze, 80C32 Basiccompiler, Magnetkartenleser, µController Peripherie u.v.a. Unterlagen anfordern bei Ziegler-Elektronik, Altenbergrstr. 29, 97720 Nüdingen, Tel. 0971/60484, Fax 60081

***** FRONTPLATTEN *****

CNC gesteuert - nach Ihren Wünschen fertigen wir für Sie! Ob Muster, 0-Serien, Großserien, eloxiert, graviert oder bedruckt, Bolzen eingepreßt oder aufgeschweißt. Bei uns stimmt die Qualität, Leistung, Termintreue und natürlich der Preis. Auch für den Hobbyelektroniker interessant. Nutzen Sie unser Know-how und langjährige Erfahrung. **KAYSER GRAVIERTECHNIK GMBH**, Tel. 0711/776968, Fax 0711/7776023

RS485-RS232-20mA ISA-Steckkarten (2/4-fach) mit FIFO; Schnittstellenwandler galv. getr. Fax 09842/97897, Tel. 09842/97877

64 x S5 an einer COM-Schnittstelle! Aktiver 20mA-Multiplexer mit max. 64 Kanälen galv. getrennt! Fax 09842/97897, Tel. 09842/97877

Trace 80 ICE (Lauterbach) günstig zu kaufen gesucht. Fax 09842/97897, Tel. 09842/97877

Shareware PC-Entwicklungssoftware für 8051er Familie: 7 Assembler, 5 Simulatoren/Debugger, 3 Disassembler PASCAL/BASIC-Compiler, Editor, auf. Anleitungen 1,44MB-Disk 20 DM bar/Scheck: M. Rueß electronic, Kirchstr. 19, 89291 Holzheim

Shareware PC-Entwicklungssoft PIC-Controller: 5 Crossassembler, 2 Simulatoren, C-Compiler, Editor, PICGRAPH: 1,44MB-Disk 20 DM bar/Scheck: M. Rueß electronic, Kirchstr. 19, 89291 Holzheim

CD-ROM "RUESS electronic only" für PC's: Über 150 der besten PD/Shareware/Demo-Programme (410 MB) aus den Bereichen Elektronik-CAD, SPS, Mikrocontroller, Digitaltechnik, Regelungstechnik, Bauteile-Datenbücher, Schaltungssimulation, CAM, Meßwertverarbeitung, Programmierbare Logik, Audiointerface ... z.B. Geddy-CAD & Turbo-Router, Protel, Ultiboard, PADS, Platin, DASY-LAB, PMess, WinLab, ViewDAC, PSPICE, Electina, GALASM, easyABEL, XEPLD, Elektronik-Manager, TI-DIG 74er TTL, Transistor-Datenblatt, Digital Logic Analyser, SimRegW, Fuzzy-GEN, SPS-Sim, S5, HL-SPS, Speaker, BoxPlot, Boxen, PIC C-Compiler, PICGRAPH, 8051er PASCAL/BASIC-Compiler, Crossassembler für 60 versch. Mikrocontroller, 8051er/68HC11/PIC/8048-Simulatoren und vieles mehr für nur 40 DM in bar/Scheck: M. Rueß electronic, Kirchstr. 19, 89291 Holzheim, Tel./Fax 07302/3566. Händleranfragen erwünscht.

ARIADNE V6.0 Basis SCM+PCB 2000pins, Gewinn aus ELRAD-Designer-Wettbewerb, ungeöffnet, komplett m. Dongle + 10kg Doku, VB 2600 DM, VOLKER SIEMS, Tel. 030/6122562

Suche dringend 20 St. Siemens A/D-Wandler SDA 0810 oder SDA 1810 Tel. 06157/81624

4 x SIMM256x9-70, zus. 85,-, Tel. 07564/4892

Präz. Multifunktions Interface für parallele Druckerschnittstelle. 8 Kanäle, 12Bit 8ys, typ. 60kHz. Davon 4 echte dif. Kanäle mit var. Verstärkung + Ref. Temp. und Spg. + 4 dig. opto Eingänge + 2 Relais Out. Interrupt fähig für Echtzeitmessung. Incl. MwSt. DM 569,-. Info Flor Elek. Tel. 02626/6004, Fax 02626/6008

Selbständiger Entwicklungsingenieur übernimmt Entwicklungen im Bereich µC-Hardware und µC-Software, PC, Meßdatenerfassung und Datenübertragung mittels Modem oder Funk. Rufen Sie an: **Tel. 0951/43238**, Fax 0951/420587

Elektroniker, 36 J. sucht freiberufl. Mitarbeit im Bereich Hard- u. Softwareentwicklung für Mikrocontroller. Angebote an Chiffre E 950902

Oszi Tektronix 475A 2 Kanäle 250MHz + integr. Multimeter, guter Zustand 1650 DM, Tel. 06172/459663

LM 12 für Endverstärker 1 St. 29,00, 10 St. á 25,00. Tel. 07336/380

Verkaufe: EPROMS. 27 C 256-25 = 3,25, 27 C 512-15 = 3,75, 27 C-010 = 6,50, 27 C-040 = 8,50, Power-Moduln: ESM 2012DV-150V, 120A, 175W = 20,-, QBB 100A60-2xDarlington 1600V, 100A = 55,-, QBB 150A60-2xDarlington 1600V, 150A = 75,-, RAM: KM41256 12 = 3,15, HM6116LP-3 = 2,-, MP: M5L 8085AP = 4,25, Elko ax 1000µF 63V = 0,50, CD 4011 = 0,35, CD 4013 = 0,50, CD 4015 = 0,70, CD 4046 = 0,95, Spg. Regl.: 7810CV, 7812CV, 7818CT, 7824CV, 7915CT alle 1,5A, TO220 = 0,75. Liste gegen DM 3,-. Klaus Freitag, Am Salzberg 4, 69483 Wald-Michelbach, Tel. 06207/7624, Fax 82610

Entwicklungs firma verkauft günstig Transputer TRAMs INMOS Size 1 (T225 Boot mit 2MB Flash und RTC, T225 4xV24 mit Cache, T4xx/8xx mit 2-16MB) an Weiterentwicklung oder Vertrieb mit allen Rechten, Unterlagen und 2 Prototypenboards, Tel. 0721/9724335, Fax 0721/9724328

Entwicklung von Analogschaltungen/Prototypen mbe-Ing.-Büro Tel./Fax 08031/87970

Vollhartmetall, LP-Bohrer, US-Multilayerqualität m. Schaftdurchmesser 3,175 mm (1/8") 0,0-2,0-0,5 mm 7,50 DM/7 St., ab 10 St. 6,50 DM/St. 0,0-6,3-1 mm 4,50 DM/7 St., ab 10 St. 3,80/St. Versand per Nachnahme, zzgl. Porto/Verpackung Fa. B.T.S. Heinrich Gredy Str. 4, 55239 Gau Odenheim, Tel./Fax 06733/554

Verk. BXC51 (Basic-Compiler), SYS8052, Teste51, Basitools, Nilibasic, Nilipascal, VisualBasic3.0 prof., FastCAD mit Bibliotheken (Heiz.-Luft-Klima, Innenarchitektur, Elektroinst. und andere), AIM65 mit Unterlagen, wegen Hobbyaufgabe. Tel. 02246/4517, Fax 8018

ECAD-ANLAGE: SW Diagr. + Lay., Autor. mit Transp.-K. 20-Zoll-Moni mit Grafik., LPKF-Fräsböhrplotter mit Zubehör, komplett gegen Gebot, Chiffre E 950901

Leiterplattenbestückung. Wir bestücken Ihre Leiterplatten, Groß- und Kleinserien. Bei uns stimmen Leistung, Qualität, Lieferzeit und Preis. Überzeugen Sie sich selbst. -RS-Elektronik, Scheffelstr. 4, 71332 Waiblingen, Tel. 07151/59463 oder 0172/7110289, Fax 07151/18349

Achtung: Wir bieten Decoder für fast alle codierten Fernsehprogramme: Sky-Cards, EC, RTL 4/5, Spezialdecoder. Fordern Sie unser kostenloses Bildprospekt an! MEGA-SAT GMBH, Tel. 0234/9536131-2-3, Fax 9536134

*** **EPROM-EMULATOREN** *** DM 278,- *** Für 8-64 K Eproms. Mit Kabeln und Software. Stob & Robitzki GbR, Carl-Peters-Str. 24, 24149 Kiel, Tel. 0431/204704, Fax 204726

HPGL-CAD-CNC-Schrittmotorsystem SMS68 mit 68000er CPU ermöglicht CNC-Bohren, Fräsen, Gravieren unter direkter Kontrolle von CAD-Software wie AutoCAD, EAGLE u.a. Kompl. 3-Achsensteuerung im 19" Gehäuse ab DM 2336,-. Verschiedene Optionen, Endstufen bis 12 Amp., Motoren, Mechaniken, "WINDOWS-CorelDraw" → Konverter CAM68, "Pixel" → CAD-Vektorisierung a.A. EAGLE 2.6x ab DM 795,-, **SMS68-CPU-Austauschkarte für ISEL-Steuerungen** DM 1498,-, PME-electronic, Hommerich 20, 53389 Rheidt, Tel. 02208/2818. Info DM 2,-

MANGER - Präzision in Schall. Jetzt Selbstbau mit dem Referenz-Schallwandler der Tonstudios: Info, Daten, Preise, sof. anfordern bei Manger-Vertrieb, Industriest. 17, 97638 Mellrichstadt, Tel. 09776/9816, Fax 7185

Selbständiger Programmierer sucht Aufträge für: 8051 Mikrocontroller, CAN oder IEC-Bus, 68000 VME-Busssysteme, PC oder Z 80, in C oder Assembler. Tel. 0209/396236

PHOTOLOTS AB 5,- DM/qdm inkl. DFÜ-8-Stunden. Filmstärke 0,18 mm. Genauigkeit 0,015 mm. Tel. 040/7138689, Fax 040/7123448

>> **Konzeption - Entwicklung - Fertigung** << Industrie- und Meßelektronik * Service Total LCD/LED-Anzeigen, DSP, 68XXX, H8/, 805XX, PIC KUBIK V.E. * Tel. 02408/81798, Fax 2408/80397

BASIC Stamp Experimentierplatine DM 520,-, Serial Backpack mit 16x1 LCD DM 115,- weitere PIC-Appl. günstig als Bausatz durch Direktimport Parallax-Ass-Arbeitsbuch inkl. SW (Ass. Simulator und Progr.bsp.) DM 68,-, Info/Best Kühnel, Tel. 0 04 11/7 85 02 38, Fax 7 85 02 75

MUSTERLEITERPLATTEN AB 170,- DM inkl. Komplettpreise, Herstellung von Daten, inkl. Nebenkost. Photoplots, 5-Tage-Service. Nachbest. möglich! Tel. 0 40/7 13 86 89, Fax 0 40/7 12 34 48

LAYOUTERSTELLUNG AUF CAE-SYSTEM. Komplettpreise inkl. Photoplots. Musterplatten, Bauteilbeschaffung, Bestückung, Serien möglich. Tel. 0 40/7 13 86 89, Fax 0 40/7 12 34 48.

Hard- und Softwareentwicklung, moderne Designs mit **PLDs** und **Mikroprozessoren** (80535, 80C166, PICs u.a.). **Steckkarten für S5**, Analog-Meßtechnik, Automatisierungstechnik, Schrittmotorsteuerungen, Überarbeitung alter Platinen, Leiterplattenentpflechung/-Bestückung. **Daneben** bieten wir **PLD-Entwicklung** (Lattice, Xilinx, AMD) zu günstigen Preisen. Anfragen an **Ingenieurbüro J. Bastian**, Zugspitzstr. 13d, 83059 Kolbermoor, Tel. 0 80 31/9 44 68, Fax 9 91 88

Z80-Scheckkartenrechner mit Flash-EPROM 10/16MHz, MAX232, SIO, CTC, 5610s, 16B-Timer. Fa. Schmitt Elektronik, Tel. 0 30/3 22 19 61

ELEC für Windows 2.0: Schaltpläne, Layouts, Simulation 160,- DM, Demo 12,- DM bei **CAE-Software Füssl**, Amalienstr. 99, 80799 München

CNC-gefräste und gravierte Frontplatten bis 500x600 mm, in Alu oder Kunststoff, als Muster oder Kleinserie, Übernahme von Vorlagen auf Diskette (DXF- oder HPGL) möglich. **RLS Elektronik, Romersgartenweg 17, 36341 Lauterbach**, Tel. 0 66 41/6 18 97, Fax 6 24 18

* **PIC-Programmer** (Elrad 1/94 und 6/94)
* **PIC-In-Circuit-Simulator** (Elrad 6/94)
* **PIC-Adapter 17C42 und 16C64** (Elrad 6/94)
* **PIC-Eval.-/Prototypenkarte** (Elrad 5/94)
* **MSR-kundenspezifische Problemlösungen**.
* **Ingenieurbüro Yahya, Robert-Schuman-Str. 2A**
* **D-41812 Erkelenz**, Tel. 0 2431/6444, Fax 4595

<< Erfolg und Reichtum >> Mental auf Erfolgskurs gehen! 4 MC's in Suggestions/Subliminal-Technik, Eillieferung bei Vorkasse DM 50. Blümller, J.-Wesley-Str. 2, 63584 Gründau

Atzler & Soll Tintenrefills, Toner, Papiere, Folien, Etiketten, Reiniger, u.a. über 50 versch. Spezialpapiere für InkJets (Musterpack ab 10,-). Fordern Sie unsere kostenlose Gesamtübersicht + Kataログdiskette + Demoversion von Powerlabel 2.0 heute noch an. UKO-Versand, Inh. Uwe Koch, Abtsgrund 7, 36088 Hünfeld, Tel. 0 66 52/51 49, Fax 0 66 52/51 59

Sie suchen Dienstleistungen in den Bereichen: Entwurf und Entwicklung von Hardware sowohl ANALOG als auch DIGITAL, Erstellung von Steuerungssoftware auf gängigen Controllern (8 & 16bit). Die Ausstattung Ihrer bestehenden Geräte mit Feldbus-Schnittstellen, indiv. Industrie-Displays und Tastaturen. Dann sprechen Sie mit uns: Ing. Büro GL-Soft G. Langer, Tel. 0 90 92/55 89, (Mi. bis Sa.) Fax 0 90 92/56 51

A/D-Wandler f. RS 232-Schnittstelle. PE 232 (12 Bit)/PE 200 5 1/2 Digit (18 Bit) 8 A/D-Eingänge, 2 I/O Ports, 8 Bit Ein/Aus 1200-9600 Baud, mit Softw. (incl. Sourcecode) für PC. Preis 219,-/299,- **Infos kostenlos**. Tel. 0 46 1/7 49 67, Fax 0 46 1/7 54 62. System & Meßtechnik, 24955 Harlsruhe, Steinkamp 29.

Die Inserenten

ADES, Burscheid	94
ADVANTECH EUROPE, Düsseldorf	43
Ahlers, Moosburg	37
BASISTA, Bottrop	103
Bauer, St. Wendel	103
Beck, Wetzlar	102
Beta Layout, Hohenstein	Kontaktkarte
Bitzer, Schorndorf	6
Bodin, Hildesheim	103
Bross, Hohenfelde	99, 103
Bungard, Windeck	58, 98
CadSoft, Pleiskirchen	11
Carston, Dramstadt	41
CHEMITEC, Ernst	102
Com Pro, Stuttgart	67
CompuMess, Unterschleißheim	27
CONITEC, Dieburg	6
Cosinus, Unterhaching	45
DATALOG, Mönchengladbach	19
DATEL, München	9
dli, Dietzenbach	23
Elektronik Laden, Detmold	8, 95, 98
ELS electronic, Duisburg	103
ELZET 80, Aachen	95
eMedia, Hannover	100, 101
ENZ, Berlin	8
ERMA-Elektronik, Immendingen	96
FAST, München	35
Fernschule Weber, Großenkneten	103
Fletra, Pommelsbrunn	99
Friedrich, Eichenzell	58
Gfs mbH, Aachen	37
GMP mbH, Mannheim	8
Goldammer, Wolfsburg	95
GTU, Baden-Baden	99
Hameg, Frankfurt	98
Hifi, Oberhaching	102
Himmeröder, Oer-Erkenschwick	98
Hitachi Denshi (Europe), Rodgau	87
Hoschar, Karlsruhe	21
HTB, Schiffdorf	94
IBS Sontheim, Kempten	96
INES, Köln	69
Instrumex, München	8
isel-automation, Eiterfeld	13, 14
Kirchner, Braunschweig	6
Layout Serv. Oldenburg, Bad Zwischenahn	99
Lehmann, Hausach	96
LPKF, Garbsen	57
MagnaMedia Verlag, Haar	85
Mayer, Heimertingen	99
MBMT Messtechnik, Bassum	10
MCT Paul & Scherer, Berlin	98
Meihaus, Puchheim	Kontaktkarte
Merz, Lienen	103
Mesago, Stuttgart	25
Messcomp, Wasserburg	6
Messe Berlin, Berlin	33
Meteo, Faßberg	94
MOVTEC, Pforzheim	6
Müller, Gröbenzell	98
National Instruments, München	Kontaktkarte
nbn Elektronik, Herrsching	96
Network, Hagenburg	16, 81
OBL, Hüllhorst	6
Oktogon, Mannheim	103

POP, Erkrath	99
PREMA, Mainz	17
Priggen, Steinfurt	96
TEK, Mainz	33
Quancom, Brühl	102
Reichelt, Wilhelmshaven	76, 77
Rheinmetall, Unterlüß	99
Schmitz, Idstein	Kontaktkarte
Schwille, Kirchheim	98
Schulz, Baden-Baden	99
SE Spezial-Elektronik, Bückeburg	Beifeiter
SPEA Software, Starnberg	15
Spectra, Leinfelden-Echterdingen	55
STZP Steinbeis, Weingarten	102
Synotech, Linnich	39
taskit Rechnertechnik, Berlin	6
TEAC Deutschland, Wiesbaden	61
Techniker Krankenkasse, Hamburg	107
TES, Pinneberg	7
TOP, Zirndorf	31
Trapp, Dorsten	99
TWK, Düsseldorf	57
Ultimate Technology, NL-Naarden	2
Unitronic, Düsseldorf	69
VDE-Verlag, Berlin	97
VHF-Computer, Schönaich	79
WIBU-SYSTEMS, Karlsruhe	103
Wickenhäuser, Karlsruhe	94
Wilke, Aachen	108

Diese Ausgabe enthält eine Teilbeilage der Firma SHD Soft- u. Hardware Design GmbH, Düsseldorf. Wir bitten unsere Leser um Beachtung.

Impressum

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen
Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover, Postf. 610407, 30604 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-400, Fax: 05 11/53 52-404
ELRAD-Mailbox: Sammelnummer 05 11/53 401
Mailbox-Netz: Die **ELRAD**-Redaktion ist im GERNET-Forum EL-RAD.GER erreichbar.
Internet: xx@elrad.iz.de. Setzen Sie statt 'xx' das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine Fragen an die Redaktion richten Sie bitte an post@elrad.iz.de.
Anonymous Web: ftp://ix.iz.de:/pub/elrad, ftp://u-paderborn.de:/elrad
World Wide Web: <http://www.iz.de/elrad>

Technische Anfragen montags bis freitags nur zwischen 11.00 – 12.00. Bitte benutzen Sie die angegebenen Durchwahlnummern.

Herausgeber: Christian Heise

Chefredakteur: Hartmut Rogge (hr, -399)

Stellv. Chefredakteur: Dipl.-Phys. Peter Nonhoff-Arps (pen, -393)

Redaktion:

Dipl.-Ing. (FH) Ernst Ahlers (ea, -394), Carsten Fabich (cf, -398), Martin Klein (kle, -392), Dipl.-Ing. Ulrike Kuhlmann (uk, -391), Peter Röhrke-Doerr (roe, -397)

Ständige Mitarbeiter (zu erreichen unter der Redaktionsadresse): Dipl.-Ing. Eckart Steffens, Matthias Carstens

Redaktionsekretariat: Stefanie Gaffron, M. A., Carmen Steinisch (sg, cs, -400)

Verlagsbüro München: Jürgen Fey (Chekorespondent), Andreas Schimpf (sch, -72), Kühbachstraße 11, 81543 München, Telefon: 0 89/62 50 04-40, Fax: 0 89/62 50 04-66

Korrespondent USA: Dr. Sabine Dutz, 2855 Castle Drive, San Jose, CA 95125 U.S.A., Telefon/Fax: 001/408-264 33 00, EMail: sdutz@netcom.com

Korrektur und Satz: Wolfgang Otto (Ltg.), Peter-Michael Böhm, Martina Friedrich, Birgit Graff, Angela Hilberg-Matzen, Hella Kothöfer, Carsten Malchow, Astrid Seifert, Christiane Slanina, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Brigitta Zurheiden

Grafische Gestaltung: Dirk Wollschläger (Ltg.), Ben Dietrich

Berlin, Ines Gehre, Sabine Humm, Dietmar Jokisch

Technische Chancen: Marga Kellner

Labor: Hans-Jürgen Berndt

Modlab: Wolfram Tege

Fotografie: Fotodesign Lutz Reinecke, Hannover

Verlag und Anzeigenverwaltung:

Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG

Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover

Telefon: 05 11/53 52-0, Fax: 05 11/53 52-1 29

Postbank Hannover, Konto-Nr. 93 05-308 (BLZ 250 100 30)

Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968 (BLZ 250 500 99)

Geschäftsleiter: Christian Heise

Stellv. Geschäftsführer/Verlagsleiter Fachbücher/Zeitschriften:

Steven P. Steinraus

Anzeigenleitung: Irmgard Ditzens (-164) (verantwortlich)

Anzeigenverkauf: Werner Wedekind (-121)

Anzeigenposition: Rita Asseburg (-219)

Anzeigen-Inlandsvertretungen:

Nielsen III a + IV, Verlagsbüro Ilse Weisenstein, Hottenbacher Mühle 5, 55758 Stipshausen, Tel.: 0 67 85/98 08-0, Fax: 0 67 85/98 08-1

Nielsen III b, Verlagsbüro Bernhard Scharnow, Kruppstr. 9, 71069 Sindelfingen 7, Tel.: 0 70 31/67 17 01, Fax: 0 70 31/67 49 07

Anzeigen-Auslandsvertretungen:

Taiwan: Heise Publishing Taiwan Rep. Office, 1F/7-1, Lane 149, Lang-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

England: International Media Management, Barbara Levey, 34 South Molton Street, Mayfair, GB-London W1Y 2BP, Tel.: +44/71 4 93 44 65

USA: Verlagsbüro Ohm-Schmidt, Svens Jegerow, Obere Straße 39, D-6695 Hilst, Tel.: +49/063 71/1 60 83, Fax: +49/063 71/1 60 73

Anzeigenpreise:

Es gilt die Anzeigenpreise Nr. 17 vom 1. Januar 1995

Verteilungsleitung: Hans-J. Spitzer (-157)

Herstellungsleitung: Wolfgang Ulber

Sonderdruck-Service: Sabine Bergmann (-359)

Druck: C.W. Niemeyer GmbH & Co. KG, Hameln

ELRAD erscheint monatlich.

Einzelpreis DM 7,50 (85 60,-/sfr 7,50/hfl 10,-/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 250 100 30). Kündigung jederzeit mit Wirkung zur jeweils übernächsten Ausgabe möglich.

Kundenkonto in Österreich:

Bank Austria AG, Wien, BLZ 12000, Kto.-Nr. 104-105-774/00

Kundenkonto in der Schweiz:

Schweizerischer Bankverein, Zürich, Kto.-Nr. PO-465 060 0

Kundenkonto in den Niederlanden:

ABN Amro Bank, Eindhoven, BLZ 1065135, Kto.-Nr. 41,28,36,742

Versand und Abonnementverwaltung:

Abo-Service, Postfach 77 71 12, 30821 Garbsen,

Telefon: 0 51 37/8 78-754, Fax: SAZ 0 51 37/87 87 12

Lieferung an Handel (auch für Österreich und die Schweiz):

VPM – Verlagsunion Pabel Moewig KG

D-65047 Wiesbaden, Telefon: 0 6 11/2 66-0

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die gelten den gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

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

Honorararbeiten gehen in das Verlagsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bildern 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

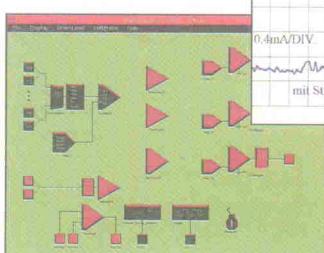
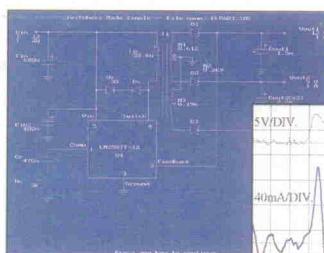
© Copyright 1995 by Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG

ISSN 0170-1827



Schwerpunkt Entwicklung

Mit deutlichem Fokus auf die Entwicklerunterstützung bereitet die *ELRAD*-Redaktion in diesen



Knopfzellen

Sie könnten Nachfolger der Chipkarten werden: Die Speichermodule im 5-Pfennig-Format von Dallas Semiconductor stehen in einer bunten Palette vom 48-Bit-ROM mit Seriennummer bis zum 64-KBit-RAM zur Verfügung. Details über die Speicherknöpfe und ein Terminal dazu gibt's im nächsten Heft.

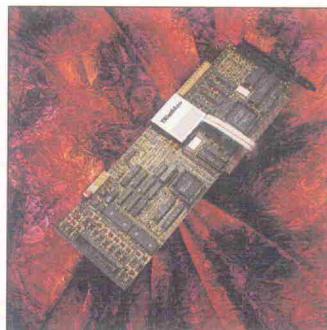


Tagen ihre Ausgabe 10/1995 vor. Themen sind unter anderem: Werkzeuge zur Schaltzeit-Entwicklung, Untersuchungen verschiedener Logikfamilien in bezug auf deren Schaltströme und die damit verbundenen Störspannungen. Im Bereich der komplexen PLDs werden neue Entwicklungstools sowie das erste analoge FPGA vorgestellt. Schaltkreise aus dem Audiobereich stehen im Mittelpunkt zweier Design Corner. Ein weiterer Beitrag untersucht das Gleichaktverhalten (CMRR) diverser Operationsverstärker in unterschiedlichen Applikationen. Schließlich rundet ein Marktreport über Simulationssoftware für analoge und digitale Schaltungsentwicklung das Angebot für Praktiker ab.



Kleine Schnüffler

Ob Ozon, Chlor oder Kohlenmonoxid: elektrochemische Gas-Sensoren haben für viele Gase eine feine Nase. In der Meß- und Regelungstechnik, im Umweltbereich und in der Analytik finden sie dazu ein breites Anwendungsfeld. In der nächsten Ausgabe beleuchtet *ELRAD* das Funktionsprinzip der kleinen Schnüffler und beschreibt die erforderliche Schaltungstechnik für reproduzierbare Meßergebnisse mit diesen Sensorelementen.

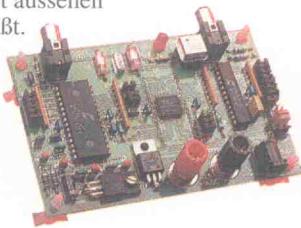


Projekt: TRIathlon

Nach langer Zeit steht endlich wieder ein PC-Multifunktionskarten-Projekt für die Meßtechnik auf dem Redaktionsplan. Und das hat es in sich: Wahlweise Bestückung mit 12- oder 16-Bit-A/D-Wandlern unterschiedlicher Umsetzgeschwindigkeit (12 Bit: 1,25 µs und 2,7 µs, 16 Bit: 4 µs und 10 µs), integrierter TI-DSP, State Machine im CPLD, vier analoge Ausgänge (wahlweise Strom- oder Spannungsausgänge) sowie jede Menge Treiber und Entwicklungssoftware.

Projekt: Sample Rate Converter

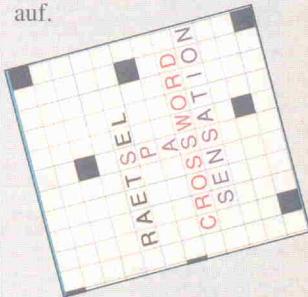
Audioquellen liefern fast nur noch digitale Daten. Der 'amtliche' Standard, begründet im CD-Format, ist eine 44,1 kHz Sample-Frequenz. Jedoch können die Bitströme auch mit Frequenzen von 32 kHz, 44,056 kHz oder 48 kHz daherkommen. Zur Wandlung auf 44,1 kHz gab es bisher weder perfekte analoge noch digitale Lösungen zu erschwinglichen Preisen. Bis jetzt, denn das mit einem AD1893 ausgerüstete *ELRAD*-Projekt verspricht einen perfekten Schnittstellenwandler, der dank modernster Technik auch bekannte professionelle – und dementsprechend teure – Geräte alt aussehen läßt.



Dies & Das

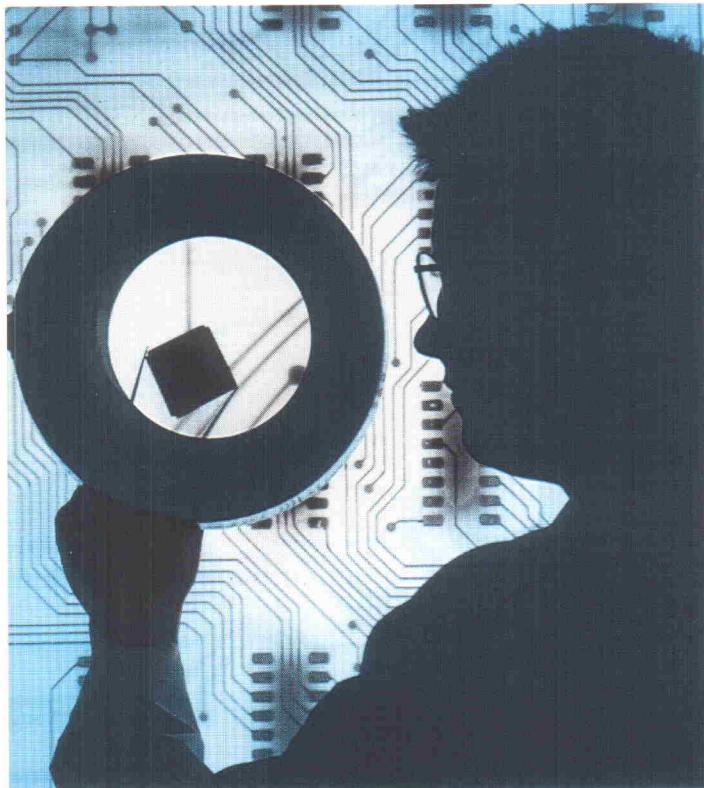
Interactivity

Ein ausgedehntes Frühstück und zum Abschluß das Kreuzworträtsel des Lokalblattes; auch im Urlaub am Meerstrand, beim Arzt, im Café oder auf dem stillen Örtchen – wer hätte sich nicht schon bei diesen oder ähnlichen Gelegenheiten die Zeit mit dem kurzweiligen Kästchenfüllen vertrieben. Doch irgendwie will der schlichte Bleistift in der Hand des Tüftlers so gar nicht mehr in das heutige Bits- und Bytes-Zeitalter passen. Was also tun? Dem echten 'Zeitgeist' kann geholfen werden: mit interaktiven Kreuzwort-, Buchstaben- und Zahlenrätseln. So fordert beispielsweise die Firma 'The Infotainment Center' den gemeinen PC-(Dauer-)User mit ihrer CD 'Crossword Sensation' zum lustigen Rätselspaß am Bildschirm auf.



Damit hält der Computer endlich auch Einzug in Küchen und Wartezimmer, an Stränden und auf Toiletten – was natürlich weitergehende Maßnahmen erfordert: Um die Tastatur vor Marmelade und Krumen zu schützen, muß ein größerer Küchentisch her. Auf Gran Canaria steht künftig neben dem Liegestuhlverleih die Umspannstation – ztausend Menschen verlangen im Sand nach Energie. Im Wartezimmer fliegen ein paar Stühle heraus, weil der Konferenztisch in Raummitte unabdingbar geworden ist. Und statt Zeitungsständen wird die Steckdose auf dem Klo zum Muß. Denn wehe, wenn nur ein Wort zu des Rätsels Lösung fehlt und dem Laptop geht die Puste aus – mit dem profanen Anspitzer ist dann niemand mehr geholfen. uk

Suchen:



**nette, neue
Mitglieder aus
Elektronik und Elektrotechnik
(gern auch kontaktfreudig)**

→ **Bieten: Kompetenz und
Schutz für Anspruchsvolle**



Sie brauchen natürlich keine besonderen Kontakte, um bei uns Mitglied zu werden. Die meisten unserer Mitglieder kommen einfach aus dem wissenschaftlich-technischen Bereich. Und deshalb sind wir, als drittgrößte bundesweite Krankenkasse mit rund 4,5 Millionen Versicherten, auf die Anforderungen und Wünsche dieser Berufsgruppen spezialisiert. Unser Gründungsgedanke, einem anspruchsvollen Personenkreis zugeschnittene Leistungen zu bieten, ist auch heute noch unser wichtigstes Ziel. Denn mit unserer Gesundheitsförderung tun wir alles, damit Sie gesund bleiben. Und im Ernstfall helfen wir Ihnen schnell und umfassend.

TK-Hotline zum Ortstarif
01 80 - 2 30 18 18
Datex-J * TK # oder
Fax 0 40 - 69 09 - 11 18

TK – konstruktiv und sicher

Industrie PC

Der IPC-1000 ist ein Industrie PC wie er für eine Vielzahl von Steuer- und Überwachungsaufgaben gewünscht wird:

- Extrem robustes Industrie-Gehäuse
- Keine bewegten Teile
- CMOS Technologie
- Schnelle Disk-Zugriffe durch RAM/ROM Disks.
- Geringer Stromverbrauch
- Komplett mit ROM-DOS
- Ausgezeichnete Kompatibilität zu MS-DOS 5.0
- Echtes Keyboard mit 80 Zeichen
- Dauerhafte, vollkommen kratz- und abriebfeste Untereloxal-Beschriftung

Die Programm-Entwicklung für den IPC-1000 erfolgt auf einem normalen PC in der Programmiersprache Ihrer Wahl. Programmieren und testen Sie also in der gewohnten PC-Umgebung. Dann erst wird die Anwendung z.B. als EPROM in den IPC-1000 übertragen.

Schon in der Grundausstattung ist alles enthalten was für eine Vielzahl von Anwendungen verlangt wird:

- 2 serielle Schnittstellen + Printer-Port
- Großer Supertwist Text- und Graphik-Bildschirm mit zuschaltbarer Beleuchtung
- 16 Zeilen a 40 Zeichen sowie Graphik-Darstellung: 240 x 128 Pixel
- Universal I/O mit Treiber-Ausgang u. Optokopplern
- Keyboard / ext. Keyboard Anschluß



ab
390,-
448,-

*1 Das Computer Board:
excl./incl. MwSt. ab 1000 St.

ab
860,-
989,-

Abb: IPC-1000 / X1

*excl./incl. MwSt. ab 5 St.

- PC/104 Bus für Erweiterungen
- Gepufferter Statik-RAM bis 512 KB (optional), Dateninhalt bleibt auch bei Stromausfall erhalten.

Den IPC-1000 gibt es sowohl als einzelne Boards oder komplett wie abgebildet mit deutschem Handbuch und 12 Monaten Gewährleistung, incl. ROM-DOS:

Als Computer-Board mit CPU:

IPC-1000 / B0, 512 K ROM, o. RAM .. 430,- / 494,-
dto., ab 5 St. 390,- / 448,-

Wie abgebildet, 128 KB RAM, 512 KB ROM:
IPC-1000 / X1 980,- / 1127,-
IPC-1000 / X1, ab 5 St. 860,- / 989,-

Dto., mit 512 KB SRAM mit Batterie-Backup, 512 K ROM:
IPC-1000 / X2 1180,- / 1357,-
IPC-1000 / X2, ab 5 St. 1040,- / 1196,-

IPC-1000 jetzt ordern!
Mit 14 Tagen Rückgaberecht!

BASIC Steuer-Computer

- Intelligente Steuerungen nach Maß
- Programmierbar in BASIC
- Ergebnisse in Minuten
- Komfortable Handhabung

ab
28,-
32,-

excl./incl. MwSt. ab 1000 St.

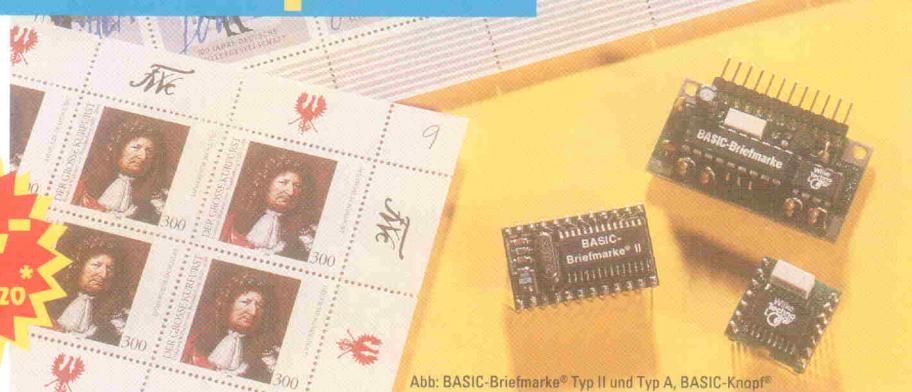


Abb: BASIC-Briefmarken® Typ II und Typ A, BASIC-Knopf®

BASIC-Briefmarken® sind komplette 1-Platinen Steuer-Computer im Mini-Format. Es ist alles enthalten was Sie für intelligente Funktionen, Steuer-, Überwachungs-, Kontroll- und Regel-Aufgaben benötigen:

- CPU + RAM + ROM + EEPROM
- I/O-Kanäle: analog / digital / seriell
- PC-Schnittstelle

Über die BASIC-Briefmarken® Technologie ist in zahlreichen Veröffentlichungen bereits ausführlich berichtet worden, u.a.:



BASIC-Briefmarken® Steuer-Computer gibt es in zahlreichen Ausbaustufen:

	1..99	100+	1000+
BASIC-Knopf®:	49,-/56,-	38,-/43,-	28,-/32,-
BASIC-Briefmarke® "A":	49,-/56,-	38,-/43,-	28,-/32,-
BASIC-Briefmarke® "B":	69,-/79,-	58,-/66,-	48,-/55,-
"CA" Solar + Akku:	240,-/276,-	188,-/216,-	149,-/171,-
"CC" Solar + Elko:	240,-/276,-	188,-/216,-	149,-/171,-
"CN" Netz-Anschluß:	240,-/276,-	188,-/216,-	149,-/171,-
BASIC-Briefmarke® II:	139,-/159,-	109,-/125,-	89,-/102,-
BASIC-Briefmarke® SIP:	86,-/98,-	68,-/78,-	59,-/67,-
Die "Super-B":	169,-/194,-	ab 5: 139,-/159,-	
6-stell. LED-Display:	84,-/96,-	ab 5: 69,-/79,-	
10-er Tastatur:	28,-/32,-	ab 5: 25,-/30,-	
BSI-2002:	498,-/572,-	ab 3 St. 398,-/457,-	100+: a.a.
Netzteil:	65,-/74,-		Wandhalterung: 49,-/56,-
PC-Adapter für BASIC-Knopf®:			149,-/171,-

BASIC-Briefmarken® Bausätze mit Platine u. Doku.:

- Intelligentes Treppenhauslicht: 34,- / 39,-
- Codeschloß: 39,- / 44,-
- LCD-Anzeige 4 Zeilen x 20 Z, alphan., RS-232: 86,- / 98,-
- DC Leistungssteller: 34,- / 39,-
- 4-fach Digital-Potentiometer, RS-232: 34,- / 39,-
- Drehzahlmesser, RS-232: 49,- / 56,-
- IR-Fernbedienung, 4-Kanal, Sender + Empfänger: 86,- / 98,-
- Prüftext-Generator, RS-232 Ausgang: 34,- / 39,-

Entwicklungs-Pakete incl. PC-Software und BASIC-Briefmarken® 1-Platinen Computer:

BASIC-Briefmarken® Grundpaket I.....	290,- / 333,-
BASIC-Briefmarken® Grundpaket II....	490,- / 563,-
BASIC-Briefmarken® Vollversion: umfangreiches System mit allen Komponenten (Soft- und Hardware) für kürzeste Entwicklungszeiten....	1590,- / 1828,-

**Elektronik-Entwicklung, Datentechnik
Industrie-Automatisierung**

**Wilke
Techno
LOGY**

Wilke Technology GmbH
Krefelder Str. 147, 52070 Aachen
Telefon: 0241 / 15 40 71, Fax: 0241 / 15 84 75