

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

H 5345

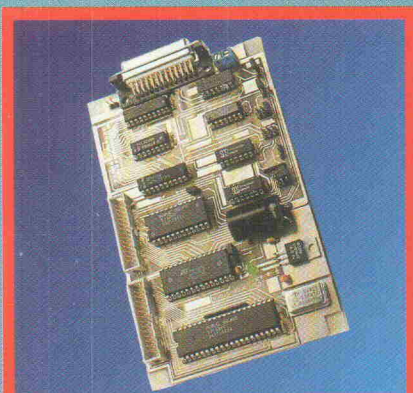
DM 7,50

öS 60,- · sfr 7,50

hfl 10,- · FF 25,-



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**



Besuchen Sie uns auf der MessComp,
Halle 4, Stand 442/443.

Kostenlose Gastkarten im World Wide Web unter
<http://www.ix.de/el/>

Meßtechnik total:

18 MessComp-Neuheiten im Praxistest

Mehr als
15.000
Benutzer

Als
TEST-
SIEGER
ELRAD
5/94

ULTIboard, eines der führenden PCB-Designsysteme, 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 Zeitersparnis. 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%.

ULTimate 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 ULTIimate Technology und seine Distributoren kundennah und mit Schwerpunkt auf hochwertigem technischen Support arbeiten. Seit 1973 ist unser vorrangigstes 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 Schaltbilddarstellung 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.

WIE INTERAKTIV IST IHRE ENTFLECHTUNGSSTRATEGIE?



EURO-DAC

European Design Automation Conference with EURO-VHDL



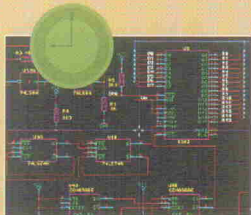
Brighton Metropole Hotel
Brighton, Great Britain
Sept. 18-22, 1995
STAND 0619

Ihre Forderung

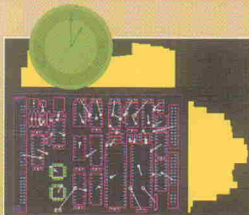
- ☐☐ Sie wünschen eine optimale Plazierung
- ☐☐ Sie verwenden SMD-Technologie
- ☐☐ Sie wünschen eine 100%ige Designintegrität
- ☐☐ Sie wünschen 100%iges automatisches Routen
- ☐☐ Sie möchten nicht mit einem Autorouter arbeiten

ULTIboards Konzept

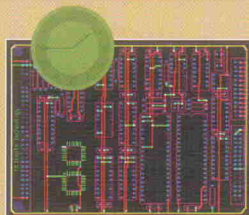
- ☐☐ Zusätzlich zu flexiblen Rats-Nests, Kraftvektoren und Dichtehistogrammen zeigt ULTIboards Option der direkten Neuverbindung sofort die kürzestmöglichen Verbindungen. Automatischer Gatter- und Pintauch mit kompletter Backnotation garantiert das bestmögliche Ergebnis.
- ☐☐ ULTIboard berücksichtigt bei SMD-Anwendung unterschiedliche Löttechniken. Verlagern Sie Ihre SMD-Bauteile auf die andere Seite der Leiterplatte, verwendet ULTIboard automatisch die Paddefinitionen für entweder Schwall- oder Reflowlötung.
- ☐☐ Mit dem Echtzeit-DRC können Sie keine Pins versehentlich verbinden, noch die Sicherheitsabstände von Leiterbahnen unterschreiten. Ihre Designregeln werden stets eingehalten.
- ☐☐ Der ULTIroute GXR Ripup & Retry Autorouter kann blockierende Verbindungen automatisch entfernen und neuverlegen. Der Anwender kann hierbei die Autorouter-Parameter selbst definieren.
- ☐☐ Die interaktiven Funktionen in ULTIboard, z. B. Neuverlegen während des Verschiebens und automatisches Verschieben von Leiterbahnen während der Designregeln garantieren einen flüssigen Designverlauf in kürzester Zeit. Für unkritische Leiterbahnen können Sie den zweiten Autorouter verwenden, der sich den manuell entflechtenen Leiterbahnen mühelos anpaßt, so daß Sie per Netz, Bauteil oder Fenster routen können.



Der Schaltplan wird einfach und schnell mit ULTIcap, dem Schaltungsplanungsprogramm 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 Verbindungsknoten, so daß Fehler und Zeitverlust vermieden werden.

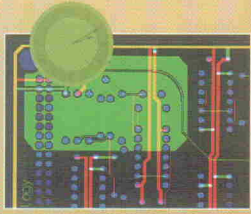


Aus der Benutzeroberfläche ULTIshell werden alle relevanten Daten vollautomatisch von ULTIcap zum Layout-Programm ULTIboard übertragen. Nun folgt die Plazierung und Optimierung. Bei dieser für das Endergebnis enorm wichtigen Phase wird der Designer mit ECHTZEIT KRAFTVEKTOREN, RATSNESTS UND DICTHEISTOGRAMMEN unterstützt. Durch Gatter- & Pintauch ermittelt ULTIboard automatisch die kürzesten Verbindungen zwischen den Symbolen.

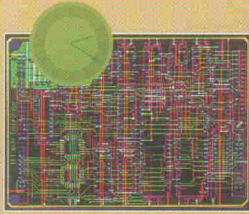


In den meisten Fällen werden zuerst die Versorgungs- bzw. Masseverbindungen interaktiv verlegt. Dank ULTIboard's einzigartigem ECHTZEIT-DESIGN-RULE-CHECK und dem intelligenten Schieben von Leiterbahnen geht dies schnell und fehlerfrei.

GRATIS TELEFONNR.:
0031-800-5900

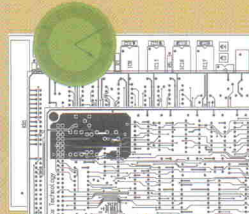


Der flexible interne Autorouter wird jetzt gestartet, um die Busstrukturen intelligent und ohne Durchkontaktierungen zu verlegen. Alle ULTIboard-Systeme sind in der Lage vollautomatisch Kupferflächen zu erzeugen. Der Benutzer muß dazu nur den Umriss eingeben und den Netzenamen auswählen. Alle Pins, Kupferflächen 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 die 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 Backnotation wird der Schaltplan in ULTIcap dem durch Pin- und Gattertausch sowie Bauteil-Neu Nummerierung optimierten Design vollautomatisch angepaßt. Zum Schluß werden die Ergebnisse auf einem Matrix- oder Laserdrucker ausgegeben oder mit Pen-, Foto- oder Laserplotter geplottet. Die Pads können für die Herstellung von Prototypen mit Bohrlöchern versehen werden.

DISTRIBUTOREN GESUCHT!
Reden Sie mit Herrn Post,
Europazentrale,
Tel. 00-31-2159-4444, Fax -43345

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

Distributoren:
Taube Electronic, tel. 030-6959250, fax 030-6942338
PDE CAD Systeme, tel. 08024-91226, fax 08024-91236
Kmega, 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

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)

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 beinahe 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 Klassenerhaltes 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

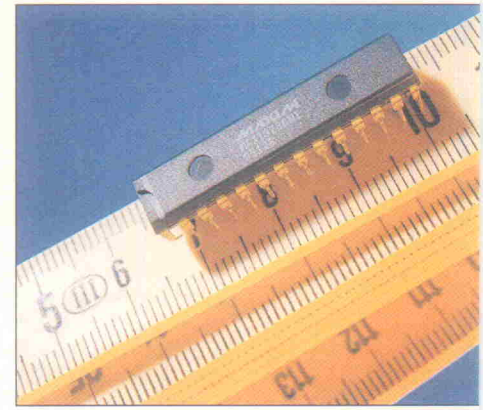
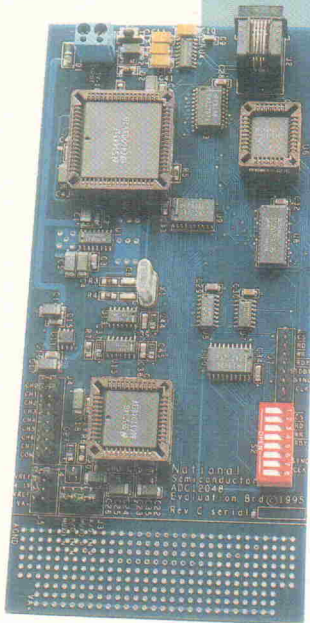
Ulrike Kuhlmann



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 Entwicklerpaket genauer angesehen.

Seite 78

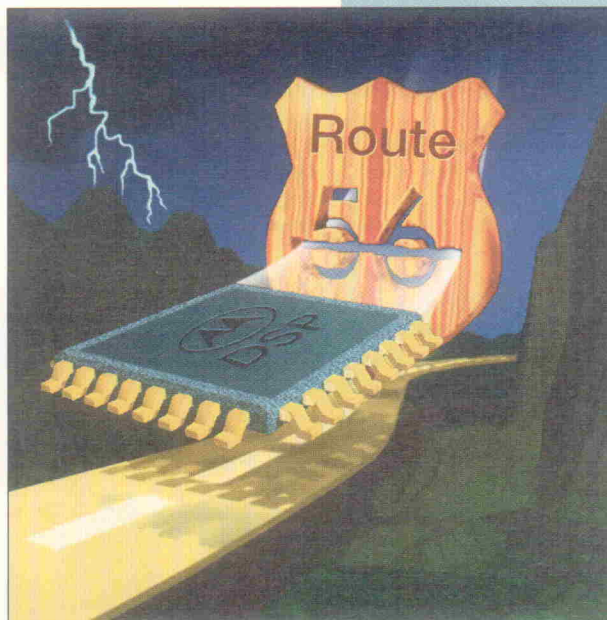


Entwicklung

Route 56

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

Seite 88

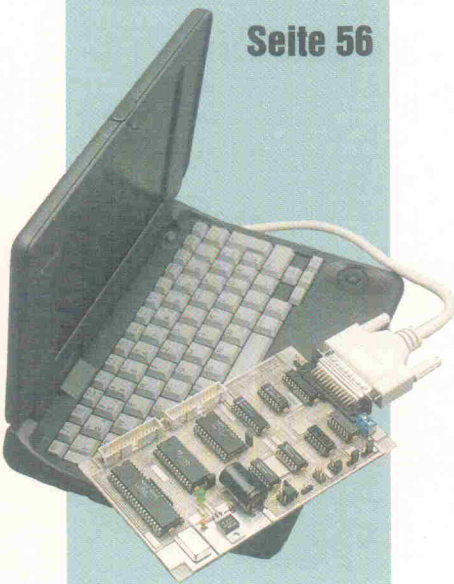


Projekt

Port Knox

Enhanced Parallel Port – kurz EPP – heißt das Zauberwort, 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



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 Signalkonditionierung. Wer 'Standardbereiche' wie ± 5 V, ± 10 V oder 0...5/10 V benötigt, kann auf externe Präzisionsspannungsteiler verzichten. Weitere Details stehen auf

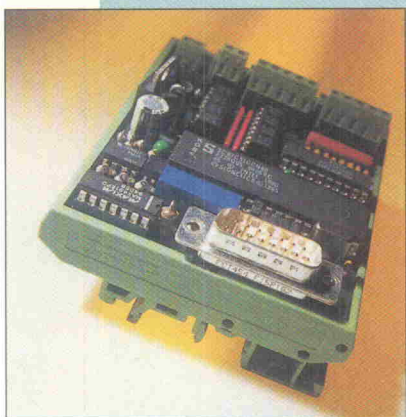
Seite 80

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



ELRAD 1995, Heft 9

ELRAD

Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

H 5345

DM 7,50

ISSN 0938-7720

NR 02 - FF 95



9/95



Erweiterungssatz für den Einbaueinheit Parallel Port

Hersteller: National Semiconductor

ADC12048

Maxim MAX197

Microcontroller Serie

DSP-Starterkit

für 249 Mark

Interfacedesigner

Feldbus

für den DIN-Meßbus

Beachten Sie uns auf der MessComp

Markt 4, Stand 442/423

Kostenlos erhältlich im Trade-Meß-Magazin

ELRAD 9/95

18 MessComp-Neuheiten im Praxistest

Meßtechnik total

Die MessComp '95 in Wiesbaden steht unmittelbar bevor, und die Meßtechnik ist wieder im Kommen. Vor allem die Entwickler sind es, die das Geschäft mit neuen Produktideen beleben – und das quer durch die ganze Branche. Diesem Trend trägt ELRAD gleich mit zwölf Kurzttests Rechnung: Allein vier Oszilloskope, davon zwei portable, durchliefen das ELRAD-Testlabor (Seite 24, 26, 28, 34). Eine Perle für jedes High-Tech-Labor: das neue 7 1/2stellige Labor-multimeter auf Seite 36. Weiter gibt es fünf Beiträge aus der Welt der PC-Meßtechnik, darunter drei PC-Karten (Seite 30, 32, 40), ein Software-Paket für Windows NT/95 (Seite 22) sowie ein Meßsystem für den 'neuen' Drucker-Port nach IEEE-1284 (Seite 38) – und schließlich auf den Seiten 42 und 44 zwei Leckerbissen für den Ausbildungsbereich: eine Meßtechnik-Software sowie das 'Campus-Kit', ein 'Schulungskoffer' für den Automatisierungsbereich.

Inhalt 9/95

aktuell

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

Test

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

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

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

Grundlagen

<i>Die ELRAD-Laborblätter</i>	
Operationsverstärker (16)	91

Rubriken

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

Der Eprom- vorgestellt als »ROMulator« in SIMULANT

ELRAD 8195

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,-

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

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. Entwicklungsbeilegend 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
 Löhner Str. 157
 32609 Hüllhorst
 Tel. 05744 / 1337
 Fax 05744/2890 oder 4372

PC-Meß-/Regeltechnik

PC-Speicheroszilloskopkarte TP-208, 2 Kanal, 2 x 20 MHz
 best. aus PC-Einsteckkarte, Oszilloskopprogramm und 2 Tastköpfe. Interner Speicher 2x32 kByte. Funktionen: Speicheroszilloskop (2µs-0,2s/ DIV, 5mV-20V/ DIV oder AUTO, CH1/II/ ADD/ COMP/ CHOP/ X-Y-Funktionen, max. Einspgng./600V_c bei Tastk.1:10), Spektrumanalyser (linear/ln dB, 6Hz-5MHz, Mittelungsmöglichkeit über 1-200 Messungen!), Effektivwertmeßgerät (,ueRMS/ Spitze-Spitze/ 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 <1s-300s/ Meßwert), sowie Transientenrecorder (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, Meßkurvendruckfunktion. **nur DM 1745,00**

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

Weiter im Programm: AD/DA-Karten 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. E/A-Karten 24 bis 144 Bit ab DM 125,-, Opto-ein/ Relaisausgabekarten ab DM 539,- (8Kanal), Zählerkarten 3x16 Bit bis 10x16 Bit ab DM 356,50, RS-232/ 422/ 485- IEEE-488-Schnittstellenkarten, Fkts-generatorkarte (bis 5MHz) DM 1380,-, Farb-Echtzeit-Video-digitalisierer PAL/SECAM/NTSC m.Digitalisierauflösung bis 768x576 Pkte. (I), s/w. 256 Graustufen-Farbe; bis Echtfarben (16 Mio. Farben), erf. Bild. Bewegtbild (150s) sowie Standbilder (mit max. Auflösung: 1/25s) inkl. Windowssoftware, DM 589,-, AD-Wandler >15 Bit für serielle Schnittstelle DM 249,-, Temperatursensor für GAMEPORT ab DM 175,-, RAM/ROM-Disketten, Mini CCD-Kameras z.B. hantz.: 600 Zeilen/0,02 Lux/12V/5x5x10cm/Shutter bis 1/10000s DM 699,- usw.

Gratisbesicht oder auf. Liste geg. 5 DM in Briefh. anfordern!

bitzer 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,-

Dipl.-Ing. Joachim Bitzer

GALEP-II Pocket-Programmer

Paßt in jede Jackentasche!



- 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
- Netzunabhängig durch Wechselakku + Netz-/Ladegerät
- Komfortable, batch-fähige Software mit Hex/JEDEC-Editor
- GAL-Makroassembler / Disassembler GABRIELA 1.3
- 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 HD647180 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

Kirchner elektronik



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

für DM 3000,00 PC-Karte + Programm

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

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

PC-gestützte Meßwerterfassung

ADIODA-12LAP DM 598,00



Darmit sind aus der wasco-Serie Multifunktionskarten, A/D- und D/A-Meßkarten digitale Ein/Ausgabekarten für Rechner mit ISA-Bus, sowie externe Module für Meß-, Steuer- und Regelungstechnik über die RS232C-Schnittstelle lieferbar. Alle wasco-Produkte werden mit deutschem Handbuch ausgeliefert. Fordern Sie unsere kostenlose Produktübersicht an!

8*12Bit A/D, PGA, DC/DC, 1*12Bit D/A, Timer, 24*V₀, ..

Meßtechnik über PC-Einsteckkarten

ADIODA-12LOW COST	8*12Bit A/D, programmierbarer Verstärker	DM 379,50
ADIODA-12STANDARD	16*12Bit A/D, PGA, 2*12Bit D/A, DC/DC, 24*V ₀ , ..	DM 897,00
IODA-12STANDARD	8*12Bit DA, unibipolar, 2,5, 5, 7,5, 9V	DM 713,00
WTIO-48EXTENDED	48*V ₀ 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
RELAIS-32EXTENDED	32*OUT über Relais, 24*V ₀ TTL, Timer, Quarz	DM 644,00
OPTOIN-16EXTENDED	16*IN über Optokoppler, 8*IRQ, 24*V ₀ TTL, ..	DM 437,00

Meß-, Steuer- und Regelungstechnik über RS232

XMOD MCB-537	Externes Modul im Gehäuse mit 8*A/D, 24*V ₀	DM 296,70
XMOD OPTOIO-8	MCB-537 Aufsatzboard, 8*IN, 8*OUT üb. Optok.	DM 138,00
XMOD OPTOIN-32	Zusatzmodul mit 32*IN über Optokoppler	DM 218,50
XMOD REL-8	Modul im Gehäuse m. 8*OUT üb. Leistungsrelais	DM 170,20
XMOD SSR-4	Modul im Gehäuse m. 4*OUT üb. Halbleiterrelais	DM 225,40

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

Display-Anzeigen

Unser Anzeigenplatz für den „schnellen Blick-Kontakt“

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

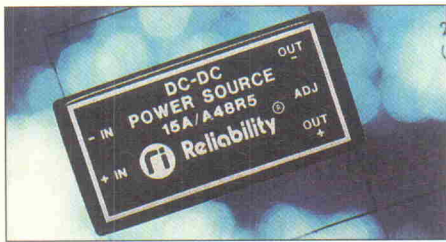
ELRAD

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 × 25 × 10 mm Größe. Durch das Standard-Pinout 'A' lassen sich die Wandler auch in bereits bestehende 5-, 10- und 12-W-Anwendungen 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.

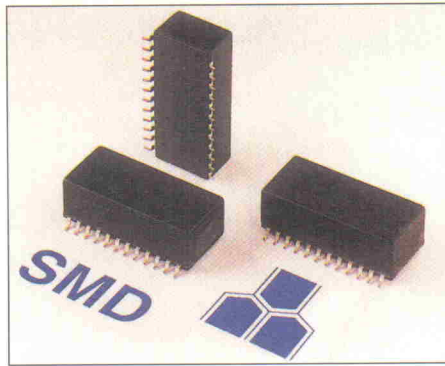
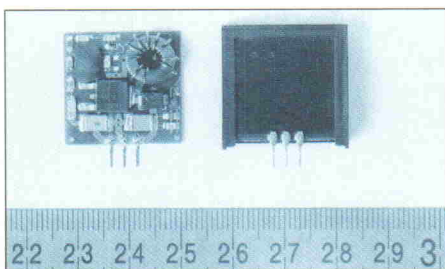
Tekelec Airtronic GmbH
Kapuzinerstr. 9
80337 München
☎ 0 89/51 64-0
☎ 0 89/51 64-1 10
✉ marketing@tekelec.de



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.

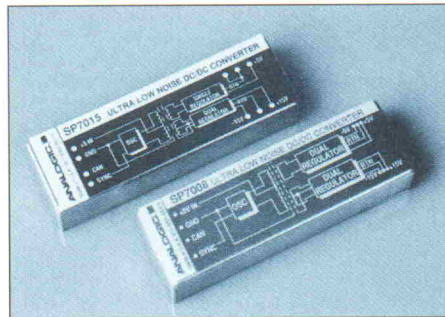
HY-LINE Power Components GmbH
Inselkammerstr. 10
82008 Unterhaching
☎ 0 89/6 14 90 10
☎ 0 89/6 14 09 60



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 ungeriegelte 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 5mV_{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 Meßwertersorgungssystemen. 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 01-11

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.

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

Im Buch- und Fachhandel erhältlich C.053-6 1/3 h



Verlag
Heinz Heise
GmbH & Co KG
Postfach 610407
D-30604 Hannover

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 x 25,4 x 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 ±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.

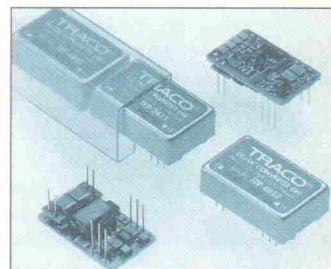
Datel GmbH
Bavariaring 8/1
80336 München
☎ 0 89/54 43 34-0
☎ 0 89/53 63 37

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 funktentstört nach EN 55022A und überstehen eine E/A-Prüfung 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.

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



Aktuelle Elektronik

DISPLAY

auf einen Blick ...

Alles was ein 51er braucht...
hat der neue AT 89C2051 Microcontroller von Atmel ***

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

Echtzeitsimulation
und Programmierung

sofort einsetzbar

nur 348,-
+MwSt für DIL20

- 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, Textoolsocket 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

Instrumex GmbH
Baaderstr. 82
80469 München

Tel. 089 / 20 21 021 * Fax 089 / 20 21 453

Gebraucht * Günstig * Garantiert

Gebrauchte Geräte mit 6 Monaten Vollgarantie bieten Ihnen das Beste von zwei Welten:

- Qualität zu günstigen Preisen -

Fragen Sie bei Instrumex an, bevor Sie Ihr nächstes Gerät kaufen.

Vier Beispiele aus unseren Beständen:
HP 1660A Logikanalysator DM 16.900,-
HP 3488A Schaltereinheit DM 2.900,-
TEK TDS644A D.S.O. DM 24.000,-
R+S URE Voltmeter DM 1.200,-

Wir haben viel mehr.
Rufen Sie an: 089 20 21 021

Ingenieurbüro für Umweltelektronik & 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 Feldbusssystemen

- 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

HI-LO SYSTEMS gehört zu den weltweit führenden Herstellern vom PC-basierten Programmiergeräten. Seit 1989, also unmittelbar nach Markteinführung des ersten HI-LO Universalprogrammiers ALL-01, sind wir offizieller HI-LO Distributor für Deutschland, Österreich und die Schweiz. Zusammen mit den Vertriebspartnern in Ihrer Nähe und unserer deutschen Servicezentrale bieten wir Ihnen den kompletten Service rund um's Programmieren. Wir liefern Ihnen die verschiedenen ALL-07 Versionen und eine Vielzahl von Spezialadaptern und Sockelkonvertern ab Lager.

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	(030) 4 63 10 67
Leipzig	(0341) 2 13 00 46
Hamburg	(040) 38 61 01 00
Frankfurt	(061 96) 4 59 50
Stuttgart	(071 54) 8 16 08 10
München	(089) 6 01 80 20
Schweiz	(064) 71 69 44
Österreich	(022 36) 4 31 79
Niederlande	(034 08) 8 38 39

ELEKTRONIK LADEN

Microcomputer GmbH, W.-Mellies-Str. 88, D-32758 Detmold
Tel: (05232) 8171, Fax: (05232) 86 197, BBS: (05232) 85 112

ELZET

80

NET/900

16-Bit Mikrocontroller-Modul

230,- DM
incl. MwSt.

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,-

ELZET 80 • Vaalser Str. 148 • D-52074 Aachen

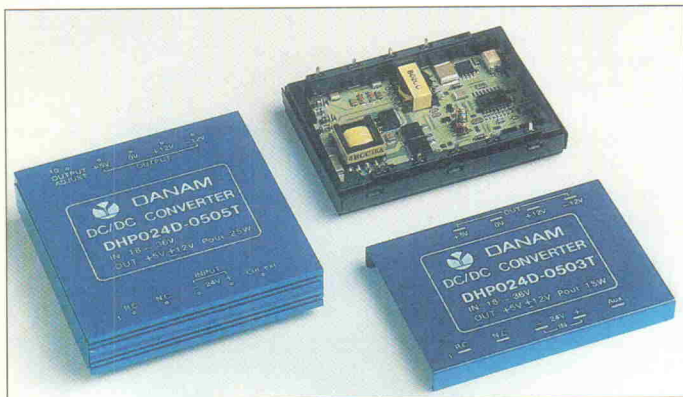
0241 TEL 87 00 81 FAX 870 281

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 Hybridtechnik 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 × 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

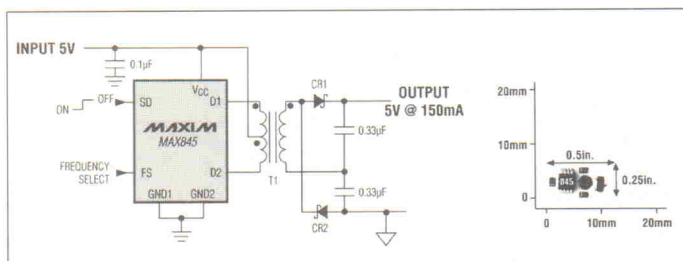


DC/DC für die Scheckkarte

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,

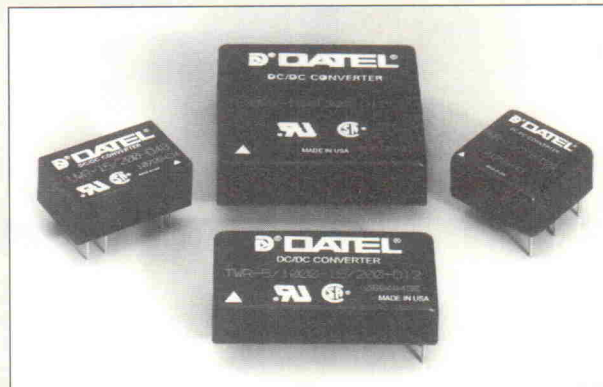
150 mA) gewickelt werden. Das μ MAX-Gehäuse ist 1,1 mm hoch und benötigt nur halb soviel Platz auf der Platine wie ein 8poliges Standard-SOIC-Gehäuse. Die Ruhestromaufnahme des MAX845 beträgt nur 1 mA und läßt sich durch Shutdown auf 0,4 μ A reduzieren. Der Baustein ist im 8poligen μ MAX- und SO-Gehäuse für den erweiterten industriellen Temperaturbereich -40...85 °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

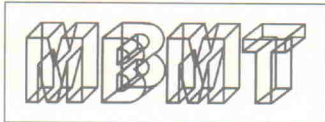
Leistungsgarantie durch 100% Burn-in bei Vollast (MTBF > 1 Mio. Std.)

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

DATTEL
Innovation & Excellence

DATTEL 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.

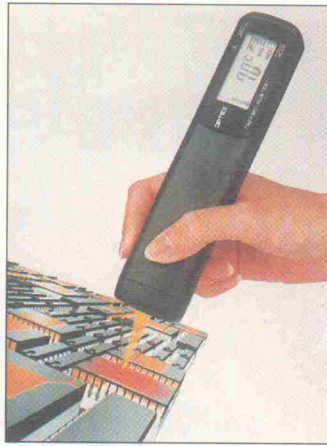
Hier eine kleine Auswahl der zur Zeit vorrätigen Geräte:

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 30 dB / DC - 500 MHz	1.350,-
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		
1140 L	BREITBAND LINEAR AMPLIFIER 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/H26	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 / 45 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 - MESSDEMULATOR	27.800,-
ELT 2	HANDSCHALLPEGELMESSER	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 berührungsfreien Temperaturmessung. Der Meßbereich von $-30...230\text{ }^{\circ}\text{C}$ sowie ein Meßfleckdurchmesser von 2,5 mm ermöglichen beispielsweise Messungen an Leiterplatten, Schaltschränken 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 $1\text{ mV}/^{\circ}\text{C}$. Die kürzeste Ansprechzeit beträgt 800 ms und die Wiederholgenauigkeit $\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Das Thermometer kostet 998 DM zuzüglich Mehrwertsteuer.

Automation Sensorik Messtechnik GmbH
Von-Stauffenberg-Str. 25
82008 Unterhaching
☎ 0 89/6 11 30 26
☎ 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 $0,1\text{ nF}...10\text{ mF}$, $1\text{ mH}...1000\text{ H}$ sowie $10\text{ }\Omega...10\text{ M}\Omega$ 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

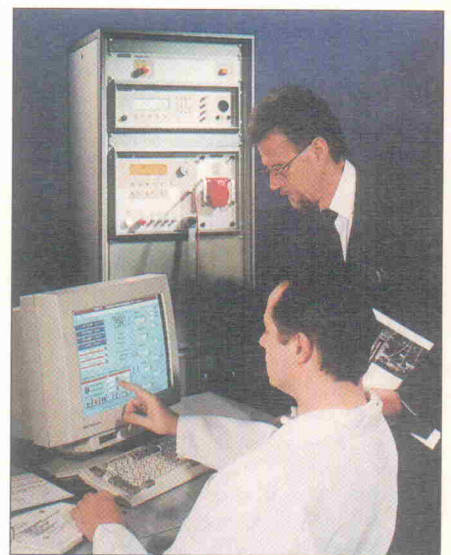
Ab Januar 1996 müssen alle elektrischen und elektronischen Geräte eine elektromagnetische Verträglichkeit nach den einschlägigen europäischen Normen aufweisen. Die Störfestigkeit kann mit Hilfe schneller Transienten- und Burstgeneratoren überprüft werden. Die Instrumentenfamilie NSG 2025 der Schaffner GmbH erfüllt alle Anforderungen der Europeanormen 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 Burst-Frequenzen 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-Steckerfelder 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 Netzverbindungskonsole 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
Schoemperlenstr. 12B
76185 Karlsruhe
☎ 07 21/56 91-0
☎ 07 21/56 91-10



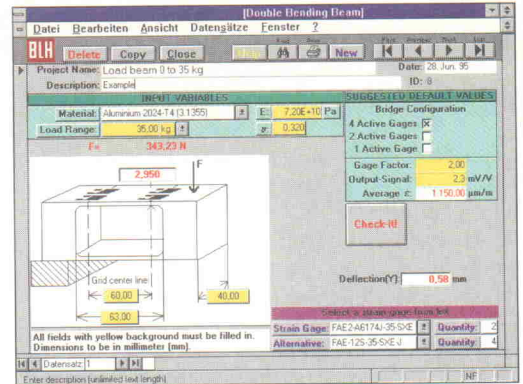
Cosinus Computer-
meßtechnik GmbH
Fasanenstr. 68
82008 Unterhaching
☎ 0 89/66 55 94-0
☎ 0 89/66 55 94-30

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 Kleinststückzahlen 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 Temperaturkompensa-

tion 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-Steuerschleifen, der Datenstromnachweis oder die Niedrigstrommessung in Forschung und Entwicklung in Frage. Das Gerät besitzt eine austauschbare Probe und einen BNC-Analogausgang 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
Mylusstr. 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!

Demopak mit Original-Handbuch	25,30
Layout-Editor mit Bibliotheken, Ausgabetreibern und Konvertierprogrammen	851,00
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 86 35/69 89-70 Analog (1.4400 / 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, Holmark 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-Datenerfassungskarten 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-

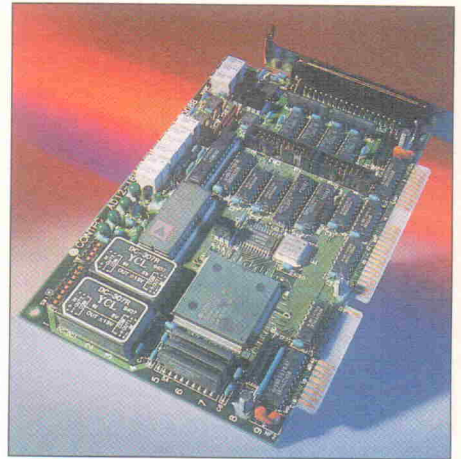
gung. Zudem befinden sich auf dem Board zwei analoge 12-Bit-Ausgänge, 16 synchrone digitale Eingangskanäle sowie ein 32 Bit breiter asynchroner digitaler I/O-Port. Ein Triggereingang und ein Takteingang sowie zwei Zählerkanäle – synchron oder asynchron konfigurierbar – erweitern den Funktionsumfang.

Die Karte verfügt über 128 KByte (optional 512 KByte) FIFO-RAM, so daß auch unter Windows hohe Abtastraten realisierbar sind. Die Übertragungsrate 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



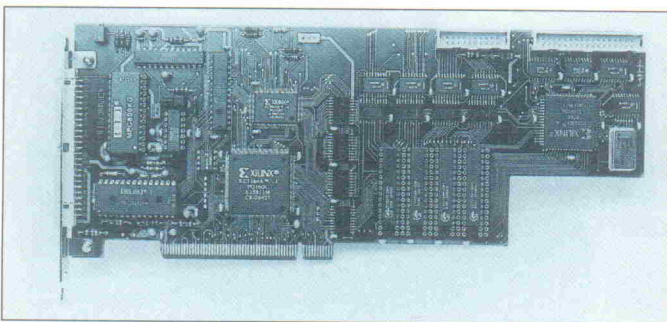
die Wandlung sind ein 12-Bit-A/D-Wandler (AD1671) von Analog Device und ein 12-Bit-D/A-Wandler (DAC813JP) von Burr-Brown zuständig. Zur analogen Eingabe stehen wahlweise 16 Single-ended- oder 8 Differenzeingänge mit einer Summenabtastrate von 1 MHz und Spannungsbereichen von ± 5 V, $\pm 2,5$ V, 0...10 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 kartenspezifischen 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
☎ 02 11/72 34 25
☎ 02 11/77 47 53

aktuell



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 Entkoppelung 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-

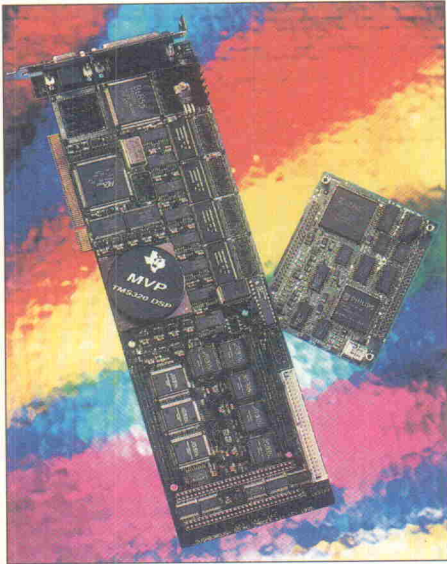
rien oder -Akkus, ein Temperatursensor und ein Mikrocontroller. Das Gerät mißt Spannungen in drei verschiedenen Empfindlichkeiten ($\pm 0,1$, 1, 10 V) mit einer Auflösung von 12 Bit. Ein herkömmlicher Oszilloskop-Tastkopf greift die Spannung ab. Das Optoadc mißt mit einer Abtastrate von bis zu 1000 Hz 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
☎ 04431/63 71
☎ 04431/7 23 97



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 Transfer rate 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 Dateneingabequelle 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

isel - Löttechnik

... zum Löten, Entlöten und Verzinnen im Tauchlötverfahren 



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

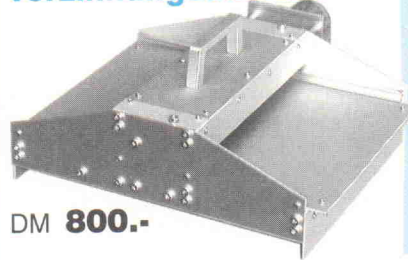
- Eloxiertes Alu-Gehäuse L 440 x B 260 x H 140 mm
- Heizplatte 220 V/2000 W, stufenlos regelbar
- Alu-Lötwanne, mit Edelstahleinlage 355 x 180 x 13 mm
- Lötzinnbedarf nur ca. 5,5 kg
- Bimetall-Zeigerthermometer, 50-300 Grad
- Lötwagen mit verstellbaren mittleren Stegen, max. Platinengröße 350 x 180 mm

DM 1023.-



isel-Lötanlage 2

isel-Walzen- verzinnungsaufsatz



DM 800.-

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

... zur Vorbehandlung von bestückten und unbestückten Platinen 

- Eloxiertes Alu-Gehäuse L 550 x B 260 x H 140 mm
- Schaumfluxer, Flußmittelaufnahme 400 cm³
- Fluxbehälter mit eigener Luftversorgung, feinporige, regelbare Schaumkrone erzeugt durch einen Spezial-Kunststoffschlauch
- Heizplatte als Vorheizung und Trocknung
- Leistungsaufnahme 220 Volt/2000 Watt, regelbar
- Fluxwagen, gleichzeitig Verzinnungs- und Lötwagen, für Platinen bis 180 x 180 mm

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 !!

Rund um die

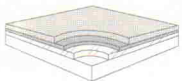


Leiterplatte

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

A 142 01/05 95

isel-fotopositiv-beschichtetes Basismaterial



◆ Materialstärke 1,5 mm

◆ 1. Wahl

◆ hochwertiger Fotolack mit kurzen Prozeßzeiten und großem Verarbeitungsspektrum

◆ Lichtschutzfolie für bequemen Transport

Epoxyd FR4, Kupfereauflage 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, Kupfereauflage 0,035 mm, zweiseitig

Pertinax FR2, Kupfereauflage 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, Kupfereauflage 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, Kupfereauflage 0,035 mm, zweiseitig

Pertinax FR2, Kupfereauflage 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

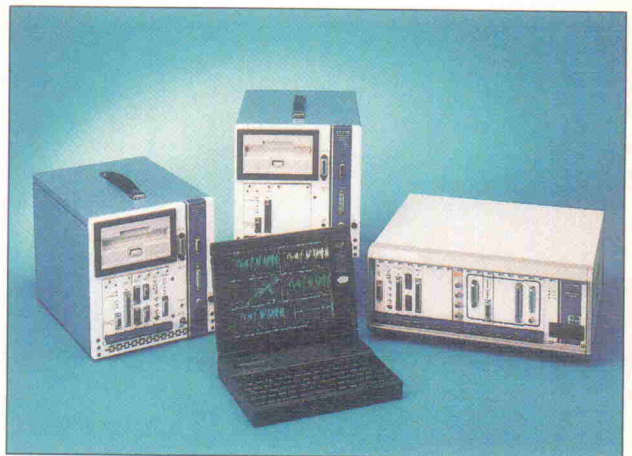
Rund
um
die
Leiterplatte

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 aber wahlweise 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 MEGADACs 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
Krottenthaler Alm 2
83666 Schaftlach/Obb.
☎ 0 80 21/6 54
☎ 0 80 21/81 89

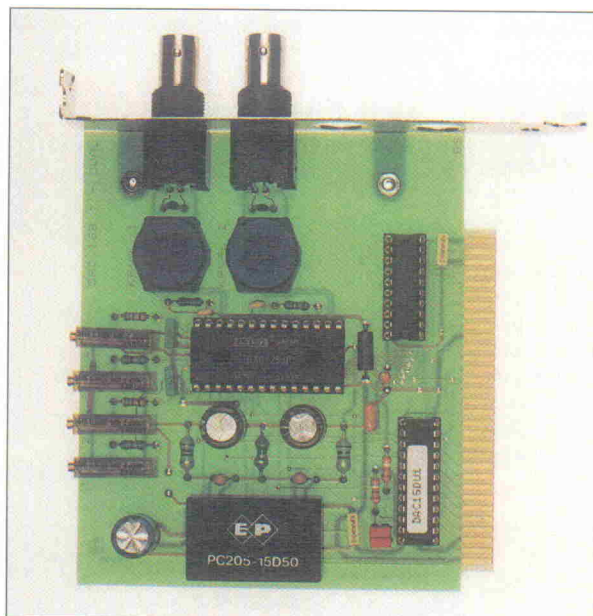
Zweimal 16 Bit raus

Die neue D/A-Karte 'DAC 16 Bit Dual' von Kolter electronic liefert zwei unabhängig 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 Einstrahlungen 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 Erfstadt
☎ 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 Messgesellschaft Network an allen Messetagen einen Kongreß. Neu in diesem Jahr ist seine Struktur: Ab sofort wird es zukünftig nur noch drei Kongreßschwerpunkte 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.ix.de/el/> können Interessenten nach Ausstellern beziehungsweise Produkt-

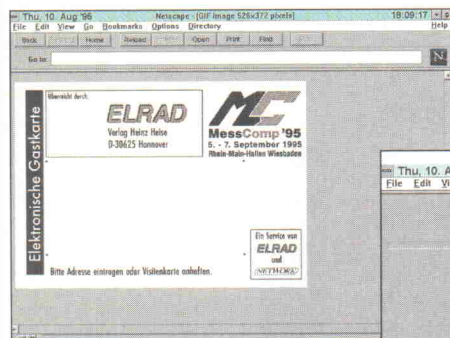


Bild 1. Die Messgesellschaft akzeptiert die oben abgebildete elektronische Gastkarte.

Bild 2. Die Abfragemaske des WWW-Messekatalogs.



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 Messtag

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 'hardwareorientierte 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. *hr*



Revolution

top-CAD für Windows revolutioniert den ECAD-Markt durch ein völlig neues System-Konzept. top-CAD arbeitet auch unter Windows mit der einzigartigen Echtzeit-integration 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

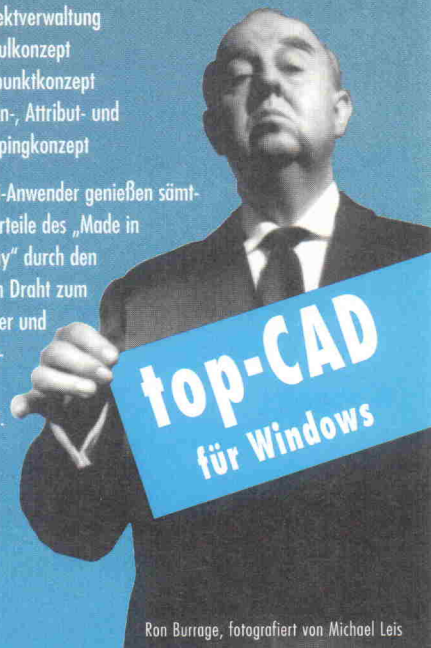
Kaufen Sie nur das, was Sie benötigen

- ◆ 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
- ◆ Testpunkt-konzept
- ◆ Typen-, Attribut- und Mappingkonzept

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



Ron Burrage, fotografiert von Michael Leis



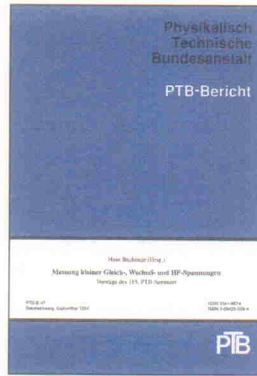
SPEA SOFTWARE AG
Moosstr. 18 · D-82319 Starnberg
Tel. 0 81 51/266-223 · Fax 0 81 51/2 82 43

Firmenschriften und Kataloge

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 Gleichspannungsmessung wird durch elektronische Präzisionsmeßgeräte auf der einen und Josephson-Spannungsnor-

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

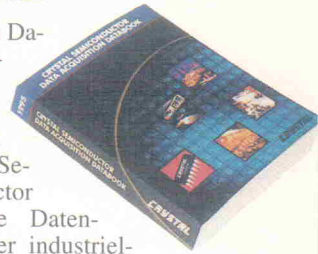


fach-Thermokonverter an. Die Vorträge des Seminars faßt der Tagungsband PTB-E-47 (ISBN 3-89429-538-4) zusammen; er kostet 40,55 DM zuzüglich Versandkosten.

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

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: 05232/8171
 Fax: 05232/86197

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
Ahlborn Mess- und Regelungstechnik
CMS Computergestützte Meßsysteme
COSINUS Computermeßtechnik
DATA TRANSLATION
DATEL
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.

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

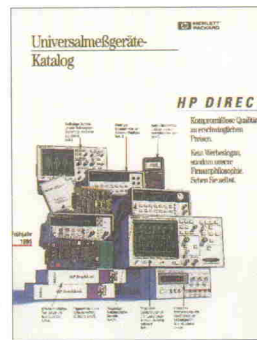
Schnittstellenwandler für fast alle gängigen Normen. Der IPC-Teil des Katalogs umfaßt robuste Industrie-PC-Gehäuse und Workstations mit integriertem Monitor im 19-Zoll-Format sowie Spezialgehäuse für kompakte Industrie-PCs. Nützliches Zubehör wie Tastaturen, Halbleiterdisks und Buserweiterungssysteme 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 gesenkte Preise bei konstanter Qualität. Auf 50 Seiten finden sich unter anderem Oszilloskope – HP 54520 und

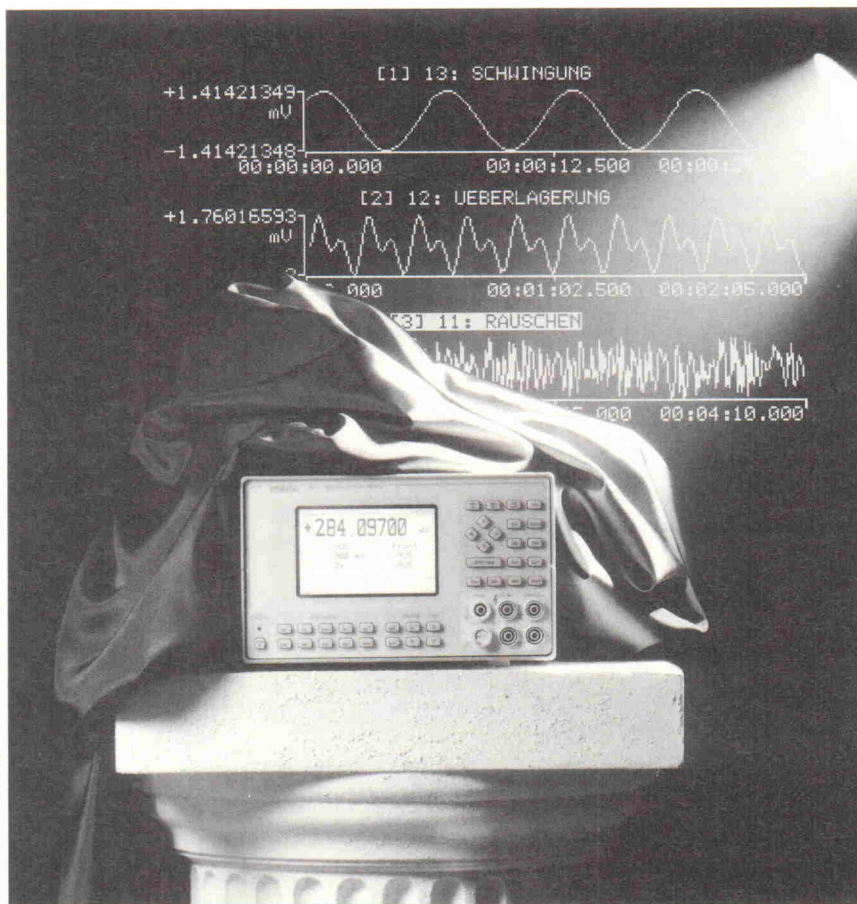
HP 54540 sind neuerdings auch mit Farbmonitor verfügbar – sowie Logikanalysatoren, Digitalmultimeter, Funktionsgeneratoren, Leistungsmeßgeräte, Netzgeräte und HP-IB-Zubehör. Der Katalog ist auf Anforderung kostenlos erhältlich.



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



Kaum da – und schon ein Klassiker...



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

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 Ein- und Ausgangsspannung, Ausgangsstrom, 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

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

- 7 1/2-Stellen mit Anzeigebereich 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



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).

Radio & TV

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. Flugunfallsimulation 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**
Zukunftsgespräche (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

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

tägliche Radiosendungen

DR 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

Radio ffn montags, 14.40 Uhr
'Der kleine Computer' – Hilfreiche Tips für PC-Anwender

Radio Hamburg montags, 17.00 Uhr
'Chipsfrisch'

Radio Mainwelle montags, 17.40 Uhr
Computer-Ecke

Bayern 2 zweimal monatlich montags, 16.30 bis 17.00 Uhr
'Fatal Digital'. Computer-Magazin im Programm 'Zündfunk'

NDR 2 NDR 2 mittwochs, 19.00 Uhr
'Club-On-Line' Wiederholung einzelner Beiträge aus der Reihe 'Computer On-Line'

Medien



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 vorstatten 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 plazieren: 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 gela-

den) dauert es geschlagene zweieinviertel Minuten ab Start, bis man sich durch Katalog und Preisliste gehandelt 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



MESSEN, STEuern UND REgELN

DATALOG
-Innovation at work-

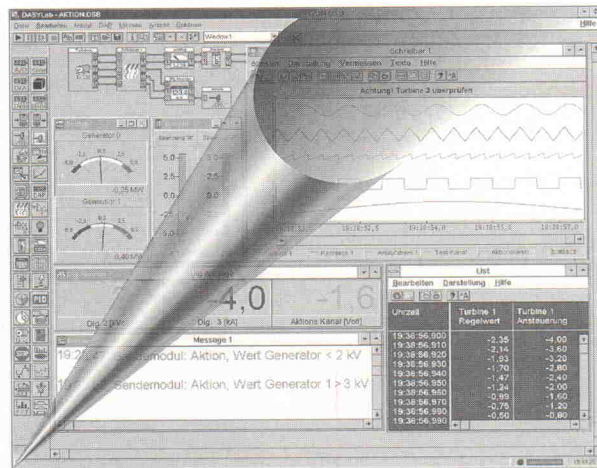


DASYLab
Data Acquisition System Laboratory

Version 3.0
zur
MessComp '95

Das komplette Meßlabor im PC

Funktionsfähig mit allen gängigen Meßwerterkfassungskarten / 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 Incorporation
- Keithley / Metrabyte
- Microstar Laboratories
- National Instruments
- Nehring PC-Meßtechnik
- Phoenix Interbus-S
- Softelec
- Strawberry Tree
- UEI
- DASYTEC (Treiber Toolkit)

DASYLab®

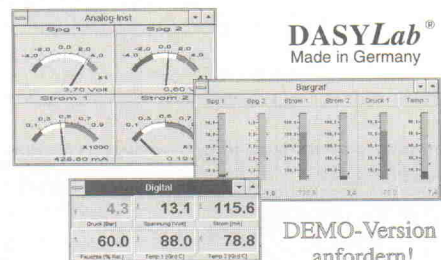
Die Meßwerterkfassungssoftware entwickelt *am Puls der Zeit*. Wenn Sie nicht länger auf Ihre Windows-PC-Werkstatt warten wollen, wir liefern ab Lager!

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

DASYLab - eine Windows-Software von -

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

DASYLab®
Made in Germany



DEMO-Version
anfordern!

DATALOG
-Innovation at work-

DATALOG Systeme zur Meßwerterkfassung GmbH

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

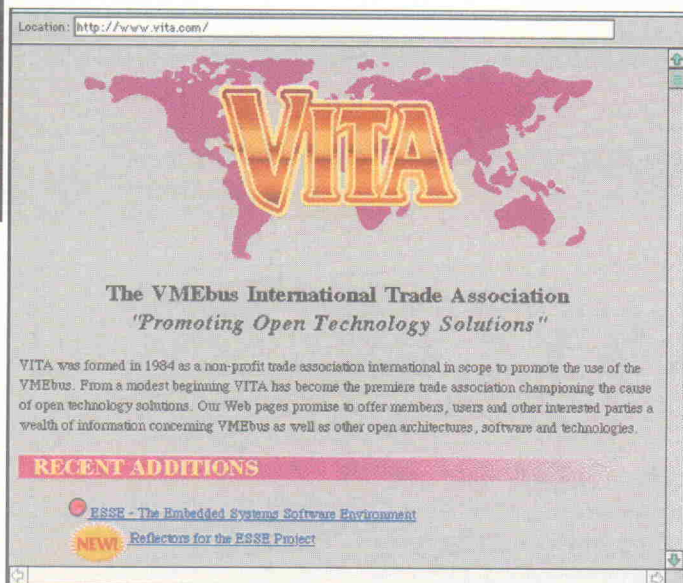
Az 10/95

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

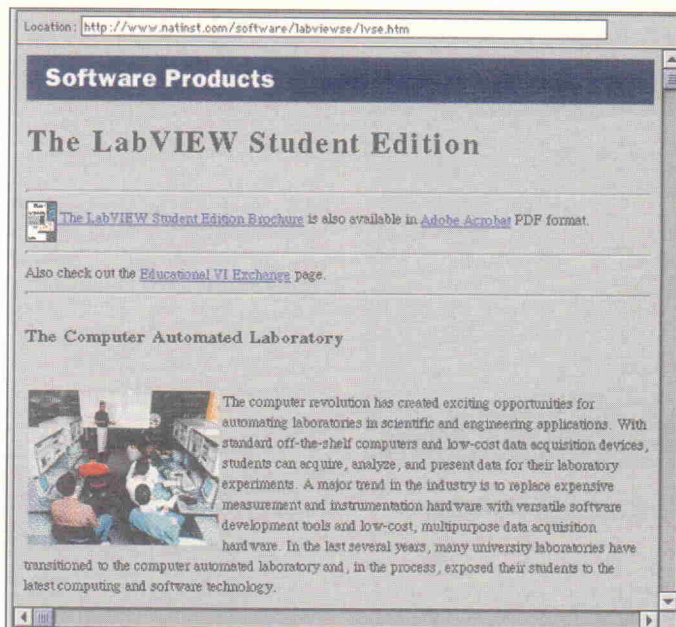
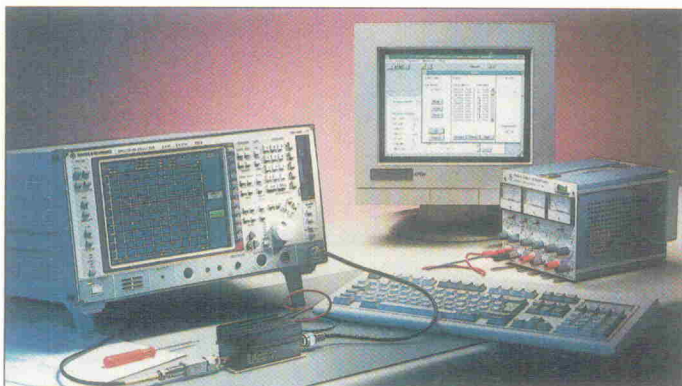


Rohde&Schwarz-Hotline

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



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>



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, Applikationschriften und andere technische Dokumente. Unter dem Menüpunkt 'Design Support' stehen SPICE-Makromodelle, VHDL-Modelle und Simulationssoftware bereit. Alle Dokumente sind in den Formaten Adobe

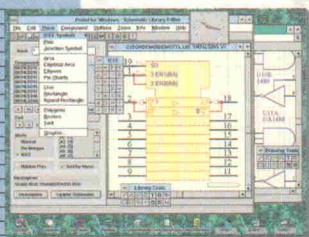
Acrobat (*.PDF) und PostScript verfügbar und können kostenlos abgerufen werden. Ein Klick auf den Button 'Product Information' führt zu den Harris-Produkten – ICs und diskrete Bauelemente für die analoge und digitale Signalverarbeitung sowie für Leistungsapplikationen. Der Search-Button erlaubt die schnelle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

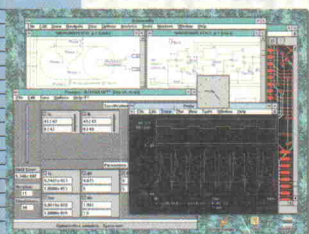
Protel



Protel Advanced Schematic V2.3

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

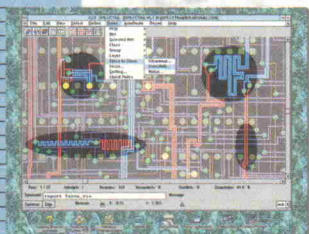
MicroSim



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

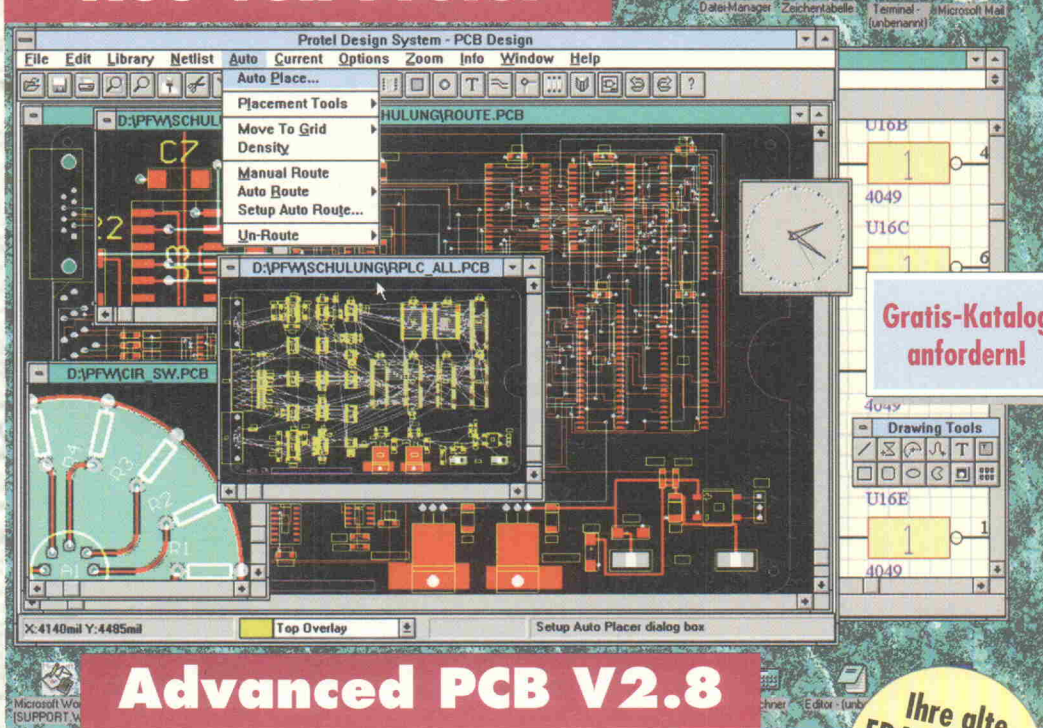
Softy S4



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



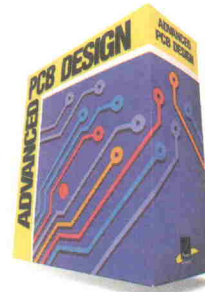
Performance

A dieu DOS! Jetzt kommt Protel, der Windows-Standard für Elektronik-Designer. Protel für Windows ist eine geglückte 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:

01 80/5 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 eintragen)
- 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

Produkt-/Abkürzungen sind eingetragene
Warenzeichen der jeweiligen Herstellerfirma
HSC43 13 P. & P. W. Nach Protel-Systemen

Lab Upgrade

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

PreView

Martin Klein

Bis zum Herbst will die Firma Datalog eine neue Ausgabe ihres Meßtechnikpakets 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 Modulordnungen inklusive Signalführungen in einer 'Black Box' zusammenfassen. Eine echte Erleichterung bei der Erstellung von DASYLab-Schaltbildern dürfte zudem die neuerdings vorhandene 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 Entwicklerteams bei Datalog: 'Schon in der 2er-Version wurde das Prinzip der ereignisabhängigen Aktionen eingeführt. Dadurch lassen sich Benutzeraktionen wie das Ausdrucken von Protokoll Daten 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 laufendem 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

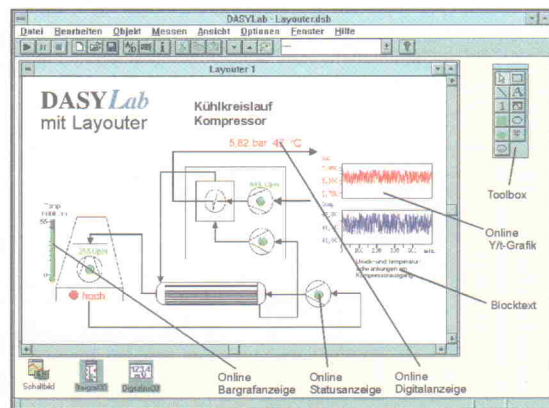
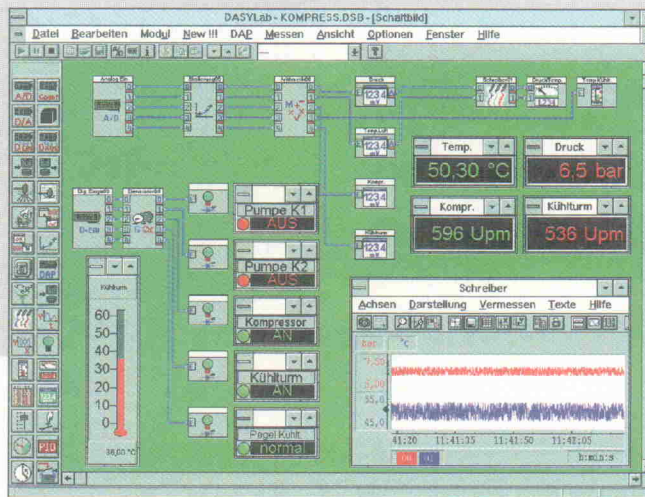


Bild 1. Online-Dokumentation – der neue Layouter für die 'Präsentationsplanung'

Bild 2. Das DASyLab-Programmierer-Team:
 Frank Olschewski,
 Hermann Bierewitz,
 Heinz Rottman,
 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 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 Zugriffverletzungen 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

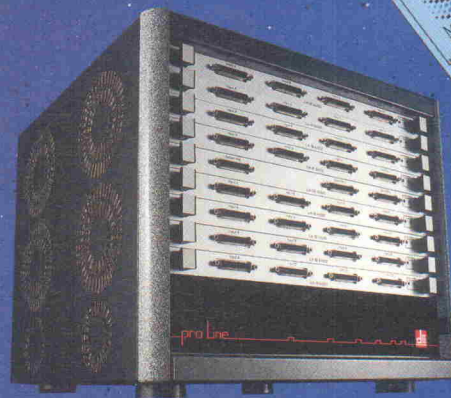
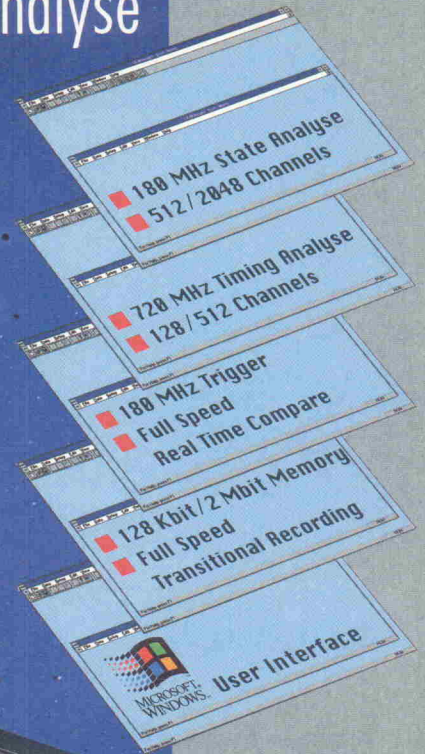
gar Online-Auswertung über ein Netzwerk zu realisieren. Hierfür ist bei Datalog 'DASyLab Net' in Arbeit, geplant als optionale Netzwerkerweiterung zu DASyLab 3 oder -32Bit. Die Netzvariante macht dabei vom TCP/IP-Protokoll Gebrauch – je nach Bedarf als Server oder als Client.

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 Netzwerkanal' zur Verfügung steht.

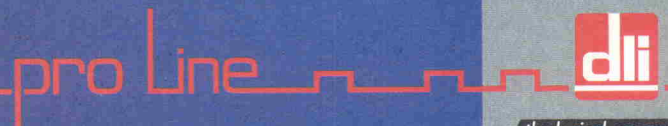
Hierbei sind zwei verschiedene Betriebsarten möglich: Im 'synchrone Modus' kontrolliert ein Client einen oder mehrere DASyLab-Server. Der Client konfiguriert die Server und startet sie synchron über das Netzwerk. Die Server erfassen danach Meßdaten, während der Client diese empfängt, simultan anzeigt 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 dli Leistungsspektrum
- Bitte rufen Sie mich wegen eines Demo-Termins an

Firma

Abteilung

Name

Straße

PLZ/Ort

Telefon

MacScope

Speicherscope DL 1540 von Yokogawa

PreView



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 Vertikalaufklärung von 8 Bit noch ganz vertraut. Es bedarf schon einiger Stunden 'Spiel' auf der Klaviatur 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 Strahlage gewöhnt ist. Doch Yokogawas Ingenieure haben die Einstiegsschwelle hier sehr niedrig gelegt, denn wo immer sinnvoll, lassen sich über die Soft-Tasten brauchbare Voreinstellungen aufrufen. Für die Strahlage etwa bedeutet dies: man kann sie per Encoder beliebig verstellen 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 'selbstgeschchnittene' 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

Stopp&W 1995/07/17 11:57:36

CH1=5V DC 10:1 CH4=200mV 100us/div (100us/div) NORM(HISTORY)

AA 95/07/16 17:57:08
ELRAD 95/07/17 11:57:16

ELRAD REVIEW Insert

CH 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 DEL INS ENT

CAPS A B C D E F G H I J K L M

CLR N O P Q R S T U V W X Y Z

SPACE x / + - : % _ () [] \

Function(ACQ)	Type	FileName	EXEC	To
SAVE	LOAD	BIN	ELRAD.RE	TopMenu

=Filter= =Offset= =Record Length= =Trigger=
 Smoothing : OFF CH1 : 0.00V Main : 1K Mode : NORMAL
 BW : FULL CH2 : 0.0V Zoom : 200 Type : WIDTH CH1 L
 CH3 : 0.0V Delay : 0.0ns
 CH4 : 0.000V Hold Off : MINIMUM

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

WESSE

SPS 95

IPC 95

DRIVES 95

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:

Senden Sie mir bitte Infomaterial. Ich interessiere mich als

Aussteller Besucher

Sofortinformationen über Fax-Abruf (polling):
07 11-6 61 97-10

Information per Postzusendung über Fax:
07 11-61 80 79

Name Vorname

Firma/Institution

Straße/Postfach

PLZ/Ort

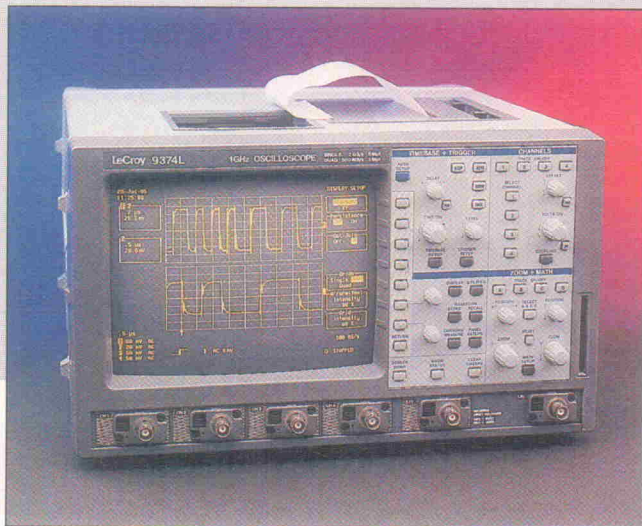
Telefon Fax

MESAGO, Postfach 10 32 61, 70028 Stuttgart, Tel.: 07 11/6 19 46-0

Speed King

Digitaloszilloskop LeCroy 9374L

PreView



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 zusätzlich 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.

Äußerst 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 Treppenstufen und Kanten unmerklich, 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 Signalspitzenenerfassung 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 Zeitungenauigkeit auszuschließen.

Als 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 Selbstverständlichem wie RMS, Spitze/Spitze und Periodendauer bietet LeCroy hier insgesamt 34 Funktionen, darunter Überschwingen, 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, Impulsabgabe oder schlicht ein Summtön.

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 Lupenfunktion möglich, ohne den Gesamtüberblick zu verlieren. Außer den Eingangskanälen sind auch die in den Referenzspeichern abgelegten (vorher erfaßten) Signaltzüge mit der Funktion Zoom oder Math zu belegen.

... und Math

Math bietet eine Reihe von mathematischen Operationen wie Negation, Addition, Subtraktion,

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-Desk-Jets. 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 Speicherkarte) und eine PCMCIA-Wechselplatte 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 Signaltzüge hochaufgelöst darstellt.

Umsonst

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

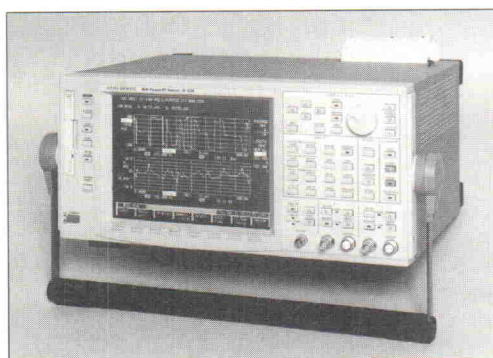
weiterhin in Englisch. Da sich dort jedoch keine langatmigen Hilfetexte, sondern nur jedem geläufige englische Begriffe aus der Meßtechnik tummeln, stellt dies keinen negativen Punkt dar. Lobenswert dagegen sind die 'Application Brief Notebooks', in denen interessante Meßaufgaben und deren Ausführung mit LeCroy-Oszilloskopen 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 Graue-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*

LeCroy 9374L

- ⊕ sehr schnell
- ⊕ quasi analoge Darstellung
- ⊕ bedienungsfreundlich
- ⊕ enormer Funktionsumfang
- ⊖ lauter Lüfter
- ⊖ Optionen sehr teuer

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

C M E

COMPUMESS
ELEKTRONIK GmbH
Vertrieb elektronischer Messtechnik,
Systeme und Computer

Technische Büros in:

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

Zentrale:

Lise-Meitner-Straße 1
D-85716 Unterschleißheim
Tel. (0 89) 32 15 01-0
Fax (0 89) 32 15 01 11

Rufen Sie uns an und fordern Sie ausführende 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 ansagen.



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 RS2-32-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). Diodentests und Durchgangsprüfungen gehören ebenfalls zum Funktionsumfang. Neben numerischen Meßwerten liefert das Multimeter eine y/t-Grafik, deren Aufnahmebereich zwischen vier Minuten und acht Tagen variierbar ist (Bild 2). Zudem wird der aktuelle DMM-Meßwert auch bei aktiver Scope-Anzeige im Display einblendet (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 Zweisekudentakt 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 sonstiger Meßfunktionen.

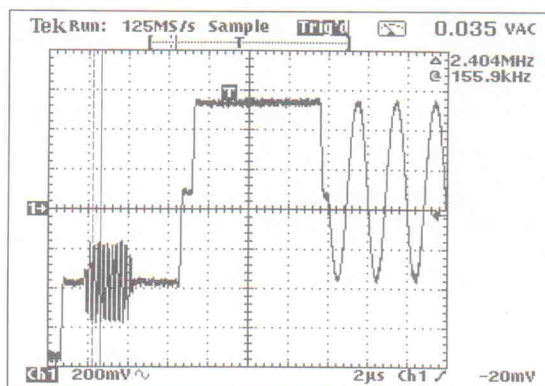


Bild 1.
Hardcopy
vom
LaserJet –
Video
Burst auf
dem
Scope.

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 Auto-range-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 bereiten hier bei lediglich schnelle nicht-repetierende Signale sowie niederfrequente 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 langsamen 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 aktivierter 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 Auswahl Tasten 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 (±) 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

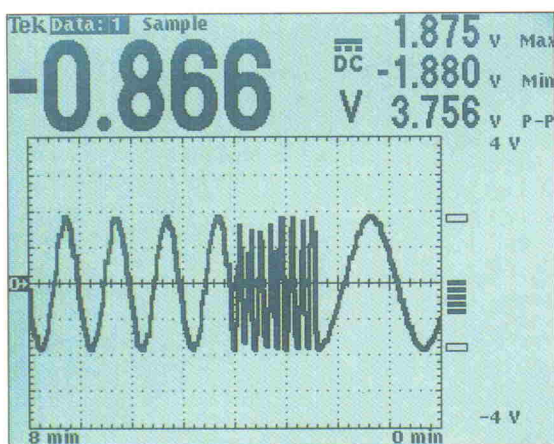


Bild 2.
Mit Verlaufsanzeige und Statistik – das Multimeter im THS 720.

THS 720 – wichtigste Funktionen

Allgemeines	
Voreinstellungen	Speicher für 10 Setups
Kalibrierung	Factory-Kalibrierung für Scope und DMM, Leitungskalibrierung, Tastkopf-Kompensierung
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.), vertikal (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),
Cursor	Vertikal (Zeit)
Statistikfunktionen (max. 3 gleichzeitig)	Min, Max, Mittelwert, Differenz Max-Min

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 Konkurrente Fluke mit seinem neuesten ScopeMeter-II, Typ 105 anvisiert – es bleibt also abzuwarten, wer hier das Rennen macht. *kle*

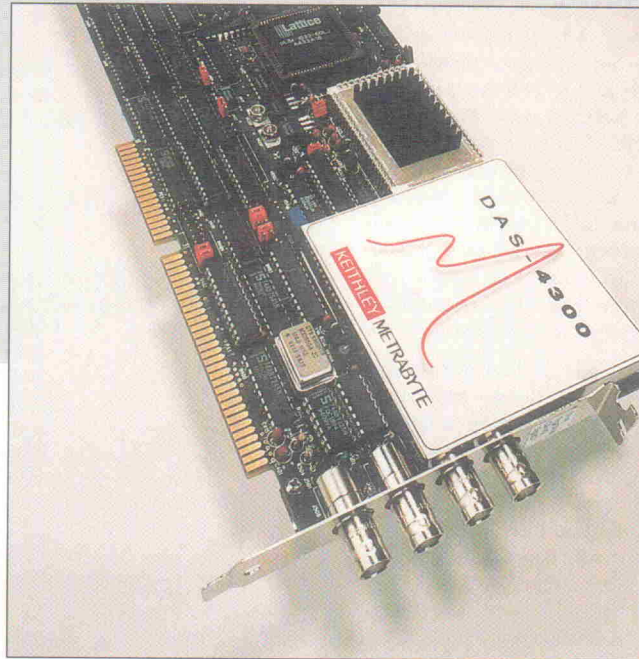
Zülig

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 vorgezogen, die selbst bei guten Digitalspeicheroszilloskopen 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 Signalaufklärung 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' Schwestermodellen 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 Sparszilloskopoberfläche, 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 platziert 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 Bildaufbaues 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.

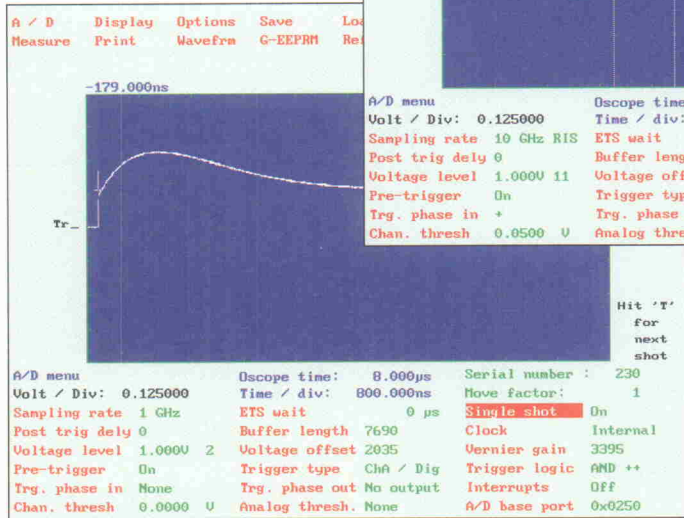
Trigger-Multi

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-

Dipl.-Ing. (FH) Manfred Hermeling arbeitet am Fachbereich E-Technik der FH Hannover.

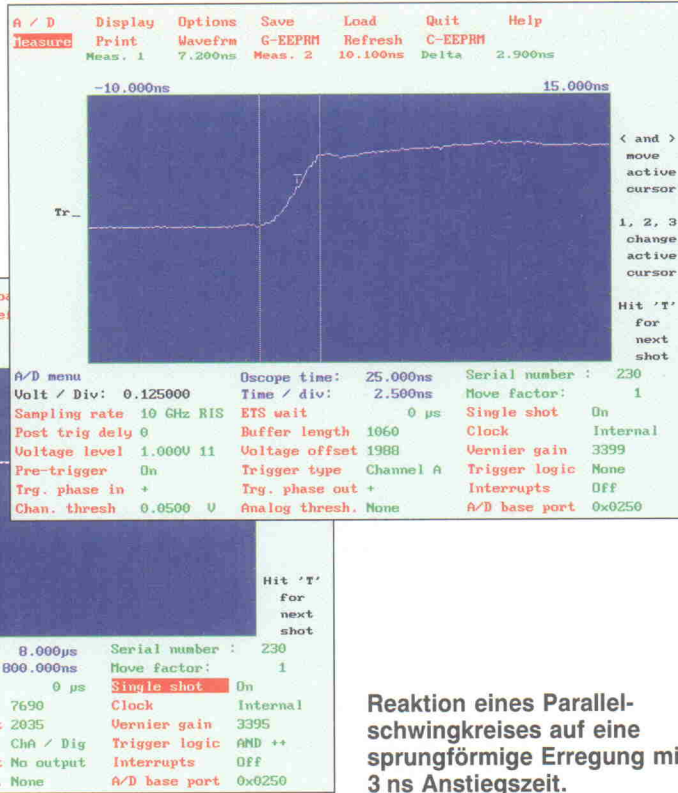
Darstellung eines Rechtecksignals (rechts) mit 3 ns Anstiegszeit auf dem DOS-Oszilloskop-Bildschirm mit eingeschalteter Äquivalenzabtastung.



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



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

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-

zeichnung komplexer Transienten, die dann mittels geeigneter Software via Hardwarezoom genauestens untersucht werden können. Die Anschaffung der PC-Meßkarte als vollwertigen Oszilloskopersatz 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 Digitalspeicheroszilloskop 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.

Keithley DAS-4300

- ⊕ hohe Abtastrate
- ⊕ Softwarekalibrierung
- ⊕ gute Triggermöglichkeiten
- ⊕ gute Softwareunterstützung
- ⊖ maximal 8 KByte Speichertiefe
- ⊖ hoher Preis
- ⊖ paßt nicht auf jedes Motherboard

Ihre Quelle für gebrauchte elektronische Meßgeräte

T.O.P. Elektronik

Kosten reduzieren durch unsere TOP-Schnäppchen

BMI		DM
3030	Power Profiler Netzstörungsanalysator, 1- bis 3-phasiger Betrieb	4500
2400	Power Scope Netzstörungsanalysator	6000

Fluke



41	Netzbewellenanalysator 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	690



4193 A	Vektorimpedanzvoltmeter 400 kHz - 110 MHz	9900
--------	---	------



7440/IBM 6180	ColorPro Plotter, 8 Stifte, Format A 4, wahlweise mit RS-232 oder IEEE-Schnittstelle	1200
7475 A	Plotter, 6 Stifte, Format DIN A 4 und A 3 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
---------------	---	-------



DM 5010	Multimeter-Einschub 4 1/2-stellig, IEEE-Echteffektivwertanzeige, Autorange	2500
P 6022	Stromzange AC 935-120 MHz	550
PG 506	Kalibergenerator-Einschub, 10 Hz - 1 MHz, Amplitude 200 µV - 100 V, 1 ns Anstiegszeit	3500
TG 501	Zeitmarkengenerator-Einschub, 3200 1 ns-5s	3200

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

T.O.P. Elektronik GmbH
Frühlingstraße 8
90513 Zirndorf
☎ 09 11/60 22 44
☒ 09 11/60 26 86

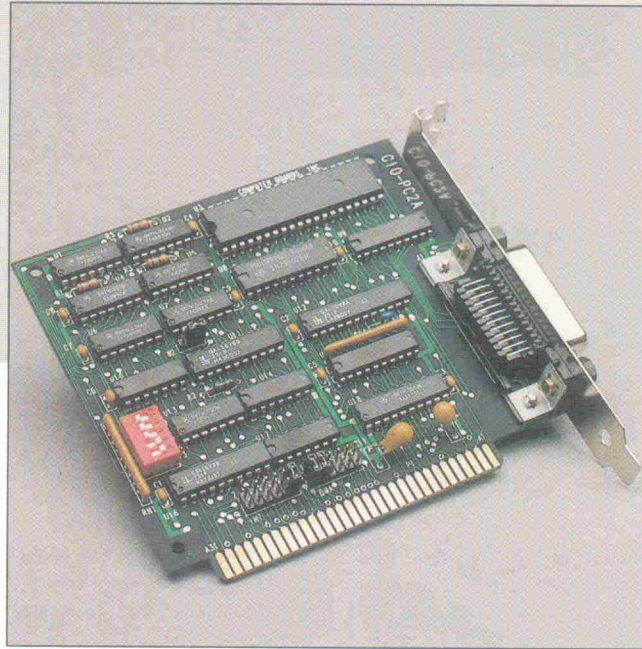
IEEE-Bundle

GPIBest: IEEE-488-Kompettlösung 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: Sowohl 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 for 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 Jumpfern und DIL-Schaltern kann man die I/O-Basisadresse (2E1h...62E1h) wie auch den verwendeten Interrupt (IRQ 2...7) einstellen. Ebenfalls besteht 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 for 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 Installation 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 Echtzeitvisualisierung. Zur Spezifizierung eines Blocks muß man nur

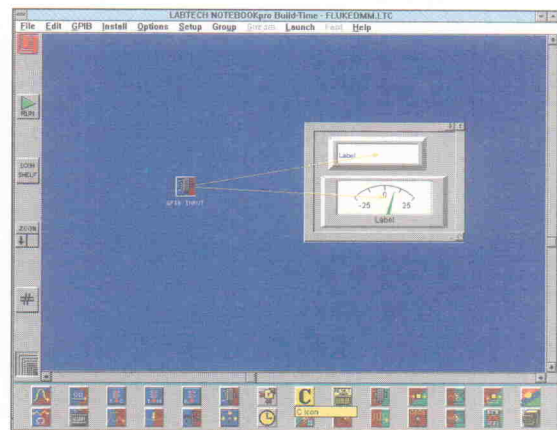


Bild 1. Wie am Reißbrett: Programmieren mit LABTECH NOTEBOOKpro for IEEE.

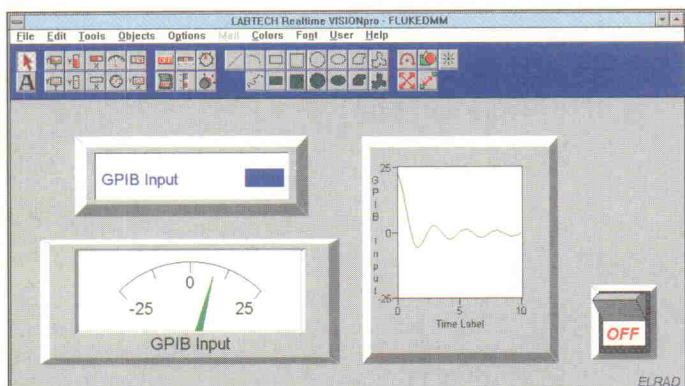


Bild 2. Mit VISION kann man sich eine Bedienoberfläche maßschneidern.

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 mathematischen 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 GBIP-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

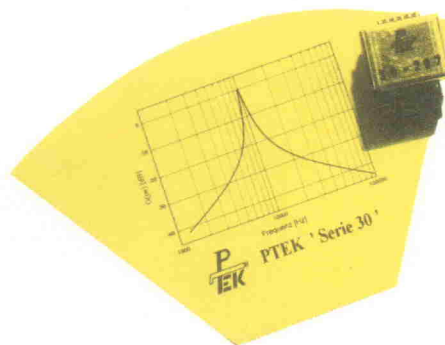
Vergleicht man die CIO-PC2A mit der Konkurrenz, so fällt zunächst der große Preisunterschied auf. So liegen die Produkte anderer Hersteller fast durchweg im 'Kilomark-Bereich'. Dafür bekommt man allerdings auch Karten, die hinsichtlich ihrer Spezifikationen gegenüber der ANSI/IEEE-488.1 'aufgebohrt' 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 for 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 **kundenspezifischen 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 0 61 31/33 00 87

Hobbyland



Berlin'95

23.-26. November
10-18 Uhr
Messegelände Berlin

Verkaufsausstellung
für Modellbau,
Modelleisenbahn,
Hobby-Elektronik und Spiel

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

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

Messe Berlin GmbH
Messedamm 22 - D-14055 Berlin
Telefon 030/3038-0 - Telefax 030/3038-2113

Messe Berlin

Handheld

Fluke 105 ScopeMeter Series II

PreView

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 Gummischutzrahmen.

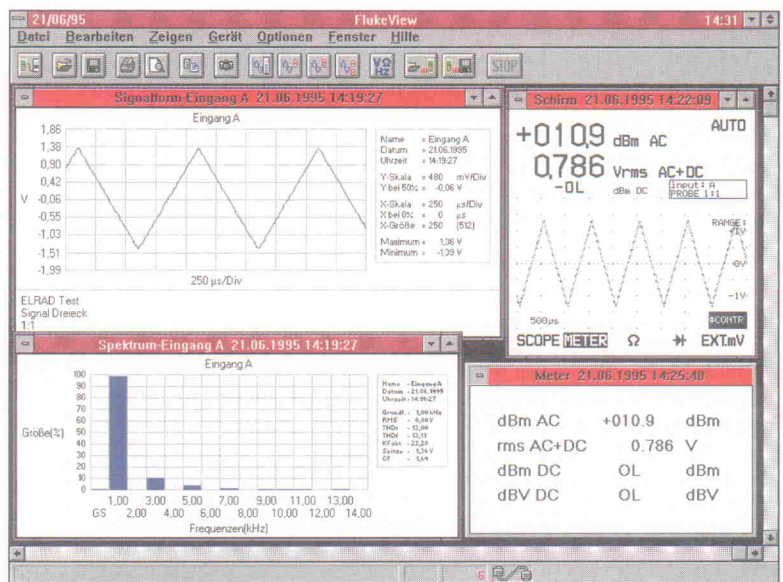
Bild 1. Hier ein Beispiel für die Palette von Möglichkeiten, die FlukeView bietet.

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 komplette Setups per Schnittstelle in den PC zu transferieren. Dort stehen dann nütz-

liche 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 'Einzel-aufnahmen' 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. *roe*



**Das Hardlock
Softwareschutz-System.
Universell und individuell.**



MICROSOFT
WINDOWS
COMPATIBLE



It runs with
NetWare



Available
and Ready
for OS/2

CE 93

Neue Adresse ab 18.09.95:

FAST Security AG
Gabriele-Münter-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, anreihbar, 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**

FAST Electronic GmbH, Kaiser-Ludwig-Platz 5,
80336 München, Tel. 089/53 98 00-0, Fax 089/53 98 00-40

Ein starkes Stück

Multifunction Meter 8017 von Prema



Hartmut Rogge

Die interessierte Klientel hat lange auf das neue Flaggschiff mit der Nummer 8017 vom einzigen deutschen Labor-multimeter-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 Siebeneinhalb-Stellen-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, Drucker-schnittstelle oder die Erweiterungsmöglichkeit um einen Scanner.

Herausragendes Merkmal ist natürlich die Grafikfähigkeit. Das Zusammenspiel PC und 200 x 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

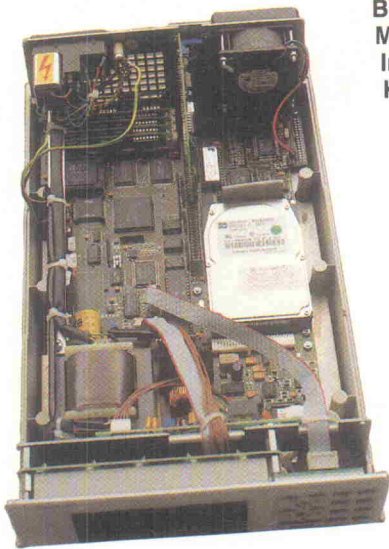


Bild 1. Die PC-Seite der Medaille: Das IEEE-Interface ist als ISA-Karte realisiert.

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

PC-Philosophie

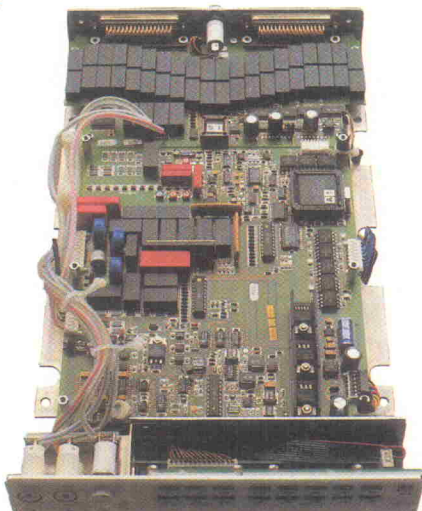
An Qualität, Technik und Ausstattung gibt es beim 8017 nichts zu deuteln – oder vielleicht doch? Je länger man sich mit dem Gerät beschäftigt, um so mehr tritt die PC-Komponente in den Vordergrund und man vergleicht das Meßgerät mit seinem Arbeitsplatzrechner. Warum gibt es beim Prema nur einen Bildschirmschoner, 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 Multifunction 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 Meßstellenumschalter.



LEAPER-3

Handy-EPROM-Writer

- schneller Lesen, Programmieren, Blank Check, Kopieren von EPROMs, EEPROMs, Flash EPROMs, SRAMs
- Stand-Alone-Arbeiten möglich mit LCD-Display (auch mit Batterien)
- Fernsteuerung über PC aus mit Menüsystem über die LPT-Schnittstelle

DM 598.-

Universal-Programmiergeräte

für E(P)ROM, B(P)ROM, PAL, GAL, PLD, MEM-Test, µPU 8748/51-, Z8-Serie, IC-Test u.v.m. über 100 versch. Adapter lieferbar z.B. MACH-Serie, ICCARD, PLCC, SIP/SIM-Test, GANG

inkl. Handbuch
PLD-Programmierung mit PALASM

EPROM-Progr.-Geräte

jetzt mit 19200 baud

SEP-81AE (1*Socket) DM 565.-
SEP-84AE (4*Socket) DM 699.-

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

27C256 in nur 7 Sek.

EPP-1F (512 KBit) DM 358.-
EPP-2F (4MBit) DM 498.-

27C256 in nur 7 Sek.

EPROM-EMULATOR

für RAM/ROM 2*8bit oder 1*16bit
optional auch für 90ns EPROMs

EML-ROM 512 (bis 2*512kbit) DM 696.90

EML-ROM 2M (bis 2*1Mbit) DM 885.50

Emulator mit Anschluß an serielle/parallele Schnittstelle

EMU-I (8-bit, 1'27'16, 27010) DM 498.- Emulation mit 70ns
EMU-II (8- und 16-bit, 2'27'16, 27010) DM 698.-

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

Wir akzeptieren:

HLERS
EDV SYSTEME GmbH

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

Egerlandstr. 24a, 85368 Moosburg
☎ 08761 / 4245 oder 63708
FAX 08761 / 1485 Mailbox 62904

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

Sie präsentieren Ihre Ergebnisse perfekt - in beliebiger Ausprägung

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

ELRAD 1995, Heft 9

37

DAS am Druckerport

DASport von Intelligent Instrumentation

PreView

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 Computerhard- 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 Signalkonditionierungsmodule 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 Akkusammladeelektronik, 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-A/D-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.

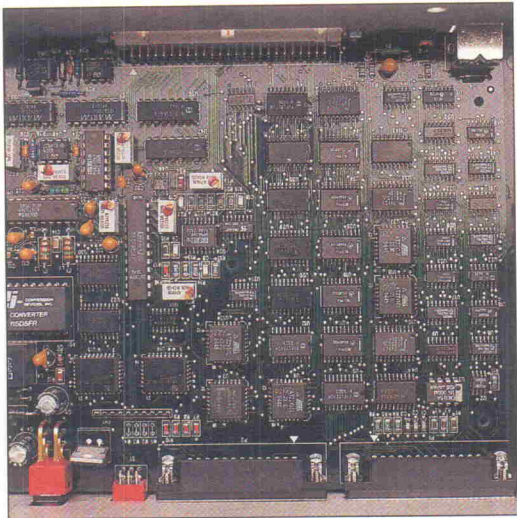


Bild 1.
DASport
intern: eine
reinrassige
State
Machine, die
ohne Mikro-
controller
auskommt.

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 Einsteckkarte 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 schnell-

er Festplatte stellt wohl die Minimalausstattung dar.

Fazit

Für 2740 DM (zzgl. MwSt.) – das ist die Vollausstattungsvariante des DASport – erhält man ein multifunktionales Meßgerät für den Labor- und Feldeinsatz. Im Vergleich mit PC-Einsteckkarten 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 Kaltstellenkompensation 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)



94001a

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!

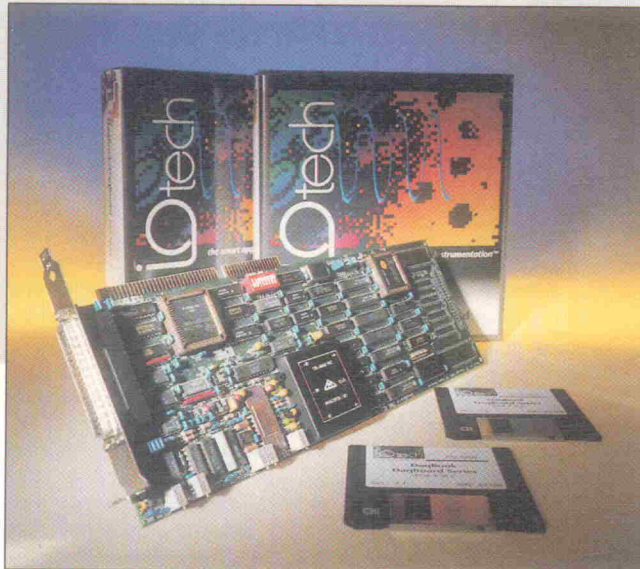
synOTECH
Sensor und Meßtechnik GmbH

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 Wandlungsrate 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 Gegenseite 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-TTL-Ports, fünf 16-Bit-Zähler und 16 High-Speed-Digitaleingänge.

Die Einstellung der Basisadresse im PC-I/O-Adreßraum 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 Macke: 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 reinzustellen, 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

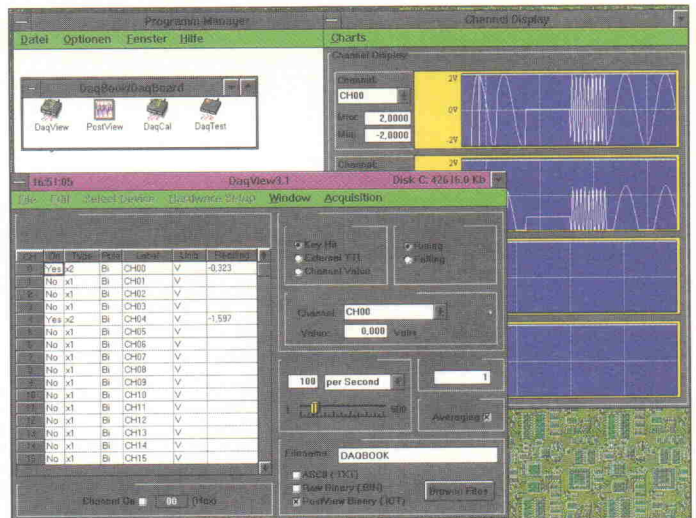


Bild 1. Messen leichtgemacht: Neben umfangreichen Softwarebibliotheken für C, Pascal, BASIC unter DOS und Windows erlaubt eine Windows-Applikation erste Schritte.

zur Installation sowie Konfiguration von Karte und Software. Dazu kommen Details über die verschiedenen optional erhältlichen Erweiterungsmodule. 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 fielen 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

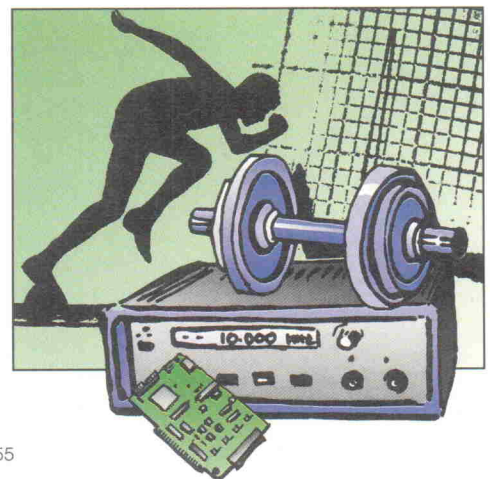
Das Fitnessprogramm für Ihre Meßgeräte

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.



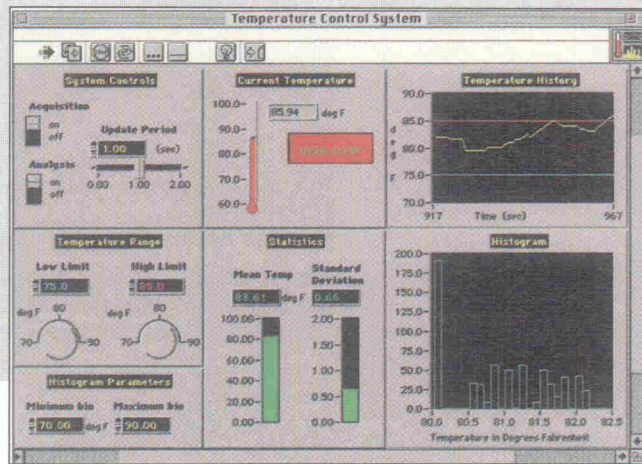
carston
ELECTRONICS
DIE INTELLIGENTE ALTERNATIVE ZU NEU

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 jedermanns 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 Programmier-technik bietet jedoch die Student Edition von NIs 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-, GBIB- und RS-232-Schnittstelle stehen entsprechende Libraries zur Verfügung. Ebenso besteht aber auch die Möglichkeit, mit LabVIEW Programme zu erstellen, die keine spezielle Hardwareanbindung benötigen – also vergleichbar mit einem herkömmlichen Compiler sind. Zudem ist diese Software für fast alle gängigen Rechnersysteme (PC mit MS Windows, Apple Macintosh, SunSPARC-stations, HP 9000/700 mit HP-UX) verfügbar. Somit kann man fast in 'C'-Manier 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 Profipaketes der 'Schulversion' geblieben ist.

VIs & 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.

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

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.

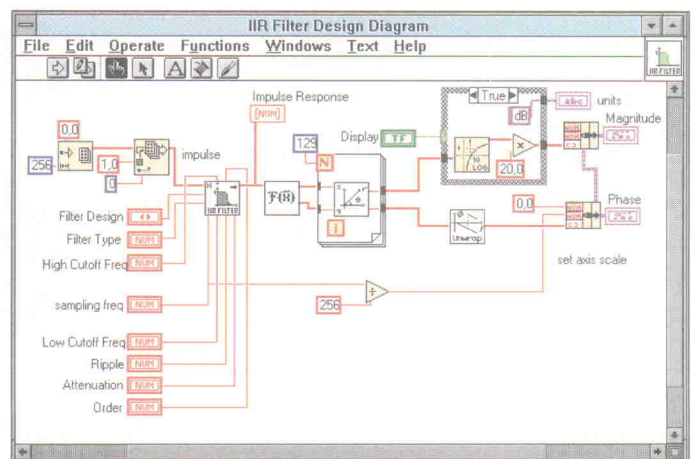


Bild 1. IIR-Filterdesign mit der LabVIEW Student Edition.

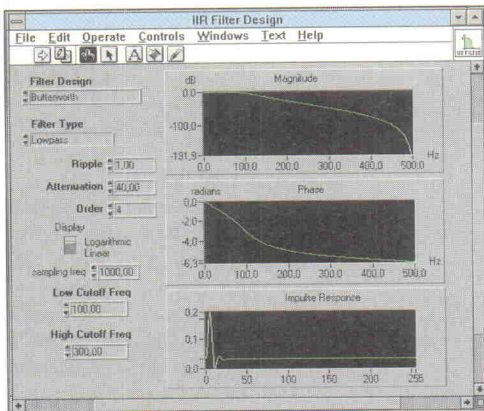


Bild 2.
Das GUI der
Filtersoftware
aus Bild 1.

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 Stand-alone-Applikationen ermöglicht. Solche Programme verrichten ihren Dienst auch ohne das LabVIEW-System. Gleiches 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, Programmier-techniken 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 Referenz-zettel 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 Programmentwicklung 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 selbständig 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 Programmentwicklung 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 'Book-ware'.

Besonders gut gelungen sind die Kapitel zu den DAQ-, GPIB- und Serial-Port-VIs. Diesen ist nämlich eine Einführung in die jeweiligen Themengebiete 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.

Fazit

Die Studentenversion von LabVIEW ist für das Selbststudium wie gemacht. Das gute Handbuch, das einen ganz nebenbei in die Grundlagen der PC-Meßtechnik einführt, läßt kaum Fragen offen. Die Software ist schlank – will heißen: übersichtlich und leicht zu durchschauen. Also ideal für Einsteiger, aber

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*

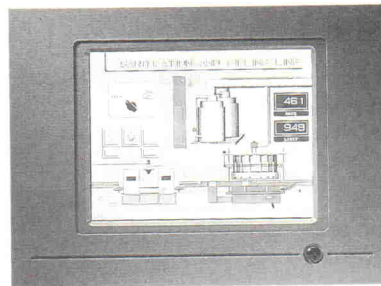
Literatur

- [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

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 verschiedenartigen Sensoren aufnehmen und verarbeiten. Hierfür stehen vier analoge Eingänge und zwei Digitalkanäle zur Verfügung. Hinzu kommt ein Spannungsausgang, 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 ($\mu\text{A} \dots 25 \text{ mA}$), Spannungen ($\mu\text{V} \dots 10 \text{ V}$) und Widerstände ($\Omega \dots 20 \text{ k}\Omega$) 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 führt 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 jeweiligen 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. Gleiches gilt für das andere Handbuch, das ausschließlich die Bediensoftware behandelt.

Software

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

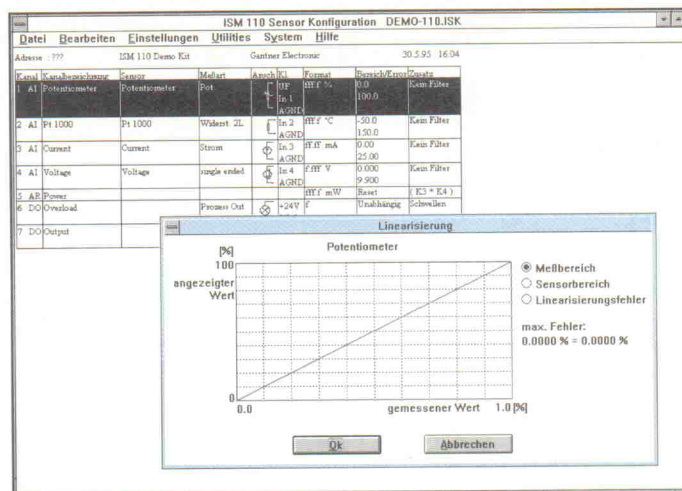


Bild 2. Die Programmebene 'Sensor-Konfiguration' von ISM 110.

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 Hardwaredausrüstung des Schulungspakets bestens für den Bereich der Aus- und Weiterbildung geeignet. Gleiches 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 Köhler 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,-

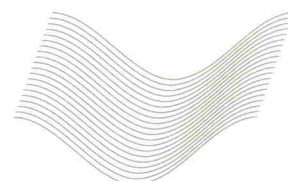
* **Befristeter Einführungspreis**

2-Kanal Thermometer

- Dual Display
- RS-232 C
- Referenzmessung
- 2 Typ K Thermolemente
- **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

MessComp '95. Wir stellen aus: Halle 3, Stand 342

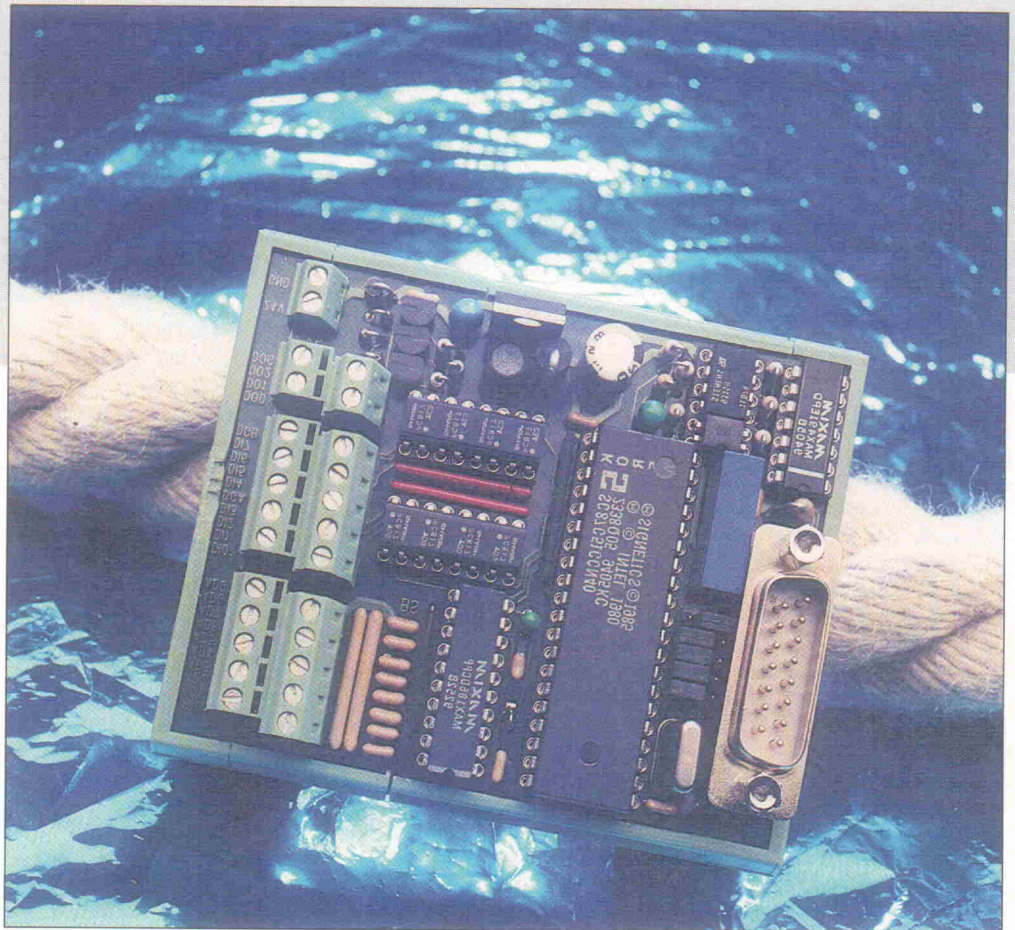
Meßpunkt

Slave-Knoten für den DIN-Meßbus

Projekt

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 Programmspeicher (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 Darlingtons-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 Übertragungsrates 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'.

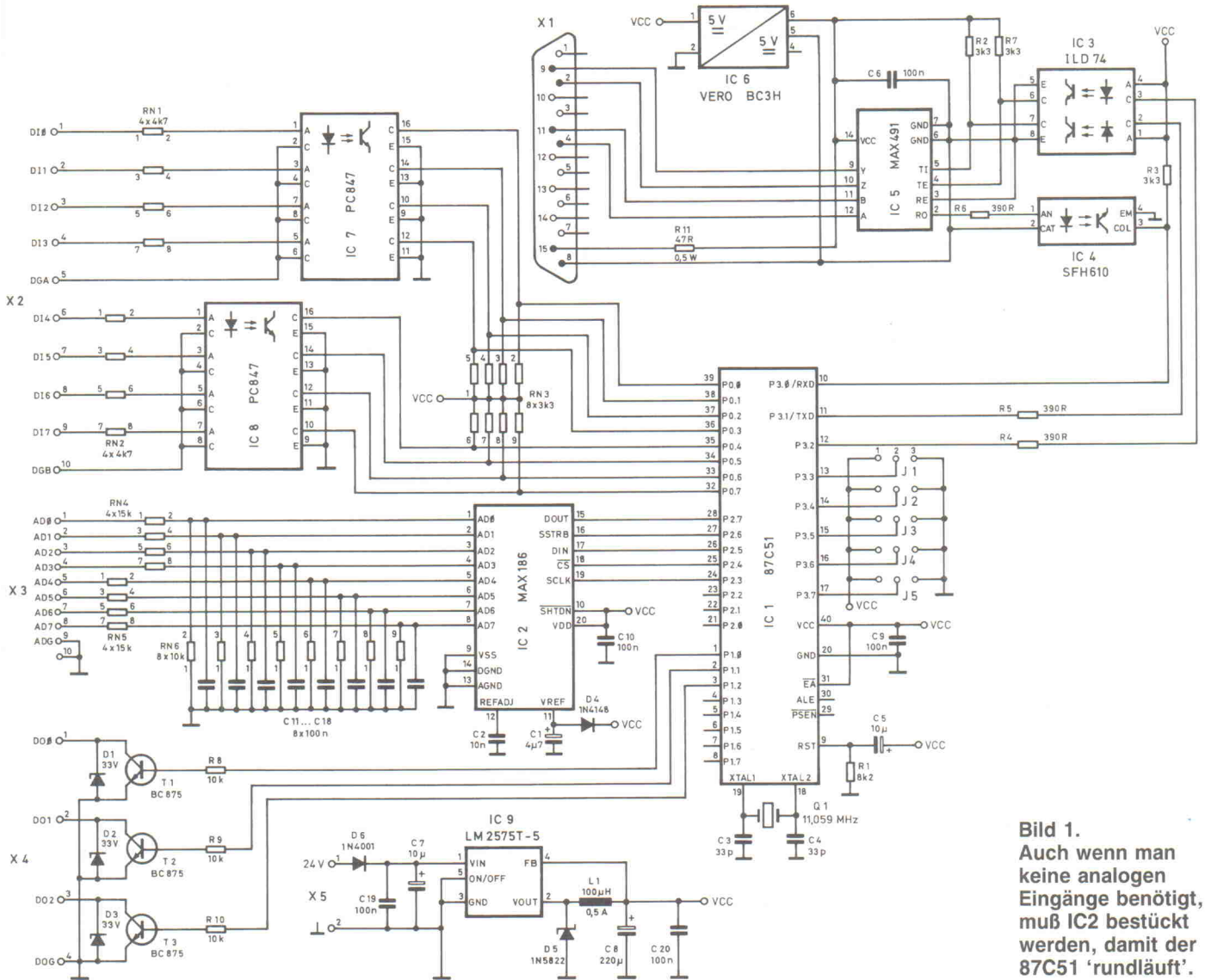


Bild 1.
Auch wenn man keine analogen Eingänge benötigt, muß IC2 bestückt werden, damit der 87C51 'rundläuft'.

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 hochohmig 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 (Datensinke, Dienstanutzer) oder Server (Datenquelle, Dienstanbieter). Der Master muß auf dieser Ebene nicht unbedingt als Mitwirkender vorhanden sein.

Slave-Telegramme

Telegrammart	Status
Status	Antworttelegramme
Identifikation	
VariableLesen	
VariableSchreiben	
Auftragsbearbeitung	Fehlertelegramm
Ablauffehler	Meldetelegramm
Verbindungsaufbau	Antworttelegramm
Verbindungsaufbau	Fehlertelegramm
Verbindungsabbau	Antworttelegramm
Verbindungsabbau	Fehlertelegramm
Verbindungsabbruch	Meldungstelegramm

Master-Telegramme

Telegrammart	Status
Status	Anforderungstelegramme
Identifikation	
VariableLesen	
VariableSchreiben	
Ablauffehler	Meldetelegramm
Verbindungsaufbau	Anforderungstelegramme
Verbindungsabbau	
Verbindungsabbruch	Meldungstelegramm

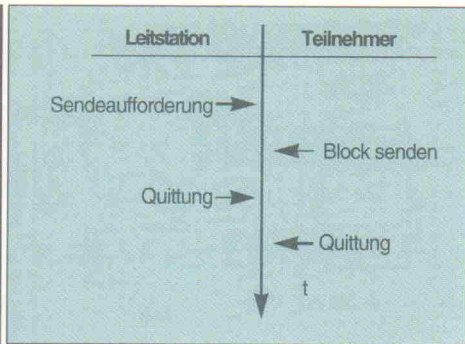


Bild 2. Pingpong: Der Telegrammverkehr läuft nach einem strikten Master/Slave-Prinzip ab.

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 Informationsverluste 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. Kompliziert 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 verschiedensten 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 *Verbin-*

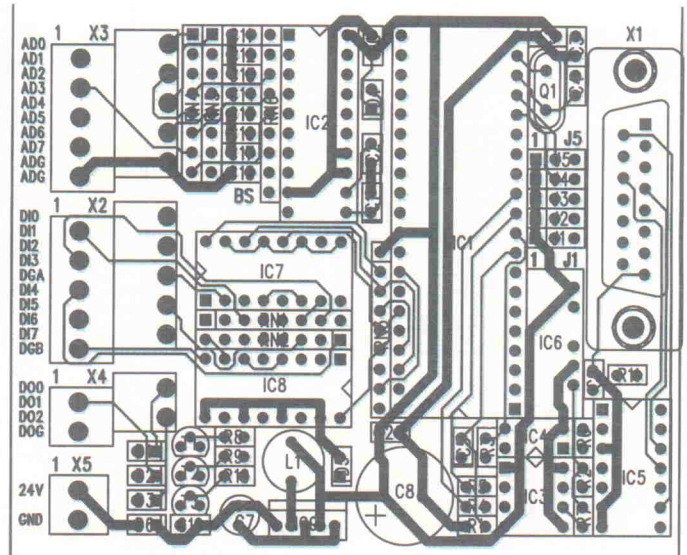


Bild 3. Dicht an dicht: Mutige Naturen können auf Sockel verzichten, im Falle eines 'Hochspannungseinschlags' erleichtern diese jedoch die Reparatur.

Stückliste

Widerstände

R1	8k2
R2,3,7	3k3
R4...6	390R
R8...10	10k
R11	47R, 0,5W
RN1,2	R-Array 4 x 4k7
RN3	R-Array 8 x 3k3
RN4,5	R-Array 4 x 15k
RN6	R-Array 8 x 10k

Kondensatoren

C1	4µ7/16V
C2	10n
C3,4	33p
C5,7	10µ/35V
C8	220µ/16V
C6,9...20	100n

Halbleiter

D1...3	ZD33V
D4	1N4148
D5	1N5822
D6	1N4001
T1...3	BC875
IC1	87C51
IC2	MAX186

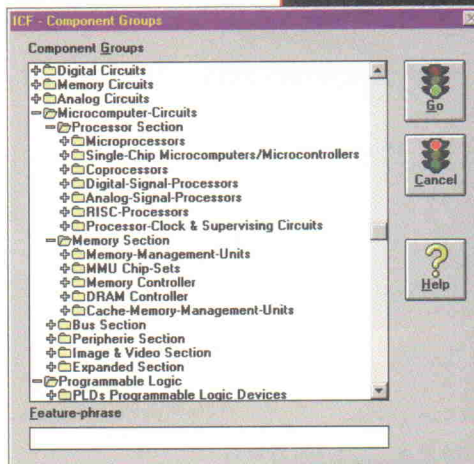
IC3	ILD74
IC4	SFH610
IC5	MAX491
IC6	DC/DC-Wandler Vero BC3H, z. B. Bürklin, Nr. 25K1730
IC7,8	PC847
IC9	LM2575T-5
Sonstiges	
J1...5	Stiftleiste 3 x 5
L1	100µH, 0,5A, z. B. RS, Nr. 228-466
X1	Sub-D-Print-Stecker, 15polig, stehend
X2,3	Print-Klemmenblock, 10polig, Phoenix MKDSS 1/5-3,81
X4	Print-Klemmenblock, 4polig, Phoenix MKDSS 1/2-3,81
X5	Print-Klemmenblock, 2polig, Phoenix MKDS 1/2-3,81
Sockel für IC1...8	
Phoenix-Platinenhalterung bestehend aus	
2 x UMK-SE 11,25-1, Seitenelement ohne Schildchen	
1 x UMK-BE 45, Basiselement 45 mm	
1 x UMK-BE 22,5, Basiselement 22,5 mm	
2 x UMK-FE, Fußelement für C- oder Hutschiene	

Wer liefert Was in der Elektronik!

Auf CD-Rom oder Diskette

Sie suchen

- IC-Funktionstypen
- Bauteile/-elemente
- Bezugsquellen
- Ersatztypen
- Distributorenadressen

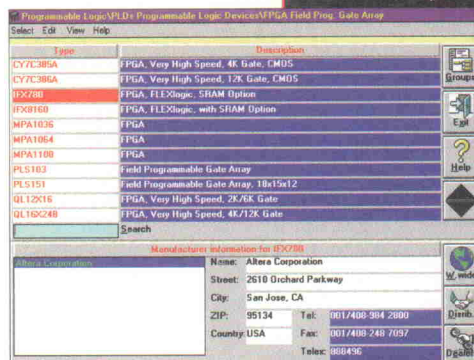


- Strukturiertes Suchen nach Bezugsquellen unter Windows
- Generierung von Fax-Anfragen
- Die Adreßdaten können in andere Windows-Applikationen eingebunden werden.



Der IC-Scout findet

43.000 Basis-ICs von
 255 Herstellern
 895 Herstelleradressen
 (weltweit) und
 1235 Distributorenadressen



Systemvoraussetzung:

386er PC, DOS 3.1
 Windows 3.1
 4 MB Hauptspeicher
 Der IC-Scout belegt
 15 MB (Installation)
 bzw. 10 MB (Betrieb)
 auf der Festplatte

Subskriptionspreis **128,- DM**

ab 1.10.95 148,- DM

Bestellcoupon

Bitte ausschneiden und ab die Post an eMedia, Postfach 61 01 06, 30601 Hannover oder faxen Sie uns: 0511/53 52-147

Senden Sie mir bitte **IC-Scout** zum Einführungspreis von nur 128,- DM (gültig bis zum 30.09.95) bzw. 148,- DM (ab 1.10.95) zzgl. 6,- DM für Porto und Verpackung.

auf CD-Rom auf 3,5" Diskette

Bestellungen nur gegen Vorkasse

Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab

Konto-Nr. _____ BLZ _____

Bank _____

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

Verrechnungsscheck liegt bei.

Eurocard Visa American Express

Card-Nr. _____

Gültigkeitszeitraum von _____ / _____ bis _____ / _____
 Monat/Jahr Monat/Jahr

Absender: (bitte deutlich schreiben)

Name/Vorname _____

Firma _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Datum **X** Unterschrift (unter 18 Jahren der Erziehungsberechtigte) _____

Minimalverkehr

Telegrammtyp	Inhalt	Absender
Verbindungsaufbau	<DC4>A@<DC2>8AG<US>AR<US>23hallo<FS> <DC4>A@<DC2>9101.0<FS>	Master Slave
VariableLesen (DI0)	<DC4>A@<DC2>0B0400DI0<FS> <DC4>A@<DC2>1B041<FS>	Master Slave
Verbindungsabbau	<DC4>A@<DC2>B<FS> <DC4>A@<DC2>C<FS>	Master Slave

Meßpunkt-Variablen

Variablenname	Modus	Bedeutung
AD0...AD7	R	Analoge Eingänge, Kanal 1 bis 8
DI0...DI7	R	Digitale Eingänge, je 1 Bit
DIN	R	Bytezugriff auf den digitalen Eingang
DO0...DO2	R/W	Digitale Ausgänge, je 1 Bit
DOU	R/W	Bytezugriff auf digitale Ausgänge, (Bit 0...2 relevant)

ungsabbruch. Die übrigen Telegrammartentypen 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 *Verbindungsaufbau*. 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. Ersteres erfordert noch eine Bestätigung des Teilnehmers. Ein Beispiel für das Auslesen des Kanals DI0 mit Verbindungsaufbau 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 Variablennamen 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 Variablennamen ein weiteres oder mehrere Byte, so

dient das vierte Byte als Schreibdatum. Bitvariablen (DO0, DO1, DO2) werten davon das LSB aus, die Bytevariable DOU (Digitalausgänge) akzeptiert die unteren drei Bit. Als Antwort schickt der Slave die Folge 'ok'.

In zwei Fällen sendet der Teilnehmer die Bytefolge 'unknown identifier' als Antwort: Wenn er das Telegramm als nicht normkonform erkennt (entscheidend hierfür ist das Fehlen des Steuerzeichens <DC4> am Telegrammkopf), oder wenn er während der Layer-7-Bypass-Bearbeitung keinen gültigen Variablennamen vorfindet.

Wie jetzt?

Da Optokoppler die digitalen Eingänge vom Rest der Schaltung trennen, 'sieht' der 8751 an seinen Pins 0.0 bis 0.7 eine logische Null, wenn an der zugehörigen Eingangsklemme +24 V anliegen. Damit auf dem DIN-Meßbus wieder 'richtige' Bits fließen, invertiert der µC den Zustand des Ports 0 intern.

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 11/53 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, Anwendungsdienste*, Beuth Verlag Berlin, Entwurf 1995

Layer-7-Bypass

Telegrammart	Inhalt
Leseanforderung	AD1
Antwort	AD100E1

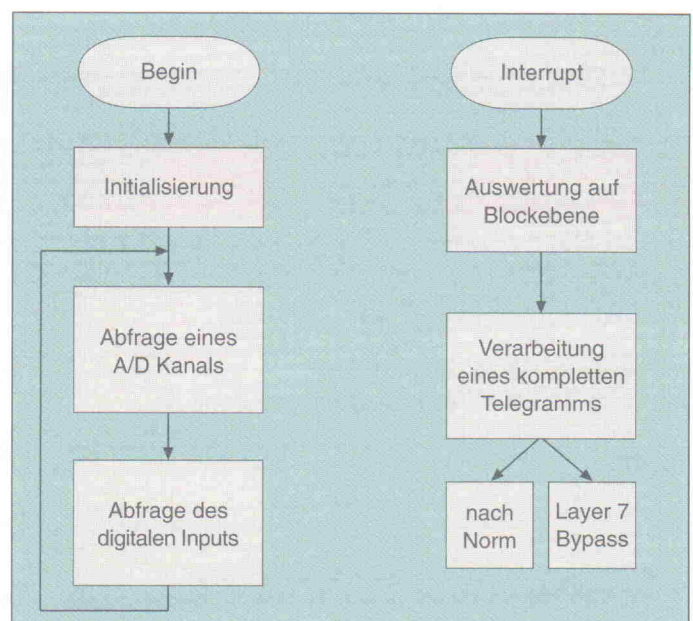
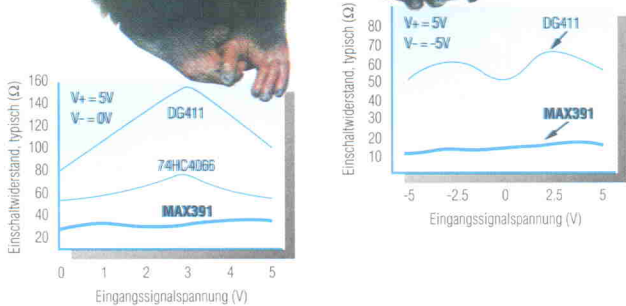


Bild 4. Grobstruktur des Controller-Programms: Der eigentliche Datenfluß findet in einer Interrupt-Service-Routine statt.

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



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

OUT
Störan-
fällige
Multi-
plexer

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 Signaleingangsbereich
- ◆ 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 ($\pm 2,7$ 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)	Anschlußkompatibel	μ MAX-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		



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 Fax: 007-095/434-94-96
 GUS 191104 St. Petersburg Ul. Ryleewa3/(21) Tel./Fax: 007-812/275-38-60 Tel./Fax: 007-812/275-40-78

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

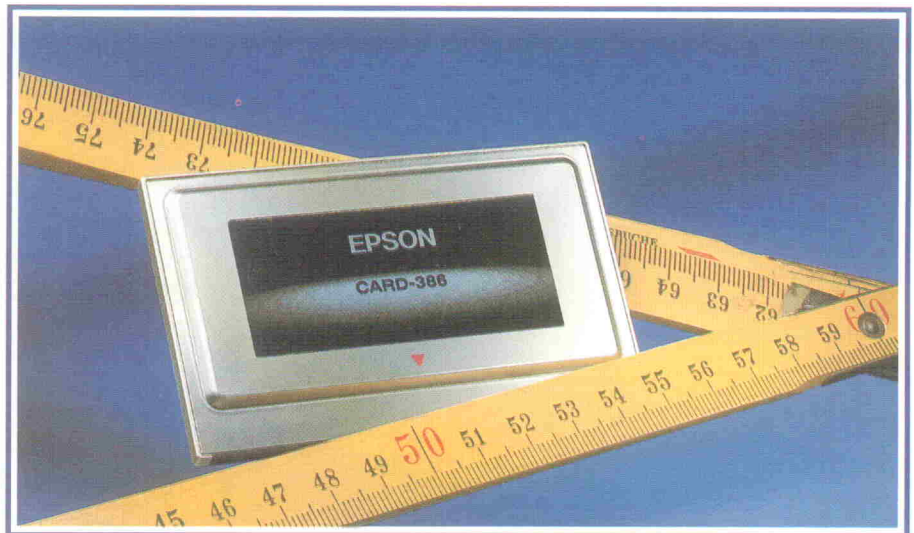
Starten Sie jetzt durch: mit dem 486DX Card-PC!

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

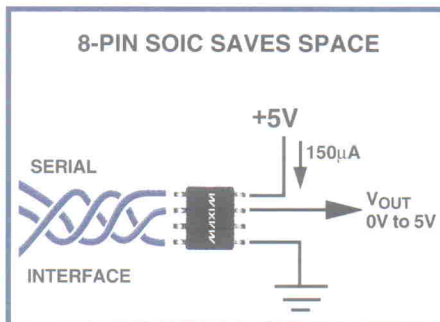
CARD486 ist ein völlig neuer Produkttyp, der Entwicklern, Herstellern und Kunden erhebliche Vorteile bietet. Er ist ideal für alle Anwendungen, bei denen es auf absolute Miniaturisierung ankommt: z.B. für Bankdienste, Medizintechnik, Umwelttechnik, Zugangskontrolle, handliche Erfassungsgeschäfte, intelligente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



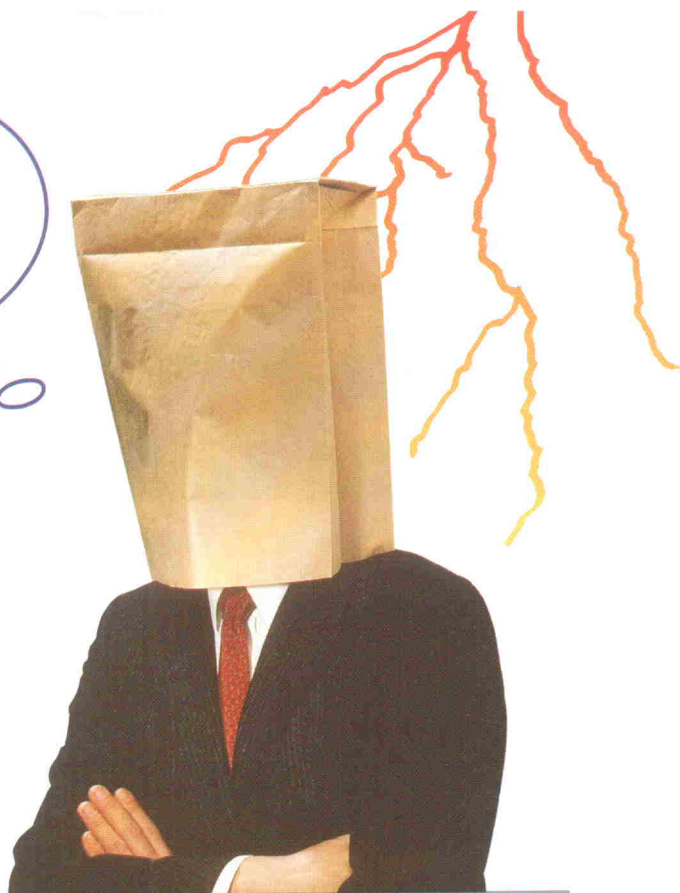
Referenzspannungsquelle. Beide haben eine typische Stromaufnahme von 240 µA, die im Zustand der niedrigen Verlustleistung (Shutdown-Betrieb) auf 40 µA reduziert werden kann. Mit dem MAX503 und MAX504 ist eine 4-Quadrantenmultiplikation möglich. Beim Einschalten erfolgt ein Reset und

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.

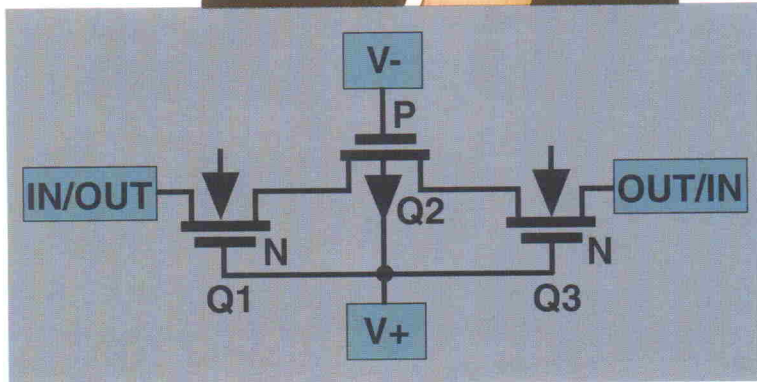
Für 12-Bit-Anwendungen sind die Bausteine MAX530, MAX531 und MAX539 zu empfehlen. Sie sind anschlusskompatibel zu den Bausteinen MAX515, MAX504 und MAX503.

**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 delikate 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 Ω .

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 ± 40 V gewährleistet. Und dies bei äußerst geringen Leckströmen von bis zu 1 nA bei 25 °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

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. Ryleewa3/(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 Bückeberg
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. Ryleewa3/(21)
Tel./Fax: 007-812/275-38-60
Tel./Fax: 007-812/275-40-78

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

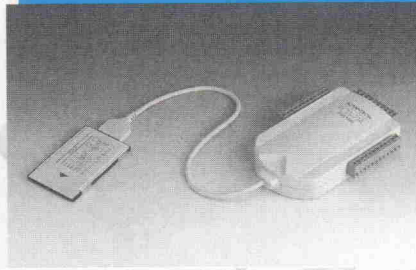
Spezialität: Temperaturmessung



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.

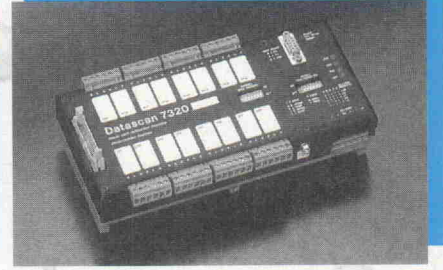
- ♦ 16 Bit A/D-Wandler, integrierend
- ♦ ausbaubar bis 992 Kanäle
- ♦ Thermoelement-, Pt100- und Spannungsmessung
- ♦ RS-232 und IEEE-488 Interface
- ♦ leistungsfähige Systemsoftware mit Grenzwertüberwachungsfunktionen



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 Klemmstellenkompensation 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.

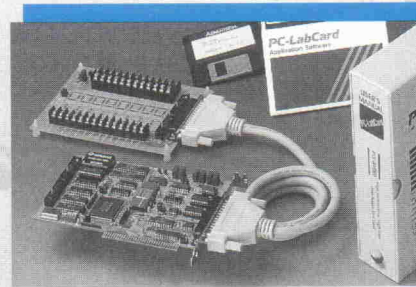
- ♦ Module mit 8 und 16 Kanälen
- ♦ System erweiterbar bis 1000 Kanäle
- ♦ 16 Bit A/D-Wandlung
- ♦ max. 50 Hz Abtastrate
- ♦ Thermoelement-, Pt100- und Spannungsmessung
- ♦ Anschluß an Steuerrechner über RS-232



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.

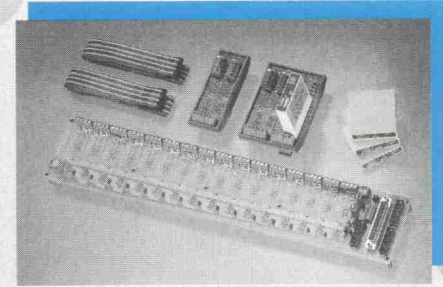
- ♦ Module mit 1 und 8 Kanälen
- ♦ Thermoelement-, Pt100- und Spannungsmessung
- ♦ 16 Bit A/D-Wandler, max. 10 Hz Abtastrate
- ♦ bis 256 Module über RS-485 vernetzbar



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-Signalkonditionierungsmodule** 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 Gesamtkatalog Meßtechnik und Industrie-PC '95 an!



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

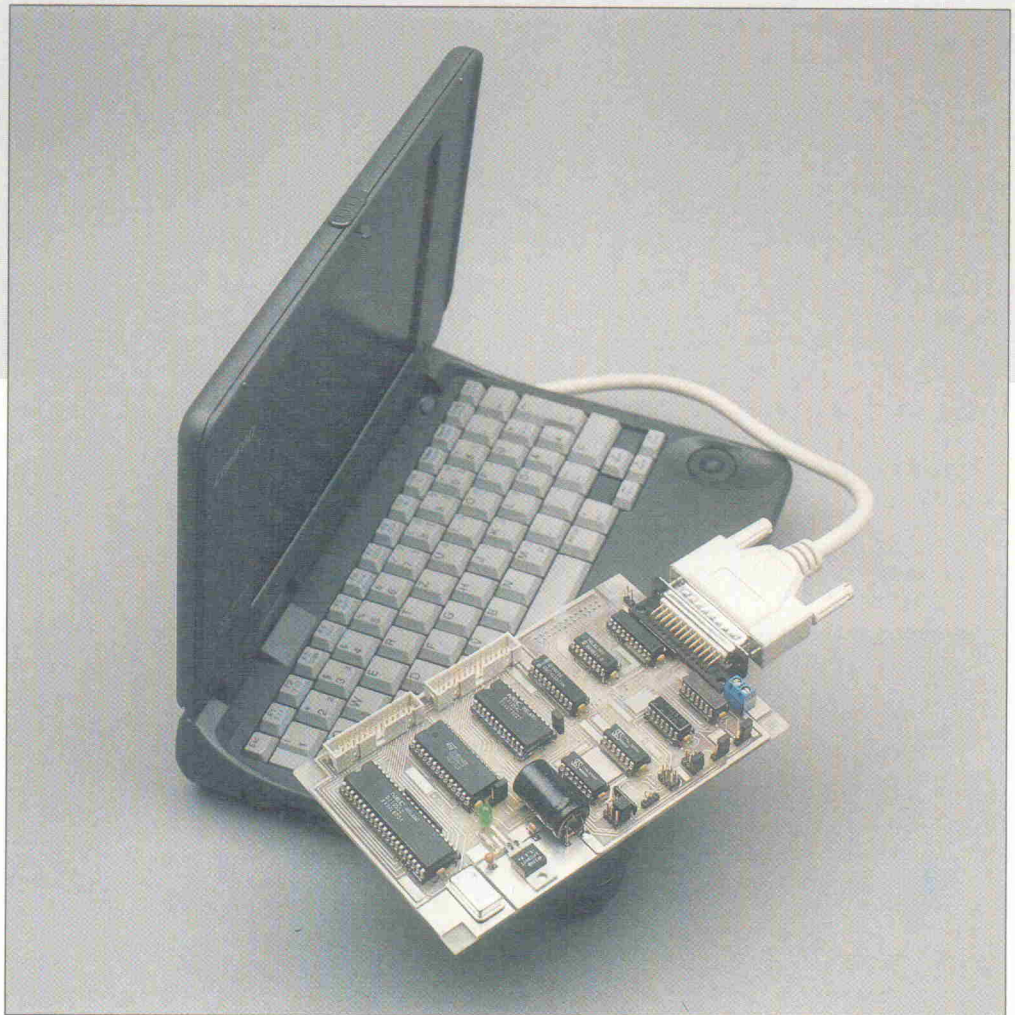
Port Knox

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

Projekt

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 genormt 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 Wechsellplatten 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 Universalschnittstelle 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-Systeme) sind zum Beispiel serienmäßig mit einer IEEE-1284-kompatiblen Schnittstelle ausgestattet (EPP- und ECP-Modus

können im Setup aktiviert werden). Einsteckkarten 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 Druckerhersteller keine neue Gerätegeneration 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

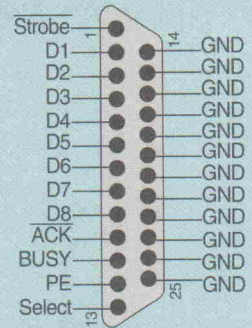
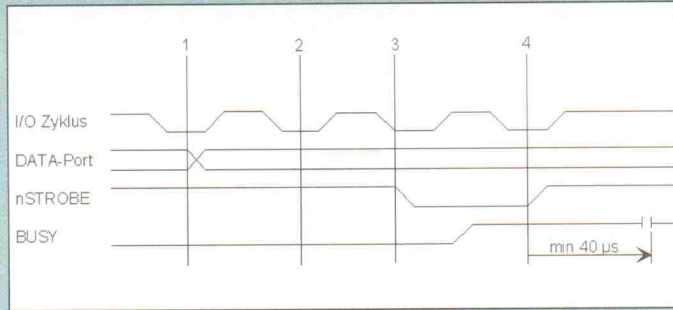
Dipl.-Ing. (FH) Torge Storm arbeitet als Autor und Entwickler auf dem Gebiet Computerhard- und -software.

der komplizierten Vorgeschichte der neuen Norm begründet. Die IEEE 1284 ist das Produkt dreier, zunächst unabhängig agierender 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 Druckerhandling 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.

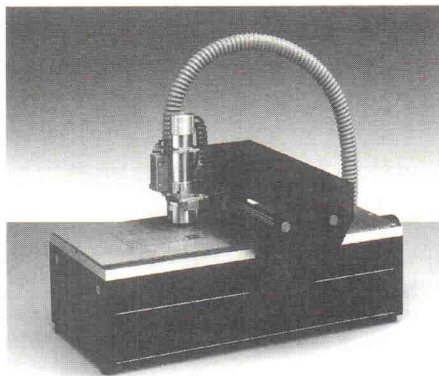
(EPP, Enhanced Parallel Port) entwickelten. Als diese Gruppe merkte, daß die NPA eine Normung durch das IEEE beantragt hatte, drängten sie auf Mitarbeit und brachten den EPP mit ein. Zum dritten Spieler am grünen Tisch des IEEE wurden Hewlett-Packard und Microsoft, die

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)



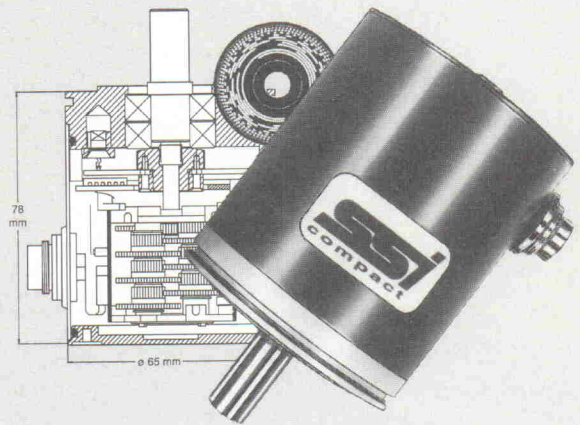
Flexible Prototypfertigung im eigenen Labor – präzises Gravieren, Bohren, Durchkontaktieren mit Dispenser – fertig ist die Leiterplatte. Die Software CircuitCam Basis mit BoardMaster ist die 100%ige Schnittstelle zu **jedem** CAD-System. LPKF Fräsbohrplotter sind **einfach zu bedienen, umweltfreundlich**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

Sie wollen mehr wissen?

Kopieren Sie diese Anzeige und faxen sie an:
051 31/7095-90 (Tel.: 051 31/7095-0)

MULTITOUR - WINKELCODIERER

24 Bit / Gray-Code / seriell



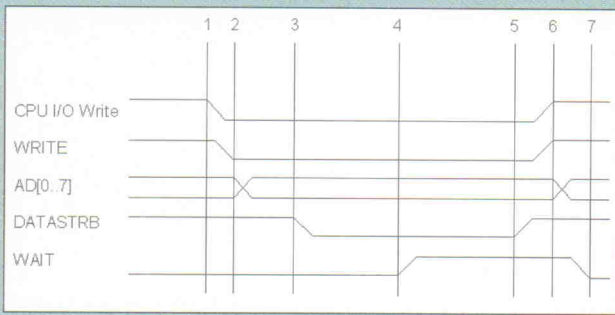
TWK

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

TWK-ELEKTRONIK GMBH

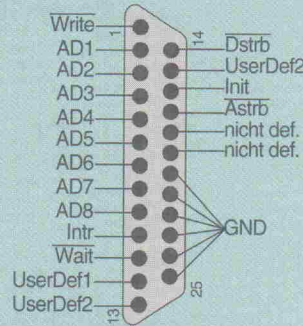
40041 Düsseldorf · Postf. 105063 · Heinrichstr. 85
 Tel.(0211)632067 · Fax(0211)637705 · Telex 8 586 683

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.



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 entoben, das primäre Drucker-setup selbst durchzuführen. Eine der übelsten Fehlerquellen in der PC-Welt könnte so endlich entschärft werden, wenn sich BIOS und Betriebssystem dieser Möglichkeit bedienen.

sche Norm überhaupt realisierbar war, liegt wohl mehr am geldigen 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. Kleinsten gemeinsamer Nenner aller neuen Centronics-Karten ist dabei der Nibble-Mode.

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.



TARGET V3 für Windows

Datei Bearbeiten Gestalten Effekte Text Anordnen Ansicht Option

Schnell von der Idee zur Platine

Schaltplan
Platine
Autorouter

NEU!

TARGET V3

für Windows

Platinen CAD

komplett in Deutsch!

Info gratis!	TARGET V3 Vollversion nur DM 910,- TARGET V3 Light (Euro-Karte) DM 298,- TARGET V3 Demo DM 25,- DOS-Version weiterhin erhältlich! RULE 1.2dM Platinen-Editor ab DM 179,-	Info gratis!
--------------	--	--------------

A RIBU-Elektronik GmbH
Mühlgasse 18, A-8160 Weiz
Tel.: (0 31 72) 64 80 Fax.: (0 31 72) 66 69

CH Hess HF-Technik Bern
Altmeindstr. 5, CH-3014 Bern
Tel.: (0 31) 331 02 41 Fax.: (0 31) 331 68 36

Ing. Büro FRIEDRICH

Harald Friedrich Dipl. Wirtsch. Ing (FH)

Fuldaer Straße 20
Tel.: (0 66 59) 22 49, Fax.: (0 66 59) 21 58

D-36124 Eichenzell

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 (active low) signalisiert, daß eine Adresse übertragen wird.
ADRSTRB	Address Strobe	O	17	
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 Übertragungsrates von 2 MByte/s erreichen und so den Anschluß von externen Wechselplatten, Netzwerkadaptern 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 Datenübertragungsrates 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 einfach besser 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	UserDefin1
13	13	In	Select	Xflag	Xflag	Xflag	UserDefin3
14	14	Out	nAutoFd	HostBusy	HostBusy	HostAck	nDStrb
	15			Not Defined			
	16			Logic Grnd			
	17			Chassis Grnd			
	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)			
16	31	Out	nInit	nInit	nInit	nReversRequest	nInit
15	32	In	nFault	nDataAvail	nDataAvail	nPeriphRequest	User Defined 2
18	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
17	36	Out	n Select In	1284 Active	1284 Active	1284 Active	nAStrb

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 folgenden mit der alten Centro-

tics 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 RW	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 selbständig 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

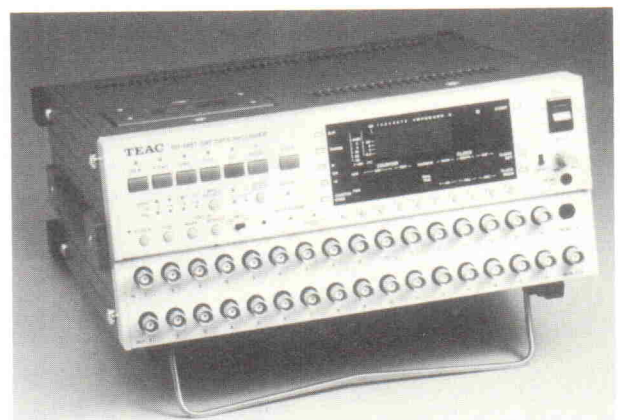
Eine Übersicht aller im EPP-Modus verfügbaren Signale zeigt Tabelle 1. Die aufgeführten Pin-Nummern beziehen sich dabei auf einen 25poligen Sub-D-Steckverbinder. Neben den schon vorgestellten Signalen WRITE, WAIT, DATASTRB und ADRSTRB gibt es noch eine Reset-Leitung (PERIINIT) und einen Interrupteingang (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 verschiedensten 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

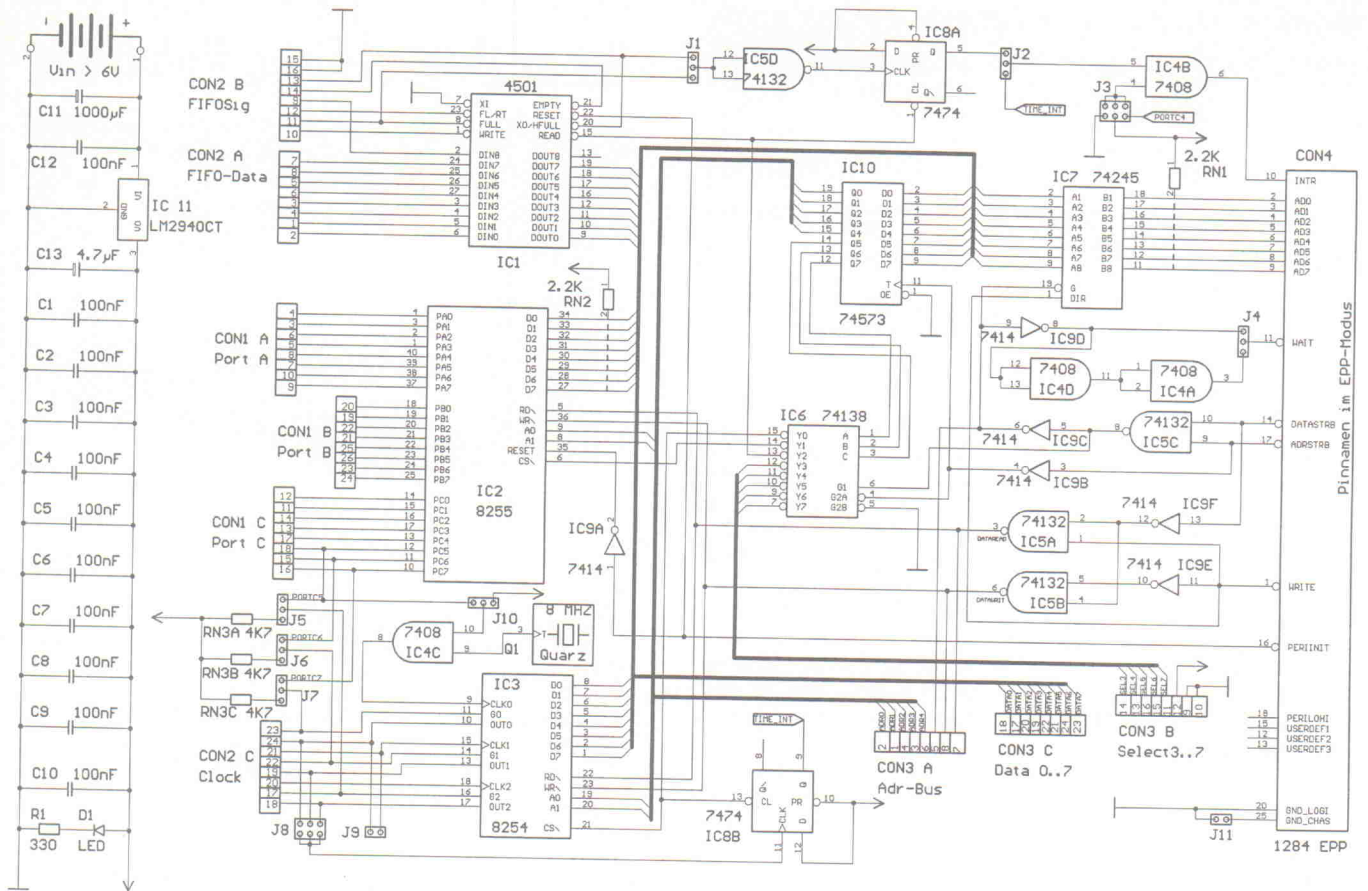


Bild 1. Als 'Gebrauchsschnittstelle' dient auf dem EPP-Board ein 8255-PIO.

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 eingebledet 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-Schnittstel-

le und in jedem der fünf IEEE-1284-Modes verfügbar. Das heißt, selbst wenn sich die 1284-Schnittstelle im EPP-Modus befindet, kann auf den Data-Port in der üblichen Art und Weise zugegriffen werden (Einschränkungen siehe Programmierung). Dieses Verhalten zeigt, wieviel Mühe sich die Entwickler bezüglich der Kompatibilität zur alten Centronics gegeben haben.

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-Basisschaltung, 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 Lesen

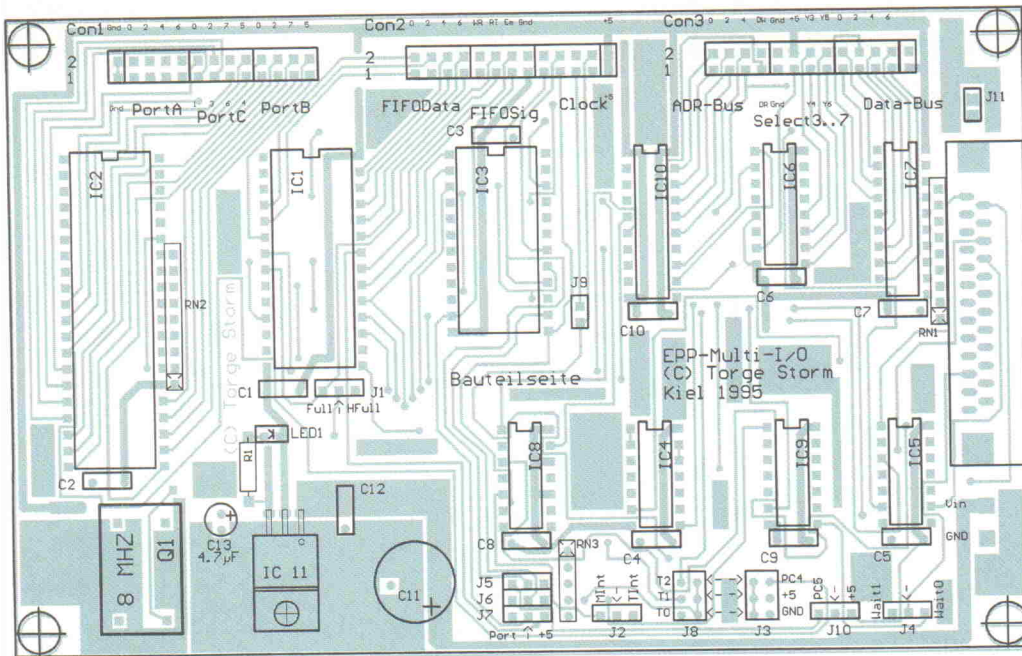


Bild 2. Für diverse Betriebsmodi sind eine Anzahl Jumper zuständig. Näheres erläutert Tabelle 4.

betreiben (Sample-Rate > Transfer rate 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 x 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*

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

Stückliste

Kondensatoren		IC9	74LS14
C1...C10, C12	100nF	IC10	74LS573
C11	1000µF/25V	IC11	LM2940CT
C13	4,7µF/25V	Sonstiges	
Widerstände		Q1	TTL-Quarzoszillator 8MHz
RN1, RN2	R-Array 8 x 2k2	J1, J2, J4, J5	3poliger Jumper
RN3	R-Array 4 x 4k7	J6, J7, J10	2poliger Jumper
R1	330R	J11, J9	3 x 2poliger Jumper
Halbleiter		D1	LED
IC1	MK4501	CON1...CON3	2 x 13polige Steckerleisten-Wanne
IC2	82C55A	CON4	25polige SUB-D-Buchsenleiste, 90° abgewinkelt, Printanschluß
IC3	82C54	CON5	2polige Anschlußklemme RM5
IC4	74LS08	1	Platine EPP-Multi-I/O
IC5	74LS132		
IC6	74LS138		
IC7	74LS245		
IC8	74LS74		

Tabelle 4. Jumper-Stellungen

Jumper1	Full	Interrupt bei vollem FIFO
	HFfull	Interrupt bei halbvollem FIFO
Jumper2	MInt	Interruptquelle ist der FIFO
	IInt	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 Gehäusemasse sind verbunden

A/D-kompakt

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

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 Summenabstraten 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 traute 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 vorgestellt 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 baufördernder 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 Vorabinschätzung 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 Kleineres 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 Softwaretreiber.

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 weiträumigen 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 Linearitätsmessungen 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 verbreiteten 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-Triggen über einen A/D-Kanal

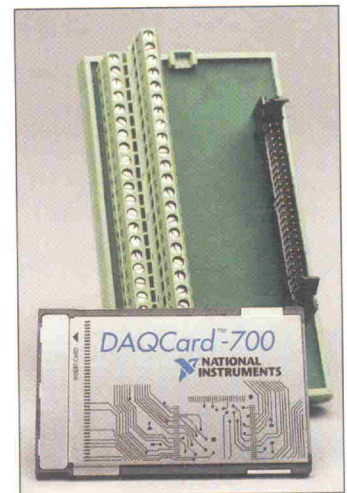
(Multiplexer nicht in Betrieb), aufgenommen im $\pm 2,5$ -V-Eingangsbereich und – wenn vorhanden – an einem differentiellen Eingang. Die Meßwerte wurden zudem generell mit DLL-Funktionen der jeweils mitgelieferten Windows-Software aufgenommen.

Schon weil die einzelnen Karten im verwendeten Spannungsbereich bei unterschiedlichen Eingangsverstärkungen arbeiten, sollte das Ergebnis dieser Linearitätsmessung nur exemplarisch betrachtet werden. Auch standen für den Test sehr unterschiedliche Signaladapter (Schraubadapter, D-SUB-Buchse, BNC etc.) zur Verfügung, so daß die Signalzuführung nicht 100% einheitlich erfolgen konnte. Eine Aussage über die generelle Genauigkeit der Karten läßt sich hieraus kaum ableiten. Es sollte vielmehr an einem Beispiel veranschaulicht werden, welche Größenordnungen von Meßfehlern man bei den vorgestellten Systemen zu erwarten hat.

In der Tabelle auf Seite 70 sind die Beurteilungen in mehreren Punkten aufgeschlüsselt. Hier fließen auch zum Teil recht

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 Vorläufer 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. Anwendungstest in Visual Basic – die Oberfläche des Meßprogramms.

Neben diesem mußten die Karten ihren Dienst verrichten. Die Messungen steuerte ein Visual-Basic-Programm in MS Windows, in welchem Funktionsaufrufe aus I (Dynamic Link Libraries) die Meßwertfassung eingebunden wurden.

Wertermittlung

Gemessen wurde zwischen $-2,5$ V und $+2,5$ V mit Spannungsschritten von $1,2207$ 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 – Testrechner Kontron IN Lite.

12-Bit-A/D-Boards am PCMCIA-Slot – Leistungsmerkmale im Überblick

Test

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 7/8	8/-
max. A/D-Abtastrate	100 kHz	100 kHz	100 kHz	30 kHz
festen 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 (allgem.)	NI-DAQ Bibliothek für PC (DOS und WIN), LabView-, LabWindows-Treiber	DOS-Treiber, Universal-Funktions- bibliothek (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	Signaladapter mit Anschlußkabel, DataAcq SDK Lib. (gratis, aber gesondert zu bestellen!)	PC-Lab-Card DLL Driver (WIN-Funktionsbibliothek)
1) wenn nicht anders angegeben, Standardausstattung zum angegebenen Preis		3) Beispiele bzw. auszugsweise		5) Produktionsmuster von Hard-/Software zum
2) Preisangaben zzgl. MwSt.		4) nicht im angegebenen Preis enthalten		Test, noch keine endgültige Version
k. A. keine Angabe		n. v. nicht vorhanden		

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 Standardlieferungsumfang 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

IPCADA

IBP Gesellschaft
für Meßtechnik mbH
Kurze Kamp Straße 1a
30659 Hannover
05 11/65 16 47
05 11/65 22 83
IBP

8/16	-/16
100 kHz	70 kHz
± 5 V	± 2,5 V/0...2,5 V
1/2/4/8	1/10
-	1 x 8 Bit, 1 x 12 Bit (je ± 2,5 V)
div. Erweiterungen über ext. Modul möglich	div. optionale Erweiterungen
4/4/0	-/-/16
-	1 x 32, 1 x 16 Bit

II/2.1	II/2.01
nein	ja (alles)
Signaladapter	Signaladapter an 50p-D-Sub

k. A ⁵	1500 mW/n. v.
-------------------	---------------

k. A ⁵	autom. für A/D/n. v.
(ja) ⁵	ja

Carddaq-Treibersoftware für WIN (alpha 0.2 ⁵), DOS-Treiber ⁶ DaqView (Meßwertanf. für WIN)	DOS-WIN-Treiber, PCAA (Meßwertanf. und -analyse für DOS) MIPLink, (Test-/Konfigurationsprg. für WIN)
--	--

eigene (Quatech)	Award Cardware (optional)
ja	nein
div. in Vorbereitung ⁶	TurboPascal

C, Visual Basic ⁶ /ja	Visual Basic, Borland Delphi ⁶ /ja
----------------------------------	--

1 Handbuch, engl.: Karte, Software und div. ext. Zusatzhardware in Vorbereit. ⁶	2 Handb., dt.: Karte und DLL-Funktionen, PCAA-Software
k. A. ⁵	ja/ja

Karte	Karte mit Bus-Interf., externes A/D-Modul
1050 DM	2880 DM
36 Monate	6 Monate

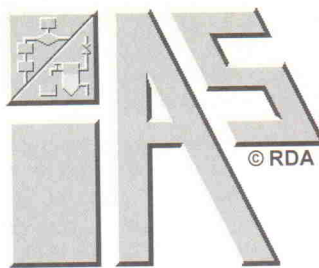
div. Erweiterungen, z. B. CBK17 (S&H/Gain) in ext. Modul, Signaladapter	BNC-Panel (einstellb. Eingangsbereiche), galvanische Signaltrennung, 8 differentielle A/D-Eing.
--	--

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.

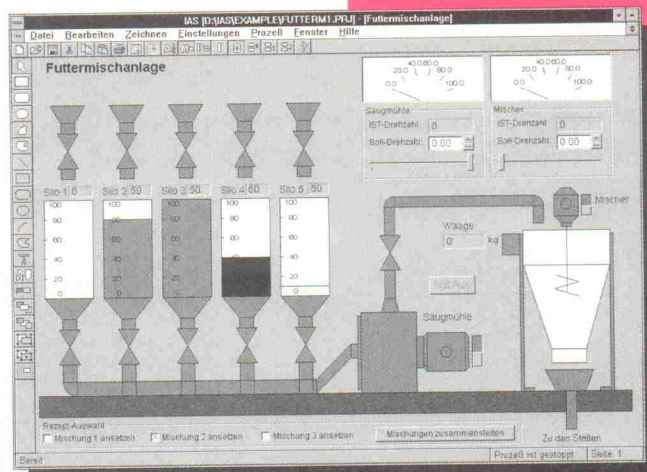
Zur Software der PCM-DAS gehören unter anderem Card-



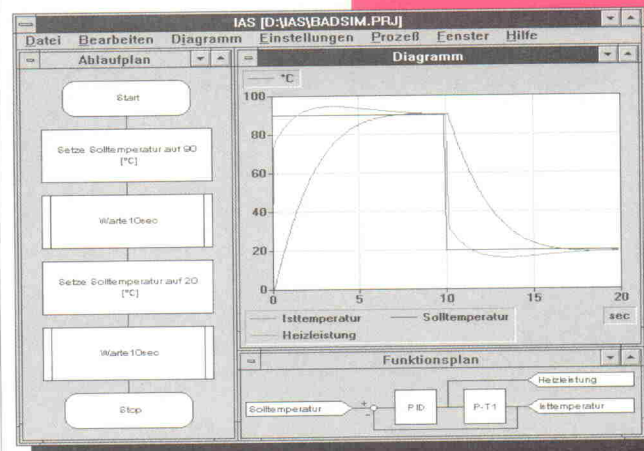
Das interaktive Automatisierungssystem

**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 D-70178 Stuttgart
Tel. 0711-627740 Fax. 0711-627760

und Socket-PCMCIA-Treiber von SystemSoft. Mit diesen ließ sich allerdings nicht die zum Ansteuern des Funktionsgenerators normalerweise vorgegebene PCMCIA-IEC-Buskarte von National Instruments betreiben. Resultat: für die Testmessung mußten wahlweise entweder ein PC-Buspendant 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 Anhängsel '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-differenzielle Eingänge (aus je zweimal single-ended mit BIAS-Widerstand) einrichten läßt.

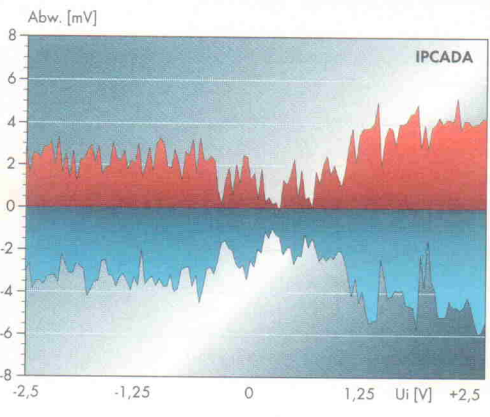
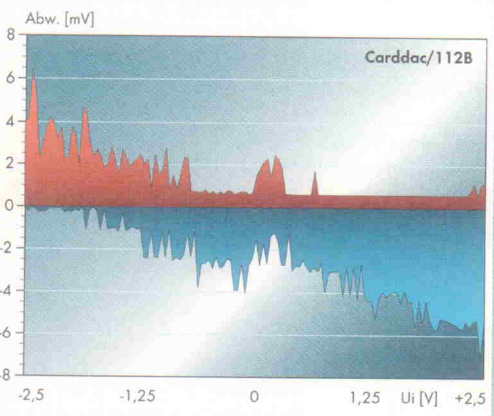
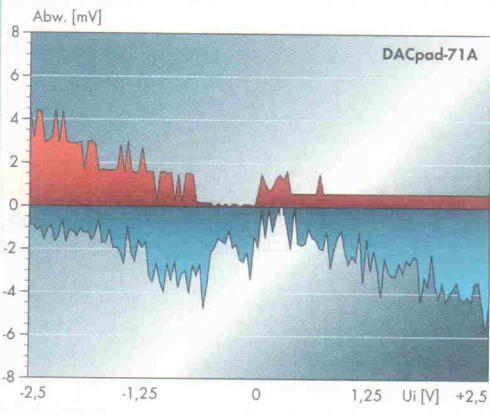
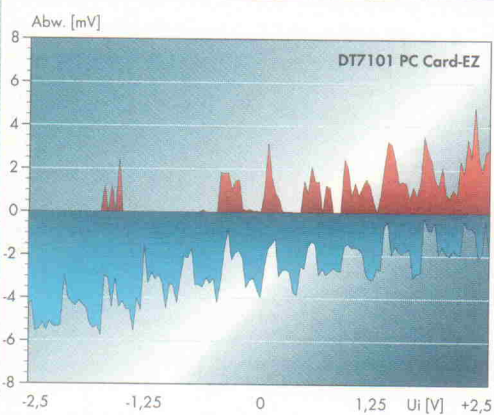
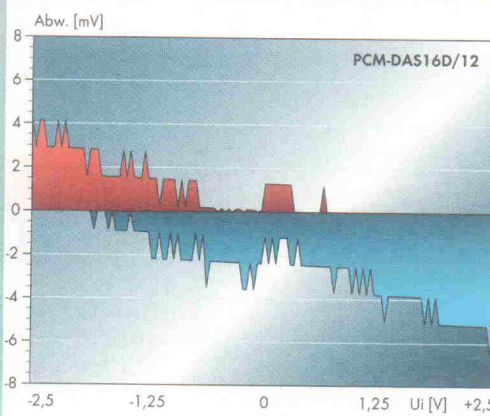
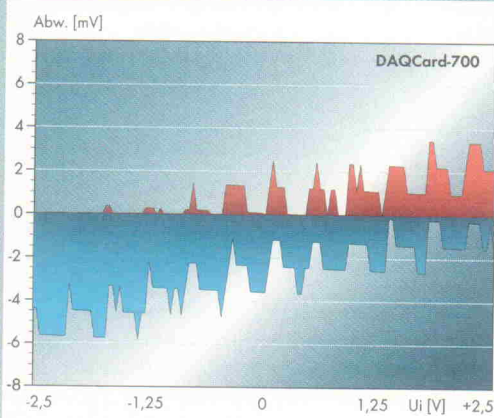
Überzeugend in Design, Installation und Anwendung ist dafür die Treibersoftware für DT-Open-Layer-Applikationen wie das Analyseprogramm DT Vee. Auch liegt der Karte mit dem DataAcq-Software-Development-Kit eine C-Library für diesen Standard bei – kostenfrei, sofern sie bei der Bestellung explizit angefordert 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-PCMPCA-Controller im Kontron-Testrechner.

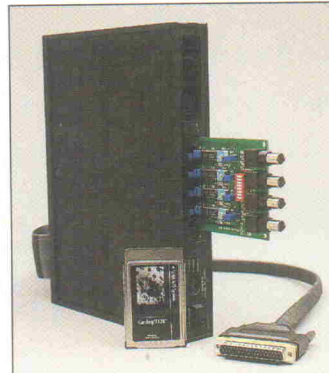
Kalibriert wird das Advantech-Meßsystem manuell, und zwar per Potentiometer auf der Platine des externen Moduls – das einzige System im Test, bei dem dies noch erforderlich ist.

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

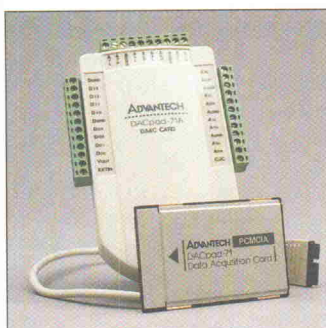


Ebenfalls von Spectra kam eine brandneue IOtech-Karte in die Redaktion. So neu, daß nur ein noch nicht ausgetestetes Produktionsmuster ohne Dokumentation verfügbar war.

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 7210 geschrieben haben.

ines
Keypoint in Automation

ines GmbH
Neuenhöfer Allee 45
D-50935 Köln - Germany
Telefon 05 11/9 43 81-21
Telefax 05 11/9 43 81-22
E-mail: info@ines.de



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-Eprom 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 Reichelsheim, Goethestraße 42a, Telefon: 0 60 35/9 00 10-0
 VK.-Büro Südwest, 70794 Filderstadt, Echterdingener 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

Test

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 Grundausstattung 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.

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!



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

Test Executive!

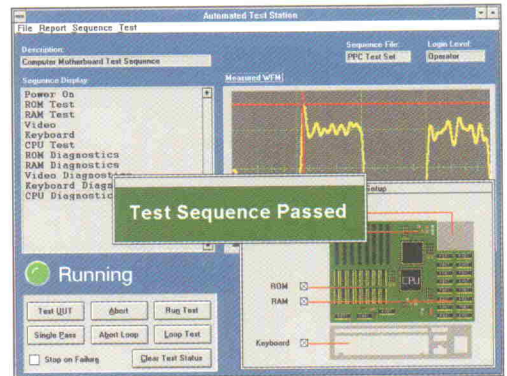
für LabWindows/CVI
 Ready-to-Run/Konfigurierbar

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)



1 Eurokarte*
 + Einrichtung
 + Photoplot
 + MwSt.

=

DM 99.-

*doppelseitig, durchkontaktiert

Pay more ?

NO !

Beta LAYOUT

ELRAD Direkt-Kontakt

Anschrift der Firma, zu der Sie Kontakt aufnehmen wollen. 

Absender
(Bitte deutlich schreiben)

Vorname/Name

Abt./Position

Firma

Straße/Nr.

PLZ Ort

Telefon Vorwahl/Rufnummer

Postkarte

Bitte mit der jeweils gültigen Postkartengebühr freimachen

Firma

Straße/Postfach

PLZ Ort

ELRAD Direkt-Kontakt

Abgesandt am

199

an Firma

Angefordert

- Ausführliche Unterlagen
- Telefonische Kontaktaufnahme
- Besuch des Kundenberaters

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.

eir 9/95



National Instruments
Germany GmbH
Konrad-Celtis-Str. 79

81369 München



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:

Mach mich frei!

Senden/Faxen Sie mir die PCB-POOL Teilnahmebedingungen!



Bitte senden Sie mir die PREVUE-DISC kostenlos zu!

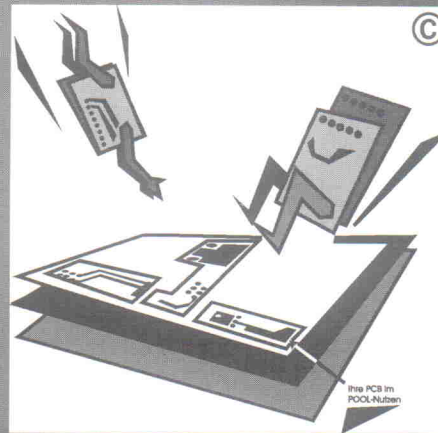


Die PREVUE Software kann ich aus der BETA MAILBOX downloaden!



Beta
L A Y O U T

Festerbachstr.32
65329 Hohenstein



PCB-POOL

Tel 06120 - 907010
Fax 6487
Mailbox 6489

Auftragskarte

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

Abgesandt am: _____ 199

Bemerkungen _____

Abbuchungserlaubnis erteilt am: _____

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

- private Kleinanzeige
- gewerbliche Kleinanzeige* (mit gekennzeichnet)

DM		
4,30	(7,20)	
8,60	(14,40)	
12,90	(21,60)	
17,20	(28,80)	
21,50	(36,00)	
25,80	(43,20)	
30,10	(50,40)	
34,40	(57,60)	

Pro Zeile bitte jeweils 45 Buchstaben **einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräume**. Wörter, die **fettgedruckt** erscheinen sollen, unterstreichen Sie bitte. Den genauen Preis können Sie so selbst ablesen.

*) Der Preis für gewerbliche Kleinanzeigen ist in Klammern angegeben. Soll die Anzeige unter einer Chiffre-Nummer laufen, so erhöht sich der Endpreis um DM 6,10 Chiffre-Gebühr. **Bitte umstehen Absender nicht vergessen!**

HAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++

Ich habe folgende kostenlose Infos bei MEILHAUS ELECTRONIC angefordert:

- Katalog PC-Meßtechnik 1995/96
- BIT 3 Bus-Adapterkarten
- Übersichtsfolder IEEE488-Bus



Katalog PC-Meßtechnik 1995/96

Software, PC-Einsteckkarten, Signalkonditionierung, Sensormodule, Meßsystemlösungen, Spezial-PCs, Bus-Adapterkarten für PC, Zubehör, umfangreiches Glossar

Übersichtsbroschüre BIT 3 Bus-Adapterkarten

Bus-zu-Bus-Verbindungen zur Kopplung verschiedener Rechnerplattformen/Bus-systeme (VMEbus, SBus, ISA-Bus, EISA-Bus, GIO-Bus, u.v.a.)

Übersichtsfolder und Katalog IEEE488-Bus

Interface-/Controllerkarten für verschiedene Plattformen, Boxprodukte, IEEE488-Bus Analysatoren, Software, Zubehör und Kabel



HAUS ELE... Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++ MEILHAUS ELECTRONIC Informationsmaterial +++

Ihre Zeit ist kostbar:

Rationalisieren auch Sie im technischen Büro mit **WSCAD_P1** der überzeugenden CAD-Software zur Schaltplanerstellung mit Bibliotheken für:

- Elektrotechnik
- Elektronik
- Installationstechnik
- Hydraulik/Pneumatik
- MSR-Technik

Dipl.-Ing. Gerhard Schmitz GmbH Innovative Steuerungstechnik

Tel. 0 61 26 / 9 38 30
 Fax 0 61 26 / 93 83 23

Elektrotechnik, Dortmund 6.9.-9.9.1995, Stand 7102

CAE LOW Cost!

weniger Kosten - mehr Leistung

Wir haben die TOP-Lösung für die Schaltplanerstellung:

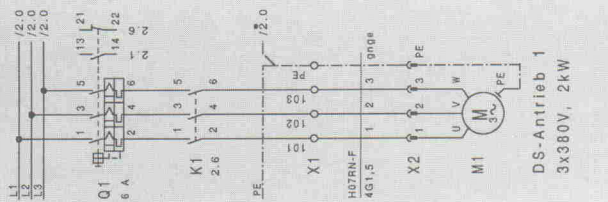
- Software WSCAD_P1 Vers. 3.1
- + überregionale Schulungen
- + Datenbank-Service
- + kostenfreier Hotline-Service
- = sofortige Kosteneinsparung

Fordern Sie kostenlos an:

- Demo-Diskette + Kurzbeschreibung
- Paketangebot
- Seminarplan
- Neue Funktionen Version 3.1
- Infos zum Netzwerkbetrieb



DIPL.-ING. GERHARD SCHMITZ GMBH
 INNOVATIVE STEUERUNGSTECHNIK
 Löhnerplatz 1 · D-65510 Idstein/Taunus
 Tel. 0 61 26 / 9 38 30 · Fax 0 61 26 / 93 83 23



Absender:

Name/Vorname _____

Beruf _____

Straße/Postfach _____

PLZ/Ort _____

Veröffentlichungen nur gegen Vorkasse.Bitte veröffentlichen Sie umstehenden Text in der nächsterreichbaren Ausgabe von **ELRAD**. Den Betrag buchen Sie bitte von meinem Konto ab.

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 DMGewerbliche 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

**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 Schnupperangebot

Ja, senden Sie mir die nächsten drei Ausgaben der angekreuzten Zeitschrift zum Vorzugspreis:

- ct** 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**.

- **ct** 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 Telekommunikationsmarkt. 3 Ausgaben für nur **16,- DM statt 24,- DM** im Einzelverkauf.



Verlag Heinz Heise
Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 61 04 07
30604 Hannover
Oder faxen Sie uns
0511/5352 - 289

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 _____

POSTFACH 1040 26358 WILHELMSHAVERN TEL: 0 44 21 - 2 63 81 FAX: 0 44 21 - 2 78 88 ANRUFBEANTWORTER: 0 44 21 - 2 76 77

KATALOG KOSTENLOS!

Versand ab DM 10,- / Ausland ab DM 100,- Versand per Nachnahme oder Bankinzug (außer Behörden, Schulen usw.) Versandkostenpouchole: NN 7,- Bankinzug: DM 5,80 UPS: DM 9,00

Table with columns BC, BD, BDW, BFR, BUW, BDX, BFQ, BUZ, BFW, BFY, BS, BF. Lists various transistor models and their prices.

Table with columns BD, BDW, BFR, BUW, BDX, BFQ, BUZ, BFW, BFY, BS, BF. Continuation of transistor list.

Table with columns BD, BDW, BFR, BUW, BDX, BFQ, BUZ, BFW, BFY, BS, BF. Continuation of transistor list.

Integrierte Schaltungen. Tables for uA (TSL), uA (Tosh.), uA, MC, SAS, TDA, TLC, MOS, LS, 74F, ICS, LF, MM, NE, TAA, TBA, TCA, TDA, OP, TDA.

Continuation of integrated circuits tables.

RomMax Eprom-Programmer. 32-Pin Programmiergerät für (E)EPROMs und Mikrokontrollern mit PC-Anschluss über eigene Steckkarte. Includes software screenshots.

ROMMAX-G1 356.00, ROMMAX-G4 472.00, Adapter: ROMMAX-875X für 875X-Contr. 233.00, ROMMAX-PIC für PIC16Cx Contr. 233.00, ROMMAX-16B für 16Bit-EProm/40P 214.00

Table with columns LM, SAA, TDA, ICL, LM, SAA, TDA, ICL, LM, SAA, TDA, ICL.

Integrierte Schaltungen

Lattice ispLSI 1016-60 LJ 21.00, ispLSI 1032-60 LJ 86.00, ispLSI 2032-80 LJ 23.30, ispGAL 22V10B-15 16.70, ispGDS 14-7J 8.65, ispLSI START-KIT 239.00

68HC11 ... 68HC 11 A1T PLCC 52 19.80, 68HC 11 AOT PLCC 52 19.80, 68HC 11 E1T PLCC 52 25.00, 68HC 11 A1P PDIP 48 21.80, 68HC 11 E1N SDIP 64 19.80, 68HC 11 EON SDIP 64 20.80

74HC M 37451 SSP 24.50, M 38007 SSP 18.50, M 50734 FP 22.30, M 50734 SP-10 21.00, M 50747 SP 18.00, M 50747 ESP 34.50, M 56710 FP 16.50

M 37451 SSP 24.50, M 38007 SSP 18.50, M 50734 FP 22.30, M 50734 SP-10 21.00, M 50747 SP 18.00, M 50747 ESP 34.50, M 56710 FP 16.50

MICROCHIP

MICROCHIP PIC 16C54-XT/P 7.80, PIC 16C54-JW 37.50, PIC 16C55-XT/P 9.60, PIC 16C55-JW 39.50, PIC 16C57-XT/P 10.50, PIC 16C57-JW 54.00, PIC 16C71-04/P 15.80, PIC 16C71-JW 58.50, PIC Datenbuch 49.00

EProms

27C64-150 8Kx8 4.30, 27C128-150 16Kx8 5.50, 27C256-120 32Kx8 4.60, 27C512-120 64Kx8 5.80, 27C512-150 64Kx8 4.85, 27C1001-120 128Kx8 7.10, 27C1024-120 64Kx16 12.10, 27C2001-150 256Kx8 12.10, 27C4001-120 512Kx8 22.40, 27C4002-120 256Kx16 29.30

74HC

74HC 4016.65, 4017.95, 4020.91, 4024.07, 4028.08, 4040.10, 4046.29, 4049.81, 4050.81, 4051.10, 4053.10, 4060.10, 4066.55, 4518.10, 4538.90, 4543.96

74HC

74HC 4016.65, 4017.95, 4020.91, 4024.07, 4028.08, 4040.10, 4046.29, 4049.81, 4050.81, 4051.10, 4053.10, 4060.10, 4066.55, 4518.10, 4538.90, 4543.96

iiyama
IIYAMA ELECTRIC GmbH

Vision Master™ 17



Bestellnr.:
PC-VGA MF8617

MF-8617

- 0.26mm Lochmaske
- 135MHz Bandbreite
- Signaleingänge in Sub-D sowie BNC
- LCD-Display für Menugesteuerte Bedienung
- Microprozessor gesteuertes Power-Management
- Kontraststarker 17" Monitor, antistatisch und entspiegelt
- IDEK Power-Management-System kompatibel zu allen Grafikkarten
- Flicker-Free Bildschirm 1280x1024 bei 80Hz Wiederholfrquenz
- Sicherheitsstandards: MPRII, TÜV, ISO9241-3, u.m.

1598,-

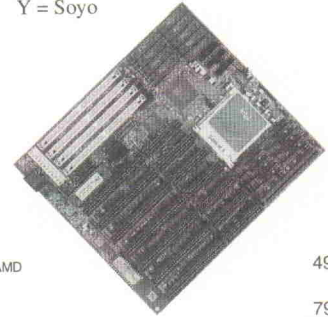
CD-ROM Laufwerke



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-PCII586-75 Y 75MHz 798,-
PC-PCII586-90 Y 90MHz 1059,-
PC-PCII586-120 YT 120MHz T-Chipsatz 2098,-

Boards ohne CPU:

PC-PCI486-BOARD T-Chipsatz 259,-
PC-PCI586-BOARD T-Chipsatz 448,-

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/ 3695,-
h:30-90kHz/v:50-120Hz
Digi-Control / 0,3Hit.diatron tube

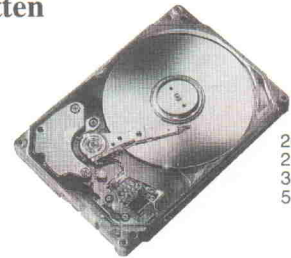
VGA-Karten

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,-

Festplatten



AT-Bus:

PC-HD 420MB IDE 269,-
PC-HD 540MB IDE 298,-
PC-HD 850MB IDE 369,-
PC-HD 1,2GB IDE 519,-

SCSI/SCSI-2:

PC-HD 540 SCSI 329,-
PC-HD 1GB SCSI 749,-

D-SUB-Steckverbinder



Stecker, Lötkelch	
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, Lötkelch	
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	
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

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

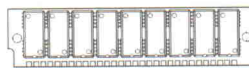
UG 89U-C58 Kupplung RG58 1.95
UG 89U-C62 Kupplung RG62 1.95

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 Knickschutztülle 0.20
BNCT-62/59 Knickschutztülle 0.20

Simm-Module



Simm 1Mx9-70 69.00
Simm 1Mx9-60 82.00
Simm 4Mx9-70 242.00
Simm 4Mx9-60 299.00

Achtung! Alle unsere Simmmodule mit "echtem" Parity. Kein Asic / kein COB / Kein Topless!

PS/2 Module



inkl. Parity
PS/2 4MB MP 1MBx36 298.00
PS/2 8MB MP 2MBx36 549.00
PS/2 16MB MP 4MBx36 949.00

ohne Parity
PS/2 4MB OP 1MBx32 255.00
PS/2 8MB OP 2MBx32 510.00
PS/2 16MB OP 4MBx32 820.00

für Intel-T-Chipsatz
PS/2 4MB EDO 1MBx32 EDO 345.00
PS/2 8MB EDO 2MBx32 EDO 715.00

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

REICHEL
ELEKTRONIK VERTEILER

**KATALOG
KOSTENLOS**

TEL: 0 44 21 - 2 63 81
FAX: 0 44 21 - 2 78 88

Stand:2.8.95

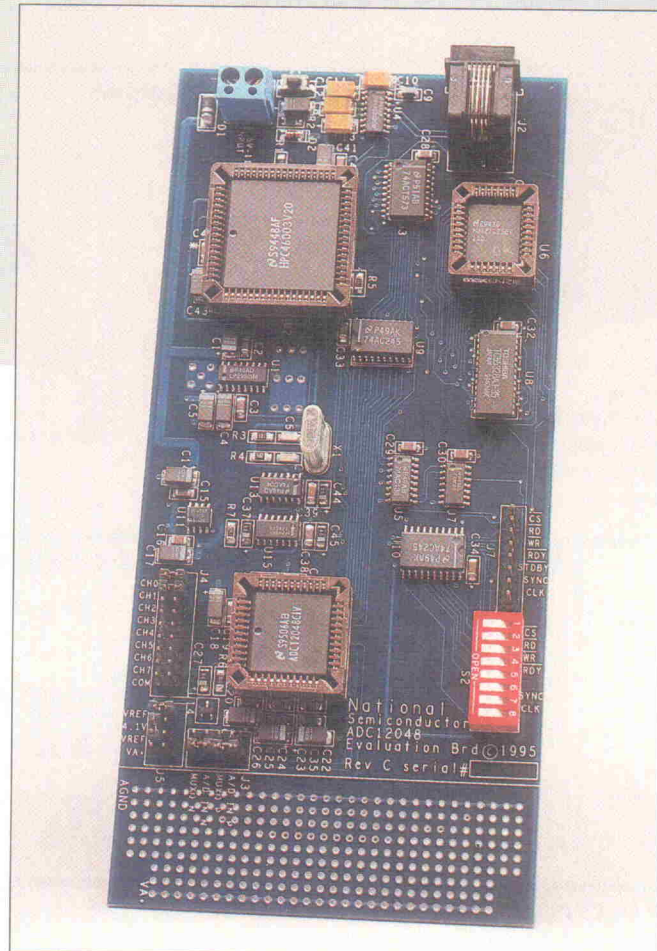
In Sachen A/D-Umsetzer ...

**ADC12048
von National
Semiconductor**

Design Corner

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 derartigen 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-

trollogik. 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 TMS320Cxx-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

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.

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*

Summe

Der ADC12048 ist im Hinblick auf die Auflösung ein recht schneller Datenwandler. Die Bedienung des Bausteins ist einfach und komfortabel. Gleiches gilt

Configuration Register (write only)

B12: 0 | B11-B9: 000 | B8: 1 | B7: 1 | B6: 0 | B5-B4: 01 | B3-B0: 0101

B3-B0: MUX Address

Vin+ Non-inverting input channel: CH0, CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7

Vin- Inverting input channel: CH0, CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6, CH7, COM

B5-B4: Acquisition Time

Programmed Acquisition Time (In Clock Cycles): 9, 15, 47, 79

B6: Single-Ended | All negative conversions will generate a code of zero

B7: High Byte | Data to be written to the upper byte. (8 bit mode only)

B8: SYNC I/O | SYNC Output | SYNC Input

B11-B9: Command Field

Execute Command - Not Used in Acquisition Mode: Standby, Auto-Calibration, Auto-Zero, Reset, Start

B12: Data Bus | 8-bit Bus Width | 13-bit Bus Width

Bild 2. Komfortabel – die Programmierung des Configuration-Registers.

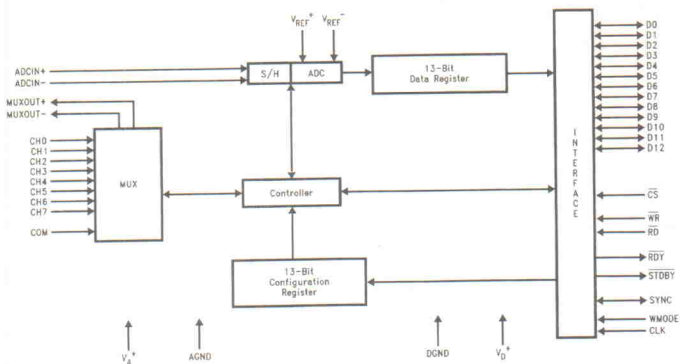


Bild 1. Kompakt – die Interna des Datenwandlers.

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 Entwicklerpakets 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 Jumpers 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 Steckerleiste zugänglich. Gleiches 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 Demoboards, 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-

ECAD - System

Die tausendfach bewährte, markterprobte Profi-Lösung für Schaltungs-entwurf und Leiterplattenentwicklung mit dem revolutionären Preis-/Leistungsverhältnis.



CAM - Systeme

- Frontplatten
- Typenschilder
- Etiketten
- Warnschilder
- Speziallösungen

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

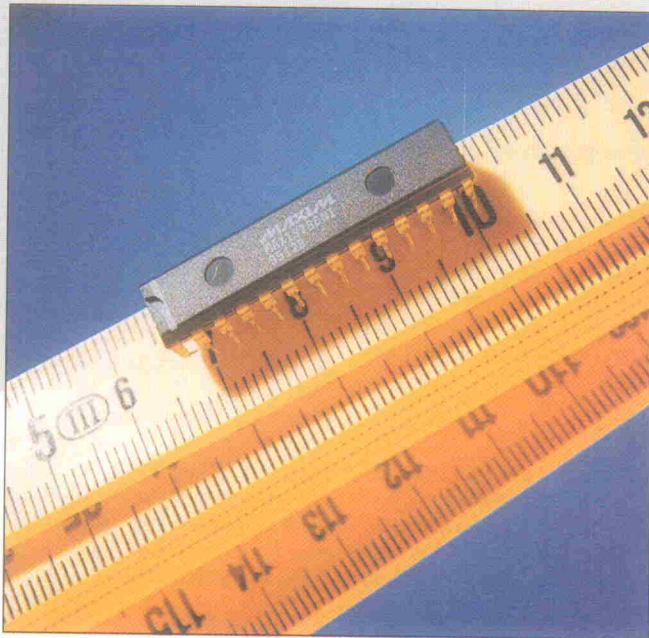
VHF Computer GmbH
Daimlerstraße 13
D-71101 Schönaich
Telefon 07031/75019-0
Telefax 07031/654031
E-Mail info@vhf.cube.de

mehr bieten Wenige

MAXMeter

MAX 197: A/D-Wandler mit integrierter Signalkonditionierung

Design Corner



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, $0 \dots 5$ V und $0 \dots 10$ 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 Wandlungsrate 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 Umsetzergesamtes und zur Programmierung des ADCs. Darüber hinaus besitzt das IC fünf Steuereins (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 Umsetzergesamtes verfügbar ist. Ein abfallende Flanke an /RD leitet den Lesevorgang ein. Dabei überträgt der Baustein die vier höchstwertigen 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 Umsetzergesamtes 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 Umsetzergesamtes. Sofern dieses Bit zurückgesetzt ist, gibt der Chip das Timing des Datenerfassungs- und Umsetzergesamtes 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-

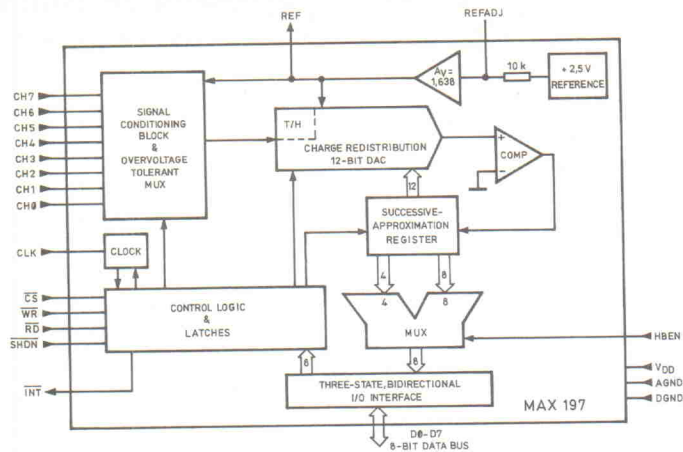


Bild 1. MAXMeter intern – das digitale Interface arbeitet auch in den Power-Down-Modi.

sungen ein Multimeter, dann wählt man üblicherweise den kleinstmöglichen Bereich aus, um das Meßergebnis hoch aufzulösen. Wenn beispielsweise ein Sensor eine Ausgangsspannung von 0 V bis 10 V liefert, so kann man, sofern das Meßsignal unter 5 V fällt, den Bereich auf 0...5 V umschalten, um eine höhere Auflösung zu erzielen.

Die beschriebene Anwendung besitzt noch einen Nebeneffekt: Da der Datenwandler mit einer Versorgungsspannung von +5 V auskommt, kann man dieses IC leicht mit 5-V-µP-Systemen kombinieren. Ohne eine zusätzliche Hilfsspannung oberhalb der Betriebsspannung des Gesamtsystems besteht damit die Möglichkeit, Analogsignale bis zu ±10 V zu erfassen.

Insbesondere wenn Sensorsignale über größere Distanzen übertragen werden sollen, kann man die Leitungswiderstände und

die damit verbundenen Spannungsabfälle nicht mehr vernachlässigen. Abhilfe schafft hier die Abbildung der Ausgangsspannung des Sensors auf ein Stromsignal. Üblicherweise wählt man dafür einen Bereich von 4...20 mA.

Verstromt

Als Sendebausteine kommen Stromschleifen-Transmitter zum Einsatz, beispielsweise der AD 693 von Analog Devices oder Burr Browns XTR 101. Um aus dem Stromsignal ein Spannungsintervall von 1...5 V zu erhalten, verwendet man einen 250Ω-Präzisionswiderstand als Strom/Spannungswandler. Die meisten ADCs können nur Analogsignale erfassen, deren Spitzenwert etwas unterhalb ihrer Versorgungs- und Referenzspannung liegt. Der MAX 197 ist jedoch dank seiner Signalkonditionierung in der Lage, volle 5 V umzusetzen. *ea*

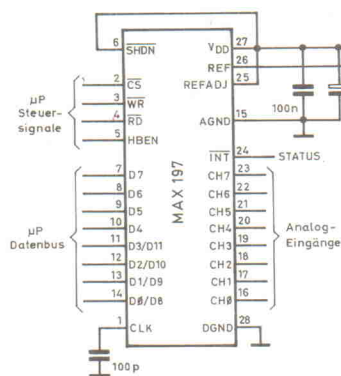
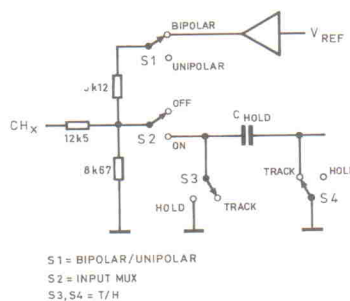


Bild 3. Drei Präzisionswiderstände sorgen on-chip im Zusammenspiel mit den Control-Bits für den richtigen Eingangsspannungsbereich.

Bild 2. Beispiel-schaltung mit extern zugeführter Referenzspannung und aktivem On-Chip-Takt.



MessComp '95

Branchentreff Messtechnik

Die Ausstellung

Eine vollständige Marktübersicht meßtechnischer Produkte für den professionellen Meßtechniker aus Forschung, Entwicklung, Versuch und Überwachung.

Der Kongreß

Hier erfahren Sie, wie Ihre Kollegen meßtechnische Probleme meistern und wie sich Hersteller eine zeitgemäße Lösung Ihrer Meßprobleme vorstellen.

Die Produktseminare

Unabhängig vom Kongreß führen die Aussteller Produktseminare durch. Dem Besucher bietet das die Möglichkeit, die gehörte Theorie anschließend am Ausstellungsstand in der Praxis zu erleben. Der Eintritt zu den Produktseminaren ist frei.

Die Workshops

Auch anlässlich der MessComp '95 finden Workshops zu aktuellen Themen statt. Nähere Informationen wird das Kongreßprogramm enthalten.

Kostenlose Unterlagen über:

NETWORK GmbH,
Wilhelm-Suhr-Straße 14, D-31558 Hagenburg,
Telefon (050 33) 70 57, Telefax (050 33) 79 44.

NETWORK

Bitte senden an:



Wilhelm-Suhr-Straße 14
D-31558 Hagenburg



Ich bin interessiert als

- Kongreßteilnehmer Fachbesucher
 Workshop-Teilnehmer Aussteller

Bitte senden Sie mir die entsprechenden Informationen zu.

Name _____ Abt. _____
Firma/Institution _____
Adresse _____
Telefon _____ Telefax _____

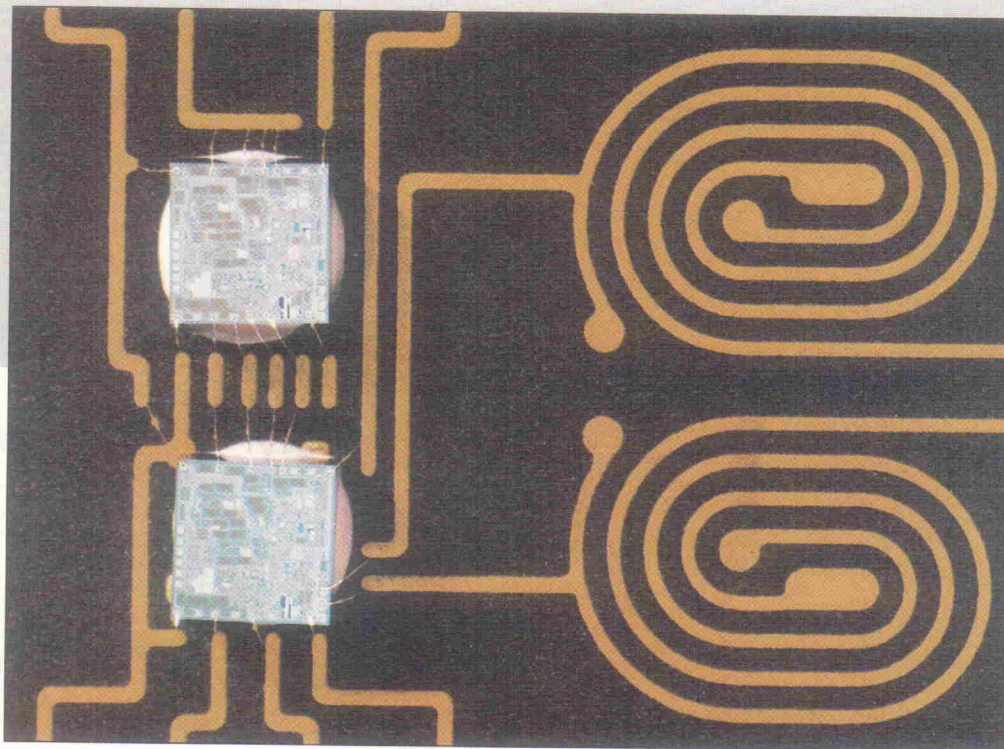
Entstördienst

EMV-gerechtes Design elektronischer Schaltungen, Teil 3

Entwicklung

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_{Gi} 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

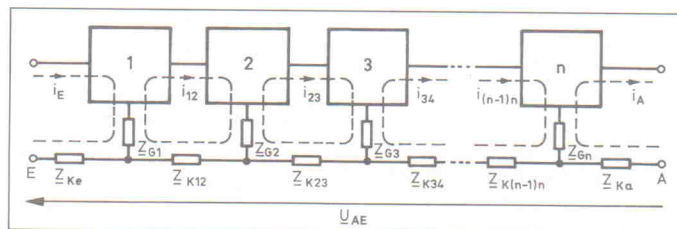


Bild 1. Schaltung mehrerer Stufen in einer 'elementaren Reihenmassestruktur'.

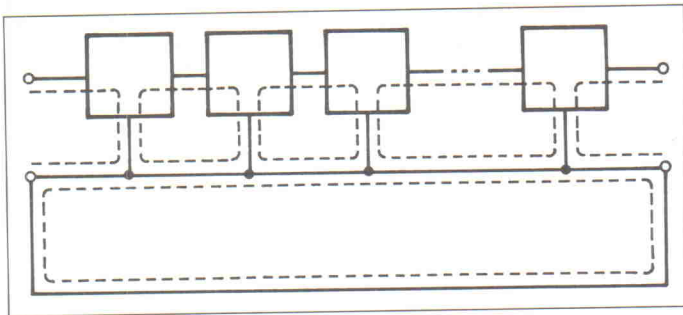


Bild 2. Masseschleife an einer elementaren Reihenmassestruktur.

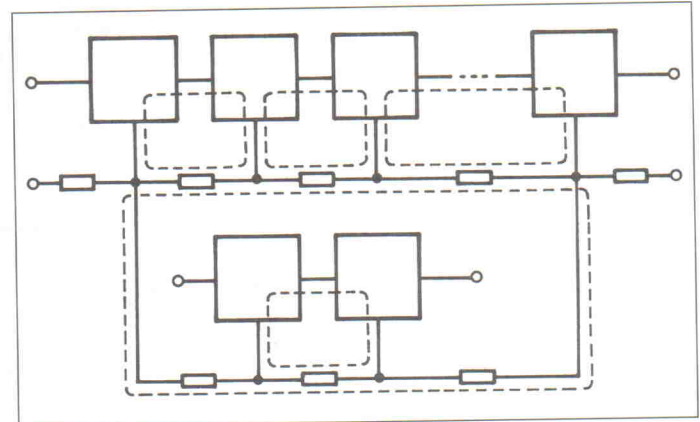


Bild 3. Masseschleife aus zwei Schaltungen mit Reihenmassestruktur.

(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 verknüpft. 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 Störquelle 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 Störquelle auftretende Anteil dieser Störspannung; sie erscheint als Potentialunterschied der Massepunkte M' und M'' .

$$a_{stör} = \frac{U_{Störquelle}}{U_{Störquelle}} = \frac{Z_A + Z_K}{Z_K} = \frac{Z_A}{Z_K} + 1$$

Als Störspannungsquelle kommen in Frage: Masseströme anderer Stufen in der gestörten Schaltung selbst oder Störquel-

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 verknüpft werden, bleiben die Verhältnisse aber übersichtlich.

Von außen über die Masse eingepreßte Störströme (zum Beispiel auch Netzstörungen) gelangen grundsätzlich über – oft unentdeckte – Masseschleifen in die Schaltung. Eine Sternstruktur verhilft 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 Differenzbildung mittels Differenzverstärker oder Symmetriertrafo den Gleichtaktanteil. 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 eine Masseschleife läßt sich also an einer Stelle mit symmetrischer Signalstruktur

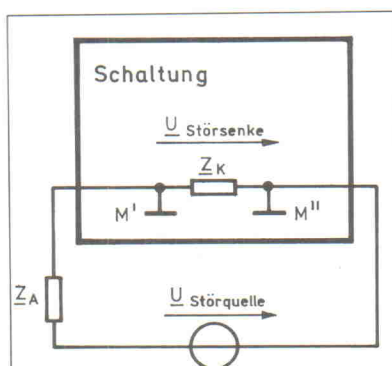
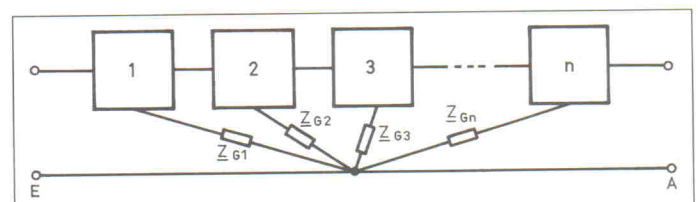


Bild 4. Einfluß einer Masseschleife auf eine Schaltung mit Reihenmassestruktur.

Bild 5. Die Sternstruktur eliminiert die Impedanzen des Potentialausgleichssystems zwischen den einzelnen Stufen.



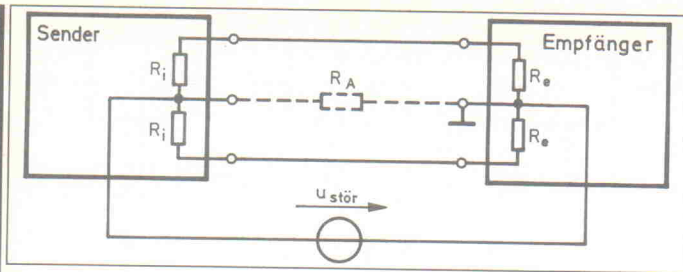


Bild 6. Symmetrisches System, Signalquellen nur mit dem Innenwiderstand modelliert.

tur eine beliebig große Masseimpedanz Z_A einfügen; die Schleife kann dort auch aufgetrennt werden (Bild 6). Die in der Masseschleife 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 Empfängerschaltung, 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 Leitungsbilge bilden eine Brückenschaltung; das Gleichtaktstörsignal liegt an der einen Brückendiagonale und der Gegentaktsignaleingang an der anderen. Ist die Brücke nicht vollständig abgeglichen (symmetriert), so gelangt ein Teil des Gleichtaktsignals an den Gegentaktsignaleingang, wird also in ein Gegentaktsignal 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 geerdeten 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 Bauelemente 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.

Masseschleifen können sich also hochfrequent über Transformatoren trotz der galvanischen Trennung schließen. Auch bei Optokopplern sollte man die Wirkung der Koppelkapazität überprüfen. Mit optischer Signalübertragung via Lichtwellenleiter kann man eine optimale Entkopplung erreichen.

Stromkompensierte Drossel

Eine Gleichtaktdrossel enthält auf ihrem Kern bifilare Wicklungen für Hin- und Rückleiter eines Leitungssystems. Ein Gegentaktsignal kann den Kern nicht magnetisieren, die Stromsumme beider Leiter ist immer Null. Für ein Gleichtaktsignal jedoch stellt dieses Bauelement eine Induktivität dar.

Gleichtaktdrosseln dämpfen unerwünschte Masseströme entsprechend der Erhöhung der Masseimpedanz. Die transformatorische Wirkung der Drossel unterdrückt – im Gegensatz zu einer einfachen in die Masse geschalteten Drossel – den Einfluß der an ihr abfallenden Spannung auf den Signalkreis (durch Differenzbildung). Sie kann auch für Mehrleitersysteme verwendet werden, wenn alle Leiter des Systems bifilar auf denselben Kern gewickelt werden.

Die Induktivität der Gleichtaktdrossel bildet allerdings – mit einer Kapazität in Reihe geschaltet – einen Serienkreis. Bei der Resonanzfrequenz hat sie dann keine oder eine gegenteilige Wirkung. Anschluß- und Wicklungskapazitäten begrenzen zudem die Wirksamkeit bei hohen Frequenzen.

Korrekte Signalstrukturen

Störungen in Signalkreisen lassen sich auch durch Anwendung des folgenden allgemeinen Prinzips reduzieren: Das Nutzsignal sollte eine andere Signalart oder Größe erhalten als die, in der die Störung vorliegt. Das Störsignal läßt sich dann ohne Beeinflussung des Nutzsignals dämpfen. In der Praxis bieten sich dafür eine Reihe von Möglichkeiten:

- Spannungs- oder Stromübertragung: Die Information eines Signales sollte in den Strom gelegt werden, wenn

die Störung als eingepreßte 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 Amplitudenbegrenzung herausgeschnitten. Diese Maßnahme beeinflusst das Nutzsignal nicht.

- Unterschiedliche Frequenzbereiche: Wenn Stör- und Nutzsignal sich nicht überschneidende Frequenzspektren besitzen, können sie durch Filterung getrennt werden. Beispiele:

- Hochfrequenzfilter an Ein- 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 Fehlablegen der Brücke – wandelt einen Teil der Gleichtaktstörung in ein Gegentaktsignal um; dieses läßt sich durch die Gleichtaktunterdrückung nicht mehr dämpfen.

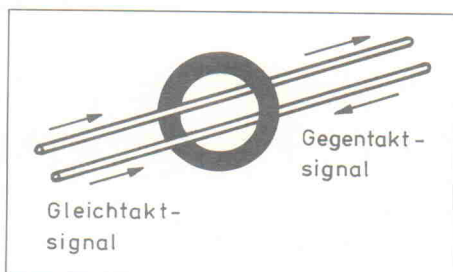


Bild 7. Stromkompensierte Drossel oder Gleichtaktdrossel.

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

vormittag

Kurs 3: Entwicklungswerkzeuge

- Customized Emulation Tools
- Spracherweiterungen
- Echtzeitkern auf ASIC-Cores
- Programmierbare DSPs simulieren

nachmittag

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 5: Bildverarbeitung & Video

- High Speed Inspection System
- The Digital Set-Top-Box
- Native Signal Processing
- HDTV-Block-Matching-Prozessor

vormittag

Kurs 6: Audio & Sprache I

- GSM Half-Rate Speech Codec
- Multistandard-Sprachcodec
- Audio/Voice Compression
- Active Noise Cancellation

Kurs 7: Parallelverarbeitung

- Heterogenous Multicomputing
- Performance-Messungen via JTAG
- Infrarot-Nachrichtenübertragung
- Multiprozessor-Codegenerierung

nachmittag

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.

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 Teilnahmegebühr 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.

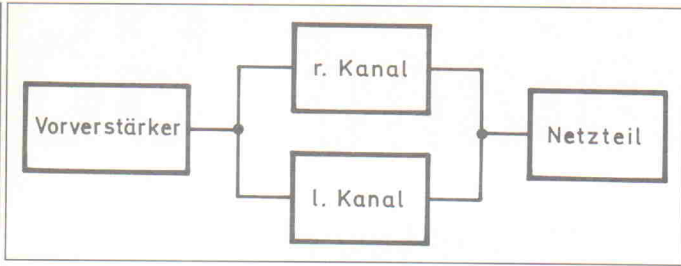
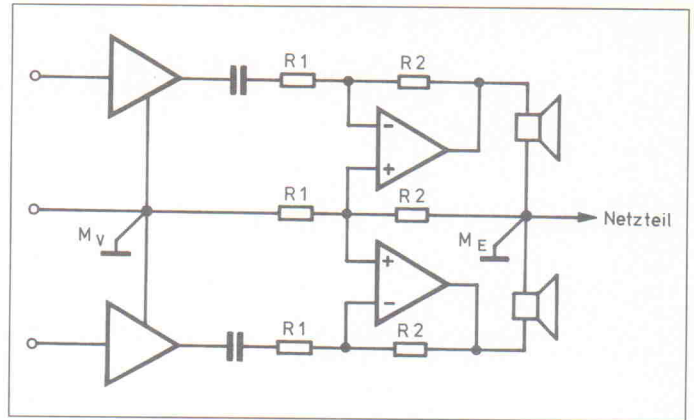


Bild 8. Masseschleifen können Stereoleistungsverstärker stören.

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 Code 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 Ausgangs- respektive der Leistungsseite gespeist. Bei Verwendung eines gemeinsamen Netztes sind zwei Reihenmassenstruktur 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 Gleichtaktunterdrückung 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 Netztransformators 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 (Bild 10). 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 also die Platzierung 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 Netztransformator 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 Umrichter und Oszilloskop – sind mit Erde entweder direkt oder über die Kapazität des Netztransformators verbunden. Mit Anschluß der Signalmasse des Meßgerätes an die des Meßobjektes entsteht bereits eine Masseschleife. Da in der Regel beide Schaltungen eine Massenstruktur ähnlich einer Reihenmassenstruktur aufweisen, sind die Stufen des Meßgerätes mit denen des Meßobjektes verknüpft, so daß oft schon eine Anzeige auftritt, wenn nur die Masse angeschlossen ist. Die Höhe dieser Anzeige hängt von den Massenstrukturen beider Geräte ab. Gleichtaktrosseln in den Netz- oder Signalleitungen können die auftretenden Störungen zwar dämpfen, besser jedoch sollte man bei der Entwicklung beider Geräte eine günstigere Massenstruktur vorsehen.

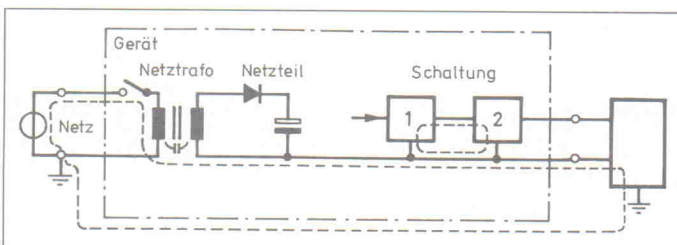


Bild 10. Netzstörimpulse beeinflussen eine Schaltung mit Reihenmassenstruktur.

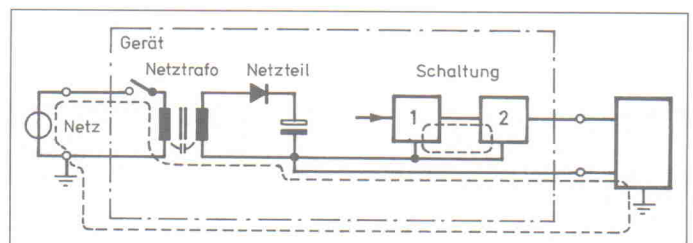


Bild 11. Eine Sternmassenstruktur kann Störungen vermeiden.

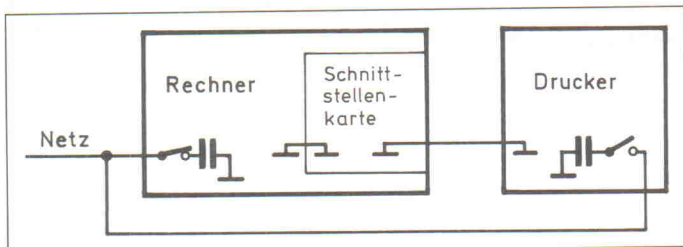


Bild 12. Störungen oder Zerstörung von ICs durch Netzeinschaltimpulse an PCs (Netztrafos für Gleichtaktsignale als Kapazitäten modelliert).

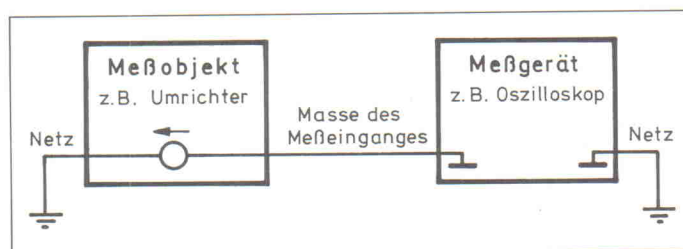


Bild 13. Messfehler durch eine Masseschleife.

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 Platzierung der Bauelemente und den Entwurf des zugehörigen Masseystems:

- Bauelemente mit vielen Signalverbindungen untereinander sollten nah beieinander liegen, Bauelemente mit wenigen Signalverbindungen untereinander darf man weiter entfernt voneinander platzieren.

- 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 plaziert 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 Projektierungsphase. cf

Literatur

- [1] Sax H., *HiFi im Fernsehgerät*, *Funkschau* 24...26 1981, Franzis-Verlag, München
- [2] Franz J., *Gestaltung des Masseystems elektronischer Schaltungen unter EMV-Gesichtspunkten*, Tagungsband 'Rechnergestützter Entwurf von modernen Bauelementeträgern (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

Jetzt zugreifen:
Einstiegsmodell
unter DM **4000,-**

Serie VC-5400

Das Bild zeigt eine Hand, die das Hitachi Digital-Oszilloskop der Serie VC-5400 hält. Das Display zeigt ein farbiges Wellenformensignal. Die Bedienoberfläche ist mit zahlreichen Knöpfen und Schaltern ausgestattet.

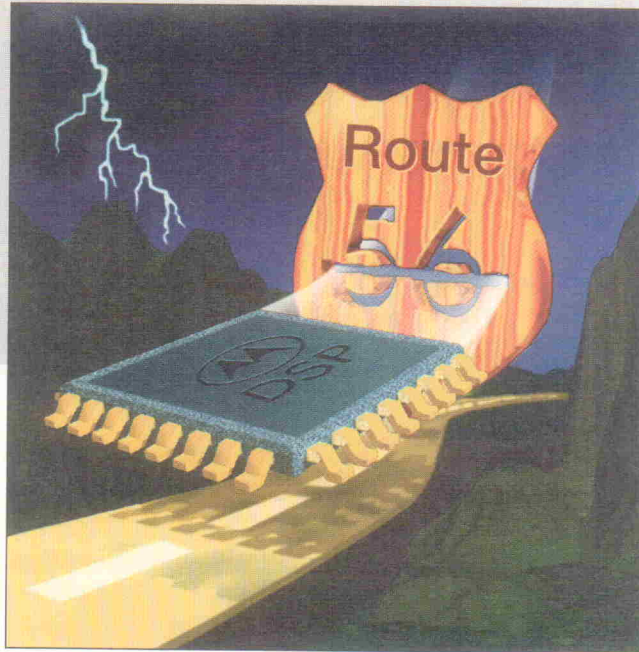
MC
MessComp '95

5. - 7.9.1995
Halle 3, Stand 346/347

Route 56

Motorolas DSP-Starterkit DSP56002EVM

Entwicklung



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 x 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 Groß-

riefertigung stammt. Die vorliegende Seriennummer 3859 läßt eine 'Überschwemmung' des Marktes mit EVMs erwarten. Die Platine ist – soweit möglich – in SMT gefertigt, außer Jumpfern, 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 genauerem 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.

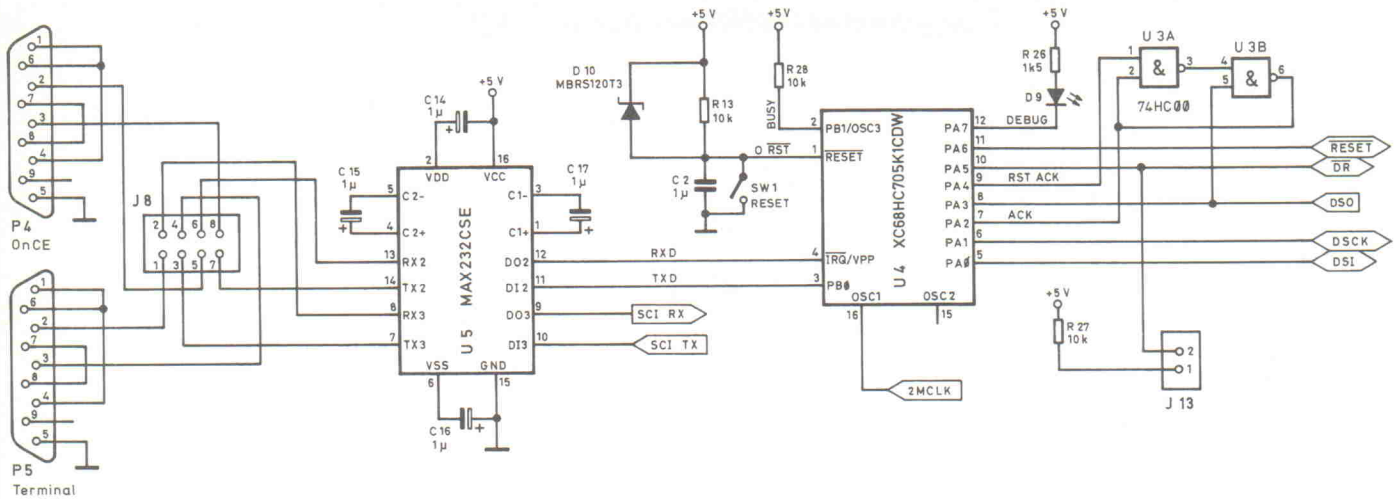


Bild 2. PC-Gate: Die Verbindung zwischen Entwicklungsrechner und OnCE-Port des DSP realisiert ein 68HC705.

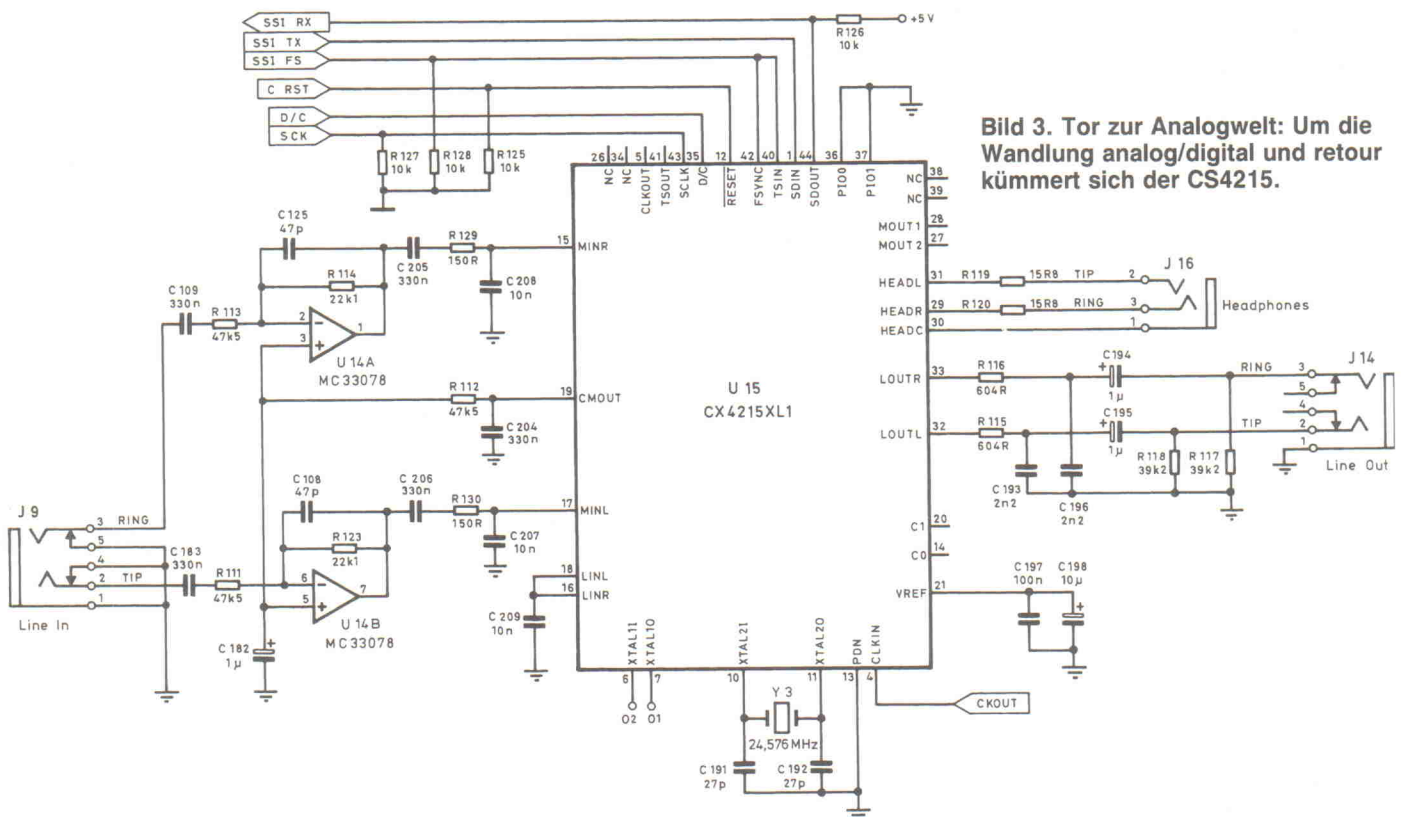


Bild 3. Tor zur Analogwelt: Um die Wandlung analog/digital und retour kümmert sich der CS4215.

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 vorgeschoben, 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 Entwicklungsoftware 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. 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 Codec-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 beschriebene

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 Kerfilter 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.

Fazit

Mit dem EVM ist es Motorola ohne Zweifel gelungen, einen neuen Maßstab zu setzen, was die Professionalität des Gesamtkonzepts für ein Starterkit anbelangt. 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. *ea*

Eintritt frei

Interessierten ELRAD-Lesern stellt Motorola drei Evaluationskits 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.

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

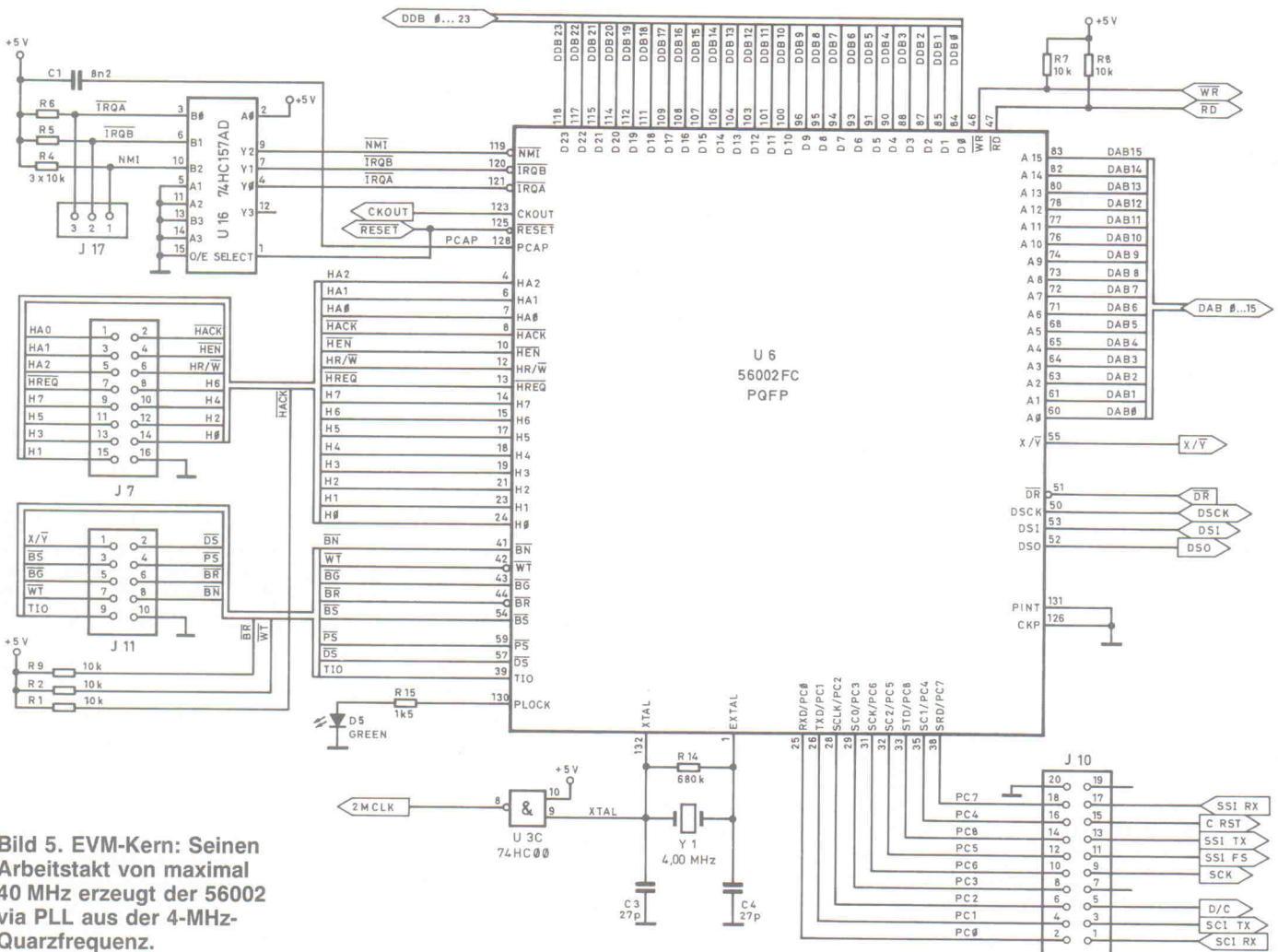


Bild 5. EVM-Kern: Seinen Arbeitstakt von maximal 40 MHz erzeugt der 56002 via PLL aus der 4-MHz-Quarzfrequenz.

Operationsverstärker (16)

Die Reihe der Spezialisten unter den OV's 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-

nungsquelle darstellt. Mit einem Lastwiderstand am Ausgang des OTAs läßt sich über den Eingangsstrom 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

$$S = I_a/U_e$$

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 g_m in mS. Bei den Amerikanern ist aber $1 \text{ mS} = 1 \text{ mho}$. h_o 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 Differenzingangsspannung zwischen U_{e+} und U_{e-} sehr begrenzt, $\pm 25 \text{ mV}$ 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 Differenzingangsspannung mittels 'Spannungs'-Gegenkopplung gegen Null gezogen. Auch der OTA kann, wie

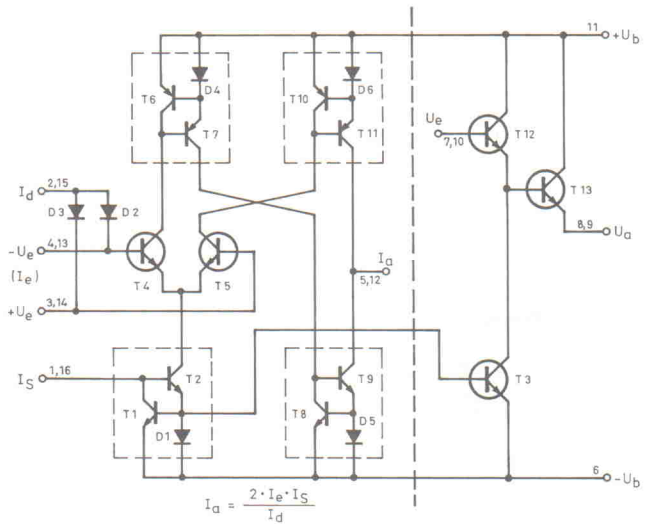


Bild 153. Ein aufgemotzter OTA: die prinzipielle Innenschaltung des LM 13600.

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 Multiplikationsschaltung mit OTA Echtzeit-

Wattmeter für Netz- und Tonfrequenz mit einer Genauigkeit von besser als ein Promille, aber auch Effektivwertmeßgeräte für Crestfaktoren 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 Steuerungsspannung 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 $1,5 \text{ k}$ 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

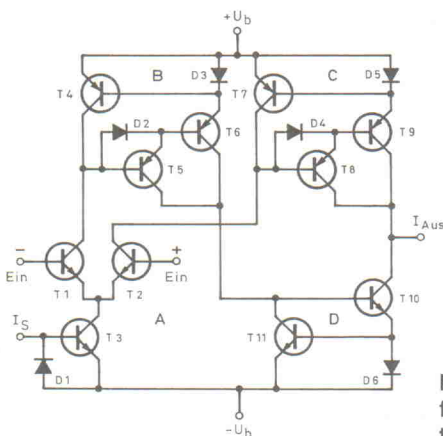


Bild 150. Die vereinfachte Innenschaltung eines OTAs.

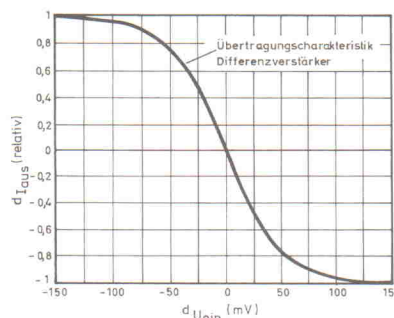
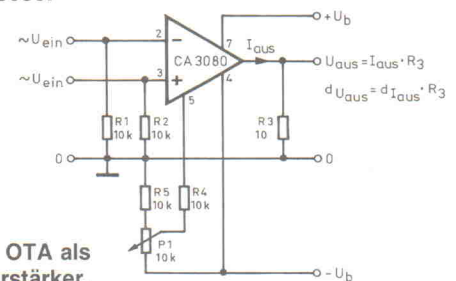


Bild 152. Ein OTA als steuerbarer Verstärker.

Bild 151. Übertragungscharakteristik des OTAs CA 3080.



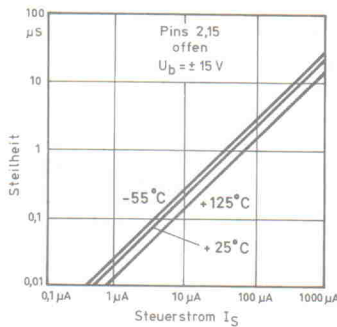


Bild 154. Steilheitskennlinie des LM 13600. Man beachte den großen Einstellbereich!

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

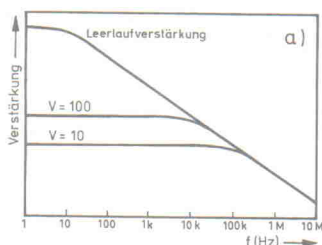


Bild 156a. Kennlinie der Verstärkung eines normalen OV (N-OV) über der Frequenz bei verschiedenen, mit Hilfe der Gegenkopplung eingestellten Verstärkungsfaktoren.

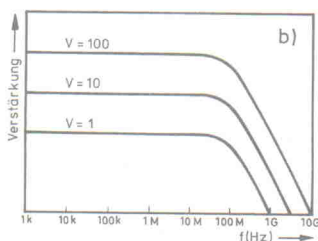


Bild 156b. Kennlinien der Verstärkung über der Frequenz bei einem OV mit Stromrückkopplung (I-OV).

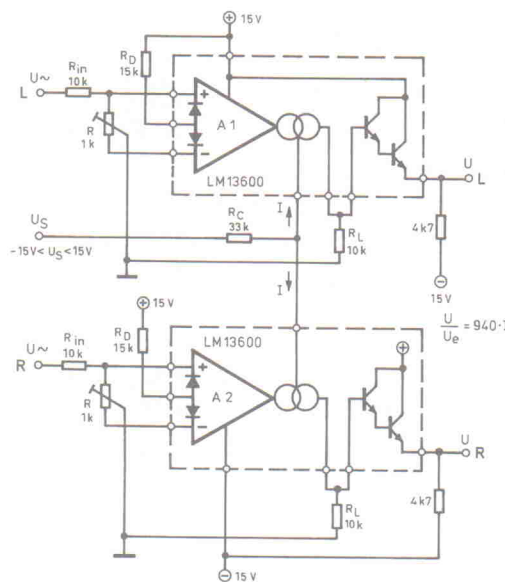


Bild 155. Der LM 13600 als Lautstärkesteller. Eine Steuer-spannung an 'Us' ermöglicht eine Lautstärke-änderung von über 60 dB.

den letzten Jahren entscheidend geändert. Sogar OV's 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-OV's 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.

Von +U_e aus gesehen bilden T1, T2, T5 und T6 einen klassischen Darlington-Emitterfolger in Gegentaktschaltung und generieren so einen hochohmigen Eingang. Transistoren, die hochohmig vom leiten-

150) fallen zunächst die beiden Dioden D2 und D3 am Eingang auf. Wenn in diese ein konstanter Strom fließt (ein Widerstand nach +U_b 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 I_d wird nicht mehr eine Eingangsspannung, sondern ein Eingangsstrom benötigt. Der Ausgangsstrom I_a 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 I_d bleibt dann einfach offen. Die Steilheit, bezogen auf den Eingang I_s, 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' I_s. Damit wird der Arbeitspunkt von T12 über den Steuerstrom I_s der Verstärkung angepaßt. Bild 155 zeigt als Anwendungsbeispiel einen

spannungsgesteuerten Stereo-Lautstärkesteller. Ist U_s = -U_b, sind die Verstärker gesperrt; ist U_s = +U_b, ist die höchste Verstärkung, hier knapp 1000 (60 dB), eingestellt. Mit den Trimpotis wird die Verstärkung beider Kanäle abgeglichen.

Operationsverstärker bis in den UHF-Bereich

Noch vor einigen Jahren lag die nutzbare Frequenzgrenze von OV's bei etwa 1 MHz, mit Tricks bei 10 MHz. Diese Sachlage hat sich in

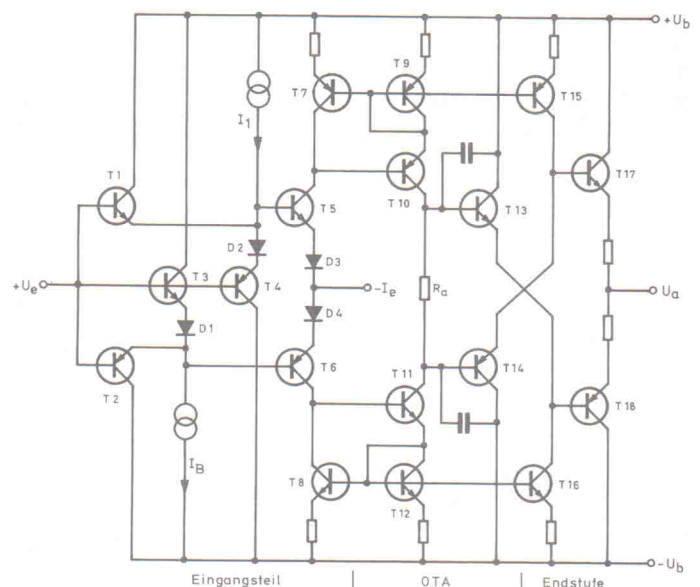


Bild 157. Prinzipielle Innenschaltung eines OV's mit Stromrückkopplung (CFA).

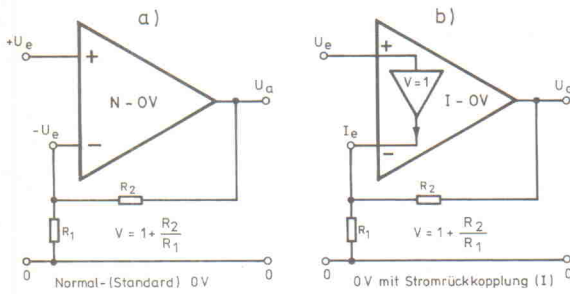


Bild 158. Vergleich der Außenbeschaltung eines Standard-OVs (N-OV) und eines CFAs (I-OV). Aus dem Bild nicht zu ersehen: der Gegenkopplungsspannungsteiler R_2, R_1 muß für den CFA wegen der Stromeinpeisung bedeutend niederohmiger sein als beim normalen OV.

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 Pegelanpassung. Mit $-I_e$ werden die Emittoren von T5 und T6 gegenphasig zu U_{e1} über einen Strom angesteuert. Zur Spannungssteuerung 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 Darlington-Stufe T15...T18 an. An deren Ausgangsmitteln 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 R2

und R_1 beim CFA entsprechend niederohmig ausgelegt werden. Für den OP 260 werden für R2 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 R. 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.

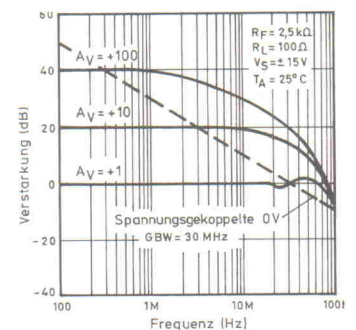


Bild 159. Tatsächliche Übertragungskennlinie des OP 260. Die gestrichelte Linie zeigt die Leerlaufverstärkung eines Standard-OVs mit der 0-dB-Grenzfrequenz 30 MHz.

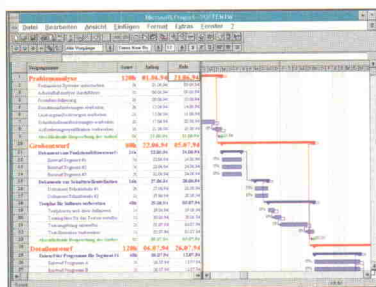
Das bringen

Änderungen vorbehalten

ct magazin für
computer
technik

GATEWAY
MAGAZIN FÜR DATEN- UND TELEKOMMUNIKATION

X MULTIUSER
MULTITASKING
MAGAZIN



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 Schrift-erkennungssoftware?

Bonsai-Printer: Drucker für das mobile Büro

Heft 9/95 am 10. August am Kiosk



Internet: Service-Provider, Zugangssoftware 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



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. Mischer 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, Demodulator Typ ZZ1 **DM 22.500,-**

Adret			
730A	Signal Generator 300Hz-180MHz	DM	2.300,-
742B	Signal Generator 100kHz-2.4GHz	DM	14.900,-
Anritsu			
ML93A	Optical Power Meter	DM	1.900,-
Bradley			
192	Oscilloscope Kalibrator	DM	1.250,-
Brüel&Kjaer			
2033	Signal Analyzer	DM	8.900,-
2515	Vibration Analyzer	DM	9.800,-
EIP			
545	Microwave Counter 18GHz	DM	4.500,-
Fluke			
97	Scope Meter 50MHz	DM	2.480,-
2285B	Data Logger	DM	2.950,-
8502A	Digital Multimeter 5 1/2	DM	980,-
Gould			
400	D.S.O. 20MHz / 100MS/s	DM	3.400,-
450	D.S.O. 50MHz / 100MS/s	DM	3.900,-
1602	D.S.O. 20MHz / 100MS/s Printer	DM	3.900,-
4072	D.S.O. 100MHz / 20MS/s Printer	DM	5.900,-

Hewlett Packard			
1630D	Logic Analyzer 100MHz	DM	1.980,-
1980B	Oscilloscope	DM	2.980,-
3312A	Funktionsgenerator	DM	1.580,-
33120A	Funktionsgenerator 15MHz "NEU"	DM	1.980,-
3325A	Funktionsgenerator	DM	4.400,-
3456A	Digital Multimeter	DM	1.980,-
4140B	pA Meter / DC Source	DM	9.800,-
4262A	Digital LCR Meter	DM	4.400,-
5065A	Rubidium Vapor Frequency Standard	DM	9.800,-
5328A	Universal Counter 100MHz	DM	598,-
5334B	Universal Counter	DM	1.580,-
5335A	Universal Counter	DM	2.900,-
5342A	Microwave Counter 18GHz	DM	4.900,-
5344A	Synchronizer (HP5342A)	DM	5.900,-
5345A	Universal Counter 500MHz	DM	3.300,-
5363B	Time Intervall Probe	DM	1.250,-
5370A	Universal Time Intervall Counter	DM	3.300,-
5359A	Time Synthesizer	DM	5.500,-
6002A	Autoranging DC Pwr-Supply 0-50V/0-10A	DM	1.700,-
6221B	DC Power Supply 0-20V/0-50A	DM	1.950,-
6469C	DC Power Supply 0-36V/0-300A	DM	7.500,-
8160A	Programmable Pulsogenerator 50MHz "NEU"	DM	4.900,-
8161A	Programmable Pulsogenerator 100MHz	DM	11.500,-
8165A	Programmable Signal Source 50MHz	DM	4.500,-

8340B	Synthesized Sweeper 26,5GHz	DM	49.500,-
8405A	Vektor Voltmeter	DM	2.300,-
8505A	Network Analyzer 1,3GHz	DM	11.500,-
8559A	Spectrum Analyzer 21GHz + Mainframe	DM	13.900,-
8569B	Spectrum Analyzer 22GHz	DM	19.900,-
8640B	Signal Generator Opt. 1024MHz	DM	5.500,-
8656A	Signal Generator 990MHz	DM	5.500,-
8901A	Modulation Analyzer	DM	8.900,-
8903A	Audio Analyzer	DM	6.900,-
11667A	Power Splitter	DM	1.250,-
11691D	Coaxial Directional Coupler "NEU"	DM	1.750,-
11713A	Attenuator/Switch Driver	DM	1.750,-
54600A	Oscilloscope 100MHz + IEEE-488	DM	3.750,-

HUGHES			
8010H	TWT-Verstärker 8-12GHz 10Watt	DM	4.900,-
Marconi			
2018	Signal Generator 520MHz	DM	3.900,-
2022C	Signal Generator 1GHz	DM	5.400,-
2370	Spectrum Analyzer 110MHz	DM	4.500,-
2440	Microwave Counter 20GHz	DM	3.900,-
6950	Power Meter, 20GHz Sensor	DM	3.500,-

Rhode & Schwarz			
ESH2	Meßempfänger 9kHz-30MHz "NEU"	DM	14.500,-
SPN	Signal Generator	DM	2.900,-
SUF2	Noise Generator 750HM	DM	2.900,-
SWOP5	Polyscope mit BDS	DM	8.900,-
ZAM52	Scalar Network Analyzer 18GHz	DM	5.900,-

Tektronix			
1502B	TDR Cable Tester "NEU"	DM	8.900,-
1503	TDR Cable Tester	DM	4.500,-
492AP	Spectrum Analyzer 21GHz	DM	19.500,-
496P	Spectrum Analyzer 1,8GHz	DM	16.900,-
577	Curve Tracer	DM	3.900,-
7904	Oscilloscope 500MHz	DM	3.900,-

Wandel & Goltermann			
OLP-1	Optischer Leistungsmesser	DM	950,-
PCM-2	PCM Meßplatz	DM	1.750,-
PF-4	Bitfehlermeßgerät	DM	6.900,-
PSS-19	Pegelsender 25MHz	DM	5.900,-
RK25	Rauschkirrmessplatz	DM	1.250,-

Alle Preise inklusive 15% MwSt. zuzüglich Versandkosten

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-entwicklung

Software-entwicklung

Produktion

- Analogtechnik
- Digitaltechnik
- div. Mikroprozessoren
- Leiterbahnenflechtung

- auf PC-komp. Rechnern
- in Mikroprozessorsystemen
- C, Pascal, Pearl, Assembler

- Serienfertigung
- auch Kleinststückzahlen
 - nach div. Qualitätsnormen
- Musterbau
- schneller Prototypengerätebau
 - 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 • Ziellenummernfrei • Dynamische Speicher-Verwaltung • Small & Large Memory-Modelle • Trigon. Funktionen • Symbolisch linkbarer Code • Interrupts • Deutsches Handbuch	2. Makroassembler • Symbolischer Linker • Komfortabler Source-Level-Debugger • RS232/MIDI Kommunikationbibliothek 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 • Eigenes Betriebssystem als Sourcecode • Inkl. aller el. & mech. Bauteile, EPROM fertig gebrannt
<p>Preisbeispiele: Komplettes Assembler-Entwicklungs-System, Software für PC oder ATARI, inkl. Hardware: ②+③ = 228,- ①+②+③ = 357,-</p>		

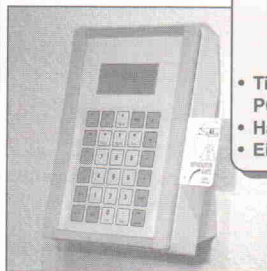
Kostenlose Info anfordern!

Telefonzeiten: Mittwochs: 9h-11h, 15h-18.30h
Montags & Freitags: 9h-11h, 13h-15h
0721 / 9 88 49-0 Fax / 88 68 07

WICKENHÄUSER 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 GmbH

Wiesenweg 45
29328 Müden/Ortze
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, Eingangsspannungsbereiche ±5 V, ±10 V, 12 Bit Auflösung, Übergangsspeichertiefe zum PC-Bus 2048 Melwörter, Timer NEC8253, 24 Digital-Ein-/Ausgänge, Abmessung: 330 mm x 110 mm x 12 mm

2.298,33

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/UI Nur mit Option MUDA412, Stromausgänge (0-20 mA, +20 mA)	192,05
MUHS12/85 12 Bit-850kHz-A/D-Wandler Typ ADS7810, Abtastrate 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, Abtastrate 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, Speichertiefe 2048 Melwörter, Timer NEC8253, 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 komplette Datenerfassungssysteme. Es ist für alle Karten Standard Software zur Melddatenerfassung 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

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 von 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 Regels 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-Wandlertarten, Multifunktionskarten, Timer- und Ein-/Ausgabekarten (auch optoentkoppelt oder über Relais). Darüberhinaus auch Buserweiterungen und Prototypenkarten 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-Analysatoren finden Sie eine weite Auswahl an Programmiern. Wir bieten neben dem kleinen GAL+EPROM Programmierer 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 bisher in der c't veröffentlichten KAT-Cen 1.3, 1.4 und 70, also auch mit Pascal-Compiler.

KAT332-LP	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 wie BS1, jedoch mit 82684, MAX244, RTC und Akku	398,— DM
KAT332-BS2	wie BS1, jedoch mit Software	598,— DM
KAT332-BS1/SW	wie BS1, jedoch mit Software	498,— DM
KAT332-BS2/SW	wie BS2, jedoch mit Software	698,— DM
KAT332-FB1	wie BS1, jedoch Fertigtarte	698,— DM
KAT332-FB2	wie BS2, jedoch Fertigtarte	698,— DM
KAT332-FB1/SW	wie FB1, jedoch mit Software	798,— DM
KAT332-FB2/SW	wie FB2, jedoch mit Software	798,— DM
332-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

LOGIC-ANALYSATOR

Der Logicanalysator als PC-Einsteckkarte! Vorgestellt von Jürgen Siebert in ELRAD 3/94. Sowohl als Fertigtarte als auch als Bausatz erhältlich in zwei Versionen, die sich nach der Anzahl der triggerbaren Kanäle definieren. Es können 16 von 32 Kanälen (Version A) oder sämtliche 32 Kanäle (Version B) getriggert werden.

LOG50/32ABS	Teilbausatz für Version A. Enthält Leerkarte, LCA, GALs, SW u. Endblech	378,— DM
LOG50/32BBS	Teilbausatz für Version B. Enthält Leerkarte, LCA, GALs, SW u. Endblech	448,— DM
LOG50/32AFB	Fertigtarte Version A, mit Software	498,— DM
LOG50/32FBF	Fertigtarte Version B, mit Software	598,— DM
LOGAMV/LP	Leerplatine für aktiven Meßverstärker	29,— DM
LOGAMV/FB	Fertiger Meßverstärker mit Kabeln	107,— DM

NEU: Jetzt auch die 100 MHz-Versionen lieferbar!

LOG100/32/8	100 MHz, 32 Kanäle, 8K Speichert.	998,— DM
LOG100/32/32	100 MHz, 32 Kanäle, 32K Speichert.	1148,— DM
LOGAMV100	Vorverstärker pro 16 Kanäle	148,— DM

8050-SOFTWARE

MI-C C-Compiler /Rose	1498,— DM
C51 C-Compiler /Keil	2223,— DM
SYS8052 Toolbox /MS-DOS	245,— DM
COMPRETREX-52 Komfortable Entwicklungssoftware für 8052 MS-DOS- oder WINDOWS-Version	298,— DM
C51 Professional Kit/Keil	4887,50 DM
C51 Compiler, C51 Special Library, A51, BL51, RTX51, dscope51, für DOS und WINDOWS	
MC/A51 (MCC) preisw. C-Compiler und Assembler	399,— DM

MUC 552

64mm x 92mm großes Rechnermodul mit 80C552, 3 Speichersockel RTC/Batterie, Watchdog-Timer, 10Bit-AD/Wandler. Weitere Details im Katalog „Von EMUFs und EPACs“.

MUC 552 Fertigbaugruppe mit 32K RAM	330,— DM
MUC-ENT Entwicklungspaket mit MUC 552, Unterkarte, BASIC, EEPROM	548,— DM

ZWERG 11

Unser allerkleinster Rechner mit dem Motorola-HC11-Controller. Der Zwerg 11 hat eine Platinenfläche von nur ca. 55 x 50 mm. Ideal für den Serieneinsatz. Techn. Unterlagen, Preise und Lieferformen finden Sie in „Von EMUFs & EPACs“.

ZWERG 11 m. Entwicklungsumgeb.	ab ca. 250,— DM
ZWERG 11 ohne Software ab 1 St.	91,— DM

HC11-Welcome-Kit

Der einfache Einstieg in die Controllertechnik mit dem Motorola 68HC11. Enthält: IDE11-Entwicklungsumgebung, original Buch Dr. Sturm, Mikrorechenstechnik, Aufgaben 3 mit Simulator TESTE68, original MOTOROLA Datenbuch HC11 Technical Data, HC11-Entwicklungsboard zum Anschluß an PC incl. Kabel und Anleitung. HC11-Welcome Kit Komplett zum Einstieg 276,— 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 (löschbar).

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	für PIC16-Cxx auch ELRAD 1/94 und 6/94. Fertiggerät im Gehäuse mit Programmierfasungen und Software.	
BY/PIC-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/Kn/Adap	Programmieradapter zum BB/Knopf	113,95 DM

ispLSI/CPLD-Designer

Die Prototypenplatte zur Programmierung „im System programmierbarer Logik“ nach ELRAD 10/94 mit der LATTICE-Software pds1016 und den drei LATTICE-ispLSI Chips. Nur als Bausatz lieferbar.

ispLSI/BS	Leerkarte mit sämtlichen Bauteilen und der zugehörigen Software	155,— DM
------------------	---	----------

ELRAD-CD /PLD

In Kooperation mit der ELRAD entstand diese CD-ROM zur viel beachteten ELRAD-Serie „PALSAM & Co.“

CD-PLD CD zur ELRAD Serie „PALSAM & Co.“ 98,— DM

Beim Kauf eines Universalprogrammiersers 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

56002-EVM	Der original MOTOROLA Evaluation-Kit für den MOTOROLA DSP 56002, mit sämtlichen Unterlagen und Software. Der Original MOTOROLA-Kit 56002-EVM	249,— DM
------------------	--	----------

TSM320C5x	Die Windows-Entwicklungssoftware von GO DSP. Wie beschrieben in ELRAD 10/94.	
C5x DSK VDE	für TMS320C5x	219,— DM

ELEKTRONIK LADEN

Mikrocomputer GmbH
W.-Melles-Str. 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	07154/8160810
	MÜNCHEN	0 89/6 01 80 20
	LEIPZIG	03 41/2 13 00 46
	SCHWEIZ	0 64/71 69 44
	ÖSTERREICH	0 22 36/4 31 79
	NIEDERLANDE	0 34 08/8 38 39

KLEIN ganz groß

Nutzen Sie den Kleinanzeigenteil in ELRAD.

Die Bestellkarte finden Sie in der Heftmitte.

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 Extended CAN-Karte für den PC	399,-
PCCAN Intelligente PC-Karte, inkl. Software in 8RC-Code	829,-
SCHECKKARTE (HC11/CAN) inkl. Kommunikations- und I/O-Routinen	309,-
12-Bit AD/DA mit CAN Europakarte mit HC11	919,-
SLIO-KNOTEN (Elrad 4/5 94) CAN-Messbox für Industrieinsatz	399,-
8x12-Bit Analog-In, 2x12-Bit Analog-Out, 2x Relais-Out, 4x dig-In	919,-
CANMON Monitor für CAN-Bus unter Windows	349,-

CAN-Starter-Kits

Ing.-Büro SONTHEIM
Mittlere Eicher Str. 49 - 87435 Kempten
Tel. 08 31/1 82 30 - Fax 08 31/2 92 21

externe PC - Meßgeräte

Anschluß über parallele / serielle Schnittstelle

PicoScope: digit. Spannungsmessgeräte, Speicher-Oszilloskop, NF-Spektrogramm-analysator
PicoLog: 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 ser. Anschlußkabel, mit PicoLog	DM 736,-

Preise zuzüglich 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
- Hardwareanpassung über POD
- Anschluß an PC über RS232

Paket: iL_SIM16 + iL_HARD16 DM 575,-
Prototype-Prommer iL_PRG16 DM 230,-
(alle Preise incl. 15% MWSt)

**INGENIEURBÜRO
LEHMANN**

Fürstenbergstr. 8a, 77756 Hausach,
Telefon und Fax (07831) 452

JANTSCH-Electronic
87600 Kaufbeuren (Industriegebiet)
Porschestraße 26, Tel.: 0 83 41/1 42 67
Electronic-Bauteile zu
günstigen Preisen

☎ (09 41) 40 05 68

Jodlbauer Elektronik
Regensburg, Innstr. 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



- galvanische Trennung
- industrielle Ausführung
- EMV-gerecht
- direkter Anschluß an SPS
- Peripherieanschluß über SUB-D-Stecker

- 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.-Seriell-Interface
- Industriecomputer
IBM-kompatibel

- Mitutoyo-Interface
Anschluß von Schiebellehre, Bügelmeßschraube 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.

20 Jahre
1975 - 1995

**ERMA
Electronic GmbH**

ERMA-Electronic GmbH - 78194 Immendingen
Max-Eyth-Str. 8 - Tel. (07462) 7381 - Fax 7554

balü[®] electronic

20095 Hamburg
Burchardstraße 6 - Sprinkenhof -
☎ 040/33 03 96

24103 Kiel
Schülperbaum 23 - Kontorhaus -
☎ 04 31/67 78 20

23558 Lübeck
Hansestraße 14 - gegenüber dem ZOB
☎ 04 51/8 13 18 55

**KUNITZKI
ELEKTRONIK**

Asterlager Str. 94a
47228 Duisburg-Rheinhausen
Telefon 0 20 65/63 33 33
Telefax 0 28 42/4 26 84

Elektronische Bauelemente, Computerzubehör, Bausätze,
Lautsprecher, Funkgeräte, Antennen, Fernsehersatzteile

Qualitäts-Bauteile für den
anspruchsvollen Elektroniker

Electronic am Wall

44137 Dortmund, Hoher Wall 22
Tel. (02 31) 1 68 63

RADIO MENZEL

Elektronik-Bauteile u. Geräte
30451 Hannover - Limmerstr. 3-5
Tel. 05 11/44 26 07 - Fax 05 11/44 36 29

Elektronik-Fachgeschäft

REICHEL 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. 0 71 31/681 91
74072 Heilbronn

263280

CONRAD ELECTRONIC Center

Elektronische Bauelemente · HiFi ·
Computer · Modellbau · Werkzeug
Meßtechnik · Funk · Fachliteratur

Leonhardtstr. 3
90443 Nürnberg
09 11/26 32 80

Radio-TAUBMANN

Vordere Sternengasse 11 · 90402 Nürnberg
Ruf (09 11) 22 41 87
Elektronik-Bauteile, Modellbau,
Transformatorbau, Fachbücher

30-111

CONRAD ELECTRONIC Center

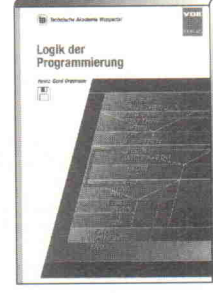
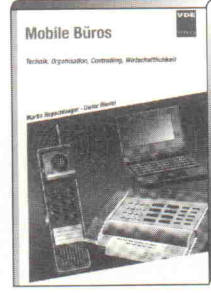
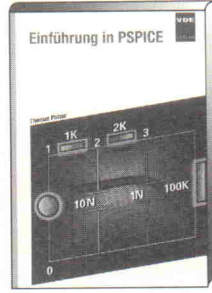
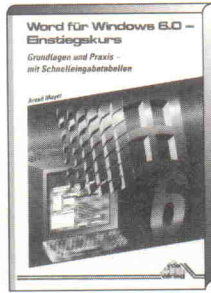
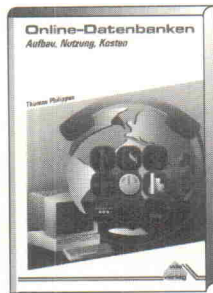
Elektronische Bauelemente HiFi
Computer Modellbau Werkzeug
Meßtechnik Funk Fachliteratur

Klaus-Conrad-Str. 1
92240 Hirschau
0 96 22/30-111

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*

Köhn, 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 Kultbuchs "The PIC-Source-Book" ist endlich lieferbar! 110 Seiten, DIN A4-Arbeitsbuch, gering wie das US-Original. Beigepackt auf Diskette neben den Assembler-Quellen, auch der Parallax Assembler und -Simulator.

Erhältlich bei:
Elektronikladen Mikrocomputer GmbH
32758 Detmold, Telefon 052 32/81 71

69,- DM

Berlin 030/4 63 10 67 · Leipzig 03 41/2 13 00 46 · Hamburg 040/38 61 01 00
Frankfurt 061 96/4 59 50 · Stuttgart 071 54/8 16 98 10 · München 089/6 01 80 20
Schweiz 064/71 69 44 · Österreich 022 36/4 31 79 · Niederlande 0 34 08/8 38 39
... oder jede Buchhandlung!

"PIC" ist Warenzeichen von Mikrochip Inc., "Parallax" ist Warenzeichen von Parallax Inc.

SONDERANGEBOT

Beringte Bohrer ab DM 3,30 je Stück · Spezial-Gravstichel zum Isolationsfräsen DM 16,- je Stück · Durchkontaktiernieten DM 30,- je 1.000 Stück
Dry-Peel Chemikalienfreier Kontaktfilm DM 5,60 je Stück A3 · preiswerte Bohrunterlagen · Original Bungard fotobeschichtetes Basismaterial

BUNGARD
Ihr Weg zur Leiterplatte...

Bungard Elektronik
Rilke Straße 1
D-51570 Windeck
Tel. (0 22 92) 50 36 · Fax 61 75

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 zur 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 Fertigung ab 498 DM
auf Anfrage: **BDM-Interface** für KAT-Ce 68332

unsere beliebten 68HC11-Systeme:
MOPS 1.3/2.3 Leerplatine 64 DM
MOPS Fertigung ab 300 DM
MOPS Light Leerplatine 58 DM
MOPS Light Fertigung 270 DM

Leerplatinen, Bausätze, Fertigungskarten, KAT-Ce und MOPS Betriebssysteme ab Lager lieferbar.

Marie-Theres Himmeröder
Rostocker Str. 12 · 45739 Oer-Erkenschwick
Tel. 0 23 68/5 39 54 · Fax 0 23 68/5 67 35

★ CAD-Layout-Service ★

Entflechtung / Fotoplots / Musterplatinen
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 Einbauminstrumente lieferbar. Fordern Sie Katalog 95 an.



Schwille Elektronik Benzstraße 1a, D-85551 Kirchheim
Tel. 089/9031041 Fax 089/9036446

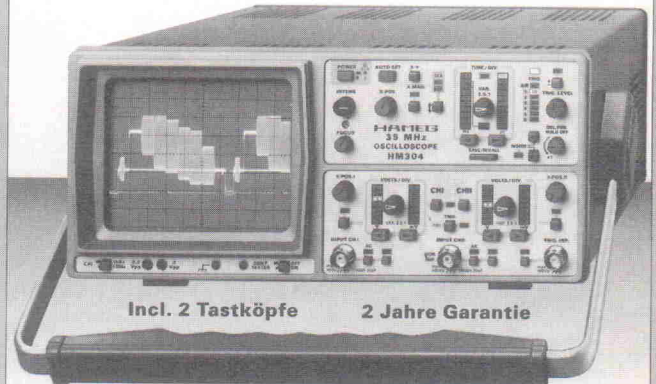
Einbauminstrumente

HAMEG
Instruments

HM304 u. HM1004

2 neue Oszilloskope mit Autoset u. Recall

natürlich Made in Germany



Incl. 2 Tastköpfe 2 Jahre Garantie

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 0
069-6780513



LaserTechnik GmbH

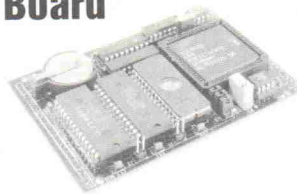
Programmerweiterung, grüne Dioden gepumpte YAG Laser
HF-angeregte CO₂ Laser, Feed Back Galvanometer für Beschriftler

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.-**
DM **998.-**
Ge-Linsen, f=100mm **DM 287,50**
CO₂-Laser CW Leistung 75 W, Impulsleistung ca. 1 kW **DM 28000.-**
Dioden gepumpte, grüne YAG Laser 5 mW CWV **DM 5120.-**
10 mW gepulst **DM 3420.-**
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)

Optical Link 10 Mbit/sec ab **DM 1656.-**
IR Laserdiode 1 W, 980 nm **DM 1449.-**
100 mW 820-870 nm **DM 1035.-**
Weiterhin bei uns erhältlich die preiswerten HeNe Laserrohre, z.B.
40 mW, plus 220V Netzteil < **DM 1350.-**
50 mW HeNe Rohr nur **DM 1237.-**
Laserspiegel, z.B. 10 x 10 mm **DM 9,70**
Feedback Galvanometer, Moving Magnet 80° Ablenkung, extr. schnell **DM 1080.-**
Das Angebot für den Sommer:
Feedback Scanningsystem mit gebr. Argon Laser min. 100 mW und Amiga Software zum heißen Paket-Preis von nur DM 11150.-

GTU LaserTechnik GmbH 76534 Baden-Baden Im Lindenbosch 37 Tel. 07223/58915 Fax 07223/58916

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
störerechtere 4-Lagen Multilayer Platine
3 Timer / Counter
38 I/O-Pins
11 Capture/Compare-Funktionen
5V Referenzspannungsquelle
Maße: 104 x 70 mm

- Fertigungsgruppe mit CPU + RTC, ohne EPROM, EEPROM, RAM..... Preis DM 295.-
- dito, mit CPU, 64 KB EPROM 8 KB EEPROM..... Preis DM 329.-
- Betriebssystem mit EPROM 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 Leiterplatten Entflechtung
Hardwareentwicklung Interface-Techniken
Mikrocontroller-Systeme Dokumentationen

SPEZIAL-IC's 12/94 (Auszug)

Katalog DM 5,-

61C 256AH-15	19,80	CS 8402 ACP	30,95	MAX 457 CPA	18,50	PCM 63P-K	87,80
82C 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	SAE 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	OP 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

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



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. 091 54/82 73, Fax 091 54/88 03

Ihre Platinen in hoher Qualität? Kein Problem!

- + Ihre Vorlage z.B. HPG/L, Gerber, Postscript...
- + 1000 DPI-Plott oder Reprofilm von uns
- + CNC bohren und fräsen
- + hohe Auflösung durch Sprühätzen
- + 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 · Härten · 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 072 23 / 96 36 - 0 · Vertrieb - 30 · FAX - 90



Platinen und Software

ELRAD-Platinen sind aus Epoxid-Glashartgewebe, sie sind gebahrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinkt. Alle in dieser Liste aufgeführten Leerplatinen 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 Seriell/Parallelwandler	86 101 46/ds	39,00
IEEE488-PC inkl. GAL	019-695/ds/E	73,00
Uni Count Timer/Zählerkarte	111-904/ds	70,00
EPROM-Simulator	040-816/ds/E	68,00
— Anwendungssoftware	S040-816M	29,00
Achtung, Aufnahme		
— AT-A/D-Wandlerkarte incl. 3 PALs + Recorder (Assemblieroutinen) 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+V Hochspannungsgeneratorkarte	082-931	70,00
Mpeg PC-Audiomeßsystem		
— 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
Hofline 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
Contronics-Umschalter	101-901/ds	64,00
SendFax-Modem		
— Platine	071-891/ds	64,00
— EPROM		25,00
Messfolie Portfolierweiterungen		
— 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 Filterplatinen, PC-Karte, — DSP-EPROM, Controller-EPROM		
— Anwendersoftware	023-970	398,00

InterBus-5-Chauffeur		
— PC-Karte, GAL, SuPI, Treibersoftware	043-971	395,00
Fuzzynerend Fuzzy-Entwicklungssystem		
— incl. 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-L.A. 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. E ² ROM + 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 Kartentricks 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
Homeg-Interface inkl. Software	065-1046/ds	78,00
LON-Testdrive		
— NMK mit Trägerplatine, 2 Knoten mit Trägerplatinen, 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

Mikrocontroller-Projekte

MOPS Einplatinenrechner mit 68 HC 11		
— Platine	031-874/ds/E	64,00
— Platine Vers. 2.1. (Mops plus)	082-938	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 EPCs	052-918/ds	46,00
Von A bis Z 80		
— Z-80-Controllerboard inkl. 2 GALs — Emulator-Platine	052-919/ds	138,00
	062-921	16,00
Halbe Portion EPC mit 68008 inkl. GAL	042-916/ds	89,50
Z-Maschine EPC mit Z280		
— Platine, Mach110, Monitor	023-952	248,00
TASK 51 Multitasking f. 8051		
— Source auf 3,5"-Disk. (PC), Handbuch	S033-969	48,00
51er-Kombi inkl. GAL	053-972	82,00

Tor zur Welt Interface Board f. TMP96C141		
— Platine inkl. Trafo	113-1003/ds	185,00
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	083-990	25,00
— PIF-Modul Platine, seriell	083-991/ds	35,00
— PIF-Modul Platine, parallel	083-992/ds	35,00
Rex Regulus		
— 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-Evaluationkarte	054-1014/ds/E	98,00
Kat-Co 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-Compakt Fuzzy-Regler-Entwicklungssystem		
— 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
— Platinensatz PLCC-44-Adapter	085-1049	29,00
— Platine und Software für AT89C1051/2051	085-1050	88,00
— Flash-µC-Prototypen-Platine für AT89C51/52	085-1051	88,00

Atari-Projekte

Lüfterregelung	89 101 36B	9,00
Aufmacher II A/D-D/A am ROM-Port	081-892	52,00
Hercules-Interface serieller CRT-Controller	081-893	64,00
— EPROM	S081-893	25,00
Contronics-Umschalter	101-901/ds	64,00
SendFax-Modem		
— Platine	071-891/ds	64,00
— EPROM		25,00
Atari ST-Homeg-Interface		
— Interface	101-899/ds	38,00
— Steuersoftware	S101-899A	30,00
19-Zoll-Atari		
— Platine 1-3 und Backplane + Diskette	062-920/M	392,00
— Speicher Platine	062-925/M	98,00
— TOS Platine	062-926/M	98,00
— Backplane Platine	062-927/M	98,00
— CPU Platine	062-928/M	98,00
— GAL-Satz (5 Stück) ohne MEM GAL	S062-920/1	52,00
— MEM-GAL	S062-920/2	15,00
— SCSI-Adapter inkl. 3 GALs, 1EPROM und Software	033-966/ds	179,00
— SCSI-EPROM einzeln	S033-966	49,00
ST-Messlab		
— Platinensatz + Software + GAL	023-941	568,00
— Einzelplatinen auf Anfrage		

So können Sie bestellen: Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir **nur gegen Vorkasse**. (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.

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

Platinen und Software

Software

Flowlearn Vers. 2.6. Regelungssimulationsprogramm	98,00
— Update 2.3 auf 2.6 gegen Einsendung der Originaldiskette	48,00
LablPascal 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-Wandlerkarte für den VME-Bus		
— Platine und GAL	064-1019/ds	129,00
Entwicklungshilfe		
— 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
Volks-PLD		
— Platine inkl. 3 ispPLDs		
— Entwicklungssoftware inklusive Dokumentation	104-1026	129,00
DSO Trainer	123-1029	126,00
Patty , 50 MHz, Patterngenerator		
— Platine + GAL + EPROM + Diskette	124-1031/oB	348,00
Lightline-Empfänger		
— Platine + EPROM	025-1044/ds	98,00

Artikel-Recherche in

ct magazin für computer technik

ELRAD
Magazin für Elektronik und technische Rechneranwendungen

iX MULTIUSER 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

BESTELLKARTE

Bissendorfer Straße 8
30625 Hannover

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 Laserprinter 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 Gummroller (DM 20,50).

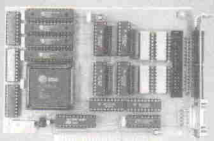
CHEMITEC GmbH
Industriepark · D-56593 Horhausen
Tel. (0 26 87) 20 90 · Fax (0 26 87) 20 88

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 25/7µs, 4 s&h, 16 ch., 16 TTL-I/O 598,-/749,-
 - HYPER I/O 12 Bit, 33 kHz, 16 AD, 1 DA, 2 Relais, 20 TTL 1298,-
 - ADGV12 16ch 12Bit AD, galv. gettr. ±3.3/5/10V, 10µs 789,-
 - AD16Bit Bch. 25µs, DA12Bit, 3Timer, 200TTL, 2Relais 1998,-
 - DAC16DUAL 2 Kanal, 16Bit DA-Karte, ±10V, 4µs 529,-
 - AD-MESS A/D-Messungen, Drucken unter Windows 115,-
 - 48 TTL I/O Karte mit 2 x PPI 8255, 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, IRQ 429,-
 - TIMER-1 Karte mit 9 x 16 Bit Timer und 8 TTL I/O, IRQ 298,-
 - UNITIMER univ. 32 Bit Counter mit 2*LCA's 598,-
 - TTY-2 Karte, COM1..4, 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,-
 - LOGIC100/32-32K 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,-

- Modulare für die Parallele-Schnittstelle**
- PAR8BIO-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, 35µs 498,-/598,-
 - PAR2DA-Modul mit 2 D/A, 12 Bit, 0..10 Volt 498,-



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

Computer
Technik

Zukunftssichere Automatisierungstechnik

IPC1 - Zukunftssichere Automatisierungstechnik mit dem Industrie-PC (DM 550,-*)

IPC2 - Automatisierungstechnik ohne Fesseln - mit dem Industrie-PC Automatisierungsaufgaben lösen (DM 1650,-*)

IPC3 - Zukunftssichere Automatisierungstechnik - "Selbstlernen" mit dem Industrie-PC (DM 800,-* inkl. Miete für die von Festo Didactic überlassenen 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

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, Dienstetypen, Dienstelemente, 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 / Würt



Steinbeis Transferzentrum Prozessautomatisierung
Doggenriedstr. 40, D-88250 Weingarten
Tel 0751 / 5 21 95, Fax 0751 / 55 17 60

SCHULUNGSPLAN

Microcomputer-Consulting
:Beratung :Schulung :Entwicklung

Schulung
praxisbezogen

September 1995

- 04.-07. CPU32(+)
- 04.-08. Windows Progr. mit Visual C++ und OOP/MFC
- 05.-06. VMEbus
- 07.-08. pSOS* für Umsteiger
- 11.-15. Windows 3.1-Programmierung in C
- 11.-15. MC68331/2/3 & TPU
- 11.-12. Windows 95 Upgrade
- 13.-15. Windows Multitasking (Win95/NT)
- 19.-22. UNIX für Anwender
- 19.-22. MC68360 (QUICC™)
- 21.-22. Hardwarenahes C für Controller
- 25.-29. OS/2 WARP™ - Programmierung in C
- 26.-29. UNIX für Programmierer I
- 26.-29. Einführung in ANSI C

Oktober 1995

- 04.-06. Windows Netzwerk-Prgr. (Win95/NT)
- 04.-06. pNA* (pSOS* Netzwerk)
- 05.-06. Windows 95 Upgrade
- 05.-06. pSOS* für Umsteiger
- 09.-13. C++ und OOP
- 09.-13. pSOS*
- 09.-13. DSP56002/4/5
- 16.-18. Windows Multitasking (Win95/NT)
- 16.-19. CPU32(+)
- 16.-20. Windows Progr. mit Visual C++ und OOP/MFC
- 17.-20. UNIX für Programmierer II
- 23.-25. DSP56156/166
- 23.-27. MC68331/2/3 & TPU
- 24.-27. Einführung in ANSI C

Kellernring 2-4, 82041 Oberhaching/München
Ansprechpartnerin: Frau Amone Ulrich
Telefon 0 89 / 61 37 90 - 0 · Fax 0 89 / 6 25 21 45
Jetzt auch online erreichbar: CDS-Mailbox Tel. 089/9 30 10 81

Kursort ist jeweils München

Hier könnte Ihre Seminar-Anzeige stehen

Der Seminaranteil in ELRAD

Jeden Monat.

Infos unter
0511/ 5352-164
oder -219



IHR ZUVERLÄSSIGER ELEKTRONIK-PARTNER

Horst Boddin - Import-Export

Postfach 10 02 31 Telefon 0 51 21/51 20 17
D-31102 Hildesheim Telefax 0 51 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-Rotore
- Telefondosen, -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! Praxisingerechte, kostengünstige und gründliche Ausbildung für jedermann ohne Vorkenntnisse. Teststudium unverbindlich. Info-Mappe kostenlos.

FERNSCHULE WEBER

Abt. 12

D-26192 Großenkneten - 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

☎ 04121/47013-4, Fax -5

messen | steuern | regeln

Modulares PC-Steckkartensystem

bestehend aus Basiskarte und verschiedenen Funktionsmoduln:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 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

OKTOGON

G. Balzarek Elektronik und Computer Service GbR

Hauptstraße 43 | 68259 Mannheim | Tel. 06 21 - 79 89 42 | Fax 06 21 - 79 26 44

XELTEK



ELS electronic



Universal-Programmiergeräte
EPROM-Programmiergeräte
EPROM-Simulatoren
Für PC, LPT, COM, standalone
Gehäuseform-Adapter
UV-Löschgeräte / Simatic-S5

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

DECISION COMPUTER INTERNATIONAL CO. LTD.

AD-DA Karte 12 Bit 16 Kanal 1x128Bit D/A, emp. 0-9V, 3-4V, 500msec, 16x128Bit A/D, 60µsec, ca 500 Hz, mit Software	DM 139,-	PC I/O-Karten
AD-DA Karte 14 Bit 16 Kanal 1x148Bit D/A, 2µsec, 16x148Bit A/D, 28µsec, emp. 0-9V, 2.5-5V, ca 500 Hz, mit Software	DM 329,-	
Relais I/O Karte 16 Relais, 150V/1A out und 16 x Photo in	DM 249,-	
8255 Parallel 48 x I/O Karte 48 x I/O, max 2MHz, 3 x 16Bit Counter, 16 LED	DM 82,-	
IEEE 488 Karte NEC-7210 + Software	DM 348,-	
RS 422/485 Dual Karte für AT	DM 159,-	
4 x RS 232 für DOS Mit Treiber/Hostsoftware, einstellbar als COM1/2 + 3/4 oder 3-6 auch als 16Bit Karte bis IRQ-15 oder mit 16550 + 16650 + Versandkosten	ab DM 135,-	
PC-Disk 128/384/512/1024/2880K für SRAM/EPROM/EEPROM selbstbootend	ab DM 119,-	
Lieferprogramm kostenlos, FAX-Abruf Infosystem 05483-9268 Änderungen und Zwischenverkauf vorbehalten, Lieferung per UPS-Nachnahme + Versandkosten		
4 9536 Lienen Lengericher Str. 21 Telefon 05483-1219 Fax 05483-1570 Polling 05483-9268		

BASISTA

CAD-Design · Leiterplatten · Prototyping

Möchten Sie TAUSCHEN ?

Ihre CAD-Daten / EAGLE BRD-Datei gegen
Leiterplatten-Prototypen

im Outline-Design, einseitig, doppelseitig durchkontaktiert

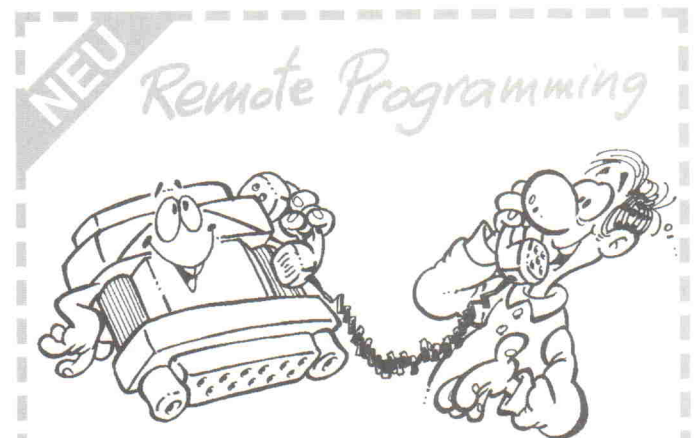
innerhalb von 1-3 Tagen

Erstkunden erhalten 20% Rabatt !

Verzinte Oberflächen, Multilayer, Leiterplattenföhrung, 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



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 heute!

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

BASIC Stamp Experimentierplatine DM 520,-, Serial Backpack mit 16x1 LCD DM 115,- weitere PIC-Appl. günstig als Bausatz durch Direktimport Parallax-Ass-Arbeitsbuch incl. 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

LAYOUTSTELLUNG 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, Leiterplattenentpflegung/- 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, 56IOs, 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 Füssli, 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. 02431/6444, Fax 4595 *

<< Erfolg und Reichtum >> Mental auf Erfolgskurs gehen! 4 MC's in Suggestions/Subliminal-Technik, Eillieferung bei Vorkasse DM 50. Blümler, 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 + Katalogdiskette + Demoversion von Powerlabel 2.0 heute noch an. UKO-Versand, Inh. Uwe Koch, Abtgrund 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. 04 61/7 49 67, Fax 04 61/7 54 62. System & Meßtechnik, 24955 Harrieslee, 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
Boddin, 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
DTEL, 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-Electronic, 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
Hilfl, 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, Heimerdingen	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
Metec, 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
PTEK, Mainz	33
Quancam, Brühl	102
Reichelt, Wilhelmshaven	76, 77
Rheinmetall, Unterlüß	99
Schmitz, Idstein	Kontaktkarte
Schwille, Kirchheim	98
Schulz, Baden-Baden	99
SE Spezial-Electronic, Bückeburg	Beihefter
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
Herausgeber: Hartmut Rogge (hr, -399)
Stellv. Herausgeber: 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 Rökke-Doerr (roc, -397)
Ständige Mitarbeiter (zu erreichen unter der Redaktionsadresse):
Dipl.-Ing. Eckart Steffens, Matthias Carstens
Redaktionssekretariat: Stefanie Gaffron, M. A., Carmen
Steinisch (sg, cs, -400)
Verlagsbüro München: Jürgen Fey (Chefkorrespondent),
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 Fredrich, Birgit Graf, Angela Hilberg-Matzen, Hella
Kothöfer, Carsten Malchow, Astrid Seifert, Christiane Slanina,
Edith Tötsches, Dieter Wahner, Brigitta Zurheiden

Technische Anfragen montags bis freitags nur zwischen 11.00 - 12.00. Bitte benutzen Sie die angegebenen Durchwahlnummern.

Grafische Gestaltung: Dirk Wollschläger (Ltg.), Ben Dietrich
Berlin, Ines Gehre, Sabine Humm, Dietmar Jokisch
Technische Zeichnungen: Marga Kellner
Labor: Hans-Jürgen Berndt
Meßlabor: Wolfgang Temel
Fotografie: Fotodesign Lutz Reinecke, Hannover
Verlag und Anzeigenverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH & Co KG
Helfstorfer 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 10030)
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)
Geschäftsführer: Christian Heise
Stellv. Geschäftsführer/Verlagsleiter Fachbücher/Zeitschriften:
Steven P. Steinkraus
Anzeigenleitung: Irmgard Ditzgens (-164) (verantwortlich)
Anzeigenverkauf: Werner Wedekind (-121)
Anzeigenposition: Rita Asseburg (-219)
Anzeigen-Inlandsvertretungen:
Nielsen III a + IV, Verlagsbüro Ise 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,
Lung-Chiang Road, Taipei, Taiwan, Tel.: 0 08 86-2-7 18 72 46 und
0 08 86-2-7 18 72 47, Fax: 0 08 86-2-7 18 72 48
England: International Media Management, Barbara Levey, 34 South
Molton Street, Mayfair, GB-London W1Y2BP, Tel.: ++44/71-
3 44 97 08, Fax: ++44/71-4 93 44 65
U.S.A.: Verlagsbüro Ohm-Schmidt, Svens Jegorovs, Obere Straße 39,
D-66957 Hilst, Tel.: ++49(0)63 71/1 60 83, Fax: ++49(0)63 71/1 60 73
Anzeigenpreise:
Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 17 vom 1. Januar 1995
Vertriebsleitung: Hans-J. Spitzer (-157)
Herstellung/Leitung: Wolfgang Ulber
Sonderdruck-Service: Sabine Bergmann (-359)
Druck: C.W. Niemeyer GmbH & Co. KG, Hameln
ELRAD erscheint monatlich.

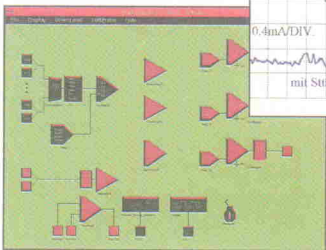
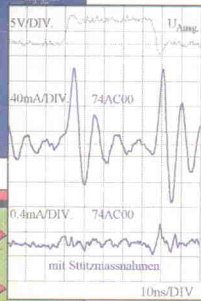
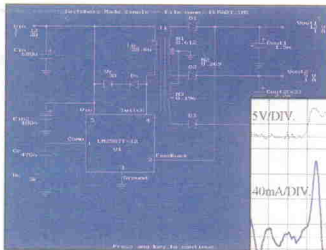
Einzelpreis DM 7,50 (6S 60,-/sfr 7,50/hfl 10,-/FF 25,-)
Das Jahresabonnement kostet: Inland DM 79,20 (Bezugspreis DM
61,80 + Versandkosten DM 17,40), Ausland DM 86,40 (Bezugspreis
DM 58,20 + Versandkosten DM 28,20); Studentenabonnement/In-
land DM 69,- (Bezugspreis DM 51,60 + Versandkosten DM 17,40),
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 über-
nächsten 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 3082F 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 Mosewig KG
D-65047 Wiesbaden, Telefon: 0 6 1/2 66-0
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prü-
fung durch die Redaktion des Verlags vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden
gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetrieb-
nahme von Send- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.
Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen,
ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung
kann an Bedingungen geknüpft sein.
Honorare werden in den Verlagsverträgen des Verlags über Nachdruck nur
mit Genehmigung des Verlags. Mit Übernahme der Manuskripte und Bilder an die Red-
aktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung.
Sämtliche Veröffentlichungen in ELRAD erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuel-
len Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Ver-
wendung 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

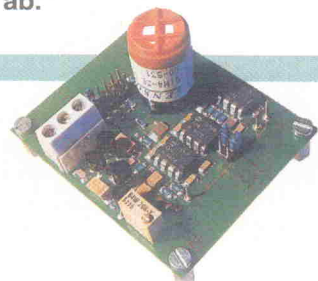
Tagen ihre Ausgabe 10/1995 vor. Themen sind unter anderem: Werkzeuge zur Schaltzerteil-Entwicklung, Untersuchungen verschiedener Logikfamilien in bezug auf deren Schaltströme und die damit verbundenen Störspannungen. Im Bereich der komplexen PLDs werden neue Entwicklungstools sowie das erste analoge FPGA vorgestellt. Schaltkreise aus dem Audiobereich stehen

im Mittelpunkt zweier Design Corner. Ein weiterer Beitrag untersucht das Gleichtaktverhalten (CMRR) diverser Operationsverstärker in unterschiedlichen Applikationen. Schließlich rundet ein Marktreport über Simulationssoftware für analoge und digitale Schaltungsentwicklung das Angebot für Praktiker ab.



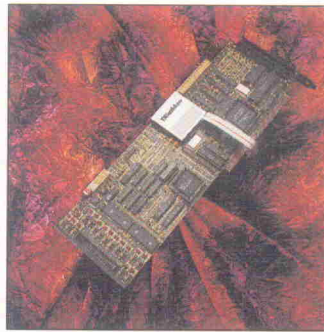
Knopfzellen

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.



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.

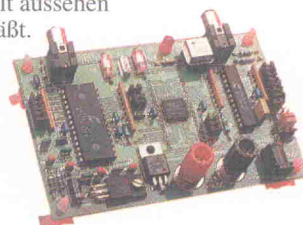


Projekt: TRIathlon

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

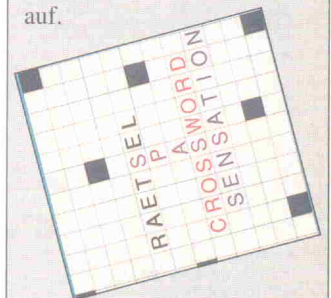
Audioquellen liefern fast nur noch digitale Daten. Der 'amtliche' Standard, begründet im CD-Format, ist eine 44,1 kHz Sample-Frequenz. Jedoch können die Bitströme auch mit Frequenzen von 32 kHz, 44,056 kHz oder 48 kHz daherkommen. Zur Wandlung auf 44,1 kHz gab es bisher weder perfekte analoge noch digitale 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

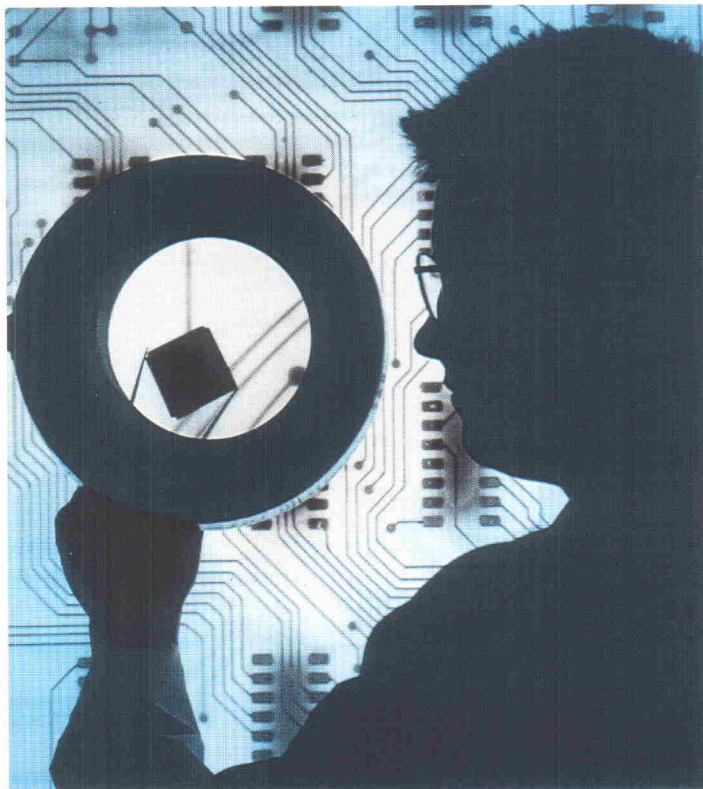
Interactivity

Ein ausgedehntes Frühstück und zum Abschluß das Kreuzworträtsel des Lokalblattes; auch im Urlaub am Meeresstrand, 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 – zigtausend Menschen verlangen im Sand nach Energie. Im Wartezimmer fliegen ein paar Stühle heraus, weil der Konferenztisch in Raummitte unabdingbar geworden ist. Und statt Zeitungsständer 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 niemandem 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 Unterrelaxal-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,-**
448,50*

ab **860,-**
989,-*

*) Das Computer-Bündel: exkl./incl. MwSt. ab 5 St.

*exkl./incl. MwSt. ab 5 St.

Abb: IPC-1000 / X1

- 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,- / 494,50**
dto., ab 5 St. **390,- / 448,50**

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,-**
32,70*

exkl./incl. MwSt. ab 1000 St.

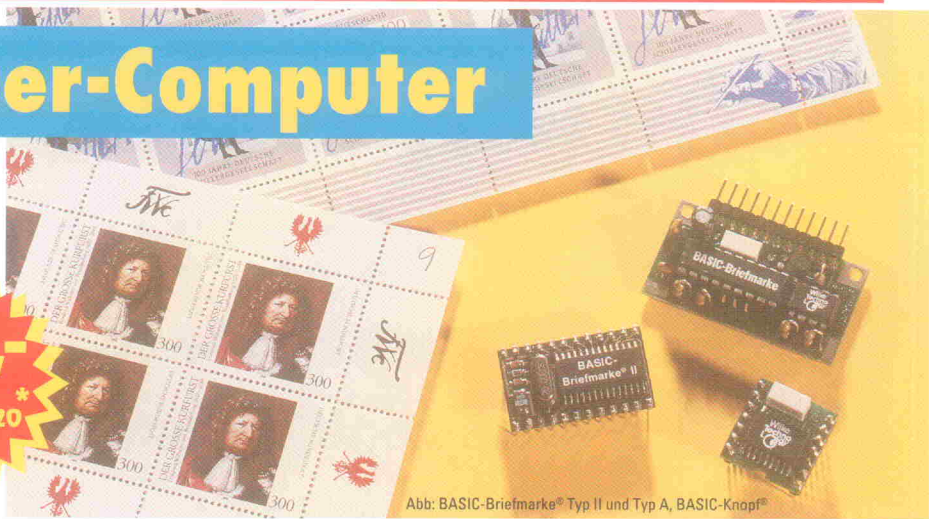


Abb: BASIC-Briefmarke® Typ II und Typ A, BASIC-Knopf®

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,-/56,35	38,-/43,70	28,-/32,20
BASIC-Briefmarke® "A":	49,-/56,35	38,-/43,70	28,-/32,20
BASIC-Briefmarke® "B":	69,-/79,35	58,-/66,70	48,-/55,20
"CA" Solar + Akku:	240,-/276,00	188,-/216,20	149,-/171,35
"CC" Solar + Elko:	240,-/276,00	188,-/216,20	149,-/171,35
"CN" Netz-Anschluß:	240,-/276,00	188,-/216,20	149,-/171,35
BASIC-Briefmarke® II:	139,-/159,85	109,-/125,35	89,-/102,35
BASIC-Briefmarke® SIP:	86,-/98,90	68,-/78,20	59,-/67,85
Die "Super-B":	169,-/194,35	ab 5: 139,-/159,85	
6-stell. LED-Display:	84,-/96,60	ab 5: 69,-/79,35	
10-er Tastatur:	28,-/32,20	ab 5: 25,00/29,67	
BSI-2002:	498,-/572,70	ab 3 St. 398,-/457,70	100+: a.A.
Netzteil:	65,-/74,75	Wandhalterung: 49,-/56,35	
PC-Adapter für BASIC-Knopf®:			149,-/171,35

BASIC-Briefmarken® Bausätze mit Platine u. Doku.:

- Intelligentes Treppenhauslicht: 34,- / 39,10
- Codeschloß: 39,- / 44,85
- LCD-Anzeige 4 Zeilen x 20 Z, alphan., RS-232: 86,- / 98,90
- DC Leistungssteller: 34,- / 39,10
- 4-fach Digital-Potentiometer, RS-232: 34,- / 39,10
- Drehzahlmesser, RS-232: 49,- / 56,35
- IR-Fernbedienung, 4-Kanal, Sender + Empfänger: 86,- / 98,90
- Prüftext-Generator, RS-232 Ausgang: 34,- / 39,10

Entwicklungs-Pakete incl. PC-Software und BASIC-Briefmarken® 1-Platinen Computer:

BASIC-Briefmarken® Grundpaket I.... **290,- / 333,50**
BASIC-Briefmarken® Grundpaket II.... **490,- / 563,50**
BASIC-Briefmarken® Vollversion: umfangreiches System mit allen Komponenten (Soft- und Hardware) für kürzeste Entwicklungszeiten.... **1590,- / 1828,50**

**Elektronik-Entwicklung, Datentechnik
Industrie-Automatisierung**



Wilke Technology GmbH
Krefelder Str. 147, 52070 Aachen
Telefon: 0241/15 40 71, Fax: 0241/15 84 75