

elektronik industrie

40. JAHRGANG

19,00 €

unverbindliche

Preispfehlung

D 19067



www.elektronik-industrie.de

12 - 2009

AKTIVE BAUELEMENTE

Innovationen verbessern
MOSFET-Performance und
Flexibilität ▶ 29

STROMVERSORGUNGEN

PFC-Dioden: Schottky- mit
p-n-Übergang kombiniert ▶ 31
Stromtransformatoren für
Smart-Meter ▶ 37
Aktiver PFC-IC deckt breiten
Leistungsbereich ab ▶ 40

QUARZE/OSZILLATOREN

Moderne Quellen für
Zeit und Frequenz ▶ 52
Trends bei Oszillatoren ▶ 54

KFZ-ELEKTRONIK

Die Zukunft fährt elektrisch
– fahren Sie mit? ▶ 58

**WEIHNACHTS-
GEWINNSPIELE**

im Wert von über 3 000 Euro
▶ ab Seite 8



Hürthig

erfolgsmedien für experten



TITELSTORY:
Mobil, aber ohne bewegliche Teile

▶ 26



all-electronics.de
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf [all-electronics.de](https://www.all-electronics.de)!

Hier klicken & informieren!



DIE ERSTE ADRESSE FÜR ENTWICKLUNGSINGENIEURE!

WWW.DIGIKEY.DE



**KOSTENLOSER
VERSAND**
FÜR BESTELLUNGEN ÜBER 65 €!

Digi-Key
CORPORATION

**Nr. 1 in punkto Produktpalette
Nr. 1 in punkto Produktverfügbarkeit
Nr. 1 in punkto Gesamtleistung**

*Die breiteste Produktauswahl der Industrie
mit sofortiger Verfügbarkeit.*

www.digikey.de

0800.1.800.125

Quelle: EETimes Distribution Study, August 2009

*Für alle Bestellungen unter 65,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € erhoben. Alle Bestellungen die mit UPS versandt werden, haben eine Lieferzeit von 1-3 Tagen (abhängig vom Endbestimmungsort). Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise verstehen sich in Euro und enthalten Zollgebühren. Bei einem zu großen Gewicht oder bei unvorhergesehenen Umständen, die eine Abweichung von diesem Tarif erfordern, werden Kunden vor dem Versand der Bestellung kontaktiert. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Vertriebspartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2009 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



Kommt ein zweiter Dip?

Dipl.-Ing.
Siegfried W. Best
Chefredakteur

Was bringt uns 2010?

Im Editorial 2008 habe ich Ihnen ein gutes Jahr 2009 ohne große Negativschlagzeilen gewünscht. Leider sind diese Wünsche nicht in Erfüllung gegangen. Die Finanz- und Wirtschaftskrise hat uns alle voll erwischt! Viele Firmen meldeten Kurzarbeit an und erste Entlassungen sind zu verzeichnen. Was bringt uns nun das kommende Jahr?

In unserer Jubiläumsausgabe im Juli dieses Jahres wagte ich einen Blick auf die technologische Entwicklung der Halbleiter in den nächsten fünf bis zehn Jahren. Da konnte ich von einigen konkreten Fakten ausgehen. Was die wirtschaftliche Entwicklung 2010 angeht, gibt es weniger harte Fakten. Aber es gibt Aussagen von Verbänden, von denen sich ein Bild ableiten lässt.

Immerhin hat sich laut Fachverband der Bauelemente Distribution e.V. (FDDI e.V.) die desaströse Lage in der deutschen Distribution im ersten Halbjahr 2009 etwas aufgehellt, und der Fachverband sowie DMASS erwarten für 2010 ein ordentliches Jahr mit zumindest einstelligen Wachstumsraten.

Der Umsatzrückgang am deutschen Markt für elektronische Komponenten von 22 Prozent im laufenden Jahr 2009 wird laut einer Vorhersage des ZVEI-Fachverbands Electronic Components and Systems nächstes Jahr gestoppt. Die Marktexperten sehen diesen Markt im kommenden Jahr um sechs Prozent auf 13 Mrd. Euro wachsen.

Und auch der AMA Fachverband für Sensorik e.V. sieht die Trendwende in der Konjunktur erreicht. Nach einem Jahr kontinuierlichen Schrumpfens ist im dritten Quartal 2009 erstmals wieder der Umsatz mit Sensorik und Messtechnik gewachsen. Gegenüber dem Vorquartal – da betrug die Verluste 25% – nahm er um rund 5,5 Prozent zu.

Die deutschen Hersteller von Maschinen und Anlagen zur Elektronikfertigung meldeten in der Geschäftsklima-Umfrage des VDMA Fachverbandes Productronic im November, dass der Auftragseingang im Mai 2009 seinen bisherigen Tiefststand erreicht hat, die Talsohle somit durchschritten ist. Die Unternehmen erwarten mit 2,9 Prozent immerhin eine moderate Umsatzsteigerung für das nächste Jahr.

Den Gesamtüberblick über die deutsche Wirtschaft hat schließlich das DIW, das Deutsche Institut für Wirtschaftsforschung. Dort geht man von einer Erholung der Weltwirtschaft aus, dies besonders im asiatischen Raum, und für Deutschland sieht man ein Wachstum von rund 1,3 Prozent.

Treffen die gezeigten Prognosen und Erwartungen zu, darf man aber nicht übersehen, dass die genannten Zuwachszahlen von einem Minus von 5 Prozent ausgehen. Alle Verbände und Institute gehen davon aus, dass frühestens 2012 das Niveau von 2008 wieder erreicht wird. Und es ist nicht auszuschließen, dass der Trend wieder nach unten geht und der viel gefürchtete zweite Dip folgt.

Lassen Sie uns zuversichtlich sein; die Herausforderungen der Zukunft können immerhin nur mit Elektronik gelöst werden – und da sind wir zuhause!

Redaktion und Verlag wünschen allen Lesern und Geschäftsfreunden ein beschauliches Fest und ein für uns alle besseres Jahr 2010.

Siegfried W. Best
Chefredakteur – und das Redaktionsteam der elektronik industrie

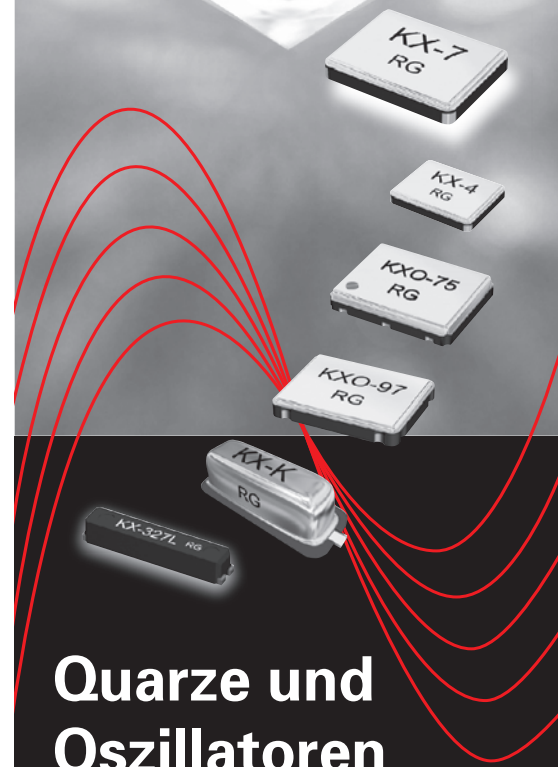
Happy New Year

2010



GEYER

quartz technology



Quarze und Oszillatoren

- Qualität
- mit hoher Frequenzstabilität
- und engen Toleranzen
- auch in kleinsten Bauformen
- weiter Arbeitstemperaturbereich (bis 200 °C)
- kundenspezifische Entwicklungen
- Applikations- und Design-In Service

GEYER ELECTRONIC
Lochhamer Schlag 5
D-82166 Gräfelfing/München
Tel. 089.546868.0 Fax 089.546868.91
E-Mail: info@geyer-electronic.de
www.geyer-electronic.de

INHALT 12/09



AKTUELL / MÄRKTE – TECHNOLOGIEN

- 3 Editorial: Was bringt uns 2010?
- 6 Neues aus den USA:
Spezialitäten aus dem Silicon Valley
- 8 **GEWINNSPIEL:**
Cyclone III LS-Entwicklungskit
- 10 **GEWINNSPIEL:**
EFM32 Gecko Development Kit
- 12 **GEWINNSPIEL:**
eZdsp-USB-Stick-Entwicklungstool
- 16 **GEWINNSPIEL:**
KSR POL-Wandler
- 18 **GEWINNSPIEL:**
USB zu I²C-Dongles
- 34 SPS/IPC/Drives 2009: Erfolgreich auch in der Krise
- 64 HIGH TECH TOYS – QuadroCopter

AKTIVE BAUELEMENTE

- 26 **TITELSTORY:** Mobil, aber ohne bewegliche Teile
- 29 Innovationen verbessern MOSFET-Performance und Flexibilität

STROMVERSORGUNGEN

- 31 PFC-Dioden: Schottky- mit p-n-Übergang kombiniert
- 37 Stromtransformatoren für Smart-Meter
- 40 Aktiver PFC-IC deckt breiten Leistungsbereich ab

QUARZE / OSZILLATOREN

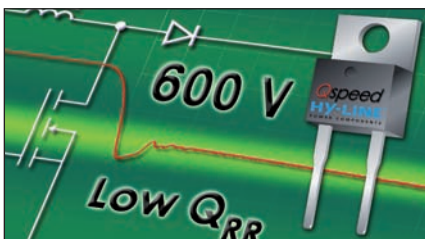
- 52 Moderne Quellen für Zeit und Frequenz
- 54 Trends bei Oszillatoren

KFZ-ELEKTRONIK

- 58 Die Zukunft fährt elektrisch – fahren Sie mit?
- 60 Effiziente GPU vereint 2D/3D Graphic Engine mit paralleler Verarbeitung von Kamerasignalen

SERVICE

- 66 Firmenverzeichnis
- 66 Impressum



31 ► PFC-Dioden: Schottky- mit p-n-Übergang kombiniert

Schaltnetzteile sind inzwischen überall, nur sie liefern gute Wirkungsgrade. Leistungsfaktorkorrektur soll durch sie bedingte Netzstörungen in Grenzen halten, doch erzeugt sie zusätzliche Verluste. Neue, speziell designte Silizium-Dioden können diese kostengünstig reduzieren.



52 ► Moderne Quellen für Zeit und Frequenz

Präzise Zeit- und Frequenzquellen sind die Grundlage der Genauigkeit für viele Applikationen in der Datenübertragung, der Telekommunikation und Navigation. Unser Beitrag gibt einen Überblick über deren moderne Vertreter.



60 ► Embedded Graphic Processing Unit

Inspiziert von den vielfältigen grafischen Möglichkeiten sind Ingenieure auf der Suche nach einer technischen Lösung, um ihre Produktanforderungen bestmöglich abzubilden. Genau diese Aspekte in Einklang zu bringen, war der Ansporn für Fujitsu Microelectronics Europe (FME) die Graphic Processing Unit (GPU) MB86298 Ruby zu entwickeln.

infoDIRECT



Mehr Informationen zu einem Thema?
Ganz einfach zu www.elektronik-industrie.de
gehen und die infoDIRECT Adresse eingeben.

ONLINE-ONLY-Artikel



Neben den Fachartikeln in der elektronik industrie bieten wir über unseren infoDIRECT-Service weitere Fachartikel, Applikationschriften, Whitepapers und andere tiefgreifende technische Artikel zum Download.
In dieser Ausgabe bieten wir folgende Online-Artikel:

Fortschritte der Elektromedizin in Diagnose und Therapie

Die heutige moderne Medizin ist ohne zuverlässige Diagnostik undenkbar. Während elektrische bzw. elektromagnetische Diagnoseverfahren wie EKG, EEG, Kernspin und Impulsgeräte wie TENS oder der Defibrillator zur Stimulation des Herzens den meisten Menschen bekannt sind, gibt es auch elektrische Therapieverfahren, deren Möglichkeiten nur wenig allgemein verbreitet sind. Unser Beitrag von Dr. Matthias Weisser wirft auf 12 Seiten in Deutsch einen Blick auf die Geschichte der elektrischen Verfahren. Stichwörter hierzu sind: Krebstherapie mit Gleichstrom, gepulste Ströme, Magnetfelder, heilende Frequenzen, Regeneration u. a. m.
www.elektronik-industrie.de/infoDIRECT/411ei1209

Mr. NAND's Wild Ride: Warning — Suprises Ahead

Auf 8 Seiten in Englisch befasst sich Robert Pierce, Senior Director, Flash Products Denali Software, Inc. mit dem Thema NAND Flash. Die Schrift beschreibt die weitere Entwicklung und die Problem, mit denen sich der NAND Flash Anwender in naher Zukunft auseinandersetzen muss. Die Trends bei NAND Flash sind: Page-Größe und ihr Einfluss auf NAND Bausteine und Controller, Platzersparnis bei NAND Flash, neue Page Architekturen und Wege diese zu nutzen, zunehmende Bitfehler-raten sowie zunehmende Komplexität der Fehlerkorrektur (ECC).
www.elektronik-industrie.de/infoDIRECT/412ei1209

Stabilität von Si-Oszillatoren

Auf 6 Seiten in Englisch nehmen sich Byung Seong Bae, Jae-Won Choi, Se-Hwan Kim, Jae-Hwan Oh und Jin Jang von SiLabs diesem Thema an. Von der Firma wurde ein RC Oszillator unter Verwendung von amorphen Dünnschicht Si Transistoren entwickelt, und der Einfluss auf dessen Frequenz untersucht. Sie wird vom Rückkopplungs Widerstand und der Bias Spannung beeinflusst. Die höchste Frequenz in dieser Untersuchung war um die 140 kHz, was ausreichend ist für einfache RFID-Anwendungen. Deshalb ist der Si-Oszillator für diese low cost Applikation besonders geeignet, wie in der Schrift gezeigt.
www.elektronik-industrie.de/infoDIRECT/413ei1209

Gewinner aus Ausgabe 7/2009

In der elektronik industrie 7 verlost wir drei Starterkits für Fujitsus 32-bit Industrie MCU mit USB Funktion und Host Funktionalität im Gesamtwert von 600 EUR!

Die Gewinner sind:

Herr Thomas Seeler, Achstetten
Herr Ralf Hahnloser, Pfinztal
Herr Klaus Pellischek,
Grambach/Österreich

Herr Heiko DiNielsen, Marienfeld
Herr Karl-Josef Wernet,
Waldkirch
Herr Thomas Steiner, Bielefeld

Herzlichen Glückwunsch!

M 12x1 KONFEKTIONIERBARE STECKVERBINDER: ANSCHLUSSBEREICH VON 0,25 MM² BIS 0,75 MM²

Sensor Actor Line



SAL M12x1 Einbauf lansche für Leiterplattenmontage, jetzt auch 8-polig!

CONEC, einer der führenden Entwickler und Hersteller von Steckverbindern, vermarktet weltweit hochwertige Produkte für High-End-Applikationen.

Qualitätsorientierte Anwender in der Elektronik- und Kommunikationsindustrie vertrauen seit Jahren auf die hochwertigen Produkte von CONEC.

CONEC entwickelt und produziert in modernen Fertigungsstätten mit Hightech-Technologie in nachweislich zuverlässigen Produktionsprozessen. Die Vielfalt der CONEC-Produktpalette bietet verbindliche und effektive Lösungen auf alle Herausforderungen moderner Verbindungstechnik.

CONEC – mit allen Industriebereichen verbunden.



SAL T-Verteiler M12x1/ M12x1 – M8x1



D-SUB IP67 Solid Body



RJ45 USB2.0-IP67

CONEC Elektronische Bauelemente GmbH
Ostenfeldmark 16
59557 Lippstadt
Tel. +49 2941 765-0
info@conec.de • www.conec.com

CONEC[®]
TECHNOLOGY IN CONNECTORS[™]

Neues aus den USA

Halbleiter-Spezialitäten aus dem Silicon Valley

Die Redaktion der *elektronik industrie* hatte anlässlich einer von Globalpress veranstalteten Pressekonferenz europäischer Redakteure die Gelegenheit, sich über neueste Entwicklungen bei einigen amerikanischen Herstellern und einer kanadischen Firma zu informieren. Es waren dies Altera, Gennum, Spansion, QuickLogic, IDT und Mentor Graphic, deren Neuheiten wir im Folgenden vorstellen. Über Alteras neuestes Produkt, Cyclone IV habe wir bereits in der Novemberausgabe berichtet (S. 15). Interessant war auch ein Besuch der ARM techcon³ in Santa Clara.

Gennum

Die Krise in der Halbleiterszene ist der kanadischen Gennum fremd. Die 1973 gegründete Firma mit ICs für die Bereiche Videobroadcast, Datenkommunikation und IP Core Lizenzierung machte in den letzten 12 Monaten einen Umsatz von 90,5 Mio. US\$ und wird auch 2009 profitabel bleiben. Mit einigen Produkten ist man die Nummer 1 weltweit, so z. B. im Bereich Broadcast SDI, hier werden Equalizer, CDR, Kabeltreiber sowie Sender und Empfänger angeboten. Mit dem GS2984, einem 3 Gbit/s SDI adaptiven Kabequalizer kann mit z. Z. 150 m die längste SDI Strecke überwunden werden. Ein weiterer wesentlicher Baustein ist die einzig verfügbare 2-Chiplösung (Sender und Empfänger) für Kameras, die echt HighDefinition Überwachung entsprechend HDcctv 1.0 zulassen. Anlässlich der Pressetour führte Gennum im Oktober drei neue Produkte ein: einen AVIIA Receiver, einen opti-

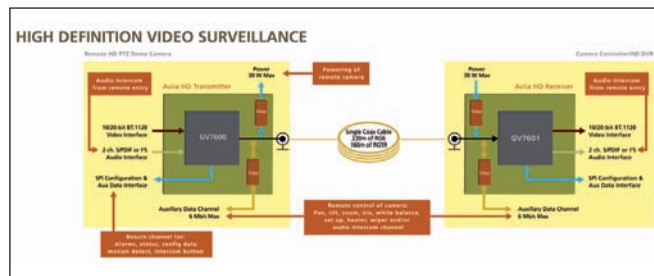


Bild 1: Der GV7601 ist ein Avia HD Receiver mit integriertem Kabequalizer. Zusammen mit dem GV7600 Avia HD Transmitter steht ein komplettes Zwei-Chip A/V Interface mit großer Reichweite bis zu 230 m über Koaxialkabel zur Verfügung. (Bild: Gennum)

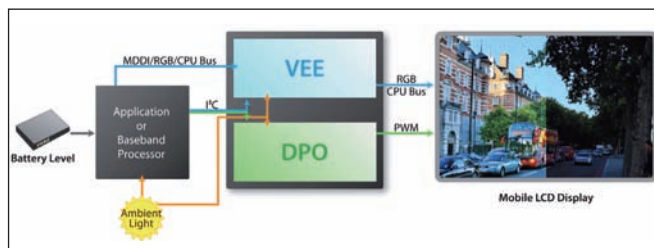


Bild 2: VEE ermöglicht auf den CSSPs von QuickLogic durch die Steuerung des Dynamikbereichs die Betrachtung von LCD-Displays bei stärkster Sonneneinstrahlung (Vergleich im Bild rechts einmal mit und ohne VEE). Mit DPO wird außerdem die Leistungsaufnahme drastisch reduziert durch die intelligente Steuerung der Hintergrundbeleuchtung. (Bild: QuickLogic)

schen 10G EPON Transceiver und das PCIe 3.0 IP. Der GN7350 Burst Mode Transceiver mit CDR (Clock and Data Recovery) ist die erste Ein-Chiplösung dieser Art. Er wurde auf Kundenwunsch entwickelt und spart in 10G EPON Systemen Energie und Kosten durch die Erhöhung der ONU (optical network unit) Leistung. Durch CDR wird das Kanalrauschen in PON-Systemen reduziert, mittels re-timing der schnellen Signale wird geringster Jitter erzielt und die Linkmargin erhöht entsprechend dem IEEE P802.3av 10G EPON Standard. Das vereinfacht das Moduldesign und ermöglicht das Zusammenspiel mit den unterschiedlichsten MAC (Media Access Control) Lieferanten. Der GV7601 ist ein Avia HD Receiver mit integriertem Kabequalizer. Zusammen mit dem GV7600 Avia HD Transmitter steht ein

komplettes Zwei-Chip A/V Interface mit großer Reichweite bis zu 230 m über Koaxialkabel zur Verfügung (Bild 1). Der GV7601 unterstützt die Standard Definition (SD) & High Definition (HD) Videoformate bis 1080p bei 50/60 Hz (Full HD), ein besonderes Merkmal ist der Audio De-embedder, der die Extraktion von bis zu 8 Kanal digitalem Audio ermöglicht. Der GV7601 ist Low Power mit 570 mW typisch und in einem kleinen 100-BGA (11 mm x 11 mm) untergebracht. Er eignet sich für Industrie A/V einschließlich Videoüberwachung, Videokonferenzen, Machine Vision, Digital Signage & Large Venue Displays und die Bildübertragung in der Medizin.

QuickLogic

Quicklogic offerierte eine programmierbare Plattform zur Verbesserung der Bildwiedergabe auf Displays. Sie kommt auf den

CSSPs der Firma zum Einsatz und besteht aus VEE und DPO. VEE (Visual Enhancement Engine) ermöglicht durch die Steuerung des Dynamikbereichs die Betrachtung von LCD-Displays bei stärkster Sonneneinstrahlung (Bild 2). Dies durch Steuerung des Dynamikbereichs und Steuerung von Pixel zu Pixel sowie Frame zu Frame. Mit DPO (Display Power Optimizer) wird die Leistungsaufnahme drastisch reduziert durch die intelligente Steuerung der Hintergrundbeleuchtung und/oder der Helligkeitsoptimierung in Echtzeit.

IDT

Neu bei IDT ist die Tatsache, dass die Halbleiterfabrik verkauft wurde und die Firma jetzt fabless ist. Der Kauf von Tundra Semiconductor und der von Leadis liegt schon eine zeitlang zurück. Neu auch die Gründung einer Analoggruppe, was nicht bedeutet, dass IDT jetzt Analog-ICs anbietet. Ziel der Analoggruppe, die auch auf das Know-how von Tundra und Leadis zugreifen, ist die Leistung der Analogenteile in ICs zu steigern und gleichzeitig zu Low Power zu kommen. Die Firma wird in Zukunft ein „echter“ mixed-Signal Anbieter und ist nach eigenen Angaben so dicht am Core eines Systems, wie kein anderes Unternehmen. Darf man gespannt sein, was da noch kommt. Durch den Kauf von Tundra Semiconductor ist IDT jedenfalls jetzt führend bei S-RIO Switches, bei PCIe Switching/Bridging und VME Interfaces. Mit dem Erwerb von Leadis im Juni 2009 steht jetzt eine Touchtechnik mit kapazitiven Sensoren zur Verfügung. Die IDT-PureTouch genannte Technik zielt auf die Märkte Computer, Weiße Ware und portable Geräte und kann als Taste, Schieber sowie Scroll-Me- ►

AUTOR

Siegfried W. Best, Redaktion *elektronik industrie*

BEI DER ENTWICKLUNG UNSERER MIKROPROZESSOREN

WIR LASSEN UNS VON WINZIGEN KREATUREN AUS DER NATUR INSPIRIEREN.



AMEISEN

2 MM – 25 MM

FÄHIG, DAS 20-FACHE IHRES
KÖRPERGEWICHTS ZU TRAGEN

KOMMUNIKATION DURCH PHEROMONE,
CHEMOREZEPTOREN UND
HOHEMPFINDLICHE FÜHLER

HOEFFIZIENTER KÖRPER FÜR
MAXIMALE ANPASSUNGSFÄHIGKEIT

KANN LANGE ZEIT OHNE NAHRUNG
ODER WASSER ÜBERLEBEN

DIESE SOZIALEN INSEKTEN LEBEN IN
PERFEKT ORGANISIERTEN KOLONIEN, OFT IN
GEMEINSCHAFTEN VON MEHREREN MILLIONEN

PASSEN SICH LEICHT AN JEDES
UMFELD AUF DER ERDE AN



SILICON LABS MIXED-SIGNAL MCU

BIS ZU 2 MM X 2 MM KLEIN

MEHR PROZESSORLEISTUNG ALS UM
EIN VIELFACHES GRÖßERE MCU

KOMMUNIKATION DURCH NORMALE
KOMMUNIKATIONSANSCHLÜSSE
(USB, UART, CAN, LIN, I²C, SPI)

INTEGRIERTE ANALOGE PERIPHERIEGERÄTE,
OPTIMIERT FÜR MAXIMALE SYSTEMLEISTUNG
UND DESIGNFLEXIBILITÄT

KANN MIT EINER EINZELNIGEN BATTERIE BETRIEBEN
WERDEN, DIE WESENTLICH WENIGER STROM
VERBRAUCHT ALS DIE LÖSUNGEN DER KONKURRENZ

EIN ROBUSTES ENTWICKLER-ÖKOSystem
UND FORTSCHRITTLICHE TOOLS SORGEN
DAFÜR, DASS SIE ALLES HABEN, WAS SIE FÜR
EINE RASCHE ENTWICKLUNG BRAUCHEN

ANGEBOT VON ÜBER 200 PRODUKTEN MIT PIN-
KOMPATIBLEN OPTIONEN FÜR EINE LEICHTE
MIGRATION DER SOFTWARE ZWISCHEN GERÄTEN

Mit den Mixed-Signal MCU von Silicon Labs können Sie minimalen Platzbedarf und geringen Stromverbrauch realisieren, ohne Kompromisse in Bezug auf Leistung und Funktionen einzugehen. Wir liefern mehr Kraft pro Quadratmillimeter als Konkurrenzprodukte und reduzieren gleichzeitig die Systemkosten. **Informieren Sie sich und tragen Sie sich ein, um ein Developer-Kit zu gewinnen unter www.silabs.com/mcu**

©2009 Silicon Laboratories Inc. Alle Rechte vorbehalten.



SILICON LABS

Weihnachtsgewinnspiel 1

Gewinnen Sie ein Cyclone III LS-Entwicklungs-kit von Altera im Wert von 3495 US\$



Altera kündigte im Oktober diesen Jahres das Cyclone III LS FPGA Development Kit an und die Leser der elektronik industrie haben die Möglichkeit eines zu gewinnen. Das Kit verfügt über alle erforderlichen Hardware- und Software-Funktionen für das Prototyping und den Test von Cyclone III LS-FPGAs. Diese FPGAs haben eine statische Leistungsaufnahme von nur 0,25 W bei 200 000 Logikelementen. Anwender können die Sicherheits- und Redundanz-Features der Cyclone III LS-FPGAs in sicherheitskritischen militärischen und Industrieanwendungen nutzen. Das Cyclone III LS FPGA Development Kit bietet Zugriff auf ausgewählte Sicherheitsfunktionen der FPGAs. Ein Anti-Tamper-Designbeispiel in dem Kit nutzt ein externes MAX II-CPLD von



Altera als Konfigurations-Manager, der auf die passiven und aktiven Sicherheitsfunktionen zugreift. Die Verschlüsselung der Programmier-Files und der JTAG-Port-Schutz sorgen für einen passiven Schutz gegenüber dem Diebstahl von vertraulichen Designdaten, während die CRC-Fehlererkennung und ein interner Oszillator ein aktives Monitoring für eine mögliche Design-Manipulation während des Betriebs ermöglichen. Das Cyclone III LS Development Kit bietet umfangreiche Mittel für die Video-, Daten- und Bildverarbeitung. Das integrierte Cyclone III LS FPGA (EP3CLS200) verfügt über 8 Mbit Embedded-Speicher, 396 Embedded-Multiplizierer und 200 000 LEs mit weniger als 0,25 W statischer Leistungsaufnahme.

Zum Kit gehören neben dem Entwicklungsboard mit dem EP3CLS-200F780C7N-FPGA eine Jahreslizenz der Quartus II Design Software Development Kit Edition und der Zugriff auf die MegaCore IP-Bibliothek von Altera, einschließlich der Nios II Embedded Design Suite. Um das Evaluationkit zu gewinnen einfach eine E-Mail an rolf.bach@mexperts.de mit Betreff Entwicklungskit und mit Angabe von kompletter Anschrift und Firmennamen.

Viel Glück wünscht die Redaktion!

Die Gewinner der Gewinnspiele werden jeweils in einer der nächsten Ausgaben veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

► [Link zu Altera](#)

infoDIRECT402e/1209

thode implementiert werden. Durch das Erweitern um neue Funktionen helfen die neusten Touch-Controller (Bild 3) den Entwicklern die Produktdifferenzierung zu verbessern und die Markteinführungszeiten zu verkürzen, wobei sie noch das Systemdesign vereinfachen und eine leichte kundenspezifischen Anpassung an Kundendesigns ermöglichen. Die LDS6100-Touch-Controller-Familie ist Bestandteil der PowerSmart-Initiative von IDT und ist optimiert die Bausteine auf eine extrem geringe Verlustleistung und ermöglicht das effiziente kontinuierliche Abfragen von Tasten ohne Schlafmodi, was den LDS6100 zur einer brauchbaren Lösung für batteriebetriebene portable Applikationen macht. Im kontinuierlichen Scan-Modus

verbraucht der LDS6100 nur 125 µW, 15 Prozent weniger als bei der bisherigen Produktfamilie. Durch den weiten Spannungsbereich (1,8 VDC bis 5,5 VDC) ist für stationäre Applikationen kein externer Spannungswandler nötig. Die Bausteinfamilie LDS6100 von IDT unterstützt eine Vielzahl von Industriestandard-Schnitt-



Bild 3: Die IDT-PureTouch genannte Technik zielt auf die Märkte Computer, Weiße Ware und portable Geräte und kann als Taste, Schieber sowie Scroll-Methode implementiert werden. (Bild: IDT)

stellen, wie I²C, SPI und SMBus. Diese Schnittstellen decken die Anforderungen der meisten Applikationen ab, angefangen bei PCs bis hin zu mobilen Geräten. Die in der LDS6100-Familie integrierten LED-Treiber erlauben automatische, sofortige visuelle Rückmeldungen, mit eingebauten Beleuchtungsoptionen wie



Bild 4: LTC6246/LTC6247/LTC6248 sind 180 MHz RTR OpAmps für vielseitige Applikationen im Gebiet Low Voltage bzw. HF-Signal Processing. (Bild: Linear Technology)

z. B. Dimmen, Blinken und Herzschlag-artige Effekte, wenn ein Touch-Ereignis erfolgt ist.

Linear Technology

Ohne große Probleme kommt Linear Technology durch die Krise, ein Halbleiterhersteller, der nach Aussage von CEO Bob Swanson noch nie einen Dollar von einer Bank gebraucht hat. Aus der Vielzahl der Neuvorstellungen anlässlich der Pressereise haben wir den LTCR6246/LTC6247/LTC6248 (Bild 4) ausgesucht, ein 180 MHz Rail-to-Rail OpAmp für vielseitige Applikationen im Gebiet Low Voltage bzw. HF-Signal Processing. Z. B. als ADC-Treiber, Rail-to-Rail Pufferverstärker, Aktivfilter, Videoverstärker, schneller Stromfühlerverstärker und generell für den Einsatz in batteriebetriebenen Geräten. Die we-

sentlichen Daten des als Einfach-, Zweifach- oder Vierfach-OpAmp lieferbaren ICs sind: 180 MHz Bandbreite bei Verstärkung 1, -3 dB Frequenz ($AV = 1$) 120 MHz, 90V/ μ s Anstiegsrate, Rail-to-Rail Ein- und Ausgänge, geringes Breitbandrauschen von 4,2 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$, Ruhestrom < 1 mA, Power-Down Mode mit 42 μ A, schnelle Erholzeit am Ausgang, Versorgungsspannungsbereich 2,5V bis 5,25V, Eingangs-Offset max. 0,5 mV, Eingangs-Bias Strom 100 nA, großer Ausgangsstrom von 50 mA, CMRR 110 dB, Open Loop Verstärkung 45V/mV und Betriebstemperaturbereich -40 °C bis 125 °C.

Mögliche Gehäuseformen sind 6-Pin TSOT-23 (Einfach OpAmp) MS8, 2 mm x 2 mm Thin DFN, TSOT-23, MS10 (Zweifach) und MS16 (Vierfach). Für Applikationen im Bereich 700 MHz bis 4 GHz bietet Linear Technology als weitere Neuvorstellung jetzt den LTC554x Mischer-IC an mit einem IIP3 (Input third-order Interceptpoint) von 26,4 dBm, einer Rauschzahl von 9,5 dB und einer Mischverstärkung von 8 dB (Bild 5). Diese Daten bietet er bei einer Betriebsspannung von 3,3V und 190 mA aktiv, der Stromverbrauch liegt damit um 30 % niedriger als beim Wettbewerb. Mit diesem neuen Mischer Konzept werden passive Mischer wohl überflüssig. Mit einem großen Dynamikbereich eignen sie sich für den robusten Empfang auch bei starken Interferenz im Hauptempfangsteil in 4. Generation LTE- (Long-Term Evolution) und WiMAX Basisstationen aber auch in 3G CDMA, WCDMA, TD-SCDMA, UMTS und GSM/EDGE Plattformen sowie Richtfunkstrecken, Kabelnetzwerken und militärischen Funkapplikationen. Die Tabelle zeigt die verschiedenen ICs, die unterschiedliche Frequenzbereiche abdecken aber über identisches Pinlayout verfügen (siehe Tabelle).

Der Low Power (< 700 mW) LTC554x im 5 mm x 5 mm QFN20

Teile Nummer	RF Frequenzbereich	Applikation
LTC5540	600 MHz – 1,3 GHz	700 MHz LTE, 850 MHz GSM / EDGE, CDMA
LTC5541	1,3 GHz – 2,3 GHz	LTE, W-CDMA, TD-SCDMA, CDMA2k, 1800 GSM/EDGE
LTC5542	1,6 GHz – 2,7 GHz	W-CDMA, TD-SCDMA, CDMA2k, LTE, WiMAX
LTC5543	2,3 GHz – 4,0 GHz	LTE, WiMAX

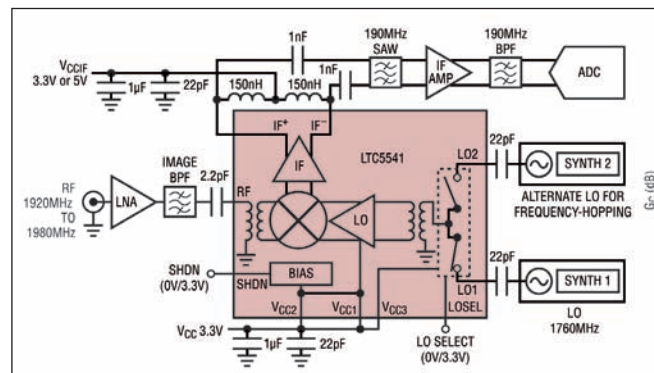


Bild 5: Blockschaltbild eines Breitbandempfängers mit dem Mischer-IC LTC554x. Er bietet IIP3 (Input third-order Interceptpoint) von 26,4 dBm, Rauschzahl von 9 bis 10 dB und Mischverstärkung von 8 dB. Passive Mischer braucht man da nicht mehr. (Bild: Linear Technology)

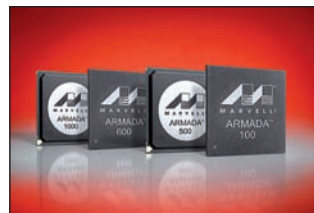


Bild 6: Die Applikationsprozessoren der Armada-Familie decken Audio-Visions Applikationen vom eBook bis hin zum BluRay Spieler ab. (Bild: Marvell)

enthält den ZF-Verstärker, LO Puffer, LO Schalter und HF Balun. Alle Mischereingänge sind mit 50 Ohm angepasst, außerdem stehen zwei asymmetrische LO Eingänge (Treiberpegel nur 0 dBm) hoher Isolation für Frequenzsprungverfahren zur Verfügung. Der Mischer-IC zieht einen Ruhestrom von 500 μ A (disabled) das Power-down Merkmal schaltet in 2 μ s bzw. 3 μ s aus.

Spansion

Der Speicherhersteller Spansion befindet sich gerade unter Chapter

tegie darstellt und die Testkosten bei SoCs reduziert.

Die integrierte Testplattform Tessent ist eine Diagnose-getriebene Testlösung zur Steigerung der Ausbeute. Sie findet die Gründe für systematische Ausbeuteverschlechterung. Leser, die sich im Detail über Tessent informieren wollen, können unter infoDIRECT eine ausführliche Präsentation herunterladen.

ARM techcon³

Rund 60 Aussteller füllten auf der ARM techcon³, die vom 21. bis 23. Oktober stattfand, das Santa Clara Convention Center. Firmen von Altos über Cadence, Cypress, Green Hills, IAR, Magma, Marvell bis hin zu Mentor, Microsoft, NXP und STM sowie Toshiba stellten ihre ARM-basierten Produkte bzw. Tools dafür aus. Deutsche Firmen, die vertreten waren, sind Fraunhofer IIS, Hitex (mit Vorträgen) und Lauterbach. Global Foundries war mit Mitarbeitern aus Dresden anwesend. Die norwegische Energy Micro AS (siehe Weihnachtsgewinnspiel Seite 10) hatte ihren ersten großen Auftritt in den USA und fand großen Zuspruch.

ARM selbst kündigte das Mali Developer Center an. Es kann online genutzt werden und bietet Zugriff auf eine umfangreiche Sammlung an Ressourcen für Grafikentwickler (www.malideveloper.com). Das Online Portal offeriert ein komplettes Set an OpenGL ES, Open VG und andere Ressourcen, Tools und frühen Hardware-Zugriff auf ein breites Angebot an ARM Mali GPU Entwicklerplattformen. Neu bei Marvell war eine ganze Armada an Armada-ICs. Es gibt vier Serien dieser Applikationsprozessoren mit dem ARM Core: Armada 100, Armada 500, Armada 600 und Armada 1000 (Bild 6). Armada unterstützt Android, Linux, Windows Embedded CE ▶

11 und erklärte die Lage, konnte sich aber nicht festlegen, „wann man da raus kommt“. Die Firma hat 54 % Marktanteil an NOR Flash in der Automobilelektronik und ist auch stark vertreten in Computeranwendungen (45%), in Netcom (46%), Consumer (44%) und in Spielen (40%). 3V NOR Flash Versionen mit 4 Bit/Zelle im 48 PIN Gehäuse sind derzeit in Produktion mit Durchsatzraten bis 61 MByte/s. Eine 8PIN Version der nächsten SPI Generation mit 80 MByte/s wurde angekündigt, über den Zeitpunkt konnte man noch keine genauen Angaben machen, auch nicht über die Technologie, mit der man diesen hohen Durchsatz erreichen will.

Mentor Graphics

Mentor beschrieb die Herausforderung an den Test von Halbleitern, deren Komplexität mit jeder neuen Generation stark zunimmt. Die Firma präsentierte eine Lösung, die eine neue Stra-

Weihnachtsgewinnspiel 2

Gewinnen Sie ein EFM32 Gecko Development Kit gespendet von Energy Micro im Wert von 299 US \$

Nach der Markteinführung der EFM32 Familie, dem Energie freundlichstem Mikrocontroller auf Basis der Cortex-M3 Architektur, bietet Energy Micro das erste Development Kit an und die Leser der *elektronik industrie* haben die Möglichkeit eines zu gewinnen. Das EFM32 Gecko Development Kit enthält das Advanced Energy Monitoring (AEM) System. Advanced Energy Monitoring ist ein neues Energieermittlungswerkzeug für Embedded Designer. Es gibt Hinweise auf den aktuellen Leistungsbedarf und die zu erwartende Batteriestandzeit für die jeweilige Applikation. Ein großes LCD zeigt die präzise Laufzeit und alle AEM Daten, dies hilft dem Designer Eng-



pässe zu erkennen und zu beseitigen. Ein weiteres Merkmal des EFM32 Gecko Prototype Boards ist, dass es ausgerüstet ist mit einem Plug-in Board mit einem großen Prototypenbereich mit Zugriff auf alle EFM32 Peripherie. Erste Prototypen können so ohne zusätzliche Boards aufgebaut werden.

Das EFM32 Gecko Development Kits enthält die volle Debugfunktion und unterstützt Debugging eigener PCB-Boards. Das EFM32-Gecko Development Kits verfügt über USB für Programmierung und Debug, außerdem verschiedene Schalter und Steckverbinder, ein 3-Achsen-

Accelerometer und einen Lichtsensor. Das Kit enthält den montierten EFM32 Mikrocontroller mit verschiedenen Energy Modes für extreme Low Power Operation. Um das Evaluationkit zu gewinnen einfach eine E-Mail an Diana.Boenning@huethig.de mit Betreff EFM32 Gecko Development Kit und mit Angabe von kompletter Anschrift und Firmennamen.

Viel Glück wünscht die Redaktion!

Die Gewinner der Gewinnspiele werden jeweils in einer der nächsten Ausgaben veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



► [Link zu Energy Micro](#)

infoDIRECT403e1209

6.0, Adobe Flash Lite und 1080p HD, außerdem werden komplette Breitbandunterstützung und Support wesentlicher Drahtlos Technologien geboten. Die Armadas sind voll softwarekompatibel mit allen ARM-basierten Applikationen. Von der Kostenseite decken sie Low-Cost Applikationen aber auch Premiumanwendungen ab. Die technischen Merkmale der Einsteigerserie 100 sind: Sheeva ARMv5 mit 400 MHz bis 1,2 GHz, Wireless MMX2, bis zu 128 K L2 Cache, 2D Hardware accelerated Grafik, DDR2/LPDDR sowie WUXGA Auflösung mit HD 720p MPEG4. Zielmärkte der Serie 100 sind eBooks, digitale Fotorahmen, portable Navigation, mobiles Internet (MIDs), VoIP und Video IP Phones, IP Überwachungskameras, eToys, Single Board Computers und andere embedded Applikationen. Die

technischen Merkmale der 1000 Serie für Premium-Anwendungen sind: Marvell Sheeva ARMv5 mit 1,2 GHz, Wireless MMX2, 2D Hardwaregrafik, DDR2, Dual HD1080p Videoplayback, High performance audio DSP, integriertes Qdeo Videoprocessing, SATA, PCIe, SDIO, USB, Ethernet und HDMI Security. Zielmärkte sind hier hochwertige Geräte wie Blu-ray Spieler, digitale Mediaadapter (DMAs), digitales Fernsehen, streaming HD Set-top Boxen usw.

► infoDIRECT 410e1209

- [Link zu ARM](#)
- [Link zu IDT](#)
- [Link zu Spansion](#)
- [Link zu Linear Technologie](#)
- [Link zu QuickLogic](#)
- [Link zu Marvell](#)
- [Link zu Mentor Präsentation Tessent](#)

www.elektronik-industrie.de

Gewinner aus Ausgabe 8-9/2009

In der *elektronik industrie* 8/9/2009 verlor dataTec im Rahmen der Gewinnspiele eine Lötstation WSD81 im Wert von 300 €.

Der Gewinner ist:

Herr Thomas Hirsch
Phoenix Contact GmbH,
Electronics in Bad Pyrmont
Herzlichen Glückwunsch!

Herr Rainer Drobez von der dataTec GmbH (links) überreicht die Lötstation an den glücklichen Gewinner Thomas Hirsch von der Phoenix GmbH.



Gewinner aus Ausgabe 8-9/2009

In der *elektronik industrie* 8-9/2009 hatten die Leser die Chance ein TempTracker-Starter-Kit im Wert von 2400 US \$ von Sengenuity zu gewinnen.

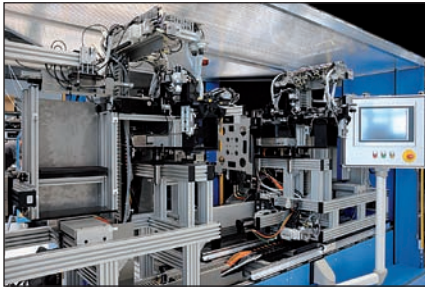
Der glückliche Gewinner ist:

Herr Bernd Adrian, Entwicklung, Tyco Electronics – Wien/Österreich

Die Gewinne wurden bereits zugestellt. Herzlichen Glückwunsch!

ERNI Electronics

Kapazitäten für Kabelkonfektionierung erweitert



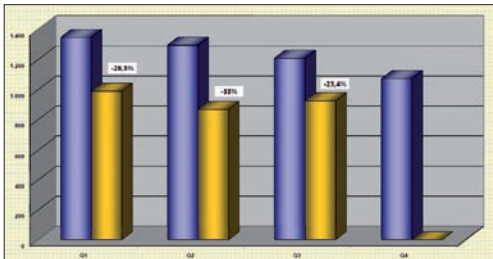
ERNI Electronics GmbH bietet im Rahmen ihrer Systemlösungen komplett konfektionierte kundenspezifische aber auch Standard-Kabel in Crimp-, Löt- und Schneidklemmtechnologie an. In erster Linie werden die firmeneigenen Kabel-Steckverbinder konfektioniert offeriert. Das Unternehmen sieht die Kabelkonfektionierung als eine konsequente Fortführung in der Erweiterung seiner Kernkompetenz bei Steckverbindern. Zielsetzung dabei ist ein hochwertiges Gesamtkonzept.

Um die konfektionierten Kabelstecker zu sehr attraktiven Preisen anbieten zu können, setzt man auf weitgehende Automatisierung. Dafür wurde u.a. in die voll automatisierte Kabelkonfektionierung investiert. So werden beispielsweise die MiniBridge-Kabelstecker im 1,27-mm-Raster in allen verfügbaren Polzahlen (2, 3, 4, 6, 8, 10 und 12) komplett konfektioniert angeboten. Für eine schnelle Lieferung sind Kabel in PVC-, Hochtemperatur- und in halogenfreier Ausführung sowie die entsprechenden MiniBridge-Steckerkomponenten auf Lager. Um auch die hohen Anforderungen in der Bahn-, Verkehrs- oder Sicherheitstechnik erfüllen zu können, kann bis zu 2A und 1500V geprüft werden.

▶ infoDIRECT 469e1209
 ▶ Link zu Erni
www.elektronik-industrie.de

European Semiconductor Distribution (DMASS)

Abschwung verlangsamt



Quartalsvergleich 2008/2009 der europäischen Halbleiterdistributionsumsätze in Mio. Euro (Quelle DMASS)

Wenn man die vergangenen 20 Jahre betrachtet, wird 2009 laut DMASS (Distributors' and Manufacturers' Association of Semiconductor Specialists) eines der schlechtesten Umsatzjahre für die europäischen Halbleiterdistributoren werden.

Die ersten neun Monate ergaben einen 27%-igen Abschwung zum vergleichbaren Vorjahreszeitraum. Der steile Umsatzrückgang in der ersten Jahreshälfte hat sich im 3. Quartal verlangsamt: Q3/2009 endete mit 926 Mio. Euro Umsatz in Europa, ein Minus von 23,4% gegenüber Q3/2008. Trotz Hoffnung auf eine weitere Erholung rechnet DMASS für das Gesamtjahr mit einem Rückgang von 20 bis 25%.

Auf nationaler Ebene gibt es keine richtigen Gewinner oder Verlierer. Deutschland, als größte Region, ging im Q3-2009 im Vergleich zu Q3-2008 um 24,9% auf 315 Mio. Euro zurück. Italien reduzierte sich um 27,8% auf 91 Mio. Euro, Großbritannien um 22,8% auf 86 Mio. Euro und Frankreich um 22% auf 73 Mio. Euro. Skandinavien und Osteuropa erlitten ein Minus von 26,2% bzw. 24,4%. Unterdurchschnittlich verloren die Benelux-Länder (-10,2%), Österreich (-11,5%) und Spanien/Portugal (-14,3%).

Ein Blick in die einzelnen Produktbereiche zeigt, dass nur Speicher einstellig Umsatz verloren (-6,5%). Die beiden größten Gruppen Analog und MOS Micro verloren 20,7% bzw. 27,7%. Besser als der Durchschnitt entwickelten sich DRAMs, diskrete HF-Bauelemente, Higher-End Mikrocontroller und sogenannte Advanced Analog Produkte. (jj)

▶ infoDIRECT 535e1209
 ▶ Link zu DMASS
www.elektronik-industrie.de

Stromversorgungen
für
Medizintechnik
und
Industrie

Standard ab
Lager lieferbar
Kundenspezifische
Anpassung und
Entwicklung
Beschleunigte
"time-to-market."



5-Jahr-
Garantie



25 Years of Service 1984-2009



CB

UL

CE

E

EISA

CEC



GlobTek®

vertrieb@globtek.de

+49-7071-990 231

+49-7071-990 232

ISO 9001 ZERTIFIZIERT

www.globtek.de



Weihnachtsgewinnspiel 3

Gewinnen Sie eines von vier eZdsp-USB-Stick-Entwicklungstools gespendet von TI im Wert von zusammen rund 200 US\$!



Bei der Evaluierung neuer DSP Plattformen stellt der Kosten- und Zeitaufwand für das Erstellen von Entwicklungstools häufig eine erhebliche Barriere dar. Daher hat Texas Instruments das TMS320VC5505 eZdsp-USB-Stick-Entwicklungstool entwickelt, das ab sofort verfügbar ist, nur 49 US\$ kostet und einen Emulator mit allen notwendigen Funktionen sowie eine integrierte Entwicklungsplattform bietet. Entwickler können damit in kürzester Zeit DSP-Anwendungen wie tragbare Audio-Player, Diktiergeräte, IP-Telefone, mobile medizinische Geräte, biometrische USB-Schlüssel, SDRs (softwaredefiniertes Radio), Freisprech-Headsets und Messgeräte entwerfen. Die wichtigsten Features und



Vorteile des C5505 eZdsp USB-Stick-Entwicklungstools:

- ▶ Basiert auf dem C5505-Prozessor, dem branchenweit sparsamsten 16-Bit-DSP mit einem Stromverbrauch von weniger als 0,15 mW/MHz im aktiven und weniger als 0,15 mW im Standby-Betrieb
- ▶ Integrierter XDS100-Emulator bietet umfassende Debug-Optionen und Einblick in Prozessorfunktionen und ermöglicht so die Optimierung von Algorithmen sowie das Benchmarking
- ▶ Integrierter Audio-Codec und Anschlüsse ermöglichen es, zahlreiche Funktionen des C5505-Prozessors zu evaluieren und in kurzer Zeit komplexe DSP-Algorithmen hinsichtlich Leistung und Stromverbrauch für verschiedenste Design-Szenarien zu optimieren
- ▶ Anschlussverlängerung ermöglicht den direkten Anschluss an Tochterkarten und deren Design für die jeweilige Anwendung
- ▶ Bietet mit Code Composer Studio™ (Version 4) eine komplette integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) – ohne Aufpreis

- ▶ Stereo-Line-In-Anschluss und Kopfhörerausgang erlauben die Evaluierung von DSP-Algorithmen und Hörkontrollen
- ▶ Unkomplizierte Migration zu TI's C5505-Evaluierungsmodul mit zahlreichen zusätzlichen Testoptionen
- ▶ Erlaubt Spezialisten wie Hobby-Elektronikern eine einfache Evaluierung und Entwicklung von DSP-Lösungen

Um das C5505 eZdsp-USB-Stick-Entwicklungstool mit seiner umfangreichen Funktionspalette zu gewinnen einfach eine E-Mail an Diana.Boenning@huethig.de mit Betreff C5505 eZdsp-USB-Stick und mit Angabe von kompletter Anschrift und Firmennamen.

Viel Glück wünscht die Redaktion!

Die Gewinner der Gewinnspiele werden jeweils in einer der nächsten Ausgaben veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

▶ [Link zu Texas Instruments](#)

infoDIRECT405e1209

Jubiläum

20 Jahre NOFFZ ComputerTechnik GmbH

1998 wurde von Wilfried Noffz die Noffz ComputerTechnik GmbH gegründet, um individuelle Testsysteme zu realisieren. Im Programm sind kundenspezifische Lösungen für Test-, Mess- und Automatisierungssysteme in nahezu allen Industriesektoren.

Mehr als 600 Testsysteme sind heute weltweit bei namhaften Firmen im Einsatz. So werden Tester für Multimediaanwendung mit Audio, Video und

RF Schnittstellen oder für In-Circuit beziehungsweise Haptik- und Funktionstestanwendungen bei elektronisch, mechatronischen Baugruppen konzipiert.

Über Jahre wurden Standards aufgesetzt und zu wiederverwendbaren Plattformen erweitert. So stellte das Unternehmen, in dem derzeit 40 Mitarbeiter beschäftigt sind, auf der diesjährigen productronica 2009 eine neuartige, skalierbare und modulare Tester Plattform vor. Mit



„Langfristige Partnerschaften, erstklassige Qualität, ein umfangreicher Service mit vollem Einsatz zu jederzeit im Sinne des Kunden“ ist das Motto von Wilfried Noffz. (Bild: Noffz GmbH)

der UTP Serie, Universelle Tester Plattform, werden unterschiedlichste Testmöglichkeiten flexibel

kombiniert. Das jüngste System, die UTP 9010, ist ein Kombitestsystem für den elektronischen Baugruppentest mit In-Circuit- und Funktionstest-Fähigkeit von μA bis kA und μV bis kV , sowie Widerstands- und Kapazitätsmessungen an einem Prüflingsanschluss.

▶ [infoDIRECT 441e1009](#)
 ▶ [Link zu Noffz ComputerTechnik GmbH](#)
www.elektronik-industrie.de

netANALYZER

Messen was Real-Time-Ethernet auszeichnet

Der netANALYZER, als intelligente PCI-Karte oder eigenständiges Gerät, erlaubt das Aufzeichnen und Zeitstempeln von vier Ethernetkanälen, wie sie bei Geräten mit integriertem Switch oder Hub auftreten. Die Daten werden im offenen WinPcap Format auf die Festplatte des PC's gespeichert und können anschließend mit Wireshark ausgewertet werden. Durch ein spezielles Plugin können Empfangskanal sowie Fehlerinformationen zu jedem einzelnen Telegramm in Wireshark dargestellt werden.

- PCI-Karte oder eigenständiges Gerät mit integrierten TAPs
- Zwei Kanäle mit Aufzeichnung beider Datenrichtungen
- Zeitstempelung der Ethernet Frames mit 10 ns Auflösung
- Histogrammdarstellung des Jitter
- IO-Triggersignale für Softwareanalyser
- Offenes WinPcap Datenformat zur Analyse mit Wireshark
- Zugriff auf die Messdaten über Anwender API



EtherCAT

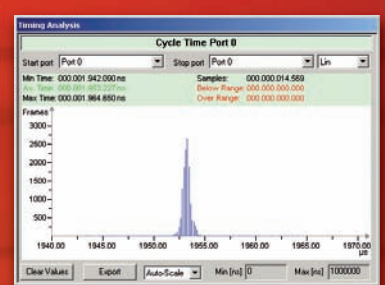
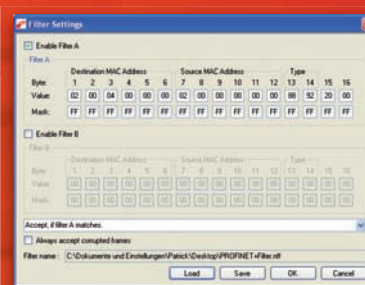
ETHERNET POWERLINK

PROFINET

SERCOS Interface

EtherNet/IP

Modbus

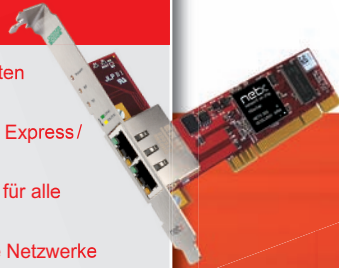


netX TECHNOLOGIE

UND IHRE UNBEGRENZTEN MÖGLICHKEITEN

cifX – reduced to the maximum

- Der Industriestandard für PC-Karten in der Automatisierung
- Alle Kartenformate/PCI oder PCI Express/ und DPM
- Eine Karte als Master oder Slave für alle Real-Time-Ethernet Systeme
- Einheitliches Datenmodell für alle Netzwerke
- Zehn Jahre Liefergarantie



comX – the classic Communication Interface

- Komplett-Anschaltung mit / ohne Stecker, LEDs, Adress-Schalter
- Dual-Port-Memory mit 8-/16-Bit Interface
- Synchronisationssignale für Real-Time-Ethernet
- UART und USB Diagnoseschnittstelle



netIC – Feldbus & Real-Time-Ethernet at DIL-32 IC

- Austauschbarer Slave mit allen aktiven Komponenten
- Einfache serielle Datenübergabe über UART- und SPI
- Digitales EA über Schieberegister als stand alone Option
- Kompatibel zum Industriestandard im DIL 32 Formfaktor



netSTICK – easy into industrial communication

- netX Insider's Guide, 250 Seiten Grundlagen, Erläuterungen und Übungen
- netX Design In Guide, alles zur Hardware
- HiTOP Software Entwicklungs- und Debugumgebung
- Zielsystem der netX Firmware
- Slave-Teilnehmer im Netzwerk



netPLC – Communication & Control

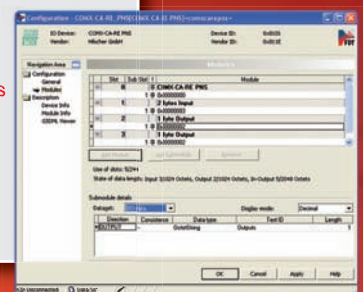
- Feldbus-Anschluss
- IEC-61131 oder STEP®7 kompatible Steuerung
- PC unabhängig und ausfallsicher
- Zusatzversorgung für kontinuierlichen Betrieb
- Batteriepufferung für remanente Datenhaltung
- Speicherkartenoption für Programm und Konfiguration
- OPC Server zur Visualisierung



STEP®7 ist ein eingetragenes Warenzeichen der Siemens AG.

SYCON.net - the FDT/DTM configuration platform

- Konfigurations- und Inbetriebnahme-Tool für Feldbus und Real-Time-Ethernet
- Umfangreichstes Portfolio an Master und Slave DTMs
- Integrierbar als Plug-In in eigene Tools
- Zugriff auf Konfigurationsdaten über XML- und COM-Schnittstellen
- Kundenspezifische Anpassung, Integration und DTM-Entwicklung




Opfer der Rentabilität

Keithley verkauft RF-Produktlinie an Agilent

Keithley Instruments hat seine RF-Produktlinie für rund 9 Mio. \$ an Agilent Technologies verkauft. „Da die Rentabilität im Geschäftsjahr 2010 und darüber hinaus für uns einen hohen Stellenwert hat, können wir unsere hohen Investitionen in RF-Messtechnik-Produkte nicht länger fortsetzen. Wir wollen uns stattdessen auf das

Wachstum unseres Kerngeschäfts konzentrieren“, kommentierte Joseph P. Keithley, Chairman, President und Chief Executive Officer des Unternehmens den Verkauf.

 **infoDIRECT 534e/1209**
 ▶ [Link zu Keithley Instruments](#)
www.elektronik-industrie.de

AXIe Consortium

AdvancedTCA Extensions for Instrumentation and Test

Die Idee, die aus der Telecom-Branche stammende AdvancedTCA-Architektur oder auch




kein Unbekannter, wurde ihm doch u. a. der John Fluke Sr. Memorial Award in Anerkennung

Derivate davon als Basis für modulare Messtechnik zu nutzen, ist nicht grundsätzlich neu. Neu ist, dass sich im November das AXIe Consortium gegründet hat, um an dieser Stelle inkompatible Einzellösungen zu vermeiden und ein gemeinsames, breiteres Fundament zu legen. AXIe steht dabei für AdvancedTCA Extensions for Instrumentation and Test. Ihren ersten Auftritt hatte das noch recht kleine Consortium zum Start der productronica 2009 in München. Es besteht zur Zeit aus dem Dreigestirn Aeroflex, Agilent Technologies sowie der hierzulande bisher wenig bekannten Test Evolution Corp., einer in Privathand befindlichen Tester-Firma, an der, nach Insider-Informationen, Aeroflex beteiligt sein soll.

seiner Verdienste um den VXIbus verliehen. Seine Liebe zu großen Brettern setzt er also mit den vertikal und horizontal montierbaren ATCA-Boards fort. Denn AXIe stützt sich voll auf die etablierte Systemarchitektur ATCA PICMG 3.0 und ist gleichzeitig offen für PXI- und LXI-Messgeräte, sowie den IVI Software-Treiberstandard.

Nach den Worten von Larry Desjardin ist es das Ziel, in den nächsten Monaten die AXIe Versionen 1.0 (für die allgemeine Messtechnik) sowie 1.1 (für Halbleiter-Test) zu verabschieden. Danach sollen noch weitere AXIe 1.x-Standards für zusätzliche Märkte folgen, µTCA in AXIe eingebunden sowie an aus ATCA und AXIe 1.x aufgebauten hybriden Systemen gearbeitet werden. (jj)

In der Funktion Chairman AXIe Board of Director fungiert Larry Desjardin, seines Zeichens auch General Manager Modular Product Operation bei Agilent Technologies. Larry ist in der Branche

 **infoDIRECT 533e/1209**
 ▶ [Link zu AXIe Consortium](#)
www.elektronik-industrie.de



EMV 2010
Internationale Fachmesse und Kongress für Elektromagnetische Verträglichkeit
9.-11. März 2010
Messe Düsseldorf

Zeigen Sie was Sie können...

...auf Ihrem Marktplatz für EMV!

Weitere Informationen unter 0711-61946-26 oder emv@mesago.com

Weihnachtsgewinnspiel 4

Gewinnen Sie einen von zehn KSR POL-Wandlern mit hohem Wirkungsgrad gespendet von Syko im Wert von zusammen 252€!

Die Fähigkeit Standard- und kundenspezifische Geräte zu entwickeln und zu produzieren zeichnet den Firmenverbund Syko aus. So wurde die Reihe der Tiefsetzsteller



(POL-Wandler) mit Synchrondiode zum Einsatz auf Leiterplatten zur Versorgung von Prozessorsystemen mit Strömen bis 12A, Eingangsspannung 7 ... 17V dynamisch und extrem verbessertem Wirkungsgrad bis >95% bei maximaler Last als modifizierbares Standardprodukt serienreif.

Diese Schaltregler der Serie KSR wurden in offener, thermisch stressfreier Bauform entwi-

ckelt. Durch den weiten Eingangsspannungsbereich sind sie zum Betrieb an sehr stark schwankenden Bordnetzen oder als Nach-

setzregler geeignet. Alle elektrischen Parameter (Spannungen, Ströme, Frequenz, Wirkungsgrad, Welligkeit, Spikes etc.) werden intern und an den Schnittstellen zum Kunden zu 100% getestet. Dadurch ist eine sehr hohe Qualität der Module gewährleistet. Bauelementwahl und Fertigungstechnologie bei diesen Schaltreglern ermöglichen den flexiblen Einsatz in komplexen Systemen, sowie eine

besonders hohe Brauchbarkeitsdauer und Funktionalitätssicherheit.

Um einen der zehn POL-Wandler zu gewinnen einfach eine E-Mail an gewinnspiel@syko.de mit Betreff Gewinnspiel und mit Angabe von kompletter Anschrift und Firmennamen.

Viel Glück wünscht die Redaktion!

Die Gewinner der Gewinnspiele werden jeweils in einer der nächsten Ausgaben veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.



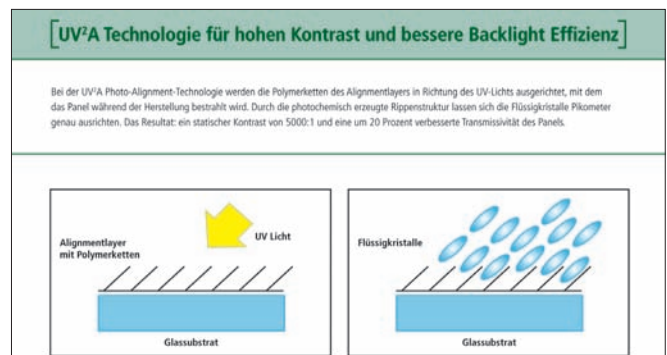
► [Link zu Syko Power](#)

infoDIRECT408ei1209

UV²A Technologie Verbessert LCD-TV Panels

Sharp legt die Messlatte bei LCD-TV Bildschirmen jetzt noch um einiges höher und führt die UV²A-Technologie in den Markt ein. Basierend auf der Kombination von Sharp proprietären UV-Bestrahlungs- und Prozesstechnologien mit speziell entwickelten Materialien sorgt die UV²A-Technologie für eine UV-Licht induzierte vertikale Ausrichtung von Flüssigkristall-Molekülen in definierten Bereichen des Panels. Die bekannte ASV-Technologie und die neue UV²A-Technologie gleichen einer komplexen Struktur auf dem Bildschirm, die für die Ausrichtung der Flüssigkristall-Moleküle sorgt. Der Hauptunterschied besteht darin, dass bei der UV²A-Technologie die Mikrostruktur von einer speziellen Polymerschicht kommt, mit der das Bildschirmglas überzogen ist, der sogenannten Alignment-Schicht.

Die Polymerketten, die von der Oberfläche der Schicht abstehen, werden zur Bildung von Mikrorippen photometrisch ausgerichtet, wobei der vorher festgelegte Neigungswinkel der Rippen mit der Richtung des UV-Lichts übereinstimmt, durch das die Ausrichtung der Polymerketten induziert wird. Diese gerippte Mikrostruktur ermöglicht eine sehr genaue Steuerung der Ausrichtung von Flüssigkristall-Molekülen. Hierbei kann der Neigungswinkel der nur ca. zwei Nanometer kleinen Flüssigkristall-Moleküle im Pikometer genau vorbestimmt werden. Die präzise Ausrichtung der Flüssigkristalle durch Anwendung der UV²A-Technologie hat zwei Effekte, die wesentlich zu einer Verbesserung der Bildqualität von LCD-Fernsehbildschirmen beitragen: Erstens: bei schwarz geschalteten Pixeln dringt nahezu kein Licht



mehr durch das Panel, was das statischen Kontrastverhältnisses auf 5000:1 erhöht und die Darstellung extremer Schwarzwerte ermöglicht. Zweitens kann durch die UV²A-Technologie eine verbesserte Appretur in LCD-Bildschirmen erzielt werden, die die Lichtdurchlässigkeit um mehr als 20 Prozent erhöht. Das Resultat ist eine effizientere Nutzung des Lichts der Hintergrundbeleuchtung, was zu helleren und lebendigeren Farben führt und Energie spart. Dieser Quantensprung in der Bildqualität und Energieeffi-

zienz ist von besonderer Bedeutung für die nächsten Generationen der LCD-Fernsehbildschirme mit Full HD-Auflösung. Sharp wird daher die UV²A-Technik als Kerntechnologie zur Herstellung einer neuen Art von LCD-Bildschirmen in der neuen LCD-Fertigung der 10. Generation in Sakai und in der Kameyama-Fabrik Nr. 2 der 8. Generation integrieren. (sb)

► [infoDIRECT464ei1209](#)
► [Link zu Sharp Microelectronics Europe](#)
www.elektronik-industrie.de

Kooperation und Fördergelder

ENIAC und CATRENE: EU-weite Forschung und Entwicklung

Auf dem European Nanoelectronics Forum 2009, das in diesem Jahr im niederländischen Noordwijk stattfand, brachte Maria van der Hoeven, Wirtschaftsministerin der Niederlande, in ihrem Grußwort den Hauptzweck des Forums sowie der dahinterliegenden paneuropäischen Initiativen mit prägnanten Worten auf den Punkt: „Das Schlüsselwort heißt Kooperation.“

Schon in den 1980er Jahren bei JESSI, später bei MEDEA(+) sowie jetzt bei CATRENE (Cluster for Application and Technology Research in Europe on NanoElectronics), aber auch bei dem ziemlich neuen ENIAC (European Nanoelectronics Initiative Advisory Council) geht es darum, das Know-how europäischer Unternehmen zu bündeln, den Austausch untereinander zu fördern und das ganze dann (kräftig) gewürzt mit staatlichen beziehungsweise europäischen Fördergeldern so zu nutzen, dass Europa im Bereich Mikro/Nanoelektronik zumindest nicht den



Enrico Villa, Chairman von CATRENE: Man muss sich genau überlegen, welches Projekt besser in ENIAC läuft und welches in CATRENE. Projekte mit strategischem Inhalt laufen offensichtlich besser in CATRENE, während ENIAC mehr in der Breite und forschungsorientiert arbeitet.

Foto: CATRENE office

Anschluss verliert und möglichst auch im internationalen Vergleich vorankommt. Während es zwischen den organisatorisch unterschiedlich aufgehängten sowie mit verschiedenen Fördermodellen arbeitenden Initiativen CATRENE und ENIAC zu Anfang offensichtlich noch sichtbare Reibungsverluste gab, scheinen die Verantwortlichen jetzt die Sachlage deutlicher in den Vordergrund zu

stellen. Zwischen den Zeilen hörte man in Noordwijk folgendes heraus: Wenn es um die Ausarbeitung relativ großer Projekte mit relativ wenigen Partnern geht und wenn das ganze dann auch noch bestimmte industrielle Anforderungen erfüllen muss, dann dürfte CATRENE die besseren Rahmenbedingungen liefern. Auf gut Deutsch: Während ENIAC mehr auf die anwendungsorientierte Forschung setzt, eignen

sich CATRENE-Projekte offensichtlich besser, um komplexe Projekte bis in eine (sehr) frühe Prototypenphase zu führen. In der Vergangenheit hatten die CATRENE-Projekte ein größeres Volumen als die ENIAC-Projekte, während normalerweise in einem ENIAC-Projekt mehr Länder involviert sind als in einem CATRENE-Projekt. Während CATRENE bereits an der Verlängerung jenseits des Jahres 2011 arbeitet, kamen bei ENIAC bisher zwar nur relativ wenige Projekte ins Laufen, aber jetzt scheint sich das Prozedere eingespielt zu haben. Ein Beispiel für ein neues ENIAC-Projekt ist E³Car (Energy Efficient Electrical Car), das unsere Schwesterzeitschrift AUTOMOBIL-ELEKTRONIK bereits auf www.all-electronics.de beschrieben hat und zu dem sie bequem per infoDIRECT gelangen. (av)

infoDIRECT 300e/1209

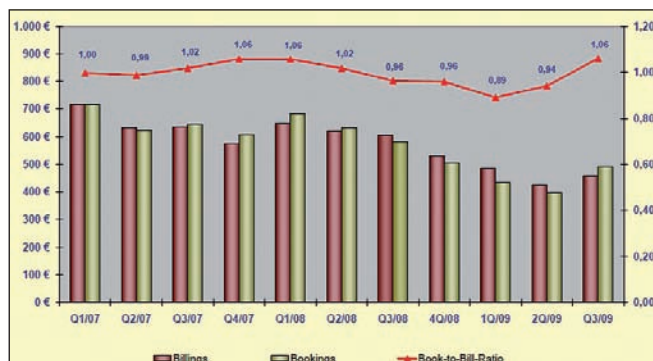
[Link zu CATRENE, ENIAC und E³Car](#)

www.elektronik-industrie.de

Trendwende auf niedrigem Niveau

Deutscher Bauelemente-Distributionsmarkt

Die Auswirkungen der weltweiten Finanz- und Wirtschaftskrise machen sich im Elektronikmarkt auch zum Jahresende hin noch bemerkbar. Das dritte Umsatzquartal der im FBDi e.V. organisierten Distributoren sank zwar gegenüber dem Vorjahr nur noch um 24% auf nunmehr 459 Mio. Euro. Aber der Gesamttrend für 2009 liegt deutlich jenseits der -20%-Marke. Auch ein starkes viertes Quartal kann das nicht mehr retten. Ermutigend dagegen ist die Auftragslage. Mit 490 Mio. Euro zogen die neuen Aufträge merklich an und gaben



Deutscher Distributionsmarkt für elektronische Bauelemente in Mio. Euro (Quelle: FBDi)

eine Book-to-Bill-Rate von 1,06. Die Hauptproduktbereiche boten in Q3/2009 ein fast identisches

Bild: Die Halbleiter gingen um 24% auf 323 Mio. Euro zurück. Passive Komponenten schrumpften um

25% auf knapp 70 Mio. Euro, die Elektromechanik fiel um 26% auf 52 Mio. Euro zurück. Die Umsatzverteilung blieb auch im Abschwung stabil – Halbleiter trugen rund 70% zum Gesamtumsatz bei, Passive 15% und die Elektromechanik knapp 12%. Mit 3% vom Gesamtumsatz spielen andere Komponenten (Displays und Stromversorgungen) bis jetzt nur eine untergeordnete Rolle. (jj)

infoDIRECT 532e/1209

[Link zu FBDi e.V.](#)

www.elektronik-industrie.de

Weihnachtsgewinnspiel 5

Gewinnen Sie einen von fünf USB zu I²C-Dongles gespendet von Code Mercenaries im Wert von zusammen rund 150€!



Mit diesem auf dem IO-Warrior24 basierenden Dongle steht für viele Anwendungen auf einfache Weise eine I²C-Schnittstelle über den USB-Port zur Verfügung.



Für die lokale Anbindung von Sensoren, Testaufbauten, Service und viele andere Anforderungen bietet das IOW24-DG Dongle eine kompakte, preiswerte und verlässliche Lösung. Die Leser der elektronik industrie haben hier die Chance fünf dieser nützlichen Tools zu gewinnen. Das I²C Master-Interface arbeitet mit ca. 100 kHz Takt und erreicht einen Durchsatz von bis zu 750 Byte/s. Handshake per Clock Stretching und ein einstellbarer Timeout werden unterstützt, sowie ein spezieller Modus für das Protokoll der Sensirion Luftfeuchtesensoren.

Geliefert wird das Dongle zum Einzelstückpreis von Euro 25,- netto als Set, bestehend

aus der bestückten und getesteten Platine, zwei Gehäuseschalen und einem vierpoligen Kabel für das I²C-Signal. Das Kabel kann vom Anwender entsprechend seiner Anforderungen beliebig belegt werden. Dabei stehen auch 5 V direkt vom USB oder 3,3 V von einem Spannungsregler im Dongle zur Verfügung.

Für die Kompatibilität zu Slaves mit niedrigerer Versorgungsspannung können die internen Pull-Up Widerstände abgeschaltet werden und ggf. auf der Unterseite der Dongleplatine Pull-Ups und Schutzdioden zur 3,3V Spannungsversorgung nachgerüstet werden.

Die äußeren Abmessungen des Dongles entsprechen den USB Spezifikationen für Stecker, damit werden keine benachbarten Ports blockiert. Durch eindeutige Seriennummern in den Dongles können davon

mehrere parallel betrieben werden.

Durch die Verwendung des IO-Warrior24 benötigt das Dongle keine speziellen Treiber, sondern kommt mit Systemtreibern aus. Software und Entwicklungswerkzeuge für IO-Warrior können für das Dongle verwendet werden. Damit steht der Software Support für Linux, MacOS und Windows sowie für viele Entwicklungsumgebungen bereits zur Verfügung.

Um ein USB zu I²C-Dongle zu gewinnen einfach eine E-Mail an: sales@codemercs.com mit Betreff Weihnachtsgewinnspiel und mit Angabe von kompletter Anschrift und Firmennamen.

Viel Glück wünscht die Redaktion!

Die Gewinner der Gewinnspiele werden jeweils in einer der nächsten Ausgaben veröffentlicht. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

▶ [Link zu Code Mercenaries](#)

infoDIRECT404e1209

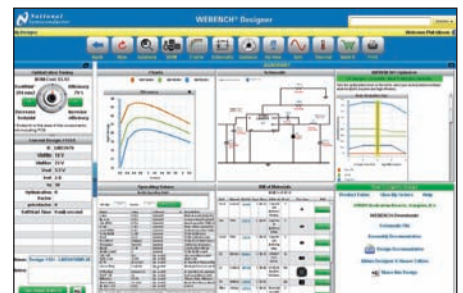
OTTI-Veranstaltung EMV-konformes Leiterplatten- und IC-Design

Die von OTTI durchgeführte Veranstaltung vermittelt theoretisches und praktisches Know-how bezüglich EMV-Leiterplatten und Chip-Design. Vom EMV-Verhalten passiver und aktiver Bauelemente über Einflussgrößen der Leiterplatte bis zum High-Speed-Design werden alle relevanten Aspekte bezüglich Störabstrahlung und Störbeeinflussung beleuchtet. Nächster Termin: 08. bis 09. Februar 2010 in Regensburg

WEBENCH Visualizer Stromversorgungs-Designs

National Semiconductor hat mit dem WEBENCH Visualizer ein interessantes Vergleichs- und Auswahl-Tool online gestellt, mit dem sehr schnell ein optimales Stromversorgungs-Design entworfen werden kann. Das Tool stellt die gebotenen Optionen übersichtlich in grafischer Form dar – aufgeschlüsselt nach mehreren Kriterien wie z.B. Energieeffizienz, Footprint und Materialkosten. Gestützt auf eine Auswahl von 25 verschiedenen Schaltwandler-Architekturen und 21000 Bauelementen kann

man binnen Sekunden durch Milliarden von Alternativen für das Stromversorgungs-Design navigieren. Design-Kriterien können geändert und die Resultate sofort in Echtzeit beobachtet werden. Das Tool unterstützt eine Vielzahl von Schaltwandler-Topologien wie etwa Buck, Boost, Buck-Boost, SEPIC und Flyback. Um spezifischen Vorgaben gerecht zu werden, sind darüber hinaus jeweils mehrere alternative Schaltungskon-



figurationen verfügbar wie z.B. Festfrequenz- und Constant-On-Time-Architekturen sowie Current-Mode- und Voltage-Mode-Regelschleifen. (jj)

▶ [infoDIRECT 536e1209](#)
▶ [Link zu National Semiconductor](#)
www.elektronik-industrie.de

NI Neue Produkte

RF-Toolkits für LabVIEW
 Softwaredefinierte RF-Plattform für den
 Test mehrerer Standards

**Multifunktionsdatenerfassung
 mit der X-Serie**
 Hochgeschwindigkeits-Analog- und -Digital-I/Os

Wireless-Sensornetze
 Zuverlässige, energiesparende
 Wireless-Messungen



NI LabVIEW 2009

Do more – Mehr erreichen mit paralleler Programmierung,
 Wireless-Technologien und Echtzeitmathematik

Wireless-Sensornetzwerke

Zuverlässige, energiesparende Wireless-Messungen

Die Plattform für Wireless-Sensornetzwerke (WSN) von National Instruments vereinfacht dezentrale Überwachungsanwendungen und bietet zuverlässige Messknoten mit niedrigem Stromverbrauch, die Industriezertifizierungen aufweisen und eine nahtlose Integration in die grafische Programmiersoftware LabVIEW ermöglichen. Mit LabVIEW lassen sich Wireless-Messdaten extrahieren, in bestehende kabelgebundene Messgeräte integrieren und vielfältige Wireless-Sensormodule von Drittherstellern anbinden. Die NI-WSN-Messknoten laufen mit vier AA-Batterien bis zu drei Jahre lang und können darüber hinaus als Router fungieren.

- Profitieren Sie von einer einfach bedienbaren Lösung, die qualitativ hochwertige Messdaten liefert und die Erstellung von WSN-Systemen unter Windows oder LabVIEW Real-Time erlaubt.
- Erweitern Sie das Verhalten von Messknoten mit dem LabVIEW 2009 WSN Module Pioneer individuell um zusätzliche Funktionalität.



Mehr unter ni.com/wsn/d

Anspruchsvolle Motorsteuerung auf CompactRIO

Das LabVIEW 2009 NI SoftMotion Module von National Instruments stellt anwenderdefinierten Motorsteuerungsanwendungen dank einer neuen Programmierschnittstelle die grafische Entwicklung zur Verfügung. Es vereinfacht so die Erstellung der Motorsteuerung von einachsigen bis zu koordinierten mehrachsigen Anwendungen. Daneben bieten die Antriebsmodule der C-Serie NI 951x direkte Anbindung an hunderte von Schritt- und Servoantrieben und -motoren. Jedes dieser Module liefert Servo- und Schrittmotorsignale für eine Achse. Außerdem bieten sie:

- Programmierung von Bewegungsprofilen mit einer High-Level-Funktions-API einschließlich geradliniger, bogenförmiger und Konturbewegungen sowie Funktionsblöcken für anspruchsvolle Operationen
- Integration von NI SoftMotion in die 3D-CAD-Umgebung SolidWorks zur Visualisierung, Simulation und Validierung von Motorsteuerungsanwendungen



Deterministische verteilte I/O mit FPGA-Intelligenz

Mit dem neuen Treiber NI-Industrial Communications for EtherCAT 1.1 können verteilte I/O-Anwendungen mit dem Erweiterungschassis NI 9144 ausgebaut werden. Die Möglichkeit, den FPGA auf dem Gerät zu programmieren, stellt verteilte Intelligenz über Echtzeit-Ethernet zur Verfügung. Mit der neuen offenen FPGA-Konfigurierung des NI 9144 können Messungen mit Timing auf Hardwareebene, Signalmanipulation und Inline-Verarbeitung individuell angepasst werden. Darüber hinaus stehen weitere neue Funktionen bereit:

- Kompatibilität mit den neuesten echtzeitfähigen PACs (Programmable Automation Controllers) wie den industriellen Controllern NI cRIO-9022, PXI-8110 RT und NI 31xx
- Unterstützung aller I/O-Module der C-Serie, darunter die neuen Antriebsmodule NI 915x, für koordinierte Motorsteuerung für mehrere Achsen über große Distanzen hinweg



NI Embedded Vision System

Das Multicore-fähige NI EVS-1464RT verarbeitet Bilddaten von mehreren GigE-Vision- und IEEE-1394-Kameras in Echtzeit und ermöglicht so Hochleistungs-Bildverarbeitungsanwendungen. Es wird mit NI-Vision-Software konfiguriert und bietet einen lüfterlosen Aufbau, eine Solid-State-Festplatte sowie FPGA-basierte I/O, so dass es sich ideal für den Einsatz in industriellen Umgebungen eignet.

Industrielle Controller von NI

Die neuen industriellen Hochleistungs-Controller NI 31xx können mit Windows XP oder einem Echtzeitbetriebssystem konfiguriert und in robusten Anwendungen eingesetzt werden, die einen lüfterlosen Aufbau sowie vielfältige Anbindungsmöglichkeiten an externe Geräte über USB, MXI-Express, Ethernet sowie PCI oder PCI Express erfordern.

NI LabVIEW 2009 DSC Module

Mit dem LabVIEW 2009 Datalogging and Supervisory Control (DSC) Module können HMI-Anwendungen auf Basis von LabVIEW auf XP-Embedded-Betriebssystemen, etwa dem neuen 15-Zoll-Embedded-Touchpanel von NI, implementiert, über OPC und Modbus an SPSen angebunden, und Alarm- sowie Protokollierungsfunktionen aktiviert werden.

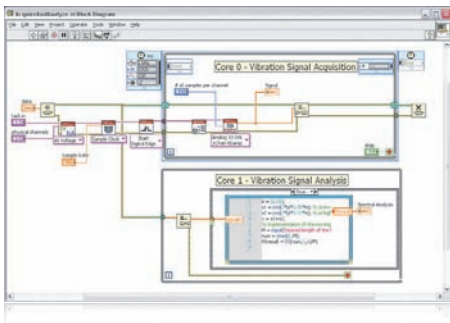
NI LabVIEW 2009

Do more – Mehr erreichen mit paralleler Programmierung, Wireless-Technologien und Echtzeitmathematik

LabVIEW 2009 steigert die Produktivität bei der parallelen Programmierung mit Field-Programmable Gate Arrays (FPGAs) und Multicore-Prozessoren. Der neue NI Real-Time Hypervisor optimiert die Auslastung von Multicore-Rechnern, indem er zwei Betriebssysteme auf einem Multicore-Prozessor ausführt. LabVIEW 2009 ermöglicht auch den Zugriff auf modernste Wireless-Technologien, wie etwa dezentrale Wireless-Sensornetzwerke und RF-Prüfprodukte. Außerdem vereinfacht die neue Version die Echtzeitmathematik, indem der Entwurf mathematischer Algorithmen sowie deren Einsatz auf Echtzeithardware optimiert wird.

- Bilddateien von LabVIEW-Code, sogenannte VI-Abschnitte, die per Drag and drop in LabVIEW 2009 gezogen werden, erstellen automatisch funktionierenden Programmcode; Daten können mit neuen 2D- und 3D-Graphen wie Wasserfall-diagrammen, Netz-Plots und Fehlerbalken visualisiert werden.
- Parallele Iterationen von For-Schleifen können auf mehrere Prozessorkerne verteilt und anwenderdefinierte .m-Files und objektorientierte Klassen auf NI-Echtzeitgeräten implementiert werden.

Mehr unter ni.com/labview2009/d



NI LabVIEW MathScript RT Module

Durch einen nativen Compiler für .m-Dateien ergänzt das LabVIEW MathScript RT Module die Software LabVIEW um mathematikorientierte, textbasierte Programmierung. Konzipiert für optimale Leistung auf Echtzeitbetriebssystemen bietet die Engine von MathScript Leistung und Speichernutzung ähnlich wie für grafischen LabVIEW-Code. Mit einer interaktiven und programmatischen Oberfläche verleiht das LabVIEW MathScript RT Module Anwendern die nötige Flexibilität, um grafische und textbasierte Programmierung zu verbinden. Das Modul ermöglicht auch:

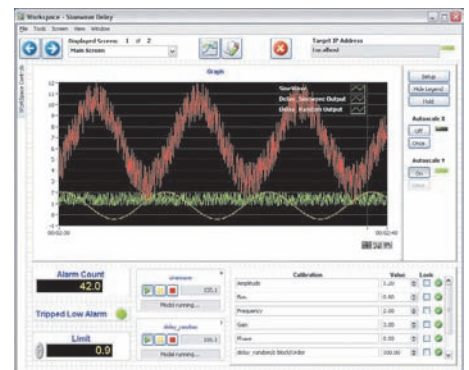
- Einfache Ausführung benutzerdefinierter .m-Dateien auf Echtzeithardware
- Auswahl der geeigneten Syntax: grafisch, textbasiert oder eine Kombination aus beiden

NI VeriStand: Echtzeitprüf- und Simulationssoftware

Bei NI VeriStand handelt es sich um eine sofort einsatzbereite Softwareumgebung für die Konfiguration von Echtzeitprüfanwendungen einschließlich Hardware-in-the-Loop-Prüfungen. NI VeriStand ermöglicht die Konfiguration von Echtzeit- und FPGA-basierten I/O-Schnittstellen, triggerbaren Designs zur Datenprotokollierung, Echtzeitstimuli-Erzeugung, berechneten Kanälen und ereignisbasierten Alarmen. Darüber hinaus lassen sich mit NI VeriStand Regelalgorithmen und Simulationsmodelle aus verschiedenen Modellierungsumgebungen importieren, darunter LabVIEW. Für die Verwendung von NI VeriStand ist keinerlei Programmiererfahrung erforderlich, allerdings kann die Umgebung benutzerdefiniert angepasst und mithilfe von Softwareumgebungen wie NI LabVIEW, NI TestStand, Microsoft Visual Studio .NET, C/C++ und Python erweitert werden.

NI VeriStand ermöglicht auch:

- Schnelle Erstellung von Echtzeitprüfsystemen mit einem konfigurationsbasierten, für die Multicore-Ausführung optimierten Werkzeug
- Zügiger Entwurf von Prüfsystemoberflächen mit einer zur Laufzeit anpassbaren Benutzeroberfläche und einer Reihe sofort einsetzbarer Werkzeuge



NI LabVIEW DataFinder Toolkit

Mit dem neuen LabVIEW DataFinder Toolkit lassen sich in LabVIEW anwenderdefinierte Datenmanagementanwendungen für die Verwaltung von Testdateien erstellen. Damit entwickelte Anwendungen können einen lokalen NI DataFinder durchsuchen oder als Client auf die Datenbestände der NI DataFinder Server Edition zugreifen.

NI DIAdem 11.1 und die NI DataFinder Server Edition 2.1

Mit der neuesten Version der Datenmanagementsoftware NI DIAdem lassen sich anwenderdefinierte Rechenbibliotheken definieren und verteilen und die DIAdem-Umgebung vollständig anpassen. Die NI DataFinder Server Edition 2.1 bietet eine optimierte Suchleistung.

Neue Module der C-Serie von NI

Die Module NI 9213 und NI 9269 erschließen die Vorteile der Technologie der C-Serie für neue Anwendungsbereiche. NI 9269 ist das erste Ausgangsmodul der C-Serie mit Kanal-zu-Kanal-Isolierung und das Thermoelement-Messmodul NI 9213 kann 16 Temperatursignale mit bis zu 75 S/s pro Kanal erfassen.

Multifunktionsdatenerfassung mit der X-Serie

Analog- und -Digital-I/O mit hohem Durchsatz

Die 16 neuen Datenerfassungsgeräte der X-Serie von NI bestehen aus nativen PCI-Express- und PXI-Express-Schnittstellen und parallelen Timing-Engines für durchsatzstarke analoge, digitale und Counter-Operationen mit niedriger Latenz. Geräte der X-Serie gibt es in verschiedenen Variationen: von kostengünstigen Modulen mit 250 kS/s bis hin zu Modellen mit 2 MS/s, simultaner Abtastung, der Timing- und Synchronisationstechnologie NI-STC3, 10 MHz Digital-I/O und vier erweiterten Countern/Timern.

- Entwicklung neuer oder Portierung bestehender Anwendungen auf Geräte der X-Serie mit dem einfach bedienbaren, Multithreading-fähigen Treiber NI-DAQmx und VHDCI-Anschlüssen für Kabel und Zubehör
- Parallele oder eng synchronisierte korrelierte Ausführung von Messaufgaben



Mehr unter ni.com/xseries/d



PCI-Express-Karten für NI LabVIEW FPGA

Die vier neuen Multifunktions-RIO-Karten (rekonfigurierbare I/O) der R-Serie von NI für PCI Express umfassen Virtex-5-FPGAs von Xilinx, die speziell dafür konzipiert wurden, mehr LabVIEW-FPGA-Code schneller auszuführen. Mit dem LabVIEW FPGA Module lassen sich individuelle Hardwarecharakteristika für intelligente Datenerfassung, Hochgeschwindigkeitssteuerung und -regelung, digitale Kommunikationsprotokolle, Sensorsimulation und Signalverarbeitung erstellen – auch ohne detaillierte Kenntnisse von Hardwarebeschreibungssprachen. Die Karten ermöglichen auch:

- Abtastraten bis zu 200 kS/s (NI PCIe-7841R und NI PCIe-7842R) bzw. bis zu 750 kS/s (NI PCIe-7851R und NI PCIe-7852R)
- Je acht Analogein- und -ausgänge sowie 96 digitale I/O-Kanäle

NI PXIe-5641R: ZF-Transceiver mit rekonfigurierbaren I/O

NI PXIe-5641R ist ein RIO-ZF-Transceiver mit je zwei Ein- und Ausgängen, der mit dem LabVIEW FPGA Module programmiert werden kann, um anwenderdefinierte Algorithmen für die Mess- und Digitalsignalverarbeitung zu erstellen, ohne Low-Level-Hardwarebeschreibungssprachen oder Design auf Leiterplattenebene einsetzen zu müssen. Das Gerät integriert einen Transceiver für Zwischenfrequenzen (ZF) mit einem Virtex-5-FPGA des Typs SX95T von Xilinx. Es ist besonders geeignet für RFID-Tests (Radio-Frequency Identification), Spektrumüberwachung, Echtzeitspektrumanalysen, dynamische RF-Tests sowie SDR-Anwendungen (Software-Defined Radio). NI PXIe-5641R umfasst außerdem:

- Zwei Analog-Digital-Wandler mit 14 bit und 100 MS/s sowie zwei Digital-Analog-Wandler mit 14 bit und 200 MS/s inklusive integrierten digitalen Auf- und Abwärtswandlern mit 20 MHz Bandbreite
- Einen Xilinx SX95T Virtex-5 FPGA mit 640 Multiplizierern, über 14000 Segmenten und 8,7 Mbit Block-RAM



NI TestStand 4.2

Die Testmanagementsoftware NI TestStand 4.2 verkürzt die Entwicklungszeit für Prüfsysteme, indem sie die Wiederverwendung von Softwareinvestitionen in verschiedenen Programmiersprachen ermöglicht. Das geschieht durch eine verbesserte Kompatibilität mit LabVIEW, .NET sowie den Skriptsprachen Perl, Python und Tcl.

Hochgeschwindigkeits-Datenspeicherung

NI 8260 ist ein Hochgeschwindigkeits-Speichermodul für PXI Express/CompactPCI Express, das direkt im PXI-Chassis eingesetzt wird. Es ist Bestandteil des NI-PXI-Streaming-Systems und liefert bis zu 1 TB Speicherplatz mit einem integrierten SATA-Controller. Das Modul benötigt nur drei PXI-Steckplätze.

NI ELVIS II+

Die Design- und Prototyping-Plattform NI Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS) II+ unterstützt Lehrende dabei, theoretische Konzepte mit realen Anwendungen zu verbinden. Mit einem integrierten 100-MS/s-Oszilloskop und einer Reihe neuer Add-on-Karten kann die Plattform über Mess- und Schaltungsanwendungen hinaus erweitert werden.

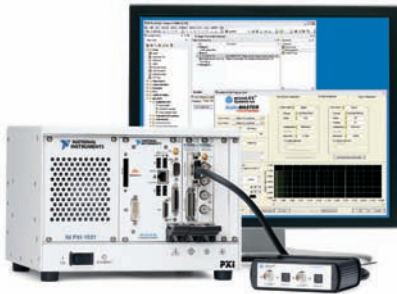
RF-Toolkits für NI LabVIEW

Softwaredefinierte RF-Plattform für den Test mehrerer Standards

Drei neue RF-Toolkits für LabVIEW ermöglichen softwaredefinierte Tests mehrerer Standards. Mit dem NI GPS Simulation Toolkit for LabVIEW 1.5 können bis zu 24 Stunden sich nicht wiederholende GPS-Simulationssignale erzeugt werden. Die NI WLAN Measurement Suite führt gängige 802.11a/b/g-Messungen fünf- bis zehnmal schneller durch als herkömmliche Stand-alone-Messgeräte. Die neue NI Measurement Suite for Fixed WiMAX schließlich ermöglicht Messungen im Bereich Designvalidierung und Produktionsprüfung drei- bis fünfmal so schnell wie traditionelle Stand-alone-Messgeräte. Jedes softwaredefinierte RF-Testsystem kann für typische RF-Prüfanwendungen wie etwa die Aufzeichnung und Wiedergabe von Signalen oder MIMO-Tests (Multiple Input, Multiple Output) verwendet werden.

- Test mehrerer Standards, u. a. GPS, WLAN und WiMAX mit derselben Hardware
- Drei- bis zehnmal schnellere RF-Messungen als mit traditionellen Stand-alone-Messgeräten

Mehr unter ni.com/rf/d



NI AudioMASTER 6.0 für analoge und digitale Audiotests

AudioMASTER 6.0 ist eine einfach bedienbare, softwaredefinierte Prüflösung für analoge und digitale Audiovalidierung und -produktion. Die Kombination der konfigurationsbasierten Software-schnittstelle von AudioMASTER mit leistungsstarker modularer Hardware auf Basis von PCI und PXI bietet ein Leistungsniveau, das sonst nur mit High-End-Audioanalysatoren möglich ist. Die aktuelle Version des AudioMASTER ermöglicht:

- Test von Geräten mit Schnittstellen des Typs Sony/Philips Digital Interconnect Format (S/PDIF) wie Digitalempfänger, DVD-Player und Heimkinosysteme durch Kombination der Software AudioMASTER mit dem rekonfigurierbaren I/O-Modul NI 7813R und dem digitalen Audiozubehörmodul NI CB-2180 für S/PDIF-Eingänge
- Reduzierung der Entwicklungskosten automatisierter Prüfanwendungen durch die direkte Integration von AudioMASTER in die Testmanagementsoftware NI TestStand

Hochgeschwindigkeits-Digital-I/O-Module und PXI-Express-Chassis

Die neuen Hochgeschwindigkeits-Digital-I/O-Geräte (HSDIO) NI PXIe-6544/45 sind digitale Messgeräte auf Basis von PXI Express mit 32 Kanälen und Taktraten bis zu 200 MHz. Sie erlauben die programmatische Einstellung von Spannungen von 1,2 bis 3,3 V und die separate Konfiguration jedes Kanals als Ein- oder Ausgang. In Kombination mit dem neuen PXI-Express-Chassis NI PXIe-1082 mit acht Steckplätzen stehen an jedem Steckplatz bis zu 1 GB/s Bandbreite zur Verfügung. Leistung und Zuverlässigkeit sind dabei genauso hoch wie bei jedem anderen NI-PXI-Express-Chassis. Die HSDIO-Geräte und neuen Chassis ermöglichen auch:

- Einsatz des integrierten DDS-Takts (Direct Digital Synthesis) zur Erfassung digitaler Daten von 0 bis 200 MHz mit einer Auflösung im Sub-Hertz-Bereich
- Industrieweit eine der höchsten digitalen Streaming-Raten mit 660 MB/s bei der Erfassung



Hochwertige Embedded-Controller

Bei NI 8101/02 für PXI und PXI Express handelt es sich um hochwertige Embedded-Controller, die mit den Prozessoren Intel Celeron 575 bzw. T3100 arbeiten. Mit Festplatten von 1 GB RAM bzw. 80 GB bieten die kompakten Embedded-Controller ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Hochleistungs-Embedded-Controller

NI PXIe-8108 umfasst einen Intel Core 2 Duo T9400 Prozessor und ist für den Einsatz in PXI-Express- und CompactPCI-Express-Systemen konzipiert. Der Controller eignet sich für prozessorintensive Analysen, Signal- und Bildverarbeitung sowie durchsatzstarke Datenerfassungsanwendungen.

Kostengünstiges PXI-Express-Chassis

NI PXIe-1073 umfasst ein integriertes Remote-Chassis sowie fünf Peripheriesteckplätze für PXI-Express, die jeweils eine Bandbreite von 250 MB/s (x1 PCI-Express-Link) bieten. Das Chassis kann bei Umgebungstemperaturen von 0 bis 40 °C betrieben werden, wodurch es sich besonders für Datenerfassungs- und universelle Testanwendungen anbietet.

Support und Serviceleistungen

Um Ihren Erfolg zu gewährleisten, bieten wir Ihnen technischen Support, Service in den Bereichen Hard- und Software, Schulungen und erweiterte Serviceleistungen. Wir wollen Sie dabei unterstützen, jede Phase der Lebensdauer Ihres Systems erfolgreich zu meistern – angefangen bei der Planung über die Entwicklung bis hin zu Betrieb und regelmäßiger Wartung.

Technischer Support durch unsere Experten

NI bietet hochwertige technische Ressourcen – weltweit. Unter ni.com/support/d und ni.com/devzone finden Sie hilfreiches Informationsmaterial, wie z. B.:

- Anwendungstipps und Kundenlösungen
- Beispielprogramme und Antworten auf häufig gestellte Fragen (FAQs)
- Assistenten zur Problembhebung (Troubleshooting Wizards), Anwenderforen und Entwicklergemeinden

Softwarewartung und Support

Mitglieder des NI Standard Service Program (SSP) erhalten kostenlose Software-Upgrades und Wartungsversionen, E-Mail- und Telefonsupport von NI-Applikationsingenieuren sowie Zugriff auf exklusive Online-Schulungen. Das NI Volume License Program ist für Unternehmen konzipiert, die mindestens fünf Lizenzen derselben Software benötigen. Es bietet eine zentralisierte Lizenzverwaltung, flexible Bestellmöglichkeiten je nach Budget sowie auf die Anwender zugeschnittene Vor-Ort-Schulungen.

Hardwareservice

Der NI-Hardwareservice umfasst erweiterte Garantieleistungen, Eilreparaturen und Rekalibrierungsoptionen.

Schulungen und Zertifizierung

Das NI-Ausbildungs- und -Zertifizierungsprogramm ist die schnellste und effektivste Methode, um Fertigkeiten und Produktivität bei der Systementwicklung mit NI-Hardware und -Software zu erhöhen.

Professionelle Serviceleistungen

Das professionelle Serviceteam von NI besteht aus NI-Ingenieuren und National Instruments Alliance Partnern und unterstützt Anwender bei der Prototypenerstellung, bei Durchführbarkeitsstudien sowie bei der Beratung und Systemintegration.

Grafisches Systemdesign



Bereits seit über 30 Jahren unterstützt National Instruments Ingenieure und Wissenschaftler dabei, einige der vielschichtigsten globalen Herausforderungen zu messen, zu prüfen und zu lösen. Jetzt nutzen Anwender über die NI-Plattform für das grafische Systemdesign modulare Hardware und flexible Software, um ineffiziente Produkte

und Prozesse nicht nur zu diagnostizieren, sondern auch zu optimieren, indem sie neue Systeme, Maschinen, Technologien und Methoden zügig entwerfen, prototypisieren und in Serie einsetzen. Eine der größten Herausforderungen, denen die Menschheit gegenübersteht, ist das Vorantreiben von ressourcenschonenden Anwendungen. Dieses Unterfangen wird heute durch die Engineering-Plattform von NI gefördert.



Online bestellen

Mehr über alle Produkte und Preise finden Sie unter ni.com/germany/newproducts
info.germany@ni.com ▪ ni.austria@ni.com ▪ ni.switzerland@ni.com



National Instruments • info.germany@ni.com • ni.com • Ganghoferstraße 70 b • 80339 München • Tel.: +49 89 7413130 • Fax: +49 89 7146035 • Sitz der Gesellschaft: München • Handelsregister: Amtsgericht, München HRB 93 145 USt-IdNR.: DE 129 424 315 • WEEE-Reg.-Nr.: DE 30536661 • Geschäftsführer: Michael Dams, Pete Zogas • Dresdner Bank München Konto 5 957 357 00 BLZ 700 800 00

National Instruments Ges.m.b.H. • ni.austria@ni.com • ni.com • Plainbachstr. 12 • 5101 Salzburg-Bergheim • Tel.: +43 662 45 79 90 0 • Fax: +43 662 45 79 90 19 • Sitz der Gesellschaft: Bergheim FN 34180s Firmenbuchgericht: Landesgericht Salzburg • UID ATU33948404 • WEEE-Reg.-Nr. ERA# 50470 • DVR 0957089 • Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Günther Stefan • Hypo Bank Bergheim (BLZ 55000) Konto 209016370

National Instruments Germany GmbH

Ganghoferstraße 70 b • 80339 München • Tel.: +49 89 7413130 • Fax: +49 89 7146035 • info.germany@ni.com • ni.com/germany

National Instruments Ges.m.b.H.

Plainbachstr. 12 • 5101 Salzburg-Bergheim • Tel.: +43 662 457990-0 • Fax: +43 662 457990-19 • ni.austria@ni.com • ni.com/austria

National Instruments Switzerland Corporation Austin, Zweigniederlassung Ennetbaden

Sonnenbergstr. 53 • 5408 Ennetbaden • Tel.: +41 56 2005151 • Fax: +41 56 2005155 • ni.com/switzerland • ni.switzerland@ni.com

©2009 National Instruments. Alle Rechte vorbehalten. CompactRIO, DADem, LabVIEW, National Instruments, National Instruments Alliance Partner, NI, ni.com, NI SoftMotion, NI TestStand und NI VeriStand sind Marken von National Instruments. Andere erwähnte Produkt- und Firmenamen sind Marken oder Handelsbezeichnungen der jeweiligen Unternehmen. Die National Instruments Alliance Partner sind unabhängige Unternehmen und stehen in keinem Agentur-, Kooperations- oder Joint-Venture-Verhältnis zu NI. Druckfehler, Irrtümer und Änderungen vorbehalten. 0587 Ger

Radiomonitoring inklusive Spektrumanalysatoren 1 und 3 GHz

Mit der Serie HMS bietet Hameg zu Preisen ab 2500€ vier kompakte mit 6,5"-VGA-TFT-Displays ausgestattete Spektrumanalysatoren mit und ohne Tracking Generator und Bandbreiten von 1 GHz und 3 GHz an. HMS1000 und HMS3000 verfügen über einen Frequenzbereich von 100 kHz bis 1 GHz bzw. 3 GHz. Beide Geräte werden für Vierpol-

messungen auch als HMS1010 bzw. HMS3010 mit Tracking Generator angeboten. Der Amplitudenmessbereich erstreckt sich von -114 dBm bis $+20$ dBm (1 kHz RBW) und kann mit Hilfe des optionalen Preamplifiers beim HMS3000/3010 auf -135 dBm (100 Hz) erweitert werden. Die spektrale Reinheit ist bei 100 kHz Trägerabstand besser als

-100 dBc/Hz.

Zur Ausstattung gehören auch Detektoren für Auto-, Min-, Max-Peak, Sample, RMS und Quasi-Peak sowie ein AM- und FM-Demodulator. Über den DVI-D Ausgang ist z. B. ein Beamer oder TFT-Monitor anschließbar. Neben den drei USB-Anschlüssen für Massenspeicher, Drucker



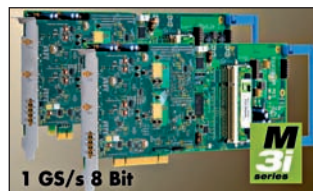
und Fernsteuerzwecke werden

optional auch eine IEEE-488- oder Ethernet/USB-Schnittstellen angeboten.

▶ infoDIRECT 525e/1209
▶ [Link zu Hameg](#)
www.elektronik-industrie.de

Abtastraten 250 MS/s bis 1 GS/s 8 Bit Digitizer

Spectrum Systementwicklung hat für die M3i Plattform jetzt die Digitizer-Serie M3i.21xx auf den Markt gebracht. Vier verschiedene Versionen mit Abtastraten von 250 MS/s bis 1 GS/s und ein oder zwei synchronen Kanälen sind für PCI/PCI-X und PCI Express erhältlich. Die vielfältig konfigurierbare Verstärkerstufe des AD-Wandlers besteht aus zwei Pfaden: Ein 50 Ohm terminierter Pfad mit einer hohen Bandbreite von 500 MHz sowie einem hochohmigen Pfad mit einer Bandbreite von über 200 MHz. Zwischen den 8 verfügbaren Eingangsbereichen

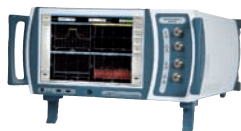


von ± 50 mV und ± 10 V kann per Software umgeschaltet werden. Zusätzlich dazu hat jeder Kanal eine programmierbare AC/DC-Kopplung sowie einen einschaltbaren Tiefpass zur Optimierung des Signal-Rausch-Abstandes.

▶ infoDIRECT 529e/1209
▶ [Link zu Spectrum Systementwicklung](#)
www.elektronik-industrie.de

HF-Parametermessungen von Wireless-Subsystemen Vektorsignalgenerierung und Analyse

Die Vector Analyzer Generatoren (VAG) der Serie 7000 von Aeroflex sind vollintegrierte mit Touchscreen-Benutzerschnittstelle ausgestattete HF-Parameter-Testsysteme. Die Geräte haben einen Betriebsfrequenzbereich von 1 MHz bis 6 GHz, mit einer 90-MHz-Bandbreite für Signalgenerierung und -analyse. Breitere Analysebandbreiten lassen sich durch

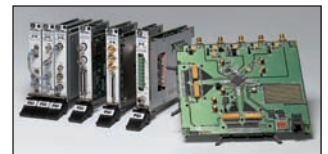


intelligentes „Stitching“ des Spektrums erzielen. Der integrierte Signalgenerator und der optionale zweite Generator weisen ein typ. Phasenrauschen von -115 dBc/Hz bei 20 kHz Offset von einem 2-GHz-Träger auf.

▶ infoDIRECT 526e/1209
▶ [Link zu Aeroflex](#)
www.elektronik-industrie.de

Zehn DC-, Digital-, RF- und Schaltmodule PXI Semiconductor Suite

National Instruments hat mit der PXI Semiconductor Suite die PXI-Plattform speziell um Funktionen zum softwaredefinierten Test von Mixed-Signal-Halbleitern erweitert. Sie ist für den Einsatz mit LabVIEW optimiert und umfasst vier schnelle Digital-I/O-Module (HSDIO), zwei Schaltmodule für digitale Signale, zwei erweiterte 6,6-GHz-HF-Vektorsignalgeneratoren/-analysatoren, eine Präzisions-SMU (Source Measure Unit) sowie von der Firma Test Systems Strategies die Software TD-Scan for NI-Software. Die Suite integriert zahlreiche Funktionen, u. a. Digital-I/O-Operationen mit 200 MHz, eine Stromauflösung



von 10 pA, schnelle Mehrband-HF-Messungen, automatisierte Schaltvorgänge zwischen DC und digitalen Systemen sowie die Möglichkeit, Daten aus Dateien der Formate Waveform Generation Language (WGL) und IEEE 1450 Standard Test Interface Language (STIL) zu importieren.

▶ infoDIRECT 528e/1209
▶ [Link zu National Instruments](#)
www.elektronik-industrie.de

Unsere Spezialitäten:

Widerstände für Bondtechnik

**Dickschicht für
Chip&Wire oder FlipChip**
Werte von 10Ω bis $1 T\Omega$
Baugrößen 0402 und 0603

**Dünnschicht
auf Siliziumsubstrat**
Toleranzen bis 0,05%,
TK bis 10 ppm/K
Hohe Langzeitstabilität

SRT Resistor Technology GmbH

Aktiv bei passiven Bauelementen
D 90556 Cadolzburg – Ostlandstr. 31
Tel. 09103 / 79520 – Fax 09103 / 5128

www.srt-restech.de

Halbleiter-Speicher als Alternative zu Festplattenlaufwerken in mobilen Applikationen

Mobil, aber ohne bewegliche Teile

Warum dauerte es oft lange, bis eine Technologie, die schon seit mehreren Jahren zur Verfügung steht, in Applikationen Einzug hält, für die sie bestens geeignet ist? Die Antwort liegt teilweise in der Technologie und in den Marktanforderungen wie es *elektronik industrie* hier zeigt.

Mobilität wird im Berufsleben und auch in der Freizeit immer wichtiger. Dies wirkt sich auch auf die Konzeption von Massenspeichern aus. Der steigende Bedarf der Anwender an mobilen Geräten mit immer größeren Speicherkapazitäten, gepaart mit schnelleren Zugriffszeiten, hat zu signifikantem Fortschritt im Markt für Massenspeicher geführt. Um die Speicherdichte zu erhöhen und gleichermaßen die Zugriffszeit zu verringern, erhöhen die Festplatten-(HDD-)Hersteller die Drehzahl der rotierenden Magnetscheiben. Dies verbessert die Leistungsfähigkeit, und Weiterentwicklungen des Lese-/Schreibkopfs erhöht die Bitdichte ebenfalls. Während HDDs die höchste Bitdichte einer jeden Massenspeicherlösung bieten, sind sie jedoch aufgrund der verwendeten Komponenten empfindlich gegenüber physikalischen Einwirkungen wie Stößen und Vibrationen. Das Problem wird zwar mit innovativen Lösungen gemindert – in bestimmten mobilen Anwendungen ist diese Empfindlichkeit aber nicht hinnehmbar.

Halbleiter-Speicherlaufwerke – Solid State Drives (SSDs)

Ein aus Halbleiter-Speicher-ICs (Flash-Speicher) bestehendes Laufwerk (SSD) weist keine beweglichen Teile auf. Ein Betriebsausfall durch Einflüsse von außen ist daher unmöglich. Es erscheint daher nur sinnvoll, dass der Einsatz von SSDs in tragbaren Rechnern weiter zunimmt. Warum

dauerte es aber so lange, bis eine Technologie, die schon seit mehreren Jahren zur Verfügung steht, letztendlich in Applikationen Einzug hält, für die sie bestens geeignet ist? Die Antwort liegt teilweise in der Technologie und teilweise in den Marktanforderungen.

SSDs sind in Sachen Kosten pro Bit teurer als HDDs. Bei einem direkten Vergleich zu herkömmlichen HDDs führt dies bei mobilen Rechnern zu einem erheblichen Preisaufschlag. Nach ihrer Einführung waren nur wenige Verbraucher gewillt, diesen Aufpreis zu bezahlen, da abgesehen von der höheren Zuverlässigkeit, eine SSD für den Anwender nur wenige weitere Vorteile bot. SSDs konnten die Lese- und Schreibmerkmale von HDDs nicht erreichen, und die ersten Exemplare wiesen ein Zuverlässigkeitsproblem auf: bei umfangreichen Lese-Lösch-Schreibzyklen konnte der Flash-Speicher ausfallen.

Dieses Problem wurde allerdings schnell behoben. Alle Massenspeicher – me-

chanische und Flash-Speicherbasierte – können Lesefehler verursachen. Fehlerkorrektur-Codes können dieses Problem mindern und werden in beiden Technologien eingesetzt. Einzigartig für SSDs war das Problem, dass bei einer Überbeanspruchung einzelne Bits versagten. Dies wurde auf zwei Arten gelöst: komplexe Wear-Leveling-Algorithmen gewährleisten, dass einzelne Blöcke nicht wiederholt genutzt werden, was die Lebensdauer insgesamt erhöht. Zweitens, und auch einzigartig bei SSDs, können große Speicherblöcke untergebracht werden, die solange unbenutzt bleiben, bis sie benötigt werden. Diese „Überkapazität“ bedeutet, dass beim Auftreten inakzeptabler Lesefehler innerhalb eines Blocks dieser von der Speicherabbildung „entfernt“ und durch nicht zugeordneten „frischen“ Speicher ersetzt wird. SSDs sind somit zuverlässiger als HDDs. Es stimmt aber auch, dass sie schneller

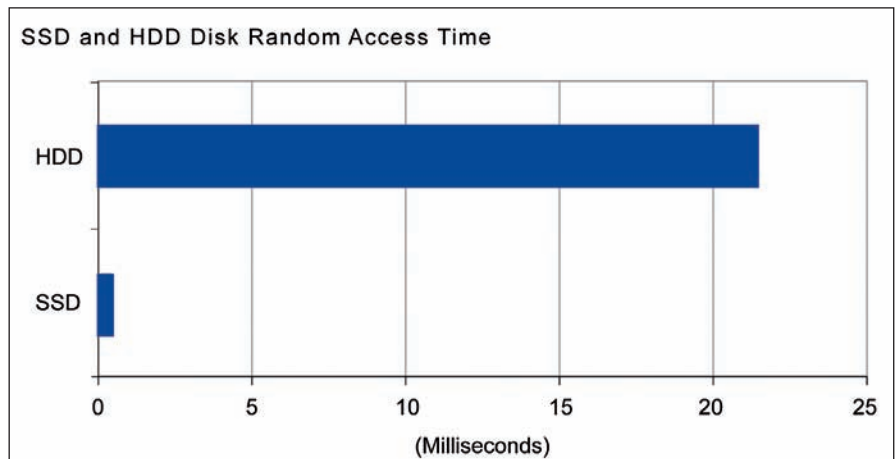


Bild 1: Da bei der SSD keine beweglichen Teile vorhanden sind, ergibt sich keine Verzögerung beim wahlfreien Direktzugriff. (Alle Bilder: Toshiba)

AUTOR
 Axel Stoermann, General Manager Memory Department, Toshiba Electronics Europe, Düsseldorf

sind. Da keine beweglichen Teile vorhanden sind, ergibt sich somit keine Verzögerung beim wahlfreien Direktzugriff (**Bild 1**). Da Halbleiter-Speichertechnik verwendet wird, arbeiten sie auch mit einer wesentlich niedrigeren Stromaufnahme als HDDs. Damit eignen sich SSDs ideal für bestehende und kommende Rechnerplattformen, PC-basierte Applikationen und Embedded-Anwendungen ohne PC in den Bereichen Industrie- und Consumer-elektronik.

Da beide Techniken meist auf die gleiche Anwendung abzielen, sollte eine Abwägung erfolgen, was SSDs von HDDs unterscheidet und deren Einsatz im Mobilbereich rechtfertigt.

SSD im Vergleich zu HDD

Obwohl sie auch als „Laufwerk“ bezeichnet werden, sind SSDs an sich hochkomplexe Systeme. Sie enthalten eine große Anzahl nicht flüchtiger Speicher-



Bild 2: SSDs enthalten eine große Anzahl nicht flüchtiger Speicherbausteine und zusätzlich einen 32-Bit-Embedded-Prozessor sowie Firmware.

bausteine und zusätzlichen einen 32-Bit-Embedded-Prozessor sowie Firmware, was zusammen die Funktion eines Massenspeicher-Laufwerks ermöglicht (**Bild 2**). Sie sollten daher eher als Rechner betrachtet werden, der imstande ist, die komplexen Speicherfunktionen einer HDD zu emulieren – allerdings ohne die Nachteile, die mit beweglichen Teilen einhergehen. Genau diese Eigenschaften ermöglichen es, dass SSDs verschiedene – auch applikationsspezifische – mechanische Formate einnehmen können.

Da sie anfangs als Ersatz für Standard-HDDs gedacht waren, wurden SSDs als Plug-In-Ersatz entwickelt. Dies führte zu

einem 1:1-Vergleich beider Techniken, bei dem die Hauptvorteile der SSDs eher verdeckt wurden. Da bei SSDs keine beweglichen Teile vorliegen, muss nicht zwangsläufig das gleiche mechanische Format wie bei einer HDD eingehalten werden. SSDs können daher jede Form annehmen, die für die Anwendung von Vorteil ist. Mit einer herkömmlichen HDD ist dies nicht möglich. SSDs stehen heute in verschiedenen Formaten zur Verfügung, z. B. in klassischen HDD Baugrößen (2,5") oder auch als mSATA-Typ (PCIe Steckverbinder) und als Half-Slim-Typ mit SATA-Steckverbinder. Toshiba Electronics Europe (TEE) stellte kürzlich eine SSD-Modulfamilie auf der Basis dieser Formate vor, die auf der eigenen 32-nm-Multi-Level-Cell-(MLC)-Flash-Speicher Technologie basiert.

Flash-Speicher-Technologie

Ein SSD lässt sich theoretisch mit jeder Form von Speichertechnologie entwickeln.

Zum Einsatz kommen allerdings meistens NAND Flash-Speicher (*elektronik industrie* berichtete in Ausgabe 1-1991 ausführlich ebenfalls in einer Titelstory). MLC-NAND Flash stellt dabei die nächste Generation von Flash-Speicher dar, indem mehrere Bits in einer einzigen Zelle gespeichert werden können. Dieser Durchbruch war für die SSD-Technologie entscheidend, da damit höhere Speicherdichten erzielt werden konnten. Mittels MLC-NAND bieten Toshibas neue SSD-Module Speichergrößen von 30 und 62 GByte, ohne dabei Einbußen

hinsichtlich der Leistungsfähigkeit oder geringen Stromaufnahme hinnehmen zu müssen. Toshiba hält dabei das Gleichgewicht zwischen Speicherdichte, Leistungsfähigkeit, Zuverlässigkeit und Kosten ein, was auf der Erfahrung im NAND-Flash-Bereich und der eigenen SSD-Fertigung vom Halbleiter-Wafer bis hin zum fertigen Modul basiert.

Die Entwicklung der MLC-NAND Technologie stand auch vor einigen Herausforderungen. Jede Zelle speichert eine Spannung, die im Einklang zu einem bestimmten Binärwert steht: für zwei Bits/Zelle ist dieser Wert zwischen 0 und 3. Da der dazugehörige Lese-/Schreib- ▶



SATADOM
i-Series

- Kleinstes SATA Modul, Baugröße 32,5 x 25 x 6,5 mm
- Kapazitäten bis 32 GB (SLC)/ 64 GB (MLC)
- Datenübertragung lesen/schreiben 100/70 MB/s
- Einfache Installation
- Integrierte VCC an Pin 7 (patentiert)
- Unterstützt Datenverschlüsselung AES-128
- Betriebstemperaturbereich -40 °C bis +85 °C

SATA
20000



- Kapazitäten bis 32 GB (SLC)/ 64 GB (MLC)
- Datenübertragung lesen/schreiben 230/160 MB/s
- SMART Funktion zur Überwachung der Lebensdauer
- Kundenspezifische Firmware erhältlich
- Über 10.000 IOPS bei einer Dateigröße von 4 KB
- Betriebstemperaturbereich -40 °C bis +85 °C



CFast

- Neuester Standard der CFA
- CF Formfaktor mit SATA Interface, 7 Pin (signal) + 17 Pin (power/control)
- Kapazitäten bis 32 GB (SLC)/ 64 GB (MLC)
- Datenübertragung lesen/schreiben 100/70 MB/s
- Betriebstemperaturbereich -40 °C bis +85 °C

Distributed by CSM
Beratung unter

0711-77964-22 / sales@csm.de

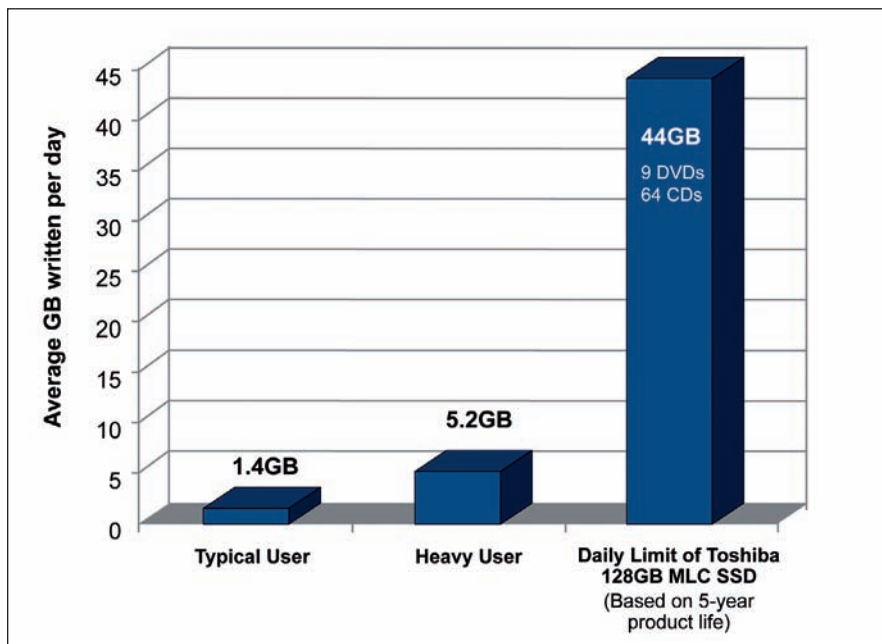


Bild 3: Untersuchungen zeigen, dass ein durchschnittlicher Anwender ca. 1,4 GByte Daten pro Tag erzeugt; ein häufiger Nutzer sogar mehr als 5 GByte. Für eine SSD mit fortschrittlicher Wear-Levelling-Technologie, kann die tägliche Schreibkapazität für ein 64-GByte-Laufwerk über 22 GByte liegen.

schaltkreis komplexer ist als bei Single-Level-Cell-(SLC-)Flash-Speicher, kann dies zu langsameren Lese-/Schreibzeiten führen. In der Mehrzahl der Anwendungen spielt dies aufgrund der Vorteile, die diese Technik mit sich bringt, allerdings keine Rolle. Die von Toshiba vorgestellten Module bieten eine maximale sequenzielle Lesegeschwindigkeit von 180 MByte/s und eine maximale sequenzielle Schreibgeschwindigkeit von 70 MByte/s. Damit bieten sie eine sinnvolle Ergänzung zu den bereits seit einiger Zeit im Einsatz befindlichen Toshiba High-Performance SSDs mit einer maximalen sequenziellen Lesege-

schwindigkeit von 230 MByte/s und einer maximalen sequenziellen Schreibgeschwindigkeit von 180 MByte/s. In Zukunft benötigen mobile Rechner eine noch höhere Bitdichte auf kleinerem Raum, was mit herkömmlicher HDD-Technologie nur schwer zu erreichen ist. MLC-NAND Technologie erfüllt in Kombination mit SSDs diese Anforderungen. Die Eigenschaften von SSDs erfüllen die Anforderungen des mobilen Computing. Anwender generieren täglich immer größere Datenmengen. Das Unterbringen dieser Datenmengen erfordert innovative Massenspeicherlösungen. Untersuchun-

gen vom Marktforschungsunternehmen IDC zeigen, dass ein durchschnittlicher Anwender ca. 1,4 GByte Daten pro Tag erzeugt; ein häufiger Nutzer sogar mehr als 5 GByte. Weiter zeigt sich, dass für eine SSD mit fortschrittlicher Wear-Levelling-Technologie, wie sie bei Toshiba zum Einsatz kommt, die tägliche Schreibkapazität für ein 64-GByte-Laufwerk über 22 GByte liegen kann. Bei einem 128-GByte-Laufwerk sogar noch darüber (Bild 3).

Schlussbemerkung

Weiterentwicklungen hinsichtlich der Transistortechnik ermöglichen größere Flash-Speicherdichten, die zusammen mit neuen Technologien wie MLC nun SSDs mit hoher Speicherkapazität technisch und wirtschaftlich möglich machen. HDDs werden sich weiterentwickeln und Rechner bedienen, die hohe Speicherkapazitäten zu den geringsten Kosten pro Bit erfordern. Für viele tragbare und mobile Anwendungen ist ein SSD nicht mehr nur eine mögliche Alternative sondern die bessere Lösung. Toshiba erweitert als führender Anbieter von NAND Flash, SSD- und HDD-Technologien das Angebot für Systementwickler, die für ihre jeweilige Speicherlösung die geeignete Kombination in Sachen Speicherkapazität, Leistungsfähigkeit, Kosten und Unverwüstlichkeit auswählen können. (sb)

▶ infoDIRECT 420ei1209
 ▶ Link zu Toshiba Electronics Europe
www.elektronik-industrie.de

In einem Gerät

Hybrid-Tischmultimeter und Netzgerät

Mit dem U3606A von Agilent bietet dataTec ein universelles Messgerät an, das aus einem 30 W Netzgerät und einem 5,5-stelligen Multimeter besteht. Beide Geräteteile können unabhängig von einander konfiguriert und betrieben werden. Der Ausgang des Netzgerätes kann umgeschaltet werden zwischen

den beiden Bereichen 0 bis 8V (bei max. 3 A) und 0 bis 30V (bei max. 1A). Die Ausgangsspannung lässt sich über Senseleitungen direkt an der Last konstant gehalten. Es können frei programmierbare Spannungsrampen ausgegeben werden. Außerdem steht noch ein Rechtecksignalgenerator mit einer

Maximalfrequenz von 4,8 kHz zur Verfügung. Zusätzlich befindet sich ein 5,5-stelliges Multimeter mit acht Messfunktionen im Gerät. Es erreicht eine DC-Genauigkeit ab 0,025%. Zur Analyse gemessener Signale sind 17 Mess- und 8 Mathematik-



Funktionen enthalten. Fernsteuerung kann über USB- oder GPIB-Schnittstelle erfolgen.

▶ infoDIRECT 527ei1209
 ▶ Link zu Datatec
www.elektronik-industrie.de

Gehäusetechnologien

Innovationen verbessern MOSFET-Performance und Flexibilität

In vielen Anwendungen ist der Leistungs-MOSFET unentbehrlich. Bei dessen Auswahl spielt die Leistungsdichte eine wesentliche Rolle, die wiederum stark von der Gehäusetechnologie bestimmt. Details über innovative Versionen gibt es hier.



(Alle Bilder: IR)

Ingenieure, die mit der Aufgabe betraut sind, Leistungsstufen zu implementieren, kümmern sich normalerweise darum, den Wirkungsgrad möglichst hoch zu treiben und gleichzeitig die üblichen technischen Herausforderungen einer Optimierung von Leistung und Funktionalität zu bewältigen sowie den Platzbedarf auf der Leiterplatte zu minimieren. In Anwendungen, die von Stromversorgungen über Industriebatterien und Hochleistungs-Gleichstrommotoren bis hin zu Elektrowerkzeugen reichen, ist der Leistungs-MOSFET zum unentbehrlichen Bestandteil geworden, wenn man den Ansprüchen an die Leistungsabgabe nachkommen möchte, die mit diesen Entwicklungszielen übereinstimmen.

Leistungsdichte

Bei der Auswahl der optimalen MOSFETs für ein gegebenes Design steht die Leistungsdichte im Allgemeinen relativ weit oben auf der Agenda. In den meisten Anwendungen verbessern höhere Leistungsdichten die Flexibilität bei der Entwicklung. Zum Beispiel können in Designs, bei denen MOSFETs zur Stromteilung parallel konfiguriert werden müssen, Bausteine mit höheren Strömen dazu beitragen, sowohl die Anzahl der insgesamt benötigten Komponenten als auch die damit verbundenen Montagekosten zu senken, weil weniger MOSFETs zur Verarbeitung der gleichen Strommenge eingesetzt werden

können. Darüber hinaus werden die MOSFETs infolge von Steigerungen der Leistungsdichte und, aus diesem Grunde, der Fähigkeit, höhere Ströme zu verarbeiten, attraktiv für robustere Applikationen, bei denen ein höherer „Bewegungsspielraum“ erforderlich ist, um Komponenten und Anlagen gegen unerwünschte Einschwingbedingungen zu schützen.

Für Hersteller von Leistungs-MOSFETs entstammen die beiden wichtigsten Methoden, um unablässige Verbesserungen der Leistungsdichte zu liefern, Fortschritten in der zugrunde liegenden Halbleitertechnologie sowie dem hinsichtlich des Gehäuse-Designs ergriffenen Lösungsansatz. Die Weiterentwicklung von Planar-Prozessen zu immer noch fortschrittlicheren Trench-Halbleiterprozessen zum Beispiel unterstützt beträchtliche Senkungen beim Einschaltwiderstand ($R_{DS(ON)}$) pro Flächeneinheit, wobei der Einschaltwiderstand des Silizium-Chips ständig noch geringere $R_{DS(ON)}$ -Pegel erreicht. Derartige Reduzierungen wiederum führen zu einem geringeren Leistungsverlust und einer verbesserten Wärmeleistung, und sie können es den Anbietern erlauben, die Dichte hochzutreiben. Allerdings richtet sich das Interesse in dem Maße, in dem Halbleiterprozesse einen höheren Reifegrad erreichen, verstärkt auf die Bestrebungen, weitere Verbesserungen durch Innovationen in der Gehäusetechnik zu erzielen.

Fortschritte selbst ausgereifte JEDEC-Gehäuseformate, die ursprünglich für Gleichströme von lediglich im zweistelligen Amperebereich vorgesehen waren, jetzt durchaus in der Lage, Hunderte von Amperes zu führen. Beispielsweise vermachte International Rectifier Verbesserungen der Strombelastbarkeit des Standardgehäuses im Bereich von 120 A zu erzielen.

Die hauptsächlichsten Hindernisse in der Fähigkeit eines Gehäuses, sogar noch höhere Ströme auszuhalten, stehen in Zusammenhang mit der Temperatur. Und ein wesentlicher Teil der Fortschritte in der Gehäuse-Performance wurde dadurch ermöglicht, dass man die Auswirkungen der Temperatur in drei verschiedenen Bereichen untersuchte. Der offensichtlichste und wichtigste davon ist die Sperrschichttemperatur des Siliziums. Bei Gleichströmen bestimmt der $R_{DS(ON)}$ des Bausteins die Sperrschichttemperatur als Ergebnis der Joule'schen Stromerwärmung I^2R . Der niedrigere Einschaltwiderstand von modernem Silizium lässt höhere Ströme zu, und es wird weniger Wärme infolge von Leitungsverlusten entwickelt.

Während jedoch die Sperrschichttemperatur in der Vergangenheit der Hauptgrund dafür war, dass dem Strom Grenzen gesetzt waren, gibt es zwei weitere Gesichtspunkte bezüglich der Temperatur zu berücksichtigen.

Der erste sind die Temperaturen der internen Draht-Bonds, die in manchen TO-220-Gehäusen zu stattlichen 30% des gesamten Gehäuse-Einschaltwiderstands beitragen können. Dieser Prozentsatz ist im Begriff, noch höher zu steigen, wenn die Siliziumwiderstände noch weiter ►

Gehäuseinnovation

Bislang stellten Beschränkungen durch das Gehäuse ein erhebliches Hindernis bei der Verbesserung der Leistungsdichte dar. Jedoch sind dank unlängst erzielter



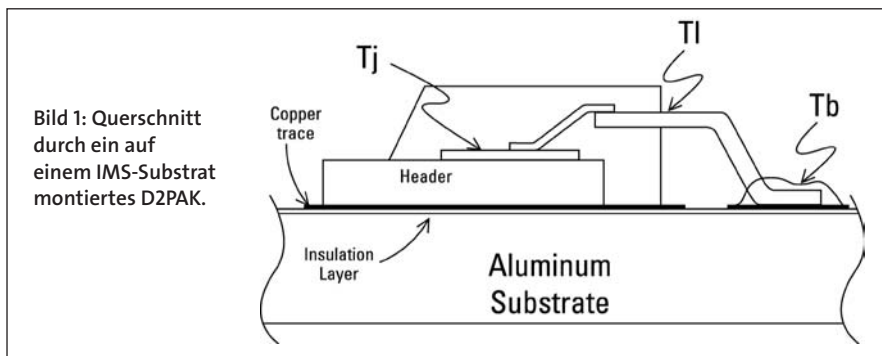


Bild 1: Querschnitt durch ein auf einem IMS-Substrat montiertes D2PAK.

fallen. Der zweite Gesichtspunkt ist die Temperatur am Kontaktpunkt zwischen den Gehäuseanschlüssen und dem Substrat (normalerweise eine Leiterplatte, Bild 1). Techniken, um diese Temperaturen so niedrig wie möglich zu halten, spielen eine entscheidende Rolle bei der Steigerung sowohl der Performance als auch der Langzeitzuverlässigkeit von neuen und künftigen MOSFET-Bausteinen.

Benchmark-MOSFETs

Um zu verstehen, wie derartige Gehäuseentwicklungen die MOSFET-Leistungsdichte beeinflussen, hilft ein Blick auf International Rectifiers jüngste HEXFET Leistungs-MOSFET-Familie. Diese für Spannungen von 40V bis 200V ausgelegte Palette von industrietauglichen MOSFETs ist durch Typen in TO-220- und D2PAK-

Gehäusen gekennzeichnet, die mit typischen Strömen (bei 25°C) bis 195A belastet werden können. Das bedeutet alleine schon eine Verbesserung um 60% gegenüber den Stromnennwerten, die im Allgemeinen mit diesen ausgereiften Gehäusetechniken in Verbindung gebracht werden. Indessen haben Fortschritte in der Gehäusetechnik das Unternehmen überdies in die Lage versetzt, eine neue 7-Pin D2PAK-Gehäuseoption zur Oberflächenmontage zu entwickeln, die mithilfe einer proprietären Packaging-Technologie weitere Verbesserungen erzielt und ohne Abstriche bei Größe oder Leistung eine Strombelastbarkeit von 240A liefert.

Überlegungen beim MOSFET-Design

Steigerungen der Leistungsdichte und Funktionalität haben dazu beigetragen,

beim Übergang auf die moderne, MOSFET-basierte Entwicklung von Energieversorgungen eine höhere Flexibilität zu bieten. Gleichzeitig wurde die Auswahl der bestgeeigneten Technologie für eine gegebene Entwicklung dadurch noch weiter vereinfacht, dass MOSFET-Anbieter die Notwendigkeit erkannt haben, anwendungsspezifischere Bausteine zu entwickeln. Diese entsprechen verschiedenen Anforderungsprofilen von Zielentwicklungen, die von Motorantrieben bis zur Synchrongleichrichtung reichen.

Jedoch bestehen nach wie vor zahlreiche wichtige Probleme, welche der Entwicklungsingenieur berücksichtigen muss, wenn er Leistungs-MOSFETs miteinander vergleicht. Die Gesamtverluste beispielsweise setzen sich sowohl aus Leitungsverlusten als auch aus Schaltverlusten zusammen, und eine Senkung des einen Werts neigt dazu, den anderen zu erhöhen. Deshalb ist – um eine effektive Auswahl zu treffen, welchen Baustein man einsetzen soll – ein Verständnis dafür wichtig, wie sich ein Kompromiss zwischen den beiden Verlustwerten auf die Entwicklung auswirkt. (sb)

	infoDIRECT	418e/1209
	Link zu IR	
www.elektronik-industrie.de		

Hohe Rechen- und Grafikleistung Energiesparende NanoServer-Modelle

Um den veränderten Anforderungen im Embedded-Markt gerecht zu werden, hat DSM Computer ihre leistungsfähige NanoServer E4-Familie mit einem PCI oder optional PCI Express Slot neu definiert. Die beiden vorgestellten Varianten, die NanoServer E4-GM45 und E4-A, können u. a. in der Anlagensteuerung und Messtechnik, als Überwachungs- und Identifikationssystem sowie als Ansteuerrechner für POS/POI-Systeme zum Einsatz kommen. Der NanoServer E4-GM45 zeichnet sich durch maximale Rechen-Performance und höchste Grafikleistung aus. Das

Herz des kompakten Industrierechners ist der Core 2 Duo-Prozessor (z. B. T9400) mit bis zu 1066 MHz FSB. Der GM45-Chipsatz integriert den extrem leistungsfähigen Intel Graphics Media Accelerator GMA 4500MHD mit Clear Video-Technologie, der auch DirectX10 und OpenGL 2.0 unterstützt. Der Grafikcontroller kann dank seiner Videodecodierfähigkeit hochauflösende HD-Videos im Format AVC/VC2/MPEG2 decodieren und damit den Prozessor entlasten. Als shared memory ist der Videospeicher bis zu 1 GB groß. Im Dual Independent Display Mode kön-

nen zwei Displays mit einer maximalen Auflösung von 2048 x 1536 Pixel angesteuert werden. Der lüfterlose NanoServer E4-A basiert auf dem stromsparenden Atom-Prozessor N270 und bietet genug Rechenleistung, um z. B. den Anforderungen der meisten Digital Signage-Aufgaben zu genügen. Als Er verwendet den 945GSE-Chipsatz mit GMA 950 VGA-Grafikcontroller. An Grafikschnittstellen steht bei beiden NanoServer Modellen VGA und beim NanoServer E4-A zusätzlich ein DVI Interface zur Verfügung. Anschlussmöglichkeiten sind bis zu sechs USB 2.0, Audio, Gigabit



LAN und Compact Flash. Optional wird auch ein SSD, 4 x COM und WLAN unterstützt. Das geänderte Gehäusekonzept sieht eine wartungsfreundliche Bodenklappe vor und bietet eine große Auswahl an Schnittstellen.

	infoDIRECT460e/1209
	Link zu DSM
www.elektronik-industrie.de	

PFC-Applikation

PFC-Dioden: Schottky- mit p-n-Übergang kombiniert

Schaltnetzteile sind inzwischen überall, nur sie liefern gute Wirkungsgrade. Leistungsfaktorkorrektur soll durch sie bedingte Netzstörungen in Grenzen halten, doch erzeugt sie zusätzliche Verluste. Neue, speziell designte Silizium-Dioden können diese kostengünstig reduzieren.

Dioden waren mit dem Bleiglanz-Kristalldetektor der ersten Rundfunkempfänger die ersten industriell verarbeiteten Halbleiter. Es folgten Selen-Gleichrichter, Germaniumdioden und -transistoren, Siliziumbauelemente von der Diode bis zum Mikroprozessor, Gallium-Arsenid-Verstärker und -Leuchtdioden, Gallium-Nitrid- und Silizium-Karbid-Halbleiter sowie Schottky-Bauelemente, die mit einem Übergang von Halbleiter zu Metall in gewisser Weise wieder den Bogen zurück zum Kristalldetektor schließen.

Neue Verbindungs-Halbleitermaterialien führen dabei zwar zu interessanten physikalischen Eigenschaften, die beispielsweise die blaue LED möglich machten, jedoch auch zu einer erneuten Lernkurve bei der Fertigung.

Doch es ist auch möglich, mit heutiger Standard-Halbleitertechnologie und geschicktem Aufbau deutliche Verbesserungen zu erreichen. So können Hochfrequenzverstärkerchips im GHz-Bereich, die einst nur in Galliumarsenid realisierbar schienen, heute auch in Siliziumtechnik realisiert werden. Ebenso können eigentlich nur bei SiC vermutete Eigenschaften auch in reiner Siliziumtechnik umgesetzt werden, was nicht nur zu günstigeren Preisen führt, sondern auch zu robusteren Bauteilen. Konkret wird dies im Folgenden an den Dioden für die Leistungsakorkorrektur (PFC=Power Factor Correction) von Qspeed gezeigt, die von HY-LINE Power Components vertrieben werden.

AUTOR



Wolf-Dieter Roth ist technischer Redakteur bei HY-LINE Power Components
Telefon 089 / 6145 0310
www.hy-line.de/power

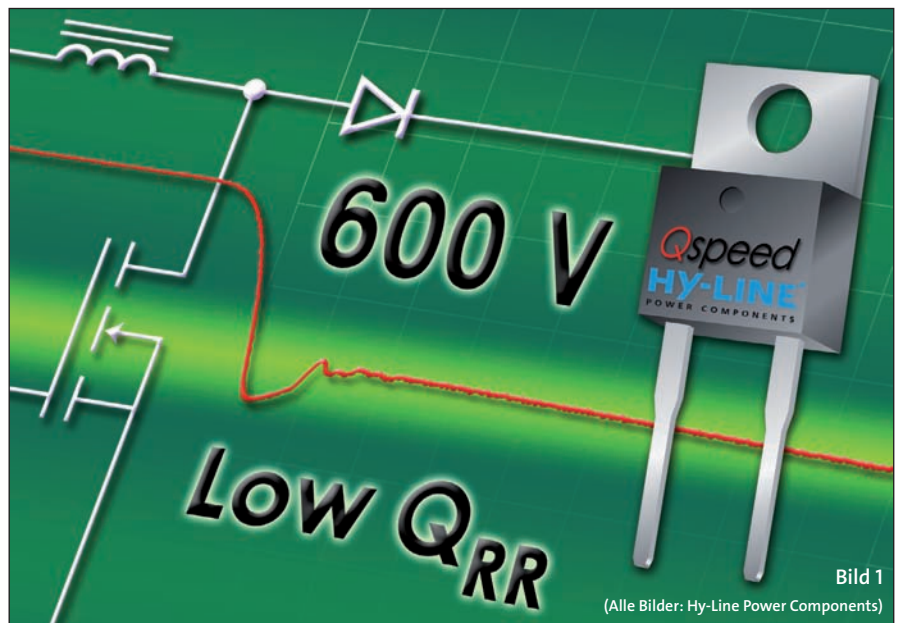


Bild 1

(Alle Bilder: Hy-Line Power Components)

Schaltnetzteil: Hoher Wirkungsgrad, aber schlechter Leistungsfaktor

Schaltnetzteile sind ein großer Fortschritt gegenüber der klassischen Kombination aus 50-Hz-Netztransformator, Gleichrichter und Linearregler. Sie bieten höhere Wirkungsgrade, geringes Bauvolumen und Gewicht sowie geringere Leerlaufverluste. Doch stellen sie für das Stromnetz ein Problem dar. Sie erzeugen ihre Ausgangsspannung durch Wechselrichter, Transformieren und Gleichrichten einer Gleichspannung, die über normale Diodengleichrichter direkt aus dem 230-V-Netz gewonnen wird, ohne die dämpfende und linearisierende Wirkung eines vorgeschalteten 50-Hz-Netztransformators.

Statt der kontinuierlichen Belastung eines ohmschen Widerstands oder der zwar phasenverschobenen, aber dennoch kontinuierlichen Belastung durch induktive und kapazitive Lasten ist die Belastung durch den Gleichrichter mit nachfolgenden

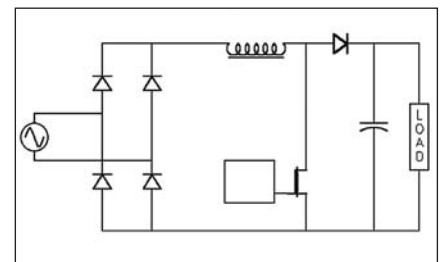


Bild 2: Prinzipschaltbild des Eingangsgleichrichters eines Schaltnetzteils mit PFC-Stufe.

dem Ladekondensator impulsartig: Die Netzspannung wird praktisch nur im Spitzenwert belastet, um den Kondensator nachzuladen. Der Leistungsfaktor ist schlecht. Die Folge: In Büroräumen mit vielen Computern oder Rechenzentren wird die Sinuswelle der Netzspannung verzerrt und an den Spitzen abgeschnitten, was zu Oberwellen im Netz führt; zudem entstehen starke impulsartige Ströme im Netz und damit hohe Leitungsverluste. Schließlich führen die abgeschnittenen Spannungsspitzen auch ►

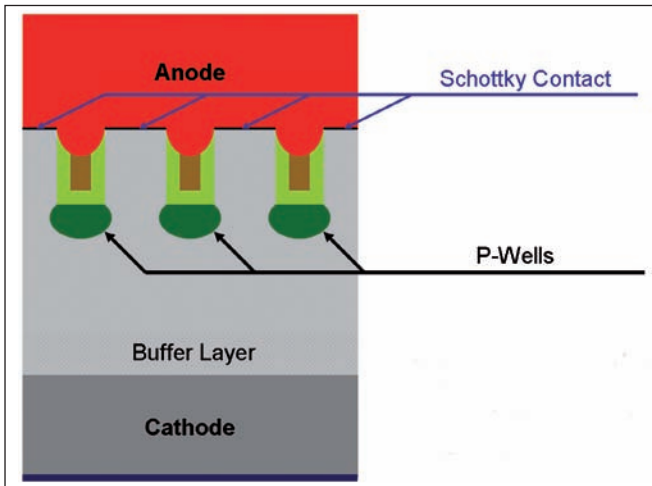


Bild 3: Interner Aufbau einer Qspeed-Diode.

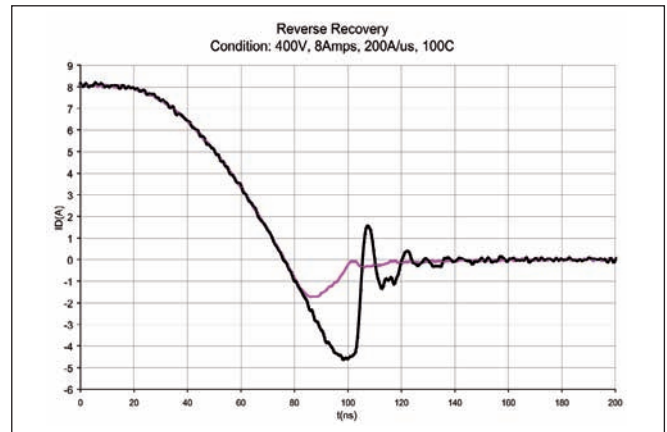


Bild 5: Vergleich der Rückwärts-Erholzeiten von Si-C- (blau), Qspeed- (grün) und Ultra-Fast-Dioden (rot) bzw. Qspeed- (magenta) und Ultra-Fast-Dioden (schwarz).

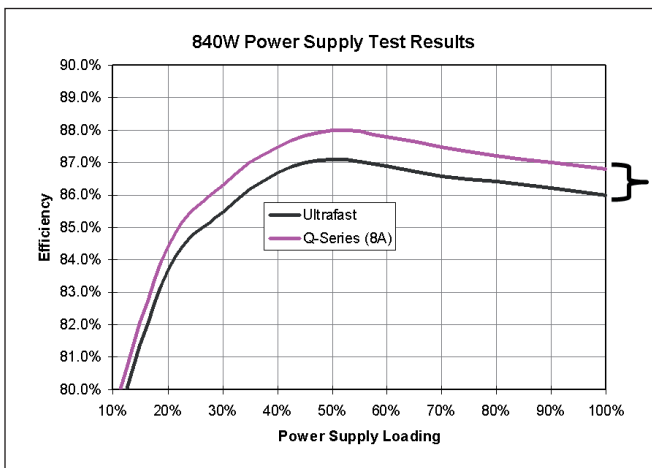


Bild 4: Wirkungsgradzuwachs von normalen Ultra-Fast- auf Qspeed-Dioden bei einem PFC-Netzteil mit 110 V Eingangsspannung und 840 W Ausgangsleistung.

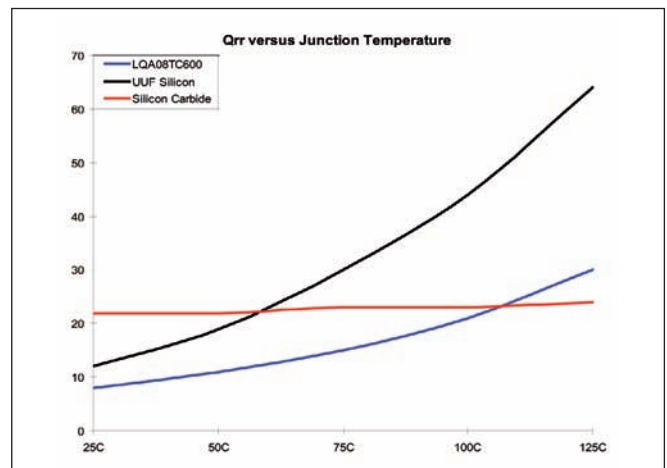


Bild 6: Entwicklung von QRR bei steigender Sperrschichttemperatur an SiC- (rot), Ultrafast- (schwarz) und Qspeed-Diode (blau): Bis 105 °C ist die Qspeed-Diode sogar SiC überlegen.

noch zu sinkenden Ladespannungen an den Ladecondensatoren der Schaltnetz-teile.

Schaltungen zur aktiven Leistungsfaktor-korrektur arbeiten üblicherweise mit einem zusätzlichen, vorgeschalteten Auf-wärtswandler, der Gleichrichter und Ladecondensator über fast die gesamte Phase mit Strom bedient und nicht nur in den Spitzenwerten der Sinusspannung. Damit reduzieren sich die Probleme der Leitungsüberlastung und auch der Oberwellen – sofern die PFC-Schaltung selbst sauber arbeitet und nicht ihrerseits Oberwellen erzeugt –, doch der Wirkungsgrad sinkt trotz der nun besseren Netzauslastung zunächst einmal ab, weil ein weiterer Wandler im Spiel ist. Es ist also notwendig, den PFC-Wandler möglichst effektiv zu machen, um die PFC nicht zu

entwerten. Eine Schlüsselkomponente ist neben der Induktivität die verwendete Diode: sie muss schnell schalten, doch nicht zu hart, und vor allem eine geringe Rückwärtssperrladung QRR haben. Hierfür wird gerne auf SiC-Halbleiter zurückgegriffen, doch ist deren QRR nicht optimal.

Geschwindigkeit ist nicht alles!

Der US-amerikanische Hersteller Qspeed bietet unter anderem besonders effiziente Dioden für PFC-Applikationen an. Diese Dioden liefern mit normaler Siliziumtechnik bei Durchlassspannung, Sperrspannung und -strom sowie Geschwindigkeit die Werte von teuren SiC-Dioden, doch kosten sie nur wenig mehr als gewöhnliche Silizium-High-Speed- („Ultra Fast“-) Dioden.

Da die Qspeed-Dioden dank „Soft Recovery“ geringere Funkstörungen verursachen als normale, hart schaltende Silizium-Ultra-Fast-Dioden mit Platin-Dotierung, eignen sie sich gut für die PFC-Applikation, die direkt am Stromnetz agiert und bei der sich sonst jede Art von Funkstörungen durch harte Schaltflanken sofort ausbreitet. Somit ersparen sie zusätzliche Funkentstörungskomponenten, die ebenfalls Wirkungsgrad kosten – und Geld.

Die Qspeed-Dioden erreichen im Vergleich zu konventionellen Silizium-„Ultra-Fast“-Dioden in PFC-Schaltungen bis zu 5% mehr Wirkungsgrad, sorgen durch geringere Reverse Charging Capacity für eine Temperaturreduktion der MOSFETs von 5 bis 20 K und liefern bessere EMV-Werte. Werden die MOSFETs dann etwas kleiner dimensioniert, bleiben die Gesamtkosten

trotz gesteigerter Energieeffizienz gleich oder sinken sogar, da ja auch weniger Aufwand bei der Filterung anfällt. Der Wirkungsgrad eines Netzteils mit PFC steigt um fast 1% an.

Robuste CMOS-Halbleitertechnologie

Qspeed-Dioden sind gegenwärtig bis 600V/20A sowie 300V/30A erhältlich, wobei auch Zweifach-Dioden lieferbar sind. Es ist dabei übrigens nicht sinnvoll, die Qspeed-Diode „sicherheits-halber“ ein oder zwei Nummern größer zu dimensionieren, als für die Schaltung benötigt: Dioden mit höheren Spannungs- oder Stromfestigkeiten haben nämlich auch eine höhere beim Umpolen der Spannung abzubauen Ladung (Reverse Charging Capacity). Damit sinkt die Effizienz. Zudem sind die „größeren“ Dioden natürlich auch unnötig teuer. Als Faustregel zur richtigen Dimensionierung empfiehlt der Hersteller etwa 1 A pro 100 W Netzteilleistung. Einige Kenndaten von Siliziumdioden arbeiten gegeneinander: Werden die Halbleiter bei der Dotierung länger erhitzt, können die Fremdatome also stärker eindiffundieren, so sinkt die Durchlassspannung V_F , doch dafür steigt QRR. Qspeed-Dioden sind auf geringes QRR optimiert.

Das eigentliche Geheimnis der patentierten Qspeed-Technologie liegt jedoch in der internen Halbleiterstruktur der Dioden. Sie werden in 0,3 μm -CMOS-Trench-Technik gefertigt und besitzen gleichzeitig sowohl Schottky-Übergänge als auch normale p-n-Übergänge. Dazu werden den nahe an der Anode platzierten Schottky-Übergängen in Richtung Kathode p-dotierte Zapfen vorgelagert. Die zuerst einschaltenden Schottky-Übergänge sorgen in Durchflussrichtung bei Polaritätswechsel für ein schnelleres Öffnen der Diode und eine niedrigere Durchlassspannung, während die bei anhaltendem Stromfluss ebenfalls durchschaltenden p-n-Übergänge höchste Stromdichten möglich machen. In Sperrrichtung wird der Reverse-Strom wiederum schneller und kontrollierter geblockt: Während reine Schottky-Dioden hier hohe Leckströme aufweisen, erzeugt die Trench-Technologie zusätzliche Bereiche geringer Ladungsdichte um die p-Zapfen herum, die sich bis zum Schottky-Übergang ausbreiten und diesen von Ladungsträgern ausräumen, was die Leckströme gegenüber Schottky-Dioden reduziert – er würde bei Dioden dieser Dimensionierung einige zehn Milliampere betragen – und den Halbleiter stabilisiert.

Schottky und p-n kombiniert

Ein weiterer Vorteil der Qspeed-Dioden ist ihre Größe: SiC ist sehr effizient, aber auch teuer, die Wafer sind daher sehr dünn und die Chips werden sehr kompakt gewählt. Eine noch so kurze Überlast führt dann schnell zu einer Zerstörung der Diode. Qspeed-Dioden verwenden dagegen mehr Material, was bei einfachem Silizium bezahlbar bleibt, haben damit aber die Robustheit z. B. eines klassischen 2N3055-Leistungstransistors. Deshalb können sie auf die mittlere Nennleistung des Netzteils dimensioniert werden und verkräften Spitzenspannungen und Transienten ohne Ausfälle. Dennoch sind sie so schnell, dass die Schaltfrequenz von mit ihnen bestückten Netzteilen von 65 kHz auf 100 kHz erhöht werden kann, was die Induktivitäten verkleinert.

Schlussbemerkung

Selbstverständlich sind die neuen Dioden nicht auf Power Factor Correction beschränkt: Auch in normalen Gleichrichter-Schaltungen ist ihr sanftes Schalten von Vorteil: Wo „Ultrafast“-Dioden so massive Überschwinger produzieren, dass diese mit RC-Gliedern bedämpft werden müssen, um eine Zerstörung des Bauelements wegen Überschreitens seiner maximal zulässigen Sperrspannung zu verhindern, sind die Überschwinger an Qspeed-Dioden auch ohne Bedämpfung unkritisch. Zusätzlich steigt so der Wirkungsgrad um mehr als 2% an.

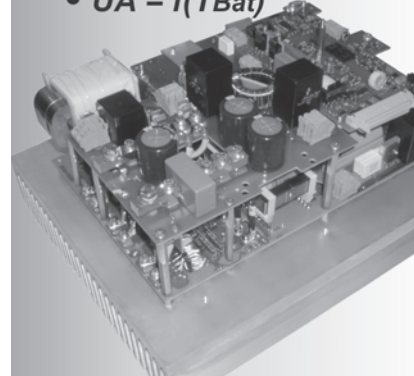
Zwar kosten Qspeed-Dioden zunächst etwas mehr als einfache Ultrafast-Dioden. Das wird aber schon beim dadurch möglichen kleineren MOSFET wieder eingespart. Hinzu kommt die Kostenersparnis und höhere Zuverlässigkeit durch die nicht mehr notwendigen Entstörelemente. Außerdem können andere, effizientere Schaltungen genutzt werden: Statt des heute oft zu findenden lückenden Betriebs (DCM – Discontinuous Conduction Mode), der die hohen Verluste von Dioden mit hoher QRR durch weniger Umladevorgänge reduzieren will, kann der nichtlückende Betrieb (CCM – Continuous Conduction Mode) genutzt werden, der eine einfachere Regelung und geringere Schaltströme bietet. Auf diese Art werden ganz andere, attraktive Designs mit hohem Wirkungsgrad und kompakten Bauteilen möglich – beispielsweise besonders flache Wandler für die Beleuchtung moderner Flachdisplays. (sb)



- Systemversorgung
- Spannungsstabilisierung
- Bordnetz-Regenerierung
- Fahrzeug-Notstarteinheit
 - Eigennetz-Start
 - Fremdnetz-Start
 - Fahrzeugtechnik
 - Bahnanwendungen



- High-Cap-Ladung und Batterieladung mit Lademanagement
 - Parallelbetrieb mit Strom-Splitting
 - Parallelschaltung ohne Entkoppeldiode
 - $U_A = f(T_{\text{Bat}})$





Versorgung aus:

- Batterien
- Bordnetzen
- Brennstoffzellen
- DC/AC-1Ph/3Ph
- Fahrdraht
- UIC-Spannungen

Leistungsparameter:

- bis $n \times 5\text{kW} / 360\text{A}$
- 3V bis 5050V DC/AC

	infoDIRECT	422e/1209
	Link zu HY-LINE Power Components	
www.elektronik-industrie.de		

SPS/IPC/Drives 2009

Erfolgreich auch in der Krise

In Zeiten, wo sich viele Messeveranstalter ihre schlechten Besucherzahlen schönreden, kann die Mesago auf die SPS/IPC/Drives 2009 stolz sein, wurde doch der Rekordwert des vergangenen Jahres abermals übertroffen.

Mit 48 595 Besuchern (2008: 48 105) waren die 11 Messehallen der SPS/IPC/Drives 2009 in Nürnberg eigentlich immer gut gefüllt. Die eine Stunde längere Öffnungszeit am ersten Messtag war hier sicher nicht ausschlaggebend. Der Rückgang bei der Ausstellerzahl auf 1 237 (2008: 1 386 Aussteller) war, laut Messeveranstalter Mesago, darauf zurückzuführen, dass hauptsächlich kleinere Unternehmen angesichts der allgemeinen Wirtschaftslage auf eine Messebeteiligung verzichtet haben. Die Lage wird angesichts des Erfolges für einige Aussteller nicht leicht sein, sich im nächsten Jahr zwischen den kurz aufeinander folgenden Messen electronica, SPS und Embedded World entscheiden zu müssen. Der Kongress kam nicht so gut weg: 281 Teilnehmer sind doch spürbar weniger als die 406 Zahlenden des Jahres 2008. Nachfolgend einige Highlights der Messe, die uns beim Gang durch die Hallen auffielen.

Conec

Die schraubbaren Komponenten aus der frei konfektionierbaren Produktfamilie der Sensor Actor Line von Conec sind in wesentlichen Bereichen optimiert worden (Bild 1). Eine Erweiterung des Anschlussbereiches ermöglicht jetzt Anschlussquerschnitte von beachtlichen 0,25 mm² bis 0,75 mm². Durch die Verwendung von größeren Kopfschrauben wird ein vereinfachter und noch sicherer Anschluss der Litzen ermöglicht. Der Einsatz von gängigen Schraubendrehergrößen ist möglich. Die Produkte dieser Bau-



Bild 1

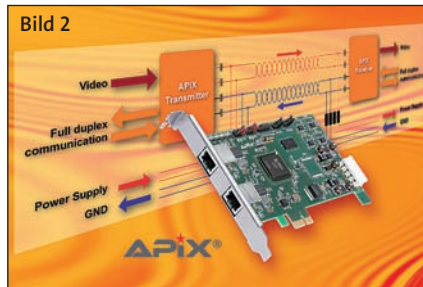


Bild 2

reihe sind als Stecker und Kupplung, axial oder gewinkelt 4- und 5-polig verfügbar.

congatec

Die congatec AG präsentiert auf der SPS/IPC/Drives ein Starterkit für die APIX Technologie. Das APIX Übertragungsverfahren ermöglicht es, über handelsübliche Ethernetkabel und die gleichzeitige Übertragung von Videodaten (derzeit max. 800 x 600 Pixel) und bidirektionale Kontrolldaten sowie der Stromversorgung für die abgesetzten Bedien- oder Anzeigeeinheiten. Das Design Kit wurde gemeinsam mit Inova Semiconductors und Fujitsu Microelectronic entwickelt (Bild 2). Es besteht aus einer PCI Express x1 Add-On Karte mit zwei APIX-Ausgängen inklusive dazugehörigem Betriebssystem-Treiber sowie einer abgesetzten 7" TFT-Displayeinheit mit integriertem Touch-Screen. Die Übertragung der Bilddaten, der Koordinaten des Touch-Screens sowie der Stromversorgung (max. 2 A bei 12 V Versorgungsspannung) erfolgen über ein normales Ethernet-Kabel mit RJ45 Steckern. Wenn hochwertige Kabel zum Einsatz kommen, lassen sich Distanzen bis zu 40 m und mehr überbrücken.

Erni Electronics

Erni Electronics präsentierte „Mini-Backplanes“ auf Basis der zweireihigen SMC-Komponenten im 1,27-mm-Raster, um die Möglichkeiten der flexiblen Steck-

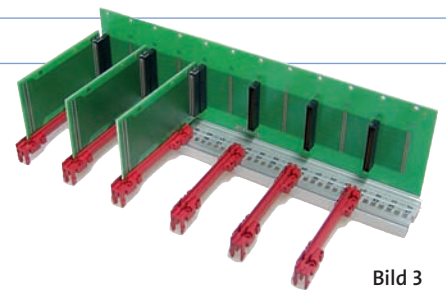


Bild 3



Bild 4

Bild 5



verbinder-Familie aufzuzeigen (Bild 3). Die Baureihe adressiert unterschiedlichste

kompakte Mezzanine-, Board-to-Board und Board-to-Cable-Applikationen. Diese Finepitch-Steckverbinder können Signale mit Datenraten von mehr als 1 Gbit/s sicher übertragen. Neben den SMT-Versionen (gerade und abgewinkelt) sind auch gerade Messerleisten (Type Q mit 12, 26, 50, 68 und 80 Polen und einer Bauhöhe von 3,25 mm) in Einpresstechnik erhältlich.

Franz Binder

Der Micro Push-Pull Steckverbinder der Serie 420 mit einem Kabeldurchlass von 3 bis 4 mm, zu sehen am Stand von Franz Binder, ergänzt die bestehende Push Pull Familie und wird in 3-, 4- und 5-poligen Ausführungen als Kabel- und Flanschstecker produziert. Die Flansch-Gehäuse haben einen Durchmesser von nur 6,8 mm (Bild 4).

Gemac

Die Interpolationseinheit IPE2000, die Gemac am Stand offerierte, gewährleistet bei einer sehr hohen Eingangsfrequenz

AUTOREN




Siegfried Best und Hans Jaschinski waren für sie auf der SPS/IPC/Drives 2009 unterwegs.



Bild 6

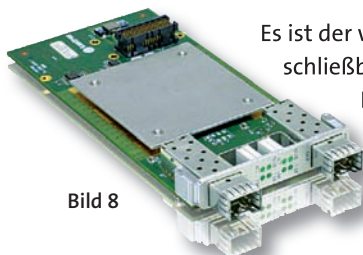


Bild 8

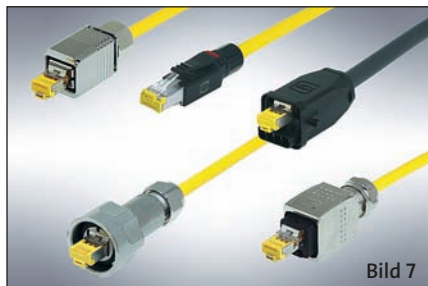


Bild 7



Bild 9

Es ist der weltweit erste werkzeuglos anschließbare RJ45 Steckverbinder (Bild 7).

Die Schneidklemmen sind für starre und flexible Leiter mit einem extrem weiten Adernquerschnittsbereich ausgelegt. Kabel mit einem Durchmesser von 4,5 bis 9 mm werden mit

einer neu entwickelten Verschraubung sicher im Stecker fixiert. Damit kann der Anwender mit diesem einem RJ45-Steckertyp alle üblichen Ethernetkabeltypen anschließen. Die industriegerechte IP20-Variante ist durch ihre kompakte Bauform auch multiportfähig. Neben der IP20-Variante werden alle bekannten IP65/67-Typen von PushPull bis Han 3A mit diesem neuen Einsatz angeboten.

Kontron

Mit der Dualport 10 Gbit/s Ethernet Mezzanine-Karte XMC401 von Kontron lassen sich alle VPX-, VME-, CompactPCI- und Custom-Boards mit XMC-Slot um zwei 10 Gbit/s Ethernet Ports erweitern (Bild 8). Die Karte wird über PCIe x8 an den Host-Computer angebunden. Flexibel wird die Karte durch die Möglichkeit, entweder einen oder zwei SFP+ Kanäle zu nutzen, und durch die Unterstützung des gemischten Betriebs von Kupfer- und optischen Leitern. Darüber hinaus erkennt die Karte selbständig den optimalen Operationsmodus, je nachdem ob ein 1 Gbit/s Ethernet Kupferkabel oder ein 1 bzw. 10 Gbit/s Ethernet optischer Leiter angeschlossen wurde.

LEM

Erstmals zeigte LEM auf der SPS Sentinel III, eine aus mehreren Komponenten bestehende Lösung zur Batterieüberwachung im Bereich unterbrechungsfreier Stromversorgungen. Es umfasst Messwandler, Datenlogger und Software, um eine umfassende, einfache und kosteneffiziente Überwachung von Standby-Batterien zu ermöglichen (Bild 9). Zur Funktionserweiterung dient die S-BOX, ein Datenlogger mit Embedded-Webserver, über den Administratoren ihre Installationen aus der Ferne überwachen können. Zu den Mess- und Datenlogging-Funktionen zählen Block-, Ketten- und Batteriespannungsmessung, Block- ▶

von 260 kHz eine Interpolationsrate von bis zu 2 048 (Bild 5). Messwerte wie Länge und Winkel werden in Echtzeit ausgegeben, weil die IPE mit einer geringen Verzögerungszeit von 5 µs für alle Auflösungen und einer schnelle Datenrate von 500 000 Messwerten/s arbeitet.

Gossen Metrawatt

Gossen Metrawatt (GMC-I) präsentierte unter dem Motto „2 in one“ den Metrahit Metracal (Bild 6), ein kompakter und preiswerter Multifunktionskalibrator, Simulator mit DMM (30000 Digits) für gleichzeitiges Messen und Geben sowie mit IR-Schnittstelle zum PC. Die umfangreichen Funktionen umfassen I (mA), U (mV, V), R (0 ... 2 000 Ohm), Impuls und Frequenz (Hz), die Temperaturmessung und Simulation von Widerstandsfühlern (Pt100/1000, Ni100/1000) und Thermoelementen (J,K,T,L,R,B,S,E,U,N) in °C oder °F.

Harting

Den Weg zu einfach zu handhabenden 10 Gbit/s schnellen Ethernet-Verbindungen ebnet Harting mit dem RJ Industrial.

AUSGEZEICHNET TEMPERATUR BESTÄNDIG



DC-DC CONVERTER ACR 45

45 Watt Ausgangsleistung

Hoher Wirkungsgrad

Kompakte Bauweise

Weiter Eingangsspannungsbereich

Extrem großer Temperaturbereich
(von -40°C bis +100°C)

Einhaltung nach EN 50155 / EN 50121-3-2

Fordern Sie weitere Unterlagen an.

Telefon: +49(0)7147/24-0

www.autronic.de

Autronic

Steuer- und Regeltechnik / Sachsenheim



Bild 10

Temperatur- und Impedanz-Messung, Entladeleistung und Entlade-/Ladestrom. Außerdem wird die Umgebungstemperatur gemessen, die wesentlich die Batterielebensdauer beeinflusst. Die S-BOX ist auf die DIN-Hutschiene montierbar und enthält Software für eine einfache Konfiguration und zur Fernüberwachung.

Meder

Den weltweit kleinsten Reedschalter mit flachen Anschlüssen konnte man bei Meder betrachten. Die nur 4 mm messende KSK-1A04 Serie (Bild 10 oben) gibt es in verschiedenen Empfindlichkeitsklassen, je nach Klasse schalten sie bis zu 3 W (0,3 A/30 V max.) und tragen 0,5 A. Der Kontaktwiderstand ist 200 mOhm. In der Ausführung MK24 ist er im SMD-Plastikgehäuse unterbracht (Bild 10 unten).

MEN Mikro Elektronik

Pünktlich zu SPS hatte MEN die ersten Ethernet-Switches der Baureihe MIPIOS vorgestellt. Sie sind in robusten IP67-konformen 220 x 130 x 70 mm Aluminium-Gehäusen untergebracht und entsprechen dem Bahnstandard EN 50155 (Bild 11). Dies



Bild 11



Bild 12



Bild 13

bedeutet, dass alle Komponenten für eine Betriebstemperatur von -40 bis +70 °C spezifiziert, gegen Schock und Vibration fest verlötet und zum Lackieren vorbereitet sind. Es gibt die lüfterlosen, nur 10 W verbrauchenden Switches als verwaltete (managed) als auch als unverwaltete (unmanaged) Version. Beide verfügen über 8 Fast-Ethernet-Kanäle, die über M12-Stecker frontseitig zugänglich sind. Sie unterstützen Voll- und Halb-Duplex, schnelles blockfreies Store-and Forward-Switching und Autonegotiation sowie Layer-2-Switching.

Microchip

Die Firma kann jetzt auf das industrieweit breiteste Angebot an ICs für Umgebungstemperaturen bis zu 150 °C verweisen (Bild 12). Sie entspricht damit Kundenwünschen und liefert diese Bauteile getestet nach AEC Q100 Grade 0. Das Angebot umfasst 16-Bit-µC mit DSP, 12-Bit-ADCs, CAN und Motorcontrol sowie 8-Bit-µCs mit CAN und 10-Bit-ADCs. Des weiteren 8-Bit-Low Pin Count µCs, Serielle Memories und den Temperatursensor-IC (MCP9700).

Micro-Epsilon

Micro-Epsilon präsentierte ein völlig neues Prinzip der Wegmessung mit dem MDS (Magnetic Displacement Sensor). Im Gegensatz zum Hall Prinzip basiert der MDS auf ein patentiertes Verfahren, dem ein linearer Zusammenhang zwischen Magnetposition und Ausgangssignal zugrunde liegt. Da für dieses Messprinzip gedruckte



Bild 14

Spulen verwendet werden, ist das notwendige Herstellungsverfahren nicht auf Halbleiterprozesse angewiesen (Bild 13). Dies erleichtert kundenspezifische Anpassungen enorm. Die Sensoren verfügen über eine extrem hohe Grundempfindlichkeit, was eine sehr einfache und kostengünstige Auswerteschaltung ermöglicht. Mit einem Wirbelstromsensor als technologischem Kern können dabei sowohl sehr schnelle als auch sehr hoch auflösende Ausführungen realisiert werden. Im Vergleich zu Hall-Sensoren können z. B. deutlich größere Messbereiche (aktuell sind 60 mm realisiert) erreicht werden. Zudem werden als Target wesentlich kleinere Magnete benötigt. Das PWM-Ausgangssignal wird von einem µC sehr einfach über eine Zeitmessung ausgewertet. Die ersten Modelle wurden für den Einsatz im Bereich der Weißen Ware, insbesondere in Waschmaschinen entwickelt. Hier kann die Beladung mit sehr hoher Auflösung gemessen werden, während zum anderen die Bewegung des Laugebehälters beim Schleudern mit hoher Dynamik erfasst wird.

Phoenix Contact

Auf der SPS hat Phoenix Contact erstmals einen M12-Ethernet-Steckverbinder gezeigt, der Datenübertragungsgeschwindigkeiten von über 10 Gbit/s erreichen kann. Der Steckverbinder erfüllt alle Anforderungen nach Cat-6A und verfügt über ein spezielles Schirmungskonzept (Bild 14). Er entspricht mit seinem speziellen Anschlussbild dem internationalen Standard IEC PAS 61076-2-109, der zusammen mit der Firma Harting gestaltet wurde.

infoDIRECT 531e/1209

► Link zu **Conec, congatec, Erni, Gemac, Gossen Metrawatt, Harting, Kontron, LEM, Meder, MEN, Microchip, Micro-Epsilon und Phoenix Contact**

www.elektronik-industrie.de

Intelligente Zähler verdrängen alte Zähler

Stromtransformatoren für Smart-Meter

In vielen Ländern wurden und werden die alten Zähler mehr und mehr durch Smart-Meter ausgetauscht. Stromtransformatoren aus nano-kristallinen oder amorphen weichmagnetischen Kernen, wie sie von Vacuumschmelze GmbH & Co. KG in Hanau hergestellt werden, sind dabei wichtige Bauelemente wenn es um die Strommessung geht. Diese Stromtransformatoren sind besonders geeignet, wenn es um die exakte und zuverlässige Bestimmung des Energieverbrauchs geht.



Bild 1: Außenansicht eines Smart-Meter. Im unteren Teil befindet sich der Messwandler, im oberen Teil ist die Anzeigeeinheit zu erkennen.

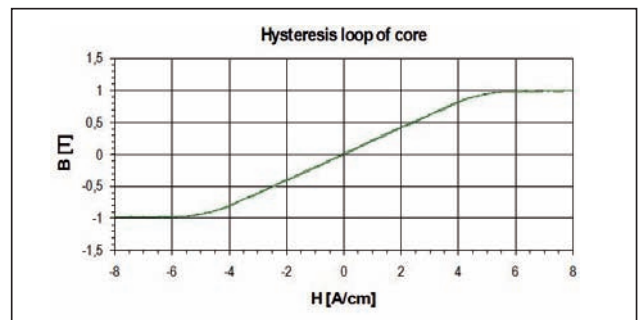
Jeder Haushalt hat mindestens einen Energiezähler, der die verbrauchte elektrische Energie in kWh (Kilowattstunden) misst. In Deutschland ist dies vielfach noch ein alter Ferraris-Zähler, ein elektromechanischer Zähler mit einer Aluminiumdrehzscheibe und einem mechanischen Rollenzählwerk. Doch die Zeiten ändern sich: die Energiekosten steigen, und Versorger und Verbraucher sind an einer möglichst effektiven und kostengünstigen Energieversorgung interessiert. Auch die Klimaschutzpolitik fordert von allen Beteiligten einen intelligenten und umweltschonenden Umgang mit den Ressourcen. Neue Energiegesetze in Europa zwingen

AUTOR



Dr. Ulrich Cebulla ist Beauftragter der Geschäftsführung für Sonderaufgaben bei der Vacuumschmelze GmbH & Co. KG in Hanau

Bild 2: Hystereseverhalten eines Stromtransformators mit einem homogenen Kern. Durch die sehr lineare Kennlinie um den Arbeitspunkt bei $H = 0$ ergibt sich das sehr gute Verhalten in Bezug auf DC-Festigkeit und Verzerrungsfreiheit des Ausgangssignals.



nun die Energieversorgungsunternehmen, ab 2010 neue, intelligente Zähler einzuführen. Bild 1 zeigt eine typische Bauform eines solchen elektronischen Zählers.

In den letzten Jahren wurden im Bereich der Messung des Verbrauchs elektrischer Energie neue elektronische Zähler (sog. Smart-Meter) von den Energieversorgern intensiv getestet. Diese Geräte ermöglichen es im Gegensatz zu den alten Ferraris-Zählern, den Verbrauch quasi in Echtzeit zu ermitteln und dem Verbraucher die Informationen über unterschiedliche Kommunikationskanäle (z. B. WLAN oder Power-Line-Communication) auch am Computer zu Hause zur Verfügung zu stellen. So kann jeder Haushalt, der so einen neuen Zähler installiert hat, individuell den aktuellen Verbrauch ermitteln, sein Verbrauchsverhalten kontrollieren und damit zum Beispiel ‚Stromfresser‘ im Haushalt identifizieren.

In Deutschland gibt es ca. 39 Mio. Haushalte. Deren Energieverbrauch durch Elektrizität beträgt etwa 146 Mio. Kilowattstunden (kWh) pro Jahr, was etwa einem Viertel des gesamten Verbrauchs an elektrischer Energie in Deutschland entspricht. Wirtschaftsforschungen gehen davon aus, dass allein durch die flächendeckende Einführung von intelligenten Energiezählern bis zu 7% des privaten Energieverbrauchs eingespart werden können.

Feldversuche mit elektronischen Zählern

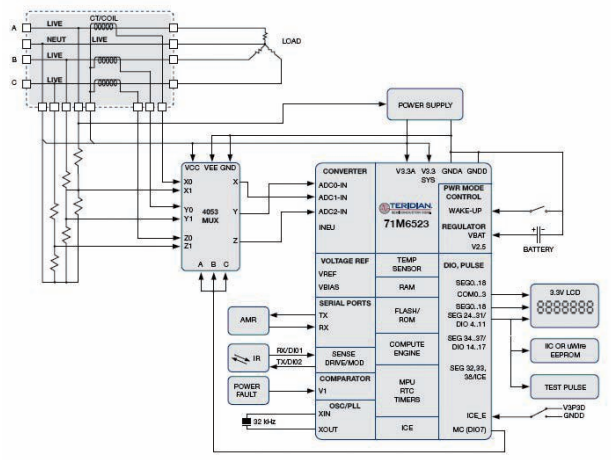
Seit einigen Jahren laufen in Europa Feldversuche der Energieversorger zum Einsatz von elektronischen Energiezählern in privaten Haushalten. Europaweit wird geschätzt, dass es etwa 200 Mio. Energiezähler gibt. Sollen all diese Zähler innerhalb der nächsten Jahre gegen neue Smart-Meter ausgetauscht werden, ist in den nächsten Jahren ein massiver Bedarf an diesen Zählern zu erwarten. In der Region NAFTA ist mit ähnlich hohen Stückzahlen zu rechnen. Auch in vielen asiatischen Ländern wird an neuen Energiekonzepten und Stromnetzen gearbeitet, die dann mehr als viermal so viele Smart-Meter benötigen werden wie in Europa.

Die Einführung von Smart-Meter zur Bestimmung des Energieverbrauchs sind auch eine Zukunftsinvestition. Sie liefern ein Grundelement für einen Netzausbau hin zu einem intelligenten Netz (sog. Smart Grid). Mit innovativen Systemen kann so ein Netz entstehen, das die unterschiedlichen Elemente im Energiemarkt, wie z. B. stark schwankende Energieerzeugungskapazitäten, dezentrale Einspeisungen, Blockheizkraftwerke, Sonnen- und Windenergie integriert.

Strom-Messverfahren

Zur Bestimmung des Energieverbrauchs muss der geflossene Strom gemessen ►

Bild 3: Prinzipschaltbild für 3-Phasen-Stromzähler mit integrierten Funktionen für Temperatur- und Phasen-Kompensation, Manipulationsdetektion, geringen Schwankungen und hoher Wh-Genauigkeit.



werden, und zwar richtig und genau. Dazu muss aber in den Strompfad eingegriffen werden und dafür gibt es im Wesentlichen vier unterschiedliche Messprinzipien den Wechselstrom zu messen:

- ▶ durch einen Mess-Widerstand (Shunt),
- ▶ durch ein Halbleiterbauelement (Hall Sensor),
- ▶ durch eine Luftspule (Rogowski-Spule) oder
- ▶ durch eine Spule mit weichmagnetischem Kern (Stromtransformator).

Alle Verfahren sind prinzipiell geeignet, Wechselströme zu messen und den Energieverbrauch damit mehr oder weniger genau zu bestimmen. Zu jedem Verfahren existieren bereits Produkte auf dem Markt, die in elektronischen Zählern Verwendung finden. Im Haushaltsbereich sind dabei Stromstärken von 20 A bis zu 320 A üblich (je nach dem, ob im 1-Phasen- oder 3-Phasen-Bereich oder z. B. in Amerika, wo die Spannung 120V beträgt).

Idealerweise erwartet man von diesen Strommessungen, dass sie folgenden Ansprüchen genügen: sehr linear über den gesamten Strommessbereich, unempfindlich gegenüber Gleichstromanteilen, unempfindlich gegenüber eingestreuten Gleichstrom- oder Wechselstromfeldern, sowie möglichst einfache Kalibrierung des Phasenverhaltens und der Temperaturabhängigkeit über den Messbereich. Keines der oben erwähnten Prinzipien erfüllt allerdings alle diese Bedingungen in vollem Umfang. Mit Stromtransformatoren basierend auf nano-kristallinen oder amorphen homogenen Kernen, lassen sich aber die besten Ergebnisse hinsichtlich Genauigkeit, Linearität und Zuverlässigkeit erzielen.

Die Kosten für die Strommesskomponenten dieser vier Prinzipien sind in Bezug auf die gesamten Systemkosten eines Smart-Meters (also incl. Auswertelektronik, Datenschnittstelle, Anzeigeeinheit und Kalibrierungsaufwand) nicht der ent-

scheidende Faktor. So ist z. B. der Messwiderstand zwar eine recht einfache und billige Lösung und findet in vielen Ländern Anwendung wo nur 1-Phasen-Netze installiert sind (z. B. in vielen europäischen Ländern und in Asien). Allerdings gibt es erhebliche Nachteile in Bezug auf die Linearität und das Temperaturverhalten, oder auch dann, wenn eine galvanische Trennung gefordert wird. In USA kommen aufgrund der dort üblichen hohen Stromstärken und der geforderten Qualität deshalb vor allem Stromtransformatoren zum Einsatz. Smart-Meter mit Stromtransformatoren als Wandlerprinzip haben inhärente technische Vorteile gegenüber den anderen oben erwähnten Prinzipien.

Stromtransformatoren

Stromtransformatoren und besonders die Anwendungen in elektronischen Zählern, gehören seit vielen Jahren zum Produktportfolio der Vacuumschmelze. Kerne für diese Transformatoren werden dabei aus rasch erstarrten, amorphen, magnetischen Bändern gewickelt. Die Materialparameter werden dabei so eingestellt, dass man in den nachfolgenden Prozessschritten Kerne mit einer geringen Permeabilität und sehr hoher Linearität erhält. In **Bild 2** ist das Hysterese-Verhalten eines solchen Kerns dargestellt. Im Arbeitspunkt bei $H = 0$ erkennt man das sehr lineare Verhalten dieses Stromtransformators. Basierend auf diesen Materialeigenschaften, ergeben sich wesentliche Vorteile dieser Stromtransformatoren in der Anwendung für die Bestimmung des Verbrauchs an elektrischer Energie:

DC/DC-Wandler und AC/DC-Module von 0,25 Watt bis 60 Watt:

Support direkt vom Hersteller

Als Marktführer mit eigener Entwicklung legen wir Wert auf innovative Technik, breites Produktspektrum, hohe Zuverlässigkeit und günstige Preise - ganz entscheidend aber auf „World - Class-Support“! Unser hochqualifiziertes Technik-Team sorgt dafür,

dass wir nicht nur die besseren Produkte entwickeln, sondern auch die richtigen Antworten haben auf Ihre Fragen. Trotz Globalisierung. Vertrauen Sie dem „Original“ – es zahlt sich für Sie aus!

www.recom-electronic.com

Produktspektrum:

- ✓ Isolierte DC/DC-Wandler
- ✓ AC/DC-Wandler bis 60W
- ✓ 1 Watt Miniatur-Module
- ✓ Leistungswandler bis +100°C ohne Derating
- ✓ R78-Schaltregler
- ✓ LED-Treiber bis 1,2A

- a) großer Toleranzbereich des Ausgangssignals gegenüber Gleichstromanteilen im Strompfad (DC-Festigkeit),
- b) sehr konstanter Phasenfehler und ein konstantes Temperaturverhalten, die sehr einfach elektronisch kompensiert werden können,
- c) sehr hohe Linearität über den gesamten Strommessbereich, insbesondere auch im Falle sehr kleiner Ströme und Leistungen wie sie z. B. bei Energiesparlampen vorkommen,
- d) sehr geringe Messfehler bei komplexen Belastungen des Stromnetzes (wie z. B. im Haushalt, wo ohmsche, kapazitive und induktive Lasten gleichzeitig auftreten können),
- e) sehr geringe Beeinflussbarkeit durch Streufelder (z. B. elektronische Geräte in der Nachbarschaft eines Zählers) aufgrund der Symmetrie der Stromtransformatoren.

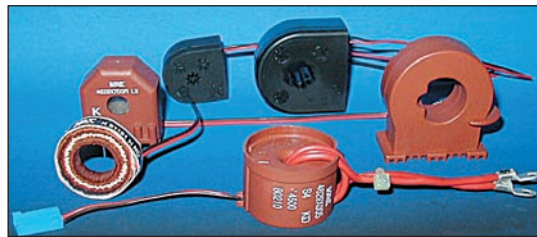


Bild 4: VAC-Stromtransformatoren für den Einsatz in Smart-Metern in unterschiedlichen Bauformen (verschiedene Stromstärken, mit/ohne integrierte Abschirmung).

Wie schon unter Punkt b) erwähnt, ist für alle Messprinzipien aufgrund des Phasen- und Temperaturverhaltens eine elektronische Kompensation erforderlich. Bedingt durch die hervorragenden Eigenschaften der Stromtransformatoren, ist diese Kompensation mit sehr einfachen, kostengünstigen ICs möglich. Sowohl die Firma Teridian, als auch die Firma Analog Devices, aber auch andere Chiphersteller bieten bereits integrierte Schaltungen für diese Stromtransformatoren an, mit denen eine einfache Signalaufbereitung gewährleistet werden kann. **Bild 3** zeigt das Teridian Halbleitermodul (links) und das Prinzipschaltbild (rechts). Die ICs sind ausgelegt

für 3-Phasen-Stromzähler mit integrierten Funktionen für Temperatur- und Phasen-Kompensation, Manipulationsdetektion, geringen Schwankungen und hoher Genauigkeit der Energiemessung (Wh-Genauigkeit).

In Bezug auf die geforderten Spezifikationen für Smart-Meter (z. B. die europäischen Normen IEC und MID), sind zur Zeit noch einige Diskussionen im Gange. Viele Bedingungen für ein zukunftssicheres Energieversorgungs-Netz und dessen Komponenten (insbesondere die Smart-Meter) müssen noch in Forderungen gegenüber den Messprinzipien umgesetzt werden.

Es ist abzusehen, dass dabei die Anforderungen an die Komponenten für ein modernes und zuverlässiges Stromversorgungsnetz weiter steigen werden.

Vacuumschmelze verfolgt eng die Entwicklungen im Bereich der Standardisierungen und Normungen und setzt dabei die von den Netzbetreibern, Versorgern und Normungsgremien geforderten Spezifikationen in Produkte um. Aufgrund der jahrelangen Erfahrungen auf dem Gebiet der magnetischen Werkstoffe hat dieser Anbieter mit den oben erwähnten Strom-



transformatoren basierend auf Vitroperm oder Vitrovac eine technisch und wirtschaftlich zukunftssichere Lösung im Portfolio.

In **Bild 4** sind verschiedene Bauformen der Stromtransformatoren für verschiedene Stromstärken dargestellt. Dabei können auch metallische Abschirmungen integriert werden, wenn es gilt gegen äußere Beeinflussungen unempfindlich zu sein.

Hochlineare Kerne mit einer hohen Dynamik, geringer Beeinflussbarkeit, einer sehr guten Linearität und extrem guter Zuverlässigkeit ermöglichen es den Meter-Herstellern dadurch zukunftssichere Smart Meter am Markt zu platzieren.

Fazit

Smart-Meter werden die alten elektromechanischen Zähler verdrängen. Die Anforderungen an diese neue Generation von Zählern sind dabei deutlich gestiegen und erfordern insbesondere auf Seiten der Messtechnik hoch präzise und zuverlässige Komponenten. Stromtransformatoren der Firma Vacuumschmelze bieten dabei in der Summe ihrer Eigenschaften eine technisch und kommerziell effiziente Lösung. Das Portfolio an Komponenten wird abgerundet durch Magnetkerne und Transformatoren für den Bereich der Datenschnittstellen (z. B. PLC, Power-Line-Communication) für diese Smart-Meter. (jj)

	infoDIRECT	502ei1209
	Link zu Vacuumschmelze	
www.elektronik-industrie.de		

Miniaturisierung par Excellence! Der kleinste DC/DC-Wandler der Welt. Die RECOM RNM-Serie.



Manche mögen's heiss - die RPPs bis 100°C volle Leistung!

RECOM Electronic GmbH
 Otto-Hahn-Str. 60
 D-63303 Dreieich
 Tel. 06103-30007-0
info@recom-electronic.com
www.recom-electronic.com



LED-Ansteuerung

Aktiver PFC-IC deckt breiten Leistungsbereich ab

In Erwartung eines erhöhten Bedarfes an effizienten elektronischen Lösungen für die LED-Ansteuerung wurde ein Steuer-IC für eine aktive Leistungsfaktorkorrektur entwickelt, der einen geringen Eigenverbrauch hat und einen sehr breiten Leistungsbereich abdeckt.

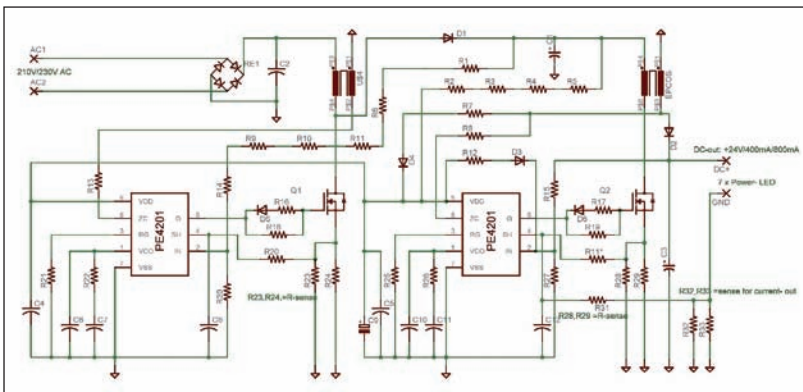


Bild 1: Blockschaltbild PFC-LED-Netzteil nach dem Sperrwandlerprinzip.

(Alle Bilder: Endrich)

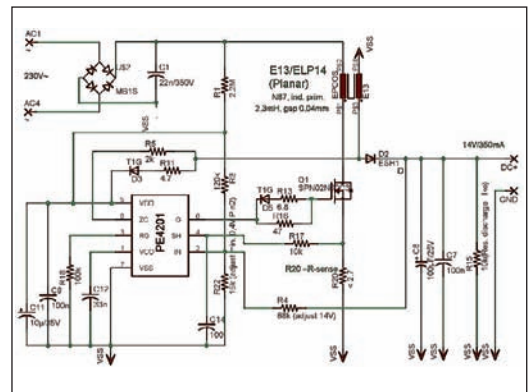


Bild 2: Einfachste LED-Ansteuerung mit PFC und Konstantstrom.

Das Prinzip der aktiven PFC ist es, dass der dem Netz entnommene Strom der Netzspannung möglichst exakt folgt, so dass wenig Oberwellen und Phasenverschiebungen auftreten. Um dies zu erreichen wird ein Kondensator geladen, dessen Spannung oberhalb der maximalen Scheitelspannung liegt (bei 230V~ über 325V). Diesem Kondensator kann dann kontinuierlich Energie für die Anpassung an den Verbraucher entnommen werden. Mit dem Steuer-IC PE4201 wurden hierfür einige miniaturisierte Applikation entwickelt, die speziell auf den Einsatz mit Leuchtdioden abgestimmt sind.

Das an sich einfache System wurde dabei so optimiert, dass in Verbindung mit dem sehr niederohmigen Sourcewiderstand (der PE4201 braucht nur unter 0,27V Schaltschwelle für die Stromerkennung-> wenige Verluste) ein Wirkungsgrad über 90% (bei max. Leistung) und ein Leistungsfaktor von > 0,95 erreicht werden konnte. Durch Optimierung des Transformators ist problemlos eine Anpassung an geringere Leistungen bei gleichen Parametern möglich. Durch Einsatz eines Planartrafos können die Baugröße und die Kosten weiter verringert werden.

Bei der Ansteuerung von LEDs besteht das Problem, dass die hohe PFC-Ausgangsspannung in eine niedrigere Spannung umgesetzt werden muss, wenn man nicht über 100 LEDs in Reihe schalten kann und Netztrennung Bedingung ist. Aus physikalischen Gründen ist eine gleichzeitige PFC und Transformation der Spannung über den gleichen Transformator nur bedingt möglich – die Ausgangsspannung ist mit 100 Hz Restwelligkeit beaufschlagt und der Leistungsfaktor kann bei Teillast auf 0,7 sinken. Eine Lösung mittels DC/DC-Wandler bietet sich hier an, die gleichzeitig eine Netztrennung ermöglicht. Die PFC kann unverändert vorgeschaltet werden.

Dieser DC/DC Wandler muss folgende Bedingungen erfüllen:

- ▶ Ausregeln des Ripple der PFC (dieser kann einige 10V betragen, da aus Kosten- und Platzgründen ein möglichst kleiner Elektrolyt-Kondensator verwendet wird).
- ▶ Bereitstellung eines hochkonstanten, ripplefreien Ausgangsstroms, der in bestimmten Grenzen eingangsspannungsunabhängig ist.
- ▶ ggf. galvanische Netztrennung/Schutzkleinspannung zur Einhaltung von Schutzklassen

- ▶ hohe Effizienz, damit die Energieeinsparung der Leuchte nicht wieder „kompensiert“ wird
- ▶ Abschaltung/Begrenzung der Ausgangsspannung bei Ausfall der Last

Das angewendete Sperrwandlerprinzip ist ein einfaches Wandlerprinzip, bei dem auch Netztrennung möglich ist (Bild 1). Der IC PE4201 hat einen sehr geringen Eigenverbrauch (der Großteil des Stromes wird für die Treiberleistung, abhängig vom FET gebraucht), die Spannungsreglung arbeitet sehr präzise und der Stromshunt ist sehr niederohmig. Zusätzlich kann der Stromregelungseingang für Dimmen genutzt werden.

Als Schalter dient ein FET mit möglichst geringem Restwiderstand bei V_{Gmax} , was entsprechend geringe Verlustleistung bedeutet – d. h. geringe Wärmeentwicklung (wichtig bei Applikationen in geschlossenen Beleuchtungskörpern) – und damit mehr Wirkungsgrad. Für die erforderliche Leistung reicht ein FET mit einem Dauerstrom unter 500 mA. Wegen der beim Sperrwandler zu erwartenden Spannungsüberhöhung im abgeschalteten Zustand ist ein 600-V-Typ erforderlich. Da eingangsseitig bis auf das Ripple eine konstante

Spannung von 350V anliegt (konstant im Bereich 190 bis 240V~), ist in Richtung LEDs nur noch der Strom zu regeln. Dies ermöglicht den Verzicht auf eine direkte Regelung mit Optokoppler, was wiederum der Einsparung von Bauteilen dient. Die Schaltung liefert 250 mA bei 45V, kann leicht umdimensioniert werden und ist leistungsfähig und flexibel aber relativ aufwändig.

Die einfachere Lösung

Einfacher wird es, wenn auf die galvanische Kopplung und die Reduzierung des Ripples

verzichtet wird, was bei LEDs in Glaskörpern denkbar ist. Es stellte sich auch heraus, dass für Anwendung mit Power-LEDs die Ausgangsspannung nicht so hoch sein muss. Unter Nutzung einer der drei Regelschleifen im PE4201 kann die Ausgangsspannung ohne Optokoppler begrenzt werden. Dabei wird die Ausgangsspannung auf den Eingang IN gespeist und konstant gehalten. Als Regelgröße für den LED-Strom wird der Primärstrom durch den Transformator genutzt. **Bild 2** stellt die Schaltung mit PFC und Konstantstromausgang für eine LED

dar. Der Wirkungsgrad liegt bei 230V~ über 82% und der Leistungsfaktor über 0,9. Zwischen der Schaltung im Bild 1 und der im Bild 2 gibt es viele Kombinationen, die den einen oder anderen Parameter besser oder schlechter machen, d. h. Effizienz, Leistungsfaktor, Baugröße oder aber auch den Preis. (sb)

infoDIRECT 417ei1209
[▶ Link zu Endrich Bauelemente](#)
www.elektronik-industrie.de

Quartett auf der Schiene Für hohe Anlagenverfügbarkeit

Mit der dreiphasigen Stromversorgung Quint Power SFB 24V/40A von Phoenix Contact kann die Anlagenverfügbarkeit signifikant erhöht werden: Durch die SFB-Technology mit 200 A für 12 ms (Selective Fusebreaking Technology) lösen Standard-Leitungsschutzschalter mit B-Charakteristik bis 25A zuverlässig aus. Fehlerhafte Strompfade werden selektiv abgeschaltet, der Fehler ist eingegrenzt und wichtige Anlagenteile bleiben in Betrieb. Die präventive Funktionsüberwachung meldet kritische Betriebszustände, bevor es zu Fehlern kommt. Die Trio Power USV 24V/5A bietet ein Funktionspaket, das speziell auf die Versorgung von Industrie-PCs abgestimmt ist: Neue Anwendungsbereiche erschließt



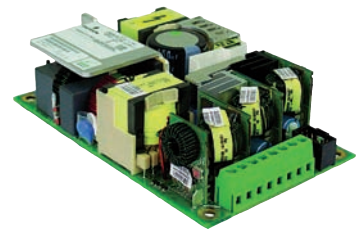
die Mini Power USV mit 4A/12V₌ mit Eingangsspannungen von 85 bis 264V_{AC} oder 100 bis 350V₌. Hohe Energieeffizienz in ihrer Klasse erzielen die Step Power Stromversorgungen. Dieser Vorteil erschließt sich mit den Modulen 5V/6,5A, 15V/4A und 48V/2A jetzt für neue Anwendungsgebiete in der Gebäudeautomatisierung.

infoDIRECT 517ei1209
[▶ Link zu Phoenix Contact](#)
www.elektronik-industrie.de

Kompakte 2" x 4" und 3" x 5" Bauweise Schaltnetzteile mit Triple- und Quad-Ausgänge

Fortec Elektronik hat eine Reihe leistungseffizienter Triple- und Quad-Netzteile von Emerson/Asotec auf den Markt gebracht. Die LPT100-Serie umfasst 4 Modelle, die LPQ200-Serie zunächst 2 Modelle mit verschiedenen Ausgangsspannungskombinationen von 3,3 bis 24 V₌. Die konvektionsgekühlten Netzteile verfügen über eine aktive PFC, Remote Sense und Power Fail Signale. Überspannungs-, Überlast- und Übertemperatur-schutz sorgen für die Sicherheit von Netzteil und Verbraucher. Die Filterung entspricht EN55022, Klasse B. Das robuste Design erfüllt die wichtigsten Leistungs- und Sicherheitsanforderungen einschließlich

EN, UL, CSA, und TÜV. Der Temperatureinsatzbereich liegt bei -20...+70 °C (Derating ab +50 °C).



Mit ihrer Bauhöhe von nur 33 mm eignen sich die Netzteile für den Einbau in 1HE Installationen.

infoDIRECT 516ei1209
[▶ Link zu Fortec](#)
www.elektronik-industrie.de

480W DIN-Hutschienennetzteil

www.emtron.de
 Emtron electronic GmbH
 Rudolf-Diesel-Str. 14
 64569 Nauheim
 Tel + 49 6152 63090
 Fax + 49 6152 69347

SDR-480

Wirkungsgrad bis 94%
 720W Spitzlast (3 Sek.)
 GL & SEMI F47 Zulassung
 DC OK Relaiskontakt

Fordern Sie noch heute Ihr Datenblatt an oder laden Sie es sich online herunter! >> www.emtron.de

Kundenspezifisch für portable therapeutische Geräte Prismatischer 7,4V/1900 mAh Li-Ion Battery Pack



GlobTek hat jetzt prismatische 7,4V liefernde Li-Ion Battery Packs mit 1900 mAh Kapazität im Programm. Sie bestehen aus zwei Panasonic CGA103450A 103450 Zellen, die zusammen mit den Schutz- und Ladeschaltungen in einem kundenspezifischen Gehäuse untergebracht sind. GlobTek hat die Schutzschaltung auf Basis des Seiko-ICs

S-8232AKFT-T2 entwickelt, während das Lademanagement vom TI-IC BQ27000 übernommen wird. Das Gehäuse ist aus einer Polycarbonat/ABS-Mischung, die Kontakte sind aus Nickel. Das Batteriepack ist gegen Überstrom und Kurzschluss, Überspannung, Tief- und Überladung, sowie gegen zu hohen Temperaturen geschützt. Der Akku liefert auch nach 300 Ladezyklen noch immer mindestens 80% der Kapazität.

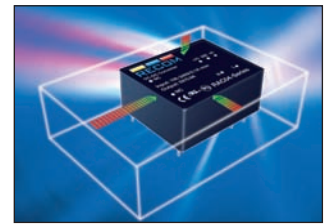
► infoDIRECT 510e/1209

► Link zu GlobTek

www.elektronik-industrie.de

40 Jahre Dauerbetrieb 4 W AC/DC-Schaltnetzteile

Die AC/DC-Wandler der Baureihe RAC04 von Recom haben einen Wirkungsgrad nahe 80 % und erreichen, nach MIL-Standard gerechnet, eine MTBF von 350 000 Stunden oder 40 Jahren Dauerbetrieb. Die auf maximale Leistungsdichte getrimmte Serie arbeitet eingangsseitig im Bereich von 90 bis 264 V bei 47 bis 440 Hz und ist mit Ausgangsspannungen von 3,3V, 5V, 9V, 12V, 15V oder 24V lieferbar. Die komplett vergossenen, nur 26 g schweren Module haben mit 36,5 x 27,0 x 17,1 mm sehr kompakte Abmessungen. Sie sind standardmäßig bis 3 kV_{AC} isoliert (4 kV_{AC} als Option), kurzschlußfest und mit Überspannungs- sowie Überlastschutz ausgestattet. Die Wandler haben einen niedrigen Leerlaufstrom. Im Standby-Betrieb werden typisch nur 120 mW



aufgenommen – ein um den Faktor 10 besserer Wert als bei vergleichbaren Produkten üblich. Alle Wandler sind serienmäßig mit Klasse B-Filtern nach EN55022 ausgestattet. Unter der Voraussetzung natürlicher Kühlung ist die Serie bei Umgebungstemperaturen von –40 bis +70 °C einsetzbar, wobei die Derating-Vorschrift zu berücksichtigen ist.

► infoDIRECT 508e/1209

► Link zu Recom

www.elektronik-industrie.de



Schulz-Electronic GmbH
Dr.-Rudolf-Eberle-Str. 2
76534 Baden-Baden
Telefon: 0 72 23 / 96 36 – 30
Telefax: 0 72 23 / 96 36 – 90

Schulz-Electronic – einfach mehr

Schulz-Electronic ist der führende Anbieter professioneller Stromversorgungen in Deutschland und der Schweiz und ist Repräsentant renommierter Geräte-Hersteller aus aller Welt. Das 30-köpfige Team nimmt jede technische Herausforderung begeistert an und realisiert mit großem Erfolg intelligente Konzepte zur elektrischen Versorgung der unterschiedlichsten Anwendungen. Weil die technischen Anforderungen der

Kunden ständig steigen, wird das Portfolio von Standardgeräten immer öfter durch eigen entwickelte Sonderlösungen ergänzt.

Eine aktuelle Erweiterung des Programms sind die TopCon-Quadro Geräte der Schweizer Regatron AG mit digitaler Regelung, Überwachung und Kommunikation.

Fünf Vertriebsingenieure betreuen die Kunden aus den Bereichen: Industrie, Automotive, Forschung, Luft- und Raumfahrt, Bahn, Photovoltaik und Laser. Schulz-Electronic unterhält Niederlassungen in Berlin und in Basel / Schweiz.



E-Mail: vertrieb@schulz-electronic.de

Verbrauch im Leerlauf weniger als 0,5W 75-W-Schaltnetzteile in geschlossener Bauform

Emtron hat die besonders zuverlässigen 75-W-Stromversorgungen der Serie HRP-75 von Mean Well ins Lieferprogramm aufgenommen. Sie werden im geschlossenen Miniaturgehäuse mit Abmessungen von 129 mm x 98 mm x 38 mm angeboten und stehen in acht Varianten mit Ausgangsspannungen von jeweils 3,3 bis 48V_± zur Verfügung. Die Stromversorgungsmodelle verfügen über eine aktive PFC-Funktion (PF über 0,9) und eignen sich für Eingangsspannungen von 85 bis 264V_{AC} bzw. 120 bis 370V_±. Im Leerlauf verbrauchen sie weniger als 0,5W. Aufgrund dieser Eigenschaft können Entwickler die Energy-Star-Richtlinien sowie die EuP-Norm für Endgeräte sehr



leicht erfüllen. Die Netzteile arbeiten bei reiner Luftkühlung und bei Umgebungstemperaturen von –30 bis +70 °C. Die Schwingungsbelaubarkeit wurde auf 5g erhöht werden. Weitere Funktionen sind z. B. Remote Ein/Aus-Steuerung sowie Schutz bei Kurzschluss, Überlast (Konstantstrombegrenzung), Überspannung und Über-temperatur (optional).

► infoDIRECT 511e/1209

► Link zu Emtron

www.elektronik-industrie.de

5 Jahren Liefergarantie

Industrie PC-Netzteil liefert 300 W im Dauerbetrieb

Das echte Industrie-PC-Netzteil BEA-630 von Bicker Elektronik ist für den Einsatz in Maschinen- und Anlagensteuerungen im 24h/365 Tage Dauerbetrieb konzipiert. Es liefert seine volle Ausgangsleistung von 300 W bis zu einer Umgebungstemperatur von +50 °C dau-

erhaft und ohne Einschränkung. Im Temperaturbereich von +50 °C bis +70 °C arbeitet es mit einer Leistungsrücknahme von 1%/°C. Das Netzteil erfüllt die Anforderungen an eine erhöhte Störfestigkeit nach EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4. Es verfügt über sechs Ausgangs-

spannungen, die mit 5% Lastregelung arbeiten. Der +3,3V-Ausgang kann maximal 28 A liefern, der +5V-Ausgang 35 A und der +12V-Ausgang 22 A. Die Leistungsausgänge werden durch die Ausgänge mit -12V/ 0,8 A, -5V/0,5 A und +5Vsb/2 A ergänzt.



▶ infoDIRECT 513e/1209
 ▶ [Link zu Bicker Elektronik](#)
www.elektronik-industrie.de

LED-Stromversorgung

DC/DC mit Konstantstrom und PWM

Die Abwärtswandler für LED-Module der Serie LD24E von MicroPower Direct (Vertrieb: Compumess) sind zur Ansteuerung von Leuchtdioden mit hoher Helligkeit vorgesehen. Sie liefern einen konstanten Strom von 300, 350, 500, 600 oder 700 mA mit einer Leistung bis zu 17 W, bieten Dimmung per Puls-Breiten-Modulation und Wirkungsgrade bis über 95%. Fünf Modelle decken am Eingang den weiten Bereich von 5,5 bis 36 V-



ab. Neben Dauerkurzschlusschutz und Ein-/Aus-Steuerleitung für nur 400 µA Standbyaufnahme besitzen die Wandler einen Eingang zur digitalen Dimmung der LEDs. Alle Modelle sind in kompakten DIP-Miniaturgehäusen mit Abmessungen von 22,8 x 10,2 x 9,5 mm untergebracht.

▶ infoDIRECT 518e/1209
 ▶ [Link zu CompuMess](#)
www.elektronik-industrie.de

Primärgetaktet und sparsam

Kompaktstromversorgungen

Die primär getakteten MTM Power Module PMAS/PCMAS100 wurden als universelle Kompaktstromversorgungen mit AC- und DC-Weitbereichseingang für weltweiten Einsatz konzipiert. Sie haben eine Dauerausgangsleistung von 100 W und sind mit den Single-Ausgängen von 24 V, 36 V und 48 V erhältlich. Die Außenabmessungen betragen je nach Ausführung für das PMAS (Leiterplattenmontage) 140,0 x 85,0 x 35,0 mm bzw. 166,0 x 85,0 x 35,0 mm für das PCMAS (Chassismontage). Die Geräte sind vakuumvergossen, für den Einsatz in



Schutzklasse 1 und/ oder 2 vorbereitet und erfüllen die Niederspannungsrichtlinie sowie die aktuellen EN-Normen zur CE-Konformität. Weitere Merkmale sind mechanisch und elektrisch robuste Konstruktion, SMD-Technologie, ein 100%-Burn-In-Test und automatische Einzelstückprüfung. Die Gerätefamilie ist kurzschluss- und leerlauffest.

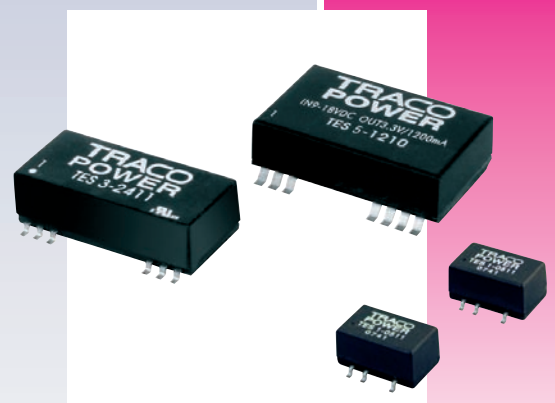
▶ infoDIRECT 519e/1209
 ▶ [Link zu MTM Power](#)
www.elektronik-industrie.de

DC/DC-Konverter im SMD Gehäuse

Für bleifreien Reflow-Lötprozess

		Eingangsspannungen
TES-1	1 W	5, 12 und 24 V
TES-1V	1 W	5, 12 und 24 V, E/A-Isolation 3000 VDC
TES-2H	2 W	5, 12 und 24 V
TES-2M	2 W	5, 12 und 24 V, verstärkte E/A-Isolation 4000 VDC
TES-2N	2 W	Weiter 2:1 Eingangsbereich, geregelter Ausgang
TES-3WI	3 W	Ultraweiter 4:1 Eingangsbereich, geregelter Ausgang
TES-5WI	5 W	Ultraweiter 4:1 Eingangsbereich, geregelter Ausgang

- Isolierte Single- und Dual-Ausgänge
- Für Reflow-Lötprofil gemäß IPC-J-STD 020C Standard
- In Stangen oder auf Rollen
- **3 Jahre Produktgewährleistung**
- Alle Modelle ab Lager Ismaning bei München lieferbar



T 1538b.D

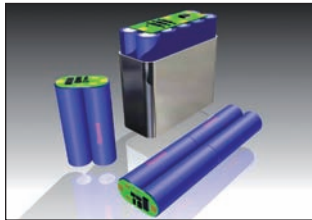
TRACO ELECTRONIC GmbH

D-85729 Ismaning · Tel. 089/96 11 82 0 · info@traco-electronic.de · www.traco-electronic.de

www.tracopower.com

TRACO POWER®

250 mAh bis 11000 mAh Lithium-Ionen-Packs



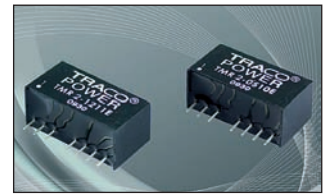
Dynamis Batterien (Vertrieb: Geyer Electronic) ist ein Fertiger von Lithium-Ionen Pack-Konfigurationen im Bereich 3,7V bis 25,9V mit den Kapazitäten von 250mAh bis 11000 mAh inklusive Schutzbeschaltung und Zellmanagement. Bei Bedarf sind die Packs mit speziell abgestimmter Ladetechnik verfügbar. Auch kundenspezifische Sonderanfertigungen, sowie design-in Lösungen und Technische Unterstützung sind möglich.

► infoDIRECT 509ei1209
► Link zu Geyer Electronic
www.elektronik-industrie.de

Single-In-Line Gehäuse Ultrakompakte 2 W DC/DC-Wandler

Mit der preisoptimierten TMR-2E Serie erweitert Traco Electronic die Reihe von DC/DC-Wandler im Single-In-Line Gehäuse. Diese Linie mit sehr hoher Leistungsdichte umfasst 12 Single-Modelle mit geregelten Ausgangsspannungen von 3,3, 5 und 12V_±. Die weiten 2:1 Eingangsspannungs-

bereiche von 4,5 ... 9, 9 ... 18, 18 ... 36 und 36 ... 75V_± und der externe Ein/Aus-Eingang für kleinen Leerlaufstrom, machen diese Serie auch für batteriebetriebene Systeme interessant. Durch den hohen Wirkungsgrad ist ein Einsatz bis +85°C gewährleistet. Die Wandler haben eine



Eingangs-/Ausgangs isolation von 1000V_±.

► infoDIRECT 515ei1209
► Link zu Traco Electronic
www.elektronik-industrie.de

Verbraucht nur 30 mW im Leerlauf Standby-Sparnetzteile

Die dauerkurzschlussfesten AC/DC-Wandler des Herstellers BIAS (Vertrieb: Hy-Line Power Components) sind sehr kompakt (z. B. Serie BPS: 2,54 cm x 2,22 cm x 1,27 cm) und mit Nennleistungen von 0,5, 1 und 2 W sowie Ausgangsspannungen von 8 und 14V erhältlich. Der Eingangswechselspannungsbereiche sind 85 ... 265V (BPS-Serie) und 90 ... 308V (BPW-Serie). Unabhängig vom Hauptnetzteil versorgen sie die Standby-Stromkreise effizient und EuP-konform.



Der Leerlaufverbrauch ist 30mW. Damit muss der Entwickler keine eigene Standby-Stromver-

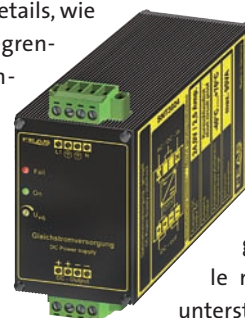
sorgung konstruieren, sondern kann zeitnah auf ein geschlossenes, nach gängigen Sicherheitsnormen geprüftes fertiges Modul zurückgreifen. Durch netzsynchrone Schaltung mit sanften Schaltflanken sind keine zusätzlichen, externen Funkentstörmaßnahmen erforderlich.

► infoDIRECT 514ei1209
► Link zu Hy-Line Power Components
www.elektronik-industrie.de

Schaltnetzteil 24 V, 2,5 A Der kleine Powerblock für die Hutschiene

FEAS hat mit der SNT3024 eine besonders leistungsfähige und dem neuesten Stand der Technik entsprechende Stromversorgung auf den Markt gebracht. Der weite Eingangsbereich von 85... 270V macht einen weltweiten Einsatz problemlos möglich. Die Geräte können aber auch an Gleichspannungsnetzen von 120V bis 370V betrieben werden. Die Geräte sind mit allen sinnvol-

len technischen Details, wie Einschaltstrombegrenzung, Überspannungsschutz etc. ausgerüstet. Der kurzschluss- und leerlauffeste Ausgang ist so ausgelegt, dass auch Lasten mit deutlich überhöhtem Anlaufstrombedarf problemlos versorgt werden. Eine temperaturgeführte automatische Leistungsbegrenzung schützt die Stromversorgung zuverlässig bei Betrieb außerhalb der Grenzwerte. Die Ausgangsspannung ist



durch den Transformator sicher nach VDE0551 galvanisch vom Netz getrennt. Der hohe Qualitätsanspruch wird noch durch den vollständigen Verguss der Netzteile mit einem Spezialharz unterstrichen. Die Geräte entsprechen den jeweils neuesten Vorschriften von VDE, EN, UL, CSA, NEMA etc.

► infoDIRECT 512ei1209
► Link zu FEAS
www.elektronik-industrie.de

2009
PRODUKTÜBERSICHT

PCE
POWER CONTROL

AC & DC
Programmierbare
NETZGERÄTE
Lasten, Test- & Prüfgeräte
Für Entwicklung, Prüffeld, Qualitätstest oder Serie

DC-Stromversorgungen
0-900V, 0-3.000A, bis 40kW

Power Meter
HIPOT & SAFETY Tester
Video Pattern Generator &
Color Analyzer

Elektronische Lasten
60W bis 25kW

AC-Quellen 1- und 3-phasic
0-300VAC/ph bis 27kVA

Automatische Testsysteme
für Stromversorgungen

Chroma

Die 8-seitige Produktübersicht bekommen Sie hier:
www.pce-powercontrol.de
Tel: (+49) 08374-23260-0

Häufiges und sicheres Tasten Sieben neue Taster-Serien



Das neue Taster-Sortiment von W+P Products ist durch vielfältige Größen, Zusatzfunktionen und hohe Zuverlässigkeit gekennzeichnet, vier der neuen Serien sind Miniatur-Taster, die nur geringen Platz auf der Platine benötigen. Die Minis unter den Tastern beanspruchen eine Grundfläche von nur 2,9 x 4,0 mm, die minimale Bauteilhöhe liegt bei 1,5 mm. Das Größenmaximum für die Grundfläche der Tasterreihen liegt bei 12 x 12 mm, die maximale Bauteilhöhe beträgt 13 mm. Für die neuen Tasterreihen wird eine Lebensdauer von bis zu 100 000 Zyklen bei Betriebstemperaturen

von -20 °C bis +70 °C garantiert. Das Kontaktmaterial besteht aus versilbertem Messing, der Isolierkörper aus thermoplastischem Kunststoff gemäß UL94 V-0. Die Lötbarkeit ist nach IEC 512-12A gewährleistet. Die taktilen Schalter zeichnen sich durch eine spürbare Rückmeldung beim Betätigen aus. Einsatzgebiete sind Eingabe- und Steuerfunktionen in der Mess- und Regeltechnik, Industrieelektronik, Medizintechnik, Unterhaltungselektronik und in Telekommunikations-Systemen. Passend zu den Tastern sind ebenfalls Kapfen erhältlich. PDF-Datenblätter können auf der Internetseite von W+P Products heruntergeladen werden.

▶ infoDIRECT 465e/1209

▶ Link zu W+P Products

www.elektronik-industrie.de

Fernwartung möglich Schneller Einbaudrucker



Bei Elektrosil ist der Einbaudrucker TG2460 H des italienischen Herstellers Custom für Papierrollen bis zu 120 mm Durchmesser erhältlich. Er verfügt über RS232 und USB-Interface, arbeitet mit einer Druckgeschwindigkeit von > 140 mm/s und einem zuverlässigen Cutter mit einer Leistung von >1 Mio. Schnitten. Der Be-

triebstemperaturbereich des Druckers liegt bei -20 °C bis +70 °C. Mittels der speziellen Remote-Status-Monitor-Software ist Fernwartung möglich; diverse Sensoren messen, u. a. die Druckkopf-Temperatur sowie den Papierbestand und verhindern zudem Papierstau. Optional verfügbar sind Sensoren zur Meldung von Papierknappheit oder Papierende. Neben den Schriftarten Europäisch, International, Portugiesisch und Nordisch stehen außerdem Chinesisch, Russisch sowie eine Vielzahl von Barcodes zur Verfügung.

▶ infoDIRECT 468e/1209

▶ Link zu Elektrosil

www.elektronik-industrie.de

Effizienter Frontend-Baustein 19 dBm Ausgangsleistung für Bluetooth Class1

Eine Ausgangsleistung von 19 dBm bei nur 95 mA Stromverbrauch zeichnet den von NEC Electronics speziell für Bluetooth Class1 Designs entwickelte Frontend-Baustein μ PG2253T6S aus. Der ab sofort bei Gleichmann Electronics erhältliche Chip beinhaltet neben einem 2,4-GHz-Verstärker einen 2-Bypass-Schalter und einen Low Pass-Filter, die Versorgungsspannung ist mit 2,7 bis 3,6 V spezifiziert. Mit Abmessungen von nur 3 x 3 x 0,75 mm ist der in einem 16-Pin-PQFN-Gehäuse untergebrachte μ PG2253T6S gut für den Aufbau sehr kleiner leistungsfähiger 2,4-GHz-Funksysteme. Bei Bedarf



können dafür von Gleichmann Electronics auch entsprechende Referenz-Kits zur Verfügung gestellt werden.

▶ infoDIRECT 461e/1209

▶ Link zu Gleichmann Electronics

www.elektronik-industrie.de

20 Beta LAYOUT

15 PCB-POOL®

10 Conrad Kooperationspartner

zum Jubiläum:

schneller!
1 AT Service

flacher!
SMD Pads chemisch verzinkt

kostenlos!
Free Stencil

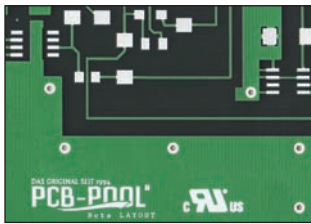
unabhängig!
Reflow-Shop

www.beta-layout.com

Beta
LAYOUT

PCB-POOL

Produkte jetzt UL-zertifiziert



Ab sofort werden alle im PCB-POOL, dem Leiterplatten-Prototypen- und -Kleinserien-Service von Beta LAYOUT, produzierten Leiterplatten nach einem UL-zertifizierten Prozess gefertigt. Das Prüfzeichen weist darauf hin, dass die Leiterplatten den amerikanischen und kanadischen Sicherheitsanforderungen entsprechen und problemlos für UL-zugelassene Endprodukte

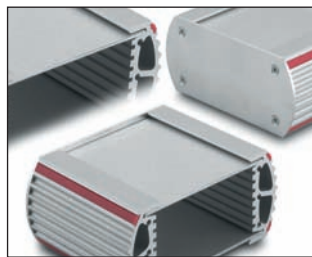
eingesetzt werden dürfen. Das UL-Prüfzeichen wird von den „Underwriter Laboratories“ nach einem strengen Verfahren vergeben und überwacht. Das Prüfzeichen ist ein äußerst wichtiges Merkmal für die Produktsicherheit in den USA und Kanada. PCB-POOL-Kunden profitieren damit jetzt auch im Prototypenbereich von diesem wichtigen Prüfzeichen, besonders wenn das Endprodukt in den Vereinigten Staaten oder Kanada eingesetzt oder vertrieben werden soll.

▶ infoDIRECT 426e/1209
 ▶ [Link zu Beta-LAYOUT](#)
www.elektronik-industrie.de

Gehäuseserie

Passt sich an die Leiterplatte an

Ungenormte Leiterplatten oder Komponenten in der Elektronik erfordern oftmals zur deren Aufnahme von den Gehäuseherstellern ein variables Gehäusesystem, welches individuell an die benötigten Leiterplattenformate angepasst werden kann. Für diesen Anwendungsfall hat Fischer Elektronik die Gehäuseserie GV entwickelt. Die neue Konzeption besteht aus zwei stabilen Seitenwandprofilen mit integrierten Führungsnuten zum einschieben der Leiterplatten, vier Seitenwandleisten aus Kunststoff (UL 94 V-0) die in Ihrer Farbgebung flexibel gestaltet werden können, Deck- und Bodenblech sowie Front- und Rückwand. Bislang sind die Gehäuse in vier verschiedenen Höhenvarianten, etlichen Standardbreiten und -längen erhältlich, wobei es der Gehäuseaufbau ermöglicht, variable Breiten- und Längeneinheiten einfach herzustellen.



Durch eine spezielle Geometrie in den Seitenwandprofilen kann das Deck- und Bodenblech in den Materialstärken von 1,5-3 mm in jeweils 0,5 mm Schritten variiert werden. Die Aluminiumprofile und -bleche können nach Kundenwunsch mechanisch bearbeitet, oberflächenbehandelt und bedruckt werden. Die Gehäuseserie GV wird als zerlegter Bausatz inkl. Montagematerial geliefert.

▶ infoDIRECT 431e/1109
 ▶ [Link zu Fischer Elektronik](#)
www.elektronik-industrie.de

Schulz-Electronic mit breiter Palette

Einfacher mit intelligenten Geräten

Mit den Highlights der Hersteller Regatron, Delta-Elektronika und Höcherl & Hackl zeigte Schulz-Electronic auf der productronica neue Gestaltungsmöglichkeiten im Bereich der Simulation und Substitution reeller DC Quellen wie Photovoltaik Module, Batterien und Brennstoffzellenstacks sowie für die Speisung von Burn-In- und Test-Systemen. Hoch flexibel in jeder Einsatzsituation sind die digital geregelten „TopCon Quadro“ Geräte der Schweizer Regatron AG. Die TopCon-Reihe gibt es mit fein abgestuften Ausgangsnennspannungen von 52 bis 1000 VDC und ist für jede Ausgangsnennspannung in den Leistungsklassen 10, 16, 20 und 32kW verfügbar. Mit der ‚Innenwiderstands-Simulation‘ beispielsweise können die Netzteile das Verhalten von beliebigen Akkumulatoren nachbilden. Der neue Längsreglerzusatz erlaubt die hochdynamische Simulation von PV-Arrays. TopCon Netzgeräte arbeiten in drei Quadranten und vereinen so die vielseitigen Funktionen und Vorteile von primär getakteten Netzteilen mit der Rückspeisemöglichkeit eines Wechselrichters. Die neue NL-Serie



von Quelle-Senke-Geräten aus dem Hause Höcherl & Hackl eignet sich für den 2-Quadranten- und für den 4-Quadranten-Betrieb. Die Netzgeräte können sowohl Strom liefern als auch Strom aufnehmen und bewähren sich in Labor, Fertigung und Qualitätssicherung. Die Geräte vollziehen den Wechsel von Quellen- zum Senkenbetrieb in nur wenigen Mikrosekunden, decken 100W bis 880W ab und liefern $\pm 8V$ bis $\pm 44V$ bei Strömen von $\pm 2A$ bis $\pm 80A$. Die Konstanter SM 600-10 leisten bis zu 6000W bei einer Ausgangsspannung von maximal 600V. Sie eignen sich z.B. für den Test von Photovoltaik-Wechselrichtern. Was es nicht ab Lager zu kaufen gibt, wird für Kunden maßgeschneidert entwickelt. Schulz-Electronic ist nach wie vor das einzige Unternehmen der Branche, das die Finanzierung der Geräte ab einem Kaufpreis von 500 Euro im Leasing-Verfahren anbietet.

▶ infoDIRECT 427e/1209
 ▶ [Link zu Schulz-Electronic](#)
www.elektronik-industrie.de

Dynamischer digitaler Differenzdrucksensor Geringe Nullpunktstreuung

Der erste dynamische digitale Differenzdrucksensor SDP600 Serie von Sensirion bietet eine gute Langzeitstabilität, schnelle Antwortzeiten sowie eine hohe Genauigkeit und Sensitivität, selbst bei geringsten Druckdifferenzen ($< 10 Pa$). Die Nullpunktstreuung lag bislang bei 0,5Pa, kann beim SDP600 mit 0,2 Pa spezifiziert werden.

Gratis-muster des Differenzdruck-sensors SDP610 können unter infoDIRECT angefordert werden.

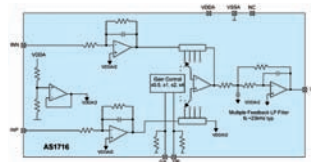


▶ infoDIRECT 463e/1209
 ▶ [Link zum Datenblatt](#)
 ▶ [Link zur Musterbestellung](#)
www.elektronik-industrie.de

Für Kfz-Piezosenoren Sensorschnittstellen-IC

austriamicrosystems (Vertrieb: SE Spezial-Electronic) erweitert sein Portfolio an Sensorschnittstellen mit dem AS1716, der für piezoelektrische kapazitive Sensoren konzipiert ist. Der AS1716 kombiniert alle nötigen analogen Funktionen auf einem Chip und liefert so eine höchst flexible Schnittstelle für piezoelektrische Sensoren. Der IC ist eine komplette flexible Differential-to-single-ended-Lösung, sie wurde für Klopfensensoren in Fahr-

zeugen konzipiert, ist aber auch für industrielle Sensoranwendungen konfigurierbar. Er kann mit einer Versorgungsspannung zwischen 4,5V und 5,5V betrieben werden und verfügt über differenzielle Eingänge, einen Tiefpassfilter der 1. Ordnung zur Eliminierung der hochfrequenten Rauschteile, bietet Differential-to-single-ended-Umwandlung, eine programmierbare Verstärkungsstufe und einen 2-poligen Multiple Feedback Filter



vom Tiefpass-Typ. Der AS1716 ist ein analoges Front-end, das speziell für kapazitive Sensoren ohne Vorspannung entwickelt wurde, die an Sample and hold-Eingangsstufen und A/D-Wandler angeschlossen sind. Der IC ist EMV-kompatibel nach IEC 61967-4 (10Ohm/150Ohm Methode) und IEC 62132-4 (direkte Einspeisung der Leistung), ist qualifiziert für Kraftfahrzeuge nach AECQ100 für ICs und PPAP Level 3

und ist in einem 8-poligen SOIC-Gehäuse erhältlich. Für weitere Informationen über den kapazitiven Schnittstellensensor AS1716 oder für kostenlose IC-Muster im Webshop ICdirect von austriamicrosystems nutzen Sie unseren Service infoDIRECT.

▶ infoDIRECT 452e/1209
▶ [Link zu SE Spezial-Electronic](#)
www.elektronik-industrie.de



Preiswerter 8-Bit Mikrocontroller

Optimiert für Automotive Motorsteuerung

Freescale Semiconductor erweitert mit dem S08MP16 sein Angebot an µCs für Motorsteuerung. Das Einstiegsmodell eignet sich für BLDC Motorcontrolapplikationen im Kfz- und Industriebereich. Seine wesentlichen Merkmale sind in der Automotive

Version: 20 MHz Bus, Ub = 2,7 bis 5,5V, -40 °C bis +125 °C und in der Industrialversion: 25 MHz Bus, 2,7 bis 5,5V, -40 °C bis +105 °C. Zu den gemeinsamen Merkmalen zählen: 16 KB Flash, 1KB RAM, drei schnelle Analogkomparatoren, 12-bit ADC, zwei FlexTimers (2-Channel

+ 6-Channel) mit Input capture, Output compare, PWM, 8-bit Modulzähler, Differential PGAs, zwei programmierbare Delayblöcke, Serial Cominterface, Serial Peripheralinterface, CRC und Watchdog u. a. m. Der µC bietet Low-power Modes und internen Takt,

er wird im 28SOIC, 32LQFP und 48LQFP angeboten, die Kfz-Version im 48LQFP.

▶ infoDIRECT 454e/1209
▶ [Link zu Freescale](#)
www.elektronik-industrie.de

Präzise auch bei extremen Fahrsituationen

Öl-Füllstands-Sensor auf Ultraschall-Basis

Seit vielen Jahren werden Sensoren zur Überwachung des Motoröl-Füllstandes eingesetzt. Ziel dabei ist, dem Autofahrer die manuelle Kontrolle mittels eines Öl-Peilstabs abzunehmen und gleichzeitig den Ölstand im Fahrzeug permanent zu überwachen. Zu wenig Öl führt im schlimmsten Fall zu einem kapitalen Motorschaden, zu viel Öl zu einer deutlichen Verschlechterung der Emissionswerte. Während die meisten heute eingesetzten Continental-Sensoren den Öl-Füllstand entweder kapazitiv, per Hitzdraht-Prinzip oder durch einen Reed-Kontakt bestimmen, hat die Firma nun einen Sensor auf Ultraschall-Basis entwickelt. Der Sensor wird



von unten in die Fahrzeug-Ölwanne montiert, so dass sowohl die Sensor-Elektronik als auch der Ultraschall-Transducer außerhalb der Ölwanne verbleiben, während das sogenannte Messrohrsystem in die Ölwanne hineinragt. Zur Messung sendet der Ultraschall-Transducer, ein Piezoelement auf Keramikbasis, eine Schallwelle in Richtung Öl-Oberfläche. Dort wird die Welle reflektiert und durch den Transducer wieder empfangen. Der Sensor rechnet die verstrichene Laufzeit in einen Öl-Füllstand um, der dann als digitales PWM-Signal an die Motorsteuerung übermittelt wird und dem Fahrer im Cockpit angezeigt werden kann.

Etwaige Einflüsse durch die Qualität, Konsistenz oder Temperatur des Motoröls werden durch die Laufzeitmessung für eine festgelegte Sensor-Referenzstrecke kompensiert. Neben der Erfassung des Öl-Füllstandes ist optional ebenso die Messung der Öl-Temperatur über einen integrierten Temperatursensor möglich. Zu den besonderen Vorteilen des Ultraschall Sensors zählen sowohl eine äußerst kurze Ansprechzeit bei Füllstandsänderungen im gesamten Temperaturbereich als auch eine sehr gute Genauigkeit. Darüber hinaus zeichnet den Sensor eine ausgesprochen hohe Verfügbarkeit des Mess-Signals auch bei motortypischer hoher Ölver-

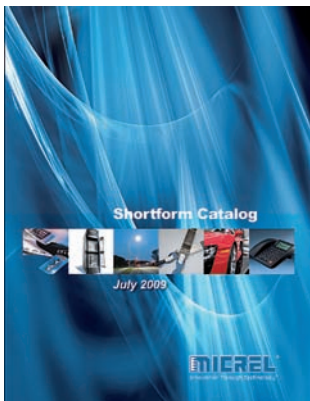
schäumung durch Luftblasen aus. Grund dafür ist das speziell für diesen Sensor entwickelte mechanische Design, das ein Eindringen von Öl-Schaum in das Messrohrsystem weitestgehend verhindert.

▶ infoDIRECT 415e/1209
▶ [Link zu Continental](#)
www.elektronik-industrie.de

ISA + PCI Computersteckkarten
RS-232/422/485 2/4/8-Port Karten
Watchdog-, Analog-, Digital-, Relais-
Opto-, 8255-, Timer-, TTL- I/O
Alle Karten mit vielen Treibern sowie
Programmierertools für Internet und TCP/IP
Fernsteuerung und Fernüberwachung
Decision-Computer Merz - Tel. 05483-77002
www.decision-computer.de

Micrel Kurzformkatalog – 56 Seiten mit aktuellen Produkten

Im immer noch gültigen Kurzformkatalog 2009 präsentiert Micrel auf 56 Seiten sein breites Angebot an ICs. Den Großteil nehmen mit über 30 Seiten die analogen ICs ein. Das Angebot umfasst LDOs, Lade-ICs, Schaltnetzteil-Controller, LED Treiber, MOSFET-Treiber, Management-ICs (Power, Thermisch), Hot Swap u.a. Weitere wesentliche Produktgruppen sind die RadioWire und Qwik Radio Bauteile, die Ethernetprodukte, die Precision Edge Produkte für die Taktverteilung und die Kommunikationsprodukte. Der Katalog wird kostenlos abgegeben oder Sie laden ihn über unseren infoDIRECT Service herunter.



www.elektronik-industrie.de/infoDIRECT445ei1209
 Link zur Katalogbestellung
 Download Katalog

Die sieben Irrtümer des Change Managements und wie Sie sie vermeiden

Mit den Worten „Veränderungen sollten grundsätzlich als Chance gesehen werden ... In diesem Buch wird gezeigt, wie dies wirklich gelingen kann“ bringt Franz Fehrenbach, Vorsitzender der Geschäftsführung der Robert Bosch GmbH auf der Rückseite des Ein-

bands von „Die sieben Irrtümer des Change Managements und wie Sie sie vermeiden“ den wahren Kern dieses Buches auf den Punkt. Die Art und Weise sowie die große Offenheit, mit der das Autorenteam rund um Dr. Willibert Schleuter das Thema angeht, ist sehr erfrischend und informativ.

Wer innerhalb der letzten Jahre zahlreiche Vorträge von Dr. Schleuter sowie diverse Diskussionen live miterlebt hat, der weiß, dass hier kein Theoretiker einem Ghostwriter irgendwelche Plattitüden diktiert hat, sondern dass ganz konkret die Hintergründe der Erfolgsstory von Audi Elektronik erläutert werden. Immer wieder stößt man beim Lesen auf einzelne Elemente, über die er schon vor großem Publikum berichtete.

Eigentlich klingt das Buch in weiten Teilen von der Wortwahl und Struktur her wie einer von Dr. Schleuters Vorträgen, nämlich lebendig, konkret und lösungsorientiert – und zwar mit einer manchmal auch kernigeren Sprache, die nichts beschönigt, dafür aber angemessen die Sachverhalte exponiert. Da heißt es schon einmal „Vertrauen und Motivation können nur entstehen, wenn die Führungskraft starke Signale der Offenheit setzt – wenn der Chef die Hose runterlässt.“ (S. 80). Er plädiert für klare Worte in einer offenen Kommunikationsumgebung („Je näher Kollegen zusammensitzen, desto häufiger kommt es zu Kommunikation Face-to-Face statt Screen-to-



Screen.“, S. 176), nutzt lieber das schlummernde Potenzial der eigenen Mitarbeiter als externe Berater („Die eigenen Mitarbeiter sind die besten Berater“, S. 106), fördert die Vernetzung innerhalb des Unternehmens

sowie mit Zulieferern („Vernetzung funktioniert nicht, indem man darüber redet, sondern indem man sie lebt.“, S. 176) und fördert auch die Mitarbeiter („Führen heißt, andere erfolgreich zu machen.“, S. 202). Die Berichte aus der Praxis von Audi, Bosch sowie anderen Unternehmen untermauern und belegen dann jeweils die vorher erläuterten Management-Praktiken. Immerhin schaffte es Dr. Schleuter mit seinem Team durch Anwendung dieses Change Managements, dass Audi Elektronik von einem Elektronik-(Fast-)Nobody in die Spitzenliga der Premiumklasse aufstieg.

Managern, die durch dieses Buch vom „Change-Virus“ befallen werden, gibt das Autorenteam am Ende der Hauptkapitel unter den Überschriften „Werkzeuge“ und „Checklisten“ jeweils eine Art Zusammenfassung als Ausgangspunkt für die eigenen Change-Aktivitäten.

Eine Warnung zum Schluss: Wer mit dem Lesen dieses Buchs beginnt, der läuft Gefahr, es nicht mehr aus der Hand zu legen, bis er/sie auch den letzten Satz gelesen hat, denn dieses Buch ist gerade (aber nicht nur) für uns Brancheninsider richtig fesselnd. (av) Campus Verlag, ISBN 978-3-593-39135-9, 39,90 €

Technik der Netze Band 2

Gerd Siegmunds Klassiker „Technik der Netze“ erscheint nun in der 6. Auflage zweibändig. Wer beim Thema ISDN, Breitband-ISDN, ATM stehen geblieben ist, dem sei speziell der Band 2 zu empfehlen. Er befasst sich mit neuen Ansätzen wie den möglichen Anwendungen von SIP (Session Initiation Protocol) in IMS (IP Multimedia Subsystems) und NGN (Next Generation Networks). Der Autor setzt sich detailliert mit den Anforderungen an Netze zur Einhaltung des QoS auseinander und behandelt die ITU- und IETF-Architekturen. So werden Grundlagen vermit-



telt, die durch die zunehmende Verquickung von Informationstechnik, Telekommunikation und Next Generation Networks in diesem Bereich zum unverzichtbaren Handwerkszeug geworden sind. Ein praxisnahes Nachschlagewerk also für Entwicklungsingenieure, Controller, System- und Netzplaner, Fertigungs- und Prüfingenieure.

Gerd Siegmund. *Technik der Netze Band 2, Neue Ansätze: SIP in IMS und NGN. 6. erweiterte Auflage 2009. XVI, 503 S., geb., Hüthig Jehle Rehm GmbH, Heidelberg, ISBN 978-3-7785-4063-3, € 59,90.*

www.elektronik-industrie.de/infoDIRECT507ei1209
 Link zu Hüthig Jehle Rehm

TCXO-Serie für GPS

Enge Toleranzen über weiten Temperaturbereich



AVX präsentiert die TCXO-Serien KT3225 und 2520 AAW, die sich durch eine sehr geringe Temperaturdrift von nur $\pm 0,5$ ppm über den weiten Temperaturbereich von -40 bis $+85^\circ\text{C}$ auszeichnen (± 3 ppm von -40 bis $+105^\circ\text{C}$). Die

neuen Bauteile außerdem preisgünstiger als herkömmliche TCXOs für diesen Temperaturbereich. Sie sind vorgesehen für Anwendungen wie GPS-Navigationssysteme für Automobile (AEC-Q200-qualifiziert auf Anfrage), GPS-Module, Seenavigationsgeräte sowie anspruchsvolle Industrieelektronik-Produkte und messen nur $3,2 \times 2,5$ mm bzw. $2,5 \times 2,0 \times 1$ mm (B x L x H) und decken den Frequenzbereich von 13 bis 52 MHz ab. Die Betriebsspannung beträgt 1,7 bis 3,5 V.

▶ infoDIRECT 431e/1209
▶ Link zu AVX
www.elektronik-industrie.de

SiTime bei CompoTEK

MEMS-basierte Taktgeber

Der kalifornische MEMS-Spezialist SiTime bietet als erster Hersteller ein umfangreiches Portfolio an MEMS-basierten Taktgebern an und vertreibt diese über CompoTEK. SiTime liefert seine Produkte in den Standard-



Bauformen von $2,5 \times 2,0$ mm bis $7,0 \times 5,0$ mm aus. Das Portfolio umfasst neben frei programmierbaren Oszillatoren von 1 bis 800 MHz auch programmierbare Oszillatoren bis 800 MHz mit bis zu drei differenziellen Ausgängen (LVPECL, LVDS, CML und HCSL) zur EMI Reduktion. Die Oszillatoren zeigen nur besonders geringen Phasen-Jitter (< 1 ps) und eignen sich somit gut für Anwendungen bei Netzwerk-Komponenten wie PCI Express, 10-Gigabit Ethernet und

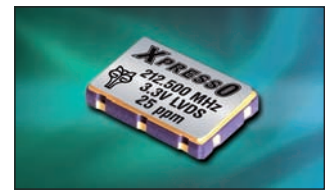
Glasfaser-Anwendungen. Da der Oszillator keinen Quarz mehr benötigt, sind Bauformen mit einer Bauhöhe von 0,25 mm möglich. Die Taktgeber zeichnen sich auf Grund der verwendeten MEMS-Technologie durch besondere Unempfindlichkeit gegenüber Schock (> 50.000 g) und Temperatureinflüssen (-40°C bis $+125^\circ\text{C}$) aus. Neben den technischen Leistungsmerkmalen sind die MEMS-Produkte sehr kostengünstig und können jeglichen (programmierbaren) Quarz-Oszillator ersetzen.

▶ infoDIRECT 443e/1209
▶ Link zu CompoTEK
www.elektronik-industrie.de

3,3-Volt XpressO XO LVDS Oszillatoren

Jetzt als $3,2$ mm x $2,5$ mm SMD

Fox Electronics (Vertrieb: MEV) präsentiert eine kleine Bauform seiner 3,3-Volt XpressO XO LVDS Oszillatoren. Der Oszillator der FXO-LC33 Serie wird im Frequenzbereich von 0,75 MHz bis 1,35 GHz jetzt im kompakten $3,2$ mm x $2,5$ mm Gehäuse angeboten mit Stabilitäten bis ± 25 ppm und einer Frequenzabstufung bis zu 6 Stellen hinter dem Komma. Der Oszillator stellt einen Durchbruch bei konfigurierbaren Frequenzgebern dar. Durch Verwendung eines Delta Sigma Modulator (DSM) dritter Ordnung bieten sie einen sehr geringen Rauschpegel verglichen zu Quarz- und SAW-Oszillatoren.



Außerdem geringsten Jitter von 1 ps über einen breiten Frequenzbereich. Der Arbeitstemperaturbereich geht von -20°C bis $+70^\circ\text{C}$ oder -40°C bis $+85^\circ\text{C}$. Muster gibt es innerhalb von 1 bis 2 Tagen.

▶ infoDIRECT 449e/1209
▶ Link zu MEV
www.elektronik-industrie.de

TXCO mit OCXO-Werten

Hochgenau und extrem stabil

Epson Toyocom (Vertrieb: Rutronik) kündigte die Entwicklung eines hochgenauen, neuen TXCO mit einer OCXO ähnlichen Frequenz-Temperatur-Toleranz von $\pm 0,1 \times 10^{-6}$ (0°C bis $+70^\circ\text{C}$) an. Es gibt ihn mit den Standardfrequenzwerten zwischen 10 und 40 MHz und für $U_b = 3,3$ V (4 mA), die Alterung beträgt $\pm 0,5 \times 10^{-6}$. Der TG-5500CA



ist mit einem QMEMS-Quarz ausgestattet. Das ist eine Kombination aus Quarz und MEMS. Muster des Oszillators sind ab sofort erhältlich. Die kommerzielle Verfügbarkeit ist für März 2010 geplant.

▶ infoDIRECT 439e/1209
▶ Link zu Rutronik
www.elektronik-industrie.de

Quarz- und Oszillatoren

Ecomal baut Vertriebsprogramm aus

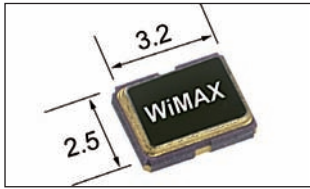
Ecomal übernimmt ab sofort den europaweiten Vertrieb der Produkte des taiwanesischen Quarz- und Oszillatoren-Herstellers Aker Technology. Aker ist Hersteller von Quarzen, Quarzoszillatoren sowie VCXOs (Voltage Controlled Crystal Oscillators) und TCXOs (Temperature Compensated Crystal Oscillators). Alle Bauteile sind sowohl in SMD-Ausführung

wie auch in Durchstecktechnik erhältlich. Ecomal hält ein breites und gut sortiertes Lagersortiment an Quarzen und Quarzoszillatoren in den gängigen Frequenzen und Spezifikationen.

▶ infoDIRECT 440e/1209
▶ Link zu Ecomal
www.elektronik-industrie.de

TCXO und VC-TCXO

Hochstabile Subminiatur – Lösungen für Datacom und Telecom



TCXO Typ TX7-302 wie auch VC-TCXO Typ VT7-302 von QuartzCom sind hochstabile, low jitter Lösungen als 2,5 x 3,2 mm kleines Subminiatur SMD für anspruchsvolle Telecom und Datacom Anwendungen bei sehr beengten Platzverhältnissen. Die Oszillatoren stehen in verschiedenen Versorgungsspannungen zur Verfügung (2,5V, 2,8V, 3,0V und 3,3V) und sind entweder mit HCMOS Ausgang oder mit clipped Sinus Ausgang lieferbar.

Die Frequenzstabilität beträgt $\pm 1,0$ ppm über einen Arbeitstemperaturbereich von -20 bis $+70$ °C bzw. $\pm 2,0$ ppm über einen Arbeitstemperaturbereich von -40 bis $+85$ °C. Der VC-TCXO hat einen Ziehbereich von ± 5 ppm bis ± 15 ppm, wobei die Steuerspannung $1,50V \pm 1,0V$ beträgt. Bei einem Frequenzabstand vom Träger von 1kHz ist das Phasenrauschen besser als -135 dBc/Hz. Diese Oszillatoren decken den Bereich von 10,0 MHz bis 30,0 MHz ab. Standard sind dabei 10,0 MHz, 12,80 MHz, 13,0 MHz, 14,40 MHz, 16,0 MHz, 16,80 MHz, 19,20 MHz, 20,0 MHz, 24,0 MHz, 25,0 MHz, 26,0 MHz und 27,0 MHz, aber es können auch andere Frequenzen spezifiziert werden. Typische Einsatzfelder sind alle Arten von Funkanwendungen, proprietäre Netze, WLAN, Bluetooth, Femtocell, Picocell und WiMAX.

► **infoDIRECT 437ei1209**
 ► [Link zu QuartzCom](#)
www.elektronik-industrie.de

Quarz- und Hochfrequenz-Division bei MSC Vertriebs GmbH

Disziplinierte Oszillator-Module

Mit 1 pps sind die disziplinierten Oszillator-Module der Serie C6300 von Vectron eine Frequenz-Quelle mit der Frequenzstabilität, die eine Genauigkeit und Haltezeit gewährleistet, wie sie für drahtlose Basis-Stationen von WiMax, CDMA2000, UTMS und GSM/EDGE/GPRS erforderlich ist. Die Serie C6300 bietet eine Haltezeit von $10 \mu s$ für 24 Stunden, eine Genauigkeit von 20 ns vom Referenz-Eingangssignal, eine Stabilität von 0,2 ppb über den gesamten Betriebstemperaturbereich sowie eine Alterung von $< 5 \times 10^{-11}$ pro Tag. Mit einer Vielzahl von Merkmalen und Optionen können die nach MIL-STD-202 qualifizierten DO-Module der Serie C6300 unterschiedlichsten Applikationen angepasst werden.

Die neu gegründete Quarz- und Hochfrequenz-Division der MSC Vertriebs GmbH unter der Leitung von Vertriebs- und Marke-

tingdirektor Rolf Aschhoff startet mit vorerst vier Partnern. Vectron mit Produkten wie Quarze und Quarzoszillatoren, Frequenzkonverter, Frequenzsynthesizer, Takt- und Datenrückgewinnungsprodukte sowie SAW-Filter. Auf μP -Quarze, Uhrenquarze, Oszillatoren und Filter für GPS- und Telecom-Applikationen ist KDS spezialisiert. Ganz der Entwicklung und Fertigung kundenspezifischer keramischer Filter für drahtlose Kommunikations-, Navigations- und Aerospace-Anwendungen hat sich das amerikanische Unternehmen ComNav Engineering verschrieben. Der südkoreanische Hersteller SGC Technologies schließlich produziert keramische Filter und Resonatoren.

► **infoDIRECT 432ei1209**
 ► [Link zu MSC Vertriebs GmbH](#)
www.elektronik-industrie.de

Für Medizinapplikationen und mehr

Der kleinste Quarz mit 0,9 x 3,2 x 1,5 mm

Der Quarz CC7A-T1A wurde für Applikationen wie implantierbare Medizintechnik oder Medizintelemetrie, Luftfahrt, Kfz oder andere hochwertige Geräte entwickelt. Im 0,90 mm hohen Gehäuse mit 3,2 x 1,5 mm Flächenbedarf ist es nach Angabe von Micro Crystal der derzeit kleinste Quarz überhaupt. Es gibt ihn für 30 bis 500 kHz und für 32,768 kHz im selben Gehäuse. Durch AT Schnitt bietet er einen breiten Temperaturbereich von -40 bis $+85/+125$ °C und eine hohe Fre-



quenzstabilität bis zu ± 10 ppm für Medizinapplikationen und Wireless. Er zeigt geringe Alterung und eine hohe Schock/Vibrationsfestigkeit bis 5000 g. Der CC7A-T1A ist RoHS compliant und

100% bleifrei. Micro Crystal bietet auch ein Custom Testing Screening um die Anforderungen von Kardiologie- und Neurostimulation-Applikationen für implantierbare Geräte zu erfüllen. Standardfrequenzen sind 24,0, 26,0 und 26,5 MHz und alle Frequenzen von 24 bis 30 MHz (Grundwelle) auf Wunsch.

► **infoDIRECT 433ei1209**
 ► [Link zu Micro Crystal](#)
www.elektronik-industrie.de

WDI®
 Vertrauen in Erfahrung

Wir garantieren qualifizierte Beratung, schnellen Service und eine große Auswahl namhafter Hersteller.

Quarze und Oszillatoren

Unsere Vertragspartner

- ABRACON CORPORATION
- INKER
- CARDINAL COMPONENTS
- CRYSOTEK CORPORATION
- ECLIPTEK CORPORATION
- EUROQUARTZ Frequency Control Products
- FOX ROCKET
- HOSONIC
- MCD MICRO CRYSTAL SWITZERLAND
- MMD
- MtronPTI
- RALTRON

Fon 04103-18 00-0
 sales@wdi.ag

www.wdi.ag

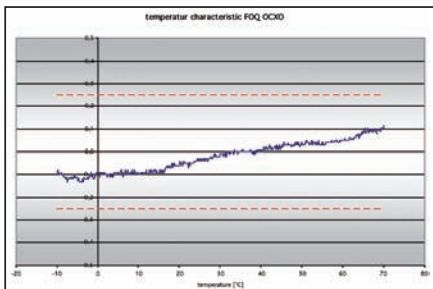
Miniatur TCXO STRATUM 3 Für SDH/SONET Telekommunikation

Der TCXO DFA S2 von Fordahl ist das passende Produkt, wenn es bei der Synchronisation auf den Central Timing Cards bzw. Line-cards wegen beschränkter Räumlichkeiten eng zugeht, aber trotzdem die Stabilitätsanforderungen von STRATUM 3 voll eingehalten werden müssen. Die DFA S2 Serie hochstabiler, Temperatur kompensierter Miniatur-Quarzoszillatoren (TCXO) garantiert STRATUM 3 in SDH/SONET-Telekommunikationssystemen. In dem 7 x 5 x 3,2 mm kleinen SMD befindet sich ein ASIC zur Temperaturkompensation. Gemäß den Standards GR-1244 CORE bzw. ITU-T G.813 Option 1 wird die STRATUM 3 Holdover-Forderung, nämlich eine Frequenzstabilität von $\pm 0,37$ ppm über einen Zeit-

raum von 24 Std. zu garantieren, über den Arbeitstemperaturbereich von -40 bis $+85^\circ\text{C}$ eingehalten. Die Gesamtstabilität über 15 Jahre beträgt $\pm 4,6$ ppm. Der Frequenzbereich erstreckt sich von 10 MHz bis 38,88 MHz. Standardfrequenzen sind 12,80 MHz, 16,384 MHz, 19,44 MHz, 20,0 MHz und 38,88 MHz – andere Frequenzen können spezifiziert werden. Der DFA S2-LHZ S3 entspricht der 3,3V und der DFA S2-KHZ S3 der 5V Version. Neben HCMOS als Ausgangssignal verfügen beide standardmäßig über eine Tri-state Funktion.

▶ infoDIRECT 435e/1209
[▶ Link zu Fordahl](#)
www.elektronik-industrie.de

Doppel-OCXO Für höchste Präzision



FOQ breitet sein Produktspektrum weiter in Richtung „High Precision Oscillator“ aus und stellt mit seiner Baureihe PTOC408xx (50 x 50 mm) eine neue Generation von Doppel-OCXO vor. Der Oszillator bietet im Temperaturbereich von -10°C bis $+70^\circ\text{C}$ eine Frequenzstabilität von $< \pm 0,25$ ppb und ein Phasenrauschverhalten < -100 dBc/Hz @ 1Hz. Bei einer Versorgungsspannung von 12V (Stromaufnahme 0,35A bei 25°C , Warm-up 1A) stellt dieser ein Ausgangssignal

von 7 dBm zur Verfügung; weiterhin wird der Spannungsdurchgriff auf ein Minimum reduziert. Durch ein ausgezeichnetes Kurz- und Langzeitverhalten bietet dieser Ofen höchste Präzision, was Holdover betrifft, und setzt diesbezüglich neue Maßstäbe. Die Allan-Varianz ist mit $1,5 \times 10^{-12}$ angegeben. Typischen Einsatzfelder sind Synthesizermodule und Synchronisationseinheiten, Kommunikationsnetze für Mobiltelefonie, Backup für Frequenznormale, Mess- und Kalibrierungsausrüstung usw.

▶ infoDIRECT 436e/1209
[▶ Link zu FOQ](#)
www.elektronik-industrie.de

Spread-Spectrum-Oszillatoren Für verbesserte EMV

MMD Monitor/Quartztek (Vertrieb: Infracore) präsentiert zwei neue Baureihen von Spread-Spektrum-Oszillatoren zur Erhöhung der Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) kritischer Anwendungen. Beiden Baureihen decken im 5 x 7 mm- und im 5 x 3,2 mm-Standard-SMD-Gehäuse den Frequenzbereich von 13 MHz bis 160 MHz ab. Im Betriebstemperaturbereich von -40°C bis $+85^\circ\text{C}$ wird eine Temperaturstabilität von ± 20 ppm erreicht. Der Center Spread



beträgt $\pm 0,125\%$ und der Down Spread $-0,250\%$ bis $-4,000\%$. Es sind jeweils Ausführungen für 2,5V und 3,3V Betriebsspannung erhältlich. In der Praxis kann ein bereits vorgesehener „normaler“ Oszillator häufig 1:1 durch einen der neuartigen Spread-Spectrum-Oszillatoren ersetzt werden.

▶ infoDIRECT 448e/1209
[▶ Link zu Infracore](#)
www.elektronik-industrie.de

Wo Platz ein Problem ist Winziger SMD Uhrenquarz

Der 32,768 kHz Uhrenquarz KX-327RT von Geyer Electronic hat mit seinen kleinen Abmessungen von nur 2,0 x 1,2 x 0,6 mm einen äußerst geringen Platzbedarf und lässt sich als SMD-Bauteil besonders einfach und kostengünstig bestücken. Er ist ein ± 20 ppm präziser und leistungsfähiger Uhrenquarz, sein Arbeitstemperaturbereich reicht von -40°C bis $+85^\circ\text{C}$. Das Bauteil ist RoHS-konform und nach J-Std-020C bleifrei verlötbar.



▶ infoDIRECT 430e/1209
[▶ Link zu Geyer Electronic](#)
www.elektronik-industrie.de

Spannung?



www.BHR-elektronik.de

BHR
elektronik
Induktive Bauelemente



Wir sind
ISO 9001:2000
zertifiziert

BHR Elektronik
Bahnhofstraße 147
D-83224 Grassau
Tel. +49 8641 5989 81
Fax +49 8641 5989 82

ElektronikIndustrie@BHR-elektronik.de

Strom?

Die Basis der Genauigkeit

Moderne Quellen für Zeit und Frequenz

Präzise Zeit- und Frequenzquellen sind die Grundlage der Genauigkeit für viele Applikationen in der Datenübertragung, der Telekommunikation und Navigation. Unser Beitrag gibt einen Überblick über deren moderne Vertreter.

Miniaturisierung, äußerst geringe Leistungsaufnahme, geringe Empfindlichkeit gegen Schock und Vibration sind neben den wesentlichen Parametern Frequenzstabilität und der -konstanz die weiteren Hauptanforderungen an Oszillatoren. An der Technik für den Aufbau solcher Oszillatoren an sich hat sich in den letzten Jahren nicht viel geändert. Es werden Schaltungstechniken auf Keramikbasis plus digitale Regelung kombiniert. Die temperaturstabilisierten Versionen, die OCXOs, enthalten neben der Grundschialtung den Schwingquarz, beides untergebracht in einem beheizten Ofen, der auf konstante Temperatur gebracht wird.

OCXOs genügen hohen Anforderungen

Die Firma Quintenz hat sich auf die Herstellung solcher absolut stabilen OCXOs spezialisiert. Die eingesetzte Hybridtechnik lässt höchste Integration zu, wobei ein Keramik-Trägersubstrat die Basis der Schaltung bildet. Mit der Miniaturisierung wird eine geringere Empfindlichkeit gegen mechanische Belastungen wie Schock und Vibration erreicht, was wiederum der Zuverlässigkeit des Moduls zugute kommt und zusätzlich seine technischen Daten verbessert. So ergeben sich aus der Verringerung der thermischen Masse eine verkürzte Aufheizzeit und eine reduzierte Leistungsaufnahme. Dies ist besonders bei einer 3,3V-Versorgungsspannung von hoher Bedeutung, um zum einen den Bauelementestress durch die relativ hohen Heizströme zu verringern und zum anderen die nachteiligen Verluste auf den Zuleitungen zu minimieren. Diese Oszillatoren können in einem Arbeitstemperaturbereich -40 bis +85 °C

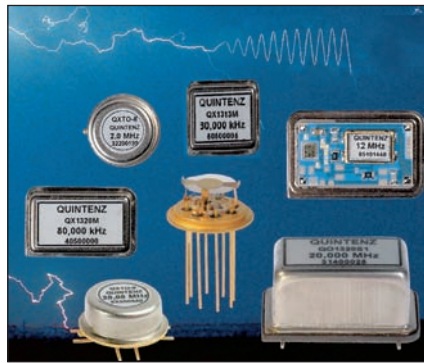


Bild 1: Oszillatoren des Herstellers Quintenz (Bild: Quintenz)

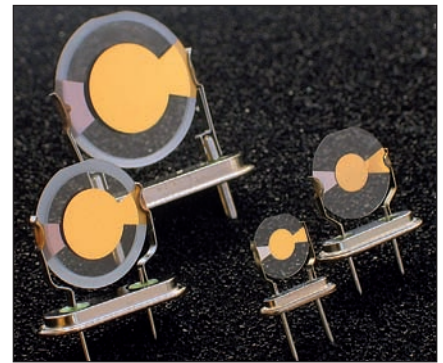


Bild 2: Innenleben der Quarze von A.R. Electronique. (Bild A.R. Electronique)

betrieben werden (typischer Arbeitstemperaturbereich: -20 bis +70 °C). Für Anwendungen, bei denen es auf eine schnell verfügbare Referenzfrequenz mit einer Frequenz-Genauigkeit unter $\pm 0,05$ ppm ankommt, kann die Stabilität bei Raumtemperatur innerhalb 60 Sekunden bei einer Heizleistung von maximal 1,6 W erreicht werden.

Einsatz finden solche Präzisionsoszillatoren in Hybridbauweise in militärischen, medizinischen Applikationen und in Aerospace/Avionik-Anwendungen. Hohe Zuverlässigkeit und Einsatz unter Extrembedingungen sind hier eine Basisforderung. Alle Modelle angefangen beim Taktoszillator im TO-8- oder DIL14-Gehäuse sind in einem hermetisch dicht verschweißten Metallgehäuse gekapselt. Die Produktion der Baugruppen erfolgt nach MIL-Standards – eine detaillierte Dokumentation des Produktions- und Testablaufes kann vom Kunden gefordert werden.

Die für diese Klasse von Oszillatoren benötigten Quarze mit AT- als auch SC-Schnitt werden von einem weiteren Lieferanten der Unverdross Technik, der Firma A.R. Electronique selber entwickelt und produziert. Dazu gehören auch Quarze in einer 4-Punkt-Auf-

hängung, mit dem Ziel der geringstmöglichen Empfindlichkeit gegenüber Vibration und Schock (g-Sensitivity). Solche Quarze finden bevorzugt Einsatz in Oszillatoren für dynamische Plattformen (Landfahrzeuge und Flugzeuge), bei denen die Leistungsdaten und insbesondere das Phasenrauschen auch unter Bedingungen wie Schock, Vibration und Schalldruck sowie Luftdruckänderungen garantiert werden müssen.

Ein wichtiges Augenmerk wird mehr und mehr auch auf Mikrofonie-Einflüsse gelegt, d.h. Lüfter oder entsprechende Geräte in der Anwendung/Umgebung haben einen negativen Einfluss auf die Oszillator-Eigenschaften. Man versucht dieses Problem mit der entsprechenden Halterung des Quarzes selbst als auch durch Schockabsorber in den Griff zu bekommen. A.R. Electronique hat für die Untersuchung dieser Lösungen ein entsprechendes Labor eingerichtet und erst vor kurzem in eine hochmoderne Fertigungsstätte mit anschließender Qualitätskontrolle investiert.

Für die Fertigung von so genannten „Flightmodels“ für den Satelliteneinsatz wurde eben-

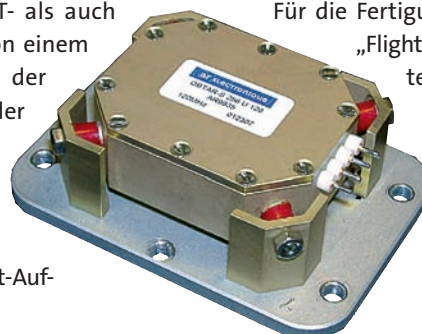


Bild 3: Quarz mit 4-Punkt-Aufhängung OBSTAR-S256 des Herstellers A.R. Electronique.

(Bild: A.R. Electronique)

AUTOR

 Eleonore Unverdross, Inhaber und Geschäftsführer der Unverdross-Technik in 82237 Wörthsee bei München

falls die notwendige Infrastruktur installiert und in enger Zusammenarbeit mit einem Kunden – unter Einsatz von Space-qualifizierten Bauelementen – wird bereits an einem geeigneten Oszillator gearbeitet. OCXOs sind einer gewissen Änderung der Frequenz über die Zeit ausgesetzt. In mo-



Bild 4: Synchronisationsgerät SASE 5548C von Oscilloquartz S.A. (Bild: Oscilloquartz)

deren Zellstrukturen / Übertragungsnetzen ist diese Alterung unerwünscht. Durch eine die Anbindung an GPS-Signale, man spricht von Disziplinierung, werden aufwändige Kalibrierzyklen zur Vermeidung der Alterung vermieden. Hier dient derzeit das GPS-System bzw. das kommende Galileo-System als Frequenzreferenz. Mit einer entsprechenden Empfängerschaltung lockt sich der OCXO auf die Satellitensignale ein und wird dadurch, rückgeführt auf die in den Satelliten vorhandenen Cäsiumprimärnormale / Wasserstoffmaser, kontinuierlich kalibriert. Als Taktbasis zur Zeit- und Frequenzsynchronisation kommen neben Oszillatoren auch vermehrt GPS-Module bzw. Systeme zum Einsatz. Die Verwendung solcher GPS-OEM-Module findet ihren Einsatz in komplexen Geräten, die wiederum in Kommunikationssystemen wie u. a. Basisstationen benötigt werden. Sie entsprechen damit den ITU / ETSI Empfehlungen als Voraussetzung für einen ungestörten Betrieb. Es werden hier sowohl 1-kanalige als auch redundante Systeme je nach Sicherheitsanforderungen offeriert. Neben den bekannten Normalfrequenzen wie 5,0

oder 10,0 MHz liefern diese Geräte auch Telekommunikationstakte wie 2,048 MHz oder 2,048 MBits für die Netztaktversorgung. Ebenso können aber auch 1pps- oder IRIG-Ausgänge bereitgestellt werden, auch in Kombination mit einem Network-Time-Server (NTP).

Netzwerksynchronisation

Auch in einer sehr neuen Anwendung ist der Einsatz von hochstabilen Präzisionsoszillatoren unumgänglich. Es handelt sich hierbei um PTP-Server, die das PTP – Precision Time Protocol liefern, das der hochgenauen Synchronisation von Ethernet-Netzwerken dient.

Mit einem hochstabilen Grandmaster-Takt in IEEE 1588-2008 Netzwerken – Basis ist der M600/PTP aus der Lantime-Geräteserie – steht nicht nur eine präzise Synchronisationsquelle zur Verfügung, er versorgt auch gleichzeitig die PTP Clients („Slaves“) mit der aktuellen absoluten Uhrzeit. Das für den Einsatz als Zeitserver optimierte GNU/Linux Betriebssystem des Lantime läuft auf einem Einplatinencomputer und erfüllt höchste Anforderungen an Sicherheit und Stabilität.

Der Lantime M600/PTP ist standardmäßig mit dem hochgenauen OCXO HQ Oszillator ausgerüstet. Der eingesetzte Oszillator bestimmt unter anderem die Langzeitstabilität im sogenannten Holdover-Mode, d. h. wenn der Empfang der GPS-Signale gestört ist. Zur Realisierung noch höherer Anforderungen steht mit dem OCXO DHQ Oszillator eine weitere Option zur Verfügung.

Die Konfiguration des Lantime-Systems kann über eine umfangreiche aber trotzdem übersichtliche Web-Oberfläche mit jedem HTML-fähigen Webbrowser vorgenommen werden, alternativ steht ein textbasiertes Setup-Menü zur Verfügung, das nach dem Anmelden über Telnet oder SSH von der Shell aus gestartet werden kann.



Bild 5: PTP-Starterkit von Meinberg Funkuhren. (Bild: Meinberg)

Die Sicherheitsfunktionen der Lantime Time Server erfüllen höchste Standards. Die Zeitsynchronisation kann durch symmetrische Schlüssel (MD5) und mittels des NTP-Autokey-Verfahrens für die Clients nachprüfbar sicherstellen, dass die verbreitete Zeit wirklich vom Lantime Server stammt und nicht durch eine Manipulation oder Man-in-the-Middle-Angriffe verfälscht wurde. Zusätzlich ist die gesamte Konfiguration des Time Servers über verschlüsselte Kanäle möglich (SSH, HTTPS und SNMPv3). Jedes nicht benötigte Protokoll kann außerdem abgeschaltet werden, was die mögliche Angriffsfläche erheblich reduziert.

Für alle gängigen Netzwerkmanagementsysteme bietet der Server eine SNMP-Schnittstelle, die mittels SNMP V1, V2.c und V3 angesprochen werden kann und neben dem Monitoring aller relevanten Systemparameter (inklusive Betriebssystem-Parameter, Netzwerk-Interfaces, detaillierter GPS- und NTP-Status sowie die komplette Systemkonfiguration) auch die Veränderung der Systemparameter unterstützt.

Die verwendete PTP V2 Implementierung ist voll kompatibel zu allen IEEE 1588-2008-fähigen Systemen (Multicast) und unterstützt PTP Management Messages.

Die Time Server sind für den Einsatz in IPv6 Netzwerken bestens ausgerüstet. Nicht nur die NTP-Zeitsynchronisation ist IPv6-fähig, auch die Konfiguration per Web, SSH-Login oder SNMP kann mit IPv6 Clients durchgeführt werden. Sie können mehrere IPv6-Adressen vergeben. Das Gerät unterstützt auch die automatische Konfiguration mittels autoconf.

Aufgrund seiner modularen Systemarchitektur ist es möglich, einen Time-Server zusätzlich zu den bereits vorhandenen Schnittstellen mit einer ganzen Reihe von verschiedenen Referenzzeitquellen und diversen speziellen Frequenz-, Serial String- oder Pulsausgängen auszustatten. Auch redundante Systeme mit mehreren, auch verschiedenen, Zeitquellen und mehreren Netzteilen sind möglich. (sb)

infoDIRECT 419ei1209
 ▶ Link zu Unverdross Technik
www.elektronik-industrie.de

Moderne Frequenzquellen

Trends bei Oszillatoren

Wer seine Oszillatorschaltung nicht selbst aufbauen möchte, greift zum Quarzoszillator. Mögliche Ausführungen sind PXO, TCXO, VCXO, VCTCXO und OCXO. elektronik industrie zeigt Trends und gibt Tipps zur Auswahl.

Gegenüber einem Quarz hat der Oszillator bereits alle Bauelemente zur Erzeugung der Frequenz integriert. Die herstellerseitige Optimierung der Oszillatorschaltung bringt zudem eine höhere Genauigkeit und Zuverlässigkeit in der Kundenapplikation und vermindert den Entwicklungsaufwand. Zudem können in extrem kleinen Gehäusen bereits niedrige Frequenzen gefertigt werden. Ist ein handelsüblicher Quarz im 2,5 x 2,0 mm SMD-Gehäuse erst ab Frequenzen von größer/gleich 16 MHz realisierbar, werden Oszillatoren in dieser Bauform bereits ab 500 kHz angeboten. Zudem können durch neue Fertigungsverfahren die Herstellungskosten reduziert werden. Der Preisunterschied zwischen einem Oszillator und dem herkömmlichen Quarz, bei dem die externe Beschaltung noch erfolgen muss, wird zunehmend geringer.

Welche Bauform einsetzen?

Die bedrahteten Bauformen DIL8 /DIL14 sind nach wie vor im Einsatz, werden aber für neue Projekte kaum mehr herangezogen. Die Entwicklung der Stückzahlen spricht klar für die SMD Bauformen. Die Hersteller regieren darauf, ins besonderer die japanischen Produzenten haben die Fertigung komplett auf SMD umgestellt. Die Trends, die man bei den SMD-Bauformen erkennen kann, gehen getrieben durch hohe Stückzahlen besonders in Entertainment und PC Applikationen zu den Gehäusegrößen SMD0503 (5 x 3,2 mm) und SMD3225 (3,2 x 2,5 mm). Vorzugstypen der SMD Bauformen sind derzeit 7 x 5 mm oder 5 x 3,2 mm. Häufig im Umfeld von Entwicklungen in der drahtlosen Datenkommunikation und Handgeräten besteht

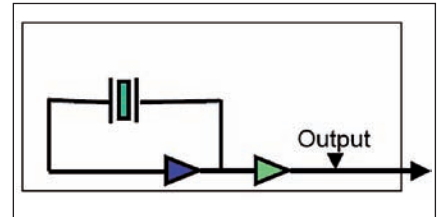


Bild 2: Ersatzschaltbild eines PXO.

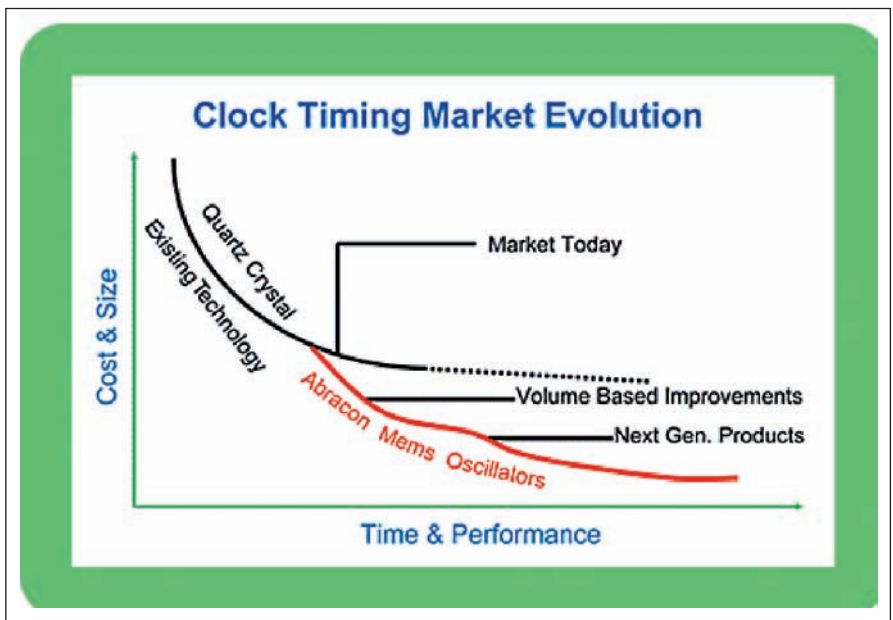


Bild 3: Roadmap zur Kostenreduzierung am Beispiel der MEMS Oszillatoren von Abracon/Discera.

Bedarf an den kleinen Bauformen wie 3,2 x 2,5 mm und 2,5 x 2 mm. Insbesondere wenn Miniaturisierung bei niedriger Frequenz das erklärte Ziel ist. De facto können die SMD-Oszillatoren im 7 x 5 mm Gehäuse als auch im 5 x 3,2 mm Gehäuse das Preisniveau der bedrahteten Typen erreichen. Quarz-Oszillatoren in ihrer einfachsten Bauform als PXO (Bild 2) sind im Bereich 0,5 MHz bis 150 MHz verfügbar. Bei Frequenzen oberhalb 50 MHz steigt in der Regel der Preis. Für diese Anwendungen kommt der Kunden mit einer Frequenzstabilität von ± 50 ppm (diese beinhaltet Toleranz bei 25 °C und die Stabilität über dem Arbeitstemperaturbereich) aus. Der Temperatur-

bereich im industriellen Umfeld liegt bei -20 °C bis +70 °C (-40 °C bis +85 °C).

Oszillator Typen: Werkseitig programmierbare Oszillatoren

Eine Option, um in der Entwicklungsphase kurzfristig an Prototypen zu gelangen, sind die programmierbaren Oszillatoren. Für die kurzfristige Verfügbarkeit wird jedoch mit einem deutlich höheren Preis bezahlt. Programmierbare Oszillatoren sind in den SMD Bauformen 7 x 5 mm bis herunter zu 2,5 x 2,0 mm erhältlich und pin-kompatibel zu den Festfrequenz Oszillatoren. Der problemlose Wechsel nach der Entwicklungsphase ist damit sichergestellt.

AUTOR

Axel Gensler, Dipl.-Ing.(FH), Product Manager (RF Components, Quarz Crystal, Oscillators) bei Endrich Bauelemente

MEMS-Oszillatoren

Seit einiger Zeit werden Oszillatoren auch in MEMS-Technologie angeboten. Produkte sind bereits auf dem Markt, vorwiegend im Plastik-QFN-Gehäuse. Auf breiter Ebene haben sie sich aber bisher noch nicht durchgesetzt. Deren Durchbruch wird von Experten eher langfristig gesehen. Die MEMs können wie ICs auf Wafer gefertigt werden. Somit wären die großen Fertigungslinien der IC Hersteller nach einigen Modifikationen in der Lage, die Bauelemente in Großstückzahlen zu produzieren. Diese dürfte den Preis der Bauelemente ungemein attraktiv machen und als echte Alternative zu herkömmlichen Oszillatoren, wenn nicht gar zu Quarzen werden lassen (**Bild 3**). Die Anbieter offerieren Programmiergerät und entsprechende MEMs-„Rohlinge“, die vom Anwender selbst programmiert werden können. MEMs Oszillatoren enthalten als Kern einen Silizium basierenden MEMs Resonatoren. MEMs Oszillatoren bieten kleinste Abmaße bei gleichzeitiger Kostenreduzierung. Die 5,0 x 3,2 x 0,85 mm kleinen Oszillatoren besitzen eine Stromaufnahme bei z. B. 27 MHz von nur 4,5 mA. Discera liefert die derzeit kleinsten Bauformen mit 2,0 x 1,6 mm. Die MEMs Oszillatoren sind extrem widerstandsfähig gegen Schock und Vibration verglichen mit herkömmlichen Quarzoszillatoren. Somit prädestiniert für den Einsatz in Produkten die rauen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind. Z. B. CCD Takt für VTR Kamera, PC Peripherie, Low Profile Geräte, MP3 Player, Spiele, Industrieausrüstung usw. Verschwiegen werden sollte aber nicht, dass diese Technologie in Betracht auf Jitter gegenüber den Quarzoszillatoren Defizite aufweist.

Wenn EMV ein Thema ist

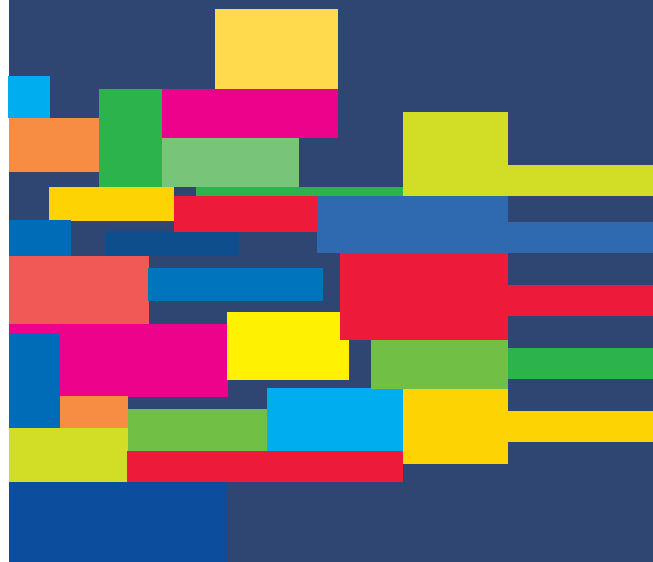
Die Datenraten steigen und damit auch die Anforderungen an die Bauteile. Die hohen Taktzahlen erfordern, sich zuneh- ►



MÖGLICHE QUARZOSZILLATOR-VARIANTEN

- ATCXO — Analog Temperatur kompensierter Quarzoszillator
- CDXO — Kalibrierter Doppel Quarzoszillator
- DTCXO — Digital Temperatur kompensierter Quarzoszillator
- LVPECL (Low Voltage Positive Emitter Coupled Logic VCXO).
- MCXO — Microcomputer- kompensierter Quarzoszillator
- OCVCXO — Ofen kompensierter spannungsabgestimmter Quarzoszillator
- OCXO — Ofen kompensierter Quarzoszillator
- PXO — Präzisions Oszillator
- RbXO — Rubidium Quarzoszillator (RbXO), ein Quarzoszillator (auch MCXO) synchronisiert mit Rubidiumstandard der nur zeitweise läuft zur Energieeinsparung
- TCVCXO — Temperatur kompensierter spannungsabgestimmter Quarzoszillator
- TSXO — Temperature-sensing Quarzoszillator, Adaptation eines TCXO
- VCTCXO — Spannungsabgestimmter Temperatur kompensierter Quarzoszillator

...ohne Synchronisation geht nichts!



quarze
filter
oszillatoren
rubidium
cäsium
gps-/dcf-empfänger
module
systeme
ntp-echtzeitserver
ptp-technologie

unverdross technik
zeit + frequenz

am pfeifenberg 5
82237 wörthsee
tel. 08143-6157 - 58
fax 08143-6162
unverdross@unverdross.de

synchronisation
netzplanung
taktmessung
installation
schulung
service
beratung

www.unverdross.de

SPREAD SPECTRUM FOR EMI REDUCTION

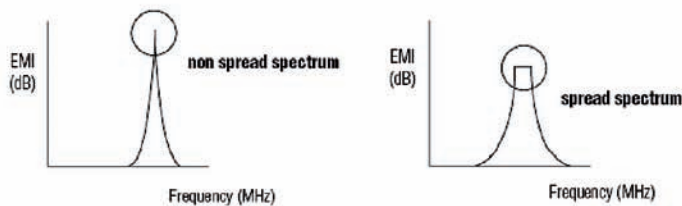
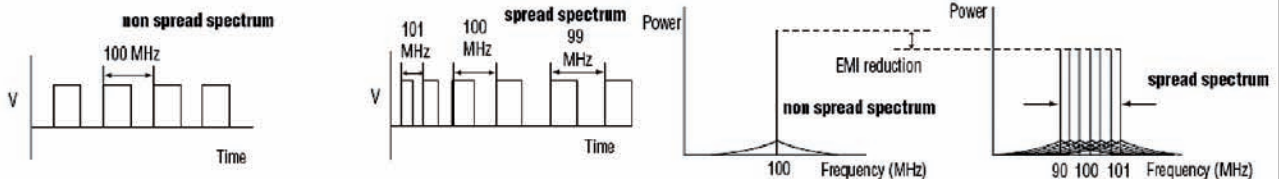


Bild 4: Verbesserung des EMV-Verhaltens von Oszillatoren durch Spread Spectrum Technologie (SMI INC).

±1% CENTER SPREAD AT 100.000 MHz



mend mit der EMV Thematik auseinander zu setzen. Die Bauteilindustrie reagiert hierauf mit der Lieferung von Spread Spectrum Oszillatoren. Das Unternehmen SMI z. B. bietet mit der Serie 99SMO-SS im 5 x 3,2 mm-Gehäuse oder dem 92SMO-SS im 7 x 5 mm-Gehäuse eine Lösung, um die EMI des Oszillators durch Spread Spectrum zu reduzieren (Bild 4).

VCXO – der abstimmbare Oszillator

Die Telekommunikationsindustrie und Anwendung der drahtlosen Daten- und Audio-Übertragung suchen Oszillatoren, deren Ausgangsfrequenz veränderbar ist.

Die Antwort sind VCXO (Voltage Controlled Crystal Oscillator). Hier wird neben der Versorgungsspannung noch eine weitere Spannung, die Steuerspannung an den Oszillator angelegt. Proportional zu dem Pegel der Steuerspannung verändert sich die resultierende Ausgangsfrequenz (Bild 5). Die Frequenz kann bei Standard Oszillatoren um 90 ~ 100 ppm um die Mittenfrequenz variiert werden (Ziehbereich). Bei VCOs im hohen MHz-Bereich bzw. GHz-Bereich, kann der Ziehbereich gar im Prozent-Bereich liegen. In der Regel ist eine Kapazitätsdiode im frequenzbestimmenden Schwingkreis das entschei-

dende Bauelement, um die Frequenzänderung zu erzielen. Bei größer werdendem Ziehbereich nimmt jedoch die Qualität des Ausgangssignals (Rauschen, Stabilität) ab. VCOs werden eingesetzt in Video- und Audio-System zur Frequenzmodulation als auch in hochwertigen Applikationen zur drahtlosen Datenübertragung.

Die Oszillatoren LVPECL (Low Voltage Positive Emitter Coupled Logic VCXO), VCXO und LVDS (Low Voltage Differential Signals) sind im Bereich der digitale Ansteuerung von Flüssigkristallbildschirmen nicht mehr wegzudenken. LVDS-Signale werden von

QUARZE: TREND ZU SMD-BAUFORMEN

Die nach wie vor kostengünstigste SMD Bauform für einen Frequenzbereich von 3,5 bis 60 MHz ist der HC49S-SMD (L x B x H: 11,5 x 4,8 x 4,0/3,5 mm, Bild). Hier ist der Quarz nicht als Scheibe sondern als „Streifen-Quarz“ realisiert. Besonders die Bauhöhe wird dadurch reduziert und das Bauelement ist in SMT bestückbar.



Ist Miniaturisierung gefragt, empfiehlt sich die Bauform SMD0705 für niedrige Frequenzen, ab 8 MHz bzw. 12 MHz sollten die Bauformen SMD0503 und SMD3225 zum Einsatz kommen. Man beachte, dass bei kleinerer Bauform der Serienwiderstand steigt und der Ziehbereich eingeschränkt ist. Man sollte nicht auf die kleinsten Baugrößen zurückzugreifen

2,0 x 1,6 oder 2,5 x 2,0, insofern die Applikation dies nicht unbedingt erfordert. Sie bringen technische Einschränkungen und Nachteile mit sich. Vergleicht man z. B. die sehr kleine Bauform SMD3225 (3,2 x 2,5 mm) mit einem HC49S-SMD, steht nur noch ein Bruchteil der Quarzmaterials gegenüber größeren Bauformen zur Verfügung, was eine weitere

Erhöhung des Resonanzwiderstandes um ca. den vier bis fünffachen Wert bedeutet. Ebenso reduziert sich die dynamische Kapazität C1. D. h. Quarze mit derartig kleinen dynamischen Kapazitäten sind nicht für Anwendungen geeignet, die einen möglichst hohen Ziehbereich erfordern.

Bei Neudesigns sind die 2-Pad-SMD-Keramikgehäuse nicht zu empfehlen. Diese haben sich weniger am Markt durchgesetzt verglichen mit 4-Pad-SMD. Zudem lassen sich beim 4-Pad-Gehäuse die Löt-pads 2 und 4 auf Masse legen, was zu einem besseren EMV-Verhalten führt. Generell sollten Plastikgehäusen vermieden werden, da viele Hersteller die Produktion dieser Typen einstellen. (sb)

vielen Flüssigkristallbildschirmen als interner Signalstandard verwendet, so dass man aufwendige Wandler einsparen kann. An die VCXOs mit in der Regel hoher Mittenfrequenz bestehen besondere Anforderungen im Bezug auf Jitter.

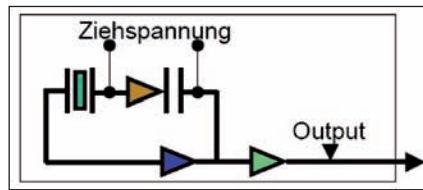


Bild 5: Ersatzschaltbild eines VCXO.

TCXO – für hohe Anforderungen

Der TCXO (Temperature Compensated Crystal Oscillator, Bild 6) kommt dort zum Zuge, wo eine hohe Genauigkeit der Nennfrequenz gefordert ist. Dies gilt für die Fertigungstoleranz bei 25 °C als auch der Frequenzstabilität über dem Temperatur-

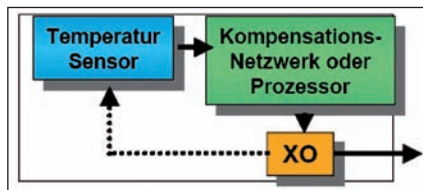


Bild 6: Ersatzschaltbild eines TCXO.

bereich. Richtwerte liegen hier bei $\pm 1,5$ ppm Fertigungstoleranz bezogen auf die Nennfrequenz und $\pm 2,5$ ppm Frequenzstabilität über den Temperaturbereich.

Durch die geringe Frequenztoleranz finden diese Oszillatoren Einsatz im Bereich der Messtechnik und insbesondere in der Mobilkommunikation mit hohen Datenraten und präziser Frequenz. (sb)

infoDIRECT 425e/1209
 ▶ Link zu Endrich Bauelemente
www.elektronik-industrie.de

1 bis 200 MHz CMOS Any-Rate Taktgenerator

Erste über das Internet spezifizierbare Taktlösung

Silicon Laboratories erweitert seine Any-Rate-Taktgenerator-Reihe um den Si5355/56. Die ICs werden auf Bestellung gefertigt und stellen CMOS-Taktgeneratoren mit acht Ausgängen dar, die vier beliebige, auch nicht-ganzzahlige Frequenzen von 1 bis 200 MHz bereitstellen. Die Taktgeneratoren bieten 0 ppm Frequenzsynthesefehler bei jeder Frequenzkombination und ermöglichen somit den Austausch mehrerer Takt-ICs und Quarz-Oszillatoren durch einen einzigen Baustein. Über eine flexible Konfigurationseinrich-

tung per Internet namens Clock-Builder sind werkseitige kundenspezifizierte, pin-gesteuerte Si5355-Bausteine in weniger als zwei Wochen lieferbar. Der Si5355 basiert auf einer Single-PLL-Architektur und Silicon Labs Multi-Synth-Teiler mit gebrochenem Teilverhältnis, um eine höhere Frequenzflexibilität und einen geringeren Jitter als 3-PLL- oder 4-PLL-Taktgeneratoren zu erzielen. Da der Si5355 alle Frequenzen mit 0 ppm Fehler synthetisiert, kann er Mehrfakt-ICs und Quarz-Oszillatoren als Einzelbaustein

ersetzen. Der Si5355 bietet einen durchgehend niedrigen Jitterwert (50 ps Spitze-Spitze Periodenjitter) – unabhängig von der Frequenzkonfiguration – und bietet somit genügend Spielraum für die Jitter-Anforderungen auf Systemebene. Um das Design weiter zu vereinfachen kann der Si5355 jede Ausgangsfrequenzkombination aus einem kostengünstigen 25- oder 27-MHz-Standard-Quarz generieren. Ändert sich der Frequenzplan, lässt sich der gleiche Quarz wiederverwenden. Alternativ unterstützt der Si5355 einen



Referenz-takt-Eingang von 5 bis 200 MHz, was den Baustein in synchronen Anwendungen einsetzbar macht. Mit der Frequenzflexibilität und Jitter-Performance des Si5355 lassen sich somit die Stücklistenkosten und die Komplexität erheblich verringern.

MEMS-Uhrenquarz

Kleiner geht's nicht

Gefertigt in neuester MEMS Technologie bietet der 32,765kHz Quarz AX 3215 von Siward (Vertrieb: CompoTron) mit der Größe von 3,2 x 1,5mm, bei einer

maximalen Höhe von 0,75 mm eine um den Faktor 10 kleiner Bauform. Mit einem niedrigen Serienpreis,

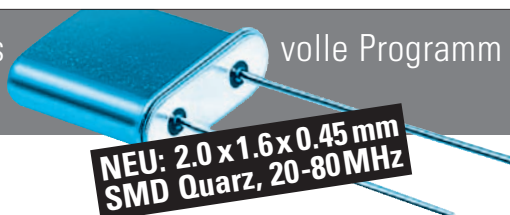


einer Frequenztoleranz von $\pm 20 \times 10^{-6}$ und $\pm 50 \times 10^{-6}$ in einem Betriebstemperaturbereich von -40 bis $+85$ °C eignet sich der AX3215 für kommerzielle und automotive Anwendungen (AEC-Q200 sowie TS16949 Zulassung). Die Bauform eignet sich im Ge-

gensatz zu den „Röhrchen Quarzen“ auch für schnellste Bestückungsanlagen.

Quarze – wir haben für Sie das volle Programm

- Uhrenquarze
- Quarzfilter
- Resonatoren
- SMD-Quarze
- Quarzoszillatoren



TELCONA

Neue Märkte für die Elektroindustrie

Die Zukunft fährt elektrisch – fahren Sie mit?

In der Automobilindustrie entstehen derzeit durch die Entwicklung alternativer Antriebe neue Absatzmärkte – gerade für Unternehmen aus der Elektrobranche.

Aus der Automobilindustrie waren 2009 vor allem schlechte Nachrichten zu vernehmen – dennoch ergeben sich in den nächsten Jahren neue Chancen. Durch die Elektrifizierung von Fahrzeugantrieben – Hybride, Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge – entstehen neue Märkte für die Elektroindustrie – auch für Unternehmen, die bisher nicht als Zulieferer für den Automobilsektor auftraten.

Die Automobilindustrie steht vor tiefgreifenden Umbrüchen. Damit ist jedoch nicht die derzeit anhaltende Absatzkrise gemeint. Vielmehr erfordert die sich abzeichnende Elektrifizierung von Fahrzeugantrieben neue Komponenten, Systeme und neues Know-how. Bisher wurden nahezu alle Serienfahrzeuge mechanisch durch einen Verbrennungsmotor angetrieben. Dieses Paradigma gerät nun unter Druck. Alle Großserienhersteller entwickeln derzeit neue Antriebskonzepte, von Hybriden über batterieelektrische Fahrzeuge bis hin zur Brennstoffzelle. Gleichwohl bedeutet das nicht das Ende von konventionellen Benzin- und Dieselfahrzeugen, aber abseits dieser bewährten Technologien entsteht ein neuer, riesiger Markt. Alle alternativen Antriebsformen zusammen werden bereits in weniger als zehn Jahren weltweit auf jährliche Absatzzahlen von mehreren Hunderttausend Fahrzeugen kommen – vorsichtigen Schätzungen zufolge.

AUTOR



Martin Schmid ist Berater bei der Xpuls business solutions GmbH, einem Planungs- und Beratungsunternehmen, das über langjährige Projekterfahrung in den Bereichen alternative Antriebe sowie Lieferantenmanagement und -qualifizierung verfügt.

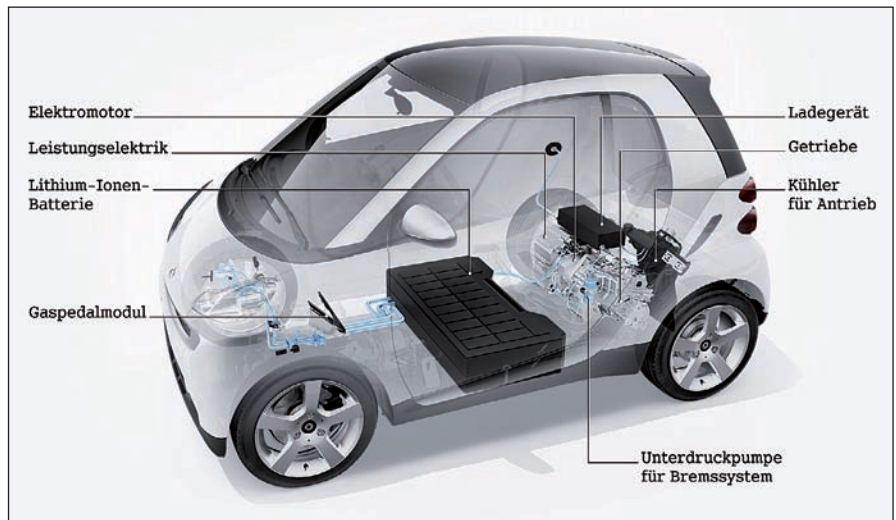


Bild 1: Bereits in der Erprobung: smart electric drive

(Bildquelle: Daimler AG)

Neue Kompetenzen

Ein in der Diskussion bisher vernachlässigter Aspekt sind die dafür notwendigen neuen Kompetenzen. Für viele zukünftig benötigte Komponenten und Systeme wie Elektromotoren, HV-Elektronik, Leistungs- und Traktionsbatterien und dazugehörige Komponenten und Steuerungssoftware, sowie elektrisch betriebene Nebenaggre-

gate wird Know-how benötigt, über das die traditionellen Automobilzulieferer bisher nicht im ausreichenden Maße verfügen. Dadurch entstehen für Unternehmen aus der Elektro- und Elektronikindustrie große Marktpotenziale. Die Automobilhersteller (OEM) sind heute sehr viel stärker als in den vergangenen Jahrzehnten bereit, auch automotive-fremde Liefe-

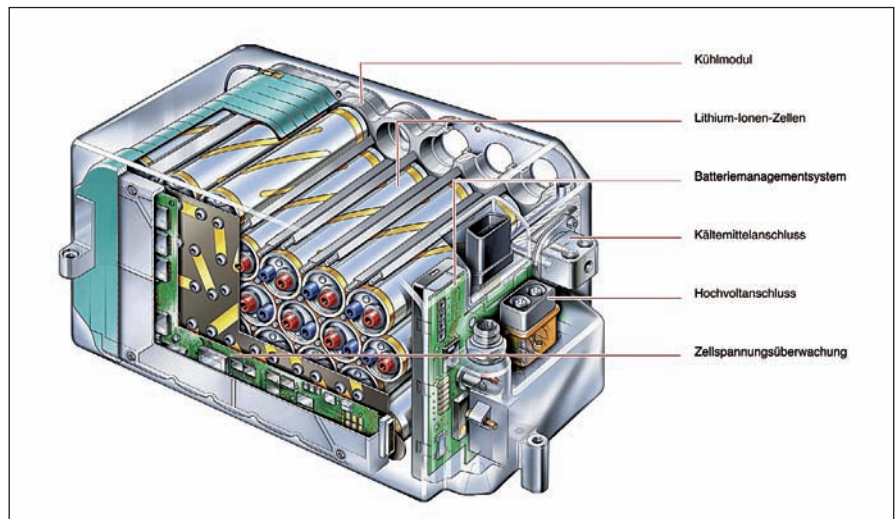


Bild 2: Lithium-Ionen-Batterie des Mercedes-Benz S 400 Hybrid

(Bildquelle: Daimler AG)

ranten eine Chance zu geben, wenn diese über das gewünschte Know-how verfügen. Entscheidend sein wird hier, wer sich durch schnelles Handeln einen First-Mover-Advantage schafft. Unsere Erfahrung zeigt, dass gerade in hochkomplexen Systemen wie modernen Kraftfahrzeugen die Entwicklungspartner der Automobilhersteller sich einen solchen Wissensvorsprung erarbeiten können, dass sie auch später nur schwer von anderen Anbietern verdrängt werden. Erleichtert werden Entwicklung und Erprobung alternativer Antriebskomponenten durch staatliche Förderprogramme. Diese sind zwar auf den ersten Blick nicht immer leicht zu durchschauen, dafür aber durchaus attraktiv (z. B. JTI (EU) ca. 1 Mrd. € bis 2014, NIP (D) ca. 1,4 Mrd. € bis 2016, Konjunkturpaket II 0,5 Mrd. € bis 2011).

Neue Herausforderungen

Allerdings sollten auch die Hindernisse auf dem Weg zum Automobilzulieferer nicht unterschätzt werden. So beträgt die Entwicklungszeit eines Fahrzeugs bis zu sechs Jahren – deutlich länger als die Entwicklungszyklen in den meisten anderen Branchen. Auch ist der Entwicklungsprozess stark formalisiert und standardisiert, mit klaren Anforderungen an die jeweiligen Zulieferer. So müssen etwa bereits weit vor dem eigentlichen Produktionsstart Teile für Fahrzeug- und Produktionserprobung geliefert werden. Was zunächst einfach klingt, ist aber nicht unkritisch – schließlich müssen diese neben der laufenden Produktion gefertigt werden. Auch fallen nicht unerhebliche personelle Kapazitäten an, wenn etwa für die gesamte Entwicklungszeit kompetente Ansprechpartner aus den Bereichen Konstruktion und Produktion/Logistik gestellt werden müssen. Die Anzahl der Schnittstellen kann sich noch weiter vergrößern, wenn der OEM im Verbund mit anderen Unternehmen beliefert wird, sei es als First- oder Second-Tier-Lieferant. Im Bereich Elektrik/Elektronik (E/E)-Entwicklung steht außerdem die Integration in die

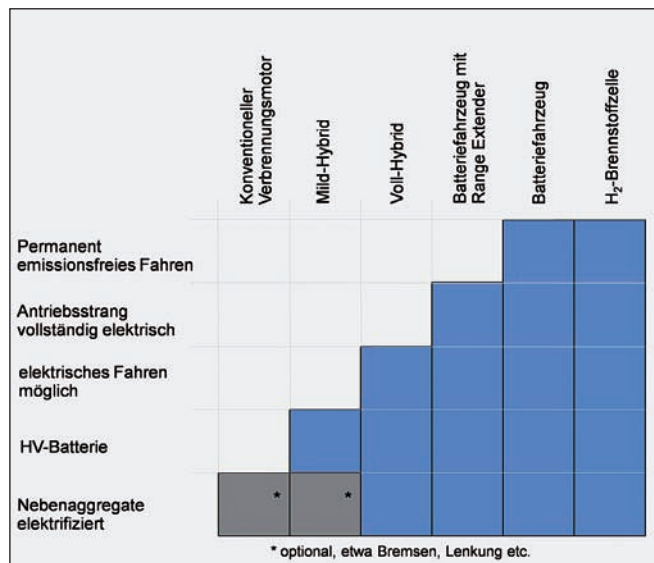


Bild 3: Eigenschaften und Synergien alternativer Antriebskonzepte (Bildquelle: Xpuls business solutions GmbH)

komplexe Gesamtarchitektur des Fahrzeugs im Fokus. Außerdem erwarten die OEM eine Zertifizierung nach der Automobilnorm ISO/TS 16949.

Transparente Prozesse, professionelles Projektmanagement sowie die oft unterschätzte Scharnierfunktion zwischen F&E und Produktion bilden dagegen den Schlüssel für eine erfolgreiche Zusammenarbeit mit dem Kunden. So hat es sich etwa bewährt, fachlich starken Spezialisten zumindest temporär einen Projekt- und Prozessmanagement-Profi mit entsprechenden Branchenkenntnissen zur Seite zu stellen. Auch nach Abschluss der Entwicklungsphase warten neue Herausforderungen, die frühzeitig bedacht werden wollen. Die Automobilhersteller verfügen über ausgeklügelte Systeme für Produktionsplanung, Logistik und Teileabruf, je nach Variantenanzahl und Verbaquote muss die Produktion des Zulieferers große Flexibilität aufweisen.

Zukünftige Marktchancen

Ein vermeintliches Hindernis stellt die Unsicherheit über das zukünftige Antriebsportfolio dar. Für einen Abgang auf den Verbrennungsmotor ist es derzeit sicherlich noch zu früh. Insbesondere im Zuge der Hybridisierung, der Kombination von einem Verbrennungs- mit einem E-Motor und einer leistungsstarken Batterie, gibt es noch beträchtliches Optimierungspotenzial. Gleichzeitig ist im

Bereich der urbanen Mobilität bereits ein großer Markt für reine Batteriefahrzeuge abzusehen. Allen Unkenrufen zum Trotz werden auch mit Wasserstoff betriebene Brennstoffzellenfahrzeuge in den kommenden 15 Jahren ihre Chance bekommen. Nahezu alle seriösen Schätzungen gehen davon aus, dass die bisherige Verbrennungsmotor-Monokultur von einer Pluralität der Antriebstechnologien abgelöst wird. Diese noch leicht verworrene Ausgangslage sollte potenzielle Lieferanten jedoch nicht verunsichern. Zwischen den genannten Technologien bestehen große Synergien. Viele

Komponenten und Systeme wie HV-Batterien, elektrische Nebenaggregate, E-Motoren, DC/DC-Wandler oder HV-Leitungen lassen sich teilweise mit geringen Modifikationen sowohl in Plug-In-Hybriden, Batteriefahrzeugen und sogar Brennstoffzellen-Pkws verbauen.

Darüber hinaus beschränkt sich der entstehende Absatzmarkt für alternative Antriebe nicht auf die entsprechenden Fahrzeuge, sondern bietet im Bereich der Lade- bzw. Tankinfrastruktur für Batterie- und Wasserstofffahrzeuge weitere Marktpotenziale. Die Erfahrung zeigt, dass es unerlässlich ist, hier die Besonderheiten der regionalen Märkte sowie die jeweiligen Standardisierungsbestrebungen (etwa Schnittstellen Hard- und Software) im Auge zu behalten, damit nicht am Markt vorbeientwickelt wird.

Dennoch, für technologiestarke Unternehmen aus der Elektroindustrie kann gerade jetzt der richtige Zeitpunkt gekommen sein, sich über die Erschließung neuer Absatzmärkte in der Automobilbranche Gedanken zu machen. Denn wenn E-Fahrzeuge erst einmal das Straßenbild prägen, werden es Newcomer sehr viel schwerer haben, in den dann großen und lukrativen Markt einzusteigen. (jj)

▶ infoDIRECT 500e1209
 ▶ Link zu Xpuls business solutions GmbH
www.elektronik-industrie.de

Embedded Graphic Processing Unit

Effiziente GPU vereint 2D/3D Graphic Engine mit paralleler Verarbeitung von Kamerasignalen

Mobile Endgeräte setzen durch hohe Anforderungen an grafische Bedienoberflächen einen hohen Maßstab und prägen damit entsprechend das Produktimage. Diesen Enthusiasmus, die Visualisierung als Differenzierungsmerkmal zu nutzen, teilen inzwischen auch Entwickler aus anderen Industriezweigen. Inspiriert von den vielfältigen grafischen Möglichkeiten sind Ingenieure auf der Suche nach einer technischen Lösung, um ihre Produkthanforderungen bestmöglich abzubilden. Genau diese Aspekte in Einklang zu bringen, war der Ansporn für Fujitsu Microelectronics Europe (FME) die Graphic Processing Unit (GPU) MB86298 Ruby zu entwickeln.



Beeinflusst durch die Konsumgüterindustrie ist die Erwartungshaltung von Kunden an grafische Elemente in der Interaktion zwischen Mensch und Maschine in den letzten Jahren stetig gestiegen. Viele Produktbereiche haben grundsätzlich ähnliche Anforderungen und doch variiert der Schwerpunkt immer ein wenig. Unterschiedliche kundenspezifische Displayauflösungen zu bedienen, mehrere unterschiedliche Displays parallel zu betreiben, sowie parallele Kamerasignale zu verarbeiten, sind nur ein kleiner

Ausschnitt von Anforderungen an moderne Systeme. Im Gegenzug soll aber der Energiekonsum in der Systemarchitektur auf ein Minimum gesenkt werden. Weiterhin sollen Kombinationen mit Komponenten aus anderen Märkten durch Standard Interfaces möglich sein.

Einsatzgebiete einer GPU

In enger Zusammenarbeit wurden mit Kunden und Partnern die Anforderungen an eine moderne GPU spezifiziert. In gemeinsamen Workshops u. a. am Standort München im Graphics Competence Center definierte man die Rahmenbedingungen für den Grafikprozessor MB86298 Ruby, wobei die Anforderungen aus Fahrzeugbau, Luftfahrt und Anlagen näher betrachtet wurden.

Viele Produktionsanlagen auf dem Markt, die je nach Einsatzgebiet völlig unterschiedlich aufgebaut sein können, haben im Grunde wesentliche gemeinsame Faktoren. Alle Maschinen müssen in irgendeiner Weise grafisch bedienbar und mit Standardkomponenten kombinierbar sein. Für Applikationen solcher Art forderten Entwickler, neben den Standard Interfaces wie z. B. PCI Express und DDR2 SDRAM auch mehrere Displays parallel betreiben zu können.

In der Landwirtschaft wird der Einsatz modernster Mittel immer wichtiger, um die Produktivität z. B. im Ackerbau zu steigern. Auch hier ist die grafische Anzeige und Interaktion von Mensch und Maschine ein wertvoller Bestandteil geworden. Die

AUTOR



Jürgen Betz ist Senior Product Marketing Engineer bei Fujitsu Microelectronics Europe GmbH

Überwachung der Maschine mit mehreren Kameras reduziert das Risiko bei der Nutzung und informiert über den Zustand der Maschine bzw. über die Bodenbeschaffenheit.

Die digitale Instrumentierung in der zivilen Luftfahrt hat sich in den letzten Jahren sehr schnell weiterentwickelt. Im Flugzeug ist die Anzeige von Informationen ein wichtiges Sicherheitsmerkmal und die modernen Cockpits wirken aufgeräumt und puristisch. Eine brillante 2D/3D Darstellung und eine klar strukturierte Anordnung der Informationen sind hier von Bedeutung. Mehrere Displays in unterschiedlichen Auflösungen und Größen sind Bestandteil solcher komplexen Systeme. Ebenfalls liefern installierte Kameras wichtige Bildinformationen, damit die Sicherheit um das Flugzeug herum sowie innerhalb gewährleistet werden kann. Die Reduktion des Stromverbrauchs war eines der wichtigsten Merkmale.

In Automotive Applikationen wie Infotainment Systemen ist die Wandlung in die OpenGL ES Welt längst vollzogen und selbst Dual-View Displays sind inzwischen auf der Straße. In diesem Industriezweig ist die digitale Visualisierung auf Bildschirmen längst zum Alltag geworden. Jeder kennt die Gefahr um tote Winkel im Nutzfahrzeugbereich. Der Gesetzgeber ist der Sache auf den Grund gegangen und fordert mehr Sicherheit in diesem Bereich. Bereits heute werden wirkungsvoll solche Zonen durch Kameraapplikationen effektiv dargestellt, aber Fujitsu möchte sogar noch einen Schritt weitergehen.

360 Grad Kameraapplikation mit Vogelperspektive

Ein neuer technologischer Ansatz aus dem Hause ist die Möglichkeit, vier gleichzeitig aktive Kamerabilder zu einem Bild zusammenzufügen. Beispielsweise werden vier Kameras an einem Fahrzeug montiert und entsprechend eingerichtet. Die zweidimensionalen Kamerabilder werden in Echtzeit auf ein Gittermodell in der Form einer Halbkugel projiziert. Mit Hilfe dieser Projektion und einem eigenen Algorithmus entsteht ein dreidimensionales Bild, das in Echtzeit zur Verfügung steht. Diese Funktionalität ermöglicht es dem Fahrer, sein Fahrzeug in unterschiedlichen Situationen sicherer zu

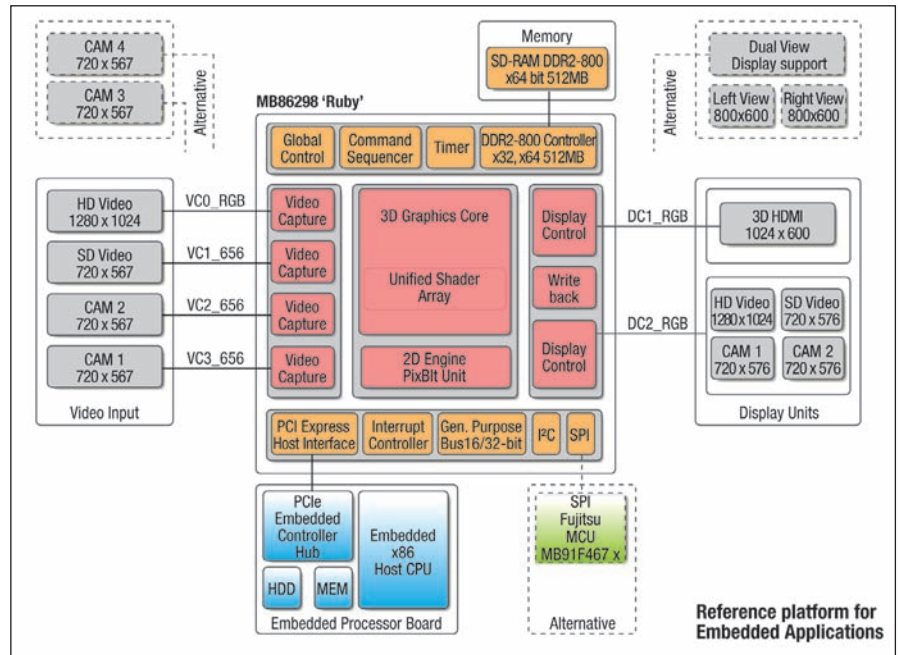


Bild 1: Referenzplattform für Embedded Applikationen. (Alle Bilder: Fujitsu Microelectronics Europe (FME))

bewegen. Das Ein- und Ausparken an engen Stellen wird dadurch ebenso erleichtert, wie Spurwechsel oder Abbiegen an unübersichtlichen Kreuzungen. Durch Änderungen des Blickwinkels kann eine Rundumsicht um das Objekt oder der Blick aus der Vogelperspektive abgebildet werden. Mit einer solchen Kamera-Assistenzfunktion kann die Sicherheit für Personen im Nahbereich von Nutzfahrzeugen extrem erhöht werden. Die Implementierung von vier unabhängigen Video Capture Units ist ein wichtiges Leistungsmerkmal der Ruby GPU.

Leistungsmerkmale

Der große evolutionäre Schritt vom MB86297 Carmine zum MB86298 Ruby ist die neue Unified Shader Architektur, die eine Eigenentwicklung aus dem Hause FME ist. Der neue Grafik Core aus 16 parallelen FPUs (Floating Point Unit) mit 266 MHz Taktfrequenz wurde primär am Standort München definiert und gemeinsam mit japanischen Kollegen entwickelt. In dieser Core Architektur lassen sich, unterstützt durch die OpenGL ES 2.0 Shading Language, Vertex- und Fragmentshader frei programmieren. OpenGL ES 2.0 ist eine speziell für Embedded Plattformen angepasste Version von OpenGL für ein plattform- und programmiersprachenunabhängiges Application Programming Interface (API) zur Entwicklung von 3D Grafik.

Die Treiberstruktur ist modular aufgebaut, um schnelle Adaptionen an unterschiedliche Betriebssysteme oder zukünftige Hardware zu erleichtern. Im Speziellen wurde in der Treibersoftware auf die direkte intermodulare Kommunikation, für z. B. Video Texturierung ohne Benutzung der Applikationsebene, Wert gelegt. In der Chip Architektur (siehe Bild 1) kommt parallel und unabhängig von der Shader-Einheit ein Pixel-Blitter zum Einsatz. Die PixBlit-Einheit unterstützt schnelle Kopier-, Blend- und Filter-Operationen. Beide Einheiten können miteinander kombiniert werden und verarbeitete Daten austauschen. In der Blending-Mode von Open VG 1.0 ebenso unterstützt, wie auch logische ROP2/ROP3-Operationen. Full Scene Anti Aliasing (FSAA), 3x3 Filtering oder auch 7x7 mit Hilfe von Shadern wird ebenfalls ermöglicht. Der integrierte Memory-Controller unterstützt DDR2-800-Memory mit einer Busbreite von 32 bit bzw. 64 bit bei 512 MB. Der theoretische Speicherdurchsatz entspricht bei einer Frequenz von 400 MHz etwa 6,2 GB/s. Jeder der zwei implementierten Displaycontroller kann unabhängig 2D-, 3D- und Videoinhalte entweder auf einem Dual-View-Display oder auf zwei einzelnen Displays ausgeben. Damit sind bis zu vier unterschiedliche Displays anschließbar. Die ►

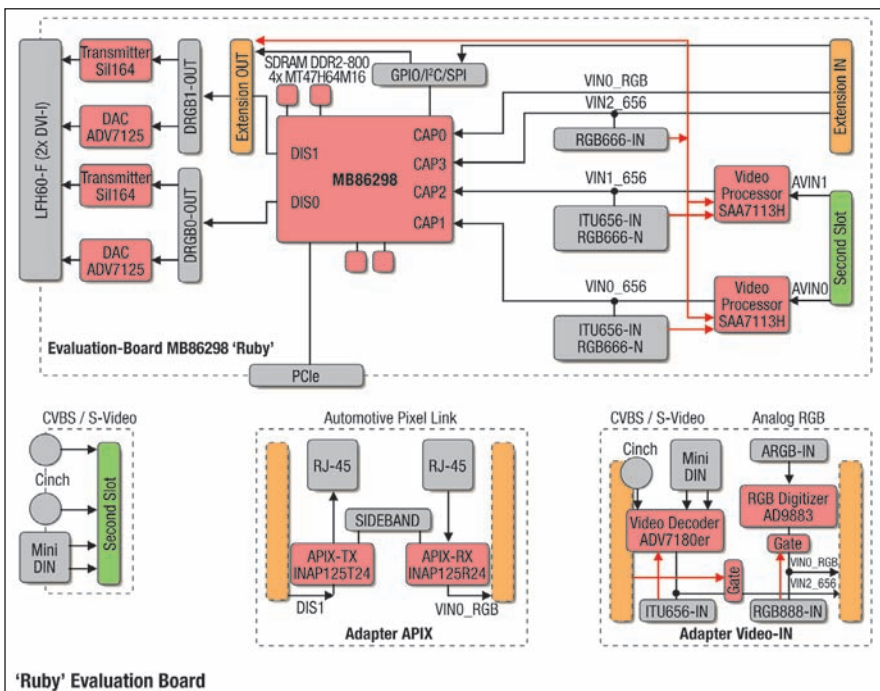


Bild 2: Blockschaltbild Ruby Evaluation Board.

Displayauflösungen per Controller können frei ausgewählt werden. Dadurch wird es auch möglich, Embedded-typische Größen wie beispielsweise 1280 x 1024 oder 1600 x 600 Pixel anzuschließen. Beide Controller unterstützen jeweils bis zu acht Layer für Picture-Overlay mit Alpha-blending sowie Picture Enhancement mit Gamma Correction und Dithering Funktionalitäten. Wichtiges Merkmal sind die unabhängigen Video-Capture-Units für bis zu vier Kamera-Applikationen gleichzeitig oder alternativ dekodierte Videoströme, die bis zur HD-Auflösung angezeigt werden können. Adaptive de-interlacing (still image detection) und Up-/downscaling sind grundlegende Anwendungen für die Video-Capture-Units. Die Video Eingänge unterstützen die Formate ITU-R BT 601/656, DRGB666/888 und SMTPE 296M (1280 x 720/60p, 1280 x 720/59.94p, 1280 x 720/50p). Die Architektur wurde so ausgelegt, dass die vier parallelen Video-Ströme die Grafik-Performance kaum beeinflussen. Bei bis zu vier gleichzeitig laufenden Video-Capture-Units steht eine Bandbreite für 3D-Rendering von 400 Mpix/s (bei 32 bit per Pixel) bei einer Geometrie Performance von 10 Mpoly/s zur Verfügung.

Um den Ansatz der optimierten Lösung bestmöglich zu erreichen und die Stromaufnahme weiter zu minimieren, wurde nur eine PCI Express Lane (Tx/Rx – Requester und Completer-Funktionalität) implementiert.

Funktionen und Schnittstellen wie GPIO, Spread-Spectrum Clock Generation, I²C Master Functionality, Video-Texturierung (z. B. für Warping Funktionen) oder auch SPI Interface für Debugging oder der Anschluss einer 32 Bit MCU (MB91F467x) sind obligatorisch.

Die CMOS GPU basiert auf einem soliden 90 nm Prozess und ist nach AEC Q100 qualifiziert. Der Chip ist für den Temperaturbereich von –40 bis +85 Grad Celsius ausgelegt und wird in einem TEBGA-543 Gehäuse geliefert.

Lösungsansatz im Gesamtsystem

Gemeinsam mit einem externen Designer für Human-Machine-Interfaces (HMI)

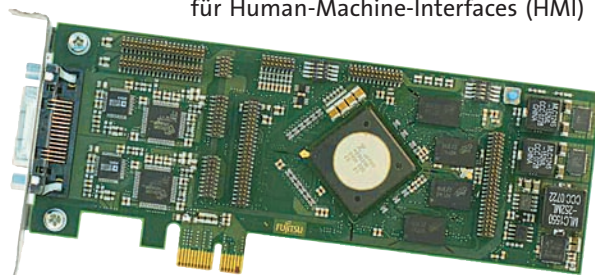


Bild 3: Ruby Evaluation Board.


wurde eine moderne 3D-Bedienoberfläche kreiert. Das Hauptmenü baut auf einem Karussell auf, entsprechende Untermenüs erweitern das Konzept. Für die Menüführung wurde ein Standard-Drehdrucksteller ausgewählt, der die Karussell-Bedienung durch das Drehen und die Auswahl der Untermenüs durch das Drücken bestmöglich intuitiv bedienbar macht.

Aufgebaut wurde ein skalierbares Referenzsystem (Bild 1) auf Basis eines Embedded 1,6 GHz x86 Prozessors und der Ruby GPU. Dieser Aufbau betreibt gleichzeitig zwei Displays mit unterschiedlichen Auflösungen und erfasst vier unterschiedliche Videoströme parallel. Die zusätzliche GPU reduziert die Grundlast im Hauptprozessor und erweitert durch die multiplen Video-Eingänge und Display-Ausgänge das Gesamtsystem zu einer skalierbaren Architektur. Der Ruby wird ohne aktive/passive Kühlung betrieben und weist bei dieser typischen OpenGL ES 2.0-Referenzapplikation eine Verlustleistung von etwa 2,2 Watt auf.

Unterstützung bei der Implementierung kann in München im Graphics Competence Center angeboten werden. Für Softwareadaptionen steht zusätzlich die FME Embedded Solutions GmbH (Linz, Österreich), eine Tochtergesellschaft von FME, zur Seite.

Verfügbare Komponenten zur Evaluierung

Die GPU ist als Engineering-Sample bereits seit Mitte 2009 verfügbar. Zu Evaluierungszwecken bietet FME eine Standard-Grafik-Karte mit PCIe Interface passend für nahezu jeden PC oder Embedded Main Boards mit PCIe I/F (Bild 2 und 3). Für Erweiterungen gibt es noch ein Video Adapterboard, das ausgestattet ist mit Cinch oder Mini-DIN-Konnektoren für S-Video/CVBS und es gibt ebenfalls die Möglichkeit, Formate wie ITU-656 oder auch DRGB888 und Analog RGB anzuschließen. Zusätzlich verfügbar ist ein APIX (Automotive Pixel Link) Adapterboard mit 2x RJ45 Konnektoren für je 1x Tx und 1x Rx. (sb)


infoDIRECT 416ei1209
[▶ Link zu Fujitsu Microelectronics Europe GmbH](#)
www.elektronik-industrie.de

Kosteneffiziente weiße DomiLED Mit noch höherer Lichtausbeute

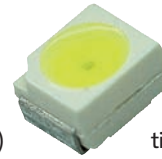
Dominant führt eine neue weiße DomiLED HI LED Familie in den Markt ein, die DDW-KJG. Diese Produktfamilie schließt auch eine Version mit High Color Rendering Index (CRI) ein, die DDW-KJC. Bei einem Betriebsstrom von nur 20mA liefert diese HI LED 2200mcd (typisch) in der Version DDW-KJG und 2000 mcd (typisch) als DDW-

KJC, sie erfüllen so die strengen Anforderungen der Automobilindustrie. Die CRI Version entspricht den „Energy Star“ Richtlinien und passt mit einem CRI von mindestens 75 bzw. 80 typisch sehr gut für Beleuchtungszwecke.

Verglichen mit den anderen Typen von Dominant den PLCC2 DomiLEDs mit den Abmessungen von 3,2

x 2,8 x 18 mm (l x b x h) wurden keine Änderungen am Design und an den Abmessungen vorgenommen.

Durch den geringen Wärmewiderstand des Gehäuses ist gute Wärmeabfuhr gewährleistet, durch die Silicon-Verkapselung wird eine hohe Lebensdauer erzielt. Mittels optionaler Farb- und Flux-Selektion

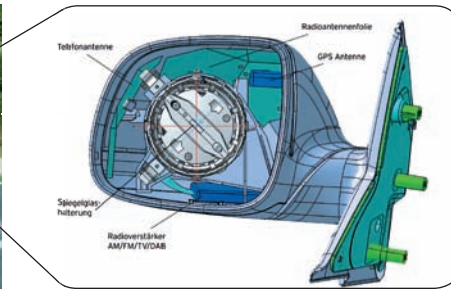


wird eine homogene Ausleuchtung in der Kfz-Innenbeleuchtung, in der Allgemeinbeleuchtung und von Hintergrundbeleuchtungen von Displays erzielt.

▶ infoDIRECT 453e/1209
▶ Link zu Dominant
www.elektronik-industrie.de

Antennenkonzept erspart Dachantenne Integration sämtlicher Funkdienste im Außenspiegel

Vor allem für die Dienste Telefon und Navigation (GPS) wird meist auf eine Dachantenne zurückgegriffen. Radio- und TV-Empfang sind in der Regel durch Antennenstrukturen in der Heck- und den Seitenscheiben eines Fahrzeugs realisiert, die aber die Durchsicht durch die Scheiben reduzieren. Nun ist es HCC zusammen mit Volkswagen gelungen, durch ein innovatives modulares System beim Transporter T5 die Antennen für alle Dienste AM/FM/TV/DAB und selbst GPS



und Telefon in die Außenspiegel zu verlegen. Für die Rundfunkdienste besteht das Antennensystem aus zwei wesentlichen Komponenten: Eine Folienantenne und ein Antennenverstärker sorgen für besten Empfang unter allen Bedingungen.

Die verwendete Radioantennenfolie gibt es in zwei Größen. Sie ist für den weltweiten Rundfunkempfang sowie für DAB (L-Band und BAND III) ausgelegt. Die Folienantenne passt sich der Form des Außenspiegels an und nur so

konnte das Antennensystem trotz der engen Platzverhältnisse integriert werden, ohne die Funktionen des Außenspiegels zu beeinträchtigen. Unser Bild zeigt die schematische Darstellung der Platzierung der Antennen in den

Außenspiegeln des Transporters T5 von Volkswagen.

▶ infoDIRECT 450e/1209
▶ Link zu Hirschmann Car Communication
www.elektronik-industrie.de

Mit Model-Based Design entwickelt Dual-Mode Hybrid-Antriebsstrang

General Motors Company (GM) hat ihr neues Regelungssystem für Dual-Mode Hybrid-Antriebsstränge mit Tools von The MathWorks für das Model-Based Design entwickelt. Mit Hilfe mathematischer und simulationsbasierter Software, darunter MATLAB und Simulink, entwickelte man den Antriebsstrang in nur neun Monaten und verkürzte damit die geplante Entwicklungszeit um 24 Monate. Das komplexe Regelungssystem ist derzeit für die Fahrzeug-Modelle

GMC Sierra Hybrid, GMC Yukon Hybrid, Chevy Tahoe Hybrid, Chevy Silverado Hybrid und Cadillac Escalade Hybrid in Produktion. Der Dual-Mode Hybrid-Antriebsstrang ist Bestandteil des Hybridprogramms von General Motors. Der Dual-Mode Antriebsstrang soll für geringen Kraftstoffverbrauch im Stadt- und Überlandverkehr sorgen. Dafür kombinierte GM einen konventionellen Motor mit zwei 60-kW-Elektromotoren, die in ein Automatikgetriebe integriert sind und er-

weiterte den Antriebsstrang um weitere Komponenten wie Elektronik für Batterie- und Leistungselektronik. GM setzte auf Model-Based Design mit mathematischen und simulationsbasierten Softwarewerkzeugen, um Ingenieuren aus verschiedenen Fachgebieten die Zusammenarbeit zu erleichtern. Mit MATLAB und Simulink konnten die GM-Ingenieure jetzt in einer einheitlichen Umgebung das Verhalten des Dual-Mode Hybrid-Antriebsstrangs mathematisch modellieren, die Software entwickeln und



und verifizieren sowie das gesamte Systemmodell simulieren, so dass seine Leistung präzise vorhergesagt und optimiert werden konnte.

▶ infoDIRECT 451e/1209
▶ Link zu The MathWorks
www.elektronik-industrie.de

QuadroCopter 450 ARF

Up, Up and away

Beim QuadroCopter handelt es sich um ein ferngesteuertes Fluggerät, das einem Hubschrauber ähnlich ist. Es werden allerdings vier Rotoren verwendet, die jeweils paarweise eine entgegengesetzte Drehrichtung aufweisen. Dadurch wird das Drehmoment um die Hochachse fast vermieden und die Steuerung für den Modellpiloten vereinfacht.

Eine komplexe Regelelektronik aus Lage- und Beschleunigungssensoren zusammen mit leistungsfähigen RISC-Mikroprozessoren stabilisieren den QuadroCopter (Bild 1) im Flug. Daraus resultiert ein ruhiges Flugverhalten, das auch dem Anfänger rasch ein einzigartiges Flugerlebnis beschert. Die Zentralsteuerung basiert auf einem leistungsfähigen (Atmel-Mega 128) Mikroprozessor, der über ein Bus-System die Steuerbefehle an die Prozessoren für die Motorelektronik weitergibt. Die jeweils vier Atmega8-Prozessoren für die Motorsteuerung werten die Fernsteuersignale vom Piloten aus und berücksichtigen für ein stabiles Flugverhalten die Signale der 3-Achsen Gyro- und Beschleunigungssensoren. Einstellbar sind drei verschiedene Flugprogramme – für Anfänger bis zum Profi. Eine RS232 Schnittstelle (TTL-Level) ermöglicht die Steuerung zu programmieren oder verschiedenste Module z. B. einen Höhen-

messer oder eine LiPo-Spannungsanzeige anzuschließen. Es gibt ausreichend Platz für zusätzliche kundenspezifische Schaltungen.

Der Antrieb des Quadrocopter erfolgt über hochwertige Brushless Gleichstrommotoren. Die Motoren werden für einen optimalen Wirkungsgrad mit den prozessorgesteuerten Hochleistungsreglern angesteuert. Zahlreiche Sicherheitsmerkmale wie Strom- und Akkuüberwachung, Notlanderegulung und Selbsttest bieten ein hohes Maß an Sicherheit während des Flugs.

Die Elektronik, deren Blockschaltbild in Bild 2 zu sehen ist, ist auf einer Hauptplatine (Bild 3) und zwei identischen Leistungsplatinen (Bild 4) untergebracht. Die Hauptplatine enthält den diskret aufgebauten 35-MHz-Empfänger mit einer ZF von 455 kHz (Bild 5). Die Decodierung der Fernsteuersignale für Nick, Roll und Gier erfolgt im Atmega 128, der auch

die Qualität der Signale misst und bei Bedarf eine Notlandung auslöst. Eine Tochterplatine mit zwei Gyros für zwei Achsen und ein Beschleunigungssensor für die dritte Achse ist mit einem Winkel von 90° auf der Hauptplatine untergebracht. Somit werden zusammen mit einem dritten Gyro für die dritte Achse auf der Hauptplatine alle drei Achsen erfasst. Die Bilder zeigen die Bestückung mit den wesentlichen Bauteilen.

Technische Daten und Merkmale des QuadroCopter 450 ARF	
Abmessungen	(Ø x H) 450 mm x 165 mm
Steuerung	Nick, Roll, Motor, Heck
Hauptrotor-Ø	260 mm
Gewicht	670 g (ca.)
Flugeigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • drei unterschiedliche Grundeinstellungen für Anfänger und Profis • Stabilisiert durch Elektronik • Kein ungewolltes Drehen um die Hochachse • Hoher Schub bei geringem Eigengewicht • Lange Flugdauer durch hohen Wirkungsgrad von Akkus und Motoren

AUTOR



Siegfried W. Best,
Redaktion
elektronik industrie

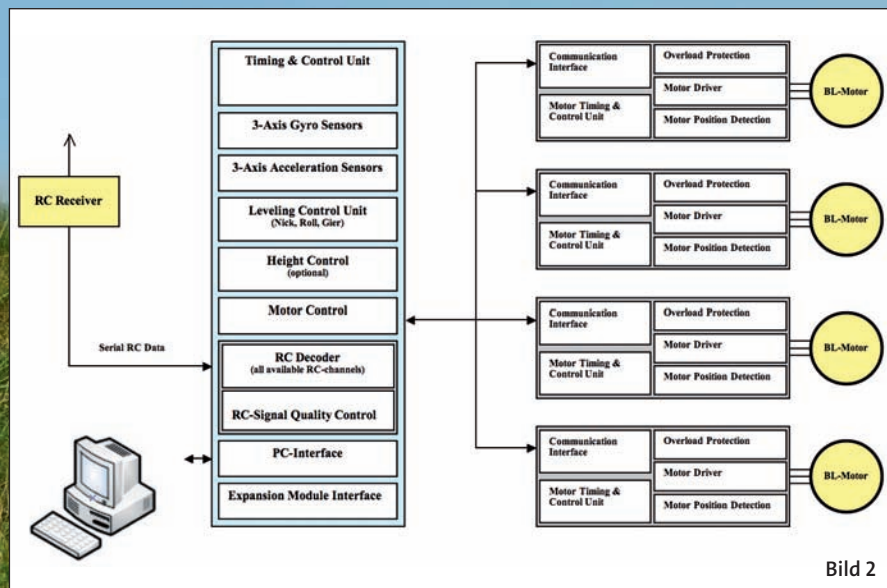


Bild 2



Bild 1



Kontakt

Conrad Electronic SE
 Klaus-Conrad-Straße 1
 92240 Hirschau
 Tel.: +49 (0) 180 / 531 2111
 Fax: +49 (0) 180 / 531 2110

infoDIRECT

400ei1209

- ▶ Link zum QuadroCopter
- Video mit Flugvorführung
- Datenblatt Atmel RISC-Mikrocontrollerchip AVR ATmega128
- Datenblatt AF4407P P-Kanal 30V MOSFET

www.elektronik-industrie.de

Ein Ergänzungs-Set beinhaltet alles, was man zur Inbetriebnahme des QuadroCopters benötigt wird:

- ▶ 35 MHz 4-Kanal Fernsteuerungssender
- ▶ Quarzpaar für Sender und Empfänger
- ▶ 11,1 V LiPo-Flugakku (2600 mAh)
 - ▶ LiPo-Ladegerät B5
 - ▶ 4 mm Goldkontakt-Ladekabel
 - ▶ Blancer-Adapter
 - ▶ 8 Mignon Batterien für Sender.

Der QuadroCopter ist bei Conrad Electronic für 299 € plus 199 € für das Ergänzungsset erhältlich. Unter InfoDirect können Sie die Eigenschaften des QuadroCopters in einem Video betrachten.

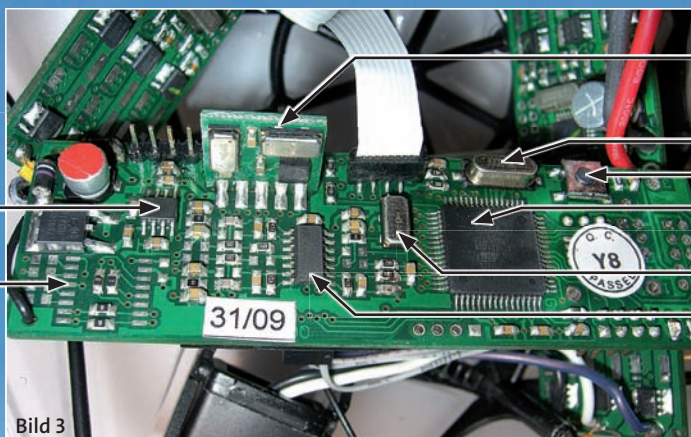


Bild 3

- Tochterplatte mit Sensoren
- Quarz 20MHz
- Reset
- Atmega 128 8-Bit RISC
- Gyro
- 9141 AC4708

EE 31 96V3
 U-Regler 780506

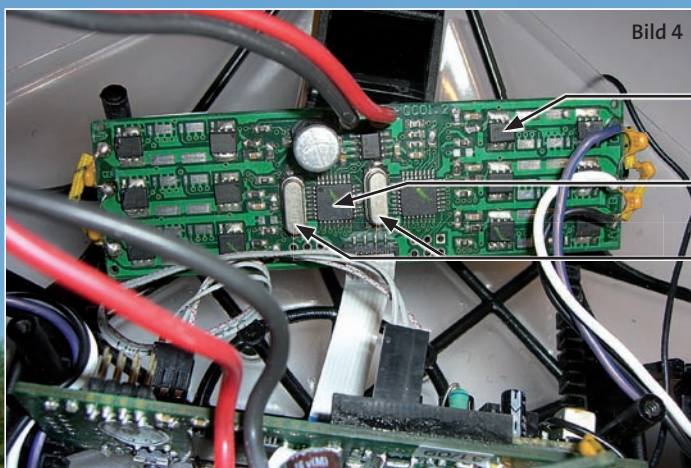


Bild 4

- 24x 4407A/DA8211 p-Kanal-MOSFET
- 2x Atmega 8 8-Bit-RISC AVR
- 2x Quarz 16 MHz Takt für Atmega 8



Bild 5

- Quarzfassung
- Eingangsfilter 35 MHz
- ZF-Filter Keramik 455 kHz

REDAKTION

Dipl.-Ing. Siegfried W. Best, Chefredakteur (sb) (vi.S.d.P.), (Messtechnik/Mixed-Signal ICs, Diskrete HL, Optoelektronik, HF-, Mikrowellen- und passive BE, EMV), Tel: 06221/489-240, Fax: 06221/489-482, E-Mail: sbest@t-online.de

Dipl.-Ing. Hans Jaschinski, stellv. Chefredakteur (jj), (Messtechnik, Stromversorgung, Elektromechnik, CAD/CAE, Sensoren, Boards, Betriebssysteme), Tel: 06221/489-260 oder 089/78018827, E-Mail: hans.jaschinski@huethig.de

Dipl.-Ing. Alfred Vollmer, Redakteur (av), (µP/µC, Speicher, Leistungselektronik, Programmierbare Logik), Tel: 089/60668579, E-Mail: ei@avollmer.de

Diana Bönning (Assistentin), Tel: 06221/489-206, E-Mail: diana.boenning@huethig.de

ANZEIGEN

Anzeigenleitung:

Andreas Bausch, Tel: 06221/489-363, E-Mail: andreas.bausch@huethig.de

Anzeigenverkauf:

Jan Käppler, Tel: 06221/489-402, E-Mail: jan.kaeppler@huethig.de
Hagen Reichhoff, Tel: 06221/489-304, E-Mail: hagen.reichhoff@huethig.de

Anzeigendisposition:

Angelika Scheffler, Tel: 06221/489-392, E-Mail: ei-dispo@huethig.de

Sonderdruckservice:

Diana Bönning, Tel: 06221/489-206, E-Mail: diana.boenning@huethig.de
Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 39 vom 01.10.2009

VERLAG

Hüthig GmbH, Im Weiher 10, 69121 Heidelberg
Tel: 06221/489-0, Fax: 06221/489-482, www.huethig.de
Amtsgericht Mannheim HRB 703044

Geschäftsführung: Sabine Buckley
Verlagsleitung: Rainer Simon

Vertriebsleitung: Ulrike Enderst
Produktmanager Online: Andreas Aho

Abonnement-Service:

Tel: 06123/9238-257, Fax: 06123/9238-258
E-Mail: aboservice@huethig.de

Leser-Service:

Tel: 06123/9238-257, Fax: 06123/9238-258
E-Mail: leserservice@huethig.de

Leitung Herstellung: Horst Althammer

Art Director: Jürgen Claus
Layout und Druckvorstufe: JournalMedia GmbH,
Gruber Straße 46b, 85586 Poing
Druck: CyPress GmbH, Max-Planck-Str. 13, 97204 Höchberg

Erscheinungsweise: 10 Ausgaben jährlich

Bezugsbedingungen/Bezugspreise 2010 (unverbindliche Preisempfehlung): Jahresabonnement (inkl. Versandkosten) Inland € 158,00; Ausland € 167,00. Einzelheft € 19,00, zzgl. Versandkosten. Der Studentenrabatt beträgt 35%. Kündigungsfrist: jederzeit mit einer Frist von 4 Wochen zum Monatsende. Alle Preise verstehen sich inkl. MwSt.

© Copyright Hüthig GmbH 2009, Heidelberg.
Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichung kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion, vom Verleger und Herausgeber nicht übernommen werden. Die Zeitschriften, alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen, sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen.
Mit der Annahme des Manuskripts und seiner Veröffentlichung in dieser Zeitschrift geht das umfassende, ausschließliche, räumlich, zeitlich und inhaltlich unbeschränkte Nutzungsrecht auf den Verlag über. Dies umfasst insbesondere das Printmediarecht zur Veröffentlichung in Printmedien aller Art sowie entsprechender Vervielfältigung und Verbreitung, das Recht zur Bearbeitung, Umgestaltung und Übersetzung, das Recht zur Nutzung für eigene Werbezwecke, das Recht zur elektronischen/digitalen Verwertung, z.B. Einspeicherung und Bearbeitung in elektronischen Systemen, zur Veröffentlichung in Daten-netzen sowie Datenträger jedweder Art, wie z. B. die Dar-

stellung im Rahmen von Internet- und Online-Dienstleistungen, CD-ROM, CD und DVD und der Datenbanknutzung und das Recht, die vorgenannten Nutzungsrechte auf Dritte zu übertragen, d.h. Nachdruckrechte einzuräumen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dergleichen in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zur Annahme, dass solche Namen im Sinne des Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.
Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Mit Namen oder Zeichen des Verfassers gekennzeichnete Beiträge stellen nicht unbedingt die Meinung der Redaktion dar. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen für Autorenbeiträge.

AUSLANDSVERTRETUNGEN

Frankreich, Belgien: SL REGIE, Sophie Lallonder, 12 allée des Crételles, F-37300 Joué-Lès-Tours, Tel: +33/2/47 38 24 60, Fax: +33/2/90 80 12 22, E-Mail: sophie.lallonder@wanadoo.fr
Großbritannien: Richard H. Thompson Ltd., 38 Addison Avenue, GB-London W11 4QP, Tel: +44/20/76 02 10 65, Fax: +44/20/76 02 21 98, E-Mail: richardmedia@yahoo.com
Schweiz, Liechtenstein: MarCoMedia GmbH, Monika B. Ailing, Oberchilweg 31, CH-6405 Immensee Tel.: +41/41/8504424, Fax: +41/41/8504529, E-Mail: m.ailing@marcomedia.ch
USA, Kanada: Marion Taylor-Hauser, Max-Böhm-Ring 3, 95488 Eckersdorf, Tel.: +49/921/31663, Fax: +49/921/32875, E-Mail: taylor.m@t-online.de



Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern (IVW), (Printed in Germany)

DATENSCHUTZ:

Ihre personenbezogenen Daten werden von uns und den Unternehmen der Süddeutscher Verlag Mediengruppe, unseren Dienstleistern sowie anderen ausgewählten Unternehmen verarbeitet und genutzt, um Sie über interessante Produkte und Dienstleistungen zu informieren. Wenn Sie dies nicht mehr wünschen, schreiben Sie bitte an: melanie.benedikt@mi-verlag.de

Firmenverzeichnis

A	Aeroflex, Backnang	25	EMTRON, Nauheim	41	Hirschmann Car Communication GmbH,	P	PCE, Dietmannsried	44
	Altera GmbH, Unterschleißheim	8	EMTRON Electronic, Nauheim	42	Neckartenzlingen		Phoenix Contact GmbH & Co. KG,	
	Arrow Central Europe, Dreieich	4, US	Endrich Bauelemente, Nagold	40, 54	Hüthig Jehle Rehm GmbH, Heidelberg		Blomberg	36, 41
	AUTRONIC, Sachsenheim	35	Energy Micro AS, N-Oslo	10	HY-LINE Power Components,	Q	QuartzCom Ltd., CH-Bettlach	50
	AVX Limited, GB-Fleet	49	ERNI Electronics GmbH, Adelberg	11, 34	Unterhaching		QUICKLOGIC, USA-Sunnyvale, CA	6
	AXLe Consortium, USA-Niwot, CO	15	F FBDi e.V. Fachverband der Bauelemente		I IDT, USA-Santa Clara, CA		R RECOM ELECTRONIC, Dreieich	38, 39, 42
B	Beta Layout, Aarbergen	46	Distribution e.V., Neufahrn	17	Infracron GmbH, München		RUTRONIK, Ispringen/Pforzheim	49
	Beta Layout, Aarbergen	45	FEAS GmbH, Ahrensburg	44	International Rectifier,	S	Schulz-Electronic, Baden-Baden	46
	BHR Elektronik, Grassau	51	Fischer Elektronik, Lüdenscheid	46	GB-Reigate, Surrey		SE Spezial-Electronic GmbH, Bückeburg	47
	Bicker Elektronik GmbH, Donauwörth	43	FOQ-PIEZO TECHNIK GmbH,		K Keithley Instruments GmbH, Germering		SENSIRION AG, CH-Stäfa ZH	46
C	Campus-Verlag, Frankfurt	48	Bad Rappenau	51	Kontron AG, Eching		Sharp Microelectronics (Europe) GmbH,	
	CME Compumess Elektronik GmbH,		Fordahl Deutschland, Wiesloch	51	L LEM, CH-Genf		Hamburg	16
	Unterschleißheim	43	Fortec Elektronik AG, Landsberg	41	Linear Technology, USA-Milpitas, CA	6	Silicon Laboratories,	
	Code Mercenaries, Schönefeld	18	FOX Electronics, USA-Fort Myers, FL	49	M Marvell Semiconductor,		USA-Austin, TX 78701	7, 57
	CompoTEK GmbH, München	49	Franz Binder GmbH + Co.,		USA-Sunnyvale, CA		Spancion LLC, USA-Sunnyvale, CA	6
	CompoTRON GmbH, München	57	Neckarsulm	34	MEDER electronic AG, Singen		SPECTRUM Systementwicklung,	
	CONEC GmbH, Lippstadt	5, 34	Freescale Semiconductor Inc.,		MEN Mikro Elektronik GmbH, Nürnberg	34	Großhansdorf	25
	congatec AG, Deggendorf	34	USA-Austin, Texas	47	Mentor Graphics, München		SRT Resistor Technology, Cadolzburg	25
	Conrad Electronic GmbH, Hirschau	64	Fujitsu Microelectronics Europe GmbH,		Mesago, Stuttgart		SYKO Gesellschaft für Leistungselektronik	
	Continental Automotive Systems,		Langen	60	MEV Elektronik Service GmbH, Hilter	49	mbH, Mainhausen	16, 33
	Nürnberg	47	G Gemac mbH, Chemnitz	34	Micrel Semiconductor,		T Telcona, Sinsheim	57
	CSM Computer-Systeme, Filderstadt	27	General Motors Powertrain GmbH,		USA-San Jose, CA	48	Texas Instruments Deutschland,	
D	dataTec GmbH Messtechnik,		Rüsselsheim	63	Micro Crystal, Neckarbischofsheim	50	Freising	12
	Reutlingen	28	Gennum, USA-Burlington, Ontario	6	Microchip GmbH, Ismaning	36	The MathWorks, Inc., Ismaning	63
	Decision Computer, Lienen	47	Geyer Electronic,		MICRO-EPSILON, Ortenburg	36	Toshiba Electronics Europe GmbH,	
	Digi-Key Corporation,		Gräfelfing/München	3, 44, 51	MSC Vertriebs GmbH, Stutensee	50	Düsseldorf	26
	USA-Thief River Falls	2, US	Gleichmann Electronics GmbH,		MTM Power Messtechnik		TRACO ELECTRONIC GmbH,	
	DMASS Ltd, UK-Buckinghamshire	11	Stuttgart	45	Mellenbach GmbH, Frankfurt/Main	43	Ismaning	43, 44
	Dominant Semiconductors Europe GmbH,		GlobTek, USA-Northvale	11, 42	N National Instruments, München	19-24, 25	U Unverdross Technik, Wörthsee	52, 55
	Bad Rappenau	63	GMC-I Gossen Metrawatt GmbH,		National Semiconductor Corp.,		V Vacuumsmelze GmbH & CO. KG,	
	DSM Computer AG, München	30	Nürnberg	34	USA-Arlington, Texas	18	Hanau	37
E	ECOMAL Deutschland GmbH,		H HAMEG GmbH, Mainhausen	25	NOFFZ Computer Technik GmbH,		W W+P Products, Bünde	45
	Kirchzarten	49	HARTING Deutschland GmbH & Co. KG,		Toenisvorst	12	WDI, Wedel	50
	Elektrosil Systeme der Elektronik		Minden	34	O Ostbayerisches Technologie Transfer		X Xpuls business solutions GmbH,	
	Vertriebs GmbH, Hamburg	45	Hilscher, Hattersheim	13, 14	Institut e.V. (OTTI), Regensburg	18	Göttingen	58

Redaktion / Anzeige



*Das gesamte Team wünscht unseren Lesern und Geschäftspartnern
Frohe Weihnachten und erholsame Festtage!*



erfolgsmedien für experten

Hüthig GmbH
Im Weiher 10
D-69121 Heidelberg

Tel.: 0 62 21/489-0
Fax: 0 62 21/489-279
www.huethig.de



**Kundenspezifische Lösungen.
Breites Produktangebot.
Alles aus einer Hand.**

ARROW.
Die richtige Entscheidung.



Ob es um Power Management, Datenkonverter oder um Präzisionsverstärker und Komparatoren geht. Linear Technology ist in allen Bereichen ein führender Hersteller von hochleistungsfähigen Linear-ICs.

Für Linear Technology ist deshalb eine auf Produktvielfalt, Know-how und Flexibilität ausgerichtete Zusammenarbeit mit Vertriebspartnern wichtig, mit allen daraus resultierenden Vorteilen für den Kunden. Als weltweit vernetzter Distributor von elektronischen Bauteilen bietet Ihnen ARROW weitreichendes Spezialistenwissen für flexible Lösungen – aus einer Hand. Sprechen Sie mit uns.

LINEAR TECHNOLOGY UND ARROW: INNOVATIV. STARK. ZUVERLÄSSIG.

