need power? think
www.GlobTek.de

ELEKTRONIK PRAXIS

Wissen.
Impulse.
Kontakte.

www.elektronikpraxis.de

1
B19126
13. Januar 2014
€ 9,00

Auf die harte Tour – robuste Messtechnik im Feld

Was kann robust ausgelegte Messtechnik heute leisten? Verlässliche Messungen unter extremen Bedingungen müssen nicht extrem teuer sein.

Der Crest-Faktor in der Messtechnik
Warum es in der Leistungsmesstechnik sinnvoll ist, den Crest-Faktor nicht von Hand einzustellen. **Seite 28**

Auf die Kühlung kommt es an
Eine wärmetechnische Kontaktierung für die zu kühlenden Bauteile einer Applikation. **Seite 36**

Mehr Sicherheit im Smart Grid
Welche Schritte notwendig sind, um für mehr Sicherheit bei der Verbrauchsmessung zu sorgen. **Seite 48**

Vogel Business Media

KOSTENLOSER VERSAND
FÜR BESTELLUNGEN ÜBER 65 €!*

WIE VIELE LIEFERANTEN SIND NOTWENDIG, UM EIN MEISTERWERK ZU SCHAFFEN?

Autorisierter Distributor für Produkte von mehr als 650 der renommiertesten Hersteller der Welt.

Digi-Key® CORPORATION

TELEFON: 0800 180 01 25

DIGIKEY.DE

ÜBER 860.000 PRODUKTE AUF LAGER | 3 MILLIONEN ARTIKEL ONLINE | 100% AUTHORISIERTER DISTRIBUTOR

*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. © 2014 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ecia ecsn member CEDA

Warum die Groko für uns wichtiger ist als Industrie 4.0

Das Elektronikjahr 2014 wird gut – trotz Groko. Davon bin ich überzeugt und die Marktforscher von ZVEI & Co. prognostizieren ähnliches. Und es ist ein electronica-Jahr. Das macht einem Elektronikmagazin wie uns besondere Freude. Aber für die folgenden Jahre könnte die Große Koalition etwas bewegen und ein paar Raketen für die Elektronikbranche zünden.

Merkels schwarz-rotes Super-Kabinett könnte die Energiewende massiv vorantreiben und damit einen warmen Regen für die Leistungselektronik- und die Smart-Grid-Lieferanten auslösen. Der versprochene Breitbandausbau würde den gebeutelten Telecom-Bereich aufpäppeln, wenn er denn kommt. Und auch die NSA-Abwehr – die Absicherung unserer Kommunikation – ist ein investierender und damit geschäftsbelebender Prozess.

Was wünschen wir uns noch für die nahe Zukunft? Ein gutes Wachstum in der Elektromobilität wäre schön. Die Autoindustrie sollte weiter boomen und bitte den Bogen nicht überspannen. Überkapazitäten haben da schon früher zu Problemen geführt. Auch die Medizintechnik könnte den Zulieferern Freude bereiten. Und der Industriesektor ist und bleibt unser Ruhepol. Sein langsames und stetiges Wachstum hilft uns allen.

„Energiewende, Breitbandausbau, Sicherheit, E-Mobility, Automotive, Medizin und IoT sind meine Hoffnungsträger“

Johann Wiesböck, *Chefredakteur*
johann.wiesboeck@vogel.de

Wenn Sie sich jetzt fragen, wo bleibt denn die Vierte Industrielle Revolution? Dann muss ich Sie enttäuschen. Industrie 4.0 ist ein Hype und kein Boom. Das Thema halte ich für völlig überbewertet. Und es handelt sich hier um einen evolutionären Prozess, der längst begonnen hat. Revolutionen sehen anders aus.

Für mich als selbsternannter Anwalt der Embedded-Anwender ist das Internet of Things viel spannender. Auch das ist keine Revolution. Aber es geht rasant voran und alle nötigen Technologien sind erschlossen. Jetzt müssen Sie es nur angehen, wenn Sie noch nicht dabei sind. Wie im Internet selbst geht es bei IoT um die eigene Lernkuve. Wenn man verstanden hat, wie es geht, erkennt man auch mögliche Geschäftsmodelle.

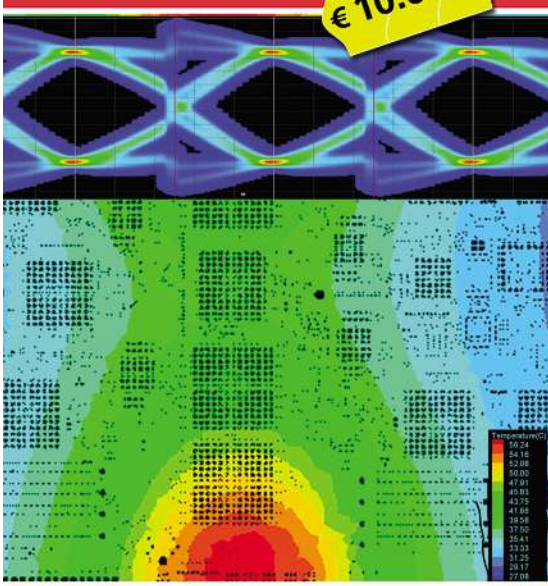
Herzlichst, Ihr

FlowCAD

Power Aware Signal Integrity

Lösungen in Sign-Off-Qualität für:
- Cadence Allegro
- Mentor Graphics® Expedition®
- Zuken® CR-5000®

ab € 10.000,-



Seit der Übernahme von Sigrity durch Cadence können wir Ihnen Simulationslösungen für Power aware Signalintegritäts-Simulationen anbieten.

Die SI-Simulationen basieren nicht auf idealisierten Stromversorgungssystemen, sondern berücksichtigen Spannungsveränderungen auf der gesamten Leiterplatte.

Somit stimmen die Simulationsergebnisse bis in den mehrstelligen GBit-Bereich mit den Messwerten überein.

Die Software kann Layoutdaten von den drei großen PCB Layout-Tools direkt einlesen. Optimieren Sie Ihre High-Speed Signale auf maximalen Durchsatz und kleine Fehlerraten

Mehr Informationen erhalten Sie unter:
+49 (89) 4563-7770

* Markennamen sind eingetragene Warenzeichen der Hersteller

www.FlowCAD.de

INHALT Nr. 1.2014

MESSTECHNIK

Hart(ware) im Nehmen für eine robuste Anwendung

Für das raue Umfeld in der Industrie müssen messtechnische Lösungen einiges aushalten können. Sei es hohe oder tiefe Temperaturen, Stöße und Erschütterungen oder elektromagnetische Einflüsse. Sie alle können die Messdaten stören und die Ergebnisse von vielen Tagen zunichtemachen. Viele Entwickler schrecken vor den hohen Anschaffungspreisen zurück. Ein solches robustes System muss nicht teuer sein. Die Systeme CompactRIO und CompactDAQ von National Instruments sind herstellerseitig für den harten industriellen Einsatz ausgelegt und auf Wunsch sogar nach Umweltnormen geprüft.

24

ELEKTRONIKSPIEGEL

6 **Zahlen, Daten, Fakten**

8 **News & Personalien**

16 **Branchen & Märkte**

SCHWERPUNKTE

Messtechnik

TITELTHEMA

24 **Hart(ware) im Nehmen für eine robuste Anwendung**
Temperatur sowie Stoß- und Vibratiosfest, eventuell zusätzlich noch eine erforderliche Umweltzertifizierung. CompactRIO vereint die erforderlichen Spezifikationen und ist zudem noch modular aufgebaut.

28 **Der Crest-Faktor in der Leistungsmesstechnik**
Den Crest-Faktor selbst am Messgerät einzustellen ist nicht sinnvoll, da wichtige Informationen verloren gehen können. Die Messwerte sollen in Echtzeit, lückenlos und mit voller Abtastrate verfügbar sein.

Messdaten erfassen

34 **Keine Chance dem mechanischen Verschleiß**
Die Testports von Messgeräten in der HF-Technik sind dem mechanischen Verschleiß ausgeliefert, was bis zum Ausfall kompletter Messplätze führt. Mit einem einfachen Bauteil lässt sich das vermeiden.

Wärmemanagement

36 **Wärmeleitmaterial kompensiert Lufteinschlüsse**
Neben einem richtigen Entwärmungskonzept spielt eine auf die Applikation zugeschnittene wärmetechnische Kontaktierung der zu kühlenden Bauteile eine wichtige Rolle.

Industrieelektronik

40 **IO-Link-Kommunikation für Sensoren und Aktoren**
Stets höhere Ansprüche in der Automatisierung von Abläufen verlangen ausgefeilte Techniken zur Vernetzung einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren an das Hostsystem.

LED-Beleuchtung

44 **Die COB-LED und ihr spezifisches Zubehör**
Ein Distributor in der LED-Beleuchtung muss mehr bieten, als einzelne Komponenten für das System LED. Hier sind Lösungen von Herstellern gefragt, die zusammen arbeiten.

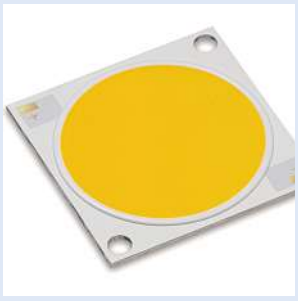
Bauteilebeschaffung

48 **Maßnahmen für mehr Sicherheit im Smart Grid**
Das Smart Grid, ein komplexes System zur Verbrauchsmessung und Datenkommunikation, muss besser vor Übergriffen gesichert werden.

52 **Gemeinsam arbeiten zum Vorteil für die Kunden**
Wenn Hersteller und Distributor ihre Kräfte bündeln, profitiert nicht nur der Kunde, sondern auch die Unternehmen.

54 **Batterieanalyse für Smart-Home-Produkte**
Das intelligente Haus von morgen besteht aus Sensoren und Aktoren, die mit Energie versorgt werden müssen. Doch was tun, wenn keine Netzspeisung möglich ist?

28 *Der Crest-Faktor in der Leistungsmesstechnik*



44 *Die COB-LED und ihr spezifisches Zubehör*

48 *Maßnahmen für mehr Sicherheit im Smart Grid*

54 *Batterieanalyse für Smart-Home-Produkte*

TIPPS & SERIEN

18 **Power-Tipp**
Regelschleifen in galvanisch isolierten Anwendungen

19 **Analogtipp**
Auf diese Bits kann man verzichten!

ZUM SCHLUSS

58 **Renate Schuh-Eder, Inhaberin SchuhEder Consulting**
Job war gestern. Chaos ist heute. „Live Balance“ ist morgen.

RUBRIKEN

3 **Editorial**
22 **Online**
56 **Impressum & Inserentenverzeichnis**

Automatische Identifikation mit RFID
www.elektronikpraxis.de/specials

Das Magazin als E-Paper lesen
www.elektronikpraxis.de/epaper

EBV LIGHTLAB

Neue Gestaltungsmöglichkeiten für Ihre individuelle Lichtwelt!

EBV Elektronik ist der führende Spezialist für Optoelektronik in EMEAs Halbleiterdistribution und auch das erste Unternehmen, das Kunden europaweit Zugang zu einem Lichtlabor bietet.

Das EBV LightSpeed-Team ermöglicht es Kunden nun im EBV LightLab radiometrische und photometrische Messungen über die gesamte Beleuchtungskette durchzuführen. Angefangen bei Messungen an einzelnen LEDs oder LED-Modulen über vergleichbare Messungen an Lichtquellen wie zum Beispiel Glühlampen gegenüber CFL- oder LED-Lösungen bis hin zu Messungen kompletter Lampen.

Für mehr Informationen wenden Sie sich bitte an Ihr EBV LightSpeed-Team vor Ort oder besuchen Sie www.ebv.com/lightlab.

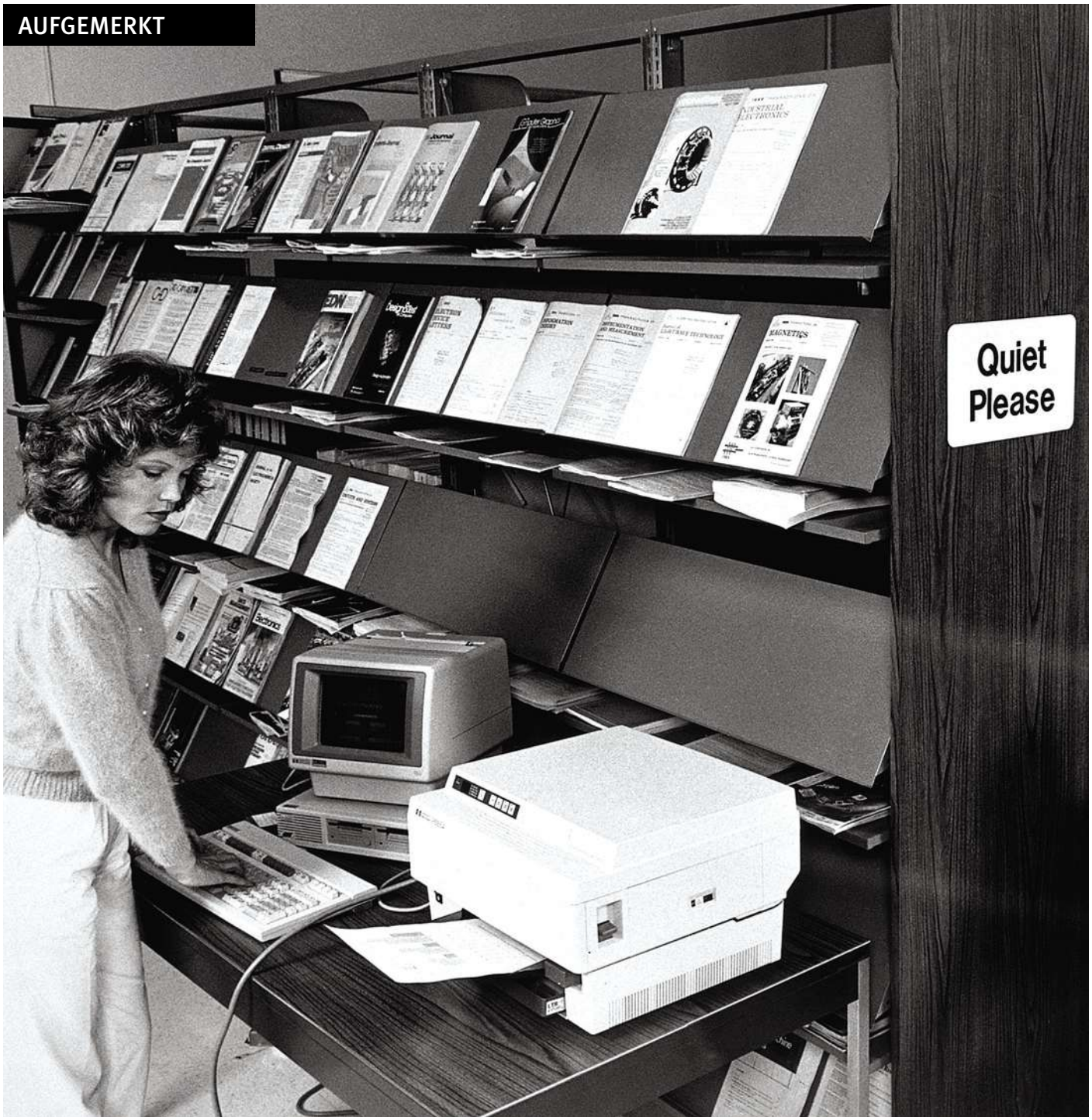
Das EBV LightSpeed Team präsentiert seine neue Website: www.ebv.com/lightspeed.

EBV LightSpeed | EBV Elektronik I An Avnet Company I

Distribution is today. Tomorrow is EBV!

www.ebv.com/de

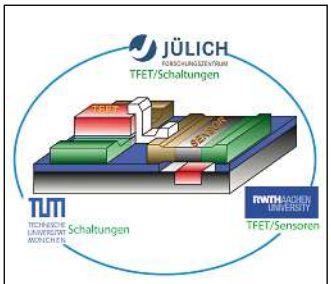
AUFGEMERKT



HP

1984: Der erste Desktop-Laserdrucker

In den 1960er und 1970er Jahren erledigten Nadel- und Typenraddrucker den allergrößten Teil aller Druckaufträge aus Computern. Sie hatten nur wenige Schrifttypen zur Verfügung, eine eher bescheidene Auflösung und vor allem: sie waren unerträglich laut. Der erste kommerziell verwendbare Laserdrucker wurde Anfang der 1970er Jahre im Palo Alto Research Center (PARC) des Kopierer-Pioniers Xerox entwickelt und war Teil des mittlerweile legendären Ur-PC-Systems Xerox Alto, das eine ganze Branche inspiriert hat. Die Preise der ersten käuflichen Laserdrucker allerdings waren prohibitiv: Sie lagen ab etwa 100.000 US-$ aufwärts. Das sollte sich im Frühjahr 1984 mit dem ersten HP LaserJet ändern. Er war für vergleichsweise bescheidene 3495 US-$ zu bekommen, schaffte 8 Seiten an Korrespondenz pro Minute – und vor allem, man konnte während des Druckens telefonieren, so leise war das Gerät. Der Grund, warum HP den ersten LaserJet für Werbezwecke auch gleich in einer Bibliothek ablichten ließ… // **PK**



TFET-Inverter reichen 0,25 V

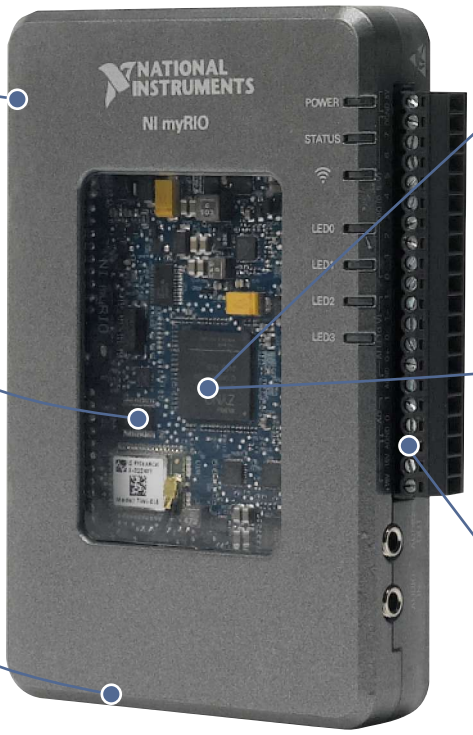
Stromeinsparungen in der IT sind dringend notwendig. Als besonders energiesparende Komponenten bieten sich Tunnel-Feldeffekt-Transistoren (TFET) an, die intensiv erforscht werden. In dem vom Forschungszentrum Jülich koordinierten Projekt Ultra-LowPow wurde nun ein großer Erfolg erzielt: ein Inverter – eine einfache, aus TFETs aufgebaute Logikschaltung – der mit einer Betriebsspannung von nur 0,25 Volt auskommt, ein weltweit einzigartig niedriger Wert. // PK

AUFGEDECKT: NI myRIO für Studenten

Zwei 34-PIN MXP-Stecker
Das System bietet den schnellen Start, um verschiendene FPGA-Module benutzerdefiniert anzupassen.

Beschleunigungssensor
Der 3-achsige Sensor befindet sich direkt auf dem Board und wird ergänzt durch ein WLAN-Modul.

USB- und Poweranschluss
befinden sich auf dem Gerät. Hinzu kommen ein PC-Anschluss und ein frei-definierbarer Schalter.



Zynq-SoC-Technologie
Das Herzstück ist die Zynq-SoC-Technologie von Xilinx mit einem Dual-Core-Prozessor Cortex-A9 von ARM.

Integrierter FGPA
Die Zynq-Bausteine bieten einen integrierten FGPA mit 28.000 programmierbaren Logikzellen.

Mini-System-Port (MSP)
Der MSP-Port bietet 10 analoge Eingänge und 6 analoge Ausgänge sowie noch zwei Stereo Audio-I/O-Buchsen.

Reale komplexe technische Systeme in der Ausbildung und der Lehre entwickeln: NI hat mit myRIO eine Plattform entwickelt, die sich an CompactRIO orientiert, allerdings kleiner und kostengünstiger ist. Damit will man die Bedürfnisse der Studenten ansprechen. Erste Messergebnisse sind bereits innerhalb weniger Minuten erstellt. Online-Tutorials helfen beim Entwickeln von Embedded-Systemen. Programmiert werden kann mit LabVIEW und C/C++. // HEH

AUFGESCHNAPPT

„Wir haben einen Wettbewerbsvorteil. Die Menschen verstehen, dass man viele Sachen nicht zulassen darf.“

T-Systems-Chef Reinhard Clemens sieht deutschen Datenschutz nach der NSA-Affäre als Verkaufsargument.

1

AUFGEZÄHLT

Seit 1994 fertigt Bosch in Japan Antiblockiersysteme für Motorräder und zieht nun anlässlich des einmillionsten Sicherheitssystems Bilanz: Das ABS kann ein Viertel aller Motorradunfälle verhindern. Allein 2013 wurden über 350.000 Systeme gefertigt. Mittlerweile hat bereits jedes vierte in Europa produzierte Motorrad ein ABS an Bord.

Zukunftspreis für Ultrakurzpulslaser

Ob Diamant, Metall oder Gummi: Mit einem Ultrakurzpulslaser lässt sich fast jedes Material bearbeiten, ohne dass unerwünschte Spuren zurückbleiben. Dafür haben Forscher der Friedrich-Schiller-Universität Jena mit Experten von Bosch und Trumpf (Foto) den mit 250.000 € dotierten Deutschen Zukunftspreis erhalten. // PK

Siemens zeichnet seine 12 Top-Entwickler aus

Die Zahl der Siemens-Patente ist 2013 um 5% auf den Rekordwert von rund 60.000 gestiegen. Dazu beigetragen haben 12 Siemens-Forscher und -Entwickler, die als Erfinder des Jahres ausgezeichnet wurden.

Die 12 ausgezeichneten Siemens-Entwickler sind für mehr als 500 erteilte Einzelpatente verantwortlich. „Die Technologiekompetenz und das Know-how der Siemens-Erfinder sind für unser Unternehmen entscheidende Erfolgsfaktoren", sagte Klaus Helmrich, Chief Technology Officer von Siemens bei der Verleihung. Von den 12 Preisträgern sind acht in Elektronikrelevanten Bereichen des Konzerns tätig.

■ Magnetresonanztomographie (MRT) ist immer noch ein relativ neues medizinisches bildgebendes Verfahren, für das erst Mitte der 1980er Jahre erste kommerziell verfügbare Produkte entwickelt wurden. **Dr. Stephan Biber** verbessert mit seinen Erfindungen im Bereich der Antennentechnologie kontinuierlich die Bildqualität von Magnetresonanztomographen.

■ Auch in der Industrie geht der Trend zu Multicore-Rechnern, auf mehrere Prozessoren die Programme parallel ausführen. Doch anders als bei Bürorechnern müssen die Programme in Automatisierungssteuerungen in exakt vorgegebenen Zeitintervallen von wenigen Mikrosekunden arbeiten. **Dr. René Graf** hat ein Verfahren entwickelt, das garantiert, dass die zeitkritischen Programmabschnitte exakt ausgeführt werden.

■ Stromausfälle zu verhindern – dazu dienen die Erfindungen von **Matthias Kereit**. Er entwickelt Programme für Schutzgeräte, die Hochspannungsleitungen überwachen. Die Programme ermöglichen den Schutzgeräten, Leitungen bei gefährlichen Kurzschlüssen abzuschalten.

■ Eine Gasturbine ist ein Beispiel hoher Ingenieurskunst. Ein wichtiger Punkt ist die Keramikbeschichtung der Turbinenschaufeln, die extremen Belastungen ausgesetzt sind. **Dr. Stefan Lampenscherf** hat eine Reihe von Messverfahren und Modellen entwickelt, die präzise Prognosen über die Haltbarkeit dieser Wärmedämmschichten ermöglichen.

■ Schaufeln von Gasturbinen sind auch teuer: Jede hat den Wert eines Kleinwagens. **Dr. Michael Ott** hat bei ein Verfahren entwickelt, mithilfe von Laserschweißen beschädigte Schaufeln zu reparieren.

Bild: Siemens AG

Gruppenbild mit Dame (v.l.n.r.): *Dr. Alexander Hans Vija, Dr. Stephan Biber, Beat Weibel, Anton Reichlin, Dr. Elena Reggio, Dr. Michael Ott, Klaus Helmrich, Chris Zimmerle, Dr. René Graf, Dr. Ralf Bode, Dr. Alexander Fleischanderl, Dr. Stefan Lampenscherf, Robert Nelson, Matthias Kereit.*

■ Die Frequenz des Stromnetzes stabil zu halten und so Blackouts zu vermeiden, ist eine der Herausforderungen, wenn Strom aus Solar- und Windkraftanlagen eingespeist wird. **Robert Nelson** hat Programme entwickelt, die helfen, die Frequenz in Stromnetzen mit Windturbinen zu kontrollieren, wenn sich die Windbedingungen plötzlich ändern.

■ Automatisierte Produktionen werden von Fertigungsmanagementsystemen (MES) gesteuert. **Dr. Elena Reggio** hat ein Programm entwickelt, das zur optimalen Auslastung der Anlagen beiträgt.

■ Die Kommunikation zwischen Stellwerk und Gleis sorgt für die Sicherheit im Zugverkehr. **Anton Reichlin** arbeitet an einer neuen Netzwerktechnologie (Sinet) sowie einer Energiezuführung (Sigrid), die die bisherige Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen Signalen und Stellwerk ersetzt.

Die Auszeichnung zum Erfinder des Jahres vergibt Siemens seit 1995. // **PK**

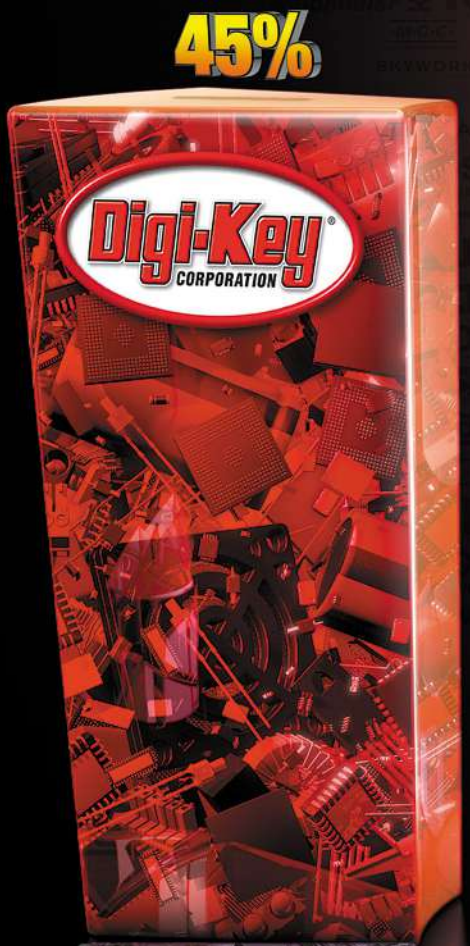
Siemens

4,3 Milliarden Euro für die Forschung

Im abgelaufenen Geschäftsjahr 2013 steigen bei Siemens die Aufwendungen für Forschung und Entwicklung (FuE) auf 4,3 Milliarden Euro – das sind rund 50 Millionen Euro mehr als im Vorjahr. Das Verhältnis der FuE-Aufwendungen zum Umsatz lag bei 5,7 Prozent und war damit höher als im Vorjahr mit 5,5 Prozent.

„Trotz eines anspruchsvollen Umfeldes haben wir mehr in Forschung und Entwicklung investiert", betonte Klaus Helmrich. „Das ist ein klares Bekenntnis zur Bedeutung von Forschung und Innovation."

Die Zahl der FuE-Mitarbeiter betrug weltweit 29.800, davon mehr als ein Drittel in Deutschland. Siemens konzentriert sich auf innovations- und technologiegetriebene Wachstumsmärkte.



Breiteste Produktauswahl

Quelle: 2013 Design Engineer and Supplier Interface Study, Hearst Business Media Electronics Group

KOSTENLOSER VERSAND FÜR BESTELLUNGEN ÜBER 65 €!*

Digi-Key® CORPORATION

TELEFON: 0800 180 01 25

DIGIKEY.DE

3 MILLIONEN ARTIKEL ONLINE | 650+ BRANCHENFÜHRENDE ZULIEFERER | 100% AUTHORISIERTER DISTRIBUTOR

*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. © 2014 Digi-Key Corporation, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA

ecia ecsn member CEDA

Die Evolution der Einpresstechnik

Würth ICS hat mit SKEDD eine elektrische Verbindung für die Kontaktierung auf der Leiterplatte auf den Markt gebracht. Der Kontakt könnte die Steckverbinder-Branche nachhaltig verändern.

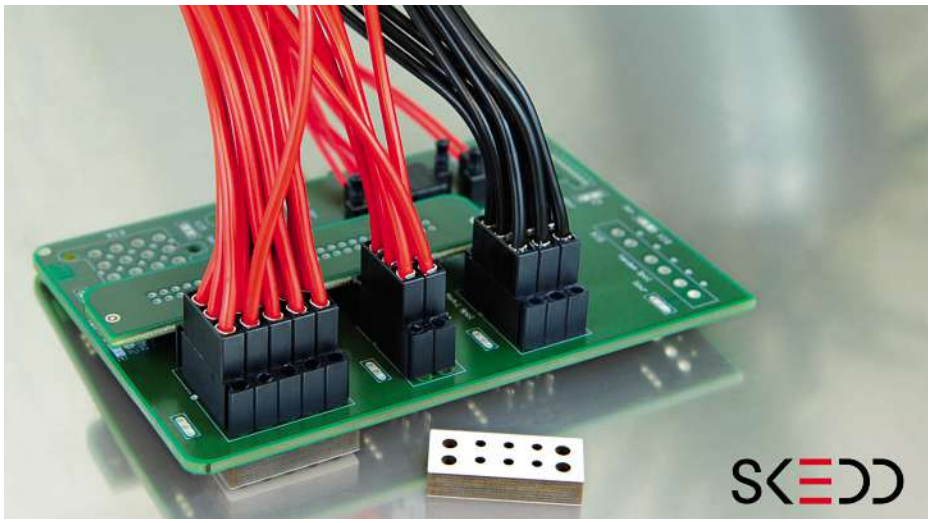
Bei der Technologie mit dem Namen SKEDD handelt es sich um eine lötfreie Direktsteckverbindung für Leiterplatten. Mit ihr lassen sich Einzelkabel, Steckverbinder und andere Komponenten direkt, das heißt ohne einen Adapter, mit der Leiterplatte verbinden. Die spezielle Form des Kontaktes und der Verriegelungsmechanismus des Gehäuses gewährleisten eine sichere elektrische und mechanische Verbindung. Somit wird laut Hersteller eine Systemvereinfachung durch Weglassen einer Verbindungsebene bei mindestens gleicher Funktionalität, mindestens gleicher Qualität und einfacherer Handhabung erreicht.

„Angesichts der enormen wirtschaftlichen und technischen Bedeutung der Verbindungstechnik haben wir uns das Ziel gesetzt, eine einfachere und damit robustere Verbindungslösung bereitzustellen. Da wir durch unser Geschäftsmodell seit vielen Jahren leiterplattenbasierte Verbindungslösungen entwickeln und deren Schwachstellen kennen, war die Maßgabe: Vereinfachen durch Weglassen“, erläutert Dr. Klaus Wittig, Geschäftsführer der Würth Elektronik ICS. SKEDD sei die Evolution der Einpressverbindung, führt er weiter aus.

Bei Einsatz der Steckverbinder entfällt eine komplette Verbindungsebene – die des Adapters. Bis zu 50% Materialkosten und bis zu 30% Prozesskosten können durch die Konstruktion eingespart werden. Die Bauhöhe und das Gewicht der Gesamtlösung werden geringer und die Montage wesentlich einfacher, da die Steckverbinder von Hand mit der Leiterplatte verbunden und wieder gelöst werden können. Der Steckverbinder passt aufgrund seiner federnden Konstruktion in jedes Loch oder Raster.

Auch Board-to-Board Steckverbindungen sind möglich und werden bereits in diversen Applikationen praktiziert. Das Reduktionspotenzial von Material und Prozessen ermöglicht zudem Lösungen, die bisher auf konventionellem Weg nicht realisierbar waren.

Mit der Adapterebene entfällt ebenfalls eine elektrische Schnittstelle. Damit reduziert sich der elektrische Übergangswiderstand. Die Erwärmung des Gesamtsystems ist geringer und durch Eliminierung einer potenziellen Fehlerquelle sicherer.



SKEDD: *Beispiel für eine Wire-to-Board-Verbindung*

Qualifiziert nach Automotive-Standards

Die Technologie wurde umfassend in akkreditierten Labors qualifiziert. Dabei standen vor allem die hohe elektrische Zuverlässigkeit, die einfache Handhabung sowie die mechanisch sichere Verbindung zwischen Steckverbinder und Leiterplatte im Fokus. Die Technologie wurde nach Automotive-Standards geprüft, da diese die höchsten Anforderungen darstellen. Parallel dazu wurden durch Kunden Benchmark-Tests durchgeführt, um objektive und glaubwürdige Resultate zu erhalten. Die bisher erbrachten Nachweise und Erfahrungen bestätigen, dass der Steckverbinder alle technischen Anforderungen an eine industrietaugliche Steckverbindung erfüllt, und in Einzelfällen sogar übertrifft.

Das Anwendungsspektrum für den Steckverbinder reicht vom Automotive-Bereich über die Industrieelektronik – hier vor allem in der Automatisierung oder in der Solarindustrie – bis hin zur Telekommunikation, bei Haushalts- und Küchengeräten oder in der Unterhaltungselektronik.

Der Stecker bietet eine Alternative für viele gängige Verbindungslösungen verschiedener Anwendungskategorien wie Hochstrom-Steckverbinder (Automotive und Non-Automotive), Signal-Steckverbinder (niedrig- und hochpolig), Board-to-Board-Verbinder (vertikal, horizontal, gewinkelt), Flachbandkabel oder sogar der Montage von Komponenten auf Leiterplatten (z.B. Sicherungen, Relais, LED – direktes Stecken der Komponenten anstatt Löten). Der Stecker ist geeignet für Ströme von 12 bis 18 A.

„Seit Anfang 2012 sind wir mit unserer Technologie systematisch auf den Markt gegangen, um Referenzprojekte bei meinungsbildenden Kunden zu gewinnen. Mittlerweile haben wir mehr als 50 aktive Entwicklungsprojekte und sind bei führenden Herstellern unserer Fokusbranchen in der realen Felderprobung. Ebenso laufen bereits Serienanwendungen bei Kunden in den Branchen Automotive und Industrieelektronik“, erzählt Stephan Christ, Leiter SKEDD. // **KR**

Würth Elektronik ICS

reichelt.de elektronik

Professionelle Qualität zu attraktiven Preisen!

- ✓ über 40 Jahre Erfahrung
- ✓ über 45.000 Produkte am Lager
- ✓ schneller 24-Std.-Versand
- ✓ kein Mindermengenzuschlag

Kundenbewertungen

97.51% zufriedene Kunden

4.88 / 5.00

Rund 98 % unserer Kunden sind vom **reichelt**-Service überzeugt*

*Quelle: Shopauskunft.de (02.12.2013)

Patchkabel
zu Top-Preisen!

Patchkabel, Cat. 5
• 2x RJ45-Stecker

grau	Länge	
PATCHKABEL 05 GR	0,5 m	0,42
PATCHKABEL 2 GR	2 m	0,80
PATCHKABEL 5 GR	5 m	1,26
PATCHKABEL 10 GR	10 m	2,77
rot	**Länge**	
PATCHKABEL 05 RT	0,5 m	0,42
PATCHKABEL 2 RT	2 m	0,84
PATCHKABEL 5 RT	5 m	1,26
PATCHKABEL 10 RT	10 m	2,77

Patchkabel, Cat. 6
• 2x RJ45-Stecker, PiMF

grau	Länge	
PATCH-C6 05 GR	0,5 m	0,84
PATCH-C6 2 GR	2 m	1,26
PATCH-C6 5 GR	5 m	2,44
PATCH-C6 10 GR	10 m	4,20
rot	**Länge**	
PATCH-C6 05 RT	0,5 m	0,84
PATCH-C6 2 RT	2 m	1,26
PATCH-C6 5 RT	5 m	2,44
PATCH-C6 10 RT	10 m	4,20

Ideal für die Verlegung hinter Fussleisten oder unter Bodenbelägen!

Ultraflaches Patchkabel, Cat. 6
• 2x RJ45 Stecker • AWG 32
• ungeschirmt UTP
• Belegung 1:1 568B

weiß		
PATCH-C6SB 2WS	2 m	1,26
PATCH-C6SB 10WS	10 m	3,78
schwarz		
PATCH-C6SB 2SW	2 m	1,26
PATCH-C6SB 10SW	10 m	3,78

So gut wie unsichtbar in Laminatfarben!

hellbraun		
PATCH-C6SB 2DB	2 m	1,26
PATCH-C6SB 10DB	10 m	3,78
dunkelbraun		
PATCH-C6SB 2HB	2 m	1,26
PATCH-C6SB 10HB	10 m	3,78

Patchkabel in vielen Längen, Farben und Ausführungen

www.rch.lt/cY

Netzwerktester

Unser Bestseller „Cable Master 400"
Der Alleskönner beim Auffinden von Fehlern in Daten-, Telefon- & Koaxialkabeln!

- testet Sprach-, Daten- und Videodienste
- prüft Pins auf Kurzschlüsse, Unterbrechungen, Verdrahtungsfehler und Split-Pair Fehler
- Tongenerator erzeugt Tonsignale an auswählbaren Pins
- Kabelerkennung lokalisiert bis zu 19 Kabelstrecken (Daten, Sprache und Video)

CM 400 **70,55**

Platzsparendes Patchpanel

DIGITUS

24 Ports auf halber Höhe!

- Ausführung gemäß Link Performance Klasse E, für bis zu 250 MHz, ISO/IEC 11801 und EN50173
- Kabelinstallation über LSA-Leisten, farbcodiert nach EIA/TIA 568B
- für 19"-Rackmount
- CAT 6

Nur ½ Höhen-Einheit!

	Ausführung	
DN-91624S-SL-SH	geschirmt	33,57
DN-91624U-SL-SH	ungeschirmt	22,65

Netzwerkwerkzeug

Umfangreiches Werkzeugset für Installation & Testen von Datennetzen.

- 1 Anlegewerkzeug für LSA
- 1 LAN-Tester
- 1 Kabel-Abisolierer
- 1 RJ45-Crimpzange

PC-NETZWERK KIT **12,56**

Profi-Labelgerät

DYMO

RHINO™ 6000

Hochmodernes Etikettiergerät mit PC-Anbindung

Industrie-Etikettendrucker, mit hoher Speicherkapazität für individuelle Etiketten.

- RHINO CONNECT™-Software: erstellen Sie Etiketten vorab am PC - so sind sie am Einsatzort schnell gedruckt
- druckt 6 verschiedene Barcodes und über 250 vorprogrammierte Industriesymbole und -begriffe
- bedruckt folgende Etikettentypen: Vinyl, permanentes Polyester, Schrumpfschlauch, flexibles Nylon, nicht klebende Schildchen, selbstlaminierende Etiketten (optinales Zubehör)

DYMO RHINO 6000K **242,86**

Jetzt bestellen: **www.reichelt.de**

Bestell-Hotline: **+49 (0)4422 955-375**

Für Geschäftskunden: Alle angegebenen Preise in € zzgl. Gesetzlichen MwSt., ab Lager Sande, zzgl. Versandspesen für den gesamten Warenkorb. Es gelten ausschließlich unsere AGB (unter www.reichelt.de/agb, im Katalog oder auf Anforderung). Zwischenverkauf vorbehalten. Alle Produktnamen und Logos sind Eigentum der jeweiligen Hersteller. Abbildungen ähnlich. Druckfehler, Irrtümer und Preisänderungen vorbehalten. reichelt elektronik GmbH & Co. KG, Elektronikring 1, 26452 Sande (HRA 200654 Oldenburg)

Preisstand: 20. 12. 2013
Tagesaktuelle Preise:
www.reichelt.de

BOSCH-JUBILÄUM

Eine Million Motorräder mit ABS

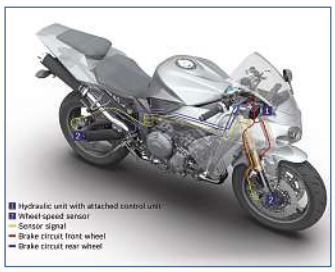


Bild: Bosch

Ein Motorrad mit ABS: *Beim Bremsen verhindert das ABS ein Blockieren der Räder und einen Sturz.*

Im japanischen Tochigi lief kürzlich das einmillionste Motorrad-Antiblockiersystem von Bosch vom Band. Basierend auf der aktuellen Generation 9 bietet Bosch für viele Motorräder das passende System an: vom Front-ABS für den Massenmarkt in Ländern wie Indien, China und den Asean-Staaten hin zur derzeit anlaufenden Motorrad-Stabilitätskontrolle MSC, die bei Hochleistungsmotorrädern auch bei starker Schräglage in Kurven eine Vollbremsung ermöglicht. Ende der 1980er Jahre startete Bosch die Entwicklung des Motorrad-ABS. 1994 liefen die ersten Systeme in Japan vom Band. In den Jahren darauf wuchsen die Stückzahlen nur langsam. Dies änderte sich 2009. Einerseits stieg das Interesse an der Sicherheitstechnik, andererseits hatte Bosch mit der neuen Generation 9 ein Paradepferd am Start. So stieg die Produktion von 2009 bis 2013 jährlich im Schnitt um gut 50%. Allein 2013 wurden mehr als 350 000 Systeme gefertigt. Auswertungen der deutschen Unfalldatenbank GIDAS zeigen, dass sich ein Viertel aller Motorradunfälle mit serienmäßigem ABS verhindern ließe. // **TK**

Bosch

EMBEDDED-SYSTEME

TQ-Systems forciert x86-Bereich

Harald Maier, TQ-Systems: *Technologie- und Systempartnerschaft mit Intel zum Wohle der Kunden*

TQ-Systems, E²MS und Embedded-Spezialist mit Hauptsitz in Seefeld bei München, verstärkt den Geschäftsbereich TQ-Embedded im Bereich PC-basierender Lösungen. Als Mitglied des Intel Technology Provider Partner Programms arbeitet TQ-Systems eng mit Intel zusammen. Konkrete gemeinsame Projekte im x86-Bereich sind in Planung. Bei den geplanten Aktivitäten im x86-Markt kann TQ-Systems auf viel Know-how zurückgreifen: In den letzten Jahren hat die TQ-Mannschaft bereits viele kundenspezifische Lösungen mit Intel-Architektur realisiert. „Intel bietet mit seinen Core-Prozessoren eine hervorragende Basis für Embedded-Anwendungen mit hohem Anspruch an Rechen- und Grafik-Performance," so Harald Maier, Produktmanager im x86-Bereich. Mit der neuen Atom-Familie E3800 setze Intel aber auch Maßstäbe im Low-Power-Segment. Die Zusammenarbeit mit Intel werde unterstützt durch den Platin-Status von TQ-Systems im Intel Technology Provider Partner Programm, den weniger als 3% der Mitglieder des Programms vorweisen könnten. // **HH**

TQ-Group

Von Basic bis High-Performance:
Oszilloskope vom Messtechnik-Profi.

Schnelles Arbeiten, einfache Bedienung, präzise Ergebnisse:
Dafür stehen die Oszilloskope von Rohde & Schwarz.

R&S®RTO: High Performance (Bandbreiten: 600 MHz bis 4GHz)
R&S®RTM: Upper Midrange (Bandbreiten: 350 MHz und 500 MHz)
HMO3000: Midrange (Bandbreiten: 300 MHz bis 500 MHz)
HMO: Entry Level (Bandbreiten: 70 MHz bis 200 MHz)

Alle Oszilloskope von Rohde & Schwarz umfassen Zeitbereichs-, Logik-, Protokoll- und Frequenzanalyse in einem Gerät.

Tauchen Sie ein unter **www.scope-of-the-art.de/ad/all**

ROHDE&SCHWARZ

FORSCHUNG UND TECHNOLOGIE

Li-Ion-Akkus aus dem 3D-Drucker

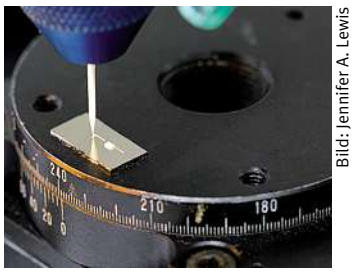


Bild: Jennifer A. Lewis

Ein Schritt zum Akku aus dem 3D-Drucker: *Weiße Anodentinte wird auf einem Glassubstrat aufgebracht.*

Mit neuen Tinten und Werkzeugen wollen Wissenschaftler der Harvard-Universität schon bald Lithium-Ionen-Akkus auf herkömmlichen 3D-Druckern herstellen. So ist es der US-Werkstoffwissenschaftlerin Jennifer Lewis gelungen, die Bestandteile eines Lithium-Ionen-Akkus und andere Elektronikteile mit einem 3D-Drucker auszudrucken. Die derzeit noch im Entwicklungsstadium befindliche Technik könnte völlig neue Möglichkeiten eröffnen, etwa die Realisierung biometrischer Sensoren mit integriertem Akku, die auf der Haut des Patienten befestigt werden und die Messdaten über Funk an ein Smartphone übertragen. Individuell herstellbare Akkus und andere elektronische Komponenten würden es auch ermöglichen, bestehende Geräte einfacher und effizienter zu gestalten. Anbieter von Hörgeräten setzen zwar bereits heute beim Gehäuse auf Bauteile aus dem 3D-Drucker, die Elektronik wird jedoch derzeit noch separat gefertigt. Könnte man Akku und Elektronik in einem Arbeitsschritt auf einem 3D-Drucker ausdrucken, würde dies die Produktionskosten senken. // **TK**

Harvard University

BATTERIEENTSORGUNG

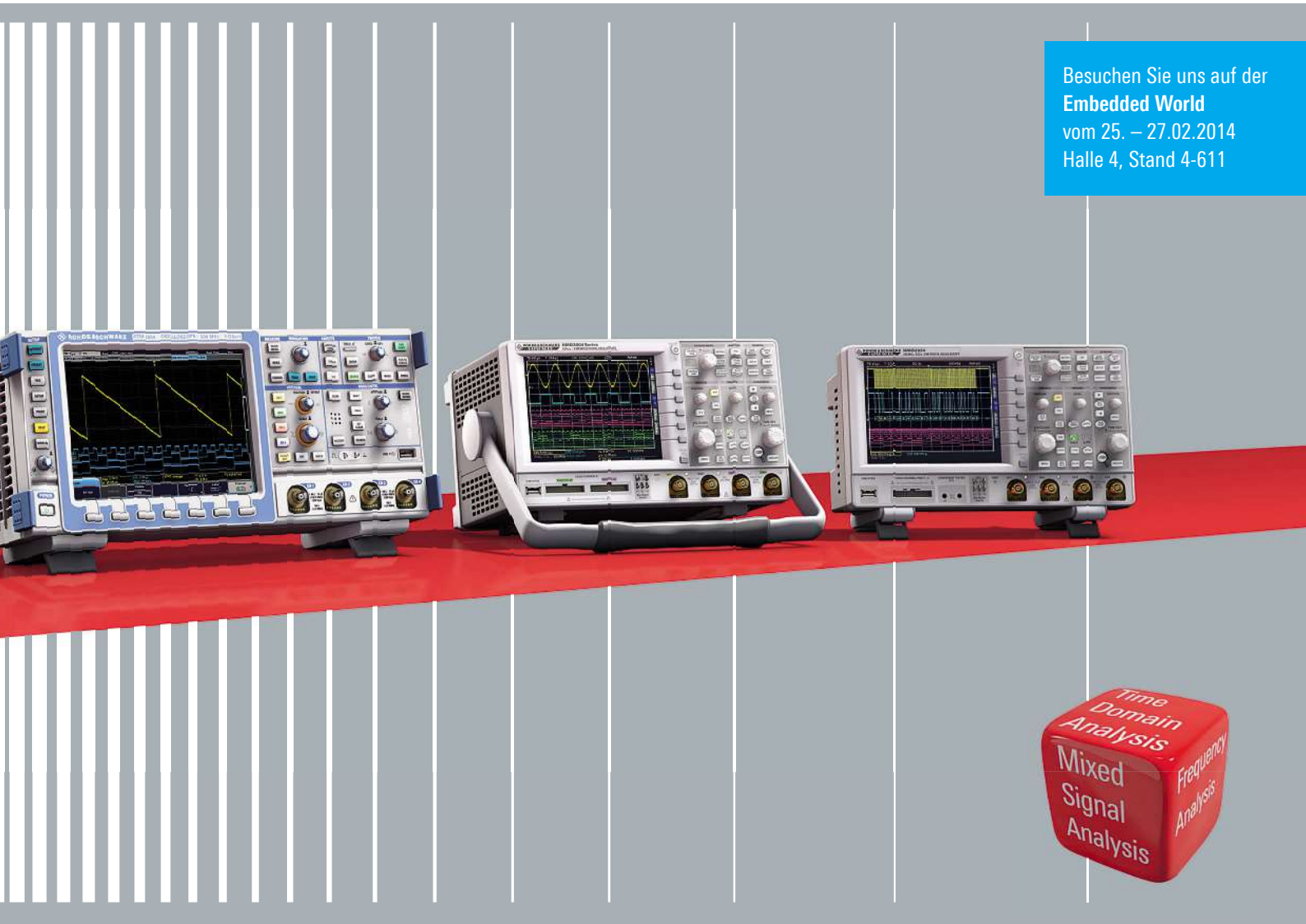
Was sich ab 2014 alles ändert

Bild: GRS

Neu beim Batterie-Recycling: *Die gelbe Sammelbox für Hochenergiebatterien.*

Die Stiftung Gemeinsames Rücknahmesystem Batterien (GRS Batterien) hat bekannt gegeben, dass 2014 das Rücknahmesystem erweitert und diversifiziert wird. Zu den bekannten grünen Sammelbehältern für herkömmliche Batterien kommen gelbe Boxen zur Aufnahme von Hochenergiebatterien. Der Hintergrund für die Einführung des neuen Sicherheitsstandards: Leistungsstarke Batteriesysteme finden immer mehr Verwendung in allen Lebensbereichen. Um auch in Zukunft eine sichere Sammlung und Entsorgung in Deutschland gewährleisten zu können, hat GRS Batterien daher frühzeitig reagiert und einen neuen Standard für die Erfassung von Altbatterien entwickelt. Altbatterien werden bei der Rücknahme künftig in drei Sicherheitsklassen differenziert: Herkömmliche Batterien, Hochenergiebatterien und beschädigte Hochenergiebatterien. Die Annahme von Hochenergiebatterien soll dabei in einer kontrollierten Umgebung geschehen. Vor allem für beschädigte Hochenergiebatterien gelten besondere Sicherheits- und Transportvorschriften. // **TK**

GRS Batterien



KABEL UND LEITUNGEN

Leoni erweitert den Vorstand auf vier Mitglieder

Leoni vergrößert den Vorstand von bislang drei auf künftig vier Mitglieder. Damit trägt das Unternehmen dem geplanten Wachstum der kommenden Jahre Rechnung. Dr. Klaus Probst, der den Vorsitz des Vorstands innehat und bislang zusätzlich den Unternehmensbereich Wire & Cable Solutions (WCS) im Vorstand verantwortete, wird sich angesichts des bevorstehenden Wachstums des Konzerns künftig auf die Aufgaben des CEO konzentrieren, die in den letzten Jahren stark zugenommen haben. Über die klassischen Tätigkeiten des Vorstandsvorsitzenden hinaus wird sich Dr. Probst in Zukunft hauptsächlich um die Umsetzung der neu definierten Konzernstrategie sowie um Mergers & Acquisitions kümmern. Die operative Verantwortung für das Segment WCS gibt er zum 1. Juli 2014 an ein zusätzliches Vorstandsmitglied ab.

Zu diesem Zweck nimmt Leoni ab 1. April 2014 Dr. Frank Hiller (47) neu unter Vertrag, der drei Monate später die Verantwortung für den Unternehmensbereich WCS im Vorstand übernehmen wird. Dr. Hiller verfügt über langjährige Erfahrung in der Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie und war zuletzt als Vorstand bei der MAN Truck & Bus AG beschäftigt. Zuvor bekleidete er Geschäftsleitungs-Funktionen bei Meiller und im Thyssen-Krupp-Konzern. Der Stuttgarter studierte Maschinenwesen in Kaiserslautern und promovierte dort 1997 auf dem Gebiet Produktionstechnik. // **KR**

Leoni

Foto Marquart

Dr. Frank Hiller: *Er wird neues Vorstandsmitglied der Leoni AG und veratwortet den Bereich WCS.*

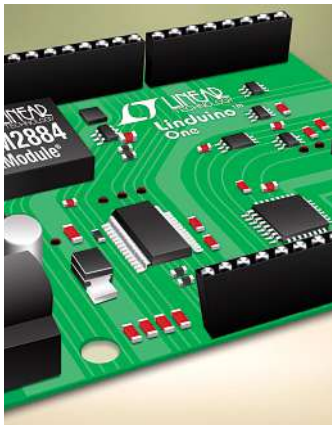
ARDUINO-KOMPATIBLE PLATTFORM

Linduino-Plattform beschleunigt die Entwicklung von Firmware für ICs

Linear Technology präsentiert mit Linduino One eine Arduino-kompatible Plattform für die Entwicklung und Verteilung von Firmware-Bibliotheken und Code für SPI- und I²C-kompatible ICs des Unternehmens. Das Linduino One Board kann mit über 300 QuikEval Demo-Karten kommunizieren und unterstützt A/D-Wandler, D/A-Wandler, Betriebsspannungsmonitore, intelligente Hot-Swap-Controller, Temperatursensoren, LED-Treiber und Batteriemanagementsysteme. Firmware-Bibliotheken für einzelne Geräte sind in C geschrieben und lassen sich auf viele Prozessoren und Mikrocontroller portieren. Zu jeder Bibliothek gibt es ein Demo-Programm, das auf die Linduino-One-Plattform geladen werden kann und eine schnelle und einfache Verifikation der Schaltung und der Software ermöglicht. Die kostenlose Open-Source-IDE für Arduino compiliert den Code und lädt ihn in die Linduino-One-Plattform. Zusätzliche Programmier-Hardware ist nicht erforderlich. Das Tool ist durch einen USB-Transceiver mit isolierter Stromversorgung, LTM2884, vom Host-PC galvanisch getrennt.

Das Board ist separat erhältlich oder zusammen mit dem Demo-Board als DC2026A-Kit. Es enthält den Zeifach-16-Bit-I²C-DAC LTC2607 und den 20-Bit-SPI-ADC LTC2422. Diese Demo-Kits können auf der Linear-Website bestellt oder über die autorisierten Distributoren Digi-Key, Newark, Farnell oder Element14 bezogen werden. // **KR**

Linear Technology

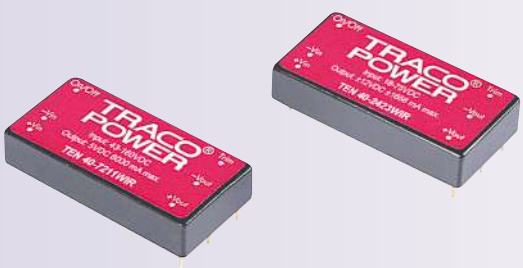


Entwicklungswerkzeug: *Firmware-Entwicklungsboard Linduino One*

TRACO POWER

40 W DC/DC-Konverter
im 2“ x 1“ Metallgehäuse

TEN 40WIR Serie:
Verstärkter Schutz gegen EMV-Störfestigkeit, thermischen und mechanischen Schock sowie Vibration



> Sicherheitszulassung EN 50155 für Bahnanwendungen
> Exzellente Regeleigenschaften
> Eingangsbereiche: 9–36, 18–75 und 43–160 V
> Einstellbare Ausgangsspannung
> Extern Ein/Aus
> UL 60950-1 Zulassung
> 3 Jahre Produktgewährleistung

www.tracopower.com

Find us on Facebook

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

Anritsu | seit 1895

Seit über 100 Jahren eine Revolution in der weltweiten Kommunikationstechnologie

Wenn auch Sie glauben, dass die Vergangenheit die Zukunft gestaltet, dann verstehen Sie, warum Anritsu gleichbedeutend mit Innovation ist. In unseren Produkten befinden sich über 100 Jahre Erfahrung und ständige Innovation. Unsere Spektrum- und Signalanalysatoren sind dafür ein gutes Beispiel.

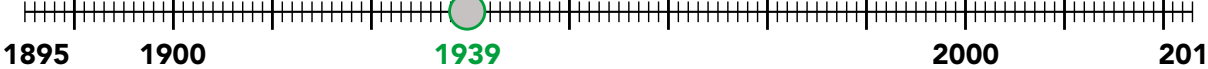
Innovation im Bereich Spektrumrecording und Umwandlung in Waveform Pattern für die erneute Ausstrahlung.

Im Jahre 1939 entwickelte Anritsu das Prinzip der Wechselstrommagnetismus Audioaufzeichnung, eine Schlüsselkomponente der zukünftigen Cassettenrecorder. Das Jahr 2007 markiert mit der Markteinführung des ersten One-Box Spektrumanalysators erneut einen Meilenstein der Innovationsgeschichte. Der MS2830A Spektrum- und Signalanalysator was das erste Gerät, dass einen vektoriellen Spektrumanalysator und Signalgenerator mit einem HF-Digitizer kombinierte.

Spektrumrecording und Wiederausstrahlung
Von Audio "Aufnahme und Wiedergabe" bis zu HF „Spektrumrecording und Wiedergabe" mittels vektoriellem Signalgenerator – Anritsu's Innovationen hinterlassen einen Eindruck.

Erfahren Sie mehr und laden Sie sich hier den Grundlagenartikel
- Capture and Replay
für begleitende Design-Verifikation herunter.

Audioaufzeichnung mittels Wechselstrom-magnetismus – der Prototyp des modernen Cassettenrecorders



Sales Offices: Europe 44 (0) 1582-433433, USA and Canada 1-800-ANRITSU, Japan 81 (46) 296-1208, Asia-Pacific (852) 2301-4980, **www.anritsu.com**
©2013 Anritsu Company

Anritsu
Discover What's Possible™

KONZENTRIERTE PHOTOVOLTAIK

Boom bei Fokus-Solarkraftwerken

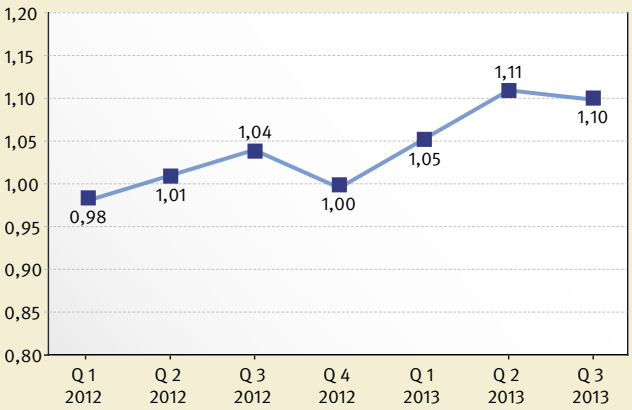
Bild: Wikimedia Commons CC BY-SA 3.0

Während die konventionelle Solarstrom-Branche lahmt, steht der sogenannten konzentrierten Photovoltaik (Concentrated Photovoltaic, CPV) die Zukunft offen. Bei CPV wird das Sonnenlicht durch Linsen oder Spiegel auf eine kleine Fläche fokussiert. Dadurch soll eine höhere Effizienz erreicht werden.

Die Marktforscher von IHS erwarten, dass die Zahl der weltweiten CPV-Anlagen bis 2020 im Vergleich zu 2013 um 750 Prozent ansteigt. Während sonnenbetriebene Kraftwerke nach dem CPV-Prinzip 2013 noch 160 Megawatt erzeugten, soll diese Zahl im Jahr 2020 auf 1362 Megawatt steigen. // FG

BAUGRUPPENFERTIGER

Verhaltener Optimismus für 2014



Quelle: ZVEI

Book-to-Bill-Ratio: *Der Indexwert gibt das Verhältnis des Wertes der Auftragseingänge zum Umsatz im selben Zeitraum wieder.*

Der Auftragseingang der Hersteller elektronischer Baugruppen ist im dritten Quartal 2013 um 4,8 Prozent gegenüber dem Vorquartal gewachsen. Das berichtet der ZVEI-Fachverband PCB and Electronic Systems. Der Trendindikator Book-to-Bill-Ratio erreichte mit 1,10 den zweithöchsten Wert der zurückliegenden drei Jahre. Dies lässt auf vorsichtigen Optimismus in der Branche schließen. // FG

BRANCHENBAROMETER

Smartwatch-Boom kommt in vier Jahren

Im Weihnachtsgeschäft 2013 haben die sogenannten Smartwatches zwar noch keine Rolle gespielt. Langfristig erwartet der US-Dienst Business Insider aber einen Milliardenmarkt: So sollen im Jahr 2018 weltweit knapp 92 Millionen Internet-fähige Armbanduhren verkauft werden – ein Marktvolumen von 9,2 Milliarden Dollar.

Plus bei IT-Ausgaben erwartet

Die Ausgaben für Informationstechnologie wachsen 2014 um fünf Prozent auf 2,1 Billionen Dollar. Die IDC-Marktforscher sagen voraus, dass der Markt der Smartphones und Tablets um 15 Prozent wächst. Das PC-Segment soll dagegen um sechs Prozent schrumpfen.

Deutlich mehr Bestellungen

Der ZVEI hat im Herbst 2013 mehr Aufträge für die deutsche Elektroindustrie registriert. Nach dem Plus im September lagen die Bestellungen auch im Oktober um 5,8 Prozent über dem Vorjahreszeitraum. Insbesondere die Auslandsbestellungen nahmen um 10,1 Prozent zu.

IT-Nachfrage bei Versorgern steigt

Die deutschen Strom- und Wasserversorger investieren in den kommenden Jahren überdurchschnittlich stark in IT-Lösungen. Bis 2017 wird das Segment laut IDC um 5,6 pro Jahr Prozent auf 1,8 Milliarden Euro wachsen. Im Fokus stehen Softwarelösungen für die Branche.

HALBLEITERMARKT

Speicherhersteller zeigen Flagge

RANG 2013	NAME	MARKTANTEIL IN PROZENT	WACHSTUM IN PROZENT
1	Intel	15,2	-2,2
2	Samsung Electronics	9,4	3,6
3	Qualcomm	5,5	31,1
4	SK Hynix	4,1	43,2
5	Micron Technology	3,7	70,8

Quelle: Gartner

Speicher ist Trumpf: *Mit SK Hynix und Micron kamen zwei dezidierte Memory-Spezialisten unter die Top 5 der Halbleiterhersteller.*

Der weltweite Halbleitermarkt ist 2013 um 5,2 Prozent auf ein Volumen von 315,4 Milliarden Dollar gewachsen. Laut Gartner ist das Wachstum nicht zuletzt auf den Speichermarkt zurückzuführen, der sich nach einem zwei Jahre währenden Tief wieder erholt hat. Hier zogen vor allem knappe Fertigungskapazitäten einen Anstieg der DRAM-Preise nach sich. // FG

Weitere Marktzahlen finden Sie unter:
www.elektronikpraxis.de/Marktzahlen

Überzeugen durch Leistung

KATALOG
PROCUREMENT
MASSQUOTATION
PRODUCT CHANGE NOTIFICATION

Massquotation

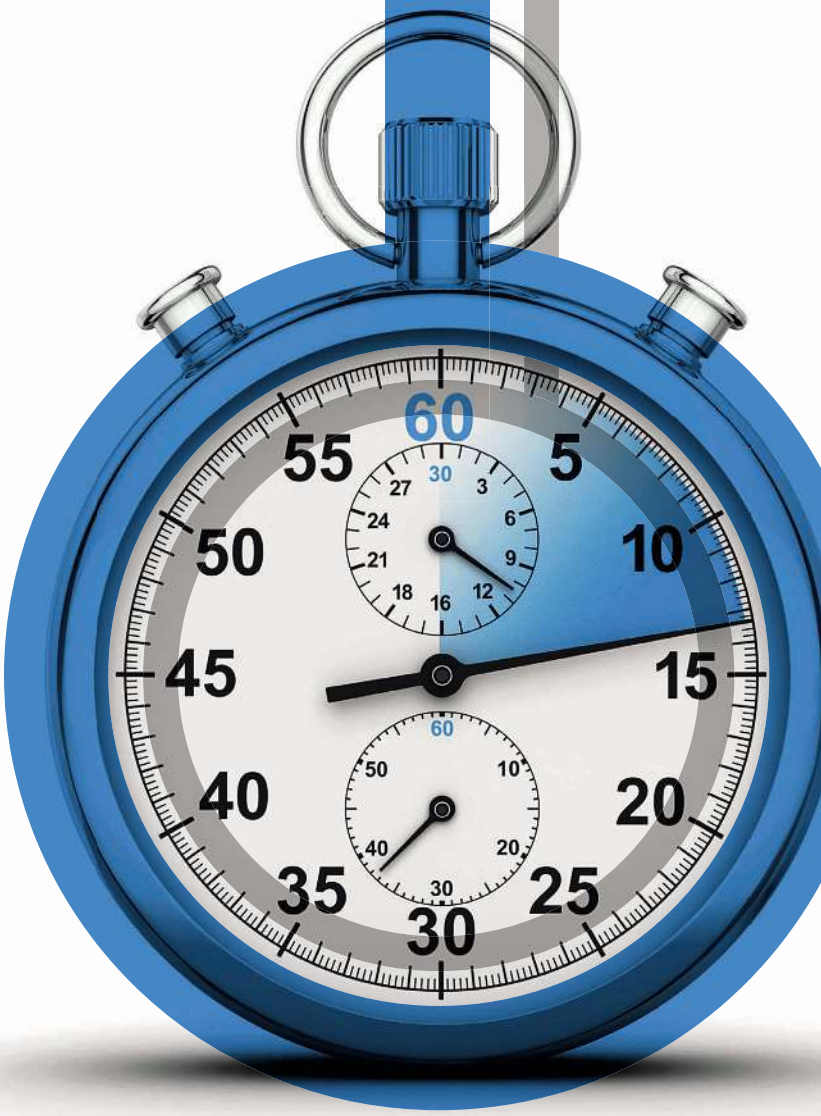
Alles in Sekunden.

Rutronik 24 bietet Ihnen die Möglichkeit, in kürzester Zeit alle Informationen zu unseren Produkten abzufragen. Für die schnelle und einfache Auswertung Ihrer individuellen Stücklisten haben wir das Tool „Massquotation“ entwickelt.

Laden Sie Ihre umfangreichen Artikellisten in einer Datei in unser System und Sie erhalten diese, ergänzt mit aktuellen Preisen und weiteren Informationen, prompt wieder zurück.

Produktempfehlung:
Mit unseren Lieferanten für Analog ICs, STMicroelectronics, New Japan Radio, Intersil und Microchip bieten wir ein komplettes Portfolio an Operationsverstärkern in allen Kategorien: Präzision, hohe Bandbreite, niedriger Stromverbrauch, höhere Spannung, kleine Gehäuse, kostenoptimiert, Industriestandard.

OpAmps selection via Rutronik24:



RUTRONIK 24
next generation e-commerce

www.rutronik24.com

Infineon · MICRONAS · SAMSUNG · SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS · life.augmented · Transcend® good memories start here · VISHAY

Bessere Regelschleifen in galvanisch isolierten Anwendungen

FREDERIK DOSTAL *

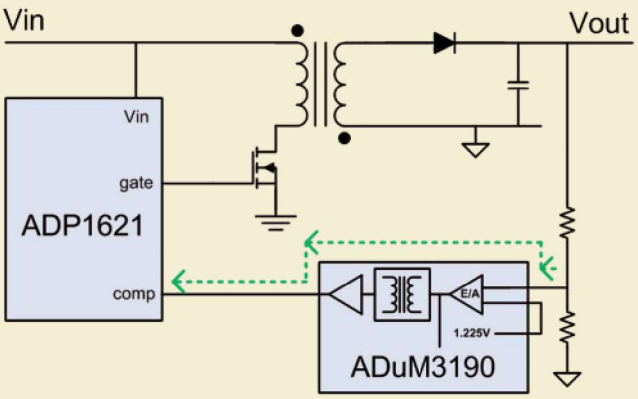


Bild: ADI

Bild 1: *Sperrwandler mit isoliertem Fehlerverstärker im Rückkoppelpfad*

Es gibt unterschiedliche DC/DC-Wandler Topologien, welche galvanische Trennung ermöglichen. Die üblichsten Arten sind Sperrwandler (Flyback), Flusswandler (Forward, Push-Pull) sowie Brückenwandler (Full-Bridge, Half-Bridge). Häufig werden die entsprechenden Schaltregler wie in Bild 1 dargestellt auf der Primärseite betrieben. Dies bringt den Vorteil, dass sich der Regel-IC direkt von der Eingangsspannung mit Energie versorgen kann und somit keine umständliche Hilfsspannungsversorgung über eine galvanische Trennung notwendig ist, um die Schaltung in Betrieb zu setzen.

Ebenfalls können bei primärseitig betriebenen Stromversorgungen die Schaltelemente der Primärseite, wie beispielsweise MOSFETs oder IGBTs, direkt angesteuert werden, ohne über die galvanische Trennung geführt zu werden. Um bei solchen Stromversorgungen die Regelschleife zu schließen und damit die Ausgangsspannung zuverlässig zu regeln, ist es notwendig Informationen zur aktuellen Ausgangsspannung über die galvanische Trennung zu führen. In Bild 1 ist dieser Pfad in grün dargestellt. Um die galvanische Trennung mit dem Rückkoppelpfad zu überbrücken, gibt es verschiedene Möglichkeiten. Die weitaus Üblichste ist die Verwendung eines Optokopplers. Diese Lösung hat sich seit vielen Jahren bewährt. Es gibt jedoch einige Nachteile. Der Stromverbrauch eines Optokopplers ist sehr hoch. Bei einem Stromverbrauch von 20 mA bei 5 V ergeben sich 100 mW Energieaufwand.

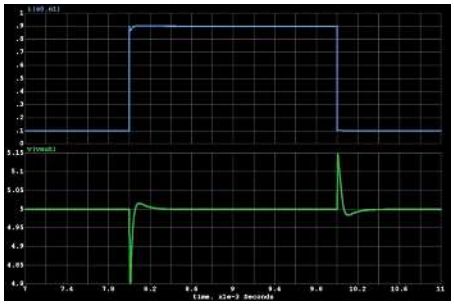


Bild 2: *Lasttransientenantwort von 100 nach 900 mA*

Optokoppler können üblicherweise nur bei einer Temperatur unterhalb von 85°C betrieben werden. Die Übertragungsfunktion, CTR (Current Transfer Ratio) eines Optokopplers verändert sich ungünstig über die Betriebszeit, was dadurch abgefangen wird, dass die Regelschleife der Stromversorgung langsamer eingestellt wird, um auch mit einer Alterung des Optokopplers (CTR Veränderung) noch eine stabile Regelschleife zu erreichen. Die Regelschleife ist ohnehin bereits sehr langsam, da nur Bandbreiten von 25 kHz üblich sind.Eine Möglichkeit, die Regelschleifengeschwindigkeit stark zu erhöhen, ist die Nutzung eines isolierten Fehlerverstärkers wie beispielsweise den ADuM3190 von Analog Devices. Die Bauart basiert auf einer induktiven Kopplung, welche komplett in dem Produkt integriert ist. Hierbei lassen sich wesentlich schnellere Regelschleifen implementieren. Zum einen gibt es keine CTR Veränderungen wie bei Optokopplern, die den Entwickler dazu zwingen zusätzliche Sicherheiten vorzusehen, zum anderen ermöglicht der ADuM3190 wesentlich höhere Bandbreiten. Eine Bandbreite mit 250 kHz lässt sich realisieren, welche einer Bandbreitenverbesserung um den Faktor 10 entspricht. Bild 2 zeigt das Transientenverhalten einer Beispielschaltung in der Push-Pull Topologie mit einem ADuM3190 von 10 zu 90% Laststrom (blau) und zurück. Der nominale Laststrom ist für 1 A ausgelegt. Die Ausgangsspannung der Schaltung (grün) ist auf 5 V eingestellt und reagiert innerhalb von 100 µs mit 150 bis 200 mV Spannungsveränderung. Die Schaltfrequenz liegt in diesem Beispiel bei 1 MHz, die Induktivität wurde mit 47 µH und der Ausgangskondensator mit 22 µF ausgewählt. Es gibt noch eine dritte Möglichkeit, die Ausgangsspannung einer galvanisch getrennten Stromversorgung ohne eine Überbrückung der galvanischen Trennung zu regeln. Dies kann mit einer zusätzlichen ‚Regelwicklung' am Transformator erfolgen oder auch durch Messungen an der primärseitigen Transformatorwicklung. Beide dieser Möglichkeiten regeln jedoch die Ausgangsspannung ungenauer als eine Schaltung mit direkter Messung der Ausgangsspannung. Diese Ungenauigkeit fällt besonders bei Temperatur- sowie Laststromveränderungen auf. Neben diesen erheblichen Vorteilen, die ein isolierter Fehlerverstärker bezüglich der Regelschleifengeschwindigkeit bringt, wird auch Energie gespart, da nur ca. 35 mW vom ADuM3190 aufgenommen werden. // **KR**

Den vollständigen Beitrag finden Sie online unter der ID-Nummer 42440962.

*** Frederik Dostal**
... ist bei Analog Devices in München im technischen Bereich für Power Management in Industrieanwendungen zuständig.

Analog Devices
+49 89 769030

Jetzt als ePaper lesen!

DIGITAL-KOMPENDIUM

Power Design & Stromversorgungen

- Grundlagenbeiträge
- Fachartikel
- Applikationsbeispiele
- Referenzdesigns
- Design-Tipps
- weiterführende Informationen als Online-Verlinkung

Geballtes Know-how!

Im Digital-Kompendium zum Thema Power Design & Stromversorgungen finden Sie das gesammelte ELEKTRONIKPRAXIS-Wissen zu diesen Themen. Lesen Sie die Sonderausgabe auf Ihrem PC, Laptop oder iPad und sichern Sie sich kostenlos Ihr persönliches gedrucktes Kompendium* unter

--> www.elektronikpraxis.de/ powerdesign-kompendium

ELEKTRONIK PRAXIS

* limitierte Auflage

09457

Auf diese Bits kann man verzichten!

BONNIE C. BAKER *

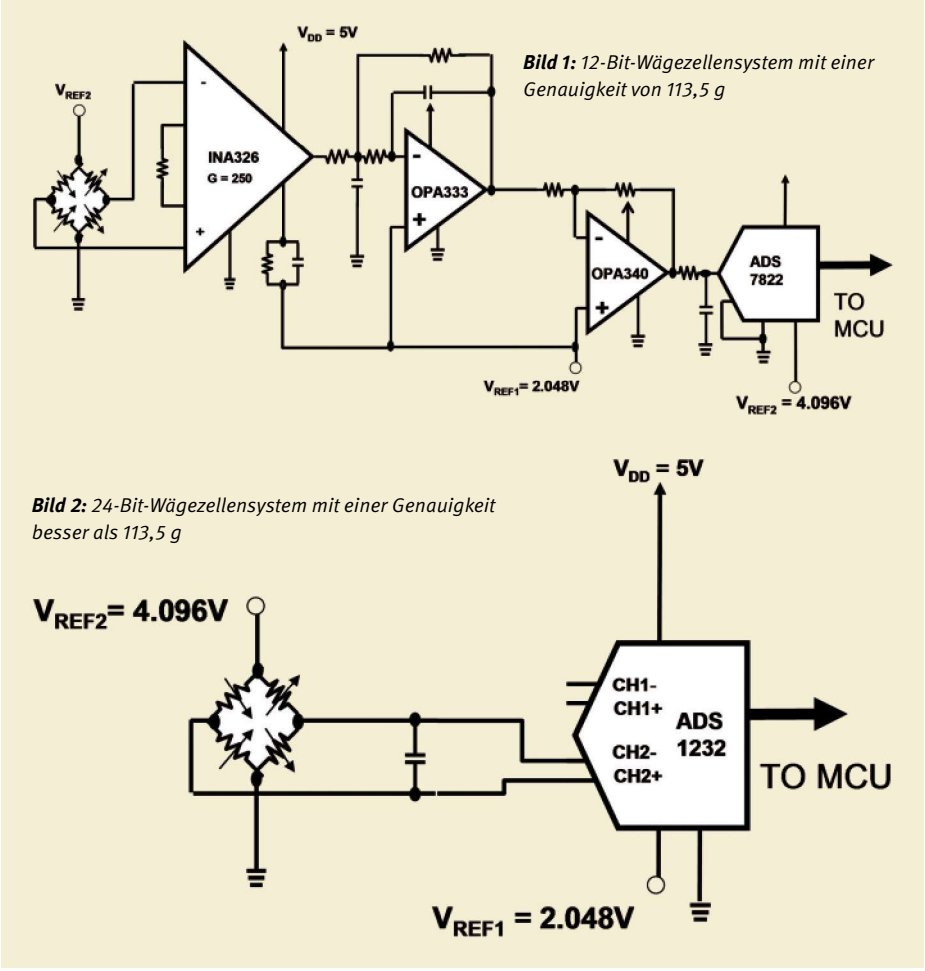


Bild 1: *12-Bit-Wägezellensystem mit einer Genauigkeit von 113,5 g*

Bild 2: *24-Bit-Wägezellensystem mit einer Genauigkeit besser als 113,5 g*

Angenommen eine qualitativ hochwertige Wägezelle besitzt eine Ausgangs-Übertragungsfunktion von 2 mV/V. Sie liefert also pro Volt Anregungsspannung ±2 mV Ausgangssignal. Bei einer Anregungsspannung von 4,096 V und voller Sensorauslenkung ergibt sich eine maximale Ausgangsspannung von ±8,192 mV. In einer 12-Bit-Anwendung – beispielsweise einer Haushalts-Personenwaage – könnte die Hälfte des Endwertes einem Gewichtsmessbereich von Null bis 113,5 kg entsprechen.

Soll die Waage eine Auflösung von 113,5 g erreichen, so werden dafür 1000 Ausgangsmesspunkte benötigt. Um nun ein Tausendstel des vollen Messbereichs aufzulösen, muss eine Änderung der Sensorausgangsspannung um 8,192 µV erkannt werden können.

Dies ist möglich, wenn man dafür sorgt, dass der Spitze-Spitze-Wert des Sensorrauschens für 99,999% der Zeit geringer als 8,192 µV ist (unter Ansatz eines Crest-Faktors von 4,4).

Mit dieser Definition entspricht ein LSB (Least Significant Bit) auf der Sensorseite einer Spannung von 8,192 µV oder 931 nV_{eff}.

Die Wägezellen-Messbrücke in Bild 1 wird mit einer Spannung von 4,096 V angeregt. Der Instrumentenverstärker INA326 verstärkt die Spannung der Lastzelle mit einem Faktor von 250 V/V. Somit erzeugt das System bei Vollausschlag eine Spannung von 250 x ±8,192 mV = ±2,048 V. Der 12-Bit-Wandler ADS7822 digitalisiert das Analogsignal.

Dieses 12-Bit-Wandlersystem benötigt einen aktiven analogen Filter, der hier mit einem OPA333 aufgebaut ist. Der Zweck dieses Tiefpassfilters ist in erster Linie, die hochfrequenten Signalkomponenten am Eingang des A/D-Wandlers zu unterdrücken. Da die Wägezelle in unserer Schaltung quasi im DC-Bereich arbeitet, begrenzen wir die Bandbreite auf 10 Hz. Die Bauelemente in Bild 1 kosten hierbei etwa 6 US-Dollar.

Sehen wir uns nun zum Vergleich eine Wägezellenmessung mit einem 24-Bit-System an. In Bild 2 können wir das Wägezellensignal einfach über ein Tiefpassfilter erster Ordnung dem Delta-Sigma A/D-Wandler zuführen. Der Tiefpassfilter erster Ordnung in dieser Schaltung eliminiert hochfrequentes Rauschen im Bereich um die Abtastfrequenz des Wandlers. Den Widerstandsanteil des R-C-Filters steuert der Sensor bei.

Betrachtet man die Fehlergrößen des 24-Bit-Delta-Sigma-Systems in Bild 2, erkennt man, dass der ADS1232 eine Rauschspannung von 3,7 μV_{s-s} produziert (bei einem angenommenen Crest-Faktor von 4,4). Dieser Wert liegt deutlich unter der LSB-Größe des Sensors. Der Vollausschlagsbereich des Delta-Sigma-Wandlers beträgt zudem 4,096 V, während der gesamte Sensor-Ausgangsspannungsbereich nur ±8,192 mV umfasst. Wie man sieht, bleiben die meisten Ausgangsbits des Delta-Sigma-Wandlers ungenutzt. Die Bauelemente in Bild 2 kosten etwa 4 US-Dollar.

Fazit: Das 12-Bit-Wandlersystem ist letztlich teurer, nimmt mehr Platz auf der Leiterplatte in Anspruch und ist in der Dimensionierung kritischer als das alternative 24-Bit-System. // **KR**

*** Bonnie C. Baker**
... arbeitet als Senior Applications Engineer bei Texas Instruments in Tuscon, USA.

Texas Instruments
+49(0)800 27583927

Jetzt als ePaper lesen!

DIGITAL-KOMPENDIUM

Analogtechnik & Mixed Signal

- Grundlagenbeiträge
- Fachartikel
- Applikationsbeispiele
- Referenzdesigns
- Design-Tipps
- weiterführende Informationen als Online-Verlinkung

Geballtes Know-how!

Im Digital-Kompendium zum Thema Analogtechnik & Mixed Signal finden Sie das gesammelte ELEKTRONIKPRAXIS-Wissen zu diesen Themen. Lesen Sie die Sonderausgabe auf Ihrem PC, Laptop oder iPad und sichern Sie sich kostenlos Ihr persönliches gedrucktes Kompendium* unter

--> www.elektronikpraxis.de/ analogtechnik-kompendium

ELEKTRONIK PRAXIS

* limitierte Auflage

09635

Was Elektronikunternehmen über Social Media wissen müssen

SANJAY SAULDIE *

Bild: Julien Christ / pixelio.de

Social Media verstehen: *Wenn Sie alle Serienteile sammeln, haben Sie ein nützliches Nachschlagewerk*

Viele denken bei Social Media direkt an Facebook, XING, LinkedIn und Google Plus. In den nächsten Teilen dieser Serie werden wir uns auch mit jedem dieser Netzwerke genau beschäftigen. Bevor wir jedoch in diese Welt eintauchen, sind einige Geisteswandel notwendig, um die wirkliche Bedeutung von Social Media zu verstehen.

Social Media findet statt, ob mit Ihnen oder ohne Sie

Einige Unternehmen denken: Wenn wir in Facebook und Co. nicht vertreten sind, kann uns nichts passieren. Leider falsch gedacht. Social Web ist vergleichbar mit einem Radio: Nur weil das Gerät ausgeschaltet ist, bedeutet dies nicht, dass kein Programm gesendet wird. In der heutigen Welt passieren Dinge um Sie herum, die Sie entweder bereit sind wahrzunehmen oder zu ignorieren – aufhören werden sie nicht.

Praxitipp 1: Wenn Sie Mitarbeiter haben, sollten Sie unbedingt wissen, was diese so über Ihr Unternehmen schreiben – z.B. auf der Plattform www.kununu.com. Dort können völlig anonym Unternehmen und Führungskräfte bewertet werden. Wenn Sie nicht rechtzeitig reagieren, werden Sie es früher oder später spüren, denn Banken, Universitätsabsolventen und Bewerber informieren sich immer öfters im Social Web über Unternehmen bzw. den zukünftigen Arbeitsplatz. In einer Zeit, in der wir dem demographischen Wandel ausgeliefert sind, ein entscheidender Vorteil– oder Nachteil, je nachdem, ob Sie Social Media nutzen oder ignorieren.

Praxistipp 2: Das ganze Netz ist voller Foren und Diskussionsplätze, auf denen Ihre Kunden wertvolle Informationen hinterlassen. Sie sollten darüber informiert sein, wer, wo, was und warum über Sie und Ihr Unternehmen, Ihre Produkte und Marken schreibt. Richten Sie sich bei Google (www.google.de/alerts) ein kostenloses Konto ein und geben Sie bei „Suchanfrage" einfach Ihren Firmennamen, Produktnamen und Marken ein – und bei Bedarf auch die Namen Ihrer Mitanbieter. So wissen Sie zu jeder Zeit, was um Sie herum im World Wide Web passiert.

Viele Unternehmen empfinden Social Media als bedrohlich. Begründet wird dies durch den befürchteten Kontrollverlust und die hohe Geschwindigkeit, mit der sich auch negative Informationen verbreiten können. Im B2B-Bereich ist die Zielgruppe, die auf Social Media unterwegs ist, in der Regel kleiner und bietet deshalb einen höheren Grad an Kontrollmöglichkeit.

Praxistipp 3: Es gibt einige Möglichkeiten und Vorteile von Social Media Marketing: Steigerung der Bekanntheit und Stärkung der Marke (Branding), Verbesserung der Arbeitgebermarke und der Imagebildung, Stärkung des Vertrauens und Bindung von Kunden durch Dialoge, Support-Service im Wandel, Erhöhung der Auffindbarkeit in Suchmaschinen, Generierung von Firmen-Leads und Bewerbern sowie Social Media als Reputationstreiber.

Wir werden in den folgenden Teilen unserer Serie auf diese Effekte eingehen und genauer beleuchten.

Social Media ist ein wichtiger Recherchekanal für Entscheider

Laut der Forrester Studie „How B2B Marketers Use Social Now" spielt das Social Web eine immer wichtigere Rolle im B2B- Bereich. Auf die Frage „Wie wichtig sind die folgenden Quellen bei der Recherche und Bewertung von B2B-Technologien und Dienstleistungen zum Kauf", wurden folgende Plattformen genannt: Support-Foren oder Foren (63%), Virtuelle Events oder virtuelle Messen (47%), Online-Videos (46%), LinkedIn (40%), Blogs (36%), Professionelle Social-Networking-Sites (35%), Twitter (19%) und Facebook (1%). 29% der Entscheider glauben, dass Social Media am effektivsten zur Recherche ist, 22% in der Phase der Meinungsbildung, 17% beim direkten Kauf und 15% während der Exploration.

Die die Frage „Welche Kanäle werden für das B2B-Marketing als wichtig angesehen?" wurde von den Befragten wie folgt beantwortet: Derzeit wird Facebook als wichtigster Social-Marketing-Kanal zur Lead-Generierung angesehen (92%), gefolgt von LinkedIn mit 85%, Twitter Posts(82%), Online-Communities (79%), Blogs (76%), LinkedIn Diskussionsgruppen (76%), LinkedIn Seiten (76%) und Twitter Offers (74%). Das könnte sich allerdings im laufenden Jahr verschieben, denn ein weiteres Ergebnis der Studie: 48% der Befragten planen, die Nutzung von LinkedIn Diskussionsgruppen und LinkedIn-Seiten im Jahr 2014 zu erhöhen. // **DF**

*** Sanjay Sauldie**
... ist Erfinder der Internetmarketing-Strategie iROI und Direktor des Europäischen Internetmarketing Institut & Akademie EIMIA

EIMIA International
+49(0)621 9787933

Werden Sie Mitglied in der Community!

Die Community auf XING für Embedded Software Experten!

Embedded Software Engineering Kongress

- Bauen Sie Ihr Netzwerk aus!
- Diskutieren Sie mit Referenten und Branchenkollegen!
- Profitieren Sie von exklusiven Sonderaktionen!

XING community

www.xing.com/net/ese-kongress

TITELSTORY

Laut, schmutzig und voller Erschütterungen: Das Umfeld in der Industrie kann ziemlich rau sein. Messtechnische Lösungen müssen dementsprechend einiges aushalten können. Zu den wichtigsten Aspekten, welche die Hardware erfüllen muss, zählen der Temperaturbereich in der Umgebung, Spezifikationen für Stoß- und Vibrationsfestigkeit und eventuell erforderliche Umweltzertifizierungen. Hinzu kommen der Formfaktor und benötigte Funktionen des Gesamtsystems. Bei der Entwicklung eines solchen Systems können die Messtechik-Anwender Zeit, Nerven und Kosten sparen, indem sie Hardware einsetzen, die bereits von vorn herein auf Robustheit ausgelegt ist.

Hart im Nehmen für robuste Anwendungen

Verlässlich Messen unter extremen Bedingungen kann schwierig und teuer sein. Ist die Hardware bereits auf Robustheit ausgelegt, sind die Systeme für den Anwender kostengünstig, zeitsparend und flexibel.

STEFAN ALBERT *

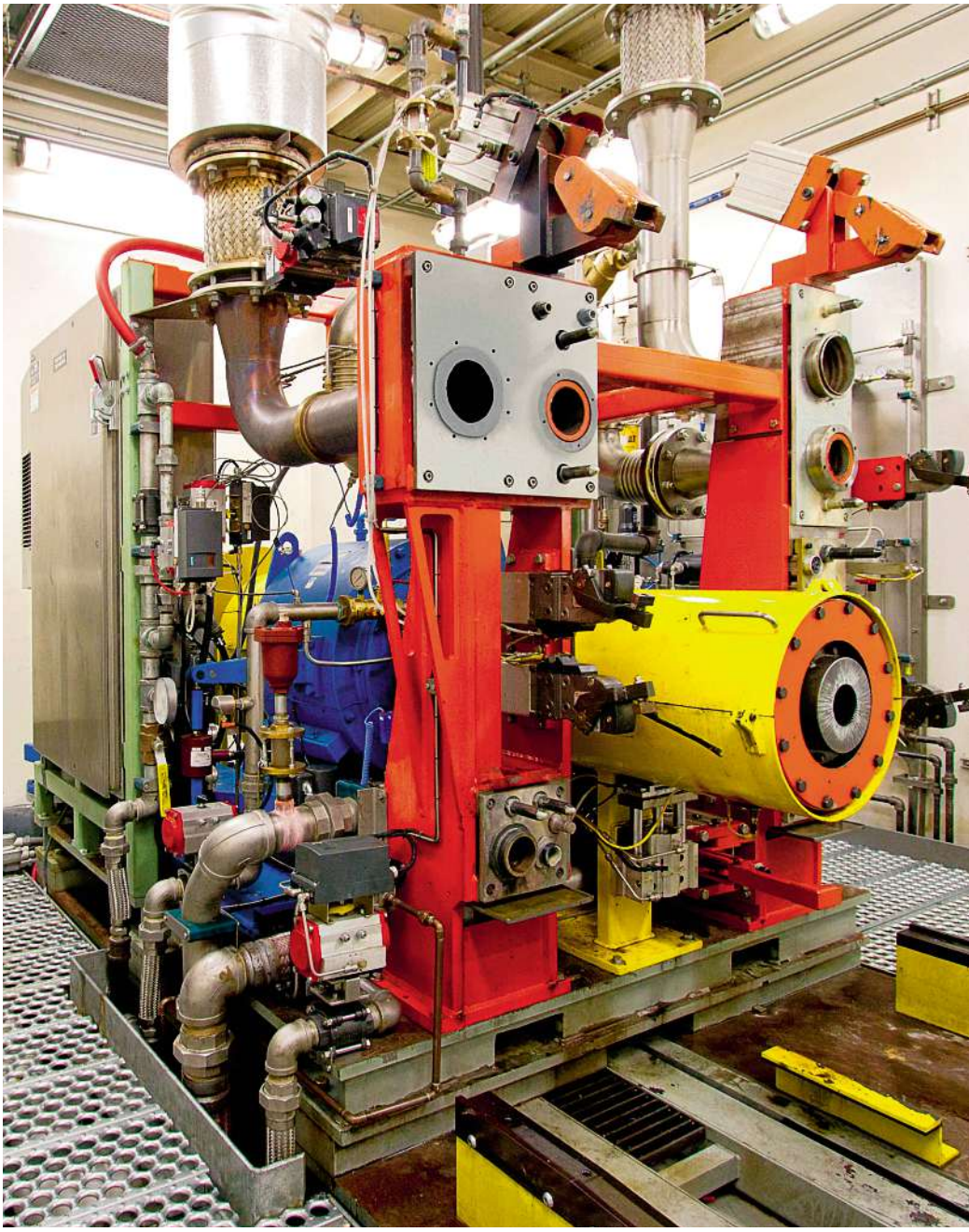
Verlässliche Messungen unter extremen Bedingungen durchzuführen, kann schwierig und teuer sein. Es sind mehrere Aspekte zu beachten, wenn Steuerungs- und Überwachungssysteme für den Einsatz in extremen Temperaturbereichen oder unter gefährlichen Bedingungen gebaut werden. Wird eine robuste Anwendung entwickelt, müssen Temperatur, Stoß- und Schwingungsbelastungen, Umweltzertifizierungen und der Formfaktor der Hardware berücksichtigt werden.

Extreme Temperaturen, Schocks und Vibrationen

Tests unter extremen Temperaturen können die Hardware einschränken. Bei der Kaltstartprüfung eines Motors wird beispielsweise eine Prüfzelle eingesetzt, die eine Temperatur von bis zu -40 °C erreichen kann. Bei Prüfungen dieser Art ist eine kontinuierliche Datenerfassung beispielsweise von Temperatur oder Druck notwendig. Durch die extremen Bedingungen können Komponenten des Prüfsystems fehlerhaft arbeiten oder falsche Messergebnisse übermitteln. Im schlimmsten Fall können Schäden an der Hardware entstehen. Abhilfe schafft ein robustes Gehäuse, welches mit zusätzlichen Heiz- und Kühlelementen ausgestattet werden kann, um die Komponenten auf Betriebstemperatur zu halten. Die von NI entwickelten Chassis hingegen wurden bereits dafür entwickelt, extremen Temperaturbedingungen standzuhalten und garantieren, dass die ausgewählten Komponenten innerhalb ihrer Spezifikationen arbeiten.

Einen weiteren typischen Aspekt bei der Entwicklung einer robusten Anwendung

*** Stefan Albert**
... ist Group Leader - Regional Product Engineering Central Europe bei National Instruments in München.



Tests an Motoren: *Eine Prüfzelle ist ein Beispiel für eine anspruchsvolle Umgebung, bei der es auf Temperauturbeständigkeit ankommt.*

Bild 1: *Die hier gezeigte Anwendung überwacht die Schwingungen, die auf das Hauptgetriebe eines Schaufelrades des KWK-1500-Baggers wirken.*

stellen die Spezifikationen hinsichtlich Schock- und Vibrationsfestigkeit dar. Eine Maßnahme zum Schutz wäre es, die Hardware innerhalb des Gehäuses gegen die auftretenden Vibrationen zu isolieren. Das kann beispielsweise bei der Überwachung eines Hauptgetriebes in Schaltungssystemen der Fall sein. Diese Maßnahmen können jedoch schwierig sein und viel Prüfzeit in Anspruch nehmen.

Die Hardware von NI ist bis zu 50 g Schock und 5 g Schwingung resistent. Empfohlen wird die Montage der Hardware auf einer festen Oberfläche, um alle internationalen Standards zu erfüllen. Die Module der C-Serie werden im Vorfeld getestet, um sicher zu stellen, dass alle Komponenten ordnungsgemäß arbeiten. Nicht vernachlässigt werden sollte auch die Testumgebung: Das kommt vor allem dann zum Tragen, wenn es sich dabei um einen Gefahrenbereich handelt, in dem sich unter Umständen explosive Gase oder Dämpfe befinden. Das ist in Chemiefabriken oder Raffinerien der Fall. Wird ein Testaufbau für eine Anwendung in einem solchen Gefahrenbereich entwickelt, stellt die korrekte Zertifizierung der Konfiguration einen wichtigen Teil des Prozesses dar.

Hardware ist zertifiziert für den Gefahrenbereich

Bei den Zertifizierungen für den Betrieb in Gefahrenbereichen handelt es sich, je nach Einsatzort, um Zertifizierungen von UL (UL Hazardous Locations certifications) oder der Europäischen Union (European Union Hazardous Locations certifications). Beide Institutionen zertifizieren Produkte für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen. Die UL-Zertifizierung umfasst die Einteilung in bestimmte Klassen und Unterklassen. Die Klasse gibt die Art des brennbaren Werkstoffs im Gefahrenbereich an, wie Gase, Dämpfe oder Flüssigkeiten für Klasse I, Staub für Klasse II und Fasern für Klasse III. Die Unterklasse steht für das Vorhandenseins des Materials. Division II gibt an, dass das entflammbare Material nur unter ungewöhnlichen Bedingungen auftritt. Division I zeigt auf, dass das Material regelmäßig in der Umgebung auftreten kann.

Trotz der hohen Kosten ist es sinnvoll, die gesamte Testkonfiguration allen Zertifizierungsprüfungen zu unterziehen. Bei der Zertifizierung nach dem Lloyds Register bewertet eine Drittpartei und bestätigt die Konformität eines Produkts mit nationalen und internationalen Standards. Die Typzulassung kommt für Produkte infrage, die bei Marine- und Offshore-Anwendungen, in Industrieanlagen und -prozessen sowie in der Informationstechnologie eingesetzt werden.

Die Drittpartei überprüft das gesamte Hardwaredesign und ist verpflichtet, den Tests und Überprüfungen beizuwohnen und die Ergebnisse einzuschicken, um sie weiteren Überprüfungen zu unterziehen. Sobald alle Ergebnisse bestätigt sind, wird die Hardware für die Zulassung durch das Lloyd's Register validiert und autorisiert. NI bietet eine Bandbreite an Hardware mit unterschiedlichen Umweltzertifizierungen für die Industrie an, die den angewandten internationalen Standards entsprechen. Zertifizierungen belegen den möglichen Einsatz der Hardware in Gefahrenbereichen bis hin zu Meeresumgebungen

Welchen Einfluss der Formfaktor hat

Die Größe von Prüfsystemen ist maßgeblich um zu entscheiden, welche Hardware eingesetzt werden soll. Beispielsweise an Deck einer Offshore-Ölplattform oder in der Wüste. Wenn der Werkstoff, aus dem die Hardware besteht, den rauen Umgebungen nicht standhält und ein Schutzgehäuse benötigt wird, könnte das die Systemabmessungen erhöhen. Ist das Gehäuse zu groß, schränkt das den Einsatzort ein. Für verteilte und dezentrale Anwendungen sollte die Größe der Hardware minimal gehalten werden. Ein weiterer Punkt ist das Kühlen der Hardware. Hier ist vor allem die aktive und passive Kühlung möglich. Passiv gekühlte Hardware ist in vielen Fällen robuster, da es keine beweglichen Teile gibt. Sind bewegliche Bauteile zur Kühlung der Hardware bei der Durchführung von Tests unumgänglich, schränkt das den Einsatzort ein. Bei einem aktiv gekühlten Gerät müssen mechanische Komponenten mit eigenem Energieverbrauch berücksichtigt werden. Hinzu kommen Faktoren, wie Umgebungstemperatur oder die Spezifikationen für Schock- und Vibrationsfestigkeit, denen es während des Betriebs standhalten kann. Die Einsatzum-

„NI CompactRIO vereint eine offene Embedded-Architektur mit kompakten, besonders robusten und im Betrieb austauschbaren industriellen I/O-Modulen.“

Stefan Albert, National Instruments

gebung entscheidet also darüber, ob ein Gehäuse die Hardware umgeben oder das System robust gestaltet werden soll. Die Hardware NI CompactDAQ und NI CompactRIO gewährleisten die Widerstandsfähigkeit im Einsatz in extremen und anspruchsvollen Umgebungen. Für welche Option man sich entscheidet, hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Man sollte sich beispielsweise die Frage stellen, ob mehrere Messungen überwacht oder ob eine Steuer-, Regel- und Überwachungsanwendung durchgeführt werden soll. Für die einfache Übertragung von Signalverlaufsdaten zur Überwachung oder zum Speichern für die spätere Bearbeitung ist NI CompactDAQ die erste Wahl. Soll sämtliche Verarbeitung jedoch auf dem integrierten FPGA stattfinden oder die Hardware als Controller in einem Steuer- und Regelsystem eingesetzt werden, empfiehlt sich NI CompactRIO.

Bild 2: *Das cDAQ-9188XT der Produktfamilie NI CompactDAQ ist für einen Temperaturbereich von -40 bis 70 °C ausgelegt, verfügt über eine Stoßfestigkeit von 50 g und eine Schwingungsfestigkeit von 5 g.*

Robuste und modulare Plattform für die raue Umgebung

NI CompactDAQ ist eine modulare Plattform mit integrierter Signalkonditionierung und einer großen Bandbreite an I/O-Optionen. Für robuste Anwendungen können optimierte Systeme erstellt werden, ohne dass Kosten für nicht benötigte Funktionen anfallen. Die Anwendung lässt sich an sich ändernde Anforderungen anpassen. NI CompactDAQ und alle Module der C-Serie von NI sind aus einem A380-Aluminiumguss, die Betriebstemperaturen von -20 °C bis 55 °C standhalten und eine Stoßfestigkeit von bis zu 30 g aufweisen. Das NI cDAQ-9188XT, eine robustere Version des NI-CompactDAQ-Chassis, hält Betriebstemperaturen von -40 bis 70 °C stand und weist eine Stoßfestigkeit bis 50 g auf. Mit einem robusten, flexiblen System wie NI CompactDAQ können Anwender ein einzelnes Prüfsystem rekonfigurieren und von Ort zu Ort transportieren, ohne für jedes Labor oder jeden Prüfstand eine neue Ausstattung anschaffen zu müssen. Die Module der C-Serie, die innerhalb des NI-CompactDAQ-Chassis eingesetzt werden, sind gleichermaßen robust und mit gefederten Verschlüssen ausgestattet, sodass sie bei der Installation im Chassis einrasten. Die Spezifikationen für Stoß- und Vibrationsfestigkeit wurden alle auf einem NI-CompactDAQ-System mit installierten Modulen geprüft, sodass Module unter den spezifizierten Bedingungen weder herausfallen, noch ausdocken. Die Ethernet-fähigen Chassis wurden bereits strengen Tests unterzogen und haben die Zertifizierungen für den Einsatz in Gefahrenbereichen von UL und der Europäischen Union erhalten. Die robusten Eigenschaften von NI CompactDAQ helfen, schnell mit den Tests beginnen zu können, da weniger Zeit zur Vorbereitung der Messtechnik hinsichtlich der Anforderungen von Feldtests benötigt wird. // **HEH**

National Instruments
+49 (0)89 7413130

NI CompactRIO – ein leistungsstarkes System

Mit CompactRIO und LabVIEW lassen sich effiziente Steuer-, Regel- und Überwachungssysteme für Embedded-Anwendungen erstellen. Dank der extrem hohen Leistungsfähigkeit sowie der geringen Größe der FPGA-Chips bietet NI CompactRIO leistungsstarke Mess-, Steuer- und Regelfunktionen in einem kompakten, robusten Formfaktor, welches zudem noch modular aufgebaut ist. Somit steht mit dem CompactRIO ein System zur Verfügung, das zudem Industrienormen für den Betrieb in rauen Industrieumgebungen erfüllt. Die Module lassen sich in einem Temperaturbereich von -40 bis 70 °C betreiben und bieten eine Stoßfestigkeit bis 50 g. Zudem erfüllen sie eine Vielzahl internationaler Sicherheits-, EMV- und Umweltnormen und Bewertungen. Somit lässt sich auch unter extremen Bedingungen verlässlich Messen.

Need Power?
Think
GlobTek

"Green Power" 0-150W Tischnetzgeräte mit IEC 320 Eingang erfüllen die EuP Step 2 / Energielevel V

GlobTek GT-41133 gibt es mit einer IEC 60320/ C6, C8 oder C14 Eingangsbuchse. Doppelte Schutzisolierung sowie regulierte Ausgangsspannung von 12-48VDC in 0.1V-Schritten bis zu 0-150 Watt Ausgangsleistung. Das geschlos-sene, ungeschlitzte besteht aus schlag-festem Polykarbonat und wird durch Konvektion gekühlt, Gehäuseabmessung 62 x 150 x 34 (mm). Weitere Eigenschaften dieser Familie sind: geregelte Ausgangsspannung mit sehr geringer Restwelligkeit; Schutzfunktionen für Übertemperatur, Strom, Spannung und Kurzschluss; Universale Eingangsspannung
...weitere Informationen unter www.globtek.de

Akku-Ladegerät für Lithium-Ionen (Li-Ion)

Die neuesten Lithium-Ionen (Li-Ion) Batterieladegeräte von GlobTek inkorporieren multiple redundante Sicherheitsfeatures, um Defekte und Beschädigungen der Batterien und Systeme zu verhindern, um folglich Risiken zu mindern und die Lebensdauer zu erhöhen. Im Zuge der steigenden Sicherheitsbedenken und -anforderungen für tragbares Equipment mit Li-Ion Akkus, hat GlobTek bei der neuesten Generation von Batterieladegeräten eine Vielzahl von redundanten Sicherheitsfeatures eingebaut, die, wenn sie mit der Elektronik im Li-Ion Akkupack
...weitere Informationen unter www.globtek.de

Internationale, Abnehmbare Stromkabel

GlobTeks 2-3 adrigen IEC internationale, abnehmbare Stromkabel sind nach den Anforderungen internationaler Sicherheitsagenturen geprüft. Es gibt verschiedene Möglichkeiten für Länge, Kabeltyp, Drahtstärke, Anschlüsse und Farbe des Kabelmantels. Die Stromkabel sind ideal für tragbare Geräte, Kommunikation, Video, Unterhaltungselektronik, Geräteausstattungen und für den Hausgebrauch medizinischer Geräte. Nordamerikanische, europäische, australische, britische und andere Stromkabel sind ab
...weitere Informationen unter www.globtek.de

GlobTek® Inc.
"your power partner"

www.globtek.de

Die Wahl des Crest-Faktors in der Leistungsmesstechnik

Den Crest-Faktor selbst am Messgerät einzustellen ist nicht sinnvoll, da wichtige Informationen verloren gehen können. Die Messwerte sollen in Echtzeit, lückenlos und mit voller Abtastrate verfügbar sein.

FRANCOIS EPP UND STUART CHAPPELL *

Foto: Caltest

Leistungsmesstechnik: *Die sinusförmigen Schwingungen werden von Wellen verdrängt, die teilweise stark von Oberwellen durchsetzt sind. Hier empfiehlt es sich, den Crest-Faktor nicht mehr manuell am Messgerät einzustellen.*

Die meisten modernen Messinstrumente, die für AC-Signale (Wechselstrom) verwendet werden, geben normalerweise den Effektivwert (engl.: Root Mean Square – RMS) der gemessenen Größe aus. Ingenieure der Leistungselektronik sind mit diesem Begriff bestens vertraut und wissen, dass der Effektivwert einer Spannung, eines Stroms oder einer Leistung – im Rahmen der Bandbreite des jeweiligen Messinstruments – den echten Breitbandwert der Messung wiedergibt. Daraus folgt, dass ein analoges Design über den gemessenen Frequenzbereich hinweg eine lineare Charakteristik aufweisen muss. Beim Messen der verzerrten Signale, die in Leistungselektronik-Anwendungen üblicherweise vorkommen, muss außerdem unbedingt sichergestellt sein, dass der gesamte Verlauf einer Schwingung in die Messung einbezogen wird. Gleichzeitig muss die Genauigkeit bei der Messung des Effektivwerts, der deutlich kleiner sein kann als der Scheitelwert, gewahrt bleiben.

Im Zusammenhang mit Leistungsmesser-Produkten stellt sich deshalb häufig die Frage, ob die Bereichseinstellung nach dem Effektivwert oder dem Scheitelwert erfolgen soll. Hierauf soll im Folgenden genauer eingegangen werden. Das Verhältnis zwischen Scheitel- und Effektivwert wird als Crest-Faktor (CF) bezeichnet. Auf dem Effektivwert basierende Bereichseinstellungssysteme messen den Effektivwert und legen den zulässigen Scheitelwert anhand eines angenommenen Crest-Faktor fest. Scheitelwert-Bereichseinstellungssysteme dagegen ermitteln den Maximalwert eines gemessenen Signals und stellen dementsprechend den Messbereich ein.

Unterschied zwischen Effektiv- und Scheitelwerteinstellung

In vielen Messprodukten kommen nach wie vor auf den Effektivwert bezogene Bereichseinstellungssysteme zum Einsatz. Dagegen ist weiterhin nichts einzuwenden, wenn es um konventionelle Anwendungen geht, in denen ausschließlich Sinuswellen vorkommen und in denen davon ausgegangen werden kann, dass der Scheitelwert ungefähr um den Faktor 1,414 (√2) über dem Effektivwert liegt. In der modernen Leistungselektronik werden sinusförmige Schwingungen jedoch mehr und mehr von Wellen verdrängt, die mehr oder minder stark mit Oberwellen durchsetzt oder komplex moduliert sind. Dies hat zur Folge, dass die auf den Effektivwert bezogene, eine bestimmte Wellenform voraussetzende Bereichseinstellung nicht mehr verlässlich ist. Illustrieren lässt sich dies an den in Bild 1 gezeigten Wellenformen, wie sie in typischen Schaltnetzteilen vorkommen. Die rot wiedergegebene Sinuswelle und die blau dargestellte, mit Oberwellen versetzte Welle haben den gleichen Effektivwert (lila). Man erkennt jedoch sofort, dass das verzerrte blaue Signal einen deutlich höheren CF aufweist als die rote sinusförmige Welle.

Selbst entwickelte Algorithmen und hohe Rechenleistung

Ein System, das einen bestimmten CF zugrundelegt, wird sich immer dem Risiko aussetzen, dass die Welle gekappt wird, wenn ihr Scheitelwert größer ist als angenommen. Gemäß Bild 1 wurde ein CF von 3 angenommen und man sieht, wie das System die Spitzen der als Beispiel dienenden Welle kappt, was präzise Messungen unmöglich macht. Einige Instrumente bieten dem Anwender die Möglichkeit, den CF einzustellen. Typisch sind CF-Werte von 3 oder 6. Dem Anwender diese Einstellung zu überlassen ist allerdings keineswegs ideal, denn möglicherweise ist dem Anwender der CF des Signals nicht bekannt. Wichtiger noch ist aber die Tatsache, dass der CF in der modernen Leistungselektronik ohne weiteres größer als 6 sein kann. Deutlich machen lässt sich das an dem Signalverlauf in Bild 2. Es handelt sich um den niedrigen Dauerstrom und den kurzzeitig fließenden Burst-Strom eines im Standby-Modus befindlichen und deshalb mit geringem Tastverhältnis arbeitenden elektronischen Geräts.

Man erkennt an diesen Beispielen sofort, dass präzise Messungen in jeder Anwendung darauf angewiesen sind, dass die zu messende Welle komplett analysiert wird. Ebenso

*** Francois Epp**
... ist Geschäftsführer bei der Caltest Instruments in Achern.

Stuart Chappell
... ist Geschäftsführer Newtons4th in Loughborough, UK.

Grafiken: Caltest

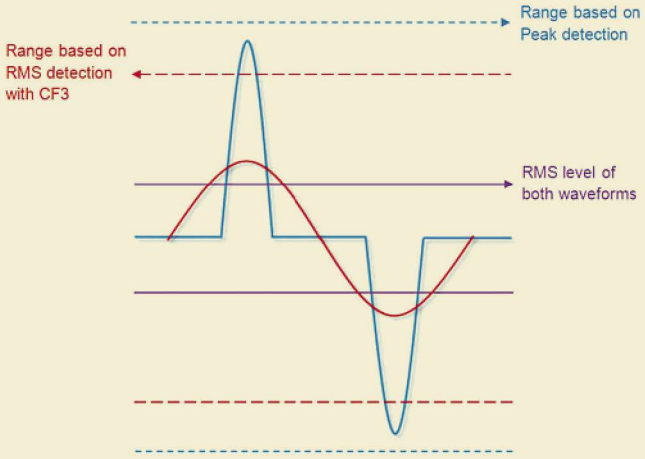


Bild 1: *Sinusförmige Wellen werden durch Wellen verdrängt, die stark Oberwellen aufzeigen oder komplex moduliert sind.*

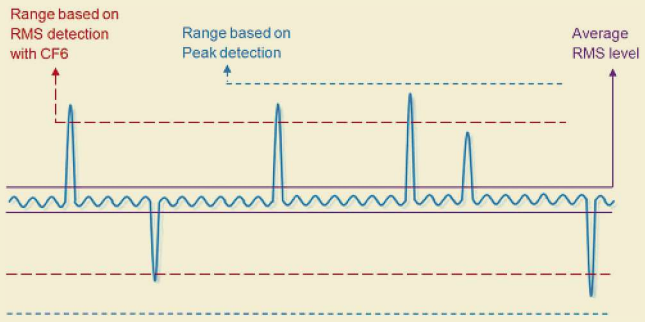


Bild 2: *Niedriger Dauerstrom und kurzzeitig fließender Burst-Strom eines im Standby-Modus befindlichen elektronischen Geräts.*

wird deutlich, dass Bereichseinstellungssysteme, die sich auf den Effektivwert beziehen, für die Analyse von Schwingungen mit großem oder unbekanntem Oberwellengehalt ungeeignet sind. N4L-Power-Analyzer nutzen selbst entwickelte Algorithmen, mit denen die Datenberechnung eine Signalprobe nach der anderen in Echtzeit, lückenlos und mit voller Abtastrate möglich ist. Für eine volle Abtastrate wird eine hohe Rechenleistung vorausgesetzt, mit der andere Analyzer nicht aufwarten können. Die Möglichkeit zum Anwenden der vollen Abtastrate beim Messen beliebiger Grundfrequenzen stellt sicher, dass die maximale Messbandbreite gewahrt bleibt. Instrumente dagegen, die bei der Messung niedrigerer Grundfrequenzen die Abtastrate absenken, schmälern nicht nur die effektive Bandbreite des Instruments, sondern erhöhen auch das Risiko, dass es zu Alias-Effekten kommt. // **HEH**

Caltest Instruments
+49(0)7841 6829300

PRAXIS WERT

Die komplette Wellenform analysieren

Beim Design von Messprodukten für die Leistungselektronik gilt es, einerseits bewährte messtechnische Verfahren anzuwenden und andererseits die praktischen Anwendungen im Blick zu behalten. Angesichts der stark verzerrten Signale sollten Messsysteme die Gewähr bieten, dass unabhängig vom Verzerrungsgrad immer die komplette Wellenform analysiert wird. Außerdem ist zu gewährleisten, dass die analoge Bandbreite und die Abtastrate der digitalen Quantisierungstechniken über den gesamten Frequenzbereich eines RMS-Signals hinweg die geforderte Genauigkeit einhalten.

Alle Ausgaben
in einer App!

Mit der **Kiosk App** von ELEKTRONIKPRAXIS können Nutzer des Apple iPad digitale Ausgaben direkt auf ihr iPad herunterladen.

Einfach „**ELEKTRONIKPRAXIS**“ im App-Store eingeben und los geht’s.

ELEKTRONIK PRAXIS

Keine Chance dem mechanischen Verschleiß

Die Testports von Messgeräten in der HF-Technik sind dem mechanischen Verschleiß ausgeliefert, was bis zum Ausfall kompletter Messplätze führt. Mit einem einfachen Bauteil lässt sich das vermeiden.

PAUL SWID *

Verschleiß von Steckverbindungen: *Stark abgenutzte Buchse durch häufige Steckzyklen. Darunter leidet die Genauigkeit und Reproduzierbarkeit der Messergebnisse.*

Wie jedes Gerät unterliegen auch Messgeräte in der Hochfrequenztechnik einem nicht zu vermeidenden Verschleiß. Durch die hohen Steckzyklen nutzen die Ports ab, was meist zu beträchtlichen Kosten und langen Ausfallzeiten durch Reparaturen führt. Mit entsprechenden Connector-Saver-Kupplungen kann dem vorgebeugt werden.

Natürlich werden hochwertige HF-Messgeräte von fachkundigen Mitarbeitern unter definierten Umgebungsbedingungen verwendet. Doch trotz pfleglichem Umgang sind mechanische Belastungen der Anschlüsse schon allein durch den konstruktiven Aufbau von koaxialen Steckverbindungen nicht zu vermeiden – jeder Koax-Steckübergang stellt nicht nur eine elektromagnetische, sondern auch eine kraftschlüssige Verbindung dar. Dadurch unterliegen die Testports der Messgeräte einem nicht zu vermeidenden Verschleiß. Die Goldauflage der Ports nutzt ab, was zu einer Änderung des Übergangswiderstands führt. Insbesondere die Kontaktfedern der Innenleiter werden durch häufiges Stecken belastet und im Extremfall verbogen. Werden die Ports weiter abgenutzt, wird der Kontakt unzuverlässig, bis hin zu einem echten Wackelkontakt. Auch die Haltekraft des Innenleiters lässt nach, was dazu führt, dass er in Richtung Messgerät verschoben wird. Die Folgen: Die Genauigkeit und die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse sind nicht mehr gewährleistet.

Bei der jährlichen Kalibrierung der Messgeräte werden die mechanischen Abnutzungen der Anschlüsse geprüft. Dasselbe gilt für die Werkskalibrierung, die bei zertifizierten Betrieben nach ISO 9000 für Messgeräte obligatorisch ist, und bei der die Kalibrierkits überprüft werden. Sollte ein Testport abgenutzt oder gar beschädigt sein, wird er im Zuge dieser Maßnahme instand gesetzt. Je nach Hersteller und Typ des Messgeräts kann das längere Zeit in Anspruch nehmen. Das kann allerdings im ungünstigsten Fall bis zu mehreren Wochen dauern. In dieser Zeit fällt der Messplatz aus. Die Folge: Entwicklungszeiten verlängern sich, weil die benötigten Messgeräte nicht zur Verfügung stehen.

Gut geschützt: *Mit dem Connector Saver werden die Testports geschützt und der Ausfall teurer Messgeräte wird vermieden.*

Die Lösung für dieses Problem ist erstaunlich einfach: Eine hochpräzise HF-Kupplung wird als so genannter Connector Saver auf die Buchse des Messgeräts geschraubt und bleibt dort. Messkabel werden immer nur mit der Buchse des Connector Savers verbunden. Damit potenziert sich die Lebensdauer eines Testports: Ist die Gerätebuchse beispielsweise für 500 Steckungen ausgelegt, kann entweder 500-mal ein Messkabel eingesteckt werden oder ein Connector Saver, der ebenfalls für 500 Steckungen ausgelegt ist. Damit ergeben sich 500 x 500 = 250.000 Steckungen, bevor die Buchse des Messgeräts ausgetauscht werden muss. Der Connector Saver kann bei Bedarf vom Messtechniker mit we-

*** Paul Swid**
... ist Produktmanager Coax bei der Telegärtner Karl Gärtner GmbH in Steinenbronn.

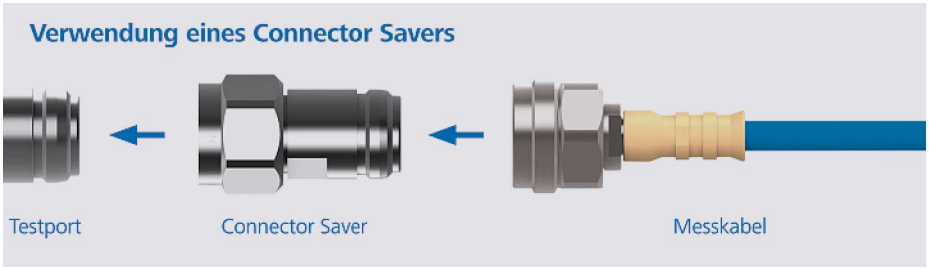
nigen Handgriffen schnell und kostengünstig ausgetauscht werden. Aus- und Einstecken des Connector Savers erfolgt wie bei einem Messkabel, und er kostet nur einen Bruchteil dessen, was der Tausch der abgenutzten Buchse des Messgeräts kosten würde.

Hochwertige Mechanik für präzise Messergebnisse

Als Teil des Messaufbaus muss ein Connector Saver höheren Ansprüchen genügen als herkömmliche Kupplungen. Hochpräzise, langzeitstabile Abmessungen bei minimalen Toleranzen und ein verlust- und reflexionsarmer Signalübergang sind unabdingbar. Das beginnt bereits bei der Auswahl der Materialien. Nur hochwertige Materialien führen zu entsprechenden Ergebnissen. Natürlich kann man im Labor durch entsprechende Kalibrierung viel kompensieren, die Messungen werden dadurch jedoch ungenauer.

Präzise Messungen bedingen auch einen qualitativ hochwertigen mechanischen Aufbau, denn gerade bei Billigprodukten kann es aufgrund mangelnder mechanischer Präzision zu Problemen beim Steckübergang kommen, mit entsprechend negativen Konsequenzen bei den Messergebnissen. Ganz besonderes Augenmerk ist hierbei auf die Befestigung des Innenleiters zu legen. Ist er nicht ausreichend fest, kann es schnell zu Beschädigungen des Messgeräts kommen.

Beim Innenleiter gibt es jedoch noch eine weitere Herausforderung: Das so genannte Gap, der Zwischenraum zwischen den beiden Innenleitern einer Steckverbindung bei dem konstruktionsbedingt ein Durchmessersprung vorliegt. Das Gap muss ausreichend groß sein, damit der Innenleiter der Buchse



Einfaches Bauteil: *Der Connector Saver wird zwischen dem Testport und Messkabel gesteckt. Präzise Messergebnisse im HF-Umfeld lassen sich so reproduzieren.*

von dem des Steckers nicht in Geräterichtung verschoben wird; gleichzeitig muss es so klein wie möglich sein, um eine möglichst geringe Stoßstelle zu bilden. Bei Qualitätsprodukten ist der Einfluss des Gaps gering.

In der heutigen Zeit unterliegt auch die Messtechnik dem allgegenwärtigen Zeitdruck. Bei Schnellanschluss-Varianten mit verkürztem Gewinde benötigt ein Messtechniker weniger Zeit, die Messleitungen ein- und auszustecken, was sich besonders bei umfangreichen Messreihen positiv bemerkbar macht. Ein Drehmomentschlüssel sorgt darüber hinaus für hochpräzise Messungen. Inter-Series-Adapter mit unterschiedlichen Steckgesichtern an beiden Enden vereinfachen die Messabläufe mit verschiedenen Prüflingen. Bei automatisierten Messungen, wie beispielsweise in der Fertigungstechnik, kommt die Push-On-Variante des Connector Savers häufig zum Einsatz. Die Messleitungen können schnell und zuverlässig angeschlossen werden. // **HEH**

Telegärtner Karl Gärtner
+49(0)7157 125100

Ein einfaches Bauteil mit großem Nutzwert

Oft sind es kleine Ursachen, die große Wirkungen nach sich ziehen. Ein einfaches Bauteil wie der Connector Saver schützt die Testports hochwertiger Messgeräte vor mechanischem Verschleiß, der im schlimmsten Fall hohe Reparaturkosten und lange Ausfallzeiten durch aufwändige Reparaturen des Messgeräts nach sich ziehen würde.

Doch auch bei kleinen Baugruppen, wie dem Connector Saver, ist auf Qualität zu achten. Bauelemente der TestLine-Serie von Telegärtner sind speziell für eine hohe Anzahl von Steckzyklen ausgelegt und überzeugen mit ihren Hochfrequenz-Eigenschaften. Präzise und reproduzierbare Messergebnisse sind garantiert.

HF-GENERATOR

Lücke zwischen 3 und 6 GHz

Die Serie DSG3000 von Rigol soll die Lücke zwischen 3 und 6 GHz schießen. Damit spricht der chinesische Hersteller Kunden aus den Bereichen der drahtlosen Kommunikation, des Radar-Tests, Audio- und Videobroadcaster oder Entwickler für Consumer-Produkte an.

Der Funktionsumfang lässt sich mit vier zusätzlichen Optionen erweitern. Der hoch-stabile Ofenquarz (Option OCXO-A08) verbessert die Temperaturstabilität der internen Referenzfrequenz von 0.5ppm auf 5ppb. Die Option Power Meter Controller (DSG3000-PMC) ermöglicht es, die am Messobjekt eingespeiste Leistung exakt einzustellen. Damit lassen sich USB Power Meter verschiedener Hersteller wie Agilent oder Rohde & Schwarz direkt verbinden und Leistungen messen.

Die Pulsoption des HF-Generators gibt vordefinierte oder selbsterstellte Pulsfolgen und die IQ Option generiert digital modulierte Signale und gibt diese aus. Es können intern generierter Signale, entweder als moduliertes HF- oder auch als Basisband Signal ausgegeben werden. Externe I- und Q-Basisbandsignale lassen sich einspeisen und auf Frequenzen bis 6 GHz modulieren.

Rigol

1- BIS 6-PHASIGER LEISTUNGSANALYSATOR

Beliebig aufzurüsten

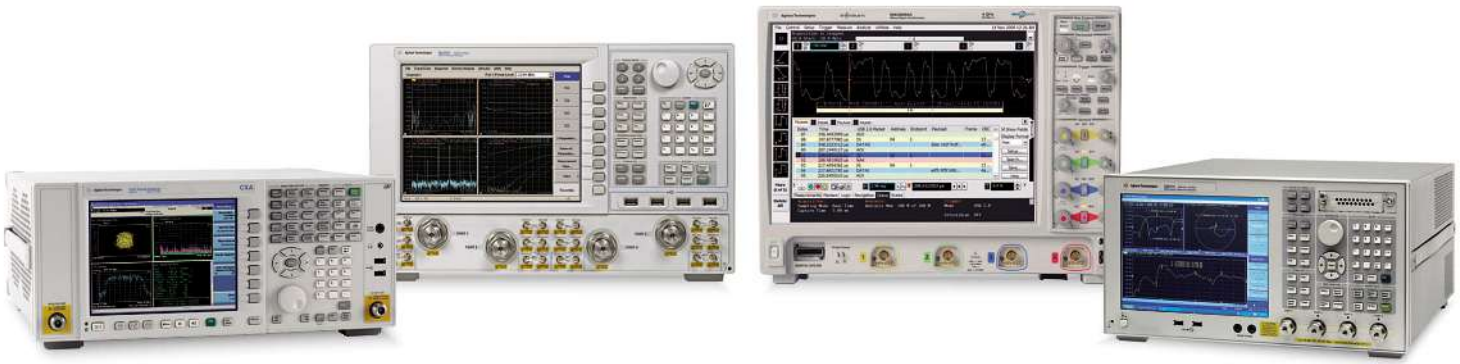
CompuMess Elektronik vertreibt mit der Serie 108A des Schweizer Herstellers Infratek einen 1- bis 6-phasigen Leistungsanalysator. Das Gerät bietet vier verschiedene Betriebsarten – Standard, Logging, Transient und Power Speed – und einer Vielzahl an vordefinierten Messgrößen. Verfügbar sind die Leistungsanalysatoren als 1, 2, 3, 4, 5 oder 6 Phasen-Gerät mit einem Frequenzbereich DC bis 2 MHz. Die Messgenauigkeit gibt der Hersteller mit 0,08 % vom Messwert + 0,08 % vom Bereich, alternativ 0,02 % vom Messwert + 0,02 % vom Bereich.

Die vier verschiedenen Messfunktionen Standard, Logging, Transient und Power Speed stehen zur Verfügung. Die Geräte bieten vier Stromeingänge von 1 mA bis 1 A, 15 mA bis 5 A, 1A bis 100 A und Shunt sowie Spannungsbereiche von 0,3 bis 1000 V. Zusätzlich sind 6 Analog- und 2 Frequenzeingänge sowie 12 Analogausgänge vorhanden. USB und Ethernet sind standardmäßig vorhanden, RS232 und IEEE-488 werden als Option angeboten. Die Geräte verfügen über ein TFT-Farbdisplay mit Touchfunktion. Funktionen lassen sich direkt eingeben oder aus voreingestellten Messgrößen auswählen.

CME Compumess

Agilent & dataTec meets... YOU!

Workshops: Industry & Automotive | Academic Research | Communication



Ein **Highlight** dieser Workshop-Reihe sind die **interaktiven Working Sessions**, in denen typische Messaufbauten in kleinen Gruppen gezeigt und erklärt werden. Jeder Teilnehmer erhält am Ende eine Teilnahmebestätigung.

Kostenlose Workshop-Reihe

Weitere Informationen, Details sowie Agenda und Anmeldung finden Sie unter:

www.agilent.de/find/meets | Tel 07031 46 46 33

www.datatec.de/seminare | Tel 07121 51 50 50

Agilent Technologies

MESSBAR MEHR. dataTec

Agilent Technologies
Autorisierter Technologie Partner

FUNKDATENLOGGER

Daumengroß und mit farbigem OLED-Display ausgestattet

Mit dem MSR145WD präsentiert MSR Electronics einen daumengroßen Funkdatenlogger auf Basis von Bluetooth. Mit dem Gerät lassen sich schwer zugängliche Stellen überwachen wie Klimawerte oder Rotationen. Dank einer speziellen App lassen sich die Messwerte auf das Smartphone holen oder auch Alarmmeldungen empfangen. Die gewonnenen Messwerte werden auf der MSR SmartCloud gespeichert und sind standortunabhängig verfügbar. Die Cloud informiert über SMS und E-Mail über eingehende Alarme. Messdaten können über verschiedene Wege in die MSR SmartCloud gelangen – je nach Datenlogger-Typ und vorhandener Infrastruktur: Kabellos via BLE über ein Smartphone, PC oder die BLE-Empfänger-Box der MSR Electronics GmbH. Auch möglich: Per USB-Kabel über einen PC. Ein weiteres Plus ist das OLED-Farbdisplay zur kompakten Anzeige von Daten und Grafiken. Die hohe Anzeigequalität ermöglicht dem Anwender das einfache Ablesen von Messwerten selbst bei völliger Dunkelheit und aus praktisch jedem Betrachtungswinkel.

MSR

KANALSIMULATOR

Funkverbindungen testen

Der IZT C3040 ist ein breitbandiger Kanalsimulator für Datenverbindungen von Satelliten und UAVs. Akkurate, komplexe und reproduzierbare Simulation von Uplink, Payload und Downlink sind Grundlage für realistische Szenarien zum Produkttest im Labor. Zudem bietet das Gerät bietet eine Echzeitbandbreite von 100 MHz. Damit lassen sich realistische, komplexe und reproduzierbare Szenarien nachbilden, um bord- und bodenseitige Systeme wie etwa LEO, GEO und MEO-Satelliten, UAVs, Modems, Sendeanlagen und Empfänger zu testen. Zudem prüft das Gerät Telemetrie- und Rangingsystemen.

Die Effekte von Uplink, Payload und Downlink werden auf das Signal simuliert, wie etwa Delay und Delayvariation im Zeitablauf, Dopplerverschiebung, Interferenzen durch andere Signale, Effekte der Ionosphäre, IMUX-Filter, Phasenrauschen, Large und Small Scale Fading sowie thermisches Rauschen. Zeitlich dispersive Effekte der Ionosphäre bei Uplink- und Downlink-Übertragung lassen sich nachbilden und die Bedingungen der Ionosphäre während der Simulation verändern. Für komplexe Aufbauten, wie beispielsweise bei einer GNSS-Simulation, werden mehrere Geräte exakt synchronisiert.

IZT

DATENREKORDER

Yokogawa verspricht verbesserte Echtzeit-Leistungsanalyse

Die DL850E- und die DL850EV-(Vehicle Edition-)Serie von Yokogawa bieten eine hohe Kanalanzahl, großen Speicher und potentialfreie Eingangskanäle. Die DL850E-Serie bietet zusätzlich Funktionen für eine Echtzeit-Messung und -Analyse der elektrischen Leistung.

Unterstützt werden mathematischen Funktionen wie Addition, Subtraktion, Division, Multiplikation oder Fast-Fourier-Transformation. Die DL850E-Version lässt sich zusätzlich mit der /G5-Option ausstatten, die eine Echtzeit-Messung der elektrischen Leistung ermöglicht. Zudem ist eine Erweiterung mit der bereits vorhandenen /G3-Option für mathematische Echtzeit-Berechnungen.inklusive digitaler Filterung und der /G2-Option für benutzerdefinierte Berechnungen möglich.

Die /G5-Option erlaubt Trendberechnungen für Wirkleistung, Leistungsfaktor, Energieverbrauch und Harmonischen-Analyse mit Aktualisierungsraten von bis zu 100 kS/s. Diese werden mit Hilfe eines dedizierten, digitalen Signalprozessors (DSP) durchgeführt, der bis zu 126 verschiedene elektrische Leistungsparameter in Echtzeit berechnen und darstellen kann. Zudem kombiniert das Modell die Funktionen eines Digital-Speicheroszilloskops mit denen eines mehrkanaligen Datenrekorders. Die ScopeCorder DL850E und DL850EV verfügen über einen schnellen Akquisitionsspeicher, der eine Datenaufzeichnung von bis zu 2 Gigapunkten bei Abtastraten von bis zu 100 MS/s auf mehreren Kanälen gleichzeitig erlaubt. Die History-Speicher-Funktion ermöglicht es, einzelne Signalverläufe für eine detaillierte Analyse zu isolieren und zu untersuchen.

Yokogawa

TEMPERATUREN AUFZEICHNEN

Industrielle Wärmebehandlung

Verschiedene Lösungen für die Temperaturüberwachung bietet Datapaq. Die Systeme bestehen aus Software, Datenlogger mit Hitzeschutzbehälter und Thermoelementen, um verschiedene Wärmebehandlungsverfahren zu steuern und zu optimieren. Besonders für Lackier- und Beschichtungsprozesse kommt die Serie Oven Tracker zum Einsatz . Furnace Tracker kommen in Hochtemperaturanwendungen wie Ofenprüfungen und in der Stahlindustrie zum Einsatz. Reflow Tracker wurden speziell für die Elektronikindustrie entwickelt und umfassen im Zubehör praxisorientierte Rahmen und Sensorhalterungen.

Datapaq

TEMPERATUREN BERÜHRUNGSLOS MESSEN

Video-Modul und Laservisier

Die Video-Pyrometer optris CSvideo 2M, CTvideo 1M/2M und CTvideo 3M sind digitale Infrarot-Thermometer mit einem Videomodul, die sich für schwer zugängliche Prozesse und Anwendungen einsetzen lassen. Vor allem wenn das Messobjekt so heiß wird, dass das Laser-Visier nicht mehr sichtbar ist. Über eine Video-Ansicht un dein Doppellaservisior lässt sich eine exakte Messfeldmarkierung ab 0,5 mm erstellen. Die Messgeräte messen von 50 bis 2200 °C. Dabei liegen die Einstellzeiten ab einer Millisekunde. Mit der kostenlosen Software Compact Connect werden die Pyrometer bedient und in den Prozess eingebunden.

Optris

MEHRKANALMESSGERÄT

Messen, Regeln, Registrieren und Anzeigen mit einem Gerät

Seine AQUIS- touch-Serie erweitert Jumo um ein Mehrkanalmessgerät für den Schalttafeleinbau. Das modulare System bietet zahlreiche Schnittstellen. Messeingänge sowie Schalt-, Digital- oder Analogausgänge lassen sich frei nach- und umrüsten.

Vorgesehen ist die Messlösung für das Einbaumaß 96 mm x 96 mm, wobei die Frontseite in Schutzart IP66 ausgeführt ist. Aufgrund der hohen Anpassungsfähigkeit des Gerätes deckt es eine große Vielfalt an Einsatzbereichen ab, beispielsweise bei der Trink- und Badewasserüberwachung, in kommunalen und industriellen Abwasseranlagen, in Prozessanlagen, Kühlturmsteuerungen, Ionentauschern, RO(Reverse Osmosis)-Anlagen, bei Pharmawasser sowie CIP(Cleaning in Place)-Anlagen.

Zu den Messgrößen gehören pH- oder Redoxwerte, die elektrolytische Leitfähigkeit, der Reinstwasser-Widerstand, Temperatur oder Desinfektionsmessgrößen geht, wie etwa freies Chlor und Gesamtchlor, Chlordioxid, Ozon, Wasserstoffperoxid oder Peressigsäure. Zwei Analysenparameter lassen sich direkt und weitere fünf als Normsignale anschließen. Auch eine Durchflussmengenmessung ist möglich. Für sie stehen zwei Frequenzeingänge bis 300 Hz bzw. bis 10 kHz zur Verfügung. Die Anzeige aller Parameter sowie die Bedienung und Einstellung des Gerätes erfolgen über einen 3,5-Zoll-Farbbildschirm mit Touchscreen. Es lassen sich bis zu vier selbstständige Regelkreise definieren. Beim AQUIS touch P können bis maximal zehn Schaltausgänge bestückt werden. Analoge Ausgänge von 0/4 bis 20 mA bzw. 0 bis 10 V sind verfügbar.

Jumo

DIGITALES EINSTEIGER-MULTIMETER

Echteffektivwert bei nichtsinusförmigen Spannungen

Die Multimeter-Serie UT139 von Uni-Trend (Vertrieb: reichelt) ist mit True RMS und einer berührungslosen Spannungsdetektion ausgestattet. Mit Hilfe der integrierten Schaltung ist das Messgerät in der Lage, auch bei nicht sinusförmigen Wechselspannungen den sogenannten Echteffektivwert (True RMS) zu ermitteln. Aus einem nicht-sinusförmigen Verläufen wird mit der Verzerrungsanalyse und mathematischer Verfahren der echte Effektivwert bestimmt. Spannungsmessungen sind sowohl

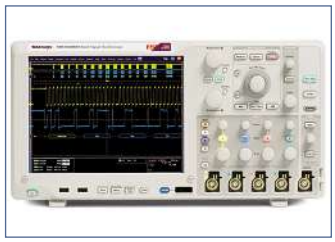
für Gleich- wie für Wechselspannungen bis 600 V möglich und Stromstärkemessungen bis 10 A (AC/DC). Für Stromstärken bis zu 60 A kann das Modell mit optionaler Stromzange betrieben werden. Die Multimeter erlauben Widerstandsmessungen bis zu 20, 40 oder 60 MΩ – je nach Modell. Diodentests sowie Durchgangsmessungen sind ebenfalls möglich. Nach IEC 61010-1 erreichen die Geräte die Messkategorie CAT III (600 V) sowie die Schutzklasse 2. Versorgt werden die Multimeter mit Mignon-AA-Batterien. Die Geräte wiegen 370 g und sind durch ein gummiertes Holster für Fallhöhen bis zu 2 m geschützt. Sogenannte Komfortfunktionen wie Data Hold, ein Max-Min-Speicher, Batteriewarnungen sowie das beleuchtete Display (abschaltbar) und eine deaktivierbare automatische Abschaltfunktion des Multimeters runden die Funktionalität ab. Das Modell UT139A zeigt die Werte mit 1999 Digits an. Die Modelle UT139B und UT139C hingegen zeigen 4000 und 6000 Digits. Diese Modelle ermöglichen zusätzlich eine Kapazitätsmessung bis 99,99 mF sowie eine Frequenzmessung bis 10 MHz. Das UT139C misst Temperaturen von -40 bis 1000 °C.

reichelt

OSZILLOSKOP IM MITTLEREN PREISSEGMENT

Signalanalyse mit dem MSO/DPO5000B und einer Bandbreite bis 2 GHz

Die Serie MSO/DPO5000B von Tektronix bieten eine Bandbreite von bis zu 2 GHz bei einer Abtastrate von 10 GS/s, eine standardmäßigen Speichertiefe von 50 Megapunkten und eine Auflösung von >11 Bit mit HiRes-Erfassung. Einige Trends haben zu Veränderungen im mittleren Oszilloskop-Segment geführt. Schnellere serielle Busse, wie USB 2.0, USB HSIC und Ethernet, werden zunehmend in Embedded Designs verwendet. Diese wiederum haben neue Design-Herausforderungen zur Folge,



wie Embedded Takte oder engere Jitter-Budgets, und erfordern oft spezielle Analysen und Konformitätstests, um die Interoperabilität sicherzustellen. Eine weitere wichtige Schlüsselanwendung ist die Messung des Wirkungsgrads bei der Energieumwandlung. Hier kommen teilweise Technologien, wie SiC und GaN, zum Einsatz, die höhere Schaltgeschwindigkeiten erreichen. Die erfordern Oszilloskope mit einer höheren Bandbreite, schnelleren Abtastraten und speziellen Tastköpfen.

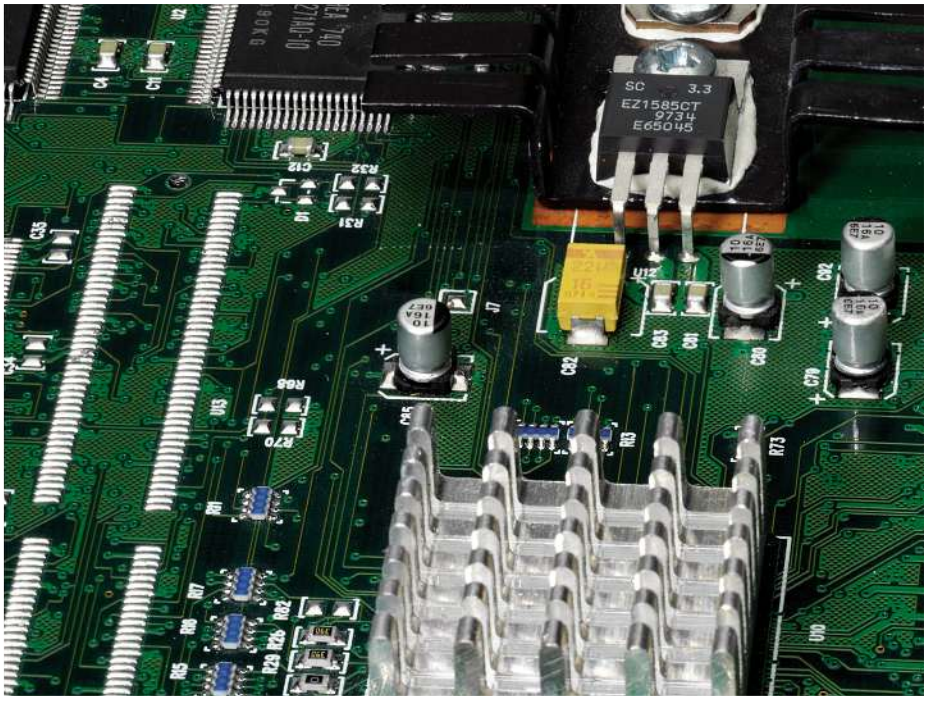
Trotz der anspruchsvolleren Design-Spezifikationen bleiben die Budgets für Messtechnik knapp, weshalb die Labore bei wichtigen Testinstrumenten vor allem auf eine hohe Flexibilität und Vielseitigkeit achten. Die Leistung der Scopes wird durch passive 1-GHz-Tastköpfe und einer Eingangskapazität von nur 4 pF ergänzt. Zudem sind die Geräte standardmäßig mit einer SSD ausgestattet, die 480 GByte an Daten aufnehmen kann. Mit dem Visual Trigger und Suche lassen sich Trigger auf Basis von geometrischen Formen definieren. Der Wave Inspector sucht nach Anomalien sowohl bei Live als auch bei aufgezeichneten Signalen.

Tektronix

Wärmeleitmaterial kompensiert Lufteinschlüsse

Neben einem richtigen Entwärmungskonzept spielt eine auf die Applikation zugeschnittene wärmetechnische Kontaktierung der zu kühlenden Bauteile eine fundamentale Rolle beim Wärmemanagement.

JÜRGEN HARPAIN *



Peter Dahlhaus

Wärmeleitmaterialien: *Häufige Fehlerquellen durch die falsche Anwendung von Wärmeleitpasten*

Die beim Betrieb elektronischer Bauteile durch physikalische Vorgänge in der Halbleiterschicht entstehende Verlustleistung wird in Verlustwärme umgewandelt und muss zur Erhaltung der Bauteillebensdauer mittels geeigneter Entwärmungskonzepte an die Umgebung abgeführt werden. Die Effizienz der verschiedenartigen Lösungsmöglichkeiten lässt sich anhand der Wärmeleitung entlang des thermischen Pfades einer elektronischen Baugruppe ermitteln.

Diesbezüglich liefert der Wärmewiderstand, auch thermischer Widerstand genannt, eine hilfreiche Aussage. Bei gegebener Verlustleistung gibt dieser die Temperaturdifferenz zwischen Anfang und Ende des Wärmepfades an. Je geringer jeder einzelne Wärmeübergangswiderstand ist, welchen der Wärmestrom überwinden muss, desto geringer wird gleichfalls der thermische Gesamtwiderstand, der sich aus einer Addition der einzelnen abschnittsbezogenen Einzelwiderstände zusammensetzt. Eine der größten Fehlerquellen liegt hierbei oftmals in der Gestaltung des Wärmeübergangs, der wärmetechnischen Kontaktierung des elektronischen Bauteils auf die Wärmesenke.

*** Jürgen Harpain**
... ist als Entwicklungsleiter bei Fischer Elektronik in Lüdenscheid tätig.

Notwendigkeit von Wärmeleitmaterial

Die Anbindung des zu entwärmenden Bauteils an die Wärmesenke ist besonders wichtig, da bei einem schlechten Wärmeübergang, z.B. vom Bauteil zum Kühlkörper, die Wärmeleitung und der Wärmedurchgang reduziert und die Bauteiltemperatur deutlich erhöht wird. Neben möglichen Funktionseinschränkungen, ist gleichfalls auch ein unkontrollierter Temperaturanstieg oder darüber hinaus eine Bauteilzerstörung möglich.

Der optimale Wärmeübergang ist nur dann zu erreichen, wenn die durch Fertigungsprozesse unvermeidlichen Toleranzen, Unebenheiten und Rauigkeiten (Bild 1) der zu verbindenden Oberflächen egalisiert werden. Bei der Kontaktierung von zwei flachen Oberflächen miteinander, wie z.B. Halbleiter und Kühlkörper, beträgt die effektive Kontaktfläche ohne jegliche mechanische Nachbearbeitung nur 2 bis 5%. Die restliche Fläche ist ein Luftpolster, welches aus Zwischenräumen besteht, in denen die Luft als thermischer Isolator fungiert.

Luft mit einer Wärmeleitfähigkeit von 0,026 W/mK ist allerdings ein 7692-mal schlechterer Wärmeleiter als das Grundmaterial Aluminium und beeinflusst somit den Wärmeübergangswiderstand maßgeblich. Geeignete, auf die Applikation angepasste Wärmeleitmaterialien (TIM) liefern zur wärmetechnischen Kontaktoptimierung, ausgezeichnete Lösungsansätze (Bild 2).

Der eigentliche Wärmewiderstand des verwendeten Wärmeleitmaterials wird nach Gleichung 1 berechnet.

$R_{th} = d / \lambda A$

Die wesentlichen Einflussfaktoren des Wärmewiderstandes sind die Dicke/Länge des Wärmeweges [d], die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Grundmaterials [λ] sowie die Kontaktfläche des Wärmeleitmaterials [A]. Als Merksatz gilt: Je geringer die Schichtstärke, je größer die Wärmeleitfähigkeit und die Kontaktfläche, desto geringer wird der Wärmewiderstand.

Der so genannte thermische Kontaktwiderstand, spielt ebenfalls bei der Gesamtbetrachtung der wärmetechnischen Optimierung eine entscheidende Rolle. Dieser wie-

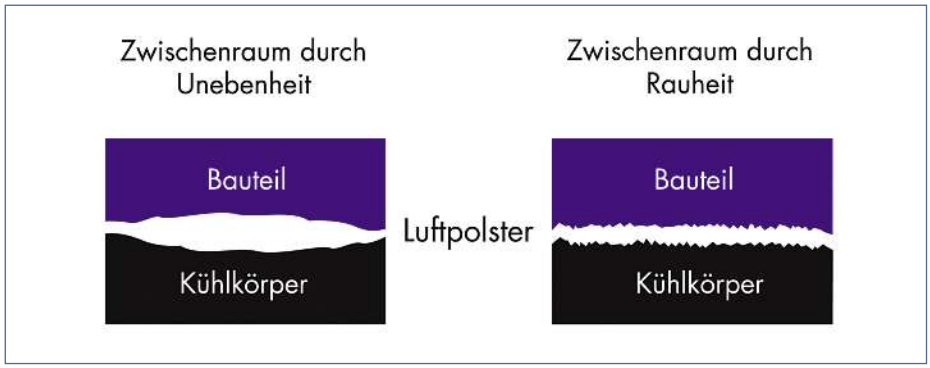


Bild 1: *Herstellungsbedingte Uneben- und Rauheiten müssen berücksichtigt werden.*

derum ist abhängig von der Kontaktfläche, den Materialausdehnungen, der Oberflächenrauigkeit, der Anpassungsfähigkeit des Wärmeleitmaterials und dem aufgewendeten Anpressdruck. Die Summe aus beiden genannten Widerständen bildet den daraus resultierenden Gesamtübergangswiderstand, der für weitergehende Berechnungen oder Simulationen zugrunde gelegt werden sollte.

Das richtige Wärmeleitmaterial verwenden

Das Problem der Wärmeübergangswiderstände und deren Optimierung ist erkannt worden, nur lautet für viele Anwender an diesem Punkt oftmals die Frage: „Welches Wärmeleitmaterial ist das beste?“ Die riesige Produktauswahl der auf dem Markt erhältlichen Wärmeleitmaterialien gestaltet es dem Entwickler in diesem Fall oftmals nicht einfacher.

Als Grundsatz ist festzuhalten: alle unterschiedlichen Materialien, unter Beachtung ihrer jeweiligen Spezifikation, müssen betrachtet werden, um eine der Applikation entsprechende, bestmögliche Auswahl zu treffen. Einfluss gebende Faktoren für die Auswahl von Wärmeleitmaterialien sind u.a. der thermische Widerstand, die thermische Impedanz, die Wärmeleitfähigkeit, die elektrische Isolierung oder Leitfähigkeit, der Temperaturbereich, die Durchschlagsfestigkeit, die Umweltverträglichkeit sowie die Shore-Härte und Zugfestigkeit. Darüber hinaus sind eine leichte Handhabung, eine gute Alterungsbeständigkeit und eine lange Lebensdauer wichtige Auswahlkriterien, die es zu berücksichtigen gilt.

Wärmeleitfolien aus Silikon sind hinsichtlich ihrer technischen Eigenschaften und auch Wirtschaftlichkeit in vielen Applikationen anzutreffen. Standardtypen in den Materialstärken von 0,1 bis 0,3 mm sind in den Lieferformen als Platten-, Band-, Kappen- und Schlauchmaterial erhältlich (Bild 3). Ausführungen nach kundenspezifischen Vorgaben, spezielle Geometrien, Zuschnitte und Modifikationen sind aufgrund des elastischen Materials und dessen guter mechanischer Bearbeitbarkeit relativ einfach sowie mit moderaten Werkzeugkosten herzustellen.

Thermisch leitende Metalloxide in dem Bindemittel Silikonelastomer bewirken eine hohe Wärmeleitfähigkeit des Grundmaterials bei gleichzeitig hoher Isolationsfestigkeit durch die Elastomere. Gute Oberflächeneigenschaften zur Kompensation von Rauigkeiten und mechanischen Toleranzen sind ebenfalls durch das sehr weiche und elastische Silikon gegeben.

Des Weiteren bieten Silikonwärmeleitfolien brauchbare Eigenschaften in punkto Temperaturbereich, elektrischer Durchschlagsfestigkeit und Alterungsbeständigkeit. Für besondere mechanische Anforderungen, z.B. bei Schraubverbindungen, werden zusätzlich Glasfasergewebe in die Wärmeleitfolie eingesetzt, um ein Zerdrücken der Folie und somit einen möglichen Kurzschluss zu vermeiden. Darüber hinaus ermöglichen einseitig aufgebrachte Haftbeschichtungen (optional) eine unkomplizierte und schnelle Montage der Wärmeleitfolie mit genauer Positionierung.

Bauteildifferenzen oder auch Unebenheiten von bis zu 0,3 mm können ohne Probleme mit den erwähnten Silikonfolientypen ausgeglichen werden. Zur thermischen Überbrückung großer Spaltmaße von ca. 0,5 bis 6 mm empfiehlt sich der Einsatz so genannter druckabhängiger Gap-Filler (Bild 3). Aufgrund ihrer hohen Elastizität wirken sie selbst als Federelement und erzeugen somit den Kontaktdruck. Diese, ebenfalls auf Silikonbasis bestehenden Materialien, können je nach Härtegrad bis zu 35% bei Gel-Folien und bis über 50% bei Schaumfolien ihrer Gesamtdicken komprimiert werden.

Die den thermischen Kontakt erzeugenden federnden Rückstellkräfte müssen im gesam-

ten Betriebsbereich wirken. Hierzu ist es notwendig, dass die Wärmeleitfolien für eine korrekte und effiziente Funktion durch Kompression auf Vorspannung stehen. Die hierfür erforderlichen Drücke müssen groß genug sein, um eine optimale Komprimierung des Materials zu erreichen und langfristig im gesamten Toleranzbereich der Applikation eine thermische Kontaktierung zu gewährleisten.

Im Gegenzug dazu darf der aufgebrachte Druck nur so groß sein, dass eine Beschädigung der Leiterplatte, der Lötverbindungen oder der Bauteile auszuschließen ist. Thermisch optimale Wärmeübergangswiderstände durch Gap-Filler werden durch das richtige Zusammenwirken von auszugleichender Summentoleranz, aufgebrachtem Druck, Kompression und Materialstärke erzielt.

Peter Dahlhaus

Bild 2: *Verschiedenartige Wärmeleitmaterialien reduzieren Wärmeübergangswiderstände.*

Wärmeleitpasten statt Wärmeleitfolie

Wärmeleitpasten sind auf dem Vormarsch und werden aufgrund der verbesserten Oberflächenanpassung wieder verstärkt in elektronischen Applikationen eingesetzt. Sie bieten eine sehr gute thermische Leistungsfähigkeit (λ bis zu 10 W/mK), jedoch sind diese nicht zum Ausgleich von Unebenheiten oder mechanischen Toleranzen gedacht und geeignet. Lediglich Rautiefen, die z.B. durch das Planfräsen einer Oberfläche entstehen, gilt es aufzufüllen.

Getreu der Devise weniger ist mehr, sollte die maximal aufgebrachte Schichtstärke ca. 50 µm betragen. Leider ist allerdings in vielen elektronischen Applikationen oftmals das umgekehrte Motto erkennbar. Zu viel aufgetragenes Material quillt nach der Bauteilmontage an den umlaufenden Flächen heraus.Das Handling Wärmeleitpasten, egal ob silikonfrei oder silikonhaltig, bestehen aus Ölen oder anderen synthetischen Mineralölestern, welche oftmals mit elektrisch leitfähigen Metalloxydpartikeln, wie z.B. Graphit, Keramik oder Silber, zu einer Paste vermischt sind.

Die flüssigen Bestandteile des überschüssigen Materials verflüchtigen sich mit der Temperatur und Zeit. Die festen, elektrisch leitfähigen Partikel können nun in trockener Form zerbröseln und im „Worst Case“ einen Kurzschluss anderer elektronischer Bauteile auf der Leiterkarte bewirken.

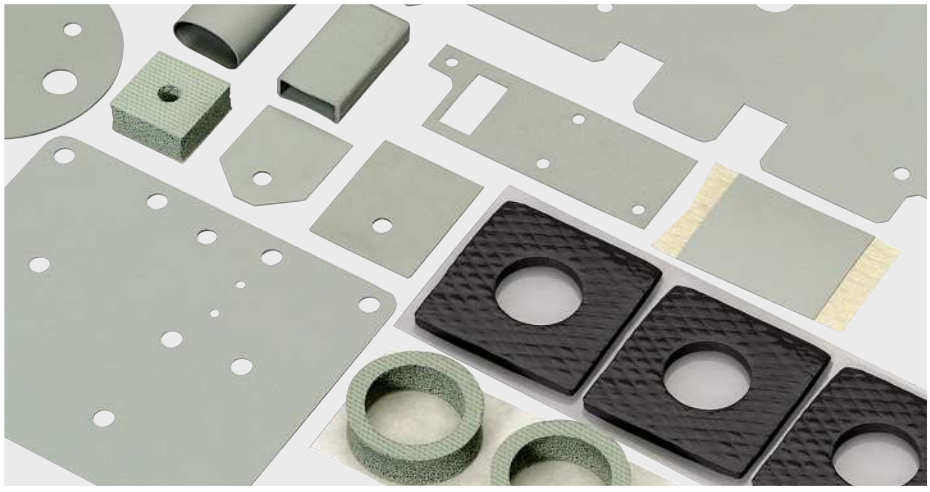
Das Handling und die Handhabung zum richtigen Aufbringen der Wärmeleitpaste stellt jedoch nach wie vor einen entscheidenden Nachteil im Vergleich zu Folien dar. Weitere sich auf der Leiterkarte befindlichen Bauteile sollten durch den Pastenauftrag nicht verunreinigt werden. Zusätzliche Hilfsmittel, wie automatische Dispenser-Systeme oder auch einer einfacher Rakel, bieten hierbei hilfreiche Unterstützung.

Wo Wärmeleitpasten aufgrund der genannten Schwierigkeiten oder dem Produktionsprozess nicht eingesetzt werden können, liefern die so genannten Phase-Change-Material (PCM), auch Phasenwechselmaterialien genannt, eine durchgehende Schichtdicke sowie eine saubere und schnelle Montage. Diese sind meist als Poly- oder Monomere ausgebildet und gehen in einen weichen Aggregatzustand über, sobald das Material das erste Mal über die dafür benötigte Phasenänderungstemperatur (ca. 52°C) erwärmt wird. In diesem weichen Zustand fließt das Material in alle Zwischenräume, eliminiert Lufteinschlüsse und benetzt die Kontaktflächen.

Bei Abkühlung bzw. Unterschreitung dieser Temperatur wird das Material wieder fest, ohne allerdings den thermischen Kontaktwiderstand zu verlieren. Dieser bleibt dauerhaft, selbst nach jedem weiteren Erwärmen und Durchlaufen der Phasen, erhalten.

Die thermischen Probleme und Herausforderungen bei der Entwärmung elektronischer Systeme sind über die Jahre stark angewachsen, was das Selektieren des richtigen Wärmeleitmaterials zunehmend erschwert.

Wärmeleitfolien sind nicht mehr nur einfache Stanzteile, sondern ein entscheidender Bestandteile des gesamten Entwärmungspakets. Die Hersteller verschiedenartiger Wärmeleitmaterialien geben in den Datenblättern oftmals unterschiedliche Tests zur Ermittlung ihrer Werte an. Deshalb sollten Entwickler stets alle Daten bei der Auswahl des richtigen Wärmeleitmaterials vergleichen und kritisch betrachten. Eigene, auf die Applikation abgestimmte Versuchsreihen, sind in der Regel immer noch die beste Möglichkeit, das optimale Wärmeleitmaterial zu finden. // **KR**



Peter Dahlhaus

Bild 3: *Komprimierbare Gel- und Schaumfolien zum Ausgleich großer Bauteildifferenzen.*

Fischer Elektronik
+49(0)2351 4350

LUFT-WASSER-WÄRMETAUSCHER

Für die Lebensmittelindustrie

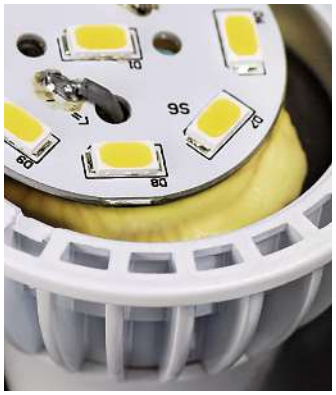
Kühllösungen für Industrieschränke in korrosiven und rauen Produktionsumgebungen wie der Lebensmittel-, Getränke- oder Pharmaindustrie müssen erhöhte Anforderungen erfüllen. Für diese Einsatzbereiche bietet Pentair die Hoffman Luft-Wasser-Wärmetauscher-Serie WCHE an. Diese filterlosen, nach außen komplett geschlossenen Kühlsysteme belasten die Umgebung nicht mit der Abwärme aus dem Schrank. Weder Staub noch Wasser können eindringen. Die Serie ermöglicht Kühlleistungen von 870 bis 12.500 W. Standardmäßig sind die Geräte in pulverbeschichtetem Stahlblech ausgeführt, Edelstahlausführungen sind auf Anfrage lieferbar. Die Geräte der WCHE-Serie arbeiten mit einer Eingangsspannung von 230 V in einem Temperaturbereich von 5 bis 70 °C Umgebungstemperatur und 10 bis 50°C Schrankinnentemperatur. Über ein Magnetventil im Wasserkreislauf wird die Kühlleistung geregelt. Die integrierten Lüfter sind mit einem Thermoschutz ausgestattet. Die Luft-Wasser-Wärmetauscher der WCHE-Serie sind nach NEMA Type 12 (IP55), CE und Gost zertifiziert. Selbstverständlich stehen auch UL-zertifizierte Geräte zur Verfügung.

Pentair

WÄRMELEITMATERIAL

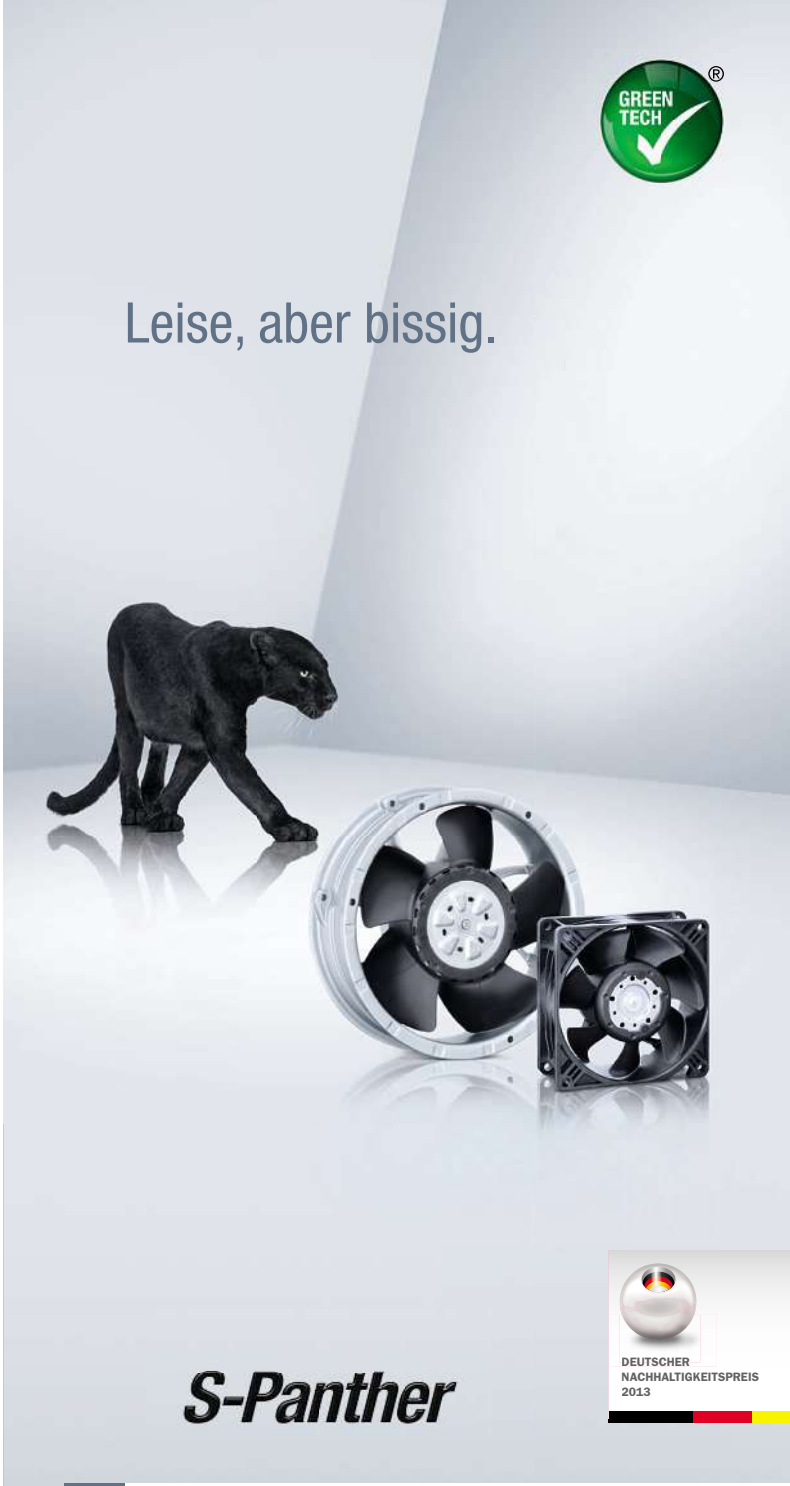
Klarere Linsen in LED-Lampen

Bergquist stellt mit Gap Filler 1500LV ein gering ausgasendes Wärmeleitmaterial vor, das für Anwendungen wie LED-Lampen optimiert sind. Als Zweikomponenten-Wärmeleitmaterial, das flüssig aufgetragen wird, behält der Gap Filler seine Stabilität bei hohen Temperaturen, was das Ausgasen vermindert und so ein Beschlagen der Optik verhindert. Mit einer Wärmeleitfähigkeit von 1,8 W/m K ist ein effizientes Wärmemanagement in Anwendungen mit verschiedenen Ausgangsleistungen garantiert. Der Gap Filler bietet eine verlängerte Topf-Zeit von bis zu 2 h bei 25 °C und härtet innerhalb von 8 h bei Raumtemperatur oder in 10 min bei 100 °C aus.



Das Wärmeleitmaterial hat eine scherverdünnende Viskosität für ein optimales Aufbringen, bietet gute Benetzung und bleibt auf der Zielfläche an Ort und Stelle. Die hohe Anpassungsfähigkeit des Materials minimiert die Bauteilbelastung und ermöglicht das Auffüllen komplexer und komplizierter Hohlräume und Luftlücken. Der Filler hat nur leicht klebende Eigenschaften, was den Einsatz in Anwendungen erlaubt, die keine starke strukturelle Bindung erfordern.

Bergquist



Unsere neuen Kompaktlüfter sind leise wie ein Kätzchen, aber kraftvoll zupackend, wenn es um die reine Kühlleistung geht. Deshalb haben wir sie S-Panther genannt. Durch die Kombination aus hocheffizienten GreenTech EC-Motoren und einem neuen aeroakustischen Design konnte der Wirkungsgrad deutlich erhöht und die Lautstärke um bis zu 9 dB(A) gesenkt werden. Ideal für Frequenzumrichter, Schweißmaschinen, Solarwechselrichter, IT- oder TK-Anwendungen. Trauen Sie sich ruhig näher ran: **www.ebmpapst.com**

ebmpapst

Die Wahl der Ingenieure

IO-Link-Kommunikation für Sensoren und Aktoren

Stets höhere Ansprüche in der Automatisierung von Abläufen verlangen ausgefeilte Techniken zur Vernetzung einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren an das Hostsystem.

RICH MIRON *

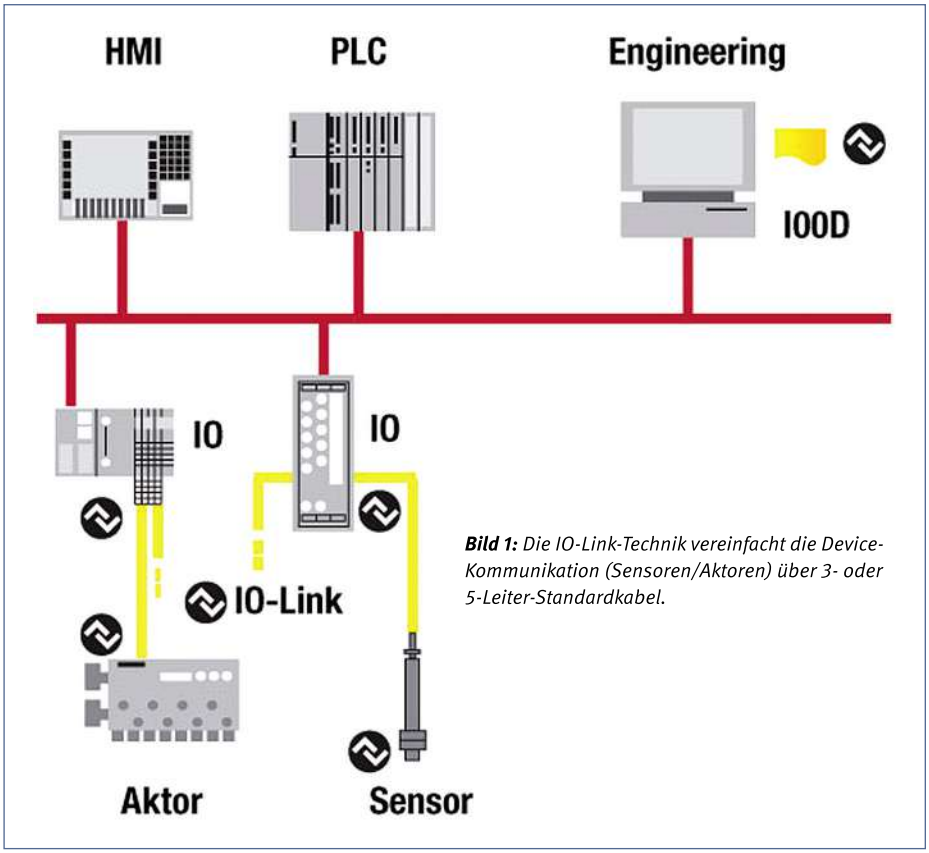


Bild 1: *Die IO-Link-Technik vereinfacht die Device-Kommunikation (Sensoren/Aktoren) über 3- oder 5-Leiter-Standardkabel.*

Bilder: Digi-Key

Intelligente Sensorik mit seiner Datenvorverarbeitung ist zu einer Schlüsseltechnologie in allen Bereichen geworden, in denen Wandler oder Antriebselemente mit präzisen und relevanten Messdaten versorgt werden müssen. Davon abhängig ist beispielsweise die gesamte Fertigungsindustrie mit ihrer sensiblen Automatisierungstechnik. Aber auch Konsumprodukte wie Kommunikationssysteme, Automobile, Unterhaltungs- und Haushaltsgerätegeräte sind mehr denn je auf Sensorik angewiesen.

*** Rich Miron**
... ist Mitarbeiter des Technical Content Team von Digi-Key, Thief River Falls, Minnesota/USA.

Durch neue Anwendungen, etwa in intelligenten Gebäuden, erhöht sich der Bedarf an entsprechenden Sensoren nachhaltig. In Büros, Fabriken und Privathäusern erfassen Sensoren die menschliche Präsenz, das Umgebungslicht, die Raumtemperaturen und die Luftqualität, damit Mikrocontroller die Beleuchtung, Klimaanlage und weitere Einstellungen für mehr Komfort und Energieeffizienz optimieren können.

Vereinfachung der Verbindungstechnik

Die wachsende Abhängigkeit und Zunahme vernetzter Sensoren beispielsweise zur Steuerung industrieller Prozesse, verlangt effizientere und praktikablere Verfahren zur Kopplung von Sensoren und Aktoren an das Hostsystem. Hierbei sorgt das System IO-Link (Bild 1) für eine durchgängige Kommunikation und liefertgleichfalls eine durchgängige Diagnosemöglichkeit. Die Technik ist weltweit als IEC 61131-9 standardisiert.

Grundsätzlich besteht ein IO-Link-System aus den Komponenten IO-Link Master, IO-Link Device (das können beispielsweise Sensoren, RFID-Leser, Ventile, Motorstarter und E/A-Module sein) und einem Engineeringtool zum Projektieren und Parametrieren. Kommuniziert wird über ein ungeschirmtes 3- bzw. 5-Leiter-Standardkabel.

Der IO-Link Master stellt die Verbindung zwischen den IO-Link Devices und dem Automatisierungssystem her. Als Bestandteil eines Peripheriesystems ist der IO-Link Master entweder im Schaltschrank oder als Remote-I/O, in Schutzart IP65/67, direkt im Feld installiert. Der IO-Link Master kommuniziert über verschiedene Feldbusse oder produktspezifische Rückwandbusse. Ein IO-Link Master kann mehrere IO-Link Ports (Kanäle) besitzen. An jedem Port ist ein IO-Link Device anschließbar. Somit ist IO-Link eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikation und kein Feldbus.

IO-Link bietet intelligente Interaktionen zwischen dem Master und dem Device und bietet benutzersteuerbare Frame-Längen von 2 bis 32 Byte sowie unterschiedliche Datenraten. Im Master gespeichert Device-Parameter vereinfachen den Austausch eines fehlerhaften Geräts (Device). Darüber hinaus enthält das System eine IODD-Datei (IO Device Description) mit Hersteller- und Funktionalitätsinformationen sowie eine interne Geräte-ID, die dem Master eine umfassende Identifizierung des Geräts ermöglicht. Die Nutzung einer ungeschirmten 3- bzw. 5-Leiter-Standardleitung zur Kommunikation vereinfacht Kabelkonfektionen und Schnittstellen zum Anschluss unterschiedlicher Komponenten von verschiedenen Herstel-

lern. Ein IO-Link-Sensor oder -Aktor kann einen IC wie den Device Transceiver MAX14821 von Maxim enthalten. Der Chip dient einem Mikrocontroller, auf dem das Data-Link Layer-Protokoll ausgeführt wird, als Physical Layer-Interface. Der IO-Link Transceiver MAX14824 ist ein Schnittstellenbaustein für den IO-Link Master. Mit In-Band-SPI-Adressierung und wählbaren SPI-Adressen ermöglicht der IC dem Master bis zu sechzehn Devices zu bedienen. Die 12-MHz-SPI-Schnittstelle sorgt für niedrige Latenzzeit in Anwendungen mit hoher Portzahl.

Durch Mikrocontroller werden Sensoren und Wandler zu intelligenten Komponenten, die Funktionen wie beispielsweise Kalibrierung und Signalverarbeitung übernehmen und dadurch den Host deutlich entlasten. Bild 2 zeigt wesentliche Funktionen von Signalerfassung und Signalkonditionierung sowie Netzwerk-Schnittstellen einer Temperaturerfassung mit Thermoelement oder Widerstands-Temperatursensor (RTD).

Eine bedeutende Herausforderung bei der Realisierung von Sensor-Lösungen, insbesondere in industriellen Anwendungen, liegt in der Erfassung und Aufbereitung von Signalen sehr kleiner Amplitude, die durch das erfassende Element erzeugt wurden. Insbesondere neigen industrielle Anwendungen dazu, hohen elektrischen Störungen und Überspannungen zu unterliegen, sodass präzise Analogschaltungen nötig sind, die die erfassten Sensorwerte in relevante digitale Signale konvertieren, die vom Mikrocontroller oder digitalen Signalprozessor verarbeitet werden können. Texas Instruments hat eine Reihe solcher analogen Frontend-ICs als Ein-Chip-Lösung für verschiedene Erfassungsanwendungen entwickelt. Der ADS1248 ist ein Analog/Digital-Converter mit 24 Bit und 2 kS/s. Er ist für den Einsatz in Temperatursensoren optimiert und integriert neben einer Präzisionsstromquelle einen rauscharmen PGA (Programmable Gain Amplifier), einen Präzisions-ADC (Deta-Sigma-Wandler) mit digitalem Filter und eine Spannungsreferenz mit niedriger Drift. Die Präzisions-Stromquelle lässt sich verwenden, um einen Thermistor oder anderen Temperaturfühler vom RTD-Typ zu versorgen. Der Mikrocontroller kann die Netzwerkschnittstellen- und Host-Kommunikation, sowie bei Bedarf andere Funktionen, etwa die Ansteuerung einer lokalen Anzeige, übernehmen.

Mit der Bezeichnung PGA309 gibt es von Texas einen Sensorkonditionierer (Signalkonditionierer) mit programmierbarer Ausgangsspannung, der für die Verwendung mit beispielsweise piezoresistiven Sensoren oder Keramikfolien-Drucksensoren optimiert ist. Er verfügt über eine eingebaute Schaltung zur Kompensation von Linearisierungsfehlern, Bereichs-, Offset- und Temperaturdrift sowie zur Kalibrierung. Der Konditionierer ist auch in der Lage zu erkennen, ob der Sensor einen Fehler aufweist. Darüber hinaus entwickelte Texas eine Vielzahl diskreter Präzisions-ADCs, wie den ADS1274, der Abtastungen bis zu 144 kS/s vorzunehmen kann, was die Verwendung mit Sensoren wie Durchflussmessern ermöglicht.

Standardisierte Schnittstellen zur Sensor-Vernetzung

Es gibt einige Hürden, die eine schnelle Entwicklung von innovativen Sensoren bremst. Dazu gehören verschiedene Inkompatibilitäten zwischen Sensormaterialien bzw. Sensortechniken und ihre enge Integration in das Chip-Gehäuse. Vielleicht noch wichtiger ist die Tatsache, dass Sensor-Pro-

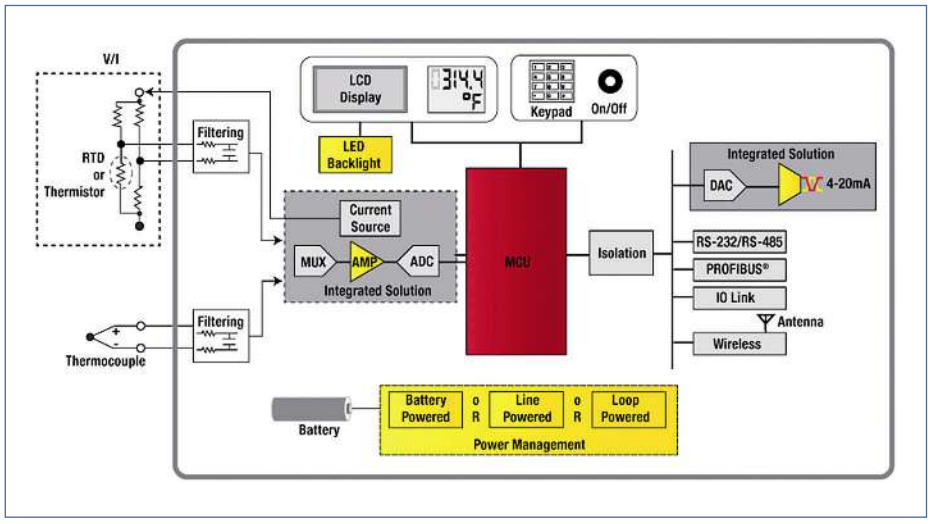


Bild 2: *Beispiel einer Smart-Sensor-Architektur mit Präzisions-Analog-Frontend-Schaltung*

fischer elektronik
kühlen schützen verbinden

Wärmemanagement
- Umfangreiches Standardprogramm
- Aluminiumstrangkühlkörper
- Flüssigkeitskühler, Lüfteraggregate
- Wärmeleitfolien, -pasten und -kleber
- Montageteile, Isolierbuchsen
- Moderne Bearbeitungszentren

Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
D-58511 Lüdenscheid
Telefon +49 (0) 23 51 43 5-0
Telefax +49 (0) 23 51 4 57 54
E-mail info@fischerelektronik.de
www.facebook.com/fischerelektronik

Wir stellen aus:
Embedded World in Nürnberg
25.-27.02.2014
Halle 4A, Stand 403

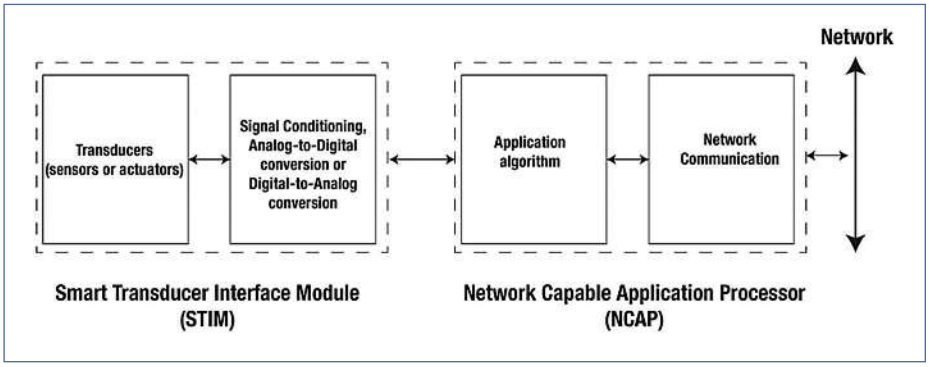


Bild 3: *Die Unterteilung des Sensors in Funktionseinheiten ermöglicht es, ein konformes Sensor-Modul eines beliebigen Herstellers in ein kompatibles Netzwerk-Schnittstellenmodul eines beliebigen anderen Herstellers zu integrieren.*

duzenten nicht unbedingt mehrere Varianten für den Anschluss an zahlreiche Netzwerkstandards wie Ethernet, Profibus oder andere entwickeln wollen. Möglicherweise will der Hersteller es auch vermeiden, sich mit den komplexen Aspekten der Netzwerk-Konnektivität auseinandersetzen. Doch um diese Probleme zu beheben, wurden die IEEE-1451-Standards etabliert; sie beschreiben einheitliche Schnittstellen zwischen den Sensor- und Netzwerkverbindungsfunktionen eines intelligenten Sensor. Bild 3 zeigt, wie die IEEE-1451-Initiative den Sensor in Module unterteilt, um die Standardisierung zu ermöglichen.

Diese Unterteilung sorgt für ein konformes Sensormodul eines beliebigen Herstellers, das in ein kompatibles Netzwerk-Schnittstellenmodul eines beliebigen anderen Herstellers integriert werden kann. Das Netzwerk-Schnittstellenmodul unterstützt dann Ethernet, Profibus oder eine andere Art von Konnektivität.

Konnektivität über ein breites Spektrum von Standards

Darüber hinaus schlägt das IEEE-1451-Framework ein Standard-Transducer-Electronic-Data-Sheet (TEDS) vor, dass innerhalb des Transducer-Moduls untergebracht ist und eine Beschreibung des Transducers für das Host-Netzwerk zur Verfügung stellt. Daher kann die resultierende Einheit aus Smart-Sensor und Netzwerk-Interface-Modul als Plug-and-Play-Gerät eine direkte Verbindung automatisch mit dem Netzwerk herstellen. Das reduziert Fehler und vereinfacht Installation und Wartung von intelligenten Sensornetzwerken.

Verschiedene Aspekte und Grundsätze von IEEE 1451, insbesondere die TEDS- und STIM-Standards, wurden in kommerziellen Sensorprodukten eingesetzt, um intelligente Schnittstellen und Netzwerk-Konnektivität zu erleichtern. IEEE 1451 bietet auch die Grundlage für die JDDAC-Plattform (Java Distributed Data Acquisition and Control), die es Java-Anwendungen ermöglicht, mit einer Vielzahl von Sensoren und Aktoren verbunden zu werden. Mit einer geeigneten Netzwerk-Schnittstelle sind intelligente Sensoren in der Lage, die Kommunikation über ein breites Spektrum von Standards zu ermöglichen. Diese können anwendungsspezifische Standards wie CAN (Controller Area Network), HART (Highway Addressable Remote Transducer Protocol), Profibus, Industrial Ethernet oder ein Derivat wie EtherCAT sein. Gleichermaßen kann Allzweck-Konnektivität wie Standard-Ethernet oder Internet Protocol (IP) unterstützt werden. Wird mit IP-Unterstützung und einem integrierten Webserver der intelligente Sensor mit dem Internet verbunden, lässt sich das Gerät von fast überall in der Welt überwachen.

PRAXIS WERT

So funktioniert die IO-Link-Verbindung

IO-Link ist eine weltweit standardisierte Technologie zur Kommunikation mit Sensoren und Aktoren. Die Punkt-zu-Punkt Kommunikation nutzt den bekannten Anschluss für Sensoren und Aktoren; IO-Link ist somit kein Feldbus. Die Verbindung zwischen IO-Link Master und Device erfolgt über eine max. 20 m lange, ungeschirmte, 3- bzw. 5-adrige Leitung. Jeder Port eines IO-Link Masters kann binäre Schaltsignale und Analogwerte verarbeiten. Die serielle IO-Link-Kommunikation läuft über den gleichen Port. Standardmäßig stehen 2 Byte Prozessdaten pro Zyklus zur Verfügung. Für die Übertragung zwischen Master und Device werden 400 µs, bei einer Geschwindigkeit von 230 kBaud, benötigt. Prozessdaten bis 32 Byte Länge sind bei entsprechend langsamerer Zykluszeit übertragbar.

Drahtlos mit Funk-MCU und Embedded-Modem

Die drahtlose Verbindung mit intelligenten Sensoren ist aus vielen Gründen wünschenswert. Innerhalb eines einzigen Industriestandorts ermöglicht eine drahtlose Vernetzung mit einem Standard wie ZigBee die einfache Skalierung oder Anpassung des Netzes, ohne Notwendigkeit einer umfangreichen neuen Infrastruktur. Dazu integriert die Funk-MCU der STM32W-Reihe von STMicroelectronics einen IEEE-802.15.4-Funk-Transceivers; Kern der MCU ist ein 32-Bit-ARM-Cortex-M3-Mikrocontroller.

Mit dem rasanten Wachstum des Internets der Dinge (Internet of Things) und anderen Anwendungen, die M2M-Konnektivität über Mobilfunknetze erfordern, sind eine Vielzahl von Embedded-Modems verfügbar, die Mobilfunk-Standards wie GSM, GPRS/EDGE und CDMA unterstützen und den Anschluss an Netzwerke in verschiedenen Regionen der Welt ermöglichen. Ein Embedded-Modem wie das Multi-Tech MTSMC-C1-N16-SP ist ein 800/1900-MHz-Dualband-CDMA2000-Modem, das auch Ethernet- und Wi-Fi-Zugriff unterstützt und für geltende Netzwerk-Standards vorzertifiziert ist. Es nutzt die Standard-Embedded-Modem-Pin-Belegung, die von Multi-Tech etabliert wurde, und kann über eine serielle Verbindung direkt an einen UART oder Mikrocontroller angeschlossen werden.

Im Online-Artikel mit der Beitragsnummer 42451847 finden Sie eine Vielzahl weiterführender Links. Beispielsweise zu den jeweiligen Datenblättern der im Artikel genannten Bauteile oder zu einem Grundlagen-PDF der IO-Link-Systemtechnik (wie die Ports des Masters unterschiedlich konfiguriert werden können, IO-Link-Protokoll, Device-Parameter, Ereignisse, Übertragungsgüte, Übertragungsgeschwindigkeiten und Synchronität, Telegrammtypen und ihr Aufbau sowie die Integration in übergeordnete Feldbus-Konzepte). // **KU**

Digi-Key
+49(0)0800 1800125

NEIGUNGSSENSOR

Mit USB-Anschluss und einstellbaren Parametern

Mit DOG2 offeriert AMSYS einen 2-achsigen Neigungssensor für Winkelbereiche von ±25°, ±45°und ±90° mit analogem Ausgang (0,5 bis 4,5 V). Bei der Umgebungstemperatur von +25 °C zeigt der DOG2 einen Gesamtfehler von max. 0,15°; im Temperaturbereich zwischen -40 bis +85 °C werden typisch 0,5° gemessen. Durch die überhöhte Abtastfrequenz (Oversampling) des 12-Bit-A/D-Konverters sind genaue Messungen mit hoher Auflösung (bei ±25° mit ±0,012°) selbst bei Frequenzen bis zu 100 Hz möglich. Klassifiziert nach IP67 ist DOG2 mit seinem Kunststoffgehäuse aus PA6.6 widerstandsfähig gegen Öle, Kraftstoff und Schmiermittel und eignet sich dadurch für Anwendung und insbesondere für den Einsatz in rauer Industrieumgebung. Das flache und extrem robuste Kunststoffgehäuse hat eine ausgezeichnete thermische und mechanische Stabilität. Der Neigungssensor verträgt Stoßbelastungen bis 10.000 g.

AMSYS

ÄNGENMESSGERÄT

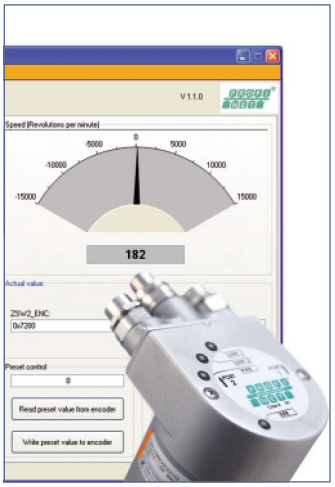
Absolut und gekapselt für Messlängen bis 28 Meter

Für Anwendungen mit besonders langen Achsen setzt das Längenmessgerät LC 200 neue Maßstäbe. Ab sofort sind neben der EnDat 2.2 Schnittstelle auch Fanuc alpha i und Mitsubishi 03-04 erhältlich. Das LC 200 besteht aus einem sogenannten Teilesatz mit allen längenabhängigen Einzelteilen wie Maßband, Laufbänder und Dichtlippen. Hinzu kommen die zur Kapselung des Systems notwendigen Gehäuseteile und ein oder mehrere Abtastköpfe. Die Auswahl der Schnittstelle erfolgt dabei über die entsprechende Auswahl der Abtasteinheit. Die bewährte Einfeld-Abtastung führt beim LC 200 zu hoher Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Als Teilung kommt die absolute METALLUR-Maßverkörperung auf einem Stahlband zum Einsatz. Diese besteht aus einer hochreflektierenden Goldschicht und absorbierenden Teilstrichen. Sie enthält eine Inkrementalspur mit der Teilungsperiode 40 µm und die absolute PRC-Spur.

Heidenhain

PROFINET-IO-DREHGEBER

Von Null auf Start in weniger als einer Sekunde



Die immer wiederkehrenden Hochlaufzeiten summieren sich zu kostenintensiven Unterbrechungen. Die Sendix-Profinet-IO-Drehgeber von Kübler beherrschen den Schnellstart: Mit dem Schnellhochlauf Fast Start Up (FSU) gelingt es nun, ein System deutlich unter 1 s hochzufahren. Der Systemhochlauf bei Profinet IO mit allen an der Kommunikation beteiligten Feldgeräten dauert ohne FSU rund 10 s. Das ist zu lange und wird zu teuer. Bei Applikationen wie hochkomplexen Industrie-Robotern muss beispielsweise der Werkzeugwechsel schneller durchgeführt werden können, zumal sich diese Wechsel unmittelbar auf die Bearbeitungsabläufe auswirken. Innerhalb des durchgetakteten Zyklus eines Fließbandes ist Flexibilität bei der Produktion unabdingbar. Die Funktionalität der Sensorik reduziert sich nicht. Visuelle Warn- und Alarmsignale informieren bei Sensorfehlern, zu niedriger Spannung oder zu hoher Temperatur.

Kübler

emv
Internationale Fachmesse
und Kongress
Düsseldorf, 11.–13.03.2014

Das Branchenhighlight
zur Elektromagnetischen
Verträglichkeit
e-emv.com

Keyplayer der Branche
treffen auf hochqualifiziertes
Fachpublikum – seien Sie dabei.

Detaillierte Informationen auf
e-emv.com oder +49 711 61946-63

mesago
Messe Frankfurt Group

Die COB-LED und ihr spezifisches Zubehör

Ein Distributor in der LED-Beleuchtung muss mehr bieten, als einzelne Komponenten für das System LED. Hier sind spezifische Lösungen von verschiedenen Herstellern gefragt, die perfekt zusammen arbeiten.

FLORIAN BRENNER, CHRISTINE GLAUNER UND YORCK FLATOW *

LED-Portfolio: *Endrich bietet LEDs von verschiedenen Herstellern von Low-Power-Typen bis COB-Produkte. Entsprechend abgestimmtes Zubehör wie Treiberbausteine, Optiken oder Kühlkörper bietet der Spezialdistributor gleich mit.*

Für den Einsatz von LEDs für Beleuchtungsanwendungen geht der Trend deutlich erkennbar und stetig wachsend zu Gesamtlösungen, die neben der eigentlichen LED auch diverses Zubehör mit einschließen. Hiervon profitieren insbesondere Distributoren, die nicht an die Palette eines einzelnen Herstellers gebunden sind, sondern ihren Kunden spezifische Lösungen und das zusammen mit Produkten verschiedener Hersteller anbieten können.

Was eine LED-Komplettlösung bieten kann

Endrich Bauelemente hat in seinem Portfolio LEDs von verschiedenen Herstellern wie Citizen (Japan) oder Everlight (Taiwan). Das Spektrum erstreckt sich von weißen Low-Power-Typen mit Leistungen von 0,06 W bis hin zu COB- (Chip-on-Board-) Produkten mit einer Nennleistung von 80 W, deren Betrieb bis zu 180 W möglich ist. Die farbigen LEDs von Everlight ergänzen das Sortiment, so dass für jede Applikationsanforderung eine passende Lösung angeboten werden kann.

Nach der Steckdose kommt als erste Komponente der Treiber. Hier empfiehlt Endrich für Indoor-Anwendungen Treiber der niederländischen Firma Lumotech. Die Treiber bieten Leistungen von 5,5 bis 100 W bei einem Ausgangsstrom von 100 bis 2800 mA. Lumotech gibt auf die Treiber eine Garantie von 5 Jahren, was in etwa 43.000 Stunden entspricht. Alle Treiber haben die ENEC-Zulassung und kommen aus europäischer Entwicklung und Fertigung. Sie verfügen über den kleinsten Einschaltstrom aller am Markt verfügbaren Treiber. Außerdem schaltet der Treiber nicht ab, wenn die Höchsttemperatur erreicht wird, sondern drosselt den Strom. Viele Treiber lassen sich mit einem Potentiometer, einer 1-10-V-Schnittstelle oder über einen Impulsschalter dimmen. Ein neu entwickelter Treiber mit 40 W verfügt über eine DALI-Schnittstelle (Digital Addressable Lighting Interface). Damit lassen sich alle Treiber mit einer nachgeschalteten LED in einem Netzwerk einzeln ansteuern: individuell ein- und ausschalten und in unterschiedlichen Helligkeiten dimmen.

Eine wärmetechnische Konstruktion

Für Anwendungen im Außenbereich, wie Straßen-und Tunnelbeleuchtungen sowie Industrieumgebungen, sind die Treiber des Herstellers Inventronics mit Schutzklasse IP 67 geeignet. Inventronics setzt dabei auf eine ausgeklügelte wärmetechnische Konstruktion.

Die Kombination aus Aluminiumgehäuse mit Kühlrippen, Layout und speziell wärmeleitfähigem Potting-Material gewährleistet auch bei Volllast eine maximale Gehäusetemperatur von 42 °C. Das wirkt sich positiv auf die Lebensdauer aus. Der Hersteller garantiert für diese Treiber 5 Jahre Funktionsfähigkeit. Bei den Konstantstromtreibern bietet Endrich Varianten mit Leistungen bis zu 240 W an, im Konstantspannungsbereich mit bis zu 300 W. Im Programm sind mehrkanalige Netzteile mit bis zu sechs Ausgängen. Treiber mit Dimmungsoption können über eine 1-10-V-Schnittstelle angesteuert werden. Außerdem hat Endrich Inventronics-Treiber im Portfolio, die bis zu einer Leistung von 28 W über Phasenan- und -abschnittssteuerung dimmbar sind.

Als Zubehör ist ein frei programmierbarer Timer-Baustein erhältlich, der insbesondere für die Außenbeleuchtung zum Einsatz kommt. Eine externe DALI-Box ist ebenfalls verfügbar, die mit allen Inventronics-Trei-

*** Florian Brenner, Christine Glauner und Yorck Flatow**
... arbeiten als LED-Spezialisten bei der Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH in Nagold.

bern kompatibel ist. Ist der passende Treiberbaustein ausgewählt, muss die optimale LED bestimmt werden. Dabei hilft das kostenfreie SelectionTool von Citizen , das einen ersten Überblick vermittelt. Durch Eingabe der Farbtemperatur und des CRI-Werts bei gewünschter Helligkeit oder des Stroms sowie der realen Tc-Temperatur wird eine Liste der infrage kommenden LEDs erstellt.

Citizen bietet COB-Produkte mit einer Nennleistung von 2,7 W (CLL012) bis 80 W (CLL052) in verschiedenen Bauformen von 9,5 mm x 9,5mm, 13,5 mm x 13,5 mm, 19 mm x 19 mm, 28 mm x 28 mm und 38 mm x 38 mm. Bei den Serien CLL022-CLL042 werden jeweils verschiedene Lumenpakete, die durch eine unterschiedliche Anzahl an Chips erreicht wird, innerhalb des gleichen Gehäuses angeboten.

Das größte COB-Modul CLL052 mit einer Farbtemperatur von 5000 K bei einem CRI von 65 kann mit bis zu 180 W bei einem maximal zulässigen Strom von 3000 mA betrieben werden. Es wird ein Lichtstrom von maximal 23.549 lm bei einer Tc-Temperatur von 65 °C erreicht. Trotz der maximalen Leistung erreicht die LED noch eine Effizienz von 133 lm/W bei einer $T_{junction}$ (Sperrschichttemperatur) von 107 °C. Die maximal zulässige Sperrschichttemperatur beträgt 140 °C. Der Anwender kann modular auswählen: die Lichtfarbe von 2700 bis 5000 K, den Lichtstrom von 200 bis maximal 23.549 lm und den CRI-Wert von 65 bis 90. Zur Auswahl stehen insgesamt 100 verschiedene LEDs in COB-Technik. Seit dem zweiten Quartal 2013 ist die LED-Generation CLL0x2 in Massenproduktion gegangen. Hier wurde vor allem durch eine neue Chipgeneration sowie durch Verbesserung des Reflektionsgrades der Aluminiumplatine eine deutliche Effizienzsteigerung erreicht. Die neue Generation löst die bisherige Generation CLL0x0 ab und ist aktuell mit einem CRI-Wert von 80 und 90 min lieferbar.

Um eine gute Anbindung an den Kühlkörper zu gewährleisten, hat Endrich Wärmeleitfolien der deutschen Firma Kunze im Programm. Die Folien sorgen dafür, dass die entstehende Wärme optimal von der LED in den Kühlkörper übertragen wird sowie feinste Materialunebenheiten ausgeglichen werden. Die Folien aus Thermosilikon oder Carbon sind bereits passend für die Citizen COBs zugeschnitten und beidseitig klebend.

Zhagakonforme Halter kontaktieren die LED

Die angebotenen Kühlkörper werden von dem taiwanesischen Hersteller nPowertek gefertigt. Alle Kühlkörper sind bereits mit den passenden Gewindebohrungen für die unterschiedlichen Citizen LEDs versehen. In rein passiver Arbeitsweise sind mittels Heat-Pipe-Kühlleistungen von bis zu 180 W möglich. Kundenspezifische Kühlkörper werden auf Anfrage hergestellt.

Zur Befestigung der LEDs im Gehäuse bzw. auf dem Kühlkörper sind Haltersysteme erhältlich, um die Montage zu erleichtern. Dazu empfiehlt Endrich LED-Halter des deutschen Herstellers BJB. Dieser bietet zhagakonforme Halter an, die mit Federkontakten ausgestattet sind, die zur Kontaktierung der LED dienen, sowie mit Federklemmbuchsen, die die beiden Versorgungsadern aufnehmen. Die Montage ist somit lötfrei ausführbar. Über einen Bajonett-Verschluss können

Alle Fotos: Endrich Bauelemente

Reflektoren: *Im Angebot hat Endrich den finnischen Hersteller Ledil, die speziell auf die Citizen-COB-LEDs abgestimmt sind.*

Reflektoren des finnischen Herstellers Ledil der Baureihe Angela und Angelina befestigt werden (Bild oben). Die Reflektoren sind auf die Abstrahlcharakteristiken und Leuchtflächen der Citizen COBs abgestimmt und in drei verschiedenen Winkeln von 12° bis 45° erhältlich. Passend für die Reflektoren sind verschiedene Diffusoraufsätze erhältlich, die ein blendfreies Licht auch bei direktem Blick in die Leuchte garantieren.

Zum weiteren Leistungsangebot gehören 7-Segment-Anzeigen, bedrahtete LEDs, weiße und farbige LEDs in verschiedenen SMD-Gehäusen, Signage-LEDs mit engem Abstrahlwinkel und LEDs mit einer Zulassung für die Automobilbranche. Bei der Auswahl von Systemkomponenten sowie kundenspezifischer Lösungen wird der Anwender von drei Produktmanagern unterstützt. // **HEH**

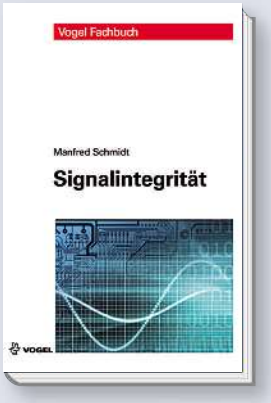
Endrich Bauelemente
+49(0)7452 60070

[Fachwissen griffbereit]

Der Fitmacher für Entwickler

Schmidt, Manfred

Signal-integrität



230 Seiten, zahlr. Bilder
1. Auflage 2013
ISBN 978-3-8343-3256-1
29,80 EUR

- Grundlagen der Signalintegrität
- Ohmsche, kapazitive und induktive Eigenschaften geätzter Leiterzüge auf Leiterplatten
- Übertragungsleitungen, Gekoppelte Leitungen
- Grundlagen der digitalen Datenübertragung
- Numerische Berechnung von Leitungsparametern
- Strukturelemente für das Layout von Leiterplatten
- Messtechnik und Signalintegrität
- u. v. m.

09170

Die Fachbücher für Ihre Aus- und Weiterbildung im technischen Beruf.

E-Mail: buch@vogel-buchverlag.de
Telefon: 0931 418-2419

Vogel Buchverlag

www.vogel-buchverlag.de

LED-/OLED-PRAXISFORUM 2014

Call for Paper – Die LED und OLED in der Beleuchtung

Auf großes Interesse ist das Thema Beleuchtung mit OLED auf unserem 3. Praxisforum im Oktober in Würzburg gestoßen. Einen ganzen Vormittag diskutierten Experten aus Forschung und Wirtschaft über den aktuellen Stand der organischen LED und welche Entwicklungspotenziale sie in naher Zukunft haben wird.

Die OLED für den Massenmarkt?

Eine entscheidende Frage auf unserem vergangenen Kongress war, ob die OLED reif für den Massenmarkt ist. Allerdings produzieren die großen Leuchtenhersteller wie Philips und Osram weiterhin klassische Designlösungen, um die verbotene Glühfadenlampe zu ersetzen. Da bleiben für OLED-Applikationen nicht viele Produktionskapaziäten. Doch wie geht es weiter in Sachen LED und mit OLED für die Beleuchtungstechnik. Genau das wollen wir am 3. Juni in Würzburg klären

Im kommenden Jahr wollen wir zum bereits vierten Mal die LED- und OLED-Community nach Würzburg einladen, um miteinander zu diskutieren und auszutauschen. Unser Kongresstag am 3. Juni 2014 bietet dafür eine geeignete Plattform. Aus diesem Grund rufen wir zu einem Call for Papers auf. Reichen Sie Ihr Thema ein, wenn Sie Experte rund um das Thema LED- und OLED-Beleuchtung sind. Mögliche Themen können sein:

Welche Themen planen wir?

Für den Kongresstag planen wir unter anderem die folgenden Themen: Aktueller Stand der Technik und Ausblick OLED, Beleuchtung mit LED/OLED in Industrie, Veranstaltung und im privaten Umfeld, Roadmap der OLED für die nächsten Jahre, Wissen zum Thema LED weiter ausbauen und bei den OLEDs vergrößern. Was für Produkte mit OLEDs sind möglich, wo sind sie bereits im Einsatz? Beispiele aus dem Automobil. Und schließlich die Kommunalrichtlinie 2014: LED-Lichtlösungen für die öffentliche Hand werden vom Staat gefördert.

Das soll nur ein kleiner Überblick über die Themen sein. Gern sind Sie eingeladen, sich mit Themen zu beteiligen. Auch gern mit einem 90- oder 180-Minuten-Seminar am 2. Juni. Hier suchen wir vor allem praxisnahe Themen. Und nicht vergessen ist unser Networking-Abend. Aussteller und Teilnehmer können sich in entspannter Atmosphäre austauschen und neue Kontakte knüpfen bzw. bereits bestehende wieder beleben lassen.

www.LED-Praxis.de

STRASSENBELEUCHTUNGEN UMRÜSTEN

LED-Modul mit E27-Sockel ersetzt Energiefresser

Ab 2015 verbietet die Ökodesign-Richtlinie der EU (2009/125/EG) die Herstellung und den Verkauf von bisher eingesetzten Lampentypen wie Quecksilberdampf-Hochdrucklampen. Zudem treiben in vielen Kommunen veraltete und ineffiziente Straßenlampen die Energiekosten unnötig in die Höhe.

Die einschraubbaren ECOXCITYLIGHTS von euroLighting passen in unterschiedliche historische Straßenleuchten wie Altstadt-, Zylinder-, Glocken- und Laternenleuchten, unabhängig vom Hersteller. Die Farbwiedergabe gibt der Hersteller mit >80 Ra an. Ausgestattet mit einem E27-Sockel lassen sich die Module in die Fassungen drehen. Städte und Gemeinden profitieren dabei von einer enormen Entlastung ihrer Haushaltskassen: Statt eines Stromverbrauchs von 75 W bei veralteten Lampen benötigen die LED-Module 20 W. Beim Austausch von Quecksilber-Hochdrucklampen mit 250 W sind es sogar nur 66 W. Das senkt die Stromkosten um bis zu 60 Prozent. Zudem kostet die Umrüstung bestehender Beleuchtungssysteme deutlich weniger als aufwändige LED-Neuinstallationen.

euroLighting

DISPLAY FÜR DEN AUSSENEINSATZ

Einsatz auch bei direktem Sonnenlicht möglich

Für unterschiedliche Anwendungen im Außenbereich bietet Fortec das Display mit der Bezeichnung NL128880BC20-0F an, das über einen hohen Kontrast und Helligkeit auch bei direkter Sonnenbestrahlung verfügt. Es bietet eine Helligkeit von 1500 cd/m² und Anti-Glare-Ausstattung. Somit lässt sich das Display mit seiner Diagonalen von 12,1'' beispielsweise für Informationskioske oder für Baumaschinen verwenden.

Die Lebensdauer der LED-Hintergrundbeleuchtung gibt der Hersteller mit 60.000 Betriebsstunden an. Für einen Einsatz in rauen Umgebungen ist das Display für einen Temperaturbereich von -20 bis 70 °C ausgelegt. Mit seiner Auflösung von 1280 x 800 Pixeln unterstützt es Darstellungen im WXGA-Breitbildformat. Dabei stellt er je nach Ansteuerung entweder 262.000 oder 16,7 Millionen unterschiedliche Farben dar. Der Betrachtungswinkel beträgt von jeder Seite aus 80°. Seine Ansprechzeit von 18 Millisekunden erlaubt auch die Darstellung von Bewegtbild-Inhalten wie Videos oder Animationen.

Fortec

GRAFIKDISPLAY

Für den Einbau in 19''-Systeme

Mit dem EA DOGM240-6 bietet Electronic Assembly ein neues Grafikdisplay in kontrastreicher Supertwisttechnologie (STN und FSTN), das optional mit Touchpanel und USB-Testboard ausgestattet ist. Das Display verfügt über einen UC1611s Controller samt integriertem Grafik-RAM. Die Beleuchtung ist mit drei verschiedenen LED-Backlights in weiß, bernstein, zweifarbig rot/grün möglich. Als Hintergrund stehen wahlweise weißer, schwarzer, blauer oder superweißer, reflektiver Hintergrund zur Auswahl. Das Display arbeitet an einfachen 2,7 bis 3,3 V im Temperaturbereich von -20 bis 70 °C. Die Stromaufnahme liegt bei typ. 500 µA. Mögliche serielle Schnittstellen sind neben dem 3-wire und 4-wire SPI auch der I²C-Bus. Durch die lange Bauform und die Abmessungen von 94 mm x 40 mm eignet sich das Display für 19"-Systeme bereits ab 1 HE. Mit einer kostenfreien Windows-Software lassen sich ohne Hardware alles Displays und Farben simulieren.

Ist zusätzlich das Testboard EA 9780-3USB an der USB-Schnittstelle des PCs angeschlossen, können Kontrast, Blickwinkel und Helligkeit beurteilt werden. Hierzu sind keine Softwarekenntnisse erforderlich. Die Stromversorgung erfolgt automatisch über den USB Port.

Electronic Assembly

Maßnahmen für mehr Sicherheit im Smart Grid

Das Smart Grid, ein komplexes System zur Verbrauchsmessung und Datenkommunikation, muss besser vor Übergriffen gesichert werden. Future Energy Solutions informiert über die erforderlichen Schritte.

PAUL DONALDSON *

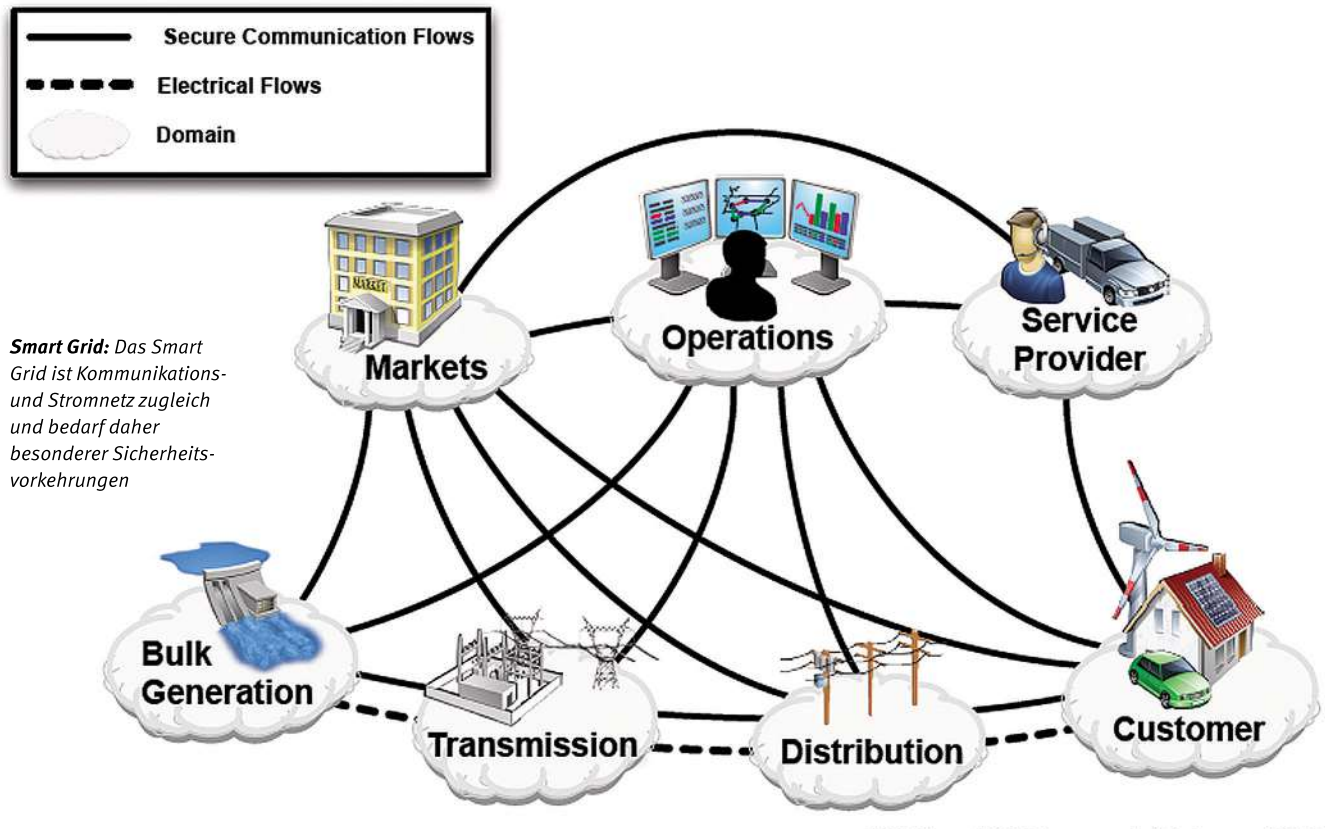


Bild: NIST

Smart Grid: *Das Smart Grid ist Kommunikations- und Stromnetz zugleich und bedarf daher besonderer Sicherheitsvorkehrungen*

Die Energieinfrastruktur Europas befindet sich mitten im Wandel zum Smart Grid. Denn die Verbesserung der Energieinfrastruktur geht Hand in Hand mit einem geänderten Verbraucherverhalten. Smart Metering ist ein geeignetes Instrument, um Haushalte zu bewussterem Stromkonsum zu erziehen. Seit 2012 wird auf dem EU-Binnenmarkt die schnelle Implementierung von intelligenten Verbrauchszählern für Strom und Gas vorangetrieben. Bis 2020 sollen in den Mitgliedsstaaten mindestens 80% der Haushalte mit intelligenten Zählern versorgt sein.

Grundlage der intelligenten Infrastruktur ist ein Zusammenspiel von Kommunikationstechnologien, die von der Geräteebene der Anwender über die Smart Meter zum Stromversorger reichen und an Datenzentren angebunden sind. Das Smart Grid avanciert vom Stromnetzwerk zur Kommunikationsplattform. Erste Erfahrungswerte zeigen, dass die Knotenpunkte in einem solchen Netz dem Risiko von Cyber-Angriffen ausgesetzt sind. Hersteller von Smart Grid-Anlagen stehen vor der Herausforderung, neue Sicherheitstechnologien für ihre Endprodukte zu entwickeln.

Die komplexe Architektur des Smart Grids

Ein Smart Grid besteht aus einem umfangreichen System voneinander abhängiger Subsysteme, die die gesamte Wertschöpfungskette vom Stromerzeuger bis zu den Haushalten abdecken. Viele Anwendungen und Funktionen im Smart Grid sind aufein-

*** Paul Donaldson**
... ist Sales Director, Future Energy Solutions (EMEA), einem Geschäftsbereich von Future Electronics

Bild: Future Electronics

Smart Meter Außenanlage: *Plomben sind nur eine Art von Schutzmaßnahmen*

ander angewiesen. Oftmals werden diese Anwendungen nicht von einer einzelnen Partei kontrolliert. So hängen beispielsweise Advanced Distribution Automation (ADA) Systeme für ihren korrekten Betrieb nicht nur vom Subsystem der Automatisierung ab, sondern auch von AMI-Daten (Automated Metering Infrastructure) und Informationen, die von verteilten Energieressourcen wie Sonnenkollektoren beigesteuert werden.

Die Bestandteile im Smart Grid können auf vier Kategorien mit unterschiedlichen Sicherheitsanforderungen aufgeteilt werden: **Operative Systeme** wie Generatoren, Transformatoren, Supervisory Control & Data Acquisition (SCADA)-Systeme, Systeme zum Energie- und Vertriebsmanagement (EMS/DMS), Substationen, Übertragungs- und Verteilungsnetzbetreiber.

Klassische IT-Systeme wie PCs, Server, Großrechner, Datenbanken, Websites, Web-Services.

Kommunikationsnetze und Protokolle wie Ethernet, Wi-Fi, PRIME, DLMS/COSEM, ZigBee, Mobilfunknetze.

Geräte beim Anwender, etwa Smart Meter, Elektrofahrzeuge, Smartphones und andere mobile Geräte.

Echtzeitzugriff über das Smart Grid

Die von diesen Systemen verwendeten Applikationen und Kommunikationsprotokolle basieren auf strukturierten Sprachen und Web-basierten Technologien. So wird es durch Echtzeitzugriff über das Smart Grid möglich, Funktionalitäten wie Energiepreise und Verbrauchsinformationen bereitzustellen. Der Verbraucher kann über sein Smartphone die sich im Tagesverlauf in Abhängigkeit von Energieangebot und -nachfrage ändernden Stromkosten online verfolgen. Durch einen ferngesteuerten Befehl über das Internet und geroutet durch sein Smart Meter lässt sich beispielsweise der Wäschetrockner dann einschalten, wenn der Strompreis einen zuvor festgelegten Schwellenwert unterschreitet.

Verbraucher profitieren von niedrigeren Stromrechnungen und Stromanbieter von geringeren Nachfrageschwankungen, die es ihnen ermöglichen, Strom effizienter und günstiger anzubieten. Allerdings wird das Smart Meter durch die Web-Anbindung ebenso anfällig gegen Cybergefahren, wie z.B. der PC. Zusätzlich sind die Verbrauchszähler dem Risiko der Manipulation oder dem Missbrauch an unterschiedlichsten Einfallstoren ausgesetzt.

Der Datenkonzentrator, ein sicherer Knotenpunkt?

Der Datenkonzentrator ist ein integraler Bestandteil des Automatic Meter Reading (AMR). Multiple Verbrauchszähler für Elektrizität, Gas, Wasser und Heizung werden durch die Infrastruktur mit einem zentralen Server der Anbieter verbunden und liefern dort Daten ab. Uhrzeit und Datum werden mit dem zentralen Server synchronisiert. Darüber hinaus ist die Verbraucherauthentifizierung und die Verschlüsselung der Informationen sichergestellt. Die Kommunikation der Zähler erfolgt über RF- oder Power-Line- Modem-Verbindung auf Basis unterschiedlicher Protokolle wie Ethernet, GSM, GPRS oder POTS.

Sicherheitsmaßnahmen für Smart Meter

Intelligente Stromzähler sind drei verschiedenen Angriffsszenarien ausgesetzt: physikalischer Manipulation, elektrischer Über- oder Unterspannung, Spionage oder Cyber-Angriffen. Physikalische und elektrische Schwachstellen sind heutzutage unter Kontrolle und neue Technologien erlauben kontinuierlich verbesserte Designs. Im Bereich der Verbindungs- und Kommunikationsprotokolle entstehen allerdings neue, schwerwiegende Risiken, die neue Sicherheitsfunktionalität erfordern.

Manipulation kann durch die Bereitstellung von Schaltungen zur Tilt-Erkennung verhindert werden. Auf herkömmliche Art wird ein solcher Sicherheitsmechanismus elektromechanisch umgesetzt. C&K Components bietet beispielsweise einen Tilt-Detektor, der auf eine bewegliche, leitfähige Kugel in einem Rohr setzt. Von dieser geht ein Signal aus, wenn ein Neigungswinkel von mehr als 10° erkannt wird.

Neue MEMS-Geräte bieten heute eine echte Alternative zu dieser Methode. Von Freescale gibt es den Beschleunigungssensor MMA8491Q Ultra-Low-Power Low-g mit geringem Formfaktor. Mit weniger als 350nA/

Farnell element14

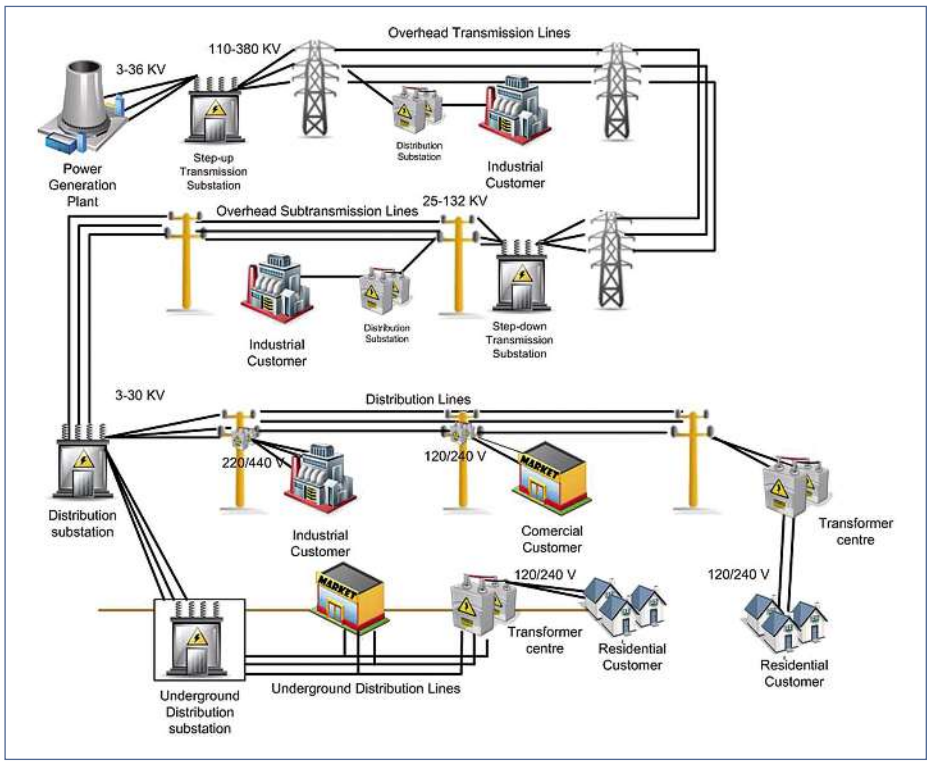
UNSCHLAGBAR
IN SACHEN PRODUKTIONSELEKTRONIK

- Produktionsfertige Verpackung
- Großartige Preise
- Verbessertes Produktsortiment mit breiterem Angebot
- Zuverlässige Nachverfolgung nach Date & Lot Code
- RASCHE Lieferung in der Regel am nächsten Werktag

UNTERSTÜTZENDE PRODUKTION

STELLEN SIE UNS GLEICH HEUTE AUF DIE PROBE
WIR SIND BEREIT, SIE VON IHRER NÄCHSTEN BESTELLUNG BEI UNS ZU ÜBERZEUGEN
Schreiben Sie eine eMail an cem-germany@farnell.com oder gehen Sie auf de.farnell.com/Produktion

Besuchen Sie uns auf der Embedded World 2014
Halle 5, Stand 249
embedded world Exhibition&Conference



Architektur des Smart Grids: *Unterschiedlichste Knoten im Power Grid*

Bild: Future Electronics

Hz und mit einer Einschaltzeit kleiner als 0,5 ms bietet dieses MEMS-Gerät den zusätzlichen Vorteil einer programmierbaren Tilt-Erkennungsschwelle. Für das einfache Design sorgen drei I/O-Kanäle von dem begleitenden Mikrocontroller.

Auch der MAG3110 von Freescale beugt Manipulationen vor. Der kleine digitale 3D-Magnetsensor ist stromsparend ausgelegt und weist einen breiten Dynamikbereich auf, der für den Einsatz in PCBs mit starken externen Magnetfeldern geeignet ist. Allerdings empfiehlt er sich aufgrund von elektromagnetischen Störungen nicht für Designs mit einer Rogowski-Spule. Das MAG3110-Magnetometer misst drei Komponenten des lokalen Magnetfelds, die die Summe aus den geomagnetischen Feldern und dem magnetischen Feld der Komponenten auf der Leiterplatte bilden. Jede Störung der Werte, die vom Magnetometer gemessen werden, löst ein Sabotagesignal an den Mikrocontroller aus.

Real-Time Clock, eine weitere Schwachstelle

Die Real-Time Clock (RTC) auf dem Mikrocontroller ist eine weitere Schwachstelle, da über sie die Zahlungsinformationen an den Versorgungsbetrieb übermittelt werden. Ein korrekt ausgelegter Mikrocontroller stellt sicher, dass die RTC unabhängig vom Prozessor arbeitet und neben dem Anschluss an die Stromversorgung alternativ durch eine Batterie versorgt werden kann. Ist der Strom unterbrochen, werden die Timing-Daten so nicht beeinträchtigt. Die Echtzeituhr erkennt darüber hinaus Unstimmigkeiten. Das ist nötig, wenn durch Fremdeinwirkung die Taktgeschwindigkeit am RTC-Kristall manipuliert wird. Die Datenregister dürfen nicht anfällig für Niedervolt-Einflüsse außerhalb der operativen Spezifikationen sein. Auch die Reaktion auf absichtliche Störgeräusche zur Datenveränderung ist auf dem Mikrocontroller zu unterbinden. Um diese Bedrohungsszenarien zu verhindern, setzen Mikrocontroller-Hersteller auf einen Hard-Wired-RTC-Sicherheitscode. Dieser kann Vergleiche mit zurückliegenden Werten ziehen und bei Unstimmigkeiten Alarm auszulösen.

Protokolle schützen vor Software-Lücken

Für den Datenaustausch im Smart Grid kommen verschiedene Protokolle in Frage. Die bekanntesten wie TCP/IP, HTTP und FTP sind allerdings verwundbar. Sichere Protokolle wie IPSec, SSL/Transport-Layer-Security und Secure Shell (SSH) sollten daher zusätzlich zu kryptographischen Techniken zur Datenverschlüsselung verwendet werden. Durch diese Schutzmechanismen avanciert der Mikrocontroller als schwächstes Glied in das Visier der Angreifer. Entwickler sollten Sicherheitsfeatures nutzen, die einen unerlaubten Zugriff verhindern. Der einfachste Weg, um unbefugten Zugriff auf einen Mikrocontroller zu erlangen, ist durch seinen Debug-Port (JTAG). In der Produktentwicklungsphase spielt dieser Port eine wichtige Rolle für die Prüfung und das Debuggen von Software. Wird der Port vor Verlassen der Fabrik nicht gesichert, erhalten Hacker ebenso einfachen Zugriff wie die Entwickler. Mikrocontroller für Smart Meter sollten daher einen Debug-Port-Zugriffsregler mit vier verschiedenen Schutzebenen haben, der den Betrieb in vier Sicherungsmodi ermöglicht.

Das intelligente Stromnetz setzt auf Sicherheit

Das intelligente Stromnetz setzt auf intensiven Einsatz modernster Informationstechnologie. Zeitgleich sind in den komplexen Systemen mehr Parteien involviert als je zuvor. Hauptaugenmerk in der Implementierung von Smart Grids lag bisher auf interoperablen Kommunikationsstandards und der Einhaltung von Zeitplänen für die Zählerinstallation. Mit der Zunahme von Smart Metern rückt der Sicherheitsaspekt stärker in den Mittelpunkt. Um die von Haushalten gewünschte Funktionalität zur effizienten Regulierung des Stromverbrauchs sicherzustellen, investieren Hersteller Entwicklungskapazitäten in Smart Grid 2.0. Erst der Echtzeitzugriff auf Tarife, Preise und Verbrauchsdaten gibt dem Anwender die Freiheit, seinen Stromverbrauch zu steuern. // **MK**

Future Electronics
+49 (0)89 957270

Smart-Grid-Lösungen vom Distributor

Future Energy Solutions (FES) als Geschäftsbereich des Distributors Future Electronics bietet neben einem umfangreichen Komponentenangebot auch Beratungs- und Entwicklungsressourcen rund um Energie an. Im Fokus der Division stehen Smart Metering, Solar, Home Area Network und Energy Harvesting. Neben den Spezialisten von Future Energy Solutions bildet ein Ökosystem an Franchise-Partnern die Grundlage für bestmögliche Sicherheit im Smart Grid.

DISPLAY

LCD-Capes für BeagleBone (Black)

Bild: Farnell

BB View heißen die 24-Bit-LCD-Capes in 7" (800 x 480 Pixel; rund 84 €) und 4,3" (480 x 272 Pixel; rund 127 €) für BeagleBone (Black), entwickelt von element14 und Embest. Die BB View bieten einen resistiven Touchscreen, volle GPIO-Erweiterung, fünf individuell nutzbare Schalter, zwei nutzbare LEDs, +5 V Stromversorgung (über BeagleBone) und eine vorinstallierte Linux QT Demo. Die Capes sind über Farnell erhältlich. // **MK**

BB View: *LCD-Capes für BeagleBone (Black) von Farnell/Embest*

Farnell element14

FBDI

Distribution in der Zukunft

„In den letzten 30 Jahren haben sich unsere Margen nahezu halbiert, aber die Quantität und Qualität unserer Dienstleistungen hat sich fast vervierfacht", erläutert FBDi-Vorstand Georg Steinberger provokant die aktuelle Lage. Kunden verlangen von ihren Distributoren mehr als nur eine große Auswahl an Komponenten zu günstigen Preisen. Service ist das neue Kernprodukt. Gerade jüngere Kundenschichten wollen Produkte mit entwickeln und bestehen stärker auf einen Dialog mit dem Anbieter – und das zu jeder Zeit und an jedem Ort. Die Kunden der Zukunft sind Selbstvermarkter und Smartphone-Begeisterte. Anbieter müssen neue Verkaufsstrategien entwickeln, die auch den mobilen und digitalen Gewohnheiten dieser heranwachsenden Entwickler und Einkäufer entsprechen. Es muss gelingen, sich zwischen den Kunden und sein Gerät zu schalten, und ihn mit hoher Serviceleistung für sich zu gewinnen. // **MK**

FBDi

LED-KÜHLKÖRPER

MechaTronix-Produkte bei Schukat

Bild: Schukat

Schukat vertreibt ab sofort die hochleistungsfähigen LED-Kühlkörper von MechaTronix für die Konvektionskühlung von Power LEDs, COB-Modulen und LED Engines. Im Portfolio sind die schwarz eloxierten Kühlkörper der Serie LSB, auf denen sich die LEDs direkt aufkleben lassen. Die Kühlkörper der Serie MODULED punkten mit einem modularen Design mit Montagebohrungen, z. B. für Zhaga und Bridgelux. // **MK**

Kühlkörper von MechaTronix: *Sie erweitern das Sortiment von Schukat*

Schukat

FED

2013 hat unserem Verband ein weiteres, gutes Jahr beschert. Zu dieser Einschätzung geben vor allen Dingen die anhaltende Aufwärtsentwicklung bei der Zahl unserer Mitglieder und eine deutlich spürbare Belebung im Bereich unserer Aus- und Weiterbildungsangebote Anlass. Ihnen, liebe Mitglieder des FED, liebe Freunde, verehrte Kunden, Sympathisanten und Förderer unserer Idee danken wir für Ihr Vertrauen, viele wertvolle Anregungen und die gute Zusammenarbeit. Wir verbinden dies mit den allerbesten Wünschen für ein

Glückliches Neues Jahr 2014

Tomas Sereda - Fotolia

Auch im neuen Jahr wollen wir unseren Beitrag zur Steigerung Ihrer Wettbewerbsfähigkeit leisten und haben uns dazu Einiges vorgenommen:

- Nach der grundlegenden, inhaltlichen und didaktischen Überarbeitung des bestehenden Kursangebotes im Bereich der Designerausbildung werden wir erstmals einen Grundkurs zur Ausbildung von Designern anbieten, der Quereinsteigern und Berufsanfängern den Einstieg in diese wichtige Disziplin ermöglichen wird.
- Wir werden unser Engagement im Bereich der Nachwuchsförderung weiter ausbauen. Dies bezieht die Hochschulen ebenso ein wie die Ausbildung an berufsbildenden und Technikerschulen.
- Der FED wird seine Mitarbeit in Nationalen und Internationalen Gremien mit dem Ziel intensivieren, bei der Gestaltung der gültigen Regelwerke an den entscheidenden Stellen ein gewichtiges Wort mit zu reden.
- Im vergangenen Jahr wurde der FED als Trainingscenter zu allen wichtigen Kursen der Qualitäts-sicherung und des Qualitätsmanagements zertifiziert. In Kooperation mit Partnerfirmen und –Instituten werden wir in 2014 praxisnah und fundiert Kenntnisse über die Kriterien für Akzeptanzbedingungen von Produkten in allen Bereichen der Elektronikindustrie, vom Entwurf bis zu den Produktionsprozessen vermitteln.
- Der FED wird sich auch weiterhin im Rahmen seiner Arbeitskreise an Projekten der Technologieentwicklung und –bewertung beteiligen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden einem breiten Kreis von Anwendern zugänglich gemacht werden.

Es ist viel zu tun. Bleiben wir in Verbindung!

FED Büro Berlin
Tel. +49(0)30 8349059
Fax +49(0)30 8341831
E-Mail: info@fed.de
www.fed.de

Anschrift: Alte Jakobstr. 85/86 | 10179 Berlin

Gemeinsam zusammenarbeiten zum Vorteil für die Kunden

Wenn Hersteller und Distributor ihre Kräfte gemeinsam bündeln, profitiert nicht nur der Kunde, sondern auch die Unternehmen.

Seit 1991 arbeitet Panasonic Electric Works Europe eng mit dem Distributor Arrow zusammen. Details über die erfolgreiche Partnerschaft verraten Andreas Deisenrieder, Senior General Manager Sales Germany & European Distribution, Panasonic Electric Works und Jean Quecke, VP PEMCO, EMEA, Arrow.

ELEKTRONIKPRAXIS: Welche Schwerpunkte bildet Panasonic Electric Works beziehungsweise welche Märkte stehen bei Ihnen im Vordergrund?

A. Deisenrieder: Unser Portfolio reicht von elektromechanischen Relais, PhotoMOS- und Solid-State-Relais, Präzisions-Steckverbindern bis zu Mikroschaltern sowie Built-In-Sensoren für vielfältige Anwendungen. Dabei sind die Automobil-Industrie, die Industrie- und Gebäudeautomatisierung, die Mess- und Sicherheitstechnik sowie die Photovoltaikbranche und die erneuerbaren Energien unsere Kernzielbranchen.

J. Quecke: Wie arbeiten Sie mit Panasonic zusammen?

Auf Grund der engen Zusammenarbeit mit dem Bereich Semiconductor von Panasonic Electric Works ist unser technischer Außendienst bereits im frühesten Stadium der Entwicklung beim Kunden und und unterstützt ihn mit hohem Knowhow bei Neuentwicklungen. So können wir neue Technologien und Trends vorantreiben.

Handelt es sich bei den Produkten um Stand-Alone-Technologien?

A. Deisenrieder: Sowohl als auch. Jedes ist für sich einsetzbar, aber auch im Verbund. Ergänzende Produktlinien wie unsere Signalrelais zusammen mit PhotoMOS oder auch PhotoMOS gemeinsam mit den Powerrelais DW und DZ – etwa bei Smartmetern.

J. Quecke: Der besondere Vorteil für unsere Kunden ist dabei, dass viele Neuentwicklungen von Panasonic bereits speziell für bestimmte Applikationen konzipiert wurden und entsprechend problemlos eingesetzt werden können.

Bild: Arrow

***Jean Quecke, Arrow:** „Wir arbeiten seit Jahren eng mit Panasonic Electric Works zusammen."*

Wie steht es um die Verfügbarkeit?

A. Deisenrieder: Wir fokussieren ganz klar Europa. Unsere Vertriebsniederlassungen sind lokal organisiert. Das europäische Zentrallager in Pfaffenhofen/Ilm unterliegt ebenfalls der administrativen Verantwortung der Panasonic Electric Works Europe.

Die Gruppe agiert in den Benelux Staaten, Deutschland, England, Frankreich, Irland, Italien, Österreich, Polen, Portugal, der Schweiz, Skandinavien, Spanien, der Tschechischen Republik sowie in Ungarn. Von unseren Produktionsstätten in Deutschland und der Tschechischen Republik profitieren alle Beteiligten.

J. Quecke: Die Produkte werden in ganz Europa aus dem zentralen Warenlager im holländischen Venlo geliefert. Arrow unterstützt seine Kunden dabei mit unterschiedlichsten Logistik-Konzepten und umfassenden Produkt- und Engineering-Services. Das Dienstleistungsangebot reicht von der persönlichen und Online-Entwicklungsunterstützung über einen Marktplatz für Überkapazitäten bis zu Reverse-Supply-Chain-Lösungen und zwar über den gesamten Produktlebenszyklus.

Ein brisantes Thema ist bei Herstellern stets die Unterstützung der Partner und Kunden in Sales, Produktmarketing und Technik. Wie sind Sie hier aufgestellt?

A. Deisenrieder: Hier sind wir sehr gut positioniert und bauen diese Bereiche kontinuierlich im Sinne unserer Kunden aus; sowohl hinsichtlich Manpower als auch Knowhow – und das EMEA-weit.

J. Quecke: Arrow hat ein dediziertes technisches Team mit 70 regionalen PEMCO-Spezialisten im europäischen Außendienst. Dieses Team wird in regelmäßigen Abständen auf die neuesten Produkte und Technologien unserer Hersteller geschult, um unseren Kunden zusätzliche technische Kompetenz während ihrer Neuentwicklung anzubieten.

Die Trainings finden auf den verschiedensten technischen Ebenen statt. Wir arbeiten mit unseren Partnern daran, unseren technischen Außendienst immer bestmöglich zu schulen und mit Kompetenz auszustatten. Hierbei greifen wir auf alle gängigen Schulungsformen wie Präsentationstrainings, technische Workshops, Onlinetrainings bis hin zu Seminaren innerhalb unserer lokalen Außenbüros zurück. Damit stellen wir sicher, dass der Außendienst immer als kompetenter Ansprechpartner bei unseren Kunden auftreten kann.

Was bedeutet das konkret im Falle eines nötig werdenden Vorort-Supports?

A. Deisenrieder: Wir sind in der Lage, unverzüglich und schnell vor Ort Hilfe zu leisten. Der lokale Support wird durch un-

sere Kollegen aus der Technikabteilung oder dem jeweiligen Product Management geleistet. Darüber arbeiten wir eng mit Distributoren wie Arrow zusammen, die Kunden lokal zur Verfügung stehen.

Wie können Sie gewährleisten, dass Sie auch schnell auf Gegebenheiten und Anforderungen im Supportfall reagieren können?

A. Deisenrieder: Mit unserem Testlabor, in dem Lifetime-Tests, kundenspezifische Tests, usw. durchgeführt werden, haben wir ein besonderes Einzigartigkeitsmerkmal. Wir gehen davon aus, dass nicht viele Hersteller in EMEA von sich behaupten können, dass sie Techniken wie Elektronenmikroskopie, Röntgenanalyse, FT-IR oder auch WDX einsetzen, um bis ins kleinste Detail eine spezifische Analyse betreiben zu können. Auch bei ganz speziellen Kundenanforderungen, also solchen die außerhalb der normalen Spezifikationen liegen, sind wir in der Lage, Tests durchzuführen und schlussendlich dann als Zertifikat für den speziellen Einsatz Gewährleistung geben zu können.

Bild: Panasonic

Andreas Deisenrieder, Panasonic Electric Works: *„Wir fokussieren ganz klar Europa."*

Derzeit bieten Sie Kunden und Interessenten ein Sample-Programm. Welche Voraussetzungen sind zu erfüllen?

A. Deisenrieder: Die üblichen Informationen, z.B. welche Art von Applikation es betrifft, wann das Projekt geplant ist und die benötigte Stückzahl – sprich, die bekannten gängigen Information, die im Vorfeld eines Projektes definiert werden müssen. Die Testsamples bekommt der Interessent dann über Arrow.

J. Quecke: Generell können unsere Kunden jeden ihrer Ansprechpartner, unabhängig ob Innen- oder Außendienst, bezüglich Musterlieferungen ansprechen. Es gibt i.d.R. die Möglichkeit, die Muster direkt über unser Distribution Logistics Center anzufordern, um den Musterversand darüber zu veranlassen.

Dies gilt hauptsächlich für alle Produkte, die wir in Mustermengen ab Lager verfügbar haben. Natürlich arbeiten wir auch gerade beim Musterhandling eng mit unseren Partnern wie Panasonic Electric Works zusammen. Bei Musterbestellungen unserer Kunden wenden wir uns an unsere Partner, um die Musterlieferung mit diesen abzustimmen, damit wir unseren Kunden die dringend benötigte Ware für Neuentwicklungen schnellstmöglich zur Verfügung stellen können. Um den Kunden bestmöglich zu unterstützen, bringen unsere Außendienstler die Muster auch gerne direkt zum Kunden, um die weitere Vorgehensweise und technische Fragen zu klären.

Eine letzte Frage: Was zeichnet Sie als Hersteller besonders aus?

A. Deisenrieder: Alle genannten Punkte - denn diese sind heute nicht mehr selbstverständlich für jeden Hersteller. Und natürlich die gute Kommunikation, die zwischen uns und unseren Partnern und Kunden, stattfindet. Wir meinen, dass es wichtig ist, möglichst viel miteinander zu (be)sprechen – alle involvierten Personen sollten an einen Tisch gebracht werden.

J. Quecke: Das kann ich nur unterstreichen. Auch uns Distributoren kommt gerade bei dem Thema Kommunikation und Information zwischen Komponenten, Herstellung und fertiger Applikation eine besondere Rolle zu; nehmen Sie nur die Komplexität, die sich durch die EU-Umweltgesetzgebung ergibt. Kunden haben bei Distributoren eine verlässliche und zuverlässige Anlaufstelle mit allen benötigten Informationen rund um das Produkt. Dieses Wissen ist über viele Jahre in der Zusammenarbeit zwischen Panasonic Electric Works und Arrow gewachsen.

Vielen Dank für das Gespräch. // **MK**

Arrow
+49 (0)6102 50300

Von Analog-Experten für Analog-Experten

- Toolsammlung
- Schaltungstipps
- Referenz-Designs
- Automotive
- Kommunikation
- Lighting
- Messtechnik
- Sensorik

---> www.analog-praxis.de

analog-praxis.de
Der Blog für Analog-Entwickler.

Vogel Business Media www.vogel.de

Batteriemessgerät für Smart-Home-Produkte im Eigenbau

Das intelligente Haus von morgen besteht aus Sensoren und Aktoren, die mit Energie versorgt werden müssen. Doch was tun, wenn keine Netzspeisung möglich ist?

CHRISTIAN ROSSBERG, CHRISTIAN PÄTZ *

Auch das intelligente Haus von morgen verlangt nach Energie. Oft werden für Sensoren und Aktoren Funklösungen aufgrund der einfachen Installation favorisiert. Wo Netzspeisung nicht möglich ist, wird auf Batterien oder Energy Harvesting zurückgegriffen. Energy Harvesting funktioniert jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen. Zum einen ist die Funkzuverlässigkeit wegen des geringen Energiebudgets begrenzt, zum anderen benötigt manche Sensorik oder gar Aktorik deutlich höhere elektrische Leistungen, als Harvester überhaupt zur Verfügung stellen können. Damit führt kurzfristig an dem Einsatz von Batterien kein Weg vorbei. Diese können bei sinnvoller Dimensionierung der elektronischen Schaltung und sauberem Firmware-Design durchaus akzeptable Lebensdauern von fünf Jahren oder mehr erreichen. Ein falsches Design in Hard- und Software kann aber die Batterielebensdauer sehr stark begrenzen. Darüber hinaus machen Gerätehersteller mitunter zu optimistische Angaben bei der Batterielaufzeit, was dann zu Enttäuschung beim Anwender führt.

*** Dipl-Ing. Christian Roßberg**
... ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Chemnitz.

*** Prof. Dr.-Ing Christian Pätz,**
... ist Stiftungsprofessor der TU Chemnitz.

Anforderungen an ein Batteriemesssystem

Um Realität von Marketingversprechen zu trennen und Entwicklern entsprechend Feedback über ihre Designansätze zu liefern, braucht es entsprechende Mess- und Analysetechnik. Diese muss die verbrauchte elektrische Energie über einen gewissen Zeitraum unter realen Bedingungen messen, um

Bild: TU Chemnitz

Das Batteriemessgerät der TU Chemnitz: *Das Gerät basiert auf einem Mikrocontroller MSP430, der die Steuerung des Systems und das Messen der Werte übernimmt.*

daraus eine Abschätzung über die Gesamtlebensdauer der eingesetzten Batterie treffen zu können. Weiterhin kann eine zeitlich aufgelöste und genaue Ermittlung der von der Schaltung benötigten Leistung Rückschlüsse auf die Arbeitsweise eines batteriebetriebenen Funkgerätes ermöglichen.

In den meisten Schaltungen für funkbasierte Sensorik und Aktorik können fünf verschiedene Betriebszustände unterschieden werden:

- Tiefschlaf mit minimalem Energieverbrauch,
- eingeschaltete CPU mit deaktiviertem Transceiver,
- eingeschaltete CPU und eingeschalter Funkempfänger im Leerlauf,
- eingeschaltete CPU und eingeschalter Funkempfänger im Empfangsbetrieb und eingeschaltete CPU und
- eingeschalter Funkempfänger im Sendebetrieb.

Ein Messgerät zur Abschätzung der Batterielebensdauer eines Funksensors/Funkaktors muss daher bestimmte Anforderungen erfüllen: Das Gerät muss selbst batteriebetrieben sein und mit einer Speichermöglichkeit für Messwerte ausgestattet sein, um einen Funksensor/Funkaktor im realen Einsatzfall untersuchen zu können. Es muss mehrere Tage durchgehend aufzeichnen können und zwar zeitlich hochauflösend, um die Arbeitsweise des Gerätes ermitteln zu können. Als minimale zeitliche Auflösung kann hier die zehnfache Taktrate angenommen werden. Übliche Ströme von Batterien bei Funktechnik im Smart Home liegen im µA- bis mA-Bereich. Sie können jedoch einen sehr hohen Dynamikbereich überstreichen. Das Messgerät muss einfach herzustellen sein, damit möglichst viele Teilnehmer eines Funknetzes gleichzeitig überwacht werden können.

Das auf der linken Seite gezeigte Batteriemessgerät wurde am Sitftungslehrstuhl für Systemzuverlässigkeit der Technischen Universität Chemnitz entwickelt und entspricht diesen Vorgaben. Zentraler Teil ist ein Mikrocontroller MSP430, der das System steuert und das Messen der Werte übernimmt. Zur Ausstattung des Mikrocontrollers gehören u.a. digitale Ein- und Ausgänge oder UART, A/D-Wandler und Timer.

Die elektrische Leistung eines Verbrauchers ergibt sich aus dem Strom, der durch das Messobjekt fließt, und der am Messobjekt anliegenden Spannung zu einem Zeitpunkt. Spannungswerte lassen sich recht einfach mit dem integrierten A/D-Wandler des MSP430 messen. Da allerdings der Strom nicht direkt gemessen werden kann, muss dieser vorher in einen äquivalenten Spannungswert transformiert werden. Hierfür eignet sich ein Shunt-Widerstand, da dieser kostengünstig und einfach in der Handhabung ist. Der Messverstärker INA195 verstärkt den sehr kleinen Spannungsabfall des Shunts auf den vollen Bereich. Somit ist der im MSP430 integrierte A/D-Wandler in der Lage, den Strom indirekt zu bestimmen.

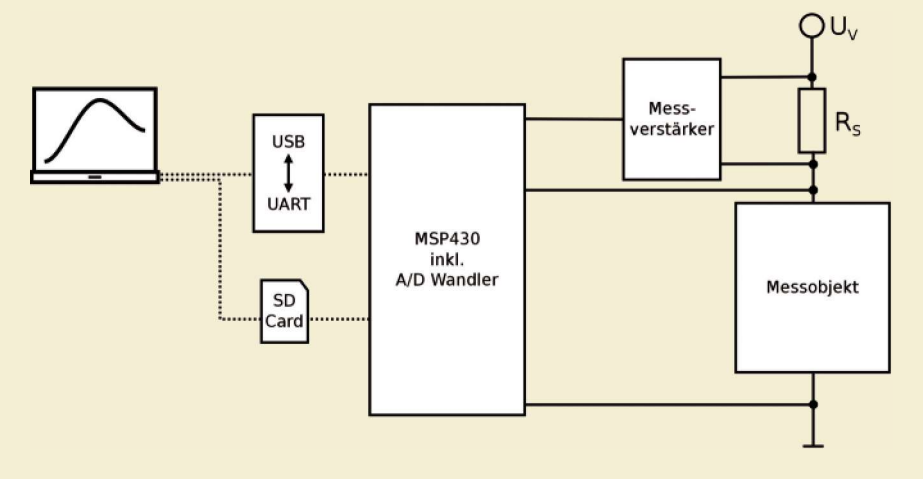


Bild: TU Chemnitz

Blockschaltbild des Batteriemessgeräts: *Es ist u.a. mit Komponenten wie digitale Ein- und Ausgänge, UART, A/D-Wandler und Timer ausgestattet.*

Die aufgenommen Messdaten können direkt per USB an den Host-Rechner geschickt werden oder auf einer SD-Karte für die spätere Auswertung gespeichert werden. Zudem wurde das Batteriemessgerät mit einem Li-Ion-Akku samt Ladeschaltung versehen. Somit ist es möglich, das Messsystem auch autark ohne Anschluss an eine externe Stromversorgung und einen Host-Rechner zu nutzen. Dem Anwender stehen zwei Taster, sowie fünf LEDs zum Steuern und Überwachen des Geräts zur Verfügung.

Auf Seiten des Host-Rechners wurde für den Empfang der Daten sowie die Konfiguration des Messsystems ein Programm mit grafischer Oberfläche entwickelt. Dieses wurde in Python geschrieben. Damit ist eine Nutzung sowohl unter Linux, Mac OSX oder Windows möglich. Es stehen verschiedene Werkzeuge – etwa eine Zoom-Funktion – zur Verbesserung der Darstellung zur Verfügung. Daneben ist es möglich, die Daten als CSV zu exportieren und weiterzuverarbeiten. Ebenso lassen sich einmal exportierte CSV-Daten wieder einlesen.

Daneben kann über die grafische Oberfläche das Batteriemessgerät individuell an die Bedürfnisse des Nutzers angepasst werden. So bewirkt die Änderung des Shunts eine Änderung des Messbereichs der Stromstärke-Messung. Ebenso sollte die Abtastrate so hoch gewählt werden, dass die zu beobachtenden Vorgänge auch aufgezeichnet werden können. Jedoch so niedrig wie möglich, um die vorhandenen Ressourcen zu schonen. Dabei können verschiedene Werte für UART- oder SD-Karten-Modus vorgegeben werden.

Analysemöglichkeiten und Verfügbarkeit des Messgeräts

Das Integrieren der Einzelmessergebnisse über einen angemessenen Zeitraum, z.B. einen Tag, ermöglicht ein schnelles Abschätzen des Energiebedarfs in einer realen Umgebung. Damit kann die zu erwartende Batterielaufzeit abgeschätzt werden. Viele Batterietypen wie Lithium-Oxid-Batterien erlauben nur einen sehr begrenzten Maximalstrom. Wird dieser überschritten, bricht die Spannung zusammen und gleichzeitig wird die Batterielebensdauer negativ beeinflusst. Ein negativer Effekt kann durch entsprechende Pufferkapazitäten ausgeglichen werden; mit der Messtechnik ist die Wirksamkeit dieser Maßnahmen in realen Anwendungen leicht zu prüfen.

Das Wechselspiel der einzelnen Betriebsmodi hat einen entscheidenden Einfluss auf die Batterielebensdauer. Hier braucht der Firmware-Entwickler entsprechende Messtechnik, um die Aufweckzeiten der Elektronik zu minimieren. Das gesamte Projekt mit Hardware, Mikrocontroller-Firmware und Host-Rechner-Software hat die TU Chemnitz als Open-Source-Projekt frei zu Nachbau und Weiterentwicklung ins Netz gestellt. Die notwendigen Quelldaten stehen auf dem Server der Stiftungsprofessur für Systemzuverlässigkeit unter http://www.tu-chemnitz.de/etit/sse/szee/msp430leistungsmesser.html zur Verfügung. // **MK**

TU Chemnitz

Inserenten

Anritsu 15
Austerlitz Electronic GmbH 37

Caltest Instruments GmbH 31

dataTec GmbH 32
Digi-Key Corp 1.US, 2.US, 9

ebm-papst St. Georgen GmbH & Co. KG 39
EBV Elektronik GmbH & Co. KG 5

Farnell GmbH 49
Fischer Elektronik GmbH & Co. KG 41
FlowCAD EDA-Software Vertriebs GmbH 3

GlobTek Inc. 1.US, 27

KINGBRIGHT ELECTRONIC EUROPE GmbH 45

Mesago Messe Frankfurt GmbH 43
Mitsubishi Electric Europe B.V. Semiconductor Business Unit 47
Multi Circuit Boards Ltd 4.US

reichelt elektronik GmbH & Co. KG 11
reikotronic GmbH 31
Rohde & Schwarz GmbH & Co. KG 12, 13
Rutronik Elektronische Bauelemente GmbH 17

Teledyne LeCroy GmbH 33
Telegärtner Karl Gärtner GmbH 35
TRACO ELECTRONIC GmbH 14

Impressum

ELEKTRONIK PRAXIS

REDAKTION

Chefredakteur: Johann Wiesböck (jw), V.i.S.d.P. für die redaktionellen Inhalte, Ressorts: Zukunftstechnologien, Kongresse, Kooperationen, Tel. (09 31) 4 18-30 81
Chef vom Dienst: Peter Koller (pk), Tel. (09 31) 4 18-30 98
Redaktion München: Tel. (09 31) 4 18-
David Franz (df), Beruf, Karriere, Management, Tel. - 30 97
Franz Graser (fg), Prozessor- und Softwarearchitekturen, Embedded Plattformen, Tel. -30 96;
Martina Hafner (mh), Produktmanagerin Online, Tel. -30 82;
Hendrik Härter (heh), Messtechnik, Testen, EMV, Medizintechnik, Laborarbeitsplätze, Displays, Optoelektronik, Embedded Software Engineering, Tel. -30 92;
Holger Heller (hh), ASIC, Entwicklungs-Tools, Embedded Computing, Mikrocontroller, Prozessoren, Programmierbare Logik, SOC, Tel. -30 83;
Gerd Kucera (ku), Automatisierung, Bildverarbeitung, Industrial Wireless, EDA, Leistungselektronik, Tel. -30 84;
Thomas Kuther (tk), Kfz-Elektronik, E-Mobility, Stromversorgungen, Quarze & Oszillatoren, Passive Bauelemente, Tel. -30 85;
Kristin Rinortner (kr), Analogtechnik, Mixed-Signal-ICs, Elektromechanik, Relais, Tel. -30 86;
Margit Kuther (mk), Bauteilebeschaffung, Distribution, E-Mobility, Tel. (0 81 04) 6 29-7 00;

Freie Mitarbeiter: Prof. Dr. Christian Siemers, FH Nordhausen und TU Clausthal; Peter Siwon, MicroConsult; Sanjay Sauldie, EIMIA; Hubertus Andreae, dreiplus
Verantwortlich für die FED-News: Dr. Stephan Weyhe, FED, Alte Jakobstr. 85/86, D-10179 Berlin, Tel. (0 30) 8 34 90 59, Fax (0 30) 8 34 18 31, www.fed.de
Redaktionsassistenz: Eilyn Dommel, Tel. -30 87
Redaktionsanschrift:
München: Grafinger Str. 26, 81671 München, Tel. (09 31) 4 18-30 87, Fax (09 31) 4 18-30 93
Würzburg: Max-Planck-Str. 7/9, 97082 Würzburg, Tel. (09 31) 4 18-24 77, Fax (09 31) 4 18-27 40
Layout: Agentur Print/Online

ELEKTRONIKPRAXIS ist Organ des Fachverbandes Elektronik-Design e.V. (FED).
FED-Mitglieder erhalten ELEKTRONIKPRAXIS im Rahmen ihrer Mitgliedschaft.

VERLAG

Vogel Business Media GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg,
Postanschrift:
Vogel Business Media GmbH & Co. KG, 97064 Würzburg
Tel. (09 31) 4 18-0, Fax (09 31) 4 18-28 43
Beteiligungsverhältnisse: Vogel Business Media Verwaltungs GmbH,
Kommanditistin: Vogel Medien GmbH & Co. KG, Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg
Geschäftsführung: Stefan Rühling (Vorsitz), Florian Fischer, Günter Schürger
Publisher: Johann Wiesböck, Tel. (09 31) 4 18-30 81, Fax (09 31) 4 18-30 93
Verkaufsleitung: Franziska Harfy, Grafinger Str. 26, 81671 München,
Tel. (09 31) 4 18-30 88, Fax (09 31) 4 18-30 93, franziska.harfy@vogel.de
Stellv. Verkaufsleitung: Hans-Jürgen Schäffer, Tel. (09 31) 4 18-24 64, Fax (09 31) 4 18-28 43, hans.schaeffer@vogel.de
Key Account Manager: Claudia Fick, Tel. (09 31) 4 18-30 89 , Fax (09 31) 4 18-30 93, claudia.fick@vogel.de
Crossmedia-Beratung: Susanne Müller, Tel. (09 31) 4 18-23 97, Fax (09 31) 4 18-28 43 susanne.mueller@vogel.de
Annika Schlosser, Tel. (09 31) 4 18-30 90, Fax (09 31) 4 18-30 93, annika.schlosser@vogel.de
Marketingleitung: Elisabeth Ziener, Tel. (09 31) 4 18-26 33
Auftragsmanagement: Claudia Ackermann, Tel. (09 31) 4 18-20 58, Maria Dürr, Tel. -22 57;
Anzeigenpreise: Zur Zeit gilt Anzeigenpreisliste Nr. 48 vom 01. 01. 2013.
Vertrieb, Leser- und Abonnenten-Service: DataM-Services GmbH,
Franz-Horn-Straße 2, 97082 Würzburg, Thomas Schmutzler, Tel. (09 31) 41 70-4 88, Fax -4 94, tschmutzler@datam-services.de, www.datam-services.de.
Erscheinungsweise: 24 Hefte im Jahr (plus Sonderhefte).
Verbreitete Auflage: 40.009 Exemplare (IVW/EDA Audit Oktober 2011).
Angeschlossen der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern Sicherung der Auflagenwahrheit.
Bezugspreis: Einzelheft 9,00 EUR. Abonnement Inland: jährlich 197,00 EUR inkl. MwSt. Abonnement Ausland: jährlich 228,20 EUR (Luftpostzuschlag extra). Alle Abonnementpreise verstehen sich einschließlich Versandkosten (EG-Staaten ggf. +7% USt.).
Bezugsmöglichkeiten: Bestellungen nehmen der Verlag und alle Buchhandlungen im In- und Ausland entgegen. Sollte die Fachzeitschrift aus Gründen, die nicht vom Verlag zu vertreten sind, nicht geliefert werden können, besteht kein Anspruch auf Nachlieferung oder Erstattung vorausbezahlter Bezugsgelder. Abbestellungen von Voll-Abonnements sind jederzeit möglich.
Bankverbindungen: HypoVereinsbank, Würzburg (BLZ 790 200 76) 326 212 032,
S.W.I.F.T.-Code: HY VED EMM 455, IBAN: DE65 7902 0076 0326 2120 32
Herstellung: Andreas Hummel, Tel. (09 31) 4 18-28 52,
Frank Schormüller (Leitung), Tel. (09 31) 4 18-21 84
Druck: Vogel Druck und Medienservice GmbH, 97204 Höchberg.
Erfüllungsort und Gerichtsstand: Würzburg
Manuskripte: Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Sie werden nur zurückgesandt, wenn Rückporto beiliegt.
Internet-Adresse: www.elektronikpraxis.de www.vogel.de
Datenbank: Die Artikel dieses Heftes sind in elektronischer Form kostenpflichtig über die Wirtschaftsdatenbank GENIOS zu beziehen: www.genios.de

VERLAGSBÜROS

Verlagsvertretungen INLAND: Auskunft über zuständige Verlagsvertretungen:
Jens Otte, Tel. (09 31) 4 18-26 47, Fax (09 31) 4 18-28 57; jens.otte@vogel.de.
AUSLAND: Belgien, Luxemburg, Niederlande: SIPAS, Peter Sanders, Sydneystraat 105, NL-1448 NE Purmerend, Tel. (+31) 299 671 303, Fax (+31) 299 671 500, peter.sanders@vogel.de.
Frankreich: DEF & COMMUNICATION, 48, boulevard Jean Jaurès, 92110 Clichy,
Tel. (+33) 14730-7180, Fax -0189.
Großbritannien: Vogel Europublishing UK Office, Mark Hauser, Tel. (+44) 800-3 10 17 02, Fax -3 10 17 03, mark.hauser@comcast.net, www.vogel-europublishing.com.
USA/Canada: VOGEL Europublishing Inc., Mark Hauser, 3321 Ashbourne Circle San Ramon, CA 94583, Tel. (+1) 9 25-6 48 11 70, Fax -6 48 11 71.

Copyright: *Vogel Business Media GmbH & Co. KG. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, digitale Verwendung jeder Art, Vervielfältigung nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion. Fotokopieren veröffentlichter Beiträge ist gestattet zu innerbetrieblichen Zwecken, wenn auf jedes Blatt eine Wertmarke der Verwertungsgesellschaft Wort, Abt. Wissenschaft, in 80336 München, Goethestraße 49, nach dem jeweils geltenden Tarif aufgeklebt wird. Nachdruck und elektronische Nutzung: Wenn Sie Beiträge dieser Zeitschrift für eigene Veröffentlichung wie Sonderdrucke, Websites, sonstige elektronische Medien oder Kundenzeitschriften nutzen möchten, erhalten Sie Information sowie die erforderlichen Rechte über http://www.mycontentfactory.de, (09 31) 4 18-27 86.*

Vogel Business Media

elektromobilität PRAXIS

...von den Rahmenbedingungen zum technischen Fachwissen

...vom Leistungshalbleiter zur Ladeinfrastruktur

Mit Themen aus

Forschung | Entwicklung

Konstruktion | Fertigung

Markt | Politik

Gesellschaft | Umwelt

emoPRAXIS

www.elektromobilität-praxis.de

Das neue Online-Portal elektromobilität PRAXIS liefert Ingenieuren technisch tiefgehendes Fachwissen zu den Herausforderungen bei der Entwicklung, Konstruktion und Fertigung von Elektrofahrzeugen. Außerdem finden Sie aktuelle News, Informationen und Fakten zu den entscheidenden Rahmenbedingungen der Elektromobilität. Einfach reinklicken, ausprobieren und informieren!

---> www.elektromobilität-praxis.de

Job war gestern. Chaos ist heute. „Live Balance“ ist morgen.

Der Wandel in den Unternehmen, verbunden mit hervorragenden Kommunikationstools, macht komplett neue und moderne Arbeitsformen möglich. Ein große Chance für Arbeitgeber und Arbeitnehmer!

Renate Schuh-Eder: *seit 25 Jahren Expertin für Personalfragen in der Elektronikbranche. Sie hat über 1.000 Recruiting-Projekte bei mehr als 150 High-Tech Unternehmen erfolgreich begleitet. Seit 1998 ist sie Inhaberin und Geschäftsführerin der SchuhEder Consulting GmbH.*

Eigentlich frage ich mich schon länger, ob es richtig ist, wenn Firmen auf Ihrer Website von „offenen Jobs“ sprechen. Für mich klingt das eigentlich eher abwertend. In unserer Jugend haben wir neben der Schule oder dem Studium „gejobbt“. Nach Abschluss unserer Ausbildungsphase haben wir dann allerdings eine „feste Position“ angenommen und sind ein Bestandteil eines Unternehmens geworden.

Es ist heftig, was man als „Bestandteil eines Unternehmens“ in diesen Tagen so miterlebt. Ich denke es gibt derzeit eine extrem hohe Dunkelziffer an Menschen, die in Überforderungen leben. Viele wollen sich das selbst nicht eingestehen. Dabei geht es nicht nur um Jobs und Karriere, sondern um ziemlich, stressige...ja, um was geht es eigentlich?

In unseren Gesprächen mit Kandidaten, HR-Verantwortlichen und Hiring Managern beobachten wir derzeit eine beunruhigende Entwicklung. Die Arbeitnehmer fühlen sich in ihrer Position alleine gelassen. Sie haben meist mehr zu tun, als dies in einer normalen 40 Stunden Woche machbar wäre. Das Allerschlimmste ist dabei jedoch: Viele sehen, in dem was sie tun, eigentlich keinen Sinn. Ihr Berufsalltag ist reiner Aktionismus geworden, ohne ein Ziel, mit dem man sich identifizieren könnte. Immer mehr Mitarbeiter machen „Dienst nach Vorschrift“. Doch wo bleibt eigentlich die Leidenschaft für eine Aufgabe? Wo bleibt das Thema „Verantwortung“? Wer hat sie noch? Wer traut sich auch mal unpopuläre Entscheidungen zu treffen? Und wer traut sich, seinem Chef gegenüber eine ehrliche Meinung zu vertreten?

Aber nicht nur die Arbeitnehmer, auch die Arbeitgeber – beziehungsweise diejenigen die die Rolle der Arbeitgeber vertreten – sind verunsichert, weil Planungssicherheit eben gestern war. Heute sind Kosten und Effizienz die vorherrschenden Themen. Da ist es natürlich nicht leicht, für ein Unternehmen einen klaren und verständlichen Kurs zu setzen.

Insgesamt scheint jedenfalls einiges aus dem Ruder gelaufen zu sein. Und dabei will ich die Verantwortung keinesfalls nur den Arbeitgebern in die Schuhe schieben. Ist es nicht so, dass wir in der Komfortzone leben – zumindest wirtschaftlich gesehen. 2013 hatten wir als Personalberatung beispielsweise einige Kandidaten im Karrierecoaching, die bislang ca. 100.000 € (plus) pro Jahr verdient haben. Wir haben ihnen spannende Optionen aufgezeigt, die allerdings „nur“ 80.000 € pro Jahr eingebracht, dafür aber viel mehr Entscheidungsfreiheit versprochen hätten. Zum Beispiel bei authentischen mittelständischen Unternehmen, mit klarem Fokus für die Zukunft. Dennoch waren die meisten Kandidaten nicht bereit, über diese Positionen zu diskutieren. Wer nicht will der hat schon! Oder eben auch nicht. Denn wie wir merken, sind die gleichen Kandidaten nach einigen Wochen Arbeitslosigkeit dann doch bereit, finanzielle Einbußen in Kauf zu nehmen.

Diese Fixierung auf materielle Werte scheint ein gesellschaftliches Problem zu sein. Viele treibt das hohe Gehalt an. Das Geld lässt uns die Überforderung, die Sinnlosigkeit und den Dienst nach Vorschrift akzeptieren und wird damit zum „Schmerzensgeld“. Wir können uns sicher darauf verständigen: Gesund ist das nicht!

Glück entsteht durch andere Komponenten! Da braucht es Raum für Entfaltung und Wachstum. Es braucht Erfolge, die man selbst erzielt hat. Es braucht Zeit für die Familie, Freunde und Hobbies. Aber es braucht eben auch ein Stück finanzielle Sicherheit.

Mir scheint in Zukunft werden die Arbeitnehmer die „Gewinner“ sein, die versuchen, hier die richtige Balance zu bekommen. Und es werden die Arbeitgeber am erfolgreichsten sein, die ihren Mitarbeitern das ermöglichen. „Live Balance“ ist morgen! // **DF**

SPONSOR

maxon motor
driven by precision

WITTENSTEIN

VAC® VACUUMSCHMELZE

★ PROGRAMM-HIGHLIGHTS ★

PRAXIS FORUM Elektrische Antriebstechnik

17. – 19.02.2014, Vogel Convention Center Würzburg

Anforderungen, Motorbauformen und Konzepte zur Anwendungsintegration von Kleinantrieben
Dr. sc. Nat. Urs Kafader, maxon motor ag

Entstehung und Berechnung von Hochfrequenzverlusten in elektrischen Maschinen
Dr. sc. ETH Christof Zwyssig, Celeroton AG

Vergleich der Schalteigenschaften von Si-FET, IGBT und GaN-Kaskode in Antriebslösungen für Hausgeräte
Dipl.-Ing. Ulli Resch, International Rectifier GmbH

JETZT ANMELDEN!

Neugierig auf mehr? Dann schauen Sie doch auf
---> www.praxisforum-antriebstechnik.de

Kontakt: Julia Karg, +49 (0)931 418 2511
julia.karg@vogel.de

VERANSTALTER:

ELEKTRONIK PRAXIS Akademie

LEITERPLATTEN

HIGHTECH-OPTIONEN ZU LOWCOST-PREISEN

Jetzt noch schneller und günstiger durch automatisierte Produktion:

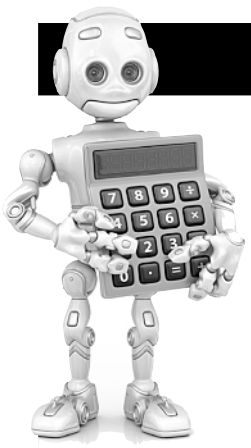
- attraktive Preise
- zuverlässige Standard-Produktionszeit ab **5AT**
- noch mehr Qualität
- noch mehr Termintreue
- noch schnellere Angebotserstellung

Beratung ist unser Service: kompetent, flexibel und immer hilfsbereit – seit 20 Jahren!

Als Unternehmen mit über 20 Jahren Erfahrung und technologischem Know-How können wir unsere Kunden in jeder Projekt-Phase kompetent beraten.

Hotline: +49 (0) 81 04/628-0

Online-Kalkulator



Ihr persönlicher Auftrags-Assistent für

- **Angebot online**
- **Bestellung online**
- **Auftragsverfolgung online**

www.multi-cb.eu

1-48 Lagen | ab 48h Express

- Ultra-Feinstleiter
- Filmlose Laser Direktbelichtung (LDI)

- Microvias
- Laser Vias
- Blind & Buried Vias
- Via Plugging / Via in Pad metallisiert
- Via Stacking (gestufte Microvias)
- HDI-Boards

- Durchkontaktierte Schlitze
- Ritzen
- Senkbohrung
- Tiefenfräsen (Z-Achse)
- Halbe Bohrungen metallisiert (Halfholes)
- Kantenmetallisierung (Sideplating)

- Kundenspezifischer Lagenaufbau
- Dünnlaminate für kleinen Lagenabstand
- Leiterplattendicke bis 6 mm
- Backplanes
- PCI-Karten
- Dickkupfer
- Nutzenfertigung

- Produktion nach IPC-A-600G
- UL zertifiziert (E198312)
- Impedanzkontrolle

- SMD Laserschablonen
- Flex (8 Lagen)
- Starrflex (14 Lagen)

- Sonderfarben & -lacke
- Abziehbarer Lötstopp

Oberflächen:
- Hal bleifrei, Hal verbleit
- chem. Gold (ENIG)
- chem. Nickel-Palladium-Gold (ENEPIG)
- chem. Silber
- chem. Zinn
- Goldkontakte (Stecker)
- Bondgold

Materialien:
- FR4, FR4 HTG
- FR4 Halogenfrei
- Rogers
- RCC
- HTG Materialien
- Alukern
- Teflon / Taconic TLX
- Polyimid

Immer inklusive:

Gratis Design Rule Check:

Prüfung der Produktionsdaten um mögliche Schäden für den Kunden zu vermeiden.

multi-cb

Kontakt: Multi Printed Circuit Boards Ltd.
Brunnthaler Str. 2, 85649 Brunnthal
Tel: 0049 (0)8104 - 628 0, info@multi-cb.eu

Direkt von Ihren Daten: extended GERBER, EAGLE, ODB++, TARGET 3001!