



FASZINATION ELEKTRONIK



GABE 1 | FEBRUAR 2017 | 17. JAHRGANG | WWW.INDUSTR.COM | FACEBOOK.DE/EUE24.NET

EMBEDDED-SYSTEME

Eingebettete Intelligenz für alle Dinge

ANZEIGE

3D-DRUCK

Selbstständig den
Drucker tunen s.8

ANALOG-CONTROLLER

Höhere Genauigkeit durch
optimierte Firmware s.35

FUNK FÜR DAS IOT

Was die verschiedenen
Standards bringen s.12

Jetzt mehr als
5 Millionen
Produkte Online

DIGIKEY.DE

DIE QUELLE IHRER INNOVATION

...die weltweit größte Auswahl der
neuesten elektronischen Komponenten
für den sofortigen Versand

**KOSTENLOSER
VERSAND**
BEI BESTELLUNGEN
AB 50 € ODER
60 \$ (USD)*

TELEFON: 0800 180 01 25
DIGIKEY.DE



5 MILLIONEN TEILE ONLINE | ÜBER 650 LIEFERANTEN | 100%-IGER VERTRAGSDISTRIBUTOR

*Für alle Bestellungen unter 50,00 € wird eine Versandgebühr von 18,00 € in Rechnung gestellt. Bei Bestellungen unter 60,00 \$ (USD) wird eine Versandgebühr von 22,00 \$ (USD) berechnet. Alle Bestellungen werden per UPS, Federal Express oder DHL für die Lieferung innerhalb von 1 bis 3 Tagen (abhängig vom endgültigen Bestimmungsort) versendet. Keine Bearbeitungsgebühren. Alle Preise werden in Euro oder US-Dollar angegeben. Digi-Key ist ein autorisierter Distributor für alle Lieferpartner. Neue Produkte werden täglich hinzugefügt. © 2017 Digi-Key Electronics, 701 Brooks Ave. South, Thief River Falls, MN 56701, USA



Unsicherheit in allen Dingen

Wie passend Security als Kernthema der Embedded World 2016 gewählt war, zeigte unter anderem die massive DDoS-Attacke auf den Internet-Dienstleister Dyn im Oktober letzten Jahres. Von ihr waren zahlreiche Unternehmen und Internetdienste betroffen, unter anderem Amazon, Twitter und Netflix. Bei solchen DDoS-Angriffen, kurz für Distributed Denial of Service, werden beispielsweise Webseiten mit einer Unmenge an Anfragen konfrontiert. Das überlastet schließlich die Server, und die Dienste sind nicht mehr erreichbar. Das Besondere an dem Angriff im Herbst war, dass die Anfragen von sehr vielen Geräten mit eingebauten Embedded-Systemen kamen. Das zeigt deutlich: Security ist im Embedded-Bereich nicht mehr wegzudenken.

Das Thema Sicherheit wird uns auch in diesem Jahr weiter begleiten. Da bin ich mir sicher. Gerade, da die Integration von Embedded-Systemen in immer mehr Geräte weiter voranschreitet. Ein Ende davon ist nicht in Sicht. Schließlich gibt es noch vieles, das sich durch sie mit Intelligenz und zusätzlichen Funktionen ausstatten lässt. Bei Autos nimmt die Entwicklung zum Beispiel gerade erst richtig Fahrt auf. Einen Überblick über die kommenden Entwicklungen in der Embedded-Branche erhalten Sie im Titelthema dieser Ausgabe.

Ich bin auf jeden Fall nicht nur gespannt, was der Embedded-Bereich, sondern was die gesamte Elektronikwelt in diesem Jahr für uns bereithält. In den mehr als zwei Jahren, in denen ich jetzt Teil von ihr bin, hat sie mir viele spannende neue Erkenntnisse gebracht. Das wird sicher 2017 nicht anders sein. Deshalb freue ich mich auch sehr, in Zukunft verantwortlich für die E&E zu sein und diese Entwicklungen gemeinsam mit Ihnen begleiten zu dürfen.

Ich wünsche Ihnen eine spannende Lektüre und viele überraschende Neuigkeiten in diesem Jahr

Florian Streifinger

Florian Streifinger, Managing Editor E&E

fischer
elektronik

kühlen **schützen** verbinden

Embedded-PC Gehäuse

- Funktionelle Aluminiumgehäuse für verschiedenartige Embedded Formfaktoren
- Wahlweise integrierte Kühlrippen zur effizienten Entwärmung von Embedded Mainboards
- Tragschienen- und Monitorbefestigungen
- EMV-gerechte Ausführungen
- Kundenspezifische Anfertigungen mit individuellen Gestaltungsmöglichkeiten



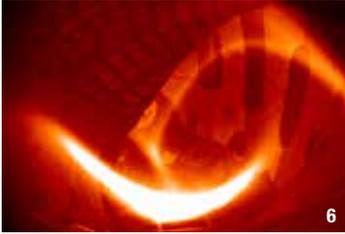
Mehr erfahren Sie hier:
www.fischerelektronik.de

Fischer Elektronik GmbH & Co. KG

Nottebohmstraße 28
58511 Lüdenscheid
DEUTSCHLAND
Telefon +49 2351 435-0
Telefax +49 2351 45754
E-mail info@fischerelektronik.de

Wir stellen aus:
embedded world in Nürnberg
14. - 16. 3. 2017
Halle 4A, Stand 311

Auftakt



6 FOTOREPORTAGE
Im Rampenlicht
 Ein Blick auf das Magnetfeld des Fusionsreaktors Wendelstein 7-X

Distribution & Dienstleistung



8 3D-DRUCKER AUFRÜSTEN
Geschmeidiger drucken
 Mit welchem Zubehör sich 3D-Drucker verbessern lassen

12 FUNKSTANDARDS FÜR DAS IOT
Auf einer Wellenlänge
 Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Funkstandards für das Smart Home

15 FIRMENPROFIL
Arrow Central Europe

Embedded-Systeme & Baugruppen



16 TRENDBERICHT
Jetzt wird umgesetzt!
 Was die Embedded-Welt 2017 umtreibt

20 EMBEDDED WORLD 2017
Messevorschau
 Produktneuheiten auf der Embedded World

22 PROGRAMMIERCENTER
In 24 Stunden zum Oszillator
 MEMS-Oszillatoren schneller liefern mit einem Programmiercenter

24 MENSCHEN IN DER ELEKTRONIK
Euphorie & Wissensdurst
 Auch ohne Meistertitel leitet C. Rinaldi die Montage bei MSC

28 EMBEDDED SOFTWARE
Entspannter Programmieren
 Mit den richtigen Programmen leichter Embedded-Software entwickeln

Wärmeleitfolien DETAKTA



Unverstärkte Pad Typen
 SBC-7 violettgrau 7 W/mK
 SBC-5 grau 5 W/mK
 SBC-3 grau 3 W/mK
 SBC rosa 1,5 W/mK
 Weiche, gelartige Pads mit einer Shorehärte von 2 - 10° - beidseitig haftend
 Stärken 0,5 bis 5,0 mm



Glasgewebe Deckfolie Pads
 SB-V0-7 7 W/mK
 SB-V0-3 3 W/mK
 SB-V0YF 1,3 W/mK
 SB-V0 1,3 W/mK
 Glasgewebe Deckfolie und weiche, gelförmige Unterseite.
 Shorehärte 2 - 20°. Einseitig haftend bis klebend. Stärken 0,5 bis 5,0 mm



Silicon-Glasgewebe Folie
 SB-HIS-5 5 W/mK
 SB-HIS-4 4 W/mK
 SB-HIS-2 2 W/mK
 SB-HIS 1 W/mK
 Dünne glatte Folie, **auch einseitig haftend - ohne zusätzlichen Kleber.**

Hans-Böckler-Ring 19
 22851 Norderstedt
 Tel.: (040) 529 547 - 0

Fax: (040) 529 547 - 11
 E-Mail: info@detakta.de
 Web: www.detakta.de

Rubriken

- 3 Editorial**
- 23 Ackermanns Seitenblicke**
Lesen im Kaffeesatz
- 32 Die rote Couch Express**
Electronica 2016
- 44 Firmenverzeichnis**
- 44 Impressum**
- 54 Aufgeschraubt**

Stromversorgung & Leistungselektronik



38

- 35 ANALOG-CONTROLLER
Neuer Code statt neuer Geräte
 Messfehler bei Analog-Controllern eliminieren durch Optimierung der Firmware

- 38 AUSTAUSCH IM LAUFENDEN BETRIEB
Fliegender Wechsel
 Welche MOSFETs sich für Hot-Swap-Controller eignen



INKLUSIVE
 MESSETASCHENBUCH
 ZUR EMBEDDED WORLD

Anzeige



Elektromechanik & Verbindungstechnik



46

- 42 INSTALLATIONSKLEMMEN
Wider das Kabelchaos
 Moderne Installationsklemmen helfen bei der Verdrahtung des Smart Homes
- 46 AUSZUGSSICHERUNG
Es bleibe Licht
 Ein Überblick über die verschiedenen Techniken bei Auszugssicherungen
- 49 FIRMENPROFIL
Rosenberger

Elektronikfertigung



52

- 50 LED-VERGUSS
Richtiger Rahmen für Licht
 Mit dem passenden Vergussmaterial die Farbtemperatur von LEDs bewahren
- 52 SMD-TECHNIK
Verzug in der Produktion
 Bei sehr feinen Leiterplattenlayouts auch den Materialverzug einbeziehen

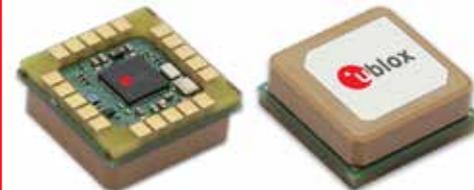


www.spezial.com

Ihr Lieferant für aktive, passive und elektromechanische Bauelemente von führenden Herstellern aus aller Welt.



Wireless & Positioning Solutions



SAM-M8Q module
u-blox M8 compact GNSS antenna module

Easy to design-in

– no RF expertise required

Consistently strong performance

– regardless of installation

High accuracy – thanks to concurrent reception of up to 3 GNSS (GPS, Galileo, GLONASS)

Tiny form factor

– 15.5 x 15.5 x 6.3 mm

Embedded wide-band patch antenna

Surface-mount device

– enabling simple and automated manufacturing

Weitere Informationen zu den Produkten von u-blox:

SE Spezial-Electronic GmbH

www.spezial.com • wireless@spezial.com



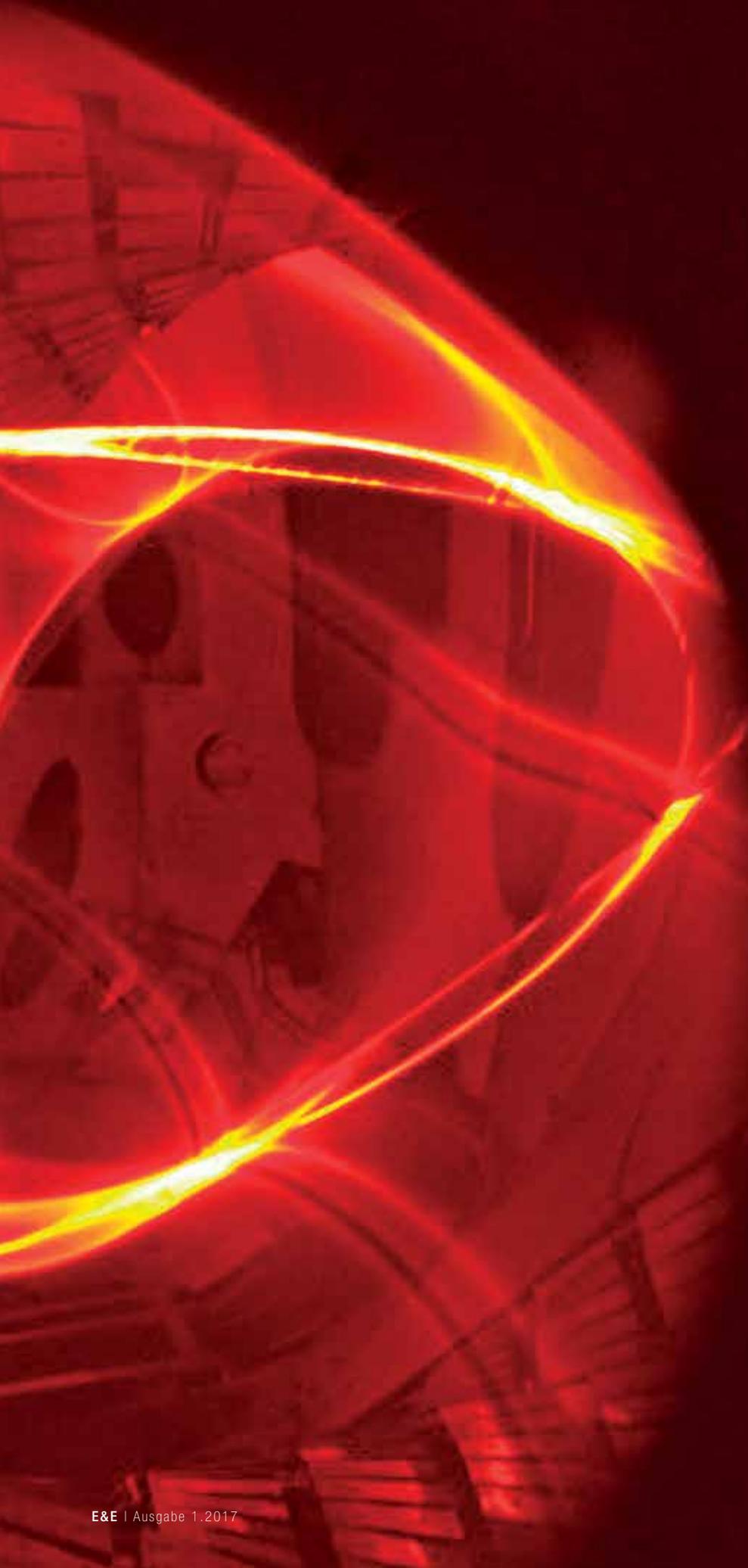
Messe Nürnberg | Halle A3 | Stand 249

Bauelemente • Services • Logistik

IM RAMPENLICHT

Im Forschungsreaktor Wendelstein 7-X schließt ein Magnetfeld heißes Plasma ein. Um sicher zu gehen, dass dieser magnetische Käfig geschlossen ist, mussten die Forscher dessen Struktur untersuchen. Wie das aussieht, offenbart ein Blick in die Anlage.

TEXT: Selina Doulah, E&E BILD: IPP



Glühender Stab

Mit Hilfe der sogenannten Flussflächendiagnose haben Forscher des Max-Planck-Instituts für Plasmaphysik (IPP) das Magnetfeld des Forschungsreaktor Wendelstein 7-X untersucht. Dieses Verfahren ermöglicht es, die Struktur eines Magnetfeldes sichtbar zu machen und damit zu sehen, ob es über geschlossene Flussflächen verfügt. Sie sind notwendig, um das heiße Fusionsplasma einzuschließen. Ihre Ergebnisse haben die Forscher jetzt in der Online-Zeitschrift „Nature Communications“ veröffentlicht. Dessen zufolge besitzt das Magnetfeld die notwendige Struktur.

Bei der Flussflächendiagnose wird ein dünner Elektronenstrahl eingeschossen, der sich entlang einer Feldlinie in Ringbahnen durch das leergepumpte Plasmagefäß bewegt. Er hinterlässt dabei eine Leuchtspur, die durch Stöße der Elektronen mit Restgas im Gefäß entsteht. Schwenkt man nun noch einen fluoreszierenden Stab durch den Gefäßquerschnitt, entstehen zusätzlich Leuchtflecke, wenn der Elektronenstrahl den Stab trifft. Vergleichbar ist das mit einem glühenden Stock, mit dem sich durch schnelle Bewegungen kurze Wörter und Symbole in die Luft schreiben lassen. In der Kameraaufzeichnung wird so nach und nach der gesamte Querschnitt des magnetischen Feldes sichtbar.



3D-DRUCKER AUFRÜSTEN

Geschmeidiger drucken

Wer seinen 3D-Drucker perfektionieren möchte, findet bei Elektronikhändlern das passende Zubehör. Günstige Geräte lassen sich an vielen Stellen verbessern. Mit dem richtigen Treiber wird beispielsweise ein ruckelnder Motor zum schnurrenden Rundläufer.

TEXT: Randall Restle, Digi-Key **BILDER:** Digi-Key; iStock, Maryna Voronova

Mit ein paar Kniffen und dem richtigen Zubehör lassen sich 3D-Drucker so umrüsten, dass sie leiser drucken und weniger ruckeln.

3D-Drucker sind längst nicht mehr nur der Industrie vorbehalten. Auch zu Hause drucken die Wundermaschinen inzwischen aus, was die Fantasie begehrt, ob Elektronikgehäuse oder Motorradzubehör. Hobbybastler können Stunden damit verbringen, den Druckergebnissen beim Wachsen zuzusehen. Sehr zeitaufwändig ist es, den 3D-Drucker für den Heimgebrauch so zu konfigurieren, dass zufällige Druckerfehler, wie etwa ein störender Tropfen des ausgehärteten Filaments, nicht mehr auftreten.

Noch wichtiger ist das Vermeiden solcher Abweichungen dort, wo die Anforderungen an den 3D-Druck wesentlich strenger sind als daheim. In der Veterinärmedizin kommen 3D-Drucker mittlerweile zum Beispiel bei chirurgischen Anwendungen zum Einsatz. Hier dürfen die Druckerzeugnisse keine Ungenauigkeiten aufweisen. Durch Verbesserungen am Gerät ist es möglich, diese zu minimieren.

Bausatz selbst aufpeppen

Wer die Kosten für einen gebrauchsfertigen Drucker mit hoher Genauigkeit scheut, ist mit einem Bausatz gut bedient, etwa mit dem Prusa i3 MK2. Der Drucker entstand im Open-Source-Projekt RepRap. Das Projekt bietet allen Interessierten, die mehr über 3D-Druck lernen möchten, eine Fülle an Informationen. Als Ergänzung eignen sich YouTube-Videos, wie sie beispielsweise

Thomas Sanladerer anbietet. Sanladerer teilt die Probleme bei 3D-Druckern in verschiedene Gruppen ein. Zum Beispiel bringt bereits der Aufbau eines solchen Druckers viele Probleme mit sich: Egal ob Delta-Drucker oder X-Y-System, jedes Gerät hat seine eigenen Schwachstellen.

Den Druckkopf rechtwinklig in X-, Y- und Z-Richtung bewegen zu können ist notwendig für korrekte Ausdrücke. Das Portal muss also genau rechtwinklig sein. Das Auswinkeln ist jedoch umständlich: Veränderungen an einer Stelle können Auswirkungen auf eine andere haben.

Ein weiteres Problemfeld ist die Ebenheit des Druckbetts. Ist das Druckbett nicht eben und nicht winklig mit dem Portal, beeinträchtigt dies den Ausdruck.

Mechanische Fehler stellen eine weitere Quelle von Druckproblemen dar. Dazu gehören der Nachlauf eines Riemens, Führungen oder Gewindestangen. Sie können selbst dann auftreten, wenn der Drucker perfekt ausgewinkelt und eben ist.

Material als Fehlerquelle

Beim Prusa i3 MK2 ist die Z-Achse durch normale Gewindestangen realisiert. Jede Stange ist mit einem eigenen Schrittmotor auf der einen und Muttern



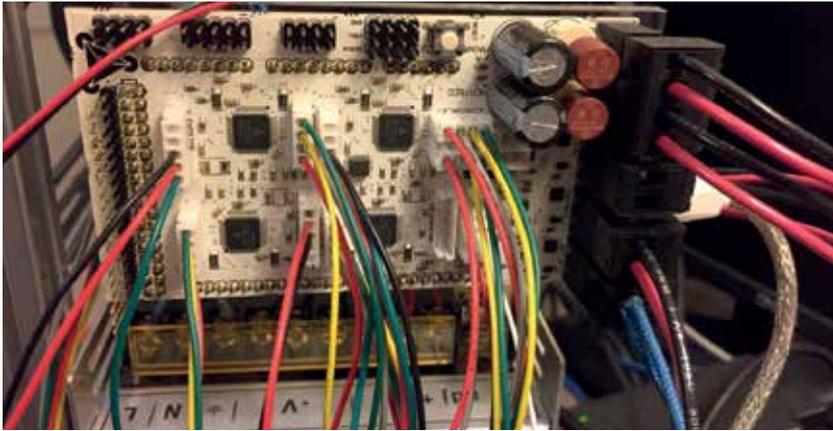
ROBUSTES WIRBELSTROM- MESSSYSTEM

eddyNCDT 3005
Wirbelstrom-Messsystem zur
schnellen und präzisen Weg-
und Positionsmessung

- Sehr gute Messgenauigkeit
- Hohe Grenzfrequenz zur Überwachung schneller Bewegungen
- Ideal für schwankende Temperaturen dank integrierter Temperaturkompensation
- Robuste Bauform, unempfindlich gegenüber Öl, Druck und Schmutz
- Extrem kompakte Bauform: ideal zur Integration in Maschinen & Anlagen



Tel. +49 8542 1680
www.micro-epsilon.de/eddy



Das Trinamic TRAMS Board installiert in einem 3D-Drucker.

auf der anderen Seite verbunden. Diese Muttern befinden sich an der Unterseite der X-Achsen-Halterung, an der die Hubkraft des X-Schlittens auftritt. Voraussetzung dafür ist, dass das Gewicht der Halter, des X-Achsen-Schlittens und des Druckkopfes ausreichend sind, um den Kontakt der Halter mit den Schrauben sicherzustellen. Dieser Aufbau hat den Vorteil, dass der Druckkopf nicht mit Kraft in das Druckbett gefahren werden kann. Ein Fehler, der öfter während der Kalibrierung oder

durch einen falschen Bewegungsbefehl zur Positionierung der Z-Achse auftritt und dazu führt, dass sich die Muttern aus ihren Halterungen lösen.

Auch aus anderen Gründen entsteht manchmal auf einer Seite des Druckers ein Spalt zwischen der Mutter und der Halterung. Das geschieht beispielsweise, wenn einer der Z-Achsen-Schrittmotoren Schritte verliert. Zwar lässt sich die Schraube händisch zurückdrehen, die Folge ist jedoch ein Winkelfehler, der nur durch aufwändiges Auswinkeln behoben werden kann. Ein weiteres mechanisches Problem ist eine fehlerhafte Gurtspannung.

Beobachten erleichtert Verbesserungen

Zu schnelles Drucken, eine falsche Temperatur beim Druck oder die fehlerhafte Einstellung der Software sind weitere Fehlerquellen. Bei der Open-Source-Software, die Open-Source-Drucker steuert, besteht zum Beispiel ein Verhältnis von 1:N zwischen Software und Drucker. Deshalb müssen genaue Einstellungen getroffen werden, um die Software optimal abzustimmen. Wieviel Filament mit einem Motorschritt ausgegeben wird, erfordert etwa eine genaue Beobachtung.

Neben dem Aufbau und mechanischen Fehlern sollten auch der Druckprozess und das zum Druck verwendete Material beachtet werden. Es ist beispielsweise hilfreich zu wissen, dass PLA (Polystyrene Latex Aerosol) fast genauso stark sein kann wie ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene), wenn das gedruckte Objekt anschließend in einem richtig eingestellten Ofen für die passende Zeit aushärtet. Mit der Zeit gesammelte Erfahrungen können hier Verbesserungen bringen.

Die Motorleistung von 3D-Druckern lässt sich mit Hilfe von Elektronik anpassen. Die günstigste Variante sind

CodeMeter®: Starke Embedded-Security

**WIBU
SYSTEMS**

Neu zur Embedded World:
CodeMeter Embedded 2.0
Halle 4, Stand 540



PC- und Embedded-Anwendungen sicher geschützt mit langzeiterprobten Lösungen von Wibu-Systems

- Technisch-präventiver Schutz der Software
- Schutz von Produktions- und Technologie-Daten
- Bedarfsgerechte Wartungs- und Pay-per-Use-Modelle
- Integrierbar in zentrale ERP- und CRM-Systeme
- Neue Geschäftschancen durch Lizenzierung



Embedded World 2017
Besuchen Sie uns:
s.wibu.com/ew

SECURITY
LICENSING
PERFECTION IN PROTECTION

www.wibu.com | sales@wibu.com | 0721 93172-0



COM Express® für die Medizin 4.0

COM Express

Skalierbarkeit extrem – die aktuelle MSC Technologies COM-Familie

- Von der low-cost Intel® Atom™ E39xx Serie bis zu den high-end Intel® Xeon® E3 Prozessoren
- Für HMIs, Image Processing, Robotics, lokale Server etc.
- On-board TPM und Secure Boot für höchste Sicherheitsanforderungen
- Verkürzter Entwicklungsprozess durch Starterkits und Kühllösungen
- Erweiterter Temperaturbereich
- Entwickelt und gefertigt in Deutschland
- Technischer Support direkt vom Hersteller MSC Technologies GmbH

14.-16. März 2017 • Messe Nürnberg • Halle 2-238

 **embeddedworld2017**
Exhibition & Conference
...it's a smarter world

Schrittmotoren, die allerdings laut und ineffizient sind, kein Feedback bieten und ruckeln. Zudem beanspruchen sie die Mechanik stark, da sie Veränderungen in der Beschleunigung und damit schraubenlösende Vibrationen hervorrufen. Wie von Software gibt es auch von der Elektronik von 3D-Druckern Open-Source-Varianten.

Zwei Varianten für Mikro-schrittmacher

Das bekannteste Elektronik-Modul für den 3D-Druck ist ein Arduino-Board mit einem Ramps-Shield. Das Shield beinhaltet die Schrittmotor-treiber. Im Halbschritt macht ein Standardschrittmotor 200 Schritte für eine 360-Grad-Motordrehung, also 1,8 Grad pro Schritt. Das Ramps-Board unterstützt Mikroschritte: Der Strom wird durch die Motorspulen proportional phasenversetzt gesteuert, wodurch der Rotor des Motors in jedem gewünschten Mikroschritt positioniert werden kann. Durch das Ramps-Shield lässt sich jeder Vollschritt in 16 Mikroschritte unterteilen, was für eine deutlich feinere Auflösung als 1,8 Grad pro Schritt sorgt.

Unglücklicherweise hängt diese erhöhte Auflösung von der Last ab. Es muss die exakte Position bestimmt werden, die vom Treiber angesteuert wur-

de. Allerdings gibt es kein Feedback auf dem Ramps-Board, mit dem die Ausführung der Ansteuerung sicher erfasst werden kann. Eine Belastung, die mehr Kraft benötigt, als der Motor durch die Mikroschritte aufbringen kann, kann zu Schrittverlust und Fehlausrichtung führen und die Z-Achse wie oben beschrieben beeinträchtigen.

Abhilfe schafft das Schrittmotor-Treiber-Board TRAMS für den Arduino. Es verfügt über die Schrittmotor-treiber TMC5130. Das Board und die ICs ermöglichen 256 Mikroschritte und unterstützen ein sensorloses Feedback namens StallGuard2. Dieses erkennt ein Stocken des Motors und kann den Motorstrom oder die Geschwindigkeit erhöhen. Der Motor bleibt damit synchron mit dem Controller und es ergibt sich eine geschlossene Feedback-Schleife.

Der TMC5130 erkennt und korrigiert nicht nur das Stocken, sondern unterstützt auch einen nahezu lautlosen Betrieb. Außerdem reduziert er den Motorstrom auf die benötigte Menge. Da die Motoren während des Betriebs nicht überlastet werden, benötigen sie keine Kühlkörper. Ein weiterer Vorteil ist eine gleichmäßigere Bewegung dank dem sensorlosen Feedback des Motors, das Ruckeln reduziert und Vibrationen verhindert. □



FUNKSTANDARDS FÜR DAS IoT

Auf einer Wellenlänge

Kommunikation ist alles im Smart Home. Damit Entertainmentgeräte und Sicherheitslösungen einander gut verstehen, sollte die Wahl des Funkstandards sorgfältig überlegt sein. Gut beraten ist, wer einen Distributor hat, der neben Komponenten auch Know-how über Vernetzung mitbringt.

TEXT: Daniel Barth, Rutronik **BILDER:** Redpine Signals, Rutronik; iStock, Anfisa Focusova

Richtig smart ist ein Zuhause erst dann, wenn seine Geräte miteinander kommunizieren und sich über das Smartphone beobachten oder steuern lassen. Eine zentrale Rolle bei allen Smart-Home-Anwendungen spielt deshalb die drahtlose Kommunikation. Für die Vernetzung stehen zurzeit verschiedene Funkstandards und Plattformen zur Auswahl.

ZigBee: lizenzfreie Frequenzen, aber unsicher

ZigBee etwa ist ein Maschennetzwerkprotokoll, das vor allem in den USA verwendet wird. Es basiert auf IEEE 802.15.4

und funkt auf der lizenzfreien 2,4-GHz-Frequenz sowie in Sub-GHz-Frequenzen. Dadurch haben Gerätehersteller die Chance, für jede Smart-Home-Anwendung die passende Frequenz zu wählen. Flexibilität bietet ein Sub-GHz-/2,4-GHz-Kombo-Transceiver wie der AT86RF215 von Atmel.

Derzeit sollte die Nutzung von ZigBee jedoch wohl überlegt sein. Denn eine gravierende Sicherheitslücke konnte bislang auch durch Firmware-Updates nicht behoben werden. Die neue Spezifikation 3.0 soll diese Sicherheitslücke schließen und wird künftig von allen großen Anbietern unterstützt.

Thread: AES-verschlüsselt und mit großem Netzwerk

Bei dem Funkstandard **Thread** sorgt eine AES-Verschlüsselung für die nötige Sicherheit. Das robuste, selbstheilende und energiesparende Maschennetzwerkprotokoll basiert wie ZigBee auf IEEE 802.15.4 und nutzt ebenfalls lizenzfreie Sub-GHz-Frequenzen und die 2,4-GHz-Frequenz. Da Thread IPv6 unterstützt, ist der Standard die 6LoWPAN-Alternative zu Bluetooth und Wi-Fi.

Ein großes Netzwerk von Herstellern setzt bereits auf Thread, darunter einige für das Smart-Home-Segment relevante Unternehmen, wie Samsung, Procter&Gamble oder Osram. Auf der Komponentenseite unterstützen zum Beispiel

die Module von Redpine Signals neben Dual-Band Wi-Fi (2.4/5 GHz), Bluetooth Classic, Bluetooth Low Energy und ZigBee ebenfalls das Thread-Protokoll.

Bluetooth Smart: IPv6 und weitverbreitet

Weltweit stark verbreitet ist **Bluetooth Smart**. Der Funkstandard, der auch Bluetooth Low Energy (BLE) genannt wird, setzt wie Thread auf dem 2,4-GHz-Band auf und unterstützt IPv6. Nordic Semiconductor bietet für die SoCs nRF51 und nRF52 bereits entsprechende Software-Stacks. Mit dem Standard BLE 5.0 steigen Reichweite, Datenübertragungsraten und Broadcasting-Fähigkeiten des Funkstandards. Auch dafür hat Nordic mit dem nRF52840 einen entsprechenden SoC vorgestellt. Für das Jahr 2017 ist zudem ein Bluetooth-Smart-

GET YOUR FREE TICKET

Download Ticket unter: embeddedworld.conrad.de/tickets

DON'T WORRY BE TEKKIE
Wir haben intelligente Lösungen.

MACHEN WIR ZUKUNFT!

14.-16.03.2017, Halle 3, Stand 145

Download Ticket:



Kombimodule vereinen verschiedene Funkstandards. Das RS9113 von Redpine Signals verbindet zum Beispiel Bluetooth Low Energy und WLAN.

Maschennetzwerkprotokoll angekündigt. Ein Pluspunkt von Bluetooth Smart ist, dass fast jedes aktuelle Smartphone über eine BLE-Schnittstelle verfügt, die eine Kommunikation mit entsprechenden Smart-Home-Geräten erlaubt.

ANT: Effizient und flexibel

Das **ANT-Protokoll**, das anfangs vor allem für Sportequipment eingesetzt wurde, hat sich inzwischen auch im Bereich Heimautomation, Indoor-Locationing und Telemedizin etabliert. Es punktet mit geringem Stromverbrauch und hoher Flexibilität hinsichtlich der Netzwerk-Topologie. Deshalb kommen auch immer mehr Smartphones mit ANT-Unterstützung auf den Markt. Zwar handelt es sich bei ANT um ein proprietäres Protokoll, da jedoch mehrere Halbleiterhersteller ANT-basierende Produkte anbieten, sind Nutzer nicht von einem Hersteller abhängig. Nordic bietet beispielsweise für seine nRF51 und nRF52 SoCs einen ANT-Software-Stack an.

WLAN: hohe Übertragungsraten und überall vorhanden

In vielen Häusern und Wohnungen ist **WLAN** bereits vorhanden und bietet sich deshalb besonders für Smart-Home-Anwendungen an. Es ermöglicht hohe Datenübertragungsraten, wie sie vor allem für Überwachungskameras und Multimedialgeräte nötig sind. Auch Energiemanagement und Ambient-Assisted-Living-Geräte nutzen WLAN, um eine direkte Kommunikation mit dem Smartphone herzustellen oder Daten über das lokale Netzwerk in die Cloud zu senden.

Wi-Fi HaLow soll die Zukunftsfähigkeit von WLAN für das Smart Home sicherstellen. Es basiert auf dem neuen Standard IEEE 802.11ah, der das Frequenzband um 900 MHz nutzt

und eine große Reichweite bei geringerem Energieverbrauch ermöglicht. Zudem durchdringt der Standard Wände und ähnliche Barrieren leichter.

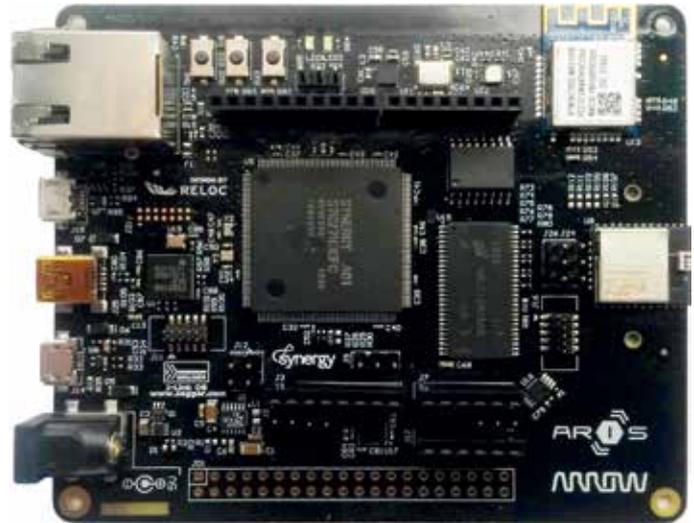
Ein einziger WLAN-Router könnte deshalb künftig ein Einfamilienhaus vom Keller bis in den Dachboden und die Garage abdecken. Werden Sensordaten über BLE an eine zentrale Einheit und von dort via WLAN in die Cloud geschickt, bietet sich ein Kombimodul wie das RS9113 von Redpine Signals an.

Das braucht ein zukunftsfähiges Protokoll

Derzeit ist nicht abzusehen, dass sich eines der Protokolle als Standard für das Smart Home durchsetzen wird. Klar ist jedoch: Ein zukunftsfähiges Protokoll muss eine IPv6-Unterstützung, Smartphone-Kompatibilität und Flexibilität mitbringen. ANT, Bluetooth Low Energy und Wi-Fi bieten das bereits.

Müssen Anwendungen mit mehreren Standards umgehen können, sorgt eine zentrale Konnektivitätsunit für Kompatibilität. Für Hersteller, die nur auf ein Protokoll setzen möchten, empfiehlt es sich, eigene Smart-Home-Systeme zu schaffen, die alle denkbaren Anwendungen und Geräte umfassen. Entwicklern von Smart-Home-Anwendungen steht Rutronik als Partner zur Seite.

Mit Rutronik Smart bietet das Unternehmen eine komplette technologische Basis zur Umsetzung von Smart-Home-Lösungen. Sie umfasst unter anderem Sensoren, Wireless-Komponenten, Mikrocontroller, Powermanagement- und Sicherheitslösungen. Spezialisten aus den verschiedenen Produktbereichen unterstützen Kunden bei der Auswahl des für ihr Projekt optimalen Funkstandards und der dazu passenden Bauteile. □



In 2016 hat Arrow das ARIS Board vorgestellt, eine einsatzbereite Internet of Things (IoT) Hardware- und Software-Plattform, die es Anwendern ermöglicht, IoT-Anwendungen mithilfe des Renesas Synergy Entwicklungs-Frameworks rasch zu realisieren. Die Plattform unterstützt Entwickler dabei, IoT Designs mit einer Kombination aus Hardware und Software schneller zu erstellen, und leistet damit einen Beitrag zu Innovation und Produktdifferenzierung.

Anschrift

Arrow Central Europe GmbH
Frankfurter Straße 211
63263 Neu-Isenburg, Germany
T +49/6102/5030-0
F +49/6102/5030-8455
info@arroweurope.com
www.arrow.com

Gründungsjahr

1935

Produktportfolio

- Halbleiter
- Passiv/Elektromechanik/ Steckverbinder
- Embedded (Arrow Intelligent Systems)

Dienstleistungsportfolio

Als weltweiter Vertriebspartner von mehr als 100.000 Original- und Auftragsherstellern und Handelsunternehmen ist Arrow

als „Logistik-Kompetenzzentrum“ bekannt und gilt als erste Wahl in der Lieferkette von elektronischen Bauteilen. Das Serviceportfolio von Arrow umfasst den gesamten Produktlebenszyklus, von der Entwicklung und Produktion über Reverse-Logistik bis hin zu End-of-Life und eröffnet den Kunden damit neue Möglichkeiten zur Wertschöpfung.

Arrow bedient hochwertige, globale und komplexe Supply-Chains und Logistikaktivitäten.

Technischer Support

Die Entwicklungsabteilungen seiner Kunden unterstützt Arrow mit Applikationsingenieuren, die eine technische Betreuung von der Produktidee bis zum produktiven Einsatz über den gesamten Lebenszyklus einer Anwendung leisten. Die Applikationsingenieure stehen Kunden bei Design-In-Projekten zur Verfügung. Der Design Support geht weit über die reine Produktauswahl hinaus. Entwickler-Programme wie Testdrive sind in der Industrie einzigartig. □

FIRMENPROFIL

Die Arrow Central Europe GmbH mit Hauptsitz in Neu-Isenburg bei Frankfurt/Main ist eine hundertprozentige Tochter von Arrow Electronics. Arrow mit Hauptsitz in Centennial, Colorado, ist ein globaler Anbieter von Produkten, Services und Lösungen für industrielle und kommerzielle Nutzer von elektronischen Komponenten und Computing-Lösungen für Unternehmen. Im Geschäftsjahr 2015 hat Arrow einen Umsatz von 23,3 Milliarden US-Dollar erzielt. Arrow ist in der Region DACH mit 20 Niederlassungen in Deutschland, Österreich und Schweiz vertreten. Das Unternehmen hat ein umfangreiches Produktportfolio in den Bereichen analoge und digitale Halbleiter, passive und elektromechanische Bauelemente und bietet seinen Kunden auf Basis dieses Angebots

technische Gesamtlösungen. Embedded-Lösungen bietet Arrow seinen Kunden über das Arrow Intelligent Systems Team an. Arrow bedient Unternehmen jeder Größe, darunter große Original Equipment Manufacturer (OEM) und EMS-Anbieter (Electronic Manufacturer Services) ebenso wie Ingenieur- und Entwicklerbüros. Zum Angebot zählen ebenfalls individuelle, auf Kundenbedürfnisse zugeschnittene logistische Dienstleistungen, die den gesamten Lebenszyklus einer Applikation abdecken. Kunden mit Bedarf an kleineren und mittleren Produktionsstückzahlen adressiert Arrow mit einem dedizierten Vertriebskanal: Arrow Advantage. Über die Plattform arrow.com können Einkäufer und Entwickler Komponenten online beziehen und Designs in der Cloud konzipieren.

TRENDBERICHT EMBEDDED

Jetzt wird umgesetzt!

Auf der Embedded World 2017 steht seit längerem mal kein einzelnes Thema im Vordergrund. Stattdessen warten viele Bereiche mit spannenden Neuerungen auf. Wir haben Brancheninsider befragt, was sie in diesem Jahr von der Embedded-Welt erwarten.

TEXT: Florian Streifinger, E&E **BILDER:** Arrow Electronics, Data Modul, Moxa, MSC Technologies, Syslogix; iStock, Piggypa

Autonomes Fahren, Security oder die Dauerbrenner Internet of Things (IoT) und Industrie 4.0 – Themen gibt es auf der diesjährigen Embedded World genügend. Im Gegensatz zu den Vorjahren ragt aber keines von ihnen besonders heraus. Die Zeit des Hypes scheint bei allen erst einmal vorbei zu sein. Stattdessen geht es jetzt an die Umsetzung. „IoT und Industrie 4.0 waren lange Marketingbegriffe. 2017 werden sie nun definitiv umgesetzt“, sagt Christian Binder, Geschäftsführer des Industrie-PC-Herstellers Syslogic.

Wie die Umsetzung ein Thema wieder stärker in den Fokus rücken kann, zeigt in diesem Jahr das Internet der Dinge. Obwohl es auf der Messe nicht prominenter vertreten ist als andere, wird es in diesem Jahr ein Comeback als wichtigstes Embedded-Thema erleben. „Wir sehen ganz klar, dass IoT den Embedded-Markt dominieren wird“, konstatiert Amir Sherman. Er ist Director für Embedded Technologie bei dem Distributor Arrow. Diesmal rührt das Interesse am IoT also nicht von den fantastischen zukünftigen Aussichten her, die es verspricht, sondern von fertigen Geräten und Anwendungen.

Für Sherman bedeutet das, Bauteilefertiger müssen sich noch stärker auf die Anforderungen des IoT konzentrieren. Zum Bei-

spiel sollten sie Wireless-Komponenten häufiger in Bauteile einplanen, etwa in Mikrocontroller. „Hersteller sind gut aufgestellt, die allgemeine MCUs im Programm haben aber auch SoCs mit kombiniertem MCU und Wireless-Komponenten“, sagt er.

IoT: Mehr Komponenten mit Wireless und höherer Rechenleistung nötig

Auch Markus Mahl zufolge, Leiter des Produktmarketings für Embedded bei Data Modul, müssen Embedded-Hersteller ihre Produkte den Anforderungen des IoT anpassen. Entscheidend für ihn sind die riesigen Datenmengen, die durch die Vernetzung und die große Anzahl an intelligenten Sensoren entstehen. „Die zu verarbeitenden Datenmengen werden immer umfangreicher. Für deren Auswertung und Verarbeitung ist kontinuierlich mehr Rechenleistung nötig“, sagt Mahl. Für Edgar Huber, Manager Communications bei MSC Technologies, steht hingegen das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und Module im Vordergrund. Sie müssten sich leicht kombinieren lassen. „Das IoT braucht einfach integrier- und vernetzbare Produkte“, meint er.

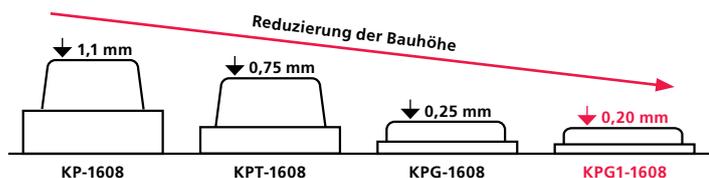
Auch die Automobilbranche wird in diesem Jahr erneut ein wichtiger Markt für Embedded-Hersteller sein. Darin sind sich

Kingbright

Kingbright Electronic Europe GmbH

■ Quality ■ Efficiency ■ Innovation ■ First-class service

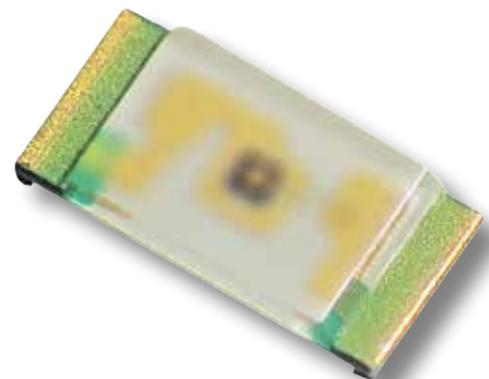
NEUE SUPERFLACHE SMD-LED MIT 0,20 MM BAUHÖHE KPG1-1608 SERIE



Eigenschaften:

Abmessung = 1,6 mm x 0,8 mm x 0,2 mm

Erhältlich in den Farben rot, orange, grün, gelb und blau





„Das IoT wird 2017 den Embedded-Markt dominieren.“ Amir Sherman, Arrow Electronics



„Die Datenmengen werden immer größer. Dafür ist kontinuierlich mehr Rechenleistung nötig.“ Markus Mahl, Data Modul



„Open-Source zielt nicht darauf ab, Geld zu sparen, sondern auf Innovation“ Mark Liu, Moxa

die Brancheninsider einig. Mit besonders interessanten Entwicklungen rechnen sie bei Fahrerassistenzsystemen und dem autonomen Fahren. „Automotive wird auch 2017 äußerst prominent vertreten sein, vor allem das autonome Fahren“, meint Mahl. Letzteres steckt allerdings noch in den Kinderschuhen. Mit wirklich autonomen Autos ist daher in diesem Jahr nicht zu rechnen. Dafür ist die Technik schlicht noch zu wenig ausgereift. Das zeigten unter anderem die verschiedenen Unfälle mit Teslas Autopiloten im letzten Jahr, bei denen auch ein Fahrer tödlich verunglückte. Zumal es bisher ausschließlich darum ging, dass die Technik richtig funktioniert. Wie sich autonome Autos gegen Hackerangriffe absichern lassen, ist

hingegen weiterhin ungeklärt. Gerade bei Fahrzeugen zeigt sich, wie wichtig Security ist. Schließlich bedrohen Cyberattacken auf autonome Fahrzeuge im schlimmsten Fall das Leben der Insassen und anderer Verkehrsteilnehmer.

Wenig überraschend sind sich deshalb die Experten einig über den hohen Stellenwert von Security für Embedded-Systeme. Für Amir Sherman ist klar, dass sie als Gesamtsystem geplant sein sollte. „In diesem Jahr wird sich die Erkenntnis durchsetzen, dass Security viel mehr ist als Advanced Encryption und ein sicherer Hash-Algorithmus. Standalone-Security-Chips, Wireless-Verschlüsselung und eine sichere Cloud gilt es zu einer sicheren Gesamtlö-

sung zu verbinden“, sagt er. Genauso sieht das auch Mark Liu, Business Development Manager für Embedded Computing bei Moxa. Für ihn „muss die Infrastruktur Cybersecurity vom einen bis zum anderen Ende komplett unterstützen.“ Eine weitere große Herausforderung sind Christian Binder zufolge die Updates. „Schwierig ist es, bei langfristig eingesetzter Hardware stets die neuesten Security-Features zu integrieren“, sagt er. Was sich bei Software vergleichsweise einfach umsetzen lässt, wird bei Hardware ein Problem.

Erhöhen lässt sich die Sicherheit auch, indem die Hersteller Open-Source-Software und -Hardware für ihre Systeme verwenden. Sind der Code oder die

Volle Engineering-Bandbreite für smarte Steuerungen

- Systemlösungen
- Embedded Boards und Module, IPC
- Touch & Displays Solutions
- LED & OLED

Besuchen Sie uns:
Halle 1, Stand 1-221



„Windows 10 hat die Erwartungen nicht erfüllt. Für ARM-Prozessoren ist es etwa nur in einer verkümmerten Version verwendbar.“ Edgar Huber, MSC Technologies



„Eine Herausforderung ist es, bei langfristig eingesetzter Hardware stets die neuesten Security-Features zu integrieren“ Christian Binder, Syslogic

Schaltpläne offen zugänglich, werden zwar Kriminelle leichter auf Schwachstellen aufmerksam, aber auch viele normale Anwender und Sicherheitsforscher geben den Herstellern Hinweise auf Sicherheitslücken.

Open-Source ist umstritten

Deshalb steigt Sherman zufolge auch der Anteil an Open-Source-Embedded-Systemen. „Open Source wird im Embedded-Bereich immer wichtiger. Einer der Hauptgründe dafür sind die gestiegenen Sicherheitsanforderungen“, erklärt er. Das ist aber nicht der einzige Aspekt, der für Open-Source-Systeme spricht. „Der Einsatz von Open-Source zielt nicht darauf ab, Geld zu sparen, sondern vor allem auf Innovation“, erklärt Liu. Doch nicht alle Insider sind vom Open-Source-Gedanken überzeugt. „Bei den meisten professionellen Projekten ist die Eigenschaft der quelloffenen Software kein Vorteil, sondern oft sogar ein Nachteil“, meint Edgar Huber.

Gespalten sind die Experten auch bei der Frage, welches Betriebssystem im Embedded-Bereich zukünftig die Nase vorn hat. Liu ist von Windows 10 enttäuscht. „Wir bei Moxa sehen keine überzeugende Lösung in Windows 10 für zukünftige

Embedded-Systeme. Beispielsweise wird der mangelnde Support für den Windows 10 IoT Core für RISC-SoCs ein Wellenbrecher für die Industrie sein“, meint er. Auch für Huber ist ein wichtiger Punkt gegen Microsofts Betriebssystem die mangelhafte Unterstützung einer Prozessorarchitektur: „Windows 10 hat bisher nicht die Erwartungen erfüllt. Für ARM-Prozessoren ist es etwa nur in einer verkümmerten Version verwendbar.“

Linux oder Windows 10?

Die Befürworter des Betriebssystems loben hingegen vor allem die neue Lizenzstruktur. „Aktuell sieht es so aus, als ob sich Windows 10 durchsetzen wird. Immer mehr unserer Kunden sind dabei darauf umzustellen. Das ist auch auf die jetzt transparente Lizenzstrategie zurückzuführen“, sagt Markus Mahl. Dem stimmt auch Christian Binder zu.

Wer von den Experten bei diesen beiden Kontroversen Recht behält, wird sich erst in Zukunft zeigen. Vielleicht gibt 2017 darauf ja bereits ein paar Hinweise. Womöglich läuft es zumindest bei den Betriebssystemen auf ein gedeihliches Nebeneinander hinaus. Amir Sherman etwa hält beide Systeme für durchaus attraktiv. □

PERFECT MATCH
by Garz & Fricke

Reliable Quality
Made in Germany



Single Board Computer and Human Machine Interface

- Complete system with CPU board, display, touch, front glass and housing
- Freescale ARM®i.Mx6 architecture
- Scalable CPU performance
- Ready-to-run systems
- Industrial solutions
- Board support packages with drivers for all interfaces
- Operating systems: Windows Embedded Compact®, Linux and Android™

Visit us on Embedded World, Hall 2, Booth 240

SOLUTIONS THAT COMPLETE!

GARZ & FRICKE

Garz & Fricke GmbH | Hamburg | Germany
info@garz-fricke.com | www.garz-fricke.com

TRENDS

MESSEVORSCHAU EMBEDDED WORLD

Nicht umsonst gilt die Embedded World als Weltleitmesse für Embedded-Systeme. Rund 900 Aussteller präsentieren dort den State of the Art der Embedded-Technologie und greifen die Trends der Branche auf. Als Vorgeschmack auf die Messe, stellen wir Ihnen auf den folgenden Seiten eine kleine Auswahl an Neuheiten vor.



Halle 3A, Stand 338

Rugged-Systeme

Für raue Umgebungen hat Polyrack die belastbare Gehäuseplattform Rugged MIL 1/2 Short ATR Chassis entwickelt. Sie ist als salzbadgelötete Aluminiumkonstruktion und als Blech-Biegelösung nach ARINC 404A erhältlich. Das Gehäuse schützt Elektronikkomponenten vor mechanischen, klimatischen, chemischen und elektrischen Einflüssen. Mit Backplanes, Netzteilen und I/O-Verbindungskarten lässt sich das ATR Chassis auch zu einem Gesamtsystem kombinieren. Polyrack zeigt auf der Embedded World Gehäuse- und Systemlösungen für unterschiedliche Märkte.



Halle 4, Stand 110

Virtual-Reality-Modell

Bei der Entwicklung von autonomen Fahrzeugen, Fahrerassistenzsystemen und vernetzten Fahrzeugen müssen die Software- und Hardware-Implementierung genau aufeinander abgestimmt sein. Um das zu gewährleisten, ist eine Reihe von Tests während des Entwicklungsprozesses unerlässlich. Diese Tests müssen die Wirklichkeit so exakt wie möglich abbilden. Wie sich so etwas umsetzen lässt, zeigt Bhai Tech am Stand von Mathworks in der Demo „Interactive Rescaled Reality“ anhand eines Virtual-Reality-Modells für Fahrerassistenzsysteme.



Halle 4, Stand 540

Codemeter 2.0

Wibu-Systems stellt auf der Messe die neue Version seiner Codemeter-Technologie vor. Dank des modularen Aufbaus der Version 2.0 der Codemeter Runtime können Hersteller die benötigte Funktionalität in ihre Produkte integrieren, wie den Zugriff auf Lizenzen über das Netzwerk, hardwarebasierten Schutz, softwarebasierte Aktivierung und verschlüsselte Kommunikation. Sie läuft mit einem geringen Ressourcen-Bedarf auch auf kleinen Systemen und bietet dennoch Kompatibilität mit Codemeter Standard Runtime, um sich nahtlos in eine vorhandene Codemeter-Umgebung einzufügen.

COOUT



Halle 3A, Stand 438

Entwicklungsplattform

Rutronik zeigt auf der Messe die Entwicklungsplattform Nucleus. Sie umfasst ein Color-TFT-LCD mit 2,4 bis 4,3 Zoll, einen Microchip PIC24 oder PIC32 Mikrocontroller, einen externen Flash-Speicher mit 2MB und externes SRAM mit 512KB sowie USB 5V Power&Data und einen Microchip ICSP-Port. Für die TFT-Treiber-ICs steht Initialisierungs- und Beispielcode zur Verfügung. Die Microchip Graphics Library und Beispiel-Software ermöglichen ein schnelles GUI-Design. Die Add-ons beinhalten drahtlose Netzwerke, externe Sensoren, kapazitiven Touch und einen Näherungssensor.

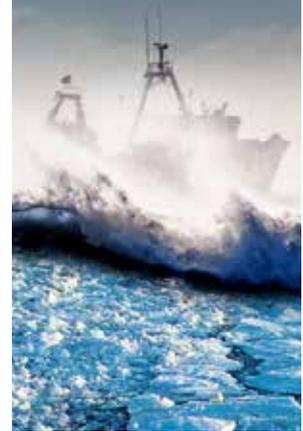


Halle 2, Stand 411

PC mit Raspberry Pi 3

Janz Tec stellt den Raspberry-Pi-3-Panel-PC Emview-7/RPI3 vor. Der kleinformatische und preiswerte Panel-PC mit Metallgehäuse erfüllt industrielle Anforderungen. Janz Tec hat das 7-Zoll-Panel auf Basis des Raspberry Pi 3 Moduls entwickelt. Das Gerät besteht aus der Elektronik des Embedded-PCs EmPC-A/RPI. Sie wurde zusammen mit einem 7-Zoll-Display und einem stabilen Metallgehäuse kombiniert. Der Panel-PC bietet ausreichend Grafikperformance und eignet sich für kleinere Visualisierungen. Alle Schnittstellen des Raspberry-Systems sind auf der Rückseite des Gerätes herausgeführt.

ROBUSTHEIT



Mehr als Embedded Module
Für alle Anforderungen



TQMxE39M
nur 84 x 55 mm

intel Technology Provider
Platinum 2017

- COM Express® Mini Modul mit Intel®Atom™ x5/x7 E3900
- Low-Power PC-Technologie
- Hohe Rechenleistung und hochauflösende Grafik
- -40°C bis +85°C
- Conformal Coating und Nanobeschichtung möglich

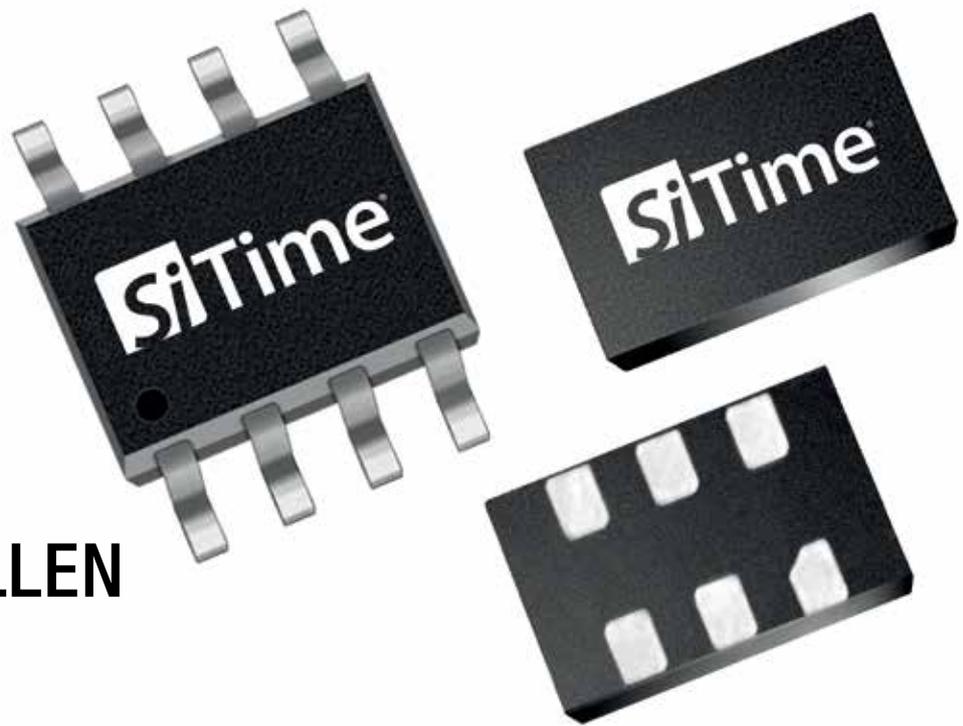
embeddedworld2017
Exhibition&Conference
...It's a smarter world

14.-16. März 2017
Besuchen Sie uns: Stand 1.578

TQ-Group | Tel. 08153 9308-0
Mühlstraße 2 | 82229 Seefeld
info@tq-group.com
www.tq-group.com/Robustheit

Technologie in Qualität





PROGRAMMIERCENTER

IN 24 STUNDEN ZUM INDIVIDUELLEN OSZILLATOR

Seit Kurzem bietet SE Spezial-Electronic den ersten europäischen Programmierservice für MEMS-Oszillatoren von SiTime an. Großen Wert legt der Distributor auf eine schnelle Auslieferung der Bauteile. Selbst bei größeren Ordnern vergeht zwischen Bestellung und Auslieferung selten mehr als ein Tag.

TEXT: Werner W. Wiesmeier für SE Spezial-Electronic BILD: SE Spezial-Electronic

MEMS-basierte Oszillatoren erobern immer mehr der bisher von quarzbasierten Komponenten dominierten Märkte. Eingesetzt werden sie zum Beispiel als sehr präzise Zeitgeber für Telekom- oder Netzwerkkapplikationen oder im Automobil als AEC-Q100-qualifizierte Oszillatoren für ASIL-Systeme (Automotive Safety Integrity Level).

Rolf Aschhoff, Vicepresident Marketing & Sales bei SE Spezial-Electronic, überrascht diese Entwicklung nicht. „Ein wichtiger Punkt für die zunehmende Kundenakzeptanz ist sicherlich, dass MEMS-Oszillatoren, neben sehr guten technischen Eigenschaften in puncto Stabilität, Robustheit und Langlebigkeit, zusätzlich auch noch den Vorteil der individuellen Programmierbarkeit bieten. Die Verwendung von Standardprozessen der Halbleiterindustrie sorgt für eine nahezu unbeschränkte Verfügbarkeit und sehr kurze Vorlaufzeiten. Vor allem, wenn man die Bauteile für europäische Kunden nicht in den USA oder Fernost programmiert, sondern in Deutschland“, erklärt er.

Deshalb hat SE am Firmensitz in Bückeburg ein Programmiercenter für MEMS-Oszillatoren des Herstellers SiTime eingerichtet. Anfang des Jahres wurde es in Betrieb genommen.

Dank des Centers kann der Distributor sowohl Einzelmuster als auch große Serienstückzahlen in sehr kurzer Zeit, oft sind nicht mehr als 24 Stunden nötig, liefern. Aktuell können bis zu 3000 Bauteile pro Stunde programmiert und gegurtet werden. Acht Bauteilserien und vier Gehäusegrößen von SiTime stehen dafür zur Auswahl. Die Bestellung und Programmierung der Oszillatoren ist auch direkt über das Internet möglich. Das Programmiercenter und die MEMS-Oszillatoren stellt SE auf der Embedded World am Stand 349 in Halle 3 vor. □

AEC-Q100-QUALIFIZIERTE MEMS-OSZILLATOREN

Dass sich moderne MEMS-Oszillatoren nicht länger hinter ihren Quarzpendants verstecken müssen, zeigen die AEC-Q100-qualifizierten Produktfamilien SiT2024/25 und SiT8924/25 von SiTime. Entwickelt wurden sie speziell für ASIL-Systeme (Automotive Safety Integrity Level). Sie sind über einen Frequenzbereich von 1 bis 137 MHz frei programmierbar, besitzen eine sehr gute Stabilität von ± 20 ppm über den gesamten Temperaturbereich und eine Schockresistenz von 50.000 g. Außerdem verfügen sie über eine Vibrationsunempfindlichkeit bis 70 g und eine G-Kräfte-Resistenz von 0,1 ppb/g. Ihre Mean Time Between Failure (MTBF) liegt bei bis zu einer Milliarde Betriebsstunden.

ACKERMANN'S SEITENBLICKE

LESEN IM ELEKTRONISCHEN KAFFEESATZ

Autonome Autos, Drohnen, künstliche Intelligenz und das Internet of Things - zu allen diesen Trends haben die Branchenpropheten etwas zu sagen. Welche ihrer Vorhersagen später zutreffen ist oft nur schwer zu erkennen. Sie gänzlich zu ignorieren ist allerdings auch keine Option.

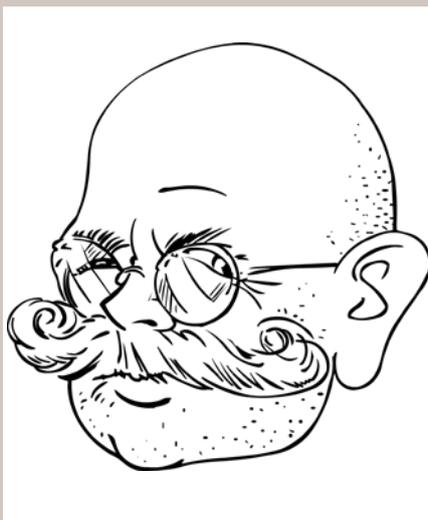
Drohnen, die die bestellte Pizza zur gewünschten Zeit ins Büro bringen, werden wir bald erleben. Im Gegensatz dazu wird das autonome Auto den menschlichen Fahrer allenfalls unter realitätsfernen Bedingungen vollständig ersetzen. Zu der aktuellen Jahreszeit treiben solche Zukunftsprognosen Blüten, wie die Bäume im Mai. Den beiden obigen wird relativ selten widersprochen. Anders sieht es bei den übrigen sogenannten Top Trends für das angelaufene Jahr aus, welche die Branchenpropheten alljährlich der Öffentlichkeit präsentieren – oft kaltschnäuzig und absolut unbeeindruckt von ihren Fehlversuchen der Vorjahre.

Das kommt einerseits daher, dass sie durch diese Prognosen ihre Fachkompetenz untermauern und künftige Aufträge generieren wollen, andererseits aber auch, weil es einfach Tradition hat. Um sich voneinander abzuheben, müssen sich die Propheten dann auch in einigen Kernaussagen widersprechen. So kommt alles in allem ein bunt gemischter Strauß heraus, in dem manche Blumen bereits zu welken beginnen, während andere nur mit viel Phantasie überhaupt als Knospen zu erkennen sind.

Vorausschauend entwickeln

Die Prognosen der Marktforscher und -beobachter leben von einer Mischung aus einem stabilisierenden Technologie-Kontinuum wie etwa der Digitalisierung und darum herum aufgewirbeltem Staub, der zuweilen sogar Gold enthalten kann. Darüber hinaus von der Kurzlebigkeit der menschlichen Erinnerung sowie von der Tatsache, dass wir gelernt haben,

auch kleinste Erfolge in der Merkliste des Gehirns höher einzuordnen als Misserfolge, die sich erst im Nachhinein als solche erweisen.



Solange es die Elektronikindustrie gibt, begleitet Roland Ackermann sie. Unter anderem als Chefredakteur, Verlagsleiter und Macher des „Technischen Reports“ im Bayrischen Rundfunk prägt er die Branche seit den späten 1950er-Jahren mit.

schers Small-Talk bereichern lässt. Wie etwa das Internet der Dinge mit all seinen phantasievollen Verästelungen bis in den häuslichen Kühlschrank hinein oder die künstliche Intelligenz, im Branchenjargon AI. Aber auch Roboter, die Cloud, Big Data und die vernetzte Welt fallen in diese Kategorie.

Angesichts all dessen kann ich nur sagen: Hut ab vor den Verantwortlichen und Entscheidungsträgern! Sie müssen trotz schwankendem Boden die Weichen für die Zukunft stellen. Ein äußerst schwieriges Unterfangen gerade in einer solchen schnelllebigen Branche wie der Elektronik. Ich beneide sie nicht! □

Trotzdem halte ich es für sträflich, sich den Vorhersagen gänzlich zu verschließen. Es liegt in der Verantwortung aller Führungspersönlichkeiten, sie zu bewerten und einzustufen, in die eigenen Ziele einzubinden und sie intelligent zu kombinieren. Außerdem stellen sie oft auch nur Projektionen bereits vorhandener Entwicklungsrichtungen dar, die für den Ingenieur wie für den Unternehmer schon längst Basis ihrer Geschäftsmodelle sind.

Die Vorstellung von morgen

Viele der Begriffe mit hohem Zukunftspotenzial sind leider durch übermäßig häufige Erwähnung schon etwas abgegriffen. Denn sie werden gerne, vor allem von Laien und Politikern, ins Namedropping-Repertoire aufgenommen, mit dem sich technologi-

MENSCHEN IN DER ELEKTRONIK

Euphorie und Wissensdurst

Concetta Rinaldi war 15 Jahre alt, als sie mit ihrer Familie von Sizilien nach Freiburg zog. Heute leitet sie das Montageteam bei MSC Technologies. Einen Meistertitel brauchte die Freiburgerin für ihren Aufstieg nicht.

TEXT: Therese Meitinger, E&E BILDER: Therese Meitinger

„Ich müsste eigentlich wahnsinnig dünn sein“, sagt Concetta Rinaldi und lacht. Schließlich legt die Leiterin des Montageteams von MSC Technologies im Manufacturing jeden Tag mindestens acht Kilometer zurück. Die Wege in der Halle der Freiburger Niederlassung, in der Displays und Embedded-Systeme entstehen, sind lang – und die 59-Jährige läuft sie jeden Tag zweimal komplett ab. „Auf den Beinen bin ich top!“, erklärt Rinaldi. „Wenn ich am Wochenende mit meinen Enkeln rausgehe, sind die erstaunt, wie fit die Oma ist.“

Sind alle 64 Mitarbeiter da?

Die Fitness der Freiburgerin ist ein angenehmer Nebeneffekt. In erster Linie sollen die ausgedehnten Runden ihr einen Überblick über den Ist-Zustand in der Produktion verschaffen. Gibt es Krankmeldungen? Sind alle 64 Mitarbeiter mit Aufgaben versorgt? Treten unerwartete Probleme auf? Funktioniert die Fertigung an den Kanban-Inseln, an denen einzelne, regelmäßig nachgefragte Modelle montiert werden? In der zweiten Runde, die jeden Nachmittag

ansteht, geht es um Ergebnisse. Rinaldi prüft, ob die Thermoaggregate für Lkw, die Bildschirme, die bei medizinischen Operationen zum Einsatz kommen, oder die Computersteuerungen in Landmaschinen korrekt montiert wurden.

„Als ich in der Leiterplattenfertigung angefangen habe, dachten viele: Ja, ja, Frauen und Technik.“

E-Mails und Pläne bearbeitet die 59-Jährige meist nach 16 Uhr, wenn ihre Mitarbeiter in den Feierabend gegangen sind. Davor ist sie den ganzen Tag über im Gespräch. Freundlich, aber bestimmt holt sie die nötigen Informationen ein und ordnet sie in Feedbackgesprächen mit den Gruppenleitern ein. Die Zahlen müssen schließlich stimmen. „Wir sind ein Unternehmen, das Gewinn machen muss“ sagt Rinaldi. Trotzdem hält sie wenig davon, unnötig Druck aufzubauen. Lieber bemüht sie sich um einen Ausgleich zwischen den Budget-Vorgaben und der Lebenswelt ihrer Mitarbeiter.

„Bei uns arbeiten zum Beispiel viele Mütter“, erklärt Rinaldi. „Wenn der Sohn in der Schule Schwierigkeiten hat, fällt es schwer, sich zu konzentrieren. Da ist es an mir, zu sagen: Heute bekommst du eine leichte Aufgabe.“ Genauso dürfen Männer, die einmal nicht die volle Leistung bringen können, mit Verständnis rechnen. Wo jeweils der Schuh drückt, aber auch wo derzeit noch unentdeckte Potenziale liegen, findet die Teamleiterin in den Personalentwicklungsgesprächen heraus, die sie regelmäßig führt.

Dass Teams in der früheren Männerdomäne Elektronik mittlerweile meistens gemischt sind, ist für sie ganz normal. Die vielen Frauen, die in der Montage tätig waren und sind, haben über die Jahre eben mit ihrer Arbeit überzeugt. „Als ich als SMD-Operator in der Leiterplattenfertigung angefangen habe, war das noch anders“, sagt Concetta Rinaldi. „Da dachten viele: Ja ja, Frauen und Technik – selbst wenn es nicht schwer war, mit der Bestückungsmaschine umzugehen.“ Doch das war auch im Jahr 1988.

In den folgenden 29 Jahren hat sich Rinaldi, die mit 15 Jahren mit ihren Eltern aus Sizilien nach Deutschland emigrierte, Stück für Stück nach oben gearbeitet.

Von Sizilien nach Freiburg

Eine formale Berufsausbildung brachte sie nicht mit, aber dafür einen enormen Wissendurst. In unterschiedlichen Fortbildungen lernte sie die Leiterplatten, die damals am Unternehmensstandort gefertigt wurden, in- und auswendig kennen, beschäftigte sich mit Schaltplänen, entwickelte Programme, probierte neue Techniken aus. Während der Standort mehrfach den Besitzer wechselte – von Hellige über PPG und Marquette zu GE Medical Systems und MSC – wurde Rinaldi erst Teamleiterin in der SMD-Abteilung. Später verantwortete sie die Qualitätskontrolle und die Handbestückung der Boards und übernahm schließlich die Gesamtprüfung der Leiterplattenfertigung.

Als der US-amerikanische Technologiekonzern Avnet das Unternehmen 2014 kaufte, brachte das einen weiteren





„... und dafür arbeite ich“, kommentiert Concetta Rinaldi den Ferrari auf ihrem Bildschirm lachend. Am Schreibtisch findet man die Freiburgerin allerdings eher selten.

Umbruch mit sich: Die Leiterplattenfertigung wurde wegen der größeren dortigen Produktionskapazitäten nach Stutensee in der Nähe von Karlsruhe verlegt, während in Freiburg seitdem komplette Embedded-Systeme und Displays montiert werden. Und Rinaldi stieg zum Teamleader der gesam-

ten Montage auf. „Im Rennen um diesen Posten waren Leute, die einen Meisterabschluss haben, und ich habe mich gegen sie durchgesetzt, ohne je den Meister gemacht zu haben. Als einzige Frau – yes!“, sagt sie und klingt dabei sichtlich stolz. „Ich liebe meinen Job!“

Gemeinsamer Ehrgeiz

Gönnen alle ihr den Erfolg? „Je höher man aufsteigt, desto größer wird die Gefahr, dass der eine oder andere das nicht gut findet“, gibt Rinaldi zu. Klar habe es ab und zu Neider gegeben, aber die gelte es eben zu überzeugen. „Ich sehe in meinem Team niemanden, der meine Kompetenz anzweifeln würde“, sagt die Freiburgerin. „Die alten Hasen stehen genauso hinter mir wie die Jungen.“ Auch wenn einige der alten Hasen bereits seit 35 Jahren in der Firma sind: „Wenn wir ein gemeinsames Projekt bekommen, packt uns zusammen der Ehrgeiz, das auch zu schaffen. Das macht mich stolz“, erzählt Rinaldi.

Einfach loslegen oder lieber fragen?

Manchmal wünscht sie sich allerdings, dass ihre Mitarbeiter das Thema Qualitätssicherung noch etwas bewusster angehen, zum Beispiel Fehler melden oder den Schaden reparieren und ihre Arbeitsmaterialien pfleglicher behandeln. Auch der Umbau von der früheren Leiterplattenfertigung hin zur Montage geht für ihren Geschmack zu langsam voran. Wenn Teile der Montagehalle noch Baustellen sind, oder vollgestellt mit „Altlasten“, packt die Italo-Freiburgerin schon mal die Ungeduld.

Gelegentlich muss sie sich bremsen, nicht einfach loszulegen. „Ich neige dazu, zu viel Euphorie an den Tag zu legen“,

Jeder spricht über das IIoT

... wir setzen es einfach um.





 Nürnberg

 14.–16. März 2017

 Halle 1, Stand 1-110

Netzwerke und Computer für eine „smartere“ Industrie.

- Leistungsstarke Computer für Ihre Bedürfnisse designt
- Sichere und verlässliche Netzwerke – immer und überall
- Vertikale Integration von SCADA bis zu Feldgeräten

Moxa. Wo Innovation passiert.



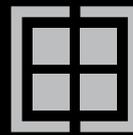
Auch für Personalentwicklungsgespräche ist Concetta Rinaldi zuständig.

erklärt sie. „Aber es gibt eben Entscheidungen, die man nicht selber treffen darf. Da ist dann mein Vorgesetzter gefragt. Das sind die Momente, wo ich etwas ins Stottern gerate.“ Da hilft es, dass Rinaldi und Produktionsleiter Michael Disch eine lange gemeinsame Berufsgeschichte verbindet: Disch gehört seit 22 Jahren zum MSC-Team. „Ich kann mich noch gut erinnern, wie er damals angefangen hat und dann quasi hochgeschossen ist“, erklärt die Teamleiterin. „Heute sind wir gut befreundet, auch wenn der Respekt zum Vorgesetzten natürlich da ist.“ In Teamrunden freundschaftlich zusammenarbeiten zu können, mache vieles leichter.

Italienische Verhältnisse

In dem Haus, das Rinaldi mit zwei ihrer Geschwister bewohnt, geht es turbulent und typisch italienisch zu. „Ich habe fünf Geschwister, alle leben hier, sind verheiratet und haben Kinder, Neffen, Nichten, Schwägerinnen“, sagt die Italo-Freiburgerin lachend. Selbst ist sie mittlerweile „glücklich geschieden“ und hat zwei Kinder großgezogen. Tochter Cristina arbeitet ebenfalls in der Montage bei MSC, hat dort eine Ausbildung zur Fertigungsmechanikerin gemacht. Und natürlich fordern auch die drei Enkelkinder ihre Oma.

Wenn sie doch mal eine ruhige Minute braucht, liest Rinaldi gern querbeet – von Fachzeitschriften über Biografien bis hin zu Dan Browns „Inferno“ oder anderen Spiegel-Bestsellern. Oder sie fliegt nach Rom oder Sizilien, wo sie die Landschaft bewundert oder den Rest ihrer Verwandtschaft trifft. Bei dem Drive, den die Teamleiterin in allem an den Tag legt, wäre es kein Wunder, wenn sie die acht Kilometer pro Tag locker auch in ihrer Freizeit schafft. □



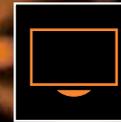
Besuchen Sie uns auf der
embeddedworld2017
 Exhibition & Conference
 ... it's a smarter world
 14. bis 16. März 2017 in Nürnberg



Wireless



Boards & Systems



Displays



Storage

Combine Technologies

Realize **EMBEDDED** Designs

RUTRONIK **EMBEDDED** bietet unter anderem Komplettlösungen für Anwendungen aus den Bereichen:

- Digital Signage
- Industrial Control
- Medical
- Transportation

Mehr Informationen unter: www.rutronik.com/embedded
 embedded@rutronik.com | Tel. +49 (0) 7231 801 1776

EMBEDDED-SOFTWARE

Entspannter Programmieren

Der Stellenwert von Software für Embedded-Systeme steigt beständig an. Ob Geräte richtig funktionieren, hängt in den meisten Fällen genauso stark von ihr wie von der Hardware ab. Für die Entwicklung von Embedded-Software hat sich besonders die Kombination des Betriebssystems GNU/Linux und des Grafikframeworks QT bewährt.

TEXT: Jan Neuhoff, Garz & Fricke BILDER: Garz & Fricke; iStock, Nemanja Miscevic

Verkaufsautomaten sind keine reinen Verkaufsmaschinen mehr. Sie sollen dem Kunden ein Einkaufserlebnis bieten. Mit erklärenden Videos führen sie durch den Einkauf und stellen ergänzende Informationen zu den Produkten bereit. Werbung und Nachrichten generieren gleichzeitig zusätzliche Einnahmen für die Betreiber. Umgesetzt wird das vor allem mit Hilfe von großen Bildschirmen mit Toucheingabe. Sie sorgen für eine vertraute Bedienung. „Wir wollen den Benutzer, der sein Smartphone gewohnt ist, in seinem Alltag abholen“, erklärt Christoph Kutzera. Er entwirft Embedded-Systeme für Verkaufsautoma-

ten bei dem Hamburger Unternehmen Garz & Fricke. Damit die Automaten richtig funktionieren, kommt es ihm zufolge sehr stark auf die Software an. Entscheidend für deren Programmierung sind vor allem das verwendete Betriebssystem und das Grafikframework.

Individuelle Linux-Systeme bauen

Bei Garz & Fricke haben sich die Ingenieure für den GNU/Linux-Baukasten Yocto in Kombination mit dem Grafik-Framework QT entschieden. Auf Linux fiel die Wahl unter anderem, weil dafür keine

Lizenzkosten anfallen. Viel wichtiger ist den Entwicklern allerdings die sehr gute Hardware-Unterstützung des Betriebssystems.

Yocto ist kein eigenständiges Linux-System, meist als Linux-Distribution bezeichnet, sondern eher ein Ökosystem, aus dem sich Programmierer bedienen können. Es eignet sich daher sehr gut für die Erstellung von Software für IoT-Geräte und individualisierte Embedded-Systeme. Bisher mussten Entwickler dafür oft auf bestehende Distributionen zurückgreifen, die meistens nicht flexibel genug an ihre Anforderungen ange-



Auf dieser Basis setzen die Entwickler dann mit dem Grafikframework QT auf und kreieren mit diesem die eigentliche Applikationssoftware für den Automaten. Seit QT5 wird ihnen die Arbeit dabei dadurch erleichtert, dass QML- und teils sogar HTML-basiert programmiert werden kann. Mit der deklarativen Programmierung QML lassen sich die Oberflächen intuitiv beschreiben. Dabei wird Skalierung unterstützt, was die Entwicklung flexibler macht, weil nicht mehr jedes Element bereits von Anfang an auf das Pixel genau festgelegt werden muss. Das Programm unterstützt außerdem Grafiken und Videos sehr gut, was die Einbettung in die grafische Benutzeroberfläche (GUI) stark vereinfacht.

Schnelle Einarbeitung in die Programmierung

passt werden konnten oder sie mussten ein komplettes System selbst schreiben. Mit Yocto geht die Programmierung hingegen deutlich schneller vonstatten. Aus Sicht von Kutzera und seinen Kollegen zeichnet sich Yocto vor allem durch seine standardisierte Architektur aus. Außerdem lässt es sich sehr gut und einfach anpassen. Sinnvolle Vorlagen für die Unterstützung der Hardware und zur Integration von komplexen Bibliotheken für die Applikationsunterstützung werden in Rezepten verwaltet. Die damit erstellte Konfiguration enthält alle Informationen um das Linux-Image jederzeit versionsgetreu reproduzieren zu können.

Die Programmierung mit QT und QML beschleunigt die Entwicklung deutlich. Das bestätigt auch Kutzera. „Selbst wenn man keine QML-Erfahrung hat, dauert die Einarbeitung nicht lange. Man kann ziemlich schnell erste gute Projekte realisieren“, meint er. Die Lernkurve sei zwar steil, aber zu bewältigen. Unter anderem deshalb, weil man als Entwickler schnell Ergebnisse sehe. Für den GUI-Entwickler sei außerdem positiv, dass er so gut wie nicht in Kontakt mit dem eigentlichen Betriebssystem komme. Probleme bei vergangenen Automatenprojekten machte Kutzera und seinen Kollegen teilweise die Performance von Videos. Die Herausfor-



Beraten. Prüfen. Zertifizieren.

Akkreditiertes und unabhängiges Prüf- und Zertifizierungsinstitut.

- ☑ EMV
- ☑ Umweltsimulation
- ☑ Funk
- ☑ elektrische Sicherheit
- ☑ weltweite Zulassungen
- ☑ Seminare

emv

embeddedworld
Exhibition & Conference
11. - 13. März 2018

28. - 30.03.2017
Stuttgart,

Halle C2, Stand 203

14. - 16.03.2017
Nürnberg,

Halle 1, Stand 556

Einzigartig: Gratis 3D-MID-Software



derung war hier, die Software perfekt auf die eingesetzte Single-Core-CPU und den Arbeitsspeicher abzustimmen. Dafür analysierten sie die Effektivität der verwendeten Video-Codecs und passten anschließend die Timings des Arbeitsspeichers entsprechend an, damit der Code danach optimiert ablief.

Wie einfach sich die mit den beiden Programmen erstellte Software anpassen lässt, zeigt hingegen ein anderes Beispiel von Kutzera. Ursprünglich sollten bei einem Automaten zwei Displays verwendet werden. Obwohl es schon einen funktionierenden Prototypen gab, entschieden sich die Projektbeteiligten dafür, doch nur ein Display zu verwenden. Die Softwareentwicklung musste dennoch nicht von vorne beginnen. „Die Konzeptänderung zu nur einem Screen war in kurzer Zeit möglich. Die meiste Arbeit haben die Änderungen an den spezifischen Ausgangsgrafiken gemacht“, erinnert sich Kutzera. Die erforderlichen Anpassungen am Layout, der Bildschirmführung und Bedienlogik waren ihm zufolge mit wenigen Handgriffen erledigt, da QT mit QML ein so gutes Programmiermodell mitbringe. „Das unterstützt Programmierer und Designer aktiv in ihrer Arbeit“, schwärmt der Entwickler.

HMI für neue Automaten und zum Nachrüsten von alten

Das Ergebnis der Arbeit von Kutzera und seinen Kollegen ist ein fertiges Human-Machine-Interface (HMI) für Automaten. Es kann nicht nur in Automaten neueren Typs verbaut werden, sondern auch ältere Maschinen auf den neuesten Stand bringen, ohne gleich die gesamte Mechanik austauschen zu müssen. Das System kommuniziert über die serielle RS232-Schnittstelle. Darüber kann die Steuerung von älteren Geräten angeschlossen werden. Im ersten Schritt fallen nur die herkömmlichen Tasten und Knöpfe weg. Die alte Steuerung wird beibehalten und kommuniziert nun mit dem modernen HMI. Später können dann weitere Bestandteile Schritt für Schritt an das HMI angeschlossen werden.

Das neue HMI lässt sich nicht nur über RS232 und MDB anschließen, sondern unterstützt auch moderne Schnittstellen wie



Die Software für das HMI von Verkaufsautomaten lässt sich mit dem Grafikframework QT sehr einfach designen.

Ethernet, USB, WiFi, Bluetooth oder Mobilfunk 4G. Das schafft zusätzliche Möglichkeiten der Kommunikation, aber auch neue Angriffspunkte. Angreifer könnten versuchen Sicherheitslücken auszunutzen, um den Automaten, oder schlimmstenfalls das gesamte Netzwerk aus Automaten, zu kompromittieren. Die Aktualisierung der Software-Bestandteile ist eine große Heraus-

forderung, denn Koordination und Taktung der Updates im laufenden Betrieb gestalten sich oftmals schwierig. Garz & Fricke sichert deshalb die Netze der Automaten gesondert ab. Als Übertragungsweg wird ein VPN-Tunnel (Virtual Private Networks) verwendet. Dadurch ist eine Kommunikation ausschließlich zwischen den Automaten und dem Rechenzentrum möglich. □

eMotion LCD Controller Boards



Baseboard Designs



Kaby Lake COM Express Basic Type 6



KABY LAKE COM EXPRESS BASIC TYPE 6

- › Basic Size (95 x 125 mm)
- › 7. Gen. Intel® Core® Prozessor bis zu 4 GHz (Kaby Lake)
- › Bis zu 32 GB DDR4 Memory, ECC/Non-ECC
- › Drei unabhängige Displays bis zu 4k/UHD
- › Unterstützt Intel® Optane™ Memory

DATA MODUL

Alles zum Thema EMBEDDED

- › CPU Boards, Box PCs & Panel PCs
- › Embedded Computing Design
- › Baseboards & Zubehör
- › eMotion LCD Controller Boards

Besuchen Sie uns:
embedded world 2017
Halle A1 Stand 1-234

DIE ROTE COUCH EXPRESS

Auf der Electronica 2016 in München stellten Experten vor laufender Kamera ihre Elektronik-Highlights vor. Die Kurzlinks führen Sie direkt zu den Videos der Technik-Talks im Rahmen der Roten Couch Express. Stöbern Sie auch auf unserem verlagseigenen YouTube-Kanal und entdecken Sie weitere Gespräche zu Themen, die bewegen: youtube.com/publishindustry



Arrow Electronics

IoT und digitales Business

Gesprächspartner: Jörg Strughold, Vice President Sales

Produkt: Evolve, Indiegogo und Verical

Web: www.arrow.com

Digitales Business und IoT standen bei Arrow Electronics im Fokus des Messeauftritts. Verschiedene Tools oder Referenz-Designs, die das Unternehmen auf seiner Website zur Verfügung stellt, sollen Entwicklern das Leben leichter machen. Ein Highlight ist Evolve: Die ganzheitliche IoT-Lösung bietet Unternehmen die Möglichkeit, vernetzte Geräte weltweit über den gesamten Lebenszyklus zu nutzen, zu verwalten, zu analysieren und zu vermarkten. Zudem hat Arrow seine Internet-Präsenz überarbeitet und stellt dort elektronische Komponenten, Datenblätter, Design-Tools, Online-Engineering-Beratung und -Zusammenarbeit sowie Referenzdesigns bereit. Darüber hinaus arbeitet Arrow mit der Crowdfunding-Plattform Indiegogo zusammen. Auf der Messe zeigte das Unternehmen, wie Start-ups von Komponenten-Beschaffung, Online Design Tools und dem Know-how von Arrow vom Design bis zur Produktion profitieren können. Ein weiterer Schwerpunkt war der Online-Marktplatz Verical, der Kunden Zugang zu schwer erhältlichen Komponenten bietet. **Video:** bit.ly/rce-arrow

Isabellenhütte Heusler

Shuntbasierte Strom- und Spannungssensoren

Gesprächspartner: Jens Hartmann, Vertriebsleiter Messtechnik

Produkt: IVT-S

Web: www.isabellenhuette.de

Isabellenhütte Heusler stellte die neuen Strom- und Spannungssensoren seiner IVT-S Baureihe vor. Sie sind für den Einsatz in Hochleistungsbatterien vorgesehen, speziell in Li-basierten Systemen, und ergänzen die Sensoren der IVT-Mod-Reihe. Die Module zeichnen sich bei gleicher Messperformance im Strom- und Spannungsbereich und einer ähnlichen Optionsvielfalt durch ein nochmals kostenoptimiertes Design aus. Gegenüber der IVT-Mod-Reihe liegt der Fokus auf den eigentlichen Messfunktionen von Strom und Spannung sowie deren hohen Präzision. Auch der Funktionsumfang wurde angepasst. Sollte ein Kunde eine Funktion im IVT-S vermissen, kann er auf den IVT-Mod zurückgreifen oder bei entsprechenden Stückzahlen kundenspezifische Lösungen anfordern. Durch das auf Effizienz getrimmte Gesamtdesign können Anwender unter TCO-Gesichtspunkten ihre DC-Applikation kostenoptimiert nutzen, etwa Batterien in Automotive-Traktionsanwendungen oder stationäre elektrische Speicher- und Sicherheitssysteme auf Batterieebene. **Video:** bit.ly/rce-isa

DIE ROTE COUCH EXPRESS



ODU

Modulare Rechtecksteckverbinder

Gesprächspartner: Bernhard Säckl, Portfoliomanager

Produkt: ODU-MAC in drei Linien

Web: www.odu.de

ODU erweitert seinen modularen Steckverbinder ODU-MAC um eine neue Leistungsklasse: Die ODU-MAC Blue-Line präsentiert sich effizient und flexibel und bietet eine wirtschaftliche Lösung für ein breites Anwendungsfeld. Die neue Linie verfügt über ein Standardgehäuse aus Kunststoff mit ODU-Spindelverriegelung. Die leicht bedienbare Präzisionsverriegelungsspindel erlaubt ein einfaches Schließen und Öffnen des Gehäuses durch eine einzige Drehbewegung. Lediglich fünf Einheiten Platz werden dafür benötigt. Dies ist besonders bei hoher Stechkäufigkeit und beengtem Bauraum von Vorteil. Eine Vielzahl an Gehäusevarianten aus Kunststoff und Metall erhöhen die Flexibilität in der Anwendung. Darüber hinaus lässt sich die hybride Handstecklösung mittels Clip-Prinzip schnell und werkzeuglos vor Ort montieren und demontieren. Die Crimp-Clip-Kontakte ermöglichen zudem eine einfache Konfektionierung. Effektive Kontaktierung durch separate Leiterplattenanschlussmodule, mindestens 10.000 Steckzyklen sowie höchste Packungsdichte runden die ODU-MAC Blue-Line ab. **Video:** bit.ly/rce-odu

Rutronik

Innovation mal vier

Gesprächspartner: Andreas Mangler, Director Strategic Marketing

Produkte: Automotive, Embedded, Power und Sensors

Web: www.rutronik.com/de

Gleich vier Themenwelten präsentierte Rutronik auf der Electronica. Im Bereich Automotive waren spezifische Komponenten ausgewählter Hersteller für alle Applikationen im automobilen Umfeld zu finden. Ein Highlight hierbei war das Demosystem eines elektrischen Schiebedachs, das über eine Energy Harvesting-Funktion verfügt. Erreicht wird diese durch integrierte Photovoltaik-Zellen.

Unter dem Schlagwort Embedded waren neue Displays, Speicher, Boards sowie Peripherie für industrielle IoT-Anwendungen zu sehen. Highlight hier war die RealSense-Kamera von Intel, die eine echte 3D-Abtastung und Datenverarbeitung ermöglicht. Der vierte Bereich, der sich mit dem Thema Power beschäftigte, hielt für die Besucher ein hybrides Energiespeichersystem bestehend aus Li-Io-Batterien und Ultra-Kondensatoren bereit. Es verbessert die Leistungscharakteristik des Werkzeugs und verlängert die Lebensdauer der Batterie. Der Smart-Teil vereinte Sensorik, Signalaufbereitung, Funktechnik, Security und Powermanagement für IoT-Anwendungen. **Video:** bit.ly/rce-rut

Sensirion

Feuchtesensor für Wearables

Gesprächspartner: Vincent Hess, Senior Product Manager

Produkt: Feuchtesensor SHTW2

Web: www.sensirion.com/shtw2

Der neue Feuchtesensor SHTW2 von Sensirion hat ein Flip-Chip-Package – eine Technologie, die es ermöglicht, einen Halbleiterchip auf einfachste und kleinstmögliche Art und Weise zu verpacken. Das Unternehmen erschließt damit eine neue Kategorie von ultrakleinen Feuchtesensoren, die im IoT, in Wearables oder Mobiltelefonen integriert werden kann.

Der Sensor basiert auf der CMOSens-Technologie von Sensirion. Diese bietet ein komplettes Sensorsystem auf einem einzigen Chip, das aus einem kapazitiven Feuchtesensor, einem Bandlückentemperatursensor, analoger und digitaler Signalverarbeitung, Analog-digital-Wandler, Kalibrationspeicher und digitaler Kommunikationsschnittstelle besteht.

Der Sensor deckt einen Feuchtemessbereich von 0 bis 100 Prozent und einen Temperaturmessbereich von -30 bis 100 °C ab. Durch die Betriebsspannung von 1,8 V und reduziertem Energiebedarf eignet er sich auch für Wearables, bei denen es auf geringen Energieverbrauch ankommt. **Video:** bit.ly/rce-sen

TDK-Micronas

Sensor für anspruchsvolle Umgebungen

Gesprächspartner: Bernhard Huber, Vice President Sales

Produkt: Sensor HAL 1860

Web: www.micronas.com

Der HAL 1860 von TDK-Micronas erweitert die Hall-Sensor-Familie HAL 18xy und bietet eine robuste und kostengünstige Lösung. Programmierbare Klemmpegele für das Ausgangssignal erlauben die Fehlererkennung bei Bedingungen wie Unter-/Überspannung und Under-/Overflow des Signalpfads. Die Ein-Pin-Programmierschnittstelle ermöglicht die gleichzeitige Programmierung mehrerer Sensoren über die Ausgangs-Pins. Sensorkennwerte wie Magnetfeldbereich, Empfindlichkeit, Offset und Temperaturkoeffizient sind in einen nichtflüchtigen Speicher programmierbar. Der Sensor ist durch das kleine Gehäuse und spezielle Schutzfunktionen für Anwendungen mit eingeschränktem Raumangebot oder in rauen Umgebungen geeignet. Die Diagnostik zur Gewährleistung der Signalintegrität und die Klemmfunktion sind üblicherweise nur in Produkten einer höheren Preiskategorie zu finden. Zudem ermöglicht es die Programmierschnittstelle, die Optimierung der Sensorperformance am Ende einer Produktionslinie durchzuführen. **Video:** bit.ly/rce-mic



TQ-Systems

Real-Time-Modul

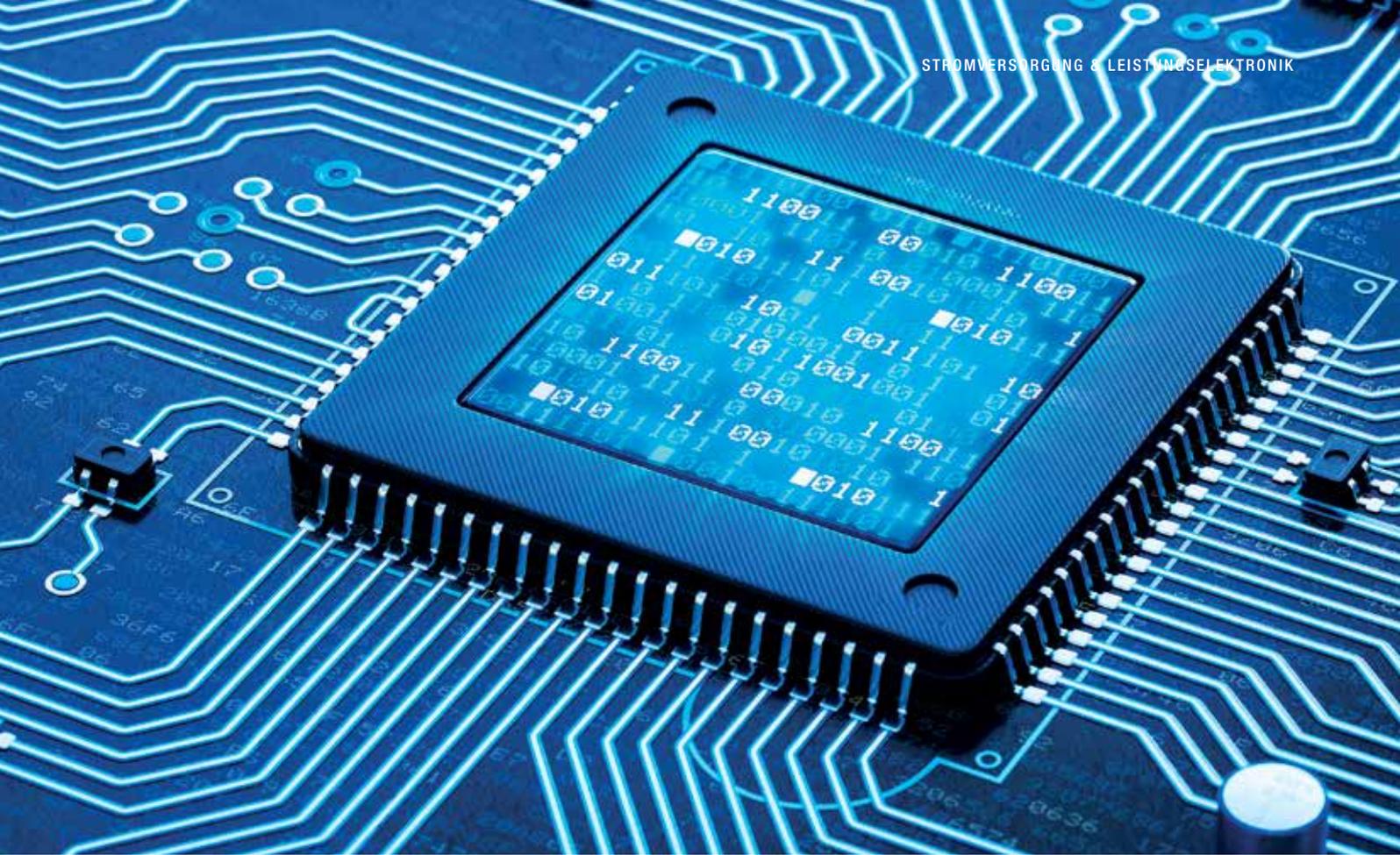
Gesprächspartner: W. Heinz-Fischer, Business Development

Produkt: TQxE39M

Web: www.tq-group.com

Das TQ-Modul TQMxE39M erreicht ein neues Level an Computing Performance, Security und Multimedia-Leistungen in dem kompaktem Formfaktor COM-Express-Mini Type 10. Es eignet sich für Real-Time-Anwendungen in der Industrieautomation, Digital Surveillance, Aviation, Medizintechnik, Retail und mehr. Das Modul ist mit der neuen Intel-Prozessor-Generation Atom,

Pentium und Celeron bestückt. Es bietet unter anderem acht USB-Schnittstellen, davon zwei als USB 3.0, vier PCIe-Lanes, einen On-Board-eMMC-Speicher bis 64 GB und einen integrierten Intel-Graphic-Prozessor mit einer Auflösung von 4k. Es ist in der Lage, Prozesse etwa in IoT-Netzwerken zu synchronisieren. Der integrierte TQMxE39M-Board-Controller bietet Zusatzfunktionen wie Thermal Management oder Watchdog mit einem minimalen Standby-Stromverbrauch. Kombiniert mit der Option Conformal Coating und einer Kühllösung ist das Modul für raue Industrie Umgebungen geeignet. **Video:** bit.ly/rce-tq



MESSFEHLER KORRIGIEREN BEI ANALOG-CONTROLLERN

NEUER CODE STATT NEUER HARDWARE

Im Wettlauf um eine immer höhere Genauigkeit besitzen Analog-Controller mit integriertem Mikrocontroller einen großen Vorteil: Zahlreiche Störeinflüsse lassen sich durch die Optimierung der Firmware eliminieren. Die Anschaffung kostspieliger Zusatzhardware entfällt dadurch. Messfehler können stattdessen über verschiedene andere Verfahren korrigiert werden.

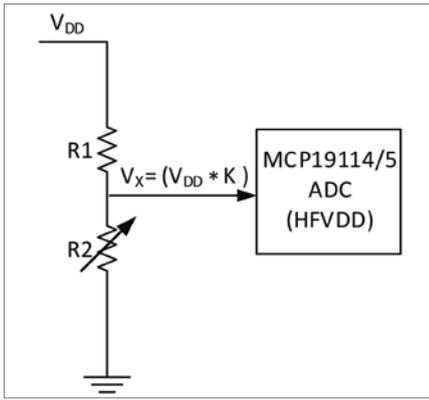
TEXT: Yiwei Xiong, Microchip Technology **BILDER:** Microchip Technology; iStock, Matejmo

Die Anforderungen bei der Messung von Analogsignalen steigen stetig. Um die Leistungsfähigkeit zu erhöhen, werden moderne Analog-Controller mit einem integrierten Mikrocontroller ausgerüstet. Ein Beispiel dafür ist der digital erweiterte, synchrone PWM-Controller MCP19114/5 von Microchip Technology. Der Controller verfügt über einen integrierten 10-Bit-A/D-Wandler (ADC). Zur Kompensation von Messfehlern ist eine werkseitige Kalibrierung von Vorteil. Allerdings wird das Messergebnis des ADC auch durch Ungenauigkeiten bei der Referenzspannung, durch Temperaturdrift sowie durch DNL- und INL-Fehler (differenzielle und integrale Nichtlinearität) be-

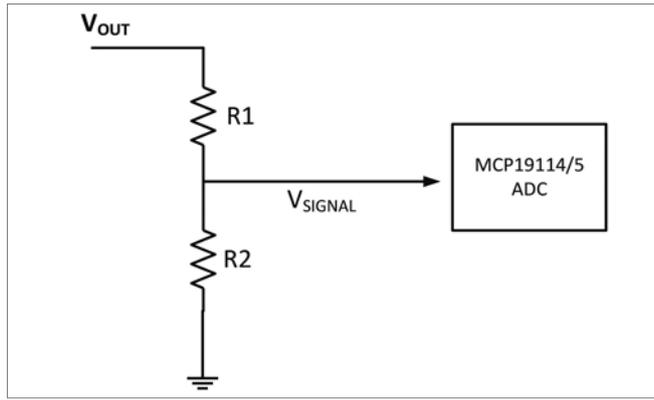
einflusst. Um trotz dieser Störfaktoren die Genauigkeitsanforderungen der ADC-Messungen zu gewährleisten, stehen zwei Korrekturmethode zur Verfügung: die ratiometrische und die nicht-ratiometrische Korrektur. Beide Methoden erfordern sowohl eine Softwarecodierung als auch eine Konfiguration der Hardware.

Nicht-ratiometrische Korrektur

Die nicht-ratiometrische Korrektur ist ein mathematischer Ansatz um ADC-Referenztoleranzfehler zu beseitigen. Bei



Bei der ratiometrischen Messkorrektur hängt die Messgenauigkeit von den Sensorwiderständen $R1$ und $R2$ ab.



Mit Hilfe einer speziellen Hardwarekonfiguration wird die Firmware durch sukzessive Approximation optimiert.

nicht-ratiometrischen Messungen steht das untersuchte Signal nicht in Bezug zur ADC-Referenz. Stattdessen wird ein Signal mit bekannter Genauigkeit gemessen und das Ergebnis zur Korrektur anderer Messungen herangezogen.

$$V_{ADC_SIGNAL}(\text{counts}) = V_{ADC_BGR}(\text{counts}) \frac{V_{SIGNAL}(\text{V})}{V_{BGR}(\text{V})}$$

$$\Rightarrow V_{SIGNAL}(\text{V}) = V_{BGR}(\text{V}) \frac{V_{ADC_SIGNAL}(\text{counts})}{V_{ADC_BGR}(\text{counts})}$$

In die Gleichungen wurde ein genaueres, internes Signal V_{BGR} (= 1,23 V) eingefügt, um das Signal V_{SIGNAL} zu bestimmen. V_{BGR} ist werkseitig auf 1 Prozent Toleranz beschränkt und bietet eine Übertemperaturtoleranz von $\pm 2,5$ Prozent. Der Einfluss der ADC-Referenz auf die Genauigkeit und die Temperaturdrift heben sich gegenseitig auf, was zu einer präziseren Signalgenauigkeit von V_{BGR} über der Temperatur führt. Das Signal V_{BGR} kann intern am ADC abgelesen werden.

Ratiometrische Korrektur

Bei der ratiometrischen Messung wird zur Anregung des Zielschaltkreises die gleiche Spannungsquelle verwendet wie für die ADC-Referenz. Das gemessene Signal ist proportional zur Referenzspannung. Damit hängt die Messgenauigkeit von den Sensorwiderständen $R1$ und $R2$ anstelle der Referenzspannung ab.

Manchmal stammt die ADC-Referenz nicht aus derselben Quelle (V_{DD}), die den Zielschaltkreis versorgt. Um dennoch eine ratiometrische ADC-Messung zu ermöglichen, wird der Stromquelle ein werkseitig gespeicherter ADC-Messwert zugeführt.

In diesem Beispiel steht die interne ADC Messung (in Zähl-schritten) von $V_{DD}/2$ (= $HFVDD$) bereit. Aus dem Verhältnis K lässt sich dann $R2$ berechnen:

$$K = \frac{V_x(\text{counts})}{2 \times HFVDD(\text{counts})} = \frac{R2}{R1 + R2}$$

Die Überprüfung des Spannungsschwellenwerts geschieht mit Hilfe von nicht-ratiometrischen Messungen. Systeme, die eine Erfassung mehrerer Betriebspunkte oder Schwellenwerte erfordern, können mit einer Vergleichstabelle versehen werden. Um eine Entscheidung hinsichtlich des Systembetriebs zu treffen, wird das Signal V_{ADC_SIGNAL} (in Zähl-schritten) mit den vorher bestimmten Werten verglichen.

$$M = \frac{V_{ADC_SIGNAL}(\text{counts})}{V_{ADC_BGR}(\text{counts})}$$

Es kann aber auch von Vorteil sein, V_{SIGNAL} direkt zu messen, statt die Messung mit einem Schwellenwert zu vergleichen. Mit der Definition vereinfacht sich die bisherige Bestimmungsgleichung für V_{SIGNAL}

$$V_{SIGNAL}(\text{V}) = V_{BGR}(\text{V}) \times M = 1,23 \text{ V} \times M$$

Zur Vermeidung ressourcenfressender Berechnungen vor Ort kann der Wert von M an ein höheres System weiterleitet werden, das daraus das Signal V_{SIGNAL} gemäß der obigen Gleichung bestimmt.

Zur Optimierung der Firmware kommt eine sukzessive Approximation zum Einsatz. Im Vergleich zu Divisions- oder

Multiplikationsverfahren lassen sich so wertvolle Prozessorressourcen einsparen. In einer extra für die Optimierung entwickelten Hardwarekonfiguration (siehe die nebenstehende Abbildung) werden die Widerstände $R1$ und $R2$ so gewählt, dass

$$\frac{R2}{R2 + R1} = \frac{1.23}{2^N}$$

Die Signale V_{SIGNAL} und V_{OUT} hängen wie folgt zusammen:

$$V_{\text{OUT}} = \frac{R1 + R2}{R2} \times V_{\text{SIGNAL}}$$

Mit $V_{\text{BGR}} = 1,23 \text{ V}$ ergibt sich daraus

$$V_{\text{OUT}} \approx M \times 2^N \text{ (V)}$$

In einem Digitalsystem entspricht die Multiplikation mit 2^N einer Verschiebung um N Bits. Anstatt von komplizierten Multiplikationen wird somit lediglich eine Verschiebungstechnik benötigt.

Mit Hilfe des MCP19114/5 ist eine kombinierte Messung von V_{IN} , V_{OUT} , Temperatur und BIN möglich. Zur Optimierung des Code-Raums werden alle Signale mit einer einzigen Messroutine gemessen. Als Thermistor kommt das Modell NTCLE305E4103SB zum Einsatz. Die Temperaturmesswerte decken den Bereich von 50 bis 125 °C mit einer Auflösung von 1 °C ab. V_{IN} lässt sich von 0 bis 23,4 V mit einer Auflösung von 0,125 V bestimmen. Die Auflösung kann über die Firmware konfiguriert werden. Die Messungen von V_{OUT} decken den Bereich von 0 bis 93,6 V mit einer Auflösung von 0,5 V ab. Auch hier kann die Auflösung über die Firmware konfiguriert werden. Wird einer der BIN Auswahlwiderstände angeschlossen, liefert die entsprechende Messroutine eine Zahl von 0 bis 9. Der zugehörige Beispielcode findet sich in den Anwendungshinweisen AN1882 des Controllers.

Sowohl ratiometrische als auch nicht-ratiometrische A/D-Wandlungen erhöhen die Genauigkeit und Leistungsfähigkeit des Analog-Controllers. Die dafür notwendige Firmware lässt sich mit den gezeigten Beispielen einfach entwickeln, ohne, dass dafür zusätzliche Hardware notwendig ist. □

TVN 5WI Serie.
Isolierte 5 Watt DC/DC Wandler
mit extrem tiefer Restwelligkeit.



 **embeddedworld2017**
Exhibition & Conference
...it's a smarter world

Besuchen Sie uns in Nürnberg
14.–16. März 2017
Halle 3A, Stand 435

 **TRACO POWER**

Reliable. Available. Now.

tracopower.com

MOSFETs IN HOT-SWAP-CONTROLLERN

Fliegender Wechsel

Hot-Swap-Controller sorgen dafür, dass Leiterplatten und Baugruppen auch im laufenden Betrieb ausgetauscht werden können. MOSFET-Fehler können nicht nur den Hot-Swap-Controller selbst, sondern auch die nachgelagerte Elektronik beschädigen. Deshalb eignen sich nur ganz bestimmte Modelle für diesen Einsatz.

TEXT: Pinkesh Sachdev, Linear Technology **BILDER:** Linear Technology; iStock, Brauns

Wenn Baugruppen und Leiterplatten zu Anpassungs- oder Wartungszwecken kurzzeitig entnommen werden, müssen kritische Server und Kommunikationseinheiten kontinuierlich weiterarbeiten. Hot-Swap-Controller-ICs gewährleisten das durch einen Softstart der Stromversorgung. Das verhindert einen Funkenüberschlag bei der Verbindung beziehungsweise Trennung, Spannungsspitzen in der Backplane und einen Kartenreset.

Der Controller-IC treibt einen Leistungs-MOSFET-Schalter an, der in Reihe mit der in der Baugruppe enthaltenen Stromversorgung geschaltet ist. Beim Einstecken der Baugruppe wird der MOSFET-Schalter so langsam eingeschaltet, dass der die Lastkondensatoren aufladende Einschaltstrom in einem sicheren Bereich bleibt.

Fällt die Hot-Swap Schaltung aus, ist die Ursache häufig der MOSFET-Schal-

ter. Ein möglicher Grund für den Ausfall kann sein, dass dem sicheren Arbeitsbereich des Schalters (SOA = Safe Operating Area) nicht genügend Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Manchmal basiert ein neues Controllerdesign auf einem älteren Design mit geringerer Lastkapazität, in dem der MOSFET perfekt arbeitete. Die überwiegende Mehrheit der Leistungs-MOSFETs ist für einen geringen Drain-Source-On-Widerstand $R_{DS(on)}$ und schnelles

On Board

plausibel, da der SOA häufig auf Berechnungen und nicht auf Testdaten basiert.

Sicherer Arbeitsbereich eines MOSFETs

Der SOA gibt an, welche Leistung ein MOSFETs für gepulste und DC-Lasten handhaben kann. Er wird im Datenblatt des MOSFETs durch einen Graph charakterisiert, dessen x-Achse die Drain-to-Source Spannung V_{DS} und dessen y-Achse den Drain-Strom I_D abbildet. Beide Achsen haben einen logarithmischen Maßstab. Die geraden Linien beschreiben eine konstante MOSFET-Leistung für unterschiedliche Pulsweiten t_p . Jede Linie zeigt die erlaubte Verlustleistung für eine spezifische Pulsweite t_p an. Die Pulsweite kann von Mikrosekunden bis unendlich (DC) reichen. Der Beispielgraph zeigt, dass der MOSFET für einen 10 ms Puls eine Spannung von 5 V zwischen Drain und Source haben kann und dabei 50 A durch ihn fließen. Daraus errechnet sich eine Verlustleistung von 250 W. Eine geringere Leistung bei gleicher Pulsbreite gewährleistet den sicheren Betrieb des MOSFETs.

Die Extremwerte des Graphs werden vom On-Widerstand, der Durchbruchspannung der Drain-Source und dem maximalen gepulsten Drain-Strom bestimmt.

Die Schlüsselrolle des SOA

Die meisten Leistungs-MOSFETs werden in Schaltungen eingesetzt, in denen sie schnell ein- und ausschalten und lediglich Nanosekunden im verlustreichen Über-

Schalten optimiert. Die meisten Entwickler von Leistungssystemen wählen deshalb MOSFET-Schalter nach diesen Charakteristiken aus. In Schaltungen, bei denen MOSFETs eine signifikante Zeitspanne im verlustreichen Schaltzustand verbringen, wird der SOA leicht übersehen. Der SOA ist in den Auswahltabellen vieler Hersteller nicht einmal enthalten. Aber selbst bei Kenntnis des SOA ist die Derating-Menge oder die anzulegende Marge nicht immer



MeanWell Power Supplies Serie IRM

- Kompakte Bauform, SMD und THT
- 1 bis 60 W Leistung
- 1 bis 3 W-Typen:
 - Design entsprechend Hausgeräte-norm EN 60335-1
- Niedrige Leerlaufleistung
- Für Automatisierung, IoT, Stromversorgung von Sensoren

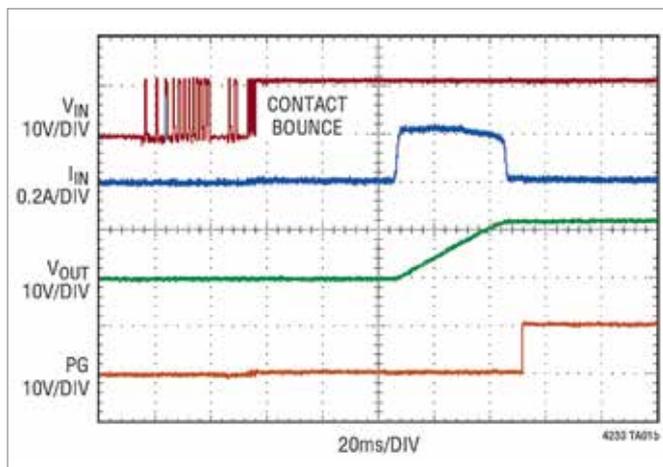
Distribution by Schukat electronic

- Über 200 Hersteller
- 97 % ab Lager lieferbar
- Top-Preise von Muster bis Serie
- Persönlicher Kundenservice

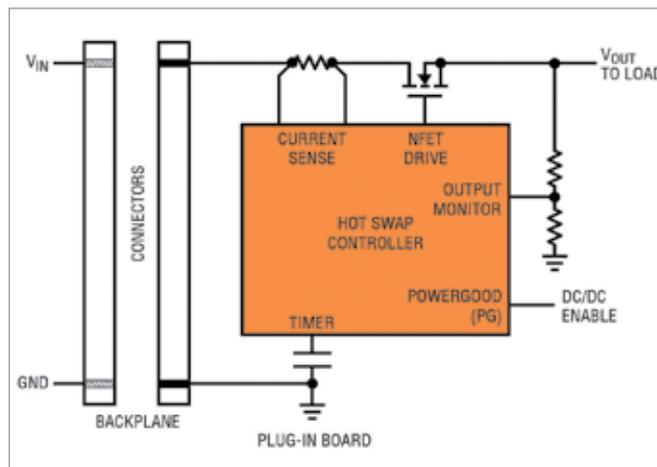
Onlineshop mit stündlich aktualisierten Preisen und Lagerbeständen

schukat.com

SCHUKAT
electronic



Wird eine Baugruppe im laufenden Betrieb ausgetauscht, regelt der Hot-Swap Controller die Einschaltsignale.



Das grundsätzliche Schaltbild eines Hot-Swap Controllers.

gangszustand verbringen. Bei solchen Anwendungen ist der SOA kein primäres Anliegen. Bei Hot-Swap-Schaltungen, die eine Eingangsstromregelung, Strombegrenzung und Sicherungsfunktionen enthalten, ist der SOA hingegen außerordentlich wichtig.

Die linke obige Abbildung zeigt die typischen Einschaltsignale für den Austausch einer Baugruppe im laufenden Betrieb. Wird die Baugruppe in eine Backplane-Stromversorgung mit 12 V eingesteckt, schaltet der Hot-Swap-Controller das MOSFET-Gate erst ein, wenn das Kontaktprellen des Steckverbinders abgeklungen ist. Die Ausgangsspannung folgt und erreicht nach 40 ms die Spannung von 12 V. Während dieser Softstartperiode

fließen 200 mA kapazitiver Ladestrom durch den MOSFET, wobei seine Drain-Source-Spannung von 12 V ($= 12 V_{IN} - 0 V_{OUT}$) auf fast 0 V ($= 12 V_{IN} - 12 V_{OUT}$) abfällt. Tritt ein Kurzschluss an der Last ein, begrenzt der Controller den Strom auf 6 A mit 12 V ($= 12 V_{IN} - 0 V_{OUT}$) am MOSFET. Diese 72 W Verlustleistung hält 1,2 ms an, bis der Timer der Sicherungsfunktion abläuft. In solchen Situationen muss ein Hot-Swap-MOSFET beträchtliche Verlustleistungen für zehn und mehr Millisekunden handhaben können. Dafür spielt der SOA des MOSFETs eine wichtige Rolle.

Linear Technology bietet eine Familie von integrierten MOSFET-Hot-Swap-Controllern an, durch die sich die Entwick-

pcim
EUROPE

Messe Nürnberg, 16. – 18. Mai 2017 – BESUCHEN SIE UNS! HALLE 6 / STAND 141

Elektro-Automatik

Hightech Stromversorgungsgeräte und elektronische Lasten

EA NEUHEITEN

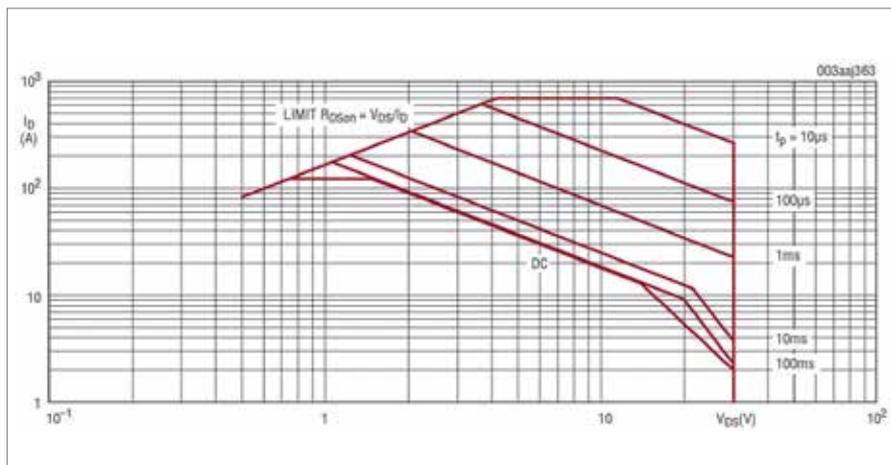
- **getaktete Desktop Labornetzgeräte mit geringster Restwelligkeit**
0-40VDC bis 0-750V DC, 320-1500W, bis 60A
- **elektronische Lasten (Desktop- und Tower)**
0-80V DC bis 0-750V DC, 400-1200W, bis 60A
- **Elektronische Lasten und Power-Senken in 19" 2HE**
0-80V DC bis 0-750V DC, 600-2400W, bis 170A

www.elektroautomatik.de

ea1974@elektroautomatik.de

Helmholtzstraße 31-37 41747 Viersen, Deutschland

Tel. +49 (0) 21 62 / 37 85 - 0



Der sichere Arbeitsbereich (SOA) wird im Datenblatt des MOSFETs als Graph angegeben.

lung von Hot-Swap-Schaltungen vereinfachen lässt. Die jüngsten Modelle LTC4233 und LTC4234 sind Hot-Swap-Controller mit 10 beziehungsweise 30 A und integriertem MOSFET. Sie ermöglichen eine Strommessung für Spannungsversorgungen zwischen 2,9 und 15 V. Damit decken sie die Standardversorgungen 3,3 V, 5 V und 12 V ab. Mit dem Leistungs-MOSFET und dem Fühlwiderstand sind die beiden wichtigsten und größten Hot-Swap Komponenten integriert, was Fläche auf der Leiterplatten spart.

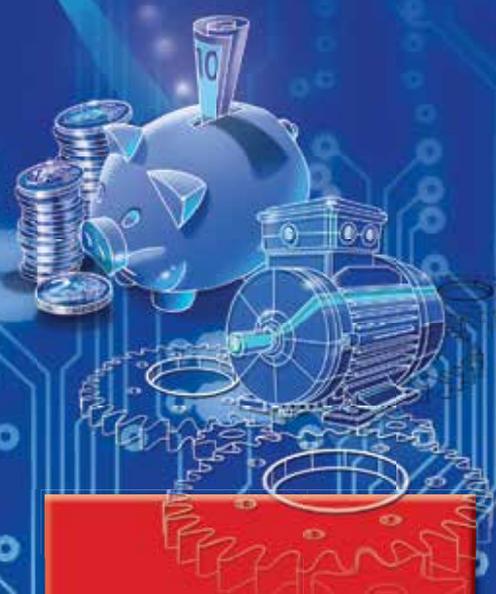
Hot-Swap Controller mit garantiertem SOA

Bei den LTC4233 und LTC4234 ist der interne SOA des MOSFETs im Datenblatt garantiert und der SOA von allen Bausteinen an einem einzigen Punkt auf dem SOA-Graph produktionsgetestet. Der SOA des LTC4234 wird durch Anlegen von 13,5 V zwischen Ein- und Ausgang und 30 ms langes Ziehen von 6 A aus dem Ausgang geprüft. Die daraus resultierende Verlustleistung beträgt 81 W. Der LTC4233 wird mit derselben Spannung geprüft, aber mit dem halben Strom und Leistungspegel, zum Beispiel 3 A und 40,5 W für die gleiche Dauer von 30 ms. Während in Daten-

blättern typische Werte angegeben sind, zeigen die SOA-Graphen der Controller LTC4233 und LTC4234 stets den minimalen garantierten SOA.

Controller für extrem dicht gepackte Leiterplatten

Sowohl der LTC4233 als auch der LTC4234 geben ein massebezogenes Signal aus, das proportional zum durch den internen Fühlwiderstand fließenden Laststrom ist. Dieser Ausgang kann mit einem externen A/D-Wandler gemessen werden, um dem Systemmanager Daten über den Baugruppenstrom und den Leistungsverbrauch zu liefern. Wählbare Schaltschwellen für Unter- und Überspannung schützen nachgelagerte Lasten vor Spannungen, die außerhalb eines gültigen Fensters liegen. Auf diese Weise lassen sich Fehlfunktionen oder eine Beschädigung der Schaltung verhindern. Selbst wenn kein Austausch im laufenden Betrieb notwendig ist, regeln die Controller den Einschaltstrom und führen die Strombegrenzung und die Sicherungsfunktionen aus. Typische Anwendungen für diese Controller sind extrem dicht gepackte Baugruppen und Leiterplatten in kritischen Servern, Netzwerkroutern und -schaltern. □



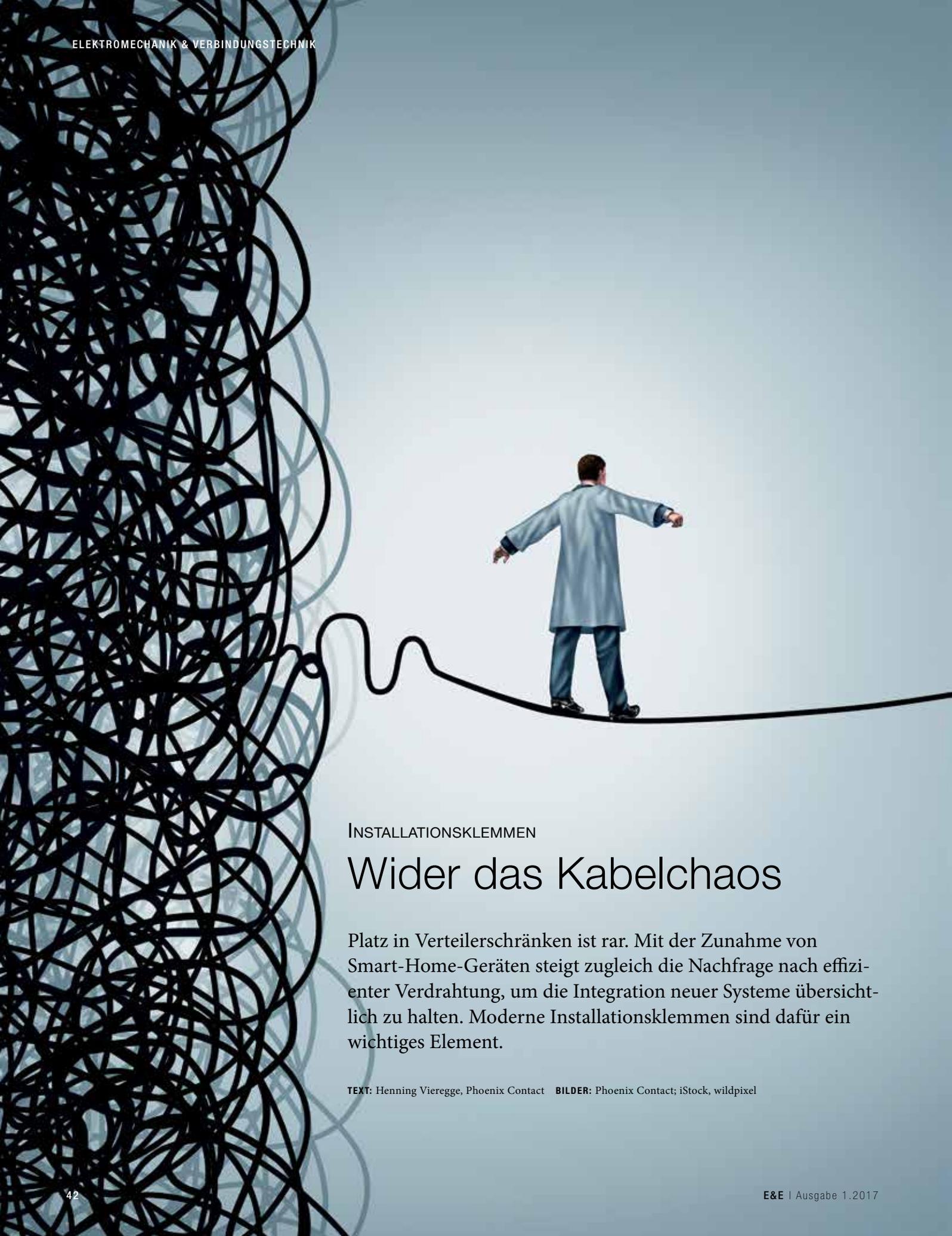
3-6 Watt DC/DC Wandler mit EMV Filter

Class A EMC ohne externe Komponenten, Class B mit nur einem Kondensator

- REC3A, REC5A & REC6A isolierte 2:1 Wandler
- Spitzen Performance bei hoher Verlässlichkeit
- Hohe kapazitive Belastbarkeit und Leistungsfähigkeit
- 0% Mindestlast
- DIP24 Industrie Standard Pinout
- Weiter Betriebstemperaturbereich -40°C bis +85°C (ohne Derating)
- IEC/EN/UL60950-1, 62368-1 zertifiziert, CB scheme



RECOM
WE POWER YOUR PRODUCTS
www.recom-power.com



INSTALLATIONSKLEMMEN

Wider das Kabelchaos

Platz in Verteilerschränken ist rar. Mit der Zunahme von Smart-Home-Geräten steigt zugleich die Nachfrage nach effizienter Verdrahtung, um die Integration neuer Systeme übersichtlich zu halten. Moderne Installationsklemmen sind dafür ein wichtiges Element.

TEXT: Henning Vieregge, Phoenix Contact **BILDER:** Phoenix Contact; iStock, wildpixel



Die Lage an der N-Sammelschiene macht es leicht, zwischen Installationsklemmen mit verschiedenen Anschlusstechniken hin und her zu wechseln oder sie um zusätzliche Klemmen zu ergänzen.

Im Smart Home steuern sich Klimaanlagen selbst, indem sie auf die Anwesenheit von Personen im Raum reagieren. Ebenso ist es möglich, dem Hausbesitzer Benachrichtigungen über Leckagen direkt auf das Smartphone zu übermitteln. Solche technischen Neuerungen haben aber auch ihre Schattenseiten. Immer mehr elektronische Komponenten sind erforderlich, um die verschiedenen Geräte zu steuern und sie miteinander zu vernetzen. Das erhöht den Verdrahtungsaufwand in Gebäuden erheblich. Der Raum für die Elektroinstallation in den Haupt- und Unterverteilungen ist jedoch meist knapp bemessen. Eine Möglichkeit, den vorhandenen Platz besser zu nutzen und zugleich die Verdrahtung zu vereinfachen, stellen moderne Installationsklemmen dar.

Ein Handwerker hat bei der Gebäudeinstallation die Möglichkeit, auf unterschiedliche Anschlusstechniken zurückzugreifen. Der Wechsel einer Anschlusstechnik ist für den Fachbetrieb in der Regel unproblematisch, denn die Lage der Neutralleitersammelschiene ist immer gleich. Eine Bestandsanlage, die mit Zugfederanschlusstechnik ausgestattet wurde, lässt sich zum Beispiel problemlos mit Push-in-Installationsklemmen erweitern.

Jede Anschlussart hat ihre spezifischen, meist durch das System beding-

ten, Vorteile. Installationsklemmen mit Schraubanschluss etwa weisen eine horizontale Leiterzuführung auf. Ist die Schraube einmal mit dem korrekten Drehmoment angezogen, fixiert sie den Leiter dauerhaft; ein Nachziehen ist im weiteren Betrieb nicht mehr erforderlich. Klemmen mit Zugfederanschluss zeichnet indessen ein hoher Kraftschluss aus, der durch die vordefinierte Federkraft entsteht. Für die Push-in-Anschlusstechnik spricht hingegen die Möglichkeit, starre Leiter sowie Leiter mit Aderendhülse direkt einzustecken.

Anschluss ohne Fehlstecken

Der von Phoenix Contact bei allen Push-in-Anschlüssen verwendete Betätigungsdrücker ermöglicht es, nicht vorhandene Leiter oder Leiter mit besonders kleinen Querschnitten anzuschließen und diese wieder zu lösen. Bei Installationsklemmen mit dieser Technik lässt sich der Schalter auch in schwer zugänglichen Einbausituationen und unter jedem beliebigen Winkel betätigen. Um den Drücker auszulösen, ist Spezialwerkzeug nicht erforderlich; es genügt zum Beispiel ein handelsüblicher Phasenprüfer.

Außerdem verhindert der Schalter den Kontakt mit spannungsführenden Metallteilen. Das reduziert Beschädigungen der

**har-flex® und
har-flexicon®**
Verbinden Flexibilität
mit Stabilität.



People | Power | Partnership

Die Miniatur SMT-Steckverbinder für anspruchsvolle Industrie- Elektronik

- Hohe Flexibilität im System-Design
- Wire-to-Board, Cable-to-Board
- Robuste Verbindung zur Leiterkarte durch zusätzliche SMT-Niederhalter
- Geeignet für den vollautomatischen Bestückungs- und Reflow-Lötprozess

Mehr erfahren Sie unter 0571 8896-0 oder mailen Sie an de@HARTING.com

www.HARTING.de

FIRMEN UND ORGANISATIONEN IN DIESER AUSGABE

Firma	Seite	Firma	Seite
Arrow Central Europe.....	15, 16, 32	Micro-Epsilon	9
Becker & Müller.....	52	Moxa.....	16, 26
Beta Layout.....	30	MSC Technologies	11, 16, 24
BJZ.....	U3	Nürnberg Messe	U4
Conrad Electronics.....	13	ODU	32
Data Modul.....	16, 31	Phoenix Contact	42
Detakta.....	4	Phoenix Testlab	29
Digi-Key.....	Titel, U2, 5, 8	Polyrack.....	20
EA Elektro-Automatik.....	40	Recom.....	41
Electrolube.....	50	Rosenberger.....	49
Elektrosil.....	18	Rutronik.....	12, 21, 27, 32
Fischer Elektronik.....	3	Schukat.....	39
Garz & Fricke.....	19, 28	Schurter.....	46
Harting.....	43	SE Spezial-Electronic.....	5, 22
IPP.....	6	Sensirion.....	32
Isabellenhütte.....	32	Syslogic.....	16
Janz Tec.....	21	TDK-Micronas	32
Kingbright Electronic.....	17	TQ-Systems	21, 32
Linear Technology.....	38	Traco Electronic.....	37
Mathworks.....	20	Wibu-Systems	10, 20
MES Electronic Connect.....	47	Würth Elektronik eiSos.....	45
Microchip Technology.....	35		

Klemmstelle durch ungeeignete Werkzeuge und verringert das Risiko für ein Fehlstecken. Fehlstecken führt im schlimmsten Fall dazu, dass Klemmstellen zerstört werden oder gar zusammen mit der gesamten Installation abbrennen.

Mit dem Reihenklemmenprogramm Cline complete von Phoenix Contact haben die Kunden Zugriff auf einheitliches Zubehörmaterial wie Brücken, Prüfadapter und Markierungen, was Bestellwesen und Logistik vereinfacht. Starre und flexible Leiter, sowohl mit als auch ohne Aderendhülse und ultraschallverdichtete Leiterenden können angeschlossen werden. Bei den Leiterarten und der Vorbehandlung existieren keinerlei Einschränkungen.

Die neue, einstöckige Reihenklemme PTI 16/S etwa erlaubt ein Leiterfassungsvermögen für einen Querschnitt von 16 mm² mit Aderendhülse. Sie ist für einen Nennstrom von 76 A ausgelegt. Aufgrund ihres Drei-Phasen-Aufbaus fällt die Klemme in der Breite um 10 mm schmaler aus. Die Leiterführung und die maximale Höhe der PTI 16/S sind so konzipiert, dass die Abdeckung geschlossen werden kann. Darüber hinaus verfügt die Installationsklemme über einen robusten, federnden Trennschieber, der mit einem einfachen Schraubendreher bedient wird. Der Verschluss rastet sicher in den Endlagen ein und bietet damit zusätzlichen Schutz gegen ein unbeabsichtigtes Betätigen. Eine optische Markierung zeigt die Schaltzustände an.

Automatisierte Gebäudesteuerung

Auf dem Gebiet der Gebäudeautomation hat sich in den letzten Jahren das Feldbusssystem KNX etabliert. Hervorgegangen ist es aus dem Europäischen Installationsbus-System (EIB), weshalb KNX-Geräte auch mit EIB-Vorrichtungen kompatibel sind und problemlos miteinander betrieben werden können. Das Bussystem erlaubt die automatisierte Steuerung einer großen Anzahl von Funktionen. Zum Beispiel ist es möglich, Licht und Klima in Abhängigkeit davon zu regulieren, ob sich Personen im Raum oder im Gebäude befinden. Warnmeldungen lassen sich bei unberechtigten Zutritten, Defekten und Leckagen automatisch an den Eigentümer versenden. Auch Zugangskontrollen und Anwesenheitssimulationen sind zum Schutz vor Einbrüchen selbstgesteuert durchführbar.

Schalter, Taster, Messwertgeber, Relais, Motoren und Pumpen können bei KNX in Reihe verdrahtet werden. Häufiger werden jedoch Gerätegruppen oder einzelne Buskomponenten sternförmig an den Installationsverteiler angeschlossen. Ein Vorteil

IMPRESSUM

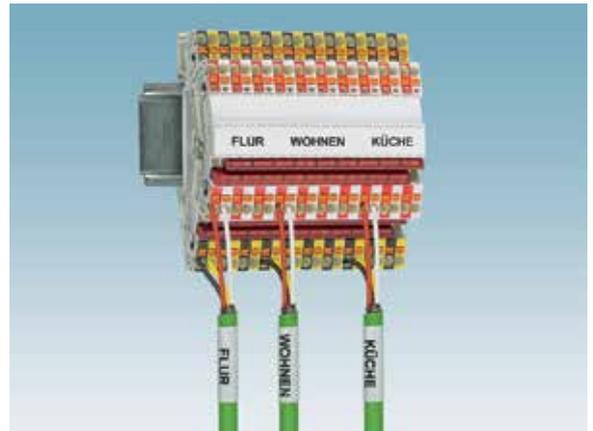
Herausgeber Kilian Müller
Redaktion Florian Streifinger (Managing Editor/verantwortlich/-68), Roland R. Ackermann (freier Mitarbeiter), Selina Doulah (-37), Anna Gampenrieder (-39), Tabea Lothar (-29), Florian Mayr (-81), Sabrina Quente (-69)
Newsdesk Regina Levenshtein (News Manager/-80)
Redaktionskontakt newsdesk@publish-industry.net
Anzeigen Saskia Albert (Director Sales/verantwortlich/-50), Caroline Häfner (-53), Doreen Haugk (-27), Demian Kutzmütz (-67), Christian Schlager (-31), Jessica-Laura Wygas (-44); Anzeigenpreisliste: vom 01.01.2017
Sales Services Ilka Gärtner (-42), Marina Schiller (-32), Anna Wastl (-33); dispo@publish-industry.net
Verlag publish-industry Verlag GmbH, Nymphenburger Straße 86, 80636 München, Germany
 Tel. +49.(0)89.50 03 83-0, Fax +49.(0)89.50 03 83-10, info@publish-industry.net, www.publish-industry.net
Geschäftsführung Kilian Müller, Frank Wiegand
Leser- & Aboservice Tel. +49.(0)61 23.92 38-25 0, Fax +49.(0)61 23.92 38-2 44; leserservice-pi@vuservice.de
Abonnement Das Abonnement enthält die regelmäßige Lieferung der E&E (derzeit 9 Ausgaben pro Jahr inkl. redaktioneller Sonderhefte und Messe-Taschenbücher) sowie als Gratiszugabe das jährliche, als Sondernummer erscheinende E&E-Kompodium.
Jährlicher Abonnementpreis
 Ein JAHRES-ABONNEMENT der E&E ist zum Bezugspreis von 64 € inkl. Porto/Versand innerhalb Deutschland und MwSt. erhältlich (Porto Ausland: EU-Zone zzgl. 10 € pro Jahr, Europa außerhalb EU zzgl. 30 € pro Jahr, restliche Welt zzgl. 60 € pro Jahr). Jede Nachlieferung wird zzgl. Versandkosten und MwSt. zusätzlich berechnet. Im Falle höherer Gewalt erlischt jeder Anspruch auf Nachlieferung oder Rückerstattung des Bezugsbetrags. Studentenabonnements sowie Firmenabonnements für Unternehmen, die E&E für mehrere Mitarbeiter bestellen möchten, werden angeboten. Fragen und Bestellungen richten Sie bitte an leserservice-pi@vuservice.de
Veröffentlichung gemäß §8
 Dipl.-Kfm. Kilian Müller, München (74,0%); Dipl.-Kfm. Anja Müller, München (6,1%)
 Dipl.-Komm. Hanno Hardt, München (6,3%); Sonstige (13,6%)
Gestaltung & Layout Schmucker-digital, Lärchenstraße 21, 85646 Anzing, Germany
Marketing & Vertrieb Anja Müller
Herstellung Veronika Blank
Druck Firmengruppe APPL, sellier druck GmbH, Angerstraße 54, 85354 Freising, Germany
Nachdruck Alle Verlags- und Nutzungsrechte liegen beim Verlag. Verlag und Redaktion haften nicht für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Illustrationen.
 Nachdruck, Vervielfältigung und Online-Stellung redaktioneller Beiträge nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags.
ISSN-Nummer 1869-2117
Postvertriebskennzeichen 30771
Gerichtsstand München
Der Druck der E&E erfolgt auf FSC®-zertifiziertem Papier, der Versand erfolgt CO₂-neutral.
Mitglied der Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. (IVW), Berlin



Der CO₂-neutrale Versand mit der Deutschen Post



Die neuen Doppelstockklemmen von Phoenix Contact ermöglichen eine übersichtliche Verdrahtung von KNX-Gerätegruppen.



dieser Methode besteht darin, KNX später an dieser zentralen Stelle nachrüsten zu können. Sternförmige Verkabelungen führen andererseits schnell zu Platzmangel im Verteilerkasten und machen daher kompakte sowie übersichtliche Verbindungslösungen erforderlich.

Übersichtlichkeit dank Farbcodierung

Eine solche ist beispielsweise die nur 3,5 mm schmale Doppelstockklemme der PTTBS-1,5/S-Baureihe, die trotz ihrer zwei Etagen leicht unter der Verteilerabdeckung Platz findet. Sie verfügt über eine Farbcodierung und ermöglicht damit eine eindeutige, optische Zuordnung der Klemmstellen zu den Aderfarben. Durch die weiße Basisfarbgebung in den Clips unterscheidet sich die KNX-Busverdrahtung zudem von der übrigen Lastverdrahtung im Installationsverteiler.

In den Funktionsschächten, die in jeder Etage doppelt ausgeführt sind, werden die Potentiale beliebig und zum Teil auch überspringend mittels standardisierter Brücken verbunden. Damit lassen sich auf einer Breite von nur 7 mm Haupt- und Reserveadern des KNX-Bussystems bequem im Installationsverteiler umstecken.

Die Kontaktpunkte der Doppelstockklemme sind ebenfalls mit der Push-in-Technik ausgestattet. Die typischen, in der KNX-Verdrahtung verwendeten Leiterdurchmesser von 0,8 mm lassen sich dadurch schnell und werkzeuglos anschließen. Es ist sogar möglich, Leiter mit einem Querschnitt von nur 0,14 mm² zu verwenden. Da die KNX-Clips paarweise ausgeliefert werden, kann der Installateur mit nur zwei Artikeln – einer Klemme und einer Standardbrücke - beliebig große Verteilerblöcke aufbauen. □

4power!



#redCUBE

*WE speed up
the future*

embedded world Halle 3 Stand 359



REDCUBE Terminals bieten einen höchst zuverlässigen Hochstromanschluss auf der Leiterplatte. Geringe Übergangswiderstände garantieren eine minimale Eigen erwärmung. Vier Bauformen decken alle führenden Bestückungstechnologien ab und ermöglichen eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten.

www.we-online.com/redcube

- Höchste Flexibilität durch vielfältige Anschlusstechnologien
- Extreme Stromtragfähigkeit von bis zu 500 A
- Vielfältige Wire-to-Board und Board-to-Board Lösungen
- Minimaler Übergangswiderstand
- Außergewöhnlich hohe mechanische Stabilität



REDCUBE PRESS-FIT



REDCUBE PLUG



REDCUBE SMD



REDCUBE THR

AUSZUGSSICHERUNGEN

Es bleibe Licht

Auszugssicherungen sind ein bewährtes Mittel gegen das unbeabsichtigte Entfernen von Kabeln und Steckern. Welche Techniken es gibt und welche Vor- und Nachteile sie haben, lesen Sie hier.

TEXT: Albert Bürgler, Schurter BILDER: Schurter; iStock, JochenK

In Deutschland kommen Stromausfälle sehr selten vor. Viel öfter sind Anlagen und Geräte ohne Strom, weil ein Kabel oder Stecker aus Versehen entfernt wurde. Solche Missgeschicke können gerade für Gebäude und Anlagen, die auf eine zuverlässige Stromversorgung angewiesen sind, etwa Krankenhäuser, schlimme Folgen haben.

Zugentlastung und Auszugssicherung gibt es zum Beispiel in der HF-Mess- und Labortechnik bereits sehr lange. Meist haben Geräte in diesem Bereich frontseitige Kleinsignalsteckverbindungen, bei denen eine Auszugssicherung standardmäßig integriert ist; zum Beispiel bei BNC-Steckverbindern mittels Bajonett-Verschluss. Viele Stecksysteme enthalten bereits eine Lösung für das Problem der Zugentlastung. In den meisten Fällen wird sie auf mechanischem Weg herbeigeführt.

Bei der rückseitigen Stromversorgung ist das leider nicht so einfach. Das liegt daran, dass weltweit geräteseitig im 1-Phasenbereich nahezu ausschließlich Steckvorrichtungen nach IEC 60320 verwendet werden. Das ergibt an sich durchaus Sinn, denn dadurch wird höchste Kompatibilität gewährleistet. Jedoch sehen diese IEC-Steckverbindungen eine Zugentlastung oder Auszugssicherung an der Gerätesteckvorrichtung selbst nicht vor. Es gibt etliche Ansätze zur Lösung dieses Problems.

Die Briden- und Clip-Lösung erscheint auf den ersten Blick nicht State-of-the-Art, aber sie erfüllt kostengünstig ihren Zweck. Das Geräte-kabel, nicht der Stecker oder die Dose, wird bei dieser Lösung mittels einer Bride oder einem Clip am Gehäuse festgeschraubt. Dadurch ist ein versehentliches Ab-

Bei V-Lock sind Dose und Stecker genau aufeinander abgestimmt. Außerdem kann das System mit Netzfiltern ausgestattet werden. Es hat allerdings auch Nachteile.



stecken praktisch unmöglich. Vor allem wenn eine Installation nur selten umplatziert und neu gesteckt wird, ergibt diese Variante Sinn.

Der Klassiker der Auszugssicherung ist die mittels Sicherungsbügel. Dieser ist am Gerätestecker montiert und wird über die Gerätesteckdose gedrückt. Das System ist relativ simpel aber trotzdem sehr effektiv. Es muss, abhängig vom Steckertyp und der Vielzahl von Formen an Gerätesteckdosen, lediglich die richtige Wahl der Bügelform getroffen werden. Stimmen Bügel und Gerätesteckdose nicht zu 100 Prozent überein, findet keine Zugentlastung statt. Wenn Geräte oft transportiert und mit immer wieder wechselnden Kabeln gesteckt werden, ist dies nicht die ideale Lösung.

V-Lock: Genau angepasst, aber platzintensiver

In der Medizintechnik oder bei Data Centern sind Techniken wie V-Lock oder SecureLock sehr beliebt. Bei ihnen sind Stecker und Dose genau aufeinander abgestimmt. Die Installation solcher Auszugssicherungen beginnt mit der Herstellung

einer stabilen Verbindung zwischen Dose und Stecker. Ein Nocken auf der oberen Seite der Steckdose rastet in die dafür vorgesehene Öffnung am Gerätestecker ein. Das verhindert zuverlässig ein unbeabsichtigtes Ausziehen des Netzkabels. Der Entriegelungsmechanismus benötigt allerdings etwas Platz und ist die Schwachstelle dieser Systeme. Wenn IEC-Steckdosenleisten mit einer sehr hohen Packungsdichte eingesetzt werden, kann es zu Platzmangel kommen. Je nachdem wie die Dosen angeordnet sind, lassen sich dann andere Systeme nur noch schwer einsetzen. Aus diesem Grund sollte man bei diesen Systemen die Anordnung der Kabel ganz genau planen, damit man noch an den Entriegelungshebel herankommt. Er sitzt beim V-Lock oben und beim SecureLock seitlich.

Ein großer Vorteil dieser Systeme besteht darin, dass sich die Steckvorrichtungen geräteseitig mit Features, wie Netzfiltern und Sicherungshaltern bestücken lassen. Aber auch Kombinationen mit hohem IP-Schutz sind umsetzbar.

Im Gegensatz zu diesen beiden Systemen können bei den Systemen IEC-Lock oder Auto-Lock, Standard IEC-Dosen

WEIL VERBINDUNGEN VERTRAUENSACHE SIND

Anspruchsvolle und intelligente Verbindungslösungen finden Sie nicht überall, sondern bei der ersten Adresse für Experten der Verbindungselektronik:

www.mes-electronic.de

Z.B. SUB-D-STECKVERBINDER VON CONEC



embeddedworld2017
Exhibition & Conference
14.–16. März 2017
Halle 4A · Stand 4A-301



Der IEC-Lock besitzt eine clever gelöste Verriegelung, die allerdings auch einen Nachteil hat. Der Verriegelungsmechanismus übt nämlich mechanische Kräfte auf die spannungsführenden Stifte aus.

oder IEC-Stecker verwendet werden. Ein Nachteil ist, dass die Verriegelungsmechanismen mechanische Kräfte auf die spannungsführenden Stifte im Stecker ausüben. Wie bei V-Lock und SecureLock muss auch bei ihnen der Platzbedarf der Entriegelungsmechanismen, die aus der Steckverbindung herausragen, berücksichtigt werden. Der Vorteil dieses Systems besteht darin, dass es sich universell verwenden lässt und nur geringe Kosten anfallen, da nur eine Seite der Verbindung vom Standard abweicht.

Exotisches System

Ein Exot unter den Auszugssicherungen ist zLock. Sie besitzt sowohl auf der Stecker- wie auch auf der Dosenseite des Kabels eine Verriegelung; einmal eine Stift/Nocken- und einmal eine Spannverriegelung. Das macht sie einzigartig. Sie lässt sich mit Standard-IEC-Dosen und -Steckern verwenden und prädestiniert sich dadurch für den Einsatz als beidseitig

zugfesteste Weiterverbindung zwischen zwei IEC-Normsteckvorrichtungen.

Ein weiteres System ist Plug Lock. Der Zwischenraum zwischen Stecker und Dose wird bei ihm durch das Überstülpen von Plug Lock Inserts über die IEC-Steckvorrichtung geschlossen. Sind beide Teile sehr passgenau gefertigt, kann die Montage einen beträchtlichen Kraftaufwand erfordern. Das kann sogar zu einem Ermüdungsbruch führen. Ist allerdings genügend Spiel vorhanden, sind solche Inserts eine schnelle und kostengünstige Variante zur Auszugssicherung.

Wertigkeit nicht vergessen

Die beste Lösung für alle Fälle gibt es nicht. Wie immer kommt es auf das Anwendungsgebiet an. Ein nicht zu vernachlässigender Punkt ist die Wertigkeit. Ingenieure sollten sich fragen, ob ein günstiger Auszugsschutz wirklich reicht. □

SYSTEM	PRO	CONTRA	ANMERKUNGEN
Bride/Clip	universell anwendbar	Werkzeug zum Befestigen nötig	Steckvorrichtung selbst nicht zugesichert
Klappbügel	bewährt	hoher Montageaufwand, funktioniert nur mit passenden Komponenten	hoher IP-Schutz über Dichtungskits am Gerät möglich
V-Lock	sicher, solide, bewährt	Platzbedarf für die Entriegelung	hoher IP-Schutz möglich, EMV-Filter und Sicherungshalter installierbar
SecureLock (P-Lock)	sicher, solide, bewährt	Platzbedarf für die Entriegelung	
IEC-Lock	universell für alle IEC-Steckvorrichtungen	Platzbedarf für die Entriegelung, Belastung auf den spannungsführenden Teilen	
Auto-Lock	universell für alle IEC-Steckvorrichtungen	Platzbedarf für die Entriegelung, Belastung auf den spannungsführenden Teilen	
zLock	beidseitig verriegelbares IEC-Kabel, funktioniert mit Standard-Steckern und -Dosen	Platzbedarf für die Entriegelung, Belastung auf den spannungsführenden Teilen	
Plug-Lock-Insert	günstig, fast immer passend	teilweise fummelige Montage	

Rosenberger



Anschrift

Rosenberger Hochfrequenztechnik
GmbH & Co. KG
Hauptstraße 1
83413 Fridolfing, Germany
T +49/8684/180
info@rosenberger.de
www.rosenberger.com

Geschäftsführer

Dipl.-Kfm. Hans Rosenberger
(Vorsitz Aufsichtsrat)
Dr. rer. nat. Tosja Zywiets (CEO)
Dipl.-Ing. Peter Rosenberger (COO)
Dipl.-Ing. Bernhard Rosenberger (CTO)

Die Rosenberger-Gruppe – ein weltweites Netzwerk

Rosenberger wurde 1958 gegründet und ist seither ein mittelständisches Industrieunternehmen in Familienbesitz. Das Stammhaus - mit Forschung & Entwicklung, Produktion

und Zentralstellen - befindet sich in Fridolfing/Pietling (Oberbayern) im bayerischen Voralpenland.

Heute zählt die Rosenberger-Gruppe zu den weltweit führenden Anbietern von standardisierten und kundenspezifischen Verbindungslösungen in Hochfrequenz-, Hochvolt- und Faseroptik-Technologie mit Entwicklungs-, Fertigungs-, Montage- und Vertriebszentren in aller Welt. Im Bereich Medical & Industries konzipiert Rosenberger – gemeinsam mit Partnern - innovative Systemlösungen für M2M-Anwendungen, z. B. Telematik-Projekte. Hinzu kommen die Produkte des Bereichs Präzisionsfertigung (früher Maschinenbau) - (Metall-)System-Kom-

ponenten für Getriebe-, Baumaschinen- und Fahrzeugindustrie.

Das globale Rosenberger Netzwerk, mit Stammsitz in Fridolfing und eigenen Landesgesellschaften in Europa, Amerika und Asien, bietet unseren Kunden hohe Flexibilität, Schnelligkeit und bestmöglichen Service vor Ort.

Märkte & Produkte

Communication
Test & Measurement
Automotive
Medical & Industries
Fiber Optics & Cabling
Präzisionsfertigung □

ROSENBERGER IN ZAHLEN

Firmengründung

1958

Mitarbeiter weltweit

mehr als 7500

Mitarbeiter Stammhaus

1800

Anzahl Patente

ca. 1200

Zertifizierungen

DIN EN 9100, ISO/TS 16949 (2002), ISO 9001 und ISO 14001 Bayern's Best 50 (2005, 2011), Bayerischer Qualitätspreis (2006, 2012) und weitere hochrangige Lieferanten-Auszeichnungen und Quality-Awards namhafter Kunden

Kalibrierlabor

nach DIN EN ISO/IEC 17025



Für Anwendungen in der industriellen Messtechnik bietet Rosenberger ein umfangreiches Spektrum an HF- und Mikrowellen-Komponenten – z. B. Kalibrier- und Verifizier-Kits, VNA-Testkabel und Test-Komponenten wie Open, Short, Loads, Luftleitungen oder Kalibrieradapter, Multiport-Mini-Coax-Produkte für die Halbleiter-Testindustrie, modulare Steckverbinder-Systeme oder Präzisions-Steckverbinder und -Adapter wichtiger Interface-Standards

LED-VERGUSS

Richtiger Rahmen für weißes Licht

Vergussmassen für LEDs sollen die Leuchtmittel vor Umwelteinflüssen schützen. Das richtige Material sorgt dafür, dass die Farbtemperatur nicht leidet, wie ein Beispiel aus Indien zeigt.

TEXT: Suzanne Boudier für Electrolube BILDER: Electrolube; iStock, From 2015

Ob LED-Leuchten lange Licht spenden, hängt unter anderem davon ab, wie die LEDs vergossen sind. Es gibt verschiedene schützende Vergussmassen, etwa optisch klare zum Schutz der LEDs selbst und wärmeleitende Materialien, die die Wärme von den in Reihe geschalteten LEDs oder dem LED-Leuchtmittel weggleiten sollen. Notwendige Eigenschaften sind UV-Beständigkeit, Farbstabilität des Harzes und minimale Farbveränderung der LEDs.

Eine große Rolle spielen die Eigenschaften des verwendeten Gussmaterials. Sie haben auch einen großen Einfluss auf die Farbtemperatur der LEDs. Das musste auch der indische Beleuchtungshersteller Rockforest Technologies feststellen. Für ein Einkaufszentrum in der indischen Großstadt Bangalore sollte das Unternehmen LEDs vergießen, um sie vor widrigen Umgebungsbedingungen zu schützen. Zusätzlich sollte Rockforest auch LED-Lichtleisten liefern, die ein „neutralweißes“ Licht mit einer Farbtemperatur von 4.000 K ausstrahlen. Das zunächst gewählte Gießharz sorgte jedoch für eine unpassende Verfärbung des Lichts der LED-Lichtleisten. Dieses Problem löste die um Hilfe

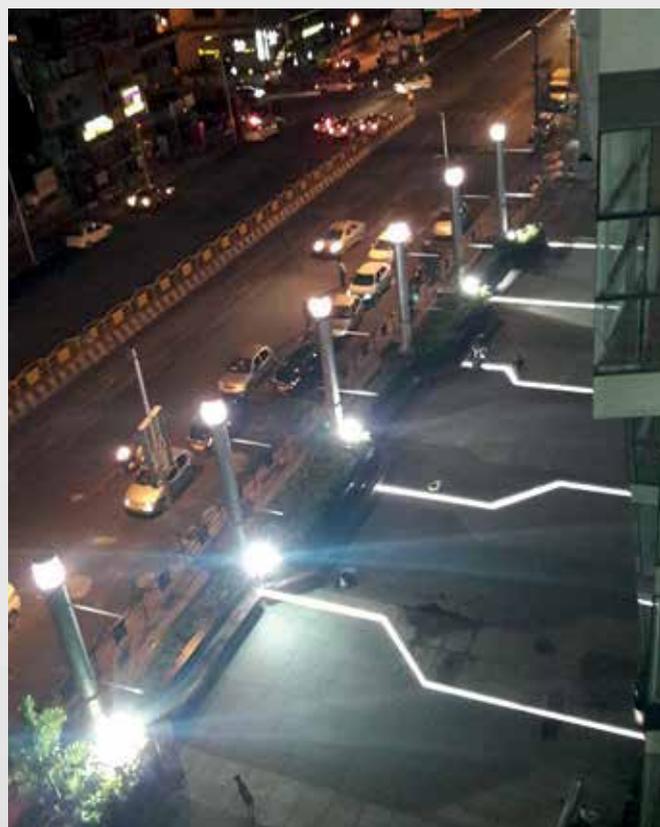
gebetene indische Tochterfirma von Electrolube in rund 24 Stunden.

Zunächst führte Electrolube einige Versuche mit seinem halbsteifen optisch klaren Polyurethan-Kunstharz UR5634 durch. UR5634 ist für das Vergießen von LED-Beleuchtungssystemen weit verbreitet, da es neben schützenden und dekorativen Eigenschaften auch eine hohe UV-Beständigkeit besitzt.

Für den Auftrag in Indien wurden die Lichtleisten in das Kunstharz in der vorgegebene Tiefe von 5,5 mm eingegossen. Jedoch verursachte das Harz eine Farbveränderung bei den in Reihe geschalteten LEDs. Ihre Farbe verlagerte sich von der geforderten Farbtemperatur von 4.000 K, neutralweiß, hin zu 6.500 K, kühles Weiß.

Hilfe aus England

Rockforest stand nun unter erheblichem Druck, da der Kunde innerhalb von 24 Stunden die Bereitstellung eines neuen Test-



Mit dem richtigen Gießharz war es möglich, LED-Lichtleisten zu fertigen, die neutralweißes Licht liefern.

musters mit der korrekten Lichtfarbe forderte. Um dem nachzukommen, schaltete Electrolube sein technisches Supportteam in Großbritannien ein, das zwei Lösungsansätze vorschlug.

Ein Vorschlag war die LEDs in einer Farbtemperatur unter der geforderten Farbtemperatur zu liefern, also im Bereich von 2.500 bis 3.000 K. Durch das Vergießen dieser LEDs mit dem Kunstharz UR5634 in die geforderte Tiefe von 5,5 mm könnte das Licht möglicherweise in der gewünschten Farbe leuchten. Für die zweite Möglichkeit sollte Rockforest prüfen, ob eine dünnere Schicht Kunstharz über die in Reihe geschalteten LED den Farbveränderungseffekt verringern würde.

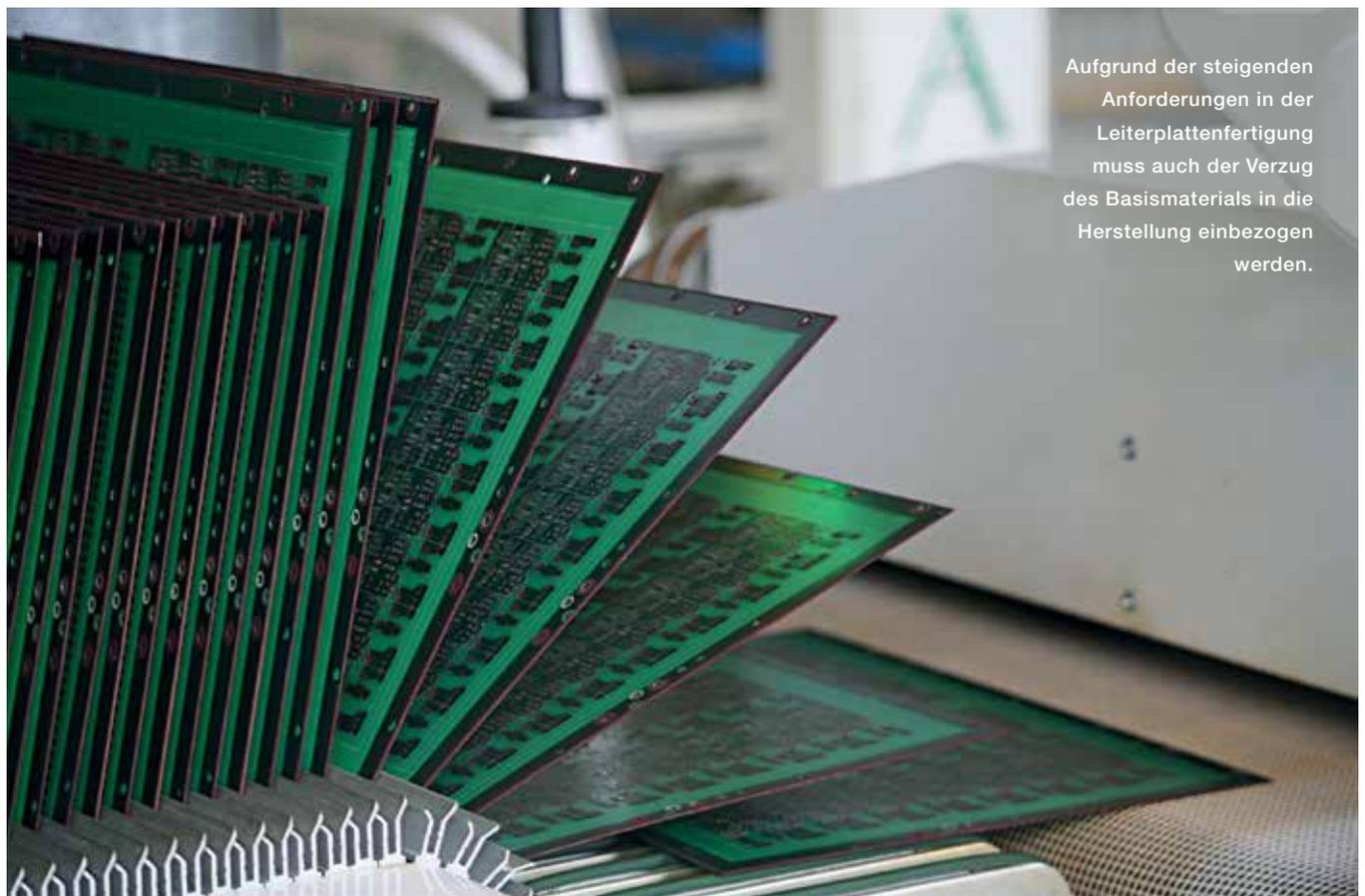
Problemlöser mit Streueffekt

Letztendlich entschied sich Rockforest, auf das Material UR5635 von Electrolube umzusteigen. UR5635 ist ein halbsteifes Polyurethan-Gießharz aus zwei Komponenten, das so entworfen wurde, dass es einen leichten Streueffekt für das Licht hat. Aufgrund des milchigen Aussehens und der Fähigkeit, Licht

zu streuen, wird UR5635 von Herstellern als eine effektive und zuverlässige LED-Vergussmasse für sowohl dekorative als auch schützende Anwendungen geschätzt. In diesem Fall war UR5635 die geeignete Lösung zum Schutz der LED für den Kunden. Ein zusätzliches Diffusionsmedium war nicht mehr notwendig, was die Kosten reduzierte.

UR5635 besitzt eine gute Wasser- und Witterungsbeständigkeit und ist unempfindlich gegenüber Säuren und Basen. Es kann deshalb als extrem haltbare Vergussmasse in vielen Umgebungen eingesetzt werden. Da es zudem gegen UV-Licht beständig ist, eignet es sich zum Vergießen von LED-Beleuchtung in Außenbereichen oder in Anwendungen, in denen sie direkter Sonneneinstrahlung ausgesetzt ist.

Rockforest erzielte damit das erforderliche Aussehen und nach Versuchen mit verschiedenen Vergusstiefen auch die richtige Farbtemperatur. Problematisch war lediglich die schnelle Gelierzeit des UR5635. Das Problem ließ sich aber mit einem stufenweisen Vergießverfahren lösen. □



Aufgrund der steigenden Anforderungen in der Leiterplattenfertigung muss auch der Verzug des Basismaterials in die Herstellung einbezogen werden.

SMD-TECHNIK

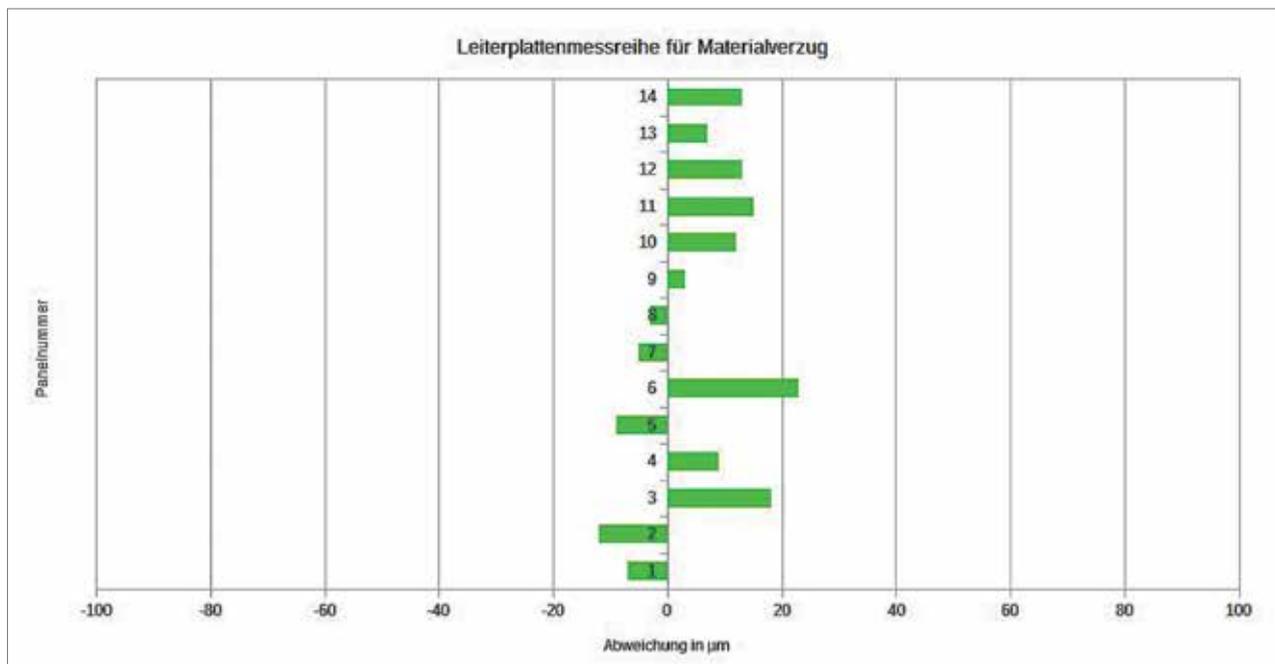
Materialverzug in der Leiterplattenproduktion

Leiterplattenlayouts werden immer feiner, die elektronischen Bauelemente immer kleiner. Das bedeutet auch, dass der Platz für die Bauelemente auf der Platine enger wird. Geringe Ungenauigkeiten in der Leitplattenproduktion, beim Bestücken und Verlöten der Elemente können deshalb bereits zu Fehlfunktionen der gesamten Schaltung führen. Wichtig ist es deshalb auch den Verzug der Basismaterialien der Leiterplatten im Blick zu behalten.

TEXT: Volker Feyerabend für Becker & Müller **BILDER:** Becker & Müller

Bei der SMD-Technik wird zunächst mit einer Schablone Löt-paste auf die Leiterplatte gedruckt. Die Aussparungen der Schablone müssen hierfür präzise auf die Lotflächen der Leiterplatte passen. Der Bestückungsautomat platziert die Bauteile danach exakt an ihren Bestimmungsorten. Danach werden sie dort verlötet. SMD-Bauteile (Surface Mounted Device) werden im Gegensatz zu THT-Elementen (Through Hole Technology) nicht durch vorgebohrte Löcher auf die Leiterplatte gesteckt.

Die Anforderungen an die Zulieferer in der Elektronik Supply Chain sind in den letzten Jahren enorm gestiegen. Speziell in der Leiterplattenfertigung ist die Entwicklung stark zu spüren. „Die Weiterentwicklung und das Ausreizen der bestehenden Prozesse ist in unserer Branche absolut notwendig. Nur dadurch können wir unseren Kunden eine sinnvolle Problemlösung anbieten“, sagt Michael Becker. Er ist einer der beiden Geschäftsführer des Leiterplattenherstellers Becker & Müller Schaltungsdruck.



Materialverzug der Leiterplatten nach der Prozessoptimierung: Gemessen wurde in x-Richtung

Bei Becker & Müller rechnen sie damit, dass auch zukünftig die Anforderungen weiter steigen werden. Deshalb investierte das Unternehmen in neue Technik, etwa einen Direktbelichter. Mit diesem können die Layouts direkt auf das Trägermaterial überbracht werden. Ein Zwischenschritt, bei dem sie über einen Film übertragen werden, entfällt somit. Das sorgt für eine genauere Fertigung, denn auch das Filmmaterial unterliegt Veränderungen. Durch die direkte Belichtung werden die Layouts wesentlich präziser auf das Trägermaterial übertragen.

Thermische Einflüsse mit einbeziehen

Wichtig ist außerdem die genaue Beobachtung und Analyse, wie die unterschiedlichen Basismaterialien der Leiterplatten unter thermischen Einflüssen reagieren und wie damit umgegangen werden kann. Bei der Fertigung durchlaufen die Leiterplatten einige thermische Prozesse. Dimensionsänderungen des Basismaterials sind dabei normal. Der Materialverzug ist nicht weiter störend, solange der Verzug die Fertigungsqualität bei der Bestückung nicht beeinträchtigt. Wenn aber auch nach bester Ausrichtung der Schablone zur Leiterplatte die äußeren SMD-Pads nur noch zur Hälfte deckend sind, ist ein zuverlässiger Druck nicht mehr möglich. Lösen lässt sich dieses Problem zum Beispiel durch eine Größenanpassung der Schablone. Diese Skalierung kann jedoch erst nach Fertigung der Leiterplatte durch präzise Vermessung erfolgen. Bei der Herstellung der Schablonen selbst treten nur geringe Toleranzen auf, da diese keine thermischen Prozesse durchlaufen müssen. Sie sind deshalb nicht relevant.

Ein alternativer, neuer Ansatz ist es, die Leiterplatte dimensionsgenau herzustellen. Dadurch kann der Verzug, der im Standardprozess bis zu $\pm 100 \mu$ auf 250 mm Länge beträgt, wesentlich reduziert werden.

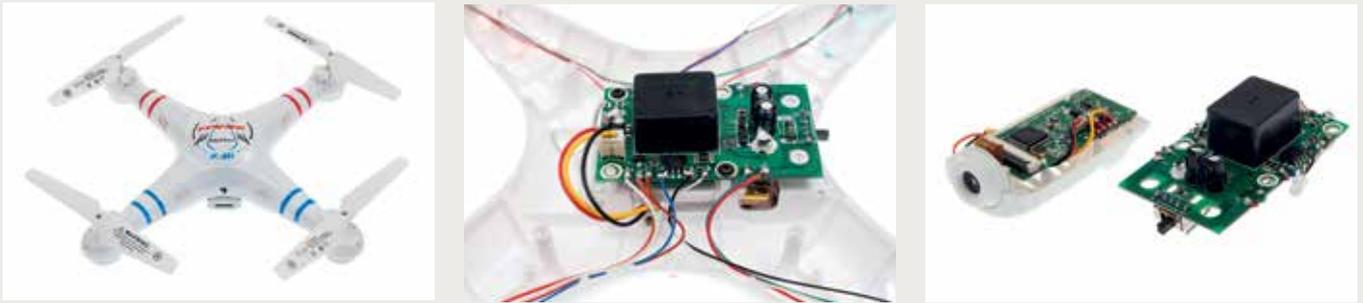
Maximal $\pm 25 \mu$ Verzug

Einer von Becker & Müllers Kunden benötigte zum Beispiel einen maximalen Verzug von $\pm 25 \mu$ bei 250 mm. Da der Verzug durch die Beschaffenheit des Materials in x- und y-Richtung unterschiedlich ist, muss das im oben beschriebenen Lösungsansatz berücksichtigt werden. Die Größe des Layouts wird für den Pastendruck an die thermischen Eigenschaften des Leiterplattenmaterials angepasst. Natürlich gilt es dabei auch die korrekte Ausrichtung des Materials zu berücksichtigen. In der Fertigung konnte auf diesem Weise eine Toleranz von unter $\pm 25 \mu$ erreicht werden.

Je enger die Spezifikationen in der Leiterplattenproduktion sind, desto exakter muss der Herstellungsprozess analysiert werden. Nur wenn diese sauber bestimmt und in die Produktion eingeplant sind, lassen sich die gestiegenen Anforderungen erfüllen. Dazu gehört es sicherzustellen, dass die Materialausrichtung immer gleich ist. Dem anhaltenden Trend zu kleineren SMD-Landeflächen, der generellen Miniaturisierung in der Elektronikfertigung und somit den sehr engen Toleranzen bei der Produktion von Leiterplatten wird dadurch Rechnung getragen. □

AUFGESCHRAUBT: QUADCOPTER-DROHNE

Was einst in Filmen als futuristisches Gadget galt, ist nun auch für den Hobby-Piloten erschwinglich. Die Rede ist von Drohnen. Doch worin besteht die Faszination die derzeit den riesigen Hype um Drohnen auslöst? Schließlich fliegt man nicht selbst, sondern steuert nur. Der große Menschheitstraum vom Fliegen wird also nicht erfüllt. Immerhin begeistern Drohnen durch tolle Aufnahmen. Aber vielleicht reizt auch eher das James Bond-Feeling, das Gefühl von Q gerade das neueste Gadget erhalten zu haben. Wir fühlen dem futuristischen Objekt auf den Zahn oder besser gesagt auf den Draht und schauen uns das Innenleben einer Drohne hier genauer an.



In unserer Rubrik „Aufgeschraubt“ zeigen wir Ihnen Produkte aus dem Consumer-Bereich auf eine andere Art und Weise. Statt des Gehäuses schauen wir uns das Innenleben der Geräte an. Wenn Sie Ideen haben, was wir für Sie aufschrauben sollen, lassen Sie es uns einfach wissen (eue.redaktion@publish-industry.net).

SAFE-STAT® ESD-Lagersichtkästen

Mit Aufhängeleiste für Schlitzzplatten

85 x 105 x 45 mm

H-216 32330-8G

H-216 32330-8R

230 x 140 x 130 mm

H-216 32330-6G

H-216 32330-6R

Ableitwiderstand: ca. $10^8 \Omega$

160 x 105 x 75 mm

H-216 32330-7G

H-216 32330-7R

290 x 140 x 130 mm

H-216 32330-5G

H-216 32330-5R

Mit hinterer Griffmulde

350 x 200 x 200 mm

H-216 32330-3G

H-216 32330-3R

500 x 300 x 250 mm

H-216 32330-1G

H-216 32330-1R



ab € 1,73 / St.*

* Alle Preise sind netto und verstehen sich zzgl. gesetzl. MwSt.



Bauteilvorbereitung



BCA 6000

für radiale Bauteile als Schüttgut
oder im Stangenmagazin



**TP-80 mit Zuführung für
lose Bauteile & Motor**
für lose axiale Bauteile

Kundenspezifische Werkzeuge auf Anfrage
Weitere Informationen erhalten Sie in unserem Katalog und unter www.bjz.de

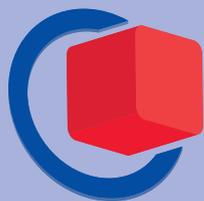
Techn. Änderungen vorbehalten.

BJZ GmbH & Co. KG
Berwanger Str. 29 • D-75031 Eppingen/Richen

Telefon: +49 -7262-1064-0
Fax: +49 -7262-1063
E-Mail: info@bjz.de
Web: www.bjz.de

Jetzt kostenloses Tagesticket sichern!
Geben Sie einfach folgenden Code unter
embedded-world.de/gutschein ein:
2ew17P

Nürnberg, Germany
14. – 16.3.2017



embeddedworld

Exhibition & Conference

... it's a smarter world

Spüren Sie den Puls der Branche!

Die embedded world ist DER Treffpunkt
der internationalen Embedded-Community –
sichern Sie sich jetzt Ihren Wissensvorsprung!

embedded-world.de

Veranstalter Fachmesse
NürnbergMesse GmbH
T +49 9 11 86 06-49 12
besucherservice@nuernbergmesse.de

Veranstalter Kongresse
WEKA FACHMEDIEN GmbH
T +49 89 2 55 56-13 49
info@embedded-world.eu

Medien-
partner

elektroniknet.de
computer-automation.de

**ENERGIE
& TECHNİK**
Solutions for a Smarter World

**DESIGN &
ELEKTRONIK**
KNOW-HOW FÜR ENTWICKLER

MEDIZIN-und-elektronik.DE

elektroniknet.de
Elektronik
Fachmedium für industrielle Anwender und Entwickler

Elektronik
automotive
Fachmedium für professionelle Automobilelektronik

Markt & Technik
DLI GRABARSCHE WOCHEZEITUNG FÜR ELEKTRONIK

Computer &
Automation
Fachmedium der Automatisierungstechnik

MEDIZIN **elektronik**
Fachmedium für Elektronik in der Medizintechnik

NÜRNBERG MESSE

