

C O D I C O <sup>®</sup>

2/2016  
impulse

Visit us @  
**electronica** 2016  
booth A5.507

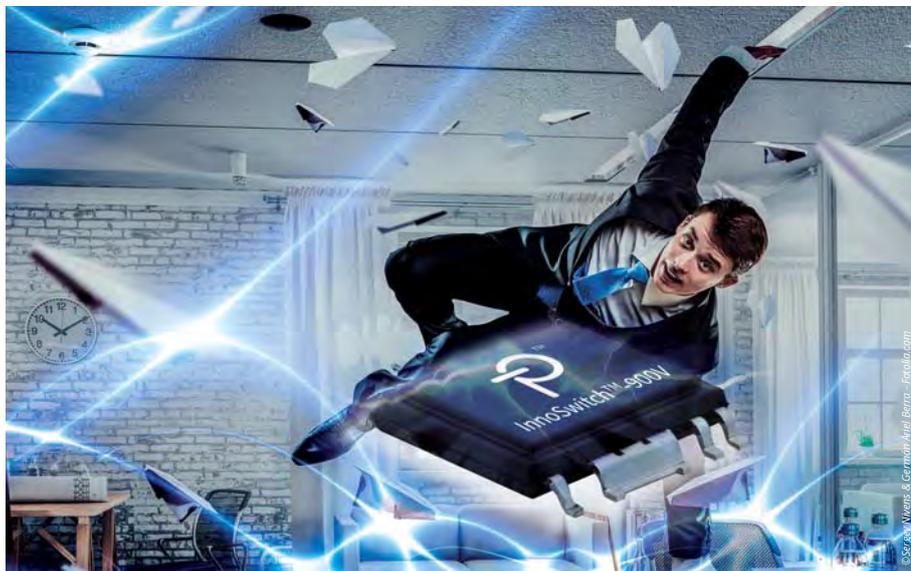


POWER INTEGRATIONS: **Strom-Revolution**

RUBYCONs neuste Geniestreiche

STOCKOs ECO-TRONIC News

# INHALT



## 24 | POWER INTEGRATIONS: Strom-Revolution

Wenn wir die aktuellen Schaltregler-topologien unter die Lupe nehmen, stellen wir fest, dass viele davon nur auf bestimmte Leistungsmerkmale optimiert sind. Im Gegensatz dazu kombinieren die Schaltregler-ICs der Familie InnoSwitch™ von POWER INTEGRATIONS mehrere Innovationen auf dem Gebiet der Leistungshalbleitertechnik, die das Design von Stromversorgungen revolutionieren.

## AKTIVE BAUELEMENTE

- 04** | DIGI ConnectCore® für i.MX6UL: Das kleinste & sicherste SoM
- 05** | Lassen Sie Ihrer Vorstellungskraft freien Lauf: DIGI XBee® Modul
- 06** | QUALCOMM: Neue Hostless Wi-Fi Lösungen für IoT-Anwendungen
- 09** | QUECTELs weltkleinstes COMBO GSM/GNSS/Bluetooth 3.0 Modul
- 10** | 3W starke DC/DC Wandler-Serie von RECOM
- 10** | Schreiben Sie Geschichte: RECOMs Schaltnetzteilserie RAC05
- 11** | Ganz schön cool: Die WLC-Serie von EOS
- 11** | RECOMs isolierte 20W DC/DC-Wandler der RP20-FR Serie
- 12** | Sicher ist sicher: elektrische Sicherheit in der Medizintechnik
- 14** | TRINAMIC: 3-Phasen Motorantrieb als intelligentes Microsystem
- 16** | ADATIS: Neue Powerline Module
- 18** | SILVERTELS Miniatur POE-Welt
- 20** | 36V Bausteine mit geringstem Eigenstromverbrauch von TOREX
- 22** | MPS: Neue, kontaktlose Winkelsensoren für Drehknöpfe
- 24** | POWER INTEGRATIONS Strom-Revolution



## PASSIVE BAUELEMENTE

- 30** | RUBYCONs neuste Geniestreiche
- 31** | 3.500 RUBYCON Kondensatoren im CODICO Sample Shop
- 32** | Vision wird Realität: Relais für Smart Home Anwendungen
- 36** | THINKING: Schutz für Elektrofahrzeuge
- 38** | ISABELLENHÜTTE: Zwischen den Zeilen lesen
- 41** | Supercap, Goldcap, PowerStor und EDLC
- 42** | MEMS Oszillatoren für Ihre neue Lösung von KDS
- 43** | Neuer Partner von CODICO: Die EATON Corporation
- 44** | Drosseln zur Leistungsfaktor-korrektur aus dem Hause SUMIDA

## VERBINDUNGSTECHNIK

- 45** | DINKLE: Vibrationssichere Klemmleisten mit Push-In Design
- 46** | Kundenspezifische Steckverbinder
- 48** | Wasserdichtes von HIROSE
- 48** | HIROSE: Neues für Speicherbatterien
- 49** | HIROSEs robuste Steckverbinder
- 50** | BM-Serie von HIROSE
- 51** | YAMAICHI: Klarheit im USB-Dschungel
- 52** | ECO-TRONIC von STOCKO
- 53** | AMPHENOL FCI: Barklip®
- 54** | AMPHENOL Industrials »HS-LOK«
- 54** | AMPHENOL Industrials: ePower-Lite
- 55** | SPEEDTECH verbindet die Welt
- 55** | YAMAICHI: Die neue S-Serie

## CODICO INTERN

- 03** | Abenteuer ISO Revision
- 28** | Electronica 2016 Kalender
- 56** | Die Fußball EM 2016 bei CODICO
- 57** | CODICO – der schnellste Distributor
- 57** | CODICO zeichnet die besten Lieferanten mit »Supplier Awards« aus
- 58** | Das CODICO Team stellt sich vor

IMPRESSUM: Herausgeber, Eigentümer und Verleger: CODICO GmbH, Zwingenstraße 6-8, A-2380 Perchtoldsdorf | Für den Inhalt verantwortlich: Sven Krumpel | Gestaltung: www.rittbergerknapp.com | Ausgabe 02-15102016

## Abenteuer ISO Revision

CODICO ist seit Mai 2016 an den Standorten Österreich, Deutschland, Italien und Schweden nach ISO 9001:2015 zertifiziert!

Die Rahmenbedingungen der Geschäftswelt werden zunehmend dynamischer und komplexer, gleichzeitig ist es notwendig das QM-System anwenderfreundlich zu gestalten. Die Revision der Norm ISO 9001:2015 bietet die Chance Managementsysteme dahingehend neu aufzusetzen und dieser Herausforderung haben wir uns gestellt! »Quality Austria« – unseren langjähriger Partner – hat CODICO im Mai 2016 auf Basis der neuen Anforderungen auditiert und für die Standorte Österreich, Deutschland, Italien und Schweden grünes Licht für Zertifizierung gegeben.

- Unsere Prozesse sind klar definiert und auf die Unternehmensstrategie ausgerichtet.
- Risiken und Chancen sind uns bekannt und werden regelmäßig beurteilt.
- Prozessorientierung, -leistung und die Wirksamkeit der Prozesse werden verstärkt betrachtet.

Wir sind gut gerüstet, um künftige Herausforderungen zu meistern und freuen uns darauf, gemeinsam mit Ihnen erfolgreich zu sein. Finden Sie unsere aktuellen Zertifikate auf unserer Homepage oder erhalten Sie diese gerne auf Anforderung persönlich von

D01

▶ Petra Huynh, +43 1 86305 169  
petra.huynh@codico.com



Sven Krumpel  
Geschäftsführer  
CODICO

Visit us @  
**electronica** 2016  
booth A5.507

→ Liebe Leserinnen und Leser,  
Wir treffen uns auf Planet e!

Mit einem Marktvolumen von über 3,5 Billionen Euro zählt die Elektronikindustrie zu den wichtigsten Wirtschaftszweigen der Welt. Ihre Komponenten, Systeme oder Anwendungen machen neue Entwicklungen möglich und sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Einen Einblick in diese gesamte Welt der Elektronik können Sie auf Planet e – der Weltleitmesse electronica – vom 8. bis 11. November 2016 in München gewinnen. Natürlich sind auch wir vor Ort: Besuchen Sie uns auf unserem Messestand in Halle A5 Stand 507. CODICO präsentiert technische Neuheiten, unsere Mitarbeiter stehen Ihnen mit ihrem Know-how für persönliche Gespräche zur Verfügung, unser Cateringangebot stärkt Sie für den harten Messealltag und für Spaß sorgt unser Messespiel. Ein künstlerisches Highlight – unsere Forklift Derby – erwartet Sie und verlangt Ihnen viel Geschicklichkeit ab.

Gerne können Sie sich in der Mitte dieses Heftes einen Überblick über unsere anwesenden KollegInnen verschaffen und auch gleich einen Termin vereinbaren. Wir freuen uns auf Ihren Besuch und die Möglichkeit, Ihnen unsere Kompetenz vermitteln zu können.

CODICO freut  
sich über  
den 2. Platz

Apropos Kompetenz...es ist mir eine Freude, Ihnen auf diesem Wege bekannt zu geben, dass CODICO erstmals in der zehnjährigen Geschichte der Leserwahl des WEKA Verlages einen Preis bei der Wahl zum »Distributor des Jahres« entgegennehmen konnte. Die Leser der WEKA-Fachmedien (v.a. Markt & Technik, Elektronik und elektronik-net.de) haben unser Unternehmen im Bereich »embedded« (Kriterium Produktverfügbarkeit Volumen) auf den 2. Platz gewählt! Eine Auszeichnung verliehen zu bekommen, welche die Meinung und die Erfahrung des Kunden wiedergibt, bedeutet mir sehr viel. Ich bin unglaublich stolz auf unser Unternehmen und auf unser Team!

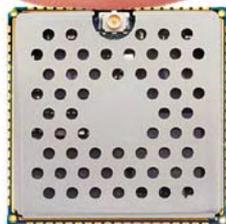
D02

▶ Sven Krumpel

PS: Sichern Sie sich einen kostenlosen Eintritts-Gutschein für ein 1-Tages-Ticket zur electronica 2016! Senden Sie einfach Ihre Anfrage an: [marketing@codico.com](mailto:marketing@codico.com)



CODICO erreichte in der Kategorie »embedded« beim Kriterium »Produktverfügbarkeit Volumen« den zweiten Platz.



i.MX6UL SBC-board



i.MX6UL Development-Kit

# DAS KLEINSTE & SICHERSTE SOM

## DIGI ConnectCore® für i.MX6UL

DIGI stellt mit dem ConnectCore das kleinste und sicherste i.MX6UL System-on-Modul vor, welches zur Zeit auf dem Markt verfügbar ist.

Das DIGI ConnectCore® Modul für i.MX6UL integriert zahlreiche Funktionen in einem briefmarkengroßen Formfaktor (29x29x3,5mm):

- NXP i.MX6UL-2, Cortex-A7@528MHz Prozessor
- Bis zu 2GB NAND Flash
- Vor-Zertifiziertes WiFi 802.11a/b/g/n/ac
- Bluetooth 4.2
- Dual port-Ethernet 10/100
- Separater Controller für Verschlüsselung und Autorisierung
- Low-power und wake-up Management

System-on-Module oder SoMs sind eine kostengünstige Möglichkeit, um schnell Systeme zu entwickeln und mit dem Internet der Dinge zu verbinden. SoMs beinhalten neben dem Core Controller zusätzlich die I/Os, Speicher und Wireless-Konnektivität, um ein Produkt mit dem IoT zu ver-

binden, ohne dass man ein Hardware-Experte für die verschiedenen Technologien sein muss.

Für viele Kunden ist es nicht möglich, ein solch komplexes Design (SOM) für die eigenen Geräte von Grund auf zu entwickeln – da dies nicht in ihrer Kernkompetenz liegt und es daher entweder an Know-how oder Ressourcen mangelt. Darüber hinaus ist es schwierig, sich schnell ändernden Anforderungen des Marktes, den globalen Wettbewerbsdruck und sich ständig verändernden Technologien sowie regulatorischen Anforderungen zu stellen. Mit DIGI – einem bewährten SoM Hersteller als Partner – wird Ihnen vieles abgenommen. Ob es sich um ein medizinisches Gerät oder ein industrielles Design handelt, DIGI verfügt über das Know-how, um Ihr Produkt schnell auf den Markt zu bringen.

Nachdem Sie ein Gerät mit dem Internet verbunden haben, müssen Sie Gewissheit haben, dass es sicher vor unerwünschten Manipulationen ist. Das DIGI Connect für i.MX6UL SoM beinhaltet mit DIGI TrustFence™ ein Sicherheits-Framework, welches diese Aufgabe vereinfacht, da es voll integriert ist. Des Weiteren gibt es für die DIGI SOMs die komplette Linux-Software-Unterstützung (BSP, Images etc.).

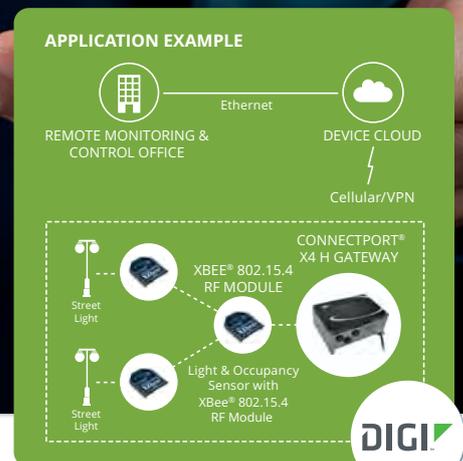
DIGI ConnectCore® für i.MX6UL ist das kleinste, intelligenteste und sicherste SoM, um Ihr Produkt mit dem Internet der Dinge zu verbinden.

Wenden Sie sich für weitere Unterstützung an:

**A01**  
 ▶ Joachim Strohschenk, +49 89 130143817  
 joachim.strohschenk@codico.com

# LASSEN SIE IHRER VORSTELLUNGSKRAFT FREIEN LAUF!

## Neues XBee® S2C 802.15.4 Modul



Mit seinem gängigen Footprint, das auch bei zahlreichen anderen Protokollen und Frequenzen zum Einsatz kommt, ist das XBee® Modul weltweit die Nr. 1 bei Funkmodulen.

Mit DIGI XBee lässt sich alles Erdenkliche realisieren, vom kleinen wissenschaftlichen Projekt im Laborbetrieb bis zur Überwachung von Nutzlasten bei NASA-Raketen. DIGI XBee® bietet Ihnen die erforderliche Flexibilität und Werkzeuge für innovative Lösungen. Als jüngstes Beispiel dieser breiten Palette an Funkmodulen ist nun das DIGI XBee® S2C 802.15.4 mit dem Silicon Labs Ember® EM35x-Transceiver verfügbar.

Dieses jüngste Modul ist ideal für Anwendungen, bei denen es auf eine geringe Latenzzeit und eine voraussagbare Kommunikationszeit ankommt. Das neue XBee S2C 802.15.4-Modul von DIGI eignet sich demnach hervorragend für Ihre gesamten Anwendungen, bei denen eine robuste Mehrpunkt-Drahtloskommunikation mit reduziertem Stromverbrauch, die Unterstützung für »Over the Air Firmware Updates« und ein Up-

grade-Pfad auf DI GIMesh® oder ZigBee® Mesh Protokolle verlangt werden.

### DIGI bietet das neue XBee S2C 802.15.4-Modul in Through-Hole und in SMT-Technologie an

Jeder, der bereits ein XBee-Modul von DIGI verwendet, kann dieses gegen ein neues DIGI XBee tauschen. Um die Vorteile der neuesten Chips von Silicon Labs zu nutzen, müssen Sie keine neue Platine entwerfen; DIGI hat dies schon auf der neuen DIGI XBee-Plattform für Sie erledigt. So gewinnen Sie Zeit und können auf eine rasche und einfache Vernetzung zählen.

Sowohl in Punkt-zu-Punkt als auch in Peer-to-Peer und Mehrpunkt/Stern-Konfigurationen bietet die neue Produktfamilie XBee S2C 802.15.4 von DIGI schnelle und robuste Kommunikation und ermöglicht daher eine einfache und durch-

gehende Konnektivität bis zum Endgerät. Unabhängig davon, ob ein Kabel für eine einfache serielle Verbindung ersetzt werden soll oder ob es sich um die komplexere Vernetzung von Sensoren über ein Hub-and-Spoke-Netzwerk handelt, erhalten Sie mit den XBee 802.15.4-Modulen maximale Leistungsfähigkeit und einfache Entwicklungsmöglichkeiten.

DIGI XBee ist ein spezielles Produkt für Sie als speziellen Kunden: Erfinder, Hacker oder Problemlöser, wie immer Sie sich auch nennen. DIGI möchte Ihnen alles zur Verfügung stellen, was Sie benötigen, um in kürzester Zeit Ihre Lösungen im Wireless-Bereich realisieren zu können. Lassen Sie mit Wireless Connectivity-Lösungen Ihrer Vorstellungskraft freien Lauf!

**A02**

▶ Joachim Strohschenk, +49 89 130143817  
joachim.strohschenk@codico.com

## QCA4010 &amp; DNSA-MP1

# NEUE HOSTLESS WI-FI LÖSUNG FÜR IOT-ANWENDUNGEN



Aufgrund des großen Medienwirbels und der erfolgreichen Markteinführung vieler IoT-Produkte in den letzten Jahren sehen sich viele Firmen gezwungen, diesem Trend zu folgen und ihre eigenen IoT-Produkte zu entwickeln bzw. ihre bestehende Palette zu erweitern. Mit der steigenden Anzahl von Netzwerkknoten im Internet wächst auch die Nachfrage nach kostengünstigen Lösungen mit geringeren BOM-Kosten. Ein Ansatz zur Lösung dieses Problems besteht in der Integration der Applikations-MCU, des Netzwerkprozessors und der Wi-Fi-Einheit auf einem einzigen Chip. Dieser sogenannte System-on-Chip(SoC)-Ansatz erlaubt die Implementierung einer ganzen IoT-Anwendung auf einem einzigen Baustein ohne externe MCU. Da keine externe MCU benötigt wird, nennt sich dieser Betriebsmodus hostless. Der neue QCA4010 Baustein von QUALCOMM verfolgt genau diesen Ansatz und bietet zusätzlich besondere Sleep Modi und Aufweckszenarien. WISTRON hat als ODM-Partner bereits ein Wi-Fi-Modul (DNSA-MP1) auf der Basis des QCA4010 präsentiert.

QUALCOMM

WNC  
Wistron Network Corp.

# SUNGEN N!

Der QCA4010 verfügt über eine 130MHz Xtensa CPU von Tensilica, die sämtliche IP-Dienste liefert und für die Verwaltung aller Wi-Fi-Verbindungen verantwortlich ist. Der QCA4010 besitzt keinen internen Flashspeicher, sondern SRAM und ROM. Aus diesem Grund werden vor der Ausführung sowohl Netzwerkprozessor-Code, Systemkonfiguration und persistente Datensätze aus dem externen seriellen Flashspeicher in den internen SRAM geladen. Der Anwendungscode wird auf derselben CPU und mit denselben Speicherressourcen wie der Netzwerkprozessor-Code ausgeführt. Da die von der Anwendung abgewickelte Sensormessung, Aktorensteuerung und Datenverarbeitung normalerweise vor dem Herstellen einer Wi-Fi-Verbindung zur Datensynchronisation erfolgt, kommt es verarbeitungsseitig zu keinem Flaschenhals. Daher werden Netzwerk- und Anwendungsverarbeitung in den meisten IoT-Anwendungen von der CPU im Zeitmultiplexverfahren erledigt. Selbst wenn beides gleichzeitig verarbeitet werden muss, stellt die leistungsstarke 32-Bit-Architektur der Xtensa CPU zusammen mit der Taktfrequenz von 130MHz genügend Rechenleistung zur Bewältigung dieser Aufgabe bereit.

Um die verschiedenen Anforderungen der IoT-Welt in Bezug auf den Anwendungsspeicher zu

erfüllen, ist der QCA4010 in zwei SRAM-Versionen erhältlich. Die kleinere Version verfügt über 1MB SRAM, wobei ~400KB für den Anwendungscode reserviert sind. Die größere Version bietet 1,5MB, so dass ~800KB für Anwendungscode zur Verfügung stehen.

Um den Stromverbrauch auf ein Minimum zu reduzieren, bietet der QCA4010 eine integrierte Power Management Unit (PMU), die mit Hilfe folgender Methoden verschiedene Sleep Modi steuert:

**Gating-Clock:** Nicht erforderliche Funktionsblöcke werden vom Clock-Netzwerk getrennt, um Ladungsumkehrströme aufgrund parasitärer Kapazitäten zu vermeiden.

**Shut-Down High Speed Clock:** Wenn das Hochgeschwindigkeits-Clock-Netzwerk nicht gebraucht wird, kann es vollständig samt externen Taktquellen, wie Oszillatoren getrennt werden.

**Senkung des Spannungspegels:** Die Spannung einzelner Blöcke kann reduziert werden, um statische Leckströme gering zu halten. Eine Mindestspannung sorgt für eine kurze Aufweckzeit und für die Erhaltung der Dateninhalte aller Register und des flüchtigen Speichers.

Die verschiedenen Sleep Modi werden überdies von einem niedrig getakteten Clock-Netzwerk (32,768kHz) und einer Wakeup-Managereinheit unterstützt. Das niedrig getaktete Clock-Netzwerk wird für den Betrieb des Zustandsautomaten und der automatischen Ausschaltfunktionen benötigt. Der Wakeup-Manager nimmt über interne und externe Auslösesignale den Betrieb wieder auf. Im Suspend-Modus erkennt er beispielsweise ein Aufwachsignal an einem Pol oder aus dem internen Sleptimer, wenn eine vordefinierte Zeit abgelaufen ist. In diesem Modus verwaltet er auch einen kleinen Arbeitsspeicher, der

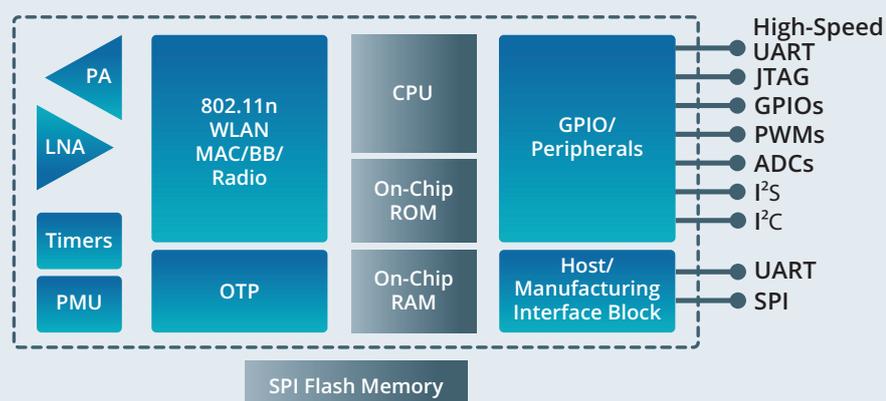
Zustandsinformationen speichert. Weitere Modi wie POWER DOWN (~9µA), SLEEP und HOST\_OFF bieten noch zusätzliche Konfigurationsmöglichkeiten und erlauben somit eine Feinsteuerung des Stromverbrauchs von IoT-Anwendungen. Aber selbst im Netzwerkbetrieb, wenn die CPU hochfährt und eine Wi-Fi-Verbindung läuft, profitiert der Nutzer von den vom Baustein unterstützten Stromspar-Features, wie Green-Tx Power Saving Mode und Low Power Listen Mode.

Der QCA4010 bietet zahlreiche verschiedene Schnittstellen, die bei typischen IoT-Anwendungen zum Einsatz kommen. Für die Messung analoger Sensoren unterstützt ein 8-Kanal 12-Bit ADC 400ksps für den Mehrkanalbetrieb und 1 Msps für den Einzelkanalbetrieb. 8 unabhängige PWMs mit 18-Bit Auflösung und einem 8-Bitlock-Prescaler stehen ebenfalls zur Verfügung, etwa zur Motorsteuerung und Beleuchtung. Für die serielle Kommunikation kann der Nutzer auf HS UART (3 Mbps), Low-Speed UART, SPI, I2S oder I2C zurückgreifen. Die folgende Liste bietet einen Überblick der Merkmale:

- Unterstützung für IEEE 802.11b/g/n
- In Single stream 1×1
- Single-Band 2,4GHz
- Integrierter PA, LNA mit Unterstützung für externen PA und LNA
- Single- oder Dual-Rx Front End für eine größere Antennenauswahl
- Green-Tx Power Saving Mode
- Low Power Listen Mode
- Datenraten bis zu 150Mbps
- Volle Sicherheitsunterstützung: WPS, WPA, WPA2, WAPI, WEP, TKIP
- 8-Kanal 12-Bit ADC mit max. Abtastrate 400ksps für den Mehrkanalbetrieb und 1Msps für den Einzelkanalbetrieb
- Acht 18-Bit PWMs mit einem 8-Bitlock-Prescaler
- 9×9mm, 116-Pin DRQFN-Gehäuse
- Temperaturbereich: 0°C bis 85°C (Standard); -45°C bis 115°C (erweitert)

Für den Dual-Band-Betrieb (2,4GHz & 5GHz) bietet QUALCOMM den QCA4012, der über die gleiche Systemarchitektur und Merkmale wie sein »kleiner« Bruder QCA4010 verfügt, aber einen zusätzlichen 5GHz-Funkkanal bereitstellt. Daher sind beide Bausteine im gleichen DRQFN-Gehäuse (Dual-Row Quad Flat pack NoLead) in den Abmessungen 9×9×0,9mm erhältlich, samt Masse-

QCA4010-Systemarchitektur





Wi-Fi-Modul auf der Basis des QCA4010

pad für bessere Erdung, mechanische Festigkeit und thermische Kontinuität. Darüber hinaus sind beide pinkompatibel. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Simultanmodus nicht vom QCA4012 unterstützt wird, da jeweils nur eine Wi-Fi-Verbindung (2,4GHz oder 5GHz) bedient werden kann. Jedenfalls unterstützen beide Bausteine (QCA4010 & QCA4012) Rx-Diversity, wenn zwei Rx-Antennen an den Geräten angeschlossen sind.

Bei QUALCOMM handelt es sich um einen IC- und nicht um einen PCB-Modul-Lieferanten. Aus diesem Grund arbeitet QUALCOMM sehr eng mit ODM-Partnern, wie WISTRON zusammen, die Wi-Fi-Module auf Basis der Original-Referenz-Designs/-Module von QUALCOMM herstellen

und vertreiben. Im Falle von QCA4010 bietet WISTRON ein Modul unter der Typenbezeichnung DNSA-MP1. Bei MP1 handelt es sich um die interne Typenbezeichnung von QUALCOMM für das QCA4010 Referenzmodul. WISTRON hat dieser Typenbezeichnung die Kennzeichnung DNSA vorangestellt, um eine interne Typenbezeichnung zu schaffen. Dokumentation, Software und technische Unterstützung erfolgen über QUALCOMM, während WISTRON die Hardware und Testberichte auf Basis der Modulbezeichnung DNSA-MP1 liefert.

**DNSA-MP1-Spezifikation:**

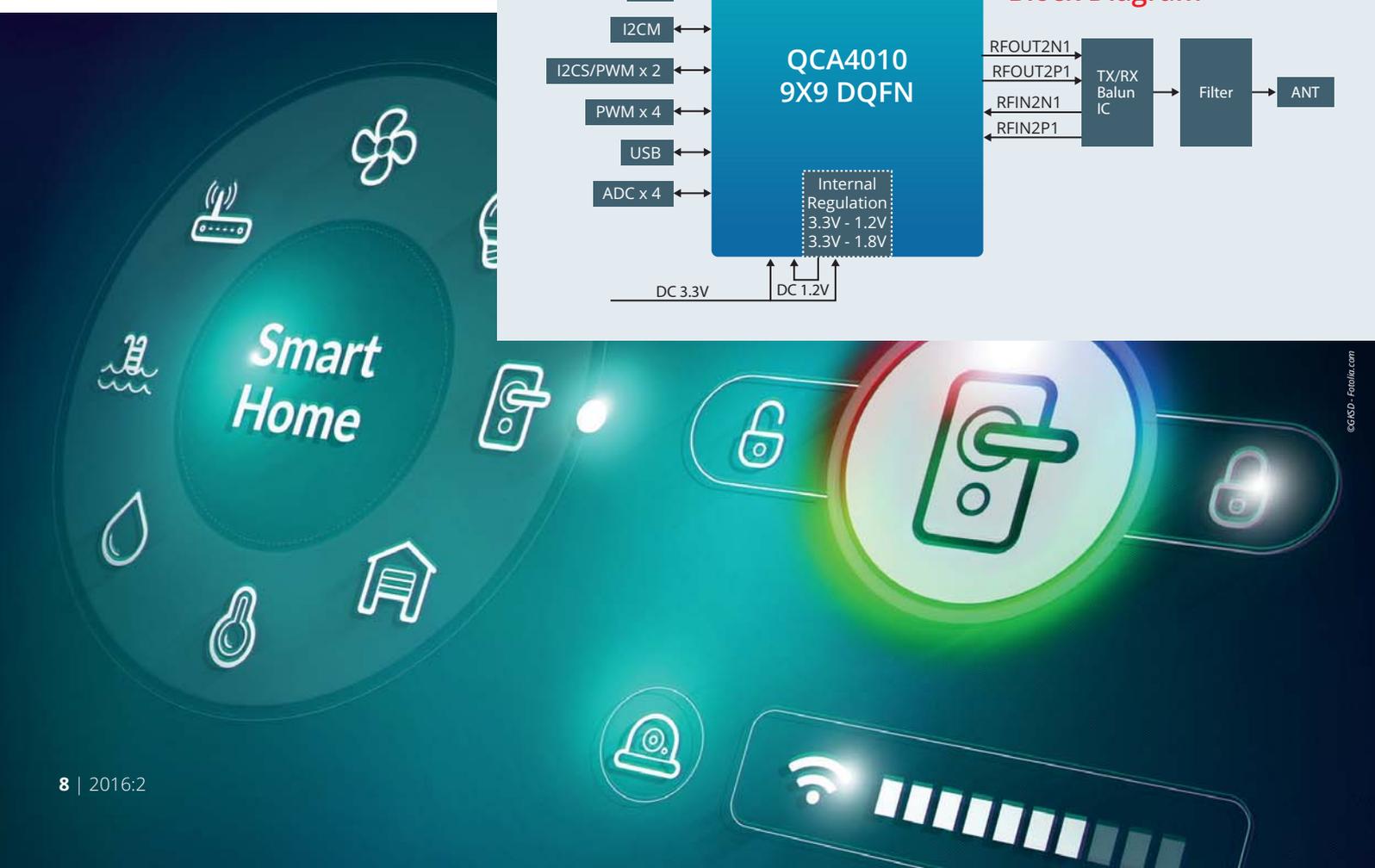
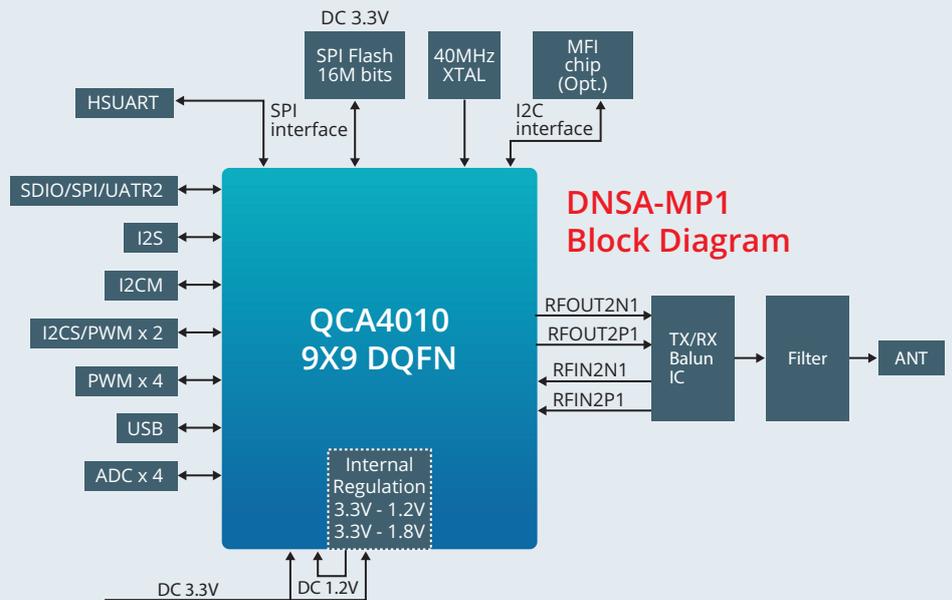
- Wi-Fi-Modul auf Basis des QCA4010
- 2,4GHz IEEE 802.11b/g/n in Single Stream 1x1
- 11N-Unterstützung für HT20 und HT40 Bandbreiten
- Integrierter PA und LNA mit externem RF-Schalter für größere Antennenvielfalt

- Green Tx Power Saving Mode, Low Power Listen Mode
- Bis zu 800KB On-Chip-Speicher für Kundenanwendungen verfügbar
- Integrierter IPv4/IPv6-Netzwerkstack
- Volle Sicherheitsunterstützung: WPS, WPA2, WEP, SSL, usw.
- Integrierte Protokollstacks: HTTP, DHCP, DNS, NTP, usw.
- Abmessungen 30x16mm, 4-Schicht-Aufbau
- Gedruckte Antenne oder U.FL Antennenstecker
- Versorgungsspannung: 3,3V
- Betriebstemperatur: -40°C bis 85°C (industrietaugliche Version)
- Behördliche Konformität: CE, FCC

A03

▶ André Ehlert, +49 89 130143811  
andre.ehlert@codico.com

Blockschaltbild DNSA-MP1



# WELTKLEINSTES COMBO GSM/GNSS/Bluetooth 3.0 MODUL



## FEATURES

- Abmessungen: 16x18,7x2,1mm
- LCC-Gehäuse
- Stromversorgung 3,3~4,6V, 4,0V Typ.
- Quad-Band GSM/GPRS
- Dual-SIM-Single Standby
- Eingebettete Internet-Protokolle
- Vollständig synchroner GNSS-Empfänger mit integriertem LNA
- Erweiterte Positionsbestimmungstechniken
- Bluetooth 3.0 (SPP, HFP)
- Schnittstellen: 2x UART, SD, analoges und digitales Audio, GPIO, ADC, 3x Antennen-Pad
- Industrieller Temperaturbereich

Das völlig neue Modul MC60 von QUECTEL ist ein Mehrzweckmodul, das sowohl ein Quad-Band GSM-/GPRS-Engine als auch einen GNSS-Empfänger und ein Bluetooth 3.0-Funkmodul integriert. Mit seiner ultrakompakten Baugröße von 16x18,7x2,1mm bietet das MC60 eine perfekte Plattform für Anwendungen, bei denen es auf einen geringen Platzbedarf ankommt, wie zB im Bereich Wearables, Fahrzeug- und Personen-tracking, Telematik-Anlagen und sonstiger M2M-Anwendungen.

Das Modul unterstützt GPRS, Klasse 1-12, für extrem niedrigen Stromverbrauch, und der GNSS-Empfänger ist mit einem integrierten rauscharmen Verstärker (low-noise amplifier, LNA) für bessere Empfindlichkeit ausgestattet.

Je nach Kundenanforderungen können die GSM- und GNSS-Engines als gemeinsame Einheit (All-in-One oder Gesamtlösung) oder unabhängig voneinander als Stand-alone oder Einzellösung arbeiten. Bei der All-in-One-Lösung arbeitet das MC60 als komplette Einheit, und der GNSS-Teil kann als Peripheriemodul des GSM-Teils angesehen werden.

Bei der Stand-alone-Lösung arbeiten die GSM- und GNSS-Teile unabhängig voneinander und müssen daher von zwei getrennten UART-Schnittstellen angesteuert werden. In Bezug auf Bluetooth 3.0-Konnektivität werden folgende Profile unterstützt: SPP für serielle Datenübertragung und HFP-AG für Audio-Mono-Anwendungen.

Das Modul ist mit erweiterten Positionsbestimmungstechniken und mit Assisted GPS-Funktionen ausgestattet, die die Zeit bis zur ersten Positionserkennung verkürzen und den Stromverbrauch verringern. Darüber hinaus unterstützt das Modul MC60 das eingebettete Entwicklungs-

system OpenCPU, mit dem die Benutzerapplikation in den Modulspeicher integriert werden kann, so dass kein externer Mikrokontroller benötigt wird.

A04

▶ Leonardo Bazzaco, +49 0422 262304  
leonardo.bazzaco@codico.com



10.2 mm

=



## So groß wie eine Kaffeebohne!

Die neue 3W starke DC/DC Wandler-Serie RI3 zeichnet sich durch seine äußerst kompakte Größe und seine hohe Leistungsdichte aus.

Trotz kleiner Größe kann das Modul in einem besonders weiten Temperaturbereich von -40°C bis +85°C ohne Derating betrieben werden. Reduziert man die Leistung um 60%, ist sogar ein Einsatz bis +100°C möglich.

Untergebracht ist das Modul in einem kompakten SIP4 Gehäuse (11,5x10,2x7,6mm), welches kaum größer ist als eine Kaffeebohne – ideal für Applikationen mit begrenztem Platzangebot. Die Wandler haben einen Wirkungsgrad von bis zu 90% und können ohne Mindestlast betrieben werden. Durch die Vielzahl der Kombinationsmöglichkeiten der Eingangs- (5VDC, 12VDC, 15VDC oder 24VDC) und Ausgangsspannungen (5VDC, 9VDC, 12VDC oder 15VDC) sowie einer I/O Isolation von wahlweise 1kVDC, 2kVDC oder 3kVDC bietet diese Serie den richtigen Wandler für beinahe jede industrielle Applikation.

Die kompakten Module haben einen integrierten Eingangsfilter (nach EN55022 Class A) und kommen ohne externe Komponenten aus. Sie sind IEC/EN/UL-60950-1 zertifiziert und – wie bei RECOM üblich – gilt für diese Module bereits eine 3jährige Herstellergarantie.

A05

► Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com

RECOM

RECOM



A06

► Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com

## Schreiben Sie Geschichte!

Die neu auf den Markt gebrachte Schaltnteilserie RAC05 soll das 1x1" PCB-Wandler-Modul ersetzen, das bis dato als erste Wahl für eine kosteneffiziente Hilfs-, Standby oder Fernspannungsversorgung galt.

Solche Komponenten kommen in den verschiedensten Anwendungen zum Einsatz, wie zB in Weißer Ware, in Industrieanwendungen und – in jüngster Zeit noch wichtiger – in IoT-Anwendungen. Die Entscheidung, einem Schaltnteil einen Wandler vorzuziehen, war schlussendlich wirtschaftlich begründet. Trotz der Vielzahl an Vorteilen (Effizienz, Eingangsspannungsbereich, Regulierung usw.) blieb man bei vielen Anwendungen beim Wandler, anstatt zu einem Schaltnteil überzugehen.

Bei den meisten Anwendungen bemüht man sich um saubere Energie, je »grüner« die Energiequelle, umso besser. Die RAC05-Serie bietet mit weniger als 0,2W nur geringe Leistungsaufnahme bei Nulllast, aber dennoch eine Ausgangsleistung von 5W – und dies in einem kleinen und beliebten 1x1"-Footprint. Der Winzling entspricht den Vorschriften bezüglich leitungsgebundenen und abgestrahlten Emissionen gemäß EN55022, Klasse B, ohne dass zusätzliche Bauteile, wie Filter oder Sicherungen, erforderlich sind. Das Modul gemäß Schutzklasse II ist als Plug&Play-Lösung realisiert und bietet Ausgangsspannungen von 3,3VDC bis 48VDC. Es eignet sich hervorragend im Low-Power-Bereich, nicht zuletzt wird eine 3-Jahres-Garantie geboten.

# Ganz schön cool: Die WLC-Serie

EOS Powers neue Open-frame Familie liefert bis zu 550 Watt Leistung auf 3x5x1,5 Inch und kombiniert Fremdbelüftungs-, Konvektions- und Kontaktkühlung.

Die neue WLC-Serie bietet die derzeit höchste Leistungsdichte (24W/in<sup>3</sup>) am Markt und verfügt über eine einzigartige Kühl- und Leistungsanpassung für alle Endgeräte, bei denen Netzteile in Standardgröße 3x5x1,5" (76x127x38 mm) zum Einsatz kommen sollen.

Der kleine open-frame AC/DC Wandler im 3x5x1,5" Standardformat ist für medizinische, IT und industrielle Lösungen mit bis zu 550W Leistungsbedarf einsetzbar und kann mit forcierter Kühlung, kontaktgekühlt oder auch in konvektionsgekühlten Umgebungen betrieben werden.

## Spezifikationen

- Bis 550 Watt Leistung mit forcierter Kühlung
- Wirkungsgrad bis 93%
- - 40 bis +70 Grad Einsatztemperatur
- EMV nach IEC60601-1-2:2014
- 3x5x1,5" Industriestandard Größe
- Kontakt- und Konvektionskühlung optional

Die (M)WLC 550 Serie ergänzt die in den letzten Jahren entwickelten WLP- und WLT-Serien von EOS Power optimal, um eine erneut leistungsstarke und kleine Lösung – mit besonders flexibler Kühlung und Geräteintegration.

Die neue (M)WLC550 Serie in Standardgröße bietet optimale Leistung auf kleinem Raum und eröffnet die Möglichkeit auf 3x5" Fläche kontaktgekühlt bis 250W oder mit forcierter Kühlung bis 550 Watt zu arbeiten. Kunden im medizinischen Bereich können auf BF Design inklusive Risikomanagement und Kompatibilität zur kommenden EMV-Richtlinie EN60601-1-2-2014 bauen. Optimierte Platznutzung, Effizienz und Kühlungsmöglichkeiten der neuen (M)WLC550 Serie erlauben dem Kunden vielfältige Einsatzmöglichkeiten der Lösung.

A07

► Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com



## Lust auf Bahnfahren?

RECOM

RECOMs isolierte 20W DC/DC-Wandler der RP20-FR Serie wurden speziell für Anwendungen in der Bahntechnik entwickelt.

Die kompakten 2"x1" Module bieten einen weiten 4:1 Eingangsspannungsbereich (9-36V, 18-75V, 43-160V) und decken somit alle in der Norm ausgewiesenen Batterie-Bordnetze inklusive des geforderten ±40% Toleranzbereichs ab. Neben den Varianten mit 3,3V, 5V, 12V und 15V Single Ausgang sind auch Dual-Varianten mit ±12V und ±15V verfügbar. Die Control Pin Logik kann positiv oder negativ gewählt werden.

Die Wandler weisen einen Wirkungsgrad von 89% und einen weiten Arbeitstemperaturbereich von -40°C bis +85°C auf (-HC Version). Die Kühlung erfolgt grundsätzlich durch natürliche Konvektion, wenn es die Applikation erfordert, können die Wandler auch mit vormontiertem Kühlkörper geliefert werden.

Die Module sind sowohl EN50155 inklusive EN50121-1-3-2 und EN61373 zugelassen, als auch UL/cUL-60950-1 zertifiziert. Wie bei RECOM üblich, gilt für diese Module die 3jährige Herstellergarantie. Trotz seiner ursprünglichen Bestimmung eignet sich der RP20-FR auch hervorragend für Anwendungen in Industrie und Telekommunikation.

A08

► Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com

EOS



# Elektrische Sicherheit in der Medizintechnik: SICHER IST SICHER



Medizintechnik im Allgemeinen ist ein Wachstumsmarkt. Egal, ob es sich dabei um Geräte in der Chirurgie oder Intensivmedizin handelt, oder aber um den Laborbereich in der Diagnostik im professionellen medizinischen Umfeld. Die Umsatzerlöse der USA und Europa stiegen 2014 bereits um drei Prozent mit stetig wachsenden Investitionen in Forschung und Entwicklung um sechs Prozent. Solide und im Aufwärtstrend: die höchsten – zweistelligen – Wachstumswahlen ergeben sich jedoch in der nicht bildgebenden Diagnostik und im Therapiebereich.

Neben dem professionellen Bereich kommt dem therapeutischen Sektor immer mehr Beachtung zu. Besonders interessant ist dabei »Mobile Health«. Durch stetigen Kostendruck auf die Krankenkassen sollen stationäre Krankenhausaufenthalte minimiert werden. Fernbehandlung und Therapie in den eigenen vier Wänden wird demnach immer wichtiger. Für elektrische Geräte in der Medizintechnik bedeutet der Einsatz im Privatumfeld aber verschärfte Bedingungen. Portable Geräte mit direktem Netzanschluss müssen nach IEC/EN60601-1 immer in Schutzklasse II ausgeführt sein, gegebenenfalls auch in BF. Diese Begrifflichkeiten sollen im Folgenden genauer beleuchtet werden.

Elektrische Sicherheit bei Netzteilen bezieht sich im Wesentlichen auf Schutz gegen Stromschlag (elektrischen Schock). Dabei sind, je nach Anwendungsfall verschiedene Standards anzuwenden. Zur Sicherstellung der elektrischen Sicherheit für Netzteile sind zwei Standards relevant. Einerseits

die IEC/EN60950-1 und die IEC/EN60601-1. An dieser Stelle sei auch noch die IEC/EN60335-1 erwähnt (Household and similar electrical appliances), welche zwischen den beiden obigen genannten Standards angesiedelt ist. Beide Standards dienen dem gleichen Zweck, allerdings kann nur einer auf Medizintechnik angewendet werden. Die IEC/EN60601-1 differenziert zwischen Geräten mit direktem und indirektem Patientenkontakt. Unterschieden werden drei Klassen: B (Non-Patient Contact), BF (Body Floating) und CF (Cardiac Floating).

Die Klasse B ist für allgemeine medizinische Anwendungen und daher auch nur für MOOP (Means of Operator Protection) geeignet. Damit gemeint sind medizinisches Personal oder sogar Laien, die in gesundem Zustand das Gerät bedienen. Als Vergleich wäre hier ein PC, welcher nach IEC/EN60950 zugelassen ist (ebenso wie das externe Netzteil, welches ihn versorgt) und damit auch in direktem Kontakt mit dem User steht,



aber einem gesunden User und damit – auf Grund des Einsatzes im Büro bzw. IT- Umfeld – eben »nur« nach IEC/EN60950 zugelassen ist. Die weitaus strengeren Klassen BF und CF beschreiben Equipment, welches in direktem Kontakt zum Patienten steht. Dabei unterscheidet man auf bzw. unter der Haut – also im Körper. Die beiden Klassen verfügen außerdem über höhere oder sicherere Isolationsstrecken (MOPs – Means of Protection). Hier bezeichnet man diese als MOPP (Means of Patient Protection) – eine der Neuerungen der IEC/EN60601 3rd Edition.

Alle bereits genannten Klassifizierungen beziehen sich ausnahmslos auf Equipment. Das Netzteil oder die Stromversorgung als Schlüsselkomponente kann diese Anforderung zwar vereinfachen, muss sie aber noch lange nicht alleine erfüllen. So kann aus einem allgemeinen B klassifizierten IEC/EN60950 Netzteil eines für direkten Patientenkontakt werden, indem es mit einem DC/DC Wandler kombiniert wird, welcher die zusätzliche Isolationsstrecke sichert. Gleiches gilt auch für die maximalen Ableitströme. Eine Aufstellung der relevanten Luft- und Kriechstrecken finden sich in der Tabelle (siehe nächste Seite).

## 1. Luft- und Kriechstrecken

INSULATION CATEGORY			WORK VOLTAGE	TEST VOLTAGE	CREEPAGE DIS-	AIR CLEARANCE	
3rd Edition	Pri to Sec	Two MOPP	Double	150-250Vrms	4000Vac	8mm	5mm
	Pri to PE	One MOPP	Basic	150-250Vrms	1500Vac	4mm	2.5mm
	Pri to Pri	One MOPP	Basic	150-250Vrms	N/A	3mm	1.6mm
	Sec to PE	One MOPP	Basic	< 60Vdc	TBD	2.2mm	1.2mm
	Pri to Sec	Two MOOP	Double	150-250Vrms	3000Vac	5mm	4mm
	Pri to PE	One MOOP	Basic	150-250Vrms	1500Vac	2.5mm	2mm
	Pri to Pri	One MOOP	Basic	150-250Vrms	N/A	3mm	1.6mm
	Sec to PE	One MOOP	Basic	< 60Vdc	No test	1.3mm	1mm

In Rot: Amendment 1 (2012)



## 2. Ableitströme in $\mu\text{A}$

LEAKAGE CURRENT	TYPE B		TYPE BF		TYPE CF		
	NC	SFC	NC	SFC	NC	SFC	
3rd Edition	Earth Leakage Current	5000/500	10000	5000/500	10000	5000/500	10000
	Touch Current	100	500	100	500	100	500
Patient Leakage Current (N/A to power supply)	DC	10	50	10	50	10	50
	AC	100	500	100	500	10	50

NC...normal condition, SFC...single failure condition

Neben den Luft- und Kriechstrecken schränkt die IEC/EN60601 auch die sogenannten Patienten-ableitströme im Normal- und Fehlerfall auf viel geringere Werte als bei ITE klassifizierten Geräten ein. Neben dem netzseitigen Ableitstrom spielt hier der »Touch Current« (ehem. Enclosure Leakage current nach IEC/EN60601 2nd Ed.) – Berührungs- oder eben Patientenableitstrom – die entscheidende Rolle (siehe Tabelle 2).

Erfüllt eine Stromversorgung beide Kriterien – einerseits die BF Klassifizierung, andererseits die für mobile Geräte relevante Ausführung in Schutzklasse II – ist sie perfekt für den eingangs erwähnten Wachstumsmarkt Homecare bzw. Mobile Health geeignet. Doch Achtung ist geboten, denn mit April 2017 kommt eine neue Revision der EN60601 – die Edition 4. Diese zieht die Zügel straffer punkto ESD Tests (Luftentladung 15kV, Kontaktentladung 8kV) als auch Störfestigkeit (IEC61000-4-8 und IEC61000-4-3) für Home-Healthcare-Geräte, wie es in der Norm heißt.

Spannend zu beobachten wird die weitere Entwicklung der Miniaturisierung sein. Auf Grund steigender Effizienz, nicht zuletzt getrieben durch die ErP L5 (Energy Reduction Program) bzw. DoE VI (Department of Energy) wurden die Standardbaugrößen stetig kleiner. Beispielsweise benötigte man für ein 200W Netzteil vor zehn Jahren noch 3x5" Platz und selbst dann konnten 200W nur bei forcierter Kühlung gezogen werden. Mittlerweile besetzt ein vergleichbarer Wandler lediglich 2x4" und ist dabei maximal 1" hoch. Diese Miniaturisierung wird in den nächsten Jahren eine entscheidende Rolle spielen, trotz steigendem Wirkungsgrad geht der Trend weg von ausschließlich forcierter Kühlung, hin zu einer Kom-

bination mit Kontaktkühlung. Weniger Geräuschentwicklung und Wartungsfreiheit sind die Folge – ideal für tragbare Medizingeräte.

CODICO fokussiert seit einigen Jahren auf Medizintechnikprodukte und führt mit RECOM und EOS Power zwei starke Player für Netzteile und medizinische DC/DC-Module. Neu bei EOS Power ist die WLC Serie, welche auf 5x3" (127x76,2 mm) eine mögliche Gesamtleistung von bis zu 550W liefert. Das besondere an der Serie ist die Kombination aus Kontakt-, Eigen- und forcierter Kühlung. Durch eine abgesetzte Kontaktplatte wird eine thermische Kontaktierung an einen Kühlkörper oder das Gehäuse der jeweiligen Applikation ermöglicht. Die neue Serie ist bereits nach IEC/EN60601-1-2 4th Edition zugelassen und bietet eine Klassifizierung nach BF, sowie 2xMOPP zwischen Ein- und Ausgang. Die Serie arbeitet mit einem Ruhestromverbrauch von nur 0,7W und ist als Schutzklasse I Gerät verfügbar.

*RECOM hingegen setzt auf volle Leistung ohne Derating mit und ohne Gehäuse mit der RACM Serie. (2x3", 40W-100W, Konvektions-/Kontaktgekühlt bis zu 80°C Umgebungstemperatur)*

RECOMs Medizin-Netzteile der RACM Serie können auch in hermetisch geschlossenen Gehäusen mit voller Leistung betrieben werden. Dies ist besonders dort von Vorteil, wo es aus Hygiene-, Geräuschentwicklungs-, oder Sicherheitsgründen oder um Verunreinigungen zu vermeiden, nicht möglich ist einen Lüfter einzusetzen. Erhältlich sind 3 verschiedene Serien welche konstante Ausgangsleistungen von 40W bis 100W mit einstellbaren Ausgangsspannungen von 5V bis 48VDC liefern – ganz ohne erforderlichen Lüf-

ter. Alle Netzteile sind UL, CE und 3rd Edition Medizin zertifiziert mit 2xMOPP/250VAC, und glänzen mit niedrigen Ableitströmen (unter 75 $\mu\text{A}$ ) und BF klassifizierten Ausgängen von 5V bis 48VAC.

Die RACM Serie bietet einen Wirkungsgrad von bis zu 93%, niedrige Verlustleistung und exakte Regelung über einen weiten Last- und Eingangsbereich. Der Standby-Verbrauch liegt unter 0.3W, wodurch die Module auch der ErP Richtlinie entsprechen. Die 40W und 65W Versionen sind zertifiziert sowohl als 2x3" open-frame Variante als auch mit Metallgehäuse welches eine optimale Kontaktkühlung als auch Bedienschutz ermöglicht.

Die Leiterplatte der 100W Version im Metallgehäuse misst ebenfalls gerade mal 2x3". Die Netzteile können bei Temperaturen von -40°C bis zu +80°C ohne Derating betrieben werden. Die Class II Netzteile besitzen eine reinforced Isolation von 4kVAC zwischen Ein- und Ausgang und 1.5kVAC zwischen Ein-/Ausgang und EMC Ground. Alle Module entsprechen den Normen EN60601-1-2, FCC18 und EN55022 Class B EMC und bieten 5 Jahre Garantie.

Die robusten Netzteile entsprechen auch den Vorgaben der IEC60068 für Schock und Vibration. Dadurch eignen sie sich besonders für den Einbau in portablen medizinischen Geräten für den Einsatz in Krankenhäusern, Praxen oder der häuslichen Krankenpflege. Durch die Klassifizierung für 5000m Seehöhe ist auch der Einsatz in Sanitätsflugzeugen oder Praxen in Höhenlagen möglich.

Ergänzt wurde die 2x3" Familie erst kürzlich mit einer 150W Version auf 2x4". Sie liefert Leistungsspitzen von 150W und ist optional mit intelligentem Lüfter für dauerhaften Betrieb mit 150W Leistung ohne Derating erhältlich.

A09

► Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com

## 3-Phasen Motorantrieb als

# INTELLIGENTES MICROSYSTEM

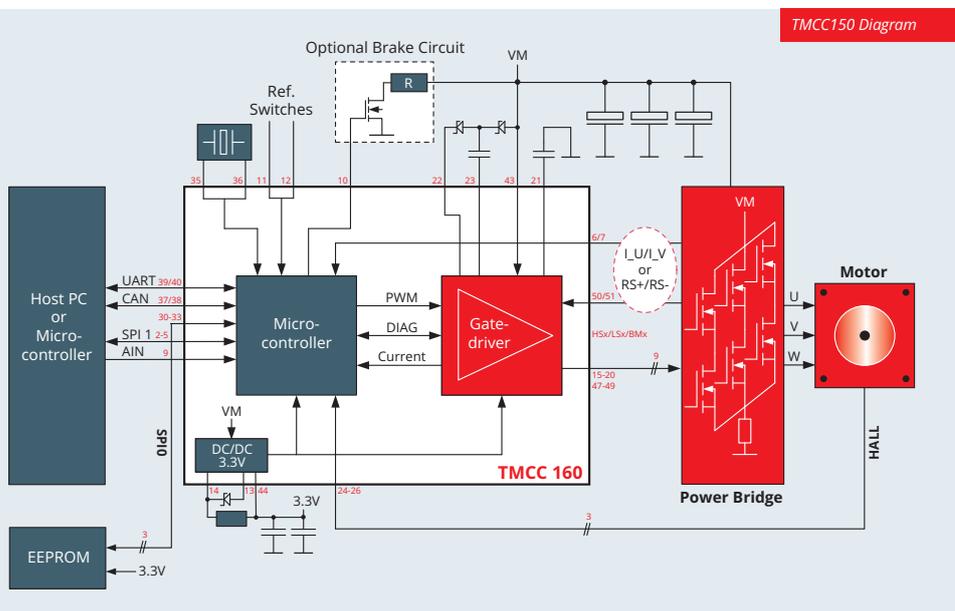
Antriebsdesign und Motoransteuerung erfordern detailliertes Grundwissen im Umgang mit Elektromotoren. Hierbei sind vor allem die Themen Kommutierung, Motorregelung, Sensorik zur Rotorlage und die Anbindung der Motorsteuerung an diverse Schnittstellen zu berücksichtigen.

Die Kernkompetenz von Geräte- und Systemherstellern, die elektrische Antriebe in ihren Produkten integrieren, liegt aber typischerweise auf einer viel höheren Abstraktionsebene. Wer Blutanalysatoren entwickelt, hat beispielsweise eine ausgeprägte Kompetenz in den Bereichen Bildverarbeitung oder Reagenzien, das Bewegen der Proben und Sensoren ist nötiges Übel. Entweder wird die Antriebstechnik als fertige Baugruppe zugekauft oder die notwendige Kompetenz wird im Haus aufgebaut und zieht damit Aufmerksamkeit von der Kernaufgabe ab.

Das bedeutet, dass Antriebe auf möglichst einfache Art und Weise in Form von fertigen Hardware und Software Building Blocks in beliebige

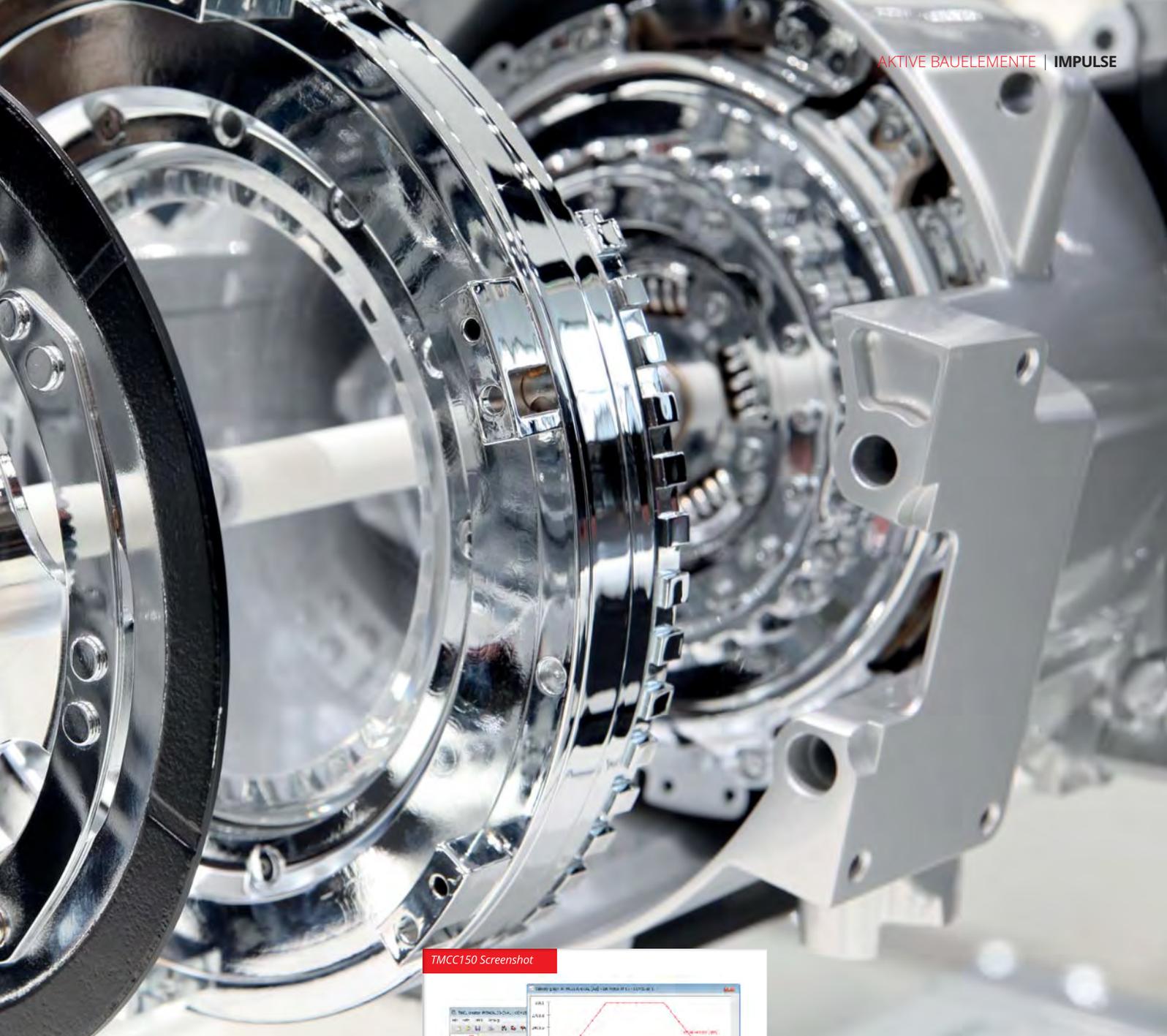
Produkte integrierbar sein müssen, ohne detailliertes Know-How im Bereich der Motoransteuerung vom Produktentwickler vorauszusetzen. Die neu vorgestellte TMCC Motion Cookie Serie von TRINAMIC adressiert genau diese Anforderung. Dabei handelt es sich um ein Mikrosystem mit integrierter Treiberhardware, Applikations-Software und Protokoll Stacks. Design- und Entwicklungszyklen werden dadurch auf ein Minimum verkürzt.

Neben dem integrierten Applikationsprozessor auf dem die feldorientierte Regelung, ein Rampencontroller und die Protokoll Stacks ausgeführt werden, verfügt der TMCC160 über einen leistungsfähigen Gate-Treiber mit einem Gate-

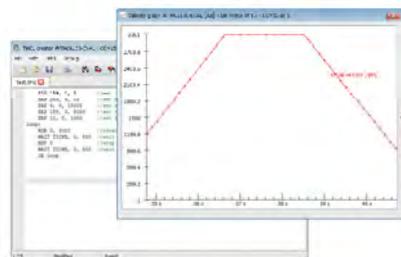


strom von maximal  $\pm 1A$  und kann damit N-Kanal Leistungsschalter für 3-Phasen Steuerungen mit einer Leistung von wenigen 10 Watt bis 1kW bei 24V Versorgungsspannung sicher und schnell durchsteuern. Um die Gesamtzahl der benötigten Bauelemente zu reduzieren, versorgt ein integrierter Schaltregler den Baustein und weitere Digitalkomponenten im System mit Spannung.

Zum schnellen Design-In steht als validiertes Referenzdesign das TMCC160-EVAL zur Verfügung. Das Referenzdesign ist aufgeteilt in einzelne, leicht adaptierbare Design-Blöcke. Als Grundblock gibt es TMCC160 motionCookie zusammen mit einer beispielhaften Endstufe und der dazu benötigten Beschaltung zur Strommessung für eine Motorleistung von bis zu 500 Watt.



TMCC150 Screenshot



Beschaltungen für Bus-Kommunikation über RS232, RS485 oder CAN sowie für analoge und digitale Steuersignale sind als abgegrenzte, leicht ins eigene Design zu übernehmende Building Blocks verfügbar.

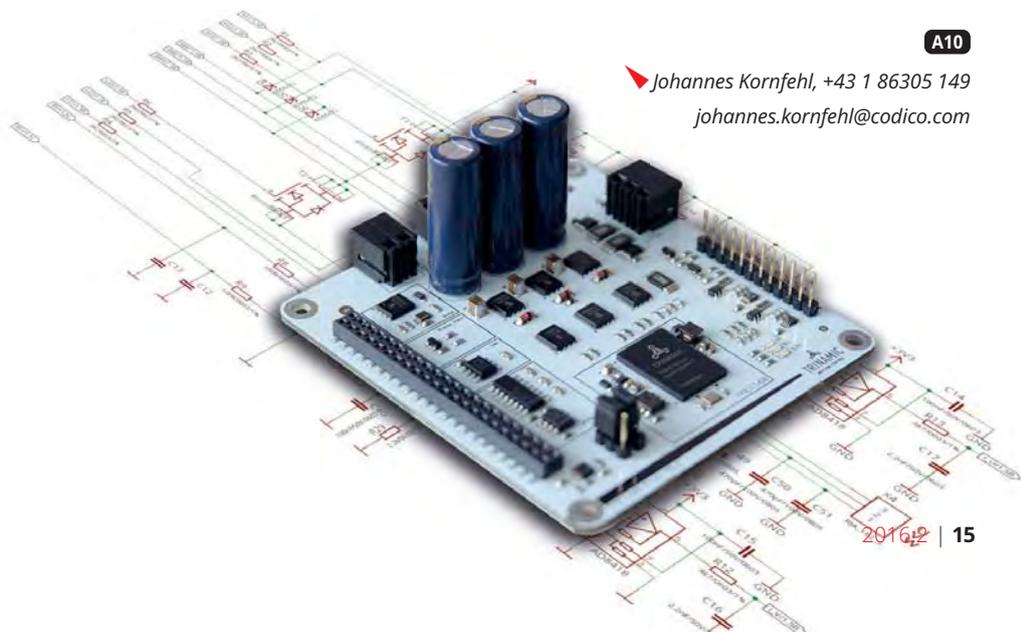
Eines der wesentlichen Entwicklungsziele war es, Entwicklungszeiten und -kosten für Embedded-Servoregler auf das Nötigste zu reduzieren, dazu ist auf den motionCookie Mikrosystemen eine feldorientierte Regelung zusammen mit den übergeordneten Geschwindigkeits- und Positionsreglern implementiert.

Mit der kostenlos verfügbaren TMCL-IDE wird dem Entwickler obendrein ein leistungsfähiges Werkzeug zur schnellen Inbetriebnahme und zur Parametrierung der Regelung zur Seite gestellt.

Ergänzend zum TMCL Protokoll werden spätere Mitglieder der motionCookie Familie auch mit Industriestandard-Protokollstacks wie CANopen oder CANopen over EtherCAT (CoE) angeboten.

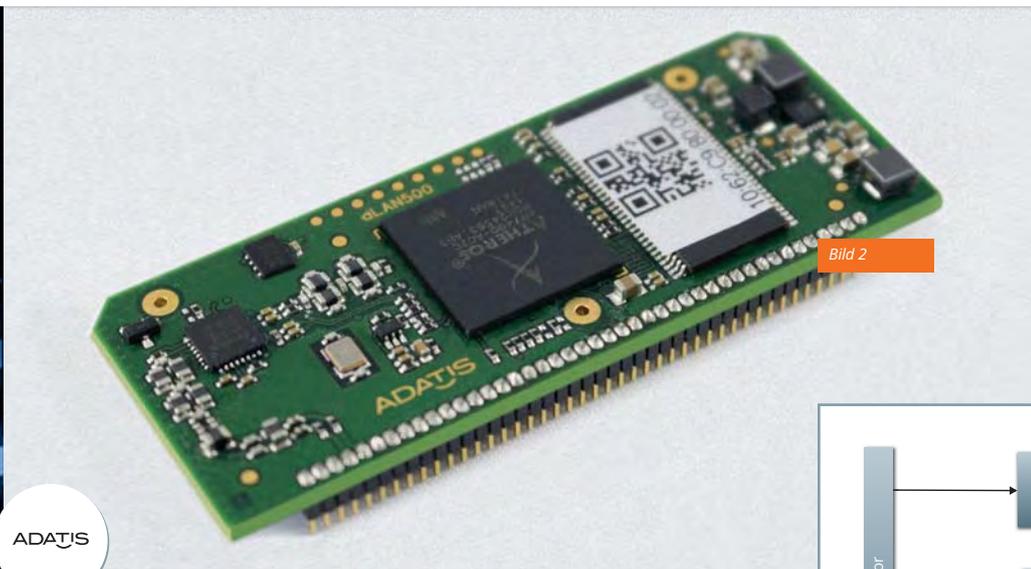
A10

▼ Johannes Kornfehl, +43 1 86305 149  
johannes.kornfehl@codico.com



# 500 MBIT/S AUF ZWEI LEITUNGEN

## Neue Powerline Module von ADATIS



ADATIS

In immer mehr industriellen Anwendungen besteht die Notwendigkeit, hohe Datenraten über größere Entfernungen zu transportieren. Beispiele hierfür sind die Datenkommunikation in Schiffen auf deren Bordnetz, Übertragung von Daten aller Art in Zügen, Bussen, Bahnen – auch über Gelenk- und Koppelsysteme hinweg, auf lineare Transportsystemen, über Drehkränze, Übertragung von Video- und Sensordaten in Land- und Baumaschinen oder in Sicherheitssystemen, Verkehrsüberwachung, Ampelanlagen usw.

Um diesem Trend Rechnung zu tragen, entwickelte die Firma ADATIS – der Spezialist für Gesichtserkennungs- und Zutrittskontrollsysteme – zwei neue Powerline Kommunikations-Module (PLC) auf Basis aktueller QUALCOMM Schaltkreise.

Die »2LAN500« genannten Module ermöglichen Datenraten auf der Leitung von bis zu 500Mbit/s und Reichweiten von bis zu 500 Metern. Dabei können die neuen 2LAN500 Module auf jeglicher Art von Leitungen eingesetzt werden, wie zB Klingeldraht – also eine verdrehte Zweidrahtleitung, CAT5-Kabel, Koax-Kabel, ein Draht gegen Erde,

usw. und dabei spielt es keine Rolle, ob auf der Leitung zusätzlich noch Wechsel- oder Gleichstrom übertragen werden oder die Leitung stromlos betrieben wird.

Natürlich lassen sich die Module auch auf der klassischen Elektroinstallation mit 230V oder 400V Wechselspannung betreiben. Die 2LAN500 Module enthalten alle wesentlichen Komponenten, welche für das Tunneln von Ethernet-Daten erforderlich sind, außer dem Übertrager zum Einkoppeln des PLC-Signals in die Leitung und dem Ethernet-PHY Baustein und Ethernet-Übertrager. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild des 2LAN500 Moduls.

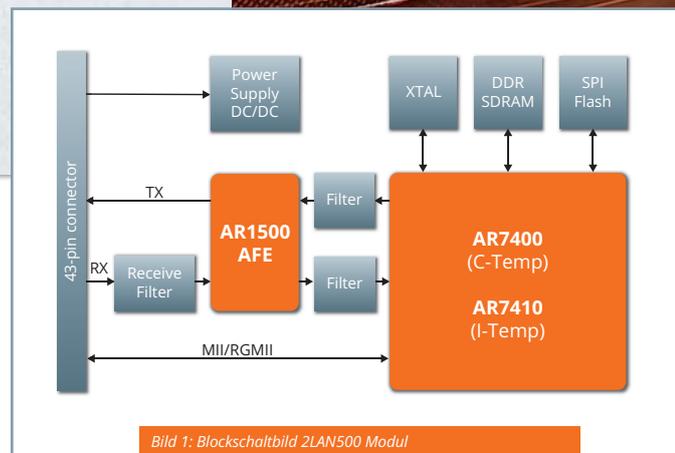


Bild 1: Blockschaltbild 2LAN500 Modul

Beide Module haben eine Baugröße von 27,5x 69,5mm. Es gibt sie in folgenden Ausführungen:

### Kommerzielle Temperaturvariante

(0° bis +70°C) basierend auf dem AR7400/ AR1500 Chipsatz von QUALCOMM, mit MII-Interface zur Ethernet-Kommunikation, in jeweils stehender und liegender Ausführung

### Industrielle Temperaturvariante

(-40° bis +85°C) basierend auf dem AR7410/ AR1500 Chipsatz von QUALCOMM, mit rGMII-Interface, in jeweils stehender und liegender Ausführung

Bild 2 zeigt das 2LAN500 Modul in liegender Ausführung.



Bild 3: 2Wire Converter von ADATIS



Bild 5: 2Wire Converter geöffnet

Zur Evaluierung der Powerline-Technologie in der Praxis und zum Ausprobieren der neuen Module ist ein sogenannter »2Wire Converter« von ADATIS verfügbar, siehe Bild 3.

Er ist in einem Edelstahlgehäuse untergebracht, versorgt das eingebaute 2LAN500 Modul mit Spannung, sorgt für die Leitungseinkopplung des Powerline Signals und führt dieses auf einer 2-Drahtklemme nach außen und realisiert die Ethernet-Ankopplung für einen handelsüblichen Ethernet-Stecker. Daneben bietet er noch die Möglichkeit der »Power over Ethernet (PoE)« Spannungsversorgung angeschlossener Geräte von bis zu 20W. Bild 4 zeigt die Anschlüsse des 2Wire Converters.

Den 2Wire Converter gibt es in einer 10/100 Mbit/s Ethernet-Ausführung mit dem 2LAN500 Modul im kommerziellen Temperaturbereich sowie in einer Gigabit-Ethernet-Ausführung mit dem 2LAN500 Modul im industriellen Tempera-



Bild 4: Anschlüsse

turbereich. Bild 5 zeigt den geöffneten 2Wire Converter mit aufgestecktem 2LAN500 Modul in liegender Ausführung.

Da für die Evaluierung der Module und PLC Technologie in der Regel immer 2 Konverter benötigt werden, vertreibt CODICO jeweils ein »2Wire Set« für 10/100Mbit/s bzw. Gigabit-Ethernet mit 2 Stück 2Wire Convertern und einem Steckernetzteil zur Stromversorgung in einem Karton.

Die neuen Module und 2Wire Sets sind ab sofort bei CODICO erhältlich.

A11

➤ Werner Reis, +49 8141 357264  
werner.reis@codico.com



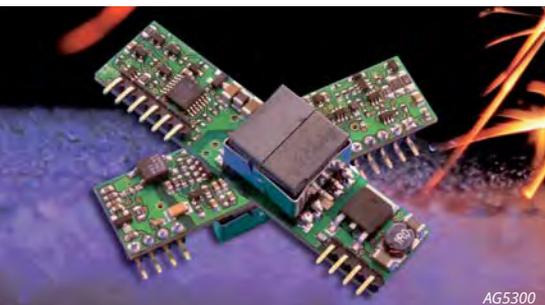
# MINIATUR POE-WELT

Mit seinem winzigen Ultraminiatur-Format ist das POE-PD-Modul das kleinste verfügbare POE-Modul und auch die kleinste POE-Lösung am Markt. Der Winzling bietet mit bis zu 12W Ausgangsleistung und - bei +85°C immer noch bis zu 7W – eine unglaubliche Höchstleistung auf kleinstem Platz. Für SILVERTEL ist es das krönende Ergebnis jahrlanger Entwicklungsarbeit mit dem Ziel, den Platzbedarf zu reduzieren und gleichzeitig eine höhere Leistung zu ermöglichen.

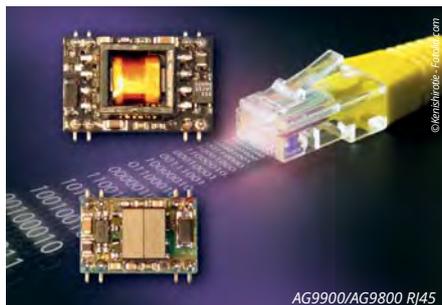
Erst zuletzt hatten wir in einem unserer Artikel [Impulse 1/2016:A17] über die Nutzung der Solarenergie von mehreren Trends in der Elektronik gesprochen; einer dieser lang anhaltenden

und weitverbreitenden Trends ist der Bedarf und das Streben nach einer kontinuierlichen Miniaturisierung. In zahlreichen Bereichen der Technik mag dies ein relativ einfaches, gradliniges Unter-

fangen sein, aber in der Welt der Stromversorgung gibt es dafür keine einfachen Lösungen. Die benötigten Leistungskomponenten, Stromwandler und Wärmeableiter brauchen ihren Platz und bilden Hindernisse bei allen Bemühungen, die Module kleiner auszulegen. In der Zwischenzeit ist es so, dass innovative Miniaturisierungslösungen mit kleiner werdender Größe kostspieliger werden. Glücklicherweise kann SILVERTEL auf eine mehrjährige Erfahrung in der Entwicklung von POE-Modulen bis zu einer Leistung von 100W zurückgreifen, bei denen die Grenzen der Miniaturisierung dank innovativer Ingenieursleistung immer weiter verschoben wurden und immer mehr Leistung in immer kleiner dimensionierte Gehäuse gepackt wurde. Auf der Basis dieses Know-Hows konnte das Unternehmen die noch stärker miniaturisierte Ag9900M-Serie mit verbesserter Leistung entwickeln, die preislich praktisch auf demselben Niveau wie die Ag9800M-Serie mit noch größeren Abmessungen liegt.

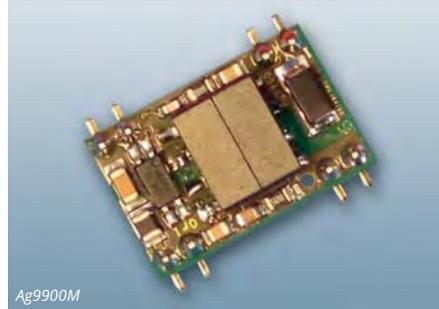


AG5300



AG9900/AG9800 RJ45

# Die POE-Welt von SILVERTEL wird immer kleiner: Werfen Sie doch mal einen Blick auf den neuen POE-PD-Wandler Ag9900M!



Ag9900M

Infolge der Nachfrage und des Bedarfs an POE-Modulen mit kleinerem Profil wurde zuerst ein isoliertes POE-Modul mit SMT-Gehäuse entwickelt und auf den Markt gebracht. Auch wenn dieses Modul bereits gut am Markt angekommen ist, bestand doch mit der Bauhöhe der Serie Ag9700M von 18mm eine gewisse Einschränkung, da immer noch das Standardgehäuse für Stromwandler aus früheren SILVERTEL-Serien zum Einsatz kam. Mit den aufkommenden IOT-Anwendungen, wie Sensoren und Smart-Home-Systemen, die nach immer kleineren Gehäusen verlangten, und auch mit den zusehends schrumpfenden Gehäusen für Fingerprintleser fühlten sich die Entwickler zunehmend unter Druck, um die Gehäusegröße zu reduzieren. Diese Herausforderung wurde vom Entwickler-Team von SILVERTEL gerne angenommen, und das Ergebnis ihrer Bemühungen war die Herstellung des POE-Moduls Ag9800M mit einem noch kleineren Formfaktor, niedrigerem Profil und einem SMT-Gehäuse, in dem ein viel kleinerer Stromwandler eingebaut wurde. Nunmehr ging aus diesem Re-Design das kleinste jemals hergestellte POE-Modul mit dem geringsten Formfaktor hervor, nämlich die Ag9800-Serie.

Erstaunlicherweise stellte das SILVERTEL-Team während der Entwicklung des Ag9800-Designs fest, dass noch weitere Effizienzsteigerungen möglich waren, was zu einer weiteren Verringerung der Abmessungen und sogar zu einem Stromwandler mit kleinerem Format führte.

## Der Ag9900M

Der nun von SILVERTEL als neuester POE-Baustein auf den Markt gebrachte Ag9900M verdrängt mit seiner extrem winzigen 21x14mm Grundfläche den Ag9800M vom ersten Platz als kleinstes POE-Modul der Welt. Für die rasant ansteigende Zahl der Fernbedienungssensoren und -Gateways, die für das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) entwickelt werden und alle in besonders kleinen Gehäusen untergebracht sind, wenig Strom verbrauchen und oftmals auch im Freien installiert werden, kommt das POE-Modul Ag9900M mit allen Vorteilen eines industrietauglichen Small-Footprint-POE-Moduls mit niedrigem Stromverbrauch genau zum richtigen Zeitpunkt auf den Markt.

Die Grafik (siehe unten) verdeutlicht die Reduktion der Gehäuseabmessungen und die Verringerung der Grundfläche ausgehend vom Gehäuse des Ag9700SIL-Moduls zum Ultraminiatur-SMT-Gehäuse des nun verfügbaren Ag9900.

Muster des Winzlings erhalten Sie über CODICO Stock und über unseren Sample-Shop.

A12

► *Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com*

Zum Teil stammt dieses Know-How von den Erfahrungen, die bei der Herstellung der weltweit leistungsstärksten 100W POE-Modulen gesammelt werden konnten. Typische Anwendungen für High-Power-POE-Module sind Audio & Video-HD-BaseT-Lösungen im High-End-Bereich, IP-Kameras, maritime Sensorsysteme sowie Zugangskontroll- und Videokonferenzsysteme. Außerdem sind die Ag9XXX-Module der 802.3af-konformen SIL-Produktpalette von SILVERTEL seit 2005 weltweit im Einsatz, so dass sowohl ihr Format als auch ihre Gehäuse allen Fachleuten der Branche wohlbekannt sind.

Ursprünglich war die Kostenreduktion die treibende Kraft bei der Entwicklung der Modulreihe, aus der vorerst die Serie Ag9700 hervorging. Es war das kostengünstigste Modul, das SILVERTEL bis dahin produziert hatte. Erst dann begann die wirkliche Arbeit mit dem Ziel der Miniaturisierung.

Insgesamt beträgt die Reduktion der Gehäuseabmessungen vom Ag9700S zum Ag9900M **71%**!



# 36V BAUSTEINE

## Mit geringstem Eigenstromverbrauch

Die Verbindung von Geräten mit dem Internet macht auch vor der Industrie nicht halt. Laut diversen Marktforschungen wird diese für den Bereich Industrial Internet of Things (IIoT) bis auf 2,5 Milliarden neue Anbindungen pro Jahr im Jahre 2021 ansteigen. 2015 hatten wir ca. 1,2 Milliarden Geräte, welche angebunden wurden. IIoT steht für die Ausrüstung des Endgeräts mit mehr Intelligenz und deren Anbindung an das Gesamtsystem. Unter Endgeräten versteht man kleine industrielle Sensormodule, wie Feuchtesensoren, Bewegungssensoren und Drucksensoren sowie jegliche andere kleine industrielle Module. Die Anbindung an das Hauptgerät ist dabei natürlich Wireless und als Protokoll wird meist Bluetooth Low Energy (BLE), LoRa, Wi-Fi oder eine andere Low Energy Funklösung verwendet.

Speziell für diesen Markt hat TOREX zwei neue Low Quiescent Current Lösungen auf den Markt gebracht. Dabei handelt es sich einerseits um einen 36V synchronen Step-Down DC/DC Konverter mit nur 11,6uA Eigenstromverbrauch und einem 36V High Speed, Low Noise LDO mit nur 40uA Eigenstrom. Beide Produkte sind für einen Betrieb im erweiterten Temperaturbereich bis zu +105°C geeignet.

### XC9267/68 (36V, 600mA synchroner Step-Down DC/DC Konverter)

Die XC9267/68 Bausteine sind synchrone Step-Down DC/DC Konverter mit integriertem P-Kanal High Side Switch und für einen Betrieb mit 100% Duty Ratio geeignet. Als Eingangsspannung kann jegliche Spannung von 3,0V bis 36V (Absolut Max. 40V) verwendet werden. Der maximale Ausgangsstrom kann dabei bis zu 600mA betragen. Die Ausgangsspannung kann extern in einem Bereich von 1,0V bis 25V eingestellt werden. Ein Enable Pin ist bei den XC9267/68 Bausteinen ebenfalls vorhanden. Dies ermöglicht eine weitere Reduzierung des Eigenstromverbrauchs auf geringe 1,65uA im Stand By.

Beim XC9267 erfolgt die Regelung über PWM und beim XC9268 erfolgt eine automatische Umschaltung des verwendeten Regelalgorithmus zwischen PFM/PWM. Dies ermöglicht den Betrieb mit hoher Effizienz auch bei geringen Lasten (Bild 1).

TOREX  
SEMICONDUCTOR LTD.

©georgiy.mak - Fotolia.com

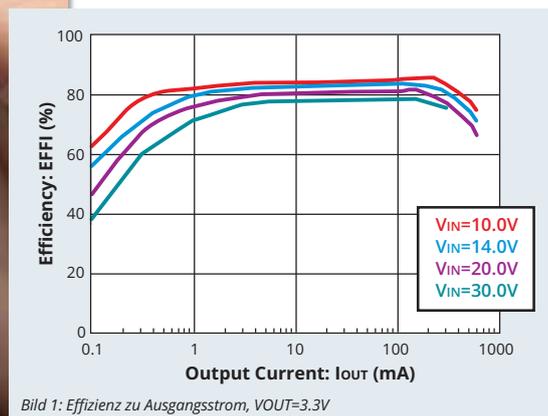


Bild 1: Effizienz zu Ausgangsstrom, VOUT=3.3V

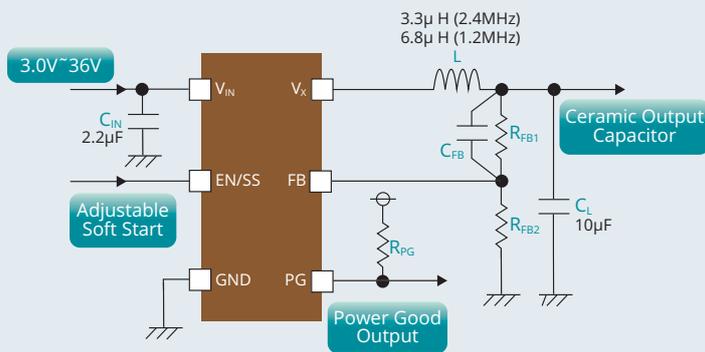
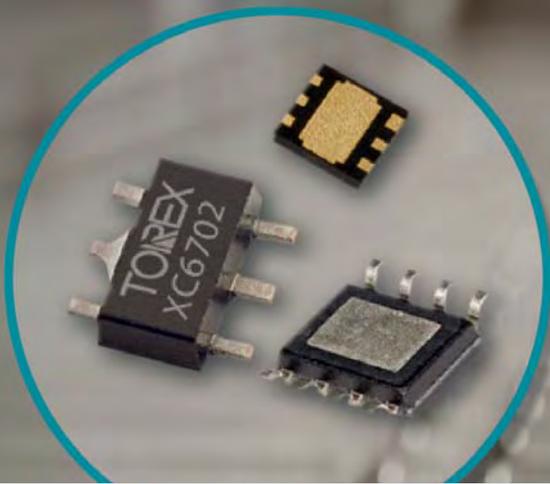


Bild 2: Typische Applikation

Withstands up to 46V for 400ms

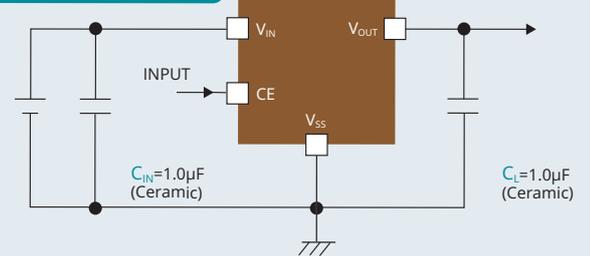


Bild 3: Typische Applikation

Der XC9267/68 arbeitet mit kleinen Low ESR Keramikcondensatoren und ist mit zwei Regelfrequenzen verfügbar (1,2MHz oder 2,4MHz). Die Soft Start Funktion ist einstellbar und ein Power Good Ausgang (nur beim USP-6C Gehäuse), welchen nicht viele DC/DC Lösungen in dieser Baugröße anbieten (2,0x1,8x0,6mm), ermöglicht dem Entwickler Power Sequencing. Weitere Features sind Schutzschaltungen für Überstrom, Unterspannung, Kurzschluss und thermische Überhitzung.

Verfügbar sind die Bausteine in SOT-89-5 und dem sehr kleinen USP-6C Gehäuse. Weiters werden sehr wenige externe Komponenten benötigt,

was den Bau sehr kleiner DC/DC Konvertern ermöglicht (Bild 2).

### XC6702 (36V, 300mA High Speed, Low Noise LDO)

Wird ein LDO bevorzugt, so gibt es auch hier eine Lösung von TOREX. Der 36V CMOS High Speed LDO wird mit einem Eigenstrom von nur 40uA betrieben. Als Ausgangsspannung kann 1,8V bis 18V ( $\pm 1,0\%$ ) verwendet werden. Die maximale Eingangsspannung beträgt dabei 36V, wobei der Baustein auch Überspannungen von bis zu 46V über 400ms überstehen kann. Auch hier können kleine Low ESR Keramikcondensatoren verwendet werden (Bild 3).

licht eine stabile Ausgangsspannung bei Lastwechselvorgängen am Ausgang (Bild 5).

Als Gehäusevarianten werden beim XC6702, SOP-8FD, SOT-89-5 und das kleine USP-6C Gehäuse, welches nur 1,8x2,0x0,6mm groß ist angeboten. Muster und Evaluation Boards sind für beide Bausteine bereits verfügbar und können bei CODICO angefordert werden. Jedes Evaluation Board wird dabei auf die Kundenanforderungen angepasst und mit einem Testprotokoll ausgeliefert.

A13

► Johannes Kornfehl, +43 1 86305 149  
johannes.kornfehl@codico.com

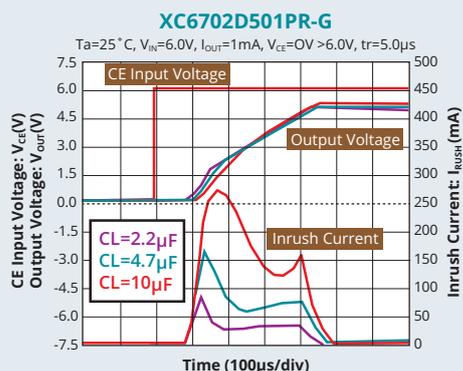


Bild 4: Beispiel für den Inrush Current beim Einschalten

Ein Überspannungs- und Überhitzungsschutz ist bereits eingebaut. Wie bei den XC9267/68 Bausteinen verfügt auch der XC6702 über einen Enable Pin für Stand By. Der Stromverbrauch reduziert sich dabei auf geringe 0,01uA. Die ebenfalls eingebaute Soft Start Funktion limitiert den Inrush Current, welcher im Einschaltvorgang von VIN zu VOUT fließt und ermöglicht einen stabilen Einschaltvorgang (Bild 4).

Zusätzlich hat der Baustein XC6702 auch gute Transient Response Eigenschaften. Dies ermög-

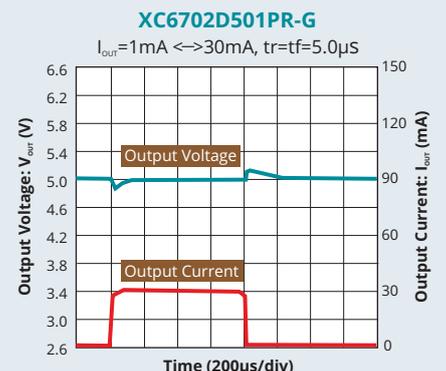


Bild 5: Transient Response

# Kontaktlose Winkelsensoren für Drehknöpfe: MA800 FAMILIE



©Andrey Popov - Fotocart.com

Drehknöpfe werden in zahlreichen Bedienteilen für Maschinen (human to machine interface) eingesetzt - zB Programmwahlschalter an Waschmaschinen, Auswahlwähler für Infotainment und Navigation im Auto oder auch der Temperaturregler am Herd. Oft kommen hier klassische Potentiometer, mechanische Drehschalter oder optische Drehgeber zum Einsatz.

Das Problem bei all diesen Ausführungen ist die begrenzte Lebensdauer. Die Widerstandsbahn eines Potentiometers wird ausgeschliffen und Federkontakte eines Schalters ermüden. Je nach Ausführung können qualitativ hochwertige (und damit auch teure) Bauteile bis zu einigen hunderttausend Zyklen erreichen.

Umwelteinflüsse wie Schmutz und Feuchtigkeit verringern die Lebensdauer allerdings dramatisch. Muss das Bauteil gegen Schmutz, Feuchtigkeit und andere Umwelteinflüsse geschützt werden, gehen die Kosten noch einmal stark nach oben. Aus diesen Gründen gehören Potentiometer und Schalter zu den am häufigsten ausfallenden Bauteilen elektronischer Schaltungen.

Der Einsatz kontaktloser magnetischer Winkelsensoren bietet viele Vorteile für Drehgeber und Winkelmesser. Einer der klaren Vorteile ist die wesentlich höhere Lebensdauer, weil es keine Teile gibt, die einen elektrischen Kontakt herstellen müssen und deshalb einem Verschleiß unterliegen würden. Da keine direkte Verbindung zwischen dem fest stehenden Sensor und dem sich drehenden Magneten bestehen muss, kann der Sensor hermetisch isoliert sein. Der Sensor kann also wesentlich einfacher und damit billiger vor Umwelteinflüssen geschützt werden, als Wellenabdichtungen jeder Art. Ein vergossener magnetischer Winkelsensor ist also kostengünstiger, kleiner, genauer und wesentlich robuster und langlebiger als

IP65 Potentiometer und Schalter. Für Winkelmessungen mit magnetischen Winkelsensoren muss das Gehäuse der Elektronik nicht notwendigerweise durchbrochen werden. Dies senkt die Kosten für den Zusammenbau des gesamten Geräts.

Die MagAlpha MA800 Familie ist ein neuer, digitaler, magnetischer Sensor, der analoge Potentiometer und Drehschalter ersetzen kann. Der Sensor detektiert die absolute Winkelposition ei-

**Kontaktlose Winkelsensoren verbessern die Zuverlässigkeit von Drehknöpfen.**



Bild 1: Beispiel eines Potis mit MA800

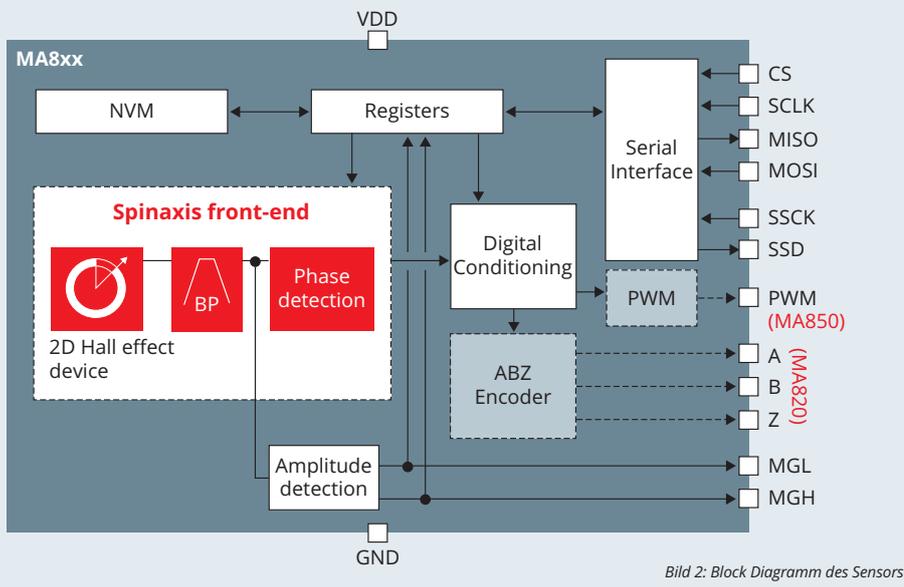


Bild 2: Block Diagramm des Sensors

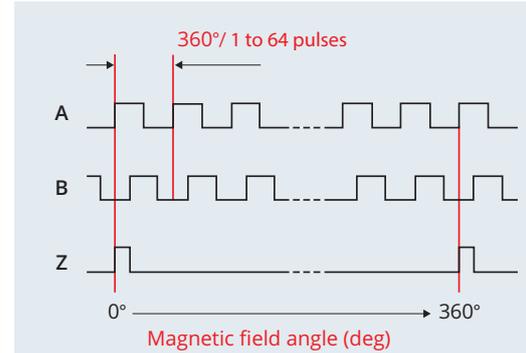


Bild 5: Quadratur ABZ Signale

nes Permanentmagneten, der in einem drehbaren Knopf gelagert ist. Typischerweise reicht ein umfänglich magnetisierter Zylinder mit 3-8mm Durchmesser.

Der große, nutzbare Feldstärkebereich erlaubt sehr viel Freiheit in der Platzierung des Drehknopfes (mit Magnet) und dem Sensor.

Das Herz des MA800 ist eine kreisförmige Hall-sensor-Anordnung, die »SpinAxis™« genannt wird, welche die Stellung des Magneten in eine digitale Winkelinformation wandelt, dies ganz ohne Einsatz aufwendiger Rechentechnik (zB DSP). Dieser einzigartige Ansatz ist extrem schnell, dabei einfach, dennoch sehr robust und außerdem kostengünstig. Werden alle Kosten für Bauteile, Gehäusebearbeitung und Montage summiert, ergeben sich klare Kostenvorteile für die MA800 Familie gegenüber den klassischen Lösungen.

Die MA800 Sensoren geben die digitale Winkelinformation über eine SPI oder SSI (ähnlich I<sup>2</sup>C) Schnittstelle aus. Somit können diese Sensoren leicht an eine MCU angeschlossen werden.

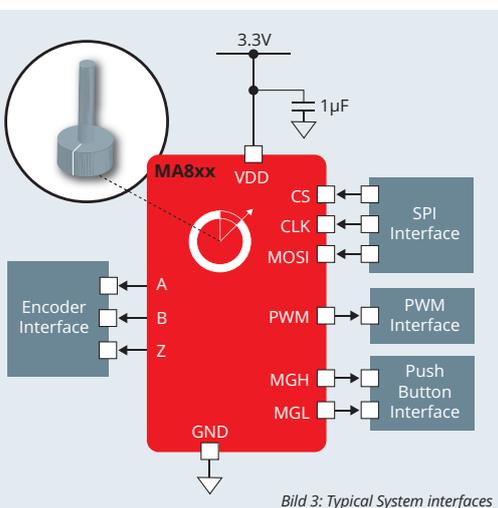


Bild 3: Typical System interfaces

Der digitale Winkel wird als 8bit Wert zwischen 0 und 360° ausgegeben. Der digitale Wert ist absolut und damit immer gültig – auch noch nach einem »Power Cycle«.

Viele Drehschalter und Potentiometer besitzen auch eine Art Druckknopf, zB eine »Enter« Taste zur Übernahme der Werte oder eine 2. Ebene. Klassische Bauelemente benötigen hierfür einen extra Taster und/oder eine zweifache Ausführung der Winkelmessung.

Die MA800 Familie unterstützt solche Funktionen über einen programmierbaren Feldstärken Schwellwert. Ändert sich der Abstand des Magneten zum Sensor über diesen Schwellwert hinaus, wird diese 2. Funktion aktiviert.

Die nachfolgende Graphik zeigt dies auf. Ändert sich der Abstand des Magneten um 0,9mm so ändert sich das MGH-signal von 0 auf 1.

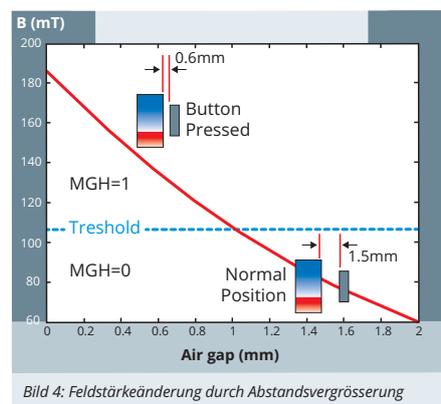


Bild 4: Feldstärkeänderung durch Abstandsvergrößerung

Der MA820 hat zusätzlich einen inkrementellen ABZ Encoder mit 2 Kanälen A und B. Die Anzahl der Pulse pro Umdrehung ist zwischen 1 und 64 programmierbar. Die 90° Quadratur der beiden Kanäle erlaubt die Erkennung der Drehrichtung. Der Indexpuls Z gibt die 0 Position des »Knopfes«

= Magneten an. Diese 0 Position kann in der Produktion in den nichtflüchtigen Speicher programmiert werden.

Soll jedoch ein analoger Wert, wie bei einem Potentiometer, ausgegeben werden, kann hierfür der PWM Ausgang des MA850 genutzt werden. Diese PWM mit 8bit Auflösung und ca. 3kHz kann entweder direkt über den Duty Cycle, oder aber über einen Tiefpass als analoge Spannung genutzt werden.

Diese analoge Spannung geht von 0-3,3V (Vdd). Für 0-5V müsste eine Verstärkung über einen Op-Amp erfolgen.

Die Konfigurationswerte der MA800 werden im nichtflüchtigen Speicher abgelegt zB 0 Position, Feldstärkeschwellwert usw. Dies geschieht über eine Programmierung via SPI.

Die MA800 Familie wird mit 3,3V versorgt und in einem 3x3mm QFN Gehäuse geliefert. Betriebstemperaturbereich ist -40 bis +125°.

Die einzigartige Flexibilität der MA8xx Familie ermöglicht Entwicklern ein zuverlässigeres, genaueres und kostengünstigeres System zu generieren. Gleichzeitig werden durch die »Taster« Funktion eine einfachere Bedienung oder zusätzliche Funktionen möglich. Die kleine Baugröße und der Kostenvorteil ermöglichen den Einsatz in vielen industriellen und automobilen Applikationen, auch dort, wo bislang Potentiometer und Schalter preislich nicht zu schlagen waren.

Weitere Informationen bei [www.codico.com](http://www.codico.com) und [www.monolithicpower.com](http://www.monolithicpower.com).

A14

Thomas Berner, +49 89 130 143815  
thomas.berner@codico.com



# STROM REVOLUTION


 power  
 integrations™

POWER INTEGRATIONS revolutioniert mit seiner 900-V-InnoSwitch-EP-Familie das Design von Hilfs- und Standby-Stromversorgungen

Wenn wir uns die aktuellen Schaltreglertopologien anschauen, stellen wir fest, dass viele davon auf bestimmte Leistungsmerkmale optimiert sind, beispielsweise höhere Ausgangsleistung, höheren Wirkungsgrad, geringere Produktionskosten oder kleinere Abmessungen – dass aber keine davon das Attribut »revolutionär« verdient. Im Gegensatz dazu kombinieren die Schaltregler-ICs der Familie InnoSwitch™ von POWER INTEGRATIONS mehrere Innovationen auf dem Gebiet der Leistungshalbleitertechnik, die das Design von Stromversorgungen revolutionieren.

Diese neue Familie von Hochspannungs-CV/CC-Sperrwandler-ICs enthält einen 900-V-Leistungs-MOSFET, Synchrongleichrichter und einen hochgenauen, sekundärseitigen Controller. Wie alle InnoSwitch-Produktfamilien nutzen auch die neuen InnoSwitch-EP-ICs die chip-interne, magneto-induktive Hochgeschwindigkeits-Kommunikationstechnologie FluxLink™ von POWER INTEGRATIONS, die auf magnetischer Kopplung zwischen Primär- und Sekundärkreis basiert. Die FluxLink-Technologie ermöglicht eine hochge-

nauere Steuerung sowohl der primärseitigen als auch der sekundärseitigen Schalt- und Synchrongleichrichter-Funktionen; dadurch wird ohne eine komplexe Regelschaltung ein hoher Wirkungsgrad erzielt (Abbildung 1).

Bei der Synchrongleichrichtung wird die herkömmliche Schottky-Diode durch einen MOSFET ersetzt. MOSFETs haben einen sehr kleinen On-Widerstand (RDS(ON)), dadurch ist der Spannungsabfall über dem Transistor wesentlich klei-

ner als bei einer Diode; das führt zu einem wesentlich höheren Wirkungsgrad. Die Implementierung einer Synchrongleichrichter-Schaltung ist jedoch nicht ganz einfach. Zur korrekten Synchronisation der Phasenlagen des primärseitigen MOSFETs und dem sekundärseitigen Synchrongleichrichter-MOSFET ist eine Steuerschaltung erforderlich. Diese Steuerschaltung muss gewährleisten, dass immer nur jeweils einer der beiden Synchrongleichrichter-MOSFETs sich im leitenden Zustand befindet. Um zu verhindern, dass sich der Schaltvorgang des primärseitigen (Sperrwandler-) MOSFETs und des Synchrongleichrichter-MOSFETs überlappen (was dazu führen könnte, dass beide Transistoren gleichzeitig leiten und dadurch zerstört werden) schaltet der Controller nach dem Abschalten des einen MOSFETs den anderen erst nach einer gewissen Verzögerungszeit ein. Diese »Totzeit« muss mindestens so lang sein wie die Signallaufzeit der Schaltung, die die



# STROM REVOLUTION

Transistoren auf beiden Seiten der Isolationsbarriere steuert – und weil dieser Wert Schwankungen unterliegt, muss noch eine gewisse »Totzeit-Reserve« vorgesehen werden. Durch die Integration der wichtigsten Schaltungselemente (Controller, MOSFETs und Treiber) lässt sich diese Unsicherheit und die dadurch bedingte Totzeit reduzieren, dadurch steigt der Wirkungsgrad.

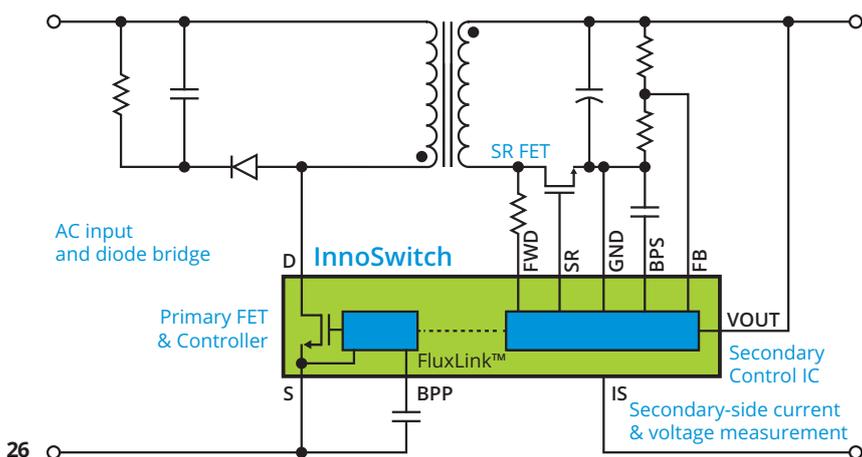
Ein Synchrongleichrichter bietet zwar überzeugende Vorteile, ist aber schwierig zu implementieren, weil – wie oben erläutert – das Timing der MOSFET-Schaltvorgänge eine knifflige Angelegenheit ist. Ideal wäre es, den primärseitigen Schalter von der Sekundärseite der Stromversorgung aus zu steuern. Dadurch würde man vermeiden,

die Schaltzustände der Synchrongleichrichter-MOSFETs »vorhersagen« zu müssen, und man könnte die Totzeit drastisch verkürzen, ohne ein gleichzeitiges Einschalten beider MOSFETs zu riskieren. Bis vor Kurzem benötigten Synchrongleichrichter-Schaltstromversorgungen eine zusätzliche Optokopplerschaltung zwischen Primär- und Sekundärkreis; dadurch waren sie in Anwendungen, die kompakte Abmessungen oder hohe Zuverlässigkeit erfordern, nur eingeschränkt verwendbar. Die bei den InnoSwitch-ICs angewandte FluxLink-Technologie (Abbildung 2) macht eine solche Optokopplerschaltung entbehrlich. Die FluxLink-Technologie ermöglicht es, die Totzeit so zu dimensionieren, dass sie weder zu konservativ ist (was den Wirkungsgrad herabsetzen wür-

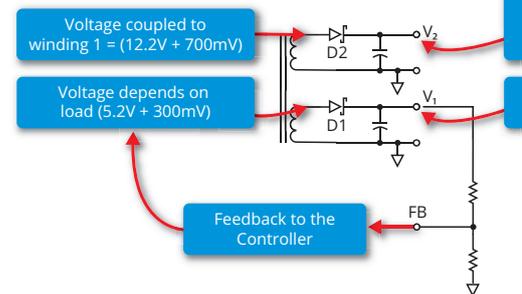
de) noch zu aggressiv (was die Zerstörung der MOSFETs durch Shoot-through zur Folge haben könnte).

Die InnoSwitch-EP-CV/CC-Sperrwandler-ICs bieten außer höherem Wirkungsgrad noch weitere Vorteile, insbesondere eine hervorragende Cross-Regelung mehrerer Ausgänge, Schutz vor Eingang-Überspannungsspitzen und sehr kurze Einschwingzeit bei Eingangsspannungs- oder Lasttransienten. Industrielle Anwendungen erfordern in zunehmendem Maße robuste, zuverlässige und langlebige Stromversorgungen, die dauerbetriebstauglich sind, maximale Verfügbarkeit bieten und minimale Wartungskosten verursachen. Unterschiedliche Systemfunktionen –

Abbildung 1



Typical SSR with Diodes and single feedback for Dual output



## InnoSwitch-EP

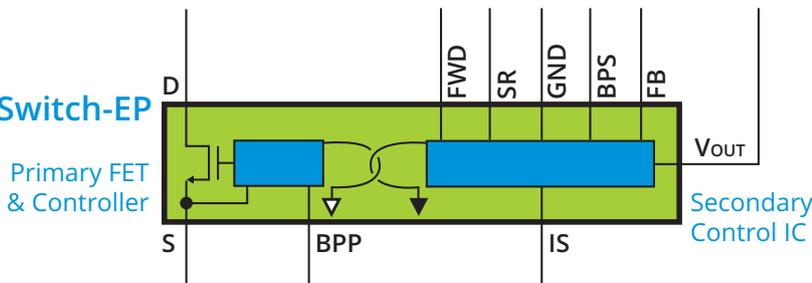


Abbildung 2

Uhren, Motoren, Netzwerkschnittstellen, Mikroprozessoren usw. – stellen unterschiedliche Anforderungen an die Stromversorgung. Deshalb werden oft Stromversorgungen mit mehreren geregelten Ausgängen benötigt. Einige Funktionen erfordern sehr enge Betriebsspannungstoleranzen. Bisher verwendete man in solchen Anwendungen oft Nachregler, die jedoch den Wirkungsgrad verschlechtern und Mehrkosten verursachen.

Die Durchlassspannung einer Schottky-Diode ist (wegen des parasitären Epitaxialwiderstands in der Schottky-Struktur) von der Stromstärke abhängig und steigt mit zunehmendem Laststrom an. Ein Controller mit einem einzigen Regelkreis kann nur einen einzigen Ausgang direkt regeln und ist dadurch nicht in der Lage, diese Änderung über mehrere Gleichrichterstufen hinweg zu kompensieren. Die im rechten Teil von Abbildung 3 gezeigte, auf einem InnoSwitch-EP-IC basierende Schaltung verwendet einen Synchrongleichrichter-MOSFET, dessen Durchlassspannung sich bei Laststromänderungen relativ wenig ändert. Das reduziert Cross-Regelungseffekte auf die anderen Ausgänge. Die Synchrongleichrichtung verbessert auch die Ausgangsspannungsregelung bei Leichtlast und im Leerlauf. Der MOSFET-Schalter reduziert drastisch die Spitzenladung des Ausgangskondensators, die typischerweise bei Leichtlast einen signifikanten Anstieg der Ausgangsspannung verursacht.

Diese energieeffizienten Schaltstromversorgungen sind eine einfach zu implementierende Lösung für Ingenieure, die nach Wegen suchen, die immer strengeren Grenzwerte für den Gesamtenergieverbrauch (TEC, Total Energy Consumption) einzuhalten – eine Lösung, die die Energieeffizienz der Stromversorgung in allen Betriebszuständen, von Standby bis Volllast, verbessert. InnoSwitch-EP-ICs ermöglichen beispielsweise mehrkanalige 20-W-Stromversorgungen mit einem Wirkungsgrad von 90%, einer Leerlaufleistungsaufnahme von weniger als 20mW, einer hochgenauen Eingangsspannungsregelung ( $\pm 3\%$ ) und einer präzisen Ausgangsstrombegrenzung (Abbildung 4).

Der integrierte 900-V-Leistungs-MOSFET widersteht den in Anwendungen wie Motorsteuerungen, Stromnetzüberwachung, industrielle Stromzähler und erneuerbare Energien möglichen Überspannungsspitzen und trägt dadurch zu höherer Robustheit bei. Stromversorgungen auf der Basis dieser ICs können für Phase-zu-Neutraleiter- oder Phase-zu-Phase-Eingangsspannungen ausgelegt werden. Die 900-V-MOSFETs bieten eine große Sicherheitsreserve in 450-VAC-Systemen und gewährleisten auch bei Eingangsüberspannungen die Funktionsfähigkeit der Stromversorgung. Die ICs bieten außerdem erweiterte Schutz- und Sicherheitsfunktionen wie zB: Ausgangsüberspannungsschutz (mit primär-

seitiger Überwachung der Ausgangsspannung), Ausgangsüberstromschutz, Übertemperaturabschaltung mit Hysterese-Verhalten und Netzspannungsüberwachung mit programmierbaren Unter- und Überspannungsgrenzwerten.

Unternehmen, die Produkte für den Weltmarkt entwickeln, können sich darauf verlassen, dass ein und dasselbe Design auf der Basis eines 900-V-InnoSwitch-EP-ICs auch unter den anspruchsvollsten regionalen Einsatzbedingungen zuverlässig funktionieren wird. Das 900-V-InnoSwitch-EP-IC ist sicherheitsgeprüft und zugelassen nach UL1577 und TÜV (EN60950), außerdem ist es konform mit EN61000-4-8 (100 A/m) und EN61000-4-9 (1000 A/m). Stromversorgungen auf der Basis von InnoSwitch-EP-ICs können auch dazu beitragen, produktgruppenspezifische Energieeffizienzstandards für elektronische Produkte einzuhalten, beispielsweise ENERGY STAR (R) oder die vom U.S. DOE, der Europäischen Kommission (Ecodesign Directive für ErP und Code of Conduct), der California Energy Commission und anderen Regulierungsbehörden definierten Standards.

Dank ihrer hohen Energieeffizienz benötigen die ICs keinen Kühlkörper. Das einzigartige eSOP-Gehäuse erlaubt es, 900-V-InnoSwitch-EP-ICs über der Isolationsbarriere der Leiterplatte zu platzieren und so diese normalerweise ungenutzte Fläche zu nutzen.

Ausführliche Informationen finden Sie unter: <https://ac-dc.power.com/products/innoSwitch-family/innoSwitch-ep/>

A15

Thomas Berner, +49 89 130 143815  
thomas.berner@codico.com

Abbildung 3

### InnoSwitch Integrated Drive for Dual SR FET with weighted feedback

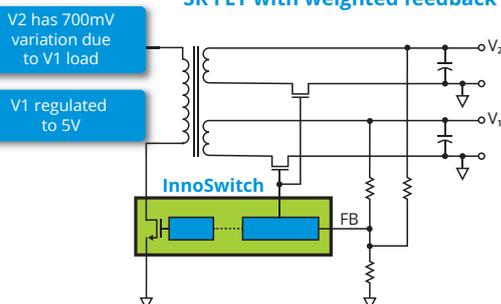
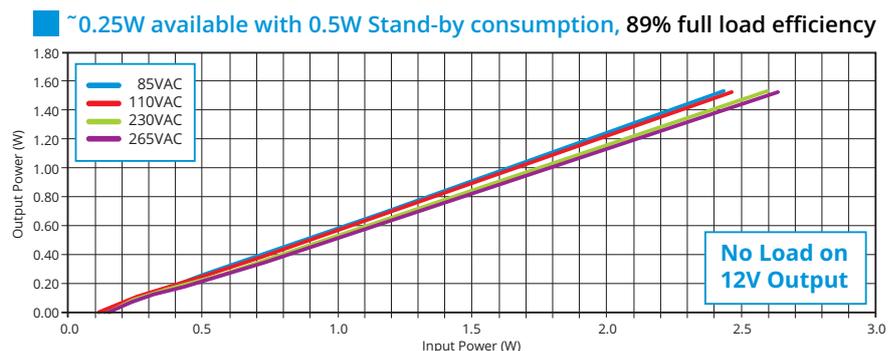


Abbildung 4



# CODICO Kalender

## AKTIVE BAUELEMENTE



**ACTIVE COMPONENTS**

**BAZZACO**  
Leonardo

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**BERNER**  
Thomas

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**BRODBECK**  
Lothar

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**BUCHENBERG**  
Klaus

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**BUDKO**  
Vasily

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**DEGENHART**  
Peter

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



**ACTIVE COMPONENTS**

**EHLERT**  
André

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**FRÖMEL**  
Michael

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**GIER**  
Ralf

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**GRANFELT**  
Magnus

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**GROSS**  
Marianna

08.11.	●
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**GUSTAVSSON**  
Magnus

08.11.	●
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**HANAUSEK**  
Andreas

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



**ACTIVE COMPONENTS**

**KOLLER**  
Wolfgang

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**KORNFEHL**  
Johannes

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



**ACTIVE COMPONENTS**

**LASTNER**  
Brigitte

08.11.	●
09.11.	
10.11.	
11.11.	



**ACTIVE COMPONENTS**

**MAYER**  
Michael

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**MITIC**  
Ivan

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**NEAGU**  
Gabriel

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**PAJDA**  
Pawel

08.11.	●
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**PINCHON**  
Jean-Baptiste

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



**ACTIVE COMPONENTS**

**POLLESEI**  
Mario

08.11.	●
09.11.	
10.11.	
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**POLZER**  
Andreas

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**PRICE**  
Stephen

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**REIS**  
Werner

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**ROČEK**  
Petr

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**ROSSI**  
Sergio

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**SCHULZ**  
Manfred

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**SCHÜTZ**  
Traugott

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**STROHSCHENK**  
Joachim

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**TOSATTO**  
Maurizio

08.11.	●
09.11.	
10.11.	
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**TURBAN**  
Maria

08.11.	
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**TYMOSCH**  
Ralf

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**URBAN**  
Markus

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**WESSELEN**  
Johan

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**ACTIVE COMPONENTS**

**YULE**  
Brian

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●

## CEO & MARKETING



**CEO**

**KRUMPEL**  
Sven

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**CEO**

**KRUMPEL**  
Karin

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**MARKETING**

**PUNZET**  
Birgit

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



**MARKETING**

**LUTZ**  
Ines

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●

Für Spaß auf der electronica sorgt unsere Forklift Derby!




**ACTIVE COMPONENTS**

**ZUCKMANTEL**  
Marco

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●

## electronica2016

Visit us @  
**electronica** 2016  
 booth A5.507

## PASSIVE BAUELEMENTE



PASSIVE COMPONENTS

BLAHA  
Michael

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



PASSIVE COMPONENTS

CADERSKA  
Agata

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



PASSIVE COMPONENTS

CASINI ROPA  
Claudio

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



PASSIVE COMPONENTS

DADATI  
Matteo

08.11.	
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

DRAZIC  
Srecko

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

GEBHART  
Sebastian

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

GEITZBAUER  
Arnold

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

GIESINGER  
Stephan

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

GÖTTLING  
Nina

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

HAD  
Michael

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

HAMERSKY  
Ludvik

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

HEINEN  
Sven

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

HELLERSCHMID  
Manuel

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

IKUNO  
Yasunobu

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

JAKOBSSON  
Tobias

08.11.	●
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

JAMSEK  
Borut

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

JANSOHN  
Andrea

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



PASSIVE COMPONENTS

JELL  
Thomas

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

KOBYLECKI  
Albert

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

KRONFELLNER  
Michaela

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

OBERMEIER  
Judith

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

ROSA  
Antonello

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

SABOR  
Katharina

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

SCHMID  
Markus

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

SCHMID  
Tim

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

SCHUSTER  
Andreas

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	
11.11.	



PASSIVE COMPONENTS

STANISZEWSKI  
Robert

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●

## VERBINDUNGSTECHNIK



INTERCONNECT

BEIER  
Karin

08.11.	●
09.11.	
10.11.	
11.11.	



INTERCONNECT

DE CHIRICO  
Ezio

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

TRIMMEL  
Roland

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

VOSS  
Dirk

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

WALKER  
Jürgen

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



PASSIVE COMPONENTS

ZABEHLICKY  
Vanessa

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

FISCHER  
Stefan

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

HALLER  
René

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

KÄMPFER  
Thomas

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

NIX  
Christian

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

REITERER  
Julia

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

SCHIERER  
Romana

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

SICHTAR  
Christian

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

STROBL  
Gerhard

08.11.	●
09.11.	●
10.11.	●
11.11.	●



INTERCONNECT

SUKAL  
Michael

08.11.	
09.11.	
10.11.	●
11.11.	●

# NEWS VON

# RUBYCON



## 105°C Snap-in Elko mit 550V Nennspannung

Für Industrieanwendungen, wie zB Inverter, hat RUBYCON eine 550V-Version des miniaturisierten 105°C Snap-in Elkos **MXH** in sein Standardprogramm aufgenommen. In der Tabelle zeigen wir Ihnen ein paar Beispiele der verfügbaren Werte:

Voltage (V)	Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@105°C, 120Hz)	Guaranteed Lifetime (hrs)
550	100	30x25	800	2000
550	180	30x40	1210	2000
550	390	35x55	1880	2000



## PMLCAP für raue Einsatzbedingungen

**PMLCAP**: Den Polymer-Multilayer-Kondensator stellt RUBYCON nun auch für einen Einsatz in rauen Umgebungen vor. Diese Serie »MS« ist auf 1000h bei 85°C und 85% r.H. getestet. Hier ein Auszug aus dem Datenblatt:

Voltage (V)	Capacitance (µF)	Dimensions LxWxH (mm)
10	0.15	2.0x1.25x1.0
16	0.47	3.2x1.6x1.0
16	1	3.2x2.5x1.4
25	0.047	2.0x1.25x1.0
25	0.68	3.2x2.5x1.8
35	0.022	2.0x1.25x0.8
50	0.1	3.2x2.5x1.8



## Ultra Miniaturisierter 105°C Snap-in Elko

RUBYCON erweitert die Serie **MXK** um Versionen mit noch höherer Kapazität und Ripplestrom-Belastbarkeit pro Bechergöße. Nachfolgend stellen wir Ihnen eine Auswahl der Produkte näher vor:

MXK-Series	Voltage (V)	Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@105°C, 120Hz)	Guaranteed Lifetime (hrs)
old	400	180	22x30	1190	3000
new	400	220	22x30	1260	3000
old	400	270	30x25	1370	3000
new	400	330	30x25	1390	3000
old	450	330	22x55	1880	3000
new	450	390	22x55	1980	3000

## Hohe Rippleströme in kompakter SMD-Bauform

Die Elko-Serie **TPV**, die für ihre hohe Ripplestrom-Belastbarkeit und hohen Kapazitäten in kompakten Abmessungen bekannt ist, wurde um die kleinen Bauformen mit Durchmesser 6,3mm ergänzt. Somit können die Vorteile dieser Technologie auch bei noch geringerem Platzbedarf genutzt werden. Hier ein Vergleich mit der RUBYCON

Serie TKV (beide haben einen Temperaturbereich von -55°C bis +105°C):



Series	Voltage (V)	Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@105°C, 100kHz)	ESR (Ohm max@20°C, 100kHz)	Guaranteed Lifetime (hrs)
TPV	16	220	6.3x6.1	300	0.26	2000
TKV	16	100	6.3x6.1	300	0.26	2000
TPV	16	330	6.3x8	600	0.16	2000
TKV	16	220	6.3x8	600	0.16	2000
TPV	35	100	6.3x6.1	300	0.26	2000
TKV	35	47	6.3x6.1	300	0.26	2000
TPV	35	150	6.3x8	600	0.16	2000
TKV	35	100	6.3x8	600	0.16	2000

## Die Miniaturisierung der Elkos schreitet voran

Im Spannungsbereich von 50V und 63V verbessert RUBYCON die Performance der THT-105°C-Serie **ZLJ**, die für besonders hohe Rippleströme entwickelt wurde. So werden in den neuen Versionen bei gleicher Bechergöße nicht nur mehr Kapazität, sondern auch eine noch höhere Ripplestrom-Belastbarkeit geboten. In nachfolgender Tabelle zeigen wir Ihnen einen Vergleich:

ZLJ-Series	Voltage (V)	Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@105°C, 100kHz)	Impedance (Ohm max@20°C, 100kHz)	Guaranteed Lifetime (hrs)
old	50	220	10x16	1650	0.053	10000
new	50	330	10x16	2100	0.052	10000
old	50	680	12.5x25	2800	0.025	10000
new	50	1000	12.5x25	3000	0.022	10000
old	63	82	8x11.5	720	0.18	8000
new	63	100	8x11.5	1000	0.13	8000
old	63	820	16x25	2890	0.025	10000
new	63	1000	16x25	3200	0.02	10000

## 135°C Low ESR Automotive-Elkos

Die 135°C-Serien **HGX** (THT) und **HGV** (SMD) wurden um die Nennspannungen 50V und 70V ergänzt. Zusätzlich zu einer extrem hohen Ripplestrom-Belastbarkeit bieten diese auch besonders hohe Kapazitätswerte pro Bechergöße. Diese Elkos wurden speziell für Automobilanwendungen entwickelt.

- Temperaturbereich: -40°C ~ 135°C
- Spannungsbereich: 25V ~ 70V
- Kapazitätsbereich: 240µF ~ 6800µF
- Lebensdauer: 3.000h



Hier eine kleine Auswahl der 70V-Version:

Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@35°C, 100kHz)	Ripple-current (mA@125°C, 100kHz)	ESR (Ohm max@20°C, 100kHz)
360	12.5x20	1300	1940	0.099
750	18x20	1840	2750	0.058
1300	18x30	2760	4120	0.034

Visit us @  

**electronica** 2016  
 booth A5.507

SGV



## SMD-Elko mit 450V Nennspannung

RUBYCON erweitert die bereits bekannte 105°C-Serie **SGV** um den Spannungsbereich 160V bis 450V. Gleichzeitig ist es eine Weiterentwicklung der seit einiger Zeit verfügbaren 400V-Version. So sind bei 400V in den Abmessungen 18x21.5 statt 33uF jetzt 47uF realisiert. Die garantierte Lebensdauer beträgt dabei 5.000 Stunden. Weitere Spezifikationsbeispiele:

Voltage (V)	Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@105°C, 120Hz)
200	120	18x21.5	620
250	22	12.5x13.5	190
400	2,7	8x10,5	55
450	15	16x16.5	195
450	33	18x21.5	345

## Neuer 125°C THT-Elko »RXF«

Mit der neuen Serie **RXF** bietet RUBYCON einen Hochtemperatur-Elko, der eine preisgünstige Alternative mit hoher Ripplestrom-Belastbarkeit und hohen Kapazitäten in kompakten Abmessungen, und somit einen schönen Mittelweg zwischen Spezifikationen und Preis, darstellt. Dieser Kondensator eignet sich bestens für Anwendungen der Bereiche Automotive und LED-Lichttechnik.

- Temperaturbereich: -55°C ~ 125°C
- Spannungsbereich: 25V ~ 63V
- Kapazitätsbereich: 240µF ~ 7500µF
- Lebensdauer: 2.000h ~ 3.000h

Auszug aus dem Datenblatt:

Voltage (V)	Capacitance (µF)	Case Size DxL (mm)	Ripple-current (mA@125°C, 100kHz)	Impedance (Ohm max@20°C, 100kHz)	Guaranteed Lifetime (hrs)
35	680	10x20	1540	0.058	2000
35	1500	12.5x25	2280	0.030	3000
63	390	12.5x20	1310	0.094	3000
63	1100	16x30	2940	0.037	3000

RXF



NEU

## 3.500 verschiedene RUBYCON Kondensatoren im Sample Shop!



Check out our  
**Sample Shop:**  
[www.codico.com/shop](http://www.codico.com/shop)

Sowohl die neuesten als auch die bereits am Markt etablierten RUBYCON Kondensator-Produkte, die heute in vielen Applikationen eine zentrale Rolle spielen, sind ab sofort in CODICOs Sample Shop erhältlich.

**K**unden und Interessenten steht ein umfangreiches Produktangebot an Elkos diverser Bauformen, Polymer-Hybrid- und Polymer-Viel-schicht-Kondensatoren zur Verfügung.

Mehr als 3.500 kostenlose RUBYCON Artikel befinden sich in CODICOs Sample Shop. Somit können Kunden rasch und unkompliziert schon zu Beginn eines Projektes auf die Unterstützung von CODICO zählen. Eine Besonderheit ist die praxisnahe Übersicht über die Produktbreite CODICOs. Es sind nur wenige Schritte bis zu dem gewünschten RUBYCON Kondensator. Eine Vielzahl auswählbarer Filter vereinfacht die Suche nach dem passenden Produkt, das praktische Bestellverfahren sowie die priorisierte Bestellabwicklung garantiert, dass das Muster rasch beim Kunden ankommt. »Unser Ziel ist es, dem Kunden bereits zu Beginn eines Projektzyklus mit Beratung, Mustern und technischem Know-how zur Seite zu stehen. Unser Sample Shop unterstützt dabei, schnell einen Überblick über das Sortiment zu bekommen sowie

jederzeit und unkompliziert eine Musterbestellung zu tätigen«, kommentiert Sven Krumpel, CEO CODICO GmbH, das umfangreiche Sortiment.

Der Shop beeindruckt des Weiteren mit dem Vorteil des kostenlosen Versandes, durch seine Bedienerfreundlichkeit und sein modernes Design. Aufgrund der engen Zusammenarbeit mit seinen Herstellern wird eine umfangreiche Auswahl an elektronischen Bauteilen geboten. Zusätzlich erhält man im Online Shop zu jedem Bauteil auch den direkten Kontakt zum verantwortlichen Produkt Manager, sodass mit der Musterauswahl auch eine kompetente Beratung angeboten wird.

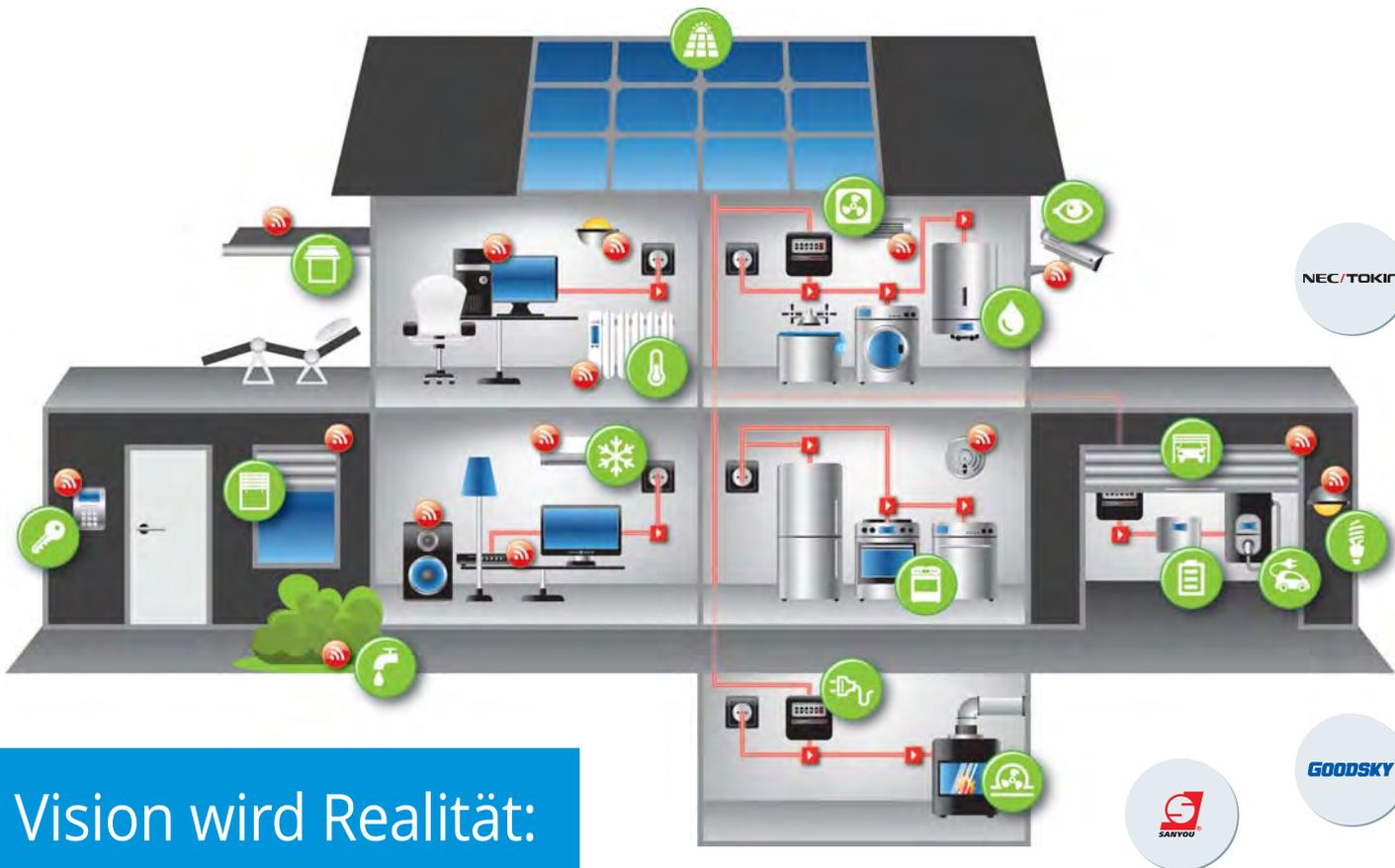
Die 3.500 Rubycon Produkte sowie das Angebot zahlreicher anderer Hersteller finden Sie im unter: [www.codico.com/shop](http://www.codico.com/shop)

P01

▶ Roland Trimmel, +43 1 86305-144  
[roland.trimmel@codico.com](mailto:roland.trimmel@codico.com)

P02

▶ Miriam Kaitan-Aichberger, +43 1 86305 129  
[miriam.kaitan-aichberger@codico.com](mailto:miriam.kaitan-aichberger@codico.com)



Vision wird Realität:

# SMART HOME

Sie suchen das passende Relais für Ihre Anwendung – dann sind Sie hier genau richtig – CODICO bietet eine umfangreiche Produktpalette an geeigneten Relais von GOODSKY, SANYOU und NEC-TOKIN inklusive der technischen Beratung in der Design-In Phase, um das optimale Bauteil für Ihre Applikation zu bestimmen.

Die smarte Heizung passt sich an die Bedürfnisse der Bewohner an, die Beleuchtungssteuerung sorgt für angenehme Atmosphäre und die Photovoltaikanlage auf dem Dach speist Strom in das Smart-Grid ein. Möglich macht das Smart Home. Hinter diesem englischen Begriff, der übersetzt ein intelligentes Zuhause beschreibt, verbergen sich vielfältige Lösungen zur Vernetzung und Steuerung von Haustechnik, Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik.

Smart Home Bewohner profitieren von einer effizienteren Energienutzung, mehr Komfort und damit einer höheren Lebensqualität. Eines der größten Potenziale für das Smart Home birgt die Heizungssteuerung, denn die Heizung bildet das Herz eines gemütlichen Zuhauses und hat gro-

ßen Einfluss auf den Wohnkomfort, den Energieverbrauch und die Heizkosten.

In den Anfängen des Building Managements konzentrierten sich die Aktivitäten vor allem auf größere Gebäude des öffentlichen Bereiches sowie Bürogebäude, Fabriken und Geschäfte. Mit dem Boom der Informationstechnologie, Embedded Control und Smart Phones, der Möglichkeiten der Steuerung mittels Apps und dem Wunsch nach erhöhtem Komfort, Sicherheit und dem Ziel Energie zu sparen, hat das Thema jüngst auch das Einfamilienhaus und die Wohnung erreicht. Damit aus einer einfachen Wohnung oder einem normalen Haus ein Smart Home wird, benötigen die einzelnen Komponenten wie Heizung, Beleuchtung, Beschattung oder Klimaanlage Sensoren

und Stellelemente (Aktoren). Durch die integrierte Sensorik und Software werden die Geräte intelligent und können auf Umweltveränderungen wie Temperatur reagieren und mittels der Stellelemente agieren. Eine Vernetzung sorgt für die Kommunikation der einzelnen Geräte untereinander.

Neben der Gestaltung ansprechender Bedieneroberflächen und dem gesamten Themenbereich der Kommunikationstechnologie und Sensorik ist im Bereich der Aktoren das sichere Schalten der entsprechenden Last ein ganz wesentlicher Teil der smarten Lösung. Zu den Schlüsselkomponenten zählen vor allem moderne Leistungs- und Signalprintrelais, die es richtig zu dimensionieren gilt.

Nachfolgend gehen wir auf die Fragen ein, die der Entwickler für die Auswahl des richtigen Relais abklären sollte. In Folge stellen wir auch zwei spezielle Applikationen vor, die aufzeigen, welche Vorteile die richtige Selektion des Relais bringen kann.

## RICHTIGE RELAISAUSWAHL

Im ersten Schritt ist zu klären, welche Last es zu schalten gilt und welche Lebensdauer dabei gefordert wird. Speziell im Building Management sind die Lasten meist nicht resistiv. In vielen Fällen sind die Stellglieder induktive Verbraucher wie Motoren, Pumpen oder Ventile. Dazu gehören etwa Rollo-, Markisen- und Torantriebe, Lüftermotoren sowie Pumpen und Ventile (Mischer) im Bereich Heizungen und Bewässerung. Auf der anderen Seite sind es kapazitive Lasten wie die meisten Arten von Beleuchtungen im Innen- und Außenbereich. All diese Lastarten zeichnen sich dadurch aus, dass die Einschaltströme um ein Vielfaches höher sein können als der im Datenblatt angeführte Nennstrom und härteres Ausschaltverhalten vorherrschen kann, als jenes für die angegebenen resistiven Schaltleistungen.

Die Lebensdauer eines Relais hängt im Wesentlichen vom Typ und der Leistung der Last, die geschaltet wird, der Schalthäufigkeit (Frequenz) sowie der Umgebungstemperatur ab.

In Datenblättern findet man im Allgemeinen nur Angaben bezüglich der Relais-Nennwerte und festgelegter Umgebungsbedingungen. So werden zum Großteil nur ohmschen Lasten angeführt, oder Angaben zur Lebensdauer bei niedrigen Raumtemperaturen. Auch über die Auswirkung von Schaltfrequenz und -häufigkeit sowie Einschaltverhältnis gibt es in der Regel keine Angaben, die dem Praxisfall entsprechen. In manchen Fällen werden alle approbierten Lastfälle angeführt, jedoch ohne die zu erwartenden Lebensdauern zu spezifizieren.

Bei Relais mit monostabilem Spulensystem ist zudem auch zu beachten, dass der Ruhekontakt mit seinem konstruktiv bedingten geringeren Kontaktdruck schwächer als der Arbeitskontakt ist und damit bei gleichem Schaltstrom eine geringere Lebensdauer aufweist. Um die gleiche Lebensdauer wie beim Arbeitskontakt erreichen zu können, gehen manche Hersteller auch den Weg, den Ruhekontakt für einen geringeren Strom zu spezifizieren. Das gewählte Kontaktmaterial hat eine ganz entscheidende Auswirkung auf die Lebensdauer des Relais. Früher wurde AgCdO als Universal-Kontaktmaterial angesehen, seit dem Verbot durch die RoHS-Direktive stehen heute dafür meistens AgNi oder AgSnO zur Auswahl. Ist mit Einschaltspitzen zu rechnen, ist eher der AgSnO Kontakt zu empfehlen, für kleinere Lasten,

bietet der AgNi Kontakt Vorteile. Eine besonders hohe Verschleißfestigkeit weisen AgSnO Indium Kontakte bzw. Systeme mit Wolframvorlaufkontakt auf. Bei kleinen Schaltströmen und Signallasten ist das wesentliche Thema der Kontaktübergangswiderstand. Signalrelais weisen deswegen in der Regel vergoldete Doppelkontakte auf. Im Smart Home finden diese zB Verwendung zum Schalten von Videosignalen, wie zB in Gegensprechanlagen mit Kamera und Monitor.

Zu erwähnen ist an dieser Stelle auch, dass die entsprechend der Normen und internationalen Standards getesteten Lasten nicht den jeweiligen Praxisbetrieb abbilden. Selten wird zB in einem regelmäßigen Takt geschaltet oder ist die Umgebungstemperatur konstant.

**Als Fazit kann man feststellen:** Die im Datenblatt angeführten Nennwerte zu Strömen und Spannungen, Umgebungstemperatur und Laststart sowie die Angaben zur Lebensdauer unterstützen die Bauteileauswahl, der exakte Lastfall des Anwenders ist aber in der Regel nicht abgebildet. Eine Nachfrage beim Hersteller ist damit oft empfehlenswert, um Informationen zu Lebensdauererwartungen anhand der bei den Prüfstellen getesteten Lasten des Herstellers zu bekommen. Eine möglichst genaue Angabe der tatsächlichen Last und der Temperaturen ist dabei wesentlich. Manchmal bleibt auch nur das Abtesten der exakten Last, besonders wenn man sich im Grenzbereich des gewählten Bauteils bewegt.

Zudem gibt es lebensdauererhöhende Maßnahmen wie die Absenkung der Spulenspannung auf die Haltespannung bei monostabilen Systemen, nachdem das Relais angezogen hat. Dadurch wird die Eigenerwärmung der Spule reduziert. Kontaktschutzbeschaltungen unterstützen die Verlöschung des Lichtbogens beim Abschalten.

Da heute in den seltensten Fällen Printplatten nach dem Bestücken gewaschen werden, sind lötlötstraßenfeste Relais zu bevorzugen, da ihre elektrische Lebensdauer in der Regel höher ist, da das Relais »atmen« kann.

Bei der Drehrichtungsschaltung von Motoren führt das Relais oft nur den Strom, die Schaltung der Last übernimmt ein Halbleiter. Diese Schaltung ermöglicht eine deutliche Bauteilereduktion und unter Umständen auch den Einsatz von Automotivrelais oder kleinerer SMD Signalrelais.

Der zweite Aspekt betrifft die Klärung des richtigen Relaisantriebs. Hier muss sich der Anwender zwischen monostabilen und bistabilen Systemen entscheiden. Bistabile Systeme sind aufwendiger betreffend Relaiskonstruktion, aber auch der Steuerung und damit teurer. Zudem haben sie den Nachteil, dass es keine eindeutige »Default« Lage gibt. Der große Vorteil liegt in der Energieersparnis, weil Leistung nur für den Schaltvorgang, nicht aber für das Halten benötigt wird. Zudem sind die Kontaktdrücke für Schließer- und Öffnerkontakte ähnlich – was die elektrische Lebensdauer und auch die Schock- und Vibrationsfestigkeit verbessert. Zudem fällt die Eigenerwärmung der Spule fast weg, da diese nur sehr kurz aktiviert werden muss.

Ein weiteres Kriterium ist die Spulensensitivität. Je geringer die Spulenleistung, desto weniger Wärme wird erzeugt. Dies kann in temperaturkritischen Anwendungen von Bedeutung sein, besonders wenn die Relais dicht gepackt oder in kleinen Gehäusen angeordnet sind. Die Auswahl des richtigen Spulensystems verhindert eine thermische Beschädigung der Spule. Class F Spulensysteme bieten mit einer maximalen Temperatur von 155°C höhere Temperaturreserve. Zuletzt sind die mechanischen Abmessungen, die Umgebungsparameter (Umgebungstemperatur, Vibrations- und Schockfestigkeit) sowie die sicherheitsrelevanten Kriterien zu klären. Dazu zählen die Isolierung und für die Applikation notwendigen Luft- und Kriechstrecken sowie die Prüfzeichen. Der Einsatz moderner Kunststoffe ermöglicht hier eine weitere Miniaturisierung.

Die Tabelle (nächste Seite) gibt einen Überblick über gängige Bauformen für Anwendungen im Smart Home von unseren Partnern GOODSKY, SANYOU und NEC-TOKIN sowie deren typischen Anwendungsfälle.

## TRENDS

**Die Realisierung eines Smart Home ist heute ohne Relais nicht denkbar.**

Die verstärkte Bedeutung der Energieeinsparung (Heizung, AC, Photovoltaik etc.) und der Wunsch nach höherem Komfort und Energie zu sparen, wird zu einem verstärkten Relais-Wachstum führen. Getrieben durch die höhere Funktionsdichte, die typischen Lasten sowie die Forderung nach Miniaturisierung führt der Trend zu hohen Leistungsdichten und kleineren Bauformen.

**Für Relais bedeutet diese Entwicklung**

- Großes Wachstumspotential
- Forderung, hohe Einschaltströme sicher zu beherrschen
- Hohe Performance für nicht ohmsche Lasten
- Hohe Spulensensitivität (geringere Leistung) bzw. bistabile Spulensysteme
- Geringe Baugröße (Fläche und Bauhöhe)
- Höhere Umgebungstemperaturen
- Kleine Bauformen und automatische Verarbeitbarkeit - SMD
- Forderung hohe Kurzschlussfestigkeit
- Sicherheitsrelevante Aspekte: Verstärkte Isolierung & Glühdrahtprüfung
- Umweltaspekte: Halogenfreiheit

Inrush 45A (250VDC/47µF) mit einer Schaltfrequenz von 2,5sec ein und 2,5sec aus bei einer Umgebungstemperatur von 25°C. Das Ziel war es, 25.000 Schaltspiele zu erreichen.

Verglichen wurde die heute eingesetzte Bauform mit 2 Relais, die um 35% weniger Grundfläche benötigen, 10% weniger Spulenleistung haben und einen 25% höheren Nennstrom beherrschen. Als zusätzliche Reserve sind die neuen Bauformen bis zu 105°C Umgebungstemperatur einsetzbar (Bild 3).

Das Ergebnis dieses Tests zeigte kaum Abnutzungserscheinungen am Kontakt und auch keine Verschweißungen, wogegen es bei den Kontakten der bisher eingesetzten Relais zu Verschweißungen kam (Bild 4 und 5).

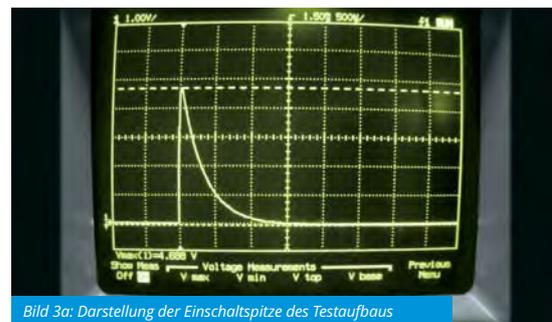


Bild 3a: Darstellung der Einschaltspitze des Testaufbaus

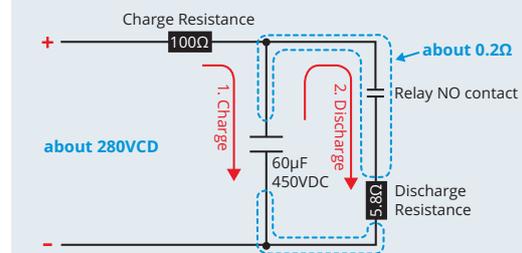


Bild 3b: Darstellung der Schaltung des Testaufbaus



Bild 7: Beispiel einer Steuerungsplatine, bei welcher Doppellayout realisiert wurde

**APPLIKATIONSBEISPIELE**

**Anwendung Heizungsbranche am Beispiel der Simulation für das Schalten einer Hoch-effizienzpumpe mit einer synthetischen Last:**

Gesucht wurde eine »next generation« Lösung mit dem Ziel, die Baugruppe in Zukunft kleiner gestalten zu können. Simuliert wurde folgende Last mit kapazitiver Einschaltcharakteristik:

Die beiden nächsten Bilder (6 und 7) zeigen die enorme Platzersparnis der neuen Lösung, besonders wenn mehrere Relais auf der Platine zum Einsatz gelangen. Die beiden pingleichen Relais GQ von GOODSKY und SJ von SANYOU bieten hier eine deutlich verbesserte Alternative im Vergleich zu den heute üblichen Lösungen.

RELAIS AUSWAHL	SIGNALRELAIS	JE	SRB/SRC	SJ/GQ	SJE	SRD(I)/SRD(I)-L
<b>SERIES</b>	bis 2A	geringe Bauhöhe von 10,5mm	sehr schmale Bauform	GQ: TV-5 Zulassung	10A Standard, 5A Version optional	SRD(I)-L bis 20A
<b>Highlights</b>	SMD und THT	Version nach IEC 60335-1 (GWT) verfügbar	Version nach IEC 60335-1 (GWT) verfügbar	Version nach IEC 60335-1 (GWT) verfügbar	Version nach IEC 60335-1 (GWT) verfügbar	niedrige Bauform
	niedrigste Bauhöhe 5,3mm	5,5mm Luftstrecke, 5,0mm Kriechstrecke	SRC: 5,5mm Luftstrecke, 8,0mm Kriechstrecke	5,5mm Luftstrecke, 8,0mm Kriechstrecke		IEC 60335-1 (GWT) Standard bei SRD(I)/SRD(I)-L
<b>Prüfzeichen</b>		UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, VDE
<b>Kontaktbestückung</b>	1CO/2CO	1NO/1CO	1NO	1NO	1NO/1CO	1NO/1NC/1CO
<b>Schaltstrom</b>	bis 2A	NO: 8A / CO: 5A	SRB: bis 5A SRC: bis 10A	5A & 10A Version	NO: 10A / NC: 5A	NO: 10A / NC: 7A SRD(I)-L: 12A (NO)
<b>Kontaktmaterial</b>	Ag vergoldet	AgNi, AgNi hartvergoldet, AgSnO	AgNi, AgSnO	AgNi, AgSnO	AgNi, AgSnO	AgNi, AgSnO
<b>Spulenspannung</b>	3 bis 24VDC Monostabil & latching	3 bis 48VDC	5 bis 24VDC	5 bis 24VDC	5 bis 48VDC	5 bis 60VDC
<b>Spulenleistung</b>	100 bis 360mW	200mW	200mW/360mW	200mW/450mW	200mW/400mW/450mW	360mW
<b>Hochspannungsfestigkeit Spule - Kontakt</b>	bis 1.500VAC	4.000VAC	4.000VAC	4.000VAC	4.000VAC	SRD: 1.500 SRD(I): 2.500VAC
<b>Max. Umgebungstemperatur</b>	+85°C	+85°C	SRB: +85°C / SRC: +105°C	+105°C	+105°C	+105°C
<b>Schutzart</b>	RTII, RTIII	RTIII	RTII, RTIII	RTII, RTIII	RTII, RTIII	RTII, RTIII
<b>Anschlüsse</b>	THT, SMD	THT	THT	THT	THT	THT
<b>Montage</b>	PCB, SMD	PCB	PCB	PCB	PCB	PCB
<b>Abmessungen LxWxH</b>		20,0x10,0x10,5mm	20,5x7,2x15,1 (SRC: 16,6)mm	18,4x10,2x15,5mm	20,6x10,2x15,5mm	19,6x15,4x15,5mm
<b>Typische Applikationen</b>	Brandmelder, Funksender, Bildübertragung bei Kamerasystemen	Rollo- & Jalousieantriebe, Aktoren in Unterputzdose, Lüftungssteuerung	Rollo- & Jalousieantriebe	Heizungspumpe, Heizungsmischer	Rollo- & Jalousieantriebe	Garagorantriebe, Dämmerungsschalter, Bewässerungsanlage

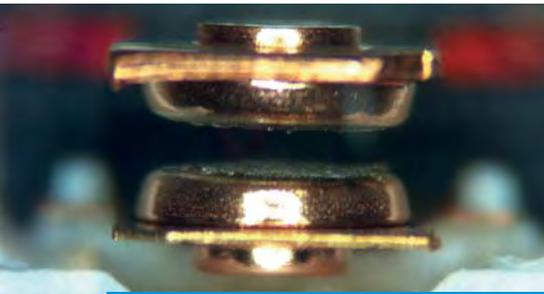


Bild 4: Kontakt nach Test, neue Bauform



Bild 5: Verschweißter Kontakt, heute eingesetzte Bauform

## LICHTSTEUERUNG

Die Fähigkeit, hohe Einschaltspitzen zu verkraften, wird durch die Verwendung eines innovativen Kontaktsystems erreicht.

Dieses vereint einen Wolframvorlaufkontakt mit einem Hauptkontakt aus AgSnO. Von außen betrachtet, stellt dieses System ein Relais mit einem Schließerkontakt (NO) dar. Die spezielle Konstruktion im Inneren des Relais stellt sicher, dass der Wolframkontakt vor dem Hauptkontakt schließt und die Einschaltspitze abfängt. Wolfram besitzt einen hohen Schmelzpunkt von 3.422°C, damit wird ein Verschweißen des Kontaktes verhindert.

Kurz danach schließt der AgSnO Kontakt und sichert einen geringen Kontaktübergangswiderstand und gleicht damit den Nachteil des hohen spezifischen Widerstands von Wolfram aus (Bild 8).

Anforderungen an diese Schaltperformance bestehen im Bereich der Steuerungstechnik für Licht, der Gebäudeautomatisierung (zB in Bussystemen oder Bewegungsmeldern), des Energiemanagements sowie Motorsteuerungen, um hier nur einige Anwendungsmöglichkeiten aufzuzählen.



Bild 8

Mit seinen kompakten Abmessungen von lediglich 29,0x2,6x15,7mm bietet das EML von GOODSKY Vorteile für kompakte Designs, wie zum Beispiel in Aktoren, die in Unterputzdosens eingebaut sind.

Durch die Optimierung des Kontaktsystems konnten neben den bisherigen Lasten für Leuchtstofflampen, NV Halogenlampen mit induktivem Trafo und HV Halogenlampen auch jene synthetische Last geschaltet werden, die zur Simulation von 400W LED Lampen als Nachrüstung für Glühlampen angewendet wird. Dabei werden Spitzen von 235A und eine Energie von 24,5A²s simuliert. Bei UL konnte eine Leistung für 3.000W/230VAC Glühlampen Last bei 40°C für 50.000 Schaltspiele erzielt werden.

P03

Michael Blaha, +43 1 86305 105  
michael.blaha@codico.com

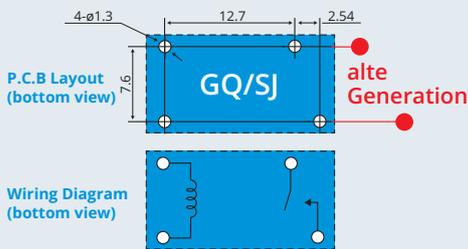


Bild 6: Pinningvergleich

SRG	SF	SM	EML	SFK	SLA/SLC	LATCHING RELAIS
17A / 105°C	geringe Bauhöhe von 11.0mm	1 und 2 polig / bis 105°C	Wolframvorlaufkontakt	»H« Version mit Kontakt-abstand > 1.8mm	verschiedenste Gehäusevarianten	bis 200A
TV-8 Zulassung	sensitive Spule 200mW	IEC 60335-1 (GWT) Standard	Tungsten Last: 3000VA/230VAC	8.0mm Luftstrecke, 8.0mm Kriechstrecke	»H« Version mit Kontakt-abstand > 1.5mm	bistabiles Spulensystem mit einer oder 2 Spulen
IEC 60335-1 (GWT) Standard	TV-5 Zulassung	5.5mm Luftstrecke, 8.0mm Kriechstrecke	235A Peak & 24,5A²s für 400W LED Retrofit Lampen	Version nach IEC 60335-1 (GWT) verfügbar	Version nach IEC 60335-1 (GWT) verfügbar	Versionen gemäß IEC 602055-31 UC3
UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, TÜV	UL&C-UL, VDE	UL&C-UL	UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, VDE	UL&C-UL, VDE
1NO/1NC/1CO	1NO	1NO/1NC/1CO	1NO	1NO	1NO/1NC/1CO	1NO/1NC/1CO
NO: 17A / NC: 10A	16A	1 polig: 12A/16A 2 polig: 8A	16A	25A	30A/15A/20A & 10A	60 bis 200A
AgNi, AgSnO	AgSnO	AgNi, AgSnO	W pre-make & AgSnO	AgSnO	AgSnO	Silberlegierung
5 bis 48VDC	5 bis 48VDC	5 bis 110VDC	3 bis 60VDC	5 bis 24VDC	5 bis 110VDC	5 bis 48VDC / latching
360mW	200mW	400mW	400mW	900mW/H: 1.400mW	900mW/H: 1.1W/S: 1.6W	1 bis 30W
2.500VAC	1.500VAC	5.000VAC	5.000VAC	4.500VAC	1.500/4.000VAC optional	4.000VAC
+105°C	+85°C	+85°C	+85°C	+85°C	+105°C	bis 85°C
RTII, RTIII	RTII, RTIII	RTII, RTIII	RTII, RTIII	RTII	open, RTII, RTIII	RTI
THT	THT/QC	THT	THT	THT/QC	THT/QC	THT/QC
PCB	PCB	PCB	PCB	PCB	PCB	PCB
21.0x16.0x21.6mm	22.2x16.2x11.0mm	29.0x12.7x15.7mm	29.0x12.6x15.7mm	30.1.x15.7x23.3mm	SLA: 31.5x27.4x19.8mm	
Garagentorantriebe, Dämmerungsschalter, Bewässerungsanlage	Aktoren in Unterputzdose, Treppenhausautomaten	Garagentorantriebe, Heizungspumpe, Fernschalter	Lichtaktoren: Halogenlampen, Leuchtstoffröhren, LED Retrofit	Inverter PV Anlagen, Kompressor - und Motorlasten	Inverter PV Anlagen, Kompressor - und Motorlasten	Stromzähler, Ladestationen, Ladekabel

AUTOR: Victor Hou, Produktmanager bei THINKING Electronic Industrial Company

# SCHUTZ FÜR ELEKTROFAHRZEUGE

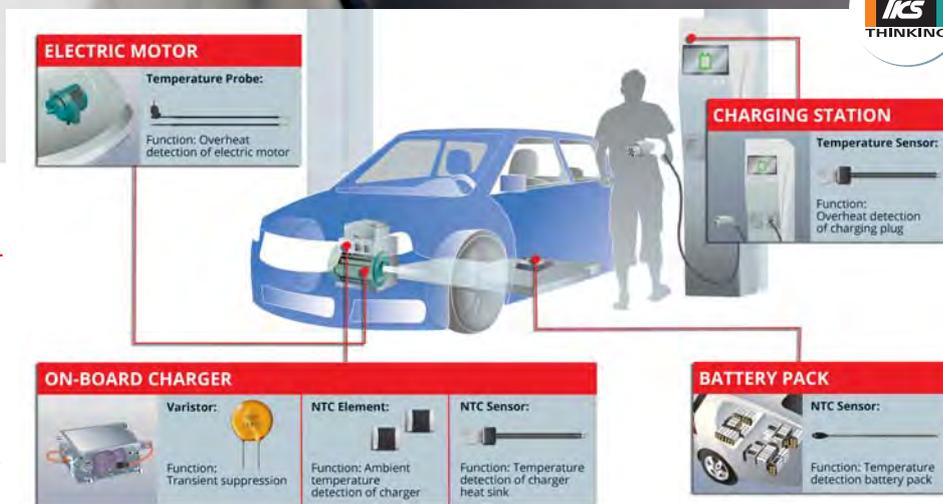


Abb. 1: Antriebssystem und zugehörige Schutzkomponenten des Elektrofahrzeugs

Das wachsende Umweltbewusstsein und das Bemühen um die Nutzung erneuerbarer Energien haben die Automobilbranche revolutioniert. Die Entwicklung von Elektrofahrzeugen ist ein florierender Industriezweig. Diese Fahrzeuge unterscheiden sich von herkömmlichen Fahrzeugen vor allem durch das Antriebssystem.

Beim Elektrofahrzeug wird der Verbrennungsmotor durch einen Elektromotor und ein eingebautes Lade- und Wandlergerät ersetzt. Eine aufladbare Batterie dient als Energiequelle, und die Ladestation tritt an die Stelle der Tankstelle. Wie bei allen anderen Elektronikgeräten haben wir auch hier mit alltäglichen Problemen wie Überhitzung, Überspannung, Überstrom zu tun. Diese würden natürlich die Zuverlässigkeit von Elektrofahrzeugen beeinträchtigen, was die Normen für die Sicherheit von Automobilen je-

doch nicht zulassen. Aus diesem Grund ist für Elektrofahrzeuge ein robustes Konzept zum Schutz des Motors, des Lade-/und Wandlergeräts, des Akkumulators und sogar der Ladestation vorgeschrieben. Abbildung 1 enthält eine kurze Systemübersicht.

Der andersartige Mechanismus der Kraftübertragung konfrontiert uns mit ähnlichen Problemen. Die Erhitzung verkürzt genau wie bei anderen Motoren die Lebensdauer des Elektromotors. So

müssen Temperatursensoren, die zum Messen der Motorinnentemperatur eingesetzt werden, nicht nur hohen Betriebstemperaturen standhalten, sondern im Störfall auch schnell ansprechen. Zudem müssen wir auch den Fall berücksichtigen, wenn die Batterie voll aufgeladen und die Spannung am höchsten ist. Je höher daher die Spannungsfestigkeit ist, desto besser der gegebene Schutzpegel. Gleichzeitig bietet der Elektromotor in seinem Inneren weniger Platz als ein Verbrennungsmotor. Durch die Verwendung

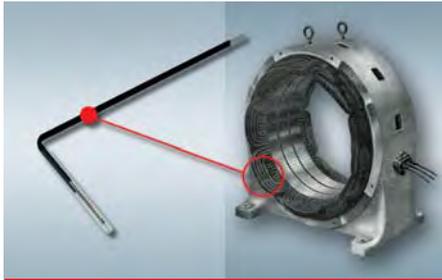


Abb. 2: NTC-Sensor für die Temperaturerfassung im Stator eines Motors mit seiner Montageposition

mondernster NTC-Thermistoren, fortschrittlicher Gehäuse und robuster Montagetechnik kann der Temperatursensor im Stator des Motors hohe Temperaturen erfassen. Dies bedeutet bei einer Betriebstemperatur von 250°C eine Ansprechzeit von 1,5 Sekunden und eine Stromfestigkeit von 2500V (1 Minute) bei einem Temperatursensor geringer Größe (Durchmesser von 2 oder 4mm) (Abbildung 2).

Das eingebaute Ladegerät (On-Board-Charger, OBC) dient als Brücke zwischen der Energiequelle (Akkumulator), dem Treibstoff (von außen geladene Energie sowie vom Generator des Fahrzeugs erzeugte Elektrizität) und der Energiequelle (Motor). Wie bei allen anderen Stromumwandlungsvorrichtungen bedingt der hochfrequente Schaltkreis einen Temperaturanstieg. Die Entwickler müssen sich daher nicht nur eine Lösung zur Temperaturerfassung überlegen, sondern auch feststellen, welche Kühlvorrichtungen erforderlich sind. Eine der besten Einbaumöglichkeiten für Temperatursensoren ist das »Aufschrauben« auf den Kühlkörper, d.h. die Verwendung eines Schraubensensors. Die Energie-Output und Input-Regelung könnte mit den Inputs aus der Temperaturmessung des Sensors und dem Kühlkanal koordiniert werden. In Abbildung 3 und 4 werden Beispiele gezeigt.

Da sich auch die Batteriezelle während des Lade- bzw. Entladevorgangs überhitzen könnte,



Abb. 3: Schraubensensor zur Temperaturerfassung am Kühlkörper



Abb. 5: NTC-Sensor im Miniaturformat und konzeptuelle Montage in zylinderförmigen Batteriemodulen.

kommt dieselbe Lösung zur Temperaturerfassung auch im Inneren des Akkus zur Anwendung. Der einzige Unterschied ist, dass für den direkten Kontakt zum Akkumulator speziell konstruierte Temperatursensoren erforderlich sind. In Abbildung 5 sehen Sie den für Akku-Zellen geeigneten NTC-Sensor einfacher Bauweise und geringer Größe, der in den spärlichen Platz zwischen den Zellen passt.

Auch Überspannung ist für das eingebaute Ladegerät eine Bedrohung. Die Ursache für Überspannung können Stromstöße aus dem Stromnetz während des Ladevorgangs sowie kurze Stromschwankungen aufgrund von elektromagnetischen Wechselwirkungen im System sein. Dadurch kann das eingebaute Ladegerät stillgelegt oder auch das ganze Antriebssystem beschädigt werden. Um dieser Gefahr vorzubeugen, bietet sich eine Schutzschaltung an. Es bieten sich in diesem Fall am ehesten Metalloxid-Varistoren an. Abbildung 6 zeigt eine übliche Schaltung zum Schutz gegen Überspannung.

Kommen wir nun zur Ladestation. Diese gehört nicht zum mobilen Elektrofahrzeug selbst, jedoch zu seiner Infrastruktur. Da ihre Hauptaufgabe darin besteht, den Netzstrom für das Elektrofahrzeug umzuwandeln, handelt es sich dabei im Grunde genommen um einen »Power-Charger« oder ultraschnelles Ladegerät. Auch für die Ladestation besteht Gefahr durch Überspannung.

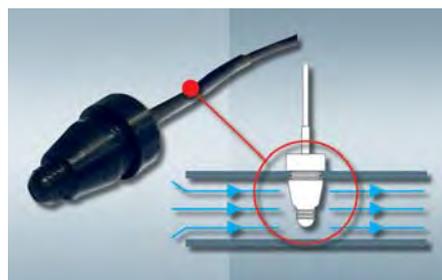


Abb. 4: Passgenauer Stecksensor zur Temperaturerfassung im Kühlkanal

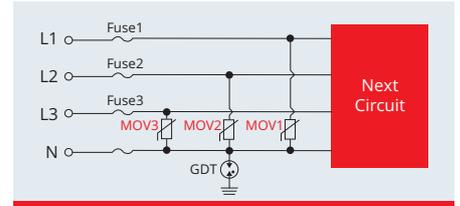


Abb. 6: Konzept eines Überspannungsschutzes mit Varistor

Alle zum Schutz von eingebauten Ladegeräten gegen Überspannungen (siehe Abbildung 5) zum Einsatz kommenden Konstruktionsideen, treffen auch hier zu. Bei den meisten Verbindungen innerhalb eines Elektrofahrzeugs handelt es sich um robuste Verbindungen. Nur diese Verbindung erfolgt über einen Steckmechanismus, so dass es mehrfach zu einem Steck- bzw. Abziehvorgang kommt. Hier besteht ein hohes Risiko von Verbindungsfehlern, die zu Stromleckagen und sogar zu Stromschlägen führen können.

Die Entwickler neigen derzeit dazu, anormale Stromanstiege zu erfassen; auch manche nationale Vorschriften gehen in diese Richtung. Geläufige Lösungen für die Erfassung der Temperatur im Inneren des Ladesteckers sind NTC-Thermistoren (siehe Abbildung 5) und Pt-Elemente aufgrund ihrer kompakten Bauform. Abbildung 7 zeigt ein Beispiel eines Ladesteckers.



Abb. 7: Ladestecker, in dem im Verbindungsbereich zum Erfassen eines anormalen Temperaturanstiegs während des Ladevorgangs ein Temperatursensor eingebaut werden kann.

Wie bereits erwähnt, spielen die Schutzkomponenten in Elektrofahrzeuganwendungen eine wichtige Rolle, auch wenn diese vielfach unterschätzt wird. Als anerkannter Hersteller mit spezieller Qualifikation gemäß Automobil-Standards und -Systemen (einschließlich AEQ, IMDS, TS-16949, usw.) ist THINKING Electronic Industrial Co. Ltd. bestrebt, verlässliche Produkte zu entwickeln, die Ihre Entwicklungsabteilung im Bereich der Elektrofahrzeug-Anwendungen unterstützen kann. Die Website von THINKING finden Sie unter: [www.THINKING.com.tw](http://www.THINKING.com.tw)

P04

► Srecko Drazic, +43 1 86305 104  
srecko.drazic@codico.com

Autor: Eugen Löwen, Application Management Sales Components bei ISABELLENHÜTTE

# ZWISCHEN DEN ZEILEN

Datenblätter für die Auswahl von Widerständen richtig nutzen!



Was gibt es bei der Auswahl eines Widerstands für die eigene Applikation zu beachten? Mehr als man denken mag. Um anhand eines Produktdatenblatts eine Vorauswahl zu treffen, brauchen Entwickler einige Hintergrundinformationen und müssen manche Größen selbst berechnen. Ein Praxisbeispiel veranschaulicht, wie man ein Datenblatt richtig nutzt.

**W**elcher Widerstand eignet sich für eine Strommessung? Der schnelle Blick ins Datenblatt allein genügt nicht, da viele Faktoren die Genauigkeit, Temperaturabhängigkeit und Langzeitstabilität beeinflussen. ISABELLENHÜTTE führt hier in die grundlegende Berechnung und Dimensionierung der Bauteile ein.

Bei der Stromerfassung über einen Widerstand gilt es, vor allem die Parameter Platzbedarf, Einsatztemperatur, Verlustleistung, Temperaturverhalten, Toleranz und die Fertigungstechnologie

zu berücksichtigen. Das Datenblatt liefert wichtige Informationen für ein optimales Design in der jeweiligen Anwendung. Der Aufbau, das eingesetzte Material und die Gestaltung des Layouts führen aber zu stark unterschiedlichen Ergebnissen im praktischen Einsatz. Anhand von Berechnungen und Hintergrundinformationen können Entwickler die Spezifika der einzelnen Parameter sowie deren Zusammenspiel besser verstehen und nutzen. Ein Datenblatt kann die technische Beratung zwar nicht ersetzen, aber bei der Dimensionierung des Bauteils wertvolle Dienste leisten.

## Grundlagen zur Stromerfassung

Bei der Stromerfassung über einen Widerstand wird nach dem ohmschen Gesetz der Spannungsabfall als direktes Maß für den Strom ausgewertet. Das ist völlig unkritisch bei Widerstandswerten über  $1\Omega$  und Strömen von einigen  $100\text{mA}$ . Die Situation ändert sich jedoch vollständig, wenn Ströme im Bereich oberhalb von  $10$  bis  $20\text{A}$  im Spiel sind, denn hier kann man im Allgemeinen die im Widerstand entstehende Verlustleistung  $P = I^2 \times R$  nicht mehr vernachlässigen.

Jeder Entwickler wird versuchen, die Verlustleistung durch niedrigere Widerstandswerte zu begrenzen, aber da gleichzeitig auch die Messspannung niedriger wird, ist der Widerstandswert oft durch die endliche Auflösung und Güte der Auswerteelektronik begrenzt.

# LESEN



Allgemein gilt für die am Widerstand gemessene Spannung  $U = R \times I$ . Nimmt man jedoch die Einflüsse des Bauteiles, des Materials und des Aufbaus dazu, dann ergibt sich:

$$U = R \times I \times U_{th} + U_{ind} + U_{ext}$$

Dabei bedeuten:

$U_{th}$  = Thermospannung

$U_{ind}$  = induzierte Spannung

$U_{ext}$  = Spannungsabfall an Zuleitungen

Die nicht von einem Stromfluss verursachten Fehlerspannungen können das Messergebnis stark verfälschen. Daher sollte deren Einfluss durch die Auswahl geeigneter Bauelemente und ein sorgfältig abgestimmtes Layout minimiert werden.

## Störende Einflüsse

Ein Widerstandswert steht nie für sich, sondern ist immer abhängig von Parametern wie Temperatur, Zeit, Spannung, Frequenz und anderen. Tabelle 1 zeigt den Einfluss von Material, Bauform und Herstellungsverfahren auf das Messsignal des Widerstandes. Durch den Einsatz optimierter Verstärkerschaltungen kann man heute mit einem sehr niedrigen Messsignal arbeiten. Hieraus folgt, dass ein niederohmiger Widerstandswert ausreicht, der bei gleichem Strom zu einer deutlich geringeren Verlustleistung und deshalb auch geringeren Erwärmung des Bauteils und damit der Platine führt.

TABELLE 1			
EIGENSCHAFTEN/ FORDERUNGEN	MATERIAL	BAUFORM	VER- FAHREN
Niedriger TK	xxx	x	x
Hohe Langzeitstabilität	xxx	x	xx
Niedrige Thermospannung	xxx		
Niedrige Induktivität	x	xxx	
Hohe Genauigkeit			xxx
Hohe Belastbarkeit	x	xxx	
Kleiner Wärmewiderstand		xxx	x
Vierleiterausführung		xxx	
Niedriger Gesamtwiderstand		xxx	x
Hohe Sicherheit	xx	x	x
Niedriger Preis	x	xx	xxx

xxx = hoher Einfluss, xx = mittlerer Einfluss,  
x = kleiner, aber zu beachtender Einfluss

Neben dem Einfluss von Offset, Temperaturkoeffizient TK und Rauschen von Operationsverstärkern kann man die Widerstandswerte in den unteren Milliohm-Bereich senken, sodass die Verlustleistung  $P = I^2 \times R$ , die beim Messen mit einem Widerstand bei hohen Strömen entsteht, stark sinkt.

## Praxisbeispiel

Anhand eines Praxisbeispiels, wie es im Automotive-Bereich und auch in der industriellen Antriebstechnik vorkommen kann, lässt sich veranschaulichen, welche Einflussparameter für die Auswahl des geeigneten Widerstands relevant sind. In diesem Beispiel gilt:

- Es soll ein Strom von 17A mit hoher Präzision gemessen werden.
- Es wird ein Messsignal von 170mV benötigt.
- Das Bauteil soll als SMD-Widerstand verwendet werden.

Die Anforderung, einen Strom von 17A zu messen und ein Messsignal von 170mV zu erhalten, ergibt rechnerisch einen Widerstandswert von 10mΩ:

$$R = U/I = 0,170V / 17A = 0,010 \Omega$$

Daraus lässt sich nun die Verlustleistung bestimmen:  $P = I^2 \times R$  ergibt eine Verlustleistung von 2,89W.

## Optimale Bauteilgröße

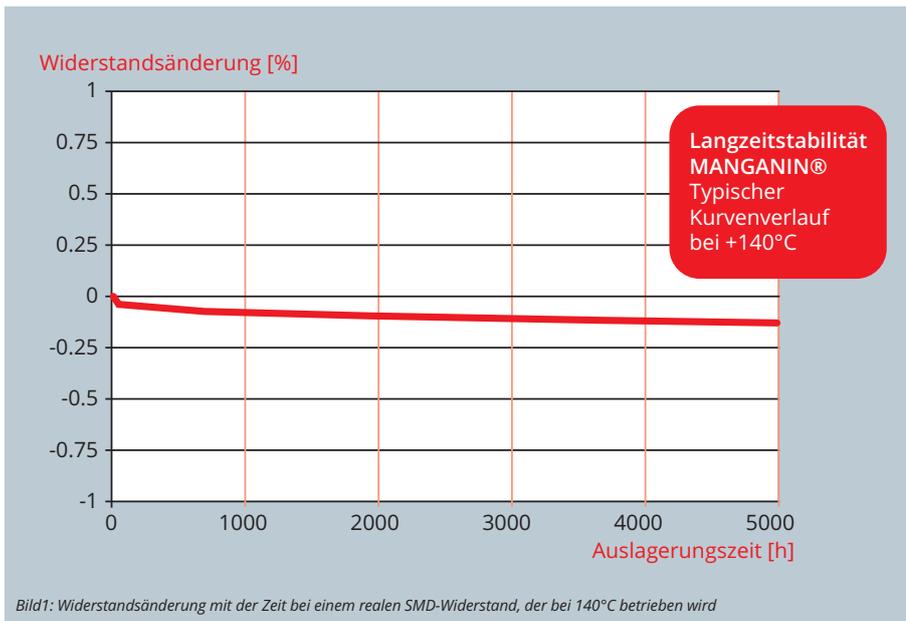
Um die richtige Bauteilgröße zu bestimmen, ist es erforderlich, die maximale Einsatztemperatur in der Anwendung zu kennen. Die Datenblätter der ISABELLENHÜTTE beziehen sich hierbei auf die Kontaktstellentemperatur im Einsatzfall. Diese ist gegebenenfalls leicht nachzumessen; auch Infrarotaufnahmen zeigen hier den Temperaturunterschied zwischen Hotspot und Kontaktstelle. Die ISABELLENHÜTTE nennt im Datenblatt den Parameter »Internal Heat Resistance« (kurz Rthi), der die Wärmeleitfähigkeit der Bauteilkonstruktion beschreibt. Mithilfe dieses Parameters lässt sich die Temperaturerhöhung im Bauteil berechnen.

Bei der angenommenen  $P = 2,89W$  kann entsprechend der Widerstand VMS aus der VMx-Widerstandsserie der ISABELLENHÜTTE mit einer Leistung von 3W das Bauteil Wahl sein. Beim VMS ergibt sich nun eine Temperaturerhöhung von  $2,89W \times 25K/W = 72K$ . Gemäß Datenblatt erbringt der VMS die Leistung von 2,89W sogar noch bei einer Kontaktstellentemperatur von 98°C, was deutlich über der möglichen Einsatztemperatur von Wettbewerbsprodukten liegt.

Was die Bauteilgröße im Verhältnis zur Verlustleistung angeht, ist ISABELLENHÜTTE Technologiemarktführer. Üblich vor allem im industriellen Bereich ist aber die Betrachtung bei einer Temperatur von 70°C. Die berechnete Erhöhung um 72K würde zu einer Erwärmung des Bauteils auf nur 142°C führen. Bei einer maximal zulässigen Temperatur von 170°C, für die alle ISABELLENHÜTTE-Bauteile spezifiziert sind, ist hier noch viel Luft nach oben.

## Die Temperatur erhöhen

Neben der Standardangabe P70°C verzeichnen die Datenblätter von ISABELLENHÜTTE auch diejenige Temperatur, bei der das Bauteil seine spezifische Leistung noch erbringen kann, beim VMS zum Beispiel sind das 3W bei P95°C. Diese Betrachtungen sind vor allem für Anwendungen im Automotive-Sektor relevant, wo höhere Temperaturen im Spiel sind.



Im vorherigen Fall lässt sich auch eine kleinere Bauform einsetzen. Hierzu ist wiederum die Angabe der Verlustleistung P70°C heranzuziehen; beim VMP (2010) ist diese mit 3W angegeben. Die Bauform 2010 eignet sich also problemlos, auch wenn man bei einer errechneten Verlustleistung von 2,89W den VMP mit seinen 2W nicht sofort im Blick hat. Kunden müssen die maximale Einsatztemperatur der Applikation kennen: Mittels der Power-Derating-Kurve im Datenblatt können sie die maximale Temperatur des Bauteils bei der Leistung bestimmen.

Grundsätzlich ist bei höheren Strömen eine Reduzierung des Widerstandswertes zu empfehlen. Dies ermöglicht unter Umständen den Einsatz einer kleineren und günstigeren Bauform, und durch die geringere Verlustleistung wurde weniger Wärme in das System gebracht werden.

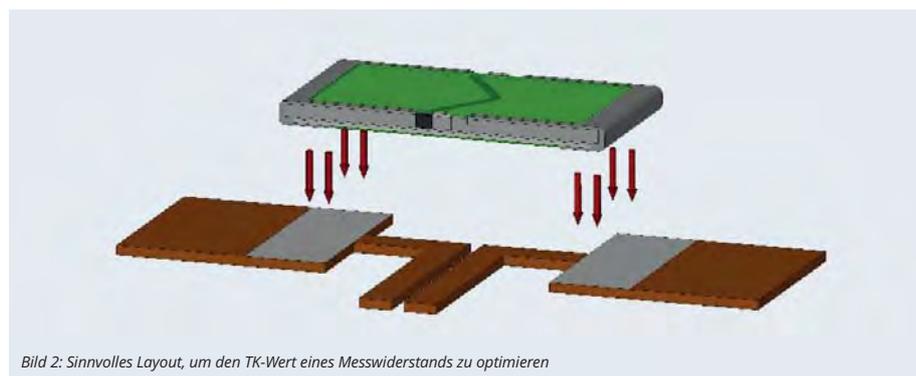
### Das Layout entscheidet

Der Temperaturkoeffizient ist durch das eingesetzte Widerstandsmaterial bestimmt. Widerstände lassen sich zwar mit sehr hoher Reproduzierbarkeit herstellen. Da aber auch die Messung über das Layout »Zweileiterwiderstand« einen gewissen Einfluss hat, verfälscht dies den Temperaturkoeffizienten. Die übliche Praxis in Datenblättern, den TK des verwendeten Widerstandsmaterials anzugeben, ist laut Eugen Löwen wenig aussagekräftig: »Wir beziehen uns in unseren Datenblättern stets auf den TK im eingelöteten Zustand. Bei unserem Beispiel-Bauteil VMS können wir dabei einen sehr guten TK von <20ppm/K für die Messung zugrunde legen, wenn sich der Kunde an den Lay-

outvorschlag hält. Der Wettbewerb gibt hier im Vergleich nur deutlich höhere Werte an.«

Wie ein sinnvolles Layout aussehen könnte, um den TK-Wert zu optimieren, zeigt Bild 2. Für die Berechnungen anhand des Datenblatts ist es entscheidend, dass der Kunde das vorgegebene Layout verwendet. Nur so lässt sich die maximale Toleranz innerhalb der Messschaltung prüfen. Das Temperaturverhalten des Bauteils hat wieder Einfluss auf diese maximale Toleranz. Nur wenn der Anwender die Vorgaben einhält, kann der sehr gute TK von <20ppm/K auch erreicht werden.

Das Layout spielt auch eine große Rolle bei der Induktivität des Bauteils, die ebenfalls im Datenblatt steht. Um diese möglichst gering zu halten, sollten Entwickler das Layout aus Bild 2 befolgen, also die beiden Leiterbahnen auf der Platine möglichst nahe zusammenführen, um keine Schleife zu bilden. Dies ist ein optimiertes Layout für eine möglichst geringe Induktivität und einen kleineren Temperaturkoeffizienten.



### Hohe Stabilität

Eine weitere wichtige Angabe im Datenblatt ist die Langzeitstabilität, die in Abhängigkeit der Einsatztemperatur angegeben ist. Hierbei gilt: Je niedriger die Temperatur, desto geringer ist die Drift des Widerstandswertes. Die Angaben im Datenblatt zeigen die Kontaktstellentemperatur; im Inneren des Bauteils ist die durch die Verlustleistung entstehende Temperatur deutlich höher.

Bild 1 zeigt die Widerstandsänderung eines realen SMD-Widerstands in Prozent, wenn man das Bauteil über 5000 Stunden bei 140°C betreibt. Die geringe Drift von etwa -0,2% wird durch Ausheilen von letzten Gitterfehlern im Widerstandsmaterial verursacht und zeigt, dass sich die Bauteile weiter stabilisieren, also besser werden.

Da die Drifts sehr stark von der Höhe der Temperatur abhängen, ist dieser Effekt bei 100°C fast nicht mehr vorhanden. Jedoch ist im anfangs genannten Beispiel im Hinblick auf die Langzeitstabilität im Zusammenhang mit der Gesamtterolanz abzuwägen, welchen Widerstand man wählt: Beim VMS, der sich bei gleicher Leistung weniger erwärmt, ist die Langzeitstabilität besser als beim VMP, der wärmer wird. »Letztendlich müssen wir häufig gemeinsam mit den Kunden einen Kompromiss finden, bei dem die Baugröße im Verhältnis zum passenden Widerstand, der Erwärmung, der maximalen Toleranz und dem daraus resultierenden Preis steht«, berichtet Eugen Löwen und ergänzt: »Da alle Parameter miteinander zusammenhängen, muss der Kunde entscheiden, welche Bedingungen ihm am wichtigsten sind. So ergibt sich schließlich das geeignete Bauteil.«

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an:

P05

► Srecko Drazic, +43 1 86305 104  
srecko.drazic@codico.com

# SUPERCAP GOLDCAP POWERSTOR EDLC

Durch ihre besonderen Merkmale eignen sich Doppelschichtkondensatoren bestens für Anwendungen und Applikationen, bei denen eine hohe Energie bzw. Speicherkapazität zur Verfügung gestellt werden muss, wie zB:

- Smart Metering
- USV und Notstromversorgung
- Elektrische Bremssysteme
- Ansteuerungen elektromagnetischer Ventile
- Versorgung von Staplern und Kränen
- Energy Harvesting und Unterstützung solarbetriebener Endverbraucher

## Dabei übernehmen die Kondensatoren Funktionen wie:

- Pufferung der Energieversorgung bei Netzschwankungen
- Überbrückung von Netzausfällen
- Unterstützung von Batterien oder Stromversorgungen durch hohe Impulsleistung
- Aufnahme überschüssiger Energie
- Erhöhung der Zuverlässigkeit

## Im Vergleich zu wieder aufladbaren Batterien bieten Doppelschichtkondensatoren Vorteile wie zB:

- Hohe Leistungs- und Energiedichte
- Lange Lebensdauer
- Mehr als 100.000 Lade- und Entladezyklen
- Schnelle Ladung und Entladung
- Keine chemische Reaktion
- Sehr sicher, keine Gefahr einer Explosion oder Entzündung
- Umweltfreundlich, keine Schwermetalle
- Wartungsfrei

EDLCs werden durch die physikalische Reaktion der Adsorption und Desorption der Ionen geladung und entladen. Durch den Einsatz bestimmter Materialien der verschiedenen Hersteller werden unterschiedliche Eigenschaften und Features erzielt, wie zB eine besonders lange Lebensdauer, ein breiter Einsatz-Temperaturbereich oder eine noch höhere Energiedichte und somit kompaktere Bauformen bzw. noch bessere Speicherfähigkeit. Auch spezielle Serien mit einem besonders niedrigen ESR sind verfügbar.

CODICO liefert Ihnen sowohl die »Coin«-Typen als auch die zylindrisch gewickelten Bauformen. Für maximale Design-Flexibilität bieten unsere Hersteller SMD Versionen als auch Typen mit THT (horizontal und vertikal), Snap-in und Schraubanschlüssen (auch axial).

## SPEZIFIKATIONEN

- Spannungsbereich 2,1V ~ 12V
- Kapazitätsbereich 0,01F ~ 3.000F
- Temperaturbereich von -40°C bis zu +85°C

Für Systeme, die eine höhere Spannungsfestigkeit erfordern, werden auch fertige Module bestehend aus mehreren Kondensatoren angeboten, bei denen das »Voltage Balancing« bereits integriert ist. Somit können diese eingesetzt werden, ohne eine weitere Beschaltung berücksichtigen zu müssen.

P06

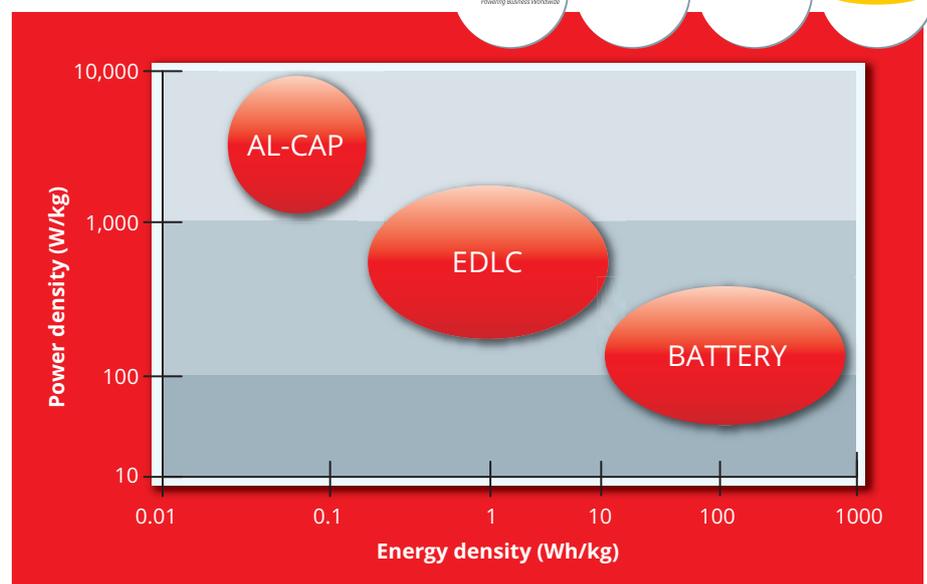
▶ Roland Trimmel, +43 1 86305 144  
roland.trimmel@codico.com

F.T.N.  
Powering Business Worldwide

NEC/TOKIN

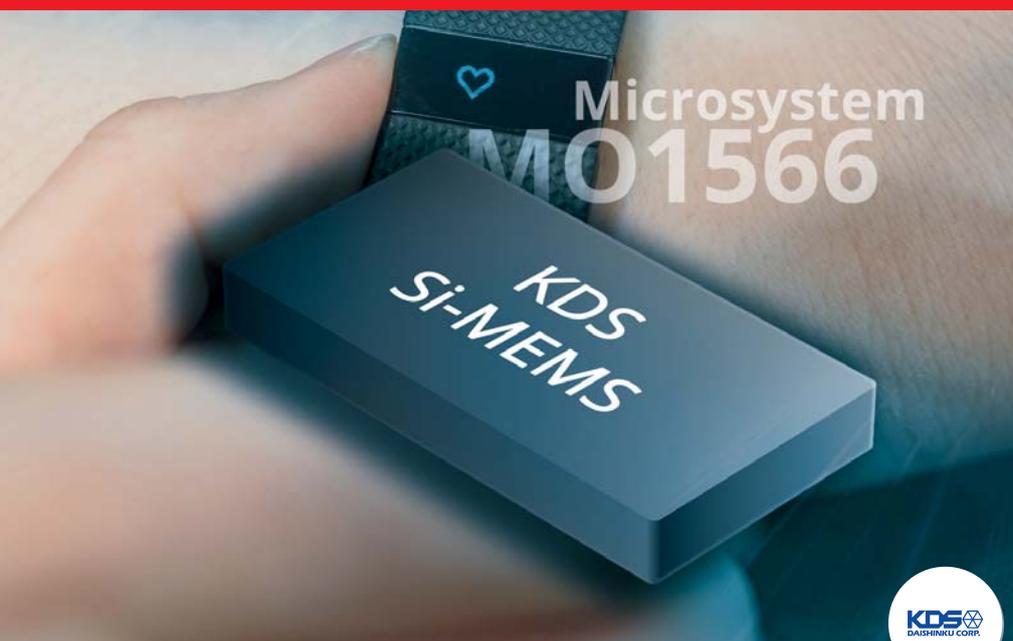
Panasonic

Rubycon



# MEMS

## Oszillatoren für Ihre neue Lösung



Finden Sie hier interessante Informationen zu den MEMS-Oszillatoren von KDS und deren Vorteilen gegenüber Quarzoszillatoren.

Wie in Impulse I/2016 angekündigt, hat KDS dank seiner strategischen Partnerschaft mit der SiTime Corporation nun auch MEMS-Oszillatoren in sein Produktportfolio aufgenommen. Mit der so erweiterten Produktpalette und seinen eigenen Quarzoszillatoren kann KDS nunmehr Lösungen für sehr viel breiter gestreute Anwendungen anbieten und Ihren Bedarf an Taktgebern abdecken. Die mittlerweile verfügbaren MEMS-Oszillatoren besitzen folgende Vorteile gegenüber den Quarzoszillatoren:

- Geringere Größe
- Engere Frequenzstabilität
- Breiterer Frequenzbereich
- Bessere Alterungswerte

Wir möchten Ihnen die MEMS-Oszillatoren von KDS mit ihren Vorteilen gegenüber Quarzoszillatoren vorstellen:

### MO1532/MO1533

Geringere Stromaufnahme (max. 1,4µA) im Vergleich zu einem herkömmlichen 32,768kHz-Quarzoszillator (max. 5µA~15µA).

### MO1566/MO1568

Höhere Genauigkeit (±5ppm) im Vergleich zu einem herkömmlichen 32,768kHz-Quarzoszillator (±35ppm~50ppm). Der MO1568-Taktgeber ist mit einer Autokalibrierungsfunktion ausgestattet.

### MO8021

Geringere Stromaufnahme (max. 270µA) im Vergleich zu einem herkömmlichen Quarzoszillator (max. ca. 5mA).

### MO8208/MO8209

Höhere Genauigkeit (±10ppm) mit demselben Phasen-Jitter (max. 1 Pikosekunde (ps) bei 12kHz

~ 20MHz) im Vergleich zu einem herkömmlichen Quarzoszillator (±35ppm ~ 50ppm und max. 1ps bei 12kHz ~ 20MHz).

### Detailübersicht

MO1532/MO1533	
Verfügbare Größen	1,5×0,8mm (MO1532) 2,0×1,2mm (MO1533)
Frequenz	32,768kHz
Temperaturtoleranz	±20ppm
Temperaturbereich	-40°C ~ +85°C
Frequenzstabilität über den gesamten Betriebstemperaturbereich	±75ppm ~ ±100ppm
Versorgungsspannung	1,2V ~ 3,63V
Stromaufnahme	max. 1,4µA
MO1566/MO1568	
Verfügbare Größe	1,5×0,8mm
Frequenz	32,768kHz
Temperaturbereich	-40°C ~ +85°C
Frequenzstabilität über den gesamten Betriebstemperaturbereich	±5ppm
Versorgungsspannung	1,8V
Stromaufnahme	max. 5,3µA
MO8021	
Verfügbare Größe	1,5×0,8mm
Frequenz	1MHz ~ 26MHz
Temperaturtoleranz	±20ppm (bei 25°C)
Temperaturbereich	-40°C ~ +85°C
Frequenzstabilität über den gesamten Betriebstemperaturbereich	±100ppm
Versorgungsspannung	1,8V
Stromaufnahme	max 270µA
MO8208/MO8209	
Verfügbare Größen	2,7×2,4mm, 3,2×2,5mm 5,0×3,2mm, 7,0×5,0mm
Frequenz	1MHz ~ 80MHz (MO8208) 80MHz ~ 220MHz (MO8209)
Temperaturbereich	-40°C ~ +85°C
Frequenzstabilität über den gesamten Betriebstemperaturbereich	±10ppm ~ ±50ppm
Versorgungsspannung	1,8V ~ 3,3V
Phasen-Jitter	max. 1ps (12kHz ~ 20MHz)

Quarzoszillatoren haben aufgrund ihrer langen Entwicklungsgeschichte immer noch einen gewissen Vorsprung. Bei neuen Lösungen entscheiden sich die Entwickler aber immer öfter für MEMS-Oszillatoren. Unser Rat lautet daher: Probieren Sie es einmal aus, selbst wenn Ihre Projekte zurzeit noch mit den Quarzoszillatoren auskommen und Ihr Bedarf damit gedeckt ist. Teilen Sie uns einfach mit, was Sie benötigen; wir bieten Ihnen die geeignete Lösung für Ihre Anwendung, sei es ein Quarzoszillator oder ein MEMS-Oszillator.

P07

Yasunobu Ikuno, +43186305276  
yasunobu.ikuno@codico.com

# NEUER PARTNER

Die EATON Corporation ist ein global operierendes irisches Industrieunternehmen mit Sitz in Dublin und einem bedeutenden Verwaltungszentrum im EATON Center in Cleveland. EATON entwickelt und produziert Komponenten und Systeme für Mobil- und Industrie-Hydraulik, elektrische Systeme und Energieverteilung, Fahrzeug- und Flugzeug-Komponenten. Das Unternehmen beschäftigt 120.000 Mitarbeiter und verkauft Produkte an Kunden in mehr als 150 Ländern. Erzielt wurde ein Umsatz von über 22,6 Mrd. USD.

**C**ODICO und EATON haben die Zusammenarbeit in den Geschäftsbereichen Induktivitäten (Coiltronics/Bussmann) und Superkondensatoren (Powerstor/Bussmann) beschlossen. Damit erweitert sich unsere Linecard um zwei starke Produktbereiche, die uns in unserer Projekt- und Design-In Arbeit in Zukunft unterstützen werden.

Coiltronics – ein Bereich von Cooper Industries, der von EATON übernommen wurde – bietet eine breite Palette an Power Magnetic Produkten. Applikationen findet man in erster Linie in DC/DC und AC/DC Anwendungen. Die innovative Linie umfasst SMD-Power-Induktivitäten/Transformatoren, Hochfrequenz-Buck/Boost-Drosseln, High-

Density-SMD-Chip-Spulen und Best Price-Metal Alloy Induktivitäten.

PowerStor – eine Abteilung von Cooper Industries – die ebenfalls von EATON aquiriert wurde, umfasst den Bereich der Superkondensatoren. Die Besonderheit dieser EDLCs ist die Verwendung von Aerogel Kohlenstoff, der für seinen hohen Grad an Reinheit, seine nutzbare Oberfläche und seine hohe Leitfähigkeit bekannt ist. Dadurch werden besonders niedrige Widerstandswerte und eine hohe Energiedichte und somit eine einzigartige hohe Energiespeicherung für elektronische Schaltungen und tragbare Geräte erzielt. Doppelschichtkondensatoren eignen sich ideal zur Versorgung von Impulsleistungen und

zur Pufferung bei Netz- oder Batterieausfällen. Sie erhalten diese in zylindrischen und sogenannten »Coin«-Bauformen, um möglichst allen Anforderungen gerecht zu werden.

Da die Unternehmen nach TS16949 zertifiziert sind, können auch einige Serien für den automobilen Einsatz genutzt werden.

**P08**

#### Induktivitäten:

▶ Sebastian Gebhart, +43 1 86305 205  
sebastian.gebhart@codico.com

#### Super Capacitors:

▶ Roland Trimmel, +43 1 86305 144  
roland.trimmel@codico.com



© iStockphoto.com

# BITTE NICHT STÖREN!



## Drosseln zur Leistungsfaktorkorrektur aus dem Hause SUMIDA

Der Einzug immer mehr elektronischer Geräte in Industrie & Haushalt stellt ein Problem der Netzversorger dar und belastet das Stromversorgungsnetz.

**W**urde früher der Strom noch sinusförmig bezogen, erfolgt die Belastung heute impulsförmig. Die daraus resultierenden Oberwellen erzeugen eine Scheinleistung, die durch die Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung entsteht. Um hier einzugreifen, trat auf EU Basis zum 1. Januar 2001 die Norm EN61000-3-2 für Geräte mit mehr als 75W in Kraft. Die in der Norm festgelegte Vorgabe kann nur über eine Leistungsfaktorkorrektur (PFC) erfüllt werden.

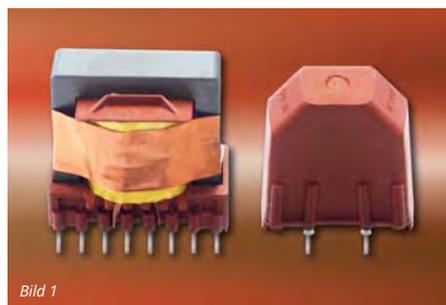


Bild 1

Diese Art der Filterung wird eingesetzt, um die Anteile störender Oberschwingungen zu minimieren und den Leistungsfaktor in Richtung 1 zu bringen. Hierzu bietet CODICO spezielle Wickelgüter aus dem Hause SUMIDA an. Um der geforderten Norm gerecht zu werden, kann sowohl eine passive als auch eine aktive PFC erfolgen.

### Passive Power Factor Correction

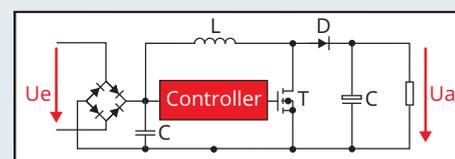
**Bei dieser Variante werden dem Gleichrichter lediglich Drossel und RC Kombinationen vorgeschaltet.**

Diese dienen der Zwischenspeicherung der entnommenen elektrischen Energie und zur Unterdrückung der entstehenden harmonischen Oberwellen. Aufgrund der kostengünstigen Lösung wird auch nur ein Ergebnis von 70% bis 80% erreicht. Diese Lösung findet man in der Regel bei Geräten kleinerer Leistungen wieder.

### Active Power Factor Correction

**Diese Lösung ist schaltungstechnisch aufwendiger, bietet aber nahezu eine Korrektur von 99%.**

Hier kommen überwiegend aktive Komponenten in Betracht, die die Stromentnahme so regeln, dass diese weitgehend ähnlich dem Lastwiderstand verlaufen. Die aktive PFC kommt auch mit einem Weitspannungseingang (85VAC bis 265 VAC) zurecht und gleicht vorteilhaft Netzspannungsschwankungen aus. Aktive PFCs beruhen auf einem zweifach geregelten Step-Up-Wandler, für den SUMIDA die passende Booster-Drossel anbietet (siehe Bild 2).



**Boost converter**

Bild 2

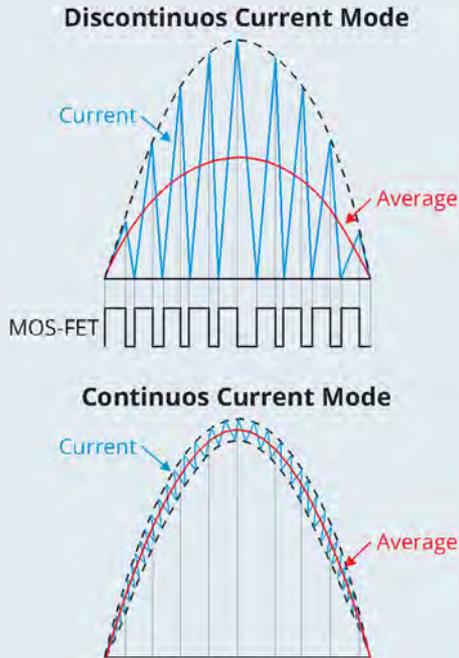


Bild 3 und 4

Zu den Betriebsarten gehören, wie auch beim konventionellen Step-Up-Regler, der Discontinuous-Current-Mode und der Continuous-Current-Mode.

Für geringere Ausgangsleistungen bis ca. 150W ist eine PFC-Stufe im Discontinuous Current Mode realisierbar. Dazu notwendige Induktivitäten basieren meist auf einem Ferrit-Kern mit verhältnismäßig großem Luftspalt welcher mit Litzen- oder Mehrfachdraht bewickelt wird. Die dabei auftretenden Kernverluste können durch den Einsatz spezieller Materialien im Rahmen gehalten und effektiv gesenkt werden.

Der Continuous Current Mode hingegen eignet sich für höhere Ausgangsleistungen ab 150W. Mit Voll Draht bewickelte, gesinterte Pulverkerne wie z.B. Sendust und HighFlux verhindern eine frühzeitige Sättigung der Drossel. Diese Lösungen sind im Verhältnis zu adäquaten Ferritlösungen bis zu 50% volumsärmer und zeichnen sich durch geringere Kernverluste aus (siehe Bild 3 und 4).

P09

► Sebastian Gebhart +43 1 86305 205  
sebastian.gebhart@codico.com

# GOOD VIBRATIONS

## Vibrationssichere Klemmleisten mit Push-In Design



Die brandneue 0150-Serie von DINKLE wurde speziell für Motion-Control-Anwendungen entwickelt. Dank dem Push-In Design kann das Verdrahten zeitsparend & ohne Einsatz von Spezialwerkzeugen erfolgen.

- Die innovativen, intelligenten Montageclips erlauben ein schnelles und einfaches Ein- und Ausstecken und sorgen für eine sichere Verbindung.
- Nennspannung 300V/600V und Nennstrom 16A/20A gemäß UL; Rastermaß 5,08 und 6,35mm
- Klemmleiste mit Push-In Design und integrierter Struktur zur verlässlichen und schnellen Verkabelung ohne Spezialwerkzeuge
- Die 0150-Serie bietet ein breites Spektrum an Leiterquerschnitten – AWG 24~12
- Dank des ultrakompakten Gehäuses mit einer Höhe von lediglich 13,80mm sind die 0150-20/30-Stecker besonders raumsparend ausgelegt.
- Das Produkt kann in verschiedenen Bereichen wie etwa bei Motion-Controllern oder Servoantrieben zum Einsatz kommen.

	0150-20XX	0150-30XX	0150-26XX	0150-36XX
<b>ÜBERSICHT: VIBRATIONSSICHERE KLEMMLEISTEN MIT PUSH-IN DESIGN</b>				
Rastermaß	5,08mm	6,35mm	5,08mm	6,35mm
Nennspannung [UL/IEC]	300/500V	600/800V	300/500V	600/800V
Nennstrom [UL/IEC]	16/20A	20/24A	16/20A	20/24A
Anzahl der Kontakte	2 – 16	2 – 12	2 – 16	2 – 12
Leiterquerschnitt [AWG]	24~12	24~12	-	-

S01

► Julia Reiterer, +43 1 86305 162, julia.reiterer@codico.com

A close-up photograph of a hand placing a wooden puzzle piece onto a wooden surface. The puzzle piece is light-colored wood and has a complex, interlocking shape. The background is a dark, textured wooden surface with visible grain and knots. The lighting is soft, highlighting the texture of the wood and the hand.

WE SELL  
**SOLUTIONS** —  
NOT JUST PART  
NUMBERS!

# Von der optimalen Steckverbindung zur kundenspezifischen Konfektion bis zu Ihrem individuellen Endprodukt!

## Individuelle Steckverbinder und Endprodukte!

- Entwicklung von neuen Produkten
- Modifikation von bestehenden Lösungen (spezielle Oberflächen, hochtemperaturfeste Kunststoffe, Kontaktlängen, Verpackungen, Beschriftungen,...)
- Komplettlösungen
- Spezielle Designs für Gehäuseteile, Verriegelungen und Kodierungen
- Statusanzeigen zB mit integrierten LEDs
- Integration von elektronischen und mechanischen Komponenten wie (flexiblen) Leiterplatten nach Kundenvorgabe
- Auf Wunsch auch mit Unterstützung bei der Entwicklung des Layouts
- Persönliche Unterstützung durch Ingenieure mit langjähriger Design-In Erfahrung
- Value Added Produkte

## Kundenspezifische Konfektionen

- Individuelle Umspritzungen inklusive Kundenlogo
- Design und Gestaltung spezieller Tüllen und Zugentlastungen
- 3D Zeichnungen der Konfektionen und Moldings
- Beratung bei der Auswahl des geeigneten Rohkabels
- Vielzahl an spezialisierten Partnerfirmen aus Europa und Asien
- Ab 1.000 Stück wirtschaftlich umsetzbar
- Elektrische Prüfmethode auf Verpolung, Durchgang und Kurzschluss sowie Hi-Pot Hochspannungstest sind Standard
- Verpackung und Etikettierung (inkl. UL-Label) nach Kundenwunsch
- Alle gängigen Zertifizierungen

Gerne beraten wir Sie bei Ihrer Anwendung.

S02

➤ Gerhard Strobl, +43 1 86305 137  
gerhard.strobl@codico.com

High-Power, High-Speed,  
High-Density, High-Quality, Downsizing!

Design-In Support,  
3D-Zeichnungen, Muster,  
Logistikkonzepte!



## Extrem belastbar: Kleine wasserdichte Rundsteckverbinder

HIROSE ELECTRIC EUROPE BV



### FEATURES

- Polzahlen: 3,5
- Nennstrom: 10A
- Nennspannung: AC/DC 350V
- Schutz gegen Spannungsüberschlag: 15kV
- Wasserdicht gemäß: IP68
- Verriegelungsmechanismus: Bajonettverriegelung

HIROSE hat die Serie HR41 auf den Markt gebracht, um den Anforderungen an kompakte Hochstrom-Steckverbinder, die auch bei rauen Umgebungen im Außenbereich hohe Zuverlässigkeit bieten, gerecht zu werden.

Die Baureihe umfasst Kabelsteckverbinder und Gerätebuchsen, die für elektrische Ströme bis 10A ausgelegt sind.

Der benutzerfreundliche Bajonettverriegelungsmechanismus ermöglicht einfaches Stecken in einem Schritt. Für Arbeiten im Dunkeln oder bei schlechten Sichtbedingungen sind die Steckverbinder mit einem sichtbaren und fühlbaren, erhabenen Positionsindikator ausgestattet. Darüber hinaus wirkt ein fühlbares und hörbares »Klick« als Bestätigung für die korrekte Steckverbindung und garantiert eine sichere Verriegelung.

Der HR41A wurde für die einfache Montage vor Ort optimiert. Das Kabel wird in einem Arbeitsgang eingeklemmt und der Dichtungsring verschraubt. Die Kontakte können mit einem einfachen Crimp-Handwerkzeug leicht am Kabel befestigt werden.

Die Kontakte sind sequentiell angeordnet, damit beim Steckvorgang der Erdungskontakt als Erster und damit vor den stromführenden Kontakten, verbunden wird.

Das Gehäuse ist leichtgewichtig aber dennoch robust und widerstandsfähig gegenüber rauen Umweltbedingungen, wie Spannungsüberschlag bis zu 15kV. Dies wird durch eine spezielle Gehäusewandstruktur erreicht, die die Kontakte schützt und eine längere Kriechstrecke sicherstellt.

Die Serie eignet sich für LED-Leuchtsysteme, Baustellenbeleuchtungen, Fischfangbeleuchtungen, Beleuchtungssysteme auf hoher See, Roboter, elektronische Mautsysteme und sonstige Industrieanwendungen.

S03

Julia Reiterer, +43 1 86305 162  
julia.reiterer@codico.com

©nirp - Fotolia.com

©kragg - Fotolia.com

## Hochleistungssteckverbinder für Speicherbatterien

Mit der neuen PS3C-Serie bietet HIROSE eine platzsparende Verbindungslösung für Hochleistungs-Akkumulatoren.

Der PS3C besteht aus einem einpoligen, rechtwinkligen Kabelstecker mit Schraubanschluss passend für Ringkabelschuhe. Diese handelsüblichen Kontakte erlauben eine einfache Konfektionierung vor Ort. Die Größe der passenden Buchse ist minimiert und das Gehäuse mit lediglich 20mm sehr flach.

Durch die rechtwinklige Ausführung kann der Stecker platzsparend und sehr nahe am Batteriegehäuse montiert werden. Darüber hinaus kann er auch um 180° gedreht mit der Buchse verbunden werden und erlaubt somit verschiedene Kabelführungen zur flexiblen Verbindung mit dem Batteriegehäuse. Eine Feststellmutter ist optional erhältlich, um die mechanische Beanspruchung zwischen Kabel und Stecker zu reduzieren und ein Lösen der Schraubverbindung zu verhindern.

Die Buchse lässt sich ebenfalls über Ringkabelschuhe mit dem Kabel verschrauben. Darüber

## Robuste Wire-to-Board-Steckverbinder, 0,8mm Rastermaß




### FEATURES

- Polzahl: 1
- Nennstrom: 150A
- Nennspannung: AC/DC 1000V
- Kabelquerschnitt: 14 - 50mm<sup>2</sup>
- Steckzyklen: 100
- Betriebstemperatur: -40°C bis +105°C

hinaus verfügt sie über eine spezielle Kontaktgeometrie. Die Form ermöglicht besonders viele Kontaktpunkte und garantiert auch bei hohen Strömen einen extrem niedrigen Übergangswiderstand. Der eigens entwickelte Fingerschutz trägt zur Sicherheit bei der Nutzung bei. Dieser entspricht IP2X und wurde mit einem IEC 60950-Prüfingertest, um sicherzustellen, dass es zu keiner Berührung mit den Kontakten am Stecker oder an der Buchse kommen kann.

Die PS3C-Serie ist mit einem rot oder schwarz gefärbten Gehäuse erhältlich, um ein falsches Stecken zu verhindern. Weiters stellen spezielle Führungskontakte sicher, dass es zu keinen fehlerhaften Verbindungen zwischen positiven (+) und negativen (-) Elektroden kommt.

Optimale Einsatzgebiete sind industrielle Speicherbatterie-Anwendungen, wo platzsparende Steckverbinder gefragt sind.

S04

► Julia Reiterer, +43 1 86305 162  
julia.reiterer@codico.com



### FEATURES

- Polzahl: 2 - 20
- Rastermaß: 0,8mm
- Nennstrom: 2,5A (max)
- Nennspannung: AC/DC 100V
- Steckzyklen: 20
- Kabelquerschnitt: AWG 28 - 32

Mit der Einführung der DF52-Familie liefert HIROSE eine platzsparende, robuste Wire-to-Board-Lösung für Anwendungen, die nach mehr Strapazierfähigkeit und Haltbarkeit verlangen.

Die Palette besteht aus einreihigen Crimpsteckern und rechtwinkligen Buchsen. Die Gesamthöhe in gestecktem Zustand wurde auf 1,75mm und die Tiefe auf 4,1mm verringert, um den Platzbedarf auf der Platine zu minimieren.

Die Gehäuse zeichnen sich durch dickere und robustere Wände aus, um ein Brechen zu verhindern und die Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Beanspruchung bei der Verkabelung zu erhöhen. Darüber hinaus wurden die Steckverbinder für eine Kabelabzugskraft von etwa 20N ausgelegt.

Der Crimpstecker verfügt über eine zuverlässige Bauweise, die selbst bei hohen Zugkräften am Kabel die Kontakte sicher in ihrer Position hält.

Der Crimpkontakt verrastet zuverlässig und verhindert somit ein Verformen. Überdies

bietet er sehr starken Widerstand gegen Beschädigungen unter rauen Betriebsbedingungen.

Der Crimpstecker verfügt über Sichtschlitze im Gehäuse. Sobald die Schlitze nicht mehr sichtbar sind, bedeutet dies, dass die Steckverbinder verrastet sind und damit eine vollständige, korrekte elektrische und mechanische Verbindung hergestellt ist.

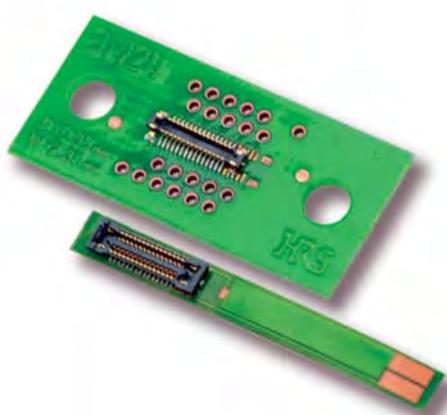
Der Verbinder eignet sich für zahlreiche Anwendungen wie Digitalkameras, PDAs, LCD-Displays, digitale Videorecorder, Autonavigation, Zutrittskontrollsysteme, Messgeräte, Set-Top-Boxen und zahlreiche andere tragbare Geräte.

S05

► Julia Reiterer, +43 1 86305 162  
julia.reiterer@codico.com

# Power/Signal FPC-to-Board-Steckverbinder

## BM-SERIE



HIROSE hat ihre neue BM-Steckverbinderfamilie als Hochleistungsverbindungs-lösung für Miniaturanwendungen und Hochgeschwindigkeits-Signalübertragung vorgestellt. Diese Steckverbinderfamilie besteht aus besonders flachen Steckern und Buchsen, die eine FPC-to-Board-Verbindung erlauben. Die Bauhöhe im gesteckten Zustand beträgt lediglich 0,7mm/0,8mm.

Der Steckverbinder verfügt über ein hybrides Design, das sowohl Signal- als auch Leistungskontakte umfasst. Dadurch verringert sich der Bedarf an getrennten Leistungs- und Signalsteckverbindern, was wiederum Kosten und Platz auf der Platine spart.

Die Pinbelegung und die Impedanzmerkmale des BM24 unterstützen Hochgeschwindigkeits-Signalübertragung über USB 3.1 Typ-C der 2. Ge-

neration (10Gbps). Trotz der kompakten Abmessungen kommt es zu keiner Beeinträchtigung der Leistung, und die Steckverbinder bieten überdies hochzuverlässige mechanische Verbindungen. Dies erreicht HIROSE dank der einzigartigen Vier-Punkt-Kontakte und der großen effektiven Anschlusslänge.

Führungslamellen sind im Gehäuse integriert und erlauben eine großzügige Selbstausrichtung in XY-Richtung und somit ein reibungsloses Stecken. Das robuste Gehäuse besitzt eine Metallführung, die Schäden durch falsches Stecken verhindert. Weiters sorgen Metallverriegelungen an mehreren Punkten für eine sichere Verbindung und verhindern dank der hohen Abzugskraft eine ungewollte Trennung, etwa durch Stöße. Darüber hinaus wird das erfolgreiche Stecken durch eine hörbare und spürbare Verrastung bestätigt, und gewährleistet eine sichere Verbin-

### Hauptmerkmale

	BM24	BM25
Anzahl der Kontakte	10, 20, 24, 30 & 40 Signal / 2 Leistung	4 Signal / 2 Leistung
Rastermaß	0,35mm	0,4mm
Nennstrom	0,25A Signal / 5A Leistung	0,3A Signal / 10A Leistung
Stapelhöhe	0,8mm	0,7mm
Nennspannung	30V	30V
Steckzyklen	10	10

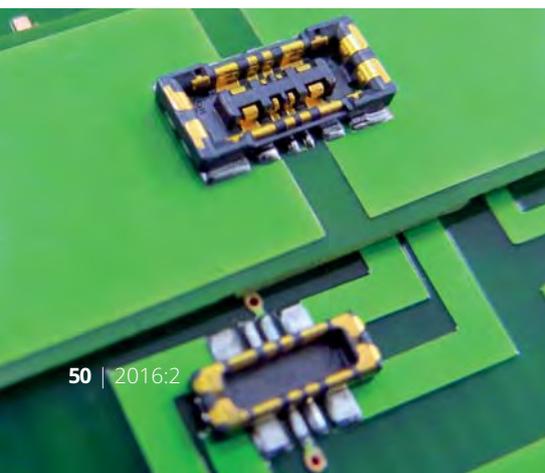
derung des Steckers mit dem Gegenstecker sowie eine bessere Bedienbarkeit.

Die Anschlusskontakte sind lückenfrei vergossen, sodass es nicht zu einem Lötdochteffekt kommen kann.

Geeignete Anwendungen sind Kassenterminals, tragbare Geräte und sämtliche andere Systeme, die eine USB 3.1 Hochgeschwindigkeitsübertragung nutzen.

S06

Julia Reiterer, +43 1 86305 162  
julia.reiterer@codico.com



# KLARHEIT IM USB-DSCHUNGEL



YAMAICHI Electronics bietet mit seiner USB-Serie ein umfangreiches Portfolio an USB 2.0 und USB 3.1 Versionen sowie Kabelkonfektionen »Made in Germany« an.

## USB-Steckverbinder & Kabelkonfektionen von YAMAICHI Electronics

Seitdem sich 2013 die USB 3.1 Spezifikation am Markt etabliert hat, finden ich mehr und mehr Geräte mit USB 3.1 Schnittstellen. Diese USB 3.1-Spezifikation, auch Superspeed+ genannt, ist bekannt für ihre schnellen Übertragungsraten von 10Gbps. Die Vorgängerspezifikation USB 3.0 oder auch Superspeed konnte Daten mit 5Gbps nur halb so schnell übertragen.

Aus unbekanntenen Gründen hat das USB Implementers Forum (USB IF) die USB 3.0 Spezifikation umbenannt in USB 3.1 Gen 1, wobei Gen für Generation steht. Der aktuellste USB 3.1 Standard heißt demnach nun USB 3.1 Gen 2. Diese Konvention hat sich am Markt jedoch noch nicht etablieren können. Deswegen werden aktuell bei verschiedenen Herstellern unterschiedliche Bezeichnungen gleichbedeutend verwendet: USB 3.0, USB 3.1 Gen 1 oder Superspeed für die 5Gbps-Variante von 2008 oder USB 3.1, USB 3.1 Gen 2, Superspeed+ für die 10Gbps-Spezifikation aus dem Jahre 2013. Die Tabelle veran-

FORMER DESCRIPTION	NEW DESCRIPTION	ALSO KNOWN AS	DATA TRANSFER RATE
USB 1.0	USB 1.0	Low Speed	1,5Mbit/s
USB 1.1	USB 1.1	Full Speed	12Mbit/s
USB 2.0	USB 2.0	Hi-Speed	480Mbit/s
USB 3.0	<b>USB 3.1 Gen 1</b>	Superspeed	5Gbps
USB 3.1	<b>USB 3.1 Gen 2</b>	Superspeed+	10Gbps

schaulicht die Neuerungen und parallel verwendete Bezeichnungen für die USB Spezifikationen.

### USB Type-C muss nicht USB 3.1 Gen 2 bedeuten

Parallel zur USB 3.1 Gen 2 Spezifikation bringt das USB Implementers Forum den USB Type-C Stecker auf den Markt. Dies hat bei vielen Kunden und Anwendern zu Verunsicherung geführt, die USB 3.1 Gen 2 mit USB Type-C gleichgesetzt haben. Hierbei ist jedoch Folgendes zu beachten: USB Type-C ist ein neuer Steckertyp, der die physischen Eigenschaften des Steckers definiert. USB 3.1 Gen 2 hingegen definiert die Software und das elektrische Protokoll, das übertragen wird.

Die technischen Voraussetzungen zur Übertragung von USB 3.1 Gen 2 sind mit USB Type-C zwar gegeben, es können jedoch auch langsamere Protokolle wie USB 2.0 über einen USB Type-C

Stecker übertragen werden. Analog dazu kann USB 3.1 Gen 2 beispielsweise auch über einen geeigneten USB Type-A Stecker übertragen werden.

### Die Vorteile von USB Type-C

Die besondere Neuheit ist das Steckgesicht, der USB-Typ »C«. Waren bislang nur die Typen A und B im Einsatz, die eine definierte Ober- und Unterseite haben, ist die Version C eine echte Neuerung. Hier sind Ober- und Unterseite gleich und damit muss nicht auf die Steckrichtung des Gegensteckers geachtet werden. Zudem wurde die Größe der Verbindung reduziert und entspricht in etwa den Abmessungen eines Micro-USB Typ B.

Außerdem unterstützt der Typ C mit bis zu 100 Watt (20V bei 5A) auch Ladeprozesse zB für Batterien, Laptops oder gar zum Betrieb von Monitoren. Voraussetzung hierfür sind jedoch geeignete Kabel und Geräte, die USB Power Delivery unterstützen.

Neben USB können über den USB Type-C Stecker unter gewissen Voraussetzungen auch andere Protokolle wie beispielsweise Display Port, Thunderbolt, HDMI oder MHL übertragen werden.

S07

Christian Sichtar, +43 1 86305 134  
christian.sichtar@codico.com



# ECO-TRONIC



ECO-TRONIC-Steckverbinder kommen heute bereits in vielen Applikationen der Hausgeräte- und Automobilindustrie, sowie der Industrieelektronik zum Einsatz. STOCKO CONTACT hat die erfolgreiche Serie erneut um zwei weitere Produkte erweitert. Für den Anwender bedeuten diese Ergänzungen weitere Applikationsfelder und universelle Einsatzmöglichkeiten. Durch die kontinuierliche Anpassung und den Ausbau seiner Produktpalette folgt STOCKO den Anforderungen des Marktes nach funktionalen und ökonomischen Produkten.

## ECO-TRONIC Schottdurchführung

Als Ersatz für die bestehende Stiftwanne mit Schneidklemmanschluss für eine Gerätewanddurchführung MS 7320 hat STOCKO sein Produktportfolio um die neuen Schottdurchführungen MS 7322 und MS 7323 erweitert. Mit dem Kunststoff dieser Stiftwannen folgt STOCKO den Anforderungen des Marktes nach der Glühdrahtbeständigkeit GWT 750°C nach IEC 60335-1.

Ein weiterer Vorteil dieser Stiftwannen ist die Anwendung von Leiterquerschnitten von 0,22 bis 0,50mm<sup>2</sup>. Zur wirtschaftlichen Verarbeitung werden die Gehäuse in Einzelmagazinen angeboten.

## ECO-TRONIC Federgehäuse in IDC Technologie für AWG 26

Die Federgehäuse des Steckverbindersystems ECO-TRONIC wurden um zwei zusätzliche Varianten erweitert. Beide neuen Produktreihen sind

speziell für den Einsatz von Einzelleitern mit einem kleinen Querschnitt von 0,12 bis 0,14mm<sup>2</sup> (AWG 26) konzipiert worden. Während die Serie MF 7274 als Direkt- und Indirektsteckverbinder eingesetzt werden kann, ist die Serie MF 7278 ausschließlich zur Direktkontaktierung vorgesehen.

Bisher konnten die IDC Federgehäuse (IDC = Insulation Displacement Connection) dieses Systems standardmäßig mit Kupferleitungen eines Leiterquerschnitts von 0,22mm<sup>2</sup> bis 0,35mm<sup>2</sup> kontaktiert werden. STOCKO erfüllt damit die steigenden Kundenanforderungen seitens der Industrie bezüglich der Anwendung kleinerer Leiterquerschnitte des Steckverbindersystems ECO-TRONIC.

S08

► Christian Sichtar, +43 1 86305 134  
christian.sichtar@codico.com

### MS-SERIE



#### MS 7322

3- bis 17-polig  
Rasterabstand 2,5mm  
Leiterquerschnitte 0,22mm<sup>2</sup>  
bis 0,35 mm<sup>2</sup>

#### MS 7323

2- bis 9-polig  
Rasterabstand 5,0mm  
Leiterquerschnitt 0,50mm<sup>2</sup>  
Bemessungsspannung 32V/250V  
Bemessungsstrom 2A/6A  
Freigaben nach DIN EN 61984 & UL/ULC E96569

### MF-SERIE



IDC-Technologie  
Leiterabgangsrichtung 90°  
2- bis 20-polig  
MF 7274 als Gegenstecker für ECO-TRONIC Stiftwannen  
MF 7278 zur direkten Kontaktierung von Leiterplatten  
Bemessungsspannung 32V  
Bemessungsstrom 2A  
Freigaben nach DIN EN 61984 & UL/ULC E96569

# BARKLIP®

Mit dem rechtwinkligen Barklip®-Steckverbinder für Stromschienen erweitert AFCI seine Produktpalette an Hochleistungslösungen. Bei der lamellierten Stromschiene handelt es sich um einen aus mehreren Schichten Stanz- und Gußkupferplatten bestehenden elektrischen Leiter. Jede Schicht ist einzeln isoliert, damit die Schiene Gleich- oder Wechselstrom mit verschiedenen Spannungen führen kann. Diese Schichten können auch für die Übertragung von Signalen verwendet werden.



## SPEZIFIKATIONEN

- Nennstrom: bis zu 170A
- Kontaktwiderstand: 0,2mΩ max.
- Haltbarkeit: mind. 50 Steckzyklen
- Überstecklänge: 6,0mm
- Spannungsfestigkeit: 1000VAC
- Steckkraft: 40N max.
- Ziehkraft: 12,5N min.
- Betriebstemperatur: -40°C ~ 105°C

Die Barklip-Steckverbinder bieten einige wesentliche Verbesserungen. Einer der wichtigsten Unterschiede sind die 10 unabhängigen Leiterbalken, die allesamt mit der verbundenen Stromschiene Kontakt herstellen. Durch den durchgehenden Kontakt mit der angeschlossenen Stromschiene bieten diese Leistungsbalken einen geringeren Widerstand trotz üblicher Ausrichtungsfehler. Der Barklip-Kontakt verfügt weiters über eine Edelstahl-Zusatzfeder, die angemessene Steckkraft und Kontaktwiderstand über die Dauer der Verbindung gewährleistet. Schließlich wird der gesamte Kontakt mit der eigens von AFCI entwickelten Beschichtung auf Silberbasis überzogen, um den Widerstand zu reduzieren und den bei verzinnnten Steckern auftretenden Passungsrost zu vermeiden.

### Die Vorteile von Barklip®

- Niedriger Widerstand & lange Zuverlässigkeit
- Durch seine einzigartige Konstruktion steckt er negative Toleranzen gut weg und ermöglicht eine sichere Verbindung zu einer schlecht ausgerichteten Stromschiene, Versatz max. 0,75mm
- Erfüllt die Nachfrage nach geringen Steck-/Ziehkraften
- Hot-plug-fähig für eine kontrollierte und zu verlässige Trennung der Hochstromversorgung

- Kann Stromschienen verschiedener Stärken (2mm, 3mm und 4mm) aufnehmen, größere Überstecklänge
- Ideal geeignet für Anwendungen mit Hochstromversorgung/-verteilung über Stromschienen bis zu 170A
- Die AGT™-Beschichtung auf Silberbasis erlaubt geringen Kontaktwiderstand und hohen Schmelzpunkt

### Typische Anwendungen

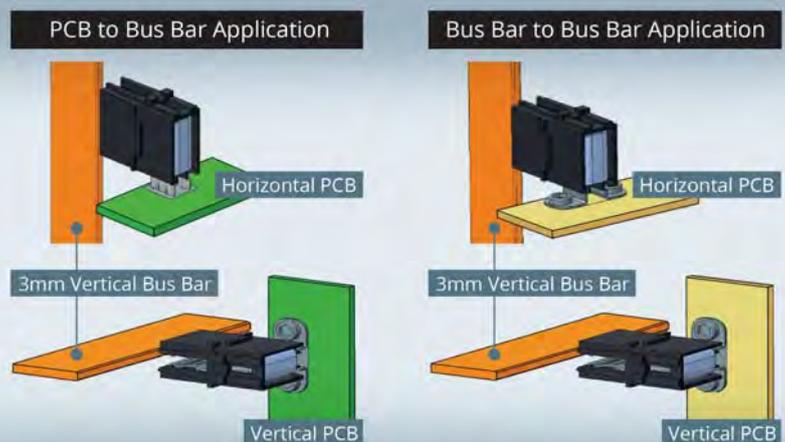
- Steckbare Wechsel-/Direktstromversorgung bei Datenübertragungs- und Telekommunikations-/sowie Netzwerkgeräten

- Rackmontierte Stromverteilungs-Anwendungen mit Stromschiene-zu-Stromschiene-Verbindungen
- Industrielle Geräte, die Verbindungen mit hoher Stromdichte zwischen Stromschienen und PCBs erfordern
- Hyperscale-Rechnersysteme, die Stromschienen zur Energieverteilung verwenden

509

Julia Reiterer, +43 1 86305 162  
julia.reiterer@codico.com

Barklip® Busbar Connector



## Die Push-Lock Steckverbinderserie HS-LOK



Amphenol  
Industrial

ALTW Technology ist Teil der neu gegründeten AMPHENOL Industrial Division und führender Hersteller von Steckverbindungen für raue Umgebungsbedingungen.

Das Produktportfolio umfasst zahlreiche I/O Schnittstellen mit Schutzarten von IP65 bis zu IP69K. Dazu zählen auch die am Markt bestens bewährten M8 und M12 Steckerfamilien.

Nun erweitert AMPHENOL LTW seine M8-Serie um eine exklusive Push-Lock Variante für platzkritische Anwendungen. Die hörbare Verrastung und integrierte Führung sorgen für eine sichere und einfache Montage auch bei blindem Stecken. Durch die Schutzart IP68 und der UL-F1 UV-Beständigkeit eignet sich der HS-LOK bestens für den Einsatz im Innen- und Außenbereich. Die Steckverbinderserie umfasst Layouts mit 2 bis 6 Kontakten und Hybridlösungen (Power+ Signal) für Ströme bis zu 5A.

Typische Anwendungen sind: LED Leuchttechnik, Kommunikationssysteme, IP CCTV & Sicherheit, industrielle Automation, Elektrofahrzeuge,...

S10

Christian Sichtar, +43 1 86305 134  
christian.sichtar@codico.com

## Spannung pur mit der ePower-Lite Serie

Die Serie ePower-Lite wurde von AMPHENOL Industrial speziell entwickelt, um die anspruchsvollen Anforderungen in Hybrid- und Elektrofahrzeugen im Hinblick auf Platzbedarf und Gewichtsreduktion erfüllen zu können.

Gleichzeitig kann das neue Stecksystem Dauerströme bis zu 70A standhalten und ist für eine Betriebsspannung von 800V DC ausgelegt.

Es sind bereits 2, 3 und 4-polige Varianten erhältlich, optional auch mit HVIL und EMV-Schirmung für besonders hohe Sicherheit und Performance. Das System verwendet die von AMPHENOL patentierte RADSOK® Kontakttechnologie, um noch höhere Ströme, geringere Kontaktwiderstände und reduzierte Erwärmung realisieren zu können. Durch die niedrigen Steckkräfte ist keine zusätzliche mechanische Unterstützung beim Steckvorgang notwendig.

Aufgrund der Berührungssicherheit und dem IP67-Rating eignet sich der ePower-Lite speziell für Ladestationen und zusätzliche Stromversorgungen, aber auch für alle Anwendungen, wo ein geschütztes Stecksystem im mittleren Strombereich benötigt wird. Die Steckverbinder weisen eine Brandschutzklasse UL 94V-0 auf, sind RoHS-konform und können in einem Temperaturbereich von -40°C bis +125°C eingesetzt werden. Die Steckzyklen gibt AMPHENOL mit mindestens 100 an.

Hier nochmals die wesentlichen Spezifikationen im Überblick:

- 70A Dauerstrombelastung
- Betriebsspannung von 800VDC
- 100 garantierte Steckzyklen
- IP67 Schutzklasse
- Betriebstemperatur von -40°C bis 125°C

S11

Christian Sichtar, +43 1 86305 134  
christian.sichtar@codico.com



# SPEEDTECH verbindet die Welt

Der globale Lieferant für Hochpräzisionsbauteilen und Dienstleistungen.

**S**PEEDTECH spezialisiert sich auf die Herstellung von Steckverbindern und ist ISO9001- und 14000-zertifiziert. Das Unternehmen bietet vorwiegend Hochgeschwindigkeits-, Hochfrequenz- und Hochpräzisions-Steckverbinder mit vollautomatisierter Technik samt Stanzung, Spritzguss, automatischer Konfektionierung, CCD-Prüfung und Verpackung. Dank des lückenlosen In-House-Designs lassen sich kundenspezifische Lösungen wie etwa verschiedene Kunststofffarben realisieren.



## Neue S-Serie der Y-Circ® P Familie



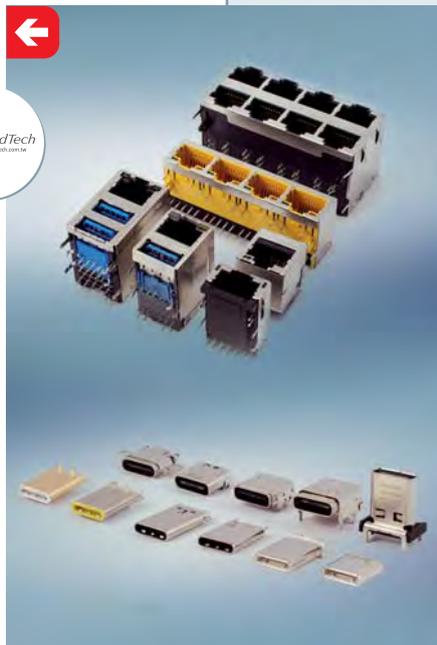
### SpeedTech Schwerpunkte:

#### RJ45

- Bis 10G Base-T
- Integrierte Übertrager
- Erweiterter Temperaturbereich von -40°C bis +85°C
- Eine Vielzahl an unterschiedlichen Port-Kombinationen
- Combo-Steckverbinder mit USB-Option
- Individuelle LED Konfigurationen
- Optional auch mit Überspannungsschutz erhältlich
- PoE/PoE+ auf Anfrage
- Low-Profile Varianten für platzkritische Anwendungen

#### USB Typ C

- 3.1 Gen2-Zertifizierung für Stecker/Buchse
- Hochgeschwindigkeitsübertragung bis zu 10Gbps
- Unterstützt Hochstrom-Anwendungen
- Symmetrische Bauweise: ein Typ C-Stecker passt in beiden Steckrichtungen in die Buchse
- Spezielle wasserdichte Version
- Verschiedene Arten von Steckverbindern für diverse Anwendungen



S12

Julia Reiterer, +43 1 86305 162  
julia.reiterer@codico.com

Nach der erfolgreichen Etablierung der B-Serie auf dem Markt, ist nun die S-Serie mit hermaphroditischem Steckgesicht verfügbar. Die S-Serie ist wie die B-Serie in IP50-Schutzklasse ausgeführt.

**Y**AMAICHI Electronics baut die Push-Pull Rundsteckverbinder Y-Circ® P weiter aus. So wird nun neben der B-Serie (IP50) auch die S-Serie (IP50) mit hermaphroditischen Isolatoren angeboten. Dabei bleiben die bewährten Vorteile der B-Serie weiter erhalten, die Assemblierung ist durch die identischen Halbschalen leicht und fehlerfrei durchzuführen.

Das hermaphroditische Steckgesicht bedeutet, dass der Isolator geteilt ist und somit in Stecker und Buchse Male- und Female-Kontakte verbaut sind. Das ermöglicht ein einfaches und sicheres Stecken.

Zusätzlich besitzen alle Steckverbinder der S-Serie ebenfalls eine Markierung in Form eines blauen Punktes mit dem YAMAICHI-Logo. Damit fällt das Stecken und Finden der Kodierung besonders leicht.

S13

Christian Sichtar, +43 1 86305 134  
christian.sichtar@codico.com

# DIE FUSSBALL EM 2016 BEI CODICO



Auch einige CODICO Kollegen schnitten gut beim internen EM Tipp Spiel ab und durften sich über Preise freuen!

CODICO hatte sich im Vorfeld zur EM 2016 einiges überlegt, um die Kunden am Fußballereignis des Jahres teilhaben zu lassen: Zur Verfügung standen EM-Kalender, in denen die Ergebnisse der Spiele festgehalten werden konnten. Diese wurden nicht nur durch CODICOs Vertriebskollegen verteilt, sondern lagen auch der ElektronikPraxis Ausgabe 10 bei.

Die Fans, die der deutschen oder österreichischen Nationalmannschaft die Daumen hielten, freuten sich über Fan-Tattoos in entsprechender Landesflagge. Als weiteres Highlight galt unseren Kunden das Online Tipp Spiel, bei dem sie ihr Fußballgespür auf die Probe stellen konnten! Die eigens eingerichtete CODICO EM Tipp-Webseite nahm die Tipps der Mitspieler entgegen und verteilte entsprechende Punkte für korrekte – oder zumindest fast korrekte – Tipps. Somit wurden fleißig Zähler gesammelt, denn für die Gewinner der Plätze 1 bis 20 winkten tolle Preise:

CODICOs erster Gewinner darf sich über zwei VIP Tickets für ein Heimspiel der Arsenal London »Gunners« in der Premier League freuen. Inklusive Anreise und Unterkunft im 4\* Hotel wird dies sicherlich ein tolles Erlebnis.

CODICOs zweitem Platz winkt ebenfalls eine Reise – in diesem Fall nach Hamburg zum Charity Fussballevent »Spiel der Legenden« im Millernort-Stadion.

Platz 3 bis 10 durfte sich ein EM Dress der Lieblingsmannschaft aussuchen, während die Plätze 11 bis 20 zu weiteren sportlichen Höchstleistungen mit einem Smart Watch Activity Tracker motiviert werden.

Wir freuen uns, falls auch Sie mit CODICO mitgefiebert haben und präsentieren Ihnen einige Impressionen dieser spannenden Zeit!

D03

► Ines Lutz, +43 1 86305-154  
ines.lutz@codico.com



Einer unser glücklichen Gewinner - Herr Thomas Pointner, Firma Fronius - freute sich über den Gewinn eines Smart Activity Trackers



Hier beglückwünscht Sales Engineer Michael Sukal Herrn Lehner von der Firma Technosert Electronic mit einem EM-Trikot.



## CODICO - der schnellste Distributor\*

\*laut Business Run Ergebnis 2016

Fünf Teams gingen heuer wieder mit den blauen CODICO Laufshirts unter dem Motto »NEVER CHANGE A WINNING TEAM« an den Start!

Bei idealen Wetterbedingungen fanden sich am Donnerstag, 8. September 2016, insgesamt über 30.000 Läufer am Ernst Happel Stadion ein, um am 16. Wien Energie Business Run teilzunehmen. Natürlich war auch CODICO wieder mit von der Partie – mit sensationellen fünf Teams, die ihre Schnelligkeit unter Beweis stellen wollten.

Die 4,1km lange Laufstrecke führte durch den Wiener Prater und endete mit einer 3/4 Runde im Ernst Happel Stadion. CODICOs Läufer meisterten die Distanz problemlos. Und das Ergebnis spricht für sich: Mit einem halb-ernster Blick auf die Distinkonkurrenz zeigt sich - die Resultate vom CODICO können sich durchaus sehen lassen! CODICO wird zum schnellsten Distributor Österreichs!

Umso passender war in diesem Fall auch das Motto »NEVER CHANGE A WINNING TEAM«, unter dem CODICO startete. Schneller geht's mit diesem Team eben (fast) nicht!

Wir gratulieren den Teilnehmern herzlich und hoffen nächstes Jahr wieder auf regen Zulauf beim Business Run 2017!

D04

► Ines Lutz, +43 1 86305-154  
ines.lutz@codico.com

## CODICO zeichnet die besten Lieferanten mit »Supplier Awards« aus

Liefertreue, Serviceorientierung, Innovationsfähigkeit, Kooperation, Flexibilität und Nachhaltigkeit – das waren die zentralen Kriterien für die Vergabe des Supplier Awards, mit dem CODICO die besten von insgesamt über 150 Lieferanten ausgezeichnet hat.

Die Zusammenarbeit mit den leistungsstarken Lieferanten garantiert einen herausragenden und dauerhaften Beitrag zum Unternehmenserfolg. Sie ist Grundvoraussetzung für unsere Arbeit und wird deshalb auch auf Basis ver-

gleichbarer Kriterien jährlich beurteilt. Die regelmäßige Beurteilung unserer Lieferanten ist ein bewährtes Mittel, um besondere Leistungen einfach und aussagekräftig zu ermitteln. Der CODICO QUALITY AWARD für die erbrachte Lei-

stung im Jahr 2015 wurde vergeben an:

DINKLE INTERNATIONAL CO.,LTD.	99
Celain Technologies Enterprise Ltd.	96
MPS International.	96
Silver Telecom	95
Taitek Comp. Co. Ltd.	94
Power Integrations International, Ltd.	92
Rubycon Corporation	91
Sagami Electronics Co Ltd.	91
MURATA	90

Herzlichen Glückwunsch und vielen Dank an unsere Lieferanten für die hervorragende Leistung und die vertrauensvolle Zusammenarbeit!

D05

► Petra Huynh, +43 1 86305 169  
petra.huynh@codico.com

# CODICO TEAM

## Stellt sich vor!

### Michael Sukal

Hallo liebe Impulse LeserInnen! Nach 4 Jahren bei CODICO, habe nun auch ich Chance, mich bei Ihnen vorzustellen. Nach meiner Schulzeit in der HTL, meinem Elektronik Studium und den ersten 6 Jahren Berufserfahrung im Bereich Verbindungstechnik, bin ich im November 2012 zu CODICO gekommen. Ich betreue als Vertriebsingenieur den Westen Österreichs und bin für den Aus- und Aufbau der Verbindungstechnik verantwortlich. Die Mischung aus Ausbildung, gesammelter Erfahrung und der herzlichen Aufnahme bei CODICO sowie die Unterstützung des CODICO Teams machten es mir einfach, mich bei CODICO einzuleben und meine Leistungen zu bringen.

Speziell das Aufkommen fortwährender neuer Technologien im Bereich Verbindungstechnik macht die Tätigkeit spannend und abwechslungsreich. Die daraus resultierenden Trends und zukünftigen Möglichkeiten den Kunden nahe zu bringen, steht im Vordergrund meiner Tätigkeit. Ein kundenspezifisches Design, die sich ergebenden technischen Diskussionen und Abklärungen sowohl mit dem Kunden als auch dem Lieferanten, machen den Reiz an unseren Projekten aus und verlangt einem sein Wissen täglich ab.

Der perfekte Ausgleich zum Arbeitsalltag bietet mir der Sport. Egal, ob Laufen, Radfahren, Krafttraining oder Tennis: 3-4 Mal die Woche ist Pflicht. Hierbei kann man herrlich abschalten. Noch besser ist nur mehr mein größtes Hobby, das Tauchen. Die meisten Urlaube werden so geplant und organisiert, dass ich möglichst viel Zeit unter Wasser verbringen kann. Natürlich muss und wird hierfür auch an vielen Wochenenden in Österreichs Seen trainiert. Wenn dann die Winterzeit kommt, muss das Tauchen hier zu Lande allerdings dem Skifahren weichen. Wie beim Sport gilt für mich auch im Arbeitsleben: Bleibe fit und bilde Dich weiter, dann bleibst Du vorne dabei.



D06

▼ Michael Sukal, +43 1 86305-140  
michael.sukal@codico.com

### Christine Antoniuk

Ich habe zwei Töchter mit 6 und 2 Jahren und wohne im Süden von Wien. Ich darf mich zu den »alten Hasen« zählen, denn ich bin seit 14 Jahren Teil des CODICO Teams. Ich hatte das Glück, im Laufe der letzten Jahre in verschiedenen Bereichen tätig zu sein und so ein breites Wissen aus verschiedenen Blickwinkeln sammeln zu können. Meine ersten Jahre arbeitete ich in der Buchhaltung und wechselte dann in den Vertrieb. Im September 2009 habe ich berufsbegleitend mein Bachelorstudium »BWL – Wirtschaftsberatung mit Vertiefung Marktkommunikation und Vertrieb« mit Auszeichnung absolviert. Danach stand mein Privatleben im Vordergrund und ich habe 2010 meine Tochter Caroline zur Welt gebracht. Nach 20 spannenden Monaten im Windel- und Bilderbuchmanagement kehrte ich zu CODICO

zurück und war als Marketingassistentin knappe 2 Jahre tätig. 2014 bekam ich meine Tochter Isabella und verbrachte nochmals eine aufregende und intensive Zeit mit meinen Mädchen.

Seit Anfang März diesen Jahres verstärke ich nun unser passives Bauteile-Team im Verkauf. Ich bin für Key Accounts in Österreich und Deutschland zuständig. Unseren Kunden stehe ich als erste Anlaufstelle zur Verfügung. Im Moment liegt mein Fokus darin, die Bandbreite unseres Produktportfolios der passiven Bauelemente genau kennenzulernen, wobei ich sehr detailverliebt sein kann. Besonders begeistert mich der direkte Kontakt

zum Kunden, gemeinsame Projekte zu erarbeiten, tolle Ideen zu unterstützen und zum Erfolg zu führen. Ich freue mich jeden Tag darauf, ins Büro zu kommen, da ich weiß, dass mich ein motiviertes und gut gelauntes Team erwartet. Außerdem kann man sich jederzeit der Unterstützung der Arbeitskollegen gewiss sein.



D07

▼ Christine Antoniuk, +43 1 86305-120  
christine.antoniuk@codico.com

## Andreas Hanausek

Seit nunmehr fast vier Jahren bin ich wieder bei CODICO und darf mich damit auch in die Riege der Wiederkehrer bei CODICO einreihen. Fünfzehn Jahre nach meinem ersten Antritt stelle ich mich erneut vor. Mein Name ist Andreas Hanausek, ich bin 36 Jahre alt und im Bezirk Mödling daheim. Nach HTL Abschluss und erster Verkaufserfahrung bei CODICO zog es mich, nicht zuletzt durch mein FH-Studium (Elektronik & Wirtschaft), in fernere Gefilde. In dieser Zeit arbeitete ich in der britischen Gemeinde Milton Keynes bei einem amerikanisch-japanischen StromversorgungsHersteller in der Distributionssteuerung sowie als Gruppenleiter für den indirekten Vertrieb für Osteuropa und den mittleren Osten bei einem amerikanischen Telekom-Messtechnik-Anbieter. Insbesondere in dieser Position habe ich mich mit dem Reisefieber infiziert, da ich unter anderem in Büros in den USA sowie Vertriebsbüros außerhalb der EU reisen musste. Viel gereist, aber noch immer mit einigen fehlenden Fähnchen

auf der Landkarte, bin ich Anfang 2013 gerne wieder bei CODICO, jetzt als Produktmanager und FAE für Stromversorgungen, eingestiegen. Was mich an der Funktion bei der heute viel größeren CODICO reizt, ist die Möglichkeit einen Produktbereich aufzubauen und weiter zu entwickeln. Wobei »aufbauen« wohl der falsche Begriff ist, da ich diese Sparte von meinem Mentor übernommen habe, der fünfzehn Jahre der »Powerman« bei CODICO war. Besonders schätze ich die Nähe zum Kunden – also zu Ihnen und Ihren Kollegen – welche bei den ganz großen Häusern in dieser Funktion nicht mehr gegeben wäre. Nach gut zehn Jahren in der Branche gefällt mir die langfristige Entwicklungsmöglichkeit des Produktbereiches und die sehr breite Gestaltungsmöglichkeit auf Grund der engen Zusammenarbeit mit Lieferanten. Die Vielseitigkeit in einer Position zu arbeiten, welche es mir ermöglicht sowohl beim Entwickler vor Ort als auch beim Lieferantenaudit am anderen Ende der Welt präsent zu sein, hat schon etwas

Einzartiges. Privat reise ich sehr gerne, möglichst weit weg und eigentlich immer ans Meer. Sportlich gehöre ich zu den Schönwetterläufern – nicht zu warm und nicht zu kalt – aber trotzdem immer hoch motiviert, meistens. Meine Freizeit verbringe ich im Schoße der Familie, die ohne mein Zutun stetig wächst. Was an der kinderreichen Geschwisterschar meiner Lebensgefährtin liegt. Die Vielzahl der Kindergeburtstage und anderer Familienfeiern erklärt dann auch wieder die sportliche Motivation. Mittlerweile bin ich fast wieder vier Jahre bei CODICO.

Ich bin gespannt, wie sich das Unternehmen weiterentwickelt und stolz darauf, ein Teil dieser Entwicklung zu sein. Ich hoffe, auch Sie bald persönlich kennen zu lernen.

D08

▼ *Andreas Hanausek, +43 1 86305 131  
andreas.hanausek@codico.com*



## Sergio Rossi

Hallo, liebe Leser von CODICO Impulse, mein Name ist Sergio Rossi, ich bin 53 Jahre alt und lebe in Italien. Ich bin seit Dezember 2012 beim CODICO-Team und leite die Abteilung Aktive Bauelemente in Italien. Es ist kaum zu glauben, doch es sind schon fast vier Jahre her, dass ich diese Herausforderung angenommen habe. Es ist, als wäre es gestern gewesen. Die italienische Abteilung für Aktive Bauelemente ist in einer wunderschönen Anlage in Treviso untergebracht. Dort versuchen wir zu viert, den Umsatz zu steigern, den Kundenstock zu vergrößern und die guten Geschäftsbeziehungen zu unseren Kunden in der Industrie allgemein, aber insbesondere in der Medizintechnik und in der Automobilbranche, zu pflegen. Ich habe jeden Tag die Möglichkeit, neue Geschäftsbeziehungen anzubahnen und dafür zu sorgen, dass die Kundenunternehmen und ihre Mitarbeiter zufrieden sind. Ich liebe diesen Job!! Unsere Kunden schätzen unser professionelles Vorgehen, denn wir bieten ihnen – immer zur rechten Zeit – genau die Bauteile an, die ihre Entwicklungsabteilungen benötigen. Unsere Kompetenz und Engagement haben sich auf dem Markt herumgesprochen, so dass wir immer mehr Anfragen nach neuen Lösungen erhalten.

Ich fing 1985 in einer kleineren italienischen Vertriebsfirma an. Danach arbeitete ich 15 Jahre lang bei anderen Elektronik-Distributoren, wo ich Erfahrung in den Bereichen Verkauf, Marketing und Verkaufsleitung sammelte. 2001 begann meine achtjährige Karriere bei Xilinx, dem größten Hersteller von »Field Programmable Gate Arrays (FPGA)«, wo ich dem Xilinx-Vertriebsteam angehörte und zwei Großkunden in Italien betreute. Auch dort sammelte ich wertvolle Erfahrungen in den Bereichen Militärische Anwendungen, Medizintechnik und Industrie. Heute arbeite ich von meinem Home-Office in Nova Milanese aus. Die Kleinstadt liegt 8km nördlich von Mailand. Ich bin verheiratet und Vater einer 21-jährigen Tochter. In meiner Freizeit unternehme ich mit meiner Familie Reisen in Italien, und zuletzt machten wir eine Tour kreuz und quer durch Europa. Ich habe auch Hobbies. Vor allem liebe ich es, Modellflugzeuge zu fliegen. Dabei habe ich Gelegenheit, mit

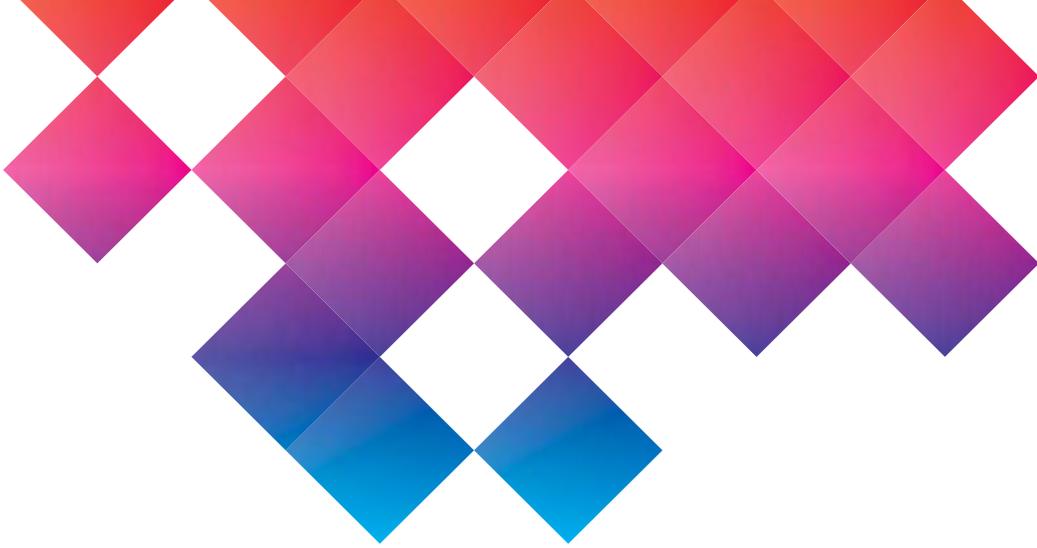
meinen Freunden aufregende Stunden im Airfield Club zu verbringen. Ich bin auch Mitglied einer Flugakrobatikgruppe, mit der ich im Frühling und Sommer in ganz Italien an Wettbewerben teilnehme. Die kalte Jahreszeit nutzen wir für die Vorbereitung der Flugzeuge für das kommende Jahr.

Aber zurück zu unserem Unternehmen: CODICO ist ein tolles Unternehmen und ein ausgezeichnete Arbeitgeber. Wie schon gesagt, würde ich CODICO in punkto Organisation mit den größeren Chip-Herstellern Xilinx, Altera, usw. vergleichen. Es ist ein Unternehmen, in dem die Mitarbeiter die Chance erhalten, sich im Team persönlich und beruflich weiterzuentwickeln. Ich bin glücklich, Teil dieses Teams zu sein.

D09

▼ *Sergio Rossi, +39 366 8140982  
sergio.rossi@codico.com*





**CODICO GmbH** | Zwingenstrasse 6-8 | 2380 Perchtoldsdorf | Austria

Phone: +43 1 86 305-0 | Fax: +43 1 86 305-5000

office@codico.com | [www.codico.com](http://www.codico.com)