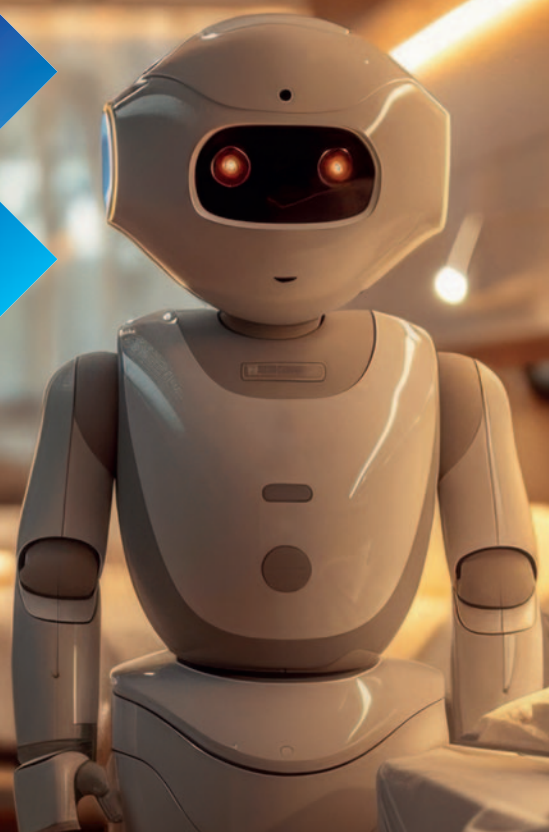


C O D I C O[®]

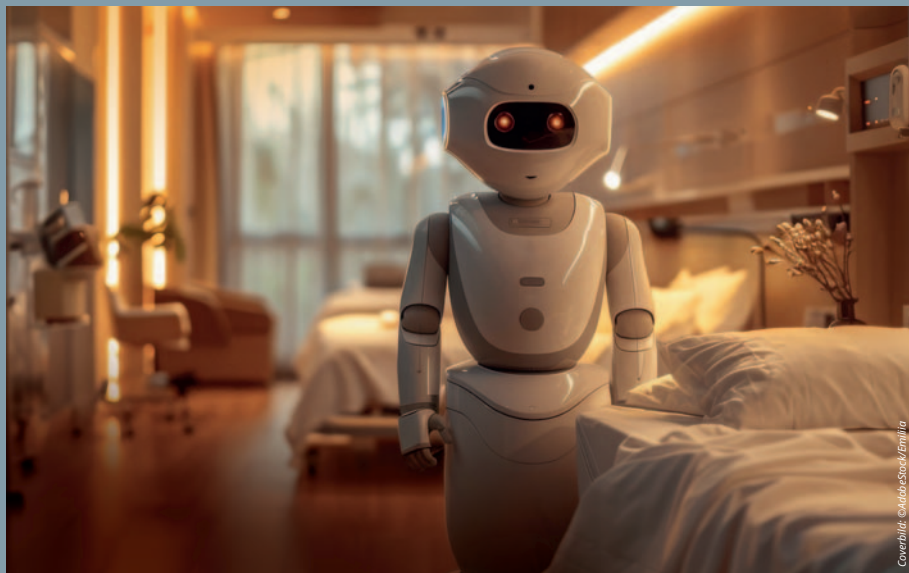
impulse^{2/2025}



MPS: Die Zukunft der Arbeit

TCXO-Entwicklungen & neue KDS-Serien
Hochleistungs-Steckverbinder von TECHNO

INHALT

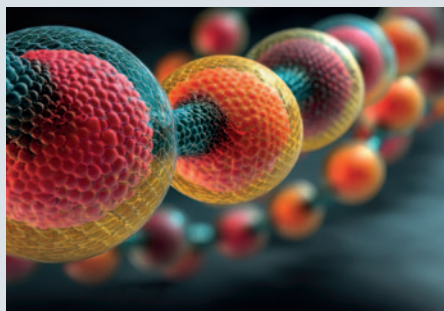


10 | MPS: Zukunft der Arbeit

Die Robotikbranche erlebt derzeit einen tiefgreifenden Wandel, getrieben durch Fortschritte in künstlicher Intelligenz (KI), maschinellem Lernen und Echtzeit-Datenverarbeitung. KI-gestützte Roboter machen Systeme intelligenter und flexibler. Was einst futuristische Vision war, wird heute Realität: Autonome Roboter stehen kurz vor der Massenproduktion.

AKTIVE BAUELEMENTE

- 04** | CAVLI WIRELESS: Zukunft der energieeffizienten LTE-IoT-Konnektivität
- 07** | SILVERTEL: Das neue kosteneffiziente POE+ PD-Modul Ag53000
- 08** | 8DEVICES: Robonode – Qualcomm-basierte Langstreckenkommunikation
- 10** | MPS: Humanoide Roboter und die Power hinter KI
- 13** | Qualcomm: Neue Wi-Fi6 IoT-Modullösungen mit USB-Schnittstelle
- 14** | TOREX: Effiziente Stromversorgung für Industrie 4.0 & IoT-Systeme
- 18** | Quantum Dots – Quantenmechanik und Displays
- 21** | CINCON: LFM-Serie – Leistung auf kleinstem Raum
- 22** | CODICO: Unterstützung der neuen EU-Verordnung für Ladestationen



PASSIVE BAUELEMENTE

- 24** | EATON: 48V-EV-Systeme mit Superkondensatormodulen
- 26** | YAGEO-KEMET: Rechteckige Al-Elkos und Polymerkondensatoren
- 28** | SAGAMI: Power-Induktivitäten für KI-Server & Edge Computing
- 30** | SANYOU/SONG CHUAN: Sichere Relaisauswahl für AC-Ladestationen
- 32** | CELDUC: Halbleiterrelais und Magnetsensoren in der Medizin
- 34** | KDS: Entwicklungsrichtungen von TCXOs und neue Serien
- 37** | RUBYCON: Snap-In-Kondensatoren mit Side-Vent-Technologie

VERBINDUNGSTECHNIK

- 38** | AMPHENOL CS: Busbar-Steckverbinder für Stromverteilungen
- 39** | AMPHENOL CS: HVLock® – Verbindung für Batteriesysteme
- 40** | C.C.P.: DC-Charging Gun im standardisierten CCS2 Layout
- 41** | CVILUX: Flexible Stromverbindung für moderne Anwendungen
- 42** | HIROSE: FX31-Serie für High-Power-Anwendungen
- 44** | HIROSE: KM32A – Kompakt, hitze- und vibrationsbeständig
- 46** | STOCKO: S-TECX 1.5 – Sicheres Steckverbindersystem
- 47** | SUMIDA: PANTA® SMD-R Compact zur Leiterplattenüberbrückung
- 48** | TECHNO: Rundsteckverbinder für Flexibilität und Zuverlässigkeit
- 49** | YAMAICHI: Der Y-Lock V4

CODICO INTERN

- 03** | CODICO ist ISO 9001-zertifiziert
- 50** | Das CODICO-Team stellt sich vor

IMPRESSUM: Herausgeber, Eigentümer und Verleger:
CODICO GmbH, Zwingenstraße 6-8, A-2380 Perchtoldsdorf
Für den Inhalt verantwortlich: Karin Krumpel | Chefredaktion: Birgit Punzet
Gestaltung: www.rittbergerknapp.com | Ausgabe 02-011025
Produktion: Gutenberg Druck – Kooperationspartner der Print Alliance
HAV Produktions GmbH, Druckhausstrasse 1, 2540 Bad Vöslau

Warum es nicht selbstverständlich ist

Ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) zu betreiben, ist in der Geschäftswelt längst keine Besonderheit mehr. Die Norm ISO 9001 ist seit vielen Jahren etabliert und in unserer Branche Standard. Für viele unserer Kunden ist ein gültiges Zertifikat eine Grundvoraussetzung für Zusammenarbeit.

Doch in einer Welt, in der alternative Fakten zunehmen, erhält gelebte Qualität eine neue Bedeutung. Ein lebendiges Managementsystem lebt durch Menschen, die sich mit Leidenschaft und Verantwortung für die kontinuierliche Verbesserung einsetzen.

Als international tätiges Familienunternehmen, das Mitarbeiter aus 18 Nationen beschäftigt, stellen wir Verständnis für andere besonders in den Fokus. Die unterschiedlichen Kulturen unserer Mitarbeiter bereichern unsere tägliche Arbeit. Unser langfristiger Unternehmenserfolg beruht auf der Kompetenz unserer Mitarbeitenden, der systematischen Fehlervermeidung und dem Willen zur ständigen Verbesserung. Vorausschauen, die Risikobetrachtung und eine offene Fehlerkultur helfen uns, Fehler frühzeitig zu erkennen, deren Ursachen zu analysieren und wirksam zu beheben.

Seit 26. Mai 2025 halten wir unser aktuelles ISO-Zertifikat in den Händen – und es ist mehr als nur eine Verlängerung für weitere drei Jahre. Es ist ein sichtbares Zeichen dessen, was wir gemeinsam erreicht haben.



Karin Krumpel
Geschäftsführerin
CODICO

Gemeinsam gestaltet das CODICO-Team Fortschritt.



Vorwort



Mut ist der Anfang von Zukunft

Liebe Leserinnen und Leser, wenn ich auf die vergangenen Jahre blicke, sehe ich vor allem eines: Wandel.

Unsere Branche ist dynamisch, innovationsgetrieben und voller Möglichkeiten. Was uns täglich antreibt, ist der ständige Fortschritt – neue Anwendungen, sich verändernde Märkte und immer kürzere Innovationszyklen. Doch gerade in bewegten Zeiten zeigt sich, wie resilient und anpassungsfähig unsere Branche ist.

Und in diesen Entwicklungen liegt unsere Stärke: Bei CODICO haben wir gelernt, dass echte Stabilität Dynamik verlangt. Wer langfristig erfolgreich sein will, muss bereit sein, neue Wege zu gehen – mit Weitblick, aber auch mit dem Mut, Entscheidungen zu treffen.

Wir erleben eine Zeit, in der technologische Entwicklungen wie KI, IoT und nachhaltige Energiesysteme viele Bereiche neu definieren. Für CODICO bedeutet das, nicht nur flexibel auf Veränderungen zu reagieren, sondern mit zukunftsweisenden Technologien und strategischem Denken aktiv mitzuwirken. Diese Rolle ist anspruchsvoll – aber auch sinnstiftend. Sie verlangt Menschen, die nicht nur Technik verstehen, sondern bereit sind, Verantwortung zu übernehmen und Zukunft zu gestalten.

Als Führungskraft setze ich dabei auf drei Säulen: Wissen, Digitalisierung und Partnerschaft. Wissen ermöglicht fundierte Entscheidungen. Digitalisierung nutzen wir als Werkzeug, um Prozesse effizienter und zukunftsfähiger zu gestalten. Partnerschaft heißt für mich: auf Augenhöhe zusammenarbeiten und Potenziale erkennen.

Ich sehe es als meine Aufgabe, Freiräume zu schaffen, in denen Ideen wachsen können. Denn Innovation entsteht, wo Menschen neue Wege denken – und sie gemeinsam gehen. Die Zukunft gehört denen, die gestalten. Als Branche, als Unternehmen, als Menschen. Diese Überzeugung trägt uns – und gibt uns Mut, den Fortschritt von morgen zu gestalten. Zukunft entsteht durch mutiges und visionäres Handeln – heute.

 Karin Krumpel

CAVLI WIRELESS

Zukunft der energieeffizienten LTE-IoT-Konnektivität




CAVLI WIRELESS entwickelt und fertigt industrietaugliche Mobilfunk-IoT-Module mit integrierter eSIM und globaler Konnektivität. In Kombination mit der CAVLI Hubble™-Plattform vereinfachen sie das Modem-Management und beschleunigen IoT-Implementierungen weltweit.

In vielen IoT-Anwendungen müssen Geräte über lange Zeiträume energieeffizient und zuverlässig kommunizieren – oft an abgelegenen Orten ohne Stromanschluss. Hier bietet LTE Cat 1bis die optimale Lösung zwischen Energieeffizienz, Datendurchsatz und Kosten. Im Gegensatz zu LTE-M und NB-IoT unterstützt Cat 1bis Echtzeitdaten und eine breitere Kompatibilität. Cat 1bis ist ideal für Geräte mit moderatem Datenbedarf und langen Bereitstellungszyklen. Weltweit ersetzt es zunehmend veraltete 2G-/3G-Technologien. Dank Einzelantennendesign sowie integrierter eSIM und GNSS eignet sich Cat 1bis ideal für intelligente Zähler, Flotten-Tracker, POS-Terminals und Fernüberwachungslösungen.

Die Entwicklung von Cat 1bis

Die Entwicklung des zellularen IoT hat sich stetig in Richtung einfacher, stromsparender und kosteneffizienter Lösungen entwickelt. Während 2G/3G

allmählich abgeschaltet werden und LTE-M bzw. NB-IoT weiterhin mit regionalen Einschränkungen zu kämpfen haben, entwickelt sich LTE Cat 1bis als optimale Wahl für energieeffiziente IoT-Anwendungen mit mittlerem Datenvolumen.

Cat 1bis wurde mit 3GPP Release 14 eingeführt und stellt eine Weiterentwicklung von LTE Cat 1 dar: Durch den Wegfall der zweiten Antenne eignet es sich besonders für kompakte, batteriebetriebene Geräte – bei gleichzeitig zuverlässiger und reaktionsschneller Datenübertragung.

JAHR	MEILENSTEIN
2014	LTE Cat 1 standardisiert (3GPP Release 8)
2016	NB-IoT / LTE-M eingeführt (Release 13)
2017	Cat 1bis gestartet (3GPP Release 14)
2020	Beginn der weltweiten Einführung
2023	C-Series Cat 1bis-Module weltweit im Einsatz

Tabelle 1: Entwicklung von Cat 1bis

Vorteile von Cat 1bis gegenüber NB-IoT und LTE-M

Mit dem Abschalten älterer Netze hat sich LTE Cat 1bis als praktische Mobilfunkoption für OEMs herauskristallisiert, die eine globale Reichweite und ein vereinfachtes RF-Design anstreben. Mit seiner Ein-Antennen-Architektur und vollständiger LTE-Konformität bietet es ein einzigartiges Gleichgewicht zwischen Kosten, Abdeckung und Rechenleistung, was es zu einem Standard für zukunftsfähige IoT-Geräte macht (siehe Tabelle 2).

Ideal für das globale IoT: CAVLI C-Serie

Die CAVLI C-Serie vereint ein leistungsstarkes Portfolio von LTE-Modulen, die für skalierbare IoT-Einsätze in verschiedenen Branchen entwickelt wurden. Die C-Serie wurde mit Fokus auf Low-Power-Performance, globale Betriebsfähigkeit und nahtlose Cloud-Integration entwickelt

MERKMALE	NB-IoT	LTE-M	CAT 1BIS
Bandbreite	200KHz	1,4MHz	1,4MHz
Max. Downlink-Geschwindigkeit	127Kbps	1Mbps	10Mbps
Max. Uplink-Geschwindigkeit	158,5Kbps	1Mbps	5Mbps
Duplex-Modus	Halbduplex	Voll- oder Halbduplex	Vollduplex
Frequenzeinsatz	In-Band, Schutzband, Standalone	In-Band	In-Band
Anzahl Antennen	1 (SISO)	1 (SISO)	1 (SISO)
Zellkapazität	50.000 bis 100.000 Geräte pro Zelle	1.000 Geräte pro Zelle	1.000 Geräte pro Zelle
Daten & Sprache	Nur Daten	Daten und Sprache <i>Sprache möglich bei VoLTE-Lizenz</i>	Daten und Sprache <i>Sprache möglich bei VoLTE-Lizenz, Daten auch für Video geeignet</i>
Mobilität	Eingeschränkt	Volle Mobilität und Handover	Volle Mobilität und Handover
Modulkosten	Vergleichsweise niedrige Kosten	Vergleichsweise höhere Kosten	Vergleichsweise mittlere Kosten
Abdeckung / Gebäudedurchdringung	Sehr gute Abdeckung und Gebäudedurchdringung	Mittlere Abdeckung und Gebäudedurchdringung	Mittlere Abdeckung und Gebäudedurchdringung
Roaming-Fähigkeit	Technisch möglich, aber in der Praxis kaum vorhanden	Gute Roaming-Verfügbarkeit	Gute Roaming-Verfügbarkeit
Einsatzszenarien	Geeignet für statische Überwachungsanwendungen mit geringem Datenbedarf	Am besten für Tracking- und Mobilitätsanwendungen mit moderatem Datenbedarf	Am besten für Tracking- und Mobilitätsanwendungen mit moderatem Datenbedarf

Tabelle 2: Vorteile von Cat 1bis gegenüber NB-IoT und LTE-M

und vereinfacht die Produktentwicklung, während sie die Markteinführung für OEMs weltweit beschleunigt. Mit integriertem GNSS, eSIM-Unterstützung und Edge-Processing-Fähigkeiten sind die Module der C-Serie für den robusten und langfristigen Praxiseinsatz konzipiert.

CQ16: Kompakte LTE-Konnektivität für den Masseneinsatz

Das CQ16-Modul von CAVLI ist ein kompaktes und kosteneffizientes LTE Cat 1bis Modul für IoT-Anwendungen. Mit nur 17,7×15,8mm Grundfläche und integrierter eSIM vereinfacht es das Pro-

duktdesign, zB für Smart Meter, Asset Tracker und Point-of-Sale-Terminals. Durch den geringen Stromverbrauch und das LTE-Design mit nur einer Antenne eignet es sich für den Umstieg von 2G/3G auf LTE.

C16QS: Vielseitigkeit in jedem Formfaktor

Der C16QS ist als LGA-, Mini-PCle- und USB-Dongle-Variante erhältlich und bringt Flexibilität und Leistung für zellulares IoT. Basierend auf dem Qualcomm QCX216-Chipsatz mit integrierter GNSS und eSIM für Fernverwaltung über die CAVLI Hubble™-Plattform, eignet es sich ideal für Flotten-Telematik, Smart Utilities und mobile Überwachung bei niedrigem Stromverbrauch.

C17QS: Vereinigung von Low-Power LTE mit SDK-Fähigkeiten

Das C17QS von CAVLI bietet mehr als nur IoT-Konnektivität: Dieses LTE Cat 1bis Modul verfügt über integriertes Dual-Band-GNSS und iSIM-Kompatibilität. Mit der verfügbaren SDK-Unterstützung können Entwickler Anwendungen direkt auf dem FreeRTOS-basierten Modul ausführen – ideal für Kühlkettenüberwachung, vorausschauende Wartung und Fernüberwachung, ganz ohne externen Host-Controller. Das C17QS ist optimal für Lösungen, die Echtzeit-Sensordaten und globale LTE-Abdeckung in einem kompakten Modul vereinen.



MERKMALE	CQ16	C16QS	C17QS
			
Prozessor	ARM Cortex M3 @ 204MHz	ARM Cortex M3 @ 204MHz	ARM Cortex M3 @ 306MHz
Speicher	1,25MB RAM + 4MB Flash	1,25MB RAM + 4MB Flash	2MB RAM + 8MB Flash
Betriebssystem	FreeRTOS	FreeRTOS	FreeRTOS with SDK Support
Gehäuseform (LGA)	17,7×15,8×2,5mm	26,5×22,5×2,3mm	26,5×22,5×2,3mm
GNSS	-	L1 (unabhängiges GNSS)	L1/L1+L5 (Dual-Band GNSS)
Unterstützte Satellitensysteme	-	GPS, BDS	GPS, GLO, GAL, BDU, QZSS, SBAS, NavIC
eSIM / iSIM	eSIM	eSIM	iSIM-fähig
Wi-Fi-Scanning	-	verfügbar	verfügbar

Tabelle 3: Produktübersicht der C-Serie

CAVLI-Module werden vorintegriert mit CAVLI Hubble™ für Konnektivitätsmanagement, Diagnose und Fernbereitstellung geliefert.

Cat 1bis im Einsatz: Zukunftssichere Low-Power-LTE-Konnektivität

CAVLIs Cat-1bis-Modulportfolio ist nicht nur für heutige Anwendungen konzipiert, sondern auch für die vernetzte Welt von morgen. Vom E-Scooter und Logistik-Tracker (C16QS) bis zu Smart Metern und Fernüberwachung (CQ16) bieten sie energieeffiziente, zuverlässige Verbindungen. Das C17QS kombiniert Konnektivität mit SDK-Unterstützung, sodass Geräte eigene Logik und Sensordaten verarbeiten können. So sind CAVLIs Cat-1bis-Module die ideale Basis für zukunftsfähige IoT-Lösungen in Energie, Infrastruktur und Mobilität.

A01

Achim Stahl, +49 89 1301 438 14
achim.stahl@codico.com

Basierend auf dem Qualcomm QCX217-Chipsatz bietet es 50% schnellere Verarbeitung, 60% mehr RAM und doppelt so viel Flash-Speicher im Vergleich zum Vorgänger. Die SDK-Unterstützung auf FreeRTOS ermöglicht OEMs eine kostengünstige All-in-One-IoT Lösung.

Die integrierte Wi-Fi-Scan-Funktion ergänzt GNSS in signalarmen Umgebungen für zuverlässigere Standortbestimmung. Zusammen mit Multi-I/O-Schnittstellen (UART, SPI, I2C, USB) und der Kompatibilität mit der CAVLI Hubble™ Cloud-Plattform ermöglicht das C17QS Ingenieuren, intelligente, vernetzte Geräte schneller und in größerem Maßstab zu entwickeln.

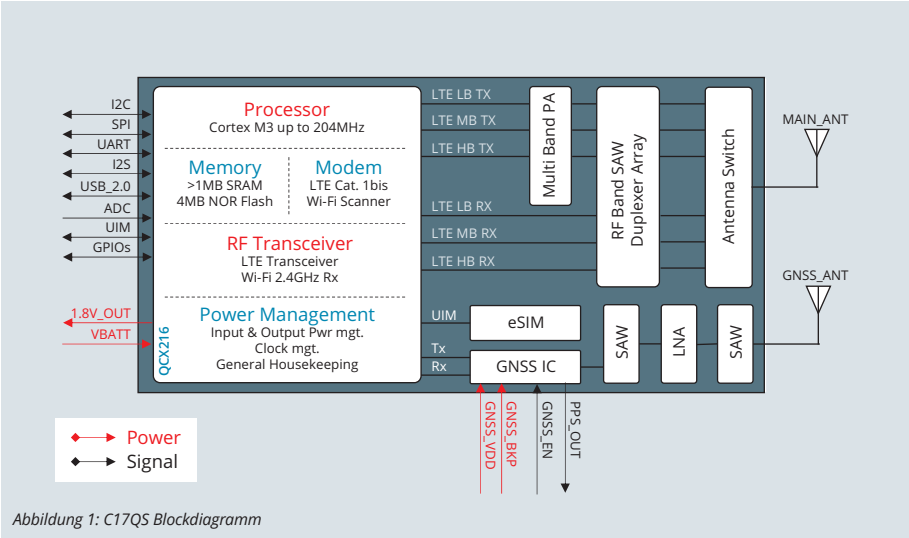


Abbildung 1: C17QS Blockdiagramm

Warum CAVLI Wireless der richtige Partner ist:

- Eigene Entwicklung und Fertigung
- Qualcomm-basierte, weltweit zertifizierte Module
- Problemloses Roaming mit integrierten eSIM/iSIM-Modulen und umfangreiche Partnerschaften mit Telekommunikationsanbietern
- CAVLI Hubble™-Plattform für nahtlose Konnektivität und Modem-Management
- Vertrauen von OEMs in über 30 Ländern

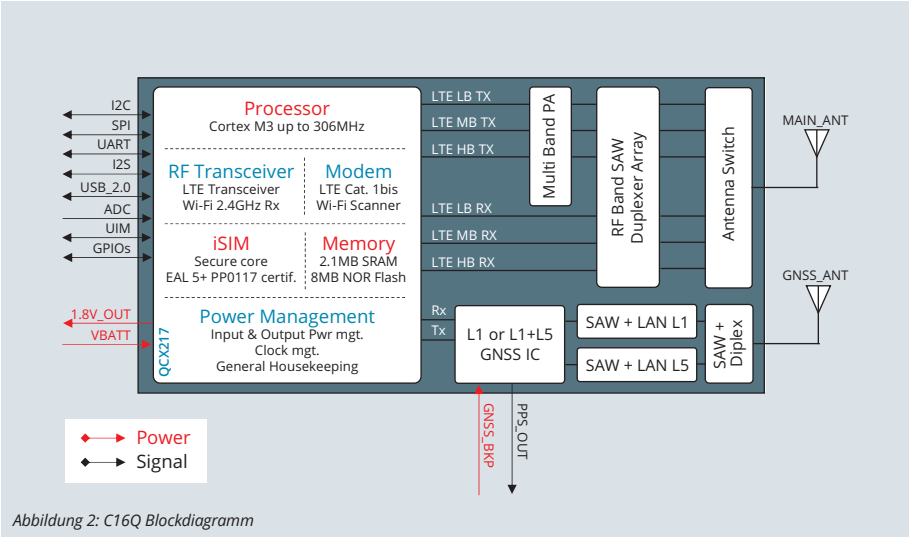


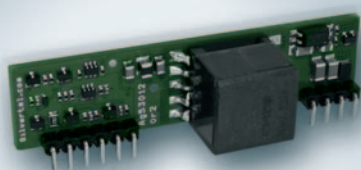
Abbildung 2: C16Q Blockdiagramm

AG53000

Das neue kosteneffiziente POE+ PD-Modul



SILVERTEL kündigt die Einführung der Ag53000-Produktfamilie an, die aus den Modulen Ag53012 und Ag53024 besteht. Sie ist Pin-zu-Pin-kompatibel mit den Single-in-Line (SIL)-Modulen der Ag5300-Familie und stellt eine kostengünstigere Alternative dar.



Das Ag53000 bietet alle Funktionen, die man von einem PD-Modul erwarten würde, wie Identifikation, Klassifizierung und Isolierung. Zusätzlich sorgt die integrierte DC/DC-Wandlung für eine geregelte, rausch- und rippelarme 12V- oder 24V-Spannungsversorgung. Der Wirkungsgrad liegt typischerweise bei 90%, was im Vergleich zum Namensvetter Ag5300 zu deutlich weniger Verlustwärme führt.

Das Ag53000 ist als PD-Modul permanent auf Klasse 4 programmiert, welches vollständig dem IEEE802.3at-Standard entspricht und eine Dauerleistung von 24W (30W Spitzenleistung) liefert. Dank der vollständigen elektrischen und mechanischen Kompatibilität im SIL-Format können Entwicklungsingenieure problemlos auf das ältere, aber sehr beliebte Ag5300 umsteigen. Für Neuentwicklungen sollte das Ag53000 bevorzugt eingesetzt werden.

Wie bei der vorherigen Ag5300-Familie kann die Ausgangsspannung des Ag53000 getrimmt und somit für die jeweilige Anwendung angepasst werden. Es ist einfach zu integrieren, einfach zu verwenden und erfordert nur sehr wenige externe Komponenten, um ein ethernetversorgtes Peripheriegerät zu implementieren. Mit integriertem Überstrom-, Überspannungs- und Wärmeschutz bietet dieses Gerät eine sehr robuste PD-Lösung.

Wie alle Produkte von SILVERTEL wird auch das Ag53000 am Hauptsitz in Newport, Südwales, entwickelt und in Großbritannien hergestellt. Es sind Evaluierungsboards erhältlich, mit denen sich das Produkt testen lässt, bevor das finale Design abgeschlossen wird. Diese sind bei

CODICO zusammen mit unterstützender Dokumentation in Form von Datenblättern, Anwendungshinweisen, Mustern sowie Eval-Boards erhältlich. Wie immer steht das SILVERTEL Application Support-Team für technische Detailfragen zur Verfügung.

Das Ag53000 eignet sich perfekt für Anwendungen wie:

- Wireless Access Points / Gateways
- Media Extender & Konverter
- IoT- und IIoT-Anwendungen
- Intelligente Systemlösungen
- Touchscreens / HDMI-Panels
- Kartenleser & Zugangskontrollsysteme

A02

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

SILVERTEL wurde das fünfte Jahr in Folge zum CODICO A-Lieferanten gewählt!

Silver Telecom (SILVERTEL), Teil der discoverIE Gruppe, wurde das fünfte Jahr in Folge zum A-Lieferanten gewählt.

Die jährliche Bewertung durch CODICO basiert auf langfristiger Performance. Ausschlaggebend für das Spitzenergebnis ist SILVERTELS erstklassiger technischer und vertrieblicher Support: Muster ab Lager, Design-Support binnen 24 Stunden sowie Eval-Boards für nahezu jedes Produkt ermöglichen eine deutlich verkürzte Entwicklungszeit bei PoE-Anwendungen.

Die neuesten SILVERTEL-Produkte sind im CODICO Sample Shop verfügbar.



Robonode

Qualcomm-basierte Langstreckenkommunikation für Robotik und Drohnen

Robonode ist eine Qualcomm-Dragonwing™-Lösung für Langstrecken-, Niedriglatenz- und missionskritische Kommunikation in Robotik, Drohnen und Industrieanlagen. Es handelt sich um ein All-in-One-Plug-and-Play-Kommunikationssystem mit leistungsstarker CPU- und DSP-Verarbeitung sowie robuster, latenzarmer Wi-Fi-Übertragung für große Distanzen.

Die Robonode-Lösung ist das neueste, vollständig zertifizierte Plug-and-Play-Kommunikationssystem unseres Partners 8DEVICES. Sie basiert auf neuester SoC- und Wi-Fi-Technologie von Qualcomm und integriert alle wesentlichen Komponenten für Kommunikations-Subsysteme in Drohnen, mobilen und stationären Robotersystemen sowie Industrieanlagen. Herzstück ist der leistungsstarke quad-core-ARM-SoC, der Qualcomm QCS405, mit DSP-Verarbeitung für Codecs, einer dedizierten GPU für Video und Grafik sowie zahlreichen Schnittstellen. Ergänzt wird die Rechenleistung durch Qualcomms aktuelles MU-MIMO Wi-Fi6-Modul WNC9074, das speziell für Langstrecken-Wi-Fi entwickelt wurde. Zusätzlich ist das MU-MIMO-Wi-Fi5-Modul WCN9380 inte-

griert, um Hochgeschwindigkeits-Peripherie im Nahbereich anzubinden. Das einsatzbereite System ist in ein robustes Aluminiumgehäuse mit integriertem Lüfter für effiziente Kühlung eingebettet – für extreme Einsatzbedingungen sind zusätzliche Lüfterhalterungen enthalten.

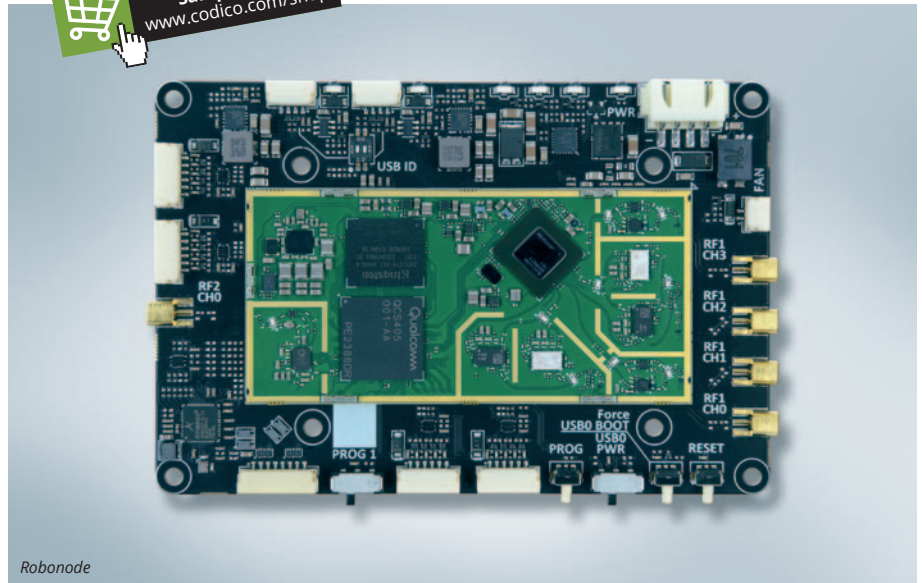
Als Kommunikationsexperte hat 8DEVICES die Architektur so optimiert, dass Reichweite und Robustheit der Wi-Fi-Verbindungen deutlich gesteigert werden. Robonode unterstützt Dual-Band-Wi-Fi und bietet eine beeindruckende Ausgangsleistung von 28dBm pro Antennenkette (2,4GHz) bzw. 27dBm (5GHz). Zusätzlich werden 5MHz- und 10MHz-Kanalbreiten unterstützt, um stabile Langstreckenverbindungen zu gewährleisten.

Weitere Verbesserungen umfassen Forward Error Correction, erweiterte Frequenzbereiche sowie die Nutzung nicht-standardisierter Mittenfrequenzen zur Minimierung von Störungen. Praxis-tests haben Reichweiten von über 15km bestätigt, wobei mit künftigen Software-Updates weitere Verbesserungen zu erwarten sind.

Die Rechen- und Kommunikationsfunktionen sind über das Robonode SDK (basierend auf Open Embedded/Yocto mit LTS Kernel v4.14) zugänglich. Nach Installation stehen beide Wi-Fi-Module über API-Schnittstellen zur Verfügung.



RoboNode



Robonode

- 2,4GHz bis 28dBm, 5GHz bis 27dBm Ausgangsleistung pro Kette
- Erweiterte Frequenzbereiche: 2312-3000MHz und 4900-5925MHz
- Schmale Bandbreite: 5/10MHz sowie Standard 20/40/80/160MHz im erweiterten Bereich
- Reduzierte Kanalabstufung: 1MHz für 2,4GHz und 5GHz
- Nicht-standardisierte Mittenfrequenzen zur Störungsreduzierung
- Optimierte für zuverlässige Langstreckenkommunikation (>10km Funkstrecke)
- Qualcomm WCN9380 Wi-Fi5 (802.11a/g/n/ac) 2,4GHz und 5GHz mit 1x1 MU-MIMO 20/40/80
- 2,4GHz bis 22dBm, 5GHz bis 20dBm Ausgangsleistung pro Kette
- Speicher eMCP: LPDDR3 1GB + eMMC 8GB
- LGA; Maße: 36,6×76,6mm
- Schnittstellen: USB 3.0; USB 2.0; RGMI; DSI; HDMI; I2S; DMIC; SDC; UART; SPI; I2C; GPIO

Entwicklungskits sind im CODICO Sample Shop erhältlich. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte:

A03

► Thomas Carmody, +44 7538 3609 88
thomas.carmody@codico.com



Zu den Kernfunktionen gehören Wi-Fi-Broadcast mit Forward Error Correction in verschiedenen Modi für Audio-, Video- und Telemetrieübertragung zwischen Robonodes in Drohnen, Robotern und Bodenstationen. Eine vollständige API-Übersicht findet sich in den technischen Unterlagen.

Wichtige Software-Funktionen

- Wi-Fi-Broadcast mit FEC (Forward Error Correction)
- Schmale Kanäle
- Große Frequenzbereiche
- Schnelles Frequenzwechseln
- Einfache USB-Konfiguration inkl. Systemupdates
- OpenHD-Unterstützung

Wichtige Hardware-Funktionen

- Prozessor: Qualcomm QCS405 SoC
- Qualcomm QCN9074 Wi-Fi6 (802.11a/g/n/ac/ax) 2,4GHz und 5GHz mit 2x4 MIMO

EINSATZBEREICHE

- Drohnen
- Autonome Mobile Roboter (AMR)
- Fahrerlose Transportfahrzeuge (AGV)
- Langstrecken-Audio- und Videosysteme im Außenbereich (Peer-to-Peer)



Robonode-DVK Entwicklungskit

Get it!



DIE ZUKUNFT DER ARBEIT

Humanoide Roboter und die Power hinter künstlicher Intelligenz



Die Robotik-Branche befindet sich in einem tiefgreifenden Wandel, der durch Fortschritte in den Bereichen künstliche Intelligenz (KI), maschinelles Lernen und Echtzeit-Datenverarbeitung vorangetrieben wird. KI-gesteuerte Roboter verändern heute die Zukunft der Robotik, indem sie die Systeme intelligenter, anpassungsfähiger und autonomer machen. Autonome Roboter, die einst ein Thema futuristischer Werke waren, sind heute auf dem Weg zur Massenproduktion.

Humanoide Roboter entwickeln sich dank der Fortschritte in der künstlichen Intelligenz, der Robotik und erheblicher Investitionen großer Technologieunternehmen rasch von konzeptionellen Prototypen zu praktischen Werkzeugen für verschiedene Branchen. Diese Entwicklung verändert Sektoren wie das Gesundheitswesen, maschinelle Fertigung und die persönliche Assistenz, und positioniert damit humanoide Roboter als integralen Bestandteil der zukünftigen Arbeitskräfte.

Das Wachstum bei KI-gesteuerten Robotern wird durch steigende Anforderungen im Gesundheitswesen und der Fertigung sowie durch unterstützende staatliche Maßnahmen vorangetrieben. Es wird erwartet, dass humanoide Roboter bis 2030

4% des Arbeitskräftemangels in der US-Fertigung ausgleichen werden, indem sie schmutzige, gefährliche oder langweilige Aufgaben übernehmen. Bis 2030 könnten diese Roboter 2% des weltweiten Bedarfs an Altenpflegekräften abdecken und damit in Bereichen helfen, in denen es an Pflegepersonal mangelt. In Sektoren wie dem Bergbau, der Katastrophenhilfe und der chemischen Industrie könnten humanoide Roboter 5 bis 15% der gefährlichen Arbeiten übernehmen und so die Sicherheit und Effizienz erhöhen.

Bis 2050 könnten allein in den USA 63 Millionen humanoide Roboter im Einsatz sein. Länder wie Japan setzen auf Pflegeroboter für ihre alternde Bevölkerung, während China die Produktion für die industrielle Automatisierung ausbaut.

Marktwachstum und Akzeptanz

Die Integration von humanoiden Robotern in verschiedene Branchen wird durch technologische Fortschritte und die Notwendigkeit, dem Arbeitskräftemangel entgegenzuwirken, vorangetrieben. Unternehmen wie Tesla haben den Optimus Gen 2.0 eingeführt – die neueste Iteration ihres humanoiden Roboters, der die Grenzen der Automatisierung sowohl in der Industrie als auch in der Pflege verschieben soll. Boston Dynamics, bekannt für seine Roboter wie Atlas, ist in der Lage, komplexe Bewegungen auszuführen und die Grenzen der humanoiden Mobilität und realer Anwendungen zu erweitern. Das in San Diego ansässige Unternehmen Ainos hat eine strategische Partnerschaft mit dem japanischen Unternehmen Ugo angekündigt, um einen Roboter mit Geruchserkennung zu entwickeln.

Da humanoide Roboter eine wichtige Rolle bei der Behebung des Arbeitskräftemangels und der Steigerung der Effizienz in verschiedenen Branchen spielen werden und in den kommenden Jahren ein erhebliches Marktwachstum zu erwarten ist, wird auch ihr Energiebedarf steigen.

Die KI-Hardware-Revolution

KI-Hardwareplattformen wie der Nvidia Jetson, der Prozessor der Qualcomm Dragonwing™ IQ9-Serie und der SYNAPTICS SL1680 bieten leistungsstarke, energieeffiziente Rechenleistung, die für die Echtzeit-Wahrnehmung, Bewegungsplanung und Entscheidungsfindung in humanoiden Robotern unerlässlich ist.

Der Prozessor der Qualcomm Dragonwing IQ9-Serie ist eine neu eingeführte leistungsstarke Plattform für Robotik- und Industrieanwendungen mit langer Lebensdauer. Er bietet einen branchenführenden Stromverbrauch für Edge-Processing und bis zu 100 Billionen Operationen pro Sekunde (TOPS) in einem hochintegrierten, thermisch effizienten System-on-Chip (SoC), das auch dedizierte Echtzeitverarbeitungskerne enthält, um die sicherheitskritischen Routinen zu verwalten, die für den sicheren Betrieb von Robotern in unmittelbarer Nähe zu verletzlichen Personen erforderlich sind. Der Prozessor der Dragonwing IQ9-Serie von Qualcomm enthält auch einen Kamera-ISP (Image Signal Prozessor), an den bis zu 16 hochauflösende Kameras gleichzeitig angeschlossen werden können. Der SoC kann Kamera- und Sensoreingaben für die Objektdetektion, die Objekterkennung, die Pfadplanung und andere wichtige Aufgaben der Roboternavigation und -entscheidung nutzen. Darüber hinaus ist die dedizierte NPU in den Geräten auch leistungsfähig genug, um Sprachmodelle wie Llama2 auszuführen, die es Menschen ermöglichen, auf natürliche Weise mit ihren Robotern zu interagieren.

Der SYNAPTICS SL1680 basiert auf einer Quad-Core ARM Cortex-A73 64-Bit-CPU, einer 7,9 TOPS NPU, einer hocheffizienten, funktionsreichen GPU und einer Multimedia-Beschleuniger-Pipeline. Er eignet sich ideal für Heim- und Industriesteuerungen, intelligente Geräte, Gateways für die Heimsicherheit, Digital Signage, Displays, Point-of-Sale-Systeme und Scanner.

Neue Lösungen für den Energiebedarf von System-on-Chip (SoC) für humanoide Roboter

Anspruchsvolle KI-Architekturen erfordern fortschrittliche Core-Power-Lösungen, um ihre hohe Rechenleistung und Echtzeitverarbeitung zu unterstützen. Diese Systeme erfordern eine mehrphasige Spannungsregelung, dynamische Leistungsskalierung und eine rauscharme, hocheffiziente Stromversorgung, um die Leistungsstabi-

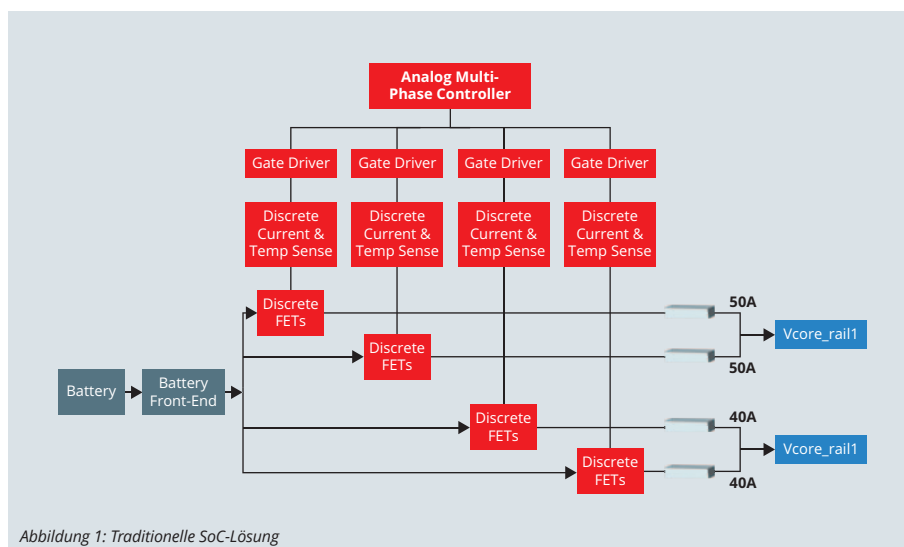


Abbildung 1: Traditionelle SoC-Lösung

lität zu gewährleisten. Da die KI-Arbeitslasten in humanoiden Robotern immer intensiver werden, müssen die Stromversorgungsarchitekturen thermische Effizienz, schnelle Stromreaktion und nahtlose Integration mit KI-Beschleunigern gewährleisten, um Engpässe oder Überhitzung zu vermeiden.

Die Core Computing Unit ist das Herzstück des Systems, da sie die Berechnungen ausführt und bestimmt, welche speziellen Lösungen für Stromschienen erforderlich sind. Leistungsstarke Core-Rails haben strenge Spezifikationen, um die von den CPUs, GPUs und Beschleunigern im System-on-Chip (SoC) benötigte Leistung zu liefern. Dieser Artikel befasst sich mit Stromversorgungs-lösungen für die SoC-Core-Rails.

Herkömmliche Lösungen für SoC-Core-Rails verwenden analoge PWM-Controller, diskrete MOSFETs und diskrete Strom- und Temperaturerfas-

sungsschaltungen (Abbildung 1). Diese Lösungen erfordern viele externe Komponenten, was die Kosten in die Höhe treibt, die Zuverlässigkeit bei einigen Anwendungen verringert und eine größere Leiterplattenfläche erfordert. Dies kann die Entwicklung herkömmlicher Lösungen erschweren und zu mangelnder Flexibilität und Skalierbarkeit führen, welche für die Arten von SoCs, die in High-Performance-Computing (HPC)-Anwendungen eingesetzt werden, entscheidende Voraussetzungen sind (Abbildung 1).

Abbildung 2 zeigt eine hochmoderne SoC-Core-Power-Lösung mit digitalen Mehrphasen-Controllern und monolithischen DrMOS-Leistungsstufen. Der DrMOS integriert den Gate-Treiber-IC, die Strommessschaltung und die Temperaturmessschaltung; dies ermöglicht eine einfachere Lösung durch den Wegfall mehrerer externer Komponenten, die bei herkömmlichen Lösungen erforderlich wären.

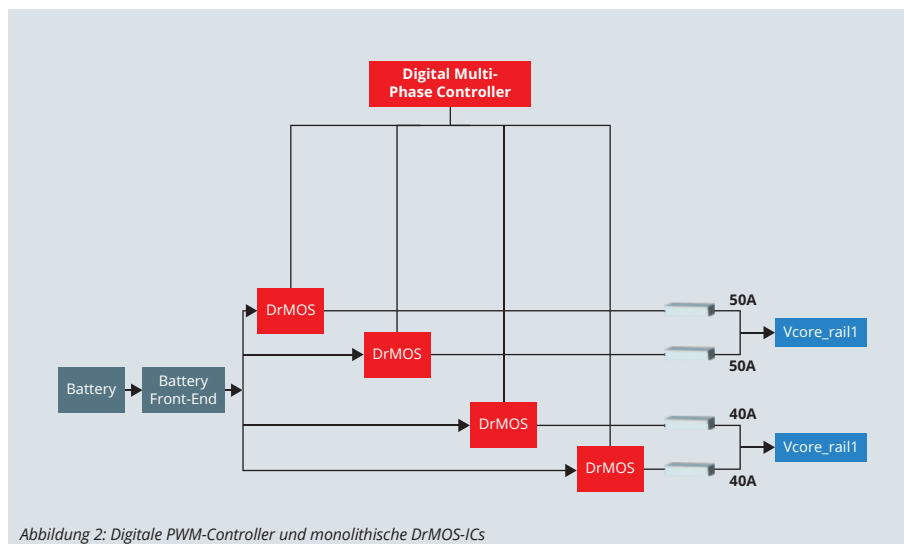


Abbildung 2: Digitale PWM-Controller und monolithische DrMOS-ICs



Der DrMOS ist ein monolithisches Design mit unglaublich hoher Leistungsdichte, das eine genaue Stromerfassung und eine genaue On-Die-Temperaturerfassung bietet. MPS verfügt über ein 22V- und ein 6V-DrMOS-Portfolio zur Unterstützung der einstufigen und zweistufigen Leistungsumwandlung. Der MPQ86760 ist zum Beispiel ein DrMOS aus dem 6V-Portfolio, der sich gut für SoCs für autonomes Fahren und Infotainment eignet. Der MPQ86960 hingegen ist ein DrMOS aus dem 22V-Portfolio und kann in humanoiden Robotern eingesetzt werden.

Abbildung 3 zeigt einen DrMOS, der zusammen mit den mehrphasigen Controllern von MPS Stromschienen von 30A bis 80A versorgen kann (und unter bestimmten Bedingungen auch höher). Diese Kombination aus einem DrMOS und einem dedizierten Controller kann eingesetzt werden, um die Kernstromschiene des SoCs in einem humanoiden Roboter effizient zu regeln und dabei in einem kompakten Design hohe Ströme zu liefern.

Diese digitalen Regler bieten Flexibilität und Skalierbarkeit, da die Anzahl der Phasen in Abhängigkeit von den Stromwerten der jeweiligen SoC-Kernschiene konfiguriert werden kann. Digitale Controller benötigen keine externe Kompensation der Rückkopplungsschleife, was die Designarbeit vereinfacht und die Entwicklungszeit verkürzt. Sie verfügen außerdem über einen nicht-flüchtigen Speicher (NVM), mit dem die Register-einstellungen bis zu 1000mal konfiguriert und rekonfiguriert werden können.

Darüber hinaus bieten der Controller und DrMOS verschiedene Überwachungs- und Schutzfunktionen, die zur Implementierung von Telemetrie auf Systemebene genutzt werden können.

SoC-Stromversorgung für humanoide Roboter

Moderne Roboterplattformen verwenden entweder eine 48V- oder eine 22V-Lithium-Ionen-Batterie. Eine 48V-Lithium-Ionen-Batterie entwickelt sich zur Standard-Hochspannungsschiene für hu-

manoide Roboter in voller Größe. MPS bietet Lösungen, um sowohl 48V als auch 22V effizient herunter zu regeln, um die notwendige Spannung für die Kernschienen zu liefern.

Abbildung 3 zeigt ein Blockdiagramm eines hoch-effizienten Stromversorgungssystems für ein Robotik-SoC. Eine Batterie wird über die Front-End-Absicherung an zwei digitale MPQ2967-Controller weitergeleitet. Jeder Controller konfiguriert und verwaltet dann 4 MPQ86960 DrMOS-Stufen in Mehrphasen-Konfigurationen. Dies gewährleistet die Versorgung von vier Stromschienen von 30A bis 80A. Der Mehrphasenbetrieb verbessert die Effizienz, die Stromaufteilung und die thermische Verteilung. Die Controller können mit dem SoC über die I²C-Schnittstelle oder jede andere von unseren Controllern unterstützte Standardschnittstelle kommunizieren. Dieser Aufbau ist ideal für Hochleistungsroboter, die eine kompakte und zuverlässige Stromversorgung benötigen.

Schlussfolgerung

Die Robotik-Industrie verlagert sich von dezentralen Steuerungen hin zu zentralisierten Hochleistungs-Rechenplattformen. Moderne Roboter verwenden CPUs, GPUs und KI-Beschleuniger, um Computer-Vision, Bewegungsplanung und Steuerungsalgorithmen in Echtzeit zu verarbeiten. Dieser Wandel macht leistungsfähige Niederspannungs- und Hochstromversorgungssysteme erforderlich.

Die SoCs, die in der zentralen Datenverarbeitung eingesetzt werden, erfordern fortschrittliche Energieverwaltungslösungen, insbesondere für die Kernspannungsschienen. Herkömmliche Stromversorgungslösungen eignen sich nicht mehr für die nächste Generation von Stromversorgungsanwendungen für zentrale Rechner. Mit mehrphasigen digitalen Controllern wie dem MPQ2967 und DrMOS-Leistungstufen wie dem MPQ86960, die in Roboter-SoC-Kernstromanwendungen eingesetzt werden, können skalierbare, flexible und kompakte Stromversorgungslösungen mit hohem Wirkungsgrad und schnellem Einschwingverhalten bereitgestellt werden.

A04

Thomas Merkel, +49 89 1301 438 21
thomas.merkel@codico.com

Autoren: Shivani Saravanan, Product Marketing Manager MPS
und Thomas Berner, Product Marketing Manager CODICO

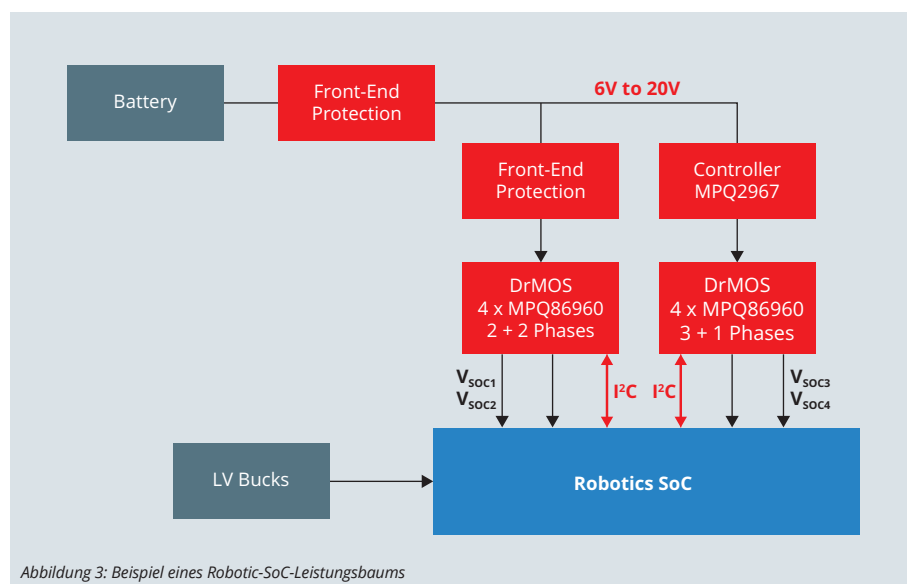


Abbildung 3: Beispiel eines Robotic-SoC-Leistungsbaums

QCC74x

Neue Wi-Fi6 IoT-Modullösungen mit USB-Schnittstelle von Qualcomm



Nach der erfolgreichen Einführung der IoT-Modullösungen basierend auf den Bausteinfamilien Qualcomm® QCC730 (Wi-Fi4) und Qualcomm® QCC743, QCC744 (Wi-Fi6) erweitert Qualcomm Technologies, Inc. seine Modulproduktfamilie um den neuen Qualcomm® QCC748.

Die QCC74x SoC-Bausteinfamilie basiert auf einer RISC-V Architektur (@325MHz FPU + DSP) und bietet neben Wi-Fi6 auch Bluetooth® 5.4 drahtlose Technologie und IEEE 802.15.4 (Thread). Durch die integrierten Multimediafunktionen und die zahlreichen digitalen und analo-

gen Schnittstellen ist diese Familie insbesondere für Anwendungen geeignet, bei denen eine hohe Funktionsintegration bei gleichzeitig geringeren Kosten gefordert ist, wie zB bei Smart Appliances, Industrial IoT, Smart Home Devices, Medical Devices und IoT Hubs/Gateways.

Die Modulausführung QCC748M (M= Modul) wird, wie auch das QCC744M, in zwei Varianten angeboten: mit 484KB SRAM plus 4MB oder 8MB pSRAM (SiP), jeweils mit einem 8MB NOR-Flash. Diese Ausstattung übertrifft die Speicherkonfiguration des günstigeren QCC743M (484KB RAM + 4MB NOR-Flash) deutlich. Zudem ist QCC748M pinkompatibel zur QCC744M Lösung, wird in zwei Antennenausführungen angeboten und bietet die gleichen Schnittstellen mit dem zusätzlichen Vorteil einer USB-Schnittstelle.

Eine Funktionsübersicht finden Sie unter:

<https://downloads.codico.com/misc/wifi-modules>

Klicken Sie bitte auf den blauen Button »IoT« um die Produktmatrix zu öffnen und wählen Sie dann das Sheet *WiFi 6*. In dem Sheet *DevKit* finden Sie alle Wi-Fi IoT Development Kits, die derzeit von Qualcomm Technologies, Inc. angeboten werden. Für eine kostenlose Bestellung bitte einfach auf den entsprechenden Link klicken. Bei weiteren Fragen kontaktieren Sie bitte:

A05

► André Ehlert, +49 89 1301 438 11
andré.ehlert@codico.com

Qualcomm branded products are products of Qualcomm Technologies, Inc. and/or its subsidiaries.



QCC-748M PC Bantenna



QCC-748M RF-Connector



ALLES UNTER KONTROLLE

Effiziente Stromversorgung für Industrie 4.0 & IoT-Systeme



In der heutigen Industrie, in der Automatisierung, Konnektivität und Miniaturisierung dominieren, sind Energieeffizienz und Zuverlässigkeit entscheidende Designfaktoren. Systeme, die aus Sensoren, Kommunikationsmodulen und meist ständig eingeschalteten Steuerungen bestehen, brauchen kompakte, stabile Lösungen, die mit geringen Energiebudgets auskommen.

Üblicherweise wird eine zentrale 24V-Versorgung über einen primären DC/DC Step-Down Wandler geregelt und durch mehrere Point-of-Load-Stufen (POL) ergänzt. Funktionen wie Spannungsüberwachung, Reset-Steuerung und Sequencing sorgen für einen sicheren und kontrollierten Betrieb.

TOREX begegnet diesen Herausforderungen mit innovativen, besonders effizienten und kompakten Power-Management-Lösungen, die auf die Anforderungen von Industrie 4.0 zugeschnitten sind.

Lösungen für die Primärstufe

TOREX hat seine DC/DC-Linie kürzlich um die Serien XC9702 und XC9711 erweitert. Dabei handelt es sich um kompakte, pin-kompatible synchrone Step-Down-Wandler, die für Industrie- und Embedded-Anwendungen entwickelt wurden. Sie arbeiten in einem Eingangsbereich von 4,5V bis 60V und sind für Umgebungstemperaturen von -40°C bis +125°C geeignet.

Der Regelalgorithmus lässt sich über den MODE-Pin zwischen PWM und PWM/PFM umschalten, wodurch der Entwickler den rauscharmen und hocheffizienten Betrieb bei unterschiedlichen Lasten optimieren kann. Die XC9702- und XC9711-Familien haben die gleiche Leiterplattengrund-

fläche und das gleiche externe Schaltungsdesign (Abbildung 1), sodass die Ingenieure den optimalen DC/DC-Wandler auf der Grundlage des erforderlichen Ausgangsstroms leicht auswählen können.

Beide Serien verfügen über Schutzfunktionen wie Unterspannungsabschaltung, Überstromschutz, thermische Abschaltung und Power-Good-Funktion für einen zuverlässigen Betrieb. Der Hauptunterschied liegt in der Ausgangsleistung: Der XC9702 liefert bis zu 300mA, ideal für ultrakompakte Designs mit begrenzter Stromver-

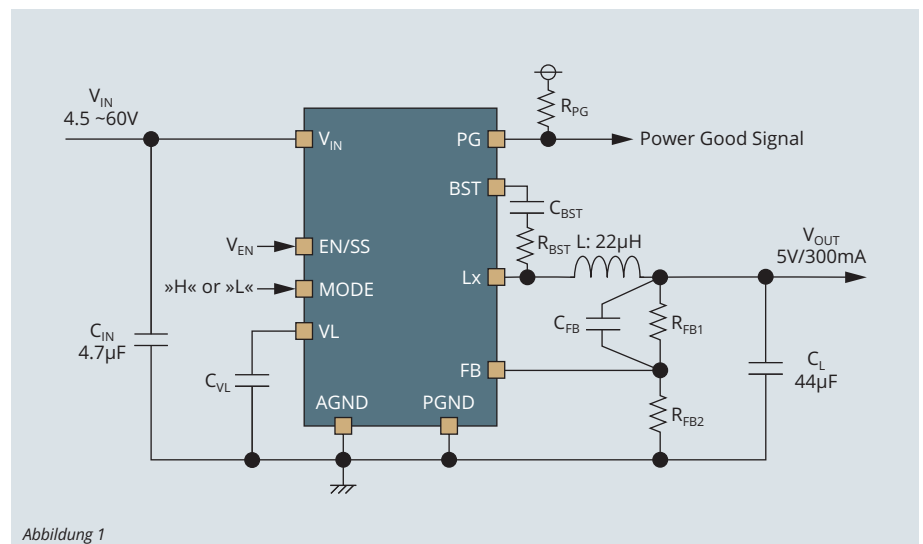


Abbildung 1



Abbildung 2: DC/DC-Wandler für Industrie- und Embedded-Anwendungen

	XC9702	XC9711	XCL249
Input Voltage	4.5V ~ 60V	4.5V ~ 60V	4.5V ~ 60V
Output Voltage	2.5V ~ 12V	2.5V ~ 15V	2.5V ~ 6.0V
Output Current	300mA	1A	150mA
Inductor	External	External	Internal
Packages	DFN3030-12A	DFN3030-12A	CL-3225
	HSOP-8N	HSOP-8N	
	USP-10B		

sorgung, während der XC9711 bis zu 1A unterstützt und damit für komplexere Lasten wie Steuermodule oder mehrere Sensoren geeignet ist. Für weiter integrierte Lösungen folgt bald der XCL249, ein 60V/150mA-Wandler mit integrierter Spule. Die vollständige Produktpalette finden Sie oben in Abbildung 2.

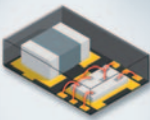
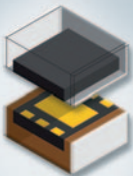
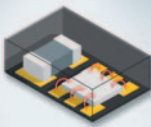
Lösungen für die Sekundärzweige (POL)

TOREX bietet ein umfassendes Sortiment an DC/DC-Wandlern für Point-of-Load-Anwendungen, darunter mehrere Micro DC/DC-Lösungen mit integrierten Induktivitäten (Abbildung 3). Die POL-DC/DC-Wandler und ihre Hi-SAT-COT-Archi-

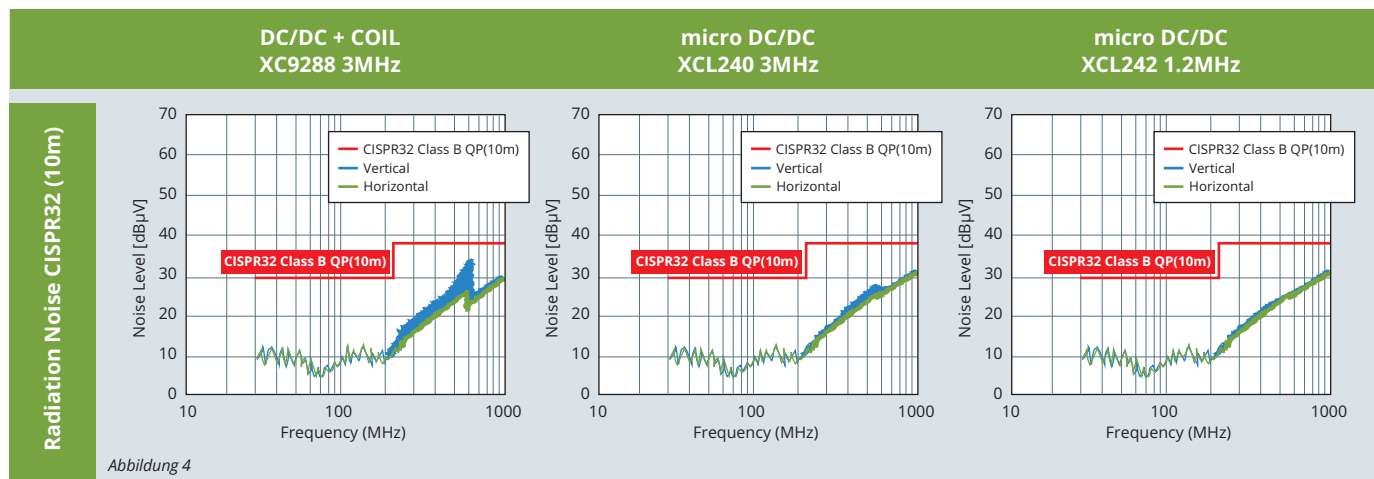
tektur (Constant On Time) wurden speziell entwickelt, um die bekannten Herausforderungen bei der Stromversorgung von FPGAs und MCUs zu meistern, wie zB Einschwingverhalten, Wärmeabgabe und EMI.

Im Gegensatz zu monolithischen PMICs ermöglichen einzelne POL-Wandler eine Platzierung der Stromschienen nahe bei den entsprechenden Pins von FPGA oder MCU. Dies reduziert die Impedanz und verbessert die Systemstabilität. Zudem hilft die Trennung der Wandler, Wärme besser zu verteilen und EMI durch optimierte PCB-Layouts zu minimieren (Abbildung 3).

Abbildung 3: DC/DC-Wandler für Point-of-Load-Anwendungen

	XCL237/38	XCL239/40	XCL241/42	XCL243/44
I _{OUT} (max)	1.5A	1.0A	0.5A	0.7A
V _{IN} Range	2.5V ~ 5.5V			
V _{OUT} Range	0.8V ~ 3.6V, selectable in 0.5V steps, ±2.0%			
Switching Frequency	3.0MHz	3.0MHz	1.2MHz	3.0MHz
Quiescent Current (Typ.)	25µA	25µA	15µA	25µA
Amb. Op. Temp. Range	-40°C ~ +105°C			
Package	USP-9B01	CL-2025-02	USP-8B04	
Dimensions (mm)	3.2×2.5×1.0	2.5×2.0×1.04	2.25×1.5×0.75	
Package Construction				





Die Hi-SAT-COT-Architektur zeichnet sich durch ultraschnelles Einschwingen, minimale Spannungsunter- und -überschwinger sowie stabile Schaltfrequenzen aus, was die Zuverlässigkeit erhöht.

Die Micro-DC/DC-Wandler von TOREX sind kompakt, thermisch effizient und einfach zu integrieren. Sie eignen sich hervorragend für dichte FPGA- und MCU-Stromversorgungen. Gegenüber externen Induktivitäten bieten sie geringere EMI (Abbildung 4), kompaktere Bauformen und eine schnellere Markteinführung.

Lösungen für die Spannungsüberwachung und das Sequencing

Der XC6138 ist ein hochpräziser Spannungsdetektor, ideal für industrielle und batteriebetriebene Systeme. Sein VSEN-Pin erlaubt die direkte Überwachung von Eingangsspannungen bis 76V (kurzzeitig bis 90V), sodass direkt an 12V- oder 24V-Stromschienen angeschlossen werden kann, ohne externe Spannungsteiler. In sensiblen Anwendungen sorgt der XC6138 mit Hysterese und Verzögerungstiming für zuverlässige Systemresets und stabilen Betrieb bei Spannungsschwankungen.

Ein typisches Anwendungsbeispiel zeigt eine Steuerung mit Primär- und Sekundärpfaden, bei der das Ein- und Ausschalten nach einem definierten Ablauf (Sequencing) erfolgen muss (siehe Abbildung 5).

Wenn die primäre Eingangsspannung ansteigt und den Spannungsfreigabeschwellenwert (VDR) des XC6138 überschreitet, wird der RESETB-Ausgang nach einer vorgegebenen Freigabeverzögerungszeit (t_{DR}), die durch den externen Kondensator CD eingestellt wird, hochgeschaltet. Das RESETB-Signal gibt die Start-up-Sequenz für die



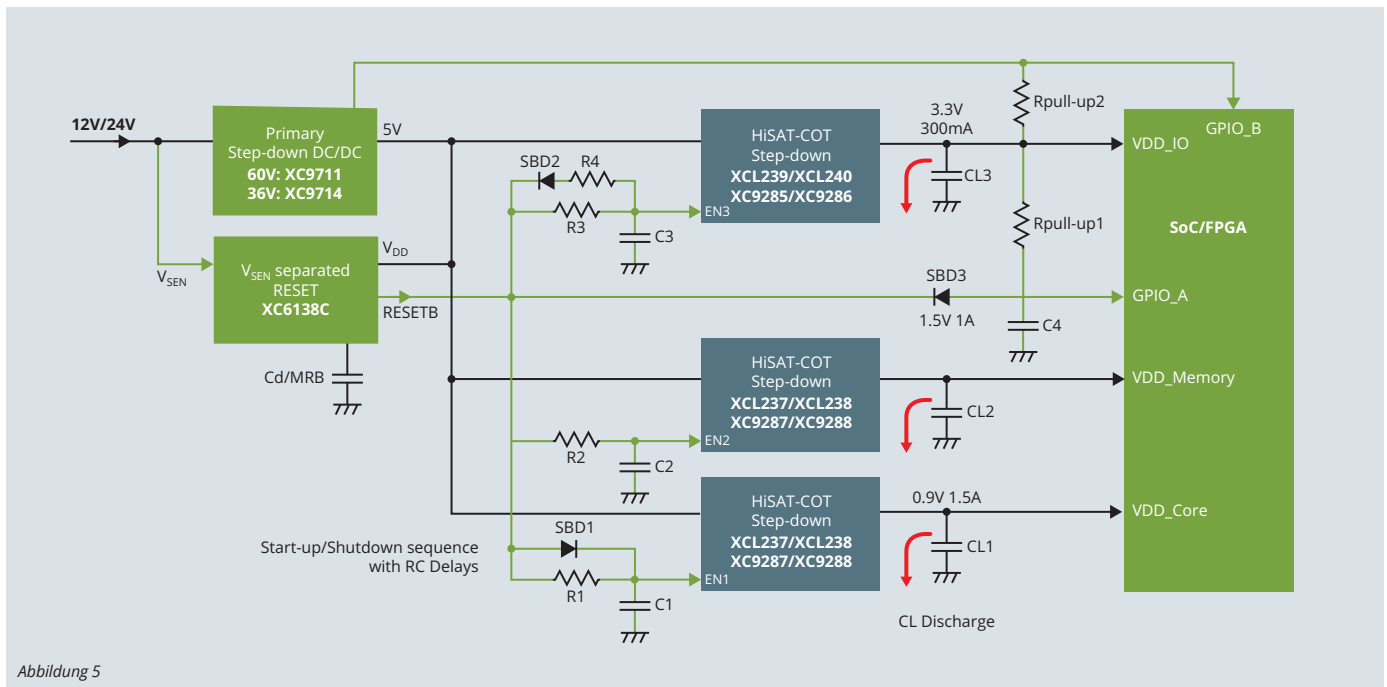


Abbildung 5

drei sekundären DC/DCs frei, und der Anstiegszeitpunkt für jeden DC/DC wird mithilfe der externen RC-Verzögerung festgelegt, sodass die VDD_Core-, VDD_Memory- und VDD_IO-Pfade sicher in der richtigen Reihenfolge ansteigen. Wenn VDD_IO ansteigt, steigt GPIO_A langsam mit der Verzögerung $R_{pull-up1} \times C4$ an, dabei wird der SoC/FPGA-Betrieb angehalten, bis alle VDDs vollständig hochgefahren sind. Der interne Nch-Open-Drain des PG-Pins im primären DC/DC schaltet sich aus, wenn der 5V-Ausgang ausreichend ansteigt, und wenn VDD_IO ansteigt, steigt GPIO_B über den $R_{pull-up2}$ an. Über GPIO_B kann der Status des primären DC/DC überwacht werden.

Fällt die primäre Eingangsspannung unerwartet unter den Spannungserkennungsschwellenwert (VDF) des XC6138, geht der RESETB-Ausgang auf Low. Über das RESETB-Signal, das durch die SBD3 geleitet wird, fällt auch GPIO_A ab. Der SoC/FPGA startet daraufhin die Notabschaltsequenz, etwa zum Speichern kritischer Daten, bevor die Stromversorgung endet. Ein höher gewählter VDF-Wert sorgt dafür, dass der 5V-Ausgang währenddessen noch ausreichend Spannung liefert.

Gleichzeitig löst RESETB auch die Abschaltsequenz der sekundären DC/DC-Pfade aus: EN3 fällt verzögert über $R4 \times C3$ ab. Die in Reihe geschaltete SBD2 blockiert das Signal beim Anstieg, ermöglicht aber die Verzögerung beim Abfall –

so lassen sich R3 und R4 je nach Signalrichtung gezielt nutzen. Da EN3 zuerst abgeschaltet wird, ist R4 deutlich kleiner als R3. Die RC-Verzögerungen sorgen für eine definierte Abschaltreihenfolge: VDD_IO fällt zuerst, danach VDD_Memory und zuletzt VDD_Core. Ein Beispiel zur Überwachung eines 12V-Eingangs mit dem XC6138 ist in Abbildung 6 zu sehen.

Der XC6138 unterstützt Auslösespannungen von 2,3V bis 20,0V und Wiedereinschaltspannungen von 2,5V bis 24,0V, wodurch verschiedene Schwellenwertkombinationen möglich sind. Er ist für Umgebungstemperaturen bis 125°C ausgelegt und sowohl im Industriestandard-Gehäuse SOT-25 als auch im ultrakleinen Gehäuse DFN1515-6A erhältlich.

Vor der Fertigstellung eines DC/DC-Designs ist die Simulation unter realistischen Bedingungen wichtig. TOREX bietet dazu eine Online-Simulationsplattform, die Wirkungsgrad, Ausgangsspannungsstabilität und Einschwingverhalten anhand realer Produkte bewertet. Dieses Tool hilft, Designprobleme frühzeitig zu erkennen und die Komponentenwahl zu optimieren.

Muster und Evaluierungsboards aller genannten TOREX-Produkte sind über CODICO erhältlich. Die Boards können an spezifische Kundenanforderungen angepasst und mit Testdaten geliefert werden.

A06

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

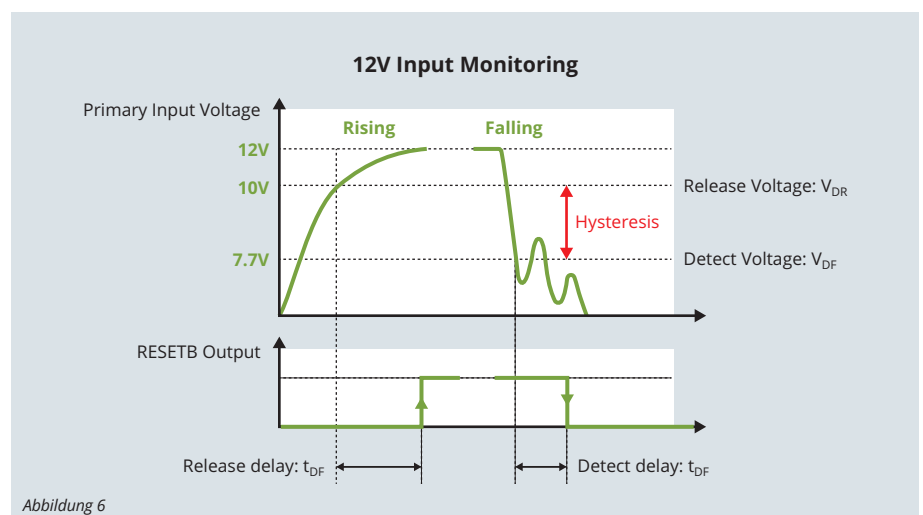


Abbildung 6

QUANTUM DOTS

Quantenmechanik & Displays

Quantenphysik, Quantenmechanik, Quantenpunkte. Bezeichnungen, die man vielleicht schon gehört hat und die wir kurz erläutern wollen.

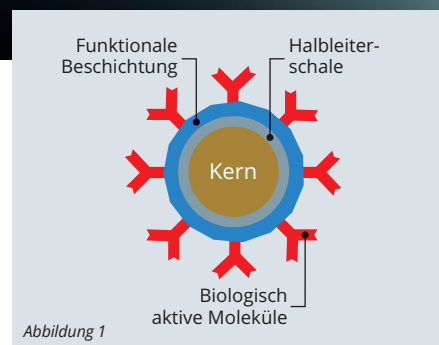
Seitdem der Österreicher Anton Zeilinger (gemeinsam mit Alain Aspect und John Clauser) den Nobelpreis für Physik für seine Experimente mit verschränkten Photonen erhielt und dabei unter anderem die Quantenteleportation nachwies, ist die Bezeichnung Quanten auch einem größeren Kreis bekannt.

Quantenphysik beschreibt das Verhalten und die Wechselwirkung kleinster Teilchen im atomaren und subatomaren Bereich. Die Quantenmechanik, ein Teilgebiet der Quantenphysik, beschäftigt sich mit den Eigenschaften von Zuständen und Vorgängen von Materie. Der Begriff Quant hat seinen Ursprung im Lateinischen »quantum«, was übersetzt »wie viel« oder »wie groß« bedeutet. Es wird also etwas Messbares, »Quantifizierbares« beschrieben. Heute wird in der Physik mit Quant der Teilchencharakter einer betrachteten Größe assoziiert.

Was sind dann Quantenpunkte?

Quantenpunkte oder Quantum Dots (QD) sind winzige Kristalle im Nanometerbereich. Sie bestehen aus einem Cluster von Halbleiteratomen, oft umhüllt mit einer weiteren Halbleiterschicht. Eine äußere funktionelle Polymer- oder Lipidbeschichtung ermöglicht eine Kopplung mit Protei-

nen, Oligonukleotiden (kurze DNA- oder RNA-Moleküle), Antikörpern oder anderen Molekülen (Abbildung 1). Die Abmessungen zwischen 2 bis 10 nm, das sind etwa 10 bis 150 Atome, ergeben bemerkenswerte optische und elektrische Eigenschaften. Diese Charakteristika lassen sich durch Partikelgröße, Material und Zusammensetzung verändern und anpassen. Das sind Besonderheiten, die für viele Anwendungen interessant sind. Einsatzgebiete sind optische Sensoren, Biomonitoring, Medikamententransport, Solarzellen, Dis-



plays oder auch die Photokatalyse (eine durch Licht ausgelöste chemische Reaktion).

2023 erhielten übrigens Alexei Ekimov, Louis Brus und Moungi Bawendi den Nobelpreis für Chemie für ihre mittlerweile 30-jährige Forschungsarbeit zu Quantenpunkten.

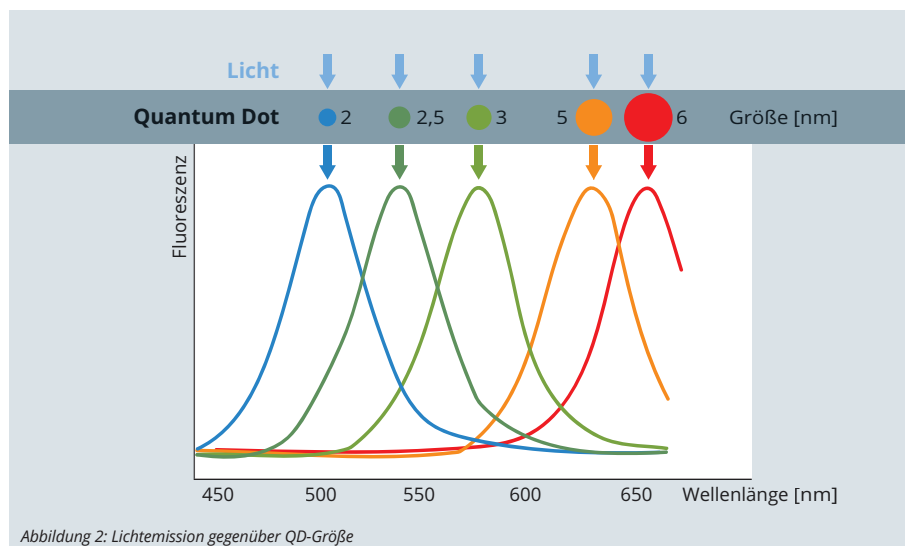
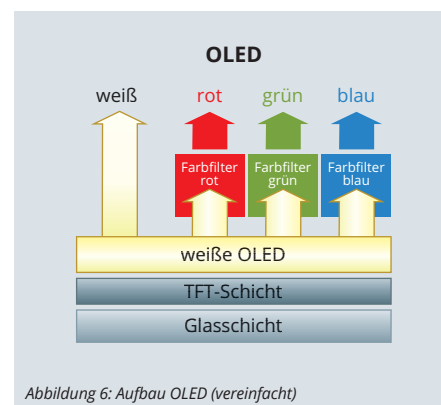
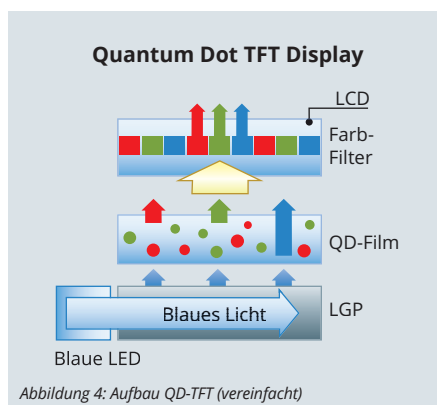
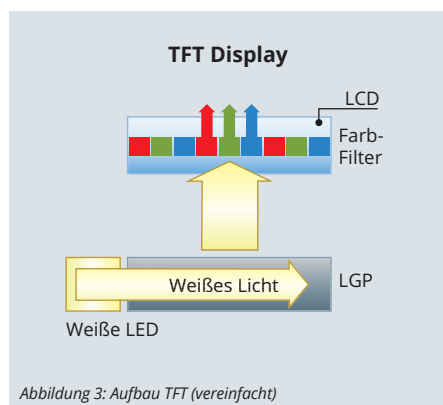


Abbildung 2: Lichtemission gegenüber QD-Größe



Quantum Dots - Einsatz bei Displays

Was die Quantenpunkt-Technologie für Displays interessant macht, ist die Foto-Lumineszenz. Quantenpunkte können Licht absorbieren und in einer anderen Wellenlänge emittieren. Die Farbe des Lichts hängt dabei direkt von der Größe des Partikels ab – je kleiner der Punkt, desto kürzer die Wellenlänge. Dies beruht auf dem Umstand, dass bei nur wenige Nanometer großen Partikeln weniger Platz für die Schwingung der Elektronen zur Verfügung steht. Das beeinflusst direkt die optischen Eigenschaften. Verwendet man InP (Indiumphosphid)-Quanten und ZnS (Zinksulfid)-Quanten, strahlen 6nm Dots langwelliges rotes Licht, 3nm Dots grünes Licht und 2nm Dots kurzwelliges blaues Licht ab. Dafür wird als Lichtquelle in der Regel blaues Licht mit einer Wellenlänge von 450nm verwendet (Abbildung 2).

Vergleich TFT-LCD Technologie mit neuen Quantum Dot TFTs

Im Allgemeinen besitzt ein herkömmliches TFT eine Hintergrundbeleuchtung. Diese erzeugt mit

weißen Leuchtdioden Licht, das durch Farbfilter beeinflusst wird, sodass ein farbiges Bild entsteht (Abbildung 3). Weiße Leuchtdioden bestehen aus einem blauen LED-Chip, der mit YAG-Phosphor (Yttrium-Aluminium-Granat-Phosphor) bedeckt ist und somit weißes Licht abstrahlt.

Der Nachteil dieser Technik ist, dass die daraus resultierenden Farben nicht so rein und lebendig dargestellt werden können. Der Grund dafür liegt in einer breiten Abstrahlung des Farbspektrums, wodurch sich die Farben gegenseitig beeinflussen (Abbildung 5).

In einem Quantum-Dot-Display hingegen werden anstelle weißer LEDs blaue LEDs für die Hintergrundbeleuchtung verwendet. Direkt darüber ist der QD-Layer integriert. Angeregt durch die blauen Leuchtdioden, erzeugen die Quantenpunkte lebendiges rotes und grünes Licht und werden mit dem blauen Licht zu weißem Licht gemischt. Wie beim normalen LCD wird das Bild in weiterer Folge über einen Farbfilter gebildet (Abbildung 4).

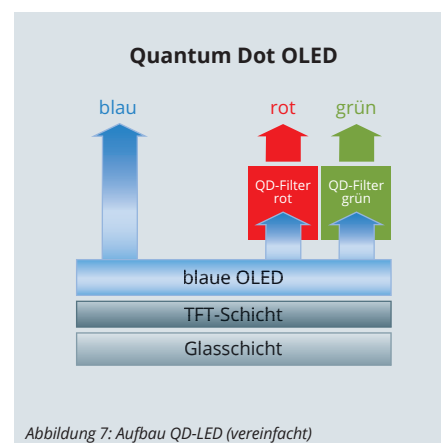
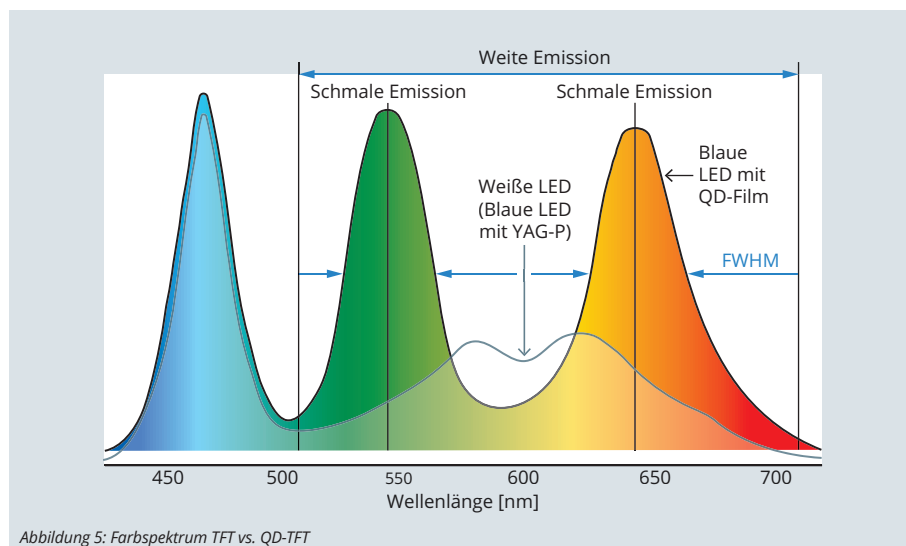
Vergleich OLED Displays mit Quantum Dot OLED Displays

Vorausschicken möchten wir an dieser Stelle, dass mit dem Begriff OLED hier immer ein sogenanntes AMOLED-Display gemeint ist. Also ein Display mit einem TFT-Layer (Aktiv-Matrix), über den die organischen LEDs der einzelnen Bildpunkte angesteuert werden.

Bei »normalen« OLED-Displays werden weiße OLEDs für die Pixel bzw. Sub-Pixel verwendet. Analog zu einem TFT werden die Farben des darzustellenden Bildes mit Hilfe eines Farbfilters erzeugt. Der Unterschied zu TFT-LCDs ist, dass bei OLED-Anzeigen auch das Weiß der OLEDs genutzt wird (Abbildung 6).

Macht man sich die QD-Technik zunutze, befindet sich direkt über der Lichtquelle, in unserem Fall organische Leuchtdioden (OLED), der QD-Layer mit dem Farbfilter.

Wie bei einem TFT-LCD werden die weißen OLEDs durch blaue ersetzt, wobei die Quantenpunkte durch das blaue Licht angeregt, rotes und grünes Licht emittieren und das Blau direkt verwendet wird (Abbildung 7).



Vorteile von Quantum-Dot-Displays

Verbesserte Farbdarstellung

Ein wesentlicher Vorteil ist die entscheidend verbesserte Farbdarstellung. Quantenpunkte emittieren Licht bei spezifischen Wellenlängen und haben eine enge Halbwertsbreite (FWHM – Full Width at Half Maximum) von etwa 20-35nm. Die Interferenz wird minimiert und die Farben werden reiner dargestellt. Das Resultat ist ein lebendigeres und realistischeres visuelles Erlebnis für die Betrachter.

Größerer Farbraum

Die Integration von Quantum-Dots erweitert den Farbraum des Displays und ermöglicht die Darstellung eines breiteren Farbspektrums. Diese Fähigkeit erlaubt es Herstellern, Farben darzu-

stellen, die näher an die Farben in der Natur herankommen.

Zum besseren Verständnis gehen wir kurz auf den Farbraum ein. Als Farbraum bezeichnet man die gesamte Palette an Farben, die das menschliche Auge wahrnehmen kann. Im CIE-Farbsystem werden Farben in mathematischer Form beschrieben. Das ergibt ein zungenförmiges Diagramm, in dem die Farben nach Sättigung und Farbton (Wellenlänge) dargestellt sind. Ein Auszug daraus ist der sRGB (standard Rot-Grün-Blau)-Farbraum, der die Farben umfasst, die auf einem (digitalen) Gerät (zB ein Bildschirm) dargestellt werden können. Der Einsatz von Quantum Dots kann den sRGB-Farbraum eines Displays um 35-45% erweitern (Abbildung 8).

Helligkeit und Energieeffizienz

Durch Quantenpunkte steigert sich auch die Helligkeit des Displays. Verglichen mit einem Display ohne QD kann daher der Stromverbrauch reduziert werden, um die gleiche Helligkeit zu erhalten. Bei LC-Displays erzielt man ein noch deutlich besseres Ergebnis mit einer Kombination aus QD-Technologie und einem Micro-LED-Backlight. Ein so ausgestattetes Display verfügt über eine brillante Farbdarstellung, einen hohen Kontrast und ist zudem noch energieeffizient.

Zusammenfassung

Displays mit QD-Technologie haben eine herausragende Farbdarstellung und ein deutlich größeres Farbspektrum als Standarddisplays. Dies ermöglicht die Darstellung von reichhaltigen, lebendigen Farben, die nahe an der Natur liegen und dem Betrachter ein realistisches Farberlebnis bieten. Die Hauptanwendungen finden sich im Medizinbereich und im professionellen Videobereich, wo es auf naturgetreue Farbwiedergabe und eine breite Farbskala ankommt.

A07

Christian Forthuber, +43 1 86305 158
christian.forthuber@codico.com

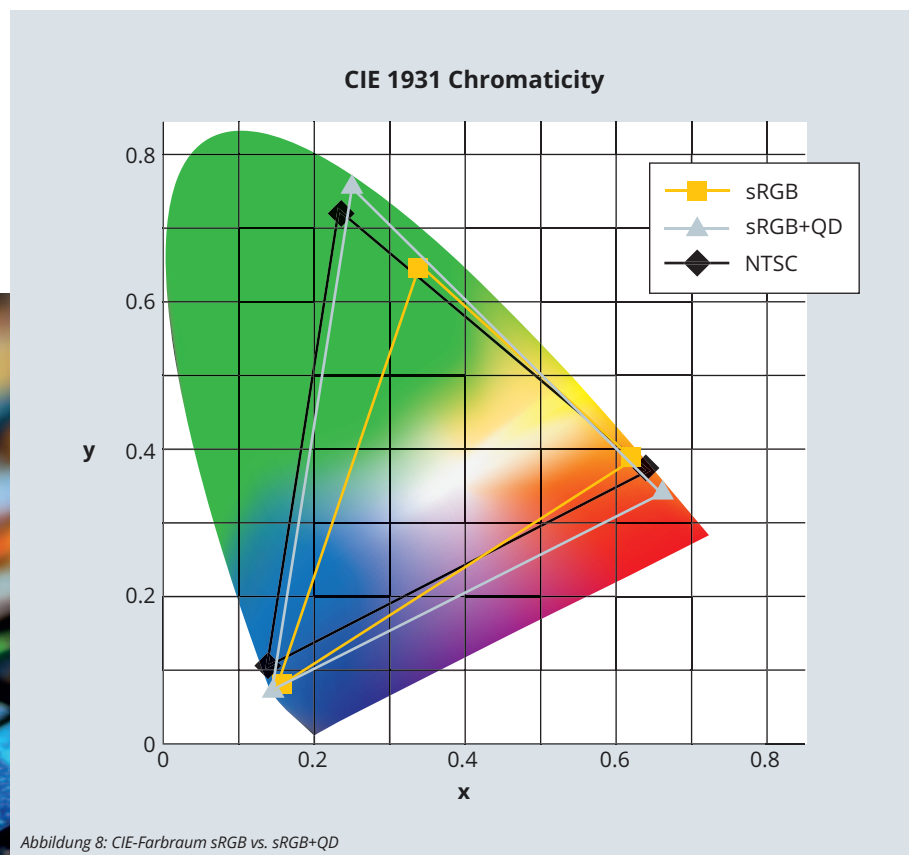


Abbildung 8: CIE-Farbraum sRGB vs. sRGB+QD

LFM-SERIE

Leistung auf kleinstem Raum

Neu in der Produktpalette von CINCON ist die Low-Profile LFM-Serie mit nur 1" Bauhöhe. Die LFM-Serie nutzt eine spezielle thermische Architektur in Form eines teilvergossenen Designs und basiert vollständig auf Kontaktkühlung.



Herkömmliche Open Frame/Card Design AC/DC-Netzteile werden meist mit vier Abstandsbolzen auf dem Systemgehäuse bzw. Montagegerahmen montiert. Ein Kühlkörper ist an der Oberseite des Netzteils zur Wärmeableitung von Transformator, MOSFET und Induktor, etc. angebracht. Durch die Kombination von Luftstrom im System und Kühlkörper kann die Gesamtleistungsdichte des Netzteils durch geeignete Kühlmaßnahmen effektiv erhöht werden.

Bei Lüfter-basierten Kühlsystemen gibt es oftmals Bedenken hinsichtlich der Zuverlässigkeit bzw. der System-MTBF und der potenziell hohen Geräuscentwicklung während des Betriebs. Entfernt man die Lüfter aus dem System, erfordert das eine alternative Lösung für das Wärmemanagement. Daher setzt man bei Neuentwicklungen vorrangig auf Kontaktkühlung und integrierter Kühlkörper. Nichtsdestotrotz stellt die Wärme-

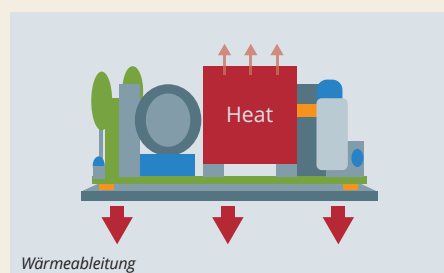
ableitung insbesondere von magnetischen Bauteilen eine Herausforderung dar.

Die Maximierung der thermischen Leistung durch Optimierung der Kontaktkühlung, die Verwendung von Vergussmaterial und die Möglichkeit die Komponentendichte dadurch zu erhöhen, was wiederum zu einer niedrigeren Bauhöhe führt, machen einen externen Lüfter überflüssig. Semi-Potting trägt auch dazu bei, die mechanische Resilienz gegen Schock- und Vibrationsbelastung wesentlich zu erhöhen.

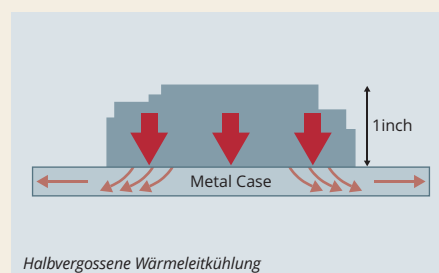
Die LFM-Serie ist in drei Standard-Footprints erhältlich: 3x2" für eine Gesamtleistung von 200W, 4x2" für 300W und schließlich 3x5" für 420W und 550W.

CINCONs 1"-Kompaktmodell bietet sowohl industrielle als auch medizinische Zulassungen, einschließlich 2x MOPP und BF (Body Floating), zwangsläufig als Klasse II Baugruppe. Die medizinische Version erfüllt außerdem die Haushaltsnorm IEC/EN60335-1. Weiters widersteht das Netzteil der Überspannungskategorie (OVC) III bis zu 2000m Seehöhe und OVC II bis 5000m.

Die LFM-Serie von CINCON eignet sich für eine Vielzahl von Anwendungen in Medizingeräten, sowie in der industriellen Automatisierungstechnik oder Telekommunikationsinfrastrukturtechnik.



Wärmeableitung



Halbvergossene Wärmeleitkühlung



Muster und eine umfangreiche Produktdokumentation erhalten Sie gerne bei uns.

A08

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

NEU bei CODICO: Stromversorgungen von CINCON

CINCON ist ein 1991 gegründetes, in Taiwan börsennotiertes Unternehmen und bietet ein umfangreiches Portfolio von Stromversorgungen an. Die Fertigungsstandorte befinden sich in Chung Hua, Taiwan, und Dongguan, Guangdong, China, weitere sind in Planung. CINCON ist nach ISO 14001 und ISO 9001 zertifiziert und verfügt über hochmoderne Produktionsanlagen, einschließlich SMT-Bestückungsautomaten. Alle AC/DC-Wandler und eine Vielzahl der angebotenen DC/DC-Module sind UL-gelistet oder anerkannt (»recognized«), TÜV-geprüft und tragen das CE-Zeichen. Auf Anfrage zertifiziert CINCON auch nach anderen internationalen Sicherheitsstandards, einschließlich PSE und CCC. Die Produkte sind außerdem so konzipiert, dass sie die verschiedenen internationalen EMV-Normen erfüllen.

Die Produktpalette von CINCON umfasst mehr als 3000 Standardprodukte, darunter:

- DC/DC-Wandler mit einem oder mehreren Ausgängen von 1W bis 800W
- AC/DC-Adapter mit einem oder mehreren Ausgängen von 5W bis 220W
- AC/DC-Brick-Wandler von 70W bis 750W
- Gekapselte AC/DC-Power von 4W bis 750W
- Open-Frame AC/DC-Netzteile von 4W bis 550W



CODICO unterstützt neue EU-Verordnung für Ladestationen

de Ladepunkte auf dem Markt so aktualisieren, dass diese zusätzlich zu EN ISO 15118-2:2016 auch die Norm EN ISO 15118-20:2022 sowie andere potenziell bestehende Low-Level-Kommunikationslösungen wie die Pulsweitenmodulation (PWM) gemäß EN IEC 61851-1:2019 unterstützen.

Dies bedeutet ein gleichzeitiges Vorhandensein von ISO-2:2016 und ISO-20:2022. Bereits heute sind DC-Charger mit bis zu drei Software Stacks ausgestattet: DIN 70121, ISO 15118-2 und ISO 15118-20. Die Ladestation muss dem anzuschließenden Fahrzeug diese Normen anbieten, denn die Fahrzeuge unterstützen eventuell nur eine dieser Spezifikationen, und ein Ladeabbruch und nachfolgender Wechsel zwischen den Normen ist zu vermeiden.

Ein Wort zu Plug-and-Charge (PnC): Betreiber öffentlich zugänglicher Ladepunkte können freiwillig entscheiden, ob sie PnC-Dienste im Einklang mit den in den Normteilen EN ISO 15118-2:2016

und EN ISO 15118-20:2022 festgelegten Optionen anbieten. PnC-Dienste sind eine technologische Lösung, die durch die Normteile EN ISO 15118-2:2016 und EN ISO 15118-20:2022 ermöglicht wird. Sie sieht eine automatische Authentifizierung und Autorisierung zwischen dem Elektrofahrzeug und der Ladestation vor. Dies ermöglicht die Durchführung eines Ladevorgangs auf der Grundlage einer vertragsbasierten Zahlung zwischen dem Endnutzer und dem Mobilitätsdienstleister, einschließlich Abrechnungsinformationen. Für die Durchführung eines Ladevorgangs müssen Fahrer von Elektrofahrzeugen lediglich die Kupplung eines Ladepunkts mit dem Elektrofahrzeug verbinden, wodurch der Prozess automatisch beginnt. Die EU-weite Umsetzung von PnC-Diensten sowie die Möglichkeit für die Endnutzer, in der gesamten EU interoperablen Zugriff auf diese Dienste zu haben, sollen das Aufladen von Elektrofahrzeugen weiter vereinfachen und die Nutzererfahrung insgesamt verbessern.

CODICO ist bestens gerüstet, die notwendigen Designanforderungen mit seinem Portfolio an Powerline-Communication-Lösungen, basierend auf der ISO 15118-3:2016, zu unterstützen. Geeignet dafür sind sowohl das bewährte RED-BEET 2.0-Modul von 8DEVICES als Hardware PLC-Modem, als auch das DROPBEATS DB2605 System on Module (SOM) mit integriertem Software Stack. Ab einer bestimmten Projektgröße steht darüber hinaus Unterstützung für Chip-down-Designs zur Verfügung. Alle Lösungen basieren auf dem neuesten PLC-Chip QCA7006AQ von Qualcomm.

Softwareseitig arbeitet CODICO mit verschiedenen Partnern zusammen und kann somit Hardware und Software aus einer Hand anbieten. Die Softwarepartner unterstützen ihrerseits die Implementierung bereits verifizierten ISO 15118-Stacks, um die Integration abzuschließen. Für die genannten Lösungen stehen auch entsprechende Evaluierungsboards zur Verfügung. Amendment 1 der ISO 15118-20 führt neue Funktionen wie den AC-DER-Dienst (Distributed Energy Resource), den MCS-Dienst (Megawatt-Charging-System) und ein verbessertes Sicherheitskonzept ein. Diese Änderung ist entscheidend für die Ermöglichung einer erweiterten Netzinteraktion, wie zB V2G-(Vehicle-to-Grid) und V2H-Anwendungen (Vehicle-to-Home), indem sie spezifiziert, wie Elektrofahrzeuge Netzcodes (grid-codes) kommunizieren und zur Netzstabilisierung beitragen können.

Neben der genannten EN ISO 15118-20:2022 sollen ab 2027 auch die Normen ISO 15118-1:2019, ISO 15118-2:2016, ISO 15118-3:2016, ISO 15118-4:2019 und ISO 15118-5:2019 Grundlage der Ladestationen sein.

Die ISO 15118-4 zum Beispiel beschreibt die »network and application protocol conformance tests« bezogen auf die ISO 15118-2. Für die verbindlich werdende ISO 15118-20 ist dann die entsprechende Conformance-Testung in der ISO 15118-21 beschrieben. Auch hier bietet CODICO Anwendungslösungen zur Interoperabilitätsprüfung an – Simulatoren, Sniffer aber auch Conformance-Tester stehen zur Auswahl.

CODICO bietet zudem eine große Auswahl an geeigneten PLC-Coupling-Transformer von ELYTONE, sowohl für EV- als auch für EVSE-Anwendungen. Diese etablierten Koppler zeichnen sich durch eine sehr geringe Einfügedämpfung im Bereich von 3-30MHz aus, kombiniert mit allen erforderlichen Eigenschaften (AEC-Q200, Isolation usw.), die von den Märkten gefordert werden.

Für PLC-Anwendungen steht eine 25MHz-Quarzeinheit von TXC (AM-Serie, Baugröße 3225, 25MHz) zur Verfügung. Der Quarz ist kompatibel mit den Qualcomm-Chips QCA7005 und QCA7006, die eine Gesamtfrequenztoleranz von ± 25 ppm erfordern. Am Markt erfüllt derzeit ausschließlich

TXC diese ± 25 ppm, einschließlich einer Alterung über 10 Jahre.

Darüber hinaus bietet CODICO alles, was für einen zuverlässigen und effizienten EV-Ladeanschluss benötigt wird. Das Portfolio umfasst Typ-2-Ladesteckdosen nach IEC 62196-2 und fest installierte EV-Ladekabel. Für sichere elektrische Verbindungen und eine Zugentlastung sind diese kundenspezifisch mit Anschlussklemmen an einem Ende und Kabelverschraubungen auf der Geräteseite ausgestattet. Direkte Leiterplattenkontakte für eine zuverlässige Leistungsübertragung werden ebenfalls unterstützt – perfekt für kundenspezifische »Cost-down«-Designs.

Für das Innere der Ladestation gibt es eine breite Palette flexibler interner Verdrahtungs- und PCB-Verbindungs-lösungen für verschiedene Leiterplattenausrichtungen, darunter auch toleranzausgleichende Board-To-Board-Verbinder und SMT-Jumper-Kabel. Hebelklemmen sorgen für reibungslose, werkzeuggestützte und schnelle Leistungsanschlüsse.

Um alles kühl zu halten, runden AC- und DC-Lüfter für ein effektives Temperaturmanagement in kompakten Gehäusen das Sortiment ab.

A09

► Christian Nick, +43 1 86305 296
christian.nick@codico.com



MEHR AUTONOMIE



Verbesserung von 48V-EV-Systemen mit Superkondensatormodulen

Mit dem zunehmenden Elektrifizierungsgrad moderner Fahrzeuge steigen auch die Anforderungen an die Energieversorgung innerhalb des Fahrzeugs – insbesondere im Bereich der 48V-Niedervoltssysteme. Diese Systeme bieten eine effiziente Möglichkeit, elektrische Nebenverbraucher wie Lenkung, Bremssysteme, Kompressoren oder aktive Fahrwerke mit Energie zu versorgen, ohne auf die Hauptantriebsbatterie zurückgreifen zu müssen.

Doch mit wachsender Anzahl und Leistungsaufnahme dieser Komponenten wird die Stabilität der Bordspannung zunehmend zur Herausforderung. Hier kommen Superkondensatormodule ins Spiel: Sie bieten hohe Leistung, schnelle Reaktionszeiten und eine außergewöhnlich lange Lebensdauer – und sind damit eine ideale Lösung zur Unterstützung und Stabilisierung von 48V-Systemen in Elektro- und Hybridfahrzeugen.

Im Folgenden zeigen wir, wie sich durch den gezielten Einsatz von Superkondensatoren Effizienz und Sicherheit in Fahrzeugen verbessern lassen – anhand konkreter Anwendungsbeispiele wie Bordnetzstabilisierung, Notstromversorgung und aktiver Federung.

Durch die Verwendung von 48V-Systemen für den Niederspannungsbus kann die Effizienz verbessert werden, da die Ströme reduziert werden können. Dies spart auch Kabel und Kosten. Durch die höhere Spannung werden auch die Hochleistungskomponenten effizienter.

Da aber immer mehr elektrische Verbraucher an den 48V-Bus angeschlossen werden, wird es immer wichtiger, die Busspannung unter Kontrolle zu halten. Beispielsweise kann die Lenkung beim Wenden des Fahrzeugs eine hohe Leistung ziehen, die gegen Ende der Fahrt einige Kilowatt betragen kann. Klimakompressoren und Bremssysteme ziehen ebenfalls viel Strom, wenn sie aktiviert werden. Wenn eine Hochspannungsbatterie

abgeklemmt oder entladen wird, funktionieren »brake by wire« und »steer by wire« außerdem nicht mehr und stellen ein Sicherheitsrisiko dar.

Warum Superkondensatoren anstelle von Batterien verwendet werden sollten:

- Hohe Leistung, bis zum 100-fachen einer Batterie - keine Überdimensionierung erforderlich, um die Leistungsanforderungen zu erfüllen
- Sie sind weniger temperaturabhängig, was die Leistung und die Lebensdauer verbessert, und können näher an den Lasten platziert werden, die sie unterstützen. Dies ermöglicht es den Konstrukteuren, die Kosten für die Verkabelung zu senken.
- Höhere Leistung bedeutet auch höhere Effizienz. Da es keine chemischen Reaktionen gibt, können Supercaps millionenfach geladen und entladen werden, so dass sie die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs überdauern können.
- Sehr sicher und ideal geeignet für kurzzeitige Ladungen und Entladungen

Leistungsprofil Servolenkung

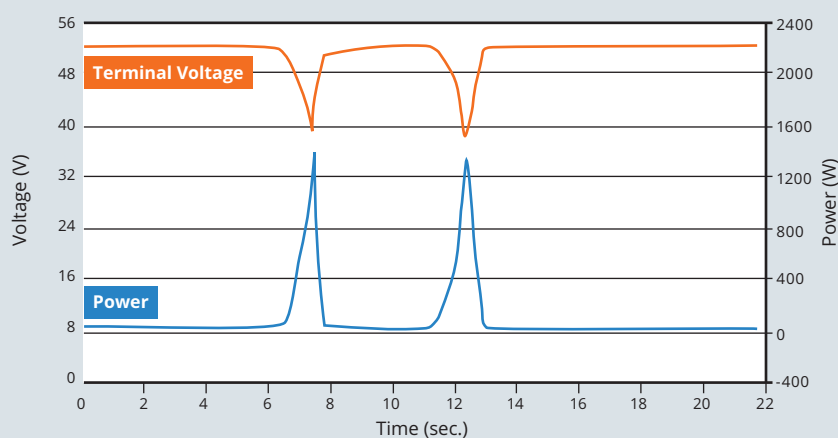


Abbildung 1

wendet, wenn die Stromversorgung des Systems unterbrochen wird. Dies kann der Fall sein, wenn durch einen Unfall die Hauptbatterie abgetrennt wird oder die Hauptbatterie völlig entladen ist. Superkondensatoren liefern Energie, um das Fahrzeug in Sicherheit zu bringen, zum Beispiel an den Straßenrand. Sie sind für einen weiten Temperaturbereich ausgelegt und haben eine lange Lebensdauer, während sie ständig aufgeladen werden, sodass sie nie ausgetauscht werden müssen. Da es sich um einen 48V-Bus handelt, werden in der Regel Module mit 18 Zellen im Bereich von 400F verwendet.

Aus Sicherheitsgründen gibt es andere Notstromanwendungen für den Fall eines Unfalls, die nicht über den 48V-Bus laufen. Dabei kann es sich um Türschlösser, Sensoren, Kommunikation oder Beleuchtung handeln, für die einzelne kleinere zylindrische Superkondensatorzellen verwendet werden.

Aktive Federung

Die aktive Federung ist eine Anwendung, die von Automobilherstellern immer häufiger eingesetzt wird. Sie hält die Räder bei Bodenwellen und Schlaglöchern in Kontakt mit der Straße. An der Aufhängung befinden sich Motoren, die die Räder bei einem Loch nach unten drücken oder die Energie bei einer Bodenwelle absorbieren. Das Fahrerlebnis und die Fahrbarkeit werden verbessert, da die Räder in besserem Kontakt mit der Straße bleiben und die Effizienz des gesamten Fahrprofils verbessert wird.

In diesem Fall sind die Superkondensatormodule direkt mit den Motoren der Radaufhängung verbunden und arbeiten völlig unabhängig vom normalen 48V-Bus. Da die Systemsteuerung jedoch mit bis zu 500Hz arbeitet, ist eine lokale Energiespeicherung erforderlich. Die Anzahl der Zyklen macht Batterien zu keiner Option. Auch die sehr schnelle Reaktionszeit ist ein großer Vorteil von Supercaps. Für die meisten Designs werden 18 Zellen in einem Kapazitätsbereich von 350-400F verwendet.

Wir würden uns freuen, Sie bei Ihren Designs zu unterstützen. Zögern Sie nicht, sich mit uns in Verbindung zu setzen, um Ihre Anwendungen und Lösungen dafür zu besprechen.

P01

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

derlichen Mindestwert gehalten wird. Sie sind in der Regel für eine Leistung von weniger als 3kW ausgelegt, eher in einem Bereich von etwa 1kW. Der Spannungsabfall des Systems ist normalerweise sehr schnell, was für Superkondensatoren ideal ist. Während Superkondensatoren grundsätzlich das gesamte System mit Strom versorgen, kommen sie normalerweise zum Einsatz, wenn zB die Servolenkung oder die Bremsen an ihren Grenzen arbeiten.

Hier ist ein Beispiel für ein Leistungsprofil der Servolenkung und seine Auswirkungen auf das Bordnetz. Die blaue Linie ist die Motorleistung, die normalerweise sehr niedrig ist, wenn das Auto geradeaus fährt. Aber wenn der Fahrer abbiegt, kann man für weniger als zwei Sekunden Spitzenleistungen von bis zu 1.400W sehen. Dies führt dazu, dass der 48V-Bus abfällt, was durch die orangene Linie angezeigt wird. In diesem Fall hilft der Superkondensator-Leistungsspeicher, die Spannung aufrechtzuerhalten (Abbildung 1).

Je nach dem Gleichgewicht von Leistung, Energie, Größe und Kosten werden in den Modulen 4 bis 18 Zellen mit 350 bis 400F oder sogar 2 Zellen mit 1000F verwendet.

Backup Power

Vom Standpunkt der Konstruktion des Superkondensatormoduls aus gesehen ist sie der der Netzstabilisierung ziemlich ähnlich und wird insbesondere bei geringerer Leistung für längere Entladezeiten eingesetzt. Sie wird jedoch nur ver-

Anwendungsbeispiele, wie Energieprobleme in Elektrofahrzeugen mit Supercaps gelöst werden können:

Bordnetzstabilisierung

Alle Komponenten/elektrischen Verbraucher in einem 48V-System sind für einen bestimmten Betriebsspannungsbereich ausgelegt. Wenn eine Komponente Spitzenleistung abrufen oder mehrere elektrische Verbraucher gleichzeitig viel Leistung abrufen, kann die Spannung unter den erforderlichen Mindestwert fallen. Die Entnahme von mehr Leistung aus der Hauptbatterie ist in den meisten Fällen keine Option, da die OEMs so viel Strom und Energie wie möglich für den Fahrbetrieb und nicht für andere Teilsysteme verwenden wollen. Außerdem kann es zu Verzögerungen bei der Übertragung der Leistung aus der 400V- oder 800V-Hauptbatterie kommen, was dazu führen kann, dass das Spannungsniveau des 48V-Systems nicht rechtzeitig aufrechterhalten werden kann.

Superkondensatormodule können so ausgelegt werden, dass die Spannung über diesem erforderlichen

EAT-ON

©AndreasStock/kennerhoff

NEUHEIT

Rechteckige Al-Elkos und Polymerkondensatoren

YAGEO-KEMET hat sein Portfolio von rechteckigen Kondensatoren weiter ausgebaut. Was ist neu?

Warum rechteckige Kondensatoren?

Der rechteckige Formfaktor ist ein Wendepunkt in der Leistungselektronik. Diese Kondensatoren bieten einen überragenden volumetrischen Wirkungsgrad, eine hohe Ripplestrombelastbarkeit und eine robuste Vibrationsfestigkeit, wodurch sie sich ideal für anspruchsvolle Anwendungen eignen, zB in der Automobilindustrie, bei industriellen Stromversorgungen, in Systemen für erneuerbare Energien und in Rechenzentren. Darüber hinaus ermöglicht ihre große flache Oberfläche die nahtlose Integration mit Kühlkörpern, wodurch die Wärmeableitung verbessert und die Ripplestrombelastbarkeit bzw. die Lebensdauer bei gleichem Ripplestrom erhöht wird. Ein weiterer Vorteil ist ihre Stapelfähigkeit oder eine modulare Lösung mit der Möglichkeit, die Lösungen an die Bedürfnisse des Kunden anzupassen.

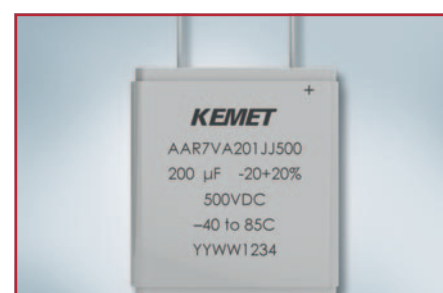
AAR8S – Der erste rechteckige SMD-Aluminium-Elektrolyt-DC-Link-Kondensator der Branche

Der AEC-Q200-qualifizierte AAR8S ist ein rechteckiger SMD-Al-Elektrolytkondensator der neuen Generation, der vor allem für Anwendungen im Bereich der Elektromobilität entwickelt wurde, wie zB Inverter oder On-Board-Ladegeräte, die auf volle SMD-Bestückung ausgelegt sind. Auch USV und Micro-Inverter können von diesem Kondensator profitieren. Dieses »first-to-market« Produkt bietet eine hohe Kapazität, eine exzellente Ripplestrombelastbarkeit und einen hervorragenden thermischen Wirkungsgrad. Mit seinem flachen Design ist er ideal für Anwendungen geeignet, bei denen die Höhe eine wichtige Rolle spielt. Die Betriebslebensdauer ist mit 2.000 Stunden bei 105°C spezifiziert.



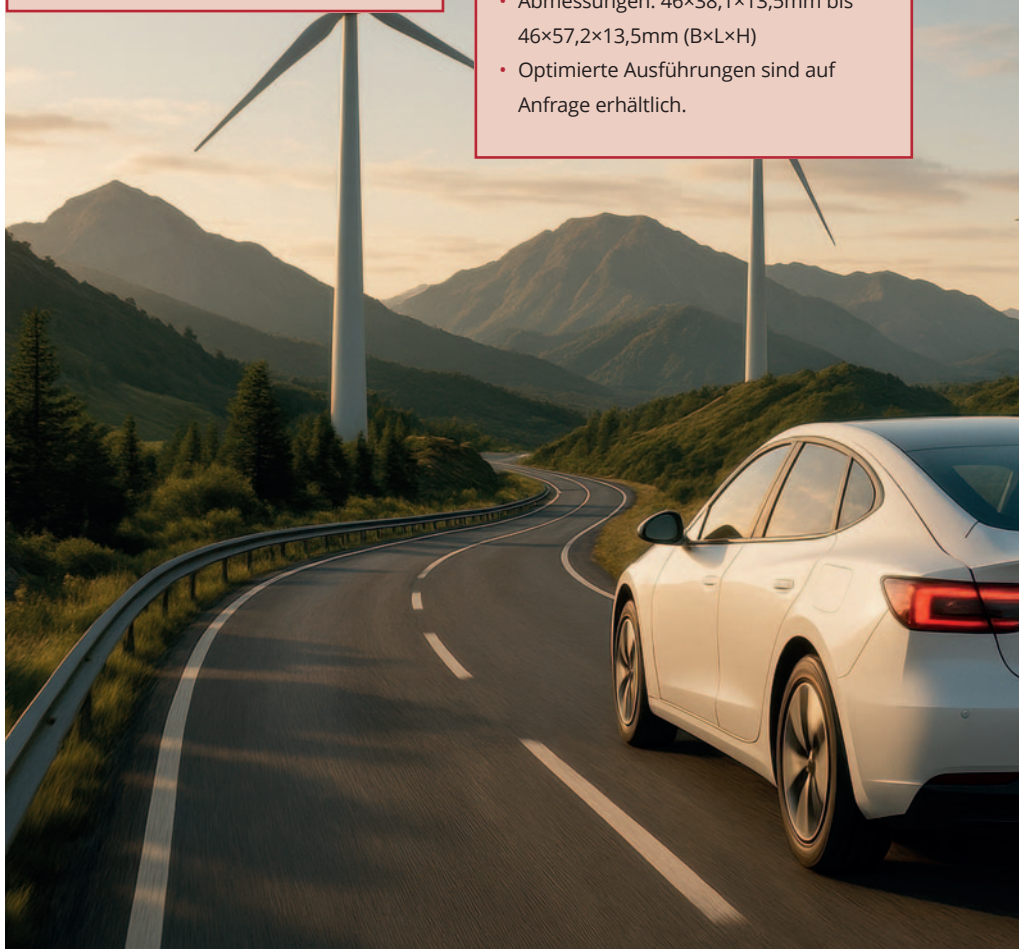
AAR8S

- Kapazität: 150µF
- Nennspannung: 450VDC
- Nenn-Ripplestrom: 1,23Arms @100Hz/105°C
- Betriebstemperaturbereich: -40 bis +105°C
- Abmessungen: 46×52,7×15mm (B×L×H)



AAR7V

- Kapazitätsbereich: 110 bis 200µF
- Nennspannung: 500VDC
- Nenn-Ripplestrom: 1,1 bis 1,7Arms @100Hz/85°C
- Betriebstemperaturbereich: -40 bis +85°C
- Abmessungen: 46×38,1×13,5mm bis 46×57,2×13,5mm (B×L×H)
- Optimierte Ausführungen sind auf Anfrage erhältlich.



APL90 – Kompakter 48V-Polymerkondensator mit hoher Ripplestrombelastbarkeit

Der APL90 ist ein AEC-Q200-qualifizierter Aluminium-Polymer-Kondensator, der für 48V-Automobil- und Industrieanwendungen entwickelt wurde. Seine rechteckige Form ermöglicht eine effiziente Stapelung und Kühlkörperintegration und optimiert so die thermische Performance. Mit einer sehr hohen Ripplestrombelastbarkeit von bis zu 25,8Arms* und einer robusten Vibrationsfestigkeit von 20g ist er ideal für den DC-Zwischenkreis in 48V-Systemen wie MHEV-Wechselrichtern oder Motorantrieben wie Wasserpumpen, Servolenkungen oder Kühllüftern sowie als Eingangskondensator für 48V-System-Stromversorgungen in Rechenzentren. Darüber hinaus können Anwendungen, die Massenkapazität erfordern, wie zB Speicher- oder Radaranwendungen, ebenfalls von der niedrigen ESR-Leistung der Polymerkondensatoren profitieren.

- Kapazität: 1.100µF
- Nennspannung: 63VDC
- Nenn-Ripplestrom: 11,2 bis 25,8Arms* @100kHz/125°C
- Betriebstemperaturbereich: -55 bis +125°C
- Abmessungen: 24×53,8×8mm (B×L×H)
- Optimierte Ausführungen sind auf Anfrage erhältlich.

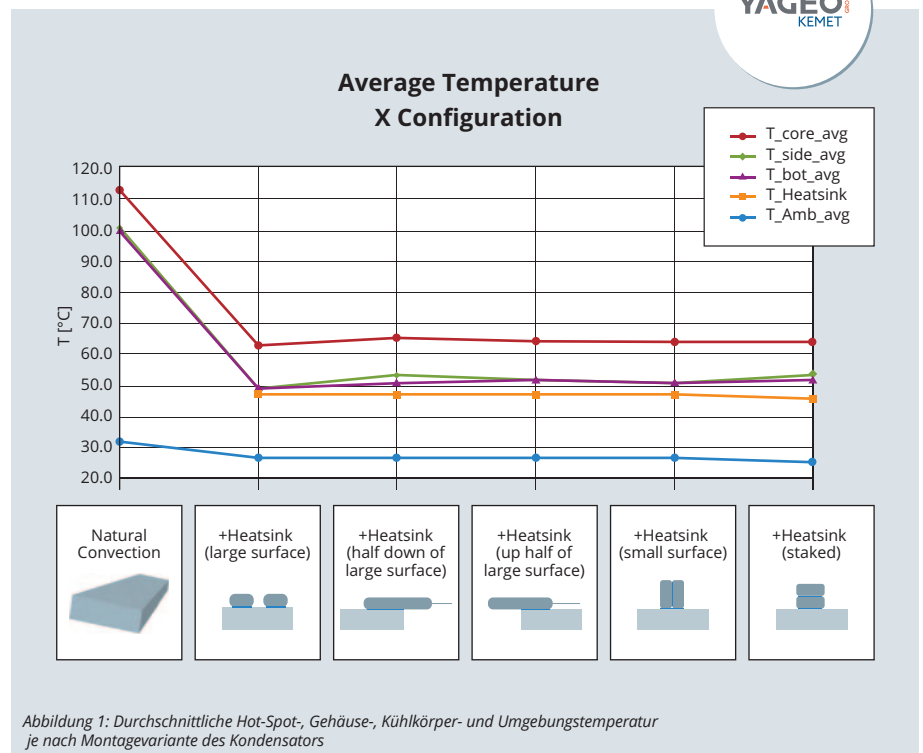


Abbildung 1: Durchschnittliche Hot-Spot-, Gehäuse-, Kühlkörper- und Umgebungstemperatur je nach Montagevariante des Kondensators

APL9V – Hochspannungs-Polymerkondensator mit hervorragendem Wärmemanagement

Der APL9V ist ein Hochspannungskondensator aus Aluminiumpolymer, der für Anwendungen bis zu 250V (oder 500V bei Serienschaltung) ausgelegt ist. Seine Festpolymertechnologie ermöglicht eine außergewöhnliche Ripplestrombelastbarkeit. In Verbindung mit einer Vibrationsfestigkeit von bis zu 20g eignet sich der Kondensator für Hochspannungswechselrichter, E-Kompressoren und Motorsteuerungsanwendungen.



APL9V

- Kapazität: 60µF
- Nennspannung: 250VDC
- Nenn-Ripplestrom: 5,06 bis 12,44Arms* @100kHz/125°C
- Betriebstemperaturbereich: -55 bis +125°C
- Abmessungen: 26×53,8×9,5mm (B×L×H)

Abbildung 1 zeigt einen Vergleich der natürlichen Konvektion mit verschiedenen Kühlkörperbedingungen, wobei die Kondensatoren einem Ripplestrom von 20Arms ausgesetzt wurden, um einen Temperaturanstieg am Hotspot zu bewirken und die Reaktion des Kondensators zu untersuchen.

Insgesamt zeigen die Kondensatoren ein einheitliches Verhalten in Bezug auf die Wärmeableitung, wenn sie verschiedenen Kühlkörperbedingungen ausgesetzt werden. Diese Gleichmäßigkeit wird unabhängig von Unterschieden in der Kontaktfläche oder der Montageanordnung beobachtet, was die Vielseitigkeit der Verwendung dieses Kondensators mit einem Kühlkörper unterstreicht.

Für weitere Informationen zu diesen Produkten oder dieser Technologie, Mustern oder Preisen, kontaktieren Sie gerne:

P02

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

*Die maximale Ripplestrombelastbarkeit wird erreicht, wenn der Kondensator mit Wärmeleitpaste oder -klebstoff auf einem Kühlkörper befestigt wird, um optimale thermische Bedingungen zu schaffen.

KLEINER, SMARTER, EFFIZIENTER

Power-Induktivitäten für KI-Server & Edge Computing



Mit der zunehmenden Leistungsfähigkeit von KI-Servern steigen auch die Anforderungen an die Stromversorgung – und damit an die eingesetzten Power-Induktivitäten. Besonders Induktivitäten für Point-of-Load-Anwendungen (PoL) müssen auf einem dynamisch wachsenden Markt flexible Lösungen im Hinblick auf Effizienz, Baugröße und Kosten bieten. Da KI-Systeme immer performanter werden, wächst die Nachfrage nach hocheffizienten und gleichzeitig miniaturisierten Induktivitäten. Unternehmen wie SAGAMI Elec reagieren darauf mit maßgeschneiderten Designs, die den spezifischen Anforderungen ihrer Kunden gerecht werden.

Vergleich der wichtigsten Kern-Materialien und ihrer Eigenschaften

Die Materialwahl bei Power-Induktivitäten hat einen entscheidenden Einfluss auf deren Leistungsfähigkeit. Am häufigsten kommen dabei MnZn-Ferrite sowie Eisenpulver-Verbundstoffe zum Einsatz, die jeweils einzigartige Charakteristika aufweisen.

MnZn-Ferrit zeichnet sich durch geringe Verluste und hervorragende magnetische Eigenschaften aus und ist daher ideal für Anwendungen, bei denen ein hoher Wirkungsgrad entscheidend ist. Die Sättigungseigenschaften sind jedoch begrenzt, sodass sich die Effizienz bei Anwendun-

gen mit relativ hoher Leistungsaufnahme verschlechtern kann. Im Gegensatz dazu verfügen Eisenpulver-Verbundstoffe über ausgezeichnete Sättigungseigenschaften und können höhere Leistungsdichten bewältigen, weisen jedoch im Vergleich zu Ferriten tendenziell höhere Verluste auf. Daher ist es wichtig, diesen Kompromiss bei der Materialauswahl für die jeweilige Anwendung zu berücksichtigen.

Trade-Off zwischen Miniaturisierung und Effizienz

Bei der Entwicklung von Power-Induktivitäten stehen Miniaturisierung und geringe Verluste häufig in einem Zielkonflikt. Um die Baugröße zu redu-

zieren, müssen die magnetischen Eigenschaften durch eine Erhöhung der relativen Permeabilität verbessert werden. Eine höhere Permeabilität



Abbildung 1: CDG-Serien von SAGAMI Elec

kann jedoch zugleich höhere Verluste verursachen, was den Wirkungsgrad verringert.

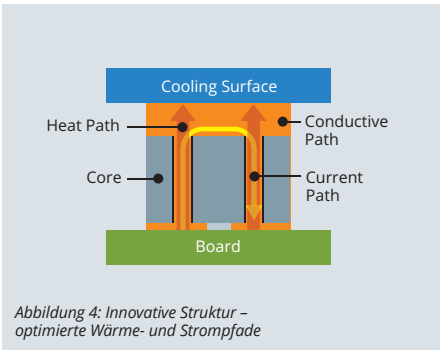
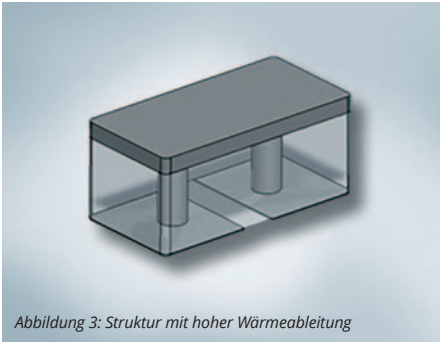
Steht daher ein hoher Wirkungsgrad im Vordergrund, ist eine konsequente Miniaturisierung nicht immer die optimale Lösung. Der Einsatz von MnZn-Ferrit kann zwar zu einer größeren Bauform führen, ermöglicht jedoch geringere Verluste und damit einen höheren Wirkungsgrad. Die CDG-Serie von SAGAMI Elec (siehe Abbildung 1) ist hierfür ein Beispiel: Sie eignet sich besonders für hocheffiziente PoL-Anwendungen und ist auch in kundenspezifischen Ausführungen erhältlich, die die AC-Verluste um bis zu ein Drittel reduzieren. Wird der Fokus hingegen auf Miniaturisierung gelegt, geht dies in der Regel mit einem geringeren Wirkungsgrad einher, wodurch das Wärmemanagement an Bedeutung gewinnt.

Ansatz zur Miniaturisierung

Steht die Miniaturisierung im Vordergrund, eignen sich Composite-Strukturen mit Metallpulver besonders gut. Die von SAGAMI Elec entwickelte, fortschrittliche Materialzusammensetzung vereint eine hohe Sättigungsmagnetflussdichte mit einer Permeabilität, die mit herkömmlichen FeSi-Materialien vergleichbar ist – bei gleichzeitig deutlich geringeren Verlusten. Damit ist sie herkömmlichen FeSi- und FeNi-Materialien klar überlegen. Aufgrund dieser Eigenschaften rücken die Produkte zunehmend in den Fokus, da sie sich ideal für Backside-Power-Delivery (BPD) eignen, etwa für die direkte Montage unter xPUs (Abbildung 2).

Ansätze zur Miniaturisierung und Wärmeableitung

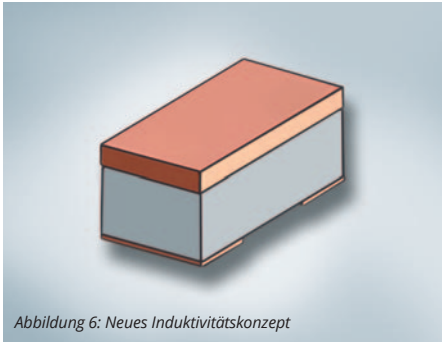
Ein integrierter Entwicklungsansatz, der das Wärmemanagement von Anfang an berücksichtigt, ist bei Induktivitäten besonders sinnvoll. So kann etwa die Unterseite des Spulenkörpers als nahezu durchgehende Leitfläche ausgeführt werden (Abbildung 3), wodurch die Wärme effizienter abgeführt wird. Zusätzlich lässt sich durch die



Anlage eines gezielten Wärmepfads die Wärme von der Leiterplatte zur Oberseite der Induktivität leiten, wo ein Kühlkörper angebracht werden kann (siehe Abbildung 4).

Dieses Design ermöglicht es der Induktivität nicht nur, die durch eigene Verluste entstehende Wärme zuverlässig abzuführen, sondern auch die von benachbarten Komponenten übertragene Wärme effektiv zu managen. Auf diese Weise verbessert sich die thermische Gesamtleistung der gesamten Baugruppe (Abbildung 5).

Das neue Induktivitätskonzept (siehe Abbildung 6) besticht durch seine kompakte Bauform (4,2



×8,4×3,6mm) und eine außergewöhnlich hohe Stromdichte von 2,2A/mm². Trotz der geringen Abmessungen ist es in der Lage, Ströme von bis zu 80A aufzunehmen, wie die Tabelle zeigt.

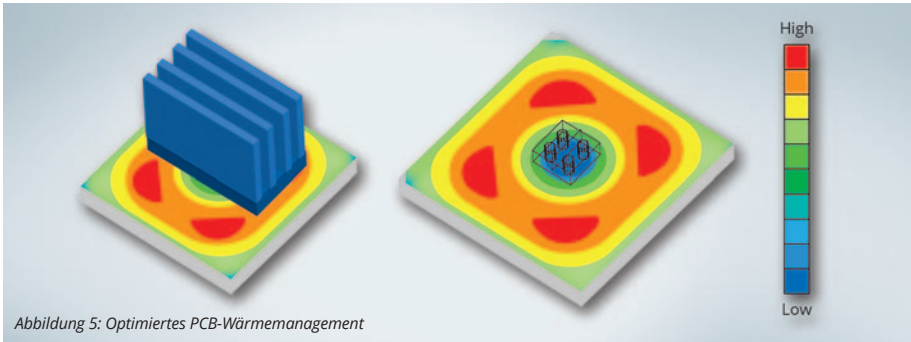
Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Entwicklung von Power-Induktivitäten für KI-Server ein ausgewogenes Verhältnis zwischen Materialauswahl, Effizienz, Miniaturisierung und Wärmeableitung entscheidend ist. Maßgeschneiderte Designs, die die Bedürfnisse der Kunden erfüllen, sind der Schlüssel zum Erfolg auf dem sich rasch entwickelnden Markt. Daher arbeitet SAGAMI Elec ständig an neuen Lösungen, die »out of the box«-Denken mit technischem Know-how kombinieren.

Sie sind auf der Suche nach Mustern der CDG-Serie? Dann besuchen Sie doch unseren CODICO Sample Shop. Bei weiteren Fragen zu diesen Produkten wenden Sie sich gerne an:

P03
Sebastian Gebhart, +43 1 86305 205
sebastian.gebhart@codico.com

Autor: Naoto Saegusa – Section Manager
Development Department at SAGAMI Elec

Vorläufige Spezifikation				
Part Number	Inductance (nH)	DC Resistance (mΩ)	DC Saturation allowable Current (A)	Temperature Rise allowable Current (A)
New Concept Inductor	85.3 typ.	0.2 typ.	80.0 typ.	80.0 typ.





POWER UP

Sichere Relaisauswahl für AC-Ladestationen: Normen, Anforderungen und Lösungen

Mit der zunehmenden Verbreitung von Elektrofahrzeugen wächst der Bedarf an sicheren, normkonformen und wirtschaftlichen Ladelösungen – sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich. Das Wechselstromladen (AC-Laden) ist dabei das bevorzugte Verfahren an Standorten mit längerer Aufenthaltsdauer – etwa zu Hause, am Arbeitsplatz oder in Parkhäusern und Hotels.

Grundlagen des AC-Ladens: Mode 2 und Mode 3 nach IEC 61851-1

Die Norm IEC 61851-1 unterscheidet beim AC-Laden zwischen zwei grundlegenden Ladearten:

Mode 2: Laden über vorhandene Steckdosen

Beim Mode 2-Laden erfolgt der Energiefluss über eine haushaltsübliche Steckdose (zB Schuko oder CEE). Ein im Ladekabel integriertes Steuer- und Schutzelement – das sogenannte »In-Cable Control and Protection Device« (IC-CPD) – übernimmt dabei die sicherheitsrelevanten Funktionen wie Fehlerstromerkennung und Kommunikation. Diese Geräte unterliegen der Norm IEC

62752, welche unter anderem Schutzfunktionen bei AC- und DC-Fehlerströmen fordert.

Mode 3: Laden über fest installierte Ladestationen

Mode 3-Laden erfolgt über eine fest installierte Ladestation, die von einer qualifizierten Elektrofachkraft geplant und installiert werden muss. Im Unterschied zu Mode 2 können somit sicherheitsrelevante Funktionen auf das Gesamtsystem aus Elektroinstallation und Ladestation verteilt werden. Dadurch haben Entwickler mehr Optionen und die in der Ladestation integrierten Sicherheitsfunktionen können maßgeblich vom Hersteller gewählt und spezifiziert werden.

Normative Anforderungen an Relais in Mode 3-Ladestationen

Relais in AC-Ladestationen übernehmen eine sicherheitskritische Rolle – insbesondere bei der Unterbrechung des Stromflusses im Fehlerfall. Die eingesetzten Schaltelemente müssen daher nicht nur funktionale Anforderungen erfüllen, sondern – zusätzlich zur IEC 61851-1 – noch weitere sicherheitsrelevante Normen einhalten, wie zB:

- IEC 62955: DC-Fehlerstromüberwachung
- IEC 61008-1 / IEC 62423 / IEC 60947-2: Fehlerstromschutzschalter (FI)

Abhängig vom gewünschten Funktionsumfang, enthalten diese Normen zusätzliche Anforderungen an die in der Ladestation verbauten Relais.

Technische Kriterien für die Relaisauswahl

Bei der Auswahl geeigneter Relais für AC-Ladestationen sind unter anderem folgende technische Eigenschaften entscheidend, um die nor-

RISIKOFREI



Die Rolle von Halbleiterrelais und Magnet-sensoren in der Medizin- und Biotechnologie

Mehr Präzision, Sicherheit und Zuverlässigkeit für kritische Anwendungen.

In der modernen Medizin- und Biotechnik sind höchste Anforderungen an Sicherheit, Zuverlässigkeit und Präzision an der Tagesordnung. Zwei Komponenten, die diesen Anforderungen in besonderem Maße gerecht werden, sind Halbleiterrelais (SSRs) und magnetische Näherungssensoren. Beide Technologien arbeiten kontaktlos, sind wartungsfrei und äußerst langlebig – und ersetzen zunehmend mechanische Alternativen in sicherheitskritischen Anwendungen.

In diesem Artikel zeigen wir, wie diese Komponenten dazu beitragen, medizinische und biotechnologische Systeme effizienter, robuster und sicherer zu machen – mit konkreten Einsatzbeispielen und passenden Produktlösungen.

Halbleiterrelais: Präzises Schalten für Temperatur- und Motorregelung

Im Gegensatz zu elektromechanischen Relais schalten Halbleiterrelais ohne bewegliche Teile. Das bedeutet: verschleißfreier, lautloser Betrieb, schnellere Reaktionszeiten und höhere Zuver-

lässigkeit – ideal für sensible Umgebungen wie Kliniken, Labore oder OPs.



Temperaturregelung in sensiblen Systemen

Viele medizinische Geräte und Prozesse benötigen konstante Temperaturen. Hier kommen SSRs zur Steuerung von Heizelementen zum Einsatz – zB in:

- Dialysegeräten, die eine exakte Flüssigkeitstemperatur benötigen
- Inkubatoren, die Frühgeborene zuverlässig mit Wärme versorgen
- Autoklaven und Sterilisatoren, bei denen Temperaturgenauigkeit über Wirksamkeit und Sicherheit entscheidet
- Zentrifugen und Blutanalysegeräten, bei denen Temperatur die Testergebnisse beeinflusst
- Medizinischen Spülmaschinen, in denen konstante Wassertemperaturen für hygienische Reinigung sorgen

SSRs gewährleisten hierbei eine präzise und stabile Temperaturregelung, die essenziell für Patientensicherheit und Diagnostik ist.



Motorsteuerung in Patienten- und Therapiegeräten

Auch motorisierte Systeme in der Patientenversorgung profitieren von Halbleiterrelais – zB in:

- Elektrisch verstellbaren Klinikbetten für mehr Komfort und Mobilität
- Rehabilitationsgeräten wie Exoskeletten oder Therapielaufbändern
- Zahnbehandlungsstühlen, die mit bis zu sechs Motoren präzise positioniert werden

Im Vergleich zu klassischen Relais bieten SSRs lautlosen Betrieb, schnelles Schalten, geringeren Wartungsaufwand und integrierten Überspannungsschutz – ideal für den medizinischen Einsatz.

Produkthighlights von CELDUC® relais

- SK/XK-Serie – für Platinen- oder DIN-Schienen-Montage
- SF5-Serie – Miniaturrelais für beengte Einbauverhältnisse
- SO8/SO9-Serie – robuste einphasige Relais für vielseitige Anwendungen



Magnetische Näherungssensoren: Kontaktlose Erfassung mit höchster Präzision

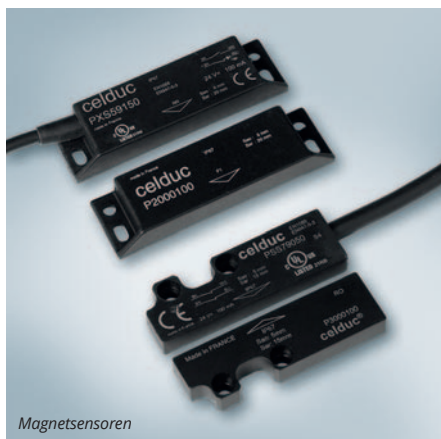
Magnetische Sensoren erfassen Positionen und Zustände ohne mechanischen Kontakt – ideal für hygienekritische, schwer zugängliche oder mechanisch stark beanspruchte Anwendungen. In Medizin und Biotechnologie bieten sie präzise, langlebige und störungsempfindliche Lösungen.



Gerätesicherheit und Systemüberwachung

Viele medizinische Systeme arbeiten nur dann sicher, wenn Gehäuseteile oder Türen korrekt geschlossen sind. Magnetsensoren werden daher genutzt für:

- Türüberwachung in bildgebenden Verfahren (zB MRT, CT)
- Sicherheitsverriegelungen an Blutanalysatoren oder Zentrifugen
- Überwachung von Schutzabdeckungen bei robotergestützten Systemen



Magnetsensoren

Die PXS- und PSS-Sensorserien von CELDUC® sind speziell für sicherheitskritische Anwendungen ausgelegt.



Überwachung medizinischer Kühleinrichtungen

Die Lagerung von Impfstoffen, Blutprodukten oder Bioproben erfordert konstante Kühlung. Magnetsensoren helfen bei:

- Überwachung von Kühltank- und Gefrier Türen zur Vermeidung von Temperaturschwankungen
- Kühlräumen und Blutbanken, wo Stabilität und Rückverfolgbarkeit entscheidend sind



Zylindrische Positionssensoren

Die Sensoren liefern zuverlässige Türstatusdaten in Echtzeit – ein entscheidender Beitrag zur Produktsicherheit. CELDUC® bietet eine breite Palette an zylindrischen Positionssensoren.



Füllstandserfassung in medizinischen Systemen

Auch die Füllstandskontrolle ist ein wichtiges Einsatzfeld:

- Dialysegeräte, um Über- oder Unterversorgung mit Flüssigkeit zu verhindern
- Bioreaktoren und Reagenzbehälter, um chemische Prozesse zuverlässig zu steuern
- Balneotherapie-Systeme, um Pumpenschäden durch Trockenlauf zu vermeiden
- Krankenhausreservoir für sterile Lösungen oder Medikamente



Magnetischen Füllstandssensoren

VORTEILE AUF EINEN BLICK

HALBLEITERRELAIS

- Höchste Zuverlässigkeit – kein mechanischer Verschleiß
- Lautlos und schnell – ideal für medizinische Umgebungen
- Platzsparend und robust – einfach integrierbar
- Schutzfunktion inklusive – integrierter Überspannungsschutz

MAGNETISCHE SENSOREN

- Kontaktlos und präzise – kein Abrieb oder Ausfallrisiko
- Miniaturisiert – ideal für kompakte medizinische Geräte
- Langlebig – widerstandsfähig gegen Hitze, Feuchtigkeit und Chemikalien
- Störfest – unempfindlich gegenüber elektromagnetischen Einflüssen

CELDUC® bietet hierfür ein umfangreiches Portfolio an magnetischen Füllstandssensoren.

Weitere Einsatzbeispiele

- Patientenüberwachung in Klinikbetten (zB Bewegungserkennung zur Sturzprävention)
- Infusions- oder Beatmungsgeräte, zur exakten Positionserkennung von Ventilen oder Kolben
- Laborautomatisierung, etwa in Pipettierrobotern oder Zellkultursystemen

P05

➤ Arnold Geitzenauer, +43 1 86305 124
arnold.geitzenauer@codico.com

FAZIT

Medizinische und biotechnologische Systeme werden zunehmend komplexer – gleichzeitig steigen die Anforderungen an Verfügbarkeit, Sicherheit und Wartungsfreiheit. Mit den Halbleiterrelais und Magnetsensoren von CELDUC® relais stehen dafür Lösungen zur Verfügung, die höchsten Ansprüchen gerecht werden. Ob bei Temperaturregelung, Motorsteuerung, Kühlüberwachung oder Prozessautomatisierung: Diese Komponenten sorgen für mehr Effizienz, Sicherheit und Verlässlichkeit – und leisten so einen entscheidenden Beitrag zur Qualität moderner Medizin- und Labortechnologie.



PRÄZISE & VERLÄSSLICH

Entwicklungsrichtungen von TCXOs & neue Serien von KDS



KDS
DAISHINKU CORP.

© Adobe Stock/Mahmud

Das Kommunikationsnetzwerk befindet sich in einem stetigen Wandel: Datenmengen, Nutzerzahlen und Übertragungsgeschwindigkeiten wachsen rasant. Heute ist es längst Realität, dass nahezu jeder Mensch dauerhaft mit einem digitalen Netzwerk verbunden ist. Mit dem kontinuierlichen Anstieg des weltweiten Datenvolumens und der Nachfrage nach immer schnelleren Übertragungsraten steigen auch die Anforderungen an die zugrunde liegende Takt- und Frequenztechnik. Hochpräzise Taktgeber gewinnen dabei zunehmend an Bedeutung, da sie als verlässliche Referenz für kapazitätsstarke und latenzarme Datenübertragungen dienen.

Temperaturkompensierte Quarzoszillatoren (TCXOs) haben in vielen Anwendungen die klassischen Quarze ersetzt, in denen früher eine geringere Präzision ausreichte. Gleichzeitig steigt die Nachfrage nach kompakten Hochfrequenz-Oszillatoren, die nicht nur Platz sparen, sondern auch die Entwicklungszeiten im Vergleich zu diskreten Quarzen deutlich verkürzen.

TCXOs werden in folgenden Anwendungen eingesetzt:

- Hochentwickelte drahtlose Kommunikationsgeräte
- Navigationssysteme wie GPS/GNSS
- IoT-Geräte wie Smart Home- und Sensornetzwerke
- Rundfunktechnik
- Luft- und Raumfahrt

- Verteidigungstechnik
- Industrieanlagen
- Medizintechnik
- Automobil- und Verkehrstechnik
- Rechenzentren und Server
- Hochentwickelte Mess- und Prüftechnik

Entwicklungsrichtungen für TCXOs

In welche Richtung entwickeln sich TCXOs? In diesem Artikel beleuchten wir fünf zentrale Entwicklungstrends: Miniaturisierung, hohe Präzision, geringes Phasenrauschen bzw. Jitter, hohe Frequenzen und niedriger Stromverbrauch.

1. Miniaturisierung

Der Begriff »Miniaturisierung« ist bei elektronischen Bauelementen weit verbreitet. Bei Quarzbauteilen wurde eine Verkleinerung jedoch be-

reits früh erreicht. Heute stellt sich vielmehr die Frage, welche Baugröße künftig den Standard definieren wird. Kosten und Miniaturisierungsbedarf spielen dabei eine entscheidende Rolle. Derzeit sind die Baugrößen 2520 (2,5×2,0mm), 2016 (2,0×1,6mm) und 1612 (1,6×1,2mm) am weitesten verbreitet. Diese Formate werden in großen Stückzahlen produziert und haben sich hinsichtlich Qualität und Zuverlässigkeit bewährt.

Die Nutzung variiert je nach Marktsegment: Die Baugröße 1612 findet vor allem in Mobiltelefonen und kompakten drahtlosen Geräten Anwendung, während 2520 und 2016 überwiegend in allgemeinen sowie Automobilanwendungen eingesetzt werden. Zukünftig wird sich der Miniaturisierungstrend in Richtung 1210 (1,2×1,0mm) verschieben. Aktuell ist die Nachfrage nach die-

sem Format jedoch noch gering – außer in Anwendungen, bei denen eine maximale Platzersparnis erforderlich ist.

Typische KDS-Produkte: DSB221SDN (2520), DSB211SDN (2016), DSB1612SDN (1612)

2. Hohe Präzision

Die Nachfrage treibt auch die Entwicklung in Richtung höherer Präzision voran. Während herkömmliche TCXOs Temperaturcharakteristiken von ±0,5ppm oder ±1,5ppm bieten, erreichen hochpräzise Modelle Genauigkeiten von ±0,1ppm oder sogar in den ppb-Bereich. Das bedeutet jedoch nicht, dass diese Hochpräzisions-Modelle den Massenmarkt dominieren. Aktuell kommen sie vor allem in Infrastrukturanwendungen wie der Netzwerktechnik (Stratum 3) zum Einsatz. Entsprechend größer fallen sie aus – beispielsweise im Format 5032 (5,0×3,2mm). Eine Miniatürisierung ist prinzipiell möglich, wird vom Markt bislang jedoch kaum gefordert.

Typisches KDS-Produkt: DSB535SGA (5032)

3. Geringes Phasenrauschen / Jitter

Geringes Phasenrauschen bzw. Jitter ist einer der Hauptgründe, warum Quarzkomponenten nach wie vor der Standard in der Takttechnologie sind. Phasenrauschen beeinflusst direkt die Empfängerempfindlichkeit, Modulationsleistung und Frequenzstabilität in der Kommunikation. Ein hohes Phasenrauschen verschlechtert die Bitfehlerrate und die Übertragungsgeschwindigkeit, was die zuverlässige Übertragung großer Datenmengen erschwert. MEMS-Oszillatoren haben sich in den letzten Jahren zwar stark weiterentwickelt, bleiben jedoch hinsichtlich des Q-Faktors – also der »Güte« des Signals bei der Resonanzfrequenz – zwei bis drei Größenordnungen hinter Quarzbau teilen zurück. Dies wirkt sich deutlich auf Phasenrauschen und Jitter aus.

Im TCXO-Markt gilt: Neue Modelle mit verbessertem Phasenrauschen setzen sich in der Regel durch, sofern die Produktionskosten nicht erheblich steigen. Aktuelle TCXOs bieten daher deutlich bessere Werte als frühere Modelle. Wer noch ältere Varianten einsetzt, sollte einen Austausch erwägen, um die Kommunikationsleistung zu optimieren.

Typische KDS-Produkte: DSB221SDN (2520), DSB211SDN (2016), DSB1612SDN (1612)

4. Hohe Frequenz

Drahtlose Kommunikation erfolgt typischerweise im GHz-Bereich. Mit steigender Referenzfrequenz kann die Multiplikation im PLL-Kreis reduziert werden, was die Systemarchitektur vereinfacht. Gleichzeitig steigen jedoch die Anforderungen an das Phasenrauschen: Wie bereits erwähnt, wirkt sich schlechtes Phasenrauschen direkt auf die Kommunikationsgeschwindigkeit und -genauigkeit aus.

Derzeit unterstützen Standard-TCXOs Frequenzen bis zu 52MHz – ein typischer Wert für Mobilfunkanwendungen. Chipset-Hersteller arbeiten jedoch bereits an höheren Frequenzen wie 76,8MHz oder 104MHz, also einer Verdopplung von 38,4MHz bzw. 52MHz, um den steigenden Anforderungen gerecht zu werden.

5. Niedriger Stromverbrauch

Stromersparnis ist ein weiterer entscheidender Faktor: Je weniger Energie einzelne Komponenten benötigen, desto länger kann ein Gerät betrieben werden. Während TCXOs vor 20 Jahren meist mit 2,5V bis 3,3V betrieben wurden, ist heute 1,8V der Standard. Der Bedarf an noch niedrigeren Versorgungsspannungen wächst jedoch weiter.

In diesem Artikel möchten wir außerdem neue Produkte von KDS vorstellen, die den Entwick-

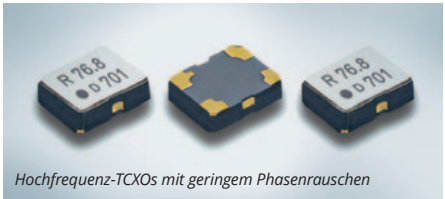
lungstrends hohe Frequenz und niedriger Stromverbrauch entsprechen.

Hochfrequenz-TCXO bis 104MHz mit geringem Phasenrauschen

KDS hat die TCXO-Serie DSB1612SEB entwickelt, die Ausgangsfrequenzen bis zu 104MHz unterstützt. 104MHz wird als zukünftige Standardfrequenz für Mobilfunkanwendungen angesehen. Auch Frequenzbereiche bei 70MHz, 80MHz und 90MHz werden zunehmend nachgefragt, da sie eine Verdopplung der bisherigen Funkfrequenzen ermöglichen.

Eigenschaften:

- Frequenzbereich bis max. 104MHz (76,8MHz bis 104MHz derzeit nur als Muster, Serienproduktion ab Januar 2026)
- Extrem geringes Phasenrauschen und Jitter (siehe Tabelle)
- Stabile Temperaturcharakteristik: ±0,5ppm max. (-40 bis +85°C) ±5,0×10⁻⁶ max. (-40 bis +105°C)



Phasenrausch-Vergleich zwischen DSB1612SEB und DSB211SDN (heutige Hauptserie)			
PHASENRAUSCHEN	DSB1612SEB	DSB1612SEB	DSB211SDN
Frequenz	[f≤52MHz]	[f>52MHz]	[40MHz<f≤52MHz]*
Offset 100Hz	-110dBc/Hz	-108dBc/Hz	-105dBc/Hz
Offset 1kHz	-130dBc/Hz	-125dBc/Hz	-125dBc/Hz
Offset 10kHz	-152dBc/Hz	-150dBc/Hz	-145dBc/Hz
Offset 100kHz	-155dBc/Hz	-155dBc/Hz	-150dBc/Hz

Spezifikationen DSB1612SEB			
Frequenzbereich	26 bis 76,8 76,8 bis 104*	MHz	
Versorgungsspannungsbereich	+1,8 bis +3,3	V	–
Betriebsstrom	+4,5	mA max.	[ff≤52MHz]
	+5,0	mA max.	[f>52MHz]
Ruhestrom	3	µA max.	–
Frequenzstabilität/Toleranz	±2,0	ppm max.	nach 2 Reflow-Durchläufen
Abhängig von der Temperatur	±0,5	ppm max.	-40 bis +85°C
Abhängig von der Temperatur	±5,0	ppm max.	-40 bis +105°C
Abhängig von der Versorgungsspannung	±0,2	ppm max.	Vcc ±5%
Abhängig von der Laständerung	±0,2	ppm max.	[10kΩ/10pF] ±5%
Abhängig von der Alterung	±2,0	ppm max./Jahr	
Einschaltzeit	Max 2,0	ms	
Phasenrauschen [f>52MHz]			
Offset 100Hz	-108	dBc/Hz	[f>52MHz]
Offset 1kHz	-125	dBc/Hz	–
Offset 10kHz	-150	dBc/Hz	–
Offset 100kHz	-155	dBc/Hz	–

*in Entwicklung



TCXOs mit niedriger Betriebsspannung

Hauptanwendungen:

- Drahtlose Kommunikation (Mobile RF, Wi-Fi, Bluetooth usw.)
- GPS/GNSS-Empfänger
- Hochfrequente Signalquellen wie ADC/DAC-Taktgeber

TCXO mit niedriger Betriebsspannung von 1,2V

Heutzutage sind IoT- und Wearable-Geräte allgegenwärtig. Die mit 1,2V betriebenen TCXOs DSB1612SLD und DSB211SLD erfüllen die Anforderungen an längere Batterielaufzeiten und kompaktere Bauformen. Laut KDS kann der Stromverbrauch dieser Modelle im Vergleich zu herkömmlichen 1,8V-TCXOs um bis zu 20% reduziert werden.

Merkmale:

- Versorgungsspannung: 1,2V (Der Stromverbrauch kann im Vergleich zu herkömmlichen Produkten um 20% reduziert werden.)
- Stabile Temperaturcharakteristik: $\pm 0,5\text{ppm max.}$ im Bereich von -40 bis $+85^\circ\text{C}$
- Verfügbar in den Baugrößen 2016 und 1612
- Muster verfügbar, Serienproduktion seit Oktober 2025

Hauptanwendungen:

- Drahtlose Kommunikation (Mobile RF, Wi-Fi, Bluetooth usw.)
- GPS- und GNSS-Empfänger
- Akku-betriebene Wearable-Geräte
- Medizinische Geräte

Spezifikationen DSB1612SLD, DSB211SLD			
Frequenzbereich	13 bis 52	MHz	-
Versorgungsspannungsbereich	+1,1 bis +2,0	V	-
Betriebsstrom	1,7	mA max.	-
Ruhestrom	3	$\mu\text{A max.}$	-
Frequenzstabilität/Toleranz	$\pm 1,5$	ppm max.	nach 2 Reflow-Durchläufen
Abhängig von der Temperatur	$\pm 0,5$	ppm max.	-30 bis $+85^\circ\text{C}$
Abhängig von der Versorgungsspannung	$\pm 0,2$	ppm max.	$V_{cc} \pm 5\%$
Abhängig von der Laständerung	$\pm 0,2$	ppm max.	$[10\text{k}\Omega/10\text{pF}] \pm 5\%$
Abhängig von der Alterung	$\pm 1,0$	ppm max./Jahr	-
Einschaltzeit	max 2,0	ms	-
Phasenrauschen			
Offset 100Hz	-116	dBc/Hz	-
Offset 1kHz	-134	dBc/Hz	-
Offset 10kHz	-150	dBc/Hz	-
Offset 100kHz	-150	dBc/Hz	-

Noch ein Vorteil: Der besondere Aufbau der KDS-TCXOs

Die Modelle DSB1612SEB, DSB1612SLD und DSB211SLD verfügen alle über ein sogenanntes »One Room Package«, bei dem der Quarzblank und die IC in einer gemeinsamen Kammer untergebracht sind.

Die meisten Wettbewerber setzen hingegen auf eine H-förmige Struktur (Zwei-Kammer-Aufbau), bei der Quarzblank und IC in getrennten »Räumen« untergebracht sind. Während der Quarz dabei hermetisch verschlossen ist, ist der IC lediglich mit Harz vergossen und nicht versiegelt. Ein solcher Aufbau führt zu einer MSL-Klassifizierung (Moisture Sensitivity Level) von 2 oder höher, was bedeutet, dass das Produkt in einem feuchtigkeitsdichten Beutel mit Trockenmittel verpackt werden muss.

Die KDS-TCXOs hingegen verfügen durchgängig über eine Ein-Kammer-Konstruktion mit MSL 1, wodurch keine besondere Feuchtigkeitskontrolle erforderlich ist. Auch hier zeigt sich ein deutlicher Vorteil bei der Verwendung von KDS-Produkten.

Wenn Sie weitere Informationen zu diesen Produktserien wünschen, wenden Sie sich bitte an:

P06

Yasunobu Ikuno, +43 1 86305 276
yasunobu.ikuno@codico.com

FORTSCHRITT

Snap-In-Kondensatoren mit Side-Vent-Technologie



Um den steigenden Anforderungen an die Wärmeableitung und den immer kompakteren Bauformen gerecht zu werden, entwickelt RUBYCON derzeit eine innovative Alternative zur klassischen Top-Vent-Ausführung bei Snap-In-Kondensatoren: das Side-Vent-Design.

Was ist ein Side-Vent?

Statt der herkömmlichen Sollbruchstelle (Ventil) an der Oberseite des Kondensators wird bei dieser neuen Bauform die Gasentweichungsnut seitlich am Gehäuse positioniert. Dies erlaubt die uneingeschränkte Nutzung von Top-Cooling-Lösungen und unterstützt so eine effizientere Wärmeabfuhr.



Warum Side-Vent?

- Kompaktere Designs: In vielen Anwendungen kann kein Abstand zwischen dem Kondensator und der darüberliegenden Kühlplatte gelassen werden – Top-Vents sind damit nicht funktionsfähig.
- Kundennachfrage: Zahlreiche Kunden haben eine Alternative zur Top-Vent-Technologie angefragt.
- Zuverlässige Funktion: Das Side-Vent funktioniert auch durch die Kunststoffhülle hindurch zuverlässig.
- Designfreiheit: Es wird kein Freiraum oberhalb des Kondensators benötigt.

Hinweis: Aktuell kann die genaue Position des Side-Vents nicht spezifiziert werden – sie befindet sich irgendwo entlang des 360°-Umfangs des Kondensators.

Verfügbarkeit

Das Side-Vent-Design ist in Entwicklung für Snap-In-Kondensatoren der Größen 22×45mm bis 35×60mm. Erste Muster der Größe Ø35mm sind bereits verfügbar.

Anwendungen

Die Side-Vent-Technologie wurde speziell für Anwendungen entwickelt, bei denen Snap-In-Kondensatoren aktiv gekühlt werden – insbesondere im DC-Link von On-Board-Chargern (OBC) für Elektrofahrzeuge. In diesen Systemen sind die Kondensatoren häufig thermisch an Kühlplatten angebunden, sodass eine Top-Vent-Entlüftung nicht

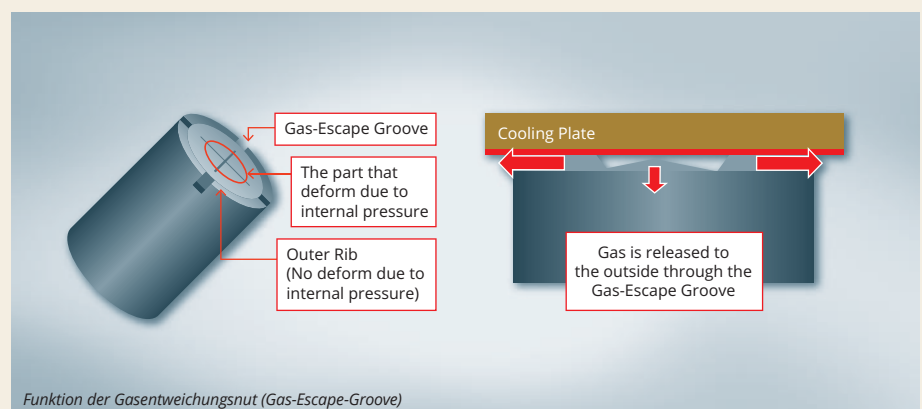
immer möglich ist. Mit dem Side-Vent wird die Gasentweichung jedoch auch bei direktem Kontakt zur Oberseite zuverlässig sichergestellt. Ein weiteres potenzielles Einsatzfeld sind industrielle Wechselrichter, bei denen hohe Packungsdichten und thermische Herausforderungen ebenfalls den Einsatz seitlicher Gasentweichung erforderlich machen.

Zusätzliche Lösung: »Gas-Escape Groove«

Für Anwendungen mit thermischer Anbindung an der Oberseite bietet RUBYCON zusätzlich eine spezielle Gehäuselösung mit »Gas-Escape Groove«: Eine Rille am obersten Rand des Gehäuses erlaubt die Druckentlastung seitlich – auch bei vollständig abgedecktem Top-Vent. Derzeit ist diese Lösung ausschließlich für Ø25mm erhältlich. Weitere Größen befinden sich in Entwicklung, abhängig vom Bedarf. Wir freuen uns über Ihre Anfrage.

P07

► Matteo Nervo, +43 1 86305 354
matteo.nervo@codico.com



STARKE LEISTUNG

Busbar-Steckverbinder für moderne Stromverteilungen

Amphenol

COMMUNICATIONS SOLUTIONS

© Adobe Stock Deepfreen

AMPHENOL CS bietet hochleistungsfähige, niederohmige Busbar-Steckverbinder, die eine effiziente und zuverlässige Stromverteilung zwischen Stromschienen (Busbars), Kabeln und Leiterplatten ermöglichen.

Energieeinsparung durch maximale Effizienz

- Ultra-niedriger Kontaktwiderstand: Die GCS®- und AGT®-Technologien setzen Branchenmaßstäbe – mit extrem niedrigem Widerstand auch am Lebensdauerende.
- Bis zu 20% höhere Stromtragfähigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen
- Langfristige Kosteneinsparungen: Optimiert für höchste Energieeffizienz bei minimalem Leistungsverlust – ideal für Next-Generation-Systemarchitekturen

High Performance für anspruchsvolle Anwendungen

- Die Ultraschallverschweißung zwischen Leiter und Kontakt sorgt für minimale Spannungsabfälle und maximale Betriebssicherheit.
- Das breite Produktspektrum mit Strombelastbarkeiten von 150A bis 1250A (bei 45°C Temperaturanstieg) ist für unterschiedlichste Systemanforderungen geeignet.

Busbar I/O Produkte

Die BarKlip®-I/O-Produkte von AMPHENOL CS er-

möglichen eine zuverlässige und flexible Hochstromverteilung zwischen Busbars, Kabeln und Leiterplatten – einfach integrierbar und montagefreundlich. Die Board-to-Busbar-Steckverbinder entsprechen den OCP-V3-Standards und sind für den Einsatz in Power-Shelves, BBUs, Server-/Storage-Systemen, EV-Ladestationen und anderen Hochstromanwendungen in Rechenzentren geeignet.

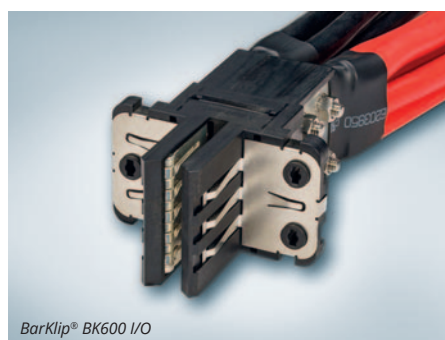
Die Varianten BarKlip® BK350 und BarKlip® BK600 unterstützen die OCP-ORv3-Architektur und eignen sich für eine Vielzahl von Anwendungen. Die ultraschallverschweißte Verbindung zwischen Leitung und Kontakt erhöht die Effizienz und Zuverlässigkeit der Stromübertragung, während die direkt steckbare Verbindung zu einer unisolierten Busbar äußerst geringe Energieverluste erzeugt.

BarKlip®-Steckverbinder zur Board-/Busbar-Montage

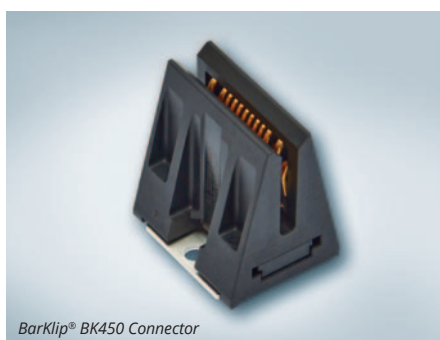
Die Board-Mount BarKlip®-Steckverbinder von AMPHENOL CS sind Hochleistungs-Busbar-Steckverbinder mit geringem Widerstand, konzipiert für Hyperscale-Computing-Architekturen, Energiespeichersysteme und EV-Ladestationen. Die Verbinder verfügen über unabhängige Kontaktpunkte, eine Gold- oder Silberbeschichtung für extrem niedrige Kontaktwiderstände sowie ein integriertes Führungssystem, das beim Stecken und Lösen für Schutz sorgt.

Industrie, Energiespeicherung und EV-Charging

AMPHENOL CS bietet eine Vielzahl an Stromverbindungslösungen für industrielle Anwendungen, Energiespeicher und EV-Ladestationen. Die BarKlip® XP300 und XP200 sind für bis zu 300A bzw. 200A ausgelegt. Sie sind auch als PCB-Montageversionen konfigurierbar und für Hochstromanwendungen und OCP-48V-konforme Designs geeignet.



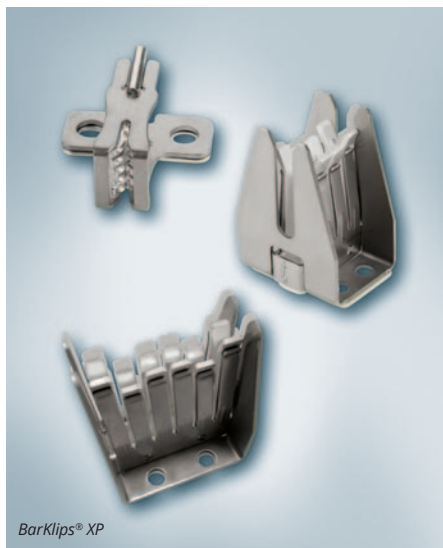
BarKlip® BK600 I/O



BarKlip® BK450 Connector



BarKlip® XP300



BarKlips® XP

BarKlip® XP Steckverbinder

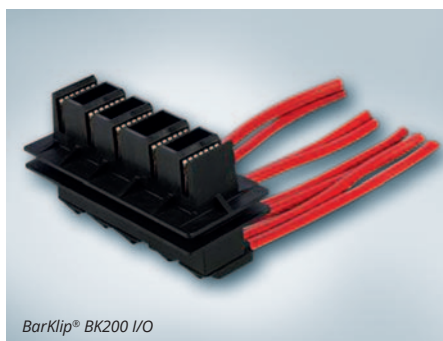
Die BarKlip® XP-Steckverbinder von AMPHENOL CS verfügen über unabhängige Kontaktpunkte, die insgesamt einen geringeren Widerstand und höhere Effizienz bieten. Sie ermöglichen die Stromverteilung von 150A bis 1000A für Anwendungen wie Energiespeicher, Batterie-Backup-Einheiten, Robotik und andere Hochstromverteilungen.

BarKlip® BK200 I/O für EV-Ladestationen

Der BarKlip® BK200 I/O ist ein leistungsstarker Kabel-zu-Busbar-Steckverbinder mit federndem Kontaktmechanismus. Dieser kompensiert effektiv Toleranzen in der Ausrichtung und Oberflächenbeschaffenheit der Sammelschiene (Busbar). Ideal geeignet für Schnellladestationen und Leistungsmodul in der Elektromobilität, überzeugt der BK200 I/O mit einer hohen Stromtragfähigkeit von bis zu 200A pro Kontakt bei einem Temperaturanstieg von lediglich 30°C – und das bei einem maximalen Übergangswiderstand von nur 0,2mΩ pro Kontakt.

S01

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



BarKlip® BK200 I/O

© Adobe Stock/ma2 studio

HVLock®

VERBINDUNGSTECHNIK | IMPULSE



Amphenol
COMMUNICATIONS SOLUTIONS

Intelligente Verbindung für moderne Batteriesysteme

Das Batteriemanagementsystem (BMS) überwacht kontinuierlich die Lade- und Entladevorgänge des Akkupacks sowie die Zellspannungen. Anhand dieser Daten lassen sich der Ladezustand und weitere sicherheitsrelevante Funktionen zuverlässig steuern. Die Übertragung dieser sensiblen Informationen erfordert eine robuste, präzise und zuverlässige Verbindung – wie sie der HVLock® High Voltage Steckverbinder von AMPHENOL CS bietet.

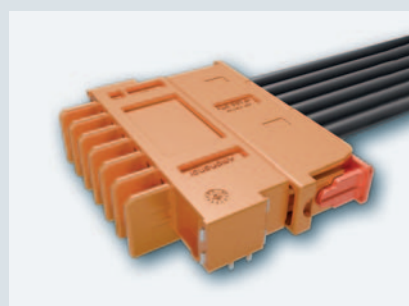
Die HVLock® Hochspannungsplattform wurde speziell als Wire-to-Board-Steckverbinder entwickelt, um elektrische Leistung, Baugröße und Integrationsfähigkeit optimal an die Anforderungen moderner OEM-Systeme anzupassen. Der Steckverbinder verfügt über ein Rastermaß von 4,50mm, eine Nennstrombelastbarkeit von 3A und ist einreihig

aufgebaut. Zu den integrierten Sicherheitsmerkmalen zählen aktive Verriegelung, Kodierung sowie CPA (Connector Position Assurance) und PLR (Primary Lock Reinforcement).

Der HVLock® unterstützt eine Betriebsspannung von bis zu 1200V, eine Stromtragfähigkeit von 3A sowie Kabelquerschnitte von 22AWG bis 20AWG. Er ist in 3- bis 10-poligen Varianten erhältlich – wahlweise in gewinkelter oder horizontaler Ausführung und in THT- oder SMT-Technologie. Zudem erfüllt der HVLock® die Anforderungen der Automotive-Standards USCAR-2 T2V2 und LV-214 S2 (Zertifizierung in Arbeit).

S02

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



MERKMALE		VORTEILE
Verschiedene Oberflächenbeschichtungen bei den Kontakten (Gold, Silber, Zinn)	◀ ▶	Erfüllt unterschiedliche Anforderungen an Steckzyklen und Spezifikationen
Strombelastbarkeit von 3A/Kontakt	◀ ▶	Erfüllt Anforderungen an höhere Stromtragfähigkeit
Connector Position Assurance (CPA)	◀ ▶	Zusätzliche Verriegelung zur Sicherstellung der Steckverbindung
Zwei verschiedene Kodieroptionen	◀ ▶	Mechanischer Schutz gegen Fehlstecken
Primary Lock Reinforcement (PLR)	◀ ▶	Sichert die Primärverriegelung des Buchsenkontakts
Leiterquerschnitte bis AWG20	◀ ▶	Geeignet für eine Vielzahl von Anwendungen mit unterschiedlichen Kabeltypen

DC CHARGING GUN

Im standardisierten CCS2 Layout für 300A von C.C.P.



C.C.P. Contact Probes ist ein weltweit führendes Unternehmen im Design und in der Produktion von Testlösungen und Pogo-Pins. Aufbauend auf jahrzehntelanger Erfahrung, technologischem Know-how und umfassender Expertise im Bereich elektrischer Kontakte setzt C.C.P. neue Maßstäbe in der Branche.

Mit der Entwicklung einer leistungsstarken EV-Ladepistole im standardisierten CCS2-Layout erweitert das Unternehmen nun sein Portfolio. Diese ermöglicht ein schnelles und zuverlässiges DC-Laden mit einer Leistung von bis zu 300A – sicher, effizient und kosteneffektiv. Die neue Charging Gun vereint höchste Qualitätsstandards mit einem attraktiven Preis-Leistungs-Verhältnis und bietet damit eine zukunftsweisende Lösung für die Elektromobilität.

Features

Schnelles Laden & breite Kompatibilität

Die Ladepistole unterstützt DC-Schnellladen gemäß Combo 2 – IEC 62196 Standard und ist damit kompatibel mit den führenden EV-Marken in Europa und weltweit.

Hohe Sicherheit und Langlebigkeit

Die spezielle »Crown Spring« Technologie von C.C.P. wird verwendet, um sichere Verbindungen mit mehrfachen Kontaktpunkten auch unter Vibrationen und Schock zu gewährleisten. Das hochwertige Design bietet ein fortschrittliches Wärmemanagement und bis zu 10.000 Steckzyklen. Für das robuste, witterungsbeständige Gehäuse wurde ein, nach UL 94-V0 zertifiziertes, Material gewählt. Außerdem erfüllt das Gehä-

se die Schutzart IP 54 und eignet sich für öffentliche und private Ladestationen.

Komfortfaktor

Das geringe Gewicht und das ergonomische Design ermöglichen eine komfortable und häufige Nutzung im Alltag. Das 7,50m lange Kabel bringt Flexibilität und erhöht damit den Komfortfaktor.

Unterstützung von sauberer Energie

Der CCS 2 Standard fördert nachhaltige Mobilität und bietet eine zukunftsfähige Lösung für Unternehmen und Endverbraucher.

C.C.P. Contact Probes und CODICO verbindet seit vielen Jahren eine starke Partnerschaft. Als offizieller Distributor für C.C.P.-Produkte in Europa bietet CODICO gemeinsam mit C.C.P. umfassende technische Unterstützung – ganz gleich, ob es um einen »einfachen« Pogo-Pin, eine leistungsstarke Charging Gun oder maßgeschneiderte Kundenlösungen geht.

S03

Barbara Schanda, +43 1 86305 152
barbara.schanda@codico.com

HIGHLIGHTS

- IP Rating: IP54
- Steckzyklen: bis zu 10.000
- Flammbareitsklasse: UL 94-V0
- IEC 62196 & TÜV zertifiziert

Patent No: MP1703244, MU1703245



FÜR MODERNE ANWENDUNGEN



Flexible und robuste Stromverbindungen

Mit der steigenden Nachfrage nach leistungsfähigen Stromverbindungen in den Bereichen E-Mobilität, Smart Appliances und Industrieanwendungen erweitert CVILUX sein Portfolio um flexible Busbar-Lösungen auf Kupferbasis.



Die Busbar-Produkte von CVILUX kombinieren hohe Stromtragfähigkeit, kompakte Bauformen und anpassungsfähige Anschlusslösungen. Durch verschiedene Oberflächenveredlungen wie Nickel oder Silber sowie optionale Isolierungen aus PVC oder Schrumpfschlauch lassen sich die Komponenten exakt an kundenspezifische Anforderungen anpassen.

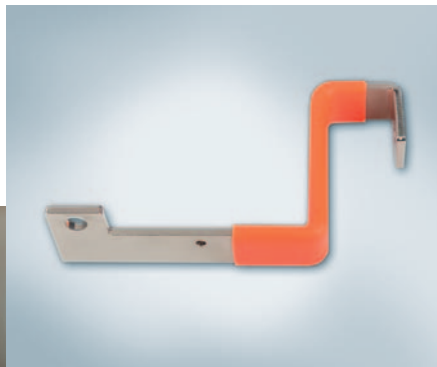
Das umfangreiche Produktspektrum reicht von Kupferfolienverbindungen über verzinnertes Geflecht und flexible Kupferlitzen bis hin zu speziellen Erdungskomponenten.

Typische Einsatzbereiche sind unter anderem:

- Energiespeicher- und Batteriemanagementsysteme
- Leistungselektronik in Elektrofahrzeugen
- Industrielle Anlagen und Automatisierungstechnik
- Smart Appliances
- Haushaltsgeräte
- Maschinenbau
- Industrieller Steuerungsbau

S04

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



FX31-SERIE



Floating-Steckverbinder für High-Power-Anwendungen

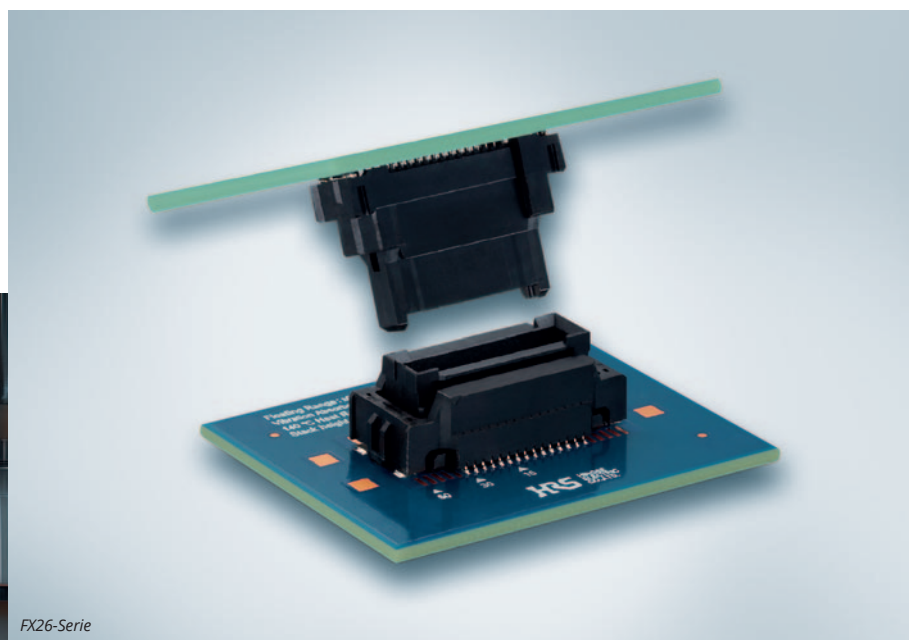
HIROSE Electric hat mit der FX31-Serie den weltweit ersten Board-to-Board-Steckverbinder entwickelt, der eine hohe Strombelastbarkeit mit einem robusten, vibrationsresistenten Design kombiniert. Der FX31 erfüllt nicht nur strenge Vibrationstests, sondern unterstützt auch die Miniaturisierung, Gewichtsreduzierung und optimierte Montage von Geräten der nächsten Generation.

Die Steckverbinder-Serie eröffnet neue Möglichkeiten für Innovationen im Bereich der Elektroantriebe. Insbesondere Antriebssysteme in Elektro- und Hybridfahrzeugen benötigen hohe Ströme. Traditionell wurden hierfür Busbars mit Schraubverbindungen eingesetzt, um die erforderliche Vibrationsfestigkeit sicherzustellen. Dieser Ansatz bringt jedoch einige Herausforderungen mit sich: Die Komponenten sind groß, die Designflexibilität ist begrenzt und die Montage ist komplex.

HIROSE hat sein fundiertes Know-how im Bereich vibrationsfester Signalsteckverbinder für die Entwicklung von Leistungssteckverbindern, wie dem

FX31, genutzt. Der Ersatz herkömmlicher Stromschienen durch eine steckerbasierte Lösung reduziert nicht nur Größe und Gewicht, sondern unterstützt gleichzeitig auch die Automatisierung der Montage. Durch den Wegfall der Schraubbefestigung werden Prozesse vereinfacht und Montagekosten gesenkt. Dies ermöglicht eine nahtlose Integration in automatisierte Fertigungslinien, inklusive Robotersystemen.

In Kombination mit der FX26-Serie zur Signalübertragung unterstützt die FX31-Serie hybride Leistungs- und Signalverbindungen in einem kompakten Design bei gleichzeitiger Kosteneinsparung.



FX26-Serie



Merkmale der FX31-Serie

Das schwimmende Design absorbiert Vibrationen und Erschütterungen und überträgt gleichzeitig hohe Ströme von bis zu 25A pro Kontakt. Je nach Umgebungstemperatur und Breite der Leiterbahnen kann der Steckverbinder in einer Konfiguration mit zwei Kontakten bis zu 40A pro Kontakt übertragen.

Vibrationsbeständigkeit

Der Steckverbinder ist so konzipiert, dass er Bewegungen der Leiterplatte in Z-Richtung absorbiert, wenn das Gerät Vibrationen ausgesetzt ist.

Hitzebeständigkeit bis zu 125°C

Ein spezielles Kontaktdesign ermöglicht den Einsatz in Umgebungen mit hohen Temperaturen. Die Vier-Punkt-Kontaktstruktur erhöht die Zuverlässigkeit zusätzlich.

Floating-Bereich

X- und Y-Richtung: $\pm 0,5\text{mm}$
Z-Richtung: $\pm 1,5\text{mm}$

Die FX31-Serie wurde entwickelt, um die Integration von Antriebssystemen zu unterstützen und die hohen Stromanforderungen zukünftiger Anwendungen zu erfüllen und wird eine Schlüsselrolle bei der weiteren Marktentwicklung spielen.

	FX31	FX26
	LEISTUNGSÜBERTRAGUNG	SIGNALÜBERTRAGUNG
Kontaktabstand	9,5mm	1mm
Pin-Anzahl	2 (In Entwicklung: 3, 4)	20/30/40/50/60
Stapelhöhe	20mm (In Entwicklung: 25, 30mm)	15mm/18mm/20mm/23mm/25mm
Nennstrom	25A/pin	0,5A/pin
Nennspannung	800V AC/DC	125V AC/DC
Floating-Bereich	X/Y: $\pm 0,5\text{mm}$ Z: $\pm 1,5\text{mm}$	X/Y: $\pm 0,7\text{mm}$ Z: $\pm 0,75\text{mm}$
Betriebstemperatur	-40°C bis +125°C	-40°C bis +140°C



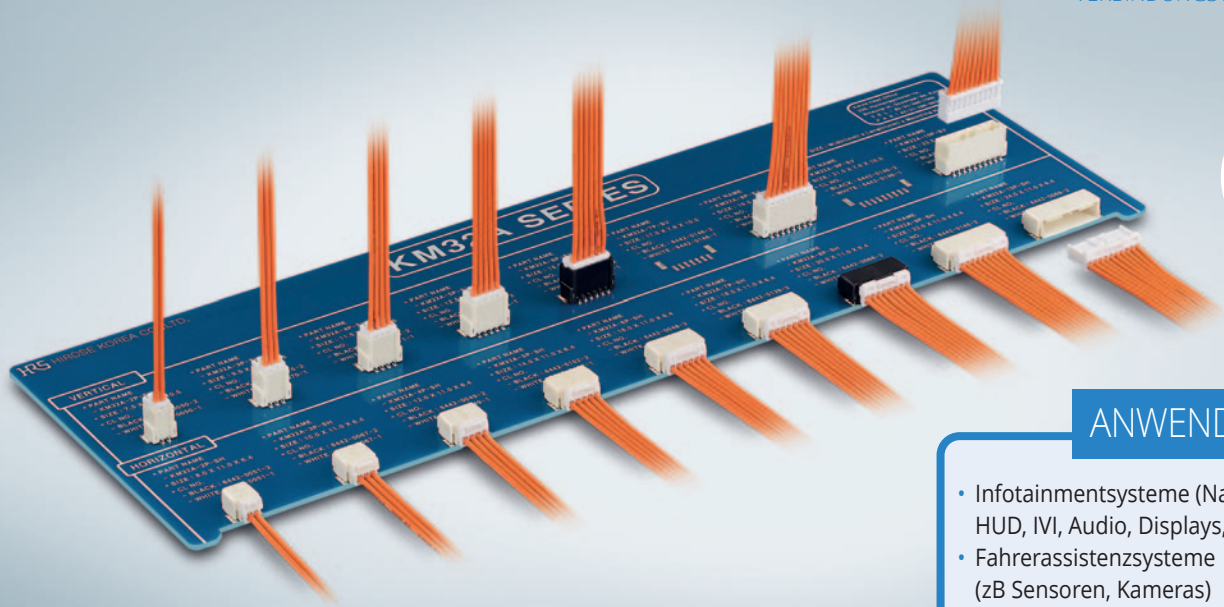
S05

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

FX31-Serie

WEGWEISEND

KM32A – Kompakter, hitze- und vibrationsbeständiger Board-to-Wire-Steckverbinder



ANWENDUNGEN

- Infotainmentsysteme (Navigation, HUD, IVI, Audio, Displays, Schalter,...)
- Fahrerassistenzsysteme (zB Sensoren, Kameras)
- Fahrzeugbeleuchtung (Scheinwerfer, Tagfahrlicht, Nebelscheinwerfer, Rückleuchten,...)
- Batteriemanagementsysteme
- Industrie- & Messtechnik

Infotainment-Systeme und fortschrittliche Fahrerassistenzsysteme (ADAS) werden konstant weiterentwickelt, um die Sicherheit, den Komfort und das Fahrgefühl zu verbessern. Mit der zunehmenden Elektrifizierung von Fahrzeugen und steigender Batteriedichte steigen auch die Anforderungen an elektronische Komponenten – insbesondere in Bezug auf kompakte Bauweise und hohe Leistungsfähigkeit.

HIROSE hat daher mit der Serie KM32A einen kompakten, hitze- und vibrationsbeständigen Board-to-Wire-Steckverbinder für interne Verbindungen, mit einem Raster von 2mm, entwickelt.

Der Steckverbinder erfüllt die Anforderungen gängiger Automotive-Standards und ist hitzebeständig bis zu 125°C. Er eignet sich für Leitungsquerschnitte gemäß AWG 20–22. Die Konformität mit dem Standard „GMW3191“ für Niederspannungssteckverbinder macht ihn zur geeigneten Lösung für eine Vielzahl von Anwendungen – darunter Fahrzeugdisplays, ADAS-Sensoren und -Kameras, Batteriesysteme sowie Beleuchtungskomponenten.

Automotive-tauglicher Steckverbinder mit 125°C Hitze- und Vibrationsbeständigkeit

Die KM32A-Serie hat anspruchsvolle Automobiltests bestanden, darunter einen Thermoschocktest (-40°C bis +125°C, 1.000 Zyklen) sowie einen kombinierten Umgebungstest (-40°C bis +125°C / 10 bis 1.000Hz, 3,1Grms). Die spezielle Kontaktstruktur gewährleistet auch bei Fahr vibrationen eine zuverlässige Leistung.

Kompaktes und platzsparendes Sicherheitsdesign

Ausgelegt für AWG 20–22 Leitungen bietet dieser kompakte Steckverbinder vielseitige Einsatzmöglichkeiten. Ein zentrales Verriegelungsdesign verhindert unvollständige Steckvorgänge. Die spezielle Konstruktion begrenzt den Bewegungsbe-

reich der Verriegelung und verhindert das Einklemmen von Kabeln und die Beschädigung der Verriegelung.

Zuverlässige Verbindung & Konformität mit Automotive-Standards

Die Konstruktion erfüllt die Anforderungen der Automobilnorm GMW3191 für Niederspannungssteckverbinder sowie der Vibrationsnorm ADM-F-0006. Damit ist eine hohe Haltbarkeit unter realen Fahrzeugbedingungen gegeben.

Einzigartige Kontaktstruktur für hohe Vibrationsfestigkeit

Eine einzelne Kontaktfeder drückt auf den Kontakt und sorgt so für starke Vibrationsbeständigkeit und hohe Zug-/Hebelbelastbarkeit bis zu 75N.

S06

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

PRODUKT SPEZIFIKATION	
Nennstrom	5A (bei AWG22)
Nennspannung	60V AC/DC
Temperaturbereich	-40°C bis +125°C (inkl. Eigenerwärmung)
Kontaktwiderstand	≤25mΩ
Spannungsfestigkeit	1,.000V AC (1 Minute)
Isolationswiderstand	≥1.000MΩ (bei 500V DC)
Steckzyklen	10
Steck-/Ziehkraft	Max. 75N
Verfügbare Polzahlen: 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 (gerade & gewinkelt) Kabelquerschnitt: AWG 20 bis 22	

GERADE TYPE (2-Pin)

Pitch: 2mm

A

12.1

7.75

GEWINKELTE TYPE (2-Pin)

Pitch: 2mm

A

6.75

12.6

Anzahl der Kontakte	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dimension A (mm)	7,5	9,5	11,5	13,5	15,5	17,5	19,5	21,5	23,5

SAUBER



Ein sicheres & platzsparendes Steckverbindersystem

Die neue Steckverbinderserie S-TECX 1.5 von STOCKO mit einem Rastermaß von 1,5mm ermöglicht eine besonders platzsparende Kontaktierung elektronischer Komponenten. Typische Einsatzbereiche sind Steuerplatinen in Haushaltsgeräten wie in Waschmaschinen, Geschirrspülern und ähnlichen Geräten. Dank ihrer Vielseitigkeit eignet sich die S-TECX 1.5 Serie jedoch auch für zahlreiche weitere elektronische Anwendungen.

Die klassischen Doppel-Schneidklemmen für Litzen mit einem Querschnitt von 0,13mm² und 0,22mm² garantieren eine elektrisch und mechanisch stabile und sichere Verbindung zwischen Litze und Kontakt, wobei die Kontaktierung der Litzen auf einfache Weise durch Schließen des vormontierten Deckels erfolgt.

Polarisierende Elemente und KOSHIRI-Sicherheit gewährleisten die Qualität der Verbindung in Handhabung und Anwendung. Um korrektes Stecken zu erreichen, können mit dem 2-reihigen Design auch bei kleinen Polzahlen zahlreiche Kodierungen umgesetzt werden.

S-TECX-Steckverbinder haben einen 90° Kabelabgang (Abbildung 1) und sind für direkte Ver-

bindungen mit FR4-Leiterplatten unter Verwendung von Kontaktpads auf der Leiterplatte konzipiert (Abbildung 2). Eine Kabelausrichtung von 180° kann durch Verwendung eines zusätzlichen PCB-Headers und durch vertikales Einsetzen des Steckers erreicht werden (Abbildung 3).

Die PCB-Header sind in SMT- und THT-Technologie erhältlich, geeignet für den Reflow-Lötprozess.

Neben dem Stecksystem bietet STOCKO auch die notwendigen Werkzeuge an:

Für die Muster- und Vorserienfertigung steht das Handgerät WZ/P-S-TECX 1.5 zur Verfügung. Für die Serienfertigung empfiehlt sich der Halbautomat WT 415.

HIGHLIGHTS

- Kompakte Bauform
- KOSHIRI Sicherheit
- Hohe Kontaktsicherheit durch doppelte Schneidklemme
- Polarisierungs- und Kodierungsmöglichkeiten

Merkmale

- Raster: 1,5mm
- Nennspannung: 48V
- Nennstrom: 2A
- Dauerbetriebstemperatur bis 130°C
- GWT 750°C nach IEC60335-1
- Steckzyklen: 5
- Drahtquerschnitt: 0,13-0,22mm²

Nutzen Sie das Wissen und die langjährige Partnerschaft von CODICO und STOCKO, um die beste Unterstützung und Beratung für S-TECX 1.5 zu erhalten.

S07

► Barbara Schanda, +43 1 86305 152
barbara.schanda@codico.com



Abbildung 1: S-TECX 1.5, frei

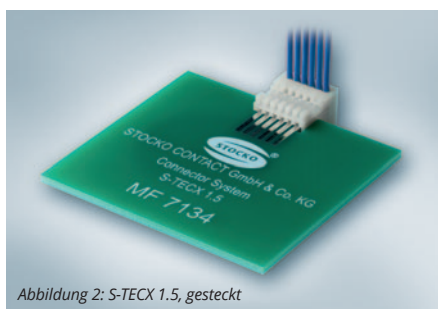


Abbildung 2: S-TECX 1.5, gesteckt



Abbildung 3: S-TECX 1.5, Montage

VERBINDUNGSSTÜCK

PANTA® SMD-R compact – Überbrückung von Leiterplattenabständen zwischen 11 und 17mm

Die Herausforderung: Sichere Verbindungen bei minimalem Platzangebot.

Bei modernen Elektronikdesigns stehen Entwickler häufig vor der Aufgabe, zuverlässige Verbindungen auf engstem Raum zu schaffen. Besonders bei geringen Abständen sind herkömmliche Verbindungslösungen oft nicht geeignet. Gleichzeitig ist eine einfache Integration in bestehende Fertigungsprozesse unerlässlich, um Effizienz und Kosteneinsparungen zu gewährleisten.

Die Lösung: SMD-R compact von SUMIDA

Der PANTA® SMD-R compact ist die flexible Verbindungslösung für Anwendungen mit minimalem Platzbedarf. Mit der Fähigkeit, Leiterplattenabstände von nur 11 bis 17mm zu überbrücken, ermöglicht sie sichere Verbindungen selbst in kleinsten Bauräumen. Dank ihrer SMD-bestückbaren Bauweise kann der SMD-R compact problemlos mit Standard-SMD-Maschinen verarbeitet werden.

Ob in der Automobil-, Industrie- oder Konsumelektronik – diese Verbindungstechnologie ermöglicht präzise und platzsparende Verbindungen, ohne Kompromisse bei Qualität und Zuverlässigkeit.

Vorteile des PANTA® SMD-R compact

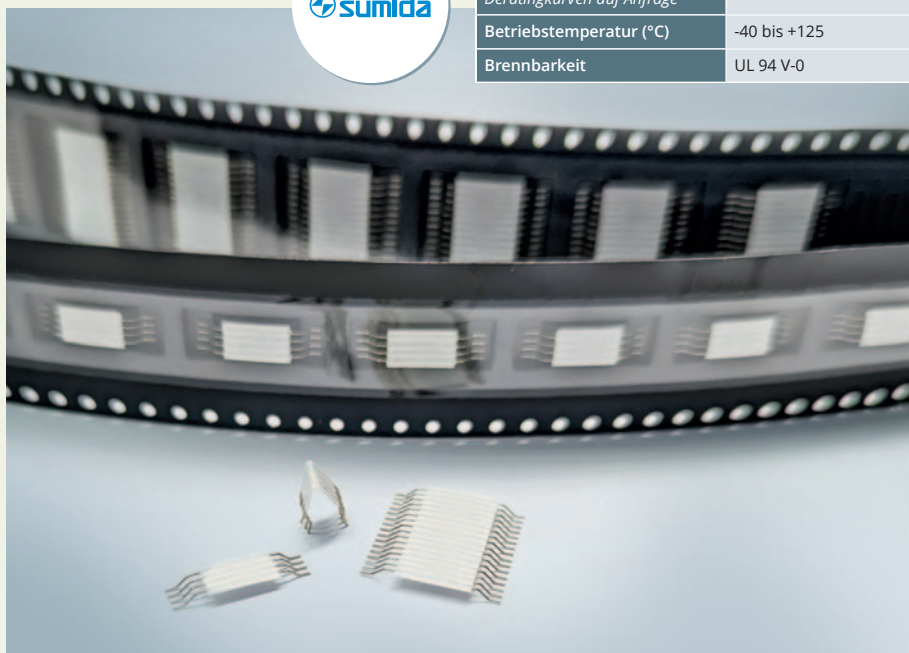
- Vielseitige Einsatzmöglichkeiten: Der PANTA® SMD-R compact ermöglicht die Überbrückung von Leiterplattenabständen zwischen 11 und 17mm, wodurch kompakte Verbindungen selbst in kleinsten Bauräumen realisiert werden.
- Verbesserte Flexzone: Speziell entwickelt für kurze Längen, bietet der SMD-R compact eine optimierte Flexzone, die für höchste Zuverlässigkeit und Langlebigkeit sorgt.
- SMD-Anschlussform: Der PANTA® SMD-R compact ist kompatibel mit Standard-SMD-Maschinen, was eine einfache und effiziente Bestückung im Fertigungsprozess garantiert.

- Hohe Langlebigkeit: Die optimierte Flexzone sorgt für eine robuste und langlebige Verbindung, selbst bei mechanischen Belastungen oder thermischen Einflüssen.

Diese einzigartigen Vorteile machen den SMD-R compact zur idealen Lösung für moderne Elektronikdesigns, die präzise und platzsparende Verbindungstechnologien erfordern.

Merkmale & Eigenschaften des PANTA® SMD-R compact

- Ideal für Automobil-, Industrie- und Medizintechnik
- Kompatibel mit Standard Pick-and-Place-Maschinen
- Betriebstemperatur: -40°C bis +125°C (höhere Temperaturen auf Anfrage)
- Hohe Vibrationsbeständigkeit
- Erfüllt Sauberkeitsstandards (ISO 16232, VDA 19.1)

- Geeignet für Standard-Lötprofile (DIN EN 61760-1, J-STD-020)
- Nachträgliches Abwinkeln bis 180° möglich

Entdecken Sie mit dem SMD-R compact neue Möglichkeiten für Ihre Designs und profitieren Sie von maximaler Präzision und Flexibilität in Ihren Produkten und Anwendungen.

S08

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

TECHNISCHE DATEN: SMD-R COMPACT

Raster (mm)	1
Polzahl max.	4 - 16
Überbrückungslänge (mm)	13 - 15
Gesamtlänge (mm)	15 - 21
Koplanarität (µm)	150
Isolationsmaterial (Folie)	Aramid
Leitermaterial (mm)	Cu ø0,254
Oberfläche	NiSn
Nennspannung VDC	200
Strombelastbarkeit bei 20°C volle Pinbelegung (nach DIN EN 60512-5-2) Deratingkurven auf Anfrage	2,2A
Betriebstemperatur (°C)	-40 bis +125
Brennbarkeit	UL 94 V-0

INNOVATION

Rundsteckverbinder für mehr Flexibilität & Zuverlässigkeit

TECHNO präsentiert eine neue Serie von Kunststoff-Rundsteckverbindern, die gezielt für Niederspannungs-AC- und DC-Anwendungen in professionellen und industriellen Umgebungen entwickelt wurden.

Das erweiterte Sortiment der TEEPLUG- und TEETUBE-Produktpalette umfasst innovative, konfigurierbare und geprüfte Produktdesigns, die die Installation vereinfachen und höchste Zuverlässigkeit bieten. Erhältlich als Verbindungsdosen oder Plug-&-Play-Steckverbinder unterstützen die Lösungen Kabelquerschnitte bis zu 6mm² und lassen sich flexibel an unterschiedlichste Installationsanforderungen anpassen.

Professionelle Verbindungslösungen – Entwickelt für leistungsstarke Anwendungen
Die TH405UP und TH406UP Steckverbinder bieten eine zuverlässige Lösung für leistungsfähige elektrische Verbindungen in einem breiten Spektrum industrieller, gewerblicher und privater Anwendungen.

Als ein Teil der TEEPLUG-Serie bieten sie hohen Schutz vor Staub und Wasser (IP66/IP68) und eignen sich besonders für die Stromversorgung von mittel- und hochleistungsfähigen Geräten.

Leistung & Sicherheit in kompakter Bauform
Die Steckverbinder sind für Nennströme bis 41A (2-polig), 32A (3-polig) und 17,5A (5–6-polig) sowie für Betriebsspannungen bis 500V AC (250V AC für Anwendungen der Klasse II) ausgelegt. Verfügbar in 2-, 3-, 5-, 6- und 8-poligen Ausführungen mit Schraubkontakten unterstützen sie Kabel mit einem Außendurchmesser von 10-16,5mm, abhängig von der Konfiguration.

Der TH405UP besticht durch sein kompaktes Design: Gekoppelt misst die Steckverbindung nur

139mm, einzeln 79mm (Stecker) und 76mm (Kupplung). Der TH406UP wurde für den Einbau in Panele entwickelt und ist für Wandstärken von 1-10mm geeignet. Beide Steckverbinder sind für den Einsatz in Umgebungen mit Temperaturen von bis zu 100°C ausgelegt.



Produkt-Highlights

Die neuen Steckverbinder sind mit Silikon-durchführungen und -dichtungen ausgestattet, die eine herausragende Elastizität sowie eine hohe Beständigkeit gegenüber rauen Umgebungsbedingungen und mechanischen Belastungen bieten. Sie gewährleisten eine zuverlässige Funktion über einen weiten Temperaturbereich von -40°C bis +125°C. Dank der exzellenten elastischen Eigenschaften von Silikon bleibt die Dichtleistung über die Zeit konstant und gewährleistet somit hohe IP-Schutzklassen.

Die Kontakte sind für Leiterquerschnitte bis 6mm² ausgelegt und mit Silber beschichtet um eine hervorragende elektrische Leitfähigkeit zu gewährleisten, sowie Energieverluste zu minimieren. Das Bajonett-Verriegelungssystem erhöht die Widerstandsfähigkeit gegen Vibrationen und mechanische Belastungen und sichert die elektrische Kontinuität. Eine Trennung ist nur mit Werkzeug möglich, was die Sicherheit zusätzlich erhöht.

Integrierte Sicherheit

TH405UP und TH406UP bestehen aus PA66 mit UL94 V0-Zertifizierung, der höchsten Brandschutzklasse für Thermoplaste. Dies ist ein entscheidendes Merkmal für Industrie- und Elektronik Anwendungen, bei denen Flammenschutz ein wichtiger Sicherheitsfaktor ist. Die V0-Zertifizierung bescheinigt, dass das Material sich innerhalb von 10 Sekunden selbstständig löscht, ohne dabei zu tropfen.

Professionelle Verbindungsdosen – Vielseitigkeit für jedes Projekt

Im Mittelpunkt der TEETUBE Produktpalette stehen die TH400 und TH400UP Verbindungsdosen. Sie wurden für maximale Flexibilität selbst unter



TH400UP



TH400



TH405UP und TH406UP

anspruchsvollen Einsatzbedingungen entwickelt. Die TH400 unterstützt 2- bis 6-polige Ausführungen, während die TH400UP 3- und 4-polig erhältlich ist. Beide Varianten können auch als Leergehäuse geliefert werden, um kundenspezifische elektronische Komponenten zu integrieren.

Die TH400 bietet eine Vielzahl an Kontaktarten: Federkraft, Schraub, IDC und Wire Protector Klemmen und unterstützt Leiterquerschnitte bis 4mm² und Kabeldurchmesser bis 17mm.

Für anspruchsvollere Industrieumgebungen ist die TH400UP-Verbindungsdose für Leiterquerschnitte bis 6mm² und Kabeldurchmesser bis 21mm ausgelegt. Sie verfügt über ein robustes, anpassbares Gehäuse mit geringem Wartungsaufwand und hoher mechanischer Widerstandsfähigkeit. Beide Varianten besitzen ein stoßfestes Gehäuse mit Schlagfestigkeitsklasse IK10.

Dank der Schutzart IP66/IP68 sind sowohl TH400 als auch TH400UP für den Einsatz in rauen Umgebungen geeignet, in denen vollständiger Schutz gegen Staub und Wasser erforderlich ist. Sie sind ideal für Anwendungen, bei denen Zuverlässigkeit, Robustheit und Flexibilität unerlässlich sind.

Anwendungen

TH405UP-TH406UP:

- Photovoltaikanlagen, Wechselrichter und Niederspannungsverteilung
- HVAC, Pumpen, Lüftung, Außenbeleuchtung
- Marine- und Feuchtbereiche/untergetauchte Umgebungen

TH400-TH400UP:

- Industrielle und Straßenbeleuchtung
- Feuchte Außenbereiche oder verzweigte Inline-Verbindungen
- Infrastrukturen mit mechanischer Beanspruchung und rauer Umgebung

S09

► Valentina Ponchio Kronsteiner, +43 1 86305 352
valentina.ponchio-kronsteiner@codico.com



TH405UP

Y-Lock V4

YAMAICHI ELECTRONICS

Perfekt für Batteriesysteme

Seit über 15 Jahren steht das Y-Lock Pullforce-Steckverbindersystem von YAMAICHI ELECTRONICS für eine zuverlässige und prozesssichere Lösung in Non-ZIF-Board-to-Cable-Anwendungen. Mit der neuen Version 4 präsentiert sich das System nun auch als ideale Lösung für Batterieapplikationen und Zellkontaktiersysteme.

Y-Lock V4 vereint die bewährten Vorteile der Vorgängerversionen mit neuen Funktionen, die gezielt auf die besonderen Anforderungen von Batterieanwendungen abgestimmt sind.

Blindes Kontaktieren und Verriegeln von FFC oder FPC

Eine bewährte Eigenschaft der Y-Lock-Serie und des V4 ist der One-Push-Verriegelungsmechanismus. Dabei wird das flexible Flachkabel (FFC) oder die flexible Leiterplatte (FPC) mit Hilfe des vormontierten Stiffeners in den Steckverbinder eingeführt. Bei der V4 gibt es eine doppelte Verriegelungsfunktion, zum einen über zwei seitliche Verriegelungshaken und zum anderen über eine zentrale Verriegelung an der Längsseite des Isolierkörpers. Das Design der seitlichen Haken gewährleistet gleichzeitig die Blind-Mating-Funktion. Die De-Assemblierung der Kabelseite erfolgt wie bisher durch einfaches Ziehen des Kabels.

Berühr- und Verdrehschutz

Durch den Stiffener werden auch noch weitere Funktionen erfüllt: So gewährleistet das

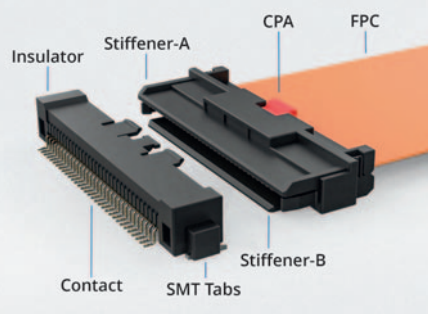
zweiteilige Design den Berührschutz der Pads der FFC/FPC, sodass auch im Servicefall die sichere Handhabung des Kabels erfolgen kann. Dieses Feature stellt auch sicher, dass der Stecker nicht schief oder verkehrt gesteckt werden kann und verhindert somit den Kurzschluss durch falsches Stecken der Kabelseite. Dabei werden 10 Steckzyklen sichergestellt.

CPA – Connector Position Assurance

Optional bietet YAMAICHI eine mechanische CPA (Connector Position Assurance) an, mit der der Stiffener über ein zusätzliches Kunststoffteil fest mit dem Steckverbinder verriegelt werden kann. Ein Lösen der Verbindung ist erst nach dem Entriegeln der CPA möglich.

Niedrige Bauhöhe von 4,5mm

Für maximale Flexibilität ist die Y-Lock-V4-Serie wahlweise mit Gold- oder Zinnbeschichtung erhältlich – so kann sie optimal an die Spezifikationen verschiedener FPC-Zulieferer angepasst werden. Aktuell ist die V4-Version in einer 90°-Ausführung verfügbar und überzeugt mit einer Gesamthöhe von nur 4,5mm – ideal für die beengten Einbauverhältnisse in Batterieanwendungen.



Um unterschiedlichen Anforderungen an Kriech- und Luftstrecken gerecht zu werden, wird Y-Lock V4 mit verschiedenen Kontaktabständen angeboten: 1,0mm, 1,2mm, 1,8mm und 2,0mm. Das System entspricht den Anforderungen der LV214.

S10

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

Das CODICO TEAM stellt sich vor!

Laura Ringhofer



Ein herzliches Hallo, ich bin 23 Jahre alt und seit September 2021 Teil der CODICO-Familie. Nach meiner Matura an der HAK Oberwart war ich auf der Suche nach einer spannenden beruflichen Herausforderung – und eher zufällig bin ich damals auf CODICO aufmerksam geworden.

Meine berufliche Laufbahn bei CODICO begann in der Order Administration, wo ich viele wichtige Grundlagen erlernen durfte. Ich konnte mich fachlich weiterentwickeln, Verantwortung übernehmen und wertvolle Erfahrungen sammeln. Besonders gefallen hat mir dabei der starke Teamspirit – man unterstützt sich gegenseitig, lernt voneinander und wächst gemeinsam über sich hinaus.

Seit Februar 2025 bin ich nun Teil des Material-Planner-Teams. Da beide Abteilungen eng miteinander verbunden sind und im Alltag Hand in Hand arbeiten, war der Wechsel für mich ein nahtloser Übergang und ein natürlicher nächster Schritt. Ich freue mich, weiterhin mit vertrauten Kolleginnen und Kollegen zusammenzuarbeiten, aber auch neue Themen zu entdecken und meinen Horizont zu erweitern. Der offene Austausch im Team und das gemeinsame Ziel, bestmögliche Ergebnisse zu erzielen, motivieren mich jeden Tag aufs Neue.

In meiner Freizeit bin ich gerne unterwegs – sei es auf Reisen, bei Konzerten oder auf Festivals. Ich liebe es, neue Orte zu entdecken, andere Kulturen kennenzulernen und einfach das Leben in vollen Zügen zu genießen. Auch die Zeit mit meiner Familie und meinen Freunden hat für mich einen hohen Stellenwert – sie gibt mir Energie, Ausgleich und Inspiration.

Ich arbeite sowohl sehr gerne im Büro, weil ich den persönlichen Kontakt zu meinen Kolleginnen und Kollegen schätze, als auch im Homeoffice – dieser Wechsel bietet für mich einen idealen Ausgleich und fördert konzentriertes Arbeiten genauso wie den Teamzusammenhalt.

Ich bin sehr dankbar, dass ich mit CODICO gleich bei meinem ersten Job einen Arbeitgeber gefunden habe, bei dem ich mich wohlfühle und mich persönlich wie beruflich weiterentwickeln kann.

D01

► Laura Ringhofer, +43 1 86305 372
laura.ringhofer@codico.com

Markus Springer



Liebe Leserinnen und Leser!

Mein Name ist Markus Springer und ich bin seit dem 12.08.2021 bei CODICO. Ich wurde vor mittlerweile 44 Jahren in Wien geboren, bin aber dank meiner Wurzeln aus dem schönen Weinviertel nicht der typische grantige und unfreundliche (oder was auch immer man uns nachsagt) Wiener, sondern versuche immer, freundlich und mit einem Lächeln durchs Leben zu gehen.

Durch einen glücklichen Zufall startete ich am 01.08.1997 meine Lehre zum Speditionskaufmann, und mein Weg ging sehr schnell in Richtung Luft-/Seefracht. Diesen Weg ging ich über knapp 23 Jahre am Flughafen Wien, und in dieser Zeit habe ich so einige Höhen und Tiefen durchgemacht, die meinen Lebensweg sehr lehrreich gestalteten. Vielleicht habe ich die »Corona-Zeit« gebraucht, oder vielleicht habe ich diese Zeit auch einfach nur gut genutzt, um über meinen weiteren beruflichen Lebensweg nachzudenken und mich neu auszurichten. So hatte ich im August 2021 die große Ehre, als einer der »Nachfolger« von Ragnar Knotzer ins Logistikteam zu stoßen, und unterstütze seither das Team im Bereich Logistik und Zoll.

Ob Zollangelegenheiten wie Zolllieferung, Einlagerungen von Sendungen in unser Zolllager, Importverzollungen für unsere Kunden in der EU, Ausfuhrzollanmeldungen für Sendungen an unsere Kunden außerhalb der EU oder spezialisierte Aufgaben wie Frachtkostenberechnungen, Routing Orders, Rechnungskontrolle usw. – all das gehört zu meinen täglichen Aufgaben. Privat würde ich sagen, bin ich ein offener, aber auch ruhiger, nachdenklicher und sehr zielorientierter Mensch.

Meine volle Aufmerksamkeit und Energie gehören den zwei wichtigsten Menschen in meinem Leben – meinem Sohn Sebastian, der vor kurzem 12 Jahre alt wurde, und meiner Tochter Leonie, die im September 9 Jahre alt wurde. Wer selbst Kinder in diesem Alter hat oder hatte, dem brauche ich nicht zu sagen, wie viel Stress ein normaler Alltag mit sich bringt bzw. wie viel Zeit und Energie dafür benötigt werden – aber auch, wie schön die freie Zeit außerhalb der Schulzeit und ohne Freizeitstress (Fußball und Cheerleading) sein kann. Diese freie Zeit nutzen wir gerne für Urlaube am Meer oder im Winter auf der Skipiste, für Sport und Ausflüge, aber manchmal auch gerne fürs Shoppen oder einfach nur zum Faulsein. Habe ich mal Zeit für mich, nutze ich diese hauptsächlich für Sport, erledige Dinge, zu denen ich sonst nicht komme, bzw. kann mich in Ruhe auf meine Bereiche am Weltmarkt konzentrieren, die mich schon seit vielen Jahren begleiten.

Da ich gerne arbeiten gehe, CODICO aktuell perfekt in mein Leben passt und ich die abwechslungsreichen Aufgaben sowie die Annehmlichkeiten hier genieße, bin ich wirklich froh und stolz, ein kleiner Teil des gesamten CODICO-Teams zu sein.

D02

► Markus Springer, 43 1 86305 380
markus.springer@codico.com

Thomas Carmody



Hallo zusammen, heute möchte ich mich bei Ihnen vorstellen: Ich bin Leiter des Produktmanagements und Business Development für Qualcomm-Produkte, arbeite nun seit über vier Jahren bei CODICO und lebe in der Nähe von Cambridge im Vereinigten Königreich.

Einer meiner Hauptschwerpunkte bei CODICO liegt in der Betreuung unseres Geschäfts und unserer Partnerschaft mit Qualcomm sowie deren wichtigsten Technologiepartnern in Europa, darunter 8Devices, Thundercomm, JMO Technology und Cavli Wireless. Als größter Vertriebspartner von Qualcomm in Europa arbeiten wir eng mit dem Qualcomm-Team zusammen, um sicherzustellen, dass unsere gemeinsamen Kunden sowohl technisch als auch kaufmännisch bestmöglich unterstützt werden und die neuesten, marktführenden Technologien von Qualcomm in einer Vielzahl spannender Produkte und Lösungen in ganz Europa eingesetzt werden.

Dabei arbeite ich mit einem großen, engagierten Team von 15 Personen zusammen, darunter Produktmanager, Field Application Engineers sowie Vertriebs-, Business-Development- und Operations-Manager. Dieses große und wachsende Geschäft zu betreuen, ist wirklich eine gemeinsame Teamleistung. Eine weitere wichtige Aufgabe, für die ich verantwortlich bin, ist meine Rolle als Business Development und Product Manager für die neuen Qualcomm-Dragonwing-Lösungen für langlebige Edge-AI-Industrieanwendungen. Das bedeutet, dass ich täglich mit zahlreichen Kunden in ganz Europa in Kontakt stehe, die an spannenden Automatisierungs- und Robotikprojekten arbeiten, bei denen die Qualcomm-Dragonwing-Lösungen als zentrale Plattformen für Verarbeitung, Edge-KI und Sensorik dienen.

In meiner Freizeit lese ich gerne Sachbücher, insbesondere zu wissenschaftlichen oder historischen Themen. Außerdem höre ich viel Musik – mein Geschmack ist breit gefächert und reicht von Drum and Bass über Jazz bis hin zu klassischer Musik – oft auch beim Arbeiten, da es mir hilft, mich zu konzentrieren. Sport gehört ebenfalls zu meinem Alltag: Am liebsten gehe ich Radfahren, Laufen oder ins Fitnessstudio.

Ich habe Informatik studiert und zu Beginn meiner Karriere Embedded-Software für die erste Generation von All-in-One-Bluetooth-Geräten entwickelt. Zwar schreibe ich schon lange keinen Code mehr, aber ich erweitere nach wie vor gern mein Verständnis für aktuelle technologische Trends. Heute beschäftige ich mich vor allem damit, die neuen Entwicklungen im Bereich Künstliche Intelligenz und ihre Anwendungen in unterschiedlichsten industriellen Bereichen zu verstehen. KI entwickelt sich so rasant, dass es unglaublich spannend ist, zu sehen, welchen Einfluss sie auf unser Arbeits- und Sozialleben hat.

Anfang der 2000er-Jahre habe ich vier Jahre lang in Japan gelebt und gearbeitet, wo ich auch meine Frau kennengelernt habe. Seitdem reise ich regelmäßig aus beruflichen und familiären Gründen dorthin. Jedes Jahr, während der Schulferien, reisen wir mit unseren beiden Söhnen nach Japan, was ich sehr liebe. Unsere Reisen führen uns quer durch Japan, das über 3.000km lang ist, und wir genießen dabei immer wieder die hervorragende Küche. Das ist für uns eines der Highlights des Jahres.

D03

► Thomas Carmody, +43 1 86305 362
thomas.carmody@codico.com

Denise Oehler



Liebe Leserinnen und Leser, seit nun bald vier Jahren bin ich bei CODICO tätig, und es freut mich sehr, mich heute bei Ihnen vorstellen zu dürfen.

Nach meinem Abschluss am »IBC – International Business College« stand für mich sehr schnell fest, dass ich im Personalwesen tätig sein möchte. Aus diesem Grund absolvierte ich die Diplomlehrgänge »Personalverrechnung« sowie »Arbeitsrechtexpertin Österreich« und konnte mein erlerntes Wissen erstmalig bei einem 1-€-Discounter in der Personalabteilung umsetzen.

Nach rund zehn Jahren Arbeit mit österreichischem Arbeitsrecht wollte ich mich neuen Herausforderungen stellen und bekam 2021 die großartige Chance, bei CODICO auf internationaler Ebene im Bereich Human Resources durchstarten zu dürfen. Es war sehr spannend, über das sehr gut bekannte österreichische Arbeitsrecht hinaus die zahlreichen Unterschiede zu den verschiedenen Ländern kennenzulernen und auch anzuwenden. Der Kontakt zu Kolleginnen und Kollegen verschiedenster Nationalitäten war für mich sehr bereichernd. Für die Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung bin ich sehr dankbar. Meine Tätigkeit gab mir die Möglichkeit, mir täglich neues Wissen anzueignen und über mich selbst hinauszuwachsen. Ich habe sehr schnell erkannt, dass CODICO den Wert »Wir leben Familie« nicht nur verschriftlicht, sondern wirklich lebt – und das auf internationaler Ebene!

Ich habe das große Glück, in einem Team zu arbeiten, das stets bemüht ist, die Stärken der einzelnen Teammitglieder bestmöglich einzusetzen und sich somit ständig weiterzuentwickeln. So kam es, dass ich nun seit knapp über einem Jahr wieder zu meinen ursprünglichen Wurzeln, nämlich dem österreichischen Arbeitsrecht, zurückgekehrt bin. Ich bin nun für die Betreuung unserer österreichischen und schweizerischen Kolleginnen und Kollegen in Bezug auf Gehaltsverrechnung, Vertragswesen und alle weiteren Belange entlang des »Employee Life Circle« zuständig. Obwohl meine Exkursion in die verschiedenen Arbeitsrechtswelten unterschiedlichster Länder eine sehr spannende und lehrreiche Zeit für mich war – die ich nicht missen möchte und von der ich sehr profitiert habe – freue ich mich, in mein Team meine mehrjährigen Erfahrungen wieder einbringen zu dürfen.

Besonders schön an meiner Aufgabe finde ich den direkten Kontakt zu meinen KollegInnen. Da im HR-Bereich auch sehr emotionale Themen aufgegriffen und besprochen werden, sind wir stets bemüht, gemeinsam Lösungen zu finden und Wertschätzung füreinander zu zeigen. Diese zwischenmenschliche Komponente bereitet mir die größte Freude an meiner Tätigkeit.

Durch die »Academy Weeks«, die quartalsweise im Headquarter in Perchtoldsdorf stattfinden, habe ich zusätzlich die Möglichkeit, auch weiterhin Kontakt zu unseren international tätigen Kolleginnen und Kollegen zu pflegen, was ich sehr schätze.

Meine Freizeit verbringe ich am liebsten mit meiner achtjährigen Tochter draußen in der Natur. Ganz egal, ob auf Spielplätzen, bei ausgedehnten Spaziergängen im Wald oder an einem See – durch die gemeinsamen Gespräche und die oft unbeschwernten Sichtweisen meiner Tochter tanke ich immer wieder meinen Energiespeicher auf.

D04

► Denise Oehler, +43 1 86305 340
denise.oehler@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