

C O D I C O <sup>®</sup>

1/2025  
impulse



Qualcomm Dragonwing™

IQ9-Serie: Edge-KI für Industrie

EATONs kompakte Superkondensatoren

EMC-Kabelverschraubungen von AMPHENOL

# INHALT



©AlamyStock/Georgij

## 12 | Neu: Qualcomm Dragonwing™ IQ9-Serie

Wegweisende Edge-KI für die Industrieautomatisierung: die Dragonwing IQ9-Serie – eine Erweiterung der Qualcomm IoT-SoC-Roadmap. Die skalierbaren Edge-KI-SoCs ermöglichen den effizienten Betrieb leistungsstarker KI-Modelle bei minimalem Stromverbrauch. Sie sind für extreme Temperaturbereiche ausgelegt und bieten integrierte Sicherheitsfunktionen für kritische Anwendungen.

## AKTIVE BAUELEMENTE

- 04** | DROPBEATS DB2605 optimiert AC-Ladestationen mit ISO 15118
- 06** | Innovative Wi-Fi IoT-Module von Qualcomm Technologies
- 09** | Revolution bei bewährten Display-Technologien
- 12** | Qualcomm Technologies: Edge-KI für die Industrieautomatisierung
- 15** | Kompakt: 20W AC/DC Hutschienen-Stromversorgung von RECOM
- 16** | Lokale KI-Sprachassistenten ohne Cloud-Abhängigkeit von SYNAPTICS
- 18** | TOREX: Clevere 36V 600mA Buck DC/DC Lösung
- 20** | COMPEX erweitert seine Wi-Fi7 PCIe-Radio-Modulfamilie
- 22** | MPS: Hochleistungs-Modul-Lösungen mit flexiblen Konfigurationen
- 26** | SILVERTELS Ag97000-FL: PD-Modul für mehr Zuverlässigkeit



## PASSIVE BAUELEMENTE

- 27** | Neuer Maßstab für Miniaturisierung: Die GQ-Serie von GOODSKY
- 28** | EATONs kompakte Superkondensatoren mit hoher Energiedichte
- 30** | RUBYCON: Neue PMLCAP MF-Serie und ein Update zur HPB-Serie
- 32** | Analoge Shunts für präzise Messungen von ISABELLENHÜTTE
- 34** | Nachhaltige Konzepte – SUMIDAS way2zero

## VERBINDUNGSTECHNIK

- 36** | AMPHENOL CS: Die Zukunft des High-Performance Computing
- 38** | Zweiteilige FPC/FPC-to-Board-Steckverbinder von HIROSE
- 39** | Zuverlässig: Geschirmte Folienkabel gefertigt von SUMIDA
- 40** | NEXTRON: Board-to-Board, Wire-to-Wire und Wire-to-Board-Lösungen
- 42** | Sicherheit geht vor: STOCKOs S-LINX 1.27D
- 43** | Kabelverschraubungen von AMPHENOL LTW
- 44** | KI-Automatisierung für grenzenlose Konnektivität von DINKLE
- 45** | HIROSEs Board-to-Board/Board-to-FPC Steckverbinder DF40/DF40T

## CODICO INTERN

- 03** | 30 Jahre Qualitätsmanagement
- 35** | Employee Experience: Der Mensch als Erfolgsfaktor
- 46** | 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 01-01052025  
Produktion: Gutenberg Druck – Kooperationspartner der Print Alliance  
HAV Produktions GmbH, Druckhausstrasse 1, 2540 Bad Vöslau

# 30 Jahre Qualitätsmanagement!

**CODICO feiert ein Doppel-Jubiläum: 30 Jahre ISO-Zertifizierung und drei Jahrzehnte erfolgreiche Partnerschaft mit Quality Austria.**

**D**iese Meilensteine sind ein eindrucksvoller Beleg für eine vertrauensvolle und produktive Zusammenarbeit, die auf einem gemeinsamen Streben nach Qualität, Nachhaltigkeit und kontinuierlicher Verbesserung basiert.

Anlässlich dieses Jubiläums überreichten uns Herr Mag. Mondl, Geschäftsführer von Quality Austria, und Herr Christian Matzku, Leiter Sales Steering, eine besondere Auszeichnung. Diese Ehrung würdigt unser Engagement und die Verlässlichkeit unserer Managementstandards – ein Beweis für unsere konsequente Arbeit am Erfolg unseres Qualitätsmanagementsystems (QMS). Die Entscheidung, ein zertifiziertes QMS bei CODICO zu implementieren, fiel bereits 1995. Wir entschlossen uns, unsere Abläufe zu optimieren, das Qualitätsbewusstsein zu schärfen und zusätzliche Sicherheit für unsere Kunden zu schaffen. Seitdem hat sich CODICO zu einem der führenden Distributoren mit über 200 Mitarbeitenden in mehr als zehn Ländern sowie einem zentralen Logistik-Hub in Hongkong entwickelt. Damit sind wir bestens aufgestellt, um zukünftige Herausforderungen erfolgreich zu meistern.

Mit Blick auf die bevorstehende Revision der ISO 9001 zeigt sich, dass die Norm in Schlüsselbereichen wie Umweltverantwortung, Digitalisierung und Resilienz weiterentwickelt wird. Diese Themen sind bei CODICO längst in unserem Managementsystem verankert und werden täglich aktiv gelebt. Der Nutzen ist klar: eine stärkere Marktposition, hohe Anpassungsfähigkeit und ein zukunftsfähiges, nachhaltiges Geschäftsmodell.

Wir freuen uns über die langjährige Partnerschaft mit Quality Austria. Gemeinsam sorgen wir dafür, dass CODICO weiterhin ein Synonym für Qualität und Nachhaltigkeit bleibt – heute, morgen und darüber hinaus.

**D01**

▶ Petra Landschau, +43 1 86305 169  
petra.landschau@codico.com



**Karin Krumpel**  
Geschäftsführerin  
CODICO

**CODICO feiert Doppel-Jubiläum!**



## Vorwort

**CODICO – Enabling Success.**

Liebe Leserinnen und Leser, Erfolg entsteht durch Visionen – und eine starke Vision entsteht durch Menschen, die zusammenarbeiten und sich gegenseitig inspirieren. Genau das haben wir bei unseren Strategietagen im Februar 2025 erlebt, die alle fünf Jahre den Grundstein für die Weiterentwicklung von CODICO legen. Das Ergebnis: eine klare Ausrichtung, die unser Selbstverständnis als Unternehmen auf den Punkt bringt. CODICO – Enabling Success. Diese Vision steht für unseren Anspruch, ein Design-In Spezialist zu sein. Wir verstehen uns als Lösungsanbieter, der gemeinsam mit Ihnen, unseren Kunden, zusammenarbeitet. Unser Ziel ist es, Sie mit technischem Know-how und kreativen Lösungen auf Ihrem Weg zum Erfolg zu begleiten.

Doch »Enabling Success« bedeutet für uns so viel mehr. Wir betrachten Erfolg aus unterschiedlichen Perspektiven – sei es im Design-In-Prozess, in der partnerschaftlichen Zusammenarbeit oder in der individuellen Weiterentwicklung unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Denn Erfolg entsteht nicht im Alleingang. Er wächst durch Zusammenarbeit, gemeinsame Werte und den Mut, neue Wege zu beschreiten.

Genau hier setzen wir an: »Enabling Success« ist für mich nicht nur ein Versprechen an Kunden und Partner, sondern gelebte Unternehmenskultur. Wahre Erfolge entstehen dort, wo Menschen mit Leidenschaft, Expertise und einer klaren Vision zusammenkommen. Dieser umfassende Anspruch ist unser Antrieb und unsere Verantwortung. Als Design-In Distributor schaffen wir echten Mehrwert. Wir verbinden technologischen Fortschritt mit fundiertem Fachwissen und begleiten unsere Partner entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Gerade in einer geopolitisch herausfordernden Welt setzen wir auf resiliente Lieferketten, starke Beziehungen und nachhaltige Strategien, um unseren Kunden auch in unsicheren Zeiten Stabilität, Sicherheit und Erfolg zu bieten.

Mit dieser Impulse Ausgabe geben wir Ihnen spannende Einblicke in die neuesten Trends der Elektronik. In diesem Sinne freue ich mich, gemeinsam mit Ihnen und unserem Team eine erfolgreiche Zukunft zu gestalten.

Herzlichst,

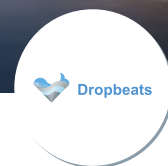
▶ Karin Krumpel

# VISIONÄRE LADE-KOMMUNIKATION



© AdobeStock/Prasanth

## DROPBEATS DB2605 ergänzt AC-Ladestationen mit ISO 15118



Charge-Controller auf Basis von Qualcomm PowerLine Communication-Chips in Kombination mit einem ISO 15118-Software-Stack ermöglichen EVSE-Herstellern, bewährte HomePlug Green PHY-Technologie nahtlos in ihre Ladestationen zu integrieren.

**D**ROPBEATS Technology Co., Ltd. vereint über jahrelange Erfahrung in Power Line Communication (PLC) und ISO 15118. Das Unternehmen bietet markterprobte, intelligente Ladelösungen sowie professionelle Dienstleistungen für globale EV- und EVSE-Kunden. Seit 2024 ist das Unternehmen zudem Kernmitglied von CharIN ([www.charin-global](http://www.charin-global)).

DROPBEATS' Portfolio umfasst erprobte Lade- und Kommunikationsregler für Elektrofahrzeuge und Ladestationen. Der EV-Ladekommunikationscontroller DB2605 rüstet nun AC-Ladestationen mit ISO 15118-Funktionalität aus und ermöglicht eine sichere Authentifizierung, Abrechnung so-

wie einen zuverlässigen Datenaustausch. Er unterstützt innovative Features wie Plug-and-Charge (PnC), wodurch Elektrofahrzeuge ohne separate RFID-Karten oder mobile Apps automatisch geladen werden können.

Der DB2605 basiert auf Qualcomms QCA7005 und einer leistungsstarken, stromsparenden 32-Bit-MCU von Qualcomm. Auf diesem läuft ein Echtzeit-Betriebssystem mit einem vollständigen Software-Stack, der die Standards ISO 15118-2, ISO 15118-20 sowie IEC 61851 unterstützt.

Der DB-SECC-601 für DC-HPC/-EVSE ermöglicht eine nahtlose und sichere Kommunikation zwi-

### HIGHLIGHTS

- HomePlug Green PHY-Chipsatz: HP GP Qualcomm QCA7005-AL33
- Leistungsstarker MCU: Qualcomms neuester stromsparender Hochleistungs-MCU mit 320MHz
- Speicher: 4MB RAM/4MB Flash
- Security: integriertes HSM unterstützt
- TLS und Firmware-Sicherheit, Common Criteria
- EAL 4+ zertifiziert, IPS 140-2 zertifiziert und NIST ECC-Kurven (bis zu 521-Bit Schlüssellänge)
- Kompatibilität: ISO 15118-2 und ISO 15118-20





### Intelligente Sicherheits- und Kontrollmechanismen

- **Erkennung von ControlPilot- und Proximity Pilot-Verlust:** gewährleistet eine sichere und zuverlässige Trennung bei Verlust der CP- oder PP-Signale, verhindert elektrische Gefahren und erhöht die Sicherheit
- **Hochgeschwindigkeits-Digitalausgangsschnittstelle (DO):** schneller Hardware-Erkennungsmodus: reagiert in weniger als 1ms für Echtzeit-Systemschutz
- **Hybrider Hardware-/Software-Erkennungsmodus:** gewährleistet eine Reaktionszeit von weniger als 5ms und sorgt für ein Gleichgewicht zwischen Geschwindigkeit und Flexibilität. Standard-CAN-basierte Schnittstelle für Normalbetrieb
- **Statusüberwachung von Fahrzeugen und Ladestationen** für präzise Ladekontrolle und Fehlererkennung

schen Elektrofahrzeugen (EVs) und Ladestationen. Er sorgt für eine zuverlässige Authentifizierung, einen sicheren Datenaustausch und die Einhaltung globaler Standards, was ihn zu einer Schlüsselkomponente moderner Ladeinfrastrukturen macht.

Mit Plug-and-Charge (PnC), Remote-Firmware-Updates und Echtzeit-Sicherheitsüberwachung unterstützt der Controller die intelligente Integration von Ladeinfrastrukturen in moderne EV-Ökosysteme. Damit ist er die ideale Lösung für Ladestationshersteller, Energieversorger und Smart-Grid-Betreiber, die Ladezuverlässigkeit, Effizienz und Sicherheit in ihren Netzwerken optimieren möchten.

- **Ethernet (ETH) für Firmware-Management & -Sicherheit:** ermöglicht Remote-Firmware-Updates, Protokollierung und Zertifikatsinstallation oder -erneuerung und gewährleistet aktuelle Sicherheit und Funktionserweiterungen
- **Multiprotokoll-Unterstützung:** unterstützt MQTT-, WebSocket- & FTP-Clients und ermöglicht so nahtloses cloudbasiertes Monitoring, Datenaustausch und Remote-Management
- **RS232-Debugging und lokale Wartung:** bietet eine direkte Schnittstelle für lokale Fehlerbehebung, Systemdiagnose und Echtzeit-Debugging für Wartungsteams

Zusammenfassend bietet DROPBEATS ein komplettes Sortiment an EVSE AC- sowie DC-Ladegeräten, Powerline-Kommunikationscontrollern und EV-Ladecontrollern. Die Produkte sind bewährt und werden von vielen Unternehmen verwendet, hauptsächlich in der APAC-Region, aber auch in Nordamerika und Europa.

A01

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

## Funktionen und Fähigkeiten

### Umfassende Unterstützung für Ladekommunikation

- **Vollständige Einhaltung globaler Ladestandards:** unterstützt ISO 15118-2, ISO 15118-20, ISO 15118-3 sowie DIN SPEC 70121 und ermöglicht Plug-and-Charge (PnC)-Funktionalität, verschlüsselte Kommunikation und verbesserte Sicherheit für DC-Schnellladen
- Kompatibel mit IEC 61851-1 und IEC 61851-23, wodurch die Interoperabilität mit verschiedenen CCS1-, CCS2- und NACS-Anschlüssen für den weltweiten Einsatz gewährleistet wird

### Robuste Kommunikationsschnittstellen

- **CAN-Schnittstelle (Controller Area Network):** dient als primäre Schnittstelle für die EVSE-zu-EV-Kommunikation und gewährleistet eine zuverlässige und effiziente Datenübertragung während des Ladevorgangs



# INNOVATIVE WI-FI IOT-MODULE

## Auf Basis der Qualcomm® QCC730 und Qualcomm® QCC74x Bausteinfamilien



© Adobe Stock/Andreas

Nach der erfolgreichen Einführung der Wi-Fi-IoT-Bausteine QCC730 und QCC74x erweitert Qualcomm sein Produktportfolio um IoT-Modullösungen, die auf diesen Chips basieren. Diese Module ermöglichen eine deutliche Reduzierung von Entwicklungszeit und -kosten und minimieren das Risiko von Fehlentwicklungen. Da sie bereits zahlreiche Zertifizierungen durchlaufen haben, gewährleisten sie die Wi-Fi-Kompatibilität in verschiedenen Ländern. Verfügbare Zertifizierungen umfassen FCC, CE, IC, UKCA, RCM, MIC, KC und SRRC – weitere sind in Planung.

### Ein Blick auf die zugrunde liegende Technologie

Die QCC730-Modulfamilie unterstützt Wi-Fi4 im 2,4GHz- und 5GHz-Band und basiert auf einer Cortex-M4-Architektur. Dank des modernen 22nm Ultra-Low-Leakage (ULL)-Prozesses von TSMC und Qualcomms innovativem Energiemanagement sinkt der Stromverbrauch im Vergleich zu früheren Lösungen um bis zu 88%. Dies führt zu

einer erheblich verlängerten Batterielaufzeit – ein entscheidender Vorteil für Anwendungen wie Wireless-Kameras, Video-Türklingeln, Türschlösser, Sensoren, Smart Buildings und Smart Tags.

Die QCC74x-Modulfamilie hingegen setzt auf eine RISC-V-Architektur und unterstützt neben Wi-Fi6 auch Bluetooth 5.4 sowie IEEE 802.15.4 (Zigbee, Thread). Mit leistungsstarken Multimediafunktionen sowie einer Vielzahl analoger und digitaler Schnittstellen eignet sich diese Produktfamilie besonders für Anwendungen mit hoher Integrationsdichte bei gleichzeitiger Kostenreduktion – etwa in Smart Appliances, Industrial IoT, Smart Home Devices, Medizingeräten und IoT-Hubs/Gateways.

### Flexibilität durch verschiedene Ausführungen

Je nach Anforderung bietet Qualcomm zwei Antennenausführungen an: eine Variante mit inte-

grierter PCB-Antenne und eine mit RF-Antennenstecker. Zusätzlich stehen für die QCC730-Modulfamilie zwei PA-(Power Amplifier)-Varianten zur Verfügung:

- **xPA (external PA):** enthält einen zusätzlichen Power Amplifier auf dem Modul, der eine höhere Sendeleistung und damit eine größere Reichweite ermöglicht
- **Standardvariante ohne xPA:** nutzt den im QCC730 integrierten PA, was zu einer geringeren Reichweite führt, jedoch auch den Energieverbrauch reduziert

Eine Übersicht aller verfügbaren Modulausführungen finden Sie in den Produktmatrizen der nachfolgenden Seiten.


Für eine unkomplizierte Evaluierung stellt Qualcomm Development-Kits bereit, die über unseren Sample Shop kostenlos bestellt werden können. Weitere Informationen, einschließlich Dokumentationen und Software-Downloads, finden Sie wie gewohnt auf unserer Wi-Fi-Support-Seite:















QCC730M &amp; QCC74xM

A02

▶ André Ehlert, +49 891301 438 11  
andre.ehlert@codico.com

Wi-Fi4		PIN COMPATIBLE				
						
PART NUMBER		QCC-730M-1-LGM42-MT-00-0-AA	QCC-730M-1-LGM42A-MT-00-0-AB	QCC-730M-1-LGM42B-MT-00-0-AD	QCC-730M-1-LGM42C-MT-00-0-AE	
PLATFORM	Chip Part Number	QCC730	QCC730	QCC730	QCC730	
	CPU	Cortex-M4F @ 60MHz	Cortex-M4F @ 60MHz	Cortex-M4F @ 60MHz	Cortex-M4F @ 60MHz	
	Flash	4MB NOR	4MB NOR	4MB NOR	4MB NOR	
	RAM	640KB SRAM & 1.5MB RRAM (NVM)	640KB SRAM & 1.5MB RRAM (NVM)	640KB SRAM & 1.5MB RRAM (NVM)	640KB SRAM & 1.5MB RRAM (NVM)	
	ROM	NA	NA	NA	NA	
	Hosted Interface	SPI or UART	SPI or UART	SPI or UART	SPI or UART	
	Hosted OS	Any	Any	Any	Any	
	Hostless OS	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	
CONNECTIVITY	SDIO	NA	NA	NA	NA	
	USB	NA	NA	NA	NA	
	SPI / QSPI	1 × SPI (slave) / 1 × QSPI (master)	1 × SPI (slave) / 1 × QSPI (master)	1 × SPI (slave) / 1 × QSPI (master)	1 × SPI (slave) / 1 × QSPI (master)	
	UART	1 × UART	1 × UART	1 × UART	1 × UART	
	I2C	1 × I2C (master)	1 × I2C (master)	1 × I2C (master)	1 × I2C (master)	
	ADC	NA	NA	NA	NA	
	DAC	NA	NA	NA	NA	
	PWM	NA	NA	NA	NA	
	GPIOs	15 × multiplexed GPIOs	15 × multiplexed GPIOs	15 × multiplexed GPIOs	15 × multiplexed GPIOs	
	Security	Crypto Accelerators	Crypto Accelerators	Crypto Accelerators	Crypto Accelerators	
	Secure Boot/Storage/Debug	yes / yes / yes	yes / yes / yes	yes / yes / yes	yes / yes / yes	
	Miscellaneous	JTAG	JTAG	JTAG	JTAG	
	WIRELESS	Bluetooth Standard	NA	NA	NA	NA
		Wi-Fi Standard	Wi-Fi4	Wi-Fi4	Wi-Fi4	Wi-Fi4
MIMO		1×1	1×1	1×1	1×1	
Frequency		2.4GHz & 5GHz	2.4GHz & 5GHz	2.4GHz & 5GHz	2.4GHz & 5GHz	
Bandwidth / MCS		HT20, MCS3	HT20, MCS3	HT20, MCS3	HT20, MCS3	
Antenna Data Rate		28.9Mbps	28.9Mbps	28.9Mbps	28.9Mbps	
Antenna Type		PCB	RF connector	PCB	RF connector	
PA on Chip / Module		yes / no	yes / no	yes / yes	yes / yes	
Soft AP		yes	yes	yes	yes	
Monitor Mode		yes	yes	yes	yes	
MODULE SPEC	Power Supply	Main: 1.8V to 3.6V, IO:1.8V or 3.3V	Main: 1.8V to 3.6V, IO: 1.8V or 3.3V	Main: 1.8V to 3.6V, IO: 1.8V or 3.3V	Main: 1.8V to 3.6V, IO: 1.8V or 3.3V	
	Dimension (mm)	12.28 × 19.0	12.28 × 14.82	12.28 × 22.0	12.28 × 18.0	
	Package	36-pin, LGA	36-pin, LGA	36-pin, LGA	36-pin, LGA	
	Temperature Range	-20°C to 85°C	-20°C to 85°C	-20°C to 85°C	-20°C to 85°C	
	Mounting	single side	single side	single side	single side	
	Carrier / QTY	Tape & Reel / 1000	Tape & Reel / 1000	Tape & Reel / 1000	Tape & Reel / 1000	
	MOQ	1000	1000	1000	1000	
	Weight	0.92g	0.82g	1.16g	1.07g	
	Regulatory Compliance	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	
DVK	yes	yes	yes	yes		

Wi-Fi6		PIN COMPATIBLE		PIN COMPATIBLE	
					
PART NUMBER		QCC-743M-1-LGM36-MT-01-0-AA	QCC-743M-1-LGM36A-MT-01-0-AB	QCC-744M-2-LGM52-MT-01-0-AA	QCC-744M-2-LGM52A-MT-01-0-AB
PLATFORM	Chip Part Number	QCC743-1	QCC743-1	QCC744-2	QCC744-2
	CPU	RISC-V @ 325MHz with FPU + DSP	RISC-V @ 325MHz with FPU + DSP	RISC-V @ 325MHz with FPU + DSP	RISC-V @ 325MHz with FPU + DSP
	Flash	4MB NOR	4MB NOR	8MB NOR	8MB NOR
	RAM	484KB	484KB	484KB SRAM + 4MB pSRAM (SiP)	484KB SRAM + 4MB pSRAM (SiP)
	ROM	128KB	128KB	128KB	128KB
	Hosted Interface	SDIO, UART, SPI	SDIO, UART, SPI	SDIO, UART, SPI	SDIO, UART, SPI
	Hosted OS	Any	Any	Any	Any
	Hostless OS	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)	FreeRTOS & Zephyr (coming soon)
CONNECTIVITY	SDIO	1 × SDIO	1 × SDIO	1 × SDIO	1 × SDIO
	USB	NA	NA	NA	NA
	SPI / QSPI	1 × SPI / 1 × QSPI	1 × SPI / 1 × QSPI	1 × SPI / 1 × QSPI	1 × SPI / 1 × QSPI
	UART	2 × UART	2 × UART	2 × UART	2 × UART
	I2C	2 × I2C	2 × I2C	2 × I2C	2 × I2C
	ADC	12 × channels 12/16 bit	12 × channels 12/16 bit	12 × channels 12/16 bit	12 × channels 12/16 bit
	DAC	2 × channels 12 bit	2 × channels 12 bit	2 × channels 12 bit	2 × channels 12 bit
	PWM	4 × PWM	4 × PWM	4 × PWM	4 × PWM
	GPIOs	19 × multiplexed GPIOs	19 × multiplexed GPIOs	35 × multiplexed GPIOs	35 × multiplexed GPIOs
	Security	Crypto Accelerators	Crypto Accelerators	Crypto Accelerators	Crypto Accelerators
	Secure Boot/Storage/Debug	yes/yes/yes	yes/yes/yes	yes/yes/yes	yes/yes/yes
	Miscellaneous	I2S, SD/MMC, CAN, JTAG, ETH, Audio Codec, Video Codec	I2S, SD/MMC, CAN, JTAG, ETH, Audio Codec, Video Codec	I2S, SD/MMC, CAN, JTAG, ETH, Audio Codec, Video Codec	I2S, SD/MMC, CAN, JTAG, ETH, Audio Codec, Video Codec
	Bluetooth Standard + Others	BT 5.4, BLE + 802.15.4	BT 5.4, BLE + 802.15.4	BT 5.4, BLE + 802.15.4	BT 5.4, BLE + 802.15.4
	WIRELESS	Wi-Fi Standard	Wi-Fi6	Wi-Fi6	Wi-Fi6
MIMO		MU 1×1	MU 1×1	MU 1×1	MU 1×1
Frequency		2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz	2.4GHz
Bandwidth / MCS		HE20/HE40, MCS9	HE20/HE40, MCS9	HE20/HE40, MCS9	HE20/HE40, MCS9
Antenna Data Rate		229.4Mbps	229.4Mbps	229.4Mbps	229.4Mbps
Antenna Type		PCB	RF connector	PCB	RF connector
PA on Chip / Module		yes / no	yes / no	yes / no	yes / no
Soft AP		yes	yes	yes	yes
Monitor Mode		yes	yes	yes	yes
MODULE SPEC		Power Supply	Main: 3.3V IO: 1.8V or 3.3V	Main: 3.3V IO: 1.8V or 3.3V	Main: 3.3V IO: 1.8V or 3.3V
	Dimension (mm)	12.28 × 17.28	12.28 × 12.28	14.82 × 23.63	14.82 × 18.63
	Package	32-pin, LGA	32-pin, LGA	46-pin, LGA	46-pin, LGA
	Temperature Range	-40°C to 85°C	-40°C to 85°C	-40°C to 85°C	-40°C to 85°C
	Mounting	single side	single side	single side	single side
	Carrier / QTY	Tape & Reel / 1000	Tape & Reel / 1000	Tape & Reel / 1000	Tape & Reel / 1000
	MOQ	1000	1000	1000	1000
	Weight	0.85g	0.74g	1.41g	1.31g
	Regulatory Compliance	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.	CE, FCC, IC CA, SRRC, etc.
DVK	yes	yes	yes	yes	

DevKits	QCC730M				QCC743M		QCC744M	
								
PART NUMBER	65-79685-2	65-79685-1	65-79685-4	65-79685-3	65-79672-2	65-79672-1	65-79674-2	65-79674-1
Feature List	iPA + RF Connector Power Amplifier in chip only	iPA + PCB Antenna Power Amplifier in chip only	xPA + RF Connector External Power Amplifier on Module	xPA + PCB Antenna External Power Amplifier on Module	RF Connector	PCB Antenna	RF Connector	PCB Antenna





# REVOLUTION

## Bei bewährten Display-Technologien

TFT-LC-Displays sind bereits seit langer Zeit auf dem Markt. Die Flüssigkristallanzeige wurde bereits vor 54 Jahren, im Jahr 1970, erstmals in einem Taschenrechner eingesetzt. Die Technologie wurde ständig weiterentwickelt und ist auch heute noch unverzichtbar. Nach wie vor finden LCDs in unzähligen Anwendungen Verwendung.

In der Impulse-Ausgabe 1/2024 haben wir uns bereits ansatzweise mit den aktuellen Entwicklungen beschäftigt. Diesmal wollen wir zwei davon herausgreifen und näher erläutern.

Die Richtung der Optimierungen ist klar und lässt sich im Wesentlichen auf zwei Punkte reduzieren: Die Darstellung des gezeigten Bildes soll verbessert werden, und die Anzeige soll möglichst effizient sein. Daher muss auch der Energieverbrauch optimiert werden. Welche konkreten Bereiche werden nun erforscht, um Verbesserungen bei TFT-LCDs zu erzielen?

### Flüssigkristalle

Als Erstes denkt man natürlich an den Flüssigkristall selbst, das grundlegende Material, um ein LCD überhaupt herstellen zu können. In diesem Bereich wird nach wie vor intensiv geforscht. Merck, eine der größten und bekanntesten Firmen auf dem Gebiet der Erforschung und Herstellung von Flüssigkristallen, arbeitet seit einiger Zeit an einer neuen Art der LCD-Technologie, der BluePhase (BP).

Aktuelle Technologien wie TN (Twisted Nematic), IPS (In-Plane Switching), VA (Vertical Alignment) oder FFS (Fringe Field Switching) basieren auf der nematischen Phase des Kristalls. Die »Blaue Phase« hingegen kann zwischen der cholesterischen und der isotropen Phase eines Flüssigkristalls auftreten. Bei der Herstellung wird der Flüssigkristall im isotropen Zustand in das Display eingebracht. Die Blue Phase bildet sich dann aus und wird anschließend polymerstabilisiert. Durch die Stabilisierung wird der schmale Temperaturbereich in dem die Blue Phase auftritt, von etwa 3 Kelvin auf bis zu 100 Kelvin erweitert.

Wie bei herkömmlichen Displays werden bei Blue-Phase-Displays (BPD) oder Blue-Mode-Displays (BMD) elektrische Felder zur Änderung der Lichttransmission genutzt. Üblicherweise setzt man dabei Elemente ein, wie sie auch bei der IPS- oder MVA-Technologie verwendet werden, bei denen sich beide Elektroden auf einer Seite befinden. Ein entscheidender Vorteil der Blue Phase ist, dass extrem schnelle Schaltzeiten von unter einer Millisekunde erreicht werden können. Das

ist wesentlich schneller als bei den derzeitigen LCDs, die Schaltzeiten von einigen 10ms aufweisen, und liegt damit schon fast im Bereich von OLED-Displays.

Ein zusätzlicher Vorteil ist, dass keine Orientierungslayer für die Flüssigkristalle notwendig sind, wie es bei IPS- oder auch MVA-Displays der Fall ist. Die Blue Phase erscheint optisch bereits isotrop, und die Flüssigkristalle müssen nur noch durch das elektrische Feld ausgerichtet werden. Die Orientierungsschichten und die erforderlichen Produktionsprozesse können bei BPDs eingespart werden, wodurch dennoch ein weiterer Blickwinkel erreicht wird.

**Vorteile:** Das dargestellte Bild erfährt eine Verbesserung durch schnellere Framerates aufgrund schneller Schaltzeiten. Die Kostenstruktur ist besser als bei vergleichbaren Technologien. Der Stromverbrauch ist vermutlich niedriger, da weniger Aufwand für das elektrische Feld erforderlich ist. Wahrscheinlich benötigt auch die Hintergrundbeleuchtung weniger Leistung, da der Orientierungslayer fehlt.

**Nachteil:** Aktuell sieht es nicht danach aus, dass BP-Displays in naher Zukunft verfügbar wären. Es wird wohl noch einige Zeit dauern, bis die Hersteller eine serienreife Anzeige auf den Markt bringen.

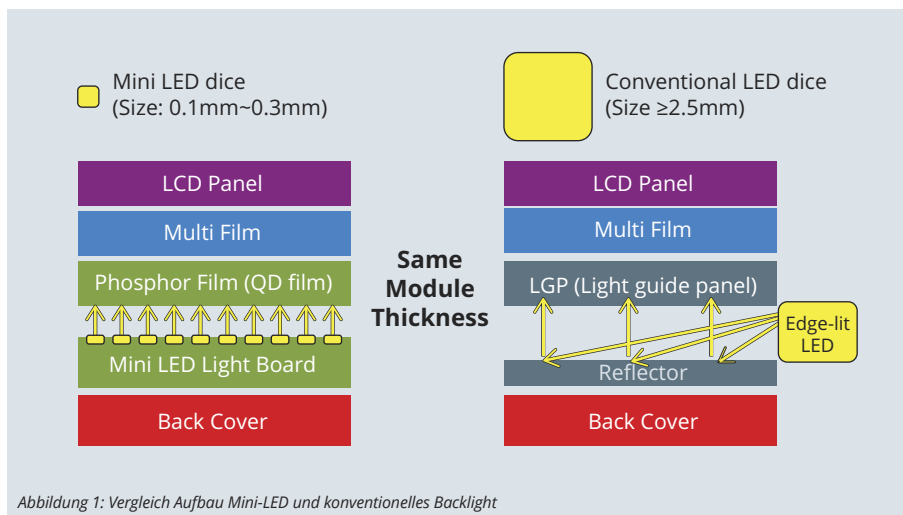


Abbildung 1: Vergleich Aufbau Mini-LED und konventionelles Backlight

## Backlight

Unbestritten ist, dass die Hintergrundbeleuchtung bei LCDs der größte Energieverbraucher ist. Wenn es um die Verbesserung der Energieeffizienz geht, muss daher hier angesetzt werden.

Die derzeit gängige Praxis für Hintergrundbeleuchtungen in industriell genutzten LCDs ist das Edge-Backlight. Dabei werden Leuchtdioden (LEDs) an einer Seite des Displays platziert, und ihr Licht wird mithilfe eines Reflektors und eines Lichtleiters (Lightguide) gleichmäßig über die gesamte Anzeigefläche verteilt. LEDs lassen sich einfach integrieren, aber das Design des Lightguides erfordert einiges an Fachwissen.

Der erste Ansatz zur Verbesserung der Energiebilanz besteht darin, effizientere Leuchtdioden einzusetzen. Dies ist eine schnelle Methode, um die Helligkeit zu erhöhen und/oder den Stromverbrauch des Panels zu reduzieren.

Wirklich bahnbrechend aber ist der Einsatz von MiniLEDs. Diese sind im Vergleich zu den Edge-Backlights eingesetzten Chip-LEDs deutlich klei-

ner (Abbildung 1). Durch die Miniaturisierung eröffnen sich neue Möglichkeiten: Die Dioden können aufgrund ihrer reduzierten Größe direkt hinter dem Display platziert werden, ohne dass das Panel dicker wird.

Apple benutzt diese Technologie mit MiniLEDs seit 2021 in der iPad Pro-Serie und mittlerweile auch bei MacBook Pro. Nun findet die Technologie langsam ihren Weg zu industriell genutzten Displays. Die grundlegende Idee dieser LED-Anordnung entstand jedoch schon deutlich früher, hier sind insbesondere Samsung und LG zu nennen. Sie wurde und wird immer noch bei großen LCDs oder TV-Panels angewandt. Dabei kommen größere Chip-LEDs zum Einsatz, da die Dicke des Displays hier keine wesentliche Rolle spielt.

## Wie funktioniert nun ein sogenanntes Full-Array-Backlight?

Bei einem Full-Array-Backlight sind die LEDs auf einem LED-Board in einer sehr dichten Matrix angeordnet. Zum Beispiel ist ein 14,2" MacBook Pro mit mehr als 10.000 Leuchtdioden ausgestattet. Für diese Anordnung wird die COB-Technik

(Chip-On-Board) verwendet, da die erforderliche Dichte mit SMD-Fertigung nicht erreicht werden kann.

Jede Diode ist individuell ansteuerbar, idealerweise in Abhängigkeit vom dargestellten Bildinhalt. In der Praxis bedeutet dies, dass die LEDs in dunklen bis schwarzen Bildbereichen gedimmt oder komplett abgeschaltet werden. Das Ergebnis ist ein deutlich verbesserter Kontrast, eine hohe Spitzenhelligkeit und ein erweiterter Farbraum. Kurz gesagt: das Schwarz wird satter und die Farben kontrastreicher (Abbildung 2). Nicht zu vergessen, die inhaltsabhängige Ansteuerung der LEDs führt auch zu einer geringeren Leistungsaufnahme.

## Wie wird die Ansteuerung der MiniLEDs umgesetzt?

Nachdem die Dioden entsprechend des Bildschirminhalts gesteuert werden müssen, ist ein zusätzliches Schaltungsteil notwendig. In diesem werden aus den Bilddaten die Informationen extrahiert und aufbereitet, die für die Steuerung der Leuchtdioden erforderlich sind. Generell gibt es zwei Herangehensweisen. Entweder wird ein eigener Chip für die Steuerung der LED-Treiber verwendet, oder die Regelung erfolgt per FPGA. Beide Ansätze haben ihre Vor- und Nachteile.

Der Einsatz eines dedizierten ICs hat den Vorteil der geringeren Kosten. Auf der anderen Seite ist die Lösung unflexibel, da Anpassungen der Parameter, wenn überhaupt möglich, nur softwareseitig vorgenommen werden können. Dies erfordert zusätzlichen Programmieraufwand und einen leistungsfähigeren Rechner. Zudem ist die Auswahl eines LED-Treibers nur eingeschränkt möglich, da die Kombination von LCD-Treiber, LED-Treiber und Local-Dimming-Controller meist vorgegeben ist. Diese Lösung ist vor allem bei großen Stückzahlen sinnvoll.

Setzt man hingegen ein FPGA ein, ist die Lösung enorm flexibel und kann individuell an die jeweiligen Erfordernisse angepasst werden. Sie ist zudem schnell, da die Datenverarbeitung in der Hardware erfolgt. Dadurch gibt es auch eine uneingeschränkte Flexibilität bei der Auswahl der LED-Treiber. Zusätzlich sind die NRE-Kosten geringer, allerdings muss man mit höheren Stückkosten rechnen. Für industrielle Anwendungen ist diese Variante besser geeignet (siehe Abbildung 3).

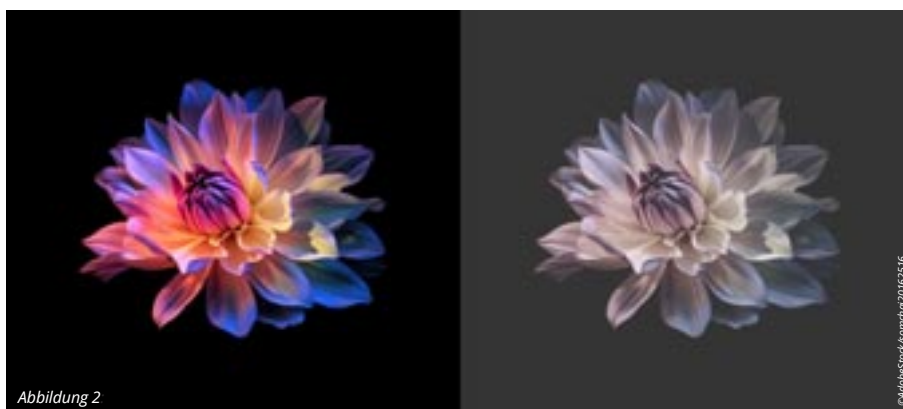
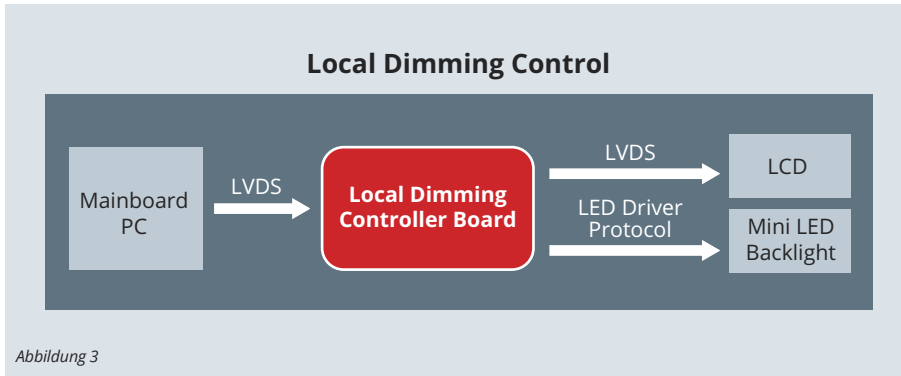


Abbildung 2

©AdidasStock/samira20192516



Einen guten Überblick über die Stärken und Schwächen bietet die Darstellung in einem Netzdiagramm (siehe Abbildung 4).

**Einsatzgebiete:** Die ersten Anwendungen für diese Technik finden sich vor allem in medizintechnischen Geräten. Hier liegt der Fokus auf einer möglichst perfekten Darstellung, um feinste Unterschiede erkennen zu können, wie zum Beispiel bei Geräten zur Augendiagnostik oder bei Monitoren zur Unterstützung von Operationen.

In puncto Bildqualität steht ein TFT-LC-Display mit Full-Array-Backlight einem OLED-Display in nichts nach (Tabelle). Dies ist besonders wichtig für die Industrie, die bisher auf eine Bildqualität verzichten musste, die der von OLED-Anzeigen ähnelt.

Die Gründe dafür sind vielfältig. Zwei der wesentlichsten Punkte sind erstens die längere Lebensdauer von TFT-LCDs im Vergleich zu OLEDs und zweitens die Langzeitverfügbarkeit von OLEDs, die im Wesentlichen von Consumer-Anwendungen (hauptsächlich Mobiltelefone und Fernsehgeräte) abhängt, wo im Vergleich zur Industrie sehr viel kürzere Produktzyklen üblich sind.

**Vorteile:** Zum einen ist dies die deutlich verbesserte Bildqualität, die mit sattem Schwarz und kontrastreichen Farben überzeugt. Zum anderen ist der Stromverbrauch im Vergleich zu herkömmlichen LCDs deutlich niedriger.

**Nachteile:** Um diese Verbesserungen zu erreichen, sind zusätzliche Maßnahmen beim Display erforderlich, was sich in einem höheren Preis widerspiegelt. Da sich diese Displays erst noch am Markt etablieren müssen, könnte es in naher Zukunft durchaus sein, dass sich die Preise aufgrund größerer Produktionsmenge dem Niveau der derzeit gängigen Displays nähern kommen.

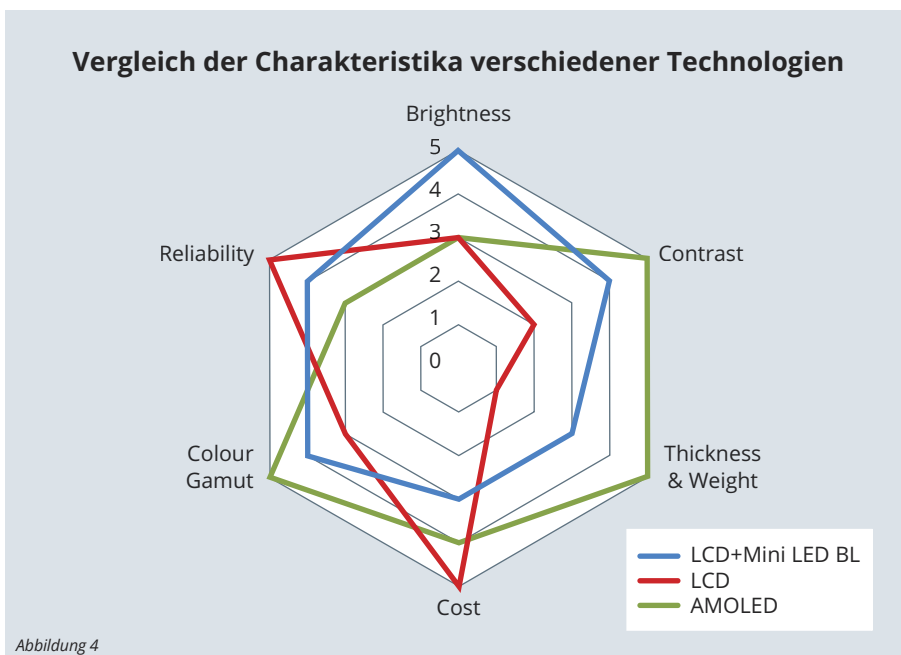
Die zweite große Gruppe umfasst spezielle Anwendungen im Outdoor-Bereich. Überall dort, wo es zu Beeinträchtigungen durch Sonnenlicht oder Reflexionen kommen kann, bieten solche Displays eine sehr gute Alternative, wie bei landwirtschaftlichen Geräten (Monitore in der Traktorkabine) oder auf Schiffen. In Kombination mit den üblichen Maßnahmen zur Verbesserung der Sonnenlichttauglichkeit entsteht so eine nahezu perfekte Lösung. Auch der Temperaturbereich, den wir bisher nicht näher betrachtet haben, ist mit -30°C bis +80°C ebenfalls outdoor-tauglich.

Eine weitere Gruppe umfasst den Videobereich. Auch für professionelles Equipment wird auf eine möglichst naturgetreue Darstellung Wert gelegt. Ob bei High-End-Kameras oder Monitoren – überall wird ein perfektes Bild gewünscht und erwartet.

Sicherlich lassen sich noch viele weitere Anwendungen finden, in denen eine exzellente Bildqualität ein Muss ist.

**Tabelle – Leistungsvergleich**

	TFT LCD MIT EDGE B/L	TFT LCD MIT DIRECT B/L	OLED DISPLAY
Kontrast	800 ~ 1.000:1	>10.000:1	>10.000:1
Helligkeit	>1.000cd/m <sup>2</sup>	>1.500cd/m <sup>2</sup>	>500cd/m <sup>2</sup>
Farbraum	>72%	>100%	>100%
Lebensdauer	long	long	short
Leistungsverbrauch	high	low	medium



A03

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

**FAZIT**

Auch bei bereits lange verfügbaren Technologien wird weiterhin geforscht, um die Qualität und – in der heutigen Zeit umso wichtiger – die Energieeffizienz zu verbessern. Selbst die seit Jahrzehnten etablierte Technologie der Flüssigkristalldisplays erfährt noch wesentliche Verbesserungen und kann sich gegenüber »neuen« Technologien wie OLED behaupten.

# QUALCOMM DRAGONWING™ IQ9-SERIE



© Abdel-Elaziz/Georgii

## Wegweisende Edge-KI für die Industrie-automatisierung der nächsten Generation

Qualcomm Technologies hat die Qualcomm Dragonwing™ IQ9-Serie vorgestellt – eine bahnbrechende Erweiterung seiner IoT-SoC-Roadmap. Diese skalierbaren und leistungsstarken Edge-KI-SoCs ermöglichen den effizienten Betrieb leistungsfähiger KI-Modelle bei geringstem Stromverbrauch. Sie sind für den Einsatz in extremen Temperaturbereichen ausgelegt und verfügen über integrierte Funktionen für funktionale Sicherheit, Fehlererkennung und -toleranz, was sie ideal für sicherheitskritische Anwendungen macht. Mit einer langfristigen Verfügbarkeit von über 10 Jahren unterstützt Qualcomm Technologies industrielle Zuverlässigkeit sowie eine erweiterte Softwareunterstützung für verschiedene Betriebssysteme.

Mit Blick auf die wachsende Nachfrage nach KI-gestützter Automatisierung positioniert Qualcomm Technologies die Dragonwing IQ9-Serie als Schlüsseltechnologie für eine Vielzahl von Anwendungen – von Industriemaschinen und Edge-Computing-Boxen bis hin zu Gateways, Drohnen und Robotik. Diese SoCs spielen eine entscheidende Rolle bei der Integration von KI in Umgebungen, in denen Sicherheit, Zuverlässigkeit und Effizienz höchste Priorität haben.

Der Bedarf an KI im Edge-Bereich wächst rasant, da Unternehmen verstärkt auf Large Language Models (LLMs) und fortschrittliche KI-Technologien setzen, um die Produktivität zu steigern und industrielle Abläufe zu optimieren. Laut dem Weltwirtschaftsforum könnten generative KI und LLMs künftig bis zu 40% der Arbeitszeit beeinflussen. In Branchen wie Fertigung, Logistik, Einzelhandel und Landwirtschaft ermöglichen KI-gestützte Systeme die Echtzeitverarbeitung großer Mengen an Sensor- und Kameradaten, wodurch Maschinen auf natürliche Weise mit ungeschulten menschlichen Bedienern interagieren können.

Diese nahtlose Zusammenarbeit zwischen Menschen und intelligenten Maschinen wird Produktions- und Logistikprozesse optimieren, Fehler und Ausschuss reduzieren sowie die Ressourceneffizienz verbessern. Landwirte können beispielsweise den Einsatz von Düngemitteln minimieren und gleichzeitig höhere Erträge erzielen, während Einzelhandelslieferketten durch präzisere

Planung überschüssige Bestände vermeiden. Darüber hinaus helfen LLMs dabei, institutionelles Wissen zu bewahren und weiterzugeben, wodurch neue Mitarbeiter schneller und effizienter geschult werden können. Dies sind nur einige der transformativen Möglichkeiten, die KI-gestütztes Edge-Computing für industrielle Anwendungen bietet.

<p><b>100 TOPS</b> Supports Llama2 Runs 7B parameter Models Generates 22 Tokens/Sec</p>	<p><b>Qualcomm® Kryo™ Gen 6 CPU</b> 8 High-Performance Cores up to <b>2.55GHz</b></p>	<p><b>Qualcomm® Adreno™</b> <b>663 GPU</b></p>
<p><b>ECC MEMORY</b> &amp; Dedicated Safety Island or Real-time Subsystem</p>	<p><b>-40°C to +115°C</b> Expanded Operating Temperature Range</p>	<p><b>4k</b> 170 fps encode 275 fps decode <b>16</b> Support for up to Concurrent Camaras</p>
<p><b>10+ Years</b> Qualcomm Product Longevity Program</p>	<p><b>High Ball Pitch Design</b></p>	<p><b>Software Stack</b> Support for Qualcomm® Linux® and Ubuntu</p>
<p><b>Industry-Leading Peripherals and Connectivity</b> Ethernet with TSN, PCIe, USB, Wi-Fi6E and more powering a wide range of Industrial Applications</p>		

Hauptmerkmale der Dragonwing IQ9-Serie

## HIGHLIGHTS

Die skalierbare Dragonwing IQ9-Serie überzeugt durch eine beeindruckende Liste zentraler Funktionen, darunter:

### Hohe Edge-KI-Leistung

- Bis zu 100 TOPS (Tera-Operationen pro Sekunde) für KI-Verarbeitung direkt auf dem Gerät
- Optimiert für komplexe KI-Workloads, einschließlich Large Language Models (LLMs)
- Fähigkeit, das Llama2-Modell mit 13 Milliarden Parametern auszuführen und 12 Tokens pro Sekunde zu generieren
- Qualcomm® Hexagon™ Tensor-Prozessoren für beschleunigte KI-Berechnungen

### Industriequalität: Sicherheit & Zuverlässigkeit

- Dedizierte Safety Island (SAIL) mit Echtzeit-Kernen
- Error Correction Code (ECC)-Speicher für erhöhte Zuverlässigkeit
- Entwickelt für den Einsatz in einem weiten Temperaturbereich von -40°C bis +115°C
- High-Ball-Pitch-Design für robuste Anwendungen

### Leistungsstarke Verarbeitung

- Kryo Gen 6 CPU mit 8 Hochleistungskernen
- Adreno 663 GPU für Grafik- und Multimediaanwendungen

### Erweiterte Kamera- & Multimediafunktionen

- Unterstützung für bis zu 16 gleichzeitige Kameraeingänge
- Qualcomm® Spectra™ ISP für fortschrittliche Bildverarbeitung
- Hochleistungsfähige 4K-Video-Encoding- und -Decoding-Funktionalität

### Umfassende Konnektivität & Peripherie

- Zwei DisplayPort-Schnittstellen
- Mehrere PCIe-, USB- und Gigabit-Ethernet-Schnittstellen
- Unterstützung für Time-Sensitive Networking (TSN) für Echtzeitkommunikation
- Wi-Fi6E-Unterstützung
- Mehrere CAN FD-Schnittstellen

### Speicher

- Unterstützung für LPDDR5-Speicher mit ECC

### MCU-ähnliches Subsystem

- Integriertes MCU-ähnliches Subsystem für erweiterte Sicherheitsüberwachung in Echtzeit
- Kann als Ersatz für eine externe MCU oder zur zusätzlichen Redundanz genutzt werden



Lösung integriert das Qualcomm SoC, Power-Management-ICs sowie LPDDR5-RAM.

Zusätzlich können Qualcomm Technologies führende kabelgebundene und drahtlose Technologien, darunter 5G-Mobilfunk, Bluetooth®, Wi-Fi und GNSS, extern ergänzt werden, um die Edge-KI-Funktionen der Module optimal zu erweitern.

Aus softwaretechnischer Sicht setzt die Dragonwing IQ9-Serie auf das Qualcomm Developer-Programm – eine fortlaufende Initiative, die eine komplette Softwareumgebung bereitstellt, um Entwicklern die Entwicklung und den Einsatz leistungsstarker Edge-KI-Anwendungen auf Basis der neuesten Qualcomm® SoCs zu ermöglichen.

Die Dragonwing IQ9-Serie besteht aus zwei SoCs – Dragonwing IQ-9075- und dem Dragonwing IQ-9100-Prozessor – wie in der nebenstehenden Tabelle dargestellt. Kunden mit Anwendungen, die eine geringere Rechenleistung und Edge-KI-Performance erfordern, können sich für den Dragonwing IQ-9075-Prozessor entscheiden, der eine nahtlose Upgrade-Möglichkeit auf den Dragonwing IQ-9100-Prozessor bietet. Der Dragonwing IQ-9100-Prozessor wurde für anspruchsvollere Anwendungen wie Robotik entwickelt und bietet erweiterte DSP- und Rechenressourcen, um gleichzeitige KI-Workloads zu bewältigen und die funktionale Sicherheit zu gewährleisten.

Um das Platinen-Design für Kunden zu vereinfachen und die Komplexität der Lieferkette zu reduzieren, bietet Qualcomm® diese leistungsstarke Edge-KI-Geräte als Modullösung an. Diese

CHIPSETS	IQ-9075S	IQ-9100S
CPU	Octo-Core Kryo Gen 6 Scoles 1.632-255GHz	8 × Kryo Gold Prime @ 236GHz
GPU	Adreno 663 GPU	
Memory	6 × 16 LPDDR5 @ 3200MHz	
Addressable Memory	Up to 36GB with inline ECC	
Audio DSP (IPASS)	1980 MPPS, 7 × TDM/12S, 3 × High-Speed 12S for Radio FE	
AI Performance	Scoles 50 - 100 INT8 TOPS (Dense)	100 INT8 TOPS (Dense)
Display Support	Up to 12, typical 48MP - 5 × 4K	
Display Interfaces	2 × DSI, 2 × DP MST2, 2 × DP MST4	
Video Decode/ Encode	4K @ 275 Decode / 41 @ 170 Encode	
Camera	24b HDR safe ISP, max 12MP Sensor Resolution, up to 16 Cameras over 4 × 44 Lane CSI2, 24Gpix/s throughput	
Peripherals	2 × PCIe Ports, 1 × 2-Lane + 1 × 4-Lane (Gen4) 2 × 2,5GbE w/TSN (SGSMII), 1 × QSPI	
USB Support	2 × USB 3.1, 1 × USB 2.0	
Storage	2 × UFS 3.1 G4 2-Lanes, 1 × 8-Bit SDCC5, NVMe over PCIe	
MCU-Like Subsystem	4 × Real-Time Cores @ 1.85GHz w/ 8 × CAN FD + 1 × 1 GbE (1 × RGMII)	Up to SIL3-compliant, dedicated safety island with 4 × Real-Time Cores @ 1.85GHz, w/ 8 × CAN FD + 1 × 1 GbE, (1 × RGMII)
Operating System	Linux Yocto, Ubuntu	Linux
Temperature Range	-40°C to 115°C (Tj)	
Build Design	FCBGA1723+HS, 25.0mm × 25.0mm, 0.6mm Ball Pitch	

In den letzten Jahren hat Qualcomm Technologies erheblich investiert, um eine umfassende Software-Suite bereitzustellen – angefangen beim Betriebssystem bis hin zu Entwickler-SDKs (für Computer Vision, KI und Robotik) sowie KI-Deployment-Tools und Workflows, die den Entwicklungsprozess optimieren und es Kunden ermöglichen, ihre Anwendungen schneller zu implementieren.

Viele industrielle Anwendungen erfordern eine langfristige Softwareunterstützung, einschließlich Betriebssystem- und Middleware-Support für bis zu zehn Jahre, parallel zur Verfügbarkeit der SoCs. Die Dragonwing IQ9-Serie ist die neueste Generation industrietauglicher Qualcomm Technologies SoCs und wird mit Qualcomm Linux geliefert – einem umfassenden Paket aus Software, Tools und Dokumentation, das speziell auf industrielle Softwareanforderungen zugeschnitten ist.

**Die Dragonwing IQ9-Serie bietet**

- ein Yocto Linux LTS-Build für langfristige industrielle Anwendungen
- ein separates Ubuntu Linux-Build, das mit BSP (Board Support Package) und Sicherheitsupdates für industrielle Zeiträume versorgt wird

Registrierte Nutzer haben über [Qualcomm.com](https://www.qualcomm.com) Zugriff auf die Dragonwing IQ9-Software und -Tools auf der dedizierten Landingpage der Dragonwing IQ9-Serie. Weitere Informationen zu Qualcomm Linux, den Produkt- und Funktions-SDKs für Qualcomm® IoT-SoCs finden Sie in der Impulse-Ausgabe 02/2024.

Zusätzlich zu den verfügbaren Hardware- und Software-Ressourcen für Entwickler steht eine Vielzahl technischer Unterlagen zur Verfügung, um neue Nutzer der Dragonwing IQ9-Serie und anderer Qualcomm®-Industrie-SoCs zu unterstützen.

Die Landingpage der Dragonwing IQ9-Serie (<https://www.qualcomm.com/products/internet-of-things/industrial/industrial-automation/iq9-series>) bietet registrierten Nutzern Zugriff auf technische Referenzhandbücher, Datenblätter, Layout-Richtlinien, Design-Richtlinien und vieles mehr.

Darüber hinaus hat Qualcomm Technologies ein offenes Community-Forum für seine Familie von Industrie-SoCs ins Leben gerufen. Dies ermöglicht es Kunden, während ihrer Projekte auf technische Fragen und Antworten sowie Wissensartikel zuzugreifen, die auf dem kollektiven Wissen

einer wachsenden Zahl von Ingenieuren und Organisationen sowie Qualcomm Technologies eigenen Experten basieren, die Qualcomm Technologies industrielle Produkte nutzen. Das Forum ist nach technischen Themen wie KI, Betriebssystemen, Entwickler-Tools, Profilen und Compilern organisiert und für alle Nutzer zugänglich. Sobald sich der Nutzer bei Qualcomm Technologies registriert hat, kann er eigene Fragen posten und Unterstützung erhalten.

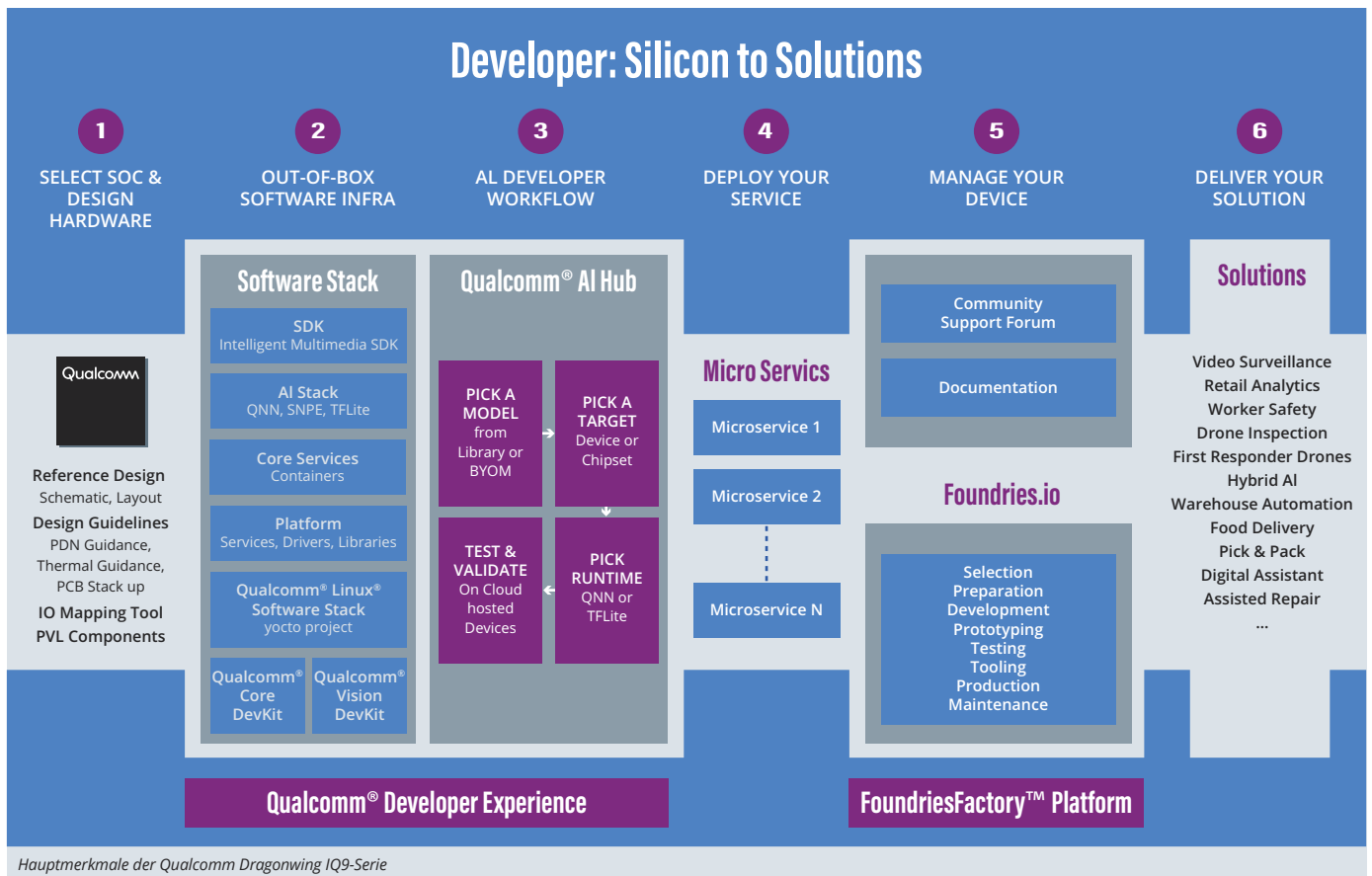
Die Dragonwing IQ9-Serie-Landingpage und das technische Community-Forum werden zusätzlich durch Tutorials und wissensbasierte Videos ergänzt, die von Qualcomm Technologies auf YouTube auf dem Qualcomm Developer Channel zur Verfügung gestellt werden:

<https://www.youtube.com/@QualcommDeveloper>

Bitte kontaktieren Sie CODICO, wenn Sie mehr darüber erfahren möchten, wie Sie mit der Dragonwing IQ9-Serie starten können.

A04

▶ Thomas Carmody, +43 1 86305 362  
[thomas.carmody@codico.com](mailto:thomas.carmody@codico.com)



# KOMPAKT & ZUVERLÄSSIG

## 20W AC/DC Hutschienen-Stromversorgung



Low Power-AC/DC-Wandler für Schaltschrank- und DIN-Schienenanwendungen werden oft von Nicht-Fachleuten installiert. Daher müssen sie so ausgelegt sein, dass sie auch unter ungünstigsten Netzbedingungen zuverlässig funktionieren und dabei unkritisch in Bezug auf Montageausrichtung und Luftstromanforderungen bleiben.

Die neue, kosteneffiziente RAC20NE-K/277/EPID-Serie von RECOM erfüllt diese Anforderungen optimal. Sie bietet einen weiten Eingangsspannungsbereich von 85-305VAC, ist Class II zertifiziert und erfüllt die OVC III-Spezifikation bis zu 3000m Höhe. Dank der kompakten Breite von nur 26,4mm benötigt sie wenig Platz auf einer DIN-Schiene oder einer Montageplatte und liefert ihre volle 20W Ausgangsleistung ohne Luftstrom bis +55°C (mit Leistungsreduzierung bis +85°C). Optional kann das Gerät in jeder Ausrichtung auf ein Gehäuse montiert werden, wobei Befestigungslöcher bereits integriert sind. Mit IP40-Schutzart und werkzeuglosen Push-in-Klemmen für Ein- und Ausgänge ist die Installation schnell und unkompliziert.

Die gekapselten RAC20NE-K/277/EPID-Modelle bieten stabilisierte DC-Ausgangsspannungen von 5, 12, 24 oder 36VDC, einschließlich einer 24VDC-Version mit aktiver Strombegrenzung. Mit einem Wirkungsgrad von bis zu 88% sorgen sie für einen kühlen Betrieb und eine MTBF von über 1 Million Stunden. Die Netzteile entsprechen den Sicherheitsstandards für verstärkte Isolierung, erfüllen die EMC-Klasse B (mit potentialfreiem oder geer-

detem Ausgang) und halten die Ökodesign-Anforderungen für Leerlauf- und Standby-Verluste ein. Zudem sind Kurzschluss-, Überstrom-, Überspannungs- und Übertemperaturschutz integriert.

Mit Abmessungen von nur 83,0×26,4×29,5mm (H×B×T) werden die Geräte mit einem Clip für

werkzeuglose »Snap-on«-Montage auf einer festen DIN-Rail geliefert.

DIN-Rail-Stromversorgungen sind in zahlreichen Anwendungen unverzichtbar – von der EV-Ladeinfrastruktur bis hin zu Wohngebäuden. Sie müssen einfach zu installieren, kosteneffizient und äußerst zuverlässig sein.

Datenblätter und Muster sind ab sofort über CODICO erhältlich.

**A05**

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

Mit Class II & OVC III  
Zertifizierung



# LOKALE KI- SPRACHASSISTENTEN

## Ohne Cloud-Abhängigkeit: Eine leistungsstarke On-Device-Lösung



SYNAPTICS hat eine Entwicklungsumgebung auf GitHub bereitgestellt, die es ermöglicht, Sprachassistenten lokal – ohne Cloud-Verbindung – auszuführen. Dies wird durch die leistungsstarke Architektur der SYNAPTICS SL-Familie, insbesondere der Modelle SL1680 und SL1640, ermöglicht, die über eine integrierte NPU verfügen und von der Astra™ SDK-Softwareumgebung sowie dem SyNAP Tool Kit profitieren.

- kontextbezogene Sprachverarbeitung für ein natürliches Verständnis spezifischer Anfragen
- schnelle Reaktionszeiten von bis zu 500ms mit hoher Präzision, ohne Abhängigkeit von der Cloud
- Erweiterbarkeit durch Tool-Aufrufe, zB für Peripheriegeräte oder optionale Cloud-Dienste
- multimodale Interaktion, etwa für visuelle Abfragen
- Antwortgenerierung aus sauberen, strukturierten Q&A-Datensätzen

Das Projekt baut auf der Arbeit vieler Open-Source-KI-Projekte und Entwickler auf, darunter:

- **Speech-to-Text:** Moonshine von Useful Sensors Inc., das 5× schneller als Whisper arbeitet und eine höhere Genauigkeit bietet
- **Antwortgenerierung:** kontextbezogene Q&A-Verarbeitung mittels eines spezialisierten Sprachmodells
- **Text-to-Speech:** Piper von der Open Home Foundation für natürliche Sprachsynthese

**G**erade im Bereich Smart City und Smart Building ist Sprachsteuerung ohne Internetverbindung eine häufige Anforderung. Dank der Entwicklung leistungsfähiger Large Language Models (LLMs) und ihrer Optimierung zu kontextbezogenen Contextual Language Models (CLMs) lassen sich solche Assistenten nun auch auf kostengünstiger Hardware wie dem SL1680 oder SL1640 effizient betreiben.

Der kontextbezogene KI-Sprachassistent läuft vollständig auf dem Gerät, ohne Offloading oder Cloud-Abhängigkeit. Er basiert auf dem SYNAPTICS Astra™ Machina SL1680 Linux-Entwicklungsboard und bietet zahlreiche Funktionen:



Grinn Modul



### So funktioniert es: Visualisierung

Der Assistent verarbeitet Nutzeranfragen, indem er sie in Vektoren umwandelt, die mithilfe eines Satzumformers ihre semantische Bedeutung erfassen. Dieses Datenformat ähnelt dem von Vektordatenbanken, die in Retrieval-Augmented-Generation-(RAG)-Systemen verwendet werden. Dadurch wird eine semantische Suche ermöglicht, sodass Nutzer ihre Anfragen nicht exakt formulieren müssen.

Das System ist bewusst kontextspezifisch ausgelegt und kombiniert ein reines Sprachmodell mit vorgenerierten Frage-Antwort-Paaren. Dadurch bleibt die Latenzzeit gering, sodass es effizient auf einem eingebetteten Linux-Board läuft. Der semantische Abgleich ermöglicht natürliche, private und reaktionsschnelle Interaktionen – ideal für einzelne Themenbereiche, etwa Gerätesteuerung oder Support-Anfragen. Dies macht es besonders geeignet für Smart Home-, Einzelhandels- oder Industrieanwendungen, die von einer zuverlässigen Sprachsteuerung profitieren.

### Prozessübersicht

- **Sprachaktivitäts-Erkennung (VAD):** erkennt, wenn der Nutzer zu sprechen beginnt
- **Speech-to-Text (STT):** wandelt die Sprache mit Moonshine in Text um
- **Einbettungserstellung:** konvertiert die Nutzerfrage in eine semantische Einbettung
- **Semantische Suche:** führt eine Kosinus-Ähnlichkeitssuche durch, um die passendste Antwort aus den vordefinierten Frage-Antwort-Paaren zu finden
- **Text-to-Speech (TTS):** gibt die Antwort als natürlich klingende Sprache aus (Piper)
- **Werkzeug-Abfragen:** ermöglicht Interaktionen mit Peripheriegeräten, Bildverarbeitungsmodellen oder externen APIs für erweiterte Funktionen

### Auf SYNAPTICS Astra™ basierende SOMs

Für die Integration eines Sprachassistenten bietet CODICO eine Auswahl an System-on-Modules (SOMs), darunter die AP72xxx-Familie von AMPAK und das SL1680-Modul von Grinn.

- **AP72xxx-Familie:** Diese basiert auf dem SL1620 und unterscheidet sich je nach Modul in der Wi-Fi-Variante und Speicherkapazität.
- **SL1620:** Ausgestattet mit einer Arm™ Cortex®-A55 Quad-Core-CPU und einer Imagination BXE 2-32 GPU bietet es eine KI-Leistung von bis zu 700 GOPS.
- **SL1680:** verfügt über eine leistungsstarke Quad-Core Arm® Cortex®-A73-CPU mit 2,1GHz, eine Imagination PowerVR Series9XE GE9920 GPU und eine sichere 7,9+ TOPS NPU. Diese unterstützt mehrere DNN-Frameworks, wodurch sie ideal für lokale KI-Anwendungen ist.

Eine detaillierte Beschreibung der Implementierung eines kontextspezifischen Sprachmodells finden Sie auf der Astra™ Entwicklerseite:

<https://developer.synaptics.com>

Astra SDK Download von GitHub:

<https://github.com/synaptics-astra>

Astra Machina Kits finden Sie im CODICO Sample Shop: [ASTRA Eval Kit für Synaptics SL16x0 Familie](#)

A06

➤ Achim Stahl, +49 89 1301 439 14  
achim.stahl@codico.com

## FEATURES

### SL1680 Modul Grinn

- 16GB eMMC Memory
- 2x2GB LPDDR4xRAM
- MIPI DSI® v1.2 Output
- MIPI CSI-2 Eingang mit Dual-Kamera-Unterstützung
- Audio-Dekodierung und -Verarbeitung, einschließlich Far-Field Voice (FFV) und Keyword-Erkennung

©AdobeStock/mas time

SOMs mit SYNAPTICS Astra™						
MODEL NAME	PART NUMBER	COMMON FEATURES	WIRELESS MODEL	DDR SIZE	FLASH SIZE	IEEE802.15.4/ THREAD
AP72611	99P-W02-0656R		AP6611S	2GB	8GB	No Support
AP72611_1D4M	99P-W02-0666R	• 4 Embedded IoT SOM • 4 Wi-Fi6E Dual Band • Bluetooth 5.3 • 1T1R		1GB	4GB	No Support
AP72281	99P-W02-0667R		AP6281S	2GB	8GB	Support
AP72281_1D4M	99P-W02-0668R			1GB	4GB	Support
AP72212 1D4M	99P-W02-0672R	• Embedded IoT SOM • Wi-Fi4 • Bluetooth 5.2, integrated Class 1.5 PA • 1T1R	AP6212A	1GB	4GB	No Support

# ULTRAKOMPAKT

## 36V 600mA Buck DC/DC Lösung



TOREX hat einen neuen synchronen DC/DC-Abwärtswandler (Buck) mit 36V und 600mA Ausgangsstrom entwickelt, der sich durch einen äußerst geringen Eigenstromverbrauch auszeichnet. Dieses kompakte und effiziente Produkt ist die ideale Lösung für platzkritische industrielle Anwendungen, die mit Eingangsspannungen von 12V/24V oder höher betrieben werden.

Die Industrieelektronik spielt eine entscheidende Rolle in modernen Fertigungs-, Automatisierungs- und Prozesssteuerungssystemen. Sie umfasst ein breites Spektrum an Technologien, darunter Sensoren, Energiemanagementlösungen, Steuerungssysteme und Embedded-Computer, die speziell für den zuverlässigen Betrieb in anspruchsvollen Umgebungen konzipiert sind.

Mit dem Aufkommen von Industrie 4.0 erlebt die Branche einen tiefgreifenden Wandel, getrieben durch Fortschritte in den Bereichen IoT, künstliche Intelligenz und Edge Computing. Von intelligenten Fabriken bis hin zu energieeffizienten Industrielösungen – Elektronik steht im Zentrum dieser Innovationen und ermöglicht es Unternehmen, ihre Produktivität, Präzision und Nachhaltigkeit über eine Vielzahl von Branchen hinweg zu optimieren.

Um den steigenden Anforderungen dieses Marktes gerecht zu werden, hat TOREX den neuen XC9704/05 entwickelt – eine leistungsfähige und zuverlässige Lösung für die nächste Generation industrieller Elektronik.

### XC9704/05 Serie

#### 36V, 600mA Synchroner

#### Step-Down DC/DC Konverter

Der XC9704/05 ist ein synchroner Step-Down-DC/DC-Wandler mit einem internen P-Kanal High-Side-Schalter, der einen Betrieb bei niedrigen Eingangsspannungen und ein maximales Tastverhältnis von 100% ermöglicht. Dies stellt einen Vorteil gegenüber N-Kanal-Mittelspannungs-Step-Down-DC/DC-Wandlern dar, bei denen das maximale Tastverhältnis begrenzt ist. Mit einem Tastverhältnis von 100% wird der Ausgangsspannungsabfall selbst bei stark sinkender Eingangsspannung minimiert.

Der XC9704/05 arbeitet mit einer Eingangsspannung von 3,0V bis 36V (maximal 40V) und kann einen Ausgangsstrom von bis zu 600mA liefern. Die Ausgangsspannung lässt sich extern im Bereich von 2,8V bis 18V einstellen, während der Eigenstromverbrauch im Betrieb lediglich 11µA (für den XC9705 bei 1,2MHz Typ) beträgt. Der Wandler ist zudem mit einem Enable-Pin ausgestattet, über den der DC/DC-Wandler in den Standby-Modus versetzt werden kann, wobei der Standby-Strom nur 0,6µA (typ.) beträgt.

Während der XC9704 mit einer festen PWM-Steuerung arbeitet, bietet der XC9705 eine automatische PWM/PFM-Umschaltung und wurde speziell für hohe Wirkungsgrade bei niedrigen Ausgangslasten ohne Burst-Modus entwickelt (siehe Abbildung 1).

Der XC9704/05 ist für den Betrieb mit kleinen Keramikkondensatoren mit niedrigem ESR ausgelegt und kann wahlweise mit zwei Schaltfrequenzen (1,2MHz oder 2,2MHz) konfiguriert werden. Ein einstellbarer Soft-Start sowie ein Power-Good-Ausgang (nur im USP-6C-Gehäuse) bieten den Entwicklern wertvolle Power-Sequencing-Optionen – eine Funktion, die nur wenige DC/DC-Wandler in einem Gehäuse dieser Größe (1,8x2,0x0,6mm) bieten.

Darüber hinaus verfügt der Baustein über Schutzfunktionen wie Überstromschutz, Unterspannungsschutz, Kurzschlusschutz sowie eine

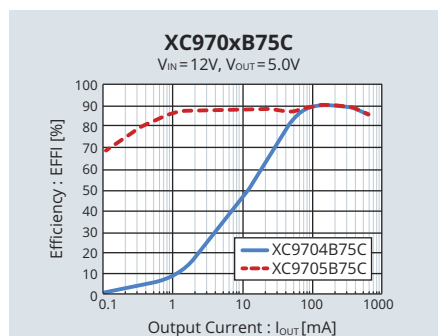
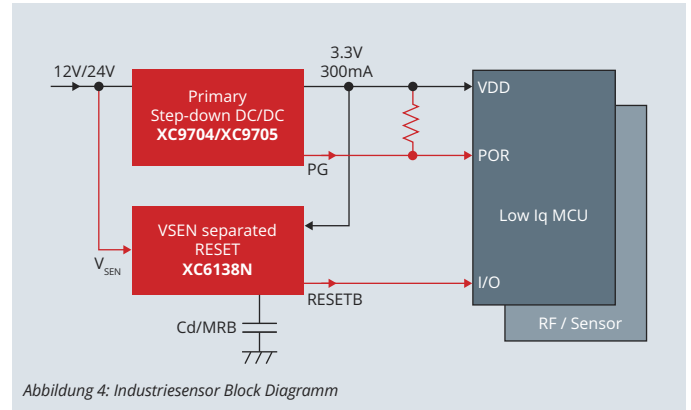
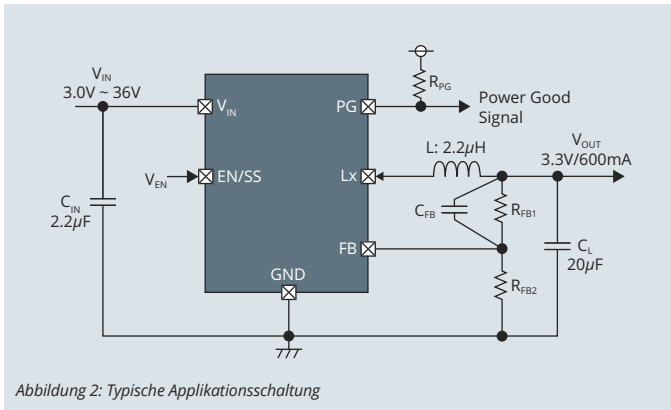


Abbildung 1: Effizienz vs. Ausgangsstrom,  $V_{OUT} = 5.0V$



thermische Abschaltung. Der extrem kompakte DC/DC-Wandler kann mit einer minimalen Anzahl externer Komponenten implementiert werden (siehe Abbildung 2).

### Applikation Block Diagramm für kleine industrielle Sensoren

#### 12V/24V auf 5,0V, danach 3,3V & 3,0V

Der XC9704/05 kann zur Stromversorgung von MCUs, Sensoren usw. verwendet werden, indem er von 12V/24V oder höher auf 5V herunterregelt. Die Sekundärregelung von 5V auf 3,3V, 3,0V usw. können andere kleine TOREX Buck Micro DC/DC (mit integrierter Induktivität), wie die Serie XCL241/42 oder ein TOREX LDO-Spannungsregler, wie die Serie XC6233 eingesetzt werden. Die Steuerung der nachfolgenden Stromversorgung kann durch die PG-Funktion des XC9704/05 übernommen werden. Der Spannungsdetektor XC6138 kann zur Überwachung des 12V/24V-Eingangs sowie zur Überwachung des Spannungsausgangs an die MCU verwendet werden (siehe Abbildung 3).

#### 12V/24V direkt auf 3,3V

Der XC9704/05 kann auch verwendet werden, um MCUs, Sensoren usw. direkt mit Strom zu versorgen, indem er von 12V/24V oder höher auf 3,3V herunterregelt (siehe Abbildung 4).

### Der XC9705 als Spannungsinverter

Der XC9705 kann auch zur Realisierung einer kompakten und kostengünstigen Inverterschaltung genutzt werden, die eine negative Ausgangsspannung von -2,8V bis -15V aus einer 5V-, 12V- oder 24V-Eingangsspannung erzeugt. Der maximale Ausgangsstrom liegt dabei zwischen 50mA und 200mA.

Eine solche Schaltung eignet sich beispielsweise für Operationsverstärker/Messverstärker mit ±12V Versorgung, Gate-Drive-Bias (potenzialfreie oder negative Stromversorgung) sowie verschiedene andere Anwendungen mit negativer Spannungsversorgung. Abbildung 8 zeigt eine typische Anwendungsschaltung.

### Gehäuse Optionen

Die XC9704/05 Bausteine sind in einem SOT-89-5 Gehäuse oder einem kleinen USP-6C Gehäuse mit der Größe von nur 1,8x2,0x0,6mm (siehe Abbildung 5) verfügbar.

Die Größe der gesamten Lösung mit einem XC9704/05 in einem USP-6C Gehäuse beträgt nur 5,8x8,4mm, was einer PCB Fläche von 48,72mm<sup>2</sup> (Abbildung 6) entspricht. Diese Fläche stellt die weltweit kleinste in der Klasse der vergleichbaren 36V ICs dar.

Muster und Evaluation Boards für die XC9704/05 Bausteine sind verfügbar und können bei CODICO bestellt werden.

### 36V 600mA Micro DC/DC

#### Mit integrierter Spule

Eine 36V 600mA Micro DC/DC Version mit integrierter Spule ist ebenfalls verfügbar. Der Name der Serie lautet XCL247/48 und diese kommt in einem DFN3030-10B »CoolPost« Gehäuse (3,0x3,0x1,6mm). Von diesen Bausteinen werden Ausgangsspannungen von 2,8V bis 6,0V unterstützt (siehe Abbildung 7).

A07

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

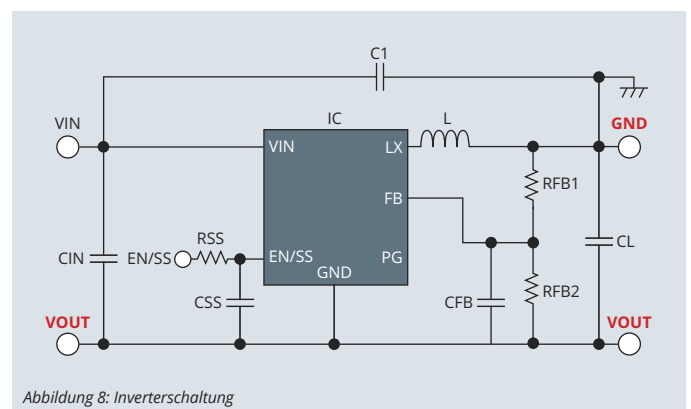
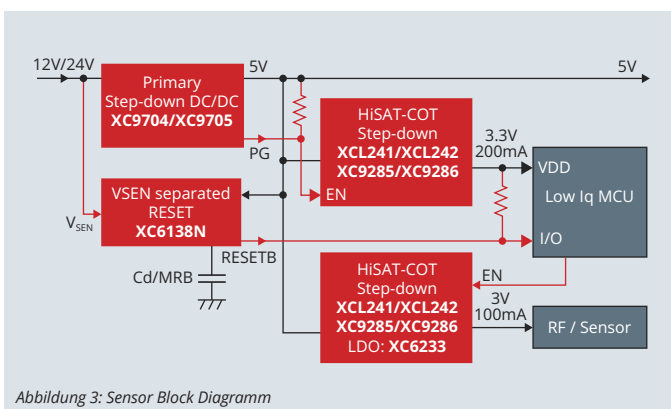


Abbildung 3: Sensor Block Diagramm

Abbildung 8: Inverterschaltung

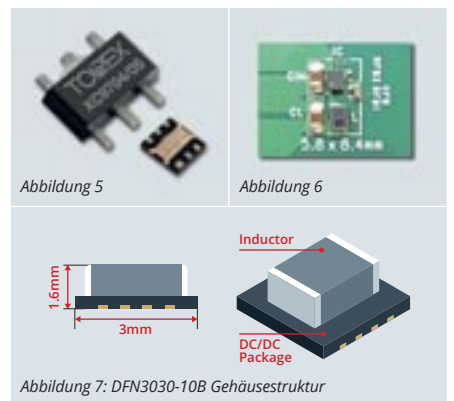


Abbildung 7: DFN3030-10B Gehäusestruktur

# MORE!

## COMPEX erweitert seine Wi-Fi7 PCIe-Radio-Modulfamilie

COMPEX Systems, ein führender Anbieter von Wi-Fi PCIe Modullösungen, erweitert sein Produktportfolio an Wi-Fi Modulen, die allesamt auf der neuen Waikiki-Bausteinfamilie QCN-6274 und QCN-9274 von Qualcomm basieren.

Nach der Einführung von Modulen mit mPCIe und M.2 E Key Schnittstelle für die Bänder 2, 4, 5 und 6GHz in einer MU MIMO 2x2 Antennenkonfiguration sind diese Module nun auch mit einer B+M Key Schnittstelle verfügbar. Außerdem wurden alle drei Schnittstellenvarianten um eine weitere Bandkonfiguration mit 5GHz + 5GHz (20/40/80/160/240MHz) für 5G-Low und 5G-High erweitert. Alle Module unterstützen DBS



### PRODUKTMATRIX

		miniPCIe				M.2 E Key	
							
PART NUMBER		WLE7002E25 / WLE7002E25-I	WLE7002E26 / WLE7002E26-I	WLE7002E55 / WLE7002E55-I	WLE7002E56 / WLE7002E56-I	WLTE7002E25 / WLTE7002E25-I	WLTE7002E26 / WLTE7002E26-I
Platform	Module Supplier	Compex	Compex	Compex	Compex	Compex	Compex
	Chip Supplier	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm
	Chip Part Number	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1
	Interface Wi-Fi	PCIe 3.0, miniPCIe	PCIe 3.0, miniPCIe	PCIe 3.0, miniPCIe	PCIe 3.0, miniPCIe	PCIe 3.0, M.2 E Key	PCIe 3.0, M.2 E Key
	Interface Bluetooth	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Linux & Android / Mainline Driver	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards
	Windows	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Wireless	Bluetooth Standard	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Wi-Fi Standard	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7
	MIMO	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]
	Frequency	2.4GHz & 5GHz	2.4GHz & 6GHz	5L GHz & 5H GHz	5GHz & 6GHz	2.4GHz & 5GHz	2.4GHz & 6GHz
	Bandwidth	HT160	HT320	HT160	HT320	HT160	HT320
	Antenna Data Rate	688Mbps + 4324 Mbps	688Mbps + 5765Mbps	2882Mbps + 2882Mbps	2882Mbps + 5765Mbps	688Mbps + 4324Mbps	688Mbps + 5765Mbps
	Antenna Configuration	[2G,5G] + [2G,5G]	[2G,6G] + [2G,6G]	[5L,5HG] + [5L,5HG]	[5G,6G] + [5G,6G]	[2G,5G] + [2G,5G]	[2G,6G] + [2G,6G]
	Antenna Type	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL
	Monitor Mode	yes	yes	yes	yes	yes	yes
	Full AP / Soft AP	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes
Module Spec	Power Supply	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V
	Dimension (mm)	30x50.8x13	30x50.8x13	30x52x13	30x52x13	30x52x13	30x50.8x13
	Package	miniPCIe	miniPCIe	miniPCIe	miniPCIe	M.2 3052 E Key	M.2 3052 E Key
	Temperature Range	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C
	Mounting	dual side	dual side	dual side	dual side	dual side	dual side
	Carrier / QTY	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50
	MOQ	10	10	10	10	10	10
	Weight	30g	30g	30g	30g	30g	30g
Regulatory Compliance	CE, FCC, IC	CE, FCC, IC	TBD	TBD	CE, FCC, IC	CE, FCC, IC	
DVK	no	no	no	no	no	no	



(Dual Band Simultaneous) und sind in folgenden Bandkonfigurationen erhältlich:

- 2,4GHz + 5GHz
- 2,4GHz + 6GHz
- 5GHz (Low) + 5GHz (High)
- 5GHz + 6GHz

Da alle Module sowohl im kommerziellen als auch im industriellen Temperaturbereich verfügbar sind, umfasst diese Modulfamilie mit drei verschiedenen Schnittstellenausführungen somit 24 Wi-Fi7 Module.

Dank der neuesten Qualcomm-Technologie steht diese Modulfamilie für die nächste Generation von Wi-Fi-Lösungen. Sie bietet erhebliche Verbesserungen in Bezug auf Geschwindigkeit, Effizienz, Sicherheit und Zuverlässigkeit und ist insbesondere für die folgenden Anwendungsbereiche optimiert:

- **Unternehmen:** Bereitstellung schneller und zuverlässiger drahtloser Konnektivität für Büroumgebungen und Konferenzräume
- **Industrie:** Unterstützung bei der Implementierung von IoT-Geräten und industrieller Automatisierung mit robusten und latenzarmen Verbindungen.
- **Transportwesen:** Ermöglichung nahtloser Konnektivität in Fahrzeugen, Zügen und Flugzeugen für Passagiere und Maschinen
- **Cybersicherheit:** Bereitstellung sicherer und schneller Verbindungen für sicherheitskritische Anwendungen und Infrastrukturen

Weitere Informationen sowie Datenblätter finden Sie wie immer auf unserer Wi-Fi Supportseite: <https://downloads.codico.com/misc/wifi-modules>

A08

➤ André Ehlert, +49 89 1301438 11  
andre.ehlert@codico.com



© AlamyStock/Ranana Hamada

		M.2 E Key		M.2 B+M Key			
							
PART NUMBER		WLTE7002E55 / WLTE7002E55-I	WLTE7002E56 / WLTE7002E56-I	WLTB7002E25 / WLTB7002E25-I	WLTB7002E26 / WLTB7002E26-I	WLTB7002E55 / WLTB7002E55-I	WLTB7002E56 / WLTB7002E56-I
Platform	Module Supplier	Compex	Compex	Compex	Compex	Compex	Compex
	Chip Supplier	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm	Qualcomm
	Chip Part Number	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1	QCN-6274/QCN-9274-1
	Interface Wi-Fi	PCIe 3.0, M.2 E Key	PCIe 3.0, M.2 E Key	PCIe 3.0, M.2 B+M Key	PCIe 3.0, M.2 B+M Key	PCIe 3.0, M.2 B+M Key	PCIe 3.0, M.2 B+M Key
	Interface Bluetooth	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Linux & Android / Mainline Driver	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards	yes / from 5.4.213 upwards
	Windows	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Wireless	Bluetooth Standard	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Wi-Fi Standard	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7	Wi-Fi7
	MIMO	[MU 2x2 + 2x2]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]	[MU 2x2 + 2x2]	[MU 2x2 + 2x2, DBS]
	Frequency	5L GHz & 5H GHz	5GHz & 6GHz	2.4GHz & 5GHz	2.4GHz & 6GHz	5L GHz & 5H GHz	5GHz & 6GHz
	Bandwidth	HT160	HT320	HT160	HT320	HT160	HT320
	Antenna Data Rate	2882Mbps + 2882Mbps	2882Mbps + 5765Mbps	688Mbps + 4324Mbps	688Mbps + 5765Mbps	2882Mbps + 2882Mbps	2882Mbps + 5765Mbps
	Antenna Configuration	[5LG,5HG] + [5LG,5HG]	[5G,6G] + [5G,6G]	[2G,5G] + [2G,5G]	[2G,6G] + [2G,6G]	[5LG,5HG] + [5LG,5HG]	[5G,6G] + [5G,6G]
	Antenna Type	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL	2 x U.FL
	Monitor Mode	yes	yes	yes	yes	yes	yes
	Full AP / Soft AP	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes	yes / yes
Module Spec	Power Supply	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V	3.3V
	Dimension (mm)	30x52x13	30x52x13	30x52x13	30x50.8x13	30x52x13	30x52x13
	Package	M.2 3052 E Key	M.2 3052 E Key	M.2 3052 B+M Key	M.2 3052 E Key	M.2 3052 E Key	M.2 3052 E Key
	Temperature Range	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C / -40°C to +85°C	-20°C to +70°C, -40°C to +85°C
	Mounting	dual side	dual side	dual side	dual side	dual side	dual side
	Carrier / QTY	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50	Tray / 50
	MOQ	10	10	10	10	10	10
	Weight	30g	30g	30g	30g	30g	30g
Regulatory Compliance	TBD	TBD	CE, FCC, IC	CE, FCC, IC	TBD	TBD	
DVK	no	no	no	no	no	no	

# MPM3695

## Hochleistungs-Module mit flexiblen Ausgangsspannungs-Konfigurationen



Moderne Anwendungen erfordern hohe Ströme, präzise Transientensteuerung und flexible Spannungsanpassung. Besonders FPGAs stellen strenge Anforderungen an die  $V_{OUT}$ -Genauigkeit ( $\pm 1,5\%$ ). Die MPM3695-Serie (MPM3695-10, -20, -25, -100) liefert bis zu 800A im Parallelmodus, mit schneller Reaktion und hoher Spannungsstabilität. Je nach Bedarf ermöglichen interne Spannungsteiler eine kompakte und einfache Integration, während externe Teiler mehr Flexibilität und verbessertes thermisches Management bieten.

### Einführung

Technologische Fortschritte erfordern leistungsstärkere Stromversorgungen mit hoher Effizienz in kompaktem Design. Die MPM3695-Serie bietet bis zu 800A Ausgangsstrom, eine ultraschnelle Transientenreaktion und einfache PMBus-Konfiguration (Tabelle 1). Dank MCOT-Steuerung und umfassendem Schutz ermöglicht sie eine flexible, zuverlässige Spannungsregelung ohne manuelle Anpassungen.

### Einstellung der Ausgangsspannung

Die MPM3695-Serie bietet zwei mögliche Methoden zur Anpassung von  $V_{OUT}$ . Die erste Möglichkeit besteht darin, den internen Widerstandsteiler zu verwenden. Die zweite Möglichkeit besteht darin,  $V_{OUT}$  über den externen Widerstandsteiler zu ändern.

Je nach Design kann es vorteilhaft sein, beide Methoden für platzbeschränkte Anwendungen mit

Anpassungsanforderungen zu nutzen. Externe Widerstandsteiler können auch das thermische Management verbessern, da die Leistungsabgabe über die Leiterplatte (PCB) verteilt werden kann. Ein wesentlicher Nachteil von externen Widerständen ist jedoch, dass ihre Toleranz die  $V_{OUT}$ -Genauigkeit beeinträchtigen kann. Darüber hinaus haben Widerstandsteiler einen Temperaturkoeffizienten, was bedeutet, dass sich ihr Widerstand mit Temperatur verändern kann. Diese Variation kann zu leichten Abweichungen in der Feedback-Spannung ( $V_{FB}$ ) und somit in  $V_{OUT}$  führen.

Die MPM3695-Serie unterstützt das PMBus-Protokoll für die  $V_{OUT}$ -Konfigurationen. Tabelle 2 zeigt die Befehle, die verwendet werden können,

Tabelle 1: MPM3695 Family

PART NUMBER	MPM3695-10	MPM3695-20	MPM3695-25	MPM3695-100
I <sub>OUT</sub> (Max per Phase) (A)	10	25	20	100
Slave Phases (Max)	5	5	5	7
Total I <sub>OUT</sub> (A)	60	150	120	800
Package Size (mm)	LGA-45 (8×8×2)	ECLGA-29 (5×6×4.4)	QFN-59 (10×12×4)	BGA (15×30×5,18)

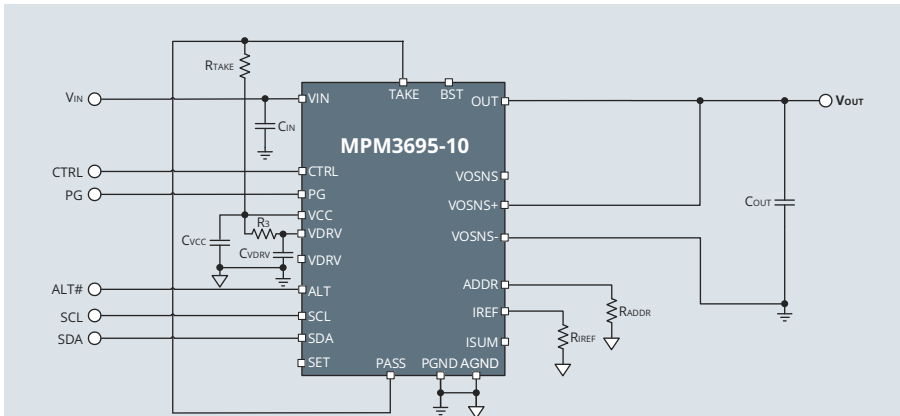


Abbildung 1: Typischer Anwendungsschaltkreis mit einem internen Widerstandsteiler (Einzelmodulbetrieb)

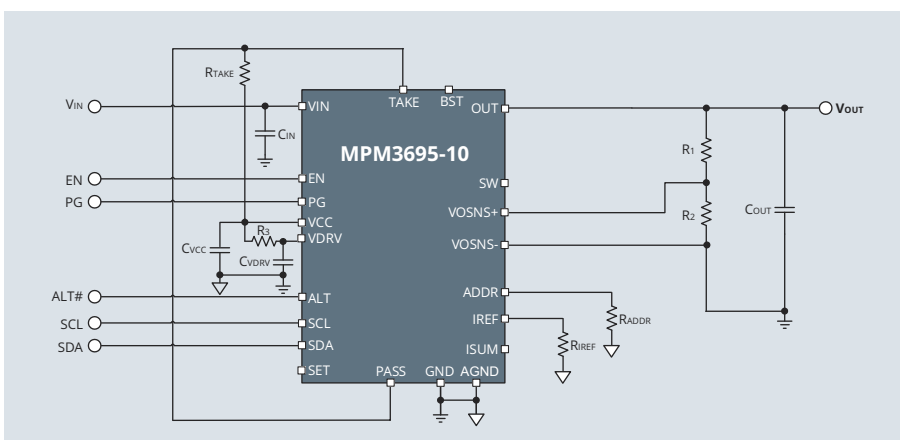


Abbildung 2: Typischer Anwendungsschaltkreis mit einem externen Widerstandsteiler (Einzelmodulbetrieb)

um  $V_{OUT}$  zu ändern. Die Margin-Spannungsbefehle überprüfen die Robustheit der Anwendung und stellen sicher, dass das Gerät die Spezifikationen der Anwendung erfüllt und kleine Änderungen der Stromversorgungs-Spannung im Laufe der Zeit sowie durch Temperaturänderungen tolerieren kann. Sobald der ausgewählte Span-

nungswert festgelegt wurde, wird er mit den  $V_{OUT}$ -Limits, die durch die  $V_{OUT\_MAX}$ - und  $V_{OUT\_MIN}$ -Befehle festgelegt sind, verglichen. Dies stellt sicher, dass  $V_{OUT}$  innerhalb sicherer oberer und unterer Schwellenwerte bleibt. Schließlich wird ein Skalierungsfaktor angewendet, um eine Referenzspannung anzupassen.

Tabelle 2: PMBus Ausgangsspannungsbefehle		
COMMAND	CODE	DESCRIPTION
VOUT_COMMAND	0x21	Legt die Ziel-Ausgangsspannung ( $V_{out}$ ) des Geräts während des Normalbetriebs fest.
VOUT_MARGIN_HIGH	0x25	Legt die obere Spannungsgrenze fest, sodass $V_{OUT}$ während des Margin-Testings (temporäres Margin-Testing und Leistungsüberprüfung) angepasst werden kann.
VOUT_MARGIN_LOW	0x26	Legt die untere Spannungsgrenze fest, sodass $V_{OUT}$ während des Margin-Testings (temporäres Margin-Testing und Leistungsüberprüfung) angepasst werden kann.
VOUT_MAX	0x24	Legt die maximal zulässige Ausgangsspannung ( $V_{out}$ ) fest. Dies ist eine permanente obere Spannungsgrenze, deren Überschreitung einen Fehler (Fault) auslöst, was möglicherweise die Last oder das Netzteil selbst beschädigen könnte.
VOUT_MIN	0x2B	Legt die minimal zulässige Ausgangsspannung ( $V_{out}$ ) fest. Dies ist eine permanente untere Spannungsgrenze, deren Unterschreitung einen Fehler (Fault) auslöst, was möglicherweise die Last oder das Netzteil selbst beschädigen könnte.
VOUT_SCALE_LOOP	0x29	Passt die Verstärkung der Rückkopplungsschleife (Feedback Loop) an, was notwendig sein kann, um das Netzteil zu stabilisieren oder die angestrebte Spannungsregelungsleistung zu erreichen.
OPERATION	0x01	Steuert den Ein-/Aus-Zustand des Netzteils sowie die grundlegende Quelle des $V_{OUT}$ -Befehls ( $V_{OUT\_COMMAND}$ , $V_{OUT\_MARGIN\_HIGH}$ oder $V_{OUT\_MARGIN\_LOW}$ ).

Der  $V_{OUT}$ -Befehl-Prozess für das MPM3695-10 beinhaltet die Verwendung des OPERATION-Befehls, um eine der drei Eingänge als Quelle für die Nennspannung auszuwählen ( $V_{OUT\_COMMAND}$ ,  $V_{OUT\_MARGIN\_HIGH}$  oder  $V_{OUT\_MARGIN\_LOW}$ ).

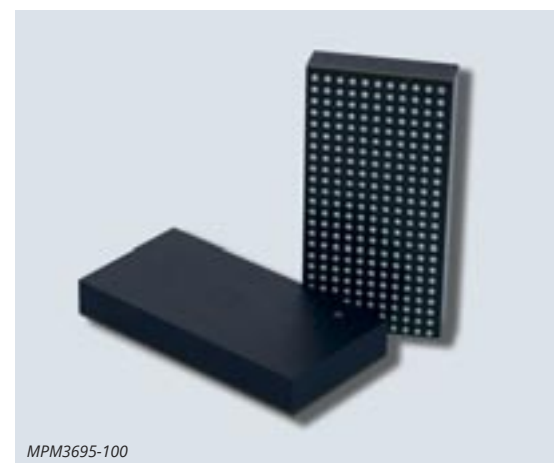
### Interner Spannungsteiler

$V_{OUT}$  wird über die Pins  $V_{OSNS+}$  und  $V_{OSNS-}$  erfasst. Der interne Widerstandsteiler reduziert  $V_{OUT}$ , um die Referenzspannung ( $V_{REF}$ ) abzugleichen.

Tabelle 3 zeigt den  $V_{OUT}$ -Bereich, der mit der internen Spannungsteiler-Option über  $V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$  (29h) und  $MFR\_CTRL\_V_{OUT}$  (D1h) eingestellt werden kann. Beim Einsatz des internen Spannungsteilers ist es wichtig, die externen Feedback-Widerstände (FB) vollständig zu trennen und den passenden Spannungsbereich je nach Anwendung auszuwählen.

Eine höhere FB-Verstärkung führt in der Regel zu schnelleren Reaktionszeiten auf Lasttransienten. Eine zu hohe Verstärkung kann jedoch Instabilität oder Überschwingen verursachen, während eine niedrigere FB-Verstärkung zu einem langsameren Ansprechverhalten und reduziertem Überschwingen führen kann.

Tabelle 3: MPM3695-Serie $V_{out}$ -Bereich mit internem Widerstandsteiler		
FB DIVIDER	VOUT_SCALE_LOOP (29H)	MFR_CTRL_VOUT (D1h, Bits[1:0])
Internal	29h = 0x01F4	If D1h, bits[1:0] = 2'b01: $V_{REF} / V_{OUT} = 0.5$ $V_{OUT} = 0.4V$ to 1.344V
	29h = 0x00FA	If D1h, bits[1:0] = 2'b10: $V_{REF} / V_{OUT} = 0.25$ $V_{OUT} = 0.7V$ to 2.688V
	29h = 0x007D	If D1h, bits[1:0] = 2'b11: $V_{REF} / V_{OUT} = 0.125$ $V_{OUT} = 1.3V$ to 5.376V



MPM3695-100

## Externer Spannungsteiler

Bei Verwendung eines externen Spannungsteilers wird die  $V_{OUT}$  des Geräts mithilfe von zwei Widerständen ( $R_1$  und  $R_2$ ) skaliert, die in Serie geschaltet sind, um eine Spannungsteiler-Konfiguration zu bilden.  $V_{FB}$  wird über die VOSNS+ und VOSNS- Pins erfasst. Die Werte der FB-Widerstände ( $R_2$  und  $R_1$ ) können mit der folgenden Gleichung (1) berechnet werden:

$$R_2 (k\Omega) = \frac{V_{REF}}{V_{OUT} - V_{REF}} \times R_1 (k\Omega) \quad 1$$

Wobei  $V_{REF}$  die Referenzspannung ist, die einen Standardwert von 0,6V hat (und zwischen 0,5V und 0,672V angepasst werden kann), und  $V_{OUT}$  die Ziel-Ausgangsspannung ist.

Es wird empfohlen, 1%-Toleranz-Widerstände mit niedrigem Temperaturkoeffizienten für den FB-Spannungsteiler zu verwenden. Die FB-Verstärkung der Spannung kann mit der folgenden Gleichung (2) geschätzt werden:

$$G_{FB} = V_{OUT\_SCALE\_LOOP} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} \quad 2$$

Für ein gegebenes FB-Widerstandsnetzwerk können die oberen ( $V_{OUT\_MAX}$ ) und unteren Grenzwerte ( $V_{OUT\_MIN}$ ) von  $V_{OUT}$  mit den folgenden Gleichungen (3) und (4) berechnet werden:

$$V_{OUT\_MAX} = \frac{0.672}{G_{FB}} \quad 3$$

$$V_{OUT\_MIN} = \frac{0.5}{G_{FB}} \quad 4$$

Um die Lasttransientenreaktion zu optimieren, muss ein Feed-Forward-Kondensator (CFF) parallel zu  $R_1$  geschaltet werden. Tabelle 4 zeigt den  $V_{OUT}$ -Bereich bei Verwendung des externen Spannungsteilers über  $V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$  (29h) und  $MFR\_CTRL\_V_{OUT}$  (D1h).

FB DIVIDER	$V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$ (29H)	$MFR\_CTRL\_V_{OUT}$ (D1H, BITS[1:0])
External	29h = $R_{FB2} / (R_{FB1} + R_{FB2})$	If D1h, bits[1:0] = 2'b00: $V_{REF} / V_{OUT} = 1$ $V_{OUT} = 0.4V$ to $5.5V$

$V_{OUT}$ (V)	$R_1$ (k $\Omega$ )	$R_2$ (k $\Omega$ )	CFF (nF)	$V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$ (29H)
0.9	0.5	1	33	0.66
1.2	1	1	33	0.50
1.8	2	1	33	0.33
3.3	4.53	1	4.7	0.18
5	7.32	1	4.7	0.12

## PRAKTISCHES DESIGNBEISPIEL

### Externer Spannungsteiler

Im folgenden Abschnitt wird anhand eines praktischen Beispiels gezeigt, wie  $V_{OUT}$  durch den externen Widerstandsspannungsteiler mit dem MPM3695-25 gesetzt wird. Tabelle 6 zeigt alle Parameter, die berücksichtigt werden.

Input Voltage ( $V_{IN}$ )	12V
Output Voltage ( $V_{OUT}$ )	1.8V
Maximum Output Current ( $I_{O\_MAX}$ )	10A
Switching Frequency ( $f_{sw}$ )	800kHz

Gegeben:  $R_1 = 2k\Omega$  and  $V_{REF} = 0.6V$ . Berechnung von  $R_2$  (Widerstand 2) mit dieser Gleichung:

$$R_2 (k\Omega) = \frac{0.6}{1.8 - 0.6} \times 2 = 1k\Omega \quad 5$$

Berechnung der Verstärkung des Spannungsteilers ( $G_{FB}$ ) (6):

$$G_{FB} = V_{OUT\_SCALE\_LOOP} = \frac{1}{1 + 2} = 0.33 \quad 6$$

Berechnung von  $V_{OUT\_MAX}$  und  $V_{OUT\_MIN}$  mit den Formeln (7) und (8):

$$V_{OUT\_MAX} = \frac{0.672}{G_{FB}} \quad 3$$

$$V_{OUT\_MIN} = \frac{0.5}{G_{FB}} \quad 4$$

Bei der Verwendung des oben beschriebenen Spannungsteilers führt die Nichteinhaltung dieser Grenzwerte zu einer verringerten  $V_{OUT}$ -Genauigkeit.

Tabelle 7 zeigt die Konfigurationswerte für den nominalen  $V_{OUT}$ -Befehl ( $V_{OUT\_COMMAND}$ ) und die Verstärkung des externen Spannungsteilers ( $V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$ ), die in diesem Beispiel verwendet werden. Sie enthält auch die Grenzwertbefehle für den  $V_{OUT}$ -Randbereich ( $V_{OUT\_MARGIN\_HIGH}$  und  $V_{OUT\_MARGIN\_LOW}$ ) sowie die Schutzbefehle für die  $V_{OUT}$ -Grenzwerte ( $V_{OUT\_MAX}$  und  $V_{OUT\_MIN}$ ).

COMMAND NAME	CODE	HEXADECIMAL VALUE	DECIMAL VALUE
$V_{OUT\_COMMAND}$	0x21	0x384	1.8V
$V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$	0x29	0x14A	0.33V
$V_{OUT\_MARGIN\_HIGH}$	0x25	0x3E8	2V
$V_{OUT\_MARGIN\_LOW}$	0x26	0x320	1.6V
$V_{OUT\_MIN}$	0x2B	0x1F4	1V
$V_{OUT\_MAX}$	0x24	0x4E2	2.5V
$MFR\_CTRL\_V_{OUT}$	0xD1	0x00	0



Die tatsächliche Ausgangsspannung ( $V_{OUT\_REAL}$ ) kann mit dieser Gleichung (9) berechnet werden:

$$V_{OUT\_REAL} = \left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \times V_{OUT\_COMMAND} \times V_{OUT\_SCALE\_LOOP} \quad 9$$

$V_{OUT\_REAL} = V_{OUT\_COMMAND}$ : Wenn diese Bedingung erfüllt ist, kann sie mit der Gleichung (10) geschätzt werden:

$$\left(1 + \frac{R_1}{R_2}\right) \times V_{OUT\_SCALE\_LOOP} \quad 10$$

In unserem aktuellen Beispiel entspricht  $V_{OUT\_SCALE\_LOOP}$  der tatsächlichen Verstärkung des Spannungsteilers, sodass  $V_{OUT\_REAL}$  dem über  $V_{OUT\_COMMAND}$  (21h) konfigurierten Wert entspricht.

Für dieses Beispiel wurde die Evaluierungsplatine des MPM3695-25 (EVM3695-25-RF-02A) in einer einphasigen Konfiguration verwendet.





Die Virtual Bench Pro 4.0 GUI von MPS bietet eine Schnittstelle zur Konfiguration der MPM3695-Serie.

## Interner Spannungsteiler

Unter Berücksichtigung der Parameter in Tabelle 6 beschreibt dieser Abschnitt, wie  $V_{OUT}$  unter Verwendung des internen Spannungsteilers konfiguriert wird.

Es muss sichergestellt werden, dass die VOSNS+ und VOSNS- Pins direkt mit den  $V_{OUT}$ -Sensorkontakten verbunden sind.

Aus Sicherheitsgründen wird dringend empfohlen, das Bauteil über den EN-Pin zu deaktivieren, wenn zwischen internem und externem Spannungsteiler gewechselt wird; andernfalls könnte der IC beschädigt werden.

Der  $V_{OUT}$ -Bereich wurde über MFR\_CTRL\_VOUT (D1h), bits[1:0] (wenn auf 10b gesetzt), festgelegt,

und VOUT\_SCALE\_LOOP (29h) wurde auf 0x00FA gesetzt (siehe Tabelle 3). Tabelle 8 zeigt die PMBus-Befehlssequenz, um  $V_{OUT}$  auf 1,8V unter Verwendung des internen Widerstandsteilers zu setzen.

Die Anpassung von  $V_{OUT}$  während des Betriebs über die PMBus-Schnittstelle ist besonders nützlich, wenn die I/O-Spannung geändert wird, wie zB beim Neukonfigurieren der Funktionalität neuer FPGAs wie der Achronix Speedster7t-Lösung. Darüber hinaus kann diese Funktion auch verwendet werden, um die Kernspannung des FPGAs während des Betriebs anzupassen, um den Stromverbrauch zu minimieren.

## Fazit

Die Wahl zwischen einem internen oder externen Spannungsteiler zur Konfiguration von  $V_{OUT}$  hängt von den spezifischen Anforderungen der Anwendung ab, einschließlich Designflexi-

bilität, Platzbeschränkungen, Präzisionsanforderungen und Empfindlichkeit gegenüber Umweltfaktoren.

Die MPM3695-Serie (MPM3695-10, MPM3695-20, MPM3695-25 und MPM3695-100) bietet ausgezeichnete Flexibilität zur Konfiguration von  $V_{OUT}$ , indem entweder ein externer oder interner Spannungsteiler verwendet wird. Basierend auf den präsentierten Ergebnissen bieten beide Methoden eine hohe Genauigkeit bei der Echtzeit- $V_{OUT}$ -Messung.

Darüber hinaus ist die MPM3695-Serie durch die Verwendung von Grenzwerten und PMBus-Befehlen besonders für Anwendungen geeignet, bei denen eine präzise  $V_{OUT}$ -Kontrolle erforderlich ist.

Für weitere Power-Modul-Lösungen für Ihre Anwendung können Sie das breite Sortiment an Power-Modulen von MPS erkunden. Diesen Artikel mit ergänzenden Abbildungen finden Sie auf der CODICO Webseite:

<https://www.codico.com/de/aktuelles/news/mpm3695>

STEP	COMMAND NAME	CODE	HEXADECIMAL VALUE	DECIMAL VALUE
1	MFR_CTRL_VOUT	0xD1	0x02	2
2	VOUT_SCALE_LOOP	0x29	0x14F	335
3	VOUT_COMMAND	0x21	0x384	1.8V
-	VOUT_MARGIN_HIGH	0x25	0x3E8	2V
-	VOUT_MARGIN_LOW	0x26	0x320	1.6V
-	VOUT_MIN	0x2B	0x1F4	1V
-	VOUT_MAX	0x24	0x4E2	2.5V

A09

Thomas Berner, +49 89 1301 438 15  
thomas.berner@codico.com



# AG97000-FL

 Silvertel

## PD-Modul für mehr Zuverlässigkeit & Effizienz

SILVERTEL hat sein äußerst beliebtes Ag9700-FL PD-Modul weiterentwickelt und bietet Designern nun ein noch besseres Preis-Leistungs-Verhältnis und eine verbesserte Schutzfunktion beim Starten mit niedriger Spannung. Dies macht das Modul robuster und zuverlässiger und stärkt SILVERTELS Ruf für Innovation und Verlässlichkeit im PoE-Markt.

In vielen PoE-Anwendungen haben Systementwickler nicht immer die vollständige Kontrolle über das Power Sourcing Equipment (PSE) und das Powered Device (PD). In der Praxis bekommen Installateure oft einfach einen Switch-Port zur Verfügung gestellt, mit der berechtigten Erwartung, dass das System nach dem Anschluss einwandfrei funktioniert. Dennoch können Interoperabilitätsprobleme auftreten. Obwohl Hersteller die Normenkonformität angeben und Spezifikationen mit Blick auf Kompatibilität erstellt werden, gibt es keine absolute Garantie – was in manchen Fällen zu Hardware-Schäden führen kann.

Das neue Ag97000-FL wurde entwickelt, um genau diese Herausforderungen zu meistern. Mit einer verbesserten Startfähigkeit bei niedriger Spannung schützt es das PD zuverlässig vor abweichenden Spannungen – ein häufiges Problem beim Hochfahren mit bestimmten PSEs. Diese Verbesserung trägt erheblich zur Robustheit und Zuverlässigkeit des Systems bei. Zudem hat SILVERTEL die Gelegenheit genutzt, Leistung und

Kosten weiter zu optimieren, wie bei allen neuen Produktveröffentlichungen.

Das Ag97000-FL ist Pin-zu-Pin-kompatibel mit seinem Vorgänger und unterstützt Class-Programmability, wodurch es eine Vielzahl von IEEE 802.3af-Anwendungen abdeckt. Es bietet umfassenden Schutz vor Überstrom, Überspannung und Überhitzung und ist für einen Industrie-Temperaturbereich von -40°C bis +85°C ausgelegt – eine sichere und zuverlässige Wahl für Entwickler. Wie sein Vorgänger liefert es eine rauscharme DC-Spannung mit geringer Restwelligkeit, um angeschlossene Geräte zuverlässig zu versorgen.

Entwickelt für Ethernet-basierte Geräte mit bis zu 15W Leistung, eignet sich das Ag97000-FL ideal für Anwendungen wie:

- IP-Kameras
- Zutrittskontrollsysteme
- Wireless Access Points
- Touchscreen-Panels
- VoIP-Telefone und -Terminals

### HIGHLIGHTS

- 1500V-Isolation (Eingang zu Ausgang), eine zentrale Voraussetzung für IEEE 802.3af-Konformität
- Eingebaute Brückengleichrichter, um die Systemintegration zu erleichtern
- Erhältlich mit 5V, 12V und 24V DC Ausgangsspannung



Als vollständig IEEE 802.3af-konforme Lösung ist das Ag97000-FL optimal für die Integration in moderne PoE-Systeme.

Entwickelt und gefertigt in Großbritannien, erweitert diese neue Revision SILVERTELS IEEE 802.3af PD-Modulreihe. Sie liefert die vollen 15W Ausgangsleistung, während sie gleichzeitig toleranter und robuster in nicht vollständig konformen Systemen bleibt. Das Ag97000-FL benötigt nur wenige kostengünstige externe Komponenten und ist:

- Preiswert
- Einfach zu implementieren
- Platzsparend auf der Leiterplatte
- Leistungsstark

Zur Unterstützung von Entwicklern bietet SILVERTEL ein Evaluationsboard, zahlreiche Applikationshinweise sowie einen erstklassigen technischen Support.

Die Ag97000-FL-Reihe ergänzt SILVERTELS umfassendes Portfolio an PoE-Lösungen für PD und PSE. Darüber hinaus bietet SILVERTEL eine breite Auswahl an vollständig IEEE 802.3at- und IEEE 802.3bt-konformen Modulen für höhere Leistungsanforderungen.

Datenblätter, Muster und Evaluationsboards sind jetzt über CODICO erhältlich.

**A10**

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

# NEUER MASSTAB

## Für Miniaturisierung & Leistung

Die GQ-Serie von GOODSKY wird um eine leistungsstarke 20A-Variante erweitert. Dieses innovative Miniaturrelais kombiniert eine kompakte Bauweise mit hoher Performance und setzt einen neuen Benchmark in der 20A-Klasse.

Die GQ-Relaisfamilie deckt damit jetzt sowohl 10A, 16A sowie neu auch die 20A Klassen ab. Die Einsatzgebiete des neuen Relais erstrecken sich auf zahlreiche Branchen wie Weiße Ware, Gebäudemanagement, Heizungssteuerungen und Industriesteuerungen. Durch diese Erweiterung bietet GOODSKY eine noch vielseitigere Lösung für anspruchsvolle Anwendungen. Das 20A-Relais behält trotz seiner hohen Belastbarkeit die kompakte Baugröße von nur 18,2×15×10mm bei. Zu den herausragenden Eigenschaften zählen:

- **Superminiaturisiert:** nur 18×10mm Grundfläche
- **Spulenleistung:** 360mW, Spulenspannungen von 5-48VDC
- **Hohe Inrush-Performance:** ideal für Lasten mit hohem Einschaltstrom – TV-8 Ratings
- **Hohe Lebensdauer:** bis zu 10.000 Schaltspiele bei 20A/250VAC und 85°C (TÜV-geprüft)
- **Glühdrahtfeste Kunststoffe:** erfüllt IEC-60335-1
- **EX-Proof-Version:** erfüllt die IEC 60079-15 (IECEx)

- **Optional reflow-fähig:** In Tape&Reel-Verpackung für automatisierte Fertigung
- **Verstärkte Isolierung:** hohe Luft- und Kriechstrecke zwischen Spule und Kontakt
- **Zertifizierungen:** UL-, TÜV- & IEC-Zulassungen

### Ihre Vorteile auf einen Blick

Mit dem neuen 20A-Relais profitieren Sie von:

- **Höherer Schaltkapazität:** perfekt für anspruchsvolle Anwendungen
- **Temperaturbeständigkeit:** zuverlässiger Betrieb bis 85°C
- **Langlebigkeit:** hohe mechanische und elektrische Lebensdauer
- **Flexibilität:** kompakte Bauweise und vielseitige Einsatzmöglichkeiten

### Das neue 20A-Relais eignet sich ideal für:

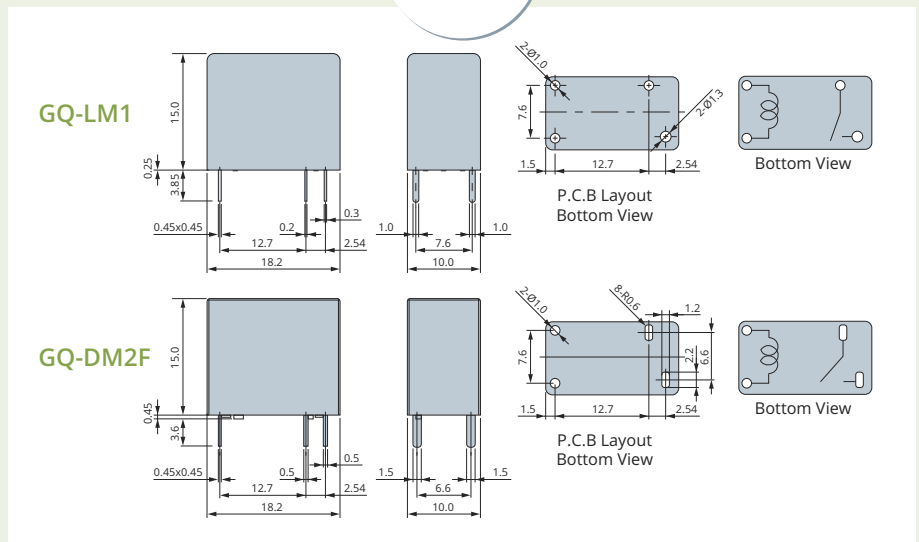
- Heizungssteuerungen: Hocheffizienzpumpen, Brenner, Mischer und Lüfter
- Smart Home & Gebäudeautomation: Jalousiesteuerung, Aktoren, Torantriebe
- Weiße Ware: Kühlschränke, Waschmaschinen, Herde
- Industriesteuerungen: Zeit- und Überwachungsrelais.
- Mess- und Regeltechnik
- **Erhöhte Sicherheit:** hohe Luft- und Kriechstrecken, Stoßspannungsfestigkeit bis 10.000V
- **Umweltfreundlichkeit:** RoHS- und REACH-konform sowie halogenfrei
- **THR Version:** prozessoptimierte Bestückung
- **Ex-Proof:** Einsatz in Bereichen, wo es zu Explosionen führen kann

Wir beraten Sie gerne! Kontaktieren Sie uns einfach.

P01

Nicole Rott, +43 1 86305 313  
nicole.rott@codico.com

Vergleich: 16A-Relais vs. 20A-Relais		
MERKMAL	16A-RELAIS	20A-RELAIS
Max. Belastbarkeit	4432VA / 384W	5000VA / 480W
Max. Stromstärke	16A	20A
Stoßspannungsfestigkeit	6.000V	10.000V
Temperaturbereich	-40°C bis 105°C	-40°C bis 85°C
Zertifizierungen	VDE, UL, TÜV	UL, TÜV



# SOLIDE

## Kompakte Superkondensatoren mit hoher Energiedichte



Angesichts des ständig steigenden Bedarfs an zuverlässiger Energie in Industrie-, Energie- und Computeranwendungen ist der Einsatz von tragbaren Energiespeichern alltäglicher denn je geworden. Lithiumbatterien weichen immer mehr den zuverlässigeren, effizienteren und langlebigeren elektrischen Doppelschichtkondensatoren (EDLCs, Superkondensatoren).

Die wichtigsten Merkmale dieser Komponenten sind die schnelle Ladefähigkeit, Temperaturstabilität, Flexibilität und Langlebigkeit. Superkondensatoren ermöglichen Hunderttausende von Lade-/Entladezyklen, während Lithium-Ionen-Batterien nur Hunderte (oder ein paar Tausend) erreichen. Außerdem besteht bei Superkondensatoren über einen weiten Temperaturbereich hinweg kein Risiko des thermischen Durchgehens, dies macht sie von Natur aus sicherer als Batterien.

EATON ELECTRONICS bietet ein breites Portfolio an EDLCs und Hybrid EDLCs in verschiedenen mechanischen und elektrischen Ausführungen an und hat sein Angebot kürzlich um Versionen mit besonders hoher Energiedichte für lange Backup-Zeiten und Platzersparnis erweitert. Außerdem wurde die Vielfalt und Bandbreite der verfügbaren Kapazitäten und Größen erhöht.

### EDLC Technologie

Die Serien HVH (2,7V) und TVH (3V) sind Versionen der radial bedrahteten Serien HV und TV.

HVH ist mit 2F bis 120F in Abmessungen von 8×12mm bis 18×60mm erhältlich, und TVH bietet Größen von 8×12mm bis 16×30mm mit Kapazitäten von 1F bis 30F (siehe Tabelle 1).

XVH (2,7 V) und XTH (3 V), die Versionen mit hoher Energiedichte der großen Snap-In-Baureihen XV und XT, sind mit drei verschiedenen Anschluss-



Tabelle 1: Vergleich THT EDLCs (nicht vollständige Liste)

Dimensions (mm)	8×10	8×12	10×20	10×25	10×30	12,5×20	12,5×30	12,5×45	13×25	16×25	16×30	16×35	18×40	18×60
HV Capacitance	1F	-	5F	-	10F	-	-	35F	15F	25F	-	35F	60F	100F
HVH Capacitance	x	2F	7F	10F	12F	15F	20F	-	-	30F	35F	-	70F	120F
Dimensions (mm)	8×12	8×16	8×20	10×20	10×25	10×30	16×25	16×30	16×35					
TV Capacitance	-	-	3.3F	6F	-	10F	25F	-	35F					
TVH Capacitance	1F	2F	-	7F	10F	-	-	30F	-					

**Tabelle 2: Vergleich Snap-In EDLCs**

Dimensions (mm)	22x47	25x57	30x57	35x53	35x57	35x63	35x68	35x72	35x87.5
XV Capacitance (4-Pin)	x	x	x	300F	x	400F	x	x	600F
XVH Capacitance (2-Pin)	120F	200F	300F	360F	400F	470F	500F	600F	x
XVH Capacitance (4-Pin)	x	x	x	360F	400F	470F	500F	600F	x
XVH Capacitance (Lug Terminals)	x	x	300F	360F	400F	470F	500F	600F	x
Dimensions	22x47	30x52	35x53	35x63	35x68	35x87.5			
XT Capacitance (4-Pin)	x	x	275F	370F	x	555F			
XTH Capacitance (2-Pin)	100F	220F	x	x	400F	x			
XTH Capacitance (4-Pin)	x	x	x	x	400F	x			
XTH Capacitance (Lug Terminals)	x	220F	x	x	400F	x			

optionen (2-Pin, 4-Pin und Kabelschuhe) erhältlich. Der Kapazitätsbereich reicht von 120F bis 600F bei 22x47mm bis 35x72mm für XVH und 100F bis 400F bei 22x47mm bis 35x68mm für XTH. Alle sind mit einem maximalen Betriebstemperaturbereich von -40°C bis +85°C (+85°C mit Spannungsderating) spezifiziert (Tabelle 2).

## Anwendungsbereiche

- Intelligente/Automatisierte Stromzähler
- Flash-Speicher, RAID-Server
- Industrielle Steuerungen
- Fahrzeugverfolgung
- Ventil- und Aktuator Leistungsversorgung
- Kfz-Backup, Impulsstromversorgung
- Verlängerung der Batteriebensdauer und -laufzeit

Speziell für die großen Snap-Ins:

- Backup für Industrieanlagen
- Pitch-Steuerung von Windkraftanlagen
- Backup für Spielautomaten
- Impulsleistung bis zu 15kW
- Medizinisch-mobile Röntengeräte

## Hybrid EDLC Technologie

Eine weitere Spezialität von EATON ELECTRONICS sind Hybrid-Superkondensatoren. Hybrid-Superkondensatoren sind Varianten von Standard-Superkondensatoren, die die Vorteile von EDLCs und Lithium-Ionen-Technologie für eine verbesserte Leistung kombinieren. In einem Hybrid-Superkondensator wird eine der kohlenstoffbasierten Elektroden durch eine lithiumdotierte Kohlenstoffelektrode ersetzt, ähnlich wie bei einer Batterie. Mit dieser Technologie wird die Energiedichte im Vergleich zu konventionellen EDLCs

noch weiter erhöht, und zwar auf über 100%, bei sehr langen Zykluslebensdauern im Vergleich zu Lithium-Ionen-Batterien. Darüber hinaus wird auch die Nennspannung auf 3,8V erhöht.

Wie bei den herkömmlichen Supercaps hat EATON auch bei den Hybrid-Supercaps eine Version mit hoher Energiedichte (HSH-Serie) entwickelt (siehe Tabelle 3).

## Merkmale

- 3,8V Betriebsspannung für hohe Leistung und hohe Energie
- Bis zu 10-fache Energiedichte im Vergleich zu Standard-Superkondensatoren
- Niedriger ESR für hohe Leistungsdichte
- UL-anerkannt
- Geringe Selbstentladung – ideal für die Verwendung mit Batterien

## Spezifikation HSH

- Maximale Nennbetriebsspannung: 3,8V
- Minimale Nennbetriebsspannung: 2,5V
- Minimal zulässige Betriebsspannung: 2,2V
- Kapazitätsbereich: 3F bis 1.400F
- Abmessungen: 5x12mm bis 18x60mm
- Betriebstemperaturbereich: -25°C bis +70°C

## Anwendungsbereiche

- Industrielles Backup/Ride-Through
- Backup für Speicherserver
- Intelligente Wasser- und Gaszähler
- IoT-Energiespeicherung
- Medizinische Notstromversorgung/Alarm
- Gewerbliche Lkw/Container Asset Tracking



Diese Kombination fortschrittlicher Technologien ermöglicht es EATON ELECTRONICS, eine Vielzahl von Kondensatorlösungen anzubieten, die auf Anwendungen für Notstromversorgung, Impulsstromversorgung und hybride Energiesysteme zugeschnitten sind. Sie können als alleiniger Energiespeicher oder in Kombination mit Batterien eingesetzt werden, um die Kosten, die Lebensdauer sowie die Betriebszeit zu optimieren.

Die Systemanforderungen können von einigen Mikrowatt bis zu Hunderten von Watt reichen. Alle Produkte zeichnen sich durch einen niedrigen ESR-Wert für hohe Leistungsdichte und umweltfreundliche Materialien für eine umweltfreundliche Energielösung aus.

Für weitere Informationen und Produktdetails, Preise oder Muster wenden Sie sich bitte an Ihren CODICO-Ansprechpartner oder

**P02**

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

**Tabelle 3: Vergleich Hybrid EDLCs**

Dimensions (mm)	5x12	6x12	8x14	8x20	10x16	10x25	10x40	12.5x35	12.5x45	16x25	18x40	18x60
HS/HSL Capacitance	-	-	10F	25F	30F	70F	150F	-	-	220F	-	-
HSH Capacitance	3F	8F	25F	40F	55F	110F	200F	300F	400F	-	850F	1400F

# MINIATURISIERUNG IM VORMARSCH

## Die neue PMLCAP MF-Serie und ein Update zur HPB-Serie

In den letzten Jahren wurden die PMLCAP-Produkte von RUBYCON regelmäßig in den Impulse-Ausgaben vorgestellt. Wie Sie vielleicht wissen, konzentrierten sich die neuesten Fortschritte in der PMLCAP-Technologie auf Hochspannungsanwendungen. Die Entwicklung dieser neuen Technologie, insbesondere ihre Erweiterung im Hochspannungsbereich, wird wesentlich zur Effizienz zukünftiger elektrischer Systeme beitragen.

Der Fortschritt in der Hochspannungstechnologie hat zur weiteren Miniaturisierung der derzeit verfügbaren Niederspannungstypen beigetragen. Leser der Impulse wissen, dass RUBYCONs PMLCAPs seit über 15 Jahren auf dem Markt sind und sowohl im Bereich Car-Audio als auch in NASAs Mars-Explorationsprojekten eingesetzt werden. In dieser Ausgabe präsentieren wir die neuen Niederspannungs-PMLCAPs: die MF-Serie.

### Eigenschaften des PMLCAPs

#### Kompaktheit mit hoher Kapazität

Der PMLCAP (Polymer Multi-Layer Capacitor) zeichnet sich durch hervorragende elektrische Eigenschaften aus und ermöglicht gleichzeitig eine deutliche Miniaturisierung. Diese Serie überwindet die Herausforderungen herkömmlicher oberflächenmontierter Kondensatoren und bietet trotz ihrer kompakten Bauweise eine hohe Kapazität.

- Die Dünnschichttechnologie ermöglicht eine erhebliche Miniaturisierung im Vergleich zu herkömmlichen Kondensatoren.
- Polymermaterialien bieten eine hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen, was eine hohe Zuverlässigkeit gewährleistet.
- Die eigene Fertigungstechnologie sorgt für eine gleichbleibend hohe Qualität.
- Lange Lebensdauer, die den Einsatz unter verschiedenen Umweltbedingungen ermöglicht
- Überlegene elektrische Eigenschaften
- Stabile Temperatur- und Frequenzeigenschaften: Die Dünnschicht-Polymer-Mehrlagentechnologie ermöglicht einen stabilen Betrieb über einen weiten Temperaturbereich (-55°C bis 125°C).
- Geringe Verluste und hervorragende Hochfrequenzeigenschaften
- Hoher Isolationswiderstand und niedriger Leckstrom
- Schnelle Lade- und Entladeeigenschaften reduzieren Signalverzerrungen.

### Kapazitäts-/Größenvergleich zwischen der MF- und der MU-Serie (Auszug)

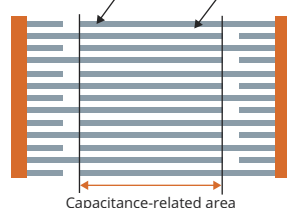
MF-Serie				
VDC	Cap. [ $\mu$ F]	Größe [mm]		
		L	W	H
16	0,47	2,0	1,25	1,0
	4,7	3,2	2,5	1,8
25	0,33	2,0	1,25	1,0
	3,3	3,2	2,5	2,0
35	0,15	2,0	1,25	1,0
50	0,068	2,0	1,25	1,0
63	0,047	2,0	1,25	1,0

MU-Serie				
VDC	Cap. [ $\mu$ F]	Größe [mm]		
		L	W	H
16	0,22	2,0	1,25	1,0
	3,3	3,2	2,5	2,0
25	0,15	2,0	1,25	1,0
	2,2	3,2	2,5	1,8
35	0,10	2,0	1,25	1,0
50	0,047	2,0	1,25	1,0
63	0,033	2,0	1,25	1,0

Expansion of the capacitance-related area  
Optimization of the polymer layer thickness



Aluminum Layer Polymer Layer



### Umfassende Produktpalette

Im Gegensatz zu Mehrschichtkeramikkondensatoren (MLCCs) ist der PMLCAP nicht anfällig für den piezoelektrischen Effekt. Dadurch werden Risiken wie Risse, Kurzschlüsse, Rauchentwicklung und Brände erheblich reduziert.

### Technologische Innovationen der MF-Serie

RUBYCON hat die MF-Serie eingeführt, die im Vergleich zur vorherigen MU-Serie eine Kapazitätssteigerung von 40 bis 210% erreicht – und das bei unveränderter Baugröße. Diese Fortschritte sind auf zwei entscheidende technologische Entwicklungen zurückzuführen:

1. Erweiterung des Ölrandes (der diskontinuierlichen Sektion der Aluminiumschicht) näher an die Elektrode
2. Reduzierung der Dicke der Polymerharzschicht



PMLCAP

Diese Innovationen sind das Ergebnis jahrelanger Forschung und Entwicklung sowie fortschrittlicher Verbesserungen in der Bedampfungstechnologie. Zukünftig ist eine weitere Miniaturisierung zu erwarten.

**Produktübersicht der MF-Serien**

- Kapazitätsbereich: 0,033 bis 4,7µF
- Nennspannung: 16 bis 63V
- Betriebstemperaturbereich: -55 bis +125°C

**Hauptanwendungsbereiche der MF-Serie**

- **Audioanlagen:** erwarteter Ersatz für MLCCs zur Verbesserung der Klangqualität und Reduzierung von Störgeräuschen
- **Sensorschaltungen:** Das Fehlen piezoelektrischer Effekte verhindert Störungen durch Leiterplattenvibrationen und ermöglicht eine hochpräzise Signalverarbeitung.
- **RF-Schaltungen und PLL-Synthesizer:** aufgrund ihrer stabilen Eigenschaften ideal für die Spannungsversorgung von RF-Anwendungen

- **Kompakte elektronische Geräte:** verbessert die Klangqualität und reduziert Störgeräusche in Smartphones, Tablets und Laptops
- **Industrielle und medizinische Wearable-Geräte** sowie weitere potenzielle Anwendungen

Mit der Einführung der MF-Serie werden weitere Fortschritte in Leistungsfähigkeit und Miniaturisierung erwartet, wodurch sie eine entscheidende Rolle in zahlreichen elektronischen Geräten spielen wird.

**Aktueller Stand der HPB-Serie (Hochspannungstyp)**

Neben der Niederspannungsversion gibt es zwei Neuigkeiten zur Hochspannungsversion der HPB-Serie: Erstens wurden die Katalogspezifikationen nun offiziell auf der RUBYCON-Website veröffentlicht und zweitens wurde basierend auf Marktforschungen der letzten Jahre eine neue 900V-5µF-Spezifikation hinzugefügt.

Geringfügige Abweichungen zwischen den in unseren Newslettern oder den Impulse-Ausgaben veröffentlichten Werten und den aktuellen Katalogspezifikationen von RUBYCON sind möglich. Da der Hersteller kontinuierlich in Forschung und Entwicklung investiert, können sich die Spezifikationen weiterentwickeln. Zukünftige Änderungen werden voraussichtlich die Erhöhung des Ripple-Stroms betreffen, während Spannung, Kapazität und Baugröße unverändert bleiben sollen.

Für Updates empfehlen wir unsere Newsletter sowie die Impulse-Ausgaben zu verfolgen. Wenn Sie weitere Details zu diesen Produktserien erfahren möchten, wenden Sie sich bitte gerne an:

P03

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

**Produktpalette der HPB-Serie**

Vr (V)	Cr (µF)	Dimensionen (mm)					Anzahl Pins	Ir (Arms/10kHz) Ta=85°C, ΔTe=40K	Artikelnummer (Intensive)
		T	H	L	S	S1			
500	5	11	25	23	18	-	2	6,84	500HPB505K
	10	16	25	23	18	-	2	10,8	500HPB106K
	15	27	25	23	18	10,2	4	16,4	500HPB156K
	20	27	25	23	18	10,2	4	20,3	500HPB206K
900	5	13	25	31	26	-	2	7,0	900HPB505K
	10	21	25	31	26	10,2	4	11,5	900HPB106K
	15	21	35	31	26	10,2	4	16,0	900HPB156K
	20	26	35	31	26	10,2	4	19,0	900HPB206K
	25	31	35	31	26	20,3	4	22,0	900HPB256K

# INTELLIGENT

## Analoge Shunts für präzise Messungen



Ein Shunt-Widerstand mit PCB ist weit mehr als ein einfacher Messwiderstand, er kombiniert hochpräzise Strommessung mit einfacher Handhabung und Kalibrierung. Dabei handelt es sich um einen Busbar-Shunt, der nicht nur den Widerstand zur Strommessung enthält, sondern auch eine integrierte Leiterplatte (PCB), die eine direkte Erfassung und Weiterleitung der Messsignale ermöglicht.

Die analogen Shunt-Lösungen der ISABELLENHÜTTE stehen für höchste Präzision und Zuverlässigkeit und sind die ideale Wahl für exakte Strommessungen in anspruchsvollen Anwendungen. Jeder Shunt ist mit einer Seriennummer und einem Herstellungsdatum versehen, so dass eine vollständige Rückverfolgbarkeit gewährleistet ist. Zudem sind die gemessenen Widerstandswerte und der nominale Temperaturkoeffizient des Widerstands (TCR) im DMC-Code hinterlegt, um eine exakte Leistungsüberwachung zu ermöglichen.

Ein weiterer Vorteil des Designs ist die Integration von NTCs (Negative Temperature Coefficient Thermistors) auf der PCB. Diese ermöglichen eine Echtzeit-Temperaturüberwachung und die Kompensation temperaturbedingter Widerstandsänderungen. Dadurch erfüllt der analoge Sensor zwei zentrale Funktionen eines Batterie-Management-Systems (BMS): Strommessung (CSM) und Temperaturmessung (TMP).

Durch die direkte Integration der PCB auf den Shunt, gewährleisten analoge Shunts eine präzise und stabile Signalübertragung, reduziert externe Störungen und minimiert zusätzliche Montageaufwände. Ein Steckverbinder erleichtert die Er-

fassung von Spannungs- und Temperaturdaten und überträgt die analogen Signale nahtlos an das übergeordnete Steuerungssystem des Kunden.

Der Benutzer profitiert von einem hochpräzisen Messsignal, da die PCB genau dort platziert wird, wo der Temperaturkoeffizient (TCR) optimal ist. Wählt der Benutzer eine eigene Kontaktierung, könnte diese ungünstig positioniert sein, sodass der TCR nicht genau erfasst wird – das kann das Messergebnis beeinträchtigen. Durch die direkte Platzierung der PCB an der Kante des Widerstandsmaterials wird hingegen eine präzise Signalerfassung sichergestellt.

Darüber hinaus bietet der analoge Sensor mit PCB eine erhöhte Flexibilität in Bezug auf den Einbauraum: Das System muss nicht speziell darauf

ausgelegt sein, dass sich Shunt und separate PCB so nah wie möglich beieinander befinden. Es ist jedoch zu beachten, dass die Verbindung zur übergeordneten PCB wie eine Antenne wirken kann, wodurch Störungen auftreten können. Dieses Problem lässt sich jedoch durch eine verdrehte oder geschirmte Leitung lösen (Abbildung 1).

### Die Anwendungsbereiche für analoge Shunts sind vielfältig:

#### Automotive & E-Mobilität

Analoge Shunts spielen eine entscheidende Rolle in Battery Disconnection Units (BDU) und Battery Junction Boxes (BJB), indem sie eine präzise Strommessung und thermische Überwachung in verschiedenen Plattformen für Elektrofahrzeuge ermöglichen:

- **Personenkraftwagen** – Unterstützung einer effizienten Energieverteilung in elektrischen und hybriden Fahrzeugen
- **Landwirtschaftliche Elektrofahrzeuge** – Einsatz in elektrischen Traktoren, automatisierten Landmaschinen und Offroad-Fahrzeugen, wo Robustheit und Präzision gefragt sind

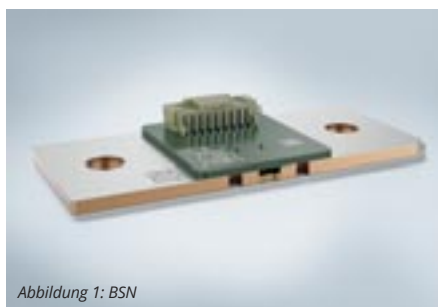


Abbildung 1: BSN

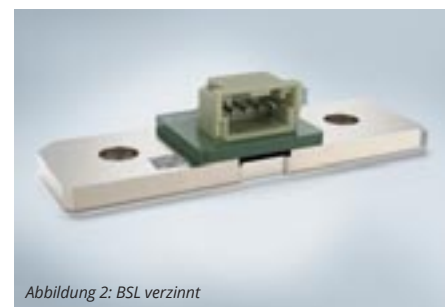


Abbildung 2: BSL verzinnt



Tabelle 1: Analogensensoren

SERIES	SIZE	PART NAME	Continuous load up to [A]	10s load [A]	1s load [A]	100ms load [A]	Measurement Channels	NTC Channels
BSL	5216x3 (metric)	BSL-L100-xxx	± 310	± 500	± 800	± 2.300	1	1
BSS	8420x3 (metric)	BSS-L050-xxx	± 600	± 800	± 1,500	± 3,600	2	1
		BSS-L100-xxx	± 450	± 600	± 1,100	± 3,500		
BSN	8436x3 (metric)	BSN-L025-001	± 1,100	± 1,300	± 5,500	± 5,200	3	2
		BSN-L025-002 to 004	± 1,100	± 1,300	± 5,500	± 5,200	2	2

- **LKW und Busse** – Sicherstellung einer stabilen und sicheren Energieverwaltung in gewerblichen Elektroflotten
- **Zwei- und Dreiräder** – Bereitstellung kompakter und leichter Strommesslösungen für Elektromotorräder, Roller und Rikschas
- **Bagger & Mining-Fahrzeuge** – Verwendung in schwerem elektrischem und hybridem Bergbauequipment, wo eine zuverlässige Strommessung für Hochleistungsanwendungen unerlässlich ist
- **Alternative Mobilitätslösungen** – einschließlich Schneemobile, elektrische Rollstühle, Züge und andere spezialisierte Elektrotransportlösungen, die höchste Messgenauigkeit und Überwachung erfordern

**Energiespeichersysteme**

- **Batterieüberwachungseinheiten (BMU)** – präzise Energieverwaltung für großflächige Batteriespeicher
- **Stationäre Energiespeichersysteme** – Unterstützung von Netzspeichern, erneuerbaren Energiesystemen und Notstromanwendungen durch Echtzeit-Stromüberwachung
- **Mobile Energiespeichersysteme** – Einsatz in tragbaren und modularen Batteriespeichern, um eine sichere und effiziente Energieverteilung zu gewährleisten

**Industrie- & Leistungselektronik**

- **Industrielle Wechselrichter** – Obwohl Hall-Effekt-Sensoren dominieren, werden analoge Shunts für hochpräzise Messungen in industriellen Leistungsumwandlungsanwendungen eingesetzt.

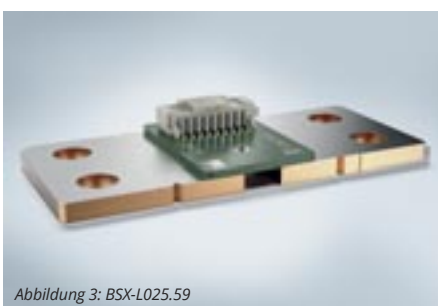


Abbildung 3: BSL-L025.59

- **Phasenstrommessung** – erlaubt eine genaue Phasenstrommessung in elektrischen Antrieben und Wechselrichtern
- **Summenstrommessung** – Unterstützung mehrphasiger Leistungsanwendungen durch aggregierte Strommessung über mehrere Stromkreise

Ein besonderes Alleinstellungsmerkmal dieser Shunts ist die 100% TCR-Messung für jedes einzelne Bauteil, im Gegensatz zu vielen Wettbewerbern, die den TCR nur auf Chargenebene bestimmen. Dadurch wird eine hohe Gesamtpräzision über die gesamte Produktlebensdauer sichergestellt, selbst unter wechselnden Betriebsbedingungen, die durch kundenspezifische Einsatzprofile validiert werden.

Durch die Integration in Stand Alone Shunts oder aktive Current Shunt Monitor (CSM)-Lösungen bieten diese Sensoren ein präzises und vollständiges analoges Messpaket für anspruchsvolle Anwendungen (siehe Tabelle 1).

Mit dem neuen BSX-Shunt erweitert die ISABELLENHÜTTE Ihr Portfolio um eine leistungsstarke Lösung, die eine kontinuierliche Strombelastung von bis zu 1340A ermöglicht (Abbildung 3).

**Erklärung des TCR und das Auslesen des DMC-Codes**

Jeder analoge Shunt der ISABELLENHÜTTE verfügt über ein einzigartiges Polynom, das im Data-Matrix-Code (DMC) gespeichert ist. Dieses enthält bauteilspezifische Messwerte und ermöglicht eine exakte Rückverfolgbarkeit. Im Gegensatz zu vielen Wettbewerbern, die lediglich Chargenwerte approximieren, führt die ISABELLENHÜTTE für jedes einzelne Bauteil eine End-of-Line (EOL)-Prüfung durch. Dabei wird der Temperaturkoeffizient des Widerstands (TCR) gemessen und per Laser direkt auf das Bauteil aufgebracht. Der TCR-Wert beschreibt die Temperaturabhängigkeit des Widerstands eines Materials – jede Legierung besitzt einen spezifischen TCR-Wert. Bei analogen Sensoren wird dieser durch zwei

Hauptfaktoren beeinflusst: die Materialzusammensetzung (Legierung & Kupfer) sowie die präzise Platzierung der Messpfade. Diese hochpräzise Charakterisierung sorgt für eine hohe Messgenauigkeit und somit eine optimale Leistung in verschiedensten Anwendungen.

Kontaktieren Sie uns gerne für weiterführende Informationen!

P04

Matteo Nervo, +43 186305 354  
matteo.nervo@codico.com

**Beispiel (Werte vom DMC-code des BSN):**

a = 9,952E-08 / b = -1,712E-05 / c = 9,602E-04  
Widerstandswert 25µΩ bei der Referenztemperatur von 20°C

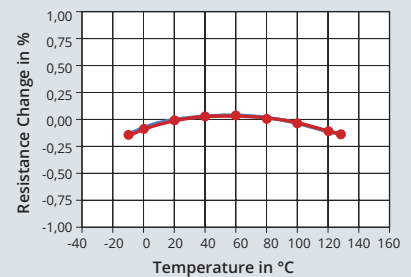


Abbildung 4

**Rchange R/R20 [%]**

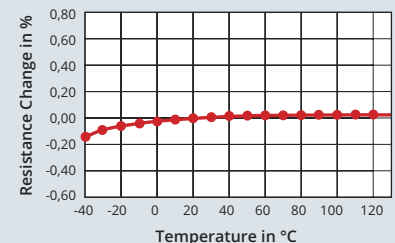


Abbildung 5

Tabelle 2: Lookup-Table

TEMP	CHANGE [%]	R-VALUE [µOhm]
-20	-0,0722	24,982
-10	-0,0469	24,988
0	-0,0268	24,993
10	-0,0114	24,997
20	0,0000	25,000
30	0,0080	25,002
40	0,0132	25,003
50	0,0161	25,004
60	0,0174	25,004
70	0,0177	25,004
80	0,0175	25,004
90	0,0175	25,004
100	0,0182	25,005
110	0,0203	25,005
120	0,0243	25,006
130	0,0309	25,008

# way2zero

Nachhaltigkeit, Umweltschutz und Reduktion der CO<sub>2</sub> Emissionen sind äußerst wichtige Themen, die unsere Gesellschaft in diesen Zeiten täglich begleiten und das wirtschaftliche Handeln in Zukunft stark beeinflussen werden. CO<sub>2</sub> Neutralität in einem Zeitraum von 2030 bis 2045 ist das erklärte Ziel vieler Industrieunternehmen.

Das stellt auch die Hersteller von induktiven Komponenten wie SUMIDA vor große Herausforderungen. Die Weichen für nachhaltige Bauelemente-Konzepte werden bereits in der Entwicklungsphase gestellt. Aufgrund des reduzierten Bauelemente-Volumens ist es möglich mit weniger Materialeinsatz auszukommen, was sich wiederum positiv auf die CO<sub>2</sub> Bilanz der Vorprodukte auswirkt.

Auch die Vermeidung von problematischen Materialien wie Klebstoffen und Vergussmittel spielt in dem Stadium der Entwicklungsphase eine wichtige Rolle, um die Produkte später einfacher recyceln zu können. Bei SUMIDA wurde dazu speziell ein neues, strategisches Entwicklungsprojekt »design4sustainability« gestartet, welches alle Umweltaspekte bereits während des gesamten

Produktlebenszyklus im frühen Entwicklungsstadium mitberücksichtigt (Abbildung 1).

Im nächsten Schritt steht die Verringerung der Scope 1 und Scope 2 Emissionen während der Produktion im Vordergrund. Wichtig dabei sind die Reduktion von Prozessenergie durch optimierte Fertigungsabläufe, eine modernisierte und angepasste Fertigungs-Infrastruktur sowie der Umstieg auf erneuerbare Energieträger. Durch eine möglichst flächendeckende Ausstattung der Gebäude mit Photovoltaik-Modulen konnte SUMIDA den Anteil an »grüner« Energie deutlich steigern.

Eine Optimierung der Lieferkette ist die Basis für eine deutliche Reduktion der Scope 3 Emissionen, dh eine Verringerung des CO<sub>2</sub> Ausstoßes

bei den Vormaterialien und auf dem Transportweg. Ein entscheidender Ansatz hierbei ist eine aktive und nachhaltige Zusammenarbeit mit den Lieferanten, um diese für die Umweltaspekte entsprechend zu sensibilisieren und eine nachhaltige CO<sub>2</sub> Reduktion für deren Vorprodukte wie zB magnetische Kerne, Kunststoffteile und Kupferdrähte etc. einzufordern.

Ein weiterer Aspekt ist die Lokalisierung von Aktivitäten und damit verbunden, eine spürbare Verkürzung der Transportwege (zB Europa ↔ Europa alternativ zu Asien ↔ Europa). Durch ein globales Einkaufsnetzwerk ist SUMIDA in der Lage, diese Sourcing- und Transportwege möglichst effizient und CO<sub>2</sub> freundlich zu gestalten.

Einen großen Einfluss auf die CO<sub>2</sub> Bilanz hat auch der spätere, operative Einsatz der Komponenten in der finalen Applikation, der sich über viele Jahre erstrecken kann. Die Optimierung des Wirkungsgrads bzw. Reduktion der Verlustleistung ist hierbei ein wichtiger Faktor. Das gelingt vorwiegend durch den Einsatz von neuen magnetischen Werkstoffen (wie zB das neue SUMIDA Leistungsferrit FI330), welche das Verlustleistungsminimum bei den Betriebsbedingungen der Applikationen aufweisen. Des Weiteren führen Bauteilkonzepte mit einem hohen Füllfaktor dazu, die Kupferverluste deutlich zu verringern.

Im letzten Schritt, nachdem das End-of-Life Stadium erreicht ist, gilt es die Bauelemente in die ursprünglichen Bestandteile zu zerlegen, um möglichst viele wertvolle Rohstoffe dem ökonomischen Kreislauf (»Circular Economy«) wieder zuführen zu können. Bei den induktiven Komponenten sind dies überwiegend Kupfer, Kunststoffe sowie Metallteile. In manchen Fällen können sogar, magnetische Kerne schadlos getrennt werden, um diese für künftige Projekte erneut zu verwenden (Abbildung 2).

Fazit: Nachhaltigkeit bei den Bauelemente-Herstellern ist kein Selbstläufer, sondern erfordert viele Einzelschritte im Produktlebenszyklus sowie ein enges Zusammenspiel aller Beteiligten in der gesamten Lieferkette. Bei SUMIDA sind die Weichen dafür gestellt.

Wir freuen uns auf Ihre Anfrage!

P05

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

Autor: Horst Jellbauer, SUMIDA Components and Modules GmbH



# EMPLOYEE EXPERIENCE

## Der Mensch als Erfolgsfaktor

»Take care of your employees, and they will take care of your business.«, Richard Branson

Mitarbeiter sind der Schlüssel zum Erfolg eines Unternehmens. Sie sind es, die Ideen entwickeln, Innovationen vorantreiben und die DNA eines Unternehmens gestalten. Wenn sie sich wertgeschätzt und unterstützt fühlen, können sie ihr volles Potenzial entfalten. Deshalb setzt CODICO konsequent auf eine starke Employee Experience – eine Unternehmenskultur, die Vertrauen, Motivation und persönliche Entwicklung fördert.

»Das Bewerbungsgespräch war richtig angenehm. Erstmals musste ich nicht nur meinen Lebenslauf nacherzählen, sondern habe ehrliches Interesse an mir als Mensch gespürt.«

In einer sich rasant verändernden Arbeitswelt reicht es nicht aus, talentierte Mitarbeiter zu gewinnen. Entscheidend ist, ihnen vom ersten Tag an eine Umgebung zu bieten, in der sie sich wohlfühlen, wachsen und erfolgreich sein können. Bei CODICO verstehen wir die Employee Experience als eine gemeinsame Reise - vom Zeitpunkt einer Bewerbung bis weit nach dem Ausscheiden eines Mitarbeiters aus dem Unternehmen. Sie umfasst nicht nur das Arbeitsumfeld, sondern auch die Unternehmenskultur, die Zusammenarbeit mit Führungskräften und Kollegen sowie den Zugang zu Ressourcen und Entwicklungsmöglichkeiten.

CODICO hat bereits in der Vergangenheit zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung der Employee Experience umgesetzt und wird diesen Fokus auch 2025 weiterverfolgen. Es geht darum, Mitarbeiter zu inspirieren, ihnen Vertrauen zu schenken, sie zu fordern und zu fördern, um gemeinsam mit dem Unternehmen erfolgreich zu sein.

»Ich hatte in den ersten drei Monaten eine Mentorin, die mich begleitet und mir sehr geholfen hat. Selbst jetzt – nach Jahren – kann ich mich noch immer jederzeit an sie wenden.«

Entscheidend ist, wie Mitarbeiter das Arbeitsumfeld, die Unternehmenskultur, die Führung sowie die zur Verfügung stehenden Ressourcen wahrnehmen. Eine durchdachte Employee Experience erfordert Engagement auf allen Ebenen – von der Geschäftsleitung bis zu den einzelnen Mitarbeitern.

»Klar strukturierte und dokumentierte Abläufe haben mir den Einstieg sehr erleichtert.«

Wenn sich Mitarbeiter wertgeschätzt und unterstützt fühlen, sind sie kreativer, engagierter und besser in der Lage, Lösungen für komplexe Herausforderungen zu entwickeln. Ein gesundes, positives Arbeitsumfeld und Arbeiten auf Augenhöhe tragen zur Resilienz der Mitarbeiter bei und erhöhen ihre Flexibilität. Zudem steigert eine optimierte Employee Experience nicht nur die Mitarbeiterzufriedenheit, sondern stärkt auch die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens nachhaltig.

»Ich hatte einen gut durchdachten Einschulungsplan, der mich nicht überfordert hat und der auch eingehalten wurde. Alle betroffenen Kollegen haben sich Zeit für mich genommen und mir nicht nur Wissen, sondern auch den CODICO-Spirit vermittelt.«

Für CODICO sind Strategien keine leeren Worte. Hier ein Überblick über unsere regelmäßigen Maßnahmen, unseren Weg, wie wir unsere Kolleginnen und Kollegen auf ihrer Employee Experience begleiten.

- Regelmäßige Mitarbeiterbefragungen: In regelmäßigem Abstand erheben wir Zufriedenheit, Engagement und Bedürfnisse der Mitarbeiter,

um gezielte Verbesserungen vorzunehmen.

- Gelebte Unternehmenskultur: Unsere Werte wurden im Team entwickelt und werden immer wieder auf ihre Aktualität überprüft. Familie, Verantwortung und Dynamik sind gelebte Kultur, die das Zugehörigkeitsgefühl stärken.
- Individuelle Bedürfnisse berücksichtigen: Work-Life-Balance, berufliche Entwicklung und gesundheitliche Unterstützung sind für uns Voraussetzung für unser Miteinander.
- Strukturiertes Onboarding bedeutet für uns mehr als der 1. Arbeitstag. Ein neuer Kollege wird über 3-6 Monate individuell betreut.
- Weiterbildung und Entwicklungsmöglichkeiten werden bei CODICO im jährlichen Mitarbeitergespräch besprochen, was zu mehr Motivation und langfristiger Bindung führt.
- Gesundheitsprogramme: Förderung der physischen und mentalen Gesundheit durch unsere Betriebsärztin trägt zu gesteigertem Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit bei.
- Flexible Arbeitsmodelle sind gelebte Praxis. Optionen wie Home Office und flexible Arbeitszeiten erleichtern die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben.

»Meine Work-Life-Balance hat sich nicht nur durch das Home-Office, sondern auch durch die Möglichkeit, in der Mittagspause Sport zu betreiben, mit Native Speakern an meinem Englisch zu feilen und direkt in der Firma ärztliche Kontrolluntersuchungen durchführen zu lassen, deutlich verbessert.«

Indem wir die Bedürfnisse unserer Mitarbeiter in den Mittelpunkt stellen und aktiv an ihrer Zufriedenheit und Entwicklung arbeiten, schaffen wir nicht nur ein positives Arbeitsumfeld, sondern auch die Basis für nachhaltige Unternehmenserfolge. Die vorgestellten Maßnahmen sind ein klares Bekenntnis zu einer Unternehmenskultur, die Wertschätzung, Respekt und Innovation fördert.

Arbeiten bei CODICO bedeutet nicht nur, Teil eines erfolgreichen Unternehmens zu sein – sondern Teil eines Teams, das Erfolg möglich macht. Vielen Dank an Monika, eine Kollegin, die seit mittlerweile fünf Jahren bei CODICO arbeitet – und die uns hier die Möglichkeit gab, Theorie und persönliche Erfahrung gegenüber zu stellen!

D02

► Veronika Klimaschewski, +43 1 86305 399  
veronika.klimaschewski@codico.com

# EINBLICKE



## Die Zukunft des High-Performance Computing & der Verbindungstechnologien

High-Performance Computing (HPC) verändert zahlreiche Bereiche, darunter Wissenschaft, Technik und künstliche Intelligenz, indem es die schnelle Verarbeitung und Analyse von Daten ermöglicht. Aufgrund der zunehmenden Abhängigkeit der Industrie von HPC für datenintensive Anwendungen geben wir im nachfolgenden Artikel einen umfassenden Überblick über die Fortschritte im Bereich der Verbindungstechnologien, die für High-Performance Computing (HPC)-Systeme unerlässlich sind, und beschreiben, wie sich diese Technologien weiterentwickeln, um den wachsenden Anforderungen an Geschwindigkeit, Effizienz und Skalierbarkeit gerecht zu werden.

### PCIe® 6.0

Eine der wichtigsten Entwicklungen ist die Einführung von PCI Express® 6.0. Dieser neue Standard bietet erhebliche Verbesserungen bei der Bandbreite, die für rechenintensive Anwendun-

gen entscheidend ist. Mit PCIe® 6.0 (Abbildung 1) werden die Datenübertragungsraten deutlich erhöht. Dies ermöglicht effizientere Berechnungen in HPC- und Cloud-Computing-Umgebungen, was insbesondere für KI-Trainingsszenarien von Vorteil ist, bei denen ein schneller Datenfluss über mehrere Prozessoren hinweg wichtig ist.

und damit eine Peer-to-Peer-Kommunikation unter Umgehung der Host-CPU. Diese Fähigkeit eröffnet neue Möglichkeiten für die Optimierung von Arbeitslasten für verschiedene Anwendungen, einschließlich KI, maschinelles Lernen und erweiterte Unternehmensspeicherung.

### Entwicklung von Storage-Standards

Auch die Entwicklung von Speicherstandards, insbesondere des Enterprise and Datacenter Standard Form Factor (EDSFF), ist von Bedeutung. Diese Spezifikationen sind entscheidend, um die Kompatibilität und Interoperabilität zwischen verschiedenen Speicherlösungen in Rechenzentren zu gewährleisten. Der EDSFF E3 Formfaktor stellt

### Compute Express Link (CXL)

Eine weitere wichtige Technologie ist Compute Express Link (CXL), ein Hochgeschwindigkeitsverbindungsstandard, der die effiziente Kommunikation zwischen Komponenten in Rechenzentren erleichtern soll. CXL ermöglicht eine kohärente Speicherfreigabe zwischen Hosts und Geräten

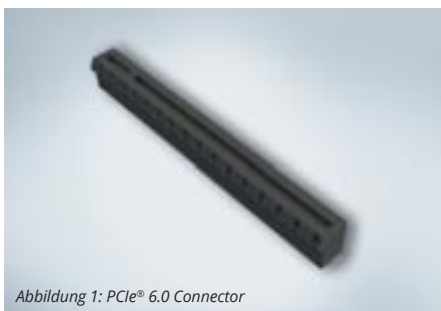


Abbildung 1: PCIe® 6.0 Connector

## Anstieg von Hochgeschwindigkeitsverkabelungen

Ein weiterer interessanter Punkt ist die steigende Nachfrage nach Hochgeschwindigkeitskabelösungen, die den hohen Anforderungen von HPC-Implementierungen der nächsten Generation gerecht werden. Die Hersteller konzentrieren sich auf die Bereitstellung von Verbindungslösungen, die die Bandbreite maximieren und gleichzeitig die Signalintegrität gewährleisten und Verluste minimieren.

## CEM-Steckverbinder

Direkt angeschlossene CEM-Steckverbinder werden als überlegene Alternative zu herkömmlichen PCIe® Riser Cards hervorgehoben. Diese Steckverbinder bieten erhebliche Verbesserungen bei der Signalintegrität sowie Kosten- und Platzeinsparungen, da keine zusätzlichen Leiterplatten erforderlich sind (Abbildung 2).

AMPHENOLs DirectAttached™ CEM (DA CEM) im 1,0-mm-Raster ist eine hybride Randkartenlösung mit Hochgeschwindigkeits-Signalspins, die direkt mit dem Kabel verbunden sind, um Leiterbahnverluste auf der Leiterplatte zu vermeiden.

## Hybride Kabellösungen

Die orthogonale E1/E3-Hybridkabelösung konsolidiert die Anschlüsse auf der Midplane und sorgt so für Effizienz und Kosteneinsparungen bei Gen5/6-Technologien. Dieses innovative Design optimiert den Platzbedarf des Systems und verbessert gleichzeitig den Luftstrom und die Organisation in Rechenzentren.



Abbildung 3: EDSFF

Ideal für den Einsatz in High-Speed-Computing-Server-Systemen in Rechenzentren durch die Verwendung eines Hochgeschwindigkeitskabels als Ersatz für Backplane- und Multi-Level-PCB-Motherboard-Routing für PCIe®-High-Speed-Signal (Abbildung 3).

AMPHENOL bietet zuverlässige integrierte Lösungen zur Signalintegrität für Hochgeschwindigkeits-IO-, Backplane- und Mezzanine-Steckverbinder und -Kabel, um die anspruchsvollen Ziele von AI/ML zu erreichen. Dazu zählen PCIe- und DDR-konforme, leistungsstarke Speicher- und Mezzanine-Steckverbinder sowie modulare Hochgeschwindigkeits-Magnetsteckverbinder und Wire-to-Board-Stromversorgungssteckverbinder.

501

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

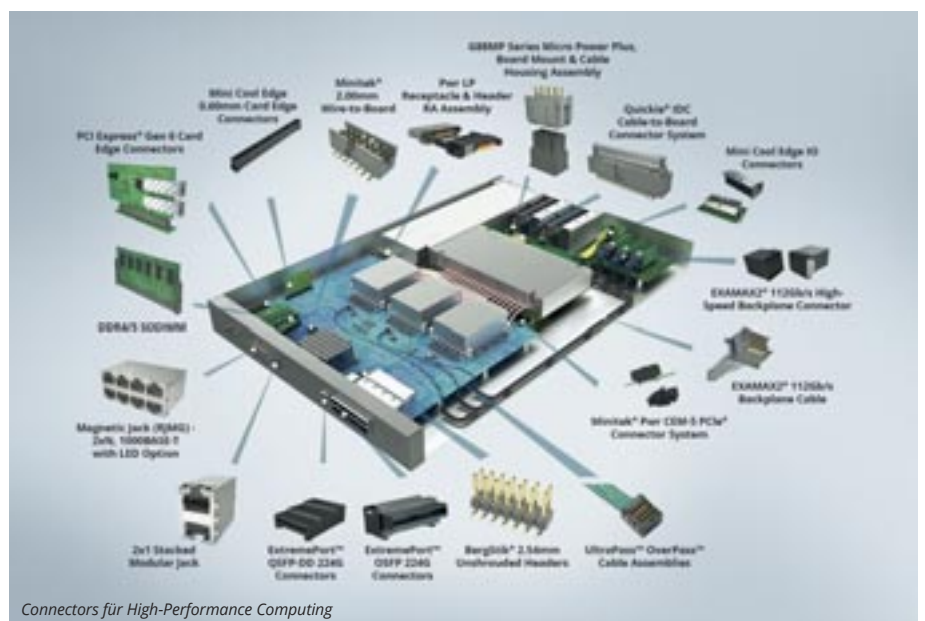


Abbildung 2: Direct-Attached CEM Connectors

einen bedeutenden Fortschritt dar, der die traditionellen U.2 2,5 Zoll Formfaktoren in Servern und Speichersystemen ersetzen kann. Der EDSFF E3 wurde für die Unterstützung von PCI Express®-Geräten der nächsten Generation wie GPUs und Netzwerkkarten (NICs) entwickelt und ist als zukunftsweisende Lösung für HPC-Umgebungen positioniert.

## JESD317A Standard

Darüber hinaus definiert JESD317A Schnittstellenparameter für CXL, was die Systementwicklung vereinfacht und die Gerätespezifikation verbessert. Diese Standardisierung ist wichtig, um sicherzustellen, dass verschiedene Komponenten in HPC-Infrastrukturen nahtlos zusammenarbeiten können.



Connectors für High-Performance Computing

# SICHERE KONTAKTE



## Zweiteilige FPC/FFC-to-Board-Steckverbinder

### Effiziente Verbindungslösungen für moderne Fahrzeugbatterien.

Die Elektromobilität entwickelt sich rasant weiter, und mit ihr steigen die Anforderungen an leistungsfähige und kompakte Batteriesysteme. Um die Reichweite von Elektrofahrzeugen (EVs) zu maximieren, gewinnen flexible und platzsparende Verbindungslösungen zunehmend an Bedeutung. Der Trend verlagert sich von der diskreten Verdrahtung zu einer FPC/FFC-Verbindung.

Hier setzt HIROSE mit seinen innovativen zweiteiligen FPC/FFC-to-Board-Steckverbindern an. Die-

se sollen den Verdrahtungsprozess vereinfachen. Das FPC/FFC wird in das Steckergehäuse eingeführt und anschließend mit einem Retainer fixiert. Dieses Design macht herkömmliche Kontakte überflüssig, reduziert das Gewicht und spart Platz. Die Steckverbinder zeichnen sich durch eine zentrale Verriegelung aus, die ein einfaches Stecken und Lösen mit nur einer Hand ermöglicht.

Das Design verfügt über eine Schutzführung, die dazu beiträgt, Stromschläge beim Einstecken zu vermeiden, da die Kontakte nicht freiliegen, was

die Montagesicherheit erhöht. Außerdem wird verhindert, dass sich Staub auf den Kontakten ablagert, was deren Zuverlässigkeit erhöht. Geeignete Anwendungen finden sich sowohl im Industrie- als auch im EV-Bereich.

### Vorteile eines zweiteiligen FPC/FFC-to-Board-Steckverbinders

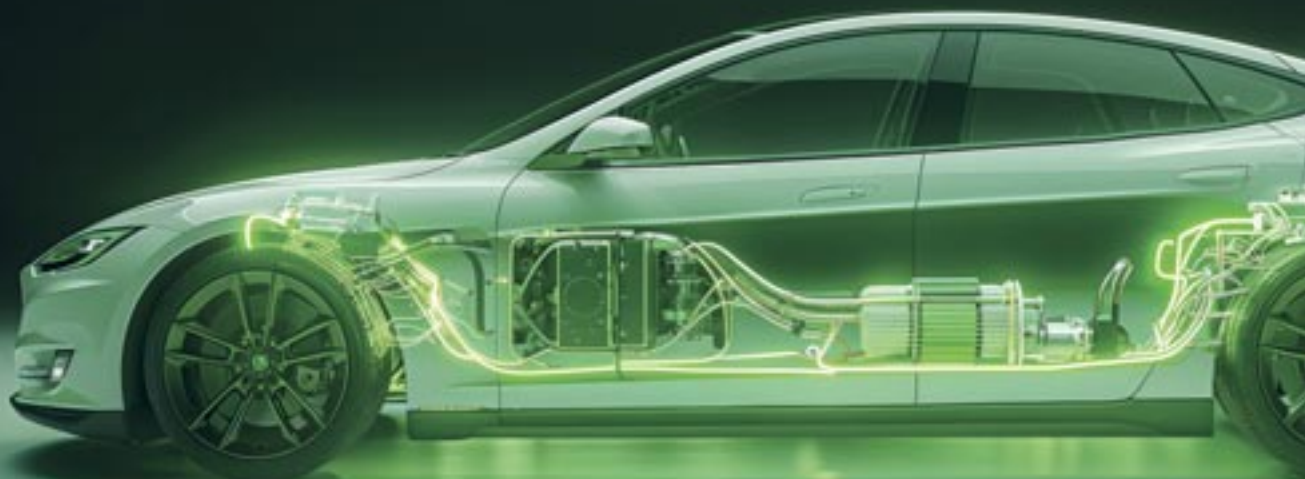
Die diskrete Verkabelung erfordert mehr Arbeitsstunden, da jeder Kontakt gelötet oder gecrimpt und in das Steckergehäuse eingeführt werden muss. Außerdem steigt das Gewicht proportional zur Anzahl der Leitungen.

Die 2-teilige FFC/FPC-Verbindung kann hingegen durch einfaches Einsetzen des Kabels in das Steckergehäuse und Anbringen eines Retainers hergestellt werden. Es gibt kaum Qualitätsunterschiede, und der Vorteil ist das geringe Gewicht.

### Hohe Kontaktzuverlässigkeit

Die FPC/FFC-Steckverbinder (Serien ZK1, TF70, TB4) sind mit einer großen effektiven Kontaktlänge

SERIEN			
	ZK1	TF70	TB4
Kontaktabstand	Kontaktabstand: 2mm Montageabstand: 1mm	0,5mm	1mm
Anzahl der Kontakte	Verfügbar: 32 In Planung: 24, 40	Verfügbar: 50 In Planung: 30	Verfügbar: 16, 30 In Planung: 24, 40
Höhe	11mm	6mm	4,5mm
Tiefe	25,1mm	11mm	12mm
CPA	•	-	-
Vertikal	-	•	•
Betriebstemperatur	-40°C to +125°C	-40°C to +105°C	-40°C to +125°C
Verriegelungskraft	100N	98,1N	98,1N
Vibration	LC214-S3, USCAR-V2	-	USCAR-V2

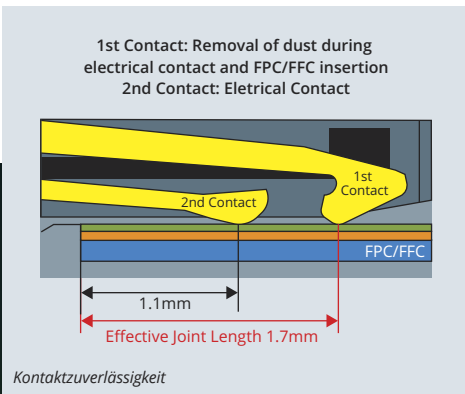


Diskrete Verdrahtung	2-teilige FPC-Verbindung
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Verdrahtungsprozess ist zeitaufwändig (löten, crimpen und einsetzen der Kontakte).</li> <li>Crimpkontakte &amp; Leitungen entsprechend der Anzahl der Adern sind erforderlich.</li> <li>Das Gewicht steigt proportional zur Anzahl der Drähte.</li> <li>Platzbedarf für das Biegen der Drähte beim Verlegen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einfach FPC einsetzen und Retainer befestigen</li> <li>Leicht</li> <li>Kann platzsparend installiert werden</li> </ul>

ge konstruiert, um eine hohe Kontaktsicherheit zu gewährleisten. Darüber hinaus verfügen die Serien ZK1 und TB4 über ein unabhängiges Zweipunkt-Kontaktdesign, das die Entfernung von Fremdkörpern während des Steckvorgangs unterstützt. Die Verbindung bleibt auch dann bestehen, wenn sich ein Fremdkörper in einem der Kontakte verfangen hat.

S02

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



# Geschirmte Folienkabel

Die hochflexiblen Flachleiterverbinder zur Kontaktierung von ZIF-Steckverbindern sind nun auch in geschirmter Ausführung erhältlich!

Die Abschirmung des Kabels minimiert elektromagnetische Störungen von internen und externen Quellen. Dies führt zu einer verbesserten Signalintegrität und weniger Ausfällen in anspruchsvollen Umgebungen. Das geschirmte FFC-Kabel gewährleistet eine hohe Signalintegrität durch die Reduzierung von EMI-Interferenzen. Signalverluste und Crosstalk werden minimiert, was zu einer zuverlässigeren Datenübertragung führt. Das geschirmte ZIF-Kabel zeichnet sich durch eine hohe Zuverlässigkeit aus. Es ist beständig gegen Vibration, Temperatur und mechanische Beanspruchung, was eine lange Lebensdauer garantiert und die Wartungskosten minimiert.

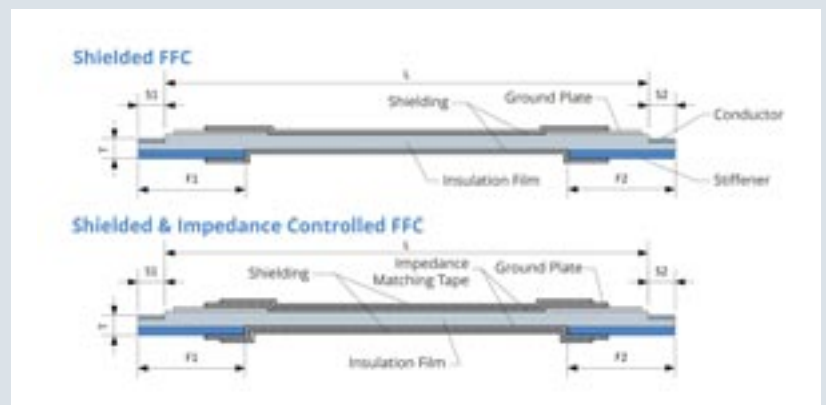
Durch definiertes Absolieren und Aufbringen einer Versteifung im Kontaktbereich wird eine sichere Verbindung zu allen gängigen Steckverbindern hergestellt. Die geschirmten FFC-Kabel sind sowohl in verzinnter als auch in vergoldeter Ausführung erhältlich. Vorteile der Goldbeschichtung sind ein geringer Übergangswiderstand, eine hohe Korrosionsbeständigkeit sowie die Vermeidung des Whisker-Effekts.

MERKMALE	EIGENSCHAFTEN	KUNDENNUTZEN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Angepasste Impedanz des FFC auf 100 Ω</li> <li>Rastermaße: 0,5mm, 1mm, 1,25mm und 2,54mm</li> <li>EMV-Optimierung durch Abschirmung in Kombination mit einer Erdungsplatte für den Masseanschluss</li> <li>Geeignet für hohe Datenübertragungsraten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hohe Vibrations- und Biegebeständigkeit</li> <li>Bruchsichere und zuverlässige Verbindung</li> <li>Temperaturbeständige Isolationsmaterialien (-40°C bis +125°C)</li> <li>Kompatibel mit gängigen Steckertypen (zB Iriso, Hirose, TE, FCI, Molex etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnelle Montage durch einfaches Stecken &gt; Freiheitsgrade</li> <li>Automatisierte Montage</li> <li>Kundenspezifische Lösungen</li> <li>Gewichtsreduzierung</li> </ul>

Einige Anwendungsbeispiele sind: Elektronische Baugruppen mit EMV-Anforderungen und/oder hohen Datenübertragungsraten, zB: Display-Verbindungen, Kamerasysteme, Smart-Home-Anwendungen, Steuergeräte für Inverter (Wechselrichter),...

S03

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





# HOHE LEISTUNG

## Kompakte Board-to-Board, Wire-to-Wire und Wire-to-Board-Lösungen



Heutzutage stehen Energieanwendungen vor der Herausforderung, dass der mechanische Raum immer kleiner wird. NEXTRON folgt diesem Trend und bietet eine Reihe von Board-to-Board, Wire-to-Wire und Wire-to-Board Produkten an, die sich durch eine robuste Struktur und fortschrittliche elektrische Eigenschaften auszeichnen, um eine effiziente Stromübertragung auf kleinem Raum zu ermöglichen.

**O**bwohl Hochstromlösungen von NEXTRON anfangs für die Verbindung von MCPCBs in OBC-Systemen, Kfz-Ladestationen, DC/DC-Wandlern und Traktionsumrichtern entwickelt wurden, können sie auch für jede andere industrielle Anwendung eingesetzt werden.

### Hochstrom-Steckverbinder für Board-to-Board- und Wire-to-Wire Anwendungen

Ursprünglich für die Verbindung von MCPCB (Metallkernplatinen) in On-Board-Ladesystemen, DC-DC-Wandlern und Traktionswechselrichtern ent-



Abbildung 3

wickelt, ermöglichen die Hochstrom-Steckverbinder von NEXTRON eine effiziente Stromübertragung auf kleinstem Raum (Abbildung 1).

Je nach Kontaktdurchmesser können die verfügbaren Produkte Nennströme von 10A bis 200A übertragen und bieten Lösungen im Bereich DIP-, SMT- und Einpresstechnik. Die Kontaktlänge kann kundenspezifisch ausgeführt und an die Anwendung angepasst werden. Vervollständigt wird das Design durch den Einsatz der Kronenfedertechnik, die für mehrere Kontaktpunkte, stabile Verbindungen und Stoßfestigkeit sorgt (Abbildung 2).



Abbildung 1



Abbildung 2





© Klopsch/Alu-DruckStudio



Abbildung 4

Die Hochstrom-Steckverbinder werden im CNC-Verfahren hergestellt. Dadurch kann NEXTRON hohe Flexibilität bei der Umsetzung von Änderungen oder kundenspezifischen Anpassungen anbieten.

**Highlight:** Hochstromsteckverbinder können zum Stapeln mehrerer Leiterplatten verwendet werden (Abbildung 3).

**Merkmale**

- Strombelastbarkeit: 10A bis 200A max.
- Durchgangswiderstand: 0,5mΩ max.
- Dauerhaftigkeit: 5.000 bis 10.000 Zyklen



Abbildung 5

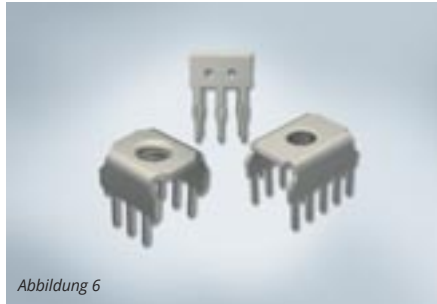


Abbildung 6

**Kontakttypen & Anschlussmöglichkeiten**

- Board-to-Board: DIP, Einpresstechnik, SMT
- Wire-to-Wire: crimpen, schrauben, schweißen (Abbildung 4)
- Die Kontaktlänge kann angepasst werden (Abbildung 5).

**Leistungskontakte für Wire-to-Board Anwendungen**

Leistungskontakte wurden in einem »Block-Design« entworfen für platzsparende Verbindungen zwischen Draht und Leiterplatte für Stromstärken bis zu 40A (Abbildung 6).

Es stehen Kontakttypen in Einpresstechnik und DIP zur Verfügung. Weiters sind die Gewindeoptionen M3, M4, 6-32 UNC erhältlich. Die verfügbaren Polzahlen sind 4, 6, 8 und 10.

**Merkmale**

- Kompaktes Block-Design
- Kontakttypen: DIP & Einpresstechnik
- Gewindeoptionen: M3, M4, 6-32 UNC
- Polzahlen: 4, 6, 8, 10
- Nennstrom: max. 40A

**Leistungselemente für Wire-to-Board Anwendungen**

Auch Leistungselemente sind für platzsparende Verbindungen zwischen Draht und Leiterplatte konzipiert. Aber sie ermöglichen Stromstärken von bis zu 340A! Polzahlen von 4-36 und eine große Auswahl an verschiedenen Gewindeoptionen wie M3, M4, M5, M6, M8 und M10 bieten viele Möglichkeiten für unterschiedliche Anforderungen. Verschiedene Befestigungsarten von der einfachen Bohrung (Blind hole), Bohrungen mit Innengewinde sowie Anschlüsse mit Außengewinde runden diese Produktreihe ab.

Die Leistungselemente werden im CNC-Verfahren hergestellt. Dies ermöglicht eine hohe Flexibilität bei der Umsetzung von Modifikationen oder kundenspezifischen Anpassungen.



Abbildung 7

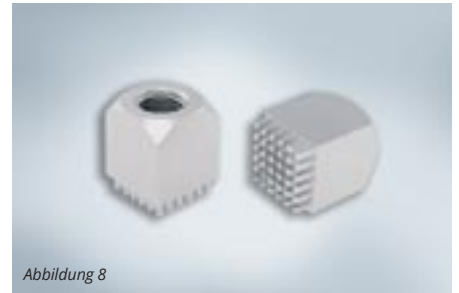


Abbildung 8

**Merkmale**

- Kontakttypen: SMT (Abbildung 7) und DIP (Abbildung 8)
- Polzahlen: 4 bis 36
- Gewindeoptionen: M3, M4, M5, M6, M8, M10
- Betriebstemperatur: -55°C bis +150°C
- Strombelastbarkeit: bis zu 340A max. @20°C

**Anschlussmöglichkeiten**

- Blind hole (Abbildung 9)
- Schraublöcher (Abbildung 10 und 11)
- Außengewinde (Abbildung 12)

Bitte nutzen Sie die Unterstützung von CODICO und NEXTRON, um die perfekte Lösung zu finden und bestehende Systeme zu optimieren!

S04

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



Abbildung 9

Abbildung 10



Abbildung 11

Abbildung 12

# SICHERHEIT GEHT VOR

## Der S-LINX 1.27D von STOCKO



Bei S-LINX 1.27D handelt es sich um ein kompaktes Wire-to-Board Stecksystem im Rastermaß 1,27mm für den direkten Anschluss an Leiterplatten. Geeignet ist es für Kabelquerschnitte von 0,22 bis 0,35mm<sup>2</sup> (AWG 24 bis 22) – sowohl für Einzelleiter als auch für Flachbandkabel. Weiters ist es für den Einsatz mit FR4 Leiterplatten vorgesehen.

**B**ei der Entwicklung von S-LINX 1.27D wurde ein besonders hohes Augenmerk auf Sicherheit gelegt: Doppelte Schneidklemmen garantieren eine elektrisch und mechanisch stabile Verbindung zwischen Leiter und Kontakt.

Koshiri-Sicherheit wird durch ein korrektes Leiterplattendesign und/oder durch Polarisierungen und Kodierungen erreicht. Weiteres besteht eine aktive Verriegelung zwischen Stecker und Leiterplatte. Abgerundet wird das Sicherheitsthema durch das Material, das gemäß IEC 60335-1 eine Glühdrahtbeständigkeit von GWT 750°C und UL 94V-0 erfüllt.

Die Einzelstecker können als Endstecker oder als Busstecker (Daisy Chain) zum Durchschleifen von Signalen oder Strömen mit Einzeldrähten oder Flachbandkabeln verwendet werden. Die Steckverbinderkontakte auf beiden Seiten, Ober- und Unterseite, sind klassischerweise HAL-verzinnete Kontaktpads auf FR4 Leiterplatten.

Ein weiterer Vorteil von S-LINX 1.27D ist die einfache Montage und Kontaktierung des Leiters durch Schließen des vormontierten Deckels. Dafür steht auch die passende Verarbeitungstechnik zur Verfügung: Muster und Kleinmenge können mit Handwerkzeug WZ 63, in Kombination mit dem Werkzeugkopf WK/P-S-LINX 1.27 D pro-

duziert werden. Die Fertigung von Serienmengen erfolgt mit dem Halbautomaten WT400 oder mit dem Werkzeugkopf WK/P-S-LINX 1.27 D zusammen mit dem Adapter WA30 für den Einsatz mit herkömmlichen Crimpmaschinen.

S-LINX 1.27D findet seinen Ursprung im Bereich LED-Beleuchtungen sowie Sensor- und Steuermodulkontaktierungen, kann aber natürlich auch für jede andere Applikation eingesetzt werden.

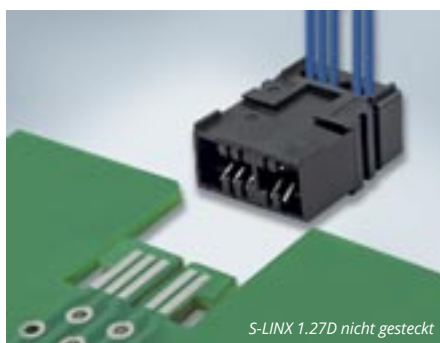
Nutzen Sie den professionellen Support und die Beratung von CODICO für S-LINX 1.27D von STOCKO!

S05

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



S-LINX 1.27D gesteckt



S-LINX 1.27D nicht gesteckt

### KEYFACTS

- Rastermaß: 1,27mm
- Nennstrom: 3A bei 0,22mm<sup>2</sup> (AWG 24), 4A bei 0,35mm<sup>2</sup> (AWG 22)
- Nennspannung: 50V
- Steckzyklen: 5
- Polzahl: 2-8 (10-12 auf Anfrage)
- Leiterquerschnitt: 0,22 bis 0,35mm<sup>2</sup> (AWG 24 bis 22)
- Farbe: schwarz
- Kabelabgang: 90°
- GWT 750 °C nach IEC 60335-1

# ULTIMATIVER SCHUTZ & PERFORMANCE

## EMC-Kabelverschraubungen

Die Kabelverschraubungen von AMPHENOL LTW bieten eine kosteneffiziente und leistungsstarke Lösung zur sicheren Kabelbefestigung und zum Schutz elektrischer Geräte und Gehäuse vor Wasser, Staub und Korrosion. Erhältlich in verschiedenen Größen und Materialien, gewährleisten sie Langlebigkeit und Zuverlässigkeit in jeder Umgebung.



Kabelverschraubung

**Amphenol**  
Industrial

### Schützen – Verbinden – Leistung steigern

Um herausragende elektromagnetische Abschirmung und Wasserdichtigkeit in einer einzigen Lösung zu vereinen, erweitert AMPHENOL LTW sein Portfolio um die innovative EMC-Kabelverschraubung. Dank einer leitfähigen Innenfeder, stellt sie den direkten Kontakt zum Kabelschirm sicher, reduziert elektromagnetische Störungen (EMI) und bietet gleichzeitig eine sichere, dichte Verbindung. Mit der Innovation eines Branchenführers und präziser Ingenieurskunst bieten die EMC-Kabelverschraubungen von AMPHENOL LTW maximale Performance, Abschirmung und Haltbarkeit – die ideale Wahl für anspruchsvolle Umgebungen.

### Zuverlässiger, wasserdichter & EMC-geschützter Kabelschutz

Die integrierte Edelstahl-Innenfeder sorgt für eine 360°-Abschirmung, zuverlässige Wasserdichtigkeit und eine durchgängige Verbindung. Dank des anpassbaren Designs mit kurzen oder langen Einführungen ist die Installation mühelos.

Perfekt geeignet für raue und feuchte Umgebungen, bietet die EMC-Kabelverschraubung Schutz vor Feuchtigkeit, Salznebel, Dämpfen und Spritzwasser – für eine unterbrechungsfreie Verbindung in kritischen Anwendungen.

### Hauptmerkmale & Vorteile

- **EMC-Schutz & Wasserdichtigkeit:** Die Edelstahl-Innenfeder gewährleistet eine stabile und zuverlässige Schirmverbindung.
- **Schnelle & einfache Installation:** kompaktes Design mit variablen Einführlängen für eine platzsparende Montage
- **Hervorragende Haltbarkeit:** beständig gegen Feuchtigkeit, Flüssigkeiten, Korrosion und Staub
- **Zuverlässige Abdichtung:** verhindert Umweltschäden und verlängert die Lebensdauer des Kabels
- **Vielseitige Anwendungen:** kompatibel mit verschiedenen Kabeldurchmessern für maximale Flexibilität
- **Erfüllt Industriestandards:** konform mit IEC 60423 und EN 62444



EMC Kabelverschraubung

### Übersicht aller Kabelverschraubungen von AMPHENOL LTW

#### Gewindeverschraubung

- Schutzklassen IP67 & IP68 (1M/24h) für extreme Bedingungen
- Erhältlich mit Metall- & Kunststoffgehäuse
- Kabeldurchmesser: 1,5 ~ 32,0mm
- Gewindeoptionen: M8 ~ M40 / PG9 ~ PG29 / 1"-20 UNF / 13/16"-28 UN

#### Quadratische Flanschverschraubung

- Schutzklasse IP67
- Erhältlich mit Metall- & Kunststoffgehäuse
- Kabeldurchmesser: 5,0 ~ 9,3mm
- Gewindeoption: 6-32 UNC

Optimieren Sie Ihren Kabelschutz mit der EMC-Kabelverschraubung von AMPHENOL LTW – wo Abschirmung auf Zuverlässigkeit trifft.

S06

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

## ANWENDUNGEN

- Überwachungskameras
- Beleuchtungsanlagen & Displays
- Solarmodule
- Stromversorgungsschalter, Verteilerkästen & Motoren
- Drahtlose Netzwerke
- Telekommunikation



# SMARTE STEUERUNG

## KI-Automatisierung für grenzenlose Konnektivität



Die KI-gestützte Automatisierung revolutioniert die Industrie. Mit dem Aufstieg von 5G steigt die Nachfrage nach Anwendungen mit extrem niedriger Latenz – insbesondere in der industriellen Automatisierung. Die Klemmen der DINKLE 0229-Serie bieten modernste Innovationen für die Steuerungsautomatisierung und ermöglichen durch ihre einzigartige Press-to-Release-Technologie nahtlose Konnektivität und höchste Effizienz.

### Werkzeugfreie Bedienung erleben

Herkömmliche Push-In-Klemmen erfordern Werkzeuge zum Lösen der Drähte – nicht jedoch die 0229-Serie von DINKLE. Dank ihrer innovativen Press-to-Release-Drücker können Nutzer Drähte mühelos einführen und lösen, wodurch die Montagezeit um bis zu 60% reduziert wird. Eine optionale Auswurfhilfe ermöglicht zudem das gleichzeitige Öffnen aller Kontaktkammern und erleichtert so die Einrichtung und Wartung von Schaltschrank-Systemen.

### Doppelreihige Verdrahtung für maximale Flexibilität

Mit der Fähigkeit, bis zu 40 Drähte gleichzeitig aufzunehmen, erfüllt die 0229-Serie vielseitige Anforderungen in Steuerungsanwendungen. Ihr anpassungsfähiges Design unterstützt sowohl Wire-to-Board- als auch Wire-to-Wire-Verbindungen und bietet so unübertroffene Flexibilität in der elektrischen Schaltschrank-Verdrahtung.

### Hohe Leistung für anspruchsvolle Anwendungen

Ein vergrößerter Leiterquerschnitt sorgt für eine stabile Performance bei Hochlastanwendungen – entscheidend für KI-Automatisierungssysteme mit intensiver Datenverarbeitung und Echtzeitreaktionen. Das Push-In Klemmendesign ermöglicht einen direkten, werkzeuglosen Anschluss von massiven oder flexiblen Leitern mit Querschnitten von AWG #28 bis AWG #14. Mehrere Verriegelungsoptionen – darunter Schraubflansche, Laschen und Hebel – garantieren vibrationsichere Verbindungen für maximale Betriebssicherheit.

### Optimierte Kontaktstabilität

Im Gegensatz zu herkömmlichen Rundkontakten verwendet die 0229-Serie flache Kontakte, die die Kontaktfläche vergrößern und damit den Ausgangsstrom maximieren. Dies gewährleistet einen stabilen Betrieb bei 300V und 12A (UL). Die Ein-



0229-Serie

haltung der Normen UL 1059 und IEC 61984 garantiert zusätzliche Sicherheit und Zuverlässigkeit.

### Die Zukunft der Automatisierung gestalten

Schaltschränke bilden das Herzstück von Automatisierungssystemen – sie steigern die Effizienz, senken Kosten und erhöhen die Sicherheit. Die 0229-Serie von DINKLE setzt neue Maßstäbe in Innovation und Zuverlässigkeit, verbessert die Steuerung von Automatisierungssystemen und optimiert die Produktivität sowie die Wirtschaftlichkeit Ihrer Prozesse.

Steigen Sie ein in die Zukunft der KI-gestützten Automatisierung mit der DINKLE 0229-Serie – wo Konnektivität auf Innovation trifft!

507

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

# DF40/DF40T

## HIROSEs Board-to-Board/ Board-to-FPC Steckverbinder



### Geeignet für Consumer-, Industrie- und Automobilanwendungen

Die DF40/DF40T-Serie bietet Board-to-Board- und Board-to-FPC-Steckverbinder mit Stapelhöhen von 1,5mm bis 7,0mm in 0,5mm Schritten, erhältlich in bis zu 120 Positionen.

Der Steckverbinder unterstützt USB4 Gen.2 (20Gbps), während die DF40T-Serie PCI Express 4.0 (16Gbps) Automobilanwendungen unterstützt. Geschirmte Optionen sind verfügbar, um Störungen von innerhalb oder außerhalb des Geräts zu verhindern.

Die geringe Tiefe von 3,38mm reduziert die Montagefläche, um Platz auf der Leiterplatte zu sparen und das Design zu optimieren. Trotz der kompakten Größe ist ein Vakuum-Pick-and-Place-Be-

reich für die automatische Bestückung verfügbar. Das Kontaktdesign trägt zu einer effektiven Stecklänge von 0,45mm bei, wodurch eine hohe Kontaktzuverlässigkeit gewährleistet wird. Darüber hinaus ist beim Stecken ein deutliches taktiles Klicken zu spüren, das den korrekten Steckvorgang bestätigt.

Das Gehäuse ist mit Führungsrippen ausgestattet, die einen großen Bereich der Selbstausrichtung von  $\pm 0,33$  in X- und Y-Richtung ermöglichen, was eine größere Flexibilität bei der Konstruktion und einen reibungsloseren Steckvorgang gewährleistet. Die Rippen sind außerdem verstärkt, um Stöße zu absorbieren und die Belastung beim Aufprall zu bewältigen.

### Neben der Standardserie DF40 sind weitere Versionen erhältlich

- **DF40T:** erhöhter Temperaturbereich bis zu 125°C, ideal für Automotivanwendungen
- **DF40GL:** geschirmte Ausführung
- **DF40F:** Floating-Funktion in X-, Y- und Z-Richtung (Toleranzausgleich)

Dank dieser Vielseitigkeit kann der DF40 in zahlreichen Anwendungen eingesetzt werden. Dazu zählen Consumer-Geräte wie Wearables und PCs bis hin zu Industrieanwendungen wie Sensoren, Motoren und Embedded-PCs. Die Hochtemperaturversion eignet sich auch für Anwendungen im Automobilbereich, einschließlich Sensoren und Infotainmentsystemen.

S08

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



# Das CODICO TEAM stellt sich vor!

## Jakub Novák



Liebe Impulse-Leser, erlauben Sie mir, mich vorzustellen. Mein Name ist Jakub Novák und ich arbeite seit fünf Jahren als Vertriebsingenieur für passive Bauelemente bei CODICO.

Ich bin seit über 15 Jahren im Handelssektor tätig, und dieses Jahr markiert mein zehntes Jahr in der Elektroindustrie. Ich bin für die Märkte in Tschechien und der Slowakei verantwortlich und kann diese Rolle aufgrund ihrer Größe eigenständig managen. Meine Hauptaufgabe ist es, den Verkauf bei CODICO sicherzustellen. Im Gegensatz zu ähnlichen Unternehmen legen wir hier jedoch auch großen Wert auf technisches Know-how, wodurch es nicht nur um den Verkauf von Komponenten geht – ein Mehrwert, den viele unserer Kunden zu schätzen wissen. Seit meinem Eintritt während der COVID-Ära hat sich der Markt stark verändert, was ständige Anpassung erfordert. Das bringt täglich Überraschungen – und ein wenig Stress.

Seit meinem Start bei CODICO habe ich nur sehr wenige negative Aspekte erlebt; der Großteil meiner Erfahrungen war positiv. Im Vergleich zu meinen früheren Jobs ist CODICO einfach unvergleichlich – der Umgang des Unternehmens mit den Mitarbeitern ist herausragend. In dieser Rolle habe ich das Privileg, mit faszinierenden Menschen auf Kunden- und Lieferantenseite zusammenzuarbeiten und durch CODICO zur Entwicklung vieler spannender Produkte beizutragen.

In meiner Freizeit konzentriere ich mich hauptsächlich auf meine Familie. Ich habe zwei Töchter im Alter von drei und sechs Jahren, die mich sehr beschäftigen. Vor zwei Jahren haben wir außerdem eine Border-Collie-Hündin bei uns aufgenommen – auch sie weiß, wie man Aufmerksamkeit einfordert! In Bezug auf Hobbys ist American Football meine größte Leidenschaft, obwohl ich das jetzt nur noch als Zuschauer verfolge. Was aktive Betätigungen angeht, habe ich mit Triathlon begonnen und plane, in diesem Jahr eine Olympische Distanz zu absolvieren (1,5km Schwimmen, 40km Radfahren, 10km Laufen). Aufgrund des Alters unserer Töchter drehen sich unsere Familienurlaube derzeit um sonnige Strandziele – aber ich freue mich bereits auf den Tag, an dem wir wieder die Skipisten hinunterfahren können.

Mit freundlichen Grüßen,

**D03**

▶ Jakub Novák, +420727985514  
jakub.novak@codico.com



## Imre Schebeck

Liebe Leserinnen und Leser! Mein Lebensweg war geprägt von vielfältigen Erfahrungen, die durch eine tiefe Verbundenheit zur Erde, einen Wissensdurst und eine Liebe zum Abenteuer geformt wurden. Geboren in den USA, mit einer amerikanischen Mutter und einem österreichischen Vater, entwickelte ich früh Neugier auf die Welt und den Wunsch, Herausforderungen zu suchen. Ich begann mein Bachelorstudium in Kanada und beendete es in den USA, wo ich eine solide akademische Grundlage und eine Leidenschaft für das Lernen entwickelte.

Mein beruflicher Weg war unkonventionell. Ich bekämpfte Waldbrände im Südwesten der USA, arbeitete als Landschaftsgärtner und für den National Trust for Historic Preservation. Mit Mitte zwanzig verbrachte ich sieben Monate in Simbabwe, wo ich für eine NGO landwirtschaftliche Genossenschaften aufbaute. Diese Erfahrung vertiefte meine Wertschätzung für Nachhaltigkeit und Gemeinschaft. Da meine Familie seit 100 Jahren mit dem Weinbau in Österreich verbunden ist, gründete ich ein österreichisches Weinimportgeschäft in den USA.

2007 zog ich nach Österreich, gründete eine Familie und absolvierte einen Master of Science in Gasplasma-Energienutzung und erneuerbaren Energien an der TU Wien. Danach arbeitete ich für einen Equity-Fonds, der sich auf erneuerbare Energien konzentrierte. Doch meine wahre Leidenschaft lag in der Arbeit mit den Händen und der Verbindung zur Natur. Ich gründete eine Landschaftsbaufirma, arbeitete für ein Weingut, betrieb eine Gartenküche und stellte fünf Jahre lang meinen eigenen Gin her und vertrieb ihn.

Vor einigen Jahren trat ich CODICO als Gärtner und im Facility Management bei, wo ich meine beruflichen Fähigkeiten mit meinen persönlichen Werten verbinden konnte. Außerhalb der Arbeit halte ich Hühner und Bienen, pflege meinen Garten und verbringe Zeit mit meinen beiden wilden Teenagersöhnen.

Mit 54 Jahren blicke ich auf ein Leben voller Abenteuer zurück – vom Erklimmen hoher Felsen und Berge bis zum Surfen auf unberührten Wellen. Heute finde ich Freude an ruhigeren Beschäftigungen wie Wandern, Sauerteigbrot backen, Schreiben und Geschichtsforschung. Die Vergangenheit zu erforschen, bietet mir Einblicke in die Gegenwart und Zukunft. Rückblickend bin ich dankbar für die vielfältigen Erfahrungen, die mich zu dem Menschen gemacht haben, der ich heute bin. Mein Weg war einer des Wachstums, der Entdeckung und der Verbundenheit. Ich bleibe entschlossen, mit Zielstrebigkeit, Neugier und einer tiefen Wertschätzung für die Welt und die Menschen um mich herum zu leben.

**D04**

▶ Imre Schebeck, +43 1 86305 327  
imre.schebeck@codico.com

## Tamara Jeitler



Liebe Impulse-Leser! Seit knapp vier Jahren bin ich glückliche Mitarbeiterin bei CODICO in Perchtoldsdorf. Aufgrund meines sprachlichen Hintergrunds – ich bin in Frankreich mit Deutsch und Französisch zweisprachig aufgewachsen – durfte ich im Juni 2021 dem Team des Vertriebsinnendienstes für aktive Bauteile beitreten.

Dort unterstütze ich zwei Field Sales Engineers (FSEs) für die Gebiete Frankreich, Benelux, Iberia sowie Nordafrika: Jean-Baptiste Pinchon, als Gebietsverkaufsleiter für Westeuropa, ist in der Gegend um Paris tätig, José David Cabezas, unser neuester Kollege, arbeitet von Madrid aus. Ich schätze die Zusammenarbeit mit Kollegen im Ausland sehr und freue mich, wenn ich unseren Kunden – parallel zu den persönlichen Besuchen der FSEs – aus dem Innendienst heraus behilflich sein kann. Außerdem ist es immer schön, sich über Themen abseits der täglichen Arbeit auszutauschen.

Auch die Zusammenarbeit mit meinen Kolleginnen im Verkaufsinendienst hier in Perchtoldsdorf schätze ich sehr. Durch unser großzügig gestaltetes Open Office ist es leicht, sich bei Fragen rasch gegenseitig zu helfen und immer etwas Neues dazulernen. Auch die in Perchtoldsdorf tätigen Produktmanager sowie unser FAE Vasily Budko haben ihre Arbeitsplätze im selben Bereich des CODICO-Büros, wodurch man alles schnell und effizient abklären kann.

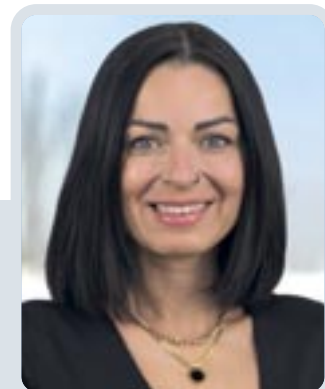
Natürlich nicht wegzudenken für die gute kollegiale Stimmung im Büro in Perchtoldsdorf sind die gemeinsamen Kaffee- sowie Mittagspausen. Letztere genießen einige von uns, sofern es das Wetter zulässt, in unserem schönen Garten – dem »Central Park«. Es ist eine wunderbare Möglichkeit, sich zwischendurch an der frischen Luft zu regenerieren.

Von März bis Oktober finden dort außerdem unsere wöchentlichen Outdoor-Trainings statt, die uns fit halten. Diese schätze ich sehr, da mir Sport und Bewegung wichtig sind. So komme ich im Sommer zum Beispiel – sofern es der innere Schweinehund in der Früh erlaubt – auch gerne mit dem Fahrrad ins Büro.

Ich bin sehr dankbar, in einem so guten Unternehmen wie CODICO zu arbeiten. Der respektvolle Umgang miteinander, die vielen unterschiedlichen Geschichten der einzelnen Kollegen und die Möglichkeit, immer etwas Neues dazulernen – nicht zuletzt im Rahmen der CODICO Academy Weeks – sind einige der Komponenten, die es so schön machen, Teil der CODICO-Familie zu sein.

D05

▶ Tamara Jeitler, +43 1 86305 234  
tamara.jeitler@codico.com



## Bernadette Mostler

Liebe Leserinnen und Leser! »DREAMS DONT WORK UNLESS YOU DO!« Das ist das Motto, das mich begleitet und nach dem ich versuche zu leben. Nicht zu viel über Risiken nachzudenken, sondern meinen Weg zu gehen, den ich für richtig halte. Ich habe ein Ziel vor Augen - und das verfolge ich mit Leidenschaft und Entschlossenheit. Es ist mir eine große Freude, mich vorstellen zu dürfen. Mein Name ist Bernadette Mostler, ich bin 41 Jahre alt und seit mittlerweile neun Jahren Teil von CODICO. Im Innendienst bin ich aktiv im Bereich Passiv tätig. Doch mein Weg hierher begann mit einer großen Veränderung.

Ursprünglich komme ich aus Oberösterreich, die Liebe aber führte mich dann nach Niederösterreich – und mit dem neuen Lebensmittelpunkt sollte auch der passende Job nicht fehlen. So fand ich meinen Weg zu CODICO. Die ersten Jahre waren geprägt von vielen neuen Eindrücken: ein neuer Job, neue Kollegen, eine neue Umgebung. Doch dank des offenen und wertschätzenden Miteinanders fiel mir der Einstieg nicht schwer. Bei CODICO spricht man nicht nur von Familie – man lebt sie auch.

Drei Jahre später kam mein Sohn Nicolas auf die Welt und ich konnte nach etwas mehr als einem Jahr wieder in meine alte Position zurückkehren – eine Möglichkeit, für die ich sehr dankbar bin. Seitdem betreue ich neben meinen deutschen Kunden auch den spanischen und portugiesischen Markt, was mich besonders freut. Es ist nicht immer einfach, österreichische Genauigkeit mit spanischem Temperament zu vereinen, aber genau das macht die Arbeit für mich spannend. Ich liebe es, mit verschiedenen Menschen und Kulturen zu arbeiten, und setze mich stets mit vollem Einsatz für meine Kunden ein. Spanien ist für mich mehr als nur ein Land: Ich habe dort elf Jahre gelebt und gearbeitet, und Sprache sowie Kultur sind nach wie vor ein wichtiger Teil meines Lebens. So sehr, dass ich meinen Sohn zweisprachig erziehe. Er versteht alles auf Spanisch, antwortet aber meist auf Deutsch – was oft für amüsante Momente sorgt.

Auch privat ist mein Leben lebendig und vielseitig. Meine Familie ist eine bunte Patchwork-Konstellation: Mein Mann brachte zwei Kinder mit in unsere Beziehung, und gemeinsam haben wir noch unseren kleinen Nachzügler. Langweilig wird es also nie! Dennoch versuche ich, mir Zeit für meine Hobbys zu nehmen. Sport ist für mich ein wichtiger Ausgleich. Ich gehe auch gerne tanzen, besonders schlägt mein Herz für den Salsa. Die Musik und das damit verbundene Lebensgefühl geben mir Energie und bereiten mir große Freude. Zudem reise ich gern – und nicht wenig. Mein weit verstreuter Freundeskreis bringt mich regelmäßig an verschiedene Orte, und ich genieße es, Zeit mit meinen Lieblingsmenschen zu verbringen. Mindestens einmal im Jahr zieht es mich nach Spanien. Ein Jahr ohne Spanienreise? Für mich undenkbar!

Auch bei CODICO engagiere ich mich über meine eigentliche Arbeit hinaus und bin Teil des Mentorenpools. Ich unterstütze neue Mitarbeiter beim Einstieg, gebe praktische Tipps und stehe ihnen als vertrauensvolle Ansprechperson zur Seite. Ich denke, dank meiner offenen und kommunikativen Art fällt es mir nicht schwer, neue Kollegen willkommen zu heißen und das Leben in der CODICO Familie näherzubringen. Am Ende geht es für mich darum, immer weiterzuwachsen – sowohl beruflich als auch persönlich. Ich liebe meine Arbeit, schätze meine Kollegen und genieße meine Freizeit in vollen Zügen. Wer bereit ist, sich zu entwickeln und Neues zu wagen, kann seine Träume verwirklichen.

D06

▶ Bernadette Mostler, +43 1 86305 306  
bernadette.mostler@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