

HV BM-Split evo



Produktbeschreibung

Die aktuelle Serie der getrennten HV Breakout-Module, **HV BM-Split evo**, ist dafür konzipiert, gleichzeitig Strom und Spannung im HV-Bordnetz (DC) zu erfassen. Es gibt Varianten für HV-Leitungen mit Al- und Cu-Leitern.

Die exakte, hochvoltsichere Messung von Strom und Spannung im elektrischen Antriebsstrang oder der elektrischen Nebenverbraucher ist eine wesentliche Aufgabe bei der Entwicklung, Erprobung und Analyse von Elektrofahrzeugen. Allerdings wird der zur Verfügung stehende Bauraum bei neu entwickelten Elektrofahrzeugen immer kleiner, sodass manchmal selbst die kompakten HV BM nicht mehr verbaut werden können.

Der Platzproblematik Rechnung tragend hat CSM die **HV BM-Split evo** entwickelt. Dieses System besteht aus getrennten Einheiten, die entsprechend den Platzverhältnissen eingebaut werden:

- ▶ **HV SAM1 evo**, einem Messmodul, in dem die Signale von U und I verarbeitet und per CAN oder EtherCAT ausgegeben werden.
- ▶ **HV SBM_I evo**, einer Breakout-Box für eine HV-Leitung aus Cu mit einem Shunt-Modul zur Messung des Stroms und der Spannung und dem Abgriff des Potentials von HV+.
- ▶ **HV SBM_U evo**, einer Breakout-Box für eine HV-Leitung aus Cu mit dem Abgriff des Potentials von HV+.

Für HV-Leitungen aus Al müssen deutlich größere Ringkabelschuhe verwendet werden, die nicht in die obigen Breakout-Boxen passen. Dafür gibt es längere Versionen, die **HV SBML_I evo** und **HV SBML_U evo**.

EtherCAT

CAN



Highlights

- ▶ Einfache Montage, flexible Nutzung des Bauraums durch Trennung von Messstellen und Messmodul.
- ▶ Einphasige Messung von Spannung (U) und Strom (I) in HV-Anwendungen, HV-sicher gekapselt für:
 - ▶ Nennspannungen bis zu $\pm 1.000\text{ V}$ (Messbereich bis zu $\pm 2.000\text{ V}$)
 - ▶ Ströme bis zu $\pm 2.000\text{ A}$ (Peak)
- ▶ Ausgabe von U und I mit bis zu 2 MHz Messdatenrate
- ▶ Optionale Ausgabe der Effektivwerte von U und I, der Wirk-, Schein- und Blindleistung sowie des Leistungsfaktors Lambda

In den Breakout-Boxen werden die Schirme der HV-Leitungen isoliert durchgeleitet.

In die Breakout-Boxen für die Strommessung wird ein Shunt-Modul eingebaut. Es enthält unter anderem einen Temperatursensor und Speicher für Kalibrierdaten zur automatischen Online-Temperaturkompensation. Die Spannungs- und Stromsignale werden an das **HV SAM1 evo** gesendet wo sie verarbeitet und digitalisiert werden.

Statt der Breakout-Boxen zum Abgreifen des Potentials von HV+ kann es alternativ mit dem HV-sicheren Messkabel K917 abgegriffen und zum **HV SBM(L)_I evo** geleitet werden.

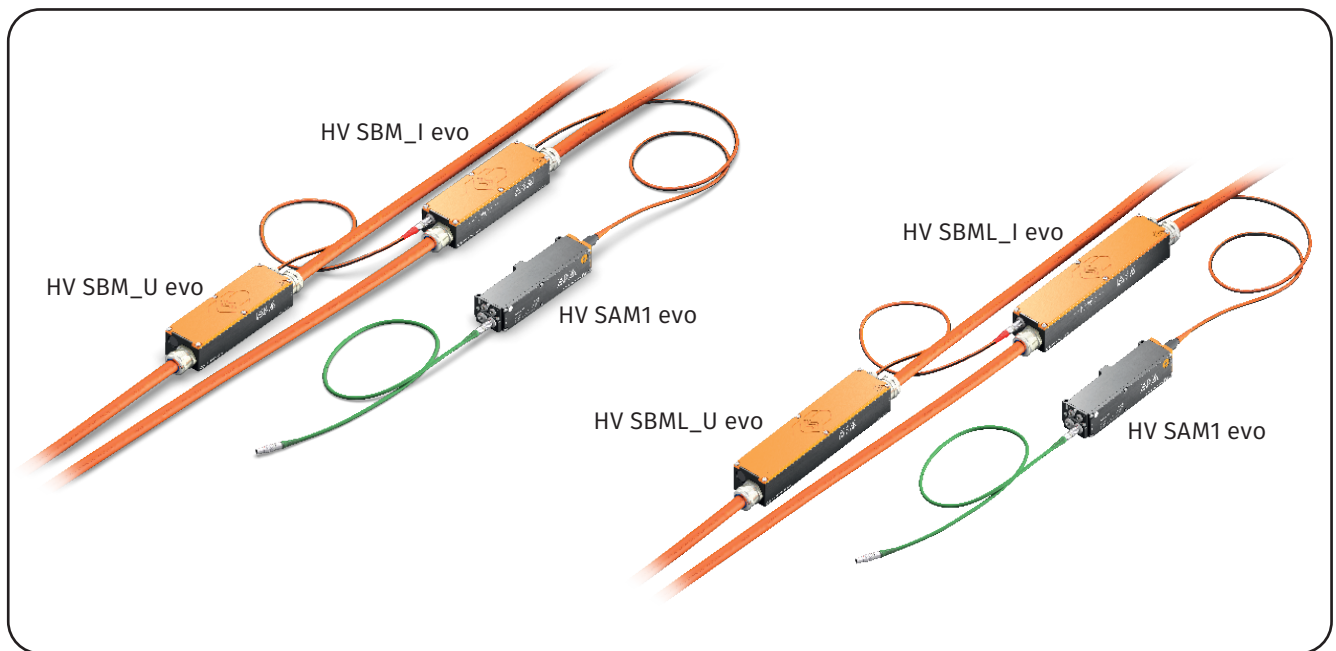


Abb. 1: Übersicht Aufbau HV BM-Split evo mit ggf. geschirmten HV-Leitungen mit Aluminium- oder Kupferinnenleiter

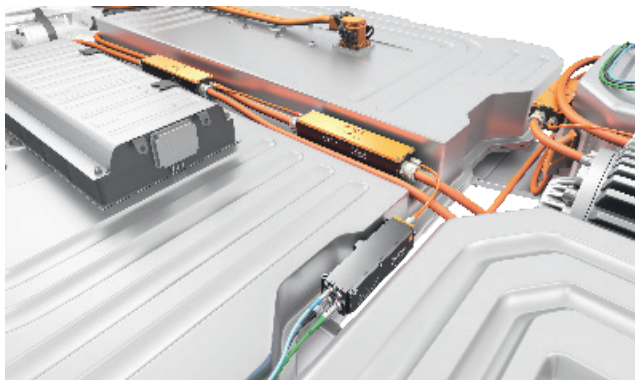


Abb. 2 und Abb. 3: Flexibler Einbau der Messtechnikkomponenten

Lieferumfang

- ▶ HV BM-Split evo Module
- ▶ Konfigurationssoftware CSMconfig
- ▶ Dokumentation
- ▶ Device Description File (*.xml)
- ▶ Akkreditierte Kalibrierscheine (DAkKS/DKD) für HV SAM1 evo und das im HV SBM(L)_I evo eingebaute Shunt-Modul für I und U
- ▶ Prüfzertifikate HV-Isolationstest

Wartung

- ▶ HV-Isolationstest mindestens alle 12 Monate, Prüfungsumfang in Anlehnung an EN 61010
- ▶ Kalibrierung alle 12 Monate empfohlen

Zubehör

- ▶ Siehe Datenblätter "XCP/ECAT Zubehör" und "CAN Zubehör"

Technische Daten

HV Split Acquisition Modul (HV SAM1 evo)

Das **HV SAM1 evo** ist ein Messmodul und verfügt über je einen Analogeingang für Strom- und Spannungssignale. Durch die Trennung von Abgriff und Messmodul kann es an geeigneter Stelle in der Nähe des Messabgriffs platziert werden.

Typenbezeichnung	HV SAM1 evo
	
Eingänge	1 x Spannungssignal, 1 x Stromsignal
Messbereiche	
Spannung	$\pm 100, \pm 200, \pm 500, \pm 1.000 \text{ V}, \pm 2.000 \text{ V}^1$
Strom	4 konfigurierbare Messbereiche (I_{Mess}) abhängig vom angeschlossenen Shunt-Modul ² $I_1 = I_{\text{Peak}}, I_2 = I_{\text{Nenn}}, I_3, I_4$
Interne Auflösung	16 bit
Interne Abtastrate	2 MS/s
Messdatenrate/Senderate	
ECAT	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1.000, 2.000 kHz ³
CAN	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 Hz, 1, 2, 5, 10 kHz ⁴
HW-Eingangsfiler	Bessel-Tiefpassfilter 8. Ordnung, 3 dB Grenzfrequenz ca. 450 kHz in den Messbereichen $\pm 2 \text{ kV} \dots \pm 200 \text{ V}$, bei $\pm 100 \text{ V}$ ca. 350 kHz
SW-Filter	
ECAT	Kein SW-Filter bei Senderate 2.000 kHz
Optionen der SW-Filter für Senderaten bis 1.000 kHz, kanalweise einstellbar	▶ Ausschaltbar nur bei Senderate 1.000 kHz. ▶ Butterworth-Tiefpassfilter 6. Ordnung, Bereich 10 Hz bis 300 kHz: ▶ automatisch an Senderate angepasst oder ▶ einstellbare Grenzfrequenz
CAN	▶ Ausschaltbar nur bei Senderate 10 kHz
Optionen der SW-Filter, kanalweise einstellbar	▶ Butterworth-Tiefpassfilter 6. Ordnung, Bereich 0,1 Hz bis 2 kHz: ▶ automatisch an Senderate angepasst oder ▶ einstellbare Grenzfrequenz ▶ Mittelwert pro Sendeintervall
Ausgangssignale	
ECAT und CAN	Spannung, Strom, Temperaturen des Shunts und des HV SAM1 evo
CAN	Optional berechnete Größen (mit aktivierter "Option Calculated Channels"): Effektivwerte für Spannung und Strom sowie Wirk-, Schein- und Blindleistung, Leistungsfaktor Lambda → einstellbare Integrationszeiten 10 ms bis 10 s

Typenbezeichnung	HV SAM1 evo
Messabweichung ⁵	
Spannungs- und Stromkanal (DC)	
Verstärkungsfehler bei 25 °C	max. ±0,05 % vom Messwert
Offset- und Skalierungsfehler	max. ±0,02 % vom Endwert
Verstärkungsdrift	max. ±10 ppm/K vom Messwert
Nullpunktdrift	max. ±10 ppm/K vom Endwert
Einsatzbereich ⁶	für Messungen im HV-Umfeld ⁷
Nennspannung (uni- & bipolar)	bis zu 1.000V DC
Stückprüfung	HV-Isolationstest gemäß EN 61010-2-030
EtherCAT®-Schnittstelle	Ethernet 100 Base-TX, 100 Mbit/s, EtherCAT® Slave Controller, Synchronisation über Distributed Clocks oder Sync Manager 3
Konfiguration	mit CSMconfig über XCP-Gateway oder EtherCAT® Master Software über CANopen over EtherCAT® (CoE), Einstellungen und Konfiguration werden im Modul gespeichert
CAN-Schnittstelle	CAN 2.0B (active), High Speed (ISO 11898-2:2016), 125 kbit/s bis 1 Mbit/s, bis 2 Mbit/s mit geeignetem CAN-Interface, Datenübertragung "free running"
Konfiguration	via CAN-Bus mit CSMconfig, Einstellungen und Konfiguration im Modul gespeichert
LED-Anzeigen	
ECAT	Status, Link Activity IN, Link Activity OUT
CAN	Power, Status
Messkanal	Konfiguration, Betrieb
Messkategorien ⁸	
CAT 0	1.000 V
CAT II	600 V
CAT III	300 V
Spannungsversorgung	
Minimal	7 V DC (-10 %)
Maximal	30 V DC (+10 %)
Leistungsaufnahme	typ. 2,3 W
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)
Schutzart	IP67 ⁹
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung
Gewicht (Gerät)	ca. 700 g
Abmessungen (B × H × T)	226 × 45 × 63 mm
Buchsen	
EtherCAT®IN	LEMO 1B, 8-polig, Code L
EtherCAT®OUT	LEMO 1B, 8-polig, Code A
CAN ¹⁰	LEMO 0B, 5-polig, Code G
Signaleingang	LEMO Redel SP, 13-polig, Code N

Typenbezeichnung	HV SAM1 evo
Betriebs-/Lagerbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +120 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 % (nicht kondensierend)
Einsatzhöhe	max. 5.000 m über Meeresspiegel (CAT 0) max. 3.000 m über Meeresspiegel (CAT II und CAT III)
Verschmutzungsgrad	4 ⁹
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C
Konformität	CE für das HV BM-Split evo System
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR2:2023 mit EN 61010-2-030:2022

¹ Zur Erfassung transienter Überspannung ist der Messbereich auf $\pm 2.000\text{V}$ dimensioniert.

² Siehe Abschnitt "Shunt-Module", Seite 8.

³ Alle Messdatenraten sind über das XCP-Gateway konfigurierbar. Über einen Standard EtherCAT® Master wird eine maximale Messdatenrate von 10 kHz/Kanal unterstützt.

⁴ Um eine Messdatenrate von 10 kHz für alle Messsignale verwenden zu können, wird ein CAN-Interface mit 2 Mbit/s benötigt.

⁵ Die Werte für Strom und Spannung sind frequenzabhängig. Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Deviation of Measurement".

⁶ Beachten Sie zusätzlich unbedingt das CSM-Dokument "Sicherheitshinweise HV BM-Split evo".

⁷ Gemäß EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR2:2023 mit EN 61010-2-030:2022

⁸ Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen".

⁹ Nur bei korrekter Montage. Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Montage in der Installationsanleitung.

¹⁰ Optional auch in anderen Varianten verfügbar.

HV BM-Split evo

HV SBM_I evo und HV SBM_U evo sowie HV SBML_I evo und HV SBML_U evo

Die Breakout-Boxen **HV SBM_I evo** und **HV SBM_U evo** werden in HV-Leitungen aus Cu eingebaut bzw. **HV SBML_I evo** und **HV SBML_U evo** in HV-Leitungen aus Al. Dazu werden Innenleiter und Schirme der aufgetrennten HV-Leitungen mit bis zu 120 mm² Querschnitt mit Ringkabelschuhen versehen und auf Bolzen in den Breakout-Boxen angeschlossen, wobei die Schirme isoliert durchgeführt werden.

In **HV SBM_I evo** bzw. **HV SBML_I evo** werden Shunt-Module eingebaut, die sowohl den Strom als auch die Spannung messen. Da das Shunt-Modul in die Leitung von HV- eingebaut ist, muss das andere Potenzial (HV+) für die Spannungsmessung zugeführt werden. Das kann mit dem steckbaren Kabel K917 erfolgen oder mit **HV SBM_U evo** bzw. **HV SBML_U evo**. Diese Breakout-Boxen haben eine abgehende Signalleitung, die in **HV SBM_I evo** bzw. **HV SBML_I evo** gesteckt werden kann.

Die vom Shunt-Modul verarbeiteten Strom- und Spannungssignale werden über geschirmte Signalleitungen an das **HV SAM1 evo** übertragen.

Typenbezeichnung	HV SBM_I evo HV SBML_I evo	HV SBM_U evo HV SBML_U evo
Einbau¹ in geschirmte oder unge- schirmte	HV-Leitungen für HV-	HV-Leitungen für HV+
Anzahl gemessener Phasen	1	
Anzahl Kabelverschraubungen	1 pro Seite	
Innenleiter-Querschnitt	16 mm ² bis 120 mm ²	
Kabel-Außendurchmesser	9 mm bis 25 mm (passende Kabelverschraubung auswählen)	
Anschlüsse		
Verbindungsleitung	2 m HV-Signalleitung zum HV SAM1 evo mit LEMO Redel SP, 13-polig, Code N	0,5 m HV-Messleitung zum HV SBM(L)_I evo mit LEMO L1E, 1-polig
HV+/HV- Leitungen	Abgriff Strom und Potential HV- Anschluss über Kabelschuhe und Kabelverschraubungen ²	Abgriff Potential HV+
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung	
Einsatzbereich¹	für Messungen im HV-Umfeld ³	
Nennspannung (uni- & bipolar)	bis zu 1.000 V DC	
Stückprüfung	HV-Isolationstest gemäß EN 61010-2-030	
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)	
Schutzart	IP67 ⁴	
Gewicht (Gerät)	HV SBM_I evo: 1,2 kg HV SBML_I evo: 1,4 kg	HV SBM_U evo: 1,1 kg HV SBML_U evo: 1,3 kg
Abmessungen (B × H × T)	HV SBM_I evo/HV SBM_U evo: 220 × 51 × 69 mm ohne Kabelverschraubungen 284 × 51 × 69 mm mit Kabelverschraubungen HV SBML_I evo/HV SBML_U evo: 310 × 51 × 69 mm ohne Kabelverschraubungen 374 × 51 × 69 mm mit Kabelverschraubungen	
Messkategorien⁵		
CAT 0	1.000 V	
CAT II	600 V	
CAT III	300 V	
Betriebs-/Lagerbedingungen		
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +120 °C	
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 % (nicht kondensierend)	
Einsatzhöhe	max. 5.000 m Höhe über Meeresspiegel (CAT 0) max. 3.000 m Höhe über Meeresspiegel (CAT II und CAT III)	
Verschmutzungsgrad	4 ⁴	
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C	

Typenbezeichnung	HV SBM_I evo HV SBML_I evo	HV SBM_U evo HV SBML_U evo
Konformität	CE für das HV BM-Split evo System	
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR1:2023 mit EN 61010-2-030:2022	

¹ Beachten Sie zusätzlich unbedingt das CSM-Dokument "Sicherheitshinweise HV BM-Split evo".

² Die Shunt-Module und Kabelverschraubungen werden separat ausgewählt.

³ Gemäß EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR1:2023 mit EN 61010-2-030:2022.

⁴ Nur bei korrekter Montage! Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Montage in der Installationsanleitung.

⁵ Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen".

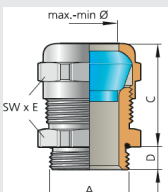
Messleitung für die Spannungsmessung

Typenbezeichnung	K917
Messen des Potentials der	HV-Leitung für HV+
Mit HV SAM1 evo gemessene Phasen	1
Anschluss	
Verbindungsleitung zum HV SBM(L)_I evo	HV-Messleitung mit Stecker LEMO 1E, 1-polig, Code N Anschluss über offenes Kabelende 2 mm, verzinkt
Gewicht	ca. 100 g
Abmessungen	Länge 1 m
Betriebs-/Lagerbedingungen	
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +125 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	5 % bis 95 % (nicht kondensierend)
Lagertemperatur	-40 °C bis +125 °C
Konformität	CE für das HV BM-Split evo System
Sicherheit	Stückprüfung in Anlehnung an EN 61010

Kabelverschraubungen

Für die **HV SBM(L) evo** müssen abhängig vom Außendurchmesser der HV-Leitung unterschiedliche Größen der Kabelverschraubungen ausgewählt werden. Nur durch passende Kombinationen aus HV-Leitung und Kabelverschraubungen kann die Dichtigkeit der Gehäuse sichergestellt werden. Die Kabelverschraubungen werden separat ausgewählt. Folgende Größen sind aktuell verfügbar:¹

Kabelverschraubungen für HV SBM(L)_I evo und HV SBM(L)_U evo

Typ	5/14	11/20	15/25
			
Kabel-Außendurchmesser			
max. Ø	14 mm	20 mm	25 mm
min. Ø	5 mm	11 mm	15 mm

¹ Bitte beachten Sie die techn. Informationen der Firma Pflitsch im "Kabelkatalog Kabelverschraubungen".

Shunt-Module

CSM bietet Shunt-Module mit unterschiedlichen Messbereichen an. Für die **HV SBM_I evo** und **HV SBML_I evo** werden diese Shunt-Module separat ausgewählt und in das Modulgehäuse eingebaut. Die Shunt-Module haben außerdem einen kalibrierten Messeingang für die HV-Spannung.

Die maximale Einschaltdauer des Stroms hängt u. a. von der Umgebungstemperatur und der entstehenden Verlustleistung im **HV SBM(L)_I evo** ab. Das 1.000 A-Shunt Modul kann nicht dauerhaft bei Nennstrom betrieben werden. Bei den anderen Shunt-Modulen kann der Nennstrom unter Umständen nicht dauerhaft angelegt werden. Die Temperatur der Shunt-Module darf +120 °C nicht überschreiten. Die Shunts haben 4 konfigurierbare Messbereiche (I_{Mess}).

Shunt-Module für HV SBM_I evo und HV SBML_I evo

Messbereiche					
Nennstrom I_{Nenn} [A]	±50	±125	±250	±500	±1.000
Spitzenstrom I_{Peak} [A]	±100	±250	±500	±1.000	±2.000
Messbereiche I_1, I_2, I_3, I_4 [A]	±100, ±50, ±25, ±10	±250, ±125, ±50, ±25	±500, ±250, ±125, ±50	±1.000, ±500, ±250, ±125	±2.000, ±1.000, ±500, ±250
Auflösung bei I_{Peak} [mA/Digit]	3	7	15	30	60
Messwiderstand [$\mu\Omega$]	500	200	100	50	35
Spannung	±100, ±200, ±500, ±1.000 V, ±2.000 V ¹				
Messabweichungen ²					
Spannung (DC)					
Verstärkungsfehler bei 25 °C	max. ±0,05 % vom Messwert				
Offset- und Skalierungsfehler	max. ±0,02 % vom Endwert				
Verstärkungsdrift	max. ±10 ppm/K vom Messwert				
Strom (DC)	Online-Verrechnung mit gespeicherten Kalibrierdaten, mit Temperaturkompensation				
Verstärkungsfehler bei 25 °C	für Shunt-Module 50 A, 125 A, 250 A max. ±0,15 % vom Messwert für Shunt-Module 500 A und 1.000 A bis 600 A: max. ±0,15 % vom Messwert bis 750 A: max. ±0,3 % vom Messwert über 750 A: max. ±0,4 % vom Messwert				
Offset- und Skalierungsfehler	max. ±0,05 % vom Endwert				
Verstärkungsdrift	max. ±25 ppm/K vom Messwert				

¹ Zur Erfassung transients Überspannung ist der Messbereich auf ±2.000 V dimensioniert.

² Die Werte für Strom und Spannung sind frequenzabhängig. Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Deviation of Measurement"



CSM GmbH Zentrale (Deutschland)

Raiffeisenstraße 36 • 70794 Filderstadt
☎ +49 711-77 96 40 ✉ sales@csm.de

CSM Büro Südeuropa (Frankreich, Italien)

ArchParc • Immeuble ABC 1 • Entrée A
60, rue Douglas Engelbart • 74160 Archamps, France
☎ +33 4 50 95 86 44 ✉ info@csm-produits.fr

CSM Products, Inc. USA (USA, Kanada, Mexiko)

1920 Opdyke Court, Suite 200 • Auburn Hills, MI 48326
☎ +1 248 836-4995 ✉ sales@csmproductsinc.com

CSM (RoW)

Vector Informatik (China, Japan, Korea, Indien, Großbritannien, Schweden)
DATRON-TECHNOLOGY (Slowakei, Tschechien)

Unsere Partner garantieren Ihnen eine weltweite
Verfügbarkeit. Sprechen Sie uns einfach an.

Unser Unternehmen ist zertifiziert.



Alle erwähnten Marken- und Warenzeichen sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer.
Irrtum und Änderungen jederzeit ohne Ankündigung vorbehalten.
CANopen® und CiA® sind eingetragene Warenzeichen der Gemeinschaft CAN in Automation e.V.
EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die
Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.