

HV BM-Split evo



Produktbeschreibung

Die neue 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 mit einem Shunt-Modul zur Messung des Stroms und dem Abgriff des Potentials von HV-.
- ▶ **HV SBM_U evo**, einer Breakout-Box für eine HV-Leitung mit dem Abgriff des Potentials von HV+.

In diesem Dokument verwenden wir **HV SBM evo** für die beiden Varianten der Breakout-Boxen **HV SBM_I evo** und **HV SBM_U evo**. **HV SBML evo** steht für die beiden Varianten **HV SBML_I evo** und **HV SBML_U evo**. **HV SBM(L)_I evo** bedeutet Gültigkeit für beide Varianten **HV SBM_I evo** und **HV SBML_I evo**.



Highlights

- ▶ Einfache Montage, flexible Nutzung des Bauraums durch Trennung von Abgriffen 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
- ▶ Simultane EtherCAT®- und CAN-Bus-Kommunikation

HV SBM(L)_U bedeutet Gültigkeit für beide Varianten **HV SBM_U evo** und **HV SBML_U evo**. **HV SBM(L) evo** steht für alle vier Varianten dieser Breakout-Boxen.

Für die deutlich größeren Ringkabelschuhe für die Al-Leiter kommen die **HV SBML_I evo** und **HV SBML_U evo** zusammen mit dem **HV SAM1 evo** zum Einsatz. In den Breakout-Boxen **HV SBM(L)_I evo** und **HV SBM(L)_U evo** werden die Schirme der HV-Leitungen isoliert durchgeleitet. Das HV-Potential kann alternativ mit dem HV-sicheren Messkabel **K917** zum **HV SBM(L)_I evo** für die Spannungsmessung geleitet werden. Die Strommessung erfolgt mit einem Shunt-Modul, das im **HV SBM(L)_I evo** eingebaut ist. Es enthält unter anderem einen Temperatursensor und Speicher für Kalibrierdaten zur automatischen Online-Temperaturkompensation.

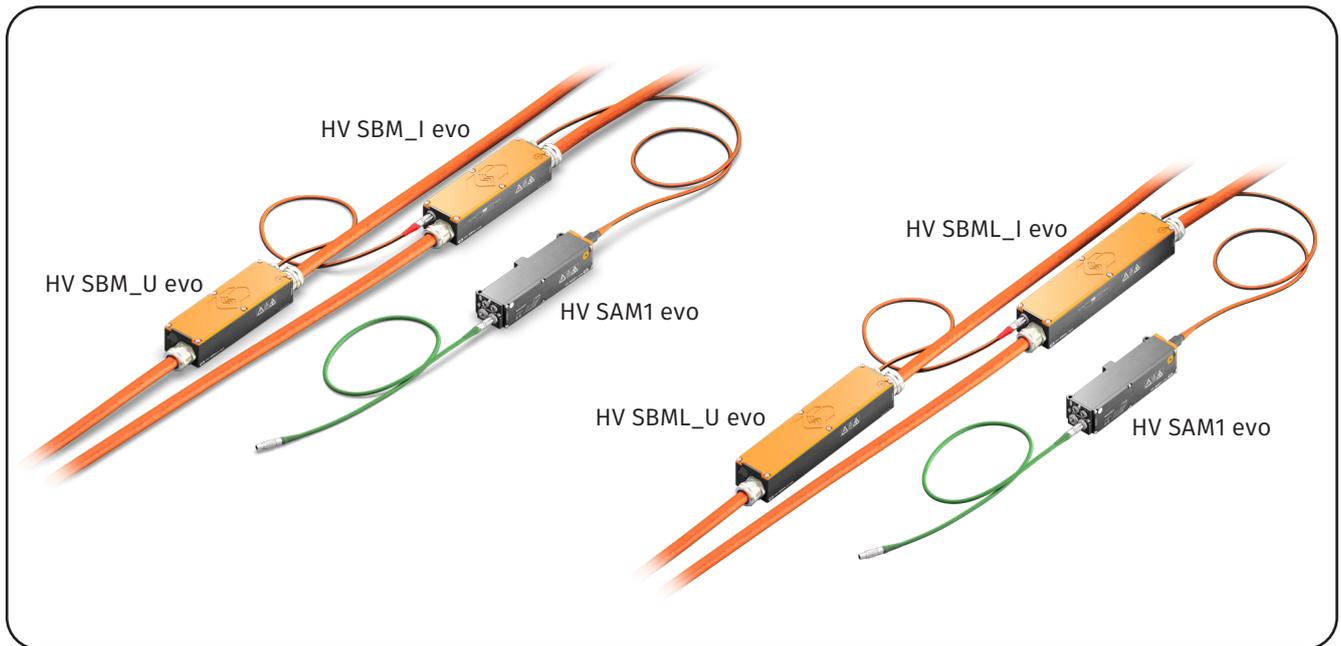


Abb. 1: Übersicht Aufbau HV BM-Split evo mit ggf. geschirmten HV-Leitungen mit Aluminium- oder Kupferinnenleiter

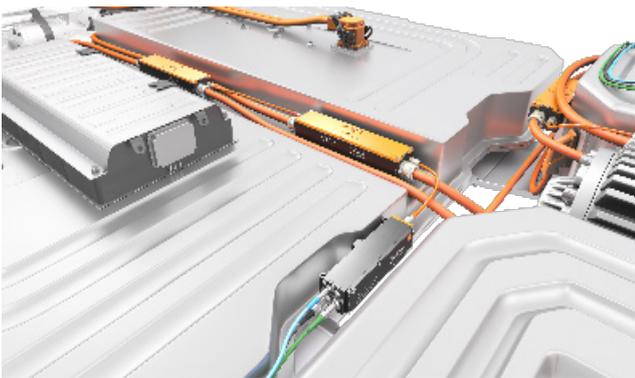


Abb. 2 und Abb. 3: Flexibler Einbau der Messtechnikkomponenten

Lieferumfang

- ▶ HV BM-Split evo Module gemäß Bestellung
- ▶ Konfigurationssoftware CSMconfig
- ▶ Dokumentation
- ▶ Device Description File (*.xml)
- ▶ Akkreditierte Kalibrierscheine (DAkS/DKD) für I und U
- ▶ Testprotokolle HV-Isolationsprüfung

Wartung

- ▶ HV-Isolationsprüfung mindestens alle 12 Monate, Prüfungsumfang siehe EN 61010
- ▶ Kalibrierung alle 12 Monate empfohlen
- ▶ HV SAM1 evo und HV SBM(L)_I evo müssen paarweise kalibriert werden

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 ²	4 konfigurierbare Messbereiche (I_{Mess}) abhängig vom angeschlossenen Shunt-Modul $I_1 = I_{\text{Peak}}, I_2 = I_{\text{Nenn}}, I_3, I_4$
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-Filter 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-Eingangsfiler	Kein SW-Filter bei Senderate 2.000 kHz, Optionen:
ECAT	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausschaltbar nur bei Senderate 1.000 kHz. ▶ Butterworth-Filter 6. Ordnung, Bereich 10 Hz bis 300 kHz: <ul style="list-style-type: none"> ▶ automatisch an Senderate angepasst oder ▶ einstellbare Grenzfrequenz
CAN	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausschaltbar nur bei Senderate 10 kHz ▶ Butterworth-Filter 6. Ordnung, Bereich 0,1 Hz bis 2 kHz: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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
Einsatzbereich ⁵	für Messungen im HV-Umfeld ⁶
Nennspannung (uni- & bipolar)	bis zu 1.000V DC
Stückprüfung	HV-Isolationstest ⁶
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 ⁷	
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
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 ⁸	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 NN (CAT 0) max. 3.000 m über NN (CAT II und CAT III)
Verschmutzungsgrad	4
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C
Konformität	CE (in Vorbereitung)
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR2:2023 EN 61010-2-030:2022

¹ Zur Erfassung transienter Überspannung ist der Messbereich auf ±2.000 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 Beachten Sie zusätzlich unbedingt das CSM-Dokument "Sicherheitshinweise HV BM-Split evo".

⁶ Gemäß EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR2:2023 mit EN 61010-2-030:2022

⁷ Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen".

⁸ 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

Mit den **HV SBM(L) evo** werden der Strom mit Shunt-Modulen gemessen und die Potentiale HV+ und HV- abgegriffen. Diese Signale werden direkt erfasst und über geschirmte Leitungen an das **HV SAM1 evo** übertragen. Die HV-Leitungen werden mit Ringkabelschuhen in den **HV SBM(L) evo** angeschlossen, und die Schirme werden in den **HV SBM(L) evo** isoliert durchgeführt. Es gibt Varianten für HV-Leitungen mit Al- und Cu-Leitern, wobei **HV SBML_I evo** und **HV SBML_U evo** extra lange Varianten sind, die für die längeren Ringkabelschuhe von Al-Leitern ausgelegt sind. **HV SBM_I evo** und **HV SBM_U evo** sind ausreichend groß, um HV-Leitungen aus Kupfer bis 120 mm² Querschnitt anzuschließen.

Typenbezeichnung	HV SBM(L)_I evo	HV SBM(L)_U evo
Einbau in geschirmte oder ungeschirmte	HV-Leitungen für HV-	HV-Leitungen für HV+
	Beim Anschließen der HV-Leitungen an die HV SBM(L) evo unbedingt das für die jeweilige Modulausführung gültige Dokument "Sicherheitshinweise HV BM-Split evo" berücksichtigen	
Anzahl gemessener Phasen	1	
Anzahl Kabelverschraubungen	1 (pro Seite)	
Innenleiter-Querschnitt	16 mm bis 120 mm	
Kabel-Außendurchmesser	9 mm bis 25 mm (je nach verwendeter Kabelverschraubung)	
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 ¹	Abgriff Strom und Potential HV-	Abgriff Potential HV+
	Anschluss über Kabelschuhe und Kabelverschraubungen	
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung	
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)	
Schutzart	IP67 ²	
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	
Messkategorien³		
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 über NN (CAT 0), max. 3.000 m über NN (CAT II und CAT III)	
Verschmutzungsgrad ²	4	
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C	
Konformität	CE (in Vorbereitung)	
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR1:2023, EN 61010-2-030:2022	

¹ Die Shunt-Module und Kabelverschraubungen werden separat ausgewählt.

² Nur bei korrekter Montage! Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Montage in der Installationsanleitung.

³ 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
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022, +COR2:2023 EN 61010-2-030:2022

Messabweichungen

Die Angaben für Strom in der folgenden Tabelle gelten bei gemeinsamer Kalibrierung von **HV SAM1_evo** und **HV SBM(L)_I evo**.

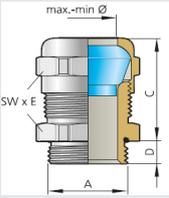
Messabweichungen¹	
Spannung (DC)	
Verstärkungsfehler bei 25 °C	max. ±0,05 % vom Messwert
Offset- und Skalierungsfehler	max. ±0,02 % vom Endwert
Verstärkungsdrift	max. ±20 ppm/K vom Messwert
Nullpunktdrift	max. ±10 ppm/K vom Endwert
Strom (DC)	Online-Verrechnung mit gespeicherten Kalibrierdaten, mit Temperaturkompensation
Verstärkungsfehler bei 25 °C	max. ±0,15 % vom Messwert
Offset- und Skalierungsfehler	max. ±0,05 % vom Endwert
Verstärkungsdrift	max. ±25 ppm/K vom Messwert
Nullpunktdrift	max. ±15 ppm/K vom Endwert

¹Die Werte für Strom und Spannung sind frequenzabhängig. Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Deviation of Measurement".

Kabelverschraubungen

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

Kabelverschraubung 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 im Pflitsch "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 maximale Einschaltdauer ist u. a. abhängig von der Umgebungstemperatur und der entstehenden Verlustleistung im **HV SBM(L)_I evo**. Der Nennstrom kann unter Umständen nicht dauerhaft angelegt werden, ohne dass das **HV SBM(L)_I evo** überhitzt. Dessen Temperatur darf +120°C nicht überschreiten. Die Shunts haben 4 konfigurierbare Messbereiche (I_{Mess}).

Shunt-Module für HV SBM(L)_I evo

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



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)

ECM AB (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.