

HV BM Split Module



Produktbeschreibung

Die **HV BM Split-Module** sind dafür konzipiert, gleichzeitig Strom und Spannung von DC bis High-Speed AC zu erfassen. 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 Module** nicht mehr verbaut werden können.

Der Platzproblematik Rechnung tragend hat CSM **HV BM Split Module** für Messanwendungen an HV-Spannung führenden Kabeln unter beengten räumlichen Verhältnissen entwickelt, beispielsweise für Messungen zwischen HV-Batterie und Inverter. Diese Messlösung besteht aus getrennten Einheiten: Einem Stromabgriff **HV SBM_I**, einer Breakout-Box mit dem Shunt-Modul, einem Spannungsabgriff **HV SBM_U**, einer Breakout-Box um eine HV-Leitung zu kontaktieren sowie dem **HV SAM**, einem Modul in dem die Signale der beiden Abgriffe verarbeitet werden.

Für kleine Ströme bis 10 A bzw. 50 A gibt es die noch kleinere Bauform **HV SBM_I/U** mit fest eingebautem Shuntmodul und Potenzialabgriff. Das spart wertvollen Platz an der Messstelle und erlaubt die präzise, HV-sichere Erfassung von Strom und Spannung bei flexibler Anordnung der Messtechnik-Komponenten. Strom- und Spannungsabgriffe können mit HV-sicheren Gehäusen zum Anschließen von HV-Leitungen mit Ringkabelschuhen oder mit PowerLok-Steckern geliefert werden.



- ▶ Einfache Montage bei beengten Platzverhältnissen dank sehr kompakter Baugrößen und Trennung von Abgriff 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 Spannung und Strom mit bis zu 1MHz Messdatenrate
- ▶ Ausgabe der Effektivwerte U_{rms} , I_{rms} , Wirk-, Schein- und Blindleistung sowie Leistungsfaktor Lambda
- ▶ Simultane EtherCAT®- und CAN-Bus-Kommunikation

Es ist auch möglich ohne die Gehäuse zu arbeiten, denn das Shunt-Modul gibt es in einer Open-Variante mit Löchern für M8-Schrauben für den Anschluss des HV-Stromkabels bzw. dem Einbau in Stromschienen. Das HV-Potenzial kann per HV-sicherem Messkabel zum **HV SAM** für die Spannungsmessung geleitet werden. Die Strommessung erfolgt über das **HV SBM_I**, das unter anderem einen Temperatursensor und Speicher für Kalibrierdaten zur automatischen Online-Temperaturkompensation enthält.

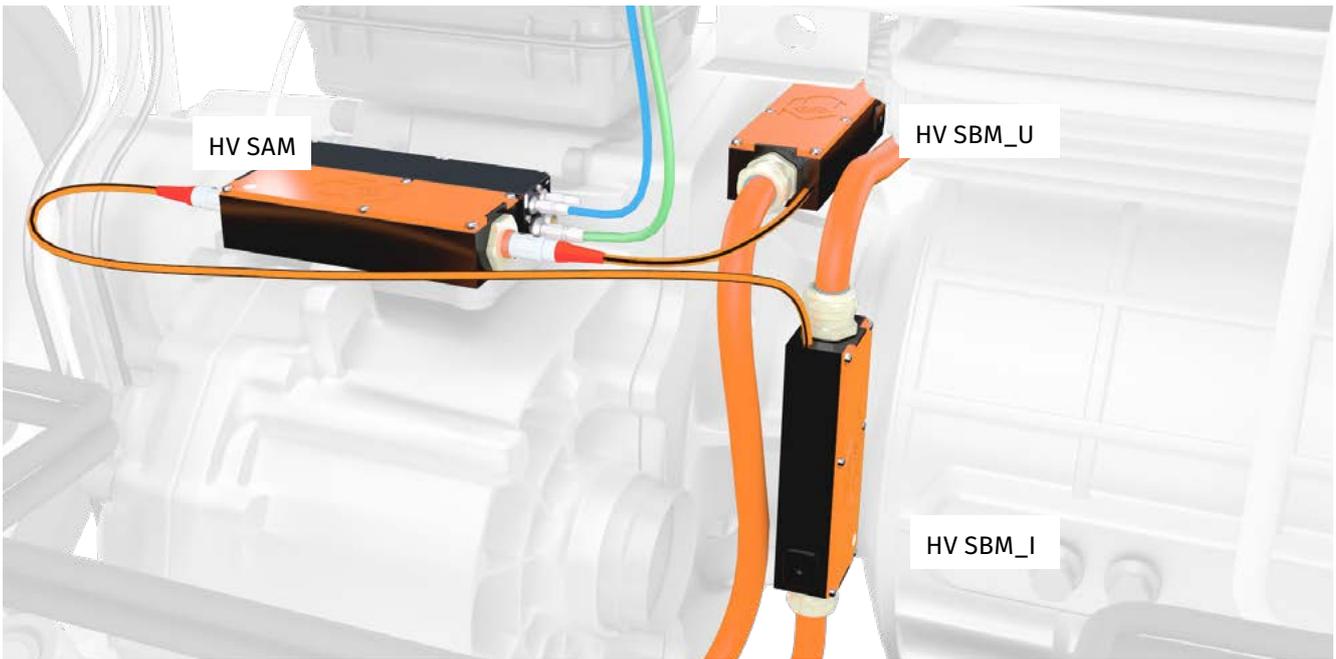


Abb. 1-1: Flexibler Einbau der Messtechnik-Komponenten

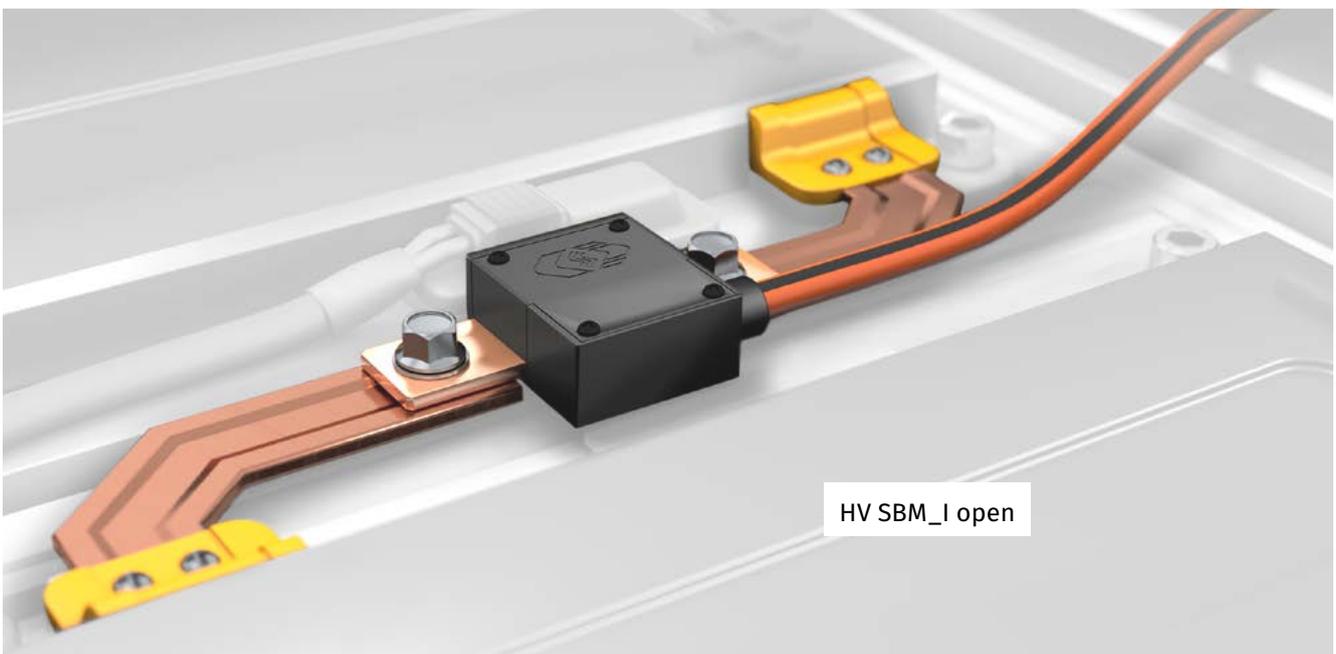


Abb. 1-2: Integration von HV SBM_I open in Stromschiene

Lieferumfang

- ▶ HV BM Split Module (HV Split Breakout Modul bzw. HV Split Acquisition Modul)
- ▶ Konfigurationssoftware CSMconfig
- ▶ Dokumentation
- ▶ Device Description File (*.xml)
- ▶ DKD-Kalibrierschein (I), Werkskalibrierschein (U)
- ▶ Testprotokolle HV-Isolationsprüfung

Wartung

- ▶ HV-Isolationsprüfung mindestens alle 12 Monate, Prüfungsumfang siehe EN 61010
- ▶ Kalibrierung alle 12 Monate empfohlen
- ▶ HV SAM und HV SBM_I bzw. HV SBM_I/U sowie HV SBM_I open müssen gemeinsam kalibriert werden.

Zubehör

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

Technische Daten

HV Split Acquisition Modul (HV SAM 1.1)

Das **HV SAM 1.1** ist ein Messmodul und verfügt über je einen Eingang für Strom und Spannung. Durch die Trennung von Abgriff und Messmodul kann es an geeigneter Stelle in der Nähe des Messabgriffs platziert werden.

Typenbezeichnung	HV SAM 1.1
	
Eingänge	2 Analogeingänge (Spannung, Strom)
Messbereiche	
Spannung	$\pm 100, \pm 200, \pm 500, \pm 1.000V, \pm 2.000V^1$
Strom ²	vier konfigurierbare Messbereiche (I_{Mess}) abhängig vom angeschlossenen Shunt $I_1 = I_{Peak}, I_2 = I_{Nenn}, I_3, I_4$ Siehe Abschnitt "Technische Daten HV SBM (Shunt-Modul)"
Interne Auflösung	16 bit
Interne Abtastrate	1 MS/s
Messdatenrate/Senderate	
ECAT	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1.000 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, Grenzfrequenz ca. 250 kHz
SW-Eingangsfiler	Butterworth-Filter 6. Ordnung, Grenzfrequenz automatisch an Messdatenrate angepasst, alternativ individuell wählbar für Spannung, Strom und Leistung: Grenzfrequenz bis zu 200 kHz (ECAT) Grenzfrequenz bis zu 2 kHz, zusätzlicher Mittelwertfilter (CAN)
Ausgangssignale	
ECAT	Spannung, Strom, Momentanleistung
CAN	Spannung, Strom, Shunttemperatur, Modultemperatur Optional berechnete Größen: Effektivwerte für Spannung und Strom sowie Wirk-, Schein- und Blindleistung, Leistungsfaktor Lambda, → einstellbare Integrationszeiten 10 ms bis 10 s
Einsatzbereich ⁵	für Messungen im HV-Umfeld ⁶ Details hierzu finden Sie in der mitgeltenden Dokumentation: "Technische Information: Einsatzbereich CSM HV Messmodule".
Nennspannung (uni- & bipolar)	bis zu 1.000V DC
Stückprüfung ⁷	Durchführung eines Isolationstests ⁸ mindestens alle 12 Monate
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 CSMcan Interface, Datenübertragung "free running"
Konfiguration	via CAN-Bus mit CSMconfig, Einstellungen und Konfigurationen im Modul gespeichert

Typenbezeichnung	HV SAM 1.1
LED-Anzeigen	
ECAT	Status, Link Activity IN, Link Activity OUT
CAN	Power, Status
Messkanal	Konfiguration, Betrieb
Messkategorien ⁷	
CAT 0	1.000V
CAT II	600V
CAT III	300V
Spannungsversorgung	
Minimal	7V DC (-10 %)
Maximal	30V DC (+10 %)
Leistungsaufnahme	typ. 2,5W
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)
Schutzart	IP67
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung
Gewicht	ca. 1.200 g
Abmessungen (B × H × T)	ca. 200 × 45 × 120 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 1 (HV SBM_I)	LEMO Redel 2P, 8-polig, Code E
Signaleingang 2 (HV SBM_U oder K912)	LEMO Redel 2P, 8-polig, Code D
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	
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022 EN 61010-2-030:2022

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

² Das HV SBM wird ebenso wie die Kabelverschraubungen separat ausgewählt.

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 10kHz für alle Messsignale verwenden zu können, wird ein CAN-Interface mit 2MBit/s benötigt.

⁵ Beachten Sie zusätzlich unbedingt das CSM-Dokument "Sicherheitshinweise HV Split-Breakout-Modul | PG-Serie"!

⁶ Gemäß EN 61010-1:2020+COR1:2022 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 Split Breakout Module (HV SBM)

Die **HV SBM** sind für den Abgriff des Stroms und der Potentiale HV+ und HV- verantwortlich. Diese Signale werden direkt erfasst und über geschirmte Leitungen an das **HV SAM** übertragen. Das **HV SBM** gibt es im Gehäuse mit Kabelverschraubung und Anschluss über Kabelschuhe sowie mit PL500-Stecksystem. Für die Messung in Stromschienen gibt es eine open-Variante, welche noch kompakter ist und einen direkten Anschluss über M8-Bohrungen erlaubt.

HV SBM_I und HV SBM_U

Typenbezeichnung	HV SBM_I	HV SBM_U
		
Eingänge	HV-Stromkabel für HV- Beim Anschließen der HV-Stromkabel an das HV SBM unbedingt das für die jeweilige Modulausführung gültige Dokument "Sicherheitshinweise HV Split-Breakout-Modul" beachten.	HV-Stromkabel für HV+
Anzahl gemessener Phasen	1	
Anzahl Kabelverschraubungen	1 (pro Seite)	
Innenleiter-Querschnitt	16 mm ² bis 95 mm ²	
Kabel-Außendurchmesser	9 mm bis 25 mm (je nach verwendeter Kabelverschraubung) <i>Siehe Abschnitt "Kabelverschraubungen"</i>	
Anschlüsse		
Verbindungsleitung zu SAM	2 m HV-Messleitung mit LEMO Redel 2P, 8-polig, Code E	2 m HV-Messleitung mit Lemo Redel 2P, 8-polig, Code D
HV+/HV- Stromkabel ¹	Abgriff Strom und Potential HV- Anschluss über Kabelschuhe und Kabelverschraubungen mit Abgriff für Schirmung ²	Abgriff Potential HV+
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung	
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)	
Schutzart	IP67 ³	
Gewicht	ca. 870 g	ca. 780 g
Abmessungen (B × H × T)	ca. 200 × 46 × 55 mm (ohne Kabelverschraubungen) ca. 264 × 46 × 55 mm (mit Kabelverschraubungen)	
Messkategorien ⁴		
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 ³	4	
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C	
Konformität	 (in Vorbereitung)	
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022, EN 61010-2-030:2022	

¹ Die Kabelverschraubungen werden separat ausgewählt.

² Ausführung mit Steckverbindung auf Anfrage verfügbar.

³ Nur bei korrekter Montage! Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Montage in der Installationsanleitung.

⁴ Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen".

HV SBM_I/U

Typenbezeichnung	HV SBM_I/U 10A	HV SBM_I/U 50A
		
Eingänge	HV-Stromkabel für HV- und HV+ Beim Anschließen der HV-Stromkabel an das HV SBM unbedingt das für die jeweilige Modulausführung gültige Dokument "Sicherheitshinweise HV Split-Breakout-Modul" beachten.	
Anzahl gemessener Phasen	1	
Anzahl Kabelverschraubungen	1 (pro Seite)	
Innenleiter-Querschnitt	6 mm ²	
Kabel-Außendurchmesser	9 mm bis 14 mm HV+ und HV- im gemeinsamen Kabelmantel 2 x 4 mm HV+ und HV- in getrenntem Kabelmantel 2 x 5 mm HV+ und HV- in getrenntem Kabelmantel 2 x 6 mm HV+ und HV- in getrenntem Kabelmantel <i>Siehe Abschnitt "Kabelverschraubungen"</i>	
Anschlüsse		
Verbindungsleitung zu SAM	Strom: 2 m HV-Messleitung mit LEMO Redel 2P, 8-polig, Code E Spannung: 2 m HV-Messleitung mit Lemo Redel 2P, 8-polig, Code D	
HV+/HV- Stromkabel	Abgriff Strom und Potential HV-/HV+ Anschluss über Phoenix-Klemmen	
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung	
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)	
Schutzart	IP67 ¹	
Gewicht	ca. 510 g (ohne Kabelverschraubungen)	
Abmessungen (B × H × T)	ca. 120 × 36 × 39 mm (ohne Kabelverschraubung, ohne Montageöse) ca. 146 × 36 × 39 mm (ohne Kabelverschraubung, mit Montageöse) ca. 181 × 36 × 39 mm (mit Kabelverschraubung, mit Montageöse)	
Messkategorien²		
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 ¹	4	
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C	
Konformität	 (in Vorbereitung)	
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022 EN 61010-2-030:2022	

¹ Nur bei korrekter Montage! Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Montage in der Installationsanleitung.

² Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen".

HV SBM open

Typenbezeichnung	HV SBM_I open ¹		K912
			
Eingänge	HV-Stromkabel für HV-	HV-Stromkabel für HV+	
	Beim Anschließen der HV-Stromkabel an das HV SBM unbedingt das für die jeweilige Modulausführung gültige Dokument "Sicherheitshinweise HV Split-Breakout-Modul" beachten.		
Anzahl gemessener Phasen	1		
Anschluss			
Verbindungsleitung zu SAM	2 m HV-Messleitung mit LEMO Redel 2P, 8-polig, Code E	HV-Messleitung mit LEMO Redel 2P, 8-polig, Code D	
HV+/HV- Stromkabel	Anschluss über M8-Bohrung mit Kabelschuhen	Anschluss über offenes Kabelende	
Gewicht	ca. 190 g		ca. 155 g (2 m-Kabel)
Abmessungen	① 84 × 20 × 3 mm ② 39 × 41 × 19 mm (B × H × T)		2 m oder 3 m verfügbar
Messkategorien²			
CAT 0	1.000 V		
CAT II	600 V		
CAT III	300 V		
Betriebs-/Lagerbedingungen			
Betriebstemperaturbereich	-40 °C bis +120 °C	-40 °C bis +125 °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		
Lagertemperatur	-40 °C bis +120 °C	-40 °C bis +125 °C	
Konformität	CE (in Vorbereitung)		
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022 EN 61010-2-030:2022		

¹ CSM bietet HV SBM_I Shunts mit unterschiedlichen Messbereichen an. Siehe Abschnitt "Shunts" für weitere Informationen.

² Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen".

Messabweichungen¹

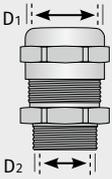
Die Angaben (Strom) in der folgenden Tabelle gelten bei gemeinsamer Kalibrierung von **HV SAM** und **HV SBM**.

Spannung	
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	
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

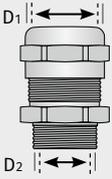
Kabelverschraubungen

An das **HV SBM im Gehäuse mit Kabelverschraubungen** müssen abhängig vom Außendurchmesser des Kabels unterschiedliche Typen von Kabelverschraubungen adaptiert werden. Nur durch passende Kombinationen aus Kabel und Kabelverschraubungen kann die Dichtigkeit des Gehäuses sichergestellt werden. Die Kabelverschraubungen werden separat ausgewählt. Folgende Typen sind aktuell verfügbar:

HV SBM_I und HV SBM_U (M32)

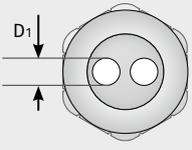
Typ	9/14	11/20	15/25
			
Kabel-Außendurchmesser			
D ₁ maximal	14 mm	20 mm	25 mm
D ₁ minimal	9 mm	11 mm	15 mm
D ₂ maximal	12 mm	17 mm	21 mm

HV SBM_I/U (M20)

Typ	9/14
	
Kabel-Außendurchmesser	
D ₁ maximal	14 mm
D ₁ minimal	9 mm
D ₂ maximal	12 mm

¹ Die Werte für Strom können frequenzabhängig abweichen. Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messabweichung"

HV SBM_I/U (M20)

Typ	2x4	2x5	2x6
			
D ₁ Durchmesser Kabeldurchführung	2 x 4 mm	2 x 5 mm	2 x 6 mm

Shunts

CSM bietet Shunts mit unterschiedlichen Messbereichen an. Für das **HV SBM_I** im Gehäuse werden diese Shunts separat ausgewählt und fest in das Modulgehäuse eingebaut.

HV SBM_I open und **HV SBM_I/U** stehen mit den verschiedenen Messbereichen als fertig vergossene und mit Messleitung versehene Einheiten zur Verfügung.

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

HV SBM_I und HV SBM_I open

Nennstrom I_{Nenn} [A]	±125	±250	±500	±1.000
Spitzenstrom I_{Peak} [A]	±250	±500	±1.000	±2.000
Messbereiche I_1, I_2, I_3, I_4 [A]	±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]	7	15	30	60
Messwiderstand [$\mu\Omega$]	200	100	50	35

HV SBM_I/U

Nennstrom I_{Nenn} [A]	±10	±50
Spitzenstrom I_{Peak} [A]	±25	±100
Messbereiche I_1, I_2, I_3, I_4 [A]	±25, ±10, ±5, ±2	±100, ±50, ±25, ±10
Auflösung bei I_{Peak} [mA/Digit]	0,76	3
Messwiderstand [$\mu\Omega$]	2000	500



CSM GmbH Zentrale (Deutschland)

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

CSM Büro Südeuropa (Frankreich, Italien)

Site d'Archamps
60, rue Douglas Engelbart • Immeuble ABC 1, Entrée A – 1er étage
74160 Archamps, France
☎ +33 450-95 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.