



HV Breakout Modul

Typ 3.3 | 3.3C



Produktbeschreibung

Das **HV Breakout Modul (BM) 3.3** wurde für die dreiphasige Messung von Strom und Spannung an HV-Spannung führenden Kabeln konzipiert. Damit können in einem Modul gleichzeitig drei Leiter-Ströme und die entsprechenden Außenleiter-Spannungen phasengenau erfasst werden.

Die Spannungen U_{12} , U_{23} und U_{31} werden direkt gemessen. Die Strommessung erfolgt über drei Shunt-Module. Diese enthalten unter anderem einen Temperatursensor und Speicher für Kalibrierdaten zur automatischen Online-Temperaturkompensation.

Das HV-Stromkabel wird durch Kabelverschraubungen ins Innere des **HV BM** geführt und dort angeschlossen. In der Ausführung **HV BM 3.3C** ist dieses Modul auch mit Steckverbindern anstatt mit Kabelverschraubungen erhältlich. Diese Version ist ideal für den Einsatz in Prüfständen und kann zudem in die Interlock-Schleife eingebunden werden.

Das **HV BM 3.3** überträgt die Messdaten direkt über das Standardprotokoll XCP-on-Ethernet mit einer Senderate von bis zu 2 MHz pro Messgröße. Dieses Protokoll wird von vielen Messdatenerfassungssystemen in der Fahrzeugmesstechnik unterstützt. Somit kann das Modul direkt an den PC angeschlossen werden. Die aufgezeichneten Messdaten werden mit einer A2L-Beschreibungsdatei interpretiert.



Highlights

- ▶ Dreiphasige, synchrone Messung von Spannung (U) und Strom (I) in einem Modul, HV-sicher gekapselt für:
 - ▶ Nennspannungen bis zu $\pm 1.000\text{V}$ (Messbereich bis zu $\pm 2.000\text{V}$)
 - ▶ Ströme bis zu $\pm 1.400\text{A}$ (Peak)
- ▶ Gbit/s XCP-on-Ethernet Schnittstelle, Messdatenrate bis zu 2 MHz je Messgröße
- ▶ XCP-Gateway-Option zum Anschluss von CSM CAN- und EtherCAT®-Messmodulen
- ▶ Ausgabe der Effektivwerte U_{rms} und I_{rms} , Wirk-, Schein- und Blindleistung sowie Leistungsfaktor Lambda

Das Modul verfügt über ein integriertes XCP-Gateway, das optional freigeschaltet werden kann. Die Option "XCP-Gateway" erlaubt den direkten Anschluss von CSM EtherCAT®- und CAN-Messmodulen und gibt die Daten über XCP-on-Ethernet an den PC weiter. Alle angeschlossenen Messmodule werden über die Versorgungsspannung des **HV BM 3.3** mitversorgt und über CSMconfig konfiguriert.

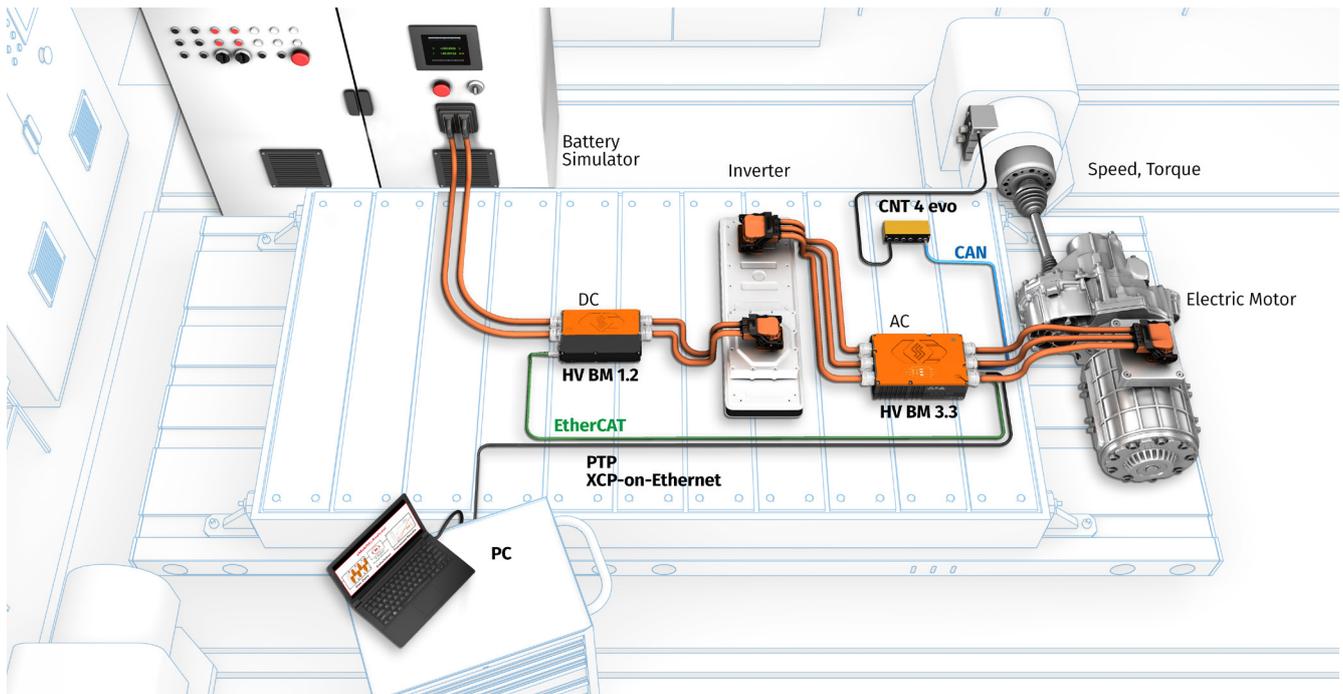


Abb. 1-1: Leistungs- und Wirkungsgradmessungen am Prüfstand

Abb. 1-1 zeigt einen typischen Aufbau von Leistungs- und Wirkungsgradmessungen am Prüfstand, wie er ähnlich auch im Fahrversuch eingebaut werden kann. Dabei bietet die dreiphasige Messung mit nur einem einzigen Messgerät und der direkten Anbindung enorme Kosten- und Platzvorteile. Damit lässt sich mit minimalem Aufwand störsicher und hochgenau z. B. der Wirkungsgrad von Antriebssträngen und Invertern bestimmen.

Die hierzu erforderlichen Berechnungen erfolgen mit dem eMobility Analyzer, der in der Software vMeasure oder CANape von Vector enthalten ist.

Mit der Option Calc können bereits in den **HV BM 3.3** die Effektivwerte von Spannung und Strom, Wirk-, Schein- und Blindleistung (über Aron-Schaltung) sowie der Leistungsfaktor Lambda direkt berechnet und ausgegeben werden.

Das trägt erheblich zur Entlastung des Messrechners bei, auf dem weitere Berechnungen wie z. B. von Wirkungsgraden mit dem eMobility Analyzer und das Speichern der Daten durchgeführt werden.

Lieferumfang

- ▶ HV Breakout Modul 3.3 | 3.3C
- ▶ Konfigurationssoftware CSMconfig
- ▶ Dokumentation
- ▶ DKD-Kalibrierscheine für I und U
- ▶ Testprotokoll HV-Isolationsprüfung

Wartung

- ▶ HV-Isolationsprüfung mindestens alle 12 Monate, Prüfungsumfang siehe EN 61010
- ▶ Kalibrierung alle 12 Monate empfohlen

Zubehör

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

Technische Daten

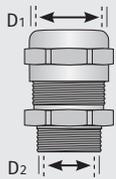
Typenbezeichnung	HV BM 3.3	HV BM 3.3C
Techn. Daten gültig ab Revision	A433	
		
Einbau in	getrennte HV-Stromkabel für jede Phase	PowerLok PL300 Stecker
	Beim Anschluss der HV-Stromkabel unbedingt "Sicherheitshinweise HV Breakout Modul" beachten.	
Anzahl gemessener Phasen	3	
Anzahl Kabelverschraubungen ¹	3 (pro Seite)	-
Innenleiter-Querschnitt	16 mm ² bis 95 mm ² (abhängig von den verwendeten Kabelverschraubungen und Ringkabelschuhen)	PowerLok PL300 Stecker für 70mm ²
Kabel-Außendurchmesser	9 mm bis 25 mm (je nach verwendeter Kabelverschraubung) ¹ → siehe Abschnitt „Kabelverschraubungen“	
Messsignale	3 x Spannung und 3 x Strom	
Messbereiche		
Spannung	±200, ±500, ±1.000, ±2.000 V ²	
Innenleiterstrom	4 konfigurierbare Messbereiche (I_{Mess}) abhängig vom eingesetzten Shunt-Modul ¹ $I_1 = I_{\text{Peak}}, I_2 = I_{\text{Nenn}}, I_3, I_4$ → siehe Abschnitt „Shunt-Module“	
Interne Auflösung	16 bit	
Interne Abtastrate	2 MS/s	
Messdatenrate/Senderate		
XCP-on-Ethernet	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1.000, 2.000 kHz	
CAN	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 Hz, 1, 2, 5 kHz ³	
HW-Eingangsfiler	Bessel-Filter 9. Ordnung, Grenzfrequenz ca. 500 kHz	
SW-Eingangsfiler	Butterworth-Filter 6. Ordnung Grenzfrequenz: Automatisch an Messdatenrate angepasst oder wählbar für Spannung und Strom XCP-on-Ethernet: Grenzfrequenz bis zu 300 kHz, bei Senderate 1.000 kHz SW-Filter ausschaltbar, bei Senderate 2.000 kHz stets ohne SW-Filter CAN: Grenzfrequenz bis zu 2 kHz, alternativ Mittelwertfilter	
Ausgangssignale		
XCP-on-Ethernet/CAN	Spannung, Strom, Shunttemperatur, Modultemperatur Optional berechnete Größen ⁴ (mit aktivierter Option Calc.): Effektivwerte für Spannung und Strom sowie Wirk-, Schein- und Blindleistung, Leistungsfaktor Lambda → einstellbare Integrationszeiten 10 ms bis 10 s	

Typenbezeichnung	HV BM 3.3	HV BM 3.3C
		
Messabweichung⁵		
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. ±35 ppm/K vom Messwert	
Nullpunktdrift	max. ±20 ppm/K vom Endwert	
Einsatzbereich⁶	für Messungen im HV-Umfeld ⁷	
Nennspannung (unipolar & bipolar)	bis zu ±1.000 V	
Stückprüfung	HV-Isolationstest ⁷	
XCP-on-Ethernet-Schnittstelle		
Physical Layer	Ethernet 1000 Base-TX, 1000 Mbit/s	
Protokoll	XCP on UDP/IP	
Konfiguration	über CSMconfig, Einstellungen und Konfiguration 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", für die Ausgabe der Messgrößen	
Konfiguration	über CSMconfig, Einstellungen und Konfiguration im Modul gespeichert	
XCP-Gateway (Option)		
EtherCAT®-Schnittstelle	1 EtherCAT®-Schnittstelle für den Anschluss von CSM ECAT-Messmodulen	
Physical Layer	Ethernet 100 Base-TX, 100 Mbit/s	
Protokoll	EtherCAT®, Synchronisation über Distributed Clock	
CAN-Schnittstelle	CAN 2.0B (active), High Speed (ISO 11898-2:2016), 125 kbit/s bis 1 Mbit/s für den Anschluss von CSM CAN-Messmodulen	
PTP (Option)	Unterstützt die Synchronisierung mit Hilfe des "Precision Time Protocols" (PTP) zwischen HV BM 3.3 bzw. HV BM 3.3C und CSM/3rd Party Hardware, die den IEEE 1588 oder den IEEE 802.1AS Standard unterstützen.	

Typenbezeichnung	HV BM 3.3	HV BM 3.3C
Spannungsversorgung		
Minimal	7 V DC (-10 %)	
Maximal	30 V DC (+10 %)	
Leistungsaufnahme	typ. 3,9 W	
LED-Anzeigen		
PWR	Power	
XCP-BM	Link/Activity (PC), Status, Sync, Konfiguration, Betrieb	
XCP-Gateway	Sync, Device	
PC-Verbindung	Link/Activity (ECAT)	
Messkategorien⁸		
CAT 0	1.000 V	
CAT II	600 V	
CAT III	300 V	
Gehäuse	Aluminium mit HV-Kennzeichnung (RAL 2003)	
Schutzart	IP67 ⁹	IP67 (im gesteckten Zustand)
Masseanschluss	M8-Gewindebohrung	
Gewicht	2.400 g (inkl. Shunt-Module, ohne Kabelverschraubungen)	3.800 g (inkl. Shunt-Module)
Abmessungen (B × H × T)	ca. 295 × 75 × 150 mm	ca. 260 × 85 × 150 mm
Buchsen		
PC (Ethernet)	LEMO 1B, 8-polig, Code J	
PWR _{IN}	LEMO 0B, 5-polig, Code G ¹⁰	
ECAT (EtherCAT®/PWR _{OUT})	LEMO 1B, 8-polig, Code A	
CAN (CAN/PWR _{OUT})	LEMO 0B, 5-polig, Code G ¹⁰	
HV+ /HV-Stromkabel	Kabelverschraubungen mit Kontaktierung der Schirmung	PL300-Stecksystem mit Kontaktierung der Schirmung
Interlock	-	LEMO 00, 2-polig, Code G
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 ⁹	
Lagertemperatur	-40 °C bis +125 °C	
Konformität	 (in Vorbereitung)	
Sicherheit	EN 61010-1:2020+COR1:2022 EN 61010-2-030:2022	

Kabelverschraubungen

An das **HV BM 3.3** müssen abhängig vom Kabel-Außendurchmesser unterschiedliche Typen von Kabelverschraubungen adaptiert werden. Nur passende Kombinationen (Kabel + Kabelverschraubungen) stellen die Dichtigkeit des Gehäuses sicher. Die Kabelverschraubungen werden je nach Bedarf separat ausgewählt. Folgende Typen, die den Schirm kontaktieren, sind derzeit verfügbar:

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

Shunt-Module

Für das **HV BM 3.3** bietet CSM Shunt-Module mit unterschiedlichen Messbereichen an. Die Shunt-Module werden separat ausgewählt und sind fest eingebaut. Die maximale Einschaltdauer ist u. a. abhängig von der Umgebungstemperatur und der entstehenden Verlustleistung im Messmodul. Der Nennstrom kann unter Umständen nicht dauerhaft angelegt werden, ohne dass das Shunt-Modul überhitzt. Dessen Temperatur darf +120 °C nicht überschreiten.

Strom

Nennstrom I_{Nenn} [A]	±50	±125	±250	±500	±800
Spitzenstrom I_{Peak} [A]	±100	±250	±500	±1.000	±1.400
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	±1.400, ±800, ±500, ±250
Auflösung bei I_{Peak} [mA/Digit]	3	7	15	30	43
Messwiderstand [$\mu\Omega$]	500	200	100	50	35

¹ Die Kabelverschraubungen und die Shunt-Module werden separat ausgewählt.

² Zur Erfassung transients Überspannung ist der Messbereich auf ±2.000V dimensioniert.

³ Um eine Messdatenrate von 5 kHz für alle Messsignale verwenden zu können, wird ein CAN-Interface mit 2 Mbit/s benötigt.

⁴ Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "CSM Leistungsberechnung und Vector Leistungsanalyse im Vergleich".

⁵ Die Werte für Strom können frequenzabhängig abweichen. Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information zum Thema "Messabweichung".

⁶ Beachten Sie zusätzlich unbedingt das CSM-Dokument "Sicherheitshinweise HV Breakout-Modul Typ 3.3" bzw. "Sicherheitshinweise HV Breakout-Modul Typ 3.3C".

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

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

⁹ Für HV BM 3.3 gilt: Nur bei korrekter Montage. Beachten Sie unbedingt die Hinweise zur Montage in der Installationsanleitung.

¹⁰ Optional auch in anderen Varianten verfügbar



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.