

HV Breakout-Modul Typ 1.2+S

Bedienungsanleitung



Copyright

Alle in diesem Dokument beschriebenen Konzepte und Verfahren sind geistiges Eigentum der CSM GmbH.

Dieses Dokument kann sich jederzeit und ohne Vorankündigung ändern.

Entsorgung/Recycling des Produkts

Befindet sich dieses Symbol (durchgestrichene Abfalltonne auf Rädern) auf dem Gerät, bedeutet dies, dass für dieses Gerät die Europäische Richtlinie 2012/19/EU gilt.

Durch die korrekte Entsorgung Ihrer Altgeräte werden Umwelt und Menschen vor möglichen negativen Folgen geschützt.

Informieren Sie sich über die örtlichen Bestimmungen zur getrennten Sammlung elektrischer und elektronischer Geräte.

Richten Sie sich nach den örtlichen Bestimmungen und entsorgen Sie Altgeräte nicht über Ihren Hausmüll.



Inhalt

1 Einleitung	1
1.1 Zu dieser Bedienungsanleitung	1
1.2 Symbole und Schreibkonventionen	1
1.3 Abkürzungsliste	2
1.4 Warnhinweis.	3
1.5 Gebotshinweis	4
1.6 Haftungsausschluss	4
1.7 Gewährleistung und Gewährleistungsausschluss	5
1.8 ESD Information	5
2 Sicherheitshinweise	6
2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise	6
2.2 Pflichten des Betreibers.	9
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3 Produktbeschreibung	10
3.1 Übersicht.	10
3.2 Anschlüsse, Anzeigen und weitere Komponenten	11
3.3 Funktionsbeschreibung LED-Anzeigen	13
3.3.1 EtherCAT®-Bus Status-LED	13
3.3.2 CAN-Bus Status-LED	13
3.3.3 EtherCAT®-Bus LED-Anzeigen Link/Activity IN und OUT	14
3.3.4 Messkanal-LEDs	14
4 Montage und Installation.	16
4.1 Vor der Montage	16
4.2 HV BM 1.2+S montieren	17
4.3 HV BM 1.2+S installieren.	18
4.3.1 Vor der Installation	18
4.3.2 Anschlüsse	18
4.3.2.1 CAN-Anschlussbuchsen.	19
4.3.2.2 EtherCAT® IN Anschlussbuchse	20
4.3.2.3 EtherCAT® OUT Anschlussbuchse	20
4.3.2.4 Masseanschluss	21
4.3.2.5 Verbindungskabel anschließen	21

5 HV-Leitungen anschließen	.23
5.1 Hinweise zur Montage	23
5.1.1 Benötigtes Werkzeug	24
5.1.2 Anzugsdrehmomente	24
5.1.2.1 Anzugsdrehmomente für die Befestigungsmuttern der Shunt-Module	24
5.1.2.2 Anzugsdrehmomente für die Befestigungsmuttern der Leitungen HV- / Abschirmungen der Leitungen HV- und HV+	24
5.2 HV-Leitungen an HV BM 1.2+S montieren	25
5.2.1 Anschlussschema für HV BM 1.2+S	25
5.2.2 Gehäuse öffnen	26
5.2.3 HV-Leitungen an HV BM 1.2+S anschließen.	27
5.2.3.1 HV BM 1.2+S: Anschlüsse für die Leitungen HV- und HV+	27
5.2.3.2 Montage der Leitungen HV- am Shunt für die Messung des Innenleiterstroms	28
5.2.3.3 Montage der Leitungen HV+ an der Kabeldurchführung	29
5.2.3.4 Montage der Abschirmung (HV- und HV+) an der Kupferschiene	30
5.2.4 Kabelverschraubungen und Gehäusedeckel montieren	31
5.2.4.1 Kabelverschraubungen montieren	31
5.2.4.2 Gehäusedeckel montieren.	32
6 Wartung und Reinigung	.33
6.1 Typenschilder	33
6.1.1 Messmodul HV BM 1.2+S	33
6.1.2 Shunt-Module	34
6.2 Wartungsdienstleistungen	35
6.3 Reinigungshinweise	36
7 Anhang	.37
7.1 HV-Leitungen für HV BM 1.2+S konfektionieren	37
7.1.1 Generelle Hinweise zur Konfektionierung von HV-Leitungen	37
7.1.1.1 Komponenten für die Montage von HV-Leitungen	37
7.1.2 Kurzanleitung für die Konfektionierung der HV-Leitungen	39
7.1.2.1 Abisoliermaße und Längenangaben zur Konfektionierung der HV-Leitungen	39
7.1.2.2 Größe und Länge der Schrumpfschläuche für Innenleiter und Abschirmung	39
7.1.2.3 Konfektionierung der HV-Leitungen – Schritt für Schritt	40
7.1.3 Abstand zwischen den Gewindebolzen für den Anschluss des Shunt-Moduls	42
7.2 Abbildungsverzeichnis	43
7.3 Tabellenverzeichnis	44

1 Einleitung










1.1 Zu dieser Bedienungsanleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen zur Montage, Installation und Konfiguration des folgenden HV Breakout-Moduls:

► **HV BM 1.2+S** ab Hardware-Revision C030

Vor Installation und erstmaliger Inbetriebnahme sollte die gesamte Bedienungsanleitung sorgfältig gelesen werden.

1.2 Symbole und Schreibkonventionen

Symbol/Hinweis	Bedeutung	Anwendungsbeispiel
	Handlungsanweisung	 Auf OK klicken, um die Eingabe zu bestätigen.
	Handlungsergebnis	 Der folgende Dialog öffnet sich.
	Hinweis auf externe Informationsquelle(n)	→ <i>CSMconfig Online-Hilfe, Abschnitt „Menübefehle“</i>
	Blauer Text (mit oder ohne Pfeil) weist auf einen Link/ Querverweis innerhalb des Dokuments hin.	→ Kapitel 4.3.2.4 „Masseanschluss“ Fahren Sie fort mit Kapitel 5.5.3.4 „Neu Konfigurationsdatei anlegen“ .
	Dieses Piktogramm verweist auf wichtige Hinweise oder zusätzliche Informationen zu einem spezifischen Thema.	 Für Geräte im Standard-Gehäuse bietet CSM einen Montagesatz an. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an den Vertrieb.
Optionen Interface	Menüauswahl Menüpunkte, Optionen und Schaltflächen werden im Text fett hervorgehoben. Der senkrechte Trennstrich " " trennt das Menü vom Menübefehl. Das Beispiel rechts bedeutet: Klicken Sie auf das Menü Optionen und wählen Sie die Option Interface aus.	 Optionen Interface auswählen.
(→ Optionen Interface)	Eine in den Text integrierte Menüauswahl	Das CAN-Interface wird über den Dialog Interface (→ Optionen Interface) ausgewählt.

Tab. 1-1: Symbole und Schreibkonventionen

1.3 Abkürzungsliste

Abkürzung	Bedeutung
ASAM	Association for Standardization of Automation and Measuring Systems: eingetragener Verein für die Koordination der Entwicklung technischer Standards → <i>asam.net</i>
CAN	Controller Area Network: Serielles, von Bosch entwickeltes Bus-System zur Vernetzung von Steuergeräten in Fahrzeugen
CoE	CANopen over EtherCAT®: Protokoll für die Nutzung der CANopen-Profilfamilie über EtherCAT®
DAQ	Messdatenerfassung (ENG.: Data AcQuisition), z. B. DAQ-Software, Datenerfassungssoftware
DMS	DehnungsMessStreifen (ENG: Strain Gauge)
ECAT	EtherCAT®: ein von der Firma Beckhoff und der EtherCAT® Technology Group entwickeltes, Ethernet-basiertes Feldbus-System → <i>ethercat.org</i>
EMV	ElektroMagnetische Verträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung (ENG: ElectroStatic Discharge)
HV	HochVolt: Begriff aus der Fahrzeugtechnik, der folgende Spannungsbereiche beschreibt: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Wechselgrößen (AC) größer als 30 V und bis 1000 V ▶ Gleichgrößen (DC) größer als 60 V und bis 1500 V
HV BM	HV Breakout-Modul
MC Tool	Measurement & Calibration Tool
TEDS	Transducer Electronic DataSheet: Sensor mit integriertem, elektronischen Datenblatt
XCP	Universal Measurement and Calibration Protocol → <i>asam.net</i>

Tab. 1-2: Abkürzungsliste

1.4 Warnhinweis

Ein Warnhinweis weist auf konkrete oder potentielle Gefahrensituationen hin. Bei Nichtbeachtung eines Warnhinweises drohen Verletzungs- oder Lebensgefahr für Personen und/oder Sachschäden.




Diese Anleitung enthält Warnhinweise, die der Benutzer beachten muss, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und Schaden von Personen und Gegenständen abzuwenden.

Aufbau von Warnhinweisen

Ein Warnhinweis besteht aus folgenden Komponenten:

- ▶ Warnsymbol
- ▶ Signalwort
- ▶ Quelle/Art der Gefährdung
- ▶ Mögliche Konsequenzen im Falle der Nichtbeachtung
- ▶ Maßnahmen zur Abwendung der Gefährdung

Warnsymbole

Symbol	Bedeutung
	Generelle Gefährdung Dieses Symbol weist auf eine allgemeine Gefährdung hin.
	Hochvolt! Dieses Symbol weist auf eine Gefährdung durch elektrische Spannung hin.
	Heiße Oberfläche! Dieses Symbol weist auf eine mögliche Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen hin.

Tab. 1-3: Warnhinweise


Signalwörter

Signalwort	Bedeutung
WARNUNG	... weist auf eine potenzielle Gefährdung hin. Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann den Tod oder schwere Verletzungen zur Folge haben.
VORSICHT	... weist auf eine potenzielle Gefährdung hin. Die Nichtbeachtung dieses Warnhinweises kann leichtere Verletzungen zur Folge haben.



Tab. 1-4: Signalwörter

Gehen von einer Gefahrenquelle mehrere Gefahrenpotenziale aus, wird der Warnhinweis verwendet (Signalwort/Symbol), der auf das größere Gefahrenpotenzial hinweist. Ein Warnhinweis, der beispielsweise vor Lebensgefahr oder Verletzungsrisiken warnt, kann auch auf das potenzielle Risiko von Sachschäden hinweisen.




1.5 Gebotshinweis

Ein Gebotshinweis enthält wichtige Informationen zu dem in der Anleitung beschriebenen Produkt. Bei Nichtbeachtung eines Gebotshinweises drohen Nichtfunktion und/oder Sach- und Materialschaden. Ein Gebotshinweis ist an dem blauen Symbol  und dem Signalwort **ACHTUNG** zu erkennen.

Beispiel

ACHTUNG!	
	<p>Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin.</p> <p>Die Nichtbeachtung dieser Information kann die Funktion beeinträchtigen oder zu einer Beschädigung des Moduls führen.</p> <p> Informationen sorgfältig lesen.</p>

Symbole

Symbol	Bedeutung
	Dieses Symbol weist auf wichtige Informationen hin. Nichtbeachtung dieser Information kann die korrekte Funktion beeinträchtigen oder die Beschädigung des Moduls zur Folge haben.
	Für die Anwendung geeignete Sicherheitshandschuhe tragen.
	Modul vor Beginn der Arbeiten ausstecken.

Tab. 1-5: Symbole für Gebotshinweise

1.6 Haftungsausschluss

Diese Bedienungsanleitung sowie weitere Dokumente sind Teil des Produkts und enthalten wichtige Informationen für dessen sichere und effiziente Verwendung. Zur Aufrechterhaltung des hohen Qualitätsniveaus wird das Produkt kontinuierlich weiterentwickelt, was dazu führen kann, dass sich technische Details des Produkts kurzfristig ändern. Infolgedessen kann es zu inhaltlichen Abweichungen der vorliegenden Dokumentation vom technischen Stand des Produkts kommen. Aus dem Inhalt der Produktdokumentation können daher keinerlei Ansprüche an den Hersteller abgeleitet werden.

Der Hersteller haftet nicht für technische bzw. redaktionelle Fehler oder fehlende Informationen.

Es wird keinerlei Haftung für Schäden übernommen, die aus der unsachgemäßen Verwendung des Produkts und/oder der Nichtbeachtung der Produktdokumentation resultieren.

→ [Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“](#)

1.7 Gewährleistung und Gewährleistungsausschluss


Die Gewährleistung erstreckt sich auf die Sicherheit und Funktionalität des Produkts innerhalb des Gewährleistungszeitraums. Von der Gewährleistung ausgeschlossen sind Ersatzleistungen, die auf eventuellen Folgeschäden bedingt durch Fehl- oder Nichtfunktion des Produkts gründen.

Die Gewährleistung erlischt, wenn:

- ▶ das Produkt unsachgemäß behandelt wird,
- ▶ vorgeschriebene Wartungsintervalle nicht eingehalten werden,
- ▶ die Informationen in der zum Produkt gehörenden Dokumentation nicht beachtet werden,
- ▶ das Produkt verändert wird,
- ▶ das Produkt mit Zusatzgeräten oder Teilen betrieben wird, die vom Hersteller nicht explizit für den Betrieb freigegeben sind.

1.8 ESD Information




Der Hersteller erklärt, dass HV Breakout-Module vom Typ HV BM 1.2+S konform zu den Anforderungen der EU-Richtlinie 2014/30/EU sind.


ACHTUNG!	
	<p>Elektronische Bauteile können durch elektrostatische Entladung (ESD) beschädigt oder zerstört werden.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Darauf achten, dass keine elektrostatische Entladung über die inneren Kontakte der Eingänge erfolgt.☞ Elektrostatische Entladung vermeiden, wenn mit Sensoren hantiert wird bzw. diese montiert werden.

2 Sicherheitshinweise



2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



Die Messmodule dürfen nur in technisch einwandfreiem Zustand und bestimmungsgemäß verwendet werden. Bitte beachten Sie die Sicherheitshinweise im folgenden Kapitel sowie das Dokument „Sicherheitshinweise HV Breakout-Modul Typ 1.1 | 1.2 | 1.2+S“, um eine Benutzergefährdung und/oder Schäden an den Messmodulen zu vermeiden.

WARNUNG!	
	<p>HV Breakout-Module (HV BM) werden in Hochvolt-Anwendungen eingesetzt. Bei unsachgemäßer Handhabung des HV-Messmoduls besteht Lebensgefahr durch Stromschläge.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Nur qualifiziertes und geschultes Fachpersonal einsetzen (z. B. gemäß DIN VDE 1000-10). ☞ Sicherheitshinweise beachten.
WARNUNG!	
	<p>Der orange Gehäusedeckel kann für die Montage bzw. Demontage der HV-Leitungen entfernt werden. Wenn der Gehäusedeckel nicht montiert ist und die HV-Leitungen nicht spannungsfrei geschaltet sind, besteht die Gefahr, dass versehentlich blanke Kontakte mit HV-Potenzial berührt werden.</p> <p>Wenn der Gehäusedeckel nicht montiert und keine Spannungsfreiheit hergestellt ist, besteht Lebensgefahr durch Stromschläge</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Vor dem Entfernen des Gehäusedeckels die Spannungsfreiheit der HV-Leitungen sicherstellen. ☞ Ausschließlich Hochspannungskabel mit Ringkabelschuhen verwenden, die vom Hersteller freigegeben wurden. ☞ HV-Messmodul grundsätzlich nur mit montiertem Gehäusedeckel betreiben. ☞ Kabelverschraubungen und Gehäusedeckel korrekt montieren, um die Dichtigkeit des Gehäuses sicherzustellen. → Kapitel 5 „HV-Leitungen anschließen“
WARNUNG!	
	<p>Um die Benutzersicherheit zu gewährleisten, muss das Messmodul mit der Fahrzeugmasse bzw. der Schutzerdung (PA/PE) verbunden werden. Bei fehlender Masseverbindung besteht im Fehlerfall Lebensgefahr durch HV-Potenzial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Messmodul über geeignetes Massekabel oder -band mit Fahrzeugmasse oder Schutzerdung (PA/PE) verbinden. ☞ Nur qualifiziertes und geschultes Fachpersonal einsetzen. → Kapitel 4.3.2.4 „Masseanschluss“

WARNING!	
	<p>Die Innentemperatur von HV Breakout-Modulen und die Shunt-Temperaturen dürfen 120 °C nicht überschreiten. Unter hoher Last können Shunts sehr heiß werden. Die maximale Temperatur kann auch ohne aktive Messung überschritten werden, wenn das Modul in einen belasteten Stromkreis eingebaut ist (z. B. beim Laden einer Fahrzeugbatterie).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Sobald die Temperatur eines Shunts ≥ 120 °C beträgt, sendet das HV Breakout-Modul statt der Messwerte für U und I den Fehlercode 0x8001. ▶ In der Anwendung erscheint die aus DBC-/A2L-Datei generierte Fehlermeldung THERMAL_OVERLOAD. ▶ Diese Meldungen bleiben aktiv, bis die Temperatur aller Shunts wieder < 115 °C ist. <p>Temperaturüberschreitungen beeinträchtigen die Betriebssicherheit des HV Breakout-Moduls und können zu lebensgefährlichen Stromschlägen sowie Brand führen.</p> <p>Montage & Wärmeabfuhr</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Modul auf einer geeigneten Montagefläche befestigen, die Wärme effektiv ableitet. ☞ Ausreichenden Leitungsquerschnitt wählen, um Erwärmung durch Leitungsverluste zu minimieren. <p>Elektrische Verbindung</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Muttern der Ringkabelschuhe mit dem vorgegebenen Drehmoment festziehen, um den Kontaktwiderstand niedrig zu halten. → Kapitel 5.1.2 „Anzugsdrehmomente“ <p>Betrieb & Überwachung</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Innentemperatur des Moduls und Shunt-Temperaturen ständig überwachen, um eine Temperaturüberschreitung zu verhindern. → <i>CSMconfig Online-Hilfe, „HV Breakout-Module einsetzen“ und „Dateiformat ‚DBC‘ (CAN-Signaldatenbank)“</i> ☞ Bei zu hoher Temperatur den Stromfluss reduzieren oder unterbrechen, um weitere Erwärmung zu verhindern.

WARNING!	
	<p>Wenn HV-Leitungen aus Aluminium in Kombination mit Ringkabelschuhen für HV-Leitungen aus Kupfer verwendet werden, erhöht sich der Übergangswiderstand zwischen den zwei Komponenten.</p> <p>Dies kann zu einer massiven Temperaturerhöhung und im schlimmsten Fall zu Bränden führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Ringkabelschuhe für Kupferleiter ausschließlich in Kombination mit HV-Leitungen aus Kupfer verwenden.

VORSICHT!		
	<p>Die in einem HV Breakout-Modul verbauten Shunts können im Betrieb unter hoher Last sehr heiß werden.</p> <p>Das Berühren der Moduloberfläche kann starke Verbrennungen verursachen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Messmodul vor dem Hantieren, insbesondere vor dem Entfernen des orangefarbenen Gehäusedeckels, abkühlen lassen. ☞ Geeignete Sicherheitshandschuhe tragen. 	

ACHTUNG!	
	<p>Die Isolationsbarriere kann infolge von Alterung, Überspannung, falscher Betriebstemperatur und hoher mechanischer Belastung beschädigt werden.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Um die Funktion und die elektrische Sicherheit des Messmoduls sicherzustellen, wenigstens alle 12 Monate einen HV-Isolationstest durchführen.☞ Bei Verdacht auf eine Beschädigung der Isolationsbarriere ist vor erneuter Inbetriebnahme unbedingt ein HV-Isolationstest durchzuführen.☞ Messmodul ausschließlich innerhalb der spezifizierten Arbeitsumgebung betreiben. <p>→ Datenblätter „HV Breakout-Modul Typ 1.1“ u. „HV Breakout-Modul Typ 1.2“</p>
ACHTUNG!	
	<p>Die Interface- und Anschlusskabel der Messmodule haben Schirme, die auf PA bzw. PE gelegt werden. Die Messmodule selbst kommen mit Ihrem Gehäuse auf PA bzw. PE. Deshalb ist es wichtig, dass die Gehäuse und Schirme auf demselben Potenzial sind, damit keine Messergebnisse verfälscht oder Messmodule zerstört werden.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Bei der Montage sicherstellen, dass keine Potentialunterschiede vorliegen.☞ Gegebenenfalls das Messmodul vom Montageort isolieren.

2.2 Pflichten des Betreibers

- ▶ Der Betreiber hat sicherzustellen, dass nur qualifiziertes und autorisiertes Personal mit der Handhabung des Produkts betraut wird. Dies gilt für Montage, Installation und Bedienung.
- ▶ Ergänzend zur technischen Dokumentation des Produkts sind vom Betreiber ggf. auch noch Betriebsanweisungen im Sinne des Arbeitsschutzgesetzes¹ und der Betriebssicherheitsverordnung¹ bereitzustellen.



2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

- ▶ HV BM 1.2+S wurden für die Messung von Spannungen und Strömen in Hochvolt-Umgebungen entwickelt.
- ▶ Diese Messmodule nur unter den Betriebsbedingungen verwenden, die im Datenblatt des jeweiligen Produkts definiert sind. Bei abweichender Nutzung wird keine Produktsicherheit gewährleistet.
- ▶ Beachten Sie die am Einsatzort geltenden Vorschriften zur Elektrosicherheit sowie die Gesetze und Vorschriften zur Arbeitssicherheit.
- ▶ Lesen Sie die zum Messmodul/zu den Messmodulen gehörende technische Dokumentation und beachten Sie die darin enthaltenen Anweisungen.
- ▶ Das Kalibrieren von Messmodulen und die Durchführung von HV-Isolationstests darf nur durch autorisierte Kalibrierlabore (z. B. CSM Kalibrierlabor) erfolgen.
- ▶ Reparaturarbeiten dürfen nur vom Hersteller ausgeführt werden.
- ▶ Der Betreiber trägt die alleinige Verantwortung dafür, wenn das Messmodul nicht bestimmungsgemäß verwendet wird.

¹ Außerhalb des Geltungsbereichs dieses Gesetzes bzw. dieser Verordnung sind die an der Betriebsstätte des Produkts geltenden entsprechenden landesspezifischen Richtlinien und Verordnungen zu beachten.

3 Produktbeschreibung

3.1 Übersicht

ACHTUNG!	
	<p>HV BM 1.2+S wurden für den Betrieb mit montiertem Deckel und angeschlossenen HV-Leitungen optimiert. Eine fehlerfreie Funktion ist nur mit montiertem Gehäusedeckel und korrekt angeschlossenen HV-Leitungen möglich.</p> <p> HV BM 1.2+S nur mit montiertem Deckel betreiben.</p>

Eigenschaften

- ▶ Einphasige Messung von Strom und Spannung:
 - ▶ Max. Nennspannung: 1000V; Für die Erfassung transienter Spannungen wurde der maximale Messbereich auf $\pm 2000V$ dimensioniert.
 - ▶ Max. Innenleiterstrom: $\pm 1000A / \pm 2000A$ (Peak)²
 - ▶ Max. Schirmstrom: $\pm 250A / \pm 500A$ (Peak)³
- ▶ Online-Berechnung der Momentanleistung mit einer Datenrate von 1 MHz
- ▶ Maximale Messdatenraten:
 - ▶ ECAT bis zu 1 MHz
 - ▶ CAN bis zu 10 kHz

Weitere Informationen

- Weitere Informationen auf unserer Website unter **Produkte | HV Breakout-Module** sowie in den folgenden Dokumenten:
 - Datenblatt „HV Breakout-Modul Typ 1.2+S“
 - Sicherheitshinweise „HV Breakout-Modul Typ 1.1 | 1.2 | 1.2+S“
 - Technische Information „Messkategorien bei CSM HV Messmodulen“
 - Technische Information „Deviation of Measurement“

2 Abhängig vom installierten Shunt-Modul für die Messung des Innenleiterstroms

3 Abhängig vom installierten Shunt-Modul für die Messung des Schirmstroms

3.2 Anschlüsse, Anzeigen und weitere Komponenten

Die Anschlussbuchsen für EtherCAT® und CAN befinden sich auf der linken Gehäuseseite (Abb. 3-1, ②/④ bzw. ⑧). Die LED-Anzeigen sind in der Frontseite des Modulgehäuses integriert (Abb. 3-2, ①, ② und ③). Jeweils zwei Kabelverschraubungen für die Montage der HV-Leitungen befinden sich in der linken und in der rechten Seite des Gehäuses (Abb. 3-1, ①).

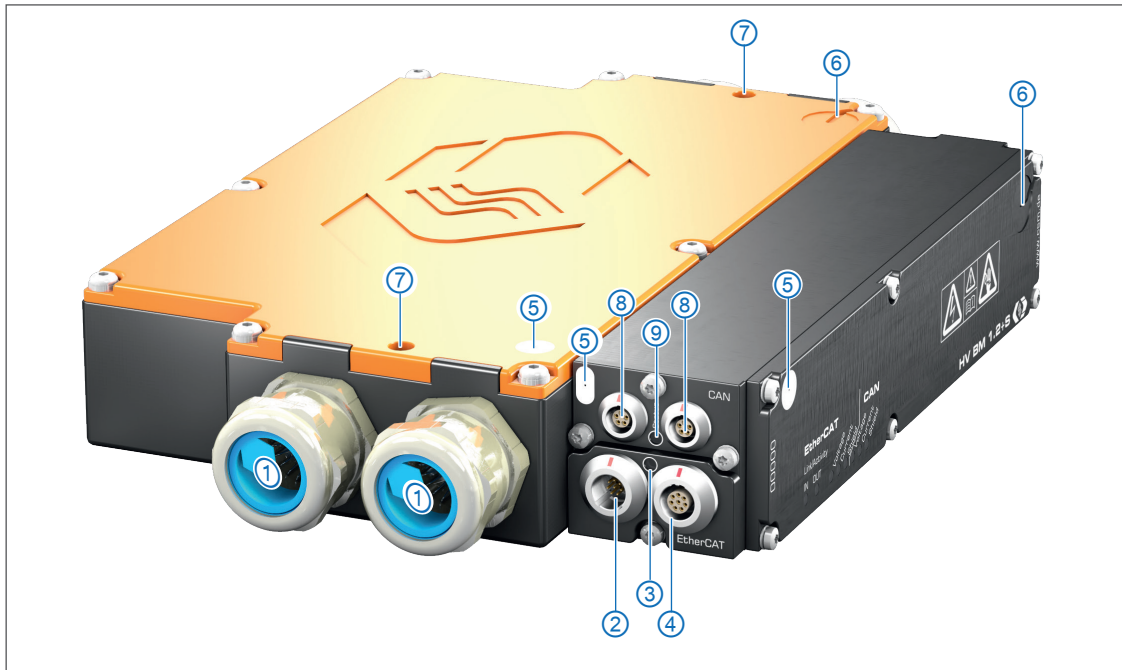


Abb. 3-1: HV BM 1.2+S, Anschlüsse und weitere Komponenten

1. Kabelverschraubungen für die Leitungen HV- und HV+
2. EtherCAT® IN Anschlussbuchse (Kapitel 4.3.2.2 „EtherCAT® IN Anschlussbuchse“)
3. EtherCAT®-Bus Status-LED (Kapitel 3.3.1 „EtherCAT®-Bus Status-LED“)
4. EtherCAT® OUT Anschlussbuchse (Kapitel 4.3.2.3 „EtherCAT® OUT Anschlussbuchse“)
5. Kontaktflächen zur Messung des Widerstands von Schutzerde (PA) zu Gehäusedeckel
6. Belüftungsöffnungen mit GORE™-Membran und Hinweisaufkleber
7. Bohrungen für M6-Gewindestangen für die Montage des HV Breakout-Moduls
8. CAN-Anschlussbuchsen (Kapitel 4.3.2.1 „CAN-Anschlussbuchsen“)
9. CAN-Bus Status-LED (Kapitel 3.3.2 „CAN-Bus Status-LED“)



Abb. 3-2: HV BM 1.2+S, LED-Anzeigen und Masseanschluss

1. EtherCAT®-Bus LED-Anzeigen Link/Activity **IN** und **OUT** ([Kapitel 3.3.1 „EtherCAT®-Bus Status-LED“](#))
2. EtherCAT®-Bus Messkanal-LEDs ([Kapitel 3.3.4 „Messkanal-LEDs“](#))
3. CAN-Bus Messkanal-LEDs ([Kapitel 3.3.4 „Messkanal-LEDs“](#))
4. M8-Gewindebohrung für den Anschluss des Massekabels ([Kapitel 4.3.2.4 „Masseanschluss“](#))

Gehäuserückseite

- ▶ Typenschilder für Messmodul und Shunt-Modul ([Kapitel 6.1 „Typenschilder“](#))

Gehäuseunterseite

- ▶ Sechs M5-Gewindebohrungen für die Montage des Messmoduls befinden sich in der Gehäuseunterseite.
- ▶ DKD-Kalibriermarken für U und I sowie Prüfplakette HV-Isolationstest ([Kapitel 6.2 „Wartungsdienstleistungen“](#))

3.3 Funktionsbeschreibung LED-Anzeigen

3.3.1 EtherCAT®-Bus Status-LED

Die zweifarbige Status-LED (Abb. 3-1, ③) leuchtet nach dem Einschalten des Moduls einige wenige Sekunden rot und erlischt dann.⁴

LED		Bedeutung
Farbe	Status	
–	aus	Messmodul nicht angeschlossen bzw. Spannungsversorgung ausgeschaltet
grün	blinkend	50 % an, 50 % aus: Gerät befindet sich im Status PRE-OPERATIONAL. ⁵
grün	blinkend	20 % an, 80 % aus: Gerät befindet sich im Status SAFE-OPERATIONAL. ⁶
grün	permanent leuchtend	Gerät befindet sich im Status OPERATIONAL. ⁷
rot	blinkend	Konfigurationsfehler
rot	permanent leuchtend	Messmodul ist eingeschaltet bzw. Verbindung zu Spannungsversorgung hergestellt, aber es besteht keine Ethernet-Verbindung.
grün/rot	blinkend	Neue Firmware wird heruntergeladen und aktiviert.

Tab. 3-1: EtherCAT® Status-LED

3.3.2 CAN-Bus Status-LED

Die LED (Abb. 3-1, ④) zwischen den beiden CAN-Buchsen zeigt den Betriebszustand des Messmoduls an.

LED		Bedeutung
Farbe	Status	
–	aus	Messmodul nicht angeschlossen bzw. Spannungsversorgung ausgeschaltet
grün	permanent leuchtend	normaler Betrieb
rot	permanent leuchtend	Messmodul befindet sich im Leerlaufmodus (IDLE), entweder weil die Konfigurationssoftware die Datenerfassung gestoppt hat (kein Fehler), oder weil ein CAN-Bus- bzw. Konfigurationsproblem vorliegt.
rot	blinkend	Messmodul wurde über Konfigurationssoftware angewählt und befindet sich im Leerlaufmodus (IDLE).
grün/rot	blinkend	Neue Firmware wird heruntergeladen und aktiviert.

Tab. 3-2: CAN-Bus Status-LED

⁴ Statusbezeichnungen gemäß EtherCAT®-Standard der Firma Beckhoff bzw. der EtherCAT® Technology Group.

⁵ Status PRE-OPERATIONAL: Konfiguration/Einstellung der Messbereichswerte

⁶ Status SAFE-OPERATIONAL: Überprüfung der Messbereichskonfiguration und Übernahme, wenn die eingestellten Werte korrekt sind. Bei einem ungültigen Messbereich verharrt das Messmodul im Status PRE-OPERATIONAL.

⁷ Status OPERATIONAL: Das Modul befindet sich im Messbetrieb.

3.3.3 EtherCAT®-Bus LED-Anzeigen Link/Activity IN und OUT

Die LED-Anzeigen zu den Buchsen **IN** und **OUT** (Abb. 3-2, ①) leuchten oder blinken, wenn das Messmodul mit einem XCP-Gateway verbunden ist bzw. wenn Daten übertragen werden.

LED		Bedeutung
Farbe	Status	
grün	permanent leuchtend	LED IN : Ethernet-Verbindung zu vorgeschaltetem Modul oder Gateway in der ECAT-Kette wurde hergestellt. LED OUT : Ethernet-Verbindung zu nachgeschaltetem Modul in der ECAT-Kette wurde hergestellt. Es findet kein Datentransfer statt.
grün	blinkend	Ethernet-Verbindung ist aktiv, d. h. Datentransfer läuft.
-	aus	Es ist kein Messmodul bzw. XCP-Gateway angeschlossen.

Tab. 3-3: EtherCAT®-Bus LED-Anzeigen Link/Activity **IN** und **OUT**

3.3.4 Messkanal-LEDs

Die Messkanal-LEDs (Abb. 3-2, ② und ③) zeigen den Status des jeweiligen Messkanals an. Es gibt jeweils getrennte LEDs für den Zugriff über den CAN- oder EtherCAT®-Bus (von links nach rechts).

1. **Voltage**: Status der Spannungsmessung
2. **Current**: Status der Innenleiterstrommessung
3. **Shield**: Status der Schirmstrommessung⁸

Nach dem Einschalten des HV BM 1.2+S leuchten alle Messkanal-LEDs rot, um den Startvorgang anzuzeigen. Wenn die Initialisierung des Messmoduls abgeschlossen ist und keine Fehler festgestellt wurden, erlöschen die Messkanal-LEDs.

Nach der Initialisierung prüft das Messmodul die angeschlossenen Shunt-Module. Währenddessen leuchten die Messkanal-LEDs der beiden Strom-Kanäle (**Current**) rot. Werden die Shunt-Modul korrekt erkannt, erlöschen die Messkanal-LEDs wieder.

Die Messbereiche müssen ECAT- und CAN-seitig **identisch konfiguriert** sein, sonst sendet nur die zuletzt konfigurierte Moduleseite Messwerte. Die zuerst konfigurierte Moduleseite sendet dann keine Messwerte mehr, sondern einen definierten Fehlerwert. Am Messmodul wird dies durch permanent **rot leuchtende Messkanal-LEDs** signalisiert.

⁸ Die Blinkcodes der **Shield** LED entsprechen den Blinkcodes der **Current** LED, siehe Tab. 3-4.

LED		Bedeutung
Farbe	Status	
–	aus	Normaler Betrieb oder Messmodul nicht angeschlossen bzw. Spannungsversorgung ausgeschaltet
rot	permanent leuchtend	Fehler beim Erkennen des Shunt-Moduls (Current LEDs)
		Die im Messmodul gespeicherten Konfigurationen auf CAN- bzw. EtherCAT®-Seite weichen voneinander ab (alle drei LEDs der jeweiligen Seite)
rot	blinkend	50 % rot, 50 % aus: deaktivierter Kanal über Konfigurationssoftware angewählt
		80 % rot, 20 % aus: Messwert liegt außerhalb des Messbereichs
grün	blinkend	Kanal über Konfigurationssoftware angewählt (einzelne LED)
		Modul über Konfigurationssoftware angewählt (alle drei LEDs der jeweiligen Seite, d. h. CAN oder ECAT)

Tab. 3-4: Messkanal-LEDs

4 Montage und Installation

Für einen störungsfreien Betrieb und eine lange Produktlebensdauer sind für Montage und Installation die in diesem Kapitel genannten Anforderungen zu berücksichtigen.

4.1 Vor der Montage

HV Breakout-Module vom Typ HV BM 1.2+S sind mit zwei GORE™-Membranen ausgestattet (Abb. 4-1), die für den Druckausgleich benötigt werden. Um die Atmungsfunktion der Membranen zu gewährleisten, dürfen die Belüftungsöffnungen in der Vorderseite des Gehäuses ① bzw. im Gehäusedeckel ② niemals verschlossen/abgedeckt werden oder dauerhaft von Wasser oder anderen Flüssigkeiten bedeckt sein. Es besteht dann die Gefahr, dass sich im Gehäuseinneren Kondensat ansammelt und das Messmodul dadurch beschädigt wird.

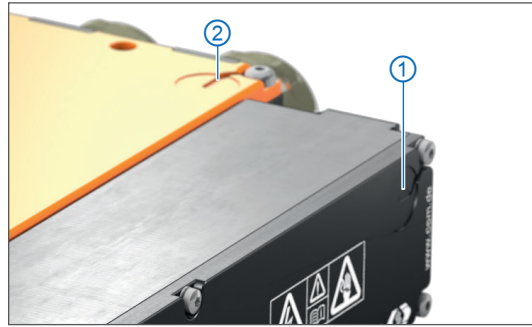





Abb. 4-1: HV BM 1.2+S, Belüftungsöffnungen im Gehäuse

ACHTUNG!	
	<p>Die GORE™-Membranen werden für den Druckausgleich benötigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Bei der Montage beachten, dass die Belüftungsöffnungen für die GORE™-Membranen nicht abgedeckt oder dauerhaft von Wasser oder anderen Flüssigkeiten bedeckt werden.
ACHTUNG!	
	<p>Eine störungsfreie Funktion und elektrische Sicherheit können nur gewährleistet werden, wenn das Messmodul korrekt installiert ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Auf korrekte Installation achten. ☞ Messmodul ausschließlich innerhalb der spezifizierten Arbeitsumgebung betreiben. <p>→ <i>Datenblatt „HV Breakout-Modul Typ 1.2+S“</i></p>

4.2 HV BM 1.2+S montieren

ACHTUNG!	
	<p>Starke magnetische Felder, wie sie beispielsweise durch Dauermagneten induziert werden, können die störungsfreie Funktion des Messmoduls beeinträchtigen.</p> <p>☞ Stellen Sie sicher, dass der Montageort des Messmoduls frei von starken Magnetfeldern ist.</p>

Voraussetzungen


- ▶ Bei der Auswahl des Montageorts darauf achten, dass die Belüftungsöffnungen der GORE™-Membranen durch die Montage nicht abgedeckt oder von Flüssigkeiten bedeckt werden.
- ▶ Der Montageort muss ausreichend Platz bieten, um die Kabel ein- und auszustecken, ohne sie zu knicken oder abzuklemmen.
- ▶ Einen Montageort wählen, an dem das Modul nicht permanent starken Vibrationen und Schocks ausgesetzt ist.


Benötigte Teile/Materialien

- ▶ sechs M5-Schrauben⁹ bzw. zwei M6-Gewindestangen (Abb. 3-1, ⑦)

Messmodul montieren

- ☞ Das Messmodul mit den Schrauben oder ggf. Gewindestangen am Montageort befestigen.



	Die passenden Bohrlochschemas erhalten Sie bei unserem Support.
---	---

ACHTUNG!	
	<p>Durch mechanische Veränderungen am Gehäuse (z. B. durch das Bohren zusätzlicher Löcher) kann das Messmodul zerstört oder seine Funktion beeinträchtigt werden. Werden Änderungen am Gehäuse vorgenommen, erlischt jeglicher Anspruch auf Garantie.</p> <p>☞ Niemals zusätzliche Löcher in das Gehäuse bohren.</p> <p>☞ Montagehinweise beachten.</p>

⁹ Die Gewindetiefe im Modulgehäuse beträgt 6 mm. Die Schraubenlänge ist entsprechend der Stärke des Montagmaterials zu wählen.

4.3 HV BM 1.2+S installieren

4.3.1 Vor der Installation

ACHTUNG!	
	<p>Störungsfreie Funktion und elektrische Sicherheit können nur gewährleistet werden, wenn das Messmodul korrekt installiert ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Sicherstellen, dass das Messmodul korrekt installiert ist. ☞ Das Messmodul ausschließlich innerhalb der spezifizierten Arbeitsumgebung betreiben. <p>→ Datenblätter „HV Breakout-Modul Typ 1.1“ u. „HV Breakout-Modul Typ 1.2“</p>
ACHTUNG!	
	<p>Die Isolationsbarriere kann infolge von Alterung, Überspannung, falscher Betriebstemperatur und hoher mechanischer Belastung beschädigt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Bei Verdacht auf eine Beschädigung der Isolationsbarriere ist unverzüglich ein HV-Isolationstest durchzuführen. Das Gerät darf unter keinen Umständen in Betrieb genommen oder weiterverwendet werden.
i	<p>Vector bietet Kabel für die Verbindung von ECAT- und CAN-Modulen an.</p> <ul style="list-style-type: none"> → <i>XCP/ECAT Zubehör für CSM Messmodule“ und „CAN Zubehör für CSM Messmodule</i> <p>Für weitere Details wenden Sie sich bitte an den Vertrieb von Vector.</p>
i	<p>Vector bietet für HV BM Messmodule Wartungs- und Reparaturpakete an.</p> <ul style="list-style-type: none"> → Kapitel 6.2 „Wartungsdienstleistungen“


4.3.2 Anschlüsse

HV BM 1.2+S verfügen sowohl über eine EtherCAT®- als auch über eine CAN-Schnittstelle. In der linken Seite des Gehäuses sind entsprechende Buchsen montiert. Die HV-Leitungen werden durch Kabelverschraubungen ins Innere des Moduls geführt und dort angeschlossen ([Abb. 3-1, ①](#)).


Aus Sicherheitsgründen muss das Messmodul über die Gewindebohrung in der rechten Seite des Gehäuses mit der Fahrzeugmasse bzw. mit der Schutzerdung (PA/PE) im Prüfstand verbunden werden.

i	<p>Die Spannungsversorgung des Messmoduls kann sowohl über die EtherCAT® IN-Buchse also auch über die CAN-Buchsen hergestellt werden.</p> <p>Die an CAN eingespeiste Versorgungsspannung liegt jedoch nicht an den EtherCAT®-Buchsen an (und umgekehrt). Die nicht genutzten Bananenstecker des Interface-Kabels müssen daher nicht isoliert werden.</p> <p>Die Versorgungsleitungen der beiden CAN-Buchsen sind miteinander verbunden. Dasselbe gilt für die beiden EtherCAT®-Buchsen.</p>
----------	--

4.3.2.1 CAN-Anschlussbuchsen

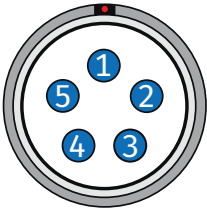
WARNUNG!	
	<p>Mit dem Anschluss eines CAN-Bus-Messmoduls an ein bestehendes CAN-Bus-System kann das Verhalten des CAN-Busses beeinflusst werden.</p> <p>Die unsachgemäße Handhabung eines CAN-Bus-Systems kann Personen in Lebensgefahr bringen und Sachschäden verursachen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ CAN-Bus-Messmodule immer an ein separates CAN-Bus-System (Messbus) anschließen. ☞ Nur qualifiziertes und geschultes Fachpersonal einsetzen.

Die CAN-Buchsen können sowohl für die Übertragung der CAN-Signale als auch für die Spannungsversorgung verwendet werden. Ein Interface-Kabel verbindet das Messmodul mit dem Datenerfassungssystem (PC oder Datenlogger) und (ggf.) mit der Spannungsversorgung.


ACHTUNG!	
	<p>Beim Anschließen von Dritthersteller-Geräten an einen CAN-Messbus mit HV Breakout-Modulen besondere Sorgfalt walten lassen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Sicherstellen, dass die Konfigurationseinstellungen mit allen Geräten kompatibel sind (gleiche CAN-Bit-Rate, unterschiedliche CAN-Identifer). ☞ Nur qualifiziertes und geschultes Fachpersonal einsetzen.

Für die CAN-Anschlüsse werden standardmäßig LEMO 0B-Buchsen verwendet. Für die Ausstattung des Geräts mit anderen Buchsen wenden Sie sich bitte an den Vertrieb von Vector. Für den Anschluss eines Kabels an diese Buchsen wird folgender Stecker mit Steckereinsatz benötigt:

► FGG.0B.305.CLA xxxxx¹⁰

	Pin	Signal	Beschreibung
	1	Power +	Spannungsversorgung, plus
	2	Power GND	Spannungsversorgung, Masse
	3	CAN_H	CAN high
	4	CAN_L	CAN low
	5	CAN_GND	CAN Masse
	Gehäuse	Abschirmung	Abschirmung Kabel

Tab. 4-1: Stecker (Frontansicht) für CAN-Buchse: Pin-Belegung

	<p>Die CAN-Buchsen sind parallel geschaltet, d. h. die Pins der beiden CAN-Buchsen sind identisch belegt. Dies ermöglicht eine einfache Verkabelung beim Aufbau einer CAN-Messkette. Am Ende der CAN-Messkette muss ein CAN-Abschlusswiderstand in die noch freie CAN-Buchse des letzten Messmoduls eingesteckt werden.</p>
---	---


¹⁰ „xxxxx“ ist ein Platzhalter. Die tatsächliche Bezeichnung hängt vom Durchmesser des jeweils verwendeten Kabels ab.

4.3.2.2 EtherCAT® IN Anschlussbuchse


Über die Buchse EtherCAT® **IN** wird das Messmodul mit einem XCP-Gateway (oder EtherCAT® Master) bzw. einem vorgeschalteten EtherCAT®-Messmodul verbunden. Die Versorgungsspannung kann über das XCP-Gateway, d. h. über dieselbe Kabelverbindung, bezogen werden.

Für diese Anschlussbuchse wird standardmäßig eine LEMO 1B-Buchse verwendet. Für den Anschluss eines Kabels an diese Buchse wird folgender Stecker mit Buchseneinsatz benötigt:

► **FGL.1B.308.CLL xxxxx**¹⁰

	Pin	Signal	Beschreibung
	1	Power +	Spannungsversorgung, plus
	2	Power GND	Spannungsversorgung, Masse
	3	RX -	Ethernet: Daten empfangen, minus
	4	TX -	Ethernet: Daten senden, minus
	5	RX +	Ethernet: Daten empfangen, plus
	6	Power GND	Spannungsversorgung, Masse
	7	Power +	Spannungsversorgung, plus
	8	TX +	Ethernet: Daten senden, plus
	Gehäuse	Abschirmung	Abschirmung Kabel


Tab. 4-2: Stecker (Frontansicht) für Buchse EtherCAT® **IN**: Pin-Belegung

ACHTUNG!	
	<p>Die Spannungsversorgung wird von der Buchse IN zu der Buchse OUT durchgeschleift. Die Spannung, die an einem Pin der Buchse IN anliegt, liegt daher immer auch am entsprechenden Pin der Buchse OUT an.</p>

4.3.2.3 EtherCAT® OUT Anschlussbuchse

Die Buchse EtherCAT® **OUT** dient der Verkettung mit weiteren EtherCAT®-Messmodulen. Für diese Anschlussbuchse wird standardmäßig eine LEMO 1B-Buchse verwendet. Für den Anschluss eines Kabels an diese Buchse wird folgender Stecker mit Steckereinsatz benötigt:


► **FGA.1B.308.CLA xxxxx**¹¹

	Pin	Signal	Beschreibung
	1	Power +	Spannungsversorgung, plus
	2	Power +	Spannungsversorgung, plus
	3	Power GND	Spannungsversorgung, Masse
	4	RX +	Ethernet: Daten empfangen, plus
	5	TX -	Ethernet: Daten senden, minus
	6	RX -	Ethernet: Daten empfangen, minus
	7	Power GND	Spannungsversorgung, Masse
	8	TX +	Ethernet: Daten senden, plus
	Gehäuse	Abschirmung	Abschirmung Kabel


Tab. 4-3: Stecker (Frontansicht) für Buchse EtherCAT® **OUT**: Pin-Belegung

¹¹ „xxxxx“ ist ein Platzhalter. Die tatsächliche Bezeichnung hängt vom Durchmesser des jeweils verwendeten Kabels ab.


4.3.2.4 Masseanschluss

WARNING!	
	<p>Um die Benutzersicherheit zu gewährleisten, muss das Messmodul mit der Fahrzeugmasse bzw. der Schutzerdung (PA/PE) verbunden werden.</p> <p>Bei fehlender Masseverbindung besteht im Fehlerfall Lebensgefahr durch HV-Potenzial.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Messmodul über geeignetes Massekabel oder -band mit Fahrzeugmasse oder Schutzerdung (PA/PE) verbinden. ☞ Nur qualifiziertes und geschultes Fachpersonal einsetzen.

Um die Benutzersicherheit zu gewährleisten, müssen HV BM 1.2+S mit Masse bzw. der Schutzerdung (PA/PE) verbunden werden. Hierfür ist das Messmodul mit einer M8-Gewindebohrung mit einer Gewindetiefe von 8,5 mm ausgestattet, die sich in der rechten Seite des Gehäuses befindet (Abb. 3-2, ④). Der Querschnitt des Massekabels ist abhängig vom Querschnitt der verwendeten HV-Leitung. Bei der Wahl des Massekabelquerschnitts sind in Deutschland die Empfehlungen gemäß DIN VDE 0100-540¹² zu beachten.

ACHTUNG!	
	<p>Die M8-Gewindebohrung dient der Verbindung des Messmoduls mit der Fahrzeugmasse bzw. der Schutzerdung (PA/PE) im Prüfstand.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Die M8-Gewindebohrung ausschließlich für die Herstellung einer Verbindung mit Fahrzeugmasse oder Schutzerdung (PA/PE) verwenden.

Benötigte Teile/Materialien

ACHTUNG!	
	<p>Der Querschnitt des Massekabels bzw. Massebands muss ausreichend groß sein, um im Fehlerfall die Ströme von den HV-Leitungen ableiten zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Relevante Normen und Vorschriften beachten.

- ▶ geeignetes Massekabel (nicht im Lieferumfang enthalten)
- ▶ M8-Schraube¹³ plus Unterlegscheibe (nicht im Lieferumfang enthalten)

4.3.2.5 Verbindungskabel anschließen

Für die Verbindung mit dem Datenerfassungssystem und der Spannungsversorgung sowie für die Verkettung von Messmodulen sind jeweils Kabel in unterschiedlichen Längen erhältlich.

→ „XCP/ECAT Zubehör für CSM Messmodule“ und „CAN Zubehör für CSM Messmodule“

CAN-Bus

- ▶ K176-xxxx oder K85-0060: Kabel für die Verbindung mit PC/Spannungsversorgung via CAN-Schnittstelle
- ▶ K70-xxxx: Kabel zur Verbindung/Verkettung von CAN-Messmodulen
- ▶ K72-0250: Kabel zur Verbindung/Verkettung von CAN-Messmodulen mit Zwischeneinspeisung der Versorgungsspannung


EtherCAT®-Bus

- ▶ K420-xxxx: Kabel für die Verbindung eines XCP-Gateway basic/pro mit PC und Spannungsversorgung

¹² In anderen Ländern sind die jeweils geltenden Normen/Richtlinien zu beachten.


¹³ Die Schraubenlänge ist entsprechend der Stärke des verwendeten Materials zu wählen.

- ▶ K400-xxxx: Kabel zur Verbindung von EtherCAT®-Messmodul und XCP-Gateway sowie zur Verkettung von EtherCAT®-Messmodulen
- ▶ K410.1-xxxx: Kabel zur Verbindung von EtherCAT®-Messmodul und XCP-Gateway sowie zur Verkettung von EtherCAT®-Messmodulen mit Zwischeneinspeisung der Versorgungsspannung

	Das Kabel K420-xxxx kann auch verwendet werden, um ein HV BM 1.2+S direkt mit einem Datenerfassungssystem (PC) zu verbinden. Dies setzt voraus, dass der PC über Datenerfassungssoftware verfügt, die einen EtherCAT®-Master-Betrieb unterstützt.
---	---

Spannungsversorgung anschließen

HV BM 1.2+S erhalten die Spannungsversorgung wahlweise über die Buchse EtherCAT® IN (Abb. 3-1, ②) oder über die CAN-Buchsen (Abb. 3-1, ⑧).


ACHTUNG!	
	Abhängig von der Anzahl an Messmodulen und den Kabellängen in einem Messaufbau werden möglicherweise eine Zwischeneinspeisung oder mehrere Zwischeneinspeisungen benötigt. Wenn bei entsprechend höherer Leistungsaufnahme der Messmodule mehr Strom benötigt wird als die vorhandene Spannungsversorgung zur Verfügung stellen kann, ist ebenfalls eine Zwischeneinspeisung erforderlich.

Minimale Versorgungsspannung

Bei der minimalen Versorgungsspannung handelt es sich um den Minimalwert, die eine Spannungsversorgung liefert. Für Anwendungen im Automobilbereich ist dies üblicherweise die Bordnetz-Spannung des Fahrzeugs (z. B. 12 V für PKW). Beachten Sie, dass dieser Minimalwert ausschlaggebend ist. Bei einem 12 V-Bordnetz kann dieser Wert beispielsweise während des Motorstarts für eine kurze Zeit (von einigen Millisekunden bis zu ein paar Sekunden) auf einen Wert fallen, der unterhalb des Minimalwerts liegt, der für ein Messmodul spezifiziert wurde. Beim Betrieb muss sichergestellt werden, dass die an den Messmodulen einer Messkette anliegende Versorgungsspannung den jeweils zulässigen Minimalwert nicht unterschreitet.¹⁴

Kabellängen


Der Widerstand eines Anschlusskabels verursacht einen Spannungsverlust im Kabel. Die Höhe dieses Spannungsverlusts hängt von der Länge des Kabels und von dem Strom ab, der durch das Kabel fließt. In einer Versorgungskette muss an jedem Modul jederzeit die erforderliche Mindestspannung anliegen.¹⁴


	Informationen zum Konfigurieren von CSM Messmodulen finden sich in der Online-Hilfe von CSMconfig.
---	--

¹⁴ Entscheidend ist der auf dem Typenschild eines Messmoduls angegebene Minimalwert (Kapitel 7.1 „Typenschild“).


5 HV-Leitungen anschließen

5.1 Hinweise zur Montage

WARNUNG!	
	<p>Bei unsachgemäßer Montage der HV-Leitungen besteht Lebensgefahr durch Stromschläge.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Sicherheitsrelevante Informationen für die Montage beachten.→ Kapitel 2 „Sicherheitshinweise“

WARNUNG!	
	<p>Bei der Montage sind Mindestabstände zwischen den HV-führenden Metallteilen im Messmodul (Ringkabelschuhe, Muttern Gewindebolzen und HV-Leitungen) und dem Gehäusedeckel sowie dem Modulgehäuse zu beachten.</p> <p>Werden die Mindestabstände nicht eingehalten, besteht Lebensgefahr durch Stromschläge!</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Achten Sie bei der Montage der HV-Leitungen auf folgende Mindestabstände:<ul style="list-style-type: none">▶ ≥ 1 mm zwischen HV-führenden Metallteilen und der Isolierplatine auf der Innenseite des Gehäusedeckels▶ $\geq 3,5$ mm zwischen HV-führenden Metallteilen und nicht isolierten Flächen auf der Innenseite des Gehäusedeckels▶ $\geq 3,5$ mm zwischen HV-führenden Metallteilen und den Wänden des Modulgehäuses☞ Nur Gehäusedeckel mit unversehrten Isolierplatinen verwenden.


Die Ringkabelschuhe für die HV-Leitungen sind nicht im Lieferumfang enthalten und müssen separat bestellt werden.

WARNUNG!	
	<p>Bei der Verwendung ungeeigneter Ringkabelschuhe besteht das Risiko lebensgefährlicher Stromschläge und Kurzschlussgefahr.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ HV-Leitungen nur mit den vom Hersteller freigegebenen Ringkabelschuhen anschließen.☞ Bei der Montage Mindestabstände zwischen den HV-führenden Metallteilen und der Innenseite des Gehäusedeckels beachten.

5.1.1 Benötigtes Werkzeug

- ▶ Inbus-Schlüssel, Größe 2,5
- ▶ Geeignetes Werkzeug für die Montage der Kabelverschraubungen, Größe SW24 (für M20), SW30 (für M25) bzw. SW36 (für M32)
- ▶ Knarre bzw. Steckschlüssel (mit tiefer Nuss) oder Ringschlüssel (tief gekröpft), Größe SW13
- ▶ Zwei Gabel- bzw. Ringschlüssel, Größe SW10

5.1.2 Anzugsdrehmomente

ACHTUNG!	
	<p>Für die Montage der Ringkabelschuhe der Leitungen HV- und HV+ auf den Gewindebolzen eines HV Breakout-Moduls nur die mitgelieferten M8-Muttern und Unterlegscheiben verwenden.</p>

5.1.2.1 Anzugsdrehmomente für die Befestigungsmuttern der Shunt-Module

Für die Montage der Shunt-Module für die Messung des Innenleiterstroms HV- und des Schirmstroms HV- gelten in Abhängigkeit von dem anzuschließenden Shunt-Modul die in [Tab. 5-1](#) angegebenen Anzugsdrehmomente.

Modultyp	Anzugsdrehmoment
50 A	5 Nm
125 A	15 Nm
250 A	25 Nm
500 A	
1000 A	

Tab. 5-1: Anzugsdrehmomente der Befestigungsmuttern der Shunt-Module

5.1.2.2 Anzugsdrehmomente für die Befestigungsmuttern der Leitungen HV+ / Abschirmungen der Leitungen HV- und HV+

Leitung	Anzugsdrehmoment
HV+	25 Nm
Abschirmungen HV-/HV+	5 Nm

Tab. 5-2: Anzugsdrehmomente der Befestigungsmuttern der Leitungen HV+ und Abschirmungen HV-/HV+

5.2 HV-Leitungen an HV BM 1.2+S montieren

5.2.1 Anschlussschema für HV BM 1.2+S

Messung von Strom und Spannung

Abb. 5-1 zeigt das passende Anschlussschema, wenn Innenleiterstrom, Schirmstrom und Spannung gemessen werden sollen. Die Ströme werden im **Minuspfad** gemessen, um Störungen der Strommessungen zu minimieren. Die Spannung wird auf der Verbraucherseite gemessen.

i	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Die roten Pfeile zeigen die technische Richtung des Innenleiterstroms an. ▶ Die grünen Pfeile zeigen die technische Richtung des Schirmstroms an. ▶ Der blaue Pfeil zeigt die technische Spannungsrichtung an. ▶ Bei der dargestellten Verkabelung werden die technischen Ströme und die technische Spannung vorzeichenrichtig ausgegeben.
----------	---

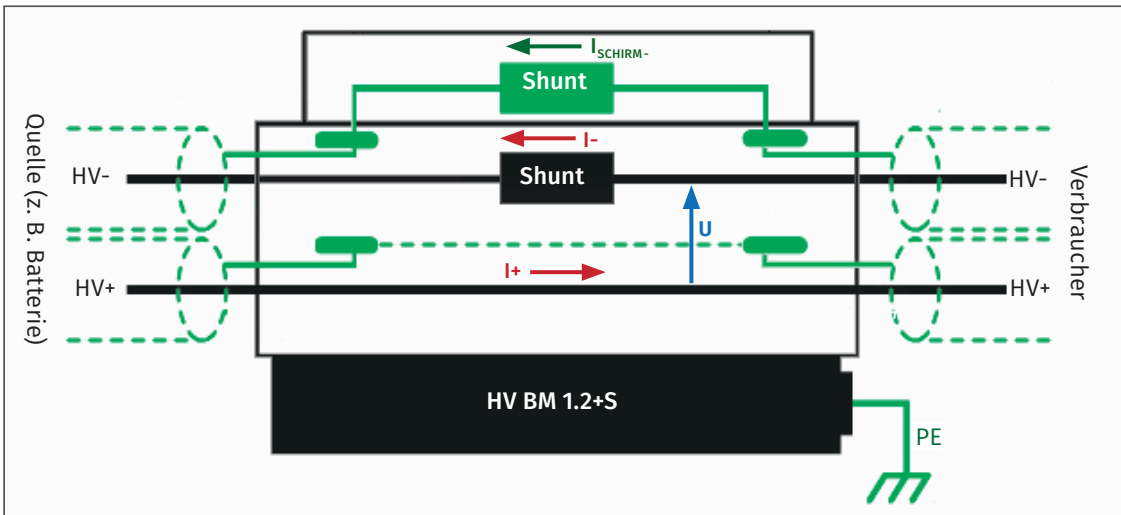


Abb. 5-1: HV BM 1.2+S, Anschlussschema für die Messung von Spannung, Innenleiterstrom und Schirmstrom

ACHTUNG!



Bitte beachten Sie, dass die Messgenauigkeit der Kanäle für die Strommessung durch elektromagnetische Störungen im Frequenzbereich von 80 MHz bis 1000 MHz und bei der leitungsgebundenen Störfestigkeit im Frequenzbereich von 20 MHz bis 80 MHz beeinträchtigt werden kann.

In Umgebungen mit hohen HF-Feldstärken sollte bei den Strommesswerten mit einer erhöhten Messunsicherheit oder einem temporären Signalversatz gerechnet werden.

5.2.2 Gehäuse öffnen

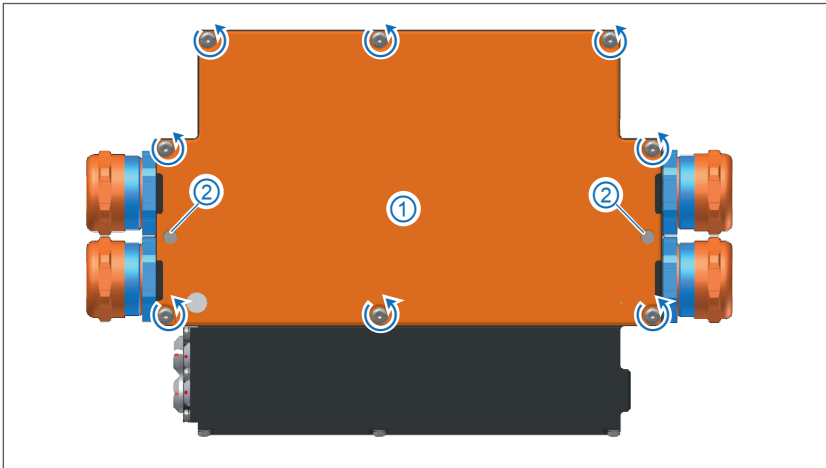


Abb. 5-2: HV BM 1.2+S mit montiertem Gehäusedeckel

- ☞ Die acht Inbus-Schrauben (↻) in der Oberseite des Gehäusedeckels lösen.
- ☞ Gegebenenfalls die M6-Gewindestangen (2) abschrauben.
- ☞ Den orangefarbenen Gehäusedeckel (1) abnehmen.

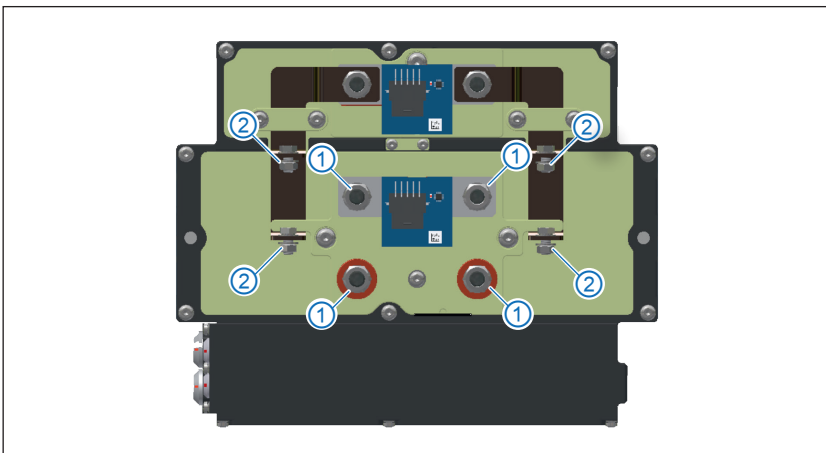



Abb. 5-3: HV BM 1.2+S, Muttern und Unterlegscheiben entfernen

- ☞ Die M8-Muttern (1) lösen und mit den Unterlegscheiben von den Gewindebolzen abnehmen.
- ☞ M5-Muttern (2) abschrauben und Unterlegscheiben abnehmen.

5.2.3 HV-Leitungen an HV BM 1.2+S anschließen

WARNUNG!	
	<p>Muttern und Ringkabelschuhe dürfen nicht über die Gewindebolzen hinausragen, da sonst der Abstand zum Gehäusedeckel zu gering wird.</p> <p>Wenn der Abstand zwischen den Gewindebolzen mit den montierten Metallteilen (Ringkabelschuhe, Muttern und Unterlegscheiben) und dem Gehäusedeckel zu gering ist, besteht die Gefahr von lebensgefährlichen elektrischen Schlägen und Kurzschlüssen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ☞ Für die HV-Leitungen nur vom Hersteller freigegebene Ringkabelschuhe verwenden. ☞ Für die Montage der HV-Leitungen nur die vom Hersteller mitgelieferten M8-Muttern und Unterlegscheiben verwenden. ☞ Auf die korrekte Montage der Ringkabelschuhe achten. ☞ Grundsätzlich auf ausreichend Platz im Gehäuse achten, sodass die Ringkabelschuhe genügend Abstand zum Gehäuse haben (min. 3,5 mm).

5.2.3.1 HV BM 1.2+S: Anschlüsse für die Leitungen HV- und HV+

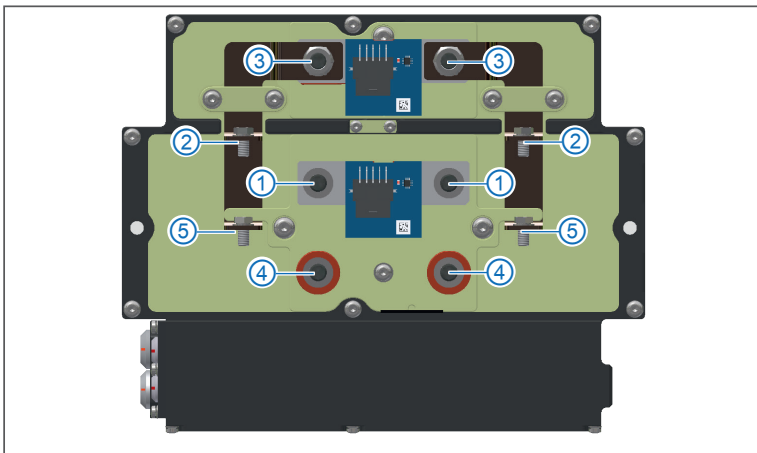


Abb. 5-4: HV BM 1.2+S, Anschlüsse für die HV-Leitungen

Abb. 5-4 zeigt die Anschlussstellen für die Montage der Innenleiter der Leitungen HV- ① und HV+ ④ und der Abschirmungen der Leitungen HV- ② und HV+ ⑤.

- ▶ Die Innenleiter der Leitungen HV- werden an die Gewindebolzen ① angeschlossen, auf denen das Shunt-Modul für die Messung des Innenleiterstroms vormontiert ist.
- ▶ Der Shunt für die Schirmstrommessung ist auf den Gewindebolzen ③ vormontiert. Die Abschirmungen der Leitungen HV- werden mit ihren Ringkabelschuhen mit M5-Schrauben und -Muttern an die Stromschielen ② angeschlossen, die zum Shunt führen.
- ▶ Die Innenleiter der Leitungen HV+ werden an die Gewindebolzen ④ angeschlossen.
- ▶ Die Abschirmungen der Leitungen HV- werden mit ihren Ringkabelschuhen mit M5-Schrauben und -Muttern an die Stromschielen ⑤ angeschlossen.
- ▶ Im Auslieferungszustand des Messmoduls sind die M8-Muttern mit Unterlegscheiben für die Montage Innenleiter der Leitungen HV- und HV+ auf den Gewindebolzen vormontiert.
- ▶ Für die Montage der Ringkabelschuhe der Abschirmungen HV- und HV+ sind an den Stromschielen ② und ⑤ M5-Schrauben/-Muttern mit jeweils einer Zahn- und einer Unterlegscheibe vormontiert.

5.2.3.2 Montage der Leitungen HV- am Shunt für die Messung des Innenleiterstroms


ACHTUNG!	
	<p>Die Montagehinweise in dieser Bedienungsanleitung gelten ausschließlich für HV BM 1.2+S ab Hardware-Revision C030, die mit frequenzgangoptimierten Shunt-Modulen ab Hardware-Revision C000¹⁴ ausgestattet sind.</p> <p>Für Mess- und Shunt-Module mit älteren Hardware-Revisionen gelten bei der Montage der HV-Leitungen abweichende Montagehinweise, die in einer Vorgängerversion dieser Anleitung beschrieben werden.</p> <p>☞ Wenden Sie sich bei Bedarf an den Support von Vector.</p>

Abb. 5-5 zeigt das Shunt-Modul für die Messung des Innenleiterstroms. Dieses liegt unabhängig vom Querschnitt der verwendeten HV-Leitungen auf den Distanzhülsen ① auf. Die Ringkabelschuhe werden wie in Abb. 5-6 und Abb. 5-7 dargestellt auf die Shunt-Module aufgelegt und mit M8-Muttern befestigt.

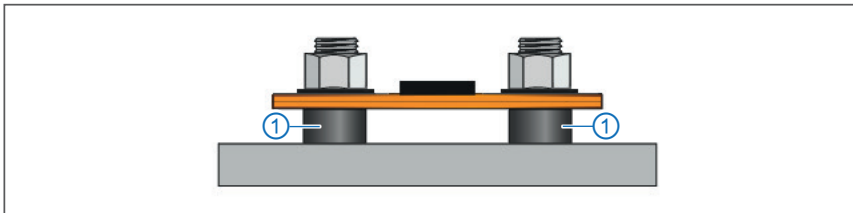


Abb. 5-5: HV BM 1.2+S, Shunt-Modul auf Distanzhülsen montiert

☞ Die M8-Muttern lösen und mit den Unterlegscheiben von den Gewindebolzen abnehmen.

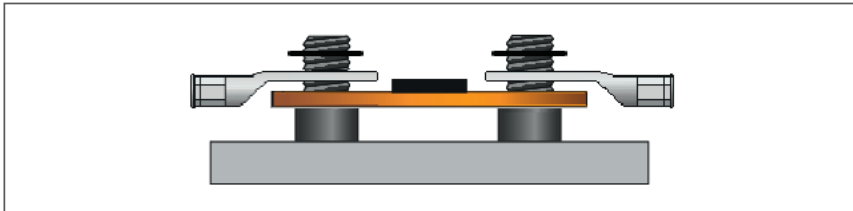


Abb. 5-6: HV BM 1.2+S, Ringkabelschuhe und Unterlegscheiben auflegen

☞ Die Ringkabelschuhe wie in Abb. 5-6 dargestellt auf das Shunt-Modul auflegen.

☞ Die Unterlegscheiben auf das Shunt-Modul auflegen.

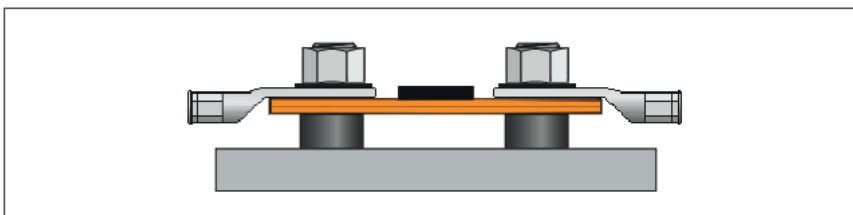


Abb. 5-7: HV BM 1.2+S, Ringkabelschuhe mit M8-Muttern befestigen

☞ Die Ringkabelschuhe mit den M8-Muttern befestigen und mit dem vorgegebenen Drehmoment festziehen (Tab. 5-1).

¹⁴ Die Hardware-Revisionsnummer befindet sich auf dem Typenschild des Messmoduls bzw. der Shunt-Module (Kapitel 6.1 „Typenschilder“).

5.2.3.3 Montage der Leitungen HV+ an der Kabeldurchführung

Abb. 5-8 zeigt die Gewindebolzen für die Aufnahme der Ringkabelschuhe der Leitungen HV+. Die Ringkabelschuhe werden wie in Abb. 5-9 und Abb. 5-10 dargestellt auf die Kupferdome aufgelegt und mit M8-Muttern befestigt.

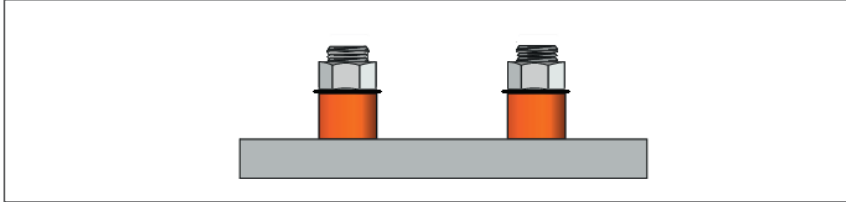


Abb. 5-8: HV BM 1.2+S, Kupferdome/Gewindebolzen für die Montage der Leitungen HV+

☞ Die M8-Muttern lösen und mit den Unterlegscheiben von den Gewindebolzen abnehmen.

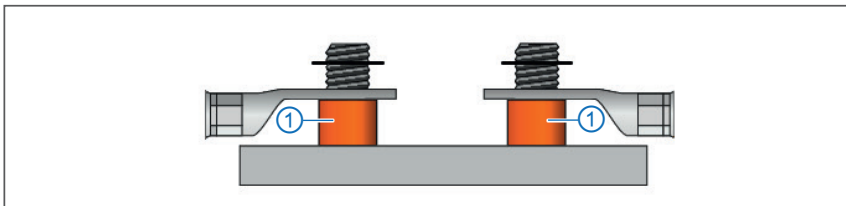


Abb. 5-9: HV BM 1.2+S, Ringkabelschuhe und Unterlegscheiben auflegen

☞ Die Ringkabelschuhe wie in Abb. 5-9 dargestellt auf die Kupferdome ① auflegen.

☞ Die Unterlegscheiben auf die Ringkabelschuhe auflegen.

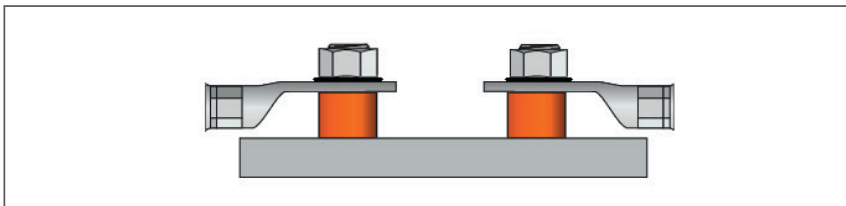


Abb. 5-10: HV BM 1.2+S, Leitung HV+, Ringkabelschuhe mit M8-Muttern befestigen

☞ Die Ringkabelschuhe mit den M8-Muttern befestigen und mit dem vorgegebenen Drehmoment von 25 Nm festziehen (Tab. 5-2).

5.2.3.4 Montage der Abschirmung (HV- und HV+) an der Kupferschiene

Die Ringkabelschuhe für die Abschirmung der Leitungen HV- und HV+ werden mit M5-Schrauben und -muttern an die dafür vorgesehenen Aufnahmen der Kupferschienen montiert.

Abb. 5-11 zeigt einen montierten Ringkabelschuh der Abschirmung HV- bzw. HV+. Für die Montage der Ringkabelschuhe werden eine Zahn- und eine Unterlegscheiben verwendet:

- ▶ 1 Zahnscheibe zwischen dem Kopf der M6-Schraube ① und der Kupferschiene ③
- ▶ 1 Unterlegscheibe zwischen dem Ringkabelschuh ④ und der M5-Mutter ⑥

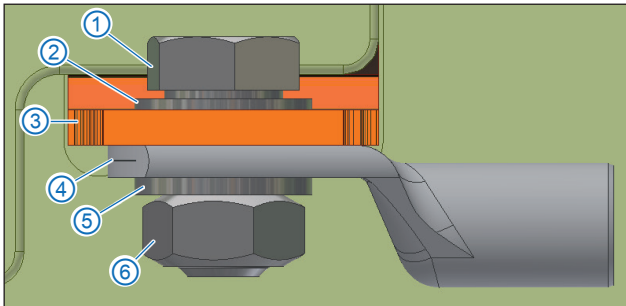



Abb. 5-11: Montierter Ringkabelschuh der Abschirmung HV-/HV+


1. M5-Schraube
2. Zahnscheibe
3. Kupferschiene
4. Ringkabelschuh
5. Unterlegscheibe
6. M5-Mutter

Montage des Ringkabelschuhs an der Kupferschiene

- ☞ M5-Mutter ⑥ abschrauben und Unterlegscheibe ⑤ von der M5-Schraube ① abnehmen.
- ☞ Den Ringkabelschuh ④ der Abschirmung HV- bzw. HV+ wie in Abb. 5-11 dargestellt auf die M5-Schraube ① auflegen. Dabei darauf achten, dass die Unterseite des Ringkabelschuhs plan auf der Montagefläche der Kupferschiene ③ aufliegt.
- ☞ Unterlegscheibe ⑤ auf den Ringkabelschuh ④ auflegen.
- ☞ M5-Mutter ⑥ von Hand aufschrauben.
- ☞ Gabel- oder Ringschlüssel jeweils an M5-Schraube ① und -Mutter ⑥ ansetzen und die M5-Mutter mit dem vorgeschriebenen Drehmoment von 5 Nm festziehen (Tab. 5-2).

5.2.4 Kabelverschraubungen und Gehäusedeckel montieren

WARNUNG!	
	<p>Der Sicherheitsabstand zwischen der Isolierplatte auf der Innenseite des Gehäusedeckels und den HV-führenden Metallteilen (z. B. Ringkabelschuhe, Oberkante der M8-Muttern) muss > 1 mm betragen.</p> <p>Bei Verwendung der vom Hersteller mitgelieferten Ringkabelschuhe und freigegebenen Montagematerialien (M8-Muttern und Unterlegscheiben) sowie korrekter Montage wird dieser Sicherheitsabstand eingehalten.</p> <p>Wird die Isolierung beschädigt oder der Mindestabstand zwischen den HV-führenden Metallteilen und dem isolierten Teil des Gehäusedeckels unterschritten, besteht Lebensgefahr durch Stromschläge.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Nur Gehäusedeckel mit unversehrter Isolierplatte verwenden.☞ Mindestabstand (> 1 mm) zwischen den HV-führenden Metallteilen und dem isolierten Teil des Gehäusedeckels beachten.

ACHTUNG!	
	<p>Um Wassereintritt, Betauung u. ä. zu vermeiden, muss die Dichtigkeit des Gehäuses sichergestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none">☞ Die Dichtfläche des Gehäuses für den orangenen Gehäusedeckel und die Dichtung im Gehäusedeckel vor dem Befestigen des Deckels prüfen. Schadhafte Dichtungen sollten ausgetauscht werden.☞ Auf den korrekten Sitz des Gehäusedeckels und der Dichtschnur achten.☞ Korrekte Montage von Kabelverschraubungen und HV-Leitungen sicherstellen.

5.2.4.1 Kabelverschraubungen montieren

- ☞ Doppelnippel der Kabelverschraubungen am Gehäuse ansetzen und von Hand festdrehen.
- ☞ Druckschrauben mit Dichteinsätzen auf die Doppelnippel aufschrauben und von Hand festdrehen.
- ☞ Druckschrauben und Doppelnippel mit dem jeweils vorgeschriebenen Drehmoment anziehen. Beachten Sie dazu die Montageanleitung des Herstellers unter www.pflitsch.de.

5.2.4.2 Gehäusedeckel montieren

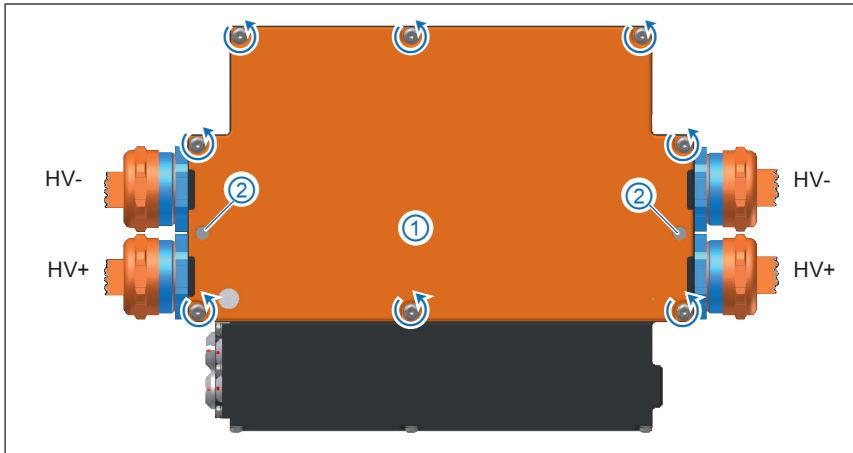


Abb. 5-12:HV BM 1.2+S, HV-Leitungen montiert, Gehäuse geschlossen

- ☞ Den orangenen Gehäusedeckel ① auf das Gehäuse aufsetzen.
- ☞ Den Gehäusedeckel mit den acht Inbus-Schrauben (U) befestigen.
- ☞ Gegebenenfalls die M6-Gewindestangen ② montieren.

6 Wartung und Reinigung

6.1 Typenschilder

6.1.1 Messmodul HV BM 1.2+S

①	HV BM 1.2+S	Gerätetyp
②	L1B 8p, L0B 5p, ECAT	Gerätedetails: <ul style="list-style-type: none"> ▶ L1B 8p - EtherCAT®-Buchsen: LEMO 1B, 8-polig ▶ L0B 5p - CAN-Buchsen: LEMO 0B, 5-polig ▶ ECAT - Bussystem
③	ART1510129	Artikel- bzw. Bestellnummer des Messmoduls
④	Power: 7 – 30 V DC, typ. 3 W	Spannungsversorgungsbereich, typische Leistungsaufnahme
⑤	Temp.: -40 °C – +120 °C	Betriebstemperaturbereich
⑥	Meas.: ±100 V – ±1000 V	Messbereiche
⑦	S/N: 25-HEBS1	Seriennummer des Messmoduls
⑧	CAT II: 600 V	Messkategorie II ¹⁵
⑨	CAT III: 300 V	Messkategorie III ¹⁵
⑩	Rating: IP67	Schutzart
⑪	Revision: C030	Hardware-Revisionsnummer

Tab. 6-1: Typenschild Messmodul HV BM 1.2+S

¹⁵ Weitere Informationen zum Thema Messkategorien finden sich in der Technischen Information „Messkategorien bei CSM HV-Messmodulen“.

6.1.2 Shunt-Module

Das HV BM 1.2+S ist mit zwei Shunts ausgestattet (1× Innenleiterstrom, 1× Schirmstrom) und erhält entsprechend **zwei Shunt-Typenschilder**. Die Shunt-Typenschilder sind auf der Rückseite des Messmoduls aufgebracht.

①	Shunt module 250 A	Shunt-Typ/Nennstrom des Shunt-Moduls
②	HV BM 1.2+S	Messmodultyp, in welchem das Shunt-Modul verbaut wird
③	ART1520182	Artikel- bzw. Bestellnummer
④	Temp.: -40 °C – +120 °C	Betriebstemperaturbereich
⑤	Meas.: ±50 A – ±250 A	Messbereiche
⑥	S/N: 25-SM250A	Seriennummer des Shunt-Moduls
⑦	Revision: C000	Hardware-Revisionsnummer

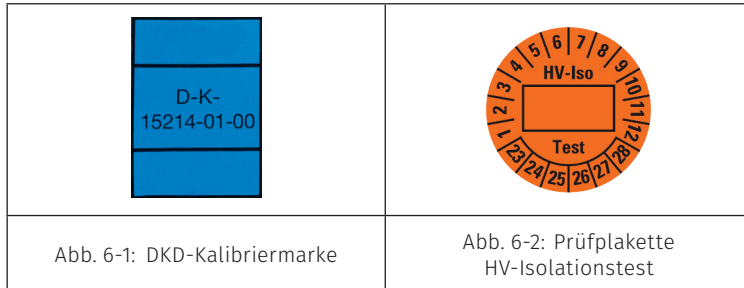
Tab. 6-2: Typenschild Shunt-Modul


6.2 Wartungsdienstleistungen

Für HV BM 1.2+S werden folgende Prüfdokumente ausgestellt:

- ▶ DKD-Kalibrierscheine für U und I
- ▶ Prüfzertifikat (HV-Isolationstest)

Dies wird durch entsprechende Plaketten dokumentiert, die auf der Unterseite des Modulgehäuses aufgebracht werden.



ACHTUNG!	
	<p>Um die Betriebssicherheit des Messmoduls zu gewährleisten, ist ein HV-Isolationstest alle 12 Monate unbedingt erforderlich.</p> <p>☞ Wenigstens alle 12 Monate einen HV-Isolationstest gemäß der aktuellen Normenausgabe der EN 61010 durchführen lassen.</p>

Um die Betriebssicherheit und Funktionalität sicherzustellen, bietet Vector Wartungspakete und einen Reparaturservice an:

- ▶ HV-Isolationstest (inklusive Funktionstest)
- ▶ DKD-Kalibrierung (inklusive Funktionstest)
- ▶ Reparatur-Service

Kalibrierdatenüberwachung¹⁶

Mit der Kalibrierdatenüberwachung kann in CSMconfig im Dialog **Programmeinstellungen** der Zeitraum definiert werden, für den die Kalibrierung eines Moduls gültig ist (**Kalibrierintervall**). Außerdem kann die Zeitspanne eingestellt werden (**Vorwarnzeit**), in der CSMconfig durch wiederholte Meldungen auf den bevorstehenden Ablauf der Gültigkeit der Kalibrierung hinweist.

- ☞ Im Menü **Optionen | Einstellungen** wählen.
- ⇒ Der Dialog **Programmeinstellungen** öffnet sich.

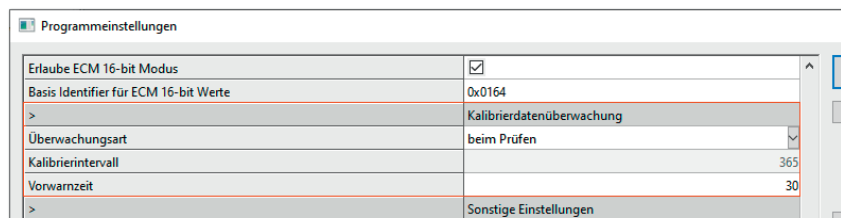





Abb. 6-3: Dialog **Programmeinstellungen**, Abschnitt **Kalibrierdatenüberwachung**

- ☞ Im Abschnitt **Kalibrierdatenüberwachung** die erforderlichen Einstellungen vornehmen.
- CSMconfig Online-Hilfe, „Programmeinstellungen“

¹⁶ Bei der Kalibrierdatenüberwachung überprüft CSMconfig das Datum, welches bei der Kalibrierung in das Messmodul geschrieben wird. Das Kalibrierdatum steht im Messmodul nur zur Verfügung, wenn dieses im CSM Kalibrierlabor kalibriert wurde.


6.3 Reinigungshinweise

WARNUNG!	
	<p>HV Breakout-Module werden in Hochvolt-Anwendungen eingesetzt. Bei unsachgemäßer Handhabung besteht Lebensgefahr durch HV-Potenzial.</p> <p>☞ Sicherheitshinweise beachten.</p>
ACHTUNG!	
	<p>☞ Messmodul vor Beginn der Arbeiten spannungsfrei schalten.</p>
ACHTUNG!	
	<p>Die Gehäuseoberfläche reagiert empfindlich auf scharfe Reinigungsmittel, Lösungsmittel und abrasive Medien.</p> <p>☞ Für die Reinigung des Messmoduls kein scharfes Reinigungsmittel oder Lösungsmittel verwenden.</p> <p>☞ Nur ein feuchtes Tuch verwenden.</p>

7 Anhang

7.1 HV-Leitungen für HV BM 1.2+S konfektionieren

7.1.1 Generelle Hinweise zur Konfektionierung von HV-Leitungen

ACHTUNG!	
	<p>Vector bietet für den Anschluss von HV-Leitungen Sets von Ringkabelschuhen an, die sowohl auf die Platzverhältnisse im Messmodul als auch auf die Dimensionen von einadrigen, geschirmten Hochvoltleitungen abgestimmt sind.</p> <p>Vector empfiehlt, für die Installation von HV-Leitungen in einem HV BM 1.2+S nur die empfohlenen Sets von Ringkabelschuhen zu verwenden.</p>

7.1.1.1 Komponenten für die Montage von HV-Leitungen

Kabelverschraubungen für HV-Leitungen

Für HV BM 1.2+S stehen abhängig vom Außendurchmesser der HV-Leitung Kabelverschraubungen in unterschiedlichen Größen zur Verfügung. Nur durch passende Kombinationen aus HV-Leitung und Kabelverschraubung kann die Dichtigkeit der Gehäuse sichergestellt werden.

→ Datenblatt „HV Breakout-Modul Typ 1.2+S“

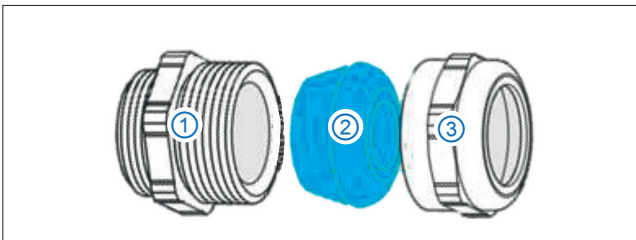


Abb. 7-1: Komponenten einer Kabelverschraubung

1. Doppelnippel
2. Dichteinsatz
3. Druckschraube

ACHTUNG!	
	<p>Die Anzugsdrehmomente für Doppelnippel und Druckschrauben sowie weitere Informationen zu den verwendeten Kabelverschraubungen finden sich im Produktkatalog unter www.pflitsch.de.</p>

Der zweiteilige Silikon-Dichteinsatz mit heraus-trennbarem Inlet verfügt über zwei Bereiche für unterschiedliche Leitungsdurchmesser:


- ▶ 1× mit Inlet
- ▶ 1× ohne Inlet


Abb. 7-2 zeigt den Dichteinsatz einer Kabelverschraubung mit den Dichtbereichen 25–20 mm (ohne Inlet) und 20–15 mm (mit Inlet). Bei Bedarf muss das Inlet aus dem Dichteinsatz herausgetrennt werden.



Abb. 7-2: Dichteinsatz einer Kabelverschraubung

Druckschraube

ACHTUNG!	
	<p>Abhängig davon, welche HV-Leitungen und Kabeldurchführungen verwendet werden, besteht bei unsachgemäßer Montage die Gefahr des Aufscheuerns an der Druckschraube der Kabelverschraubungen.</p> <p>☞ Bei Bedarf HV-Leitungen mit geeigneten Schrumpfschläuchen schützen.</p>

ACHTUNG!	
	<p>Beachten Sie, dass sich durch die Verwendung einer Reduzierung die Länge einer Kabelverschraubung verändert. Wird bei einer M32 Kabelverschraubung eine Reduzierung für ein M25- oder M20-Gewinde verwendet, dann vergrößert sich die Länge der Kabelverschraubung um circa 4 mm (Abb. 7-3).</p>

Wird bei der Montage einer HV-Leitung eine Reduzierung verwendet, vergrößert sich dadurch die Länge der Kabelverschraubung um circa 4 mm (rechte Abbildung in [Abb. 7-3](#), ①). Dadurch ändert sich auch der Abstand zwischen dem Kabelschuh und dem Bereich der HV-Leitung, der abisoliert werden muss.



Abb. 7-3: Kabelverschraubung: links ohne Reduzierung, rechts mit Reduzierung

7.1.2 Kurzanleitung für die Konfektionierung der HV-Leitungen

- ▶ Die Leitungen HV- und HV+ werden identisch konfektioniert.
 - ▶ Die Maße für die Konfektionierung der HV-Leitungen hängen davon ab, welcher Leitungsquerschnitt verwendet wird.
- Angaben zur Konfektionierung der HV-Leitungen finden sich in Tab. 7-1 und Tab. 7-2.

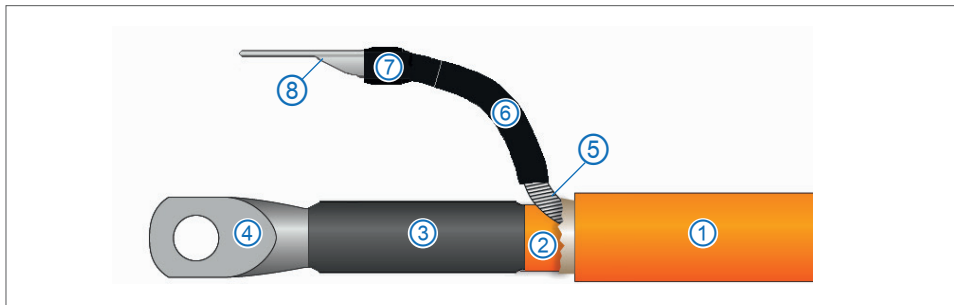


Abb. 7-4: Konfektionierte HV-Leitung

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| ① Außenmantel | ⑤ Abschirmgeflecht, verdreht |
| ② Innenmantel | ⑥ Schumpfschlauch „Abschirmung 1“ |
| ③ Schumpfschlauch „Innenleiter“ | ⑦ Schumpfschlauch „Abschirmung 2“ |
| ④ Ringkabelschuh Innenleiter | ⑧ Ringkabelschuh Abschirmgeflecht |

7.1.2.1 Abisoliermaße und Längenangaben zur Konfektionierung der HV-Leitungen

Leitungsquerschnitt	Abisolierlänge Außenmantel	Kürzung Abschirmgeflecht	Abisolierlänge Innenmantel
35 mm ²	55 mm	25 mm	17,5 mm
50 mm ²	55 mm	25 mm	20 mm
70 mm ²	50 mm	20 mm	22 mm
95 mm ²	50 mm	20 mm	24 mm

Tab. 7-1: Angaben zur Konfektionierung der HV-Leitungen für den Anschluss an ein HV BM 1.2+S

7.1.2.2 Größe und Länge der Schumpfschläuche für Innenleiter und Abschirmung

Leitungsquerschnitt	Schumpfschlauch (Durchmesser/Länge)		
	Innenleiter	Abschirmung 1	Abschirmung 2
35 mm ²	12,7 mm / 50 mm	6,4 mm / 25 mm	9,5 mm / 20 mm
50 mm ²	12,7 mm / 47 mm	4,8 mm / 25 mm	9,5 mm / 20 mm
70 mm ²	19,1 mm / 45 mm	6,4 mm / 20 mm	9,5 mm / 20 mm
95 mm ²	19,1 mm / 45 mm	6,4 mm / 35 mm	9,5 mm / 20 mm

Tab. 7-2: Größe und Länge der Schumpfschläuche für Innenleiter und Abschirmung

7.1.2.3 Konfektionierung der HV-Leitungen – Schritt für Schritt

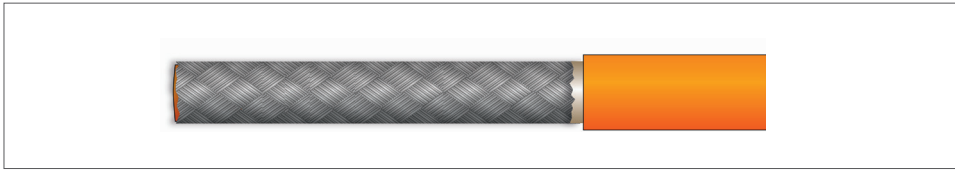


Abb. 7-5: Schritt 1: Außenmantel und Schutzfolie entfernen

- ☞ Den Außenmantel gemäß Angabe in [Tab. 7-1](#) abisolieren.
- ☞ Dabei darauf achten, dass das darunterliegende Abschirmgeflecht nicht beschädigt wird.
- ☞ Die Schutzfolie von dem Abschirmgeflecht entfernen.

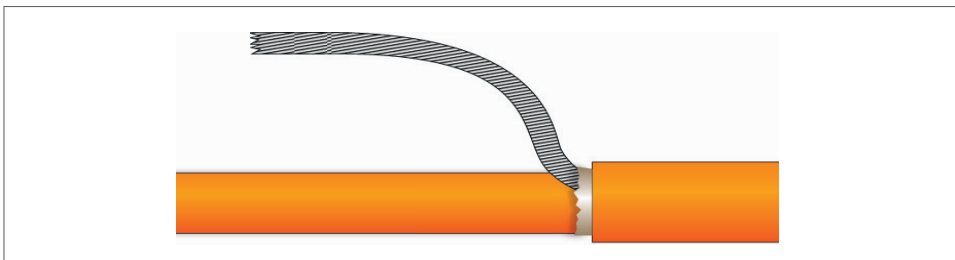


Abb. 7-6: Schritt 2: Abschirmgeflecht verdrillen und kürzen

- ☞ Das Abschirmgeflecht zu einem Strang verdrillen und gemäß Angabe in [Tab. 7-1](#) kürzen.

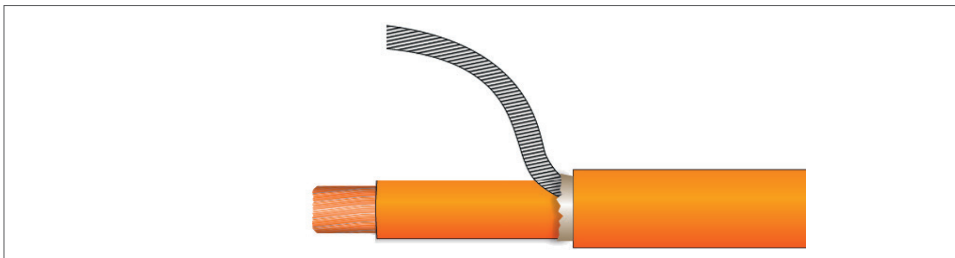


Abb. 7-7: Schritt 3: Innenmantel abisolieren

- ☞ Den Innenmantel gemäß Angabe in [Tab. 7-1](#) abisolieren.

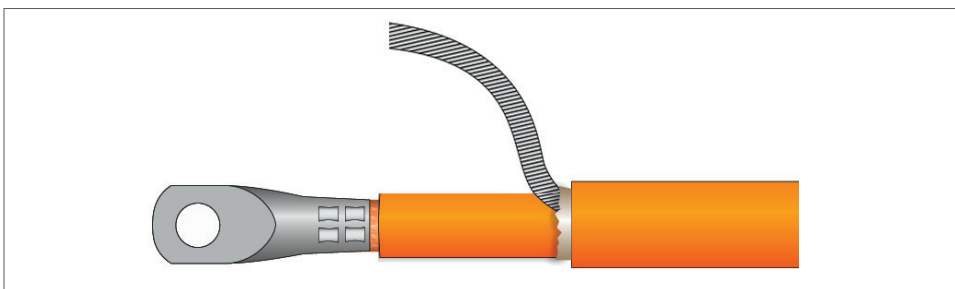


Abb. 7-8: Schritt 4: Ringkabelschuh auf Innenleiter aufstecken und crimpen

- ☞ Den Ringkabelschuh auf den abisolierten Innenleiter aufstecken und crimpen.

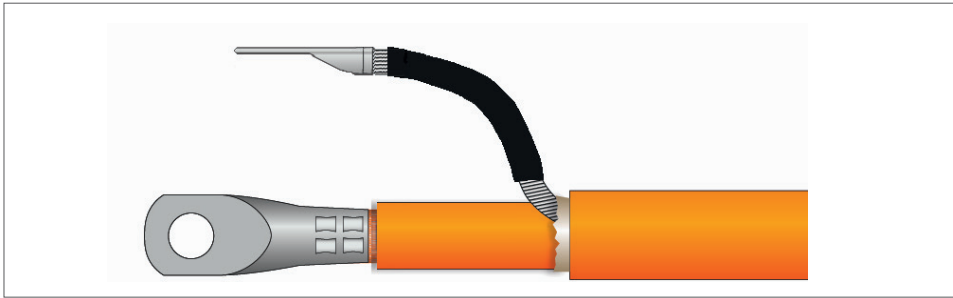


Abb. 7-9: Schritt 5: Schrumpfschlauch „Abschirmung 1“ aufziehen, Ringkabelschuh aufstecken und crimpen

- ☞ Schrumpfschlauch „Abschirmung 1“ (siehe Tab. 7-2) auf das verdrillte Abschirmgeflecht aufziehen und durch Erhitzen fixieren.
- ☞ Ringkabelschuh auf das verdrillte Abschirmgeflecht aufstecken und crimpen.

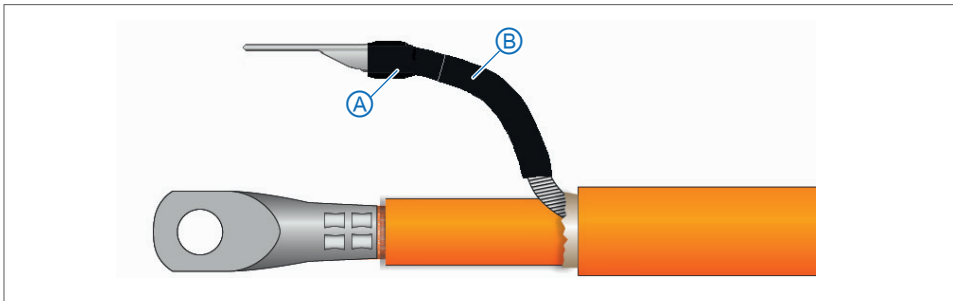


Abb. 7-10: Schritt 6: Schrumpfschlauch „Abschirmung 2“ auf Abschirmgeflecht aufziehen und fixieren

- ☞ Schrumpfschlauch „Abschirmung 2“ (siehe Tab. 7-2) über den Ringkabelschuh auf den Abschirmstrang aufziehen. Dabei darauf achten, dass Schrumpfschlauch „Abschirmung 2“ das gecrimpte Ende des Ringkabelschuhs **A** und das Ende von Schrumpfschlauch „Abschirmung 1“ **B** umhüllt.
- ☞ Schrumpfschlauch „Abschirmung 2“ durch Erhitzen fixieren.

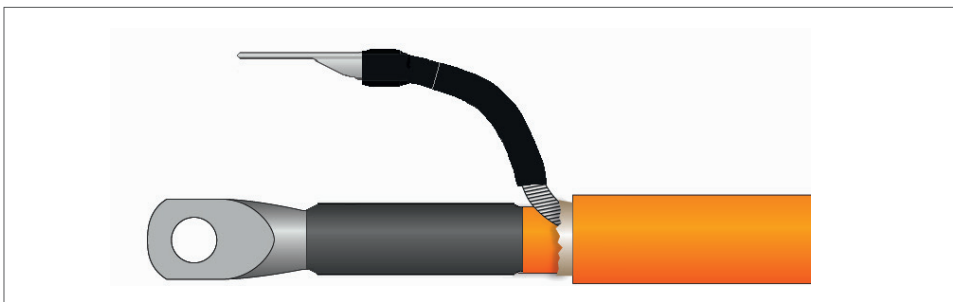


Abb. 7-11: Schritt 7: Schrumpfschlauch über Ringkabelschuh auf Innenleiter aufziehen und fixieren

- ☞ Schrumpfschlauch „Innenleiter“ (siehe Tab. 7-2) über den Ringkabelschuh auf den Innenleiter aufziehen, so dass der Schrumpfschlauch das gecrimpte Ende des Ringkabelschuhs und den Innenmantel umhüllt.
- ☞ Schrumpfschlauch „Innenleiter“ durch Erhitzen fixieren.

7.1.3 Abstand zwischen den Gewindebolzen für den Anschluss des Shunt-Moduls

Ein HV Breakout-Modul, das nur temporär benötigt wird, kann aus der HV-Leitung ausgebaut und überbrückt werden. Der Abstand zwischen den beiden Gewindebolzen, auf welchen das Shunt-Modul montiert ist, beträgt bei allen HV Breakout-Modulen 60 mm.

Dieser Abstand beträgt bei allen HV Breakout-Modulen 60 mm.

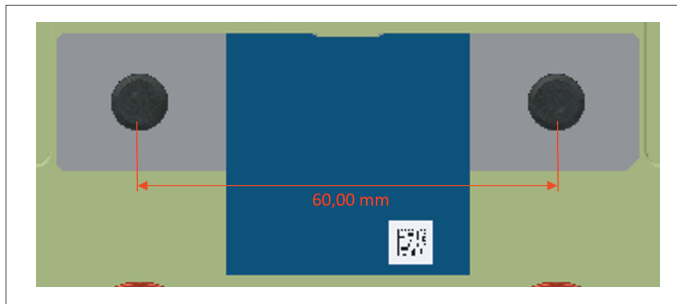


Abb. 7-12: Abstand zwischen Montagebolzen

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 3-1:	HV BM 1.2+S, Anschlüsse und weitere Komponenten	11
Abb. 3-2:	HV BM 1.2+S, LED-Anzeigen und Masseanschluss	12
Abb. 4-1:	HV BM 1.2+S, Belüftungsöffnungen im Gehäuse	16
Abb. 5-1:	HV BM 1.2+S, Anschlussschema für die Messung von Spannung, Innenleiterstrom und Schirmstrom	25
Abb. 5-3:	HV BM 1.2+S, Muttern und Unterlegscheiben entfernen	26
Abb. 5-2:	HV BM 1.2+S mit montiertem Gehäusedeckel	26
Abb. 5-4:	HV BM 1.2+S, Anschlüsse für die HV-Leitungen	27
Abb. 5-5:	HV BM 1.2+S, Shunt-Modul auf Distanzhülsen montiert	28
Abb. 5-6:	HV BM 1.2+S, Ringkabelschuhe und Unterlegscheiben auflegen.	28
Abb. 5-7:	HV BM 1.2+S, Ringkabelschuhe mit M8-Muttern befestigen	28
Abb. 5-8:	HV BM 1.2+S, Kupferdome/Gewindebolzen für die Montage der Leitungen HV+ .	29
Abb. 5-9:	HV BM 1.2+S, Ringkabelschuhe und Unterlegscheiben auflegen.	29
Abb. 5-10:	HV BM 1.2+S, Leitung HV+, Ringkabelschuhe mit M8-Muttern befestigen.	29
Abb. 5-11:	Montierter Ringkabelschuh der Abschirmung HV-/HV+	30
Abb. 5-12:	HV BM 1.2+S, HV-Leitungen montiert, Gehäuse geschlossen.	32
Abb. 6-1:	DKD-Kalibriermarke	35
Abb. 6-2:	Prüfplakette HV-Isolationstest	35
Abb. 6-3:	Dialog Programmeinstellungen , Abschnitt Kalibrierdatenüberwachung	35
Abb. 7-1:	Komponenten einer Kabelverschraubung	37
Abb. 7-2:	Dichteinsatz einer Kabelverschraubung	37
Abb. 7-3:	Kabelverschraubung: links ohne Reduzierung, rechts mit Reduzierung	38
Abb. 7-4:	Konfektionierte HV-Leitung	39
Abb. 7-5:	Schritt 1: Außenmantel und Schutzfolie entfernen	40
Abb. 7-6:	Schritt 2: Abschirmgeflecht verdrillen und kürzen	40
Abb. 7-7:	Schritt 3: Innenmantel abisolieren	40
Abb. 7-8:	Schritt 4: Ringkabelschuh auf Innenleiter aufstecken und crimpen.	40
Abb. 7-9:	Schritt 5: Schrumpfschlauch „Abschirmung 1“ aufziehen, Ringkabelschuh aufstecken und crimpen	41
Abb. 7-10:	Schritt 6: Schrumpfschlauch „Abschirmung 2“ auf Abschirmgeflecht aufziehen und fixieren	41
Abb. 7-11:	Schritt 7: Schrumpfschlauch über Ringkabelschuh auf Innenleiter aufziehen und fixieren	41
Abb. 7-12:	Abstand zwischen Montagebolzen	42

7.3 Tabellenverzeichnis

Tab. 1-1:	Symbole und Schreibkonventionen	1
Tab. 1-2:	Abkürzungsliste	2
Tab. 1-3:	Warnhinweise	3
Tab. 1-4:	Signalwörter	3
Tab. 1-5:	Symbole für Gebotshinweise	4
Tab. 3-1:	EtherCAT® Status-LED	13
Tab. 3-2:	CAN-Bus Status-LED	13
Tab. 3-3:	EtherCAT®-Bus LED-Anzeigen Link/Activity IN und OUT	14
Tab. 3-4:	Messkanal-LEDs	15
Tab. 4-1:	Stecker (Frontansicht) für CAN-Buchse: Pin-Belegung	19
Tab. 4-2:	Stecker (Frontansicht) für Buchse EtherCAT® IN : Pin-Belegung	20
Tab. 4-3:	Stecker (Frontansicht) für Buchse EtherCAT® OUT : Pin-Belegung	20
Tab. 5-1:	Anzugsdrehmomente der Befestigungsmuttern der Shunt-Module.	24
Tab. 5-2:	Anzugsdrehmomente der Befestigungsmuttern der Leitungen HV+ und Abschirmungen HV-/HV+	24
Tab. 6-1:	Typenschild Messmodul HV BM 1.2+S	33
Tab. 6-2:	Typenschild Shunt-Modul	34
Tab. 7-1:	Angaben zur Konfektionierung der HV-Leitungen für den Anschluss an ein HV BM 1.2+S	39
Tab. 7-2:	Größe und Länge der Schrumpfschläuche für Innenleiter und Abschirmung	39



CSM GmbH

Raiffeisenstr. 36
70794 Filderstadt

Technische Informationen:
www.csm.de/service-und-support

Vertriebliche Anfragen:
www.vector.com/kontakt

Part of the Vector Group



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,
lizenziiert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.