

DEUTSCH

## Bedienungsanleitung



**MX-Module**  
**SomatXR Robuste DAQ**  
[www.hbm.com/start](http://www.hbm.com/start)



Hottinger Brüel & Kjaer GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64293 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbkworl.com  
www.hbkworl.com

Mat.:  
DVS: A04088 08 G00 00  
11.2023

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

Änderungen vorbehalten.  
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie dar.

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1</b>	<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Verwendete Kennzeichnungen</b> .....	<b>9</b>
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen .....	9
2.2	Auf dem Gerät angebrachte Symbole .....	10
<b>3</b>	<b>Einführung</b> .....	<b>12</b>
3.1	SomatXR DAQ .....	12
3.2	Modul- und Aufnehmerübersicht .....	13
3.3	Wissenswertes über die Dokumentation .....	17
3.4	MX-Module .....	17
<b>4</b>	<b>Aufsetzen eines Systems</b> .....	<b>19</b>
4.1	Die ersten Schritte mit dem MX-Modul .....	19
4.2	Mechanische Befestigung der Module .....	21
4.2.1	Caselinks (1-CASELINK oder 1-CASELINK-RUG-2) .....	22
4.2.2	Casemounts (1-CASEMOUNT, 1-CASEMOUNT2-2 oder 1-CASEMOUNT3-2) .....	22
4.2.3	Universalhalterung (1-CASEMOUNT-UMB-2) .....	25
4.3	Überlegungen zur Stromversorgung .....	28
4.4	Anschließen eines einzelnen Moduls an den Host-PC .....	29
4.5	Anschließen mehrerer Module an den Host-PC .....	30
4.6	Synchronisation der Module .....	35
4.7	Anschließen von Aufnehmern .....	39
4.7.1	TEDS .....	41
4.8	Digitalisierung und Signalpfad .....	42
<b>5</b>	<b>Ansteuerung eines Systems</b> .....	<b>44</b>
5.1	SomatXR CX22B-R / QuantumX CX22B Datenrekorder .....	44
5.2	eDAQXR und eDAQXR-lite CPU-Layer .....	44
5.3	PC-Software .....	44
5.3.1	HBM Device Manager .....	44
5.3.2	MX-Assistent .....	44
5.3.3	catman®Easy / AP .....	45
5.3.4	Programmierschnittstelle (API) des MX-Moduls .....	46
5.4	Durchführen von Firmware-Updates .....	46
<b>6</b>	<b>Module</b> .....	<b>48</b>
6.1	MX840B-R Universal-Messverstärker .....	48
6.1.1	Anschlussbelegung MX840B-R .....	52

6.2	MX1615B-R Brücken-Messverstärker .....	53
6.2.1	Anschlussbelegung MX1615B-R .....	55
6.3	MX1601B-R Standard-Messverstärker .....	56
6.3.1	Anschlussbelegung MX1601B-R .....	57
6.4	MX1609KB-R Thermoelement-Messverstärker .....	58
6.5	MX1609TB-R Thermoelement-Messverstärker .....	60
6.6	MX411B-R Hochdynamischer Universal-Messverstärker .....	61
6.6.1	Anschlussbelegung MX411B-R .....	64
6.7	MX460B-R Frequenz / Zähler Modul .....	64
6.7.1	Anschlussbelegung MX460B-R .....	67
6.8	MX471-R CAN-Modul .....	68
6.8.1	MX471B-R CAN-Modul .....	68
6.8.2	MX471C-R CAN-FD-Modul .....	70
6.9	MX590B-R Druckerfassungsmodul .....	72
<b>7</b>	<b>Aufnehmeranschluss</b> .....	<b>76</b>
7.1	DMS-Aufnehmer .....	76
7.2	Induktivaufnehmer .....	83
7.3	Piezoresistive Aufnehmer .....	87
7.4	Potentiometrische Aufnehmer .....	88
7.5	Spannungsquellen .....	89
7.6	Stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®) .....	91
7.7	Stromquellen .....	93
7.8	Widerstandsbasierte Messungen .....	95
7.9	Thermoelemente .....	97
7.10	Digitale Eingänge .....	100
7.11	Passiver Induktiver Encoder .....	112
7.12	Pulsweitenmodulation (PWM) .....	113
7.13	CAN-Bus .....	115
7.14	Direktdrucksensor .....	118
7.15	Kurbelradsensoren .....	119
<b>8</b>	<b>Ausgänge der MX-Module</b> .....	<b>122</b>
8.1	Ausgabe von Messsignalen an den CAN-Bus .....	122
8.1.1	MX840B-R .....	122
8.1.2	MX471B-R / MX471C-R .....	122
8.2	Ausgabe von Signalen in Echtzeit .....	123
8.2.1	MX878B .....	123
8.2.2	CX27C-R über Industrial-Ethernet (EtherCAT® oder PROFINET) und Aufzeichnung über Ethernet .....	124
<b>9</b>	<b>Änderungsverlauf</b> .....	<b>125</b>

## Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Modul und die daran angeschlossenen Aufnehmer dürfen nur für Messungen und direkt damit verbundene Steuer- und Regelungsaufgaben verwendet werden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs darf das Modul nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung verwendet werden. Während des Einsatzes kommt es darauf an, dass die einschlägigen Rechts- und Sicherheitsbestimmungen für die betroffene Anwendung eingehalten werden. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Vor jeder Inbetriebnahme der Module ist eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen, die alle Sicherheitsaspekte der Automatisierungstechnik berücksichtigt. Insbesondere betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Wenn ein Fehler auftritt, sorgen diese Vorkehrungen für die Herstellung sicherer Betriebsbedingungen.

Dies kann zum Beispiel durch mechanische Verriegelung, Störungsmeldungen, Grenzwertschalter und dergleichen erfolgen.

## Sicherheitsbestimmungen

### Hinweis

*Ein Modul darf nicht unmittelbar an ein Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Der zulässige Versorgungsspannungsbereich beträgt 10 ... 30 V<sub>DC</sub>.*

---

Der Versorgungsanschluss sowie die Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, dass die Funktionalität des Gerätes nicht durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt wird. (Empfehlung HBK: „Greenline-Schirmungskonzept“, Internet-Download unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com) oder [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com)).

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z. B. Zugangskontrolle, Passwortschutz usw.).

Bei Geräten, die in einem Netzwerk arbeiten, sind diese Netzwerke so auszulegen, dass Störungen einzelner Teilnehmer erkannt und abgestellt werden können.

Es müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung, z. B. über Buschnittstellen, nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.

## **Bedingungen am Einbauort**

Für alle Module:

- Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen maximal zulässigen Umgebungstemperaturen.
- Sorgen Sie dafür, dass das Gerät so wenig wie möglich direktem Sonnenlicht in heißen Betriebsumgebungen ausgesetzt ist.

## **Wartung und Reinigung**

Die Module sind wartungsfrei. Beim Reinigen des Gehäuses ist Folgendes zu beachten:

- Trennen Sie vor der Reinigung die Verbindung zu allen Anschlüssen.
- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nasen!) Tuch. Verwenden Sie auf keinen Fall Lösungsmittel, da diese die Beschriftung auf der Frontplatte und das Display beschädigen könnten.
- Setzen Sie das Gerät bei der Reinigung keinem hohen Wasserdruck aus.

Folgende Module enthalten eine Batterie zum Puffern des Speicherinhalts und garantieren einen unterbrechungsfreien Betrieb der Zeitbasis:

- CX22B-R: BR2330A/FAN (gelötet)

Nur geschultes und qualifiziertes Personal, das von HBK dazu autorisiert ist, darf Batterien wechseln.

## **Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise**

Das Modul entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Modul können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Moduls beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

## **Restgefahren**

Der Leistungs- und Lieferumfang des Moduls deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen. Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Passwörtern geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Moduls geprüft ist.

## **Produkthaftung**

In den folgenden Fällen kann die vorgesehene Sicherheit des Gerätes beeinträchtigt sein. Die Haftung für die Gerätefunktion geht dann auf den Betreiber über:

- Das Gerät wird nicht entsprechend der Bedienungsanleitung benutzt.
- Das Gerät wird außerhalb des in diesem Kapitel beschriebenen Anwendungsbereichs eingesetzt.
- Am Gerät werden vom Betreiber unautorisiert Änderungen vorgenommen.

### **Sicherheitsbewusstes Arbeiten**

Fehlermeldungen dürfen erst bestätigt werden, nachdem die Ursache des Fehlers beseitigt worden ist und keine weitere Gefahr besteht.

Die Geräte entsprechen den EMV-Standards EN61326-1 / EN61326-2-x. Die verwendeten Normen enthalten Definitionen von Grenzwerten und Prüfpegeln für mehrere Umgebungen.

Bezüglich der Störaussendung sind Anforderungen für Industrie- (Klasse A) und Haushalts-/Labor-(Klasse B) Umgebungsbereiche enthalten. Der Standard referenziert hier auf CISPR 11:2009+A1:2010.

Bezüglich der Störfestigkeit sind Anforderungen für beherrschte elektro-magnetische Umgebungen (niedrigste Anforderungen), allgemeine Umgebungen und industrielle Umgebung (höchste Anforderung) enthalten.

In der Konformitätserklärung aufgeführte SomatXR-Module erfüllen die Anforderungen an:

- Störaussendung: Klasse A
- Störfestigkeit: Industrielle Umgebung

Die SomatXR-Serie und die einzelnen Module sind prinzipiell für den Einsatz in industrieller Umgebung vorgesehen. Bei Verwendung im Wohn- und Gewerbebereichen können zusätzliche Maßnahmen für die Begrenzung der Störaussendung erforderlich sein.

### **Umbauten und Veränderungen**

Das Modul darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen, Lötarbeiten an den Platinen oder der Austausch von Bauteilen untersagt. Bei Austausch gesamter Module sind nur Originalteile von HBK zu verwenden.

Das Modul wurde ab Werk mit fester Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen dürfen nur innerhalb der in den Anleitungen dokumentierten Möglichkeiten vorgenommen werden.

### **Qualifiziertes Personal**

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Dieses Modul darf nur von qualifiziertem Personal ausschließlich ent-

sprechend der technischen Daten sowie unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt bzw. verwendet werden.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt. Das Projektpersonal muss mit diesen Konzepten vertraut sein.
- Das Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen muss in der Handhabung der Maschinen unterwiesen worden und mit der Bedienung der Module und der Technologien vertraut sein, die in dieser Dokumentation beschrieben werden.
- Inbetriebnahmeingenieure und Servicetechniker müssen erfolgreich an einer Schulung teilgenommen haben, die sie für die Reparatur von Automatisierungssystemen qualifiziert. Außerdem haben sie eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall geltenden Rechts- und Sicherheitsanforderungen zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

## 2 VERWENDETE KENNZEICHNUNGEN

### 2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol	Bedeutung
 <b>GEFAHR</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>unmittelbar drohende</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwerste Körperverletzung zur Folge <i>hat</i> .
 <b>WARNUNG</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
 <b>VORSICHT</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
<b>Hinweis</b>	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 <b>Wichtig</b>	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 <b>Tipp</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Anwendungstipps oder andere für Sie nützliche Informationen hin.
 <b>Information</b>	Diese Kennzeichnung weist auf Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.
<b>Gerät -&gt; Neu</b>	Fette Schrift kennzeichnet Menüpunkte sowie Dialog- und Fenstertitel in Programmoberflächen. Pfeile zwischen Menüpunkten kennzeichnen die Reihenfolge, in der Menüs und Untermenüs aufgerufen werden
<b>Messrate</b>	Fett-kursive Schrift kennzeichnet Eingaben und Eingabefelder in Programmoberflächen.

## 2.2 Auf dem Gerät angebrachte Symbole

### Vorsicht



Weist darauf hin, dass beim Betrieb des Geräts Vorsicht geboten ist und beim Betrieb des Moduls die Angaben in der Bedienungsanleitung berücksichtigt werden müssen.

### Warnung vor heißen Oberflächen



Weist darauf hin, dass der gekennzeichnete Gegenstand heiß sein kann und nicht ohne Vorsichtsmaßnahmen berührt werden sollte.

### CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung zeigt der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht.

Auf dem internationalen medizinischen Netzteil NTX001 sind weitere Kennzeichnungen aufgebracht wie VDE, UL, PSE (Japan). Die EMV des Netzteils wurde nach IEC61326 geprüft.

### UKCA-Kennzeichnung



Mit der UKCA-Kennzeichnung zeigt der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten UK-Richtlinien entspricht.

### Kennzeichnung gemäß den Anforderungen von SJ/T 11364-2014 und SJ/T 11363-2006 („China RoHS-2“)



Kennzeichnung für Produkte, die gefährliche Stoffe in Mengen oberhalb der Höchstkonzentrationen beinhalten.

### Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

## Elektrostatisch gefährdete Bauelemente



Bauelemente, die mit diesem Symbol gekennzeichnet sind, können durch elektrostatische Entladungen zerstört werden. Bitte beachten Sie dazu die Handhabungsvorschriften für elektrostatisk gefährdete Bauelemente.

## Anschluss an Funktionserde



Über diesen Anschluss integrieren Sie das Modul bei Bedarf in ihre Funktionserdung, sodass Störströme abgeleitet werden können und die Einspeisung von Störsignalen verhindert wird.

### 3.1 SomatXR DAQ

Die SomatXR-Serie ist ein robustes Datenerfassungssystem, das modular aufgebaut und universell für Messungen jeder Art einsetzbar ist. Die Module dieser Familie können je nach Messaufgabe individuell kombiniert und intelligent verbunden werden. Der dezentrale Betrieb ermöglicht es, die einzelnen Module nahe an die Messstelle heranzubringen, was zu kurzen Sensorleitungen führt.

Die SomatXR-Serie umfasst folgende verfügbare MX-Module:

- *MX840B-R Universal-Messverstärker*: Acht (8) universelle Eingänge zum Anschließen von mehr als 16 Aufnehmertechnologien, darunter auch ein Anschluss zum Erfassen von CAN-Nachrichten.
- *MX1615B-R Brücken-Messverstärker*: 16 einzeln konfigurierbare Eingänge, darunter DMS-Aufnehmer, normierte Spannungen, ohmsche Widerstände oder widerstandsbaasierte Messungen.
- *MX1601B-R Standard-Messverstärker*: 16 konfigurierbare Eingänge für Gleichspannungsquellen (60 V, 10 V, 100 mV), Gleichstromquellen (20 mA) oder stromgespeiste piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE).
- *MX1609KB-R Thermoelement-Messverstärker* und *MX1609TB-R Thermoelement-Messverstärker*: 16 Thermoelemente vom Typ K (Ni-CrNi) bzw. 16 Thermoelemente vom Typ T (Cu-CuNi) für Temperaturmessungen.
- *MX411B-R Hochdynamischer Universal-Messverstärker*: Vier (4) Eingänge, darunter DMS- und induktive Brücken, normierte Spannungs- (10 V) und Gleichstromquellen (20 mA) oder stromgespeiste piezoelektrische (IEPE, ICP®) und piezoresistive Aufnehmer.
- *MX460B-R Frequenz / Zähler Modul*: Bis zu vier (4) digitale Eingänge zum Messen digitale Impulse bis 1 MHz (Geschwindigkeit, Drehmoment, Winkelposition, Verschiebung, PWM im Allgemeinen). Die Unterstützung von CX23-R / eDAQXR ist in den folgenden Aspekten begrenzt. Mathematische Funktionen werden nicht unterstützt. Interaktives Nullsetzen der "Kurbelwellen" -Sensoren ist nicht möglich unterstützt.
- *MX471C-R CAN-FD-Module*: Vier (4) unabhängige CAN/CAN-FD-Bus- Knoten, untereinander und vom Netzteil galvanisch getrennt. Das Modul kann ebenso als FireWire-zu-Ethernet-Gateway verwendet werden, um mehrere über FireWire verbundene SomatXR-Module an einen PC via Ethernet anzuschließen.

Die SomatXR-Serie umfasst folgende nicht mehr verfügbare MX-Module:

- *MX471B-R CAN-Modul*: Vier (4) unabhängige CAN-Bus-Knoten, untereinander und vom Netzteil galvanisch getrennt.
- *MX590B-R Druckerfassungsmodul*: Bis zu fünf (5) Druckeingänge für die direkte Erfassung von Relativ- und Absolutdrücken unter Verwendung der TEDS-Technologie für jeden Anschluss.

Die SomatXR-Serie umfasst folgende CX-Module:

- **CX22B-R Datenrekorder:** Der CX22B-R wird mit den vorinstallierten catman® Easy Softwarepaket zur Testparametrierung, Visualisierung und Datenanalyse im Feld ausgeliefert. Die erfassten Testdaten werden auf dem integrierten SSD- Speicher abgelegt.

**i Information**

Einzelheiten zum CX22B-R finden Sie in der separaten Bedienungsanleitung CX22B-R.

- **CX27C-R Industrial Ethernet Gateway:** Das Gateway wird für die Integration von anderen SomatXR-Modulen in die Feldbusse wie EtherCAT® oder Profinet verwendet. Das Modul kann ebenso als FireWire-zu-Ethernet-Gateway verwendet werden, um mehrere SomatXR-Module an einen PC anzuschließen.

**i Information**

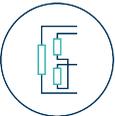
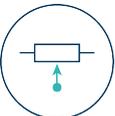
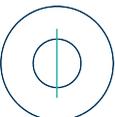
Einzelheiten zum CX27C-R finden Sie in der separaten Bedienungsanleitung CX27C-R.

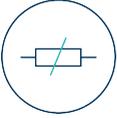
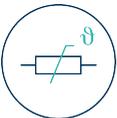
### 3.2 Modul- und Aufnehmerübersicht

**i Information**

Die in der folgenden Tabelle grau hinterlegten Module sind nicht mehr verfügbar.

Aufnehmer		MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	Schaltplan
	DMS-Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung	•	•			•					69
	DMS-Halbbrücke, 5-Leiter-Schaltung	•	•			•					69

Aufnehmer		MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	Schaltplan
	DMS-Viertelbrücke, 3- oder 4-Leiter-Schaltung	●1) nur 3-Leiter	●			●1) nur 3-Leiter					69
	Induktive Vollbrücke	●				●					73
	Induktive Halbbrücke	●				●					73
	LVDT (linear variabler Differentialtransformator)	●									73
	Piezoresistiver Aufnehmer	●				●					76
	Potentiometer	●	●								77
	Spannung, 60 V, 10 V, 100 mV	●	● nur 60 V	●		● nur 10 V					78
	Stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	●2)		●2)		●2)					80

Aufnehmer		MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	Schaltplan
	Strom, 20 mA	•		•		•					82
	Widerstand oder widerstands- basierte Messungen	•	•								84
	Widerstands- thermometer PT100 oder PT1000	•	• nur PT1 00								84
	Thermo- element	• <sup>3)</sup>			• Typ K bzw. T						86
	Frequenz-/ Impulszähler (Timer, TTL)	• Kanal 5-8					•				88
	Inkremental- geber (Timer, TTL)	• Kanal 5-8					•				88
	Drehmoment/ Drehzahl	• Kanal 5-8					•				88
	Passiver Induktiver Encoder						•				99

Aufnehmer		MX840B-R	MX1615B-R	MX1601B-R	MX1609KB-R MX1609TB-R	MX411B-R	MX460B-R	MX471B-R	MX471C-R	MX590B-R	Schaltplan
	Pulsweitenmodulation						•				100
	Kurbelradsensor						•				105
	SSI-Protokoll	• Kanal 5-8									98
	CAN-Bus	• Kanal 1						• <sup>4)</sup>	• <sup>4)</sup>		102
	CAN-FD-Bus								• <sup>4)</sup>		102
	Absolutdrucksensor (Gas/Flüssigkeit)									•	104
	Relativdrucksensor (Gas/Flüssigkeit)									•	104

- 1) Viertelbrücken-Adapter 1-SCM-R-SG1000-2, 1-SCM-R-SG120-2 oder 1-SCM-R-SG350-2 verwenden.
- 2) Adapter ODU 14-polig zu BNC 1-KAB430-0.3 kann optional verwendet werden.
- 3) Adapter 1-SCM-R-TCK-2 für Typ K, 1-SCM-R-TCE-2 für Typ E, 1-SCM-R-TCT-2 für Typ T und 1-SCM-R-TCJ-2 für Typ J.
- 4) Einschließlich Unterstützung für CCP/XCP-on-CAN (nicht in Verbindung mit CX23-R).

### 3.3 Wissenswertes über die Dokumentation

Die SomatXR-Dokumentation besteht aus:

- Gedruckter Kurzanleitung für die erste Inbetriebnahme.
- Bedienungsanleitungen für die SomatXR-Serie im PDF-Format.
- Verschiedenen Datenblättern für SomatXR-Module und -Zubehör.
- Mehreren Montageanleitungen (PDF) für Kabel, Adapter und Steckverbinder.
- Umfangreicher Online-Hilfe und komfortablen Suchmöglichkeiten, die nach der Installation der Software für den Windows-PC (z. B. MX-Assistent, catman@EASY) zur Verfügung stehen.

Sie finden diese Dokumente:

- Auf dem QuantumX / SomatXR System Package unter [www.hbm.com/start](http://www.hbm.com/start)
- Nach der Installation des MX-Assistenten auf der Festplatte Ihres PCs.
- Aktuelle Versionen stehen jederzeit zur Verfügung unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com) oder [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com).

### 3.4 MX-Module

Alle SomatXR MX-Module können mit MX-Modulen der QuantumX- Serie (MX...) und der QuantumX-P-Serie (MX...-P) kombiniert und an den Datenrekorder CX22 sowie das Ethernet- und EtherCAT-Gateway CX27 angeschlossen werden. Es gibt einige Einschränkungen bei der Verwendung des SomatXR-Datenrekorders CX23-R sowie der CPU-Layer der eDAQXR- und eDAQXR-lite-Serie (siehe entsprechende Bedienungsanleitung).

Darüber hinaus bieten die Module der SomatXR-Serie weitere Funktionen. Prinzipiell können sie über das Ethernet-basierte PTPv2-Protokoll (IEEE1588) oder FireWire synchronisiert werden und bieten neben der Datenratendomäne "HBM Klassisch" auch die Option "Dezimal".

Alle MX-Module haben eine ähnliche Rückwand mit Netzanschluss, zwei FireWire-Anschlüssen und einem Ethernet-Anschluss. Gateway-Module wie CX27C-R und MX471C-R bieten eine weitere Ethernetschnittstelle auf der Frontseite.

#### Merkmale der MX-Module

Alle MX-Module haben die folgenden gemeinsamen Merkmale:

- Niederspannungsanschluss
- Konfigurierbare Ethernet-Schnittstelle zur Datenkommunikation mit einem Bedien-PC
- Zwei FireWire-Schnittstellen
  - Zur Synchronisation der Module
  - Zur internen Messdatenübertragung
  - Zur optionalen Spannungsversorgung (Datenblatt beachten)
  - Zur optionalen Datenkommunikation mit einem PC

- Status-LEDs zur Anzeige des aktuellen Modulstatus
- Auf jedem Messverstärker ist ein Werkskalibrierschein gespeichert, der über den MX-Assistenten ausgelesen werden kann.
- AutoBoot (Modulkonfigurationen bleiben erhalten)

Bei Messverstärkern gilt für jeden Messkanal:

- Galvanische Trennung
  - Signaleingänge zu Spannungsversorgung und Kommunikation
  - Signaleingänge untereinander (außer MX1615B-R)
- Konfigurierbare Spannungsversorgung für aktive Sensoren
- Unterstützung der TEDS-Technologie (Lesen, Schreiben)
- Konfigurierbare Messrate
- Konfigurierbares aktives digitales Filter (Bessel, Butterworth, linearphasig oder ausgeschaltet)
- Konfigurierbare Skalierung (kann ebenfalls im TEDS gespeichert werden)

Über die Sensordatenbank zugewiesene Sensoren lassen sich über den Kanal einmessen und in die Sensordatenbank zurückschreiben.

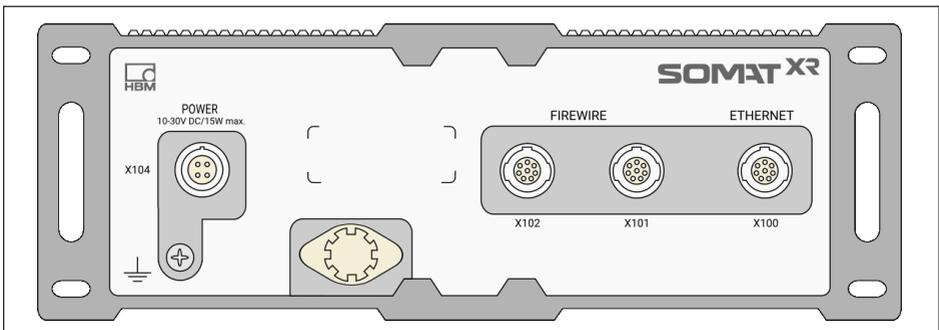
## 4 AUFSETZEN EINES SYSTEMS

Ein SomatXR-System kann auf verschiedene Arten eingerichtet werden:

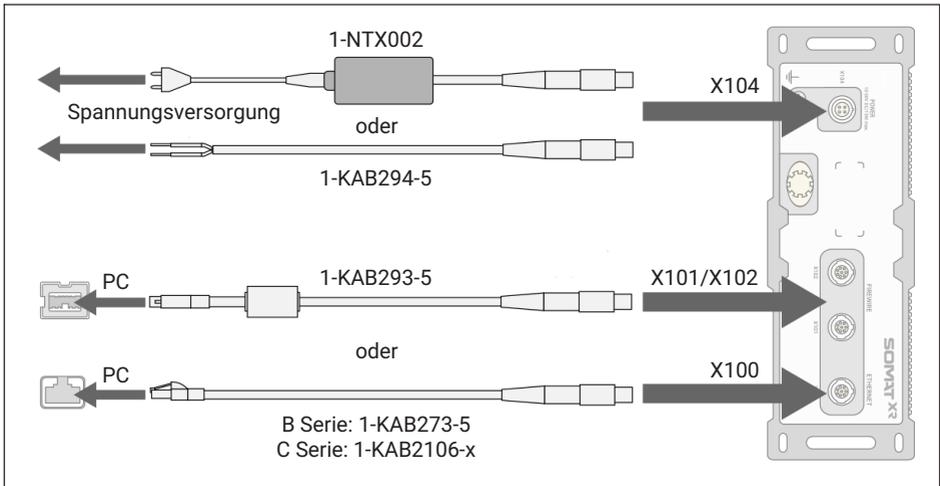
- MX-Module angeschlossen an einen Host-PC (Erläuterungen in dieser Anleitung)
- MX-Module an einen Datenrekorder angeschlossen (SomatXR CX22B-R oder QuantumX CX22B, eDAQXR-CPU-Layer oder eDAQXR-lite-CPU-Layer) (Erläuterungen in den jeweiligen Anleitungen der Rekorder)
- MX-Module an einem Gateway angeschlossen (SomatXR CX27C-R, QuantumX CX27B oder CX27C) (Erläuterungen in den jeweiligen Anleitungen der Gateways)

### 4.1 Die ersten Schritte mit dem MX-Modul

Alle MX-Module haben eine ähnliche Rückseite mit Netzanschluss, zwei FireWire-Anschlüssen und einem Ethernet-Anschluss. Module der B-Serie haben einen 100-MBit-Ethernetanschluss mit einer 8-poligen ODU-Buchse, Module der C-Serie hingegen einen 1-GBit-Ethernetanschluss mit einer 8-poligen M12-Buchse (X- kodiert).



Schließen Sie als Erstes eine Gleichspannungsquelle von 10 V bis 30 V (empfohlen werden 24 V) an den X104-Stromversorgungsanschluss an. Verwenden Sie dazu das Steckernetzgerät 1-NTX002 oder das Netzkabel 1-KAB294-W-5. Schließen Sie den Host-PC an den Ethernet- (X100) oder FireWire- (X101 oder X102) Anschluss des Moduls an. Verwenden Sie dazu das Ethernet-Kabel 1-KAB273-5 (B series) oder 1-KAB2106-x (C series) bzw. das FireWire-Kabel 1-KAB293-5.



Weitere Informationen zum Anschließen des Moduls an einen Host-PC finden Sie in *Abschnitt 4.4* und *Abschnitt 4.5*.

SomatXR MX-Module können als unabhängige Geräte oder in einem Netzwerk mit zentraler Steuerung, Datensynchronisation und gemeinsamer Spannungsversorgung über FireWire eingesetzt werden. Weitere Informationen zur Vernetzung von Modulen finden Sie in *Abschnitt 4.5* „Anschließen mehrerer Module an den Host-PC“ und *Abschnitt 4.6* „Synchronisation der Module“.

Schließen Sie zum Schluss die gewünschten Sensoren an. Tipps zum Anschließen von Aufnehmern finden Sie in *Abschnitt 4.7* „Anschließen von Aufnehmern“.

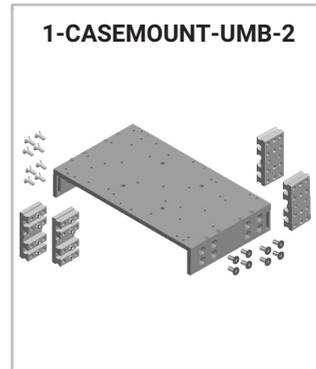
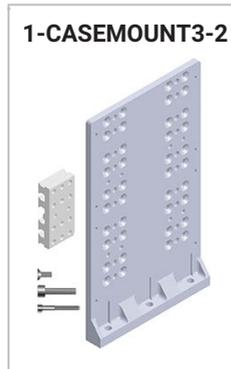
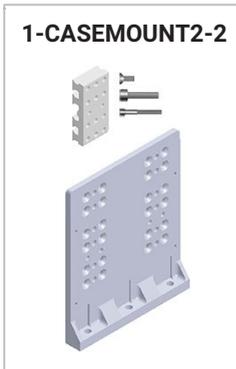
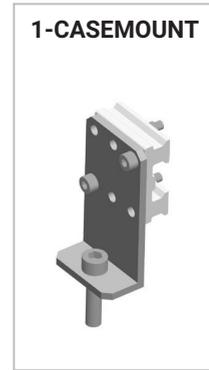
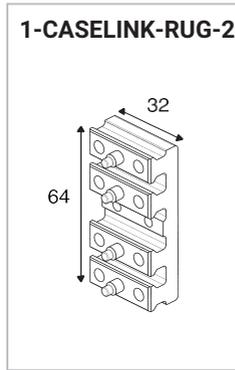
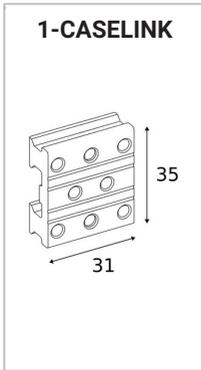
### Hinweis

Der Einbau zusätzlicher Module in das SomatXR-System ist im laufenden Betrieb nicht möglich (nicht "hot-pluggable"). Zum Aufnehmen neuer Module in den Verbund schalten Sie bitte die Module spannungslos.

## 4.2 Mechanische Befestigung der Module

Informationen über Geräte, die für die Montage von SomatXR-Modulen und Zubehör erhältlich sind, finden Sie unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com) oder [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com).

Order No.	Item	Description
1-CASELINK	Montageteile	Vier (4) Elemente für mechanische Anbindung
1-CASELINK-RUG-2	Montageteile	Vier (4) robuste Elemente für mechanische Anbindung
1-CASEMOUNT	Montagewinkel	Zwei (2) Montagewinkel zur Befestigung an einer Platte im Lieferumfang enthalten: 1-CASELINK
1-CASEMOUNT2-2	Montagewinkel	Zwei (2) Montagewinkel mit 1-CASELINK-RUG-2 für zwei (2) Module
1-CASEMOUNT3-2	Montagewinkel	Zwei (2) Montagewinkel mit 1-CASELINK-RUG-2 für drei (3) Module
1-CASEMOUNT-UMB-2	Montageelement	SomatXR universelles Montageelement zum montieren von GPS, USV, Access Point, Kamera, etc.



#### 4.2.1 Caselinks (1-CASELINK oder 1-CASELINK-RUG-2)

Ein Set von CaseLinks besteht aus vier (4) Elementen, um zwei (2) SomatXR- Module miteinander zu verbinden. Stellschrauben (M5) sind im Lieferumfang der Gehäusehalterungen enthalten, um die Gehäusehalterungen an den Modulen zu befestigen.

#### 4.2.2 Casemounts (1-CASEMOUNT, 1-CASEMOUNT2-2 oder 1-CASEMOUNT3-2)

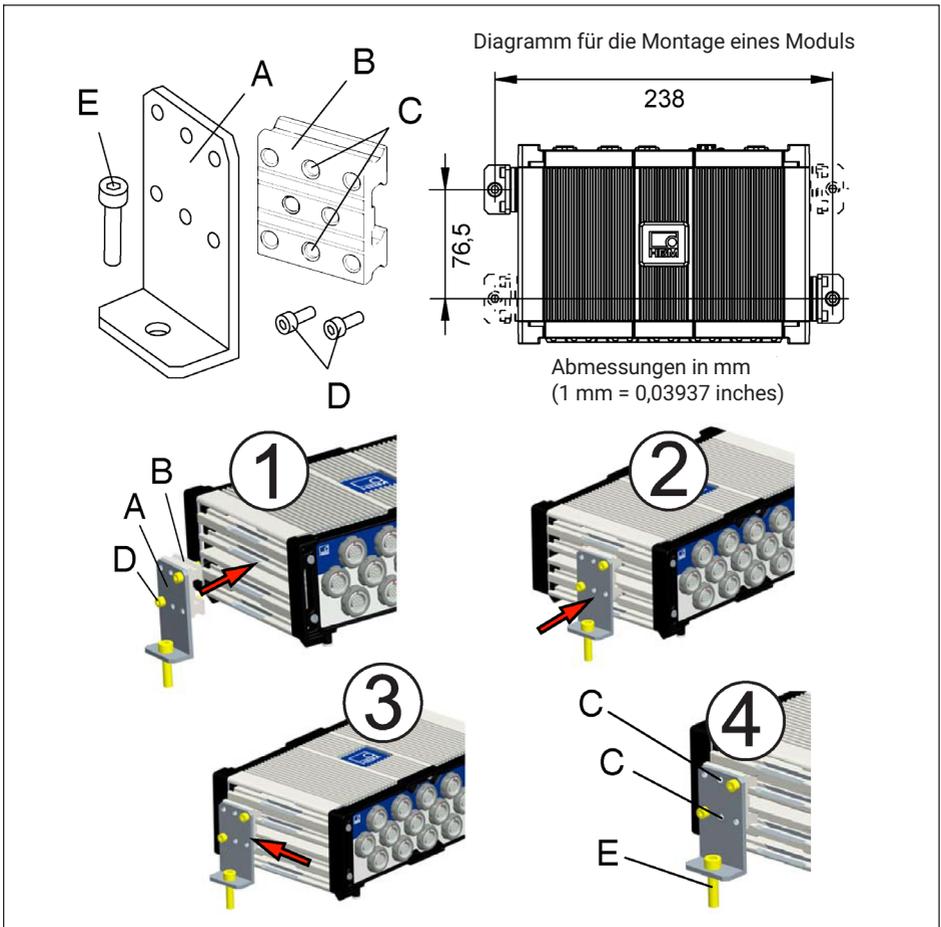
- ·Verwenden Sie 1-CASEMOUNT, um ein Modul zu mounten
- ·Verwenden Sie 1-CASEMOUNT2-2, um zwei Module zu mounten
- ·Verwenden Sie 1-CASEMOUNT3-2, um drei Module zu montieren

Stellschrauben (M5) und flache Schrauben sind im Lieferumfang enthalten, um die Gehäusehalterungen und Halterungen an den Modulen zu befestigen. Weitere Informationen finden Sie in den Datenblättern unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com) oder [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com).

## Hinweis

HBK empfiehlt, Module in Umgebungen mit starken Vibrationen einzeln zu montieren. Einzeln montierte SomatXR-Module sind vibrations- und stoßfest gemäß MIL-STD-202G. Gestapelte obere Module in Umgebungen mit starken Vibrationen können die Spezifikationen für Vibrationen und Stöße übertreffen. Stellen Sie sicher, dass die montierten Module die Vibrations- und Schockspezifikationen nicht überschreiten (siehe Moduldatenblätter).

## 1-CASEMOUNT

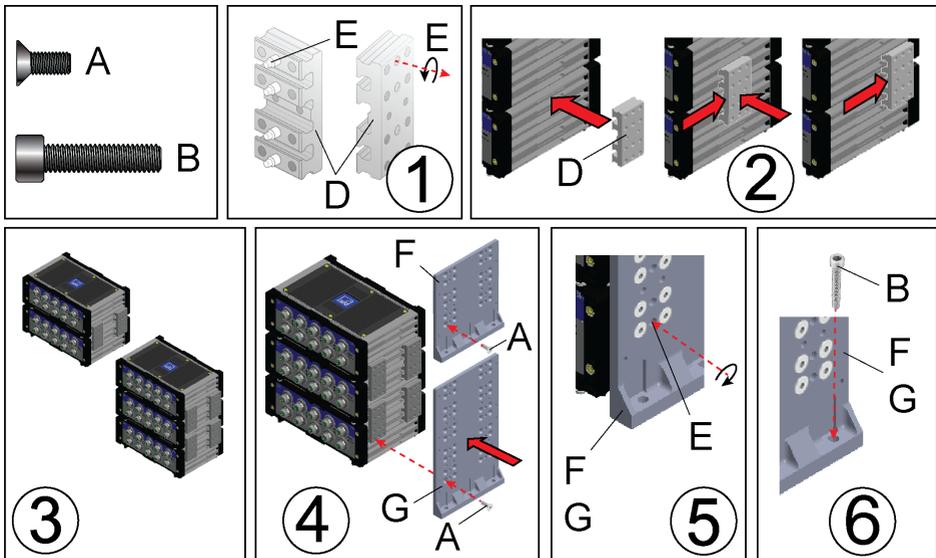


## Anleitung

Die Casemounts sind vormontiert. Das Montagediagramm ist nicht im Maßstab 1: 1. Die Abmessungen können als eine Anleitung zum Anzapfen der Löcher verwendet werden.

1. Führen Sie einen Gehäusering (B) in die Schlitzlöcher an der Seite eines Moduls.  
Installieren Sie die zwei (2) Gehäuseklammern an gegenüberliegenden Ecken des Moduls wie im Montagediagramm gezeigt.
2. Stellen Sie sicher, dass der Caselink vollständig in die Schlitzlöcher an der Seite des Moduls eingreift.
3. Bewegen Sie den Gehäusering in die Modulschlitzlöcher, um das Loch in der Halterung (A) mit der Gewindebohrung in der Montagefläche auszurichten.
4. Ziehen Sie die zwei (2) M5-Stellschrauben (C) in jedem Caselink fest. Ziehen Sie die zwei (2) M6-Schrauben (E) fest, die die Halterungen auf der Montagefläche halten.

### 1-CASEMOUNT2-2 und 1-CASEMOUNT3-2



## Anleitung

Bauen Sie den Modulturm erst komplett auf, bevor Sie die Kreuzschlitzschrauben mit einer Gewindegewissung versehen.

1. Tragen Sie einen wartungsfähigen (blauen) Schraubensicherungslack auf die vier (4) M5-Einstellschrauben (E) in jedem Caselink (D) auf. Verwenden Sie einen 2,5-mm-Inbusschlüssel, um die Stellschrauben zurück in den Caselink zu drehen, bevor Sie den Caselink an einem Modul installieren.

2. Verbinden Sie zwei (2) gestapelte Module, indem Sie zwei (2) Caselinks (D) in die Schlitzte an jedem Ende der Module einfügen.
3. Ein Satz von vier (4) Caselinks kann zwei (2) gestapelte Module zusammenhalten. Kit 1-CASEMOUNT2-2 enthält 1-CASELINK-RUG-2 für zwei (2) Module. Kit 1-CASEMOUNT3-2 enthält 1-CASELINK-RUG-2 für drei (3) Module.
4. Montieren Sie zuerst die Montagewinkel (F oder G) an den Montageteilen (CASELINK) mit Hilfe der M5-Senkkopfschrauben und eines Kreuzschlitzschraubendrehers Nr. 2. Bringen Sie danach eine wartungsfähige Gewindegewissicherung auf und ziehen alle Schrauben mit dem Schraubendreher fest an.
5. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben (E) in jedem Caselink mit einem 2,5 mm Inbuschlüssel fest. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 3,6 Nm fest.
6. Installieren Sie die Halterungen (F oder G) an den Modulen und verifizieren Sie die Maße vor dem Bohren und Abgreifen der Löcher (M6 18-8 1,0 Steigung). Das Montagediagramm unten ist nicht im Maßstab 1: 1. Die Abmessungen können als eine Anleitung zum Anzapfen der Löcher verwendet werden. Die Befestigungslöcher im Bereich der Halterungen sind leicht überdimensioniert, um Montagetoleranzen zu ermöglichen. Die M6-Schrauben (B) mit einem geeigneten Schraubensicherungsack versehen und durch die drei (3) Löcher in jeder Halterung (F oder G) und in die Gewindebohrungen einsetzen. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 6,1 Nm (54 in-lbs) an.

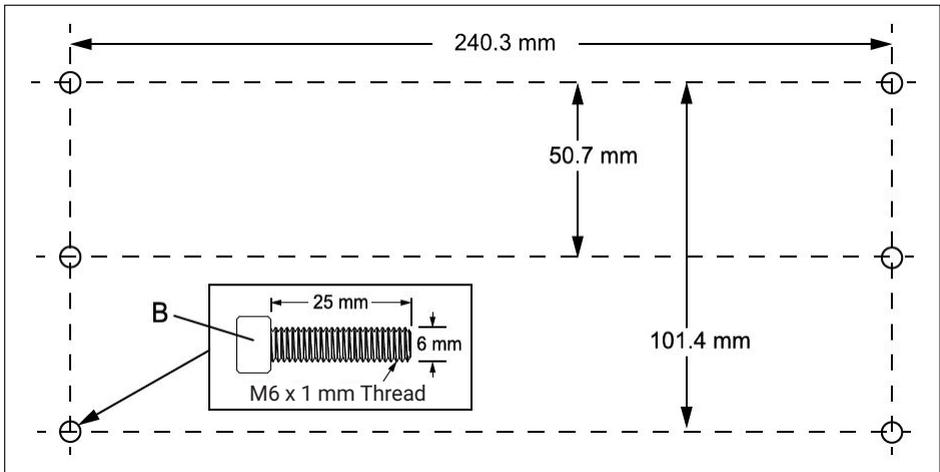
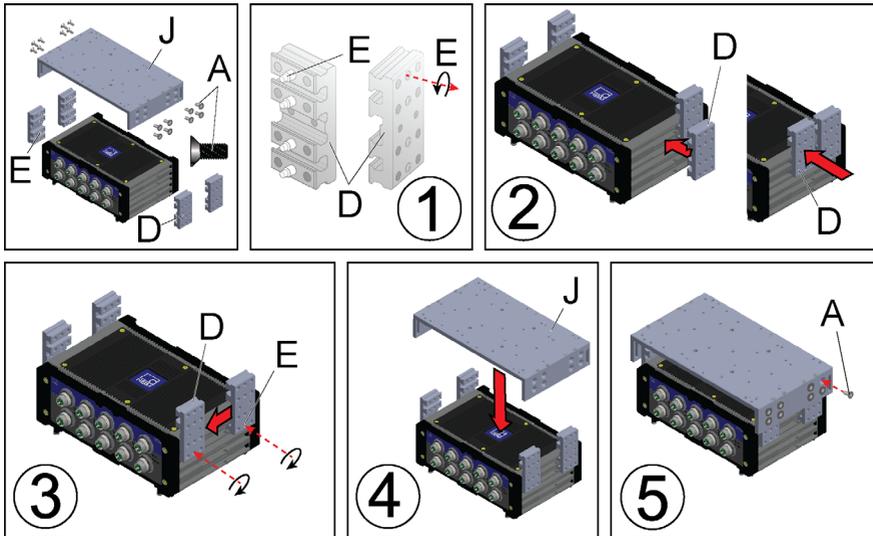


Abb. 4.1 1-CASEMOUNT2-2 und 1-CASEMOUNT3-2 Diagramm für Montagewinkel

#### 4.2.3 Universalhalterung (1-CASEMOUNT-UMB-2)

Diese Halterung kann in Verbindung mit den Kits 1-CASEMOUNT2-2 oder 1-CASEMOUNT3-2 verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com) oder [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com).

Diese universelle Montagehalterung unterstützt eine Vielzahl von kommerziellen Produkten, die möglicherweise nicht den Vibrationsspezifikationen des Systems entsprechen. Es muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass die Modulspezifikationen im Datenblatt nicht überschritten werden, wenn Zubehör zum Stack hinzugefügt wird.



### Anleitung (typischer Anwendungsfall)

Bauen Sie den Modulturm erst komplett auf, bevor Sie die Kreuzschlitzschrauben mit einer Gewindegewissung versehen.

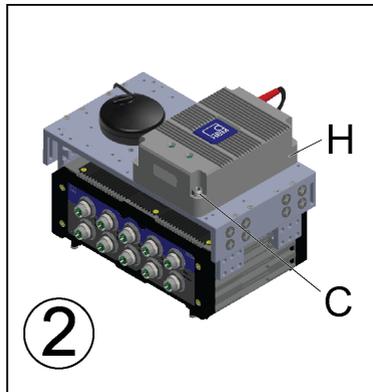
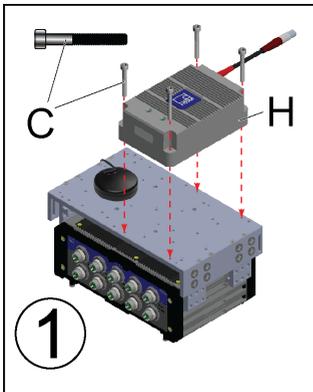
1. Tragen Sie einen wartungsfähigen (blauen) Schraubensicherungsgrack auf die vier (4) M5-Einstellschrauben (E) in jedem Caselink (D) auf. Verwenden Sie einen 2,5-mm-Inbusschlüssel, um die Befestigungsschrauben wieder in den Gehäuseknöpfen zu drehen, bevor Sie die Gehäuseknöpfe an einem Modul anbringen.
2. Setzen Sie zwei Caselinks (D) in die Schlitze an jedem Ende des SomatXR- Moduls ein.
3. Ziehen Sie die Befestigungsschrauben (E) in jedem Caselink am Modul mit einem 2,5 mm Inbusschlüssel fest. Ziehen Sie die Schrauben mit einem Drehmoment von 3,6 Nm fest.
4. Richten Sie die Halterung (J) mit den Gehäusehälften am Modul aus.
5. Montieren Sie zuerst die Montagewinkel (J) an den Montageteilen (CASELINK) mit Hilfe der M5-Senkkopfschrauben und eines Kreuzschlitzschraubendrehers Nr. 2. Bringen Sie danach eine wartungsfähige Gewindegewissung auf und ziehen alle Schrauben mit dem Schraubendreher fest an.

## Optionale Geräteinstallation an der Universalhalterung

Nur eine MOXA AWK-4121, 1-EGPS200-B-2, 1-EGPS200-P-2 oder Sierra Wireless PinPoint X oder XT Einheit passt auf die Universalhalterung.

Die folgende Ausrüstung kann an der Universalhalterung installiert werden:

1. Sierra Wireless AirLink GX450 **und** 1-EGPS-5HZ-2 **oder** Axis Kamera
2. ACKSYS WLg-xROAD / N **oder** / NP **und** 1-UPX002-2 **oder** 1-EGPS-5HZ-2 **oder** Axis Kamera
3. Zwei (2) 1-UPX002-2 Einheiten
4. 1-UPX002-2 **und** ACKSYS WLg-xROAD / N **oder** / NP **oder** 1-EGPS-5HZ-2 **oder** Axis Kamera
5. Axis Kamera **und** L-Com BT-CAT6P1HP-48W
6. L-Com BT-CAT6P1HP-48W **und** PoE Power Injektor-Netzteil (Axis Kamera separat montiert)



## Beispiel für Zubehörmontage: Installieren einer unterbrechungsfreien Stromversorgung der UPX-Serie

Jedes UPX-Kit enthält vier (4) SO-227-1002109 (M4) Schrauben zur Installation der unterbrechungsfreien Stromversorgung an einer Halterung.

1. Befestigen Sie eine UPX-Einheit (H) an einer universellen Montagehalterung mit einem wartbaren Schraubensicherungslack, vier (4) M4-Schrauben (C) und einem 3-mm-Inbusschlüssel.
2. Einen geeigneten Schraubensicherungslack anbringen und die Schrauben (C) mit einem Drehmoment von 1,8 Nm (16 in-lbs) anziehen, da sonst die Schrauben lockern und das Gewinde der Halterung beschädigen kann.

### Hinweis

Montieren Sie andere Geräte an der Universalhalterung mit den entsprechenden Schrauben und Schraubensicherungen. Einige Geräte wie 1-EGPS-5HZ-2 und MOXA AWK-4121 müssen an der Halterung installiert werden, bevor die Halterung an einem SomatXR-Modul installiert wird. Ziehen Sie die Schrauben fest an, sonst könnten Vibrationen die Schrauben lösen und die Gerätegewinde dadurch beschädigen.

---

### Hinweis

Bevor Sie ein Zubehörteil an einer Universalhalterung befestigen, stellen Sie sicher, dass die maximalen Vibrations- und Schockspezifikationen des Zubehörs nicht überschritten wird.

---

## 4.3 Überlegungen zur Stromversorgung

### Hinweis

Bei einer Versorgungsspannung  $> 30\text{ V}$  sind Defekte am Modul nicht auszuschließen. Wenn die Versorgungsspannung unter  $10\text{ V}$  sinkt, schalten sich die Module ab.

---

### Elektromagnetische Verträglichkeit

Die SomatXR-Serie und die einzelnen Module sind prinzipiell für den Einsatz in industrieller Umgebung vorgesehen. Bei Verwendung im Wohn- und Gewerbebereichen können zusätzliche Maßnahmen für die Begrenzung der Störaussendung erforderlich sein. Als Beispiel sei hier die Spannungsversorgung durch eine Batterie genannt. Wickeln Sie die Versorgungsleitung (1-KAB294-W-5) wie unten dargestellt vier Mal um den beigelegten Ringbandkern.



Beim Einsatz der Netzteile NTX002 oder NTX003 ist das System ohne die dargestellte Maßnahme konform zum Standard EN61326 Klasse B (Haushalts-/Laborumgebungsbereiche).

## Stromversorgung über FireWire

Werden mehrere Module zur zeitsynchronen Datenerfassung über FireWire miteinander verbunden, kann die Spannungsversorgung durchgeschleift werden. Das verwendete Netzteil muss die entsprechende Leistung bereitstellen können. Der maximal zulässige Strom auf dem FireWire-Verbindungskabel beträgt 1,5 A. Bei einer längeren Kette ist das wiederholte Einspeisen der Versorgung zwingend.

### Hinweis

*Für die Stromverteilung über FireWire wird an jedem dritten Modul eine externe Spannungsversorgung mit dem gleichen Spannungspotential benötigt.*

---

Wenn mehrere Messverstärker unsynchronisiert betrieben werden, müssen sie einzeln versorgt werden.

### Hinweis

*Der Einbau zusätzlicher Module in das SomatXR-System ist im laufenden Betrieb nicht möglich (nicht "hot-pluggable"). Zum Aufnehmen neuer Module in den Verbund schalten Sie bitte die Module spannungslos.*

---

## Unterbrechungsfreie Spannungsversorgung

Bei Batteriebetrieb im Fahrzeug empfehlen wir den Einbau einer unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (USV) zwischen Batterie und Modul, um Spannungseinbrüche bei Startvorgängen auszugleichen. HBK bietet dafür die 1-UPX002-2, die bis zu drei MX-Module unterbrechungsfrei mit Spannung versorgen kann.

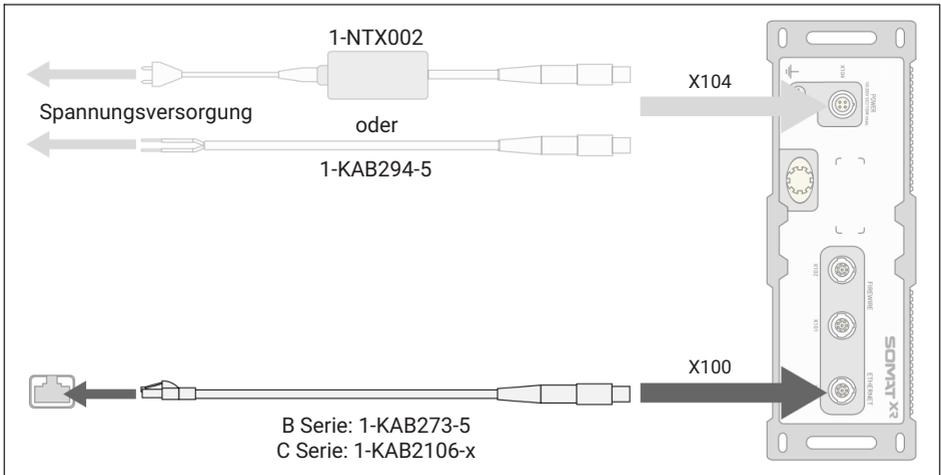
Schließen Sie bei Verwendung der UPX002-Einheit die das Netzteil über ein Kabel 1-KAB2115-2 an den Eingangsanschluss an. Verbinden Sie das UPX002-Ausgangskabel mit dem X104-Netzteilanschluss des MX-Moduls.

Weitere Informationen zu den UPX002-Merkmalen sind dem Datenblatt zu 1-UPX002-2 zu entnehmen.

## 4.4 Anschließen eines einzelnen Moduls an den Host-PC

### Einzelanschluss über Ethernet

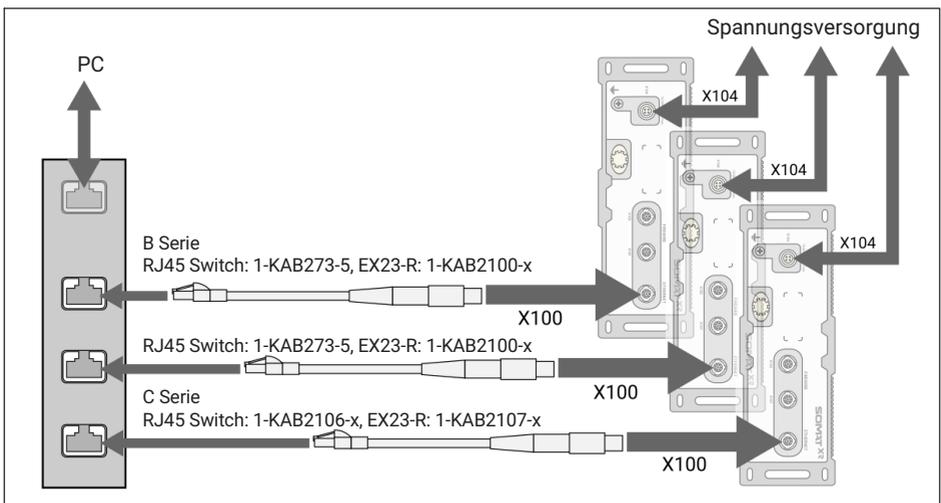
Um ein Modul über Ethernet an den Host-PC anzuschließen, verbinden Sie einfach das passende Ethernet-Kabel mit dem X100-Anschluss des Moduls und dem Ethernet-Anschluss des PCs.



## 4.5 Anschließen mehrerer Module an den Host-PC

### Mehrfachanschluss über Ethernet mit PTP- oder NTP-Synchronisation

Die Module können über handelsübliche Ethernet-Switches mit dem PC verbunden werden. Im Fall von PTP muss der Ethernet-Switch diesem Standard entsprechen. Alle Module sollten separat mit Strom versorgt werden.



Weitere Informationen zur PTP- und NTP-Synchronisation finden Sie in *Abschnitt 4.6 „Synchronisation der Module“*.

## Mehrfachanschluss über FireWire (mit CX27C-R oder MX471C-R)

Über die FireWire-Anschlüsse werden Daten übertragen, die Module zeitlich synchronisiert und mit Spannung versorgt. Maximal 12 Module können in Reihe geschaltet werden. Im letzten Modul (muss die CX27C-R oder MX471C-R sein) werden alle Signale auf Ethernet geroutet und an den angeschlossenen PC gesendet.

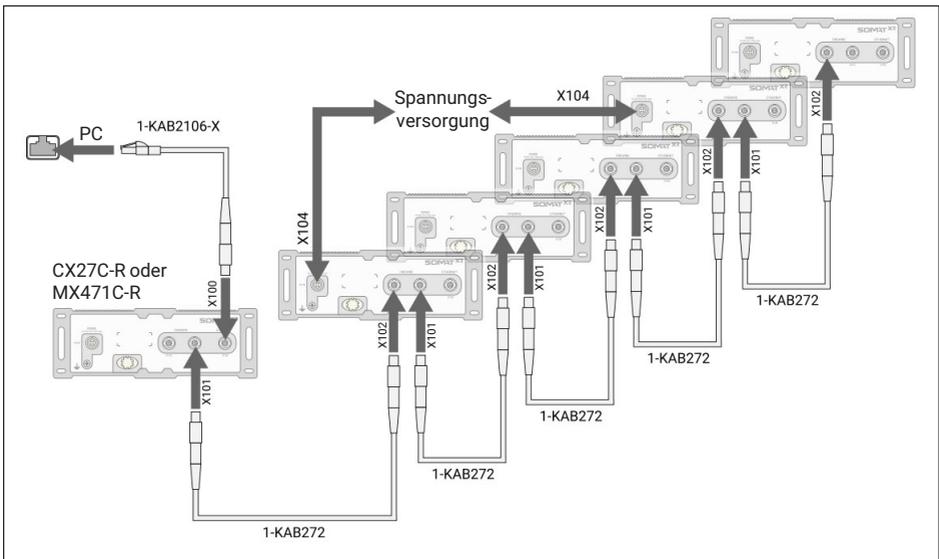
### Hinweis

Unterschiedliche Spannungsquellen müssen das gleiche Bezugspotential aufweisen und sollten im gleichen Spannungsbereich liegen.



### Wichtig

Aufgrund von Leitungswiderständen und interner Schutzbeschaltung kommt es zu Spannungsabfällen, sodass das letzte Modul der Kette mit einer deutlich geringeren Versorgungsspannung gespeist wird. Stellen Sie sicher, dass noch mindestens 10 V am letzten Modul anliegen.



### Wichtig

Von Quelle zu Senke müssen die Module immer vom FireWire-Port X102 zu X101 am nächsten Modul angeschlossen sein.

## Mehrfachanschluss über FireWire (ohne CX27C-R oder MX471C-R)

Über die FireWire-Anschlüsse werden Daten übertragen, die Module zeitlich synchronisiert und mit Spannung versorgt. Maximal 12 Module können in Reihe geschaltet werden.

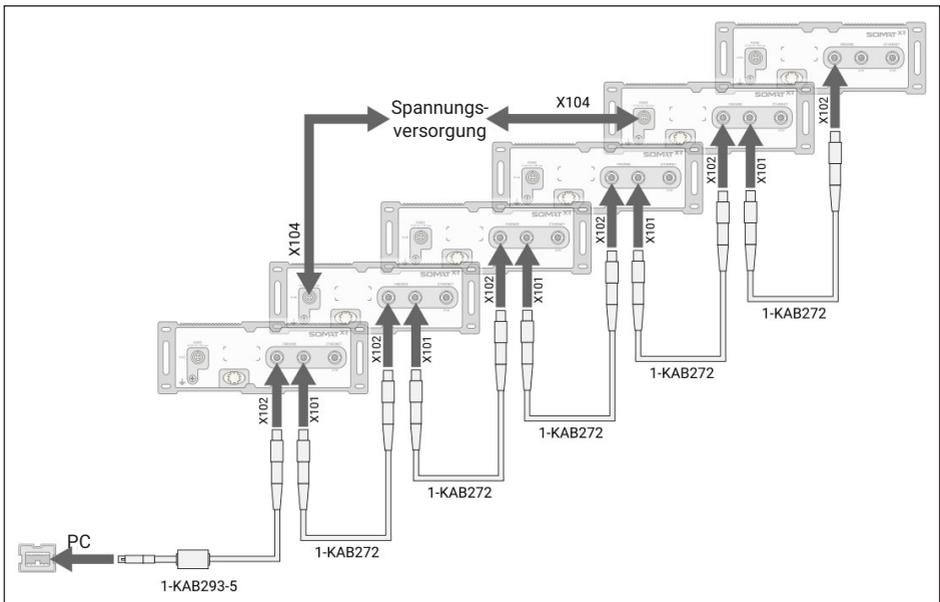
### Hinweis

Unterschiedliche Spannungsquellen müssen das gleiche Bezugspotential aufweisen und sollten im gleichen Spannungsbereich liegen.



### Wichtig

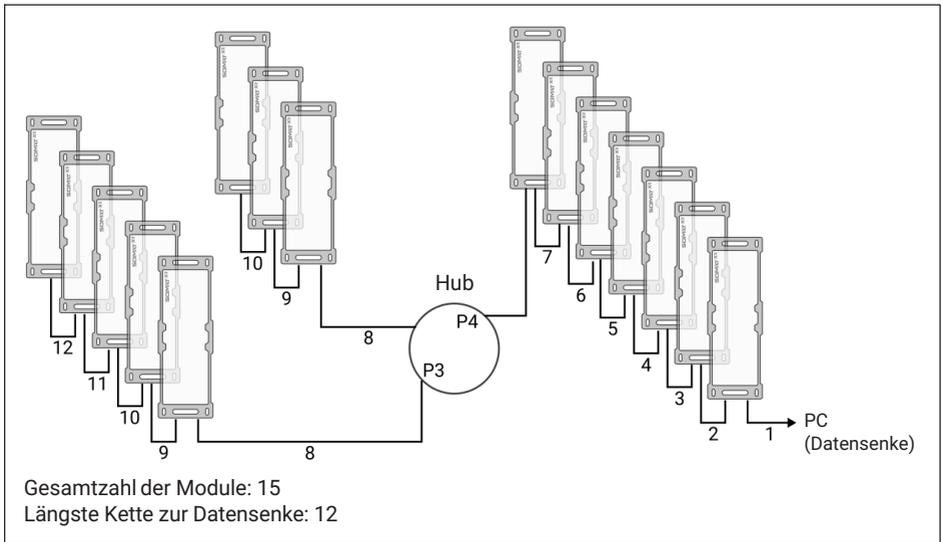
Aufgrund von Leitungswiderständen und interner Schutzbeschaltung kommt es zu Spannungsabfällen, sodass das letzte Modul der Kette mit einer deutlich geringeren Versorgungsspannung gespeist wird. Stellen Sie sicher, dass noch mindestens 10 V am letzten Modul anliegen.



### Wichtig

Von Quelle zu Senke müssen die Module immer vom FireWire-Port X102 zu X101 am nächsten Modul angeschlossen sein.

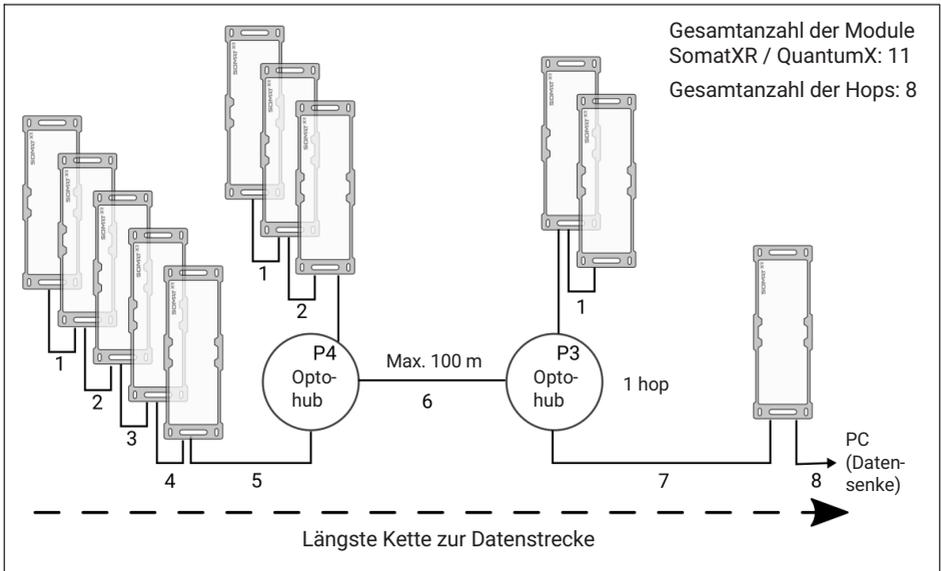
Um bis zu 24 Module zu verbinden, verwenden Sie einen Hub. Hubs sind Geräte, die Netzwerketten sternförmig miteinander verbinden. Diese Verbindungsart ist wiederum auf 14 Hops beschränkt. Als Hop (engl. wörtlich "Hopsen") bezeichnet man den Übergang von einem Modul zum anderen (bei n Modulen einer Kette bedeutet dies n-1 Hops). Bei einem Hub werden je nach Anschlusssituation 1 bis 2 Hops gezählt. Für die Ermittlung der Gesamtzahl von Hops ist die längste Kette bis zur Datensenke zu betrachten (ungünstigster Fall).



Größere Entfernungen als 5 m in FireWire-Netzwerken können mit Optohubs überbrückt werden, die bei Verwendung eines Glasfaserkabels Entfernungen von bis zu 100 m ermöglichen. Entfernungen über 100 m reduzieren die Anzahl der Hops deutlich wie folgt:

- <100 m Glasfaserkabel: 11 Hops
- 100 - 200 m Glasfaserkabel: 7 Hops
- 200 - 250 m Glasfaserkabel: 5 Hops
- 250 - 300 m Glasfaserkabel: 3 Hops

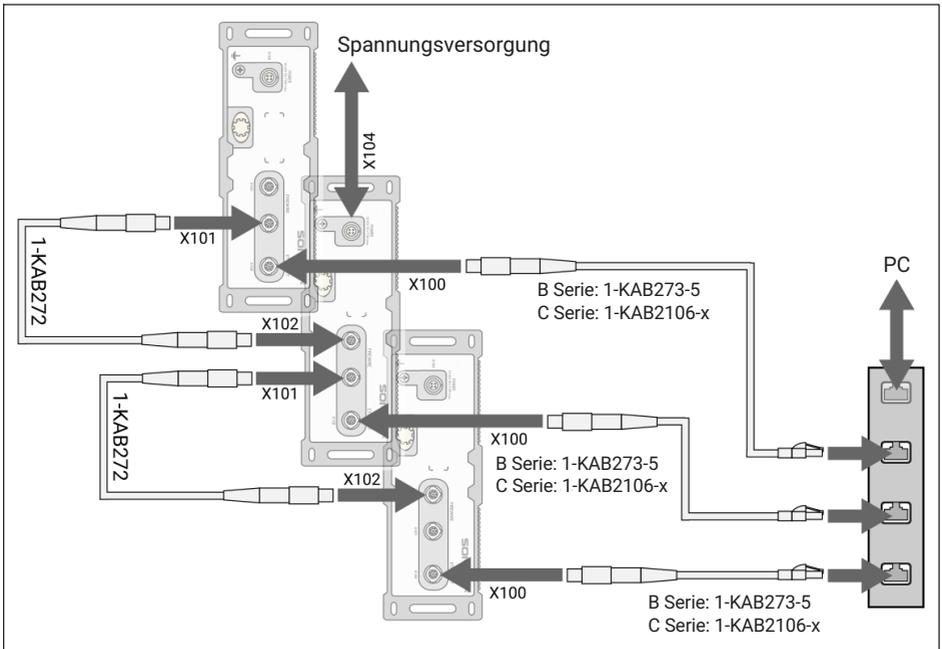
Ein weiterer Vorteil (neben einer breiten Messmodulverteilung und den damit verbundenen kurzen Sensorleitungen) ist eine vollständig isolierte Datenkommunikation zwischen verschiedenen Systemkomponenten, um beispielsweise die elektromagnetische Interferenz hoher Freileitungsspannungen im Schienenverkehr zu unterdrücken.



### Mehrfachanschluss über Ethernet mit FireWire-Synchronisation

Die Spannungsversorgung für die Module wird in der unten dargestellten Konfiguration über FireWire durchgeschleift (max. 1,5 A über FireWire; zur Leistungsaufnahme eines Moduls siehe die Angaben im Datenblatt).

Diese Verbindungsstruktur bietet den Vorteil, dass bei einem Bruch des Ethernet- Kabels die übrigen Module aktiv bleiben.



**! Wichtig**

Sind Module in einem Subnetz über Ethernet und FireWire verbunden, so genügt es ein Modul auf PTP-Synchronisation zu stellen. Die anderen Module werden dann automatisch zu dem PTP-Modul über FireWire synchronisiert. Selbst wenn alle Module auf PTP gestellt werden, erkennt das System die FireWire-Verbindung und nutzt diese zur Synchronisation im Subnetz.

### 4.6 Synchronisation der Module

Sollen Messsignale für die Verarbeitung und Auswertung untereinander in zeitlichen Bezug gesetzt werden, müssen sie synchron aufgezeichnet werden.

Alle SomatXR-Module können untereinander synchronisiert werden. Dadurch wird ein zeitgleiches Messen auf allen Kanälen sichergestellt. Auch alle Analog-Digital- Wandler-raten, Ausgaberraten und die Brückenspeisespannungen werden damit synchronisiert.

Um einen exakten zeitlichen Bezug herstellen zu können, müssen die entsprechenden Kanäle mit den gleichen Filtereinstellungen parametrisiert werden. Es wird keine automatische Laufzeitkorrektur durchgeführt. Die Laufzeiten der Filter werden im Datenblatt angegeben. Nach dem Booten und der erfolgreichen Synchronisation leuchtet die System-LED grün. Bei gestörter Synchronisation oder wenn diese noch nicht hergestellt ist, leuchtet die System-LED orange.

An die Messwerte werden Zeitstempel im folgenden Format angehängt:

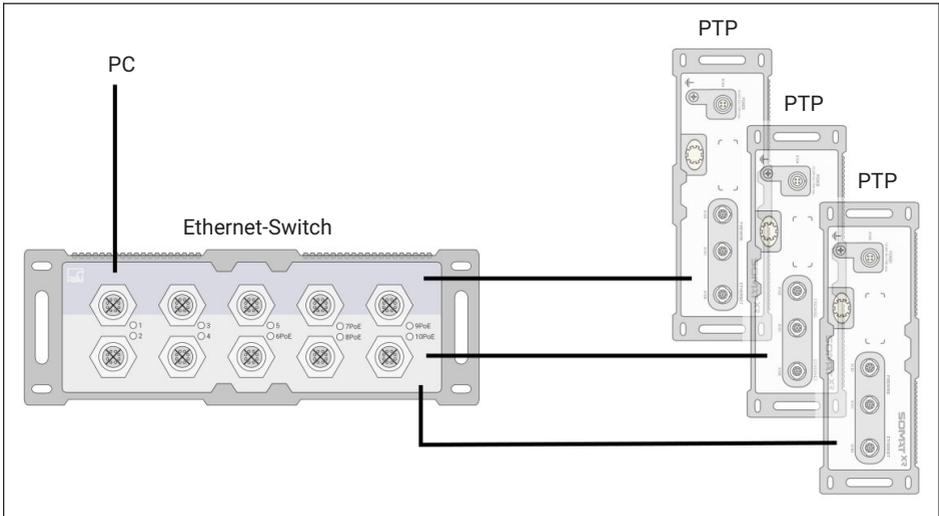
- Basis: 1.1.2000
- Zeitstempel: 64 bit
- 32 bit Sekunden
- 32 bit Sekundenbruchteile

## Übersicht über die Synchronisationsmethoden

Merkmals	FireWire	Ethernet PTPv2	Ethernet NTP	EtherCAT®
Synchronisation mit anderen Geräten	QuantumX	QuantumX (B- und C-Serie) MGCplus (CP52) eDAQXR eDAQXR-lite	Quantum X MGCplus sonstige	All EtherCAT® participants
Maximale Entfernung zwischen Modulen	5 m (40 m mit FireWire-Extender, 500 m über Glasfaser)	100 m	100 m	100 m
Anzahl der Module	24	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt (CX27C-R needed)
Genauigkeit	< 1 µs	< 1 µs	< 10 ms	< 1 µs
Einschwingzeit	sofort	sofort	ca. 2 Std. beim Erststart ca. 10 min. bei Neustart	sofort
Master	MX-Modul	externer PTP-Zeitserver MX-Modul CX23-R EXR-CPU EXRL-CPU	externer SyncMaster	externer SyncMaster
Spannungsversorgung	1,5 A, wird durchgeschleift	keine	keine	keine

## Synchronisation über Ethernet PTP oder NTP

Jedes SomatXR-Modul kann seine interne Uhr exakt und zuverlässig mit der PTP-Synchronisation ("Precision Time Protocol") synchronisieren. Dies wird mit Hilfe eines Ethernet-Mehrfachanschlusses über einen Ethernet-Switch (z.B. EX23-R) erreicht.



Um die PTP-Synchronisierung zu aktivieren, müssen alle Module auf PTP gesetzt werden (via MX-Assistent oder catman).

Der in einem Netzwerk als Referenzuhr dienende Haupttaktgeber wird automatisch über einen Master-Clock-Algorithmus ausgewählt. Dies erlaubt die Verwendung einer Grandmaster-Clock, da diese automatisch als Haupttaktgeber ausgewählt wird. Ist keine Grandmaster-Clock vorhanden übernimmt automatisch ein Modul die Rolle des Taktgebers.

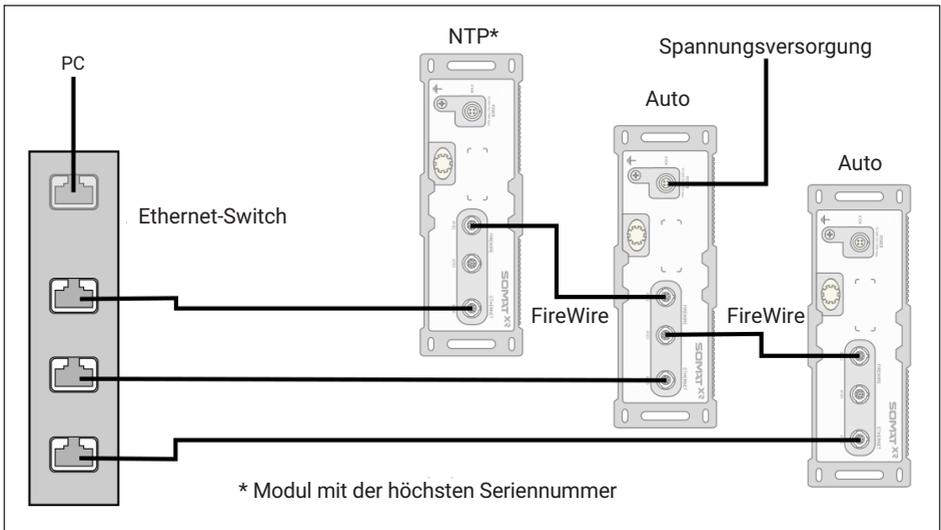
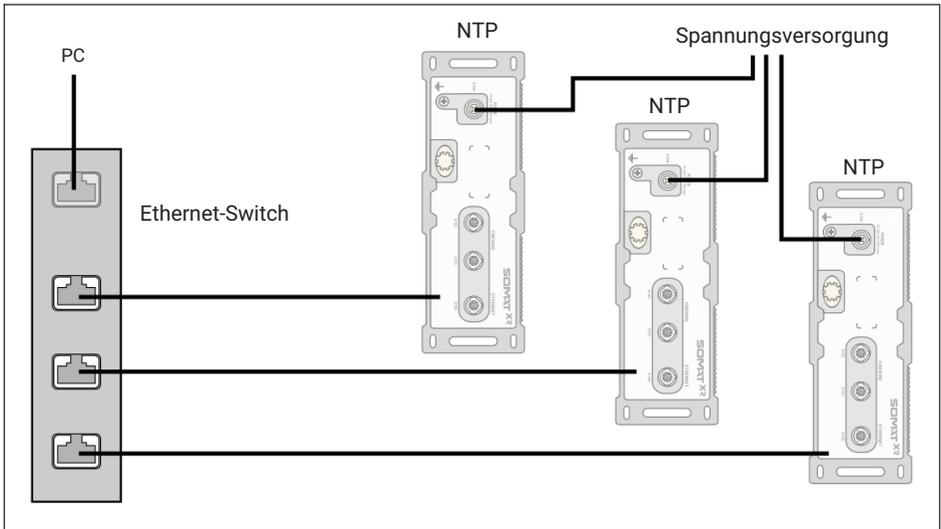
Um eine Verschlechterung der Synchronisationsqualität in stark belasteten Netzwerken zu vermeiden, empfehlen wir die Verwendung spezieller PTP-Switches. Zum Ausgleich der Verzögerung im Netzwerk sollten die Switches eine transparente Clock entweder mit E2E (End-to-End) oder P2P (Peer-to-Peer) unterstützen. Das Transportprotokoll kann entweder IPv4 oder IPv6 sein.

## Synchronisation über Ethernet NTP

Jedes SomatXR-Modul kann seine interne Uhr mit einem NTP-Server synchronisieren. Die NTP-Zeit wird über einen Ethernet-Switch oder über FireWire an alle weiteren Module verteilt. Nahe nebeneinander liegende Module sollten, sofern verfügbar, über FireWire synchronisiert werden.

Es können Genauigkeiten von 1 ms oder besser erreicht werden; dies hängt von der Auslastung des Netzwerks sowie davon ab, ob ein dezidiertes NTP-Master verwendet wird.

In der HBK-Software catman®EASY ist ein NTP-Softwarepaket enthalten.



## Synchronisation über FireWire

Wenn ausschließlich nahe nebeneinander liegende (Entfernung weniger als 5 m) SomatXR- oder QuantumX-MX-Module zum Einsatz kommen, empfehlen wir für die Synchronisation die Verwendung von FireWire-Verbindungen. Alle Module werden automatisch synchronisiert, wenn sie über das FireWire-Kabel verbunden sind.

Weitere Informationen zu FireWire-Verbindungen finden Sie in *Abschnitt 4.5 „Anschließen mehrerer Module an den Host-PC“*.

In einer Standardkonfiguration übernimmt das Modul mit der höchsten Seriennummer die Funktion des Masters. Ist ein CX27-Modul oder eine externe Synchronisationsquelle angeschlossen, wird das Modul bzw. diese Quelle automatisch zum Synchronisationsmaster. Beim Systemstart wird einmalig die Uhrzeit des Systems auf die aktuelle Uhrzeit gestellt.

Werden lediglich SomatXR- und QuantumX MX-Module verwendet, reicht die interne Synchronisation aus. Sollen jedoch Messungen mit verschiedenen Messsystemen synchron ausgeführt werden, ist eine Synchronisation über einen externen Master erforderlich. Diese Anforderung besteht auch, wenn MX-Module sehr weit voneinander entfernt aufgebaut sind und eine FireWire-Verbindung zu aufwändig wäre.

Ist eine externe Synchronisation eingestellt, wird automatisch das Modul mit der besten Synchronisationsqualität zum Master und synchronisiert alle über FireWire angeschlossenen Module.

### **Weitere Synchronisationsmethoden**

- EtherCAT®: Für die Zeitsynchronisation über EtherCAT® wird ein SomatXR CX27C-R oder QuantumX CX27C Industrial-Ethernet-Gateway benötigt. Ausführlichere Informationen hierzu finden Sie in der Bedienungsanleitung dieser Gateways.
- IRIG-B: Bei IRIG-B handelt es sich um eine standardisierte Zeitcodierung. Sie kann nur in Kombination mit einem Modul MX840B(-R) verwendet werden.

## **4.7 Anschließen von Aufnehmern**

### **Schirmungskonzept**

Störquellen können elektromagnetische Felder verursachen, die Störspannungen induktiv oder kapazitiv über Verbindungskabel und Gerätegehäuse in Messkreise einkoppeln und damit die Gerätefunktion stören. Es muss sichergestellt sein, dass auch die verwendeten Geräte in der Anlage selbst keine elektromagnetischen Störungen aussenden. Der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), die sowohl die geforderte elektromagnetische Störfestigkeit (EMS) als auch die zulässige elektromagnetische Störaussendung (EMI) umfasst, kommt seit Jahren eine immer größere Bedeutung zu.

Nach dem HBK-Greenline-Schirmungskonzept ist die Messkette durch geeignete Führung des Kabelschirms vollständig von einem Faradayschen Käfig umschlossen. Der Kabelschirm ist flächig mit dem Aufnehmergehäuse verbunden und wird über die leitfähigen Steckverbinder bis zum Messverstärkergehäuse geführt. Der Einfluss elektromagnetischer Störungen wird durch diese Maßnahmen deutlich verringert.

## Hinweis

*Alle Teile der Messkette (einschließlich aller Kabelverbindungsstellen wie Stecker und Kupplungen) müssen von einer geschlossenen, EMV-festen Schirmung umgeben sein. Die Schirmübergänge müssen eine flächenhafte, geschlossene und impedanzarme Verbindung darstellen. Dies ist bei original HBK-Steckverbindungen der Fall.*

---

### **Masseanschluss und Erdung**

Da bei einer EMV-gerechten Verdrahtung Signalmasse und Schirmung getrennt sind, kann die Schirmung auch an mehr als einer Stelle mit der Erde verbunden sein, etwa über die Aufnehmer (metallisches Gehäuse) und den Verstärker (Gehäuse ist mit dem Schutzleiter verbunden).

Bei Potentialunterschieden im Messsystem muss eine Potential-Ausgleichsleitung (PA) verlegt werden (Richtwert: hochflexible Litze, Leitungsquerschnitt 10 mm<sup>2</sup>). Signal- und Datenleitungen sind von stromführenden Starkstromleitungen getrennt zu verlegen. Idealerweise sind Kabelkanäle aus Blech mit interner Trennwand zu verwenden. Signalmasse, Erde und Schirmung sind dabei möglichst getrennt auszuführen.

Um den Einfluss von elektromagnetischen Störungen und Potentialunterschieden zu minimieren, sind in den HBK-Geräten die Signalmasse und Erde (oder Schirmung) möglichst räumlich getrennt ausgeführt. Als Erdverbindung sollte der Schutzleiter des Netzes oder eine separate Erdpotentialleitung dienen, wie es zum Beispiel auch für den Potentialausgleich in Gebäuden üblich ist. Zu vermeiden ist der Anschluss der Erdleitung an einen Heizkörper, eine Wasserleitung oder ähnliche Gegenstände.

### **Anschluss aktiver Aufnehmer**

Einige Module können aktive Aufnehmer mit einer Speisespannung von 5 bis 24 V versorgen.

Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung kann die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers entfallen.

Die maximal zulässige Leistungsaufnahme beträgt 700 mW pro Kanal, insgesamt jedoch nicht mehr als 2 W. Bei einer Leistungsentnahme von mehr als 700 mW an einem Kanal schaltet sich die Aufnehmerspeisung dieses Kanals ab. Steigt die Leistungsaufnahme über 2 W insgesamt, kann es zur Abschaltung des Gerätes kommen.

## Hinweis

*Achten Sie beim Anschluss eines Sensors auf die korrekte Einstellung der Spannung. Eine zu hohe Spannung kann den Sensor zerstören. Der Spannungswert ist Teil der Parametrierung des MX-Moduls und wird erst mit einer neuen Parametrierung verändert. Im Auslieferungszustand ist die Sensorversorgung abgeschaltet.*

---

### 4.7.1 TEDS

Das Akronym TEDS steht für "Transducer Electronic Data Sheet" und bezeichnet das elektronische Datenblatt eines Aufnehmers oder Sensors, das in einem kleinen elektronischen Chip oder in einem entsprechenden Modul gespeichert und untrennbar verbunden ist. Das TEDS kann im Aufnehmergehäuse, im nicht trennbaren Kabel oder dem Anschlussstecker untergebracht sein.

Das TEDS ermöglicht die automatische Parametrierung eines Kanals, sobald ein Sensor angeschlossen ist. Jeder Messkanal kann Sensordaten vom TEDS-Chip auslesen bzw. darauf schreiben. Die Beschreibungen der Sensoren werden in der Sensordatenbank hinterlegt. Wenn ein TEDS-Sensor angeschlossen ist, werden diese Informationen geschrieben. Darüber hinaus werden wertvolle Metadaten wie z. B. Kalibrierdaten geliefert, die bei der Rückführbarkeit von Messungen oder Tests eine wichtige Information darstellen.



#### Information

*Funktion und Arbeitsweise von TEDS sind im Standard IEEE1451.4 definiert.*

Im TEDS-Datenspeicher hinterlegte Aufnehmerinformationen:

- Physikalische Einheit der Messgröße (z. B. "N" bei Kraft) und deren Messbereich
- Einheit des elektrischen Ausgangssignals (z. B. "mV/V" bei Brückenaufnehmern)
- Lineare Kennlinie als Beziehung zwischen Messgröße und elektrischem Signal
- Gegebenenfalls erforderliche Speisung beziehungsweise elektrische Versorgung des Aufnehmers

Zusatzinformationen, die über eine entsprechende Software ausgelesen werden können:

- Hersteller, Typ, Seriennummer usw. des Aufnehmers.
- Kalibrierdatum, Rekalibrierfrist, Initialen des Kalibrierers usw.

Die Messverstärker der SomatXR-Serie sind in der Lage, die im elektronischen Datenblatt gespeicherten Aufnehmerinformationen auszulesen und automatisch in

die korrekten Verstärkereinstellungen umzusetzen, um einen schnellen und sicheren Messbetrieb zu ermöglichen.

Das Einlesen des elektronischen Datenblatts geschieht automatisch, sobald der Aufnehmer am Gerät gesteckt ist. Zur "Aufnehmeridentifikation" dient die elektrische Brücke zwischen zwei Pins im Stecker. Im Anschluss an den digitalen Identifikationsmodus schaltet der Messverstärker automatisch auf den konfigurierten Messmodus um.

Das Einlesen der TEDS-Daten kann auch über einen Softwarebefehl erfolgen, z. B. mit catman®AP.

Das robuste Datenerfassungssystem SomatXR bietet mehrere Optionen, TEDS- Daten zu lesen oder zu schreiben:

- Es ist möglich, über zwei separate Kabeladern ein TEDS-Modul anzusprechen ("One-Wire-Schaltung") oder TEDS im Aufnehmeranschluss nachzurüsten.
- Messverstärker mit direktem Anschluss von IEPE-Aufnehmern unterstützen TEDS Version 1.0.
- In einigen Aufnehmern von HBM ist ein spezielles TEDS-Modul integriert, welches die TEDS-Daten über die Rückföhrleitung eines Sensors übermitteln kann (patentierete "Zero-Wire-Schaltung").
- Thermoelement-Messverstärker und Druckerfassungs-Modul mit RFID-Chips am Aufnehmeranschluss unterstützen die TEDS-Technologie.



### Information

Weitere Informationen zur TEDS-Thematik finden Sie unter <http://www.hbm.com/teds>.



### Wichtig

*Wenn Sie eine TEDS-Kalibriertabelle für eine nichtlineare Aufnehmerskalierung verwenden, stellen Sie sicher, dass der TEDS-Chip mit dem HBM TEDS Editor ab Version 3.4.0.6, catman® ab Version 3.4.1 oder dem QuantumX / MX-Assistenten ab Version 2.6.R1 beschrieben wurde.*

## Nachrüsten von TEDS im Aufnehmeranschluss

Der IEEE-Standard 1451.4 definiert ein allgemein anerkanntes Verfahren, mit dem Sensoren identifiziert werden können. Der Sensor wird über das jeweilige Datenblatt identifiziert, das in elektronischer Form im Sensor, im Kabel oder im Stecker auf einem 1-wire-EEPROM abgelegt wird (engl. TEDS – "Transducer Electronic Data Sheet"). Der Messverstärker kommuniziert über die serielle 1-wire-Schnittstelle mit diesem EEPROM, liest das Datenblatt aus und stellt den Messverstärker entsprechend ein.

HBK empfiehlt folgende TEDS-Bausteine von Analog Devices / Maxim:

- DS24B33: fünfmal enthalten in 1-TEDS-PAK von HBK
- DS28E07: fünfmal enthalten in 1-TEDS-PAK-B von HBK

## 4.8 Digitalisierung und Signalpfad

Jeder SomatXR-Messkanal erzeugt zwei Signale. Diese Signale können einzeln mit unterschiedlicher Datenrate und Filter parametrieret werden. Am einfachsten lässt sich die Parametrierung mit der Software "MX-Assistent" durchführen.

Wenn mehrere Module über FireWire zusammengeschaltet sind, können die Signale in Echtzeit (isochron) gesendet werden, z. B. von einer Signalquelle zu einem Ausgang (analog, CAN, oder Industrial-Ethernet: EtherCAT® oder PROFINET).

Dieser isochrone Echtzeitbetrieb ist parallel zum asynchronen Betrieb möglich. Die maximale Datenrate beträgt hier 4,8 kHz.

Das robuste Datenerfassungssystem SomatXR unterstützt folgende Skalierungsarten:

- Zweipunkt-Skalierung ( $y=mx+b$ )
- Tabellen-Skalierung (nur MX840B-R, MX411B-R und MX460B-R)
- Polynom-Skalierung (nur MX840B-R, MX411B-R und MX460B-R)

### 5.1 SomatXR CX22B-R / QuantumX CX22B Datenrekorder

Der Datenrekorder wird mit den vorinstallierten DAQ-Softwarepaketen catman Easy ausgeliefert. Details zu einem System mit dem CX22B-R finden Sie in der Dokumentation des Datenrekorders.

### 5.2 eDAQXR und eDAQXR-lite CPU-Layer

Die CPU-Layer verwenden zur Datenerfassung ihr eigenes sicheres Web-Interface. Details zu einem eDAQXR- bzw. eDAQXR-lite-System mit SomatXR-Satelliten finden Sie in der Dokumentation der CPU-Layer.

### 5.3 PC-Software

SomatXR-Module können ebenfalls mit einem PC oder Laptop mit Datenerfassungs-Software verwendet werden anstatt eines Datenrekorders bzw. CPU-Layers. Das QuantumX / SomatXR System Package enthält ein leistungsfähiges Softwarepaket, das aus dem HBM Device Manager, dem MX-Assistenten und dem FireWire-Treiber besteht. Die Software catman@Easy/AP ist als unabhängiges Softwarepaket erhältlich. Alle Softwarepakete finden Sie genauso wie die aktuelle QuantumX/SomatXR-Firmware und die Treiber auf der Webseite ([www.hbm.com/start](http://www.hbm.com/start)).

#### 5.3.1 HBM Device Manager

Der HBM Device Manager ist ein Software-Tool, das unter anderem alle im Netzwerk gefundenen SomatXR-Module auflisten kann. Diese Funktion ist auch im MX-Assistenten und in catman@Easy/AP enthalten.

#### 5.3.2 MX-Assistent

Die Software MX-Assistent bietet die folgenden Funktionen:

- System:
  - Übersicht erstellen (Module, Host-PC)
- Module:
  - Suchen und Konfigurieren (TCP/IP-Kommunikation), Benennen
  - Rücksetzen auf Werkseinstellung
  - Auslesen des Werkskalibrierscheins
  - Analysieren (Informationen, Status, Log-Datei)
  - Speichern der Konfiguration auf dem Bedien-PC
  - Firmware-Updates

- Kanäle/Sensoren:
  - Konfigurieren (Name, Anschlusstyp, TEDS, halbautomatische Zuweisung)
  - Messen (alphanumerische Anzeige)
  - Auslesen/Beschreiben des TEDS
  - Aktivieren/Deaktivieren des isochronen Betriebs über FireWire
  - Ändern und Erweitern vorhandener Sensordatenbanken (z. B. eigene Sensoren, dbc-Datendateien), Speichern der Datenbank in CX23-R-lesbarem Format (sdbx)
  - Zuordnen von Sensoreingangssignalen zu CAN, EtherCAT® oder PROFINET.
- Einzelne Signale:
  - Einstellen von Messraten und Filtern (Typ, Eckfrequenz)
  - Messwerte (Scope)
  - Starten/Stoppen grafischer Messungen (Zeitraumen, Trigger, Zoom)
  - Einfache Signalanalysen (X-Y-Cursor)
  - Aufzeichnen von Messungen einzelner Kanäle
- Funktionen und Ausgänge:
  - Generieren neuer Signale durch mathematische Funktionen (Spitzenwert, Effektivwert, Addition und Multiplikation, Rotation)

### 5.3.3 catman®Easy / AP

#### catman®Easy

catman Easy ist die Basisversion, die Online- und Offline-Konfiguration, Online-Visualisierungen und Online-Mathematikfunktionen sowie Aufzeichnungsfunktionen umfasst. catman Easy kann mit zwei verschiedenen Zusatzmodulen kombiniert werden:

- EasyMath: Mathematik-Modul und Auto-Sequenzen für catman Easy.
- EasyScript: Freie Programmierung unter VBA im Mess- und Analysemodus.

#### catman®AP

catman AP erweitert den vollen Funktionsumfang des Softwarepakets catman Easy um leistungsstarke Module, wie beispielsweise:

- GNSS/ GPS-Datenvisualisierung auf Karten
- Videoaufzeichnung
- Integration von Radkraftsensoren
- Paralleles Aufzeichnen
- Cloud-Datenstreaming

## catman®PostProcess

catman PostProcess bietet verschiedene Post-Process-Tools zur Verarbeitung, Analyse und Berichterstellung Ihrer Ergebnisse, wie zum Beispiel:

- Kurvenoperationen (Spitzenwerterkennung, Ausschneiden und Glätten von Daten, Entfernen von Peaks)
- Mathematikfunktionen (z. B. DMS-Rosettenberechnung, Berechnung der elektrischen Leistung)
- Datenvisualisierung
- Video-Wiedergabe
- Statistiken und Klassierungen (z. B. Rainflow, Zeitverweildauer)
- Datenexport und Berichtserstellung

### 5.3.4 Programmierschnittstelle (API) des MX-Moduls

Die Abkürzung API steht für den englischen Begriff "Application Programming Interface" und bezeichnet sogenannte Programmierschnittstellen. Über APIs können Programmierer direkt auf Funktionen anderer Programme zugreifen und diese in ihren eigenen Programmen nutzen.

Mit der API haben Sie vollen Zugriff auf alle Funktionen des MX-Moduls durch eine individuell programmierbare Software.

Die API kann in Form von Programmierbibliotheken in .NET-Technologien eingesetzt werden. Die Bibliotheken ermöglichen die Erstellung eigener Anwendungen in Programmiersprachen wie C#. Zu den Komponenten der Bibliothek gehören Funktionen wie Kommunikationsaufbau, Konfiguration von Eingängen und Ausgängen, Starten und Stoppen der Datenerfassung sowie die Fehlerbehandlung.

Weitere Informationen zur HBM common API finden Sie unter [www.hbm.com](http://www.hbm.com) bzw. [www.hbkworld.com](http://www.hbkworld.com). Anwendungsnahe Beispiele und eine praxisbezogene Dokumentation ermöglichen einen schnellen Einstieg.

### 5.4 Durchführen von Firmware-Updates

Ein Update der Firmware von Modulen wird in folgenden Fällen empfohlen:

- Erstmalige Nutzung eines neuen PC-Softwarepakets
- Erweiterung des Systems durch neue Module

Mit dem MX-Assistenten oder catman® können Sie den Firmware-Status der Module bequem überprüfen und bei Bedarf ein Update durchführen. Weitere Informationen dazu finden Sie in der Online-Hilfe der Software.

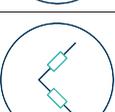
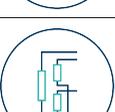
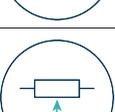
## Hinweis

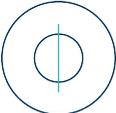
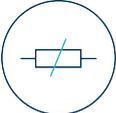
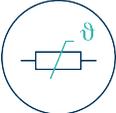
*Ein Firmware-Update kann einige Minuten benötigen. Während des Update-Prozess darf das Modul weder neugestartet noch von der Spannungsversorgung getrennt werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass auf das Modul nicht mehr zugegriffen werden kann.*

---

### 6.1 MX840B-R Universal-Messverstärker

Das Modul MX840B-R verfügt über acht (8) universelle Eingänge, die mit mehr als 16 Aufnehmertechnologien kompatibel sind.

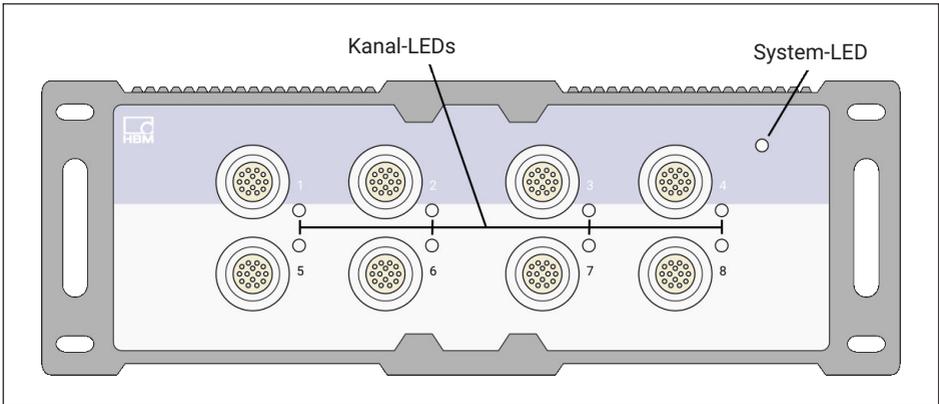
Aufnehmer		MX840B-R	Schaltplan
	DMS-Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung	•	69
	DMS-Halbbrücke, 5-Leiter-Schaltung	•	69
	DMS-Viertelbrücke, 3- oder 4-Leiter-Schaltung	• <sup>1)</sup> nur 3-Leiter	69
	Induktive Vollbrücke	•	73
	Induktive Halbbrücke	•	73
	LVDT (linear variabler Differentialtransformator)	•	73
	Piezoresistiver Aufnehmer	•	76
	Potentiometer	•	77

Aufnehmer	MX840B-R	Schaltplan
	•	78
	•1)	80
	•	82
	•	84
	•	84
	•2)	86
	• Kanal 5-8	88
	• Kanal 5-8	88

Aufnehmer		MX840B-R	Schaltplan
	SSI-Protokoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanal 5-8</li> </ul>	98
	CAN-Bus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanal 1</li> </ul>	102

- 1) Adapter ODU 14-polig zu BNC 1-KAB430-0.3 kann optional verwendet werden.
- 2) Adapter 1-SCM-R-TCK-2 für Typ K, 1-SCM-R-TCE-2 für Typ E, 1-SCM-R-TCT-2 für Typ T und 1-SCM-R-TCJ-2 für Typ J.

### Status-LEDs



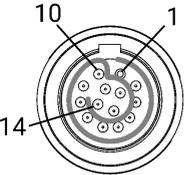
Die nachfolgende Tabelle enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Rot	Systemfehler
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv

Kanal-LED	Beschreibung	Beschreibung (Anschluss 1, CAN-Bus)
Grün	Kanal ist bereit	CAN-Bus aktiviert, CAN-Daten können empfangen werden
Alle orange	Bootvorgang läuft	
Alle orange blinkend	Download ist aktiv	
Orange	Anschluss ist neu zugewiesen; Aufnehmeridentifikation im Gange	CAN-Daten empfangen, Bus ist jedoch zeitweise gestört; Pufferüberlauf; Verlust einzelner Daten
Grün blinkend, dann grün	TEDS-Daten werden gelesen	
Orange blinkend, dann grün	Manuelle Konfiguration; TEDS wird ignoriert	
Rot	Kein Sensor angeschlossen; Kanalfehler (Parametrierung nicht korrekt, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)	CAN-Bus-Fehler; CAN-Schnittstelle im Status "Bus OFF"; CAN-Daten können nicht empfangen oder verarbeitet werden

### 6.1.1 Anschlussbelegung MX840B-R

Schließen Sie Sensoren über die 14-poligen ODU MINI-SNAP-Steckverbinder an.

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB183 oder 1-KAB184)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	Speisung (-) Nullstellungsimpuls (-)	Schwarz
	2	Speisung (+) Nullstellungsimpuls (+)	Blau
	3	Spannungseingang 10 V (+), 60 V (+)	Weiß/Schwarz
	4	Signalmasse Brücke zu Pin 5	Rot/Schwarz
	5	Erdungskabelerkennung Brücke zu Pin 4	Rosa/Schwarz
	6	Stromeingang 20 mA (+)	Gelb/Schwarz
	7	Messsignal (+) Spannungseingang 100 mV (+) $f_1$ (-)	Weiß
	8	Messsignal (-) $f_1$ (+)	Rot
	9	Versorgung aktiver Sensor 5...24 V (0 V)	Braun
	10	Versorgung aktiver Sensor 5...24 V (+)	Gelb
	11	Fühlerleitung (-) $f_2$ (-) CAN H	Grau
	12	Fühlerleitung (+) $f_2$ (+) CAN L	Grün
	13	TEDS (-) Messung der Grundfrequenz CAN-Masse	Grau/Schwarz
	14	TEDS (+)	Grün/Schwarz
Kabelschirm	Kabelschirm	--	

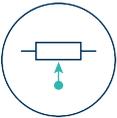
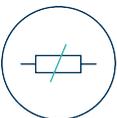


## Wichtig

Pin 4 und 5 müssen bei allen Aufnehmern gebrückt werden. Damit die Kompatibilität mit dem Modul MX1615B-R gewährleistet ist, müssen Pin 1 und 11 des Sensoranschlusses gebrückt werden.

## 6.2 MX1615B-R Brücken-Messverstärker

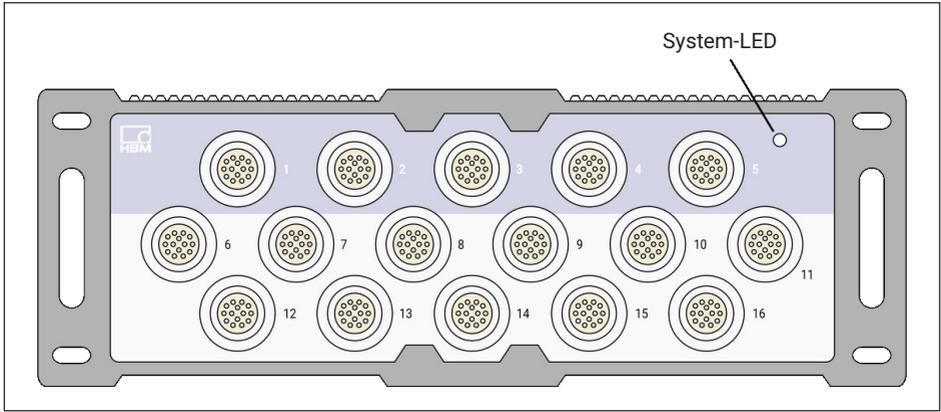
Das Modul MX1615B-R verfügt über 16 einzeln konfigurierbare Eingänge, u. a. für DMS-Aufnehmer, normierte Spannungen, Widerstände, widerstandsbasierte Messungen und Widerstandsthermometer.

Aufnehmer	MX1615B-R	Schaltplan
 DMS-Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung	•	69
 DMS-Halbbrücke, 5-Leiter-Schaltung	•	69
 DMS-Viertelbrücke, 3- oder 4-Leiter-Schaltung	• nur 3-Leiter	69
 Potentiometer	• nur 60 V	77
 Spannung, 60 V	•	78
 Widerstand oder widerstandsbasierte Messungen	•	84
 Widerstandsthermometer PT100	• nur PT100	84

Der MX1615B-R kann die Brückenspeisespannung als konstante Gleichspannung (DC) oder Rechteckwellen-Trägerfrequenz von 1200 Hz (AC) mit einer Amplitude von 0,5 V, 1 V, 2,5 V oder 5 V bereitstellen.

Die Messkanäle sind von der Stromversorgung und den Schnittstellen potentialgetrennt. Bei Verwendung von TEDS oder T-ID parametriert sich der Messkanal nach dem Anschließen automatisch.

### Status-LED

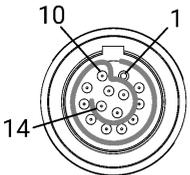


Die nachfolgende Tabelle enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Rot	Systemfehler
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv

### 6.2.1 Anschlussbelegung MX1615B-R

Schließen Sie Sensoren über die 14-poligen ODU MINI-SNAP-Steckverbinder an.

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB183 oder 1-KAB184)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	Speisung (-) Brücke zu Pin 11	Schwarz
	2	Speisung (+)	Blau
	3	Spannungseingang 60 V (+)	Weiß/Schwarz
	4	Signalmasse	Rot/Schwarz
	5	-	Rosa/Schwarz
	6	-	Gelb/Schwarz
	7	Messsignal (+)	Weiß
	8	Messsignal (-)	Rot
	9	-	Braun
	10	-	Gelb
	11	Fühlerleitung (-) Brücke zu Pin 1	Grau
	12	Fühlerleitung (+)	Grün
	13	TEDS (-)	Grau/Schwarz
	14	TEDS (+)	Grün/Schwarz
	Kabelschirm	Kabelschirm	--



#### Wichtig

Die Anschlussbelegung für DMS-Aufnehmer, Widerstand und Widerstandsthermometer (RTD)Eingänge weicht voneinander ab. Weitere Informationen finden Sie in den Schaltplänen.



#### Wichtig

Pin 1 und 11 müssen bei allen MX1615B-R Aufnehmern gebrückt werden. Damit die Kompatibilität mit anderen MX-Modulen gewährleistet ist, müssen Pin 4 und 5 des Sensoranschlusses gebrückt werden.

### 6.3 MX1601B-R Standard-Messverstärker

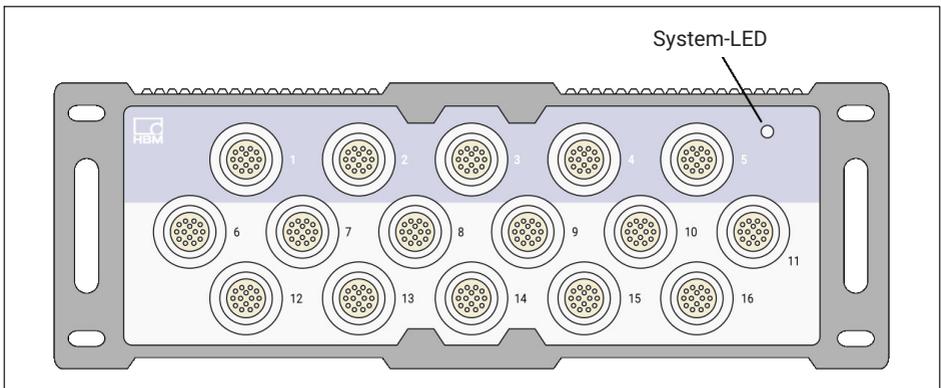
Das Modul MX1601B-R verfügt über 16 konfigurierbare Eingänge für Gleichspannungsquellen (60 V, 10 V, 100 mV), Gleichstromquellen (20 mA) oder stromgespeiste piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®).

Aufnehmer		MX1601B-R	Schaltplan
	Spannung	•	78
	Stromgespeicher piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	• <sup>1)</sup>	80
	Strom, 20 mA	•	82

1) Adapter ODU 14-polig zu BNC 1-KAB430-0.3 kann optional verwendet werden.

Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung kann die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers aufgehoben werden.

#### Status-LED

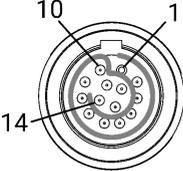


Die nachfolgende Tabelle enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Rot	Systemfehler
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv

### 6.3.1 Anschlussbelegung MX1601B-R

Schließen Sie Sensoren über die 14-poligen ODU MINI-SNAP-Steckverbinder an.

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB183 oder 1-KAB184)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	-	Schwarz
	2	-	Blau
	3	Spannungseingang (+), IEPE (+)	Weiß/Schwarz
	4	Signalmasse Brücke zu Pin 5	Rot/Schwarz
	5	Erdungskabelerkennung Brücke zu Pin 4	Rosa/Schwarz
	6	Stromeingang 20 mA (+)	Gelb/Schwarz
	7	-	Weiß
	8	-	Rot
	9	Versorgung aktiver Sensor (-)	Braun
	10	Versorgung aktiver Sensor (+)	Gelb
	11	-	Grau
	12	-	Grün
	13	TEDS (-)	Grau/Schwarz
	14	TEDS (+)	Grün/Schwarz
Kabelschirm	Kabelschirm	--	



#### Wichtig

*Pin 4 und 5 müssen bei allen Aufnehmern gebrückt werden. Damit die Kompatibilität mit dem Modul MX1615B-R gewährleistet ist, müssen Pin 1 und 11 des Sensoranschlusses gebrückt werden.*

Die zwischen 5 V und 24 V einstellbare Aufnehmerspeisung ist nur an den Kanälen 1 bis 8 verfügbar. Die Leistungsaufnahme dieser Kanäle beträgt maximal 0,7 W pro Kanal oder 2 W insgesamt.

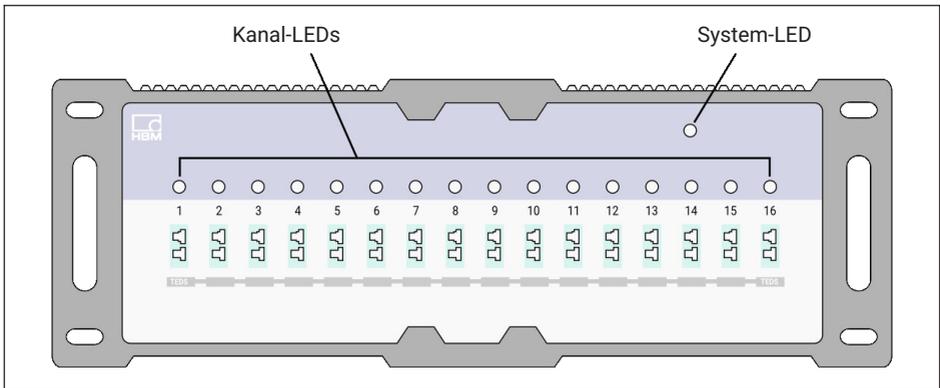
Bei Kanal 9 bis 16 ist der Ausgang gleich der Versorgungsspannung (10 ... 30 V) minus ca. ein Volt. Die maximale Stromaufnahme beträgt 30 mA pro Kanal oder 75 mA insgesamt. Bei einer höheren Stromaufnahme wird die Aufnehmerspeisung von den Strombegrenzungsschaltern ausgeschaltet.

### 6.4 MX1609KB-R Thermoelement-Messverstärker

An das Modul MX1609KB-R können bis zu 16 Thermoelemente vom Typ K (NiCrNi) für Temperaturmessungen angeschlossen werden.

Aufnehmer	MX1609KB-R	Schaltplan
	• nur K-Typ	86

### Status-LEDs



Die nachfolgende Tabelle enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Kanal-LED	Beschreibung
Grün	-	Fehlerfreier Betrieb
Rot	-	Systemfehler
Orange	Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv

System-LED	Kanal-LED	Beschreibung
--	Grün	Anschluss ist fehlerfrei
--	Grün blinkend	TEDS-Daten sind gültig (LED blinkt 5 s lang)
--	Orange	Aufnehmeridentifikation/Sensorskalierung im Gange
--	Rot	Kein Sensor angeschlossen

### Thermoelement mit TEDS-Funktionalität (RFID) Messstellenidentifikation

Ein RFID -Chip in oder am Thermoelementstecker gewährleistet eine drahtlose Aufnehmeridentifikation durch den Messverstärker. Die RFID-Technologie ermöglicht berührungsloses Lesen und Schreiben von Daten wie z. B. der genauen Messstelle oder der gewünschten physikalischen Einheit (°C oder K). Sie werden über einen entsprechenden RFID-Transponder im Messverstärker auf den RFID-Chip geschrieben.

Der Chip ist wiederverwendbar und arbeitet ohne Batterien.

Der MX1609KB-R verfügt über eine Nachskalierungsfunktion. Über eine Tabelle, die Werte umrechnet, können Fehler von Thermoelementen oder Einbausituationen minimiert werden.

Der MX1609KB-R verarbeitet maximal 64 Wertepaare. In der TEDS-Vorlage "Calibration Table" können 14 Wertepaare gespeichert werden, wenn keine zusätzlichen optionalen Vorlagen genutzt werden.

Diese Funktion liefert die besten Ergebnisse, wenn die Umgebungstemperatur des MX1609KB-R und damit die Temperatur der Vergleichsmessstelle konstant gehalten wird.

Bedingungen für den Umgang mit RFID-Chips zur Messstellenidentifikation

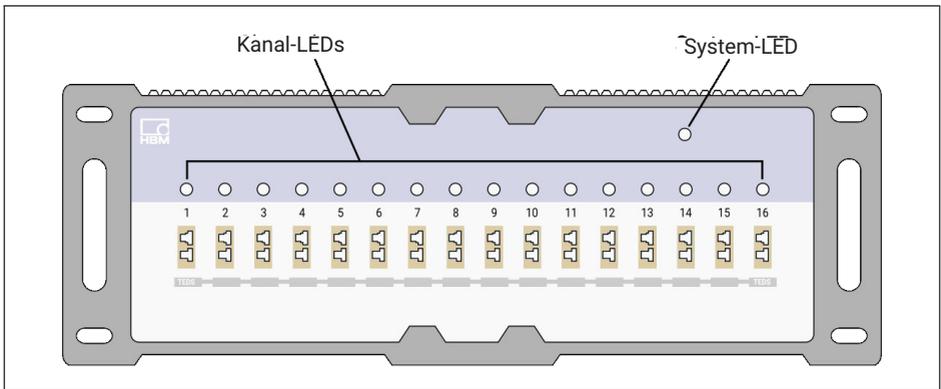
- Alle Kanäle können über RFID lesen und schreiben.
- Während des Beschreibens darf der benachbarte Kanal nicht belegt sein.
- Maximaler Abstand Chip zu Gehäuse: 1 mm
- Bei Selbstmontage: Lage des Chips am Stecker beachten.

## 6.5 MX1609TB-R Thermoelement-Messverstärker

An das Modul MX1609TB-R können bis zu 16 Thermoelemente vom Typ T (Cu- CuNi) für Temperaturmessungen angeschlossen werden.

Aufnehmer		MX1609TB-R	Schaltplan
	Thermoelement	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nur T-Typ</li> </ul>	86

### Status-LEDs



Die nachfolgende Tabelle enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Kanal-LED	Beschreibung
Grün	-	Fehlerfreier Betrieb
Rot	-	Systemfehler
Orange	Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv
--	Grün	Anschluss ist fehlerfrei
--	Grün blinkend	TEDS-Daten sind gültig (LED blinkt 5 s lang)
--	Orange	Aufnehmeridentifikation/Sensorskalierung im Gange
--	Rot	Kein Sensor angeschlossen

## Thermoelement mit TEDS-Funktionalität (RFID) Messstellenidentifikation

Ein RFID-Chip in oder am Thermoelementstecker gewährleistet eine drahtlose Aufnehmeridentifikation durch den Messverstärker. Die RFID-Technologie ermöglicht berührungsloses Lesen und Schreiben von Daten wie z. B. der genauen Messstelle oder der gewünschten physikalischen Einheit (°C oder K). Sie werden über einen entsprechenden RFID-Transponder im Messverstärker auf den RFID-Chip geschrieben.

Der Chip ist wiederverwendbar und arbeitet ohne Batterien.

Der MX1609TB-R verfügt über eine Nachskalierungsfunktion. Über eine Tabelle, die Werte umrechnet, können Fehler von Thermoelementen oder Einbausituationen minimiert werden.

Der MX1609TB-R verarbeitet maximal 64 Wertepaare. In der TEDS-Vorlage

”Calibration Table” können 14 Wertepaare gespeichert werden, wenn keine zusätzlichen optionalen Vorlagen genutzt werden.

Diese Funktion liefert die besten Ergebnisse, wenn die Umgebungstemperatur des MX1609TB-R und damit die Temperatur der Vergleichsmessstelle konstant gehalten wird.

Bedingungen für den Umgang mit RFID-Chips zur Messstellenidentifikation

- Alle Kanäle können über RFID lesen und schreiben.
- Während des Beschreibens darf der benachbarte Kanal nicht belegt sein.
- Maximaler Abstand Chip zu Gehäuse: 1 mm
- Bei Selbstmontage: Lage des Chips am Stecker beachten.

## 6.6 MX411B-R Hochdynamischer Universal-Messverstärker

Das Modul MX411B-R verfügt über vier (4) potenzialgetrennte Eingänge, u. a. für DMS- und induktive Brücken, normierte Spannungs- (10 V) und Gleichstromquellen (20 mA) oder stromgespeiste piezoelektrische (IEPE, ICP®) und piezoresistive Aufnehmer.

Aufnehmer		MX411B-R	Schaltplan
	DMS-Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung	•	69
	DMS-Halbbrücke, 5-Leiter-Schaltung	•	69

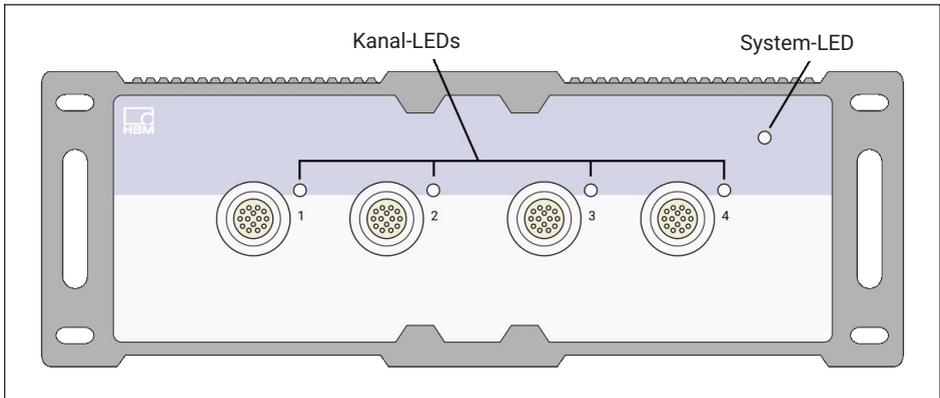
Aufnehmer		MX411B-R	Schaltplan
	DMS-Viertelbrücke, 3- oder 4-Leiter-Schaltung	•1) nur 3-Leiter	69
	Induktive Vollbrücke	•	73
	Induktive Halbbrücke	•	73
	Piezoresistiver Aufnehmer	•	76
	Spannung	•	78
	Stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	•2)	80
	Strom, 20 mA	•	82

1) Viertelbrücken-Adapter 1-SCM-R-SG1000-2, 1-SCM-R-SG120-2 oder 1-SCM-R-SG350-2 verwenden.

2) Adapter ODU 14-polig zu BNC 1-KAB430-0.3 kann optional verwendet werden.

Die Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung kann die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung aufgehoben werden.

## Status-LEDs



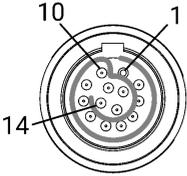
Die nachfolgenden Tabellen enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Rot	Systemfehler
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv

Kanal-LEDs	Beschreibung
Grün	Kanal ist bereit
Alle orange	Bootvorgang läuft
Alle orange blinkend	Download ist aktiv
Orange	Anschluss ist neu zugewiesen; Aufnehmeridentifikation im Gange
Grün blinkend, dann grün	TEDS-Daten sind werden gelesen
Orange blinkend, dann grün	Manuelle Konfiguration; TEDS wird ignoriert
Rot	Kein Sensor angeschlossen; Kanalfehler (Parametrierung nicht korrekt, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten); Überlastung der Aufnehmerspeisung

### 6.6.1 Anschlussbelegung MX411B-R

Schließen Sie Sensoren über die 14-poligen ODU MINI-SNAP-Steckverbinder an.

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB183 oder 1-KAB184)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	Speisung (-)	Schwarz
	2	Speisung (+)	Blau
	3	Spannungseingang 10 V (+), IEPE (+)	Weiß/Schwarz
	4	Signalmasse Brücke zu Pin 5	Rot/Schwarz
	5	Erdungskabelerkennung Brücke zu Pin 4	Rosa/Schwarz
	6	Stromeingang 20 mA (+)	Gelb/Schwarz
	7	Messsignal (+)	Weiß
	8	Messsignal (-)	Rot
	9	Versorgung aktiver Sensor (-)	Braun
	10	Versorgung aktiver Sensor (+)	Gelb
	11	Fühlerleitung (-)	Grau
	12	Fühlerleitung (+)	Grün
	13	TEDS (-)	Grau/Schwarz
	14	TEDS (+)	Grün/Schwarz
Kabelschirm	Kabelschirm	--	--



#### Wichtig

*Pin 4 und 5 müssen bei allen Aufnahmen gebrückt werden. Damit die Kompatibilität mit dem Modul MX1615B-R gewährleistet ist, müssen Pin 1 und 11 des Sensoranschlusses gebrückt werden.*

### 6.7 MX460B-R Frequenz / Zähler Modul

Bis zu vier (4) digitale Eingänge können an den MX460B-R angeschlossen werden, um digital zu messen Impulse bis 1 MHz (Geschwindigkeit, Drehmoment, Winkelposition, Verschiebung, PWM im Allgemeinen). Die Unterstützung von CX23-R / eDAQXR ist in den folgenden Aspekten begrenzt. Mathematische Funktionen sind nicht unterstützt. Interaktives Nullsetzen der Sensoren der "Kurbelwelle" wird nicht unterstützt.

Sie können bis zu vier Messumformer an den Frequenzmessverstärker MX460B-R anschließen. Transducer werden über eine 14-polige ODU-Gerätebuchse angeschlossen. Alle Messkanäle sind untereinander und vom Stromnetz galvanisch getrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Sensorversorgung wird die galvanische Trennung von der Versorgungsspannung des Verstärkers aufgehoben.

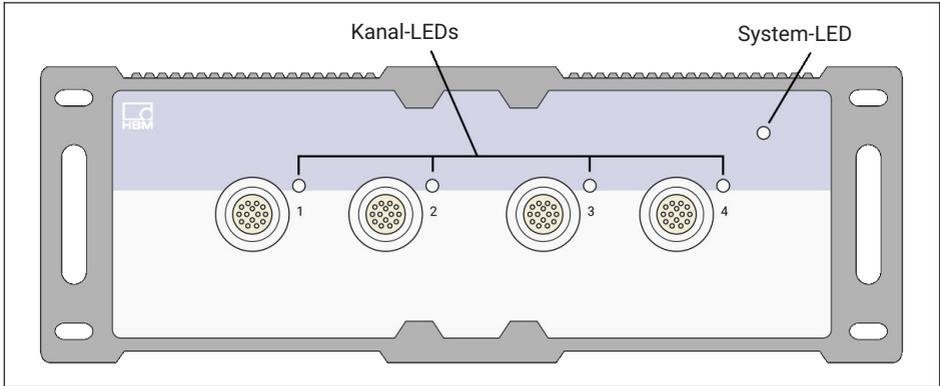
Aufnehmer		MX840B-R	Schaltplan
	Frequenz-/Impulszähler (Timer, TTL)	•	88
	Inkrementalgeber (Timer, TTL)	•	88
	Drehmoment / Drehzahl	•	88
	Passiver induktiver Encoder	•	99
	Pulsweitenmodulation	•	100

**Hinweis**

Der MX460B-R kann Sensoren mit einer konstanten Gleichspannung von 5 bis 24 Volt versorgen. Überprüfen Sie immer das Encoder-Datenblatt auf maximale Versorgungsspannung. Lieferung a Sensorversorgung von 12 Volt zu einem 5- Volt-Encoder kann es beschädigen.

Bei Verwendung von TEDS oder T-ID wird der Messkanal nach der Verbindung automatisch parametrier.

## Status-LEDs



Die nachfolgende Tabellen enthält die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Rot	Systemfehler
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv

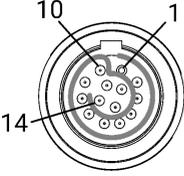
Kanal-LEDs	Beschreibung
Grün	Kanal ist bereit
Alle orange	Bootvorgang läuft
Alle orange blinkend	Download ist aktiv
Orange	Anschluss ist neu zugewiesen; Aufnehmeridentifikation im Gange
Grün blinkend, dann grün	TEDS-Daten sind werden gelesen
Orange blinkend, dann grün	Manuelle Konfiguration; TEDS wird ignoriert
Rot	Kein Sensor angeschlossen; Kanalfehler (Parametrierung nicht korrekt, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)

**Faustregel:** kurzzeitiges Blinken TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

### 6.7.1 Anschlussbelegung MX460B-R

Damit das Einsetzen oder Entfernen einer Geberverbindung unmissverständlich erkannt werden kann, müssen Pin 4 und Pin 5 im Anschlussstecker überbrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte an der Verbindung aufgezeichnet!

Schließen Sie Sensoren über die 14-poligen ODU MINI-SNAP-Steckverbinder an.

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB183 oder 1-KAB184)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	Speisung (-) Nullstellungsimpuls (-)	Schwarz
	2	Speisung (+) Nullstellungsimpuls (+)	Blau
	3	f1 AC+ (für passive induktive Wandler)	Weiß/Schwarz
	4	Signalmasse (Referenzspannung $V_{ref}$ (2,5 V) Brücke zu Pin 5	Rot/Schwarz
	5	Plug-in-Erkennung Brücke zu Pin 4	Rosa/Schwarz
	6	Nicht belegt	Gelb/Schwarz
	7	Frequenzeingang $f_1$ (-)	Weiß
	8	Frequenzeingang $f_1$ (+)	Rot
	9	Versorgung aktiver Sensor 5...24 V (0 V)	Braun
	10	Versorgung aktiver Sensor 5...24 V (+)	Gelb
	11	Frequenzeingang (-) $f_2$ (-)	Grau
	12	Frequenzeingang (+) $f_2$ (+)	Grün
	13	Signalmasse, TEDS (-)	Grau/Schwarz
	14	TEDS (+)	Grün/Schwarz
Kabelschirm	Kabelschirm	--	



#### Wichtig

Pin 4 und 5 müssen bei allen Aufnehmern gebrückt werden. Damit die Kompatibilität mit dem Modul MX1615B-R gewährleistet ist, müssen Pin 1 und 11 des Sensoranschlusses gebrückt werden.

## 6.8 MX471-R CAN-Modul

### 6.8.1 MX471B-R CAN-Modul

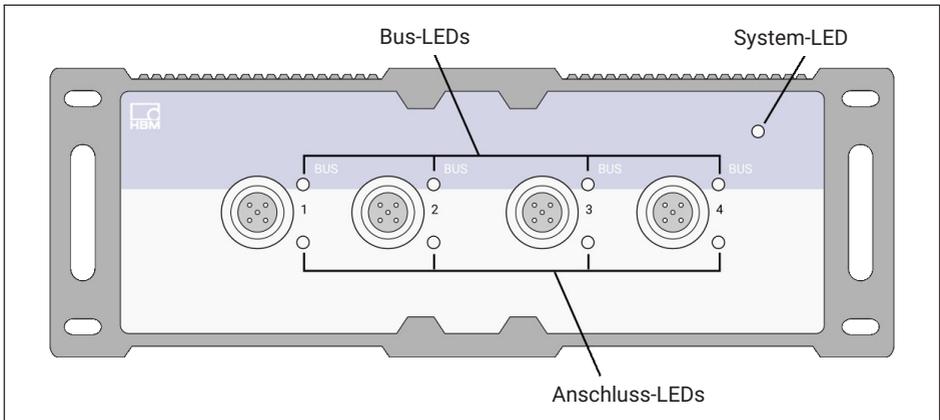
Das Modul MX471B-R verfügt über vier (4) unabhängige CAN-Bus-Knoten.

Aufnehmer	MX471B-R	Schaltplan
	•1)	102

1) Einschließlich Unterstützung für CCP/XCP-on-CAN (nicht in Verbindung mit CX23-R).

Alle CAN-Bus-Knoten sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Der MX471B-R unterstützt klassische Bitraten bis 1 Mbit/s. Informationen zum Zusammenhang zwischen der Bitrate und der maximalen Länge der Busleitung finden Sie im Datenblatt des MX471B-R.

#### Status-LEDs

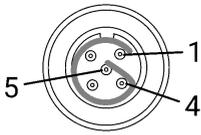


Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Gelb	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Gelb blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv
Rot	Systemfehler, fehlerhafte Synchronisation

Bus-LEDs	Beschreibung
Grün flackernd	Bus ist fehlerfrei, Aktivität im CAN
Grün	Bus ist fehlerfrei, keine Aktivität im CAN
Gelb flackernd	Intermittierende Busfehler (Warnung); Aktivität im CAN
Gelb	Intermittierende Busfehler (Warnung); keine Aktivität im CAN
Rot	Busfehler; CAN-Schnittstelle im Status "Bus OFF"

Anschluss-LEDs	Beschreibung
Grün	Kanal ist bereit - keine Fehler
Gelb	BUS-Warnung - kurzzeitige oder dauerhafte Fehler
Gelb blinkend	Firmware-Update läuft
Rot	BUS-Fehler - Daten gehen verloren, Anzahl dekodierter und/oder gesendeter Nachrichten reduzieren
Rot blinkend	BUS-OFF - kein Empfangen oder Senden möglich

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB2109-2)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	CAN_SHLD (direkt verbunden mit Gehäusepotential, kapazitiv gekoppelt mit GND)	Gelb
	2	-	Rot
	3	CAN-GND (Masse / 0V / V-)	Schwarz
	4	CAN H (dominant high)	Weiß
	5	CAN L (dominant low)	Blau

### 6.8.2 MX471C-R CAN-FD-Modul

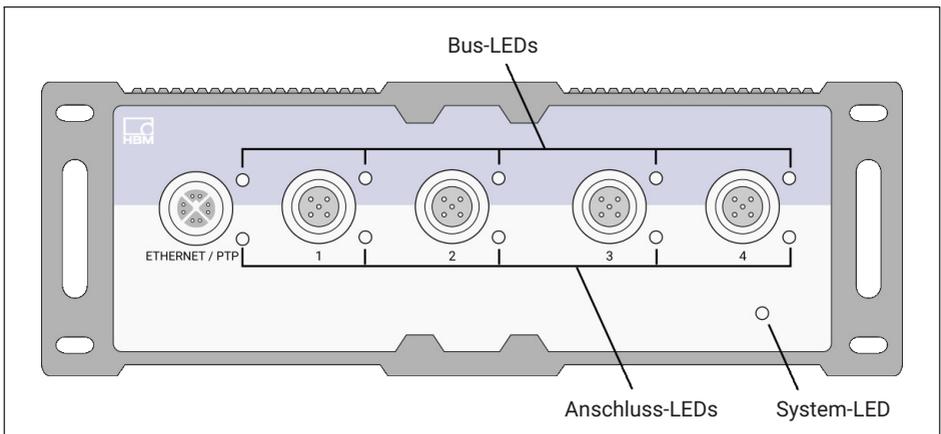
Vier (4) unabhängige CAN- / CAN-FD-Bus-Knoten, können an den MX471C-R angeschlossen werden. Das Modul kann ebenso als Gateway verwendet werden, um mehrere SomatXR-Module (verbunden mit FireWire) über eine Ethernetleitung an den PC anzuschließen.

Aufnehmer		MX471C-R	Schaltplan
	CAN-Bus	•1)	102
	CAN-FD-Bus	•1)	102

1) Einschließlich Unterstützung für CCP/XCP-on-CAN (nicht in Verbindung mit CX23-R).

Alle CAN-Bus-Knoten sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Der MX471C-R unterstützt klassische Bitraten bis 1 Mbit/s und CAN-FD-Raten bis 4 Mbit/s. Informationen zum Zusammenhang zwischen der Bitrate und der maximalen Länge der Busleitung finden Sie im Datenblatt des MX471C-R.

#### Status-LEDs



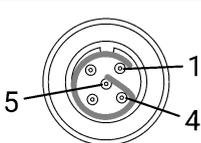
Die nachfolgenden Tabellen enthalten die Beschreibungen für alle LED-Zustände.

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv
Rot	Systemfehler; fehlerhafte Synchronisation

Bus-LEDs	Beschreibung
Grün flackernd	Bus ist fehlerfrei, Aktivität im CAN
Grün	Bus ist fehlerfrei, keine Aktivität im CAN
Orange flackernd	Intermittierende Busfehler (ERROR PASSIVE); Aktivität im CAN
Orange	Intermittierende Busfehler (ERROR PASSIVE); keine Aktivität im CAN
Rot	Busfehler; CAN-Schnittstelle im Status "Bus OFF"

Anschluss-LEDs	Beschreibung
Grün	Kanal ist bereit - keine Fehler
Orange	Daten gehen verloren - kurzzeitige oder dauerhafte Fehler
Orange flackernd	Firmware-Update läuft
Rot	Überlastetes Modul - Anzahl dekodierter und/oder gesendeter Nachrichten reduzieren
Rot flackernd	BUS-off - kein Empfang und Senden möglich

### Anschlussbelegung MX471C-R

Anschluss	Pin	Anschluss	Aderfarbe (1-KAB2109-2)
 <p>Steckerseite des Kabels</p>	1	CAN_SHLD (direkt verbunden mit Gehäusepotential, kapazitiv gekoppelt mit GND)	Gelb
	2	-	Rot
	3	CAN-GND (Masse / 0V / V-)	Schwarz
	4	CAN H (dominant high)	Weiß
	5	CAN L (dominant low)	Blau



## Wichtig

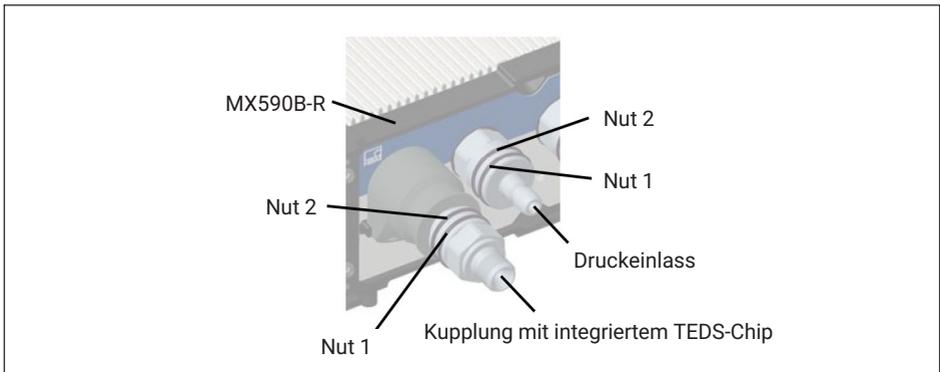
Gemäß EMV-Anforderungen kann Pin 1 mit der Abschirmung des CAN-Kabels verbunden werden. Die Integration des Moduls MX471C-R in den Potentialausgleich wird dringend empfohlen.

## 6.9 MX590B-R Druckerfassungsmodul

Bis zu fünf (5) Druckeingänge für die direkte Erfassung von Relativ- und Absolutdrücken unter Verwendung der TEDS-Technologie für jeden Anschluss.

Aufnehmer		MX471C-R	Schaltplan
	Absolutdrucksensor (Gas/Flüssigkeit)	•	104
	Relativdrucksensor (Gas/Flüssigkeit)	•	104

Konfigurierbar mit bis zu fünf (5) einzelnen Druckaufnehmern, mit Druckmessung: absolut bis 10 bar; relativ bis zu 25 bar. Ein Modul kann mit 5 verschiedenen Druckbereichen bestellt werden, die aus den unten aufgeführten ausgewählt werden.



Messbereich	Nutz 1, Farbe	Nutz 2, Farbe	Bestellcode
0 ... 4 bar absolut	Blau	Blau	A
0 ... 6 bar absolut	Grün	Grün	B
0 ... 10 bar absolut	Gelb	Gelb	C

Messbereich	Nut 1, Farbe	Nut 2, Farbe	Bestellcode
-0,5 ... +0,5 bar relativ	Rot	Schwarz	D
0 ... +1,6 bar relativ	Schwarz	Schwarz	E
-1 ... +2,5 bar relativ	Blau	Braun	K
-1 ... +4 bar relativ	Rot	Blau	F
-1 ... + 10 bar relativ	Blau	Gelb	G
-1 ... +16 bar relativ	Orange	Orange	H
0 ... +25 bar relativ	Braun	Braun	I
Leer (Blindplatte)	-	-	0

### Status-LEDs

System-LED	Beschreibung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit; Bootvorgang läuft, nicht synchronisiert
Orange blinkend	System ist nicht bereit; Download ist aktiv
Rot	Schwerwiegender Hardwarefehler. Das Modul muss zur Wiederherstellung an HBK gesendet werden.

#### Hinweis

Wenn der maximale Druck der Kupplung (Wert im TEDS-Chip gespeichert) höher ist als der maximale Druck des Wandlers (Wert dauerhaft im Modul gespeichert), blinkt die Kanal-LED rot. In diesem Fall besteht die Gefahr einer dauerhaften Zerstörung des Drucktransmitters.

Kanal-LEDs	Beschreibung
Rot blinkend	Schwerwiegender Hardwarefehler. Das Modul muss zur Wiederherstellung an HBK gesendet werden.
Rot blinkend	Drucktransmitter defekt. Das Modul muss zur Wiederherstellung an HBK gesendet werden.
Rot	Limit überschritten. Wenn TEDS benötigt wird: Es wurde noch kein TEDS gefunden.
Orange	Vorbereitung des Kanals wird durchgeführt.
Grün blinkend, 5 s	TEDS-Daten werden gelesen
Orange blinkend, 5s	TEDS erkannt, aber die Daten werden nicht verwendet (TEDS ignorieren gewählt)

Kanal-LEDs	Beschreibung
Grün	Wenn TEDS verwendet wird: Maximaler Druck außerhalb der TEDS-Daten stimmt mit dem maximalen Druck des Senders überein.
Dauerhaft Grün blinkend	Wenn TEDS verwendet wird: Maximaler Druck außerhalb der TEDS-Daten ist niedriger als der maximale Druck des Senders.
Dauerhaft Rot blinkend	Wenn TEDS verwendet wird: Maximaler Druck außerhalb der TEDS-Daten ist höher als der maximale Druck des Senders. <b>GEFAHR der dauerhaften Zerstörung des Wandlers.</b>

## Eingänge

Jeder Druckmessumformer ist je nach Nenndruckbereich mit einem selbstdichtenden Einlass aus Edelstahl oder Aluminium ausgestattet. Passende Kupplungen sind: Walther-Präzision, Typ LP-004. Die HBK-Kupplungen 1-CON-S3006T (Aluminium, FKM-Dichtung) und 1-CON-S3007T (Edelstahl, FFKM-Dichtung) sind mit einem RFID-Chip für den TEDS-Datensatz ausgestattet. Nach dem Anbringen einer Kupplung wird der Inhalt des TEDS-Chips gelesen (RFID-Technologie).

## Druckkupplungen (separat erhältlich)

Bestellnummer	Beschreibung	Material	Druckdichtung	Nenndruckbereich	Verbindung	TEDS
1-CON-S3006T	Druckkupplung	Aluminium	FKM	< 10 bar	M12 x 1.5 (Außengewinde)	von RFID
1-CON-S3007T	Druckkupplung	Rostfreier Stahl	FFKM	≥ 10 bar	M12 x 1.5 (Außengewinde)	von RFID

## Programmierung von TEDS

Die Kupplungen werden mit einem leeren TEDS-Chip ausgeliefert und müssen vom Anwender programmiert werden. Stellen Sie zur Programmierung des TEDS-Chips sicher, dass Sie den TEDS-Editor installiert haben (siehe QuantumX System-CD, setups\obsolete\TEDS\_Setup.exe)

1. Führen Sie den MX-Assistenten aus.
2. Suchen Sie nach dem MX590B-R und stellen Sie eine Verbindung zum Modul her.
3. Stellen Sie sicher, dass Sie "TEDS verwenden, falls verfügbar" im Kanal-Tab für den Kanal ausgewählt haben, auf dem Sie den TEDS-Chip programmieren möchten.
4. Verbinden Sie die Kupplung mit dem entsprechenden Kanal. Die Kanal-LED blinkt.
5. Wählen Sie "TEDS im HBM TEDS-Editor öffnen" aus dem TEDS-Kontextmenü.

6. Sobald der TEDS-Chip-Inhalt für den TEDS-Editor verfügbar ist, stellen Sie "Maximaler Druck", "Druck-Typ" und "Kanalname" auf die gewünschten Werte ein.
7. Klicken Sie auf "TEDS speichern und aktivieren" und schließen Sie den TEDSEditor.

## 7 AUFNEHMERANSCHLUSS

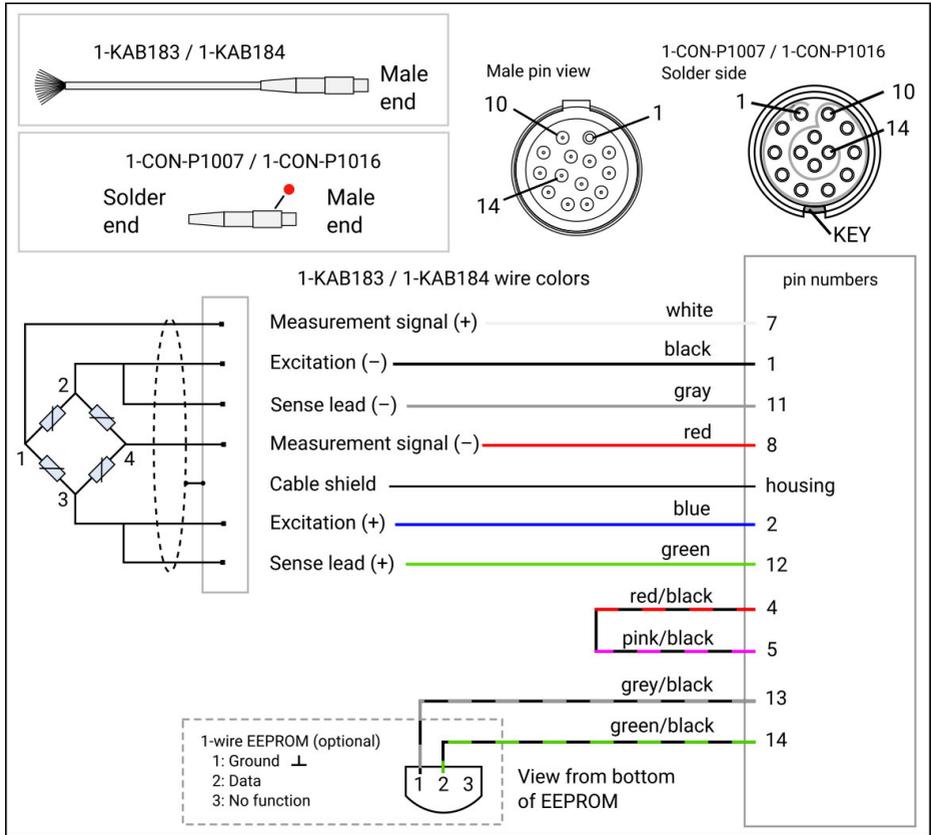
### 7.1 DMS-Aufnehmer

Aufnehmer		MX840B-R	M1615B	MX411B-R
	DMS-Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung	•	•	•
	DMS-Halbbrücke, 5-Leiter-Schaltung	•	•	•
	DMS-Viertelbrücke, 3- oder 4-Leiter-Schaltung	• <sup>1)</sup> nur 3-Leiter	•	• <sup>1)</sup> nur 3-Leiter

1) Viertelbrücken-Adapter 1-SCM-R-SG1000-2, 1-SCM-R-SG120-2 oder 1-SCM-R-SG350-2 verwenden.

# DMS-Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung

Full-bridge strain gage, six-wire configuration

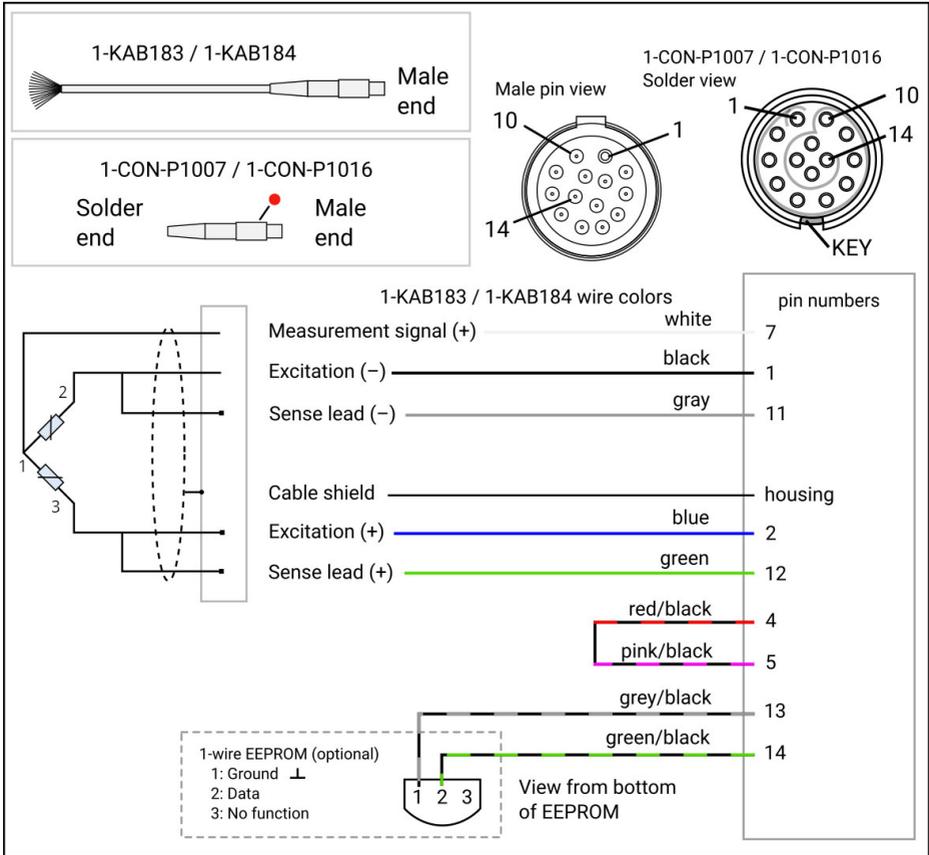


## Tipp

Bei Vollbrücken in Vier-Leiter-Schaltung muss im Anschlussstecker eine Verbindung zwischen Fühlerleitungen und jeweiligen Speisungsleitungen hergestellt werden.

# DMS-Halbrücke, 5-Leiter-Schaltung

Half-bridge strain gage, five-wire configuration

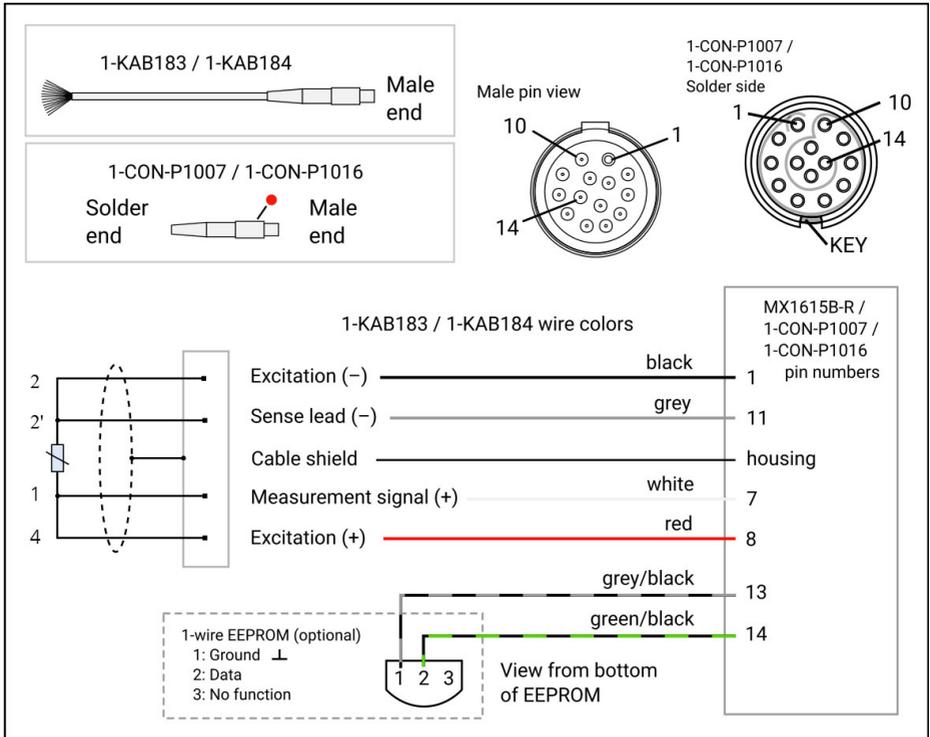


## Tipp

Bei Halbrücken in Drei-Leiter-Schaltung muss im Anschlussstecker eine Verbindung zwischen Fühlerleitungen und jeweiligen Speisungsleitungen hergestellt werden.

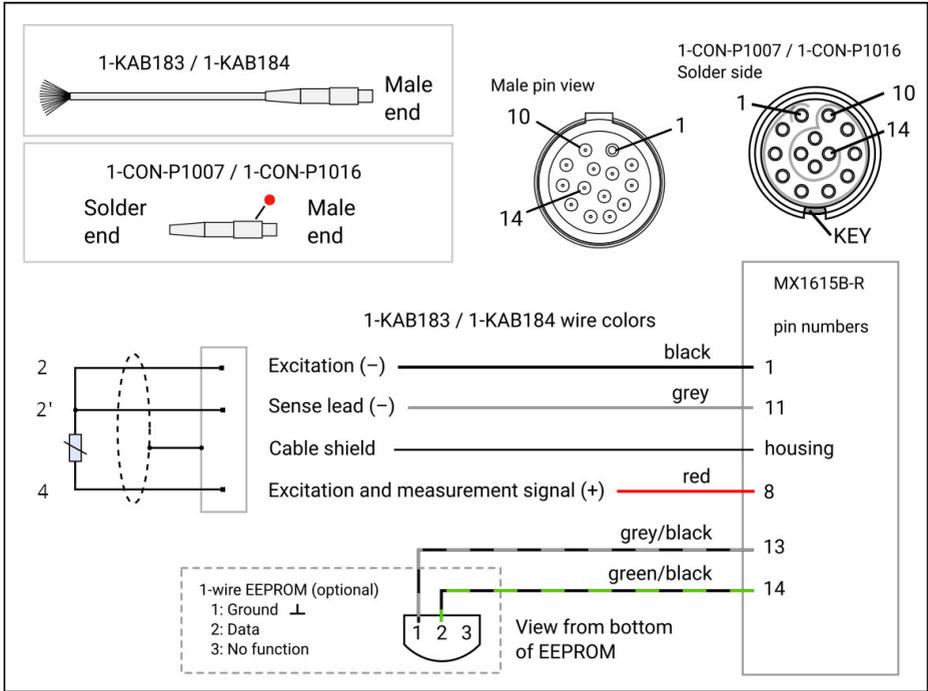
# DMS-Viertelbrücke, 4-Leiter-Schaltung

## Quarter-bridge strain gage, four-wire configuration



# DMS-Viertelbrücke, 3-Leiter-Schaltung mit Fühlerleitung

Quarter-bridge strain gage, three-wire configuration

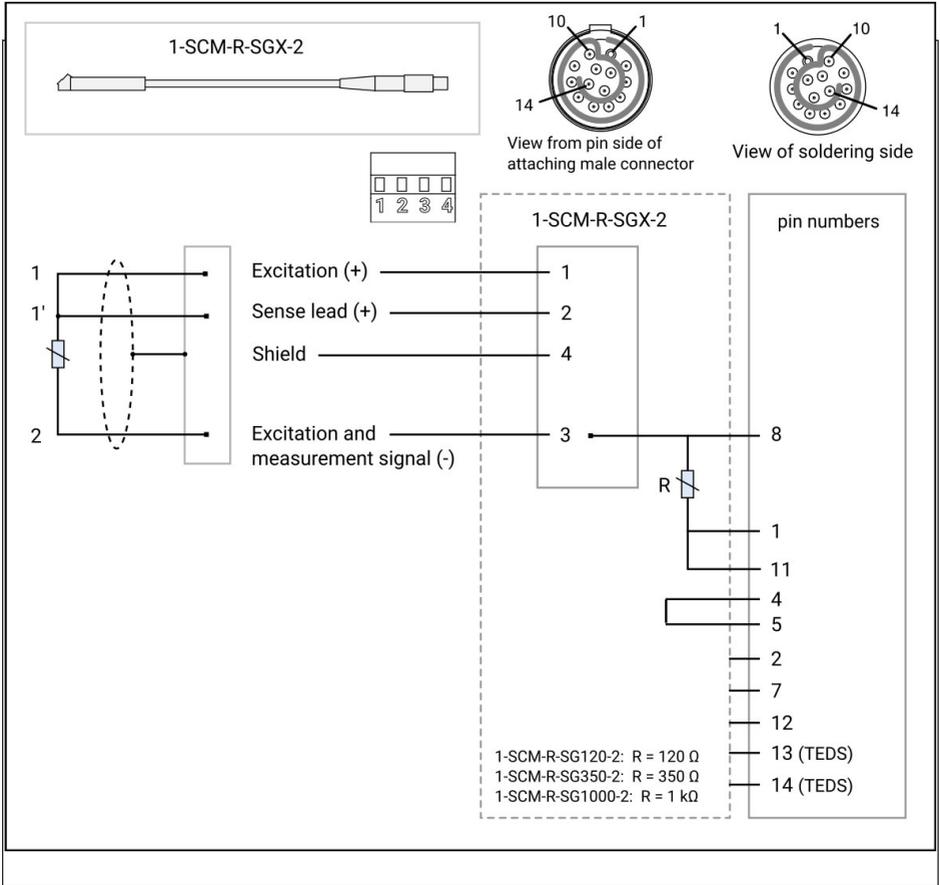


## **i** Information

Diese Schaltung kann mit dem Datenrekorder CX23-R, catman®AP oder dem MX-Assistenten verwendet werden. Sie unterstützt in der CX23-R das Heraufskalieren mittels Shunt.

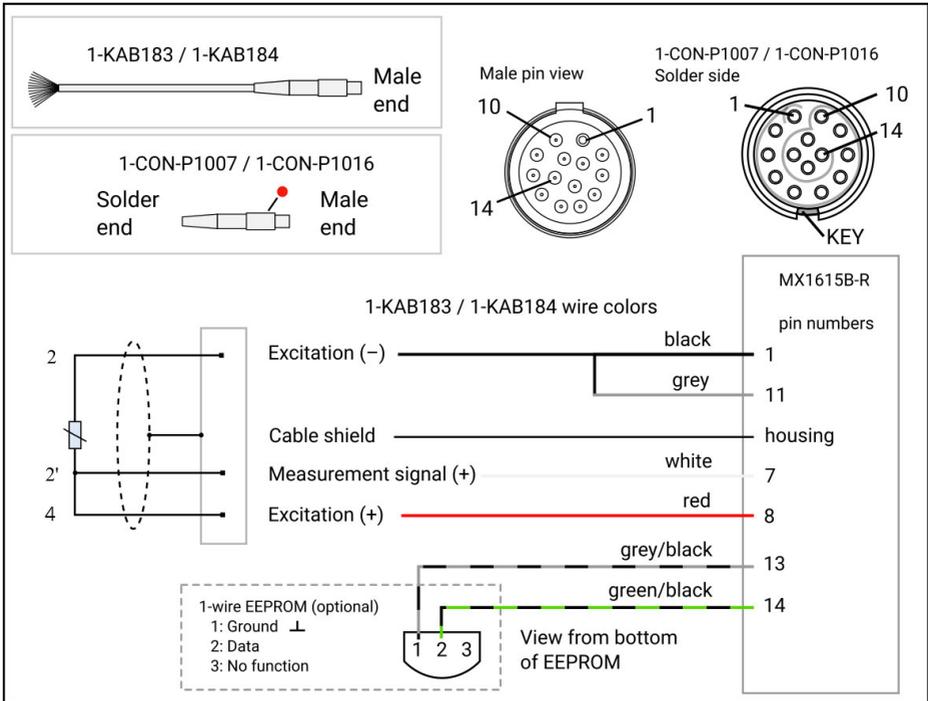
# DMS-Viertelbrücke, 3-Leiter-Schaltung mit Ergänzungsadapter

Quarter-bridge strain gage, three-wire configuration, with completion adapter



## DMS-Viertelbrücke, 3-Leiter-Schaltung ohne Fühlerleitung

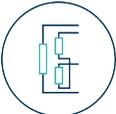
Quarter-bridge strain gage, three-wire configuration (no sense lines)



### **i** Information

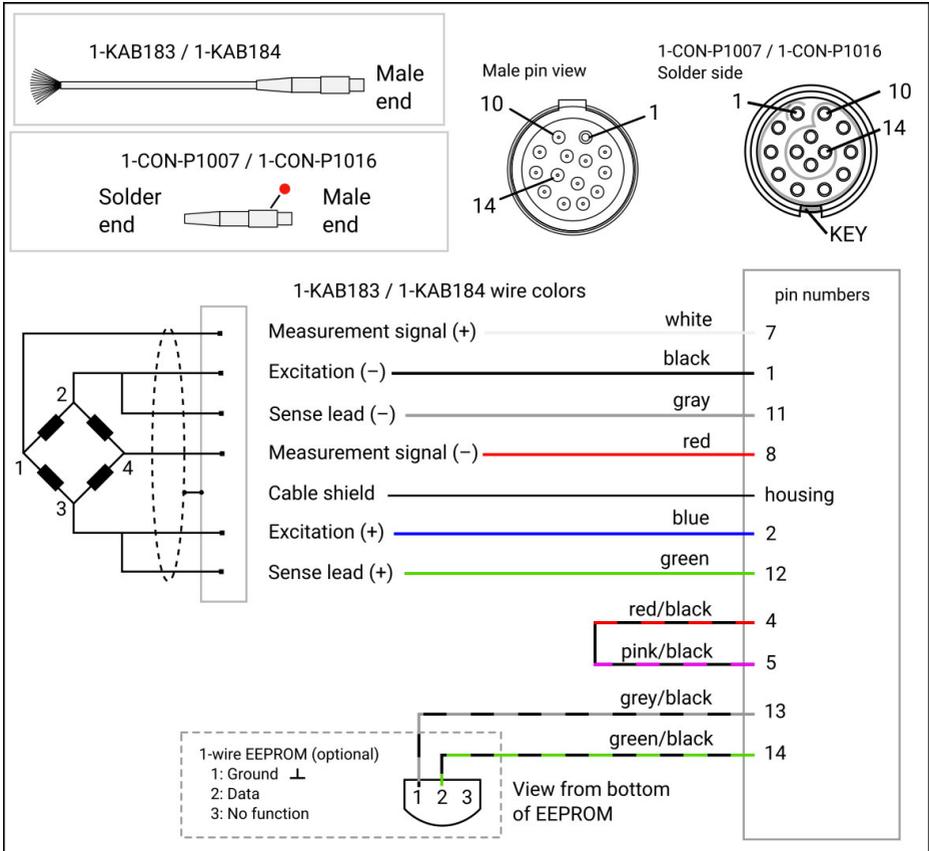
Diese Schaltung kann nur mit dem Datenrekorder CX23-R verwendet werden. Sie unterstützt das Herunterskalieren mittels Shunt.

## 7.2 Induktivaufnehmer

Aufnehmer		MX840B-R	MX411B-R	Schaltplan
	Induktive Vollbrücke	•	•	73
	Induktive Halbbrücke	•	•	73
	LVDT (linear variabler Differentialtransformator)	•		73

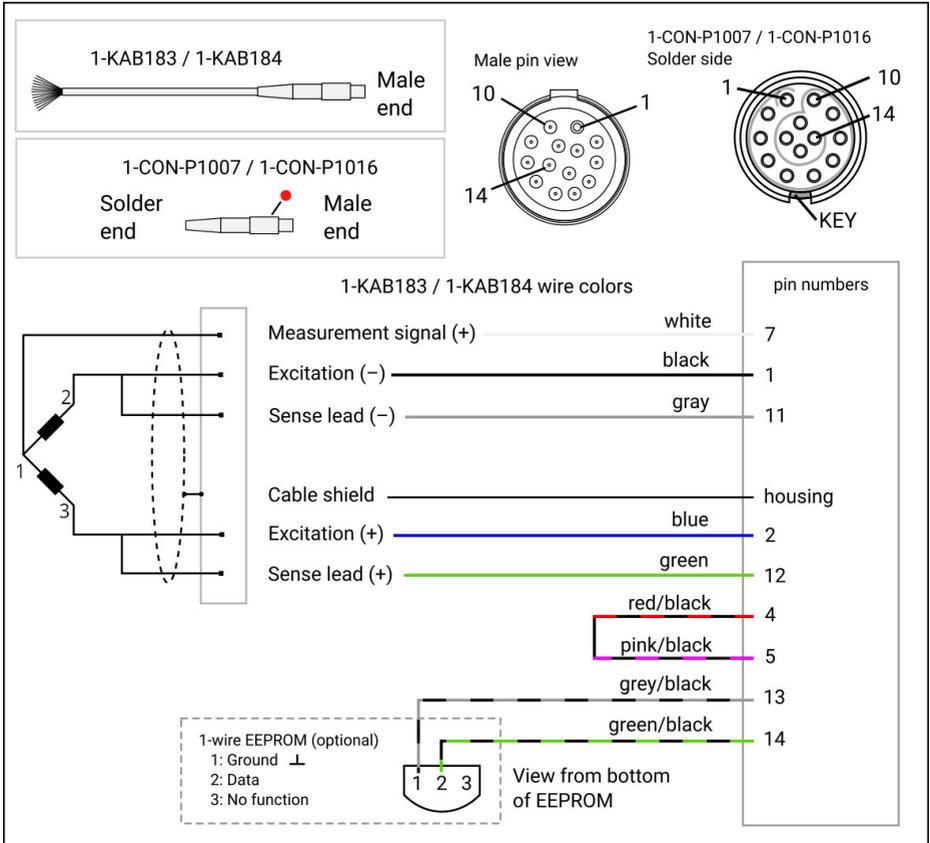
# Induktive Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung

## Inductive full-bridge, six-wire configuration



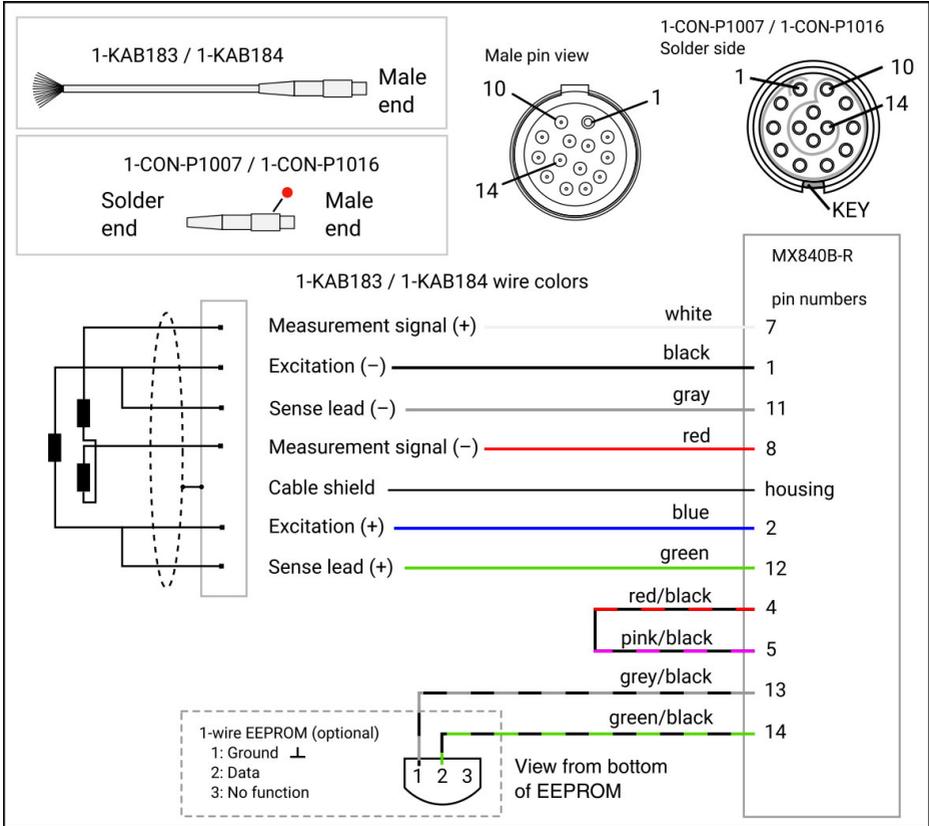
# Induktive Halbbrücke, 5-Leiter-Schaltung

Inductive half-bridge, five-wire configuration



# Linear variable Differentialtransformator (LVDT)

## Linear variable differential transformer (LVDT)

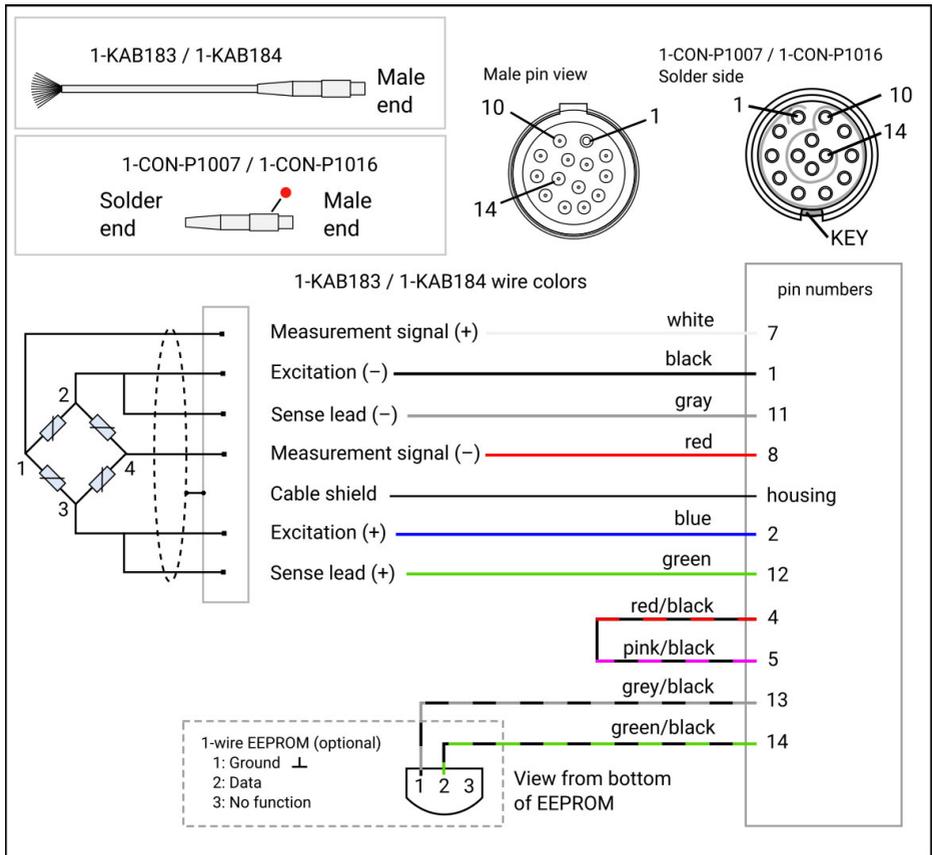


### 7.3 Piezoresistive Aufnehmer

Aufnehmer		MX840B-R	MX411B-R	Schaltplan
	Piezoresistiver Aufnehmer	•	•	76

#### Piezoresistive Vollbrücke, 6-Leiter-Schaltung

Piezoresistive full bridge, six-wire configuration

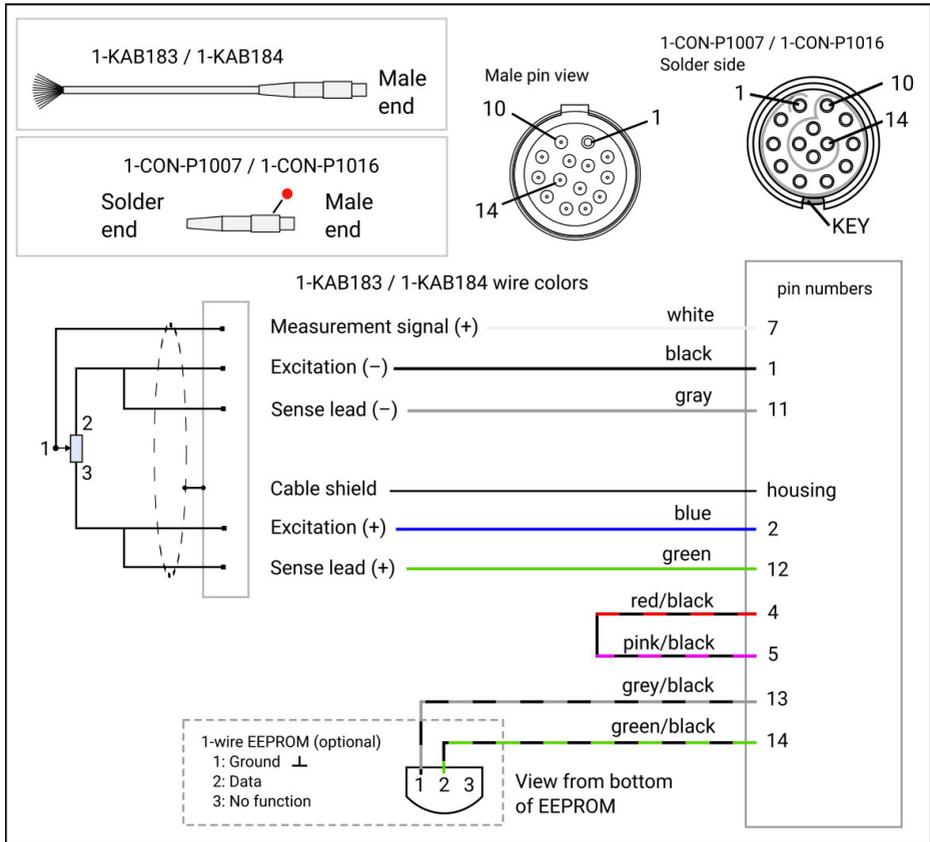


## 7.4 Potentiometrische Aufnehmer

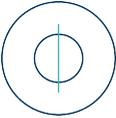
Aufnehmer	MX840B-R	MX1615B-R	Schaltplan
	•	•	77

### Potentiometrische Aufnehmer

#### Potentiometric transducer

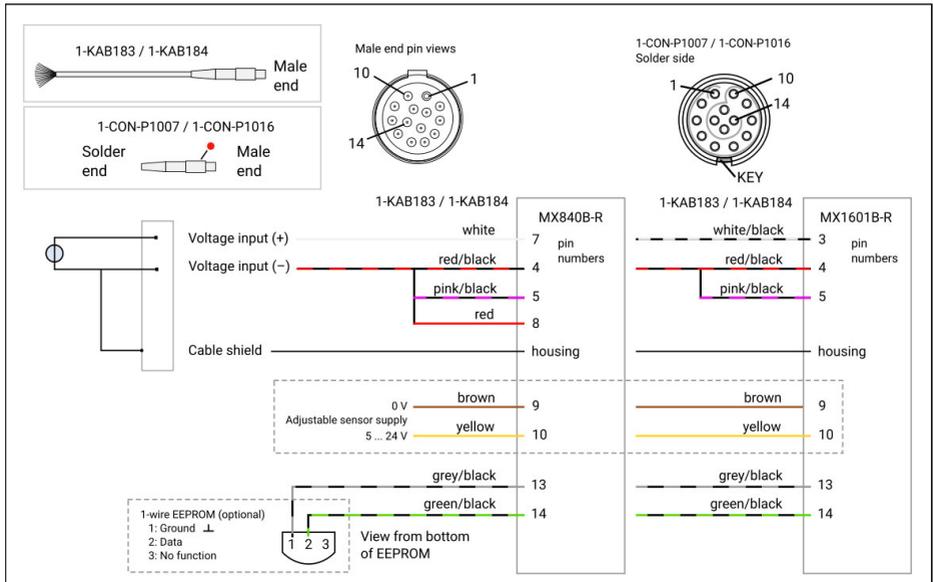


## 7.5 Spannungsquellen

Aufnehmer	MX840B-R	MX1615B	MX411B-R	Schaltplan
	•	•	•	78

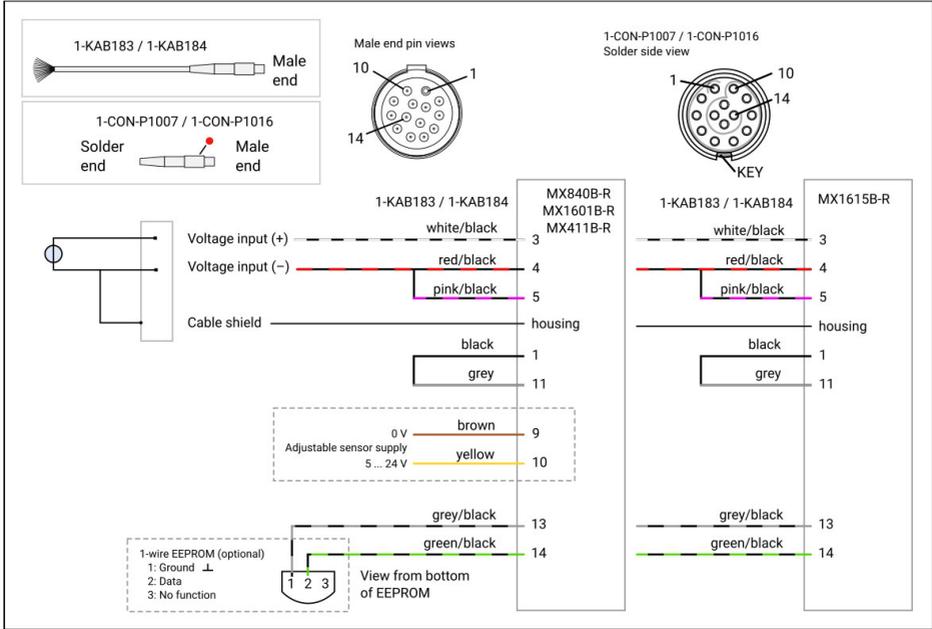
### 100 mV Gleichspannungsquelle

Voltage, 100 mV



# 10 oder 60 V Gleichspannungsquelle

Voltage, 10 or 60 V



## Hinweis

Maximale Eingangsspannung gegen Gehäuse und Versorgungsmasse:  $\pm 60$  V



### Wichtig

Damit die Kompatibilität mit dem Modul MX1615B-R gewährleistet ist, müssen Pin 1 und 11 gebrückt werden. Damit die Kompatibilität mit allen übrigen MX- Modulen gewährleistet ist, müssen Pin 4 und 5 gebrückt werden.



### Information

Das Modul MX1615B-R bietet keine einstellbare Aufnehmerspeisung.

## 7.6 Stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)

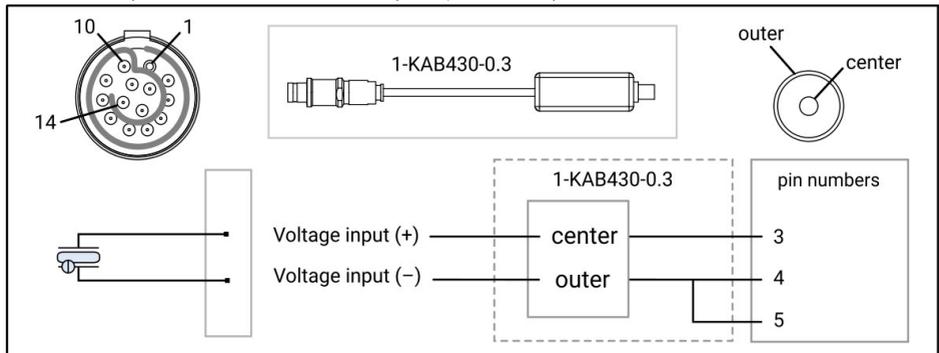
Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer werden mit einem konstanten Strom gespeist und liefern ein Spannungssignal an den Messverstärker. Aufnehmer dieses Typs werden auch als IEPE- oder ICP®-Aufnehmer bezeichnet. IEPE steht für "Integrated Electronics Piezo Electric". ICP® ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma PCB Piezotronics.

Aufnehmer		MX840B-R	MX1601B-R	MX411B-R	Schaltplan
	Stromgespeister piezoelektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	•1)	•1)	•1)	80

1) Adapter ODU 14-polig zu BNC 1-KAB430-0.3 kann optional verwendet werden.

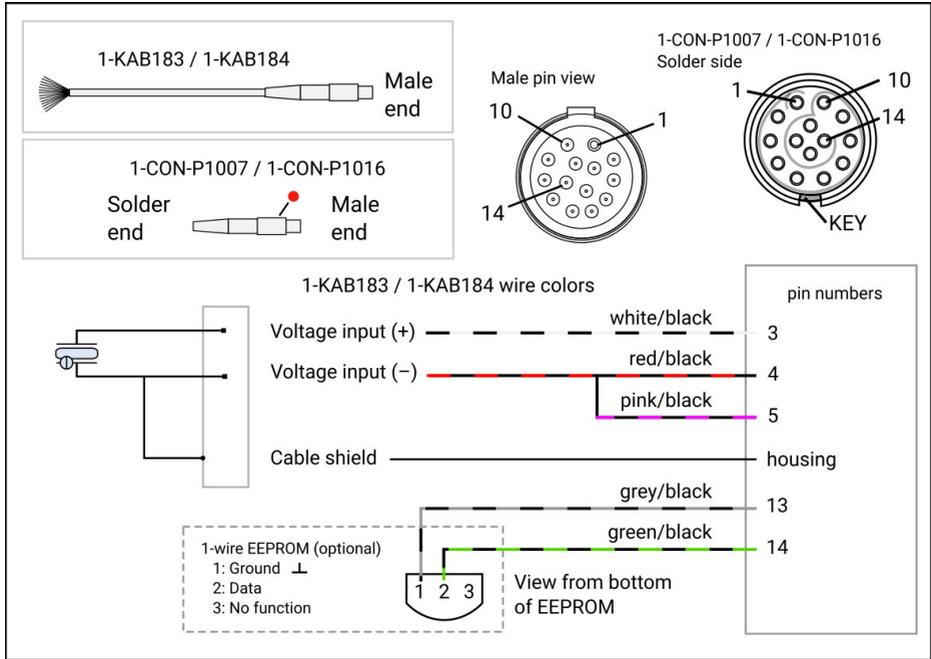
### Stromgespeister piezoelektrische Aufnehmer (IEPE) mit Adapter

Current-fed piezoelectric transducer (IEPE) with adapter



# Stromgespeicher piezoelektrische Aufnehmer (IEPE)

## Current-fed piezoelectric transducer (IEPE)



### Information

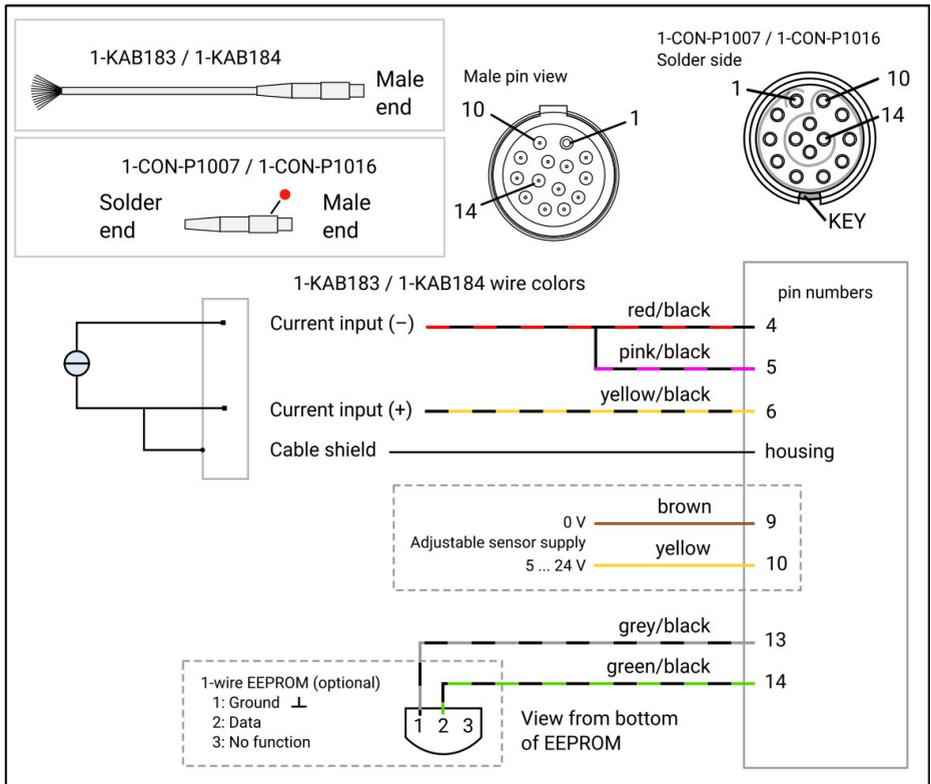
Unterstützt werden IEPE-Aufnehmer mit TEDS-Version 1.0.

## 7.7 Stromquellen

Aufnehmer		MX840B-R	MX1601B-R	MX411B-R	Schaltplan
	Strom, 20 mA	•	•	•	82

### 20 mA Gleichstromquelle

Current, 20 mA

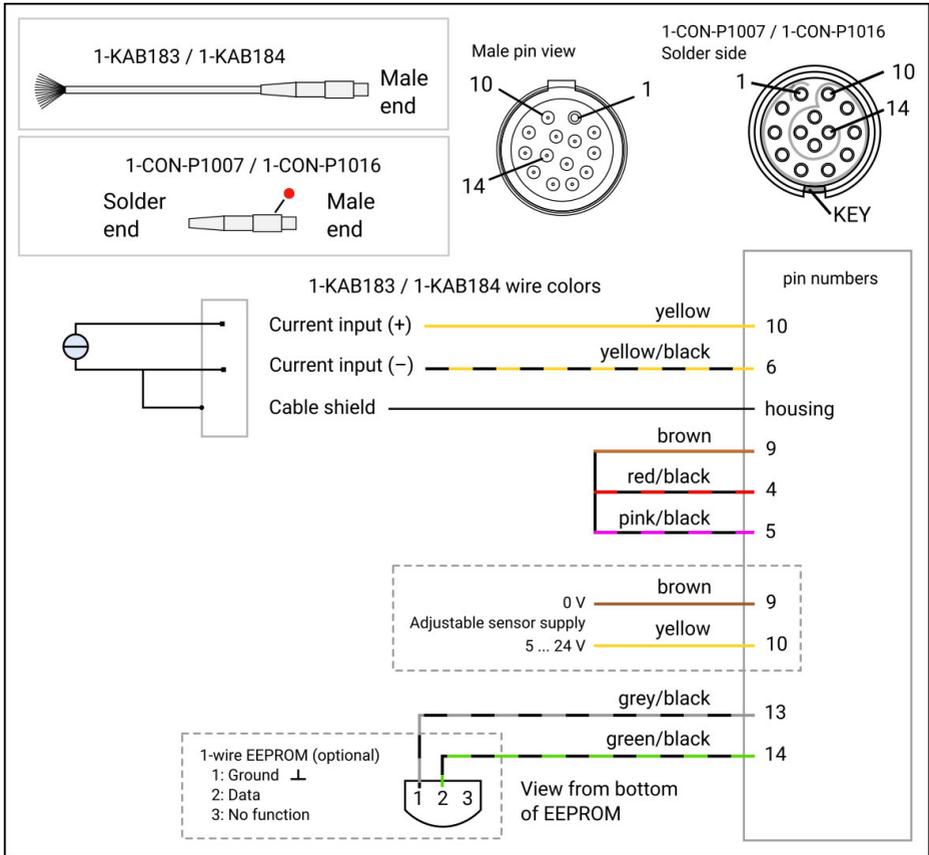


#### Hinweis

Maximaler Strom:  $\pm 30$  mA.

# Spannungsgespeiste 20 mA Gleichstromquelle

Current, 20 mA voltage-fed



## Hinweis

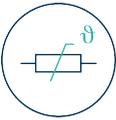
Maximaler Strom:  $\pm 30$  mA.



## Information

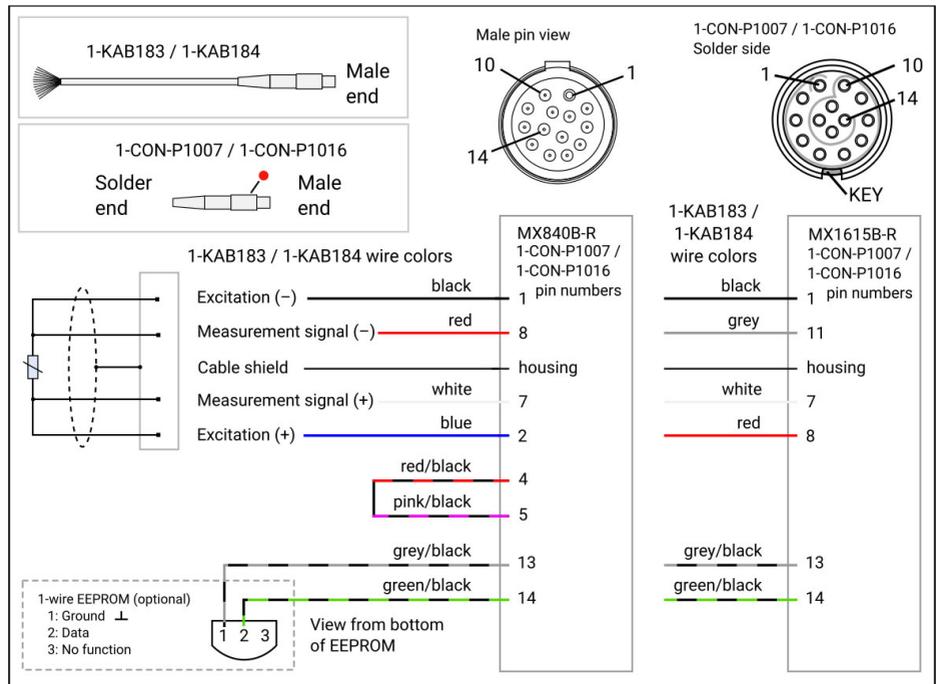
Die Aufnehmerspeisung muss in Reihe geschaltet werden. Die Potentialtrennung zur Modulversorgung ist damit aber aufgehoben.

## 7.8 Widerstandsbasierte Messungen

Aufnehmer		MX840B-R	MX1615B-R	Schaltplan
	Widerstand oder widerstandsbasierte Messungen	•	•	84
	Widerstandsthermometer PT100 oder PT1000	•	• nur PT100	84

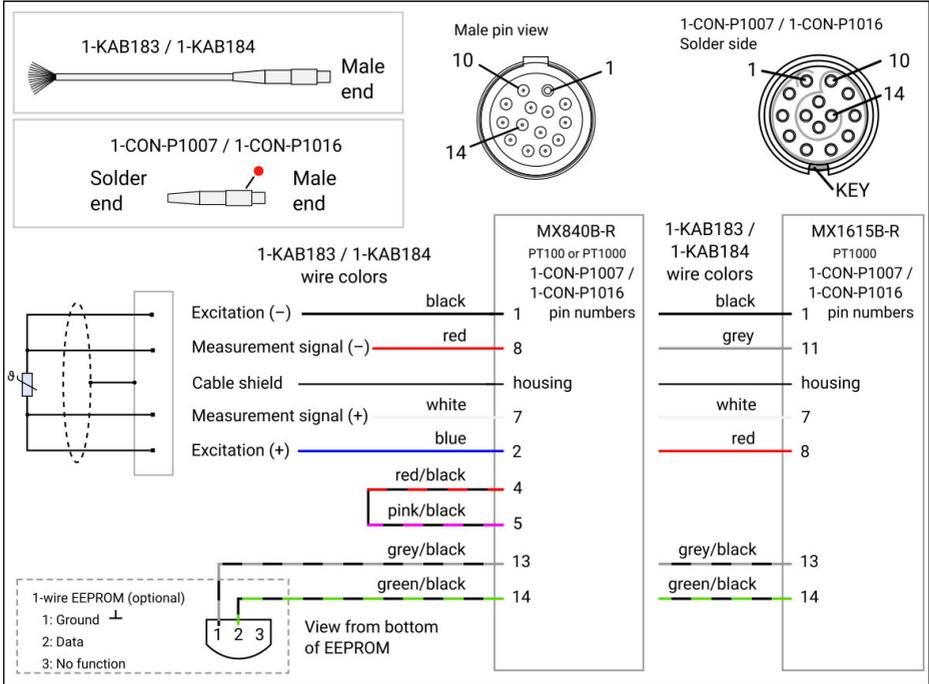
### Widerstand

Resistance, four-wire circuit



# Widerstandsthermometer (RTD)

## Resistance thermometer



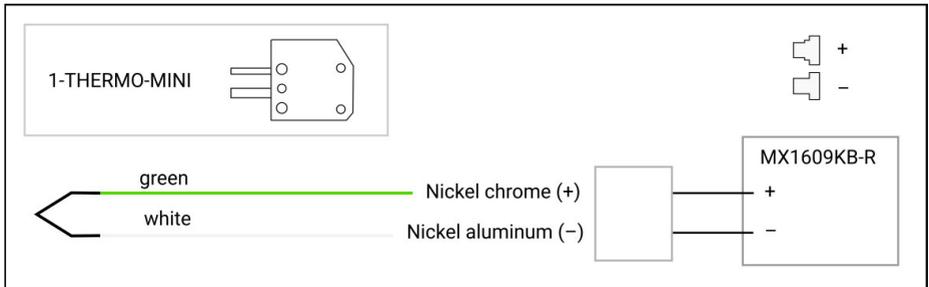
## 7.9 Thermoelemente

Aufnehmer		MX840B-R	M1609KB-R	MX1609TB-R
	Thermoelement	• <sup>1)</sup>	• nur K-Typ	•

1) Adapter 1-SCM-R-TCK-2 für Typ K, 1-SCM-R-TCE-2 für Typ E, 1-SCM-R-TCT-2 für Typ T und 1-SCM-R-TCJ-2 für Typ J.

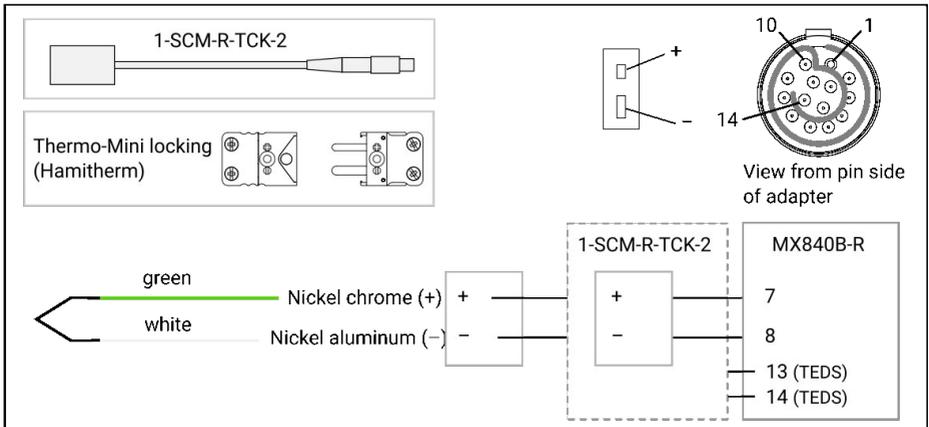
### Thermoelement, Typ K

Thermocouple, K-type



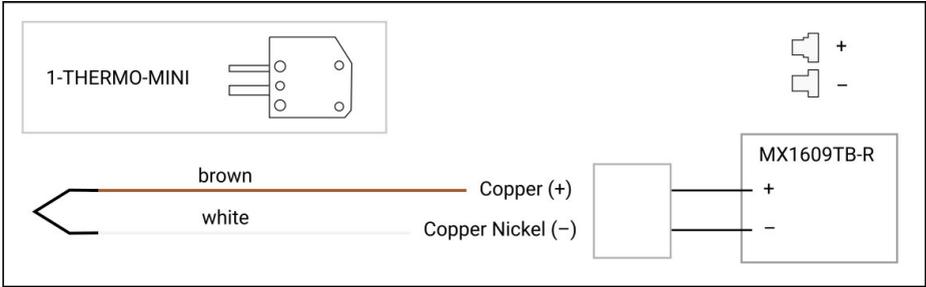
### Thermoelement, Typ K mit Adapter

Thermocouple, K-type, with adapter



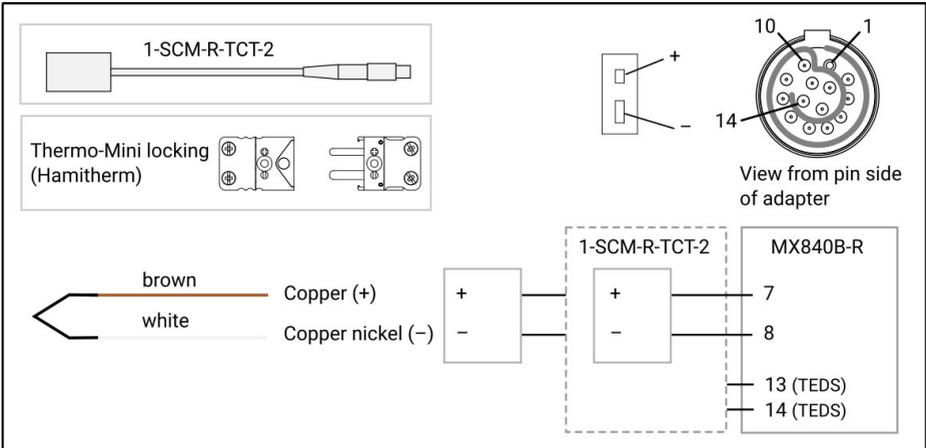
## Thermoelement, Typ T

### Thermocouple, T-type



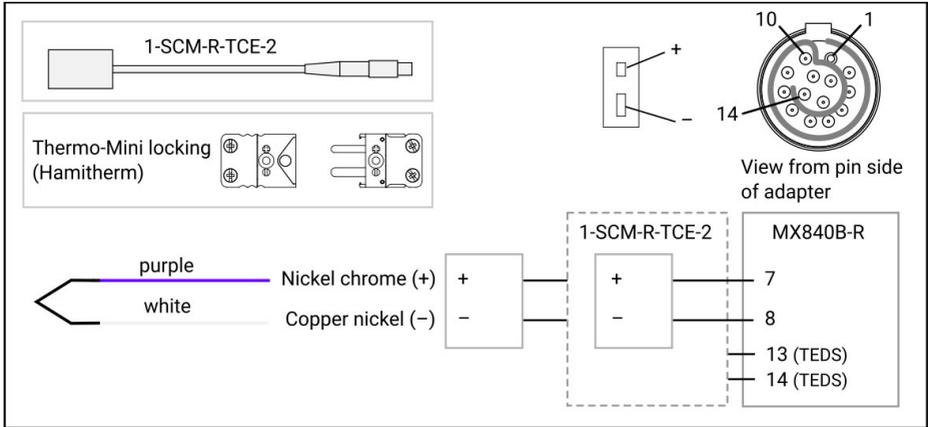
## Thermoelement , Typ T mit Adapter

### Thermocouple, T-type, with adapter



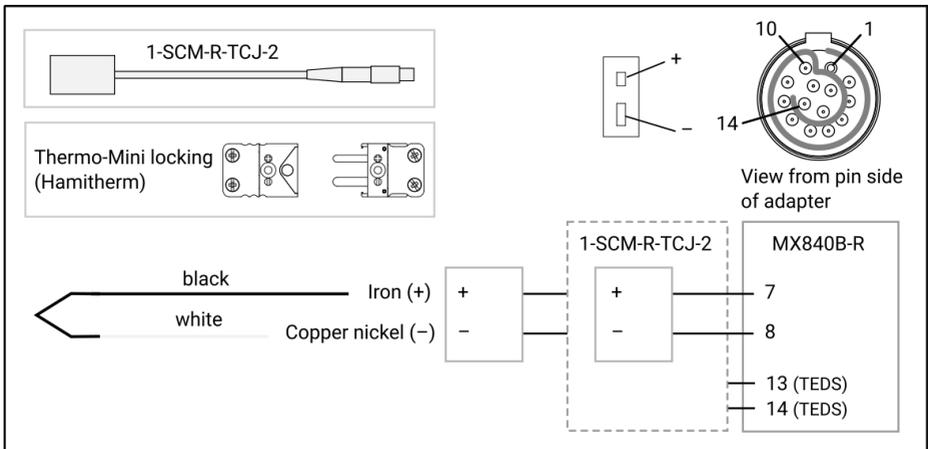
## Thermoelement , Typ E mit Adapter

Thermocouple, E-type, with adapter



## Thermoelement , Typ J mit Adapter

Thermocouple, J-type, with adapter

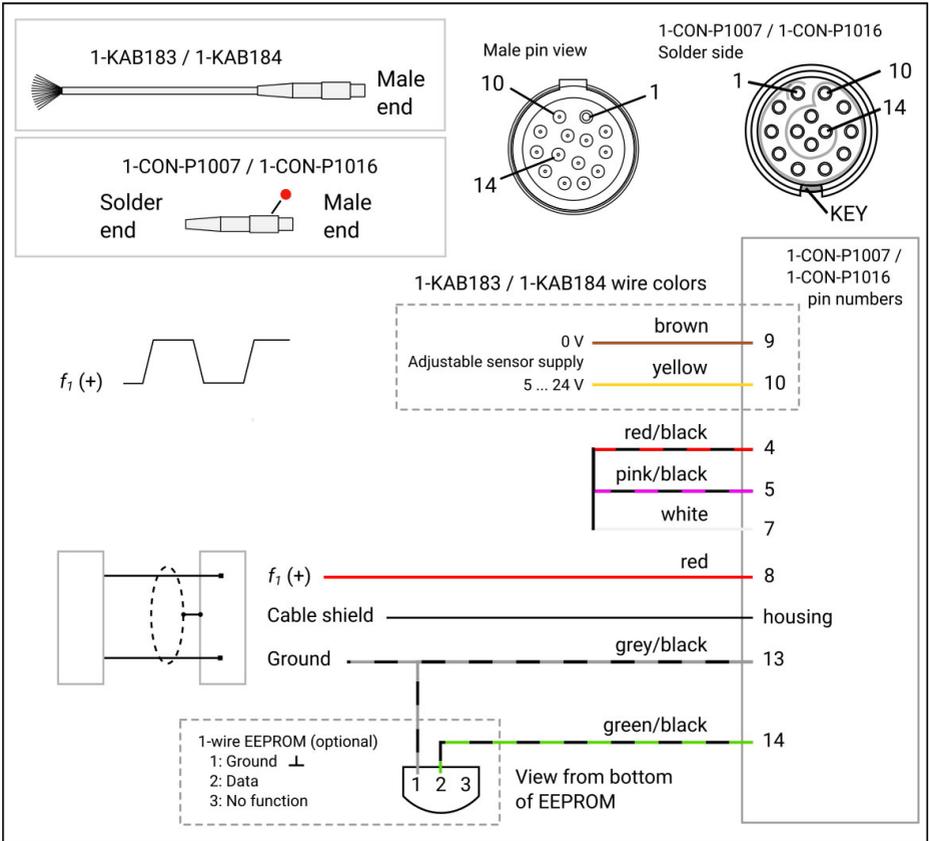


## 7.10 Digitale Eingänge

Aufnehmer		MX840B-R	MX460B-R
	Frequenz-/Impulszähler (Timer, TTL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> Kanal 5-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	Inkrementalgeber (Timer, TTL)	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> Kanal 5-8	88
	Drehmoment/Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> Kanal 5-8	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	SSI-Protokoll	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul> Kanal 5-8	

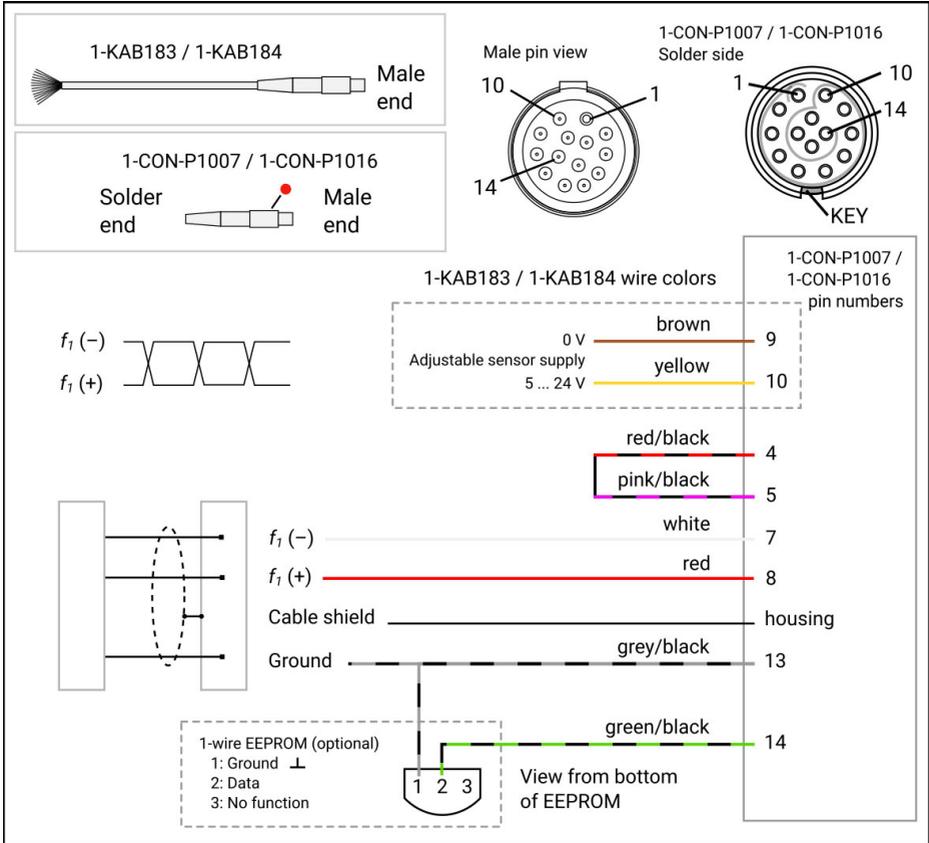
# Frequenz-/Impulszähler

Frequency, single-ended



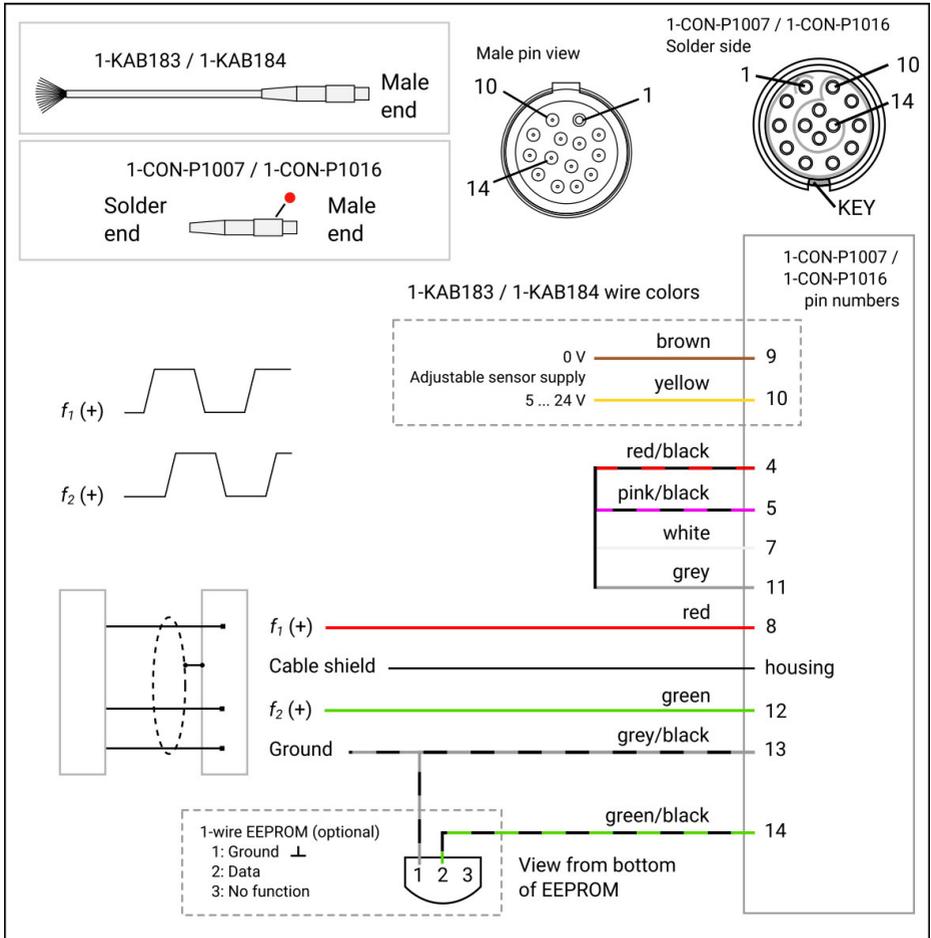
# Frequenz, differentiell

## Frequency, differential



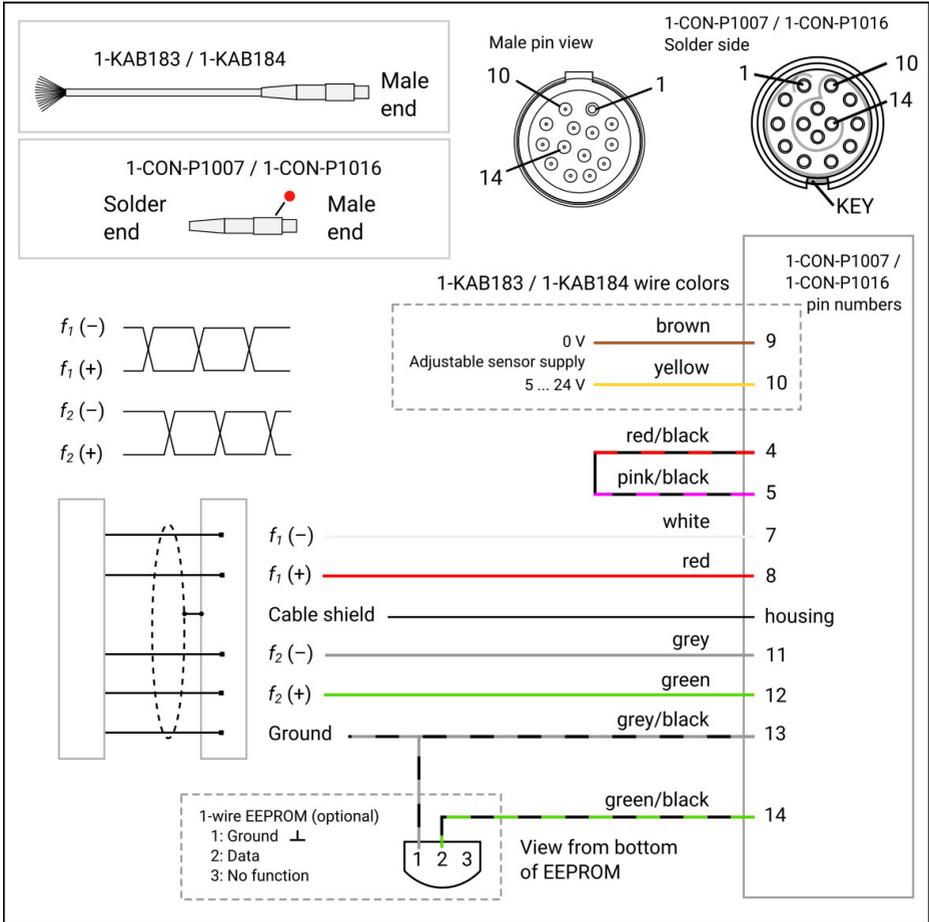
# Frequenz, single-ended, gerichtet

Frequency, single-ended, directional



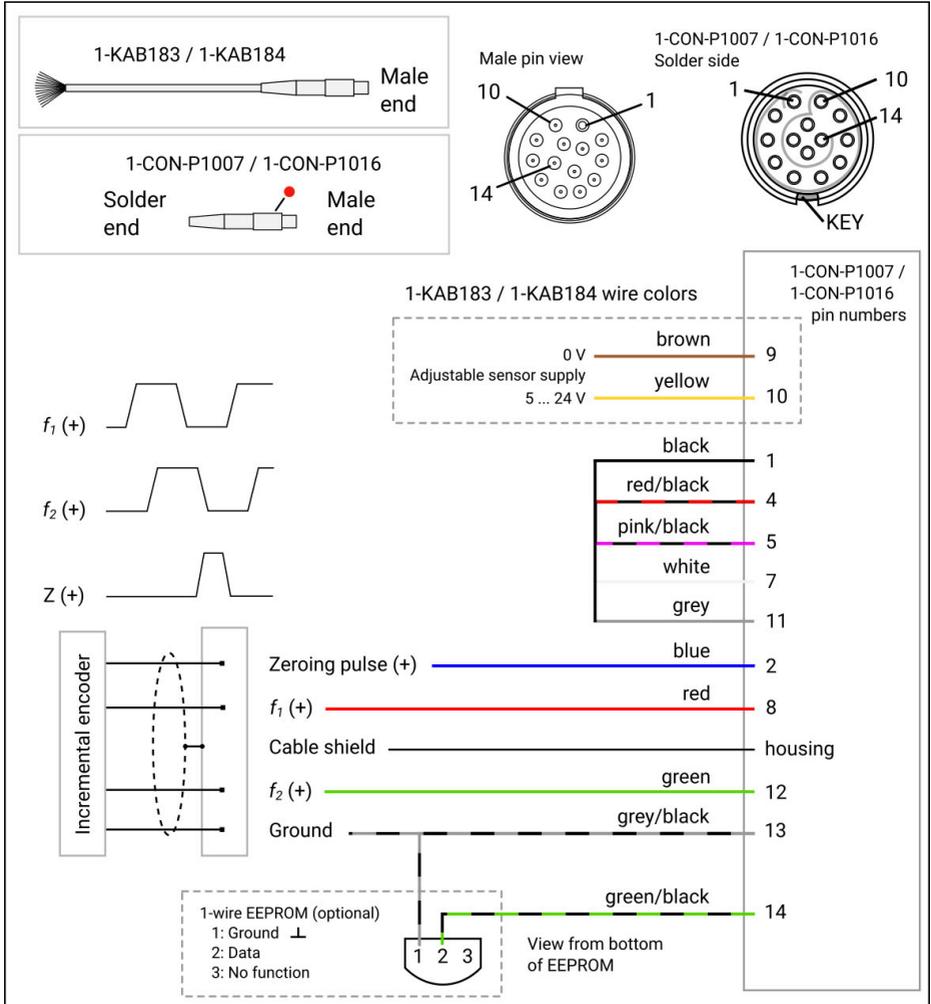
# Frequenz, differentiell, gerichtet

Frequency, differential, directional



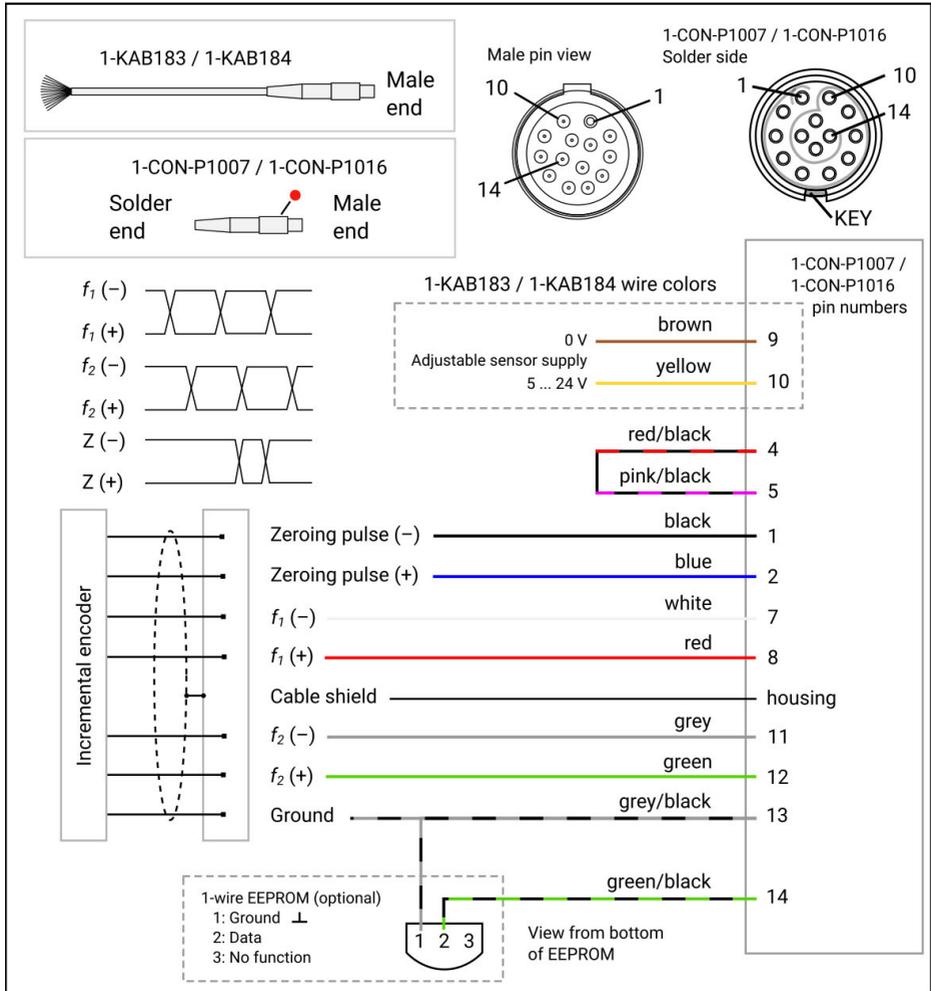
# Inkrementalgeber

## Encoder, single-ended



# Encoder, differentiell

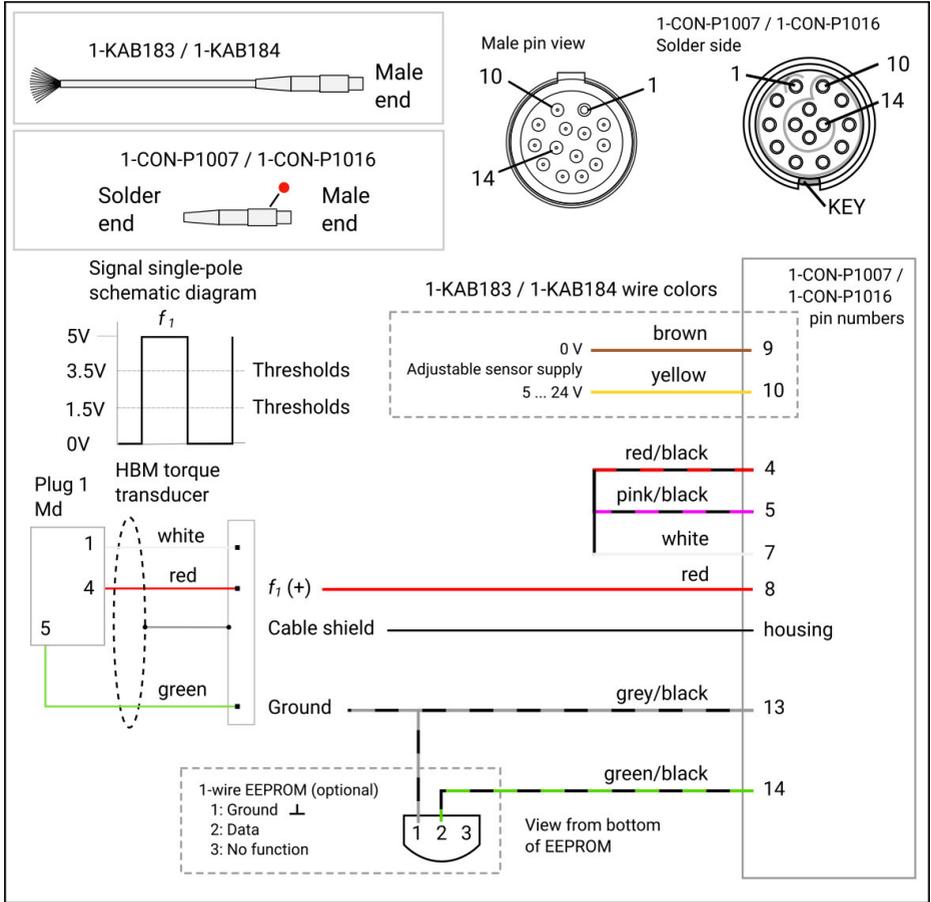
## Encoder, differential



# Drehmoment / Drehzahl (HBK Drehmomentaufnehmer)

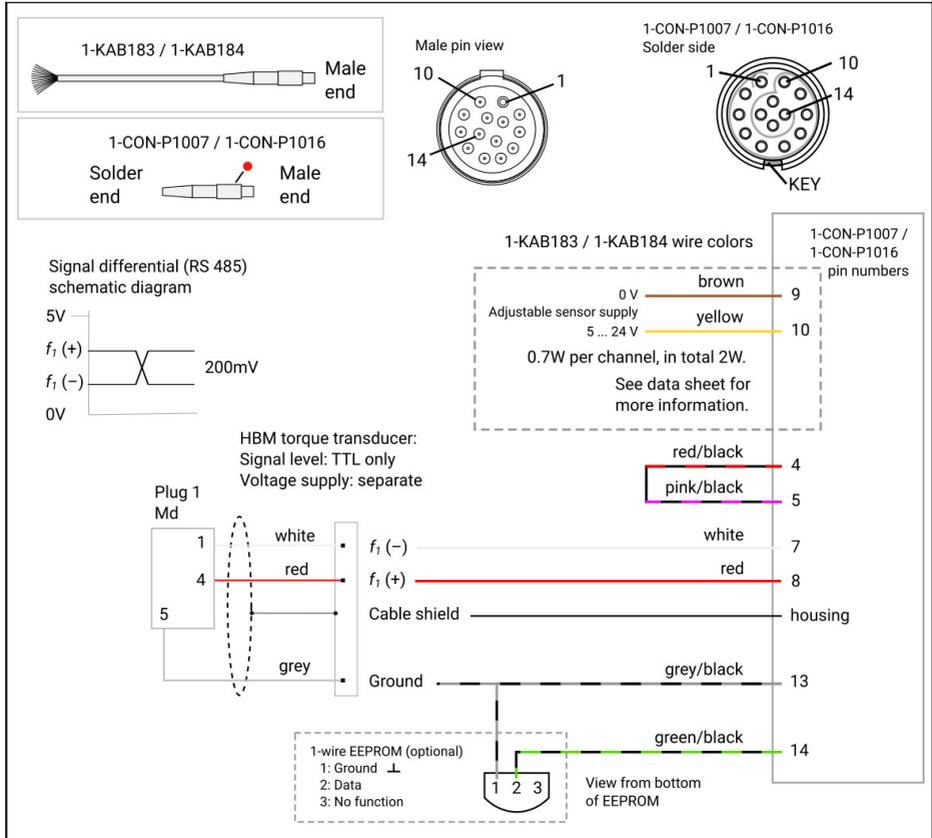
## Frequenz, einpolig, ohne Richtungssignal

Frequency, single-ended



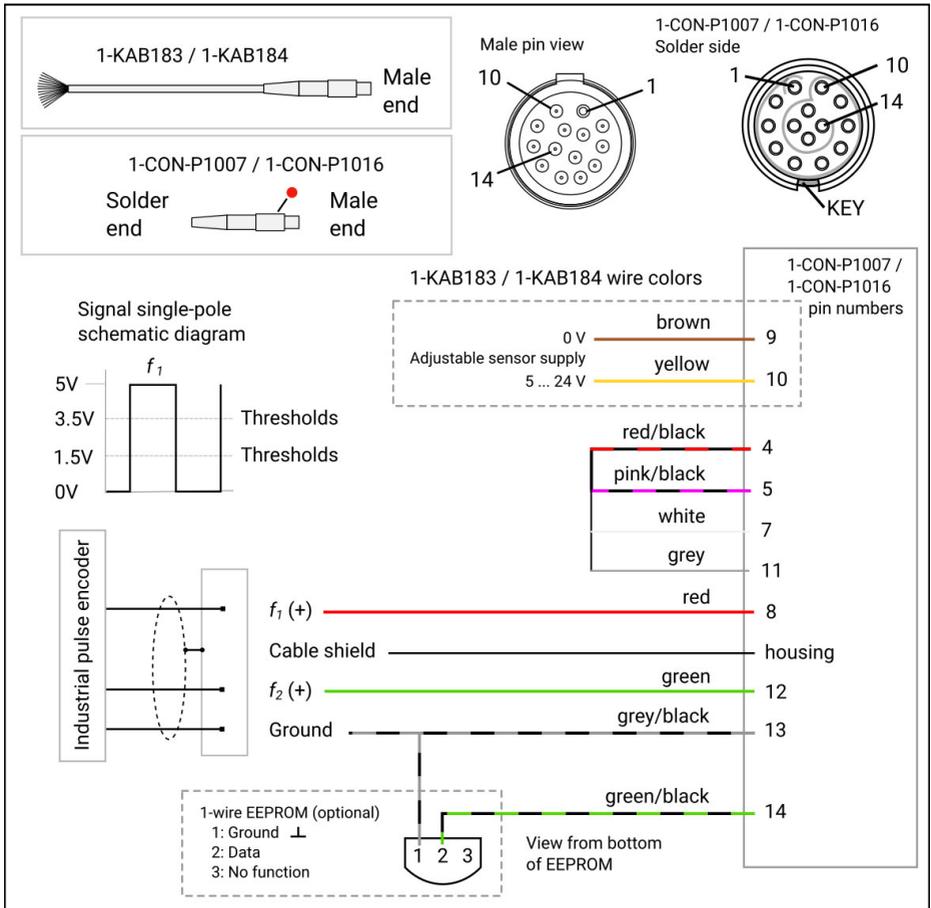
# Frequenz, differentiell, ohne Richtungssignal

Frequency, differential



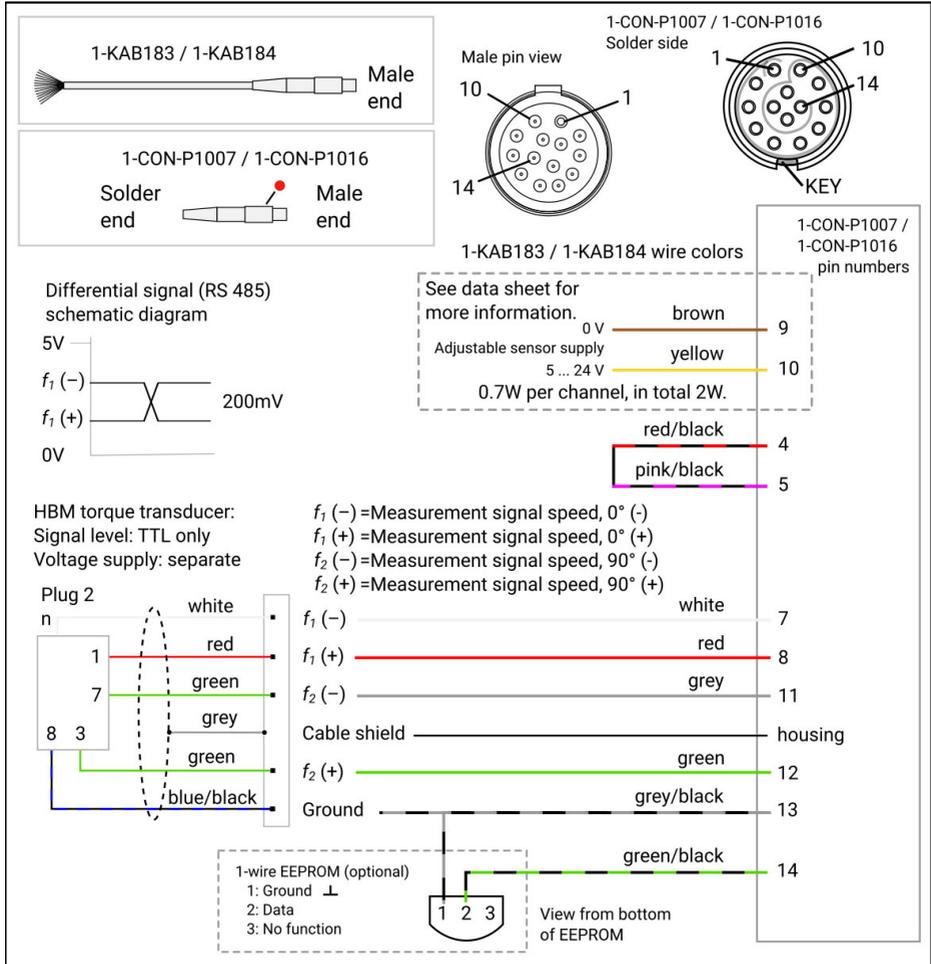
# Frequenz, einpolig, mit Richtungssignal

Frequency, single-ended, directional



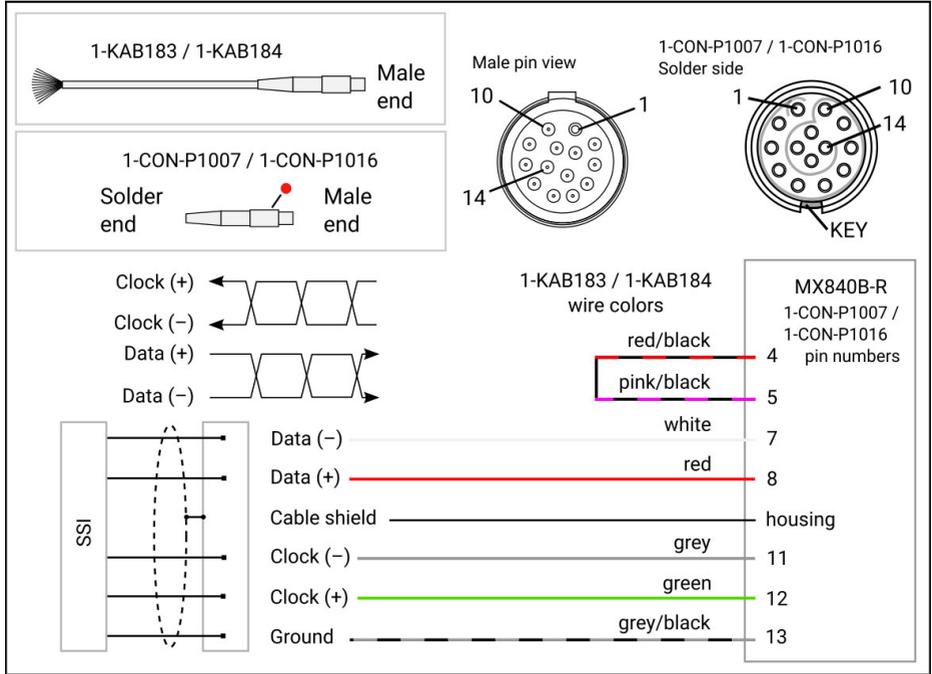
# Frequenz, differentiell, mit Richtungssignal

Frequency, differential, directional



# Absolutwertgeber (SSI-Protokoll)

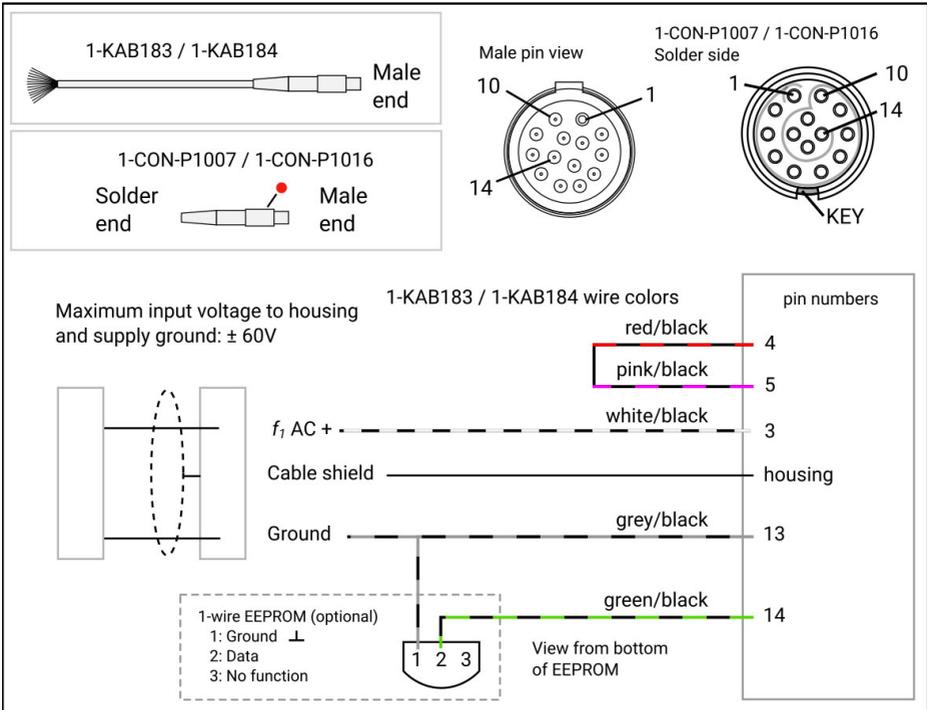
## SSI Protocol



## 7.11 Passiver Induktiver Encoder

Aufnehmer			MX460B-R
	Passiver Induktiver Encoder		•

### Passive inductive encoder



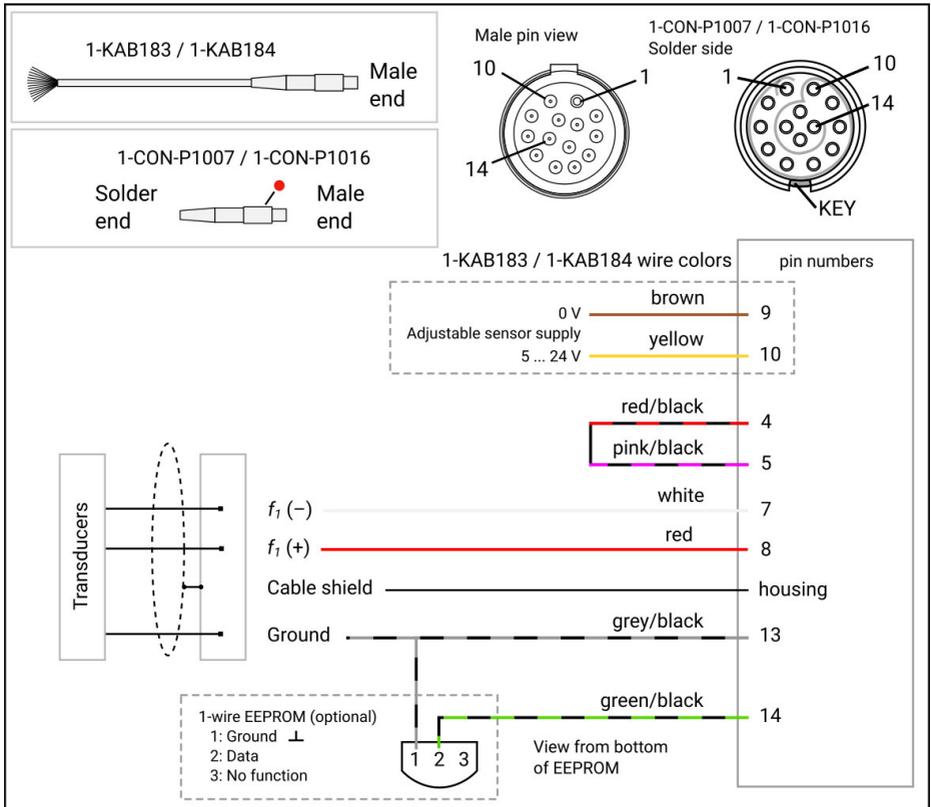
## 7.12 Pulsweitenmodulation (PWM)

Aufnehmer		MX460B-R
	Pulsweitenmodulation	•

### Aufnehmer

#### Pulsweitenmodulation - Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer, Differentiell

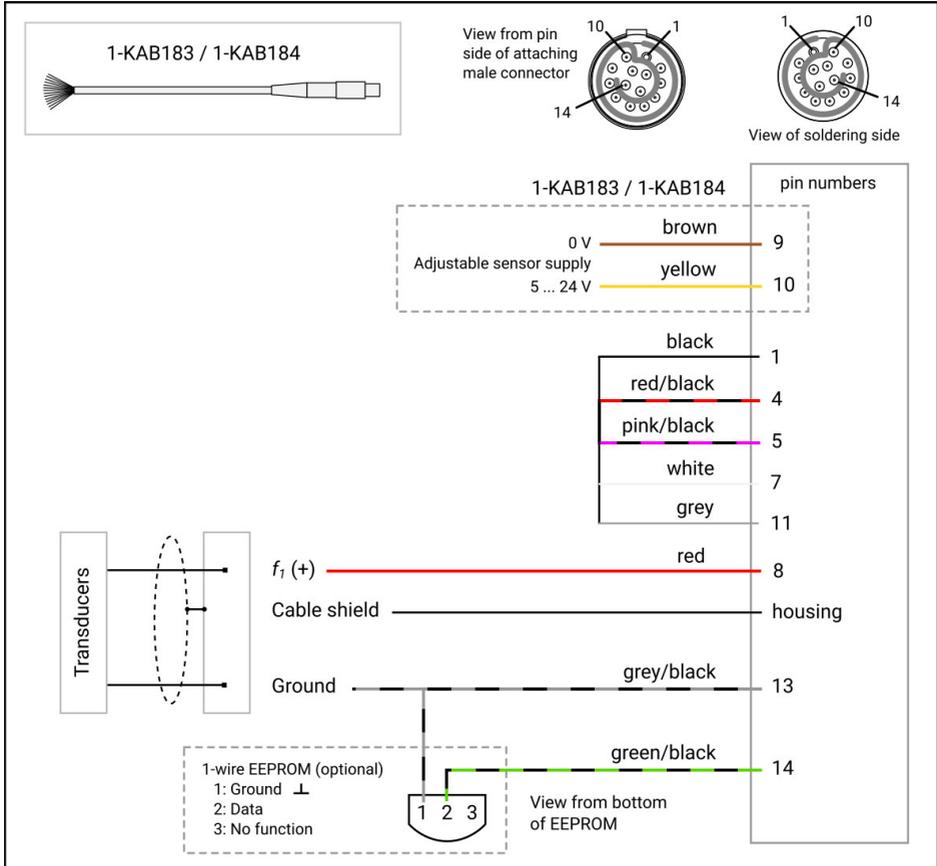
PWM - Pulse width, pulse duration, period duration, differential



# Aufnehmer

## Pulsweitenmodulation - Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer, single-ended

PWM - Pulse width, pulse duration, period duration, single-ended



## 7.13 CAN-Bus

Aufnehmer		MX840B-R	MX471B-R	MX471C-R
	CAN-Bus	•	•1)	•1)
	CAN-FD-Bus			•1)

1) Einschließlich Unterstützung für CCP/XCP-on-CAN (nicht in Verbindung mit CX23-R).

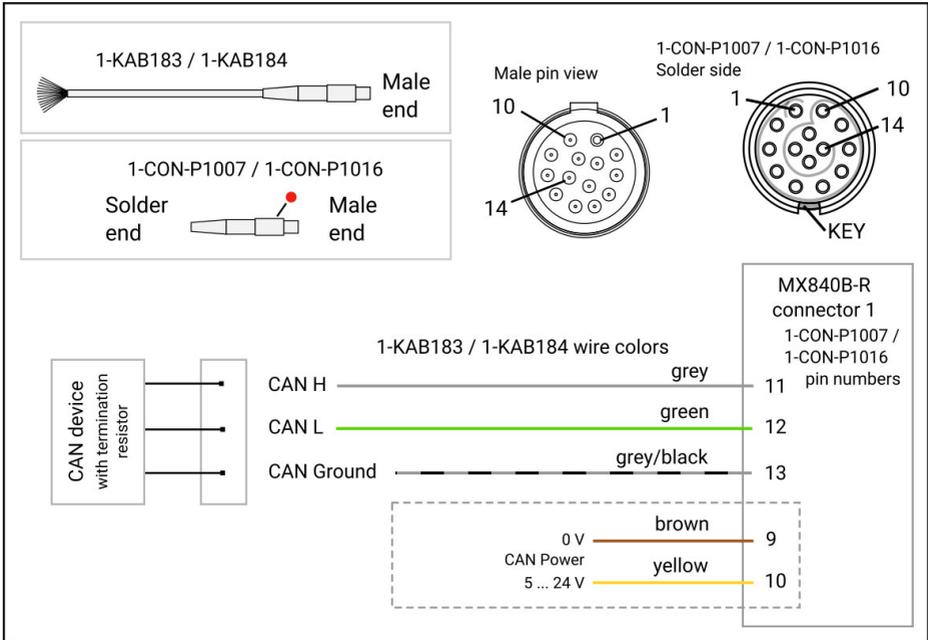


### Tipp

Zur Sicherstellung eines störungsfreien Betriebs muss der CAN-Bus an beiden Enden mit geeigneten Abschlusswiderständen abgeschlossen werden. Die Module MX471B-R, MX471C-R und MX840B-R verfügen über interne Ergänzungswiderstände zwischen CAN H und CAN L, die mit der Software einzeln aktiviert bzw. deaktiviert werden können.

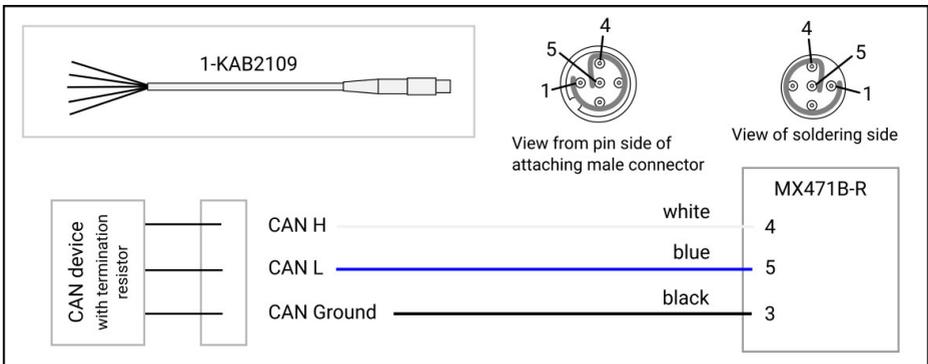
## CAN-Bus, MX840B-R

CAN device, MX840B-R



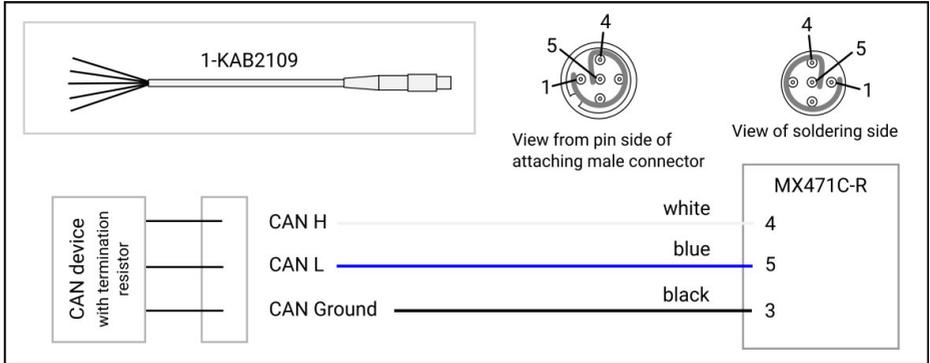
## CAN-Bus, MX471B-R

CAN device, MX471B-R



# CAN / CAN-FD-Bus, MX471C-R

## CAN / CAN FD device, MX471C-R



## 7.14 Direktdrucksensor

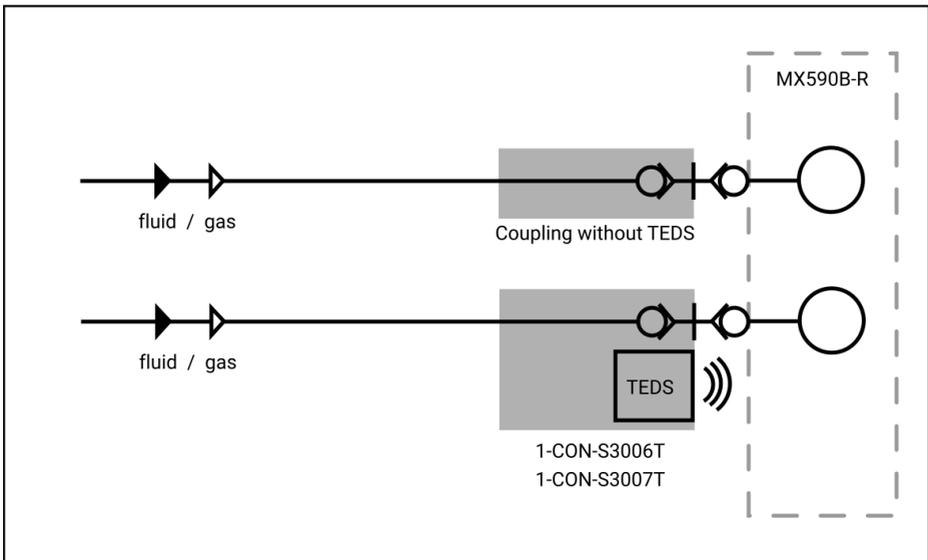
Aufnehmer	MX590B-R
	Absolutdrucksensor (Gas/Flüssigkeit) <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>
	Relativdrucksensor (Gas/Flüssigkeit) <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

### Information

Differenzdrucksensoren (Gas / Flüssigkeit) werden nicht unterstützt.

### Druck, MX590B-R

### Pressure, MX590B-R

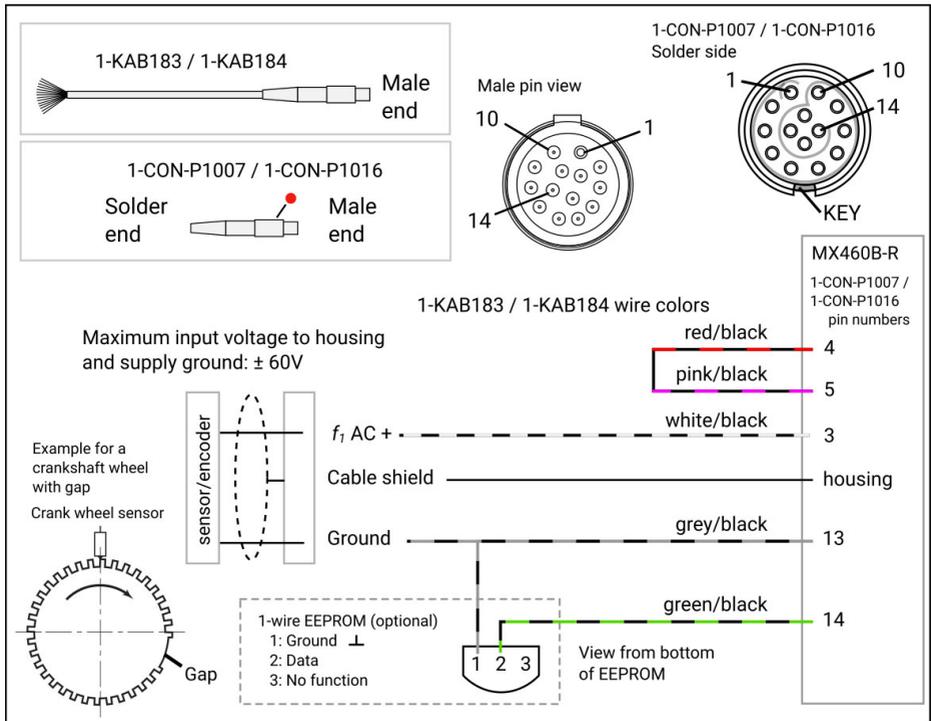


## 7.15 Kurbelradsensoren

Aufnehmer	MX460B-R
 <p>Kurbelradsensor</p>	•

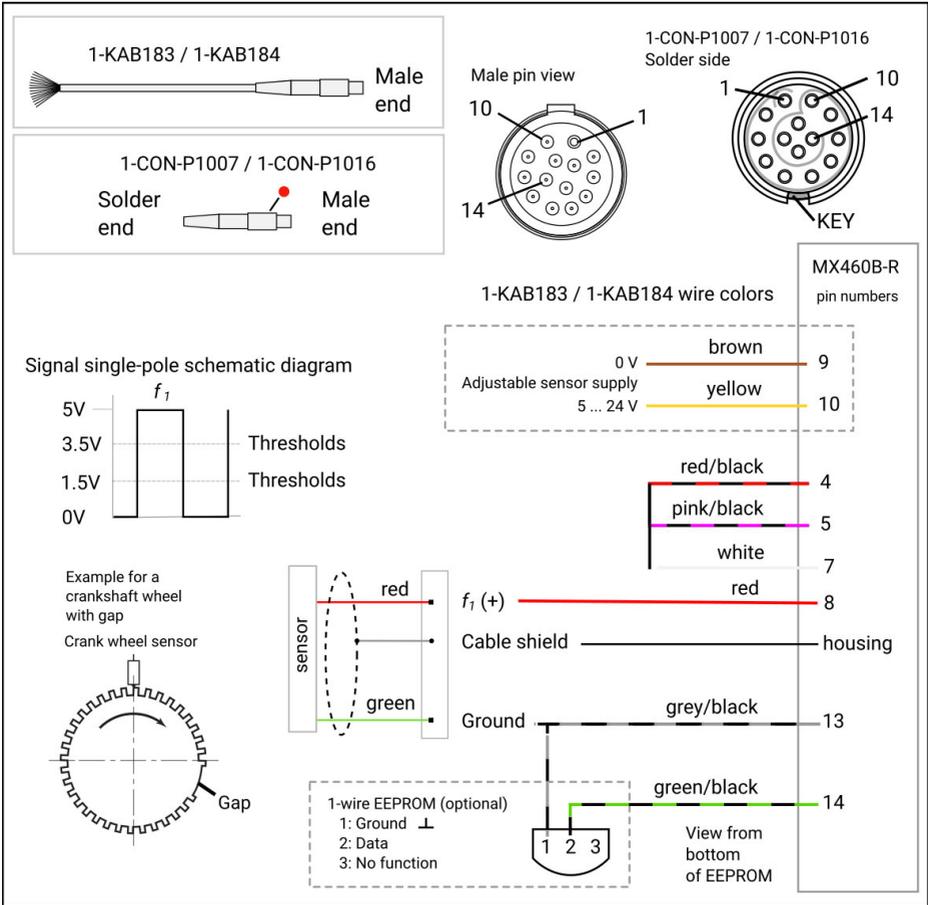
### Passiver induktiver Encoder, Kurbelrad

Passive inductive encoder, crank wheel



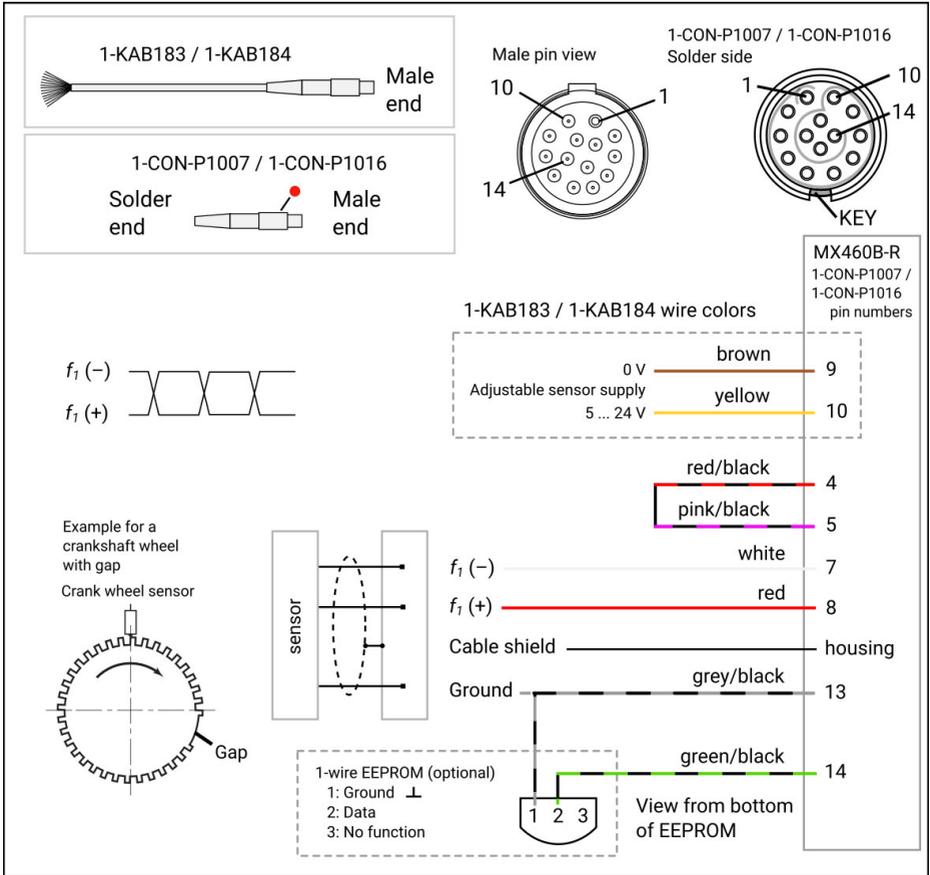
# Kurbelradsensor, single ended

## Crank wheel sensor, single ended



# Kurbelradsensor, Differential

## Crank wheel sensor, differential

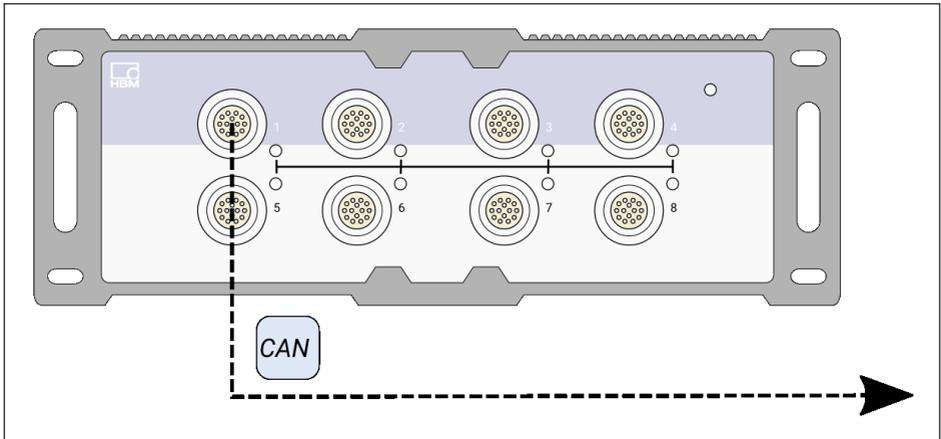


## 8 AUSGÄNGE DER MX-MODULE

### 8.1 Ausgabe von Messsignalen an den CAN-Bus

#### 8.1.1 MX840B-R

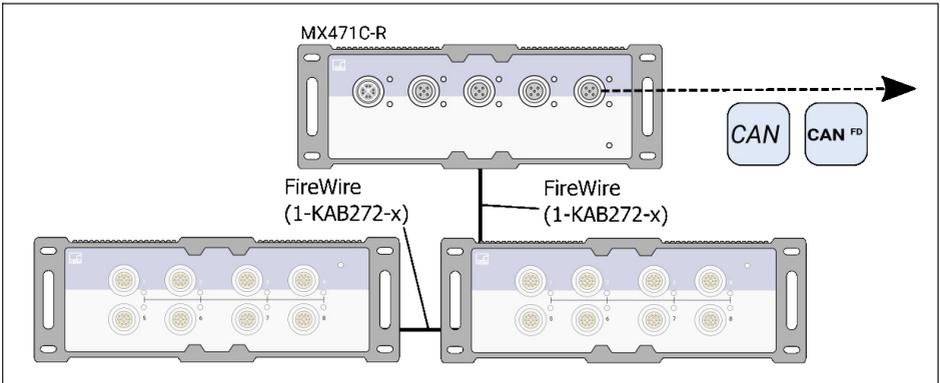
Der MX840B-R Universal-Messverstärker bietet die Möglichkeit, die Kanäle 2 bis 8 an den CAN-Bus (Kanal 1) auszugeben. Dieser Modus wird vollständig im MX-Assistent konfiguriert.



#### 8.1.2 MX471B-R / MX471C-R

Die beiden Module MX471B-R und MX471C-R bieten die Möglichkeit, Messsignale oder das in Echtzeit berechnete Signal an den CAN-Bus auszugeben. Dieser Gateway-Modus wird normalerweise in Prüfständen oder im mobilen Messbetrieb für den Anschluss an einen zentralen CAN-basierten Daten-Logger verwendet.

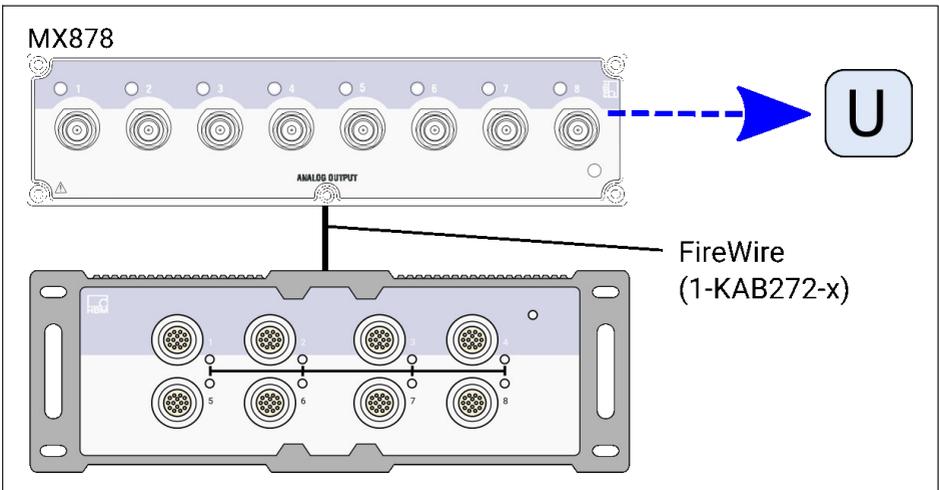
Dieser Modus wird vollständig im [MX-Assistent](#) konfiguriert. Die zu übertragenden Signale müssen isosynchron (in Echtzeit) parametrisiert und anschließend der jeweiligen CAN-Schnittstelle zugewiesen werden. Die Parametrierung wird dauerhaft in den Modulen (EEPROM) gespeichert. Zur Vereinfachung der Integration am gegenüberliegenden Ende (z. B. Logger/Prüfstand) kann der MX-Assistent eine Datenbank der CAN-Signale generieren (.dbc).



## 8.2 Ausgabe von Signalen in Echtzeit

### 8.2.1 MX878B

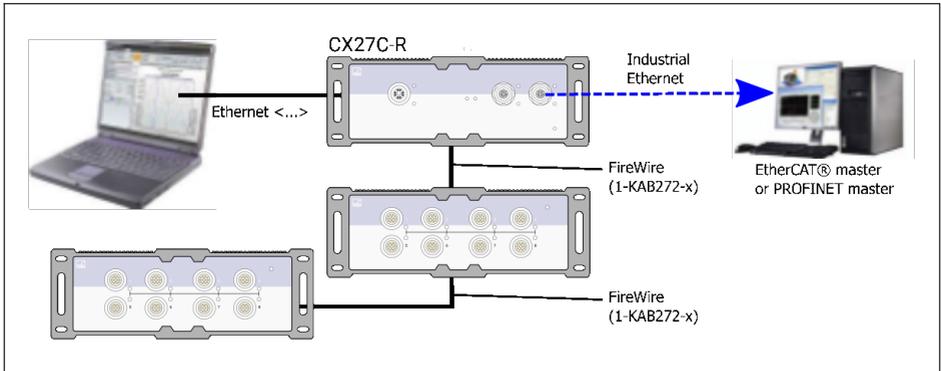
Das QuantumX MX878B Analogausgangsmodul stellt bis zu acht analoge Spannungsausgänge für gemessene Sensorwerte und Kanalberechnungen in Echtzeit bereit. Dieser Modus wird mit dem [CX23-R Datenrekorder](#) oder mit der Software [catman®](#) oder [MX-Assistent](#) konfiguriert. Alle übrigen MX-Module müssen über FireWire angeschlossen werden, und die zu übertragenden Signale müssen isosynchron (in Echtzeit) parametrierbar und danach dem jeweiligen analogen Spannungsausgang zugewiesen werden. Die Parametrierung wird dauerhaft in den Modulen (EEPROM) gespeichert. Die maximale Ausgaberate ist auf 5 kHz begrenzt. Harmonische Signale bis ca. 500 Hz sind hervorragend abbildbar.



### 8.2.2 CX27C-R über Industrial-Ethernet (EtherCAT® oder PROFINET) und Aufzeichnung über Ethernet

Jede Quelle von einem MX-Modul wird in zwei Signale aufgeteilt, denen unterschiedliche Datenraten und Filterparameter zugewiesen werden können.

Beispielsweise kann das erste Signal eines Eingangskanals eine hohe Datenrate (z. B. ein Beschleunigungssensor mit 100 kS/s) und ein für die Analyse deaktiviertes Filter haben, während das zweite Signal eine niedrigere Datenrate (z. B. 5 kS/s) haben kann und über EtherCAT® oder PROFINET ausgegeben wird.



## 9 ÄNDERUNGSVERLAUF

Version	Datum	Anmerkungen
1.0	08/2014	Erste Version
2.0	02/2015	CX23-R und EX23-R
3.0	10/2015	Module MX840B-R, MX411B-R und MX471B-R
3.1	10/2015	Geringfügige Aktualisierungen
4.0	11/2015	Elektromagnetische Verträglichkeit
5.0	04/2016	Sensoradapter, UPX-002, Ausgänge
5.1	06/2018	Mechanische Befestigung der Module, KAB430 IEPE, Module MX460B-R und MX590B- R, Ansicht von Lötseite
6.0	08/2018	MX1609TB-R
6.1	10/2018	Korrektur der Ansichten der Lötseite, neue Hinweise (Module hinzufügen)
7.0	08/2019	MX471C-R, CX27C-R, CAN-FD-BUS, Diagramme zum Löten von 1-CON-P1007- und 1-CON-P1016-Steckverbindern und Kreuzschlitzschrauben an Montagewinkeln
7.1	11/2019	Thermoelementadapter, T-Typ und J-Typ für MX840B-R und -1 ... 2,5 bar relativ für MX590B-R
7.2	12/2019	Geringfügige Aktualisierungen
8.0	11/2023	Überführung in HBK-Design und geringfügige Aktualisierungen.

