

Bedienungsanleitung

Deutsch

Messsystem **QuantumX ultra-robust**



1	Sicherheitshinweise	6
2.1	Auf dem Gerät angebrachte Symbole	12
2.2	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen	13
3	Einleitung	14
3.1	Wissenswertes über die Dokumentation	14
3.2	Die QuantumX ultra-robust-Serie	15
3.3	Digitalisierung und Signalpfad	17
3.4	Synchronisation der QuantumX ultra-robust-Module	18
3.4.1	Synchronisationsmethoden	18
4	Software	24
4.1	MX-Assistent	24
4.2	catman®AP	25
4.3	Programmierschnittstelle (API)	27
4.4	Firmware-Update über Ethernet	27
4.5	Sensordatenbank / TEDS	31
5	Gehäuse	34
6	Anschließen einzelner QuantumX-Module in ultra-robuster Ausführung	36
6.1	Versorgungsspannung anschließen	36
6.2	Anschluss an Host-PC oder Datenrekorder	38
6.2.1	Einzelanschluss Ethernet	38
6.2.2	Mehrfachanschluss Ethernet mit NTP-Synchronisation	39
6.2.3	Mehrfachanschluss Ethernet und FireWire- Synchronisation	40
6.2.4	Einrichten der Modulverbindung über Ethernet	41
6.2.5	Firmwareupdate über Ethernet	51
6.2.6	Anschluss über FireWire (IEEE 1394b)	54
6.2.7	Einrichten von FireWire	56
6.2.8	Mehrfachanschluss FireWire	59

6.2.9	Messsignal auf CANbus ausgeben (MX840A-P)	60
6.2.10	Messsignale auf CANbus ausgeben (MX471-P)	61
6.2.11	Signale in Echtzeit über EtherCAT® und parallel via Ethernet ausgeben	62
6.2.12	Mehr als 12 Module verbinden	63
6.2.13	FireWire - optische Verbindung bis 300 m	65
6.2.14	FireWire Opto-Hub und Glasfaserkabel	66
7	Module und Aufnehmer	67
7.1	Allgemeines	67
7.1.1	Schirmungskonzept	67
7.1.2	Anschluss aktiver Aufnehmer	69
7.1.3	TEDS	71
7.1.4	Autokalibrierung / Autojustage	74
7.2	MX840A-P Universalmessverstärker	75
7.2.1	MX840A-P Anschlussbelegung	77
7.2.2	MX840A-P Zustandsanzeige	78
7.3	MX411-P Hochdynamischer Universalmessverstärker	79
7.3.1	MX411-P Anschlussbelegung	81
7.3.2	MX411-P Zustandsanzeige	82
7.4	MX460-P Frequenzmessverstärker	83
7.4.1	MX460-P Anschlussbelegung	84
7.4.2	MX460-P Zustandsanzeige	85
7.5	MX1609-P Thermoelement-Messverstärker	86
7.5.1	Thermoelement mit TEDS-Funktionalität (RFID)	87
7.5.2	MX1609-P Zustandsanzeige	89
7.6	MX1601-P Messverstärker	90
7.6.1	MX1601-P Anschlussbelegung	91
7.7	MX471-P CAN-Modul	94
7.7.1	MX471-P Anschlussbelegung	96
7.7.2	Zustandsanzeige LEDs	97
7.7.3	CAN-Nachrichten empfangen	98

7.8	Aufnehmeranschluss	100
7.8.1	Vollbrücke, DMS	100
7.8.2	Vollbrücke, induktiv	101
7.8.3	Vollbrücke, piezoresistiv	102
7.8.4	Halbbrücke, DMS	103
7.8.5	Halbbrücke, induktiv	104
7.8.6	Potentiometrische Aufnehmer	105
7.8.7	LVDT-Aufnehmer	106
7.8.8	Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer	107
7.8.9	Gleichspannungsquellen 100 mV	111
7.8.10	Gleichspannungsquellen 10 V oder 60 V-Bereich	113
7.8.11	Gleichstromquellen 20 mA	115
7.8.12	Gleichstromquellen 20 mA - spannungsgespeist	116
7.8.13	Widerstand	118
7.8.14	Widerstandsthermometer Pt100, Pt1000	119
7.8.15	Frequenzen, differentiell, ohne Richtungssignal	120
7.8.16	Frequenzen, differentiell, mit Richtungssignal	121
7.8.17	Frequenzen, einpolig, ohne Richtungssignal	122
7.8.18	Frequenzen, einpolig, mit Richtungssignal	123
7.8.19	Dreh- und Impulsgeber, differentiell	124
7.8.20	Dreh- und Impulsgeber, einpolig	125
7.8.21	SSI-Protokoll	126
7.8.22	Passive induktive Drehgeber	127
7.8.23	PWM - Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer, differentiell	128
7.8.24	PWM - Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer, einpolig	129
7.8.25	CANbus	130

- 8 Funktionen und Ausgänge 132**
 - 8.1 MX471-P 132
- 9 FAQ 135**
- 10 Zubehör 141**
 - 10.1 Systemzubehör 145
 - 10.2 Spannungsversorgung 145
 - 10.2.1 Netzteil NTX002 145
 - 10.3 FireWire 146
 - 10.3.1 FireWire-Kabel (Modul zu Modul; IP68) 146
 - 10.3.2 Verbindungskabel 146
 - 10.4 Zubehör MX1609-P 147
 - 10.4.1 Thermostecker mit integriertem RFID-Chip 147
- 11 Support 148**

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein Modul mit den angeschlossenen Aufnehmern ist ausschließlich für Messaufgaben und direkt damit verbundene Steuerungsaufgaben zu verwenden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebes darf das Modul nur nach den Angaben in den Bedienungsanleitungen betrieben werden. Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. 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. Im Fehlerfall stellen diese Vorkehrungen einen sicheren Betriebszustand her.

Dies kann z. B. durch mechanische Verriegelungen, Fehlersignalisierung, Grenzwertschalter usw. erfolgen.

Sicherheitsbestimmungen

Hinweis

Ein Modul darf nicht unmittelbar ans Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Die Versorgungsspannung darf 10 V ... 30 V (DC) betragen.

Der Versorgungsanschluss, sowie Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, dass elektromagnetische Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Gerätefunktionen hervorrufen (Empfehlung HBM "Greenline-Schirmungskonzept", Internetdownload <http://www.hbm.com/Greenline>).

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

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 Busschnittstellen, nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.

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 unsachge-

mäß eingesetzt und bedient wird. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Moduls beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitungen und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Der Leistungs- und Lieferumfang der Module 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 Paßworten geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Moduls geprüft ist.

Sicherheitsbewussten Arbeiten

Fehlermeldungen dürfen nur quittiert werden, wenn die Ursache des Fehlers beseitigt ist und keine Gefahr mehr existiert.

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 (Austausch von Bauteilen) untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Das Modul wurde ab Werk mit fester Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen sind nur im Rah-

men der in den Handbüchern dokumentierten Möglichkeiten zulässig.

Ausgänge

Bei Verwendung von digitalen, analogen oder CAN-Bus-Ausgängen eines Moduls muss in besonderem Maß auf die Sicherheit geachtet werden. Stellen Sie sicher, dass Status- oder Steuersignale keine Aktionen vornehmen, die zu einer Gefahren für Mensch oder Umwelt führen.

Qualifiziertes Personal

Qualifizierte Personen sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikationen verfügen. Dieses Modul ist nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten in Zusammenhang mit den Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften einzusetzen bzw. zu verwenden.

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

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt und sie sind als Projektpersonal damit vertraut.
- Als Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen sind sie im Umgang mit den Anlagen unterwiesen und mit der Bedienung der in dieser Dokumentation beschriebenen Modulen und Technologien vertraut.
- Als Inbetriebnehmer oder im Service eingesetzt haben sie eine Ausbildung absolviert, die Sie zur Reparatur der Automatisierungsanlagen befähigt. Sie haben zusätzlich die 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 erforderlichen Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Bedingungen am Einsatzort

Die Module sind für den Einsatz in rauen Umgebungen geeignet:

- Auslegung nach Schutzart IP65 und IP67 (Staub, Wasser)
- erweiterter Temperaturbereich von -35 bis 80 °C
- Vibration / Schwingungsfestigkeit bis mindestens 5 g für P-Module. Für SomatXR gilt:
Vibration: 10g (450 min. Zwischen 5 ... 200 Hz) gemäß MIL-STD202G/Method 204D
- Schockfest bis 50 g für P-Module.
Für SomatXR gilt:
Schock: 75g / 6 ms gemäß MIL-STD202G, Methode 213B)

Für alle Module:

- Schützen Sie die Module vor direkter Sonneneinstrahlung.
- Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen maximal zulässigen Umgebungstemperaturen.

Wartung und Reinigung

Die Module sind wartungsfrei. Beachten Sie bei der Reinigung des Gehäuses folgende Punkte:

- Trennen Sie vor der Reinigung die Verbindung zu allen Anschlüssen.

- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten Tuch. Verwenden Sie *kein* Lösungsmittel, da diese die Beschriftung oder das Gehäuse angreifen könnten.
- Verwenden Sie keinen Hochdruckreiniger zur Reinigung.

Hinweis

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise gelten auch für das Netzteil NTX002.

2 Verwendete Kennzeichnungen

2.1 Auf dem Gerät angebrachte Symbole



Elektrostatisch gefährdete Bauelemente

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



Angaben in der Bedienungsanleitung berücksichtigen



CE-Kennzeichnung

Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie unter <http://www.hbm.com/hbmdoc>).





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.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

2.2 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
 VORSICHT	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> .
Hinweis	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 Wichtig	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> 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.
Gerät -> Neu	Fette Schrift kennzeichnet Menüpunkte sowie Dialog- und Fenstertitel in Programmoberflächen. Pfeile zwischen Menüpunkten kennzeichnen die Reihenfolge, in der Menüs und Untermenüs aufgerufen werden
Messrate	Fett-kursive Schrift kennzeichnet Eingaben und Eingabefelder in Programmoberflächen.

3 Einleitung

3.1 Wissenswertes über die Dokumentation

Die Dokumentation besteht aus:

- einer gedruckten Kurzanleitung für die erste Inbetriebnahme
- den Datenblättern im PDF-Format
- der Bedienungsanleitung für die QuantumX-Serie im PDF-Format
- der vorliegenden Bedienungsanleitung im PDF-Format
- der Bedienungsanleitung des EtherCAT / Ethernet-Gateways CX27 im PDF-Format
- einigen Montageanleitungen für Kabel, Adapter und Stecker im PDF-Format
- einer umfangreichen Online-Hilfe mit Index und komfortabler Suchmöglichkeit, die nach Installation eines Softwarepaketes (z. B. Assistent, catman[®]EASY) zur Verfügung steht. Hier finden Sie auch Hinweise zur Konfiguration der Module und Kanäle.

Sie finden diese Dokumente:

- auf der mit dem Gerät gelieferten System-CD
- nach Installation des Assistenten auf der Festplatte ihres PCs
- immer aktuell auf unseren Internetseiten unter <http://www.hbm.com/hbmdoc>

3.2 Die QuantumX ultra-robust-Serie

Bei der QuantumX ultra-robust-Serie handelt es sich um ein modulares und universell einsetzbares Messsystem. Die Module können entsprechend der Messaufgabe individuell kombiniert und intelligent verbunden werden. Der dezentral verteilte Betrieb ermöglicht es, die einzelnen Module nahe an die Messstelle heran zu bringen, was zu kurzen Sensorleitungen führt.

Alle MX-Module der Serien QuantumX (MX...), QuantumX-P (MX...-P) und SomatXR (MX...B-R) sind untereinander kombinierbar und an einem PC oder am Datenrekorder CX22-W anschließbar.

Die rückseitigen Anschlussmöglichkeiten sind mit Ethernet und FireWire identisch. Die MX-Module der SomatXR-Serie haben funktionale Erweiterungen. Sie können prinzipiell mittels Ethernet-basiertem Protokoll PTPv2 (IEEE1588) synchronisiert werden.

Die QuantumX ultra-robust-Serie besteht derzeit aus folgenden Modulen:

- *MX840A-P* Universal-Messverstärker
Das Modul hat 8 universelle Eingänge und unterstützt mehr als 14 Aufnehmertechnologien.
- *MX411-P* Hochdynamischer Universalmessverstärker
Das Modul hat 4 universelle Eingänge und unterstützt die gängigen Aufnehmertechnologien.
- *MX460-P* Frequenzmessverstärker Rotationsspezialist
Das Modul hat 4 digitale Timer-Eingänge zum Anschluss von Drehmoment-Messwellen (T10, T40), Inkrementalgebern, Frequenzsignalquellen.
- *MX1609-P* Thermoelement-Messverstärker
Das Modul hat 16 Eingänge für Thermoelemente vom Typ K

HINWEIS: dieses Modul ist nicht mehr verfügbar und wurde bereits durch das SomatXR-Modul MX1609KB-R ersetzt.

- **MX1601-P** Universalmessverstärker
Das Modul hat 16 individuell konfigurierbare Eingänge für Spannungs- oder Strommessung oder zum Anschluss von stromgespeisten piezoelektrischen Aufnehmern.

HINWEIS: dieses Modul ist nicht mehr verfügbar und wurde bereits durch das SomatXR-Modul MX1601B-R ersetzt.

Die Module haben folgendes gemein:

- Niederspannungsanschluss
- Konfigurierbare Ethernet-Schnittstelle zur Datenkommunikation mit einem Bedien-PC
- 2 Firewire-Schnittstellen
 - zur optionalen Spannungsversorgung (Datenblatt beachten)
 - zur optionalen Datenkommunikation mit einem PC
 - zur Synchronisation der Module
 - zur internen Messdatenübertragung
- Status-LEDs zur Anzeige des aktuellen Modulzustands
- Auf jedem Messverstärker ist ein Werkskalibrierschein gespeichert, der über den MX-Assistenten ausgelesen werden kann.
- AutoBoot (Modulkonfigurationen bleiben erhalten)

Für Messverstärker gilt für jeden Messkanal:

- galvanische Trennung (Signaleingänge / Ausgänge, Spannungsversorgung, Kommunikation)
- konfigurierbare Versorgungsspannung für aktive Sensoren

- Unterstützung der TEDS¹⁾-Technologie (lesen, schreiben)
- konfigurierbare Messrate
- konfigurierbares aktives digitales Filter (Bessel, Butterworth)
- konfigurierbare Skalierung (auch im TEDS speicherbar)

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

3.3 Digitalisierung und Signalpfad

Signalfluss-Kanal und daraus erzeugte Signale

Jeder QuantumX Messkanal erzeugt zwei Signale.

Diese Signale können mit einer unterschiedlichen Datenrate und Filter individuell parametrisiert werden. Am einfachsten wird die Parametrierung mit der Software „QuantumX Assistent“ umgesetzt (Reiter Signal).

Werden mehrere Module über den FireWire-Bus miteinander verbunden, können Signale in Echtzeit (isochron) versendet werden, z.B. von Signalquelle zu einem Ausgang (analog, CAN oder EtherCAT-Bus) oder zur Verrechnung. Dieser isochrone Echtzeitbetrieb ist parallel zum asynchronen Betrieb möglich. Die maximale Datenrate beträgt hierbei 4.8 kHz.

Für die Berechnung von Laufzeiten von Signaleingang auf Signalausgang müssen die Angaben zu Laufzeiten und die Filtertabellen der jeweiligen Datenblätter herangezogen werden.

¹⁾ TEDS = Transducer Electronic Data Sheet

Skalierung

QuantumX ultra-robust unterstützt folgende Skalierungstypen:

- Zweipunkt (2-Point / $y=mx+b$)
- Tabelle (Multi point)
- Polynom

Die 16-Kanal-Module MX1601-P, MX1601B-R, MX1615B-R sowie die Module MX411-P, MX460-P unterstützen nur die Zweipunkt-Skalierung.

3.4 Synchronisation der QuantumX ultra-robust-Module

Sollen Messsignale für die Verarbeitung und Analyse untereinander in zeitlichen Bezug gesetzt werden, müssen diese synchron aufgenommen werden.

Alle QuantumX-Module können untereinander synchronisiert werden. Dadurch wird ein zeitgleiches Messen auf allen Kanälen sichergestellt. Auch alle Analog-Digital-Wandlerraten, Ausgaberraten und die Brückenspeisepannungen werden damit synchronisiert.

3.4.1 Synchronisationsmethoden

Synchronisation über FireWire

Alle Module werden automatisch synchronisiert, wenn sie über die FireWire-Leitung verbunden sind. Dies ist die empfohlene Methode.

Kein CX27-Modul im System vorhanden und keine externe Synchronisationsquelle vorhanden:

Das Modul mit der höchsten Seriennummer übernimmt die Funktion des Masters.

CX27-Modul im System vorhanden und keine externe Synchronisationsquelle vorhanden:

Ist ein CX27-Modul angeschlossen, wird dieses automatisch zum Synchronisationsmaster. Bei einem Systemstart wird einmalig die Uhrzeit des Systems auf die aktuelle Uhrzeit gestellt.

Werden lediglich QuantumX-Module verwendet, reicht die interne Synchronisation aus. Sollen jedoch Messungen mit verschiedenen Messsystemen synchron ausgeführt werden, ist eine Synchronisation über einen externen Master nötig.

Diese Anforderung besteht auch, wenn QuantumX-Module sehr weit voneinander entfernt aufgebaut sind und eine FireWire-Verbindung zu aufwändig wäre.

Synchronisation auf externe Quellen

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

Sind mehrere externe Quellen gewählt, entscheidet das System nach folgenden Prioritäten:

1. EtherCAT
2. IRIG-B
3. NTP

Synchronisation über EtherCAT

Das CX27-Gateway unterstützt die Erweiterung "Distributed Clocks" des EtherCATs. In einem EtherCAT-Verbund wird die Zeit an alle EtherCAT-Teilnehmer verteilt.

Das CX27-Modul kann sich auf die EtherCAT-Zeit synchronisieren. Somit laufen alle Uhren der QuantumX-Module synchron zu dieser vorgegebenen Zeit.

Synchronisation über einen NTP-Server

Jedes QuantumX-Modul kann seine interne Uhr mit einem NTP-Server synchronisieren. Die NTP-Zeit wird über FireWire an alle weiteren Module verteilt.

Es können Genauigkeiten im 100 μ s-Bereich erreicht werden; dies hängt ab von der Auslastung des verwendeten Ethernets.

Nahe nebeneinander liegende Module sollten über FireWire synchronisiert werden.

Wird die Synchronisationsquelle eines Moduls auf NTP umgestellt, muss das System einmalig neu gestartet werden. In der HBM-Software catman®EASY ist ein NTP-Softwarepaket enthalten.

Parameter:

- IP-Adresse des NTP-Servers
- Schwelle in μ s, ab der die Abweichung der Zeit zur NTP-Zeit toleriert wird

Weitere Informationen zu NTP finden Sie auf <http://www.ntp.org>

Synchronisation über IRIG-B

Bei IRIG-B handelt es sich um eine standardisierte Zeitcodierung.

Zur Zeitsynchronisation des QuantumX-Systems wird dieses digital oder analog modulierte Zeitsignal von außen an einen beliebigen analogen Spannungseingang der Messverstärker vom Typ MX840A-P herangeführt (siehe *Belegung*, Kapitel 7.2.1).

Das Format B127 verwendet eine analoge Modulation. Der Anschluss erfolgt wie bei einem 10 V-Spannungssensor.

Die übrigen Formate sind BCD-codiert und müssen analog zu dem Sensor „Frequenzen einpolig ohne Richtungssignal“ angeschlossen werden, *siehe Kapitel 7.8.17*.

Die Messverstärker können IRIG-B-Signale vom Typ B000 bis B007 und B120 bis B127 aufnehmen. Alle über FireWire verbundenen Module werden automatisch mit-synchronisiert. Die Codierung beinhaltet die Uhrzeit, sowie das Jahr und optional die Sekunden des Tages.

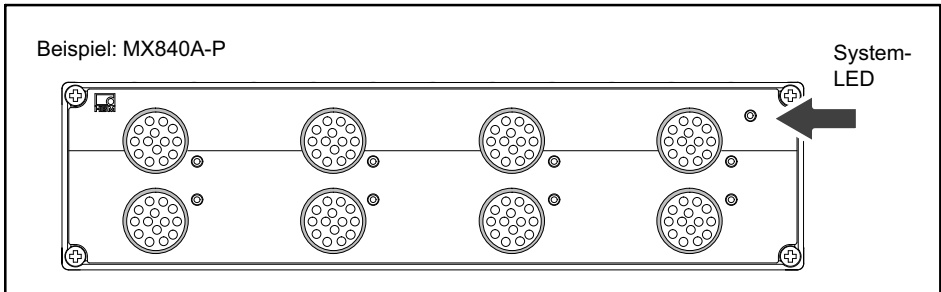
Vergleich der Synchronisationsmechanismen

Merkmal	FireWire	Ethernet (NTP)	EtherCAT	IRIG-B
Synchronisation mit anderen Gerätetypen	nur QuantumX	QuantumX ultra-robust, MGCplus Interrogatoren andere	alle EtherCAT-Teilnehmer	alle IRIG-B-Teilnehmer
Maximale Entfernung der QuantumX-Module	5 m (40 m mit FireWire-Extender, über Lichtleiter 500 m)	100 m (Ethernet)	100 m	-
Anzahl der synchronisierbaren Module	24	unbegrenzt	CX27 erforderlich, unbegrenzt	unbegrenzt MX440A, MX840A erforderlich
Synchronisationsgenauigkeit	< 1 μ s	100 μ s bis 10 ms	< 1 μ s	< 1 μ s

Merkmal	FireWire	Ethernet (NTP)	EtherCAT	IRIG-B
Synchronisationseinschwingzeit	sofort	ca. 2 h beim Erststart, ca. 10 min. bei Neustart	sofort	sofort
Synchronisations-Master	Auto 1 QuantumXt-Modul	externer SyncMaster, z.B. PC	externer SyncMaster	externer IRIG-B-Master
Spannungsversorgung	< 1,5 A, wird durchgeschleift	-	-	-

Erfolgreiche Synchronisation

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



Verwendetes Zeitformat

Basis: 1.1.2000

Zeitstempel: 64 bit

32 bit Sekunden

32 bit Sekundenbruchteile,
Auflösung ($1/2^{32}$)

Diese Zeitstempel werden an die Messwerte angehängt.

Sie können zwischen mehreren Synchronisationsmethoden wählen:

- synchronisieren über FireWire
- synchronisieren über EtherCAT (CX27)
- synchronisieren über NTP (*Network Time Protocol*) mit FireWire
- synchronisieren über NTP ohne FireWire

4 Software

Auf der mitgelieferten QuantumX-System-CD befindet sich ein leistungsstarkes Software-Paket, bestehend aus MX-Assistent, Programmier-Bibliotheken für .NET/COM, TEDS-Editor, FireWire-Treiber, sowie ein Programm zum Firmware-Update der Module. Das Softwareprodukt cat-man[®]EASY ist als eigenständiges Produktpaket erhältlich.

4.1 MX-Assistent

Die HBM-Software "MX-Assistent" bietet folgende Funktionen:

System:

- Übersicht erstellen (Module, Host-PC)

Module:

- suchen und konfigurieren (z. B. TCP/IP-Kommunikation), benennen
- in den Werkszustand zurücksetzen
- den Werkskalibrierschein auslesen
- Analysieren (Hinweise, Status, Log-Datei)
- Konfiguration auf dem Bedien-PC speichern

Kanäle/Sensoren ...

- konfigurieren (Name, Anschlusstyp, TEDS, halbautomatische Zuweisung)
- messen (alphanumerische Anzeige)
- den TEDS-Editor öffnen und TEDS auslesen/beschreiben
- isochronen Betrieb über FireWire aktivieren/deaktivieren

Einzelne Signale:

- die Messraten und Filter setzen (Typ, Eckfrequenz)

Messwerte (Scope):

- Start/Stopp kontinuierliche grafische Messungen (Zeitraumen, Trigger, Zoom)
- einfache Signalanalyse (X-Y-Cursor)
- Messungen aufzeichnen

Funktionen und Ausgänge:

- Neue Signale durch Mathematikfunktionen generieren (Spitzenwert, Effektivwert, Addieren und Multiplizieren, Rotation)

Sensordatenbank:

- Signale ausgeben (skaliert, gefiltert)
- bestehende Sensordatenbasis modifizieren und erweitern (z. B. eigene Sensoren, dbc-Datenfile)

4.2 catman[®] AP

Die Software catman[®] AP von HBM eignet sich optimal für die folgenden Aufgaben

- Einstellen der Kommunikation und der Messkanäle (integrierte erweiterbare Sensordatenbank plus TEDS lesen/schreiben)
- Konfiguration der Mess- oder Prüfaufgabe (Kanäle, Messraten, Trigger, Kommentare, Interaktionen)
- Einrichten virtueller, online berechneter Kanäle (Algebra, FFT, Logik, DMS-Rosettenauswertung, Differential, Integral, etc.)
- Einrichten einer Grenzwert- oder Ereignisüberwachung (Aktivierung Digitalausgang, akustischer Alarm, Logbucheintrag)

- Individuelle grafische Darstellungsmöglichkeiten (Linienschreiber, Zeigerinstrument, Digital- oder Balkenanzeige, Tabelle, Status-LED u.v.m.)
- Vielfältige Trigger- und Speichermöglichkeiten (alle Daten, zyklisch, Ringspeicher, Langzeitmessung etc.)
- Exportieren von Messdaten in gängige Datenformate (catman[®] BIN, Excel, ASCII, DIADEM, MDF)
- Grafische Analyse der aufgenommenen Daten
- Automatisieren von Messabläufen (Auto-Sequenzen und EasyScript)
- Berichte generieren (mit grafischen Anzeigen, Analysen, Kommentare)

Das Softwarepaket besteht aus verschiedenen Modulen:

- *catman[®]EASY-Basispaket* zur Parametrierung, Visualisierung und Speicherung
- *EasyMath* für die mathematische Auswertung von bereits aufgenommenen Messdaten
- *AutoSequence* automatisiert wiederkehrende Mess- oder Analyseschritte
- *EasyPlan* ermöglicht Ihnen eine vorbereitende Parametrisierung und Konfiguration ohne angeschlossenen Messverstärker
- *EasyScript* basiert auf dem gängigen VBA-Standard (Visual Basic for Applications) und ermöglicht das Schreiben von eigenen Scripts für individuelle Messaufgaben
- *EasyRoadload* Integration von Kistler RoaDyn[®] zur Messung von Radkräften - und momenten

4.3 Programmierschnittstelle (API)

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 QuantumX-Funktionen über Ihre individuell programmierte Software.

Die API kann in Form von Programmier-Bibliotheken in .NET eingesetzt werden. Die Bibliotheken ermöglichen die Erstellung eigener Applikationen in Programmiersprachen wie z. B. C# . Funktionen wie Kommunikationsaufbau, Konfiguration der Messkanäle, Durchführung von Messungen sowie die Fehlerbehandlung sind Bestandteil der Bibliothek.

Die API können Sie einfach von der HBM-Internetseite herunterladen. Anwendungsnahe Beispiele und eine praxisbezogene Dokumentation ermöglichen einen schnellen Einstieg.

4.4 Firmware-Update über Ethernet

Mit der Software "QuantumX-Firmware-Update" können Sie bequem den Firmwarestand Ihrer Module überprüfen und, wenn nötig, auf den neusten Stand bringen.

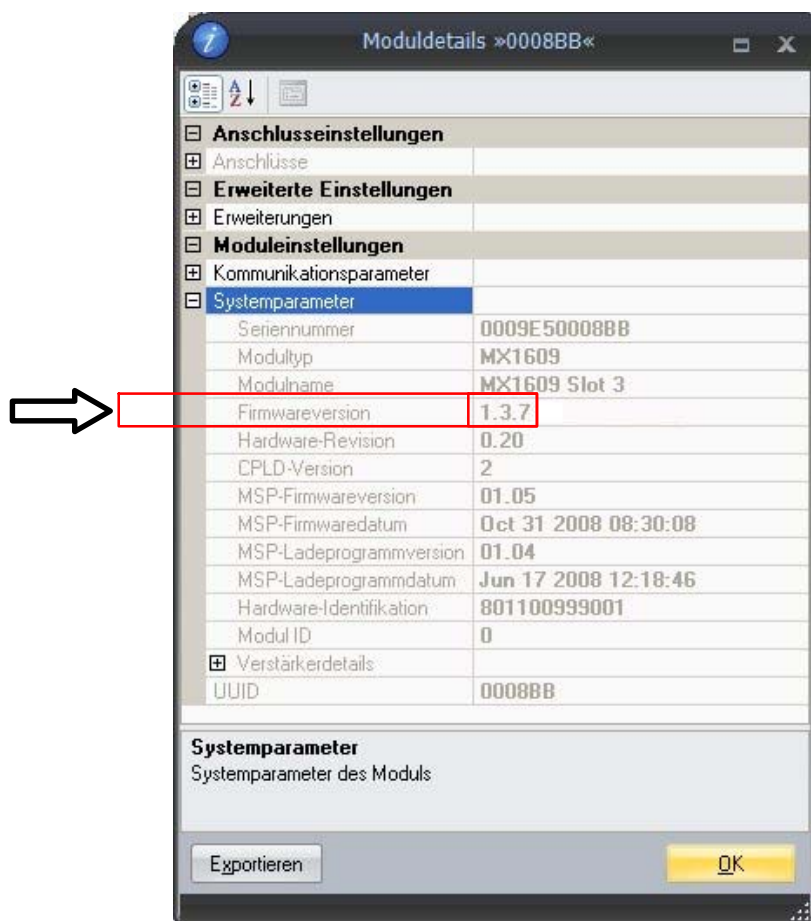
Ab Firmware-Version 4 kann die Modulfirmware auch über den MX-Assistent aktualisiert werden. Halten Sie Ihre Software und Treiber immer auf dem neusten Stand.

Wir empfehlen eine Überprüfung und eventuell Aktualisierung der Firmware

- falls Sie ein neues PC-Softwarepaket einsetzen möchten
- falls Sie Ihr System durch neue Modulen erweitern

Sie können über den QuantumX Assistenten ebenfalls den Firmwarestand Ihrer Module feststellen:

- Rechtsklick auf ein **Modul** –> **Details** –> **System-parameter**



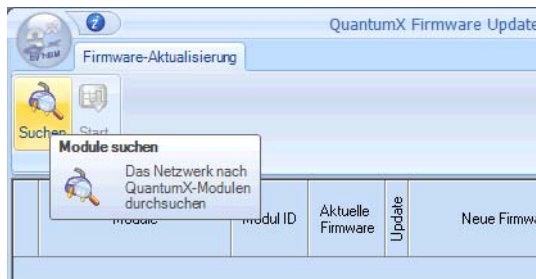
- Vergleichen Sie Ihre Version mit der aktuellen Firmware-Version im Internet unter: www.hbm.com/quantumX

Durchführung eines Firmware-Updates:

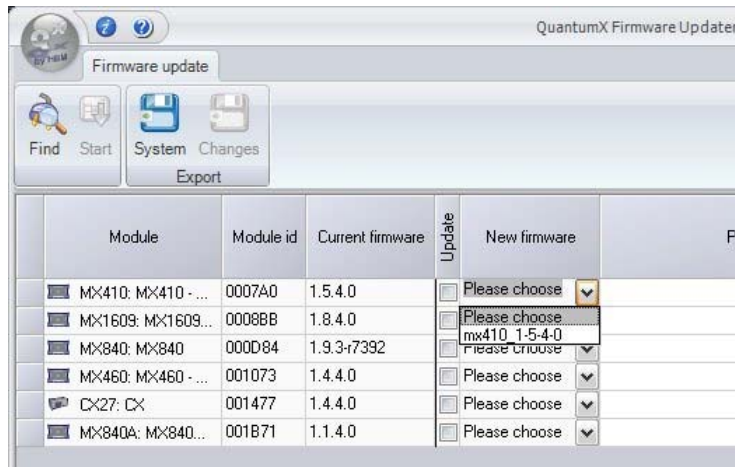
- Laden Sie die aktuelle Firmware von der HBM-Webseite herunter und speichern Sie diese im Download-

verzeichnis des Firmware-Updaters (in den meisten Fällen: C:\Programme\HBM\QuantumX Firmware Update\Download)

- Laden Sie das aktuelle Softwarepaket von der HBM-Webseite
- Schließen Sie laufende HBM-Software, installieren Sie die neue Software und starten Sie das Programm “QuantumX-Firmware-Update”
- Klicken Sie auf das Symbol **“Module suchen”** oder drücken Sie die Funktionstaste F4



- Wählen Sie das Modul aus
- Wählen Sie im Dropdownmenü **“Neue Firmware”** die gewünschte Version aus
- Aktivieren Sie durch Setzen eines Häkchens in der Spalte **“Update”** diejenigen Module, deren Firmware Sie aktualisieren wollen und klicken Sie auf die Schaltfläche **“OK”**



- Drücken Sie die Schaltfläche **“Start”** und warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist (unterbrechen Sie den Vorgang nicht/schalten Sie die Module nicht ab/unterbrechen Sie die Verbindung nicht)

4.5 Sensordatenbank / TEDS

Ein Eingangskanal wird über ein "elektronisches Datenblatt" oder eine "Signalbeschreibung" aus der Sensordatenbank parametrisiert. Das gilt auch für Bussignale wie z.B. CAN-Signale.

a) TEDS wird verwendet:

Im einfachsten Fall liefert der Sensor ein "elektronisches Datenblatt" mit und parametrisiert den Kanal automatisch (TEDS).

TEDS steht für Transducer Electronic Datasheet und beschreibt das "Elektronische Datenblatt im Sensor oder

im Stecker". Mittels TEDS wird der Kanal nach dem Stecken des Sensors automatisch parametrierung. Jeder Messkanal erlaubt das Lesen und Schreiben von Sensordaten in den TEDS-Chip. Die Beschreibung eines Sensors erfolgt über die Sensordatenbank. Ist ein Sensor mit TEDS angeschlossen, wird diese Information geschrieben.

Optional kann der klassische TEDS-Editor verwendet werden.

b) Wird kein TEDS verwendet:

Im einfachsten Fall kann ein generisches Datenblatt aus der Sensordatenbank verwendet werden - z.B. für elektrische Spannung, Thermoelement oder Pt100.

Um die aufgenommenen Messdaten rückführbar zu machen, sollten die verwendeten Messmittel wie z.B. das "elektronische Datenblatt" eines Sensors oder Aufnehmers umfassend in der Sensordatenbank oder im TEDS beschrieben werden, bevor der Kanal damit parametrierung wird. Sensoren und Aufnehmer von HBM sind als Referenz in der Sensordatenbank zu finden. Diese Referenz können Sie in Ihre Sensordatenbank kopieren und die fehlenden Informationen einpflegen.

Im Allgemeinen sind folgende Parameter wichtig:

- Name / Bezeichnung
- Seriennummer
- Typ / Modell
- Hersteller
- Kennlinie (elektrisch, physikalisch)

- elektrischer Anschluss (Versorgung / Speisung, Verdrahtung)
- Information (Kalibrierdatum und -gültigkeit, Datenblatt als Datei, Kommentar, ...)

c) Can-Signale

Im Falle von CAN-Signalen können DBC-Datenbasen in die Sensordatenbank importiert werden und der Kanal mit einzelnen Signale daraus parametrieren werden.

Das *Kapitel 7.1.3* beschreibt TEDS im Allgemeinen.

5 Gehäuse

Die in den technischen Daten angegebene Schutzart gibt die Eignung der Geräte für verschiedene Umgebungsbedingungen an und zusätzlich den Schutz von Menschen gegen potentielle Gefährdung bei deren Benutzung. Den in der Schutzartbezeichnung immer vorhandenen Buchstaben *IP* (International Protection) wird eine zweistellige Zahl angehängt. Diese zeigt an, welchen Schutzzumfang ein Gehäuse bezüglich Berührung bzw. Fremdkörper (erste Ziffer) und Feuchtigkeit (zweite Ziffer) bietet.

Die QuantumX ultra-robust-Module sind im Gehäuse der Schutzart IP67 (nach DIN EN 60529) lieferbar.

IP 6		7	
Kennziffer-index	Schutzzumfang gegen Berührung und Fremdkörper	Kennziffer-index	Schutzzumfang gegen Wasser
6	Vollständiger Schutz gegen Berührung, Schutz gegen Eindringen von Staub	7	für mindestens 30 Minuten 1 m unter Wasser getaucht



Abb. 5.1 Messverstärker MX840A-P

6 Anschließen einzelner QuantumX-Module in ultra-robuster Ausführung

6.1 Versorgungsspannung anschließen

Schließen Sie die Module an eine Gleichspannung von 10 V ... 30 V an (empfohlen 24 V). Den Leistungsverbrauch pro Gerät entnehmen Sie bitte der folgenden Tabelle.



VORSICHT

Bei Spannungsverteilung über FireWire gilt die Daumenregel:

“An jedem 3. Modul wird eine externe Spannungszufuhr vom gleichen Spannungspotential benötigt”.

Bei einer Versorgungsspannung > 30 V sind Defekte am Modul nicht auszuschließen. Sinkt die Versorgungsspannung unter 10 V, so schalten sich die Module ab.

Bei Batteriebetrieb im Fahrzeug empfehlen wir den Einbau einer unterbrechungsfreien Spannungsversorgung (USV) zwischen Batterie und Modul um Spannungseinbrüche bei Startvorgängen auszugleichen.

Modul	Typischer Leistungsverbrauch, inklusive Aufnehmerspeisung (Watt)
MX840A-P	12
MX1601-P	13
MX411-P	15

Modul	Typischer Leistungsverbrauch, inklusive Aufnehmerspeisung (Watt)
MX460-P	9
MX1609-P	6

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*.

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

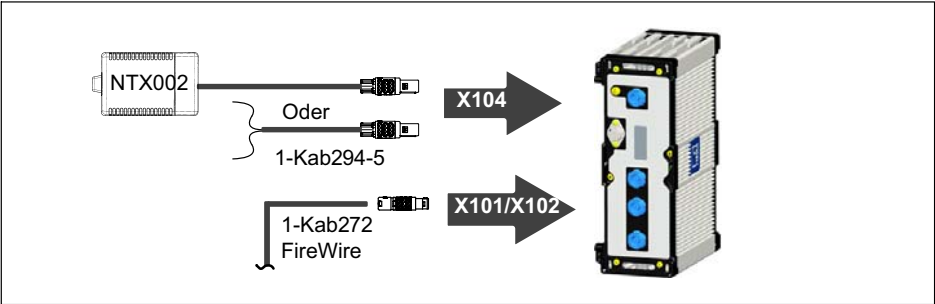


Abb. 6.1 Anschlussbuchse für die Versorgungsspannung

6.2 Anschluss an Host-PC oder Datenrekorder

6.2.1 Einzelanschluss Ethernet

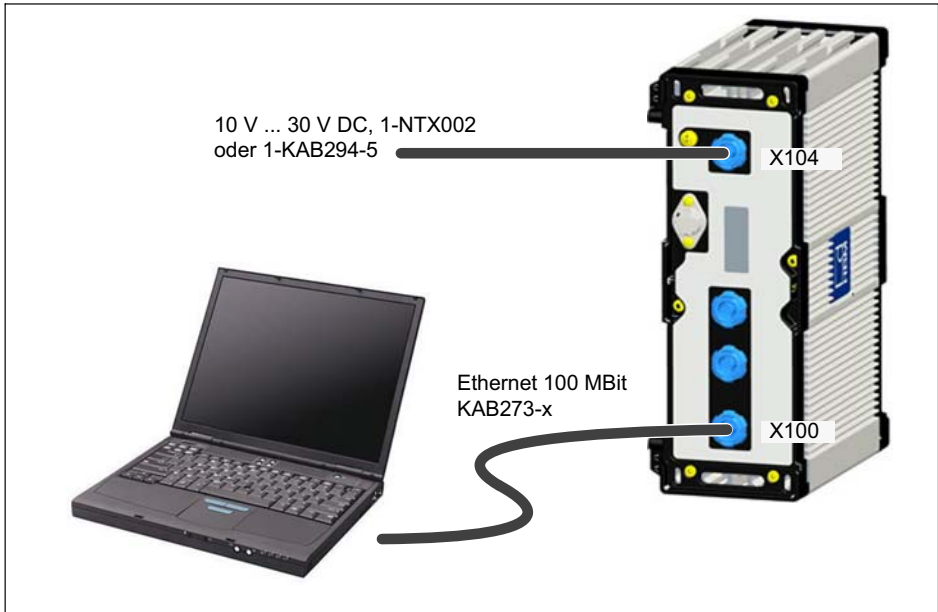


Abb. 6.2 Einzelanschluss über Ethernet

Hinweis

Bei älteren Rechnern müssen Sie zwingend ein Ethernet-Cross-Kabel verwenden. Neuere PCs/Laptops weisen Ethernet-Schnittstellen mit Autocrossing-Funktion auf. Hier können Sie auch Ethernet-Patch-Kabel verwenden.

6.2.2 Mehrfachanschluss Ethernet mit NTP-Synchronisation

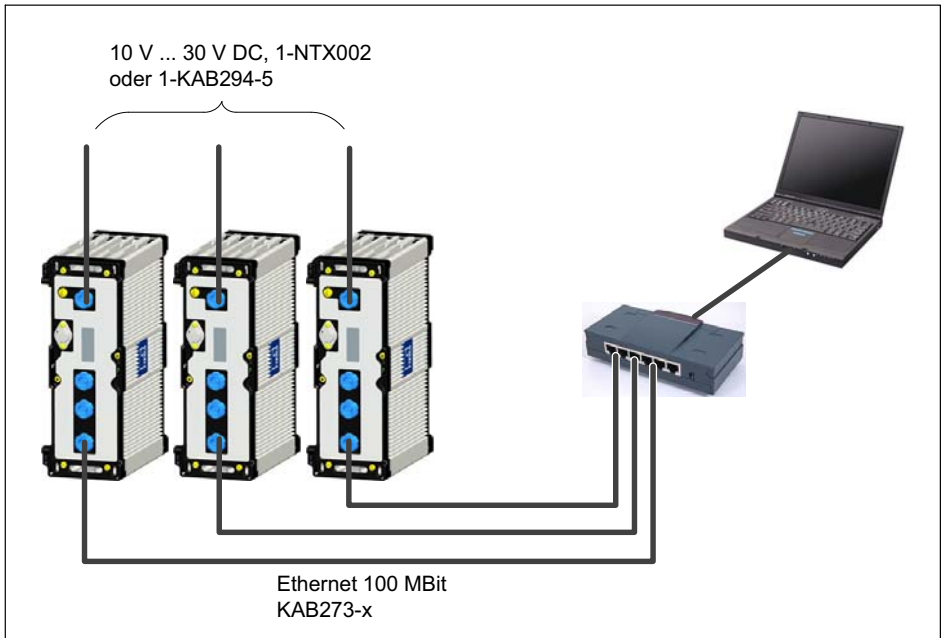


Abb. 6.3 Mehrfachanschluss über Ethernet und Synchronisation über NTP

Die Module können über handelsübliche Ethernet-Switches mit dem PC verbunden werden. Wir empfehlen Patch-Kabel.

Durch die hier dargestellte Sternstruktur gehen bei einer Leitungsunterbrechung im Ethernetkabel die Messdaten der übrigen Module nicht verloren!

6.2.3 Mehrfachanschluss Ethernet und FireWire-Synchronisation

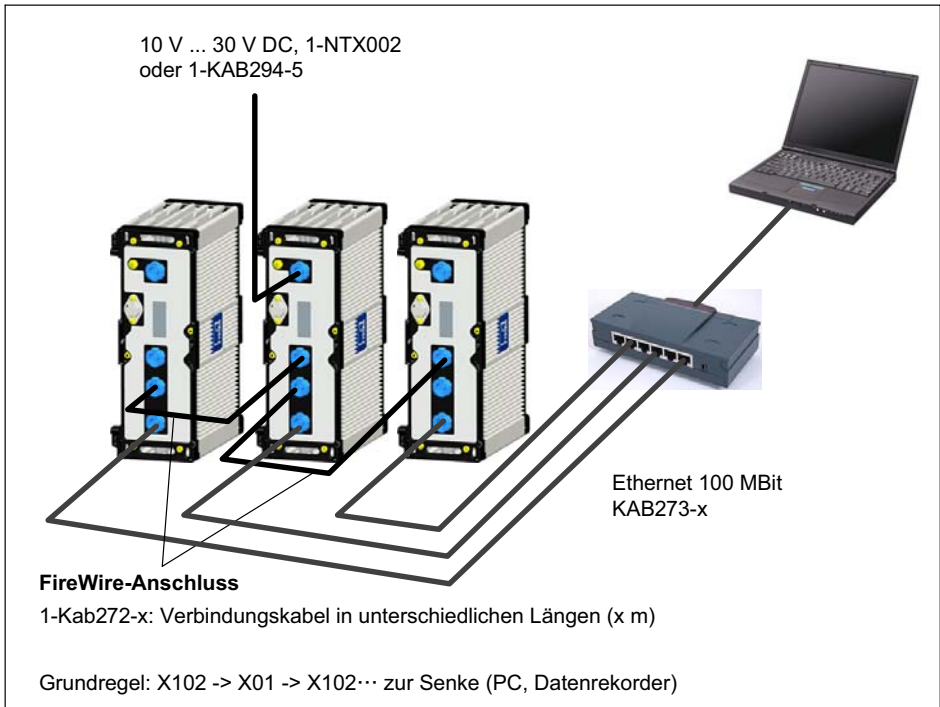


Abb. 6.4 Beispiel für Mehrfachanschluss über Ethernet mit Synchronisation

In der oben dargestellten Konfiguration wird die Versorgungsspannung der Module über FireWire durchgeschleift (maximal 1,5 A über Firewire; Leistungsaufnahme für 1 Modul siehe Technische Daten im Datenblatt).

Vorteil dieser Verbindungsstruktur: bei einer Leitungsunterbrechung im Ethernetkabel bleiben die anderen Module aktiv.

6.2.4 Einrichten der Modulverbindung über Ethernet

Direkte Verbindung mit einem PC (peer-to-peer)

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass Ihr PC eine gültige IP-Adresse hat.

Installieren Sie den QuantumX-Assistenten in neuster Version auf Ihrem PC und starten Sie diesen.

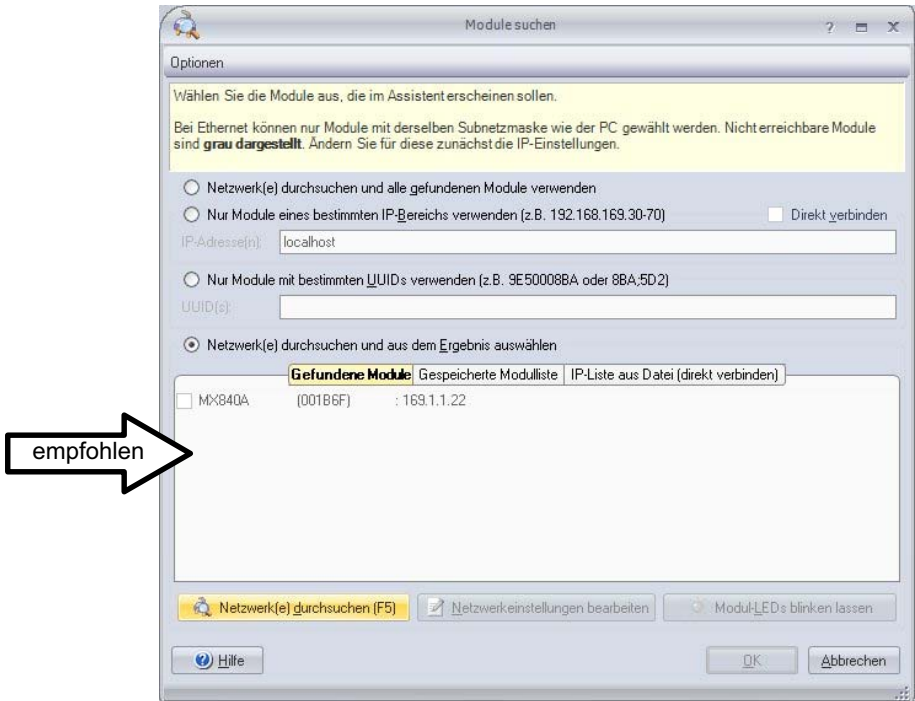
(Alle in dieser Beschreibung abgebildeten Screenshots stellen die Menüs im Betriebssystem Windows®XP dar).

- Klicken Sie auf das Icon  (Module suchen) oder drücken Sie die Funktionstaste F4.



Das nächste Dialogfenster bietet Ihnen einige Möglichkeiten zur Netzwerksuche. Für die Ersteinrichtung empfehlen wir:

- Das ganze Netzwerk durchsuchen und aus dem Ergebnis auswählen



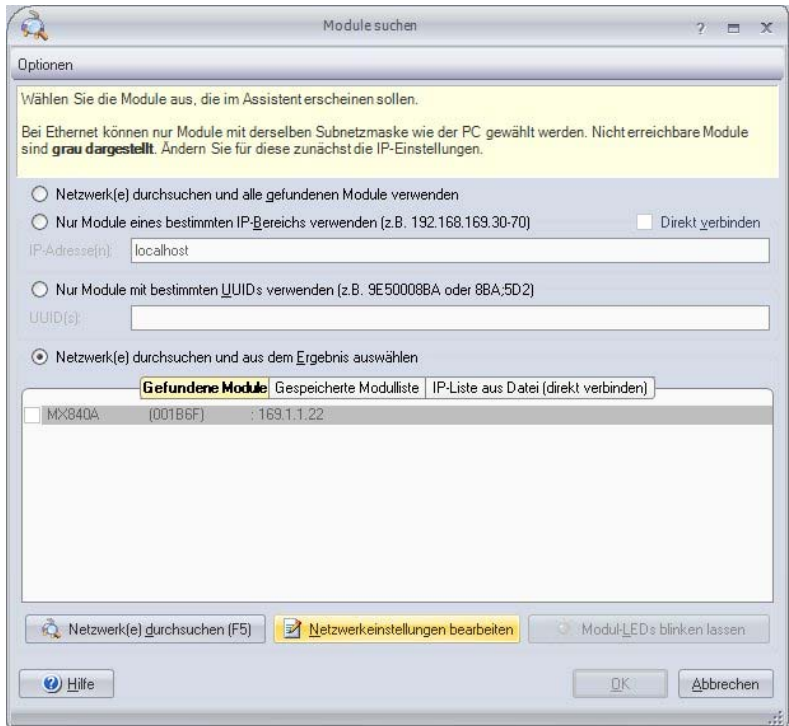
- Falls ihre Module noch nicht angezeigt werden, klicken Sie auf die Schaltfläche



Hinweis

Die Netzwerkverbindung kann durch eine aktivierte WiFi-Verbindung auf ihrem PC beeinflusst werden. Schalten Sie diese zuerst ab und dann starten Sie die Netzwerksuche erneut. Oder durch die Verwendung eines Standard-Patchkabels bei einer Direktverbindung (peer-to-peer).

Falls das Modul in der Auswahl grau erscheint, markieren Sie es und klicken Sie auf die Schaltfläche **“Netzwerkeinstellungen bearbeiten”**.



- Prüfen Sie die Einstellungen und passen Sie diese wenn nötig wie folgt an:

IP-Adresse des Moduls konfigurieren

- Aktivieren Sie DHCP/APIPA für die automatische Konfiguration. Einen direkt mit QuantumX verbundenen PC bitte ebenfalls auf DHCP stellen.
- Manuelle Konfiguration: deaktivieren Sie DHCP/APIPA und geben Sie die gleiche Subnetmasken-Adresse wie bei Ihrem PC ein. Ändern Sie die IP-Adresse Ihres Moduls, so dass sie Kommunikation zulässt (siehe Beispiel unten)

Beispiel:
Manuelles Einstellen der IP-Adresse - Modulseite

Einstellungen	IP-Adresse	Subnetmaske
Modul vorher	169.1.1.22	255.255.255.0
PC / Notebook	172.21.108.51	255.255.248.0
Modul nachher	172.21.108.1	255.255.248.0

Die ersten *drei* Zifferngruppen der IP-Adresse von PC und Modul sollten übereinstimmen.

Die Adresse der Subnetzmaske muss beim Modul und PC in allen Zifferngruppen übereinstimmen!

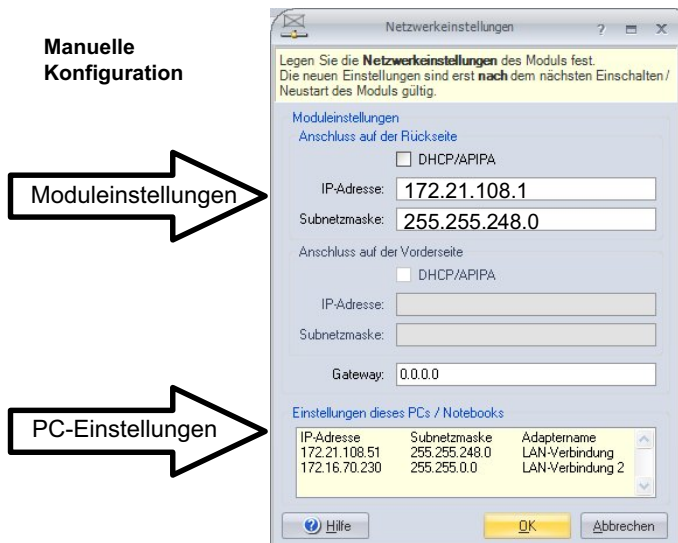
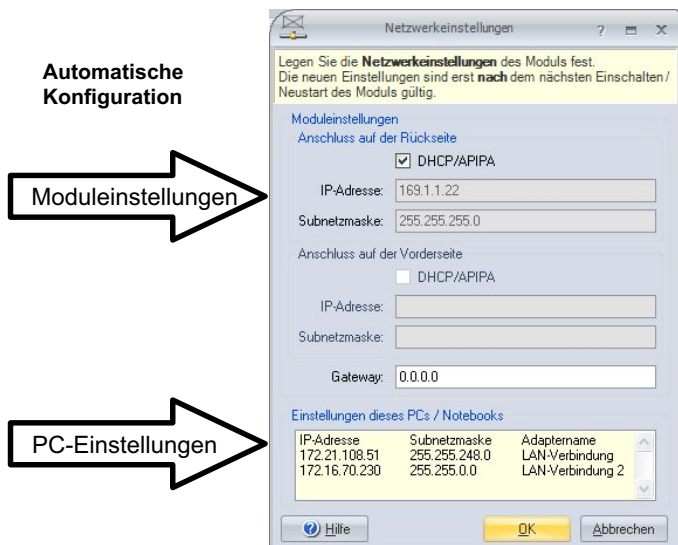
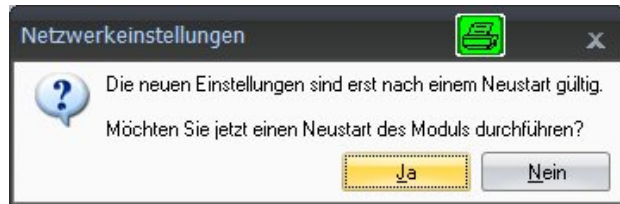


Abb. 6.5 Beispieleinstellungen eines Moduls bei einer Direktverbindung

- Klicken Sie auf **“OK”**
- Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **“Ja”**, danach wird das Modul mit den aktuellen Einstellungen neu gestartet.



Nach ca. 45 Sekunden klicken Sie bitte auf die Schaltfläche  **Netzwerk durchsuchen**.

Die System-LED des Moduls sollte nun grün leuchten, falls nicht, prüfen Sie bitte erneut Ihre Netzwerkeinstellungen! Wenn die Netzwerkeinstellungen in Ordnung sind, werden die Modulnamen mit schwarzer Schrift dargestellt.

- Markieren Sie die relevanten Module mit einem Häkchen in der Checkbox.
- Bestätigen Sie mit **“OK”**; nun ist alles bereit für Ihre erste Messung.

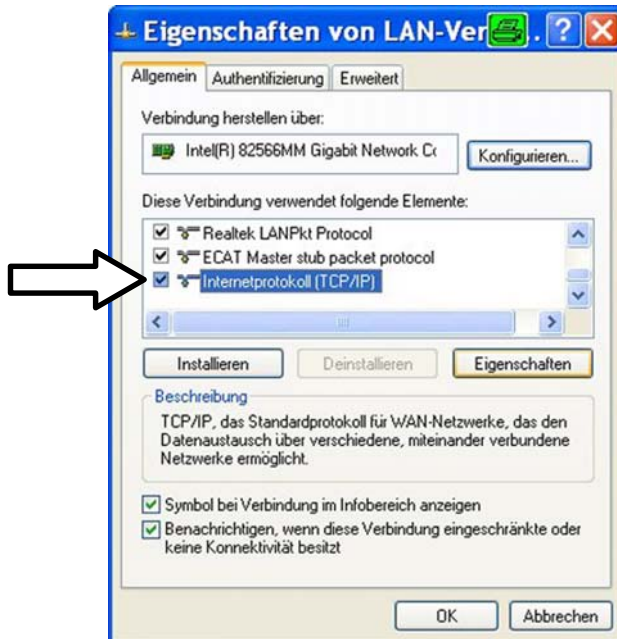
Hinweise zur Konfiguration der Kanäle finden Sie in der Onlinehilfe Ihrer Software.

Ethernet-Einstellungen: Anpassen der IP-Adresse Ihres PCs

Falls Sie ihren Rechner in verschiedenen Netzwerken benutzen (IP-Adresse wechselt), Ihre Module aber eine feste IP-Adresse haben, sollten Sie in den TCP/IP-Eigenschaften die “Alternative Konfiguration” verwenden (feste IP-Adresse und Subnetzmaske, benutzerdefiniert)!

Passen Sie die Einstellungen des PCs wie folgt an:

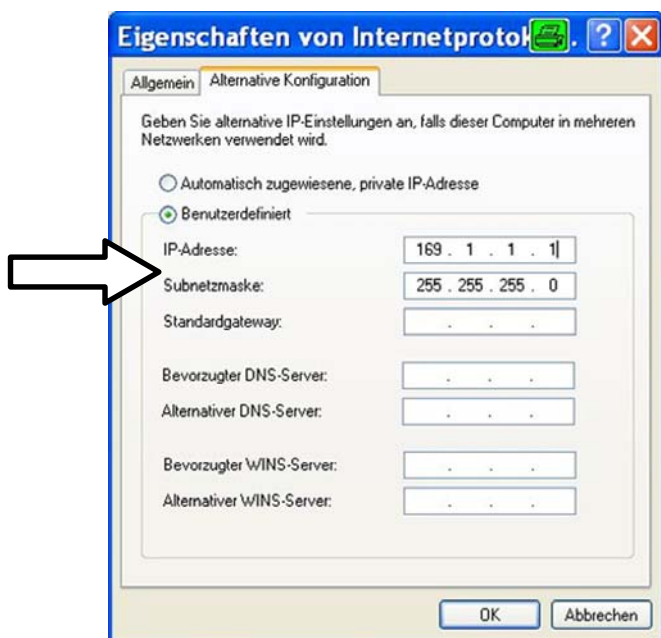
- Öffnen Sie die Netzwerkverbindungen (Start/Einstellungen/Netzwerkverbindungen).
- Markieren Sie mit einem Rechtsklick Ihre LAN-Verbindung und wählen Sie im Kontextmenü **“Eigenschaften”** aus.
- Wählen Sie die Registerkarte **“Allgemein”** und markieren Sie unter **“Diese Verbindung verwendet folgende Elemente”** Internet (TCP/IP). Klicken Sie auf die Schaltfläche **“Eigenschaften”**.



- In der Registerkarte **“Alternative Konfiguration”** wählen Sie die Option **“Benutzerdefiniert”** und geben in der Zeile **“IP-Adresse”** und **“Subnetzmaske”** Ihre Daten ein.

Beispiel:
Manuelles Einstellen der IP-Adresse - PC-Seite

Einstellungen	IP-Adresse	Subnetzmaske
Modul vorher	169.1.1.22	255.255.255.0
PC / Notebook vorher	172.21.108.51	255.255.248.0
PC / Notebook nachher	169.1.1.1	255.255.255.0

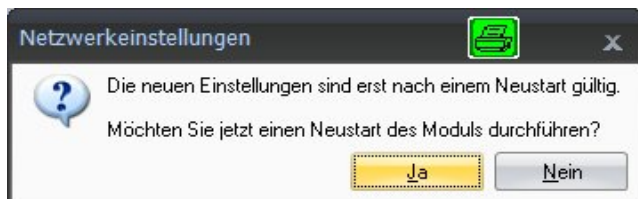



- Bestätigen Sie zweimal mit **“OK”**.

In der Direktverbindung verwendet Ihr Rechner in Zukunft die **“Alternative Konfiguration”**.

Einbinden von Modulen in ein Ethernet-Netzwerk

- Aktivieren Sie die Checkbox **DHCP** und klicken Sie auf **“OK”**, danach erscheint folgendes Bestätigungsfenster:



- Bestätigen Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **“Ja”**, danach wird das Modul mit den aktuellen Einstellungen neu gestartet.
- Nach ca. 45 Sekunden klicken Sie bitte auf die Schaltfläche .

Die System-LED des Moduls sollte nun grün leuchten, falls nicht prüfen Sie bitte erneut Ihre Netzwerkeinstellungen! Wenn die Netzwerkeinstellungen in Ordnung sind, werden die Modulnamen mit schwarzer Schrift dargestellt.

- Markieren Sie die relevanten Module mit einem Häkchen in der Checkbox
- Bestätigen Sie mit **“OK”**.

Hinweise zur Konfiguration der Kanäle finden Sie in der Onlinehilfe Ihrer Software.

6.2.5 Firmwareupdate über Ethernet

Wir empfehlen eine Aktualisierung der Modulfirmware, wenn Sie

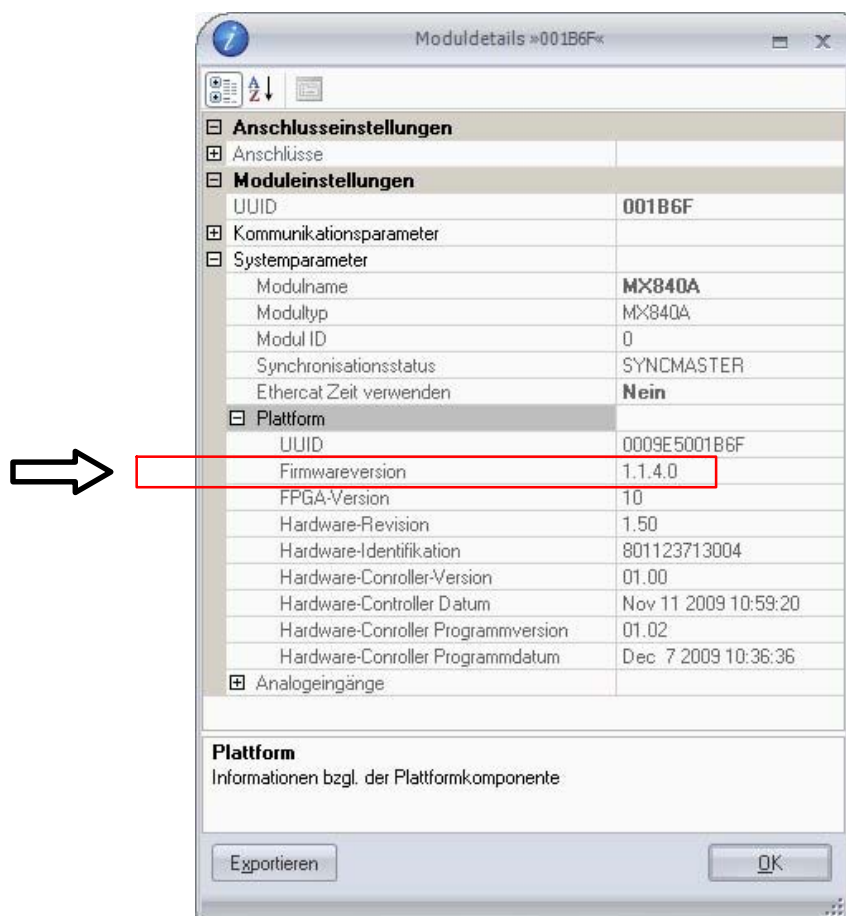
- neue Software von HBM benutzen wollen
- ein neues Modul mit unterschiedlicher Firmware-Version im Verbund einsetzen wollen

Es ist auch eine Aktualisierung Ihrer PC-Software notwendig

- wenn Sie die Firmware Ihres Moduls aktualisieren um neue Funktionen nutzen zu können

So stellen Sie im QuantumX-Assistenten fest, mit welcher Firmware-Version Ihr Modul arbeitet:

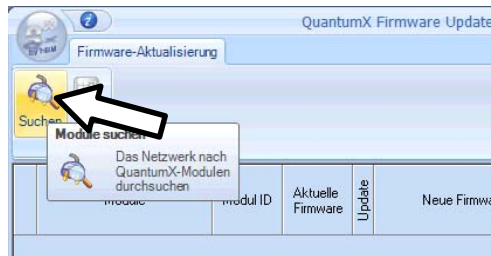
- Rechtsklick auf ein **Modul -> Details -> Systemparameter**



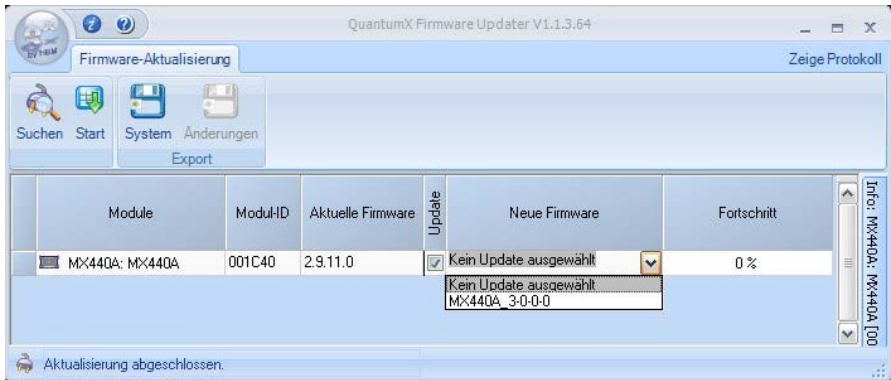
- Vergleichen Sie Ihre Version mit der aktuellen Firmware-Version im Internet unter:
www.hbm.com/quantumX

Wenn die Firmwareversionsnummer Ihres Moduls niedriger ist, als die aktuelle im Internet, können Sie wie folgt ein Update durchführen:

- Laden Sie das aktuelle Softwarepaket von der HBM-Webseite (QuantumX-Firmwaredownloader, QuantumX-Assistent, usw.)
- Schließen Sie laufende HBM-Software, installieren Sie die neue Software und starten Sie den QuantumX-Firmware-Updater
- Laden Sie die aktuelle Firmware von der HBM-Webseite herunter und speichern Sie diese im Downloadverzeichnis des Firmware-Updaters (in den meisten Fällen: C:\Programme\HBM\QuantumX Firmware Updater\Download)
- Klicken Sie auf das Symbol **“Module suchen”** oder drücken Sie die Funktionstaste F4



- Wählen Sie das Modul aus
- Wählen Sie im Dropdownmenü **“Neue Firmware”** die gewünschte Version aus
- Aktivieren Sie durch Setzen eines Häkchens in der Spalte **“Update”** diejenigen Module, deren Firmware Sie aktualisieren wollen und klicken Sie auf die Schaltfläche **“OK”**



- Drücken Sie die Schaltfläche **“Start”** und warten Sie, bis die Aktualisierung abgeschlossen ist (unterbrechen Sie den Vorgang nicht/schalten Sie die Module nicht ab/unterbrechen Sie die Verbindung nicht)

Hinweis

Sie können die Firmware der Module über FireWire, Ethernet direkt oder über die Ethernetverbindung des Gateways CX27 durchführen.

6.2.6 Anschluss über FireWire (IEEE 1394b)

Allgemeines

- Baudrate von 400 MBit/s (ca. 50 MByte/s)
- Asynchrone (alle Teilnehmer) oder isochrone (in Echtzeit) Datenübertragung
- Datensynchronisation

- Spannungsversorgung über die FireWire-Verbindungskabel (max. 1,5 A)

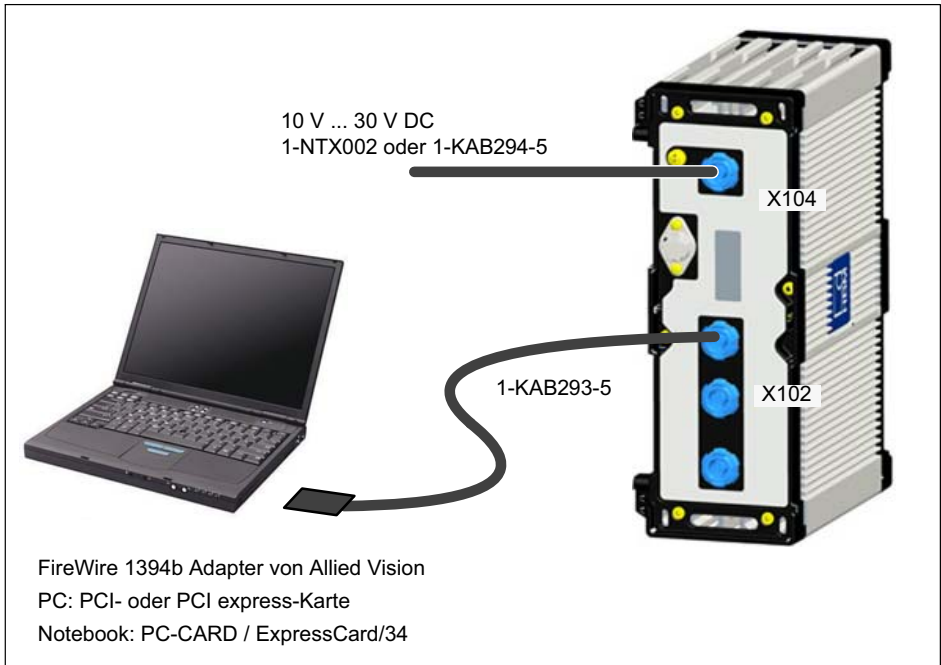


Abb. 6.6 Einzelanschluss über FireWire

Hinweis

Kontrollieren Sie bitte vorab, ob ein Firmware- oder Software-Update notwendig ist. Software/Firmware-Downloads finden Sie auf der HBM-Webseite: www.hbm.-com/downloads

6.2.7 Einrichten von FireWire


- Integrieren Sie den FireWire-PC-Adapter in Ihren Rechner.
- Installieren Sie den von HBM zur Verfügung gestellten Treiber-Wizard "t1394bus_installwizard.exe" von der QuantumX-System-CD oder catman® AP-CD (Zielverzeichnis beispielsweise c:\Programme\HBM\FireWire). Starten Sie das Programm durch Doppelklick.

Hinweis

Zur Fehlersuche können Sie mit "t1394bus_installwizard.exe" auf den Original-FireWire-Treiber umschalten. Sie finden das Programm nach Installation des Treibers auf Ihrer Festplatte.

- Verbinden Sie nach der Installation und Konfiguration das FireWire-Kabel zuerst mit dem PC-Adapter und dann mit dem ersten Modul. Die Aktivierung wird von Windows akustisch bestätigt.

Immer wenn Sie ein neues Modul über FireWire an ihren Rechner anschließen, werden Sie vom Betriebssystem aufgefordert, dieses Modul einmalig zu registrieren. Bitte verweisen Sie hierbei auf den Treiber "hbm1394.sys".

- Installieren und starten Sie anschließend den aktuellen QuantumX-Assistenten auf Ihrem PC.
- Klicken Sie auf das Icon  (Module suchen) oder drücken Sie die Funktionstaste F4.



Im Feld **“Gefundene Module”** finden Sie alle über FireWire gefundenen Module.

- Falls ihre Module noch nicht angezeigt werden, markieren Sie **“Das ganze Netzwerk durchsuchen ...”** und klicken Sie erneut auf die Schaltfläche



- Markieren Sie die relevanten Module mit einem Häkchen in der Checkbox
- Bestätigen Sie mit **“OK”**.

Damit sind die Einstellungen Ihrer Verbindung abgeschlossen. Schließen Sie nun Ihre Aufnehmer an, Hinweise zum Anschluss finden Sie in der “Bedienungsanleitung QuantumX”.

Hinweise zur weiteren Konfiguration der Kanäle finden Sie in der Onlinehilfe der verwendeten HBM-Software.

Hinweis

Falls die Module Über FireWire nicht gefunden werden, kann das folgende Ursachen haben:

- Die Module wurden nicht richtig registriert. Klicken Sie im Systray auf den FireWire-Treiber, prüfen Sie den Treiber hinter den Modulen und reinstallieren Sie diesen, falls nötig (hbm1394.sys).*
 - Kontrollieren Sie alle Steckverbindungen zwischen den Modulen.*
-

6.2.8 Mehrfachanschluss FireWire

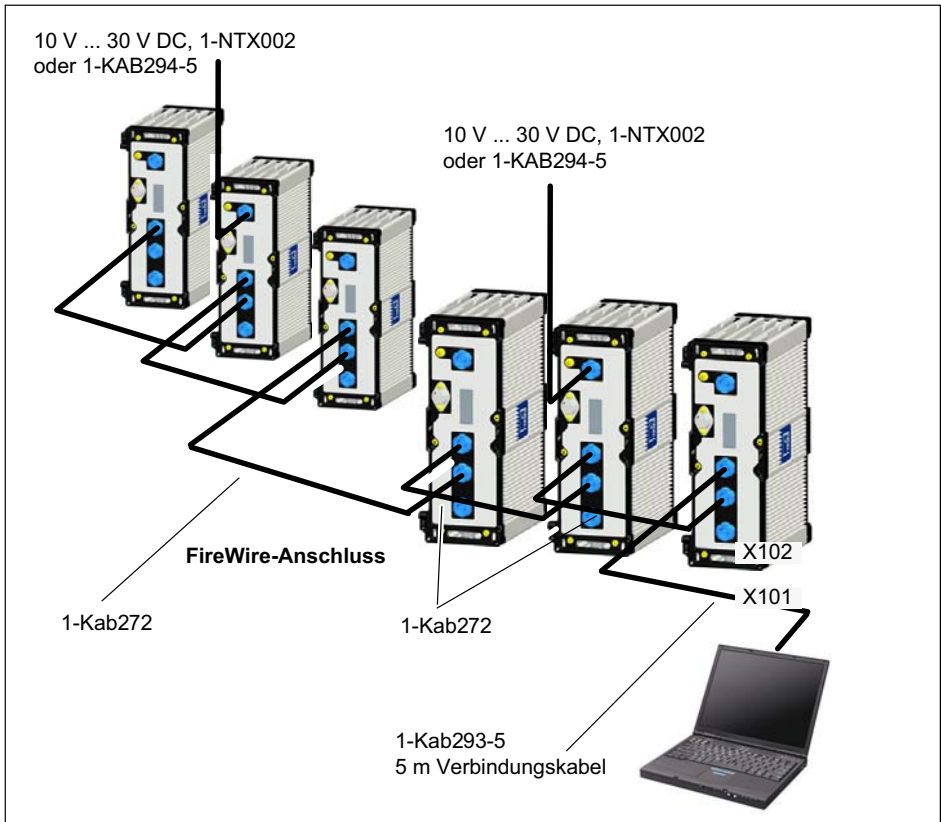


Abb. 6.7 Beispiel für Mehrfachanschluss über FireWire mit Synchronisation

Über die FireWire-Verbindungen werden die Daten übermittelt, die Module zeitlich synchronisiert und mit Spannung versorgt. Sie können maximal 12 Module in Reihe miteinander verbinden.

Hinweis

Unterschiedliche Quellen der Versorgungsspannung müssen das gleiche Bezugspotential aufweisen und sollten im gleichen Spannungsbereich liegen. Aufgrund von Leitungswiderständen und interner Schutzbeschaltung kommt es zu Spannungsabfällen, so dass das letzte Modul der Kette mit einer deutlich geringeren Versorgungsspannung gespeist wird. Stellen Sie sicher, dass noch mindestens 10 V am letzten Modul anliegen.

6.2.9 Messsignal auf CANbus ausgeben (MX840A-P)

Die Messsignale der Anschlüsse 2-8 können über Anschluss 1 auf den CANbus gesendet werden.

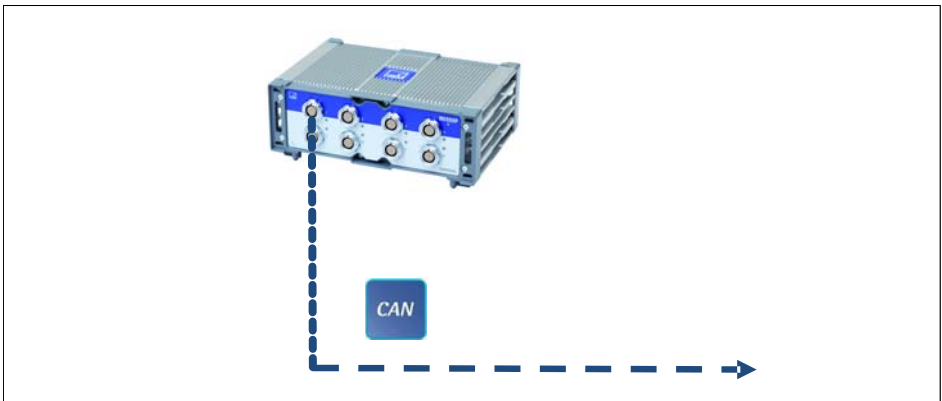


Abb. 6.8 Ausgabe auf CANbus (MX840A-P, Anschluss 1)

6.2.10 Messsignale auf CANbus ausgeben (MX471-P)

Isochron parametrisierte Signale können ausgegeben werden.

Die Parametrierung wird in den Modulen permanent gespeichert (EEPROM). Zur Vereinfachung der Parametrierung auf der Gegenseite kann mittels der Software QuantumX-Assistent eine CANdb der Messsignale generiert werden (*.dbc).

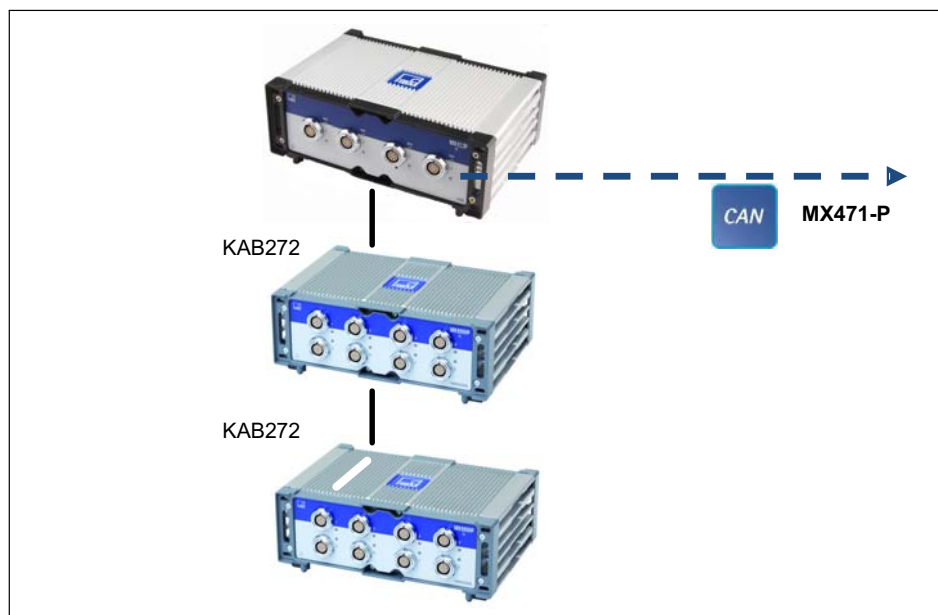


Abb. 6.9 Ausgabe auf CANbus (MX471-P, jeder Anschluss)

6.2.11 Signale in Echtzeit über EtherCAT® und parallel via Ethernet ausgeben

Jede Quelle in einem QuantumX-System wird auf zwei Signale verteilt, die mit unterschiedlichen Datenraten und Filtern parametrisiert werden können.

Somit kann z.B. das *erste* Signal eines Eingangskanals mit hoher Datenrate, z.B. Beschleunigungssensor mit 96.0000 Messwerten pro Sekunde und ausgeschaltetem Filter (maximaler Bandbreite von 38 kHz) für Analyse-zwecke in die PC-Software fließen und das *zweite* Signal mit 4.800 Messwerten pro Sekunde und 600 Hz Filter über CAN oder EtherCAT® ausgegeben werden.

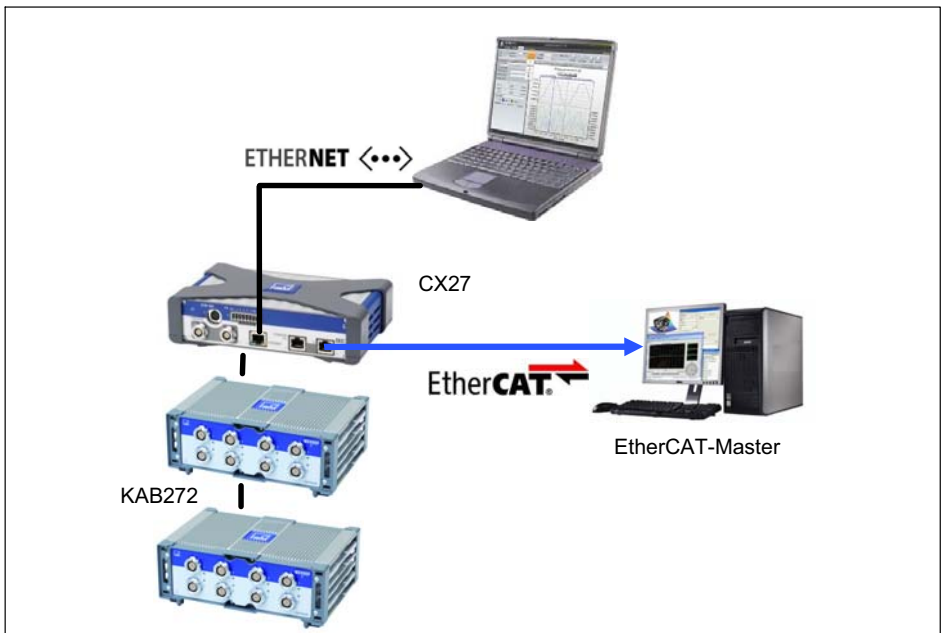


Abb. 6.10 Ausgabe in Echtzeit über EtherCAT® und parallel über Ethernet

6.2.12 Mehr als 12 Module verbinden

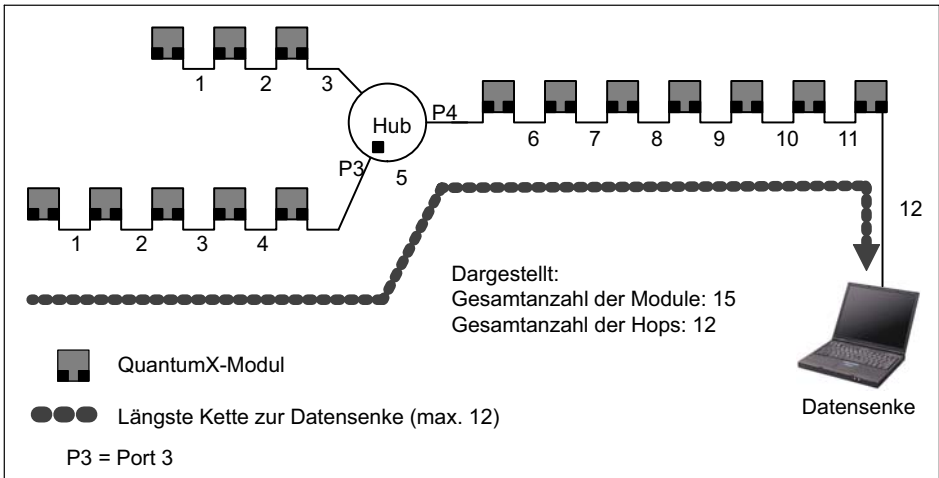


Abb. 6.11 Beispiel für eine Stern-Topologie mit zwei Ketten und einem Hub

Die Anzahl der in Reihe verbundenen Module (Kette/ engl. “daisy chain”) ist auf 12 begrenzt. Wenn Sie mehr Module verbinden wollen (maximal 24), müssen Sie Hubs verwenden. Hubs sind Geräte, die Netzwerkketten sternförmig miteinander verbinden. Diese Verbindungsart ist wiederum auf 14 Hops beschränkt.

Als Hop (engl. “Hopser”) bezeichnet man den Übergang von einem Modul zum anderen (bei n QuantumX-Modulen einer Kette bedeutet dies $n-1$ Hops).

Bei einem Hub werden je nach Anschlusssituation 1 bis 2 Hops gezählt (siehe Abb. 6.12).

Für das Zählen der Gesamtzahl von Hops ist die längste Kette bis zur Datensenke zu betrachten (schlimmster Fall).

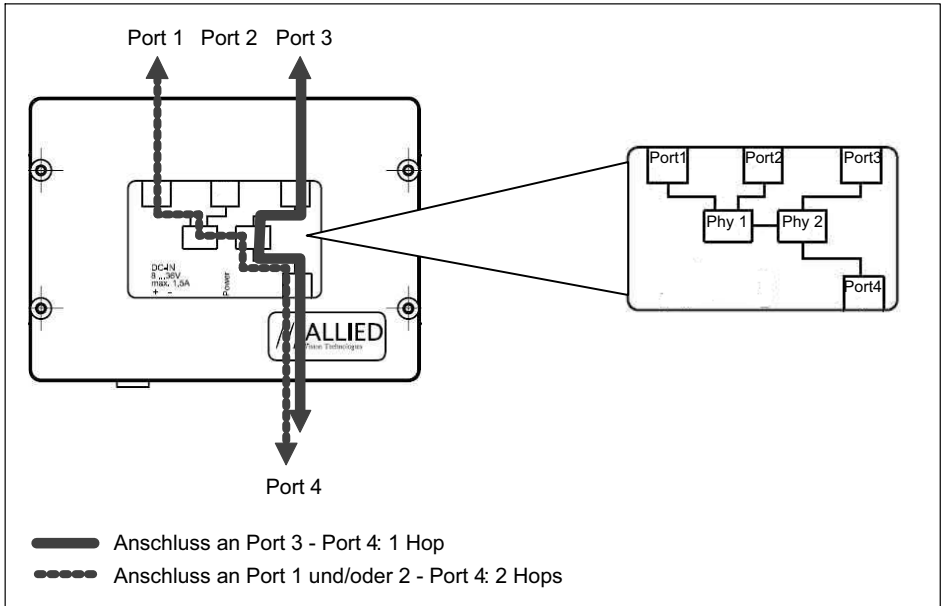


Abb. 6.12 Anschlusssituation am AVT 1394b-Hub

Hinweis

Schließen Sie die Kette mit den meisten Modulen immer an Port 3 oder Port 4 an.

6.2.13 FireWire - optische Verbindung bis 300 m

Größere Entfernungen im FireWire-Netzwerk können Sie mit Opto-Hubs überbrücken, die durch Einsatz eines Glasfaserkabels Entfernungen bis zu 300 m erlauben.

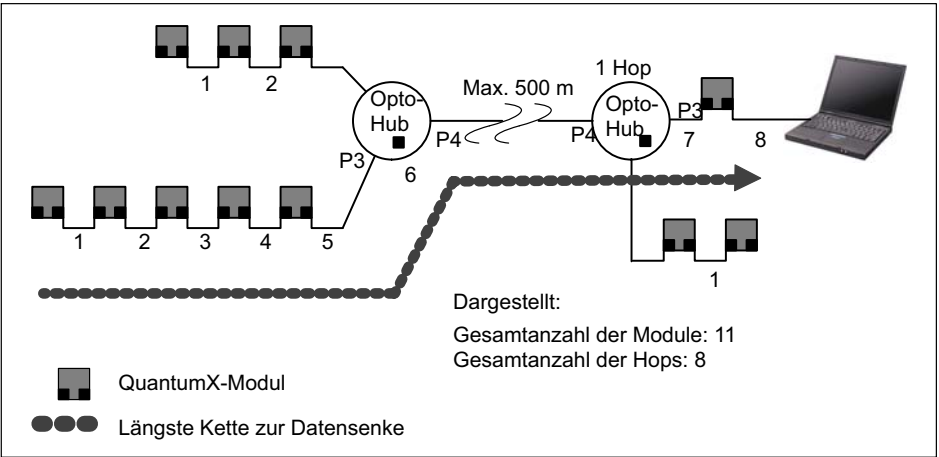


Abb. 6.13 Beispiel für den Einsatz von Opto-Hubs

6.2.14 FireWire Opto-Hub und Glasfaserkabel

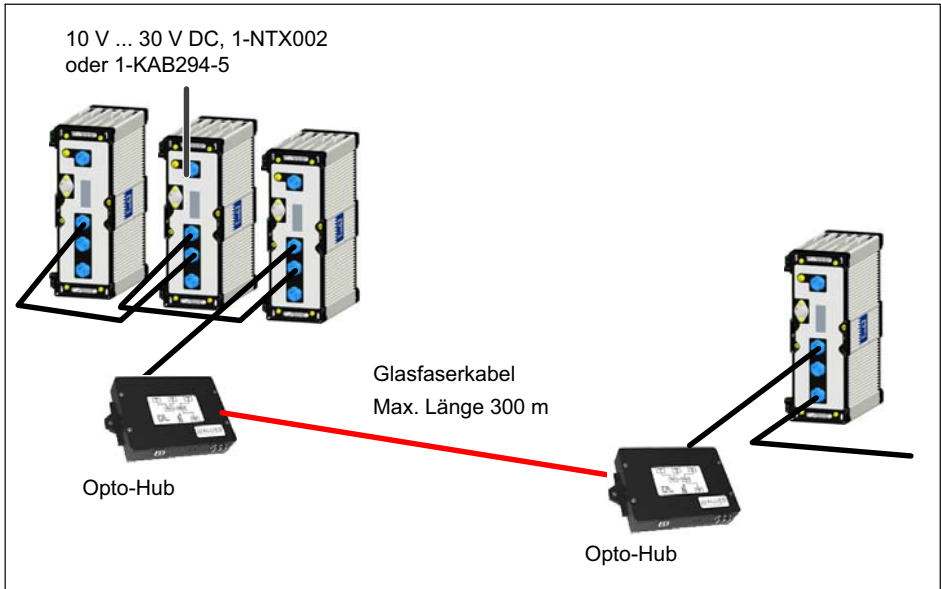


Abb. 6.14 FireWire 1394b Opto-Hubs und Glasfaser von
Partner Allied Vision Technologies

7 Module und Aufnehmer

7.1 Allgemeines

7.1.1 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) beinhaltet, kommt seit Jahren eine immer größere Bedeutung zu.

Das HBM-Greenline-Schirmungskonzept

Die Messkette ist durch geeignete Führung des Kabelschirms von einem Faradayschen Käfig komplett 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 vermindert.

Hinweis

Alle Teile der Messkette (inklusive 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 HBM-Steckverbindungen der Fall.

Masseverbindung und Erdung

Da bei einer EMV-gerechten Verdrahtung Signalmasse und Abschirmung getrennt sind, kann die Abschirmung 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 mm²). Signal- und Datenleitungen sind von stromführenden Starkstromleitungen getrennt zu verlegen. Idealerweise sind Kabelkanäle aus Blech mit interner Trennwand zu verwenden. Signalmasse, Erde und Abschirmung sind dabei möglichst getrennt auszuführen.

Um den Einfluss von elektromagnetischen Störungen und Potentialunterschieden zu minimieren, sind in den HBM-Geräten die Signalmasse und Erde (oder Abschirmung) teilweise 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

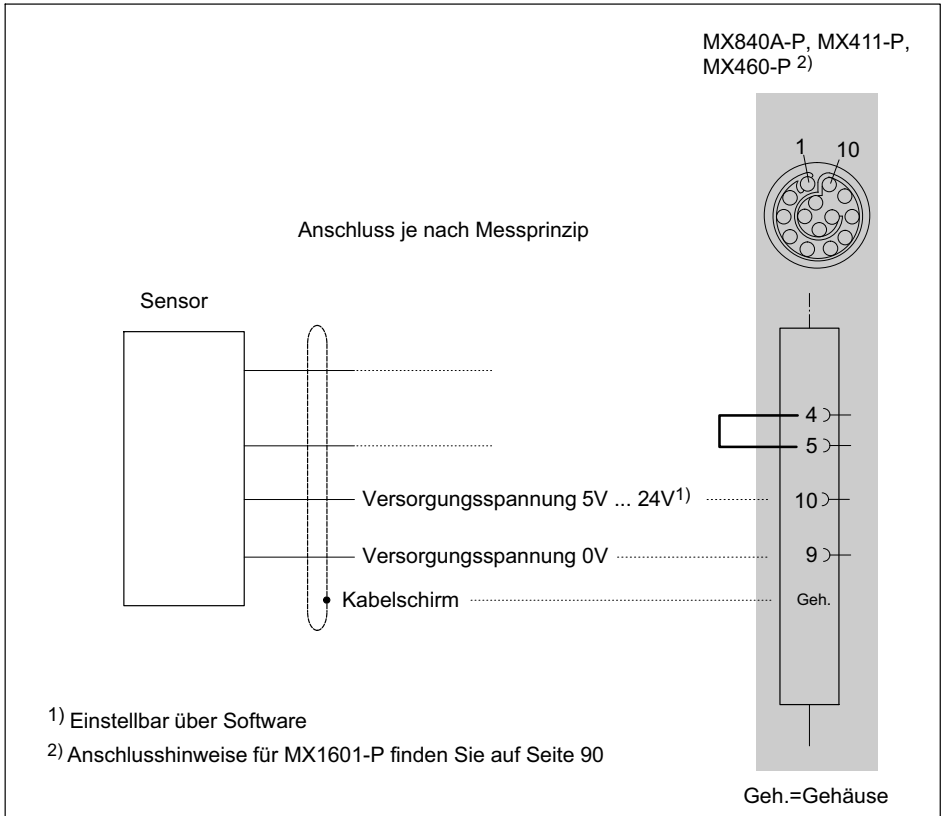
ist der Anschluss der Erdleitung an einen Heizkörper, eine Wasserleitung oder ähnliches.

7.1.2 Anschluss aktiver Aufnehmer

Einige Module können aktive Aufnehmer mit einer Speisespannung von 5024 V versorgen.

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

Die maximal zulässige Leistungsentnahme 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 Leistungsentnahme über 2 W insgesamt, kann es zur Abschaltung des Gerätes kommen.



VORSICHT

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 MX840 und wird erst mit einer neuen Parametrierung verändert. Im Auslieferungszustand ist die Sensorversorgung abgeschaltet.

7.1.3 TEDS

Das Akronym TEDS steht für "Transducer Electronic Data Sheet" und deutet auf das elektronische Datenblatt eines Aufnehmers oder Sensors hin, das in einem kleinen elektronischen Chip oder in einem entsprechenden Modul gespeichert und untrennbar mit dem Aufnehmer verbunden ist.

Darüber hinaus werden wertvolle Metadaten wie z.B. Kalibrierdaten geliefert, die bei der Rückführbarkeit von Messungen oder Tests eine wichtige Information darstellen. Das elektronische Datenblatt kann im Gehäuse des Aufnehmers, im nicht trennbaren Kabel oder Anschlussstecker untergebracht sein.

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
- ggf. erforderliche Speisung bzw. elektrische Versorgung des Aufnehmers

Zusatzinformationen, die z.B. über entsprechende Software ausgelesen werden können:

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

Die Messverstärker der QuantumX-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 wird. Zur "Aufnehmererkennung" dient die elektrische Brücke zwischen zwei Pins im Stecker. Nach dem 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.

QuantumX ultra-robust unterstützt mehrere Möglichkeiten TEDS-Daten zu lesen oder zu schreiben:

- es ist möglich über zwei separate Kabeladern ein TEDS-Modul anzusprechen ("One-Wire-Schaltung") oder TEDS im Aufnehmerstecker 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 Rückführleitung eines Sensors übermitteln kann (patentiert "Zero-Wire-Schaltung"). Nach der digitalen Kommunikation (Datenmodus), schaltet der Messverstärker in den Messmodus um. Zu diesen Aufnehmern gehört z.B. der Kraftaufnehmer U93.
- Thermoelementmessverstärker mit RFID-Chip am Aufnehmerstecker nutzen die TEDS-Technologie, um z.B. die Messstelle elektronisch mit dem Aufnehmer zu verbinden.

Im Datenblatt des jeweiligen Messverstärkers stehen weitere technische Daten in Bezug auf TEDS, wie z.B. die maximal mögliche Kabellänge bis zum Aufnehmer. Wird TEDS nicht eingesetzt kann die mögliche Kabellänge deutlich größer sein.



Wichtig

Weitere Informationen zur TEDS-Thematik finden Sie auf den Internetseiten von HBM: <http://www.hbm.com/teds>

TEDS im Aufnehmerstecker nachrüsten

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

Das folgende Bild zeigt das Nachrüsten von TEDS im Stecker.

HBM empfiehlt den TEDS-Baustein (1-Wire® EEPROM) DS24B33 von Dallas Maxim. Um diesen Chip lesen und beschreiben zu können ist mindestens Firmware-Version 1.21.16 / 2.21.16 sowie mindestens TEDS-Editor Version 3.3 nötig.

7.1.4 Autokalibrierung / Autojustage

Messkanäle mit Modus Voll-/Halbbrücke werden vom Start des Moduls an zyklisch während der Laufzeit justiert. Dieser Mechanismus verbessert die Langzeitstabilität (Alterung) und bei Temperaturänderungen am Ort des Messgerätes auch die Kurzzeitstabilität eines Messverstärkers.

Die *Autokalibrierung* unterbricht die Messung kurzzeitig und leitet - statt der Messwerte vom Aufnehmer - Signale einer internen Kalibrierquelle auf den AD-Wandler (Null und Referenzsignal).

Die Verstärker MX840A-P verfügen über eine *Autojustage*.

Im Messmodus Voll-/Halbbrücke verwenden diese Verstärker einen zweiten Messkreis, der parallel zum Eingangskreis misst und in einem Rhythmus von 30 Sekunden einen Kalibrierzyklus durchführt. Somit ist in diesem Kreis die Langzeit- und Kurzzeitstabilität gewährleistet. Mit einem patentierten Verfahren wird nun die Genauigkeit des Kalibrierkanals auf den Messkanal übertragen.

Somit erreichen diese Module eine hohe Stabilität ohne den Messwert zyklisch einfrieren zu müssen.

Die Autojustage ist in der Voreinstellung eingeschaltet. Diese zyklische Kalibrierung kann über den QuantumX-Assistenten und über catmanEASY® kurzfristig deaktiviert werden.

7.2 MX840A-P Universalmessverstärker







Der Universalmessverstärker MX840A-P bietet 8 universelle Kanäle an die beliebige Aufnehmer, Sensoren oder CANbus angeschlossen werden können.





Über Anschluss 1 kann der Messverstärker an den CANbus angeschlossen werden, worüber bis zu 128 Signale erfasst oder aber die digitalisierten Messdaten des Moduls zyklisch gesendet werden können.

Die Anschlüsse 5-8 bieten digitale Timereingänge.

Aufnehmerbuchse: 14-poliger ODU

Anschließbare Aufnehmer MX840A-P

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	DMS-Vollbrücke	1 ... 8	100
	Induktive Vollbrücke	1 ... 8	101
	DMS-Halbbrücke	1 ... 8	103
	Induktive Halbbrücke	1 ... 8	104
	LVDT	1 ... 8	106
	Spannung	1 ... 8	111, 113

	Aufnehmertyp	Anschluss- buchsen	Siehe Seite
	Strom	1 ... 8	115
	Stromgespeicher piezo- elektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	1 ... 8	107
	Piezoresistiver Auf- nehmer	1 ... 8	102
	Ohmscher Widerstand	1 ... 8	118
	Potentiometer	1 ... 8	105
	Widerstandsthermome- ter PT100, PT1000	1 ... 8	119
	Inkrementalencoder	5 ... 8	ab 120
	SSI-Protokoll	5 ... 8	126
	Frequenzmessung, Pulszählung	5 ... 8	ab 120
	Drehmoment/Drehzahl	5 ... 8	121, 122
	CANbus	1	130

7.2.1 MX840A-P Anschlussbelegung

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 5 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

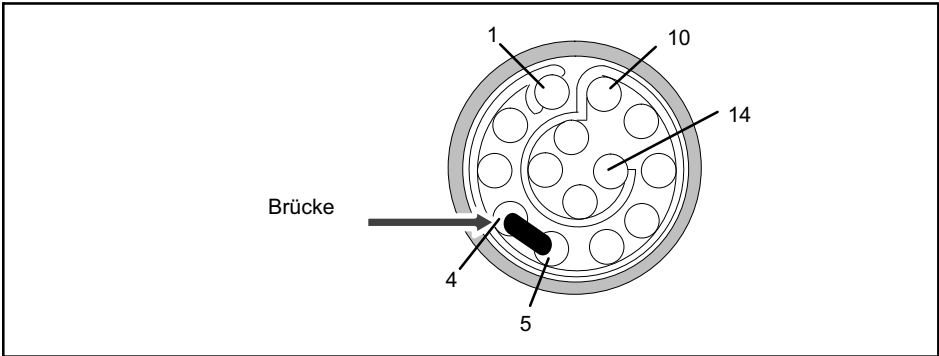


Abb. 7.1 Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	Brückenspeisespannung (-), 0°-Referenzimpuls (Nullstellimpuls) (-)
2	Brückenspeisespannung (+), 0°-Referenzimpuls (Nullstellimpuls) (+)
3	Spannungseingang 10 V (+), 60 V (+)
4	Messmasse
5	Immer mit Pin 4 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
6	Stromeingang ± 20 mA (+)
7	Messsignal (+), Potentiometer-Messsignal (+), Spannungseingang 100 mV (+), f ₁ (-) -Signal differentiell, SSI-Daten (-)

Pin	Anschluss
8	Messsignal (-), $f_1(+)$ -Signal differentiell, SSI-Daten (+)
9	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (0 V)
10	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (+)
11	Fühlerleitung (-), $f_2(-)$ -Signal differentiell, CAN-High, SSI-Clock (-)
12	Fühlerleitung (+), $f_2(+)$ -Signal differentiell, CAN-Low, SSI-Clock (+)
13	TEDS (-), Masse Frequenzmessung
14	TEDS (+)

7.2.2 MX840A-P Zustandsanzeige

Auf der Frontplatte des Universalmessverstärkers befinden sich eine System-LED und acht Anschluss-LEDs. Die System-LED signalisiert den Zustand des Gerätes, die Anschluss-LED den Zustand der Einzelanschlüsse.

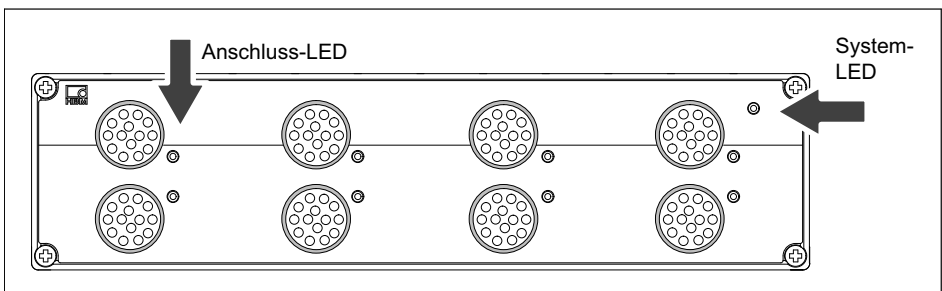


Abb. 7.2 Frontansicht MX840-P

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft

Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einschleichen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametrisiert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
CAN-LEDs	
Grün	CAN-Bus aktiviert, CAN-Daten können empfangen werden
Orange	CAN-Bus im Zustand "WARNING", CAN-Daten werden empfangen, der Bus ist aber gelegentlich gestört; Pufferüberlauf, einzelne Daten gehen verloren
Rot	CAN-Bus im Zustand "ERROR" oder "BUS-OFF", CAN-Daten können nicht empfangen oder verarbeitet werden

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).









7.3 MX411-P Hochdynamischer Universalmessverstärker

An den hochdynamischen Universalmessverstärker MX411-P können Sie bis zu vier Aufnehmer anschließen.

Die Aufnehmer werden über 14-polige ODU-Gerätebuchsen angeschlossen.

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

Anschließbare Aufnehmer MX411-P

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	DMS-Vollbrücke	1 ... 4	100
	Induktive Vollbrücke	1 ... 4	101
	Induktive Halbbrücke	1 ... 4	104
	DMS-Halbbrücke	1 ... 4	103
	Spannung	1 ... 4	111, 113
	Strom	1 ... 4	115
	Stromgespeicher piezo-elektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	1 ... 4	107
	Piezoresistiver Aufnehmer	1 ... 4	102

7.3.1 MX411-P Anschlussbelegung

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 5 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

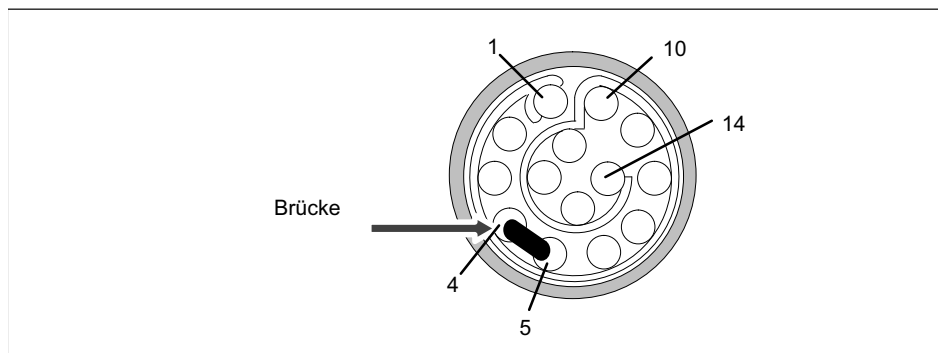


Abb. 7.3 Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	Brückenspeisespannung (-)
2	Brückenspeisespannung (+),
3	Spannungseingang 10 V, IEPE (+)
4	Messmasse
5	Immer mit Pin 4 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
6	Stromeingang ± 20 mA (+)
7	Messsignal (+)
8	Messsignal (-)
9	Aktive Sensorspeisung (-)
10	Aktive Sensorspeisung (+)
11	Fühlerleitung (-)

Pin	Anschluss
12	Fühlerleitung (+)
13	TEDS (-)
14	TEDS (+)

7.3.2 MX411-P Zustandsanzeige

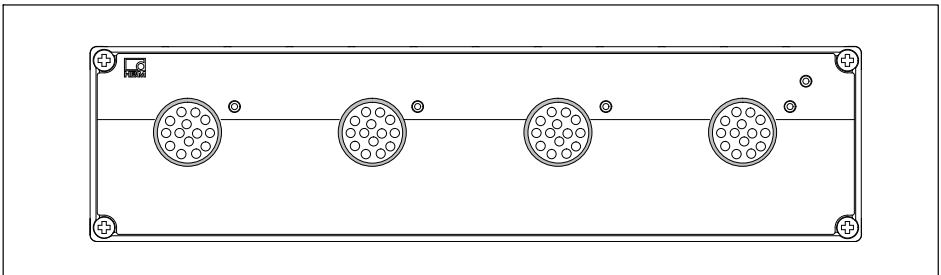


Abb. 7.4 Frontansicht MX411-P

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb




Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametriert, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
Rot	Überlast der Sensorspeisung



Faustregel: Kurzzeitiges Blinken " TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

7.4 MX460-P Frequenzmessverstärker

An den Frequenzmessverstärker MX460-P können Sie bis zu vier Aufnehmer anschließen. Die Aufnehmer werden über 14-polige ODU-Gerätebuchsen angeschlossen. Alle Messkanäle sind untereinander und von der Stromversorgung potentialgetrennt. Bei Verwendung der einstellbaren Aufnehmerspeisung entfällt die Potentialtrennung zur Versorgungsspannung des Messverstärkers.

Anschließbare Aufnehmer MX460-P

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Drehmoment/Drehzahl	1 ... 4	121, 122
	Frequenzmessung, Pulszählung	1 ... 4	ab 120
	Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer (PWM)	1 ... 4	129

	Passive induktive Drehgeber	1 ... 4	127
	Inkrementalencoder	1 ... 4	ab 120

7.4.1 MX460-P Anschlussbelegung

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnahmeanschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 4 und Pin 5 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

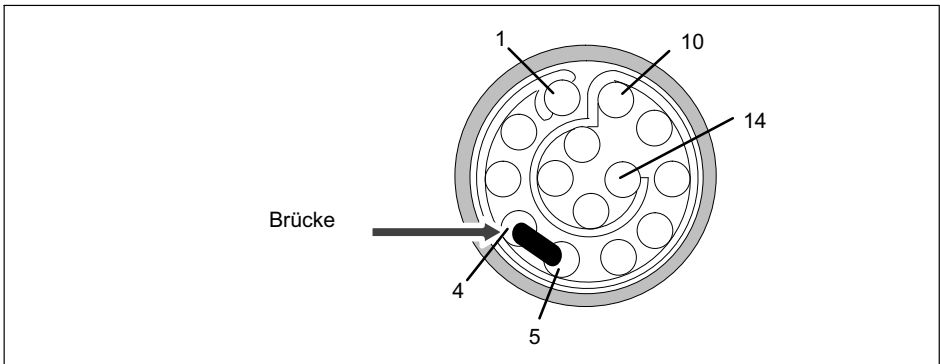


Abb. 7.5 Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Pin	Anschluss
1	Referenzimpuls 0° (Nullstellimpuls) (-)
2	Referenzimpuls 0° (Nullstellimpuls) (+)
3	f ₁ AC+ (für passive induktive Aufnehmer)
4	Referenzspannung V _{ref} (2,5 V)

Pin	Anschluss
5	Immer mit Pin 4 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
6	Nicht belegt
7	Frequenzeingang f_1 (-)
8	Frequenzeingang f_1 (+)
9	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (-)
10	Aktive Sensorspeisung 5 ... 24 V (+)
11	Frequenzeingang f_2 (-)
12	Frequenzeingang f_2 (+)
13	TEDS (-), Messmasse
14	TEDS (+)

7.4.2 MX460-P Zustandsanzeige

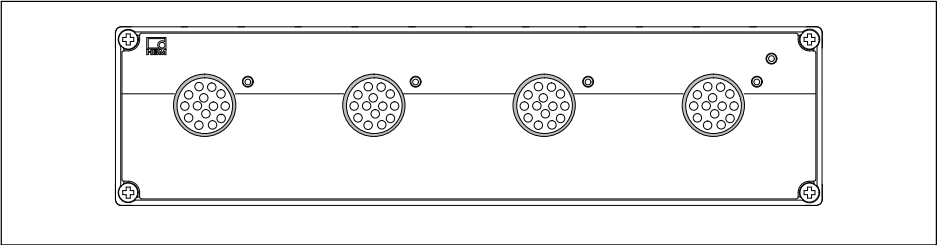


Abb. 7.6 Frontansicht MX460-P

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler


Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Einmessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Grün blinkend (5 s) dann grün	TEDS-Daten werden eingelesen
Orange blinkend (5 s) dann grün	Manuelle Konfiguration läuft (TEDS ignorieren)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametrierung, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)

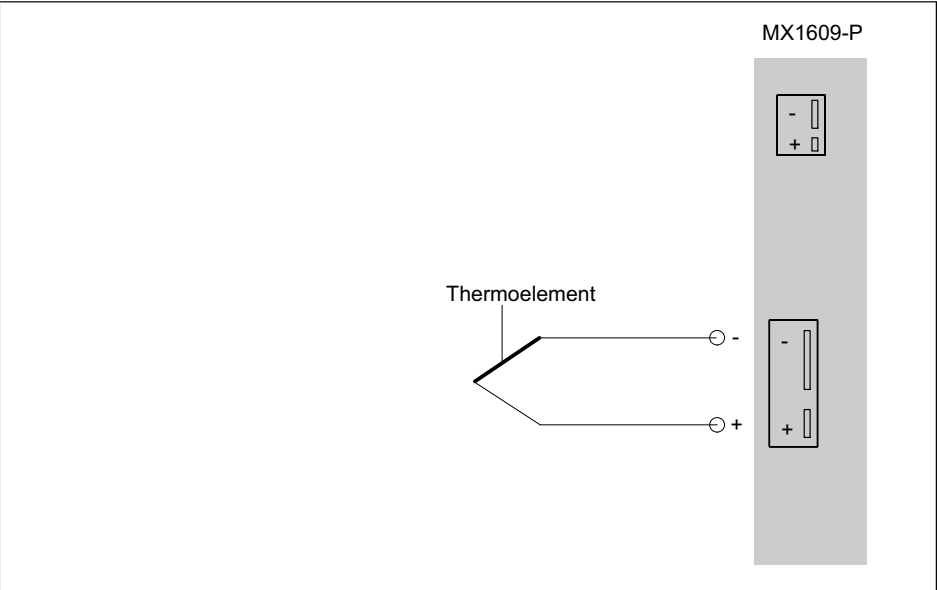
Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).

7.5 MX1609-P Thermoelement-Messverstärker

An das Modul /MX1609-P können Sie bis zu 16 Thermoelemente vom Typ K (Ni-CrNi) anschließen und damit Temperaturen messen.

Anschließbare Aufnehmer MX1609-P

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen
	Thermoelement Typ K	1 ... 16



Typ	Thermomaterial 1 (+)	Thermomaterial 2 (-)
K	Nickel-Chrom (Aderfarbe grün)	Nickel-Aluminium (Aderfarbe weiß)

7.5.1 Thermoelement mit TEDS-Funktionalität (RFID)

Messstellen-Identifikation

Ein RFID¹⁾-Chip im oder auf dem 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). Die Daten werden

¹⁾ RFID = Radio Frequency Identification: Verfahren zur Kommunikation zwischen Transponder und Schreib-/Lesegerät mit magnetischen Feldern oder elektromagnetischen Wellen.

mit dem von HBM bereitgestellten TEDS-Editor eingegeben. Dann werden die Daten über einen entsprechenden RFID-Transponder im Messverstärker auf den RFID-Chip geschrieben.

Der Chip ist wiederverwendbar und arbeitet ohne Batterie.

Nachskalierung

Der MX1609-P verfügt über eine Nachskalierung. Über eine Tabelle, die Werte von Grad °C nach Grad °C umrechnet, können Fehler von Thermoelementen oder Einbausituationen minimiert werden.

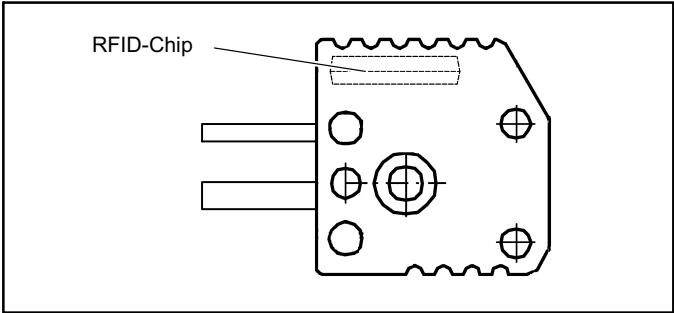
Der MX1609-P verarbeitet maximal 64 Wertepaare. Im TEDS-Template "Calibration Table" können 14 Wertepaare abgespeichert werden, wenn keine zusätzliche optionalen Templates genutzt werden.

Diese Funktion liefert die besten Ergebnisse, wenn die Umgebungstemperatur des MX1609-P und damit die Temperatur der Vergleichsmessstelle konstant gehalten wird.

Bedingungen im Umgang mit den RFID-Chips zur Messstellen-Identifikation:

- alle Kanäle können über RFID lesen und schreiben
- während des Beschreibens darf beim MX1609-P der benachbarte Kanal nicht belegt sein
- maximaler Abstand Chip zu Gehäuse: 1 mm
- bei Selbstmontage: Lage des Chips am Stecker beachten

Thermoelementstecker mit integriertem RFID-Chip von HBM



Im THERMO-MINI von HBM ist der Chip zur Messstellen-Identifikation bereits integriert.

7.5.2 MX1609-P Zustandsanzeige

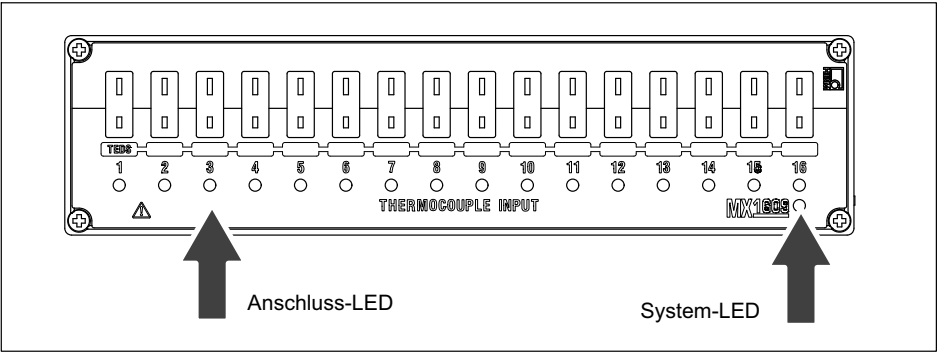


Abb. 7.7 Frontansicht MX1609-P

System-LED	
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Orange	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft

Orange blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler
Anschluss-LEDs	
Alle LEDs sind orange	Bootvorgang läuft (System ist nicht bereit)
Alle LEDs blinken orange	Firmware Download aktiv (System ist nicht bereit)
Orange	Anschluss neu belegt, Aufnehmererkennung läuft (Eingemessen)
Grün	Fehlerfreier Betrieb ("TEDS ignorieren" oder "falls verfügbar" eingestellt, Kanal aber manuell konfiguriert)
Grün blinkend (5 s) dann grün	Fehlerfreier Betrieb ("TEDS verwenden" oder "falls verfügbar" eingestellt und TEDS-Daten gültig)
Rot	Kein Sensor gesteckt Kanalfehler (falsch parametrierung, Anschlussfehler, ungültige TEDS-Daten)
Rot	Überlast der Sensorspeisung

Faustregel: Kurzzeitiges Blinken → TEDS erkannt (grün: wird verwendet, orange: wird nicht verwendet).




7.6 MX1601-P Messverstärker

An den Messverstärker MX1601-P können Sie bis zu 16 frei konfigurierbare Eingänge für Spannung (10 V, 100 mV) oder Strom (20 mA) oder stromgespeiste piezoelektrische Sensoren (IEPE) anschließen.

Die Aufnehmer werden über 8polige ODU-Buchsen angeschlossen. Dieses Modul wurde durch das SomatXR-Modul MX1601B-R mit 14pol. ODU ersetzt.

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

Anschließbare Aufnehmer MX1601-P

	Aufnehmertyp	Anschlussbuchsen	Siehe Seite
	Spannung	1 ... 16	111, 113
	Strom	1 ... 16	115
	Stromgespeicher piezo-elektrischer Aufnehmer (IEPE, ICP®)	1 ... 16	107

7.6.1 MX1601-P Anschlussbelegung

Damit ein Anstecken oder Abziehen eines Aufnehmeranschlusses einwandfrei erkannt wird, müssen im Anschlussstecker Pin 2 und Pin 5 gebrückt werden! Fehlt diese Brücke, werden keine Messwerte am Anschluss erfasst!

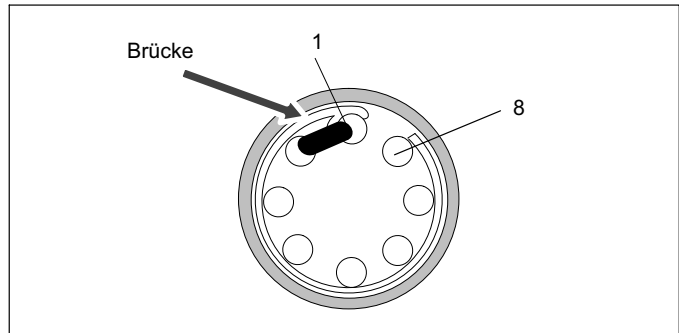


Abb. 7.8 Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht Anschlussseite

Pin	Anschluss
1	Immer mit Pin 2 verbinden! (Ansteck-Erkennung)
2	Messmasse
3	Spannungseingang 10 V (+), 100 mV (+), IEPE (+)
4	Stromeingang 20 mA (+)
5	TEDS (-), intern gebrückt auf Pin 2 (Messmasse)
6	Aktive Sensorspeisung (-)
7	Aktive Sensorspeisung (+)
8	TEDS (+)
Schirm	Gehäuse (Schirmanschluss)


Hinweis

Die einstellbare Aufnehmerspeisung von 5 ... 24 V steht nur an den Kanälen 1 ... 8 zur Verfügung. An den Kanälen 9 ... 16 wird die Versorgungsspannung (10 ... 30 V) abzüglich ca. 1 V ausgegeben. Es kann ein Strom von max. 30 mA entnommen werden, bei höherer Stromentnahme schaltet die Strombegrenzung die Aufnehmerspeisung ab.

7.7 MX471-P CAN-Modul

Das Modul MX471-P bietet vier unabhängige CANbus-Knoten, die alle untereinander und zur Stromversorgung potentialgetrennt sind.

Anschließbare Busse MX471-P

	Typ	Anschlussbuchsen / Knoten	Siehe Seite
	CANbus (High-Speed CAN)	1 ... 4	130

Bei der Datenübertragung auf einem CANbus werden keine Teilnehmer direkt adressiert. Ein eindeutiger Identifier kennzeichnet den Inhalt einer Nachricht (z.B. Drehzahl oder Motortemperatur).

Der Identifier steht auch für die Priorität der Nachricht.

Nachricht = Identifier + Signal + Zusatzinformation

Teilnehmer am Bus = Knoten

Jeder Knoten am MX471-P kann entweder als Empfänger oder als Sender (Gateway) parametrierbar werden. Die Parametrierung als Empfänger wird in Kapitel 7.7.3 beschrieben. Die Parametrierung als Sender wird im Kapitel 7 dargestellt. Die Parametrierung im Detail wird in der jeweiligen Online-Hilfe des Softwarepakets dargestellt.

Hinweis

Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss der CANbus an beiden Enden und nur dort mit einem entsprechenden Abschlusswiderstand terminiert werden. Ein 120 Ohm Abschlusswiderstand kann individuell im Modul per Software zugeschaltet werden. Eine Terminierung ist auch schon bei kurzen Leitungen mit niedrigen Bitraten erforderlich.

Im Datenblatt wird der Zusammenhang zwischen Bitrate und maximale Leitungslänge des Busses dargestellt.

Die Konfiguration eines Knotens bleibt auch nach dem Ab- und Anschalten der Module bestehen.

Sollten Sie Signale mit einer Rate größer als 2000/s dekodieren, richten Sie bitte die Signaleingänge 1 bis 8 auf dem MX471-P ein. Bei diesen Signaleingängen wurden hierfür die Signalpuffer vergrößert.

7.7.1 MX471-P Anschlussbelegung

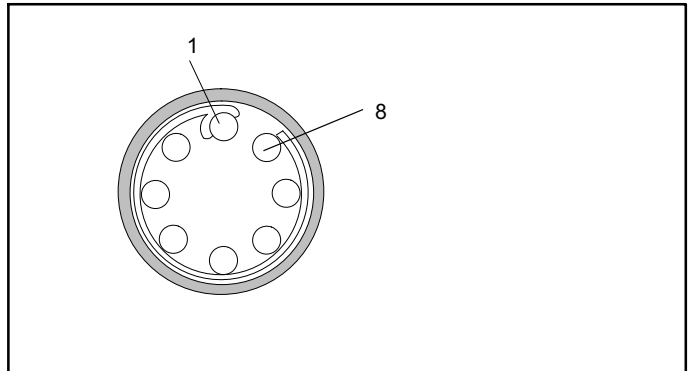
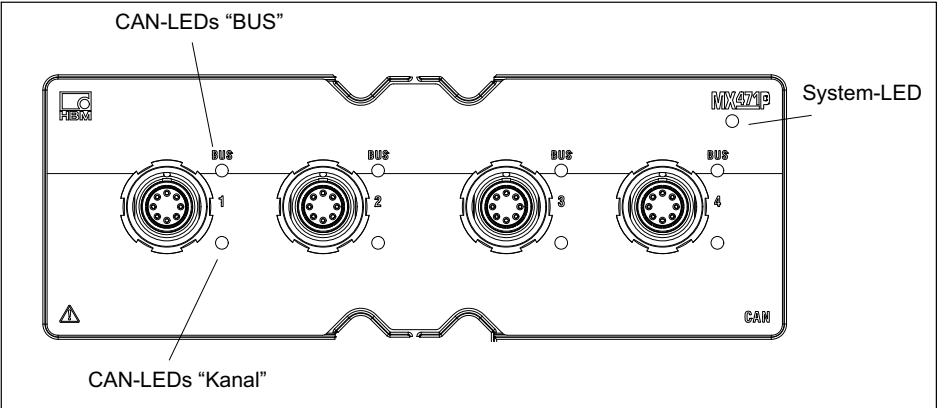


Abb. 7.9 Pinanordnung des Anschlusssteckers, Ansicht von der Lötseite

Aufnehmerbuchse: 8-poliger ODU

Pin	Anschluss
1	CAN-Low
2	CAN-High
6	GND
Schirm	Gehäuse (Schirmanschluss)

7.7.2 Zustandsanzeige LEDs



System-LED

Grün	Fehlerfreier Betrieb
Gelb	System ist nicht bereit, Bootvorgang läuft
Gelb blinkend	Download aktiv, System ist nicht bereit
Rot	Fehler, Synchronisation fehlerhaft

CAN-LEDs (BUS)

Grün flackert	Bus ist fehlerfrei und Aktivität auf CAN
Grün dauerhaft an	Bus ist fehlerfrei und keine Aktivität auf CAN
Gelb flackert	Bus ist zeitweise fehlerhaft (Warning) und Aktivität auf CAN
Gelb dauerhaft an	Bus ist zeitweise fehlerhaft (Warning) und keine Aktivität auf CAN
Rot an	Bus ist fehlerhaft, das CAN-Interface ist im Zustand "Bus-OFF"

CAN-LEDs (Kanal)

Grün dauerhaft an	Kanal ist betriebsbereit
Gelb blinkend	Firmware1-Download aktiv
Gelb an	Bootvorgang läuft
Rot an	Kanal ist fehlerhaft

Ethernet-LED

Grün an	Ethernet Linkstatus ist in Ordnung
Gelb blinkt	Ethernet Datenübertragung läuft

7.7.3 CAN-Nachrichten empfangen

Um CAN-Nachrichten empfangen zu können, müssen die relevanten Nachrichten dem Knoten bekannt gemacht werden. Das kann direkt auf dem Knoten oder wiederholbar über vorher angelegte Nachrichten in der Sensordatenbank erfolgen. Aus der Sensordatenbank können einzelne Nachrichten per drag & drop mit dem Knoten verbunden werden.

Es können auch CAN-Datenbasen vom Typ *.dbc in die Sensordatenbank eingelesen werden. Steht keine CAN-Datenbasis zur Verfügung, kann diese auch selbst erstellt werden. Unterschiedliche Firmen bieten hierzu Editoren an.

Im Messbetrieb werden die empfangenen CAN-Nachrichten sofort "zeitgestempelt". Damit ist im Gesamtsystem eine parallele und synchrone Erfassung und Analyse von direkt erfassten Messgrößen und von CAN-Nachrichten möglich.

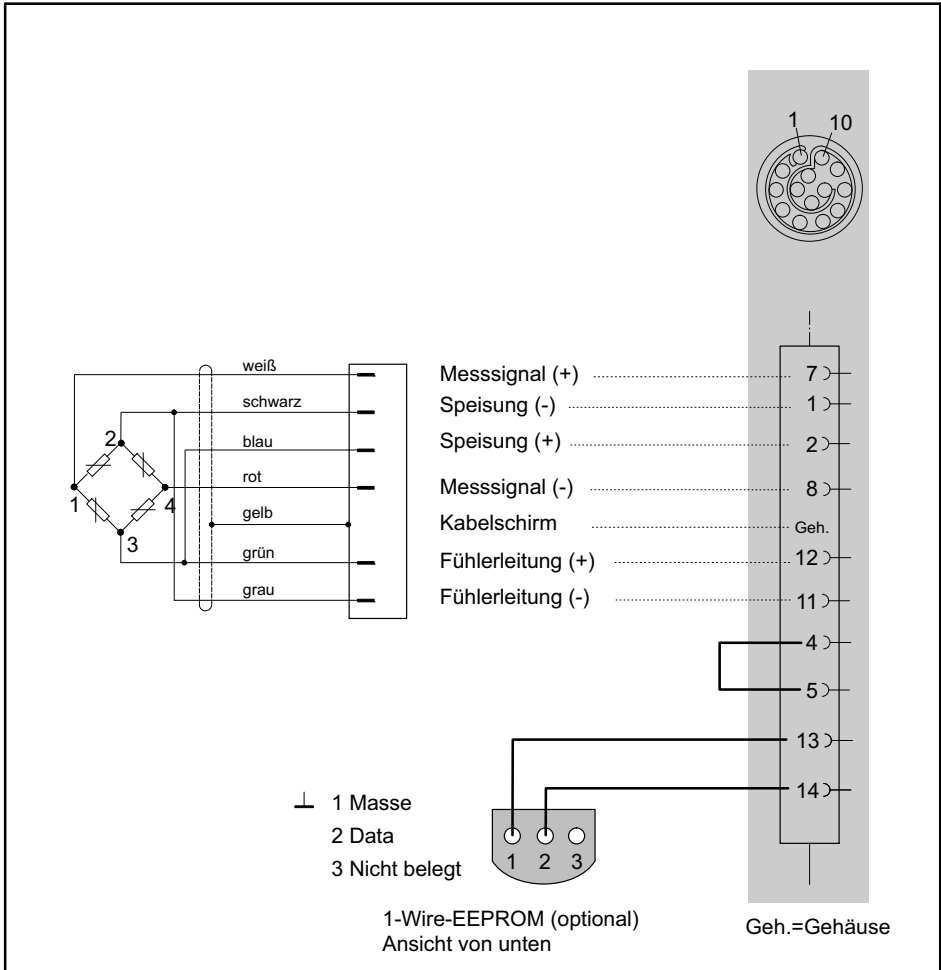
Hinweis

Der MX471-P ist kein klassischer Datenlogger, der den kompletten CAN-Datenstrom auf Bitebene mitprotokolliert. Der parametrierte Knoten "hört" auf dem CANbus mit und extrahiert aus den relevanten CAN-Nachrichten die Signale und gibt diese als Messwert weiter.

7.8 Aufnehmeranschluss

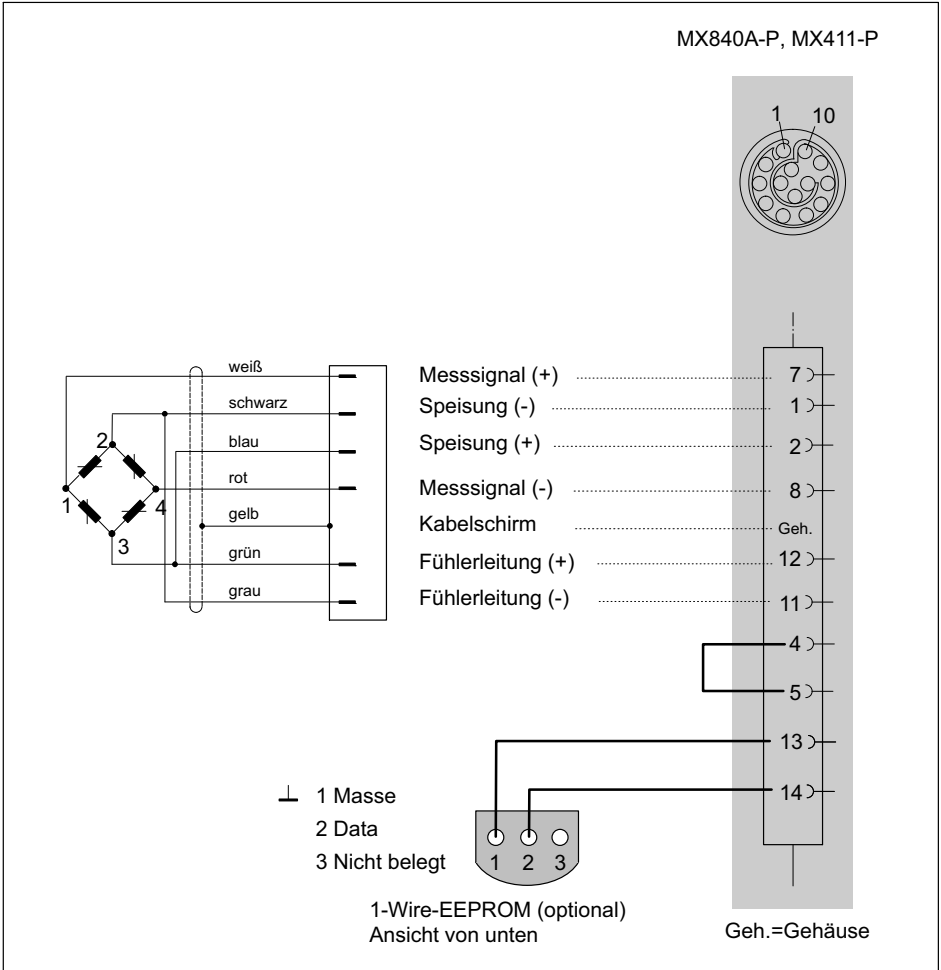
7.8.1 Vollbrücke, DMS

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX411-P



7.8.2 Vollbrücke, induktiv

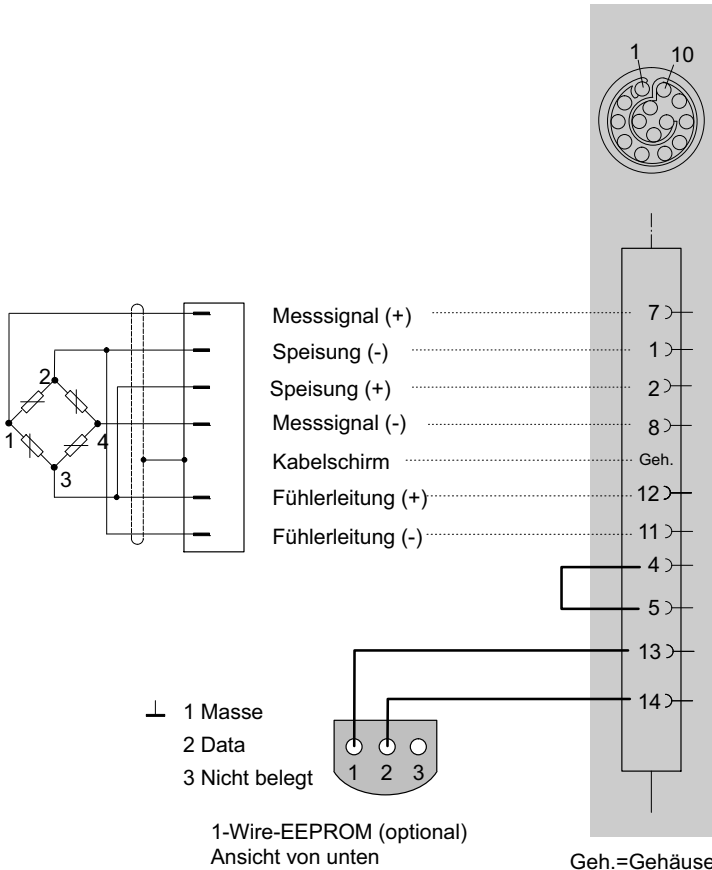
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P, MX411-P



7.8.3 Vollbrücke, piezoresistiv

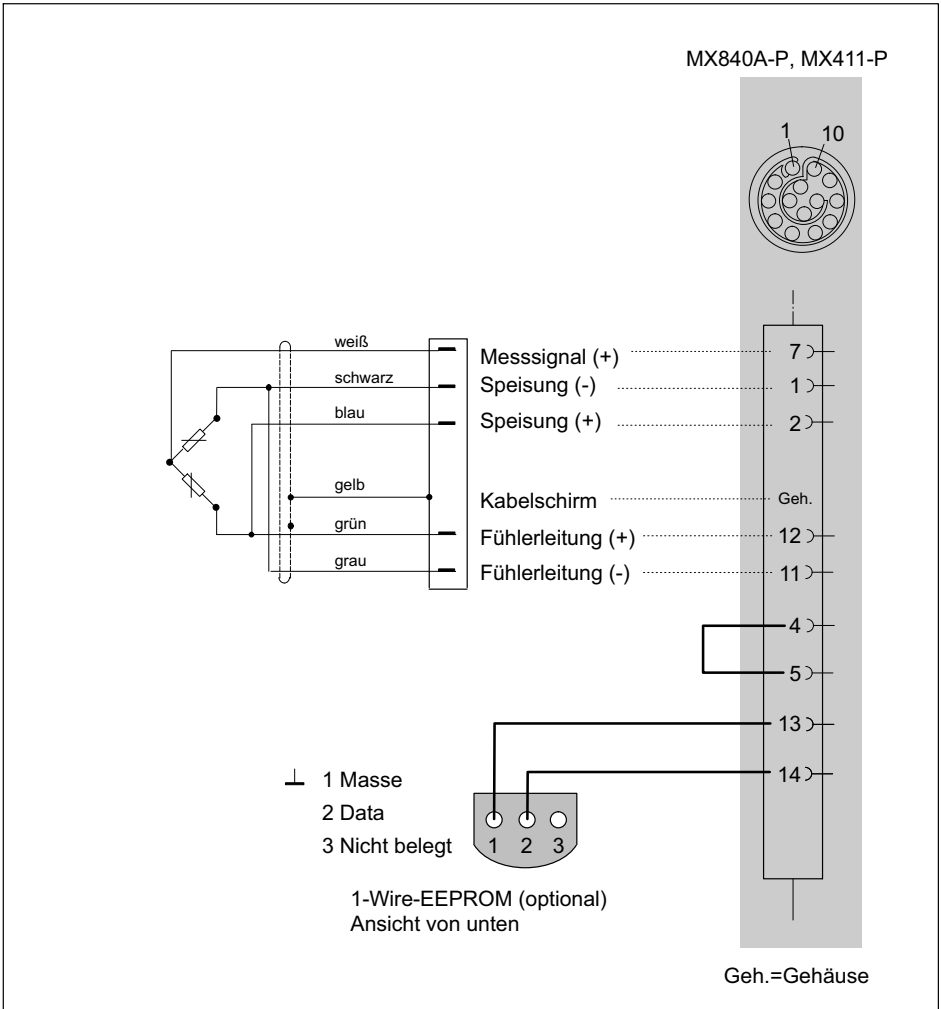
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX411-P

MX840A-P, MX411-P



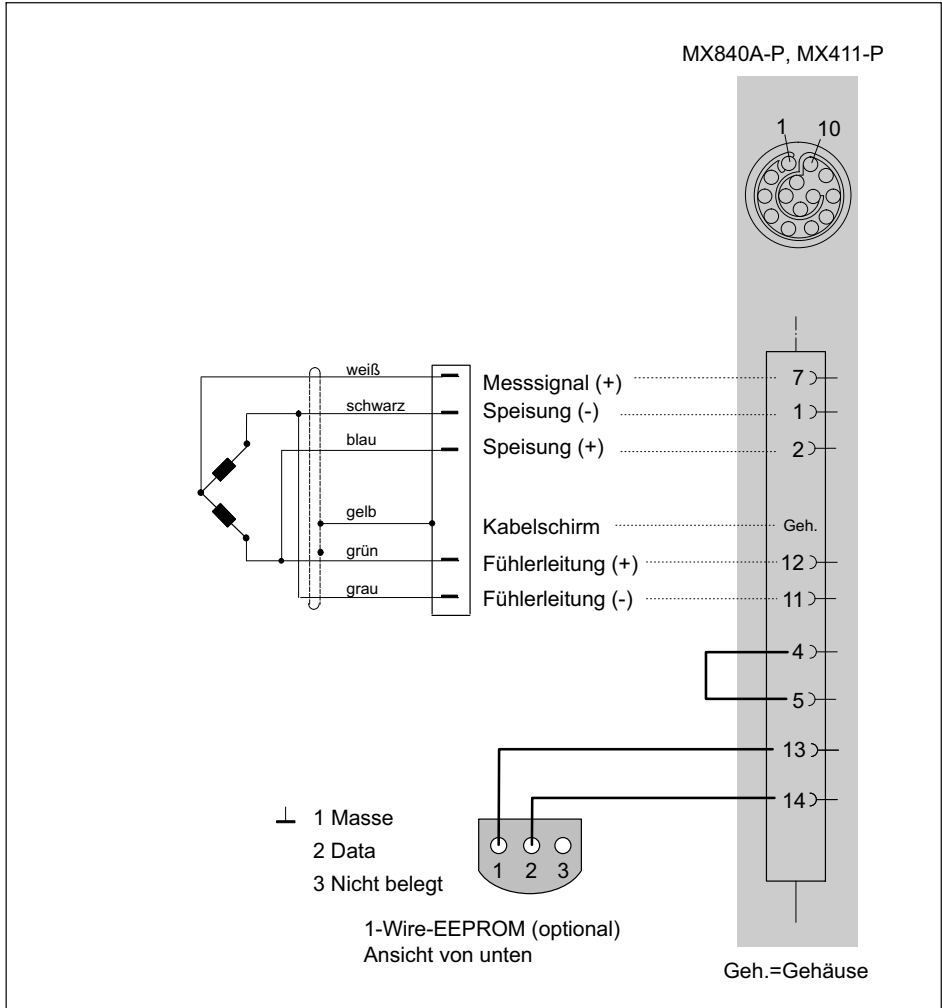
7.8.4 Halbbrücke, DMS

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX411-P



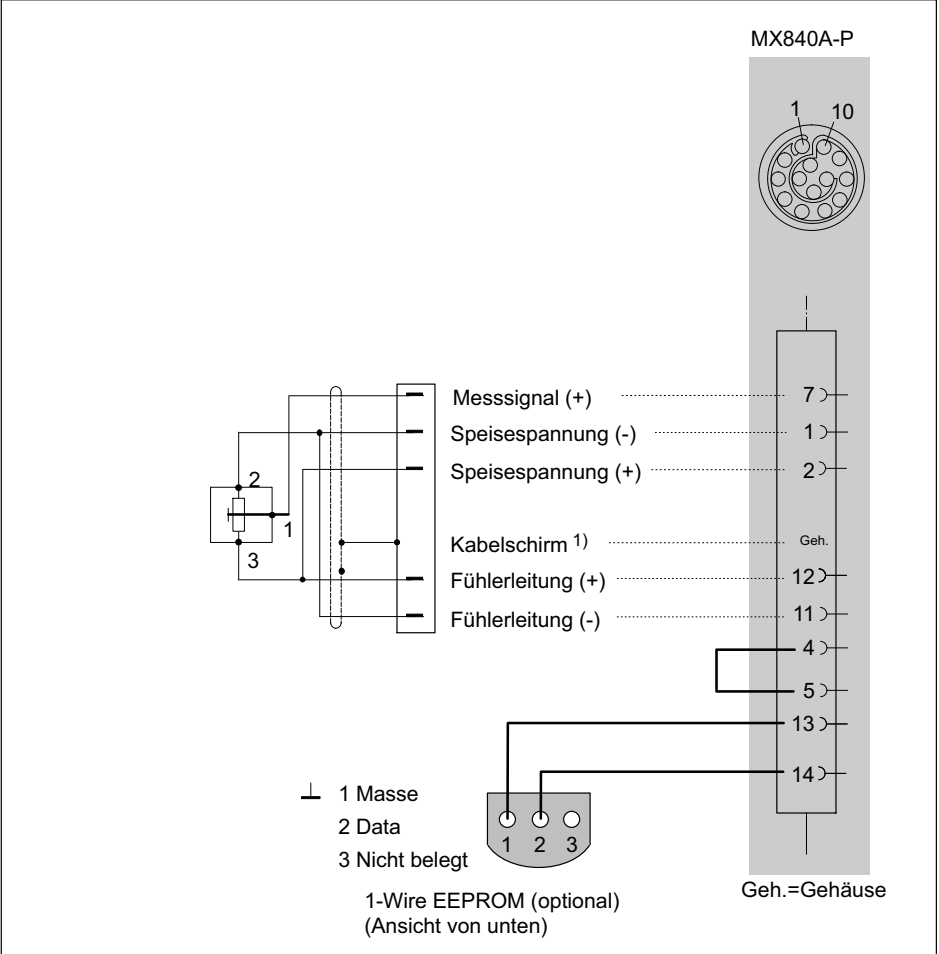
7.8.5 Halbbrücke, induktiv

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX411-P



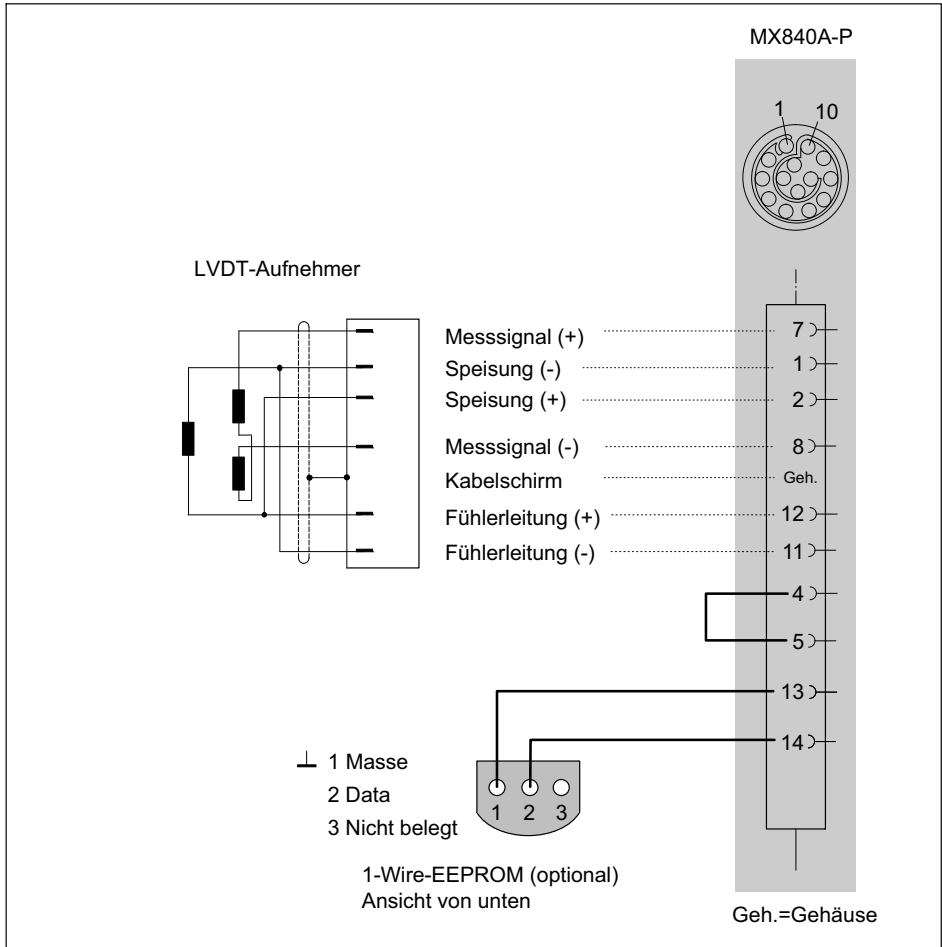
7.8.6 Potentiometrische Aufnehmer

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P



7.8.7 LVDT-Aufnehmer

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P



7.8.8 Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer

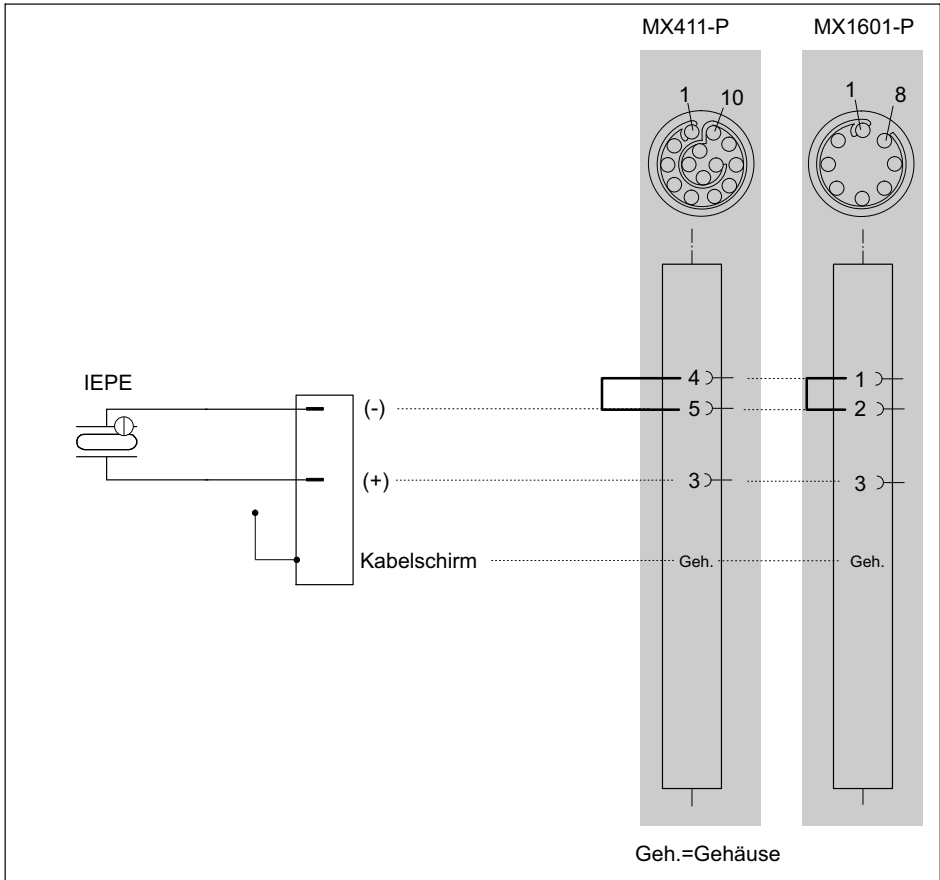
Stromgespeiste piezoelektrische Aufnehmer werden mit einem konstanten Strom von z.B. 5,5 mA gespeist und liefern ein Spannungssignal an den Messverstärker. Dieser Typ Aufnehmer wird auch als IEPE- oder ICP)-Aufnehmer bezeichnet.

IEPE steht für „Integrated Electronics Piezo Electric“

ICP) ist ein eingetragenes Warenzeichen der Firma „PCB Piezotronics“.

Wird unterstützt von folgenden Modulen:

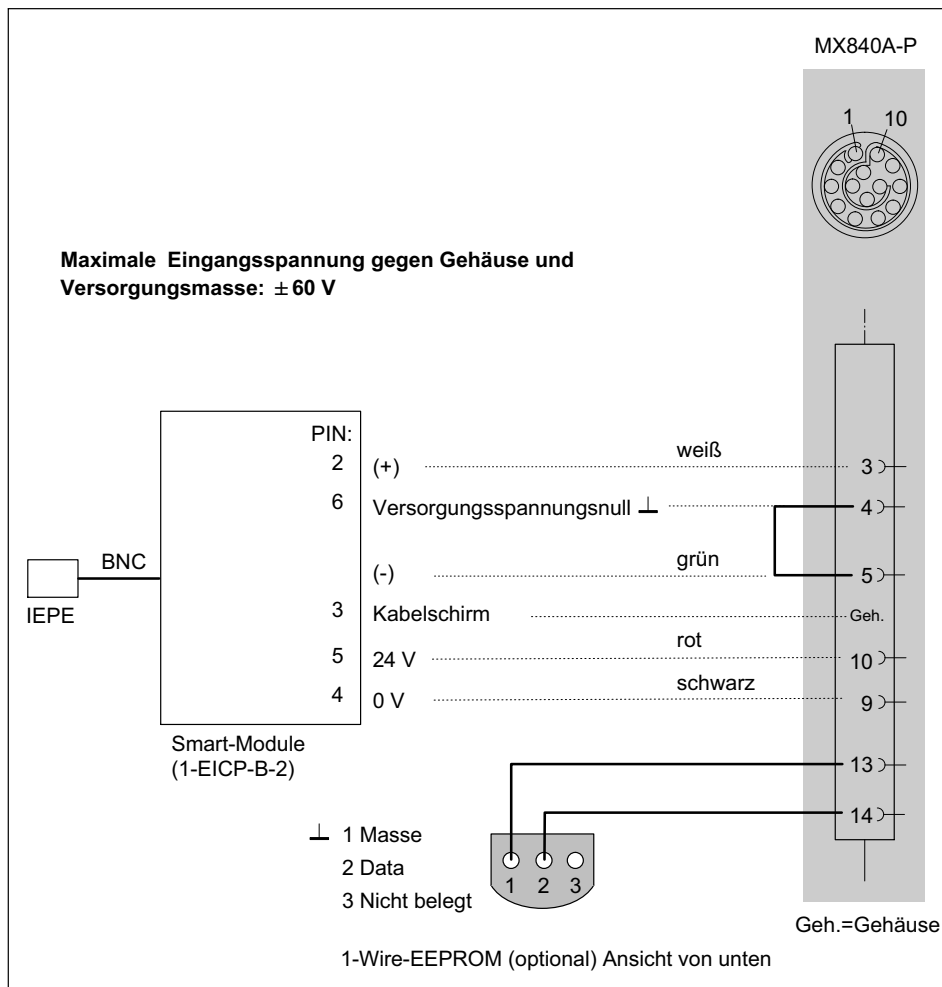
- MX411-P (direkt an SubHD oder über BNC-Adapter),
- MX1601-P (direkt an Steckverbinder)
- MX840A-P mit 10 V Analogeingang und 24 V Speisung über ein Smart-Modul



Hinweis

IEPE-Aufnehmer mit TEDS-Version 1.0 werden unterstützt.

Anschlussbild MX840A-P mit externem Smart-Modul



Zubehör für den Anschluss des Smart-Moduls:

Bezeichnung	Beschreibung	Bestell-Nr.
Smart-Modul	Externes Signalkonditionierungsmodul wird mit 24 V versorgt, speist IEPE mit Konstantstrom (BNC-Buchse) und liefert standardisiertes Spannungssignal $\pm 10\text{ V}$	1-EICP-B-2
Verbindungskabel	Kabel zwischen Smart-Modul und SubHD-Stecker	1-SAC-EXT-MF-x-2 (x = Länge in Meter)
Gerätestecker	QuantumX ultra-robust Steckverbinder	1-CON-P1007

TEDS-Chip nachrüsten im Aufnehmerstecker bei Verwendung des Smart-Moduls

Direkt im IEPE-Aufnehmer gespeicherte TEDS-Daten können vom Smart-Modul nicht gelesen werden. TEDS kann im QuantumX ultra-robust-Stecker nachgerüstet werden, um das Smart-Modul einzulesen und die Kanaleinstellung entsprechend dem IEPE-Aufnehmer zu automatisieren.

Einstellungen können über den TEDS-Editor vorgenommen werden

- TEDS spezifische Vorgaben:
 - "High Level Voltage Output Sensor"
 - Physical Measurand: Acceleration (m2/s or g)
 - Electrical range: standard +/- 10 V
 - Power requirements: required
- Das Datenblatt entsprechend dem Aufnehmer ausfüllen
- Excitation level: 24 V nominal



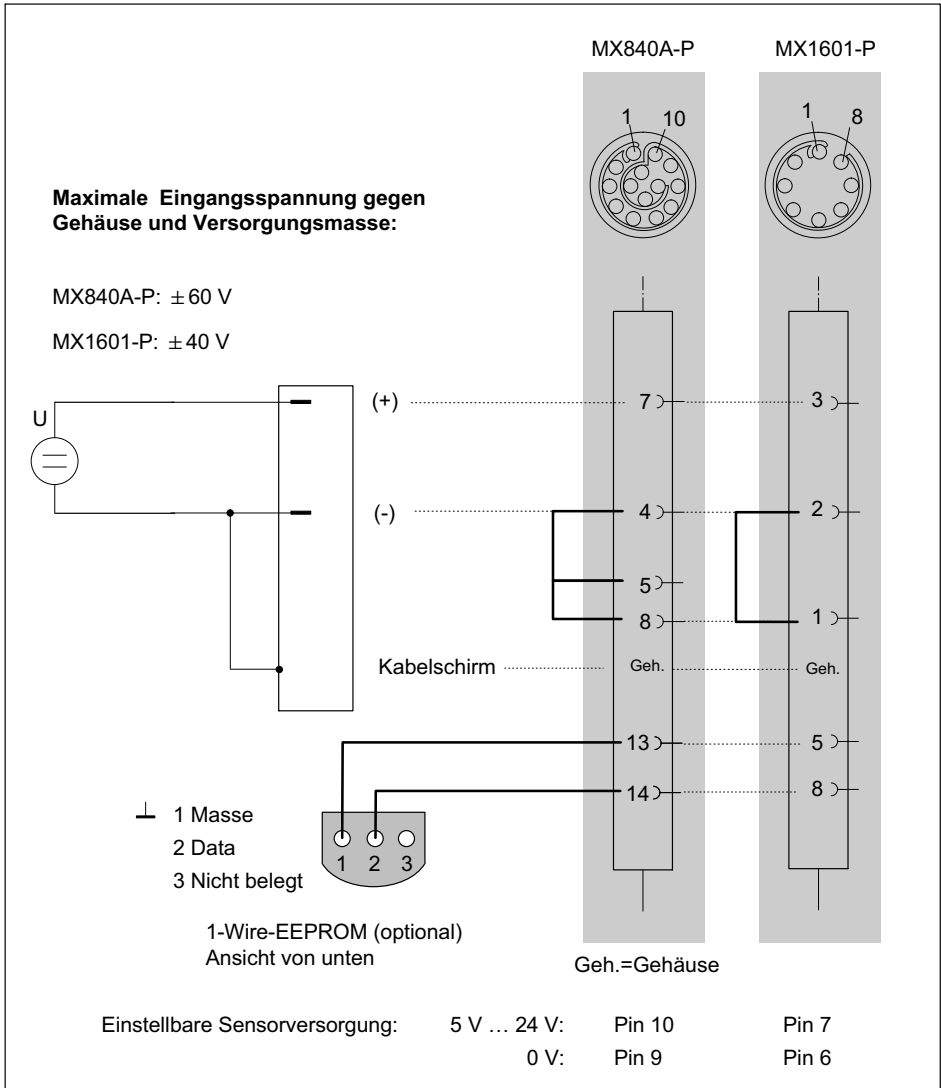
VORSICHT

Ein Wechsel des IEPE-Aufnehmers am Smart-Modul kann zu falschen Geräteeinstellungen führen.

7.8.9 Gleichspannungsquellen 100 mV

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P, MX1601-P

Anschlussbelegung für das Modul MX1601-P *siehe Kapitel 7.6.1*



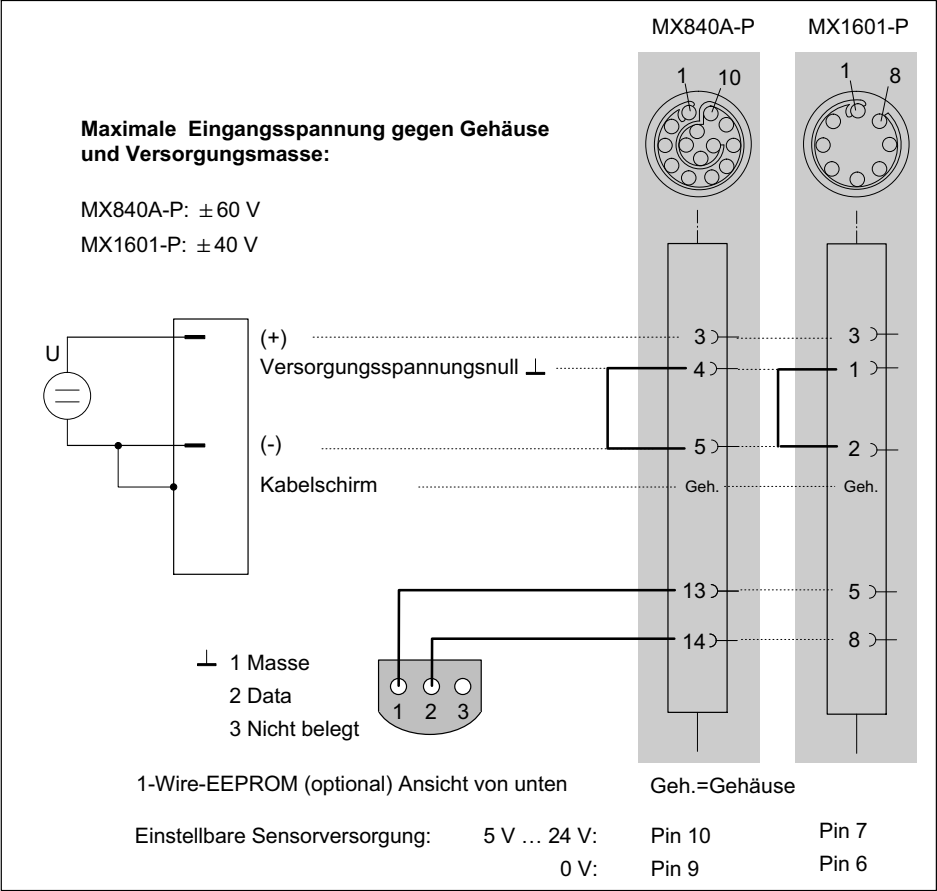
7.8.10 Gleichspannungsquellen 10 V oder 60 V-Bereich

Von Messverstärkern unterstützte Spannungsbereiche:

10 V und 60 V: MX840A-P

10 V: MX411-P, MX1601-P

Anschlussbelegung für MX1601-P siehe Kapitel 7.6.1



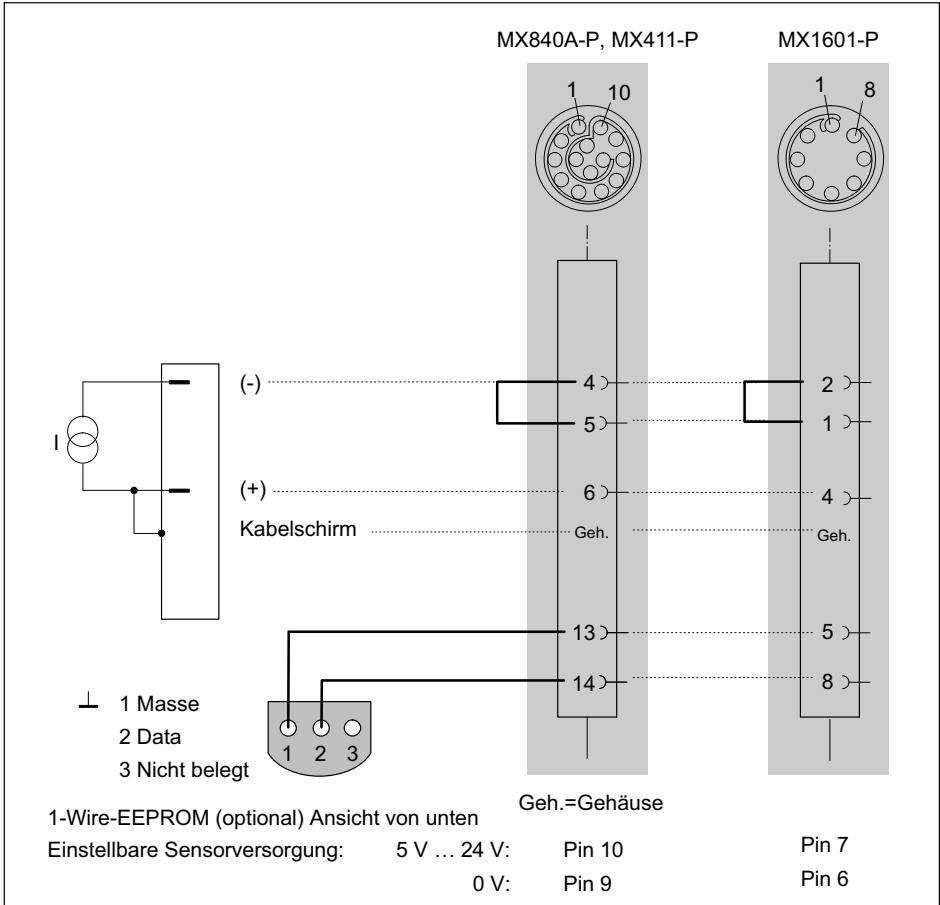
MX840A-P: Je nach Parametrierung können Sie zwei Messbereiche (10 V oder 60 V) wählen.

Eine falsche Parametrierung führt nicht zur Zerstörung des Verstärkers.

7.8.11 Gleichstromquellen 20 mA

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P, MX411-P, MX1601-P

Anschlussbelegung für MX1601-P siehe Kapitel 7.6.1

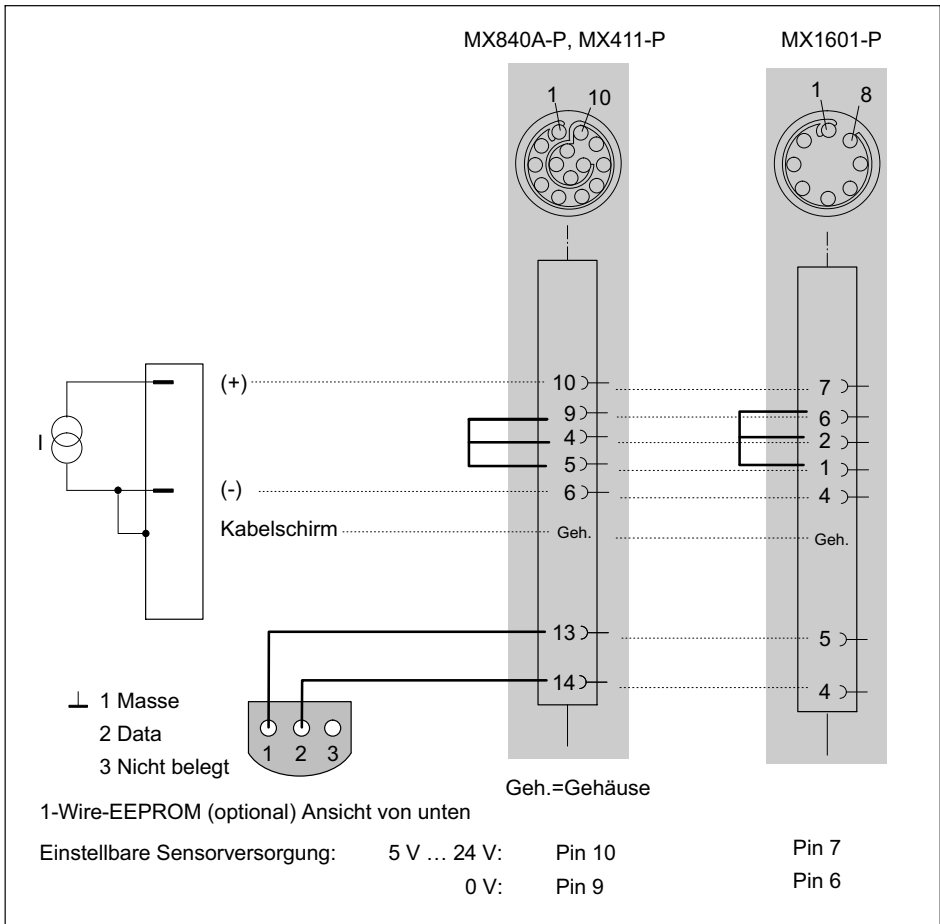


Maximaler Strom ± 30 mA

7.8.12 Gleichstromquellen 20 mA - spannungsgespeist

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX411-P, MX1601-P

Anschlussbelegung für MX1601-P *siehe Kapitel 7.6.1*

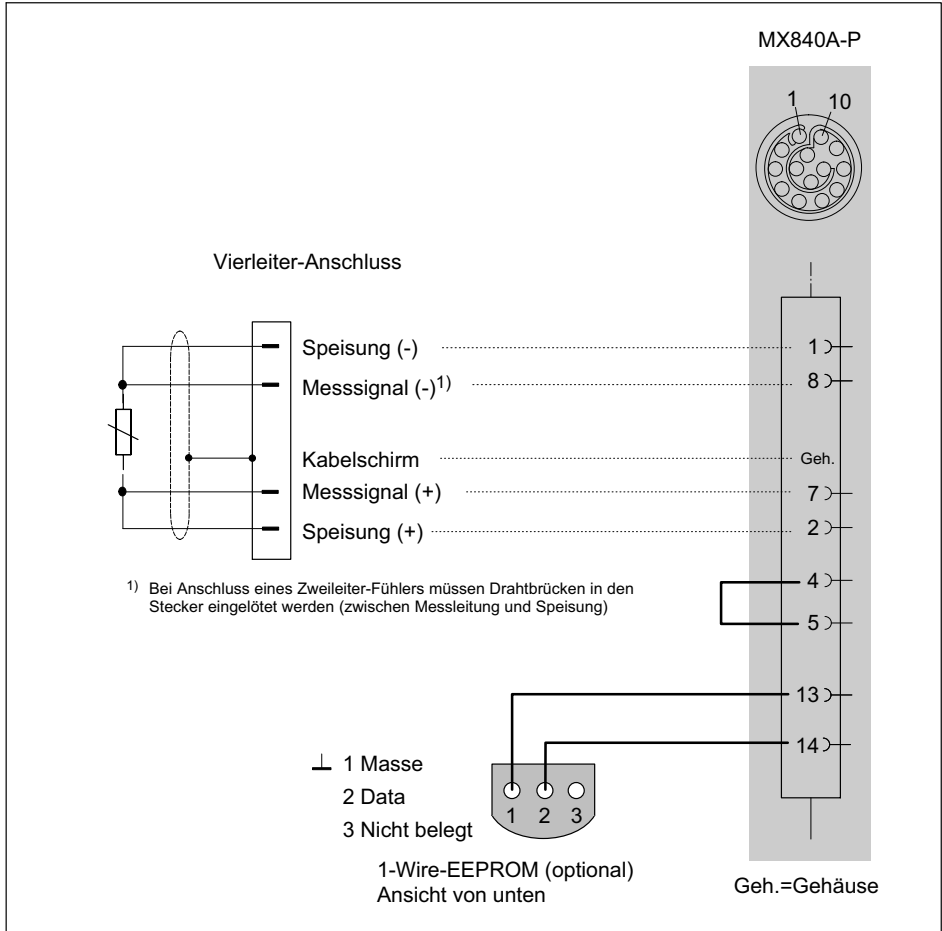


Maximaler Strom ± 30 mA

Die Sensorversorgung muss in Reihe geschaltet werden.
Die Potentialtrennung zur Moduversorgung ist damit aber aufgehoben.

7.8.13 Widerstand

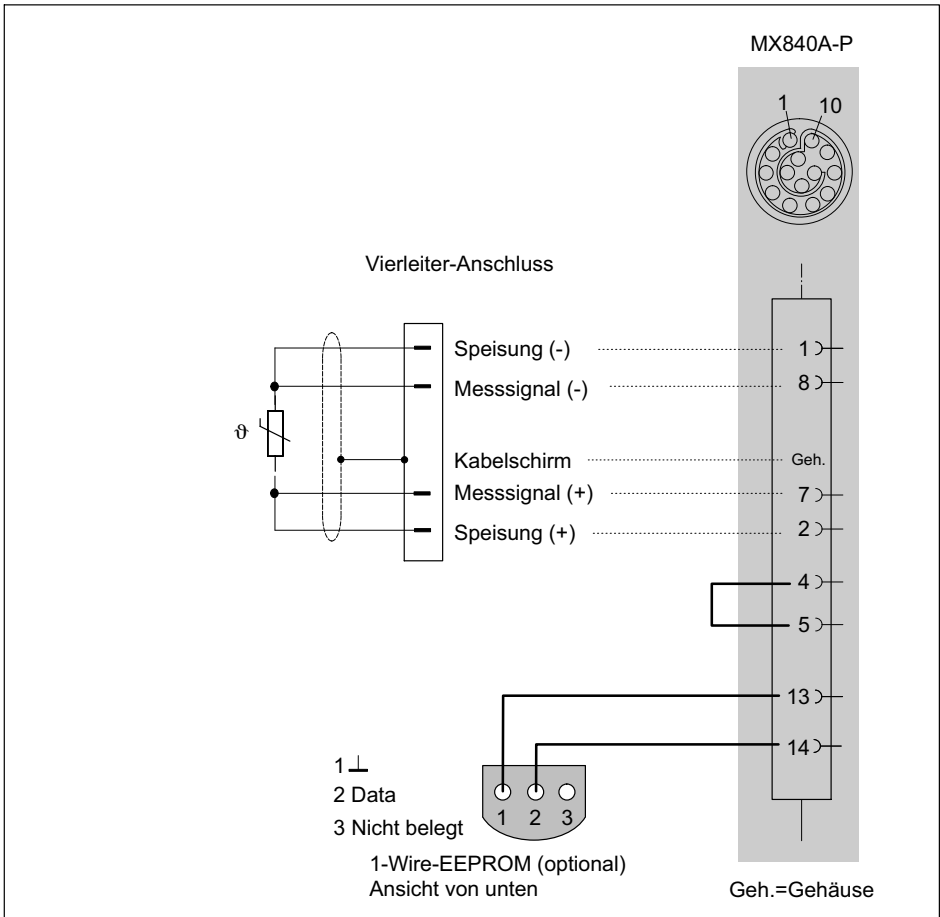
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P



7.8.14 Widerstandsthermometer Pt100, Pt1000

Wird unterstützt von folgenden Modulen:

Pt100 / Pt1000: MX840A-P

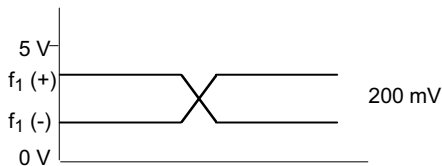


7.8.15 Frequenzen, differentiell, ohne Richtungssignal

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P, MX460-P

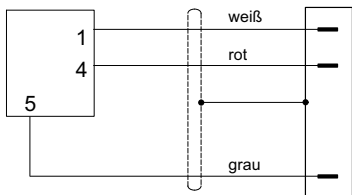
Signal differentiell (RS 485), Prinzipdarstellung

MX840A-P, MX460-P



HBM Drehmoment-Messwelle:
Signalpegel : nur TTL
Spannungsversorgung : separate

Stecker 1
Md



$f_1 (-)$

$f_1 (+)$

Kabelschirm

Masse

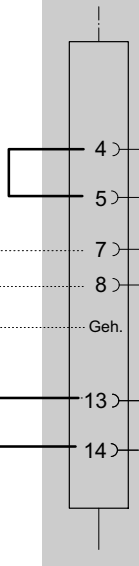
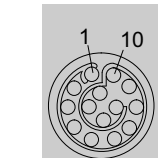
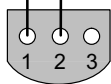
1 \perp

2 Data

3 Nicht belegt

1-Wire-EEPROM (optional)

Ansicht von unten



Geh.=Gehäuse

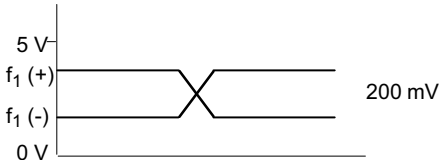
Einstellbare Sensorversorgung: Pin 10: 5 V ... 24 V; 0,7 W pro Kanal, insgesamt 2 W.
Pin 9: 0 V

Weitere Informationen siehe Datenblatt.

7.8.16 Frequenzen, differentiell, mit Richtungssignal

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX460-P

Signal differentiell (RS 485), Prinzipdarstellung



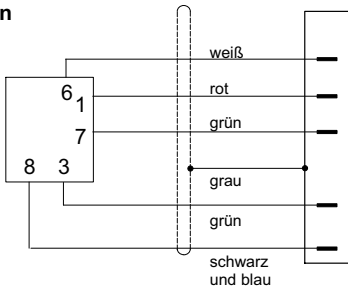
HBM Drehmoment-Messwelle:

Signalpegel : nur TTL

Spannungsversorgung : separate

Stecker 2

n



$f_1(-)$ = Messsignal Drehzahl, $0^\circ(-)$

$f_1(+)$ = Messsignal Drehzahl, $0^\circ(+)$

$f_2(-)$ = Messsignal Drehzahl, $90^\circ(-)$

$f_2(+)$ = Messsignal Drehzahl, $90^\circ(+)$

$f_1(-)$

$f_1(+)$

$f_2(-)$

Kabelschirm

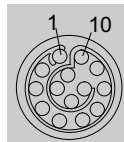
$f_2(+)$

Masse

- 1 Masse
- 2 Data
- 3 Nicht belegt

1-Wire-EEPROM (optional) Ansicht von unten

MX840A-P, MX460-P



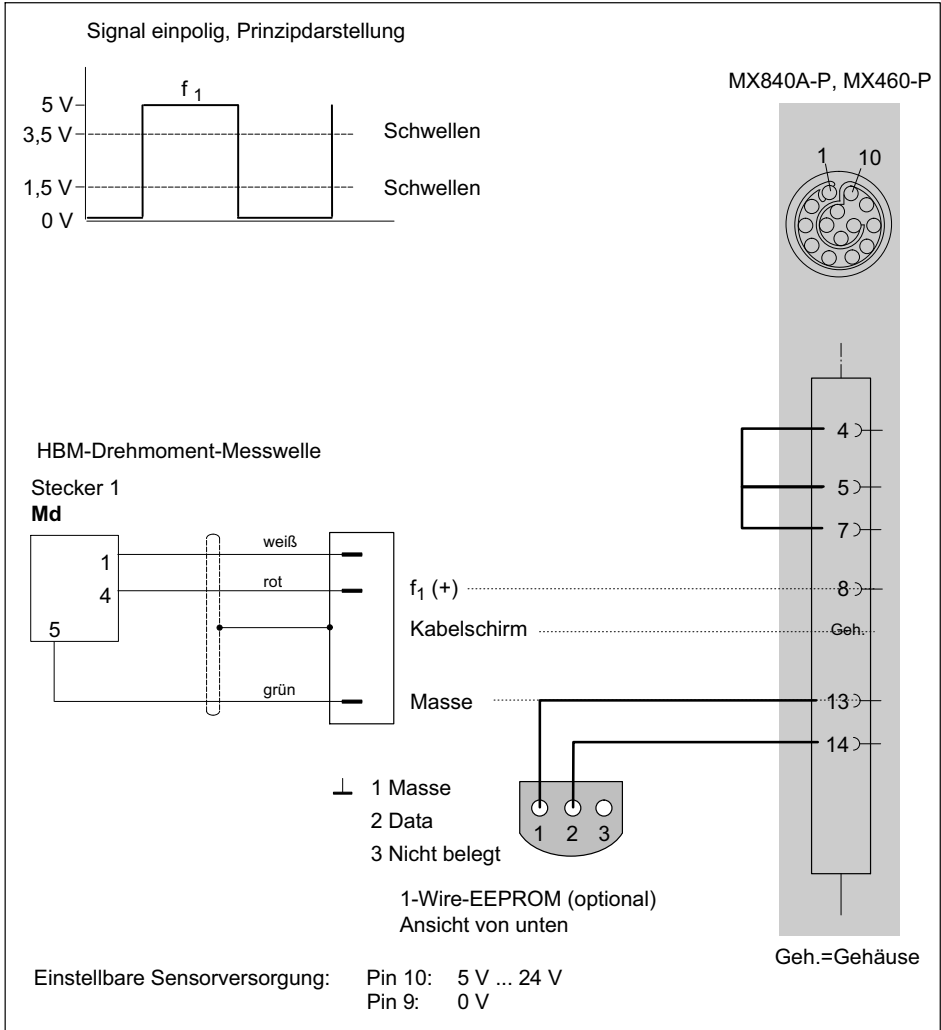
Geh.=Gehäuse

Einstellbare Sensorversorgung: Pin 10: 5 V ... 24 V; 0,7 W pro Kanal, insgesamt 2 W.
Pin 9: 0 V

Weitere Informationen siehe Datenblatt.

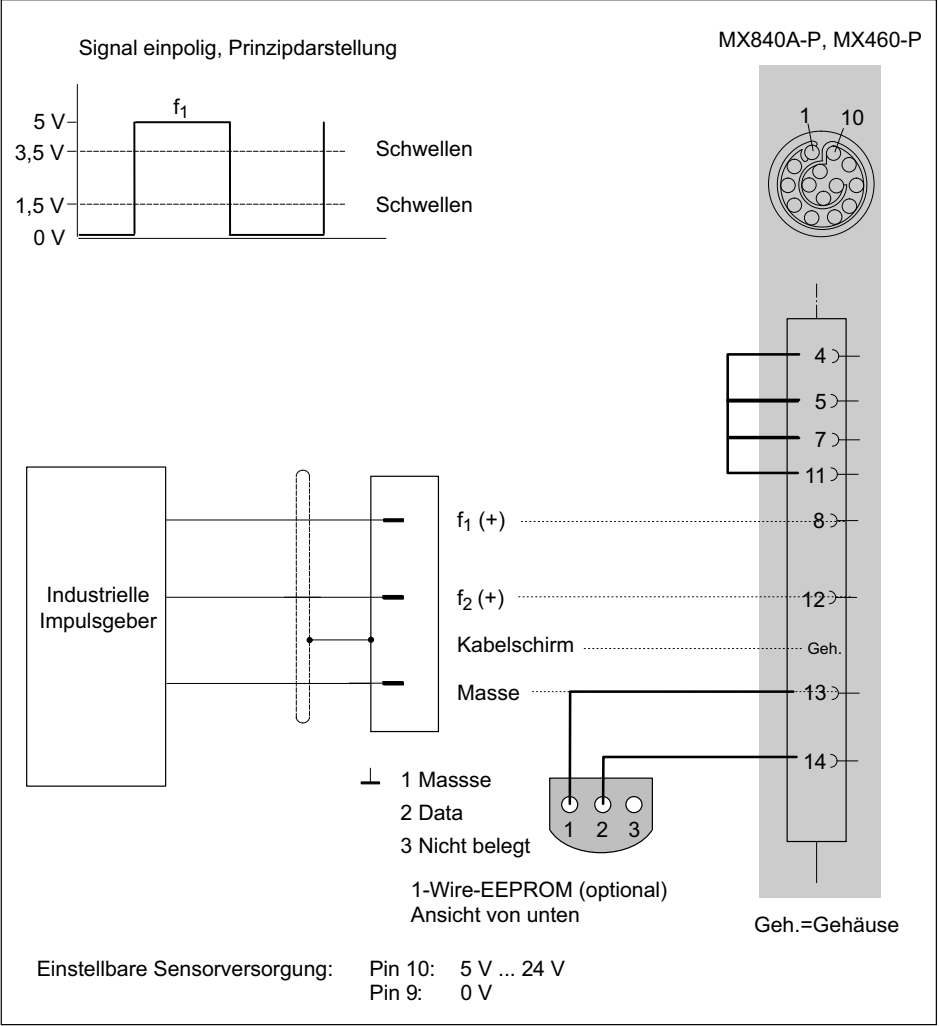
7.8.17 Frequenzen, einpolig, ohne Richtungssignal

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX460-P



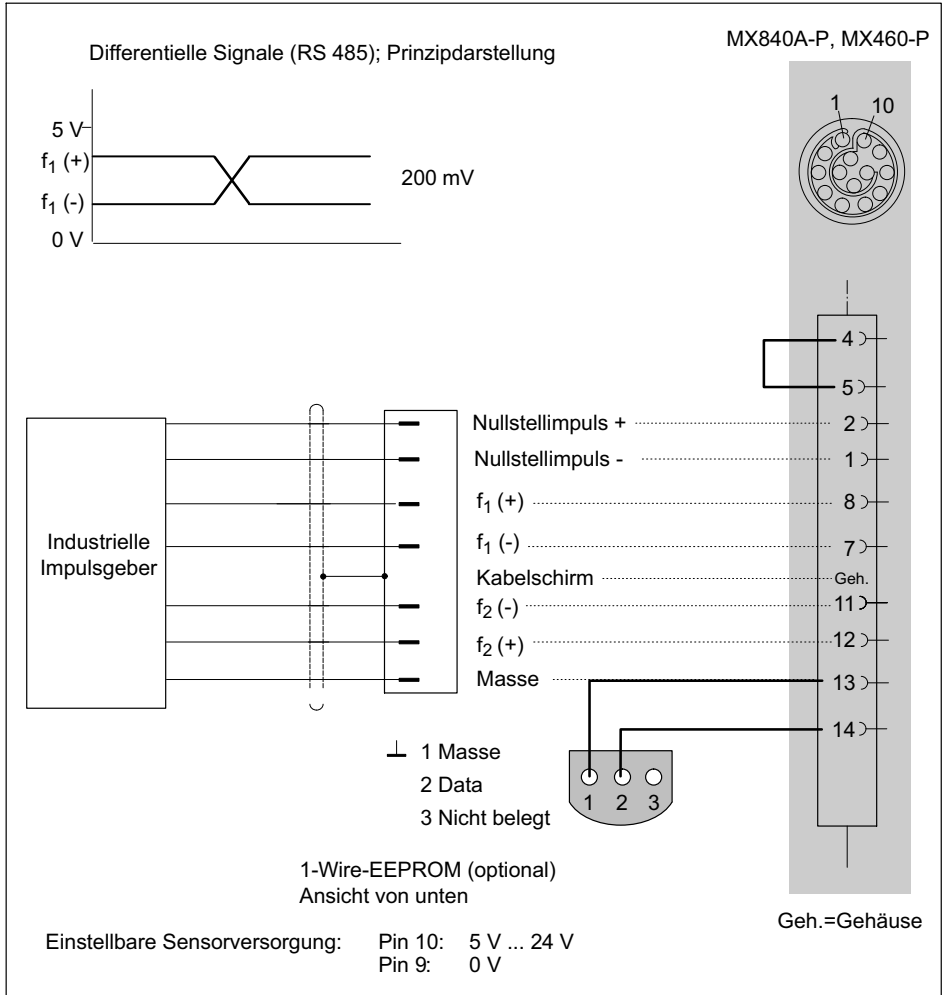
7.8.18 Frequenzen, einpolig, mit Richtungssignal

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P,
MX460-P



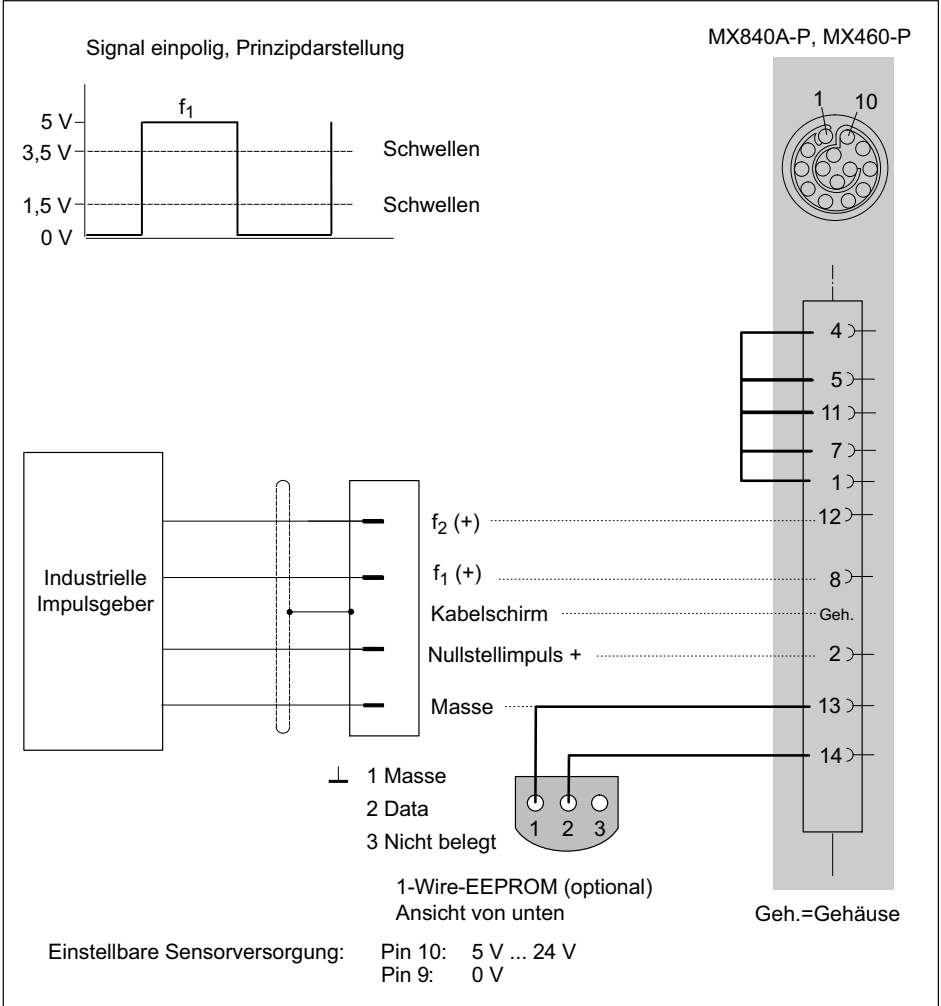
7.8.19 Dreh- und Impulsgeber, differentiell

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P, MX460-P



7.8.20 Dreh- und Impulsgeber, einpolig

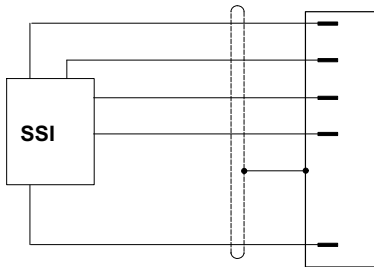
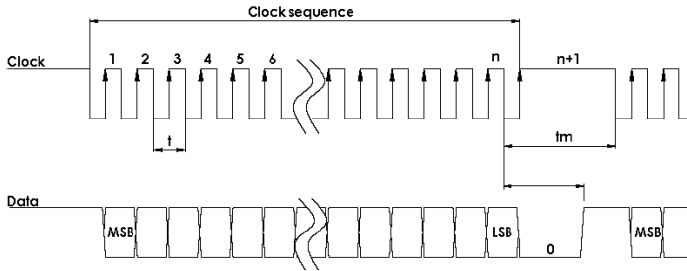
Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P, MX460-P



7.8.21 SSI-Protokoll

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX840A-P

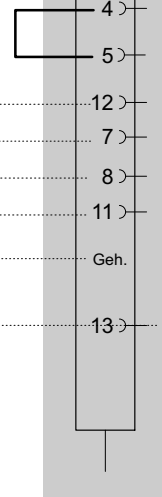
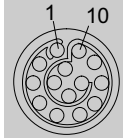
Prinzipdarstellung



$f_1 (-)$ = Data (-)
 $f_1 (+)$ = Data (+)
 $f_2 (-)$ = Schiebeclock (-)
 $f_2 (+)$ = Schiebeclock (+)

Einstellbare Sensorversorgung: Pin 10: 5 V ... 24 V
 Pin 9: 0 V

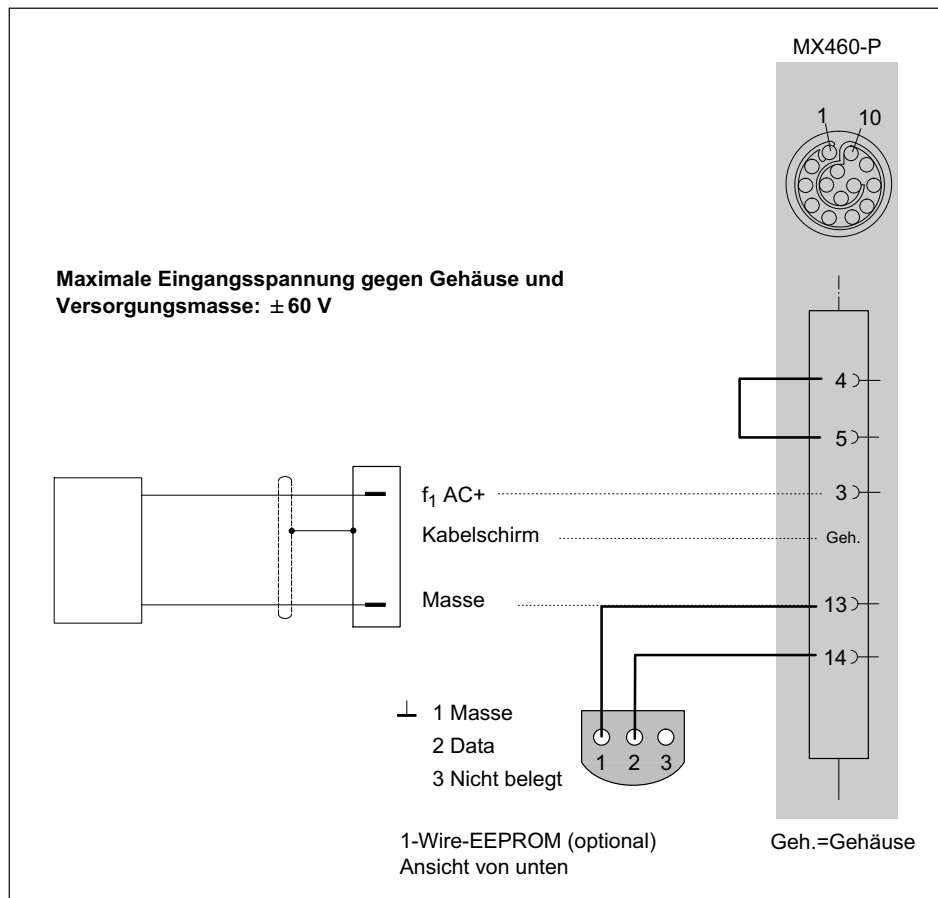
MX840A-P



Geh.=Gehäuse

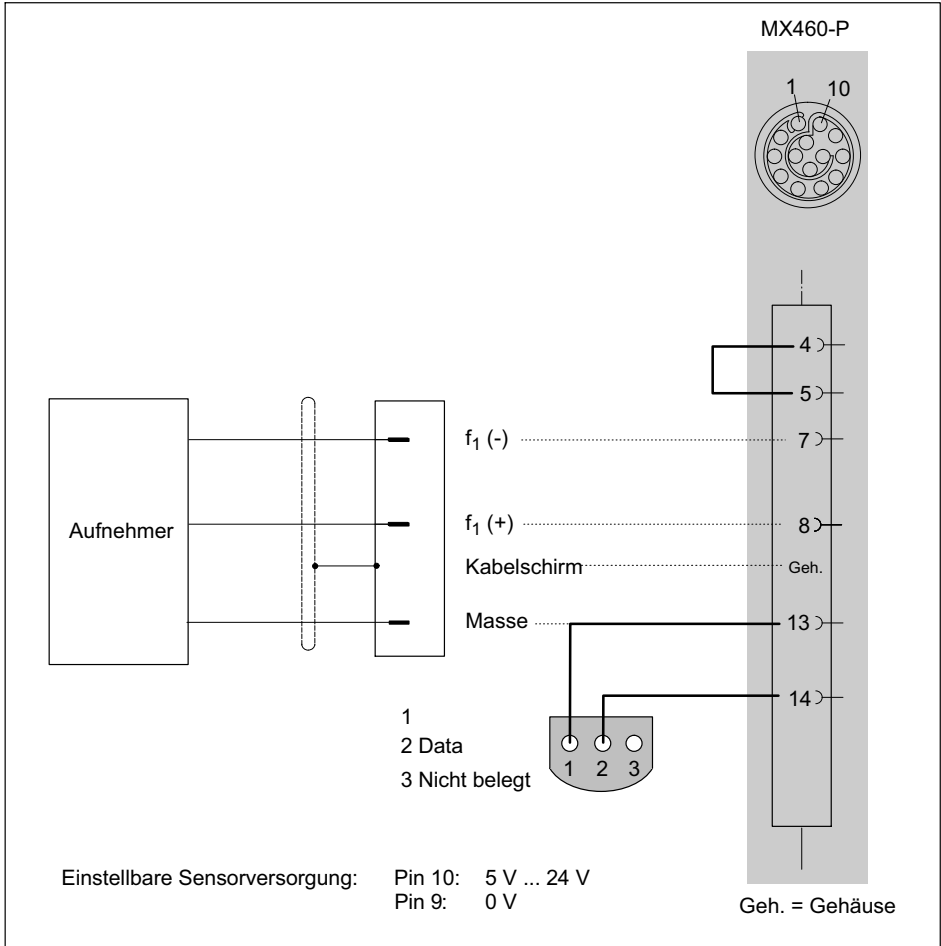
7.8.22 Passive induktive Drehgeber

Wird unterstützt vom Modul MX460-P.



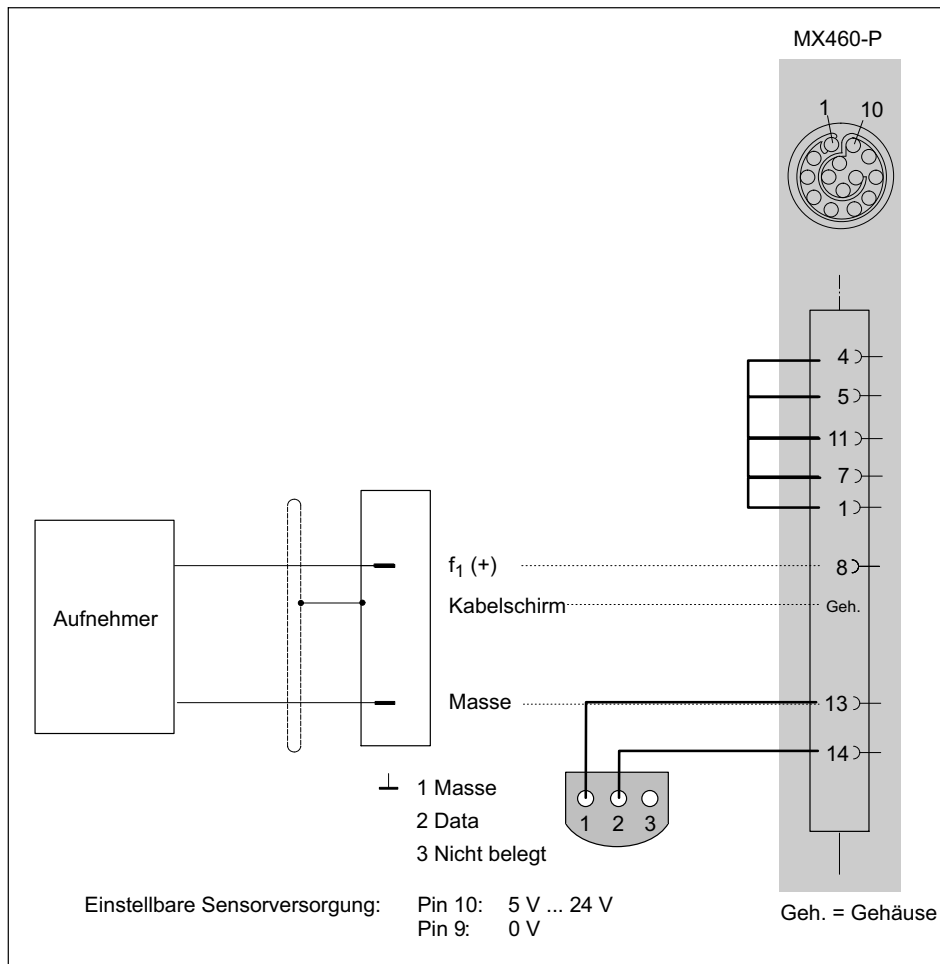
7.8.23 PWM - Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer, differentiell

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX460-P



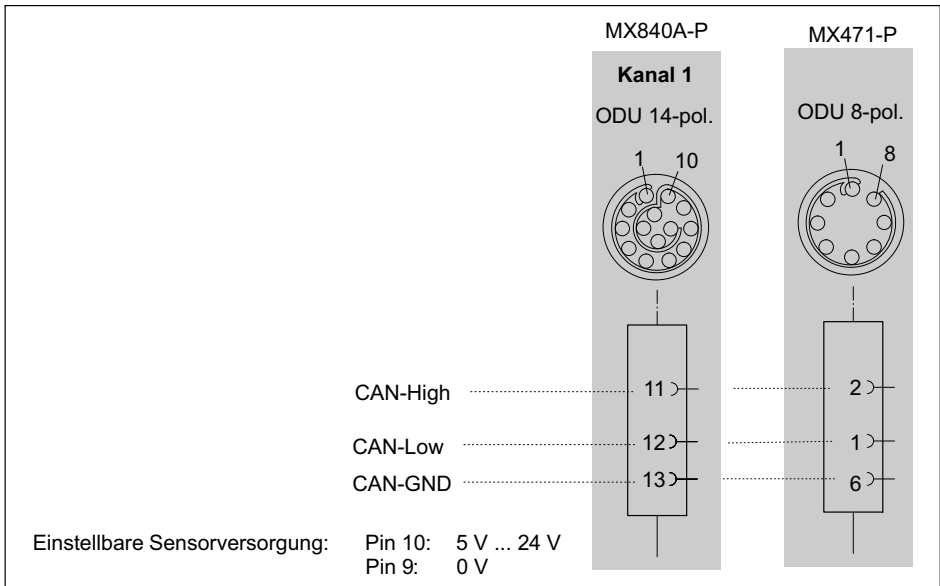
7.8.24 PWM - Pulsweite, Pulsdauer, Periodendauer, einpolig

Wird unterstützt von folgenden Modulen: MX460-P



7.8.25 CANbus

CAN-Nachrichten können mit den folgenden Modulen erfasst werden: Kanal 1 von MX840A-P. CAN-Nachrichten können mit den folgenden Modulen erfasst und gesendet werden: MX471-P, MX840A-P (nur modulinterne Messgrößen). Ein dbc-Datenfile kann über den QuantumX-Assistenten erzeugt werden. Das Modul MX471-P unterstützt die Protokolle CAN, CCP und XCP-over-CAN auf jedem Kanal.



Hinweis

Sorgen Sie für eine korrekte Terminierung mit Abschlusswiderständen, wie in folgender Abbildung dargestellt. Der MX840A-P enthält keine interne Terminierung.

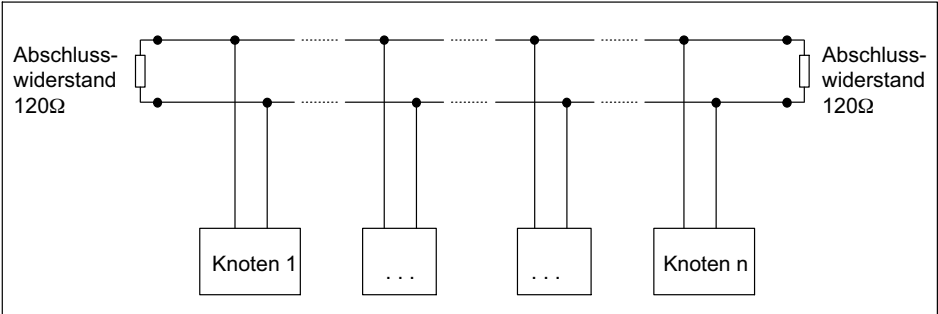


Abb. 7.10 Busabschlusswiderstände

8 Funktionen und Ausgänge

8.1 MX471-P

Das MX471-P-Modul stellt eine leistungsfähige Verbindung zwischen einem CANbus-Netzwerk und dem QuantumX-System her.

Es sind vier CAN-Schnittstellen vorhanden, die alle unabhängig voneinander arbeiten.

Es können vom CANbus Signale in das Messsystem eingelesen und als PDO (Process Data Object) ausgegeben werden.

CAN-Ausgang

Das modulare Datenerfassungssystem QuantumX kann individuell zusammengestellt werden. Mit Messverstärkern gemessene Größen oder daraus berechnete Werte können über IEEE1394b FireWire in Echtzeit an bestimmte Module gesendet werden (isochrone Signale).

Um z.B. eine gemessene Temperatur über einen bestimmten Knoten des MX471-P als sogenanntes "Process Data Object" (PDO) auf den CANbus zu senden, muss das Temperatursignal einfach per drag & drop auf den Knoten gezogen werden. Die Parametrierung erfolgt dann automatisch. Die CAN-Nachricht muss im entsprechenden Dialog noch vervollständigt werden.

Ein parametrierter Knoten des MX471-P kann beliebige Signale oder Messgrößen zyklisch als CAN-Nachricht senden.

Die CAN-Nachrichten werden mit der eingestellten Messrate des Quellsignals auf den CANbus gesendet. Bei einer Messrate > 4.800 Hz, wird die Senderate begrenzt.

Durch einen einstellbaren Sendeteiler kann die Senderate auf dem CANbus generell reduziert werden.

Zur Bus-Parametrierung muss die Baudrate und evtl. die Aktivierung eines Abschlusswiderstands (Bus-Terminierung) über die Software vorgegeben werden.

Die Parametrierung der CAN-Nachricht erfordert:

- Angabe eines Identifiers (dezimale CAN-ID) und das entsprechende Format (11 oder 29 Bit)
- Evtl. Sendeteiler zur Reduktion der Senderate

Die Signale werden im 4-Byte-Float-Format gesendet.

Ist der Knoten komplett parametriert kann daraus eine CAN-Datenbasis vom Typ *.dbc generiert werden. Mit dieser Datenbasis vereinfacht sich die Konfiguration eines Empfängerknotens.

Zusatzprotokolle

Das Modul MX471-P unterstützt auf bis zu 2 Kanälen die Protokolle:

- CAN Calibration Protokoll (CCP)
- eXtended Calibration Protokoll (xCP-on-CAN)

Diese Protokolle sind in der Automobilindustrie verbreitet um mit Parametersätzen / Signallisten von elektronischen Steuergeräten zu kommunizieren.

Zur Parametrierung der einzelnen Kanäle des MX471-P wird im ersten Schritt das Software-Werkzeug CANape der Firma Vector Informatik benötigt. CANape generiert aus einer vorliegenden Steuergerätebeschreibungsdatei (*.a2l) eine Signalbeschreibungsdatei (*.dbc), die mittels dem Tool QuantumX Assistent in den Kanal geladen wird und den jeweiligen CAN-Knoten entsprechend parametriert. Das Verschlüsselungsverfahren Seed&Key wird dabei unterstützt.

Hinweis

Generell können in einem CAN-Netzwerk beide Botschaftstypen (Standard / Extended) verwendet werden. Es werden keine Sync-Botschaften oder Remote-Frames ausgewertet.

Die vier CAN-Knoten werden mit gleicher Priorität bedient.

Ein als Sender parametrierter Knoten arbeitet als selbständiges Gateway und benötigt keine PC-Anbindung mehr. Es werden keine SDOs unterstützt und somit kann der MX471-P nicht als CANopen-Slave gesehen werden. Die Stati der einzelnen Knoten werden direkt am jeweiligen Anschluss angezeigt.



VORSICHT

Sendet ein CAN-Knoten am Bus mit der falschen Baudrate, so kann die gesamte Datenübermittlung auf dem Bus zusammenbrechen.

9 FAQ

Betreff

QuantumX ultra-robust im (Ethernet) Netzwerk und der Geräte-Scan mit catman®Easy/AP

Frage / Problem

Ich habe einen Messverstärker QuantumX ultra-robust über ein Netzkabel angeschlossen und die Software catman®EASY/AP gestartet, bekomme aber keine Verbindung zum Messverstärker. Obwohl die Netzwerkadresse des QuantumX ultra-robust in den Scan-Optionen eingetragen ist, meldet das Programm nur:

„Der Geräte-Scan hat keine angeschlossenen Geräte gefunden. ...“

Woran kann das liegen, wie kann ich eine Verbindung zum QuantumX ultra-robust herstellen?

Antwort / Lösung

Als erstes sollte gewissenhaft überprüft werden, ob die Netzwerkadresse des QuantumX ultra-robust Verstärkers im gleichen Subnetz wie der PC liegt, und dass diese IP-Adresse richtig in den Scan-Optionen von catman®Easy/AP eingetragen ist. Falls dieses der Fall ist, dann können außerdem folgende Faktoren ein Finden des QuantumX ultra-robust im Netzwerk verhindern:

- Die Windows® Firewall. Diese kann beim Geräte-Scan die Verbindung blockieren und sollte vorübergehend für die Dauer der Messung abgeschaltet werden. Die Einstellungen für die Firewall findet man unter **Systemsteuerung** –> **Sicherheitscenter** –> „**Windows-Firewall**“.

- Drahtlose Netzwerkkadapters (WLAN). Diese können je nach Konfiguration vorrangig das Netzwerk bedienen und daher den drahtgebundenen Netzwerk-Scan stören. Daher muss ein WLAN-Adapter, sofern am Notebook bzw. Laptop vorhanden, deaktiviert werden.
- Die Firewall eines installierten VPN-Clients. Auch diese kann einen Netzwerk-Scan stören. In dem VPN-Client von CISCO zum Beispiel ist unter den Optionen die Einstellung „**Stateful Firewall (Always On)**“ standardmäßig aktiviert. Für den QuantumX ultra-robust Geräte-Scan sollte diese vorübergehend deaktiviert werden.
- Ein Virens Scanner kann auch aufgrund seiner Eigenschaften eventuell den Netzwerk-Scan blockieren. Daher sollte dieser vorübergehend deaktiviert werden.
- Falls die PC-Einstellungen einen Scan über einen Netzwerkbereich partout nicht zulassen (z.B. aus Sicherheitsgründen), dann besteht noch die Möglichkeit (ab der Version catman®EASY/AP 2.2), ein Gerät manuell mit einer ausgewählten Konfiguration zu verbinden. Diese Einstellung finden Sie in den „**Scan-Optionen**“ als Option „**Geräte manuell hinzufügen**“.

Bitte beachten Sie, dass für einige dieser Einstellungen die Administratorrechte unter Windows® notwendig sein können.

Frage / Problem

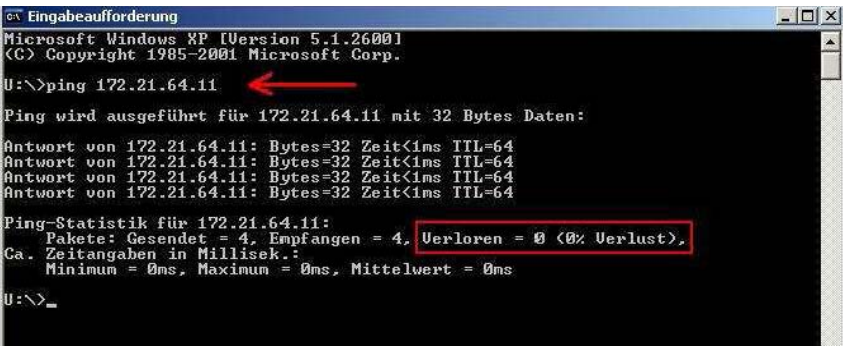
Wie kann ich denn überprüfen, ob der Messverstärker physikalisch richtig mit dem Netzkabel angeschlossen worden ist und von meinem PC aus wirklich erreichbar ist?

Antwort / Lösung

Dieses können Sie mit Hilfe einer Windows® Funktion leicht überprüfen. Bitte öffnen Sie die Windows® Eingabeaufforderung (**Start** → **Programme** → **Zubehör** → **Eingabeaufforderung**) und geben Sie am Prompt C:\> folgendes ein:

ping xxx.xxx.xxx.xxx (ENTER)

Das xxx.xxx.xxx.xxx steht für die IP-Adresse Ihres QuantumX ultra-robust Gerätes. Bei einer korrekten Verdrahtung sendet das Gerät eine positive Antwort zurück. Ein Beispiel sehen Sie im folgenden Screenshot:



```
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

U:\>ping 172.21.64.11

Ping wird ausgeführt für 172.21.64.11 mit 32 Bytes Daten:

Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 172.21.64.11:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms

U:\>
```

Wenn Sie ein QuantumX ultra-robust direkt 1:1 am PC angeschlossen haben, dann muss als Netzkabel ein „gekreuztes Patchkabel“ verwendet werden.

Erscheint kein Modul, gibt es mehrere mögliche Ursachen. Prüfen Sie folgende Punkte und wiederholen Sie dann die Suche.

Allgemeine Gründe

- Ist das QuantumX ultra-robust-Modul eingeschaltet und leuchtet die Modul-LED grün?

- Ist das Schnittstellenkabel angeschlossen?
- Haben Sie die richtige Schnittstelle bzw. den richtigen Schnittstellenadapter aktiviert?
- Kontrollieren Sie die Scan-Optionen im Dialog Module suchen ([Wo finde ich die Scan-Optionen?](#)).

Sie verwenden die Ethernet-Schnittstelle

- Haben Sie die richtigen Ethernet-Kabel verwendet (Ethernet-[Switch](#) mit Standardkabel oder direkte Verbindung mit gekreuztem Kabel)?
- Arbeitet Ihr Ethernet-Switch einwandfrei?

Falls Sie sonst keine Geräte am Switch betreiben, mit denen Sie die Funktion überprüfen können, probieren Sie, eine direkte Verbindung zwischen PC und QuantumX ultra-robustModul herzustellen.

- Könnte Ihre Firewall für das Blocken des [UDP](#)-Scans verantwortlich sein?

Deaktivieren Sie versuchsweise Ihre Firewall oder geben Sie die TCP-Ports über 1000 für Ihren PC und 5001 für die IP-Adresse des QuantumX ultra-robust frei. Siehe auch [Ethernet-Schnittstellenparameter des QuantumX ultra-robust ändern](#)

- Falls bei Ihrem PC ein WLAN zusätzlich aktiv ist, testen Sie, ob das Modul gefunden wird, wenn Sie das WLAN temporär (nur für die Zeit der Suche) ausschalten. Bei einigen WLAN-Konfigurationen können Probleme bei einem Scan über alle Schnittstellen auftreten.
- Falls Ihr PC mehrere Ethernet-Schnittstellen besitzt, schränken Sie die Suche auf die Schnittstelle ein, an der das Modul angeschlossen ist: Scan-Optionen im Dialog Module suchen ([Wo finde ich die Scan-Optionen?](#)).

- Falls Sie das QuantumX ultra-robust-Modul in einem größeren Netzwerk einsetzen, kontaktieren Sie Ihren Netzwerkadministrator. In verwalteten Netzen gibt es eine Reihe von Möglichkeiten, die Datenübertragung zwischen einzelnen Teilnehmern einzuschränken oder vollständig zu verhindern. Evtl. müssen hier also administrative Freigaben erfolgen.

[Mögliche Fälle und ihre Auswirkungen bei der Verbindung von PC und QuantumX ultra-robust über Ethernet](#)

1. Kein Server im Netzwerk, der PC hat keine Adresse (DHCP) und das QuantumX ultra-robust-Modul ist auf DHCP/APIPA eingestellt (Werkseinstellung)

Bei Verwendung von Windows XP und höher werden von PC und QuantumX ultra-robust-Modul automatisch temporäre Adressen verwendet, die Verbindung kann aufgenommen werden.

2. Kein Server im Netzwerk, der PC hat keine Einstellung oder verwendet DHCP, das QuantumX ultra-robust-Modul hat eine feste Adresse

Mit dieser Kombination kann keine Verbindung hergestellt werden.

3. DHCP-Server im Netzwerk, der PC hat feste Adresse oder verwendet DHCP, das QuantumX ultra-robust-Modul hat feste Adresse

Eine Verbindung kann i. d. Regel nur hergestellt werden, wenn die Adressen von PC und QuantumX ultra-robust-Modul im gleichen Subnetz liegen, d. h., die IP-Adresse darf nur dort unterschiedliche Zifferngruppen enthalten, an denen in der Subnetzmaske eine 0 steht. Siehe auch [Ethernet-Schnittstellenparameter des QuantumX ultra-robust ändern](#)

4. DHCP-Server im Netzwerk, der PC und das QuantumX ultra-robust-Modul verwenden DHCP

Die Verbindung kann aufgenommen werden.

10 Zubehör

Modulzubehör

Spannungsversorgung		
Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
AC/DC Steckernetzteil	Eingang: 100-240 V AC ("10%); 1.5 m Kabel mit internationalem Steckerset Ausgang: 24 V DC, max. 1.25 A; 2 m Kabel mit Stecker für IP67-Module	1-NTX002
Steckverbinder / Spannungsversorgung	Steckverbinder / Spannungsversorgung QuantumX (Modul in Schutzklasse IP65)	1-CON-P1001
Kabel Spannungsversorgung (ODU-IP68)	Steckverbinder (ODU-IP68, 4 Pin) zur Spannungsversorgung QuantumX ultra-robust mit 5 m Leitung und offenen Litzen;	1-KAB294-5
Mechanik		
Montageteile	4 Elemente zur mechanischen Verbindung ultra-robuster Module	1-CASELINK
Tragegriff	Einklappbarer Tragegriff und 4 Schraubfüße für ultra-robuste Module	1-CASECARRY

FireWire		
FireWire-Kabel (Modul zu Modul)	<p>FireWire-Verbindungskabel zwischen QuantumX ultra-robust-Modulen (Längen: 0,2m/2 m/5 m); Beidseitig mit passenden Steckern versehen.</p> <p>Hinweis: Über das Kabel können angekoppelte QuantumX ultra-robust-Module optional mit Spannung versorgt werden (max. 1,5 A, von der Quelle bis zur letzten Senke).</p>	<p>1-KAB272-0.2</p> <p>1-KAB272-2</p> <p>1-KAB272-5</p>
Verbindungskabel Hub zu Modul 3 m	<p>FireWire-Verbindungskabel zwischen Hub und QuantumX ultra-robust-Modul (Länge: 3 m); beidseitig mit passenden Steckern versehen.</p> <p>Hinweis: Über das Kabel können QuantumX ultra-robust-Module oder Hub optional mit Spannung versorgt werden (max. 1,5 A, von der Quelle bis zur letzten Senke).</p>	1-KAB276-3
Verbindungskabel PC zu Modul 3 m	<p>FireWire-Verbindungskabel zwischen QuantumX ultra-robust Modul und PC FireWire-Interface (ODU-IP68, 8pol. FireWire 1394b, 5 m);</p> <p>Hinweis: QuantumX-Module können über das Kabel nicht mit Spannung versorgt werden.</p>	1-KAB293-5
FireWire ExpressCard	<p>FireWire IEEE 1394b (ExpressCard/34) zum Anschluss von QuantumX ultra-robust-Messverstärkern an Notebooks oder PC (über ExpressCARD/34-Adapter)</p>	1-IF002
SCM-FW FireWire Extender	<p>Zwei Elemente zur Verlängerung der FireWire-Verbindung bis 40 m</p> <p>Zusätzlich werden benötigt: 2 x 1-KAB272-x und Industrial Ethernet Kabel (M12, CAT5e/6, bis 30 m). Anbindung über KAB293-5 nicht möglich.</p>	1-SCM-FW

Ethernet		
Ethernet Leitung (ODU-IP68, RJ45, 5 m)	Ethernet-Patchkabel zwischen PC und QuantumX ultra-robust-Modul, 5 m, beidseitig mit passenden Steckern versehen.	1-KAB273-5
Ethernet Patchkabel (ODU-IP68, M12, 5 m)	Ethernet-Patchkabel, eine Seite ODU-IP68, andere Seite M12-Stecker, 5 m lang	1-KAB295-5
Aufnehmerseite		
Steckverbinder (ODU-IP68, 8 Pin)	1 Stk. Steckverbinder, 8 Pin, ODU-IP68	1-CON-P1006
Steckverbinder (ODU-IP68, 14 Pin)	1 Stk. Steckverbinder, 14 Pin, ODU-IP68	1-CON-P1007

Zubehör MX1609-P

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Beutel mit 10 Thermoelementstecker Mini inkl. RFID für Thermoelemente Typ K	Paket, bestehend aus 10 x Thermoelementstecker Mini mit integriertem RFID-Chip zur Messstellenerkennung für MX1609-P Thermoelement-Messverstärker der QuantumX-Familie; Typ K: NiCr-NiAl, RFID integriert, grün, männlich	1-THERMO-MINI

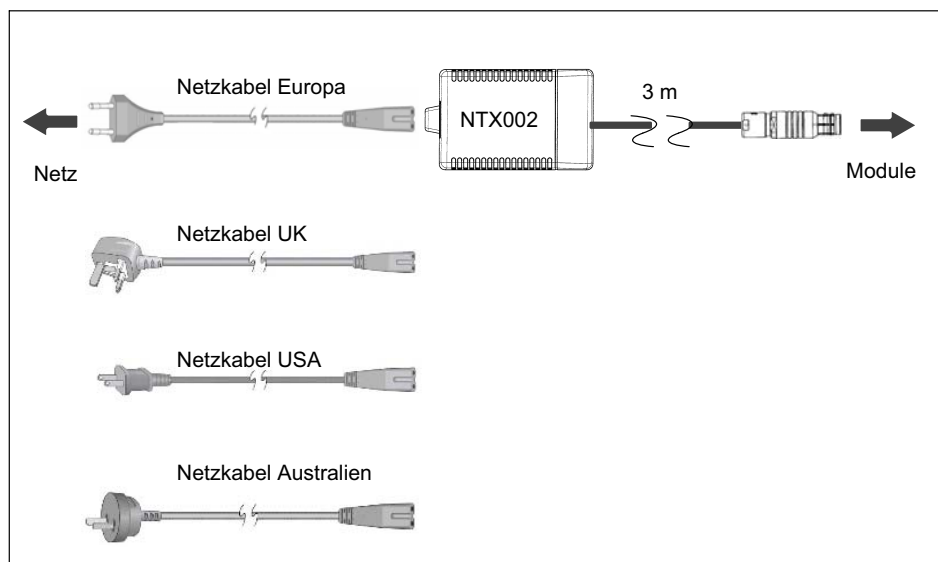
Zubehör für den Anschluss des Smart-Moduls

Artikel	Beschreibung	Bestell-Nr.
Smart-Modul	Externes Signalkonditionierungsmodul wird mit 24 V versorgt, speist IEPE mit Konstantstrom (BNC-Buchse) und liefert standardisiertes Spannungssignal ± 10 V	1-EICP-B-2
Verbindungskabel	Kabel zwischen Smart-Modul und SubHD-Stecker	1-SAC-EXT-MF-x-2 (x = Länge in Meter)
Gerätestecker	QuantumX ultra-robust Steckverbinder	1-CON-P1007

10.1 Systemzubehör

10.2 Spannungsversorgung

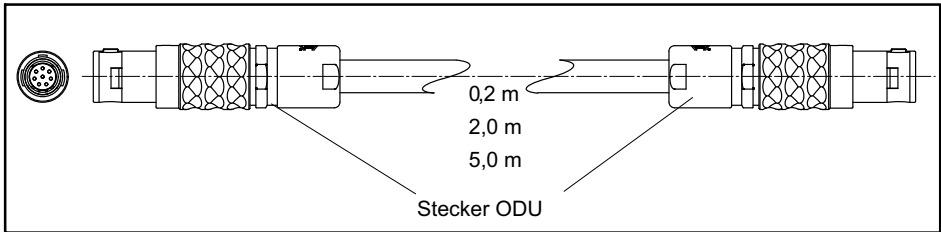
10.2.1 Netzteil NTX002



Bestellnummer: 1-NTX002

10.3 FireWire

10.3.1 FireWire-Kabel (Modul zu Modul; IP68)



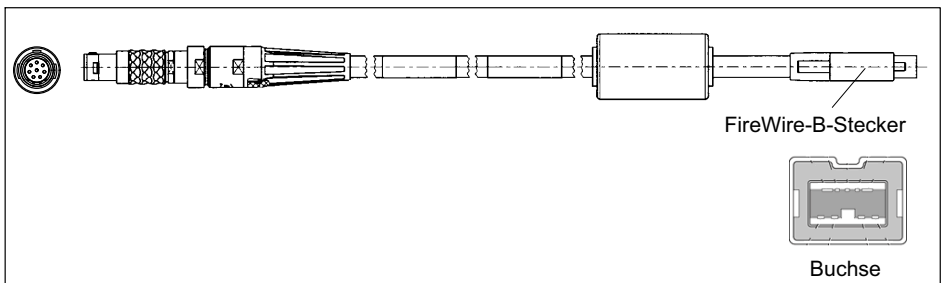
Bestellnummern:

1-KAB272-2 (Länge 2 m)

1-KAB272-0.2 (Länge 0,2 m)

1-KAB272-5 (Länge 5 m)

10.3.2 Verbindungskabel



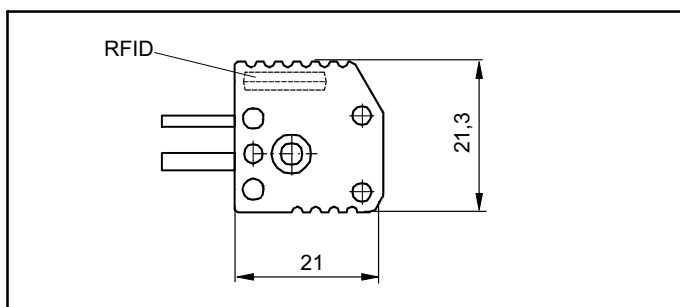
Bestellnummer:

1-KAB293-5 (Länge 5 m)

1-KAB276-3 (Länge 3 m, wie KAB293-5 jedoch mit auf-
gelegter Spannungsversorgungsleitung)

10.4 Zubehör MX1609-P

10.4.1 Thermostecker mit integriertem RFID-Chip



**Steckverbindungen für
Thermoelement-Messverstärker**

MX1609-P: Typ K

Packungseinheit: 10 Mini-Steckverbindungen für Thermo-
elemente Typ K

Bestellnummer: 1-THERMO-MINI

11 Support

Hauptsitze weltweit

Europa

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH:
Im Tiefen See 45, 64293 Darmstadt, Deutschland
Tel. +49 6151 8030, Fax +49 6151 8039100
E-Mail: info@hbm.com
www.hbm.com

Nord- und Südamerika

HBM, Inc., 19 Bartlett Street, Marlborough, MA 01752,
USA
Tel. +1-800-578-4260 / +1-508-624-4500,
Fax +1-508-485-7480
E-Mail: info@usa.hbm.com

Asien

Hottinger Baldwin Measurement (Suzhou) Co., Ltd.
106 Heng Shan Road, Suzhou 215009, Jiangsu, VR
China
Tel. (+86) 512 68247776, Fax (+86) 512 68259343
E-Mail: hbmchina@hbm.com.cn

Die aktuellen Anschriften der Vertretungen finden Sie
auch im Internet unter: [www.hbm.com/Kontakt/Weltweite
Vertriebsbüros](http://www.hbm.com/Kontakt/WeltweiteVertriebsbüros)

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Änderungen vorbehalten.

Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Halbarkeitsgarantie im Sinne des §443 BGB dar.

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH

Im Tiefen See 45 · 64293 Darmstadt · Germany

Tel. +49 6151 803-0 · Fax: +49 6151 803-9100

E-Mail: info@hbm.com · www.hbm.com

measure and predict with confidence

